

**添付資料-1 プレゼン資料  
(COBSI 広域セミナー)**







## COBSIの紹介

Community-**B**ased **S**mallholder **I**rrigation

「灌漑用水の確保」をエントリーポイントとした  
小規模農家のレジリエンス強化

「アフリカ地域 地域密着型小規模灌漑のアフリカ広域展開に係る情報収集・確認調査」  
株式会社三祐コンサルティング 佐川喜裕

簡易堰建設の動画をご覧ください

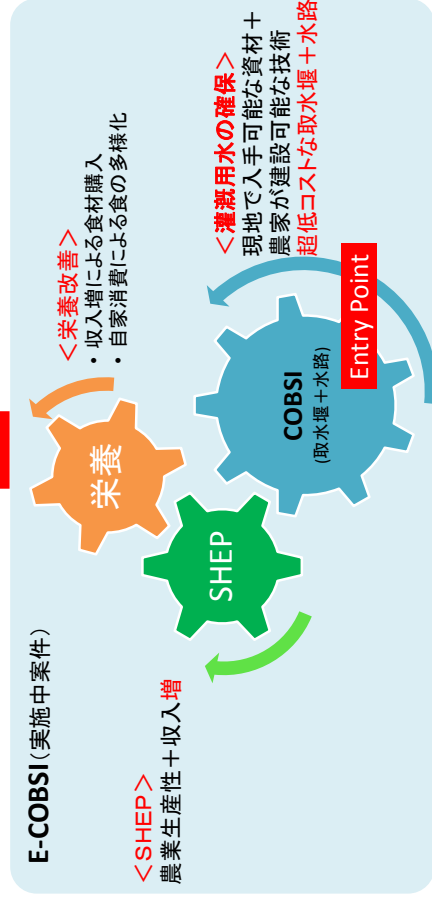


## 目次

1. COBSIとは？
2. COBSIの実績
3. COBSIのポテンシャルと案件化の方向性
4. 想定される案件

## 1. COBSIとは？

小規模農家のレジリエンスと適応能力の向上



天水(雨期の営農)のみに依存する小規模農家

## 1.1 水の確保 : COBSI



農家が容易に習得できる技術で、  
現地で入手可能な資材(木、草、土など)を活用し、  
農家が施工・維持管理を行う、  
**超低コスト**で灌漑農業(取水堰 + 水路)が可能  
※湿地帯の直前や地盤が強固でなくとも建設可能

~~高コストのダム、ため池、ポンプ、コンクリート水路~~



## 1.2 COBSI : 簡易堰



- 現地で入手可能な資材
- 農家が建設

## 1.2 COBSI : 簡易堰



- 簡易だけでしっかり取水
- 農民だけで再建設が可能

## 1.2 COBSI : 4タイプの簡易堰



Type 1: Inclined  
川幅が狭く・深い時



Type 2: Single Line  
川幅が広く・浅い時



Type 3: Double Line  
川幅が広く・浅く・  
Type2では漏水量が多い時



Type 4: Trigonal  
川幅が広く・浅く、河床が岩の時

## 1.3 COBSI : 土水路



- 簡易水準器の利用で適切な水路勾配・路線を確保
- 農民が使用している農具で土水路を建設



### 1.3 COBSI : 土水路



土水路から作物へ、  
ポンプやバケツを使わずに、  
そのまま灌漑

9

### 1.4 COBSI : 簡易堰→恒久堰

#### 簡易堰から恒久堰へアップグレード

簡易堰による灌漑農業



2〜3ドル(資材費)

- ・灌漑農業へのエントリーポイント
- ・超低コストで始められる

恒久堰による灌漑農業



約200万円(資材費)

- ・アップグレードにより、  
安定取水、取水量増、灌漑面積増

10

### 1.4 COBSI: 段階的アップグレードによる利点

#### 段階を経ること投資リスクが最小化

簡易堰から灌漑農業をスタート！

灌漑農業・維持管理に慣れたら、恒久堰にアップグレード  
取水量の増加→灌漑面積・作物生産量の増大

外部資材(セメント、石材等)を投入し、  
農民自らが建設

灌漑農業・維持管理、恒久堰建設も修得済みのため、  
恒久堰の維持管理も農民だけで可能

11

### 1.5 COBSI : 恒久堰



- ・セメント、砂、石材で、恒久堰を建設
- ・農民による建設が可能

## 1.5 COBSI : 恒久堰



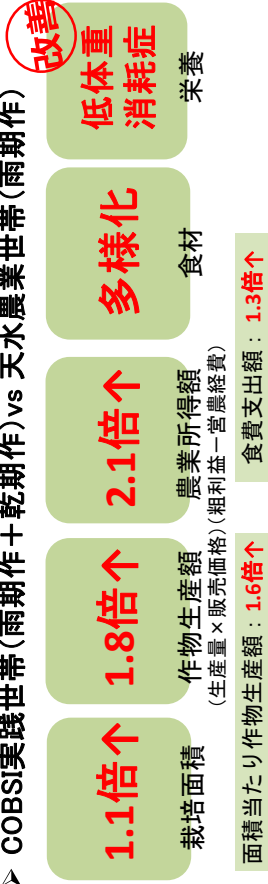
- ・ 政府職員が工事を管理
- ・ 農民で維持管理が可能

13

I - 4

## 2. COBSI : 実績 (ザンビア:T-COBSI)

➤ COBSI実践世帯(雨期作+乾期作)vs 天水農業世帯(雨期作)



- ・ 乾期にも収入が得られる。(天水農家にとって、乾期は農閑期)
- ・ 収入を食料以外にも使用(学校の費用、家財の更新、次期雨期作の資金)。

➤ 灌漑面積増への貢献

2014-2016年にザンビア農業省が開発した灌漑面積=3,645 ha  
そのうち、T-COBSIで開発された灌漑面積=945 ha

COBSIの貢献≒ **25%**

## 2. COBSI : 実績

What's Next?

ザンビア  
技プロ: E-COBSI (実施中)

- ・ 2019-24 (実施中)
- ・ 6州 (45郡)、662サイト (2乾期)
- ・ 灌漑面積 : **1,881 ha** (2乾期)
- ・ 農家数 : 18,440 名 (2乾期)
- ・ COBSI + SHEP + 栄養改善 + 維持管理/水管理

ザンビア

開発調査 : COBSI-S

- ・ 2009-11年 (2乾期)
- ・ 2州 (12郡)、568サイト
- ・ 灌漑面積 : **544ha**
- ・ 農家数 : 6,900名

ザンビア

技プロ:T-COSI

- ・ 2014-17 (3乾期)
- ・ 3州 (19郡)、790サイト
- ・ 灌漑面積 : **945 ha**
- ・ 農家数 : 12,600名
- ・ COBSI/灌漑面積拡大/営農/栄養

普及システム:

カスケード式研修+農家グループへのOJT  
(既存の農業普及システムを最大限活用すること)がCOBSI普及のポイント

マラウイ

2002-09年 (7年間)

- ・ 2,535サイト
- ・ 灌漑面積 : 5,000ha
- ・ 農家数 : 56,000名

金森秀行 (2018年10月): マラウイ国の人材教育による持続可能な小規模灌漑農業開発の協力アプローチ、水土の知

15

## 3. COBSIのポテンシャルと案件化の方向性

a. 「灌漑用水の確保」をエントリーポイントとした  
小農のレジリエンスと適応能力の向上へ貢献。

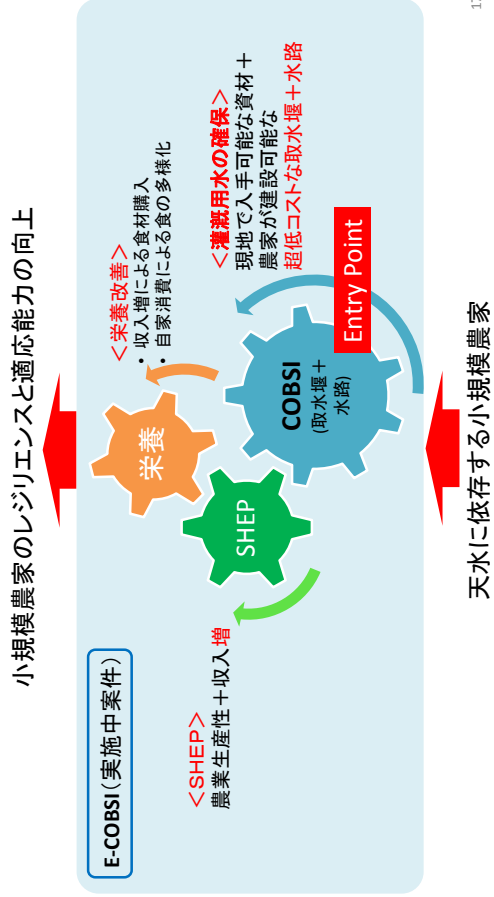
b. SHEP、IFNA、CARDとの連携/相乗効果  
⇒ 既存のイニシアティブ案件と連携し、  
案件の効果発現の促進・増大に貢献。

16



### 3.a COBSIのポテンシャルと案件化の方向性

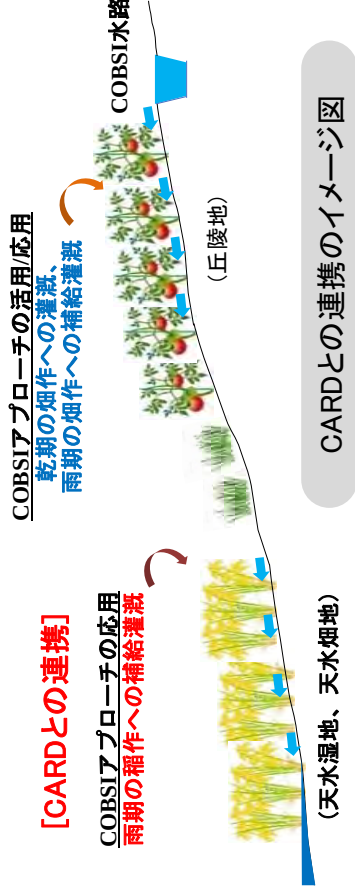
- a. 「灌漑用水の確保」をエントリーポイントとした小農のレジリエンスと  
適応能力の向上へ貢献。



17

### 3.b COBSIのポテンシャルと案件化の方向性

- b. SHEP、IFNA、CARDとの連携/相乗効果



18

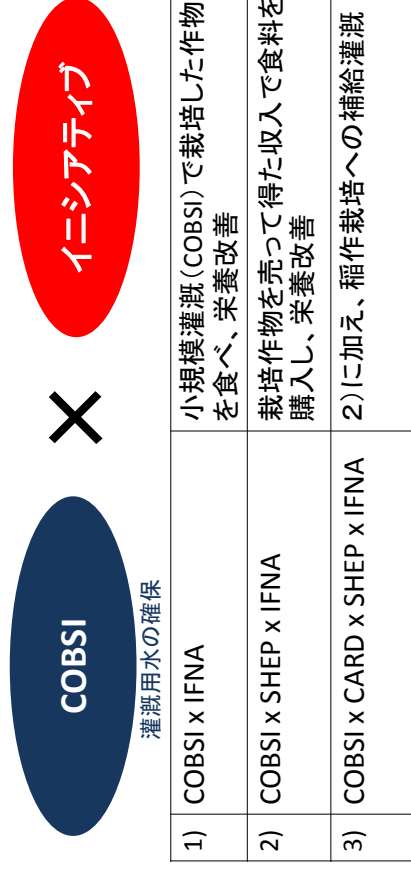
### 3.b COBSIのポテンシャルと案件化の方向性



【CARDとの連携】  
COBSIアプローチの応用(実例紹介)  
雨期の稲作への補給灌漑  
(天水湿地、天水畑地)

### 3.b COBSIのポテンシャルと案件化の方向性

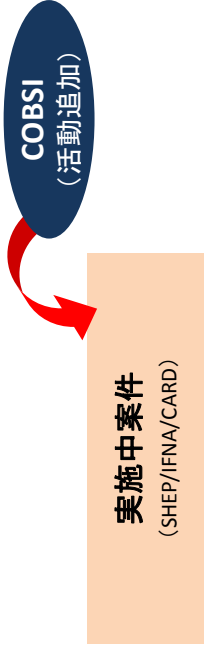
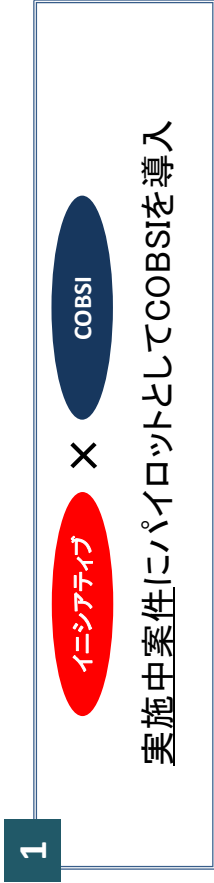
- b. SHEP、IFNA、CARDとの連携/相乗効果



⇒既存のイニシアティブに、**COBSIの活動追加**も可能

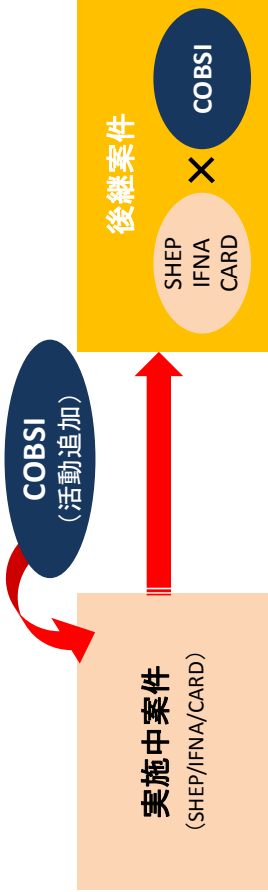
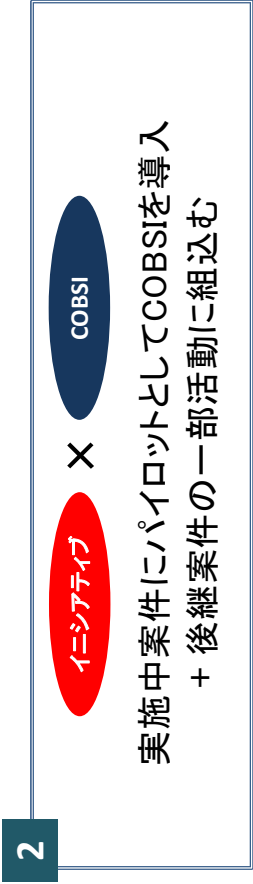
20

4 想定される案件 (1)



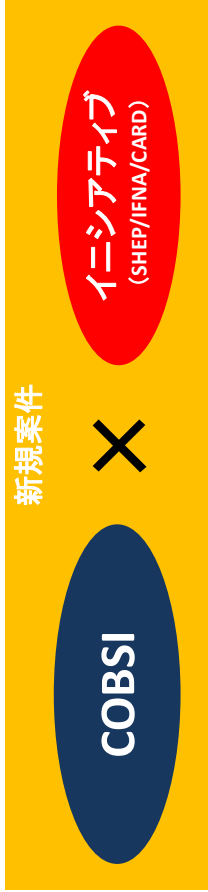
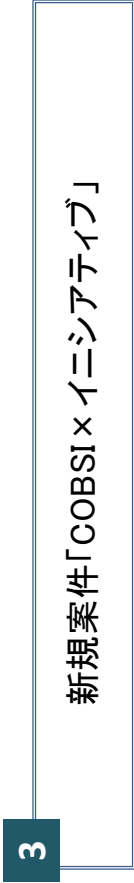
21

4 想定される案件 (2)



22

4 想定される案件 (3)

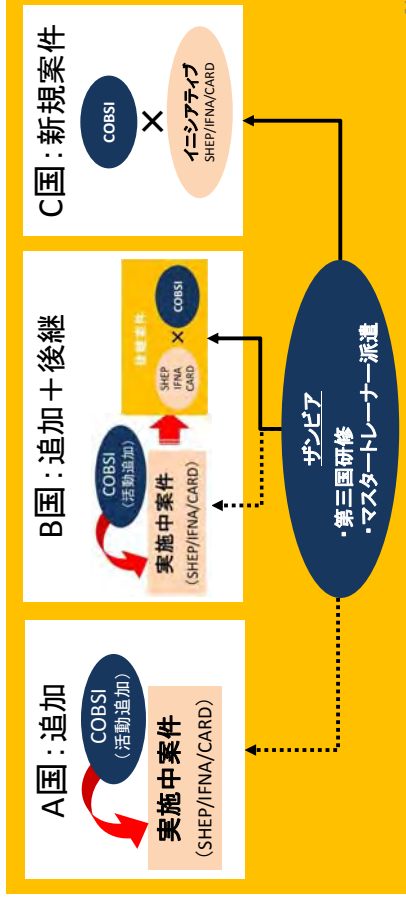


※留意点: C/P機関

|     |     |                                       |
|-----|-----|---------------------------------------|
| 農業省 | 灌漑局 | 中・大規模灌漑を重視している場合、関心を得不れないことが考えられるため留意 |
|     | 農業局 | 小農支援を重視している場合にCOBSIは有効                |

23

4 想定される案件 (4)



24



ご清聴ありがとうございました。





## **添付資料-2 広域衛星画像解析の資料**



## 目次

### 添付資料-2 広域衛星画像解析の資料

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| 1. 広域衛星画像解析による小規模灌漑ポテンシャル解析 ..... | Ⅱ -1  |
| 2. 衛星データの入手 .....                 | Ⅱ -3  |
| 3. 広域衛星画像解析の実施手順 .....            | Ⅱ -10 |
| 4. 小規模灌漑ポテンシャル域 .....             | Ⅱ -31 |





# 1 広域衛星画像解析による小規模灌漑ポテンシャル解析

解析の対象となる SSA49 か国には、アクセス可能な水源が存在するにもかかわらず灌漑開発が進まず雨期の降雨に依存する農地が多く認められる。これらの天水農地から小規模灌漑が可能な地域（小規模灌漑ポテンシャル地域）を抽出することが今回の衛星データ解析の目的であった。

小規模灌漑ポテンシャル地域の絞り込みは、図 1.1 に示すように第 1 次→第 2 次→第 3 選定と段階を追って進められたが、本解析は、第 1 次選定の広域衛星画像解析にあたり、サブ・サララ（Sub-Saharan Africa : SSA）49 カ国から 20 カ国の優先国の選定が課題であった。

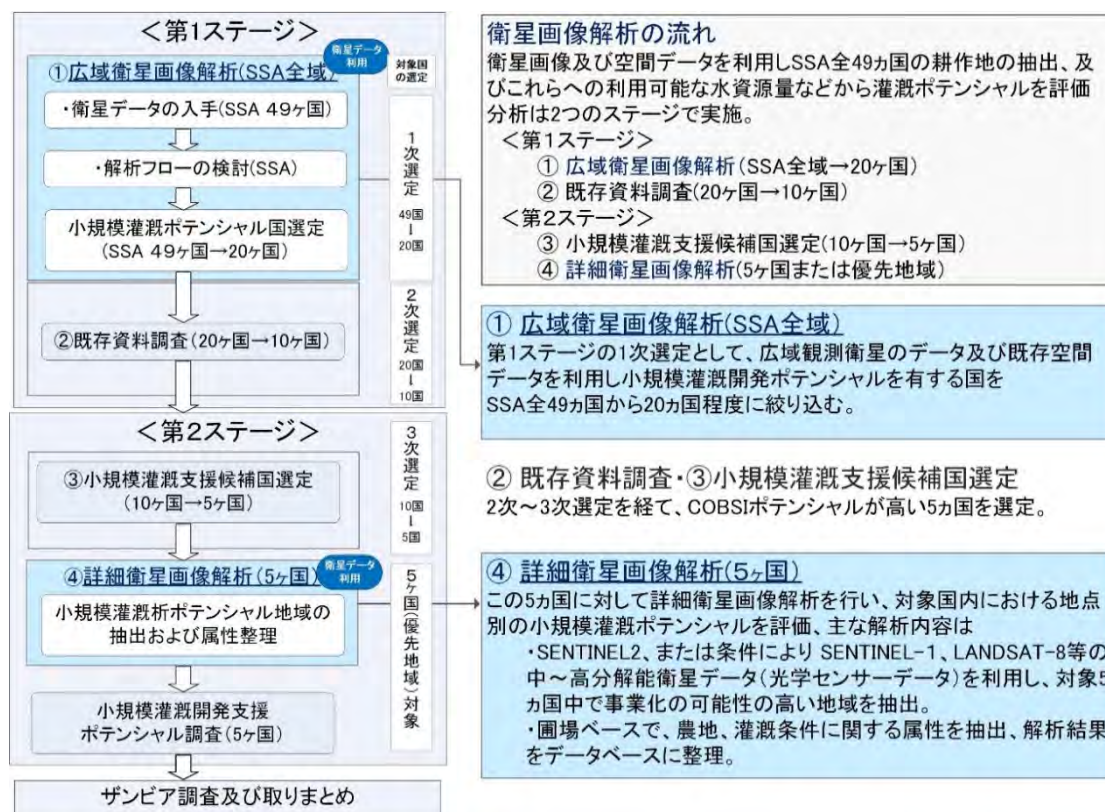


図 1.1 小規模灌漑ポテンシャル地域選定の流れ

## 1.1 衛星画像解析の手順

小規模灌漑ポテンシャル地域の対象は、森林、草地などの自然植生域ではなく、基本的に人の手が入った耕作地、およびその周辺の代償植生域が対象となることから、MODIS データを使い、現況の耕作地域を抽出した。抽出は植生指数（NDVI：MOD13A1 または MODIS13Q1 データ）の半月（16 日間隔）時系列変化を利用して行った。NDVI の季節変化から 1 水文年の植物フェノロジを追跡し、これより年間の NDVI の変化量を求め、周囲の自然植生との比較から耕作地域を判定、さらに、これらの結果を他の衛星データより作成された地上被覆区分図（CCI-LC(ESA)および CGLS-LC100(ESA)）との照合を行い、小規模灌漑ポテンシャル地域の選定ベースとなる現況の天水農地を確定した。

選定ベース（天水農地）から開発の制約となり得る項目を以下のとおり設定することで、小規模灌漑ポテンシャル地域の抽出を行った。図 1.2 に衛星データ解析の手順を示す。

## 制約項目

## 内容、制約条件他

|        |                                    |
|--------|------------------------------------|
| 水域     | ：水指標を計算、地表被覆図等から河川・湖沼を抽出、灌漑不適地域を除外 |
| 灌漑水資源量 | ：年間雨量・予測流出量から乾季の水枯れ域の除外            |
| 地形条件   | ：標高データにより山岳地または急崖地の除外              |
| 耕作不適地  | ：土壌・地質分布から露岩域、塩化土壌域、および自然保護区等の除外   |
| 周辺人口   | ：人口密度から事業への参加が期待できない過疎地域を削除        |

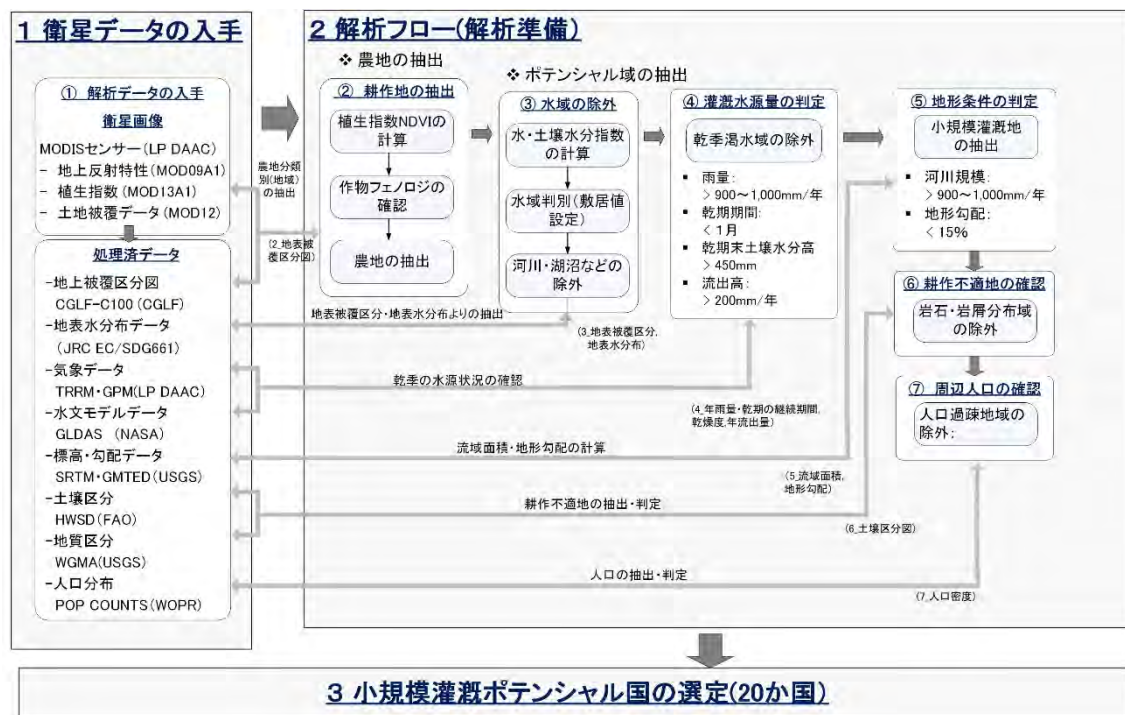


図 1.2 衛星データ解析の手順

以上の条件を設定し、新たな条件の追加、変更、および小規模灌漑ポテンシャル地域の決定に必要な閾値を決定し、既存天水農地から小規模灌漑ポテンシャル地域を選定した。





WEB サイト <sup>1</sup>のからダウンロードした。各データプロダクトのデータサイズはいずれも、1 タイル 1,200×1,200km（ピクセルサイズ 500m、2,400×2,400 ピクセル）であり、SSA 全域をカバーするためには 40 タイル必要である（図 2.1 参照）。各データプロダクトの詳細について以下に述べる。

(a) 地上反射特性 (MOD09A1)

MODIS の表面反射率プロダクトは、大気の散乱や吸収がない場合に地上で測定される分光反射率を推定したものであり、コンポジット期間や解像度の異なる 5 プロダクト (Terra) が提供されている <sup>2</sup>。このうち解像度 500m、コンポジット期間 8 日間の MOD09A1 (Version6) を入手した。このプロダクトは、Terra MODIS のバンド 1～7 の分光反射率を、ガス・エアロゾル・レイリー散乱などの大気条件を補正・推定したものであり、7 バンドの反射率に加え、2 つの品質データと 4 つの観測条件データの合計 13 レイヤーで構成されている。ピクセル値は、8 日間のコンポジット期間中に取得されたすべての L2G データから、雲やエアロゾルの影響がないなどの条件で選択された最良の値となっている。農地における収穫期の植生変化をとらえるため 23 時期（2020 年：半月間隔）のデータをダウンロードした（表 2.1 参照：40 タイル×23 時期=920 プロダクト）。

(b) 植生指数 (MOD13A1)

MODIS の植生指標は、大気補正された表面反射率から、正規化植生指数 (NDVI) と強化植生指数 (EVI：バイオマス量の多い地域に対する感度を向上させた植生指数) の 2 つの植生指数を算出したものであり、コンポジット期間や解像度の異なる 6 つのプロダクト (Terra) が提供されている <sup>3</sup>。このうち解像度 500m、コンポジット期間 16 日間（8 日間隔で生成）の MOD013A1 (Version6) を入手した。このプロダクトは NDVI と EVI に加え、反射率 4 バンド（バンド 1～3・7）と 4 つの観測条件データの合計 10 レイヤーで構成される。ピクセル値は、16 日間のコンポジット期間中に取得されたすべてのデータから、雲やエアロゾルの影響がないなどの条件で選択された最良の値となっており、8 日間隔で

表 2.1 MODIS プロダクトのデータ一覧表 (MOD09A1/ MOD13A1)

表 2-1 MODIS 画像データの取得状況 (MOD09A1/ MOD13A1)

| Ser.No | Day of year | yy/mm/dd | TileNo |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------|-------------|----------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|        |             |          | 16     | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 19 | 20 |

○ 1st DL(2021/3/15)    ● 2nd DL(2021/2/18)    △ 3rdDL(2021/03/20)    × データなし

1 Earth Explorer (<https://earthexplorer.usgs.gov/>)

2 参考) E. F. Vermote et al. (2015) MODIS Surface Reflectance User's Guide (Collection 6)

3 参考) K. Didan et al. (2015) MODIS Vegetation Index User's Guide (MOD13 Series)

提供されている。地上反射特性 (MOD09A1) と同様に、23 時期 (2020 年：半月間隔) のデータをダウンロードした (表 2.1 参照：40 タイル×23 時期=920 プロダクト)。

(c) 土地被覆データ (MOD12)

MODIS の土地被覆プロダクトには、5 つの異なる土地被覆分類スキーム (IGBP・UMD・LAI・BGC・PFT) が組み込まれており、それらは Terra および Aqua の反射率データを組み合わせた教師付き決定木分類法により導出される<sup>4</sup>。主要な土地被覆分類スキームである IGBP (International Geosphere-Biosphere Program) によって定義された 17 のクラスは、11 の自然植生クラス、3 つの人為的变化クラス、3 つの非植生クラスに識別される。解像度の異なる 3 つのプロダクトのうち、解像度 500m、1 年間隔 (2001~2019 年) で提供される MOD12Q1 (Version6) の 2019 年のデータを入手した (40 タイル×1 時期=40 プロダクト)。このプロダクトは、5 つの土地被覆分類スキームに加え、FAO-LCCS1~3 と各評価版、品質データ、陸域・水域マスク (MOD44W) の合計 13 レイヤーで構成される。

## 2.2 処理済プロダクトの入手

本解析において小規模灌漑ポテンシャル地域の選定において、前述のように、以下 5 つの項目を設定し、選定条件となる関連データセットを収集した。

- 1) 水域 (水指数・土壌水分指数、地表水分分布、湖沼分布、土地被覆図他)
- 2) 灌漑水源 (気象データ (降水量・気温)、乾期期間、土壌水分量、流出高)
- 3) 地形条件 (河川規模 (流域面積)、地形勾配、比高)
- 4) 耕作不適地 (土壌タイプ、露岩域・岩砕域、高透水性砂質土壌、自然保護区等)
- 5) 人口 (人口密度)

これら関連データセットは NASA、ESA、FAO および USGS 等の宇宙開発機関、および関連研究機関より無償で公開される「処理済プロダクト」である。表 2.2 に入手のデータセット名、出典、および入手先、および次項に各データセットの概要を記述する。

(1) 水指数・土壌水分指数

MODIS プロダクトの Land Water Mask (MOD44W) データである。MODIS (Terra 衛星) の中分解能画像分光放射計 250m の空間分解能の地表水分分布マップであり、2000~2015 年まで毎年提供され、時系列で水域変化が追跡可能である。最新版は Version 6 であり、地形の影、焼け跡、曇り、海の氷などを排除するためのマスキング・ファイルとし利用した。

---

<sup>4</sup> 参考 D. Menashe & M. Friedl (2018) User Guide to Collection 6 MODIS Land Cover (MCD12Q1 and MCD12C1) Product

表 2.2 処理済プロダクト名および入手先

| 選定条件        | 項目                     | データ名                                                                  | 出典                                                                                 | URL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1)水域        | ①水指数/土壌水分指数            | MODIS Land Water Mask (MOD44W) Version 6 (MOD44Wv006)                 | Earthdata, NASA                                                                    | <a href="https://e4ftl01.cr.usgs.gov/MOLT/MOD44W006/">https://e4ftl01.cr.usgs.gov/MOLT/MOD44W006/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|             | ②地表面分布                 | Global Surface Water                                                  | Joint Research Centre Copernicus Programme, European Commission                    | <a href="https://global-surface-water.appspot.com/download">https://global-surface-water.appspot.com/download</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|             | ③湖沼分布                  | Global Lakes and Wetlands Database level 1, 2, and 3                  | Conservation Science Data and Tools, World Wildlife Fund                           | <a href="https://www.worldwildlife.org/pages/global-lakes-and-wetlands-database">https://www.worldwildlife.org/pages/global-lakes-and-wetlands-database</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|             | ④土地被覆図(100m グリッド/2019) | GlobeGls-1c100_2019 (Land Cover 100m: collection 3: epoch 2019)       | Copernicus Global Land Service, ESA                                                | <a href="https://land.copernicus.eu/global/products/lc">https://land.copernicus.eu/global/products/lc</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2)灌漑<br>水源  | ④土地被覆図(300m グリッド/2015) | GlobCover 2015 (Global Land Cover Map 2015)                           | GlobCover 2009 Project, ESA                                                        | <a href="http://due.esrin.esa.int/page_globcover.php">http://due.esrin.esa.int/page_globcover.php</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|             | ⑤気象(降水量/気温他)           | WorldClim                                                             | World Clim Organization                                                            | <a href="https://www.worldclim.org/data/index.html">https://www.worldclim.org/data/index.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|             | ⑥乾期期間                  | FLDAS Noah Land Surface Model L4                                      | Earthdata NASA                                                                     | <a href="https://disc.gsfc.nasa.gov/datasets?keywords=FLDAS">https://disc.gsfc.nasa.gov/datasets?keywords=FLDAS</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|             | ⑥土壌水分量                 | Global Monthly Climatology                                            |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3)地形<br>条件  | ⑥流出高                   | 0.1 x 0.1 degree (MERRA-2 and CHIRPS) (FLDAS_NOAH01_C_GL_MC)          |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|             | ⑦河川規模(流域面積)            | SRTMGL3 v003                                                          | Earthdata NASA                                                                     | <a href="https://search.earthdata.nasa.gov/search?q=SRTMGL3%20v003&amp;fst0=Land%20Surface">https://search.earthdata.nasa.gov/search?q=SRTMGL3%20v003&amp;fst0=Land%20Surface</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|             | ⑧地形勾配                  | Global Terrain Slope and Aspect Data                                  | FAO SOILS PORTAL                                                                   | <a href="http://www.fao.org/soils-portal/data-hub/soil-maps-and-databases/harmonized-world-soil-database-v12/terrain-data/en/">http://www.fao.org/soils-portal/data-hub/soil-maps-and-databases/harmonized-world-soil-database-v12/terrain-data/en/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|             | ⑨比高                    | GMTED2010                                                             | The U.S. Geological Survey and the National Geospatial-Intelligence Agency         | <a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4)耕作<br>不適地 | ⑩土壌タイプ                 | FAO Digital Soil Map of the World (DSMW)                              | FAO Land & Water                                                                   | <a href="https://data.apps.fao.org/map/catalog/srv/eng/catalog.search?id=14116#/metadata/446ed430-8383-11db-b9b2-000d939bc5d8">https://data.apps.fao.org/map/catalog/srv/eng/catalog.search?id=14116#/metadata/446ed430-8383-11db-b9b2-000d939bc5d8</a>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|             | ⑪露岩域・岩砕                | SoilGrids250m 2017-02-Coarse fragments volumetric                     | International Soil Reference and Information, Wageningen University                | <a href="https://data.isric.org/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/search?facet.q=keyword%2Fcoarse%2520fragments%26category%2FSoilGrids250m%25202020-05&amp;resultType=details&amp;sortBy=relevance&amp;fast=index&amp;_content_type=json&amp;from=1&amp;to=20">https://data.isric.org/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/search?facet.q=keyword%2Fcoarse%2520fragments%26category%2FSoilGrids250m%25202020-05&amp;resultType=details&amp;sortBy=relevance&amp;fast=index&amp;_content_type=json&amp;from=1&amp;to=20</a> |
|             | ⑪砂含有率                  | SoilGrids250m 2017-03-Sand content (50-2000 micrometer) mass fraction | International Soil Reference and Information, Wageningen University                | <a href="https://data.isric.org/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/search?facet.q=keyword%2Fsand%26category%2FSoilGrids250m%25202020-05&amp;resultType=details&amp;sortBy=relevance&amp;fast=index&amp;_content_type=json&amp;from=1&amp;to=20">https://data.isric.org/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/search?facet.q=keyword%2Fsand%26category%2FSoilGrids250m%25202020-05&amp;resultType=details&amp;sortBy=relevance&amp;fast=index&amp;_content_type=json&amp;from=1&amp;to=20</a>                                 |
|             | ⑫自然保護区                 | World Database on Protected Areas                                     | ProtectedPlanet.net, UN Environment Programme World Conservation Monitoring Centre | <a href="https://www.protectedplanet.net/region/AF">https://www.protectedplanet.net/region/AF</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5)人口        | ⑬人口密度分布                | Spatial distribution of population in 2020                            | Global High Resolution Population Denominators Project, WorldPop Organization      | <a href="https://www.worldpop.org/geodata/summary?id=24777">https://www.worldpop.org/geodata/summary?id=24777</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

#### ① Global Surface Water

このデータセットは、過去 35 年間（1984～2020 年）における地表水の空間的・時間的分布マップ、および地表水の範囲と変化に関する統計データが含まれる。1984 年 3 月 16 日～2020 年 12 月 31 日の間に取得された Landsat 5、7、8 の 4、453、989 シーンから水域を抽出し、2 つの時期（1984～1999、2000～2020）の照合から全期間の月別履歴、変化が追跡可能である。このプロダクトは 7 つのバンドを含み、地表水の空間的・時間的分布の様々な側面が表示されるが、解析では最大水域を示すバンド“Water Extent”を入手し、水域の最大地表分布の参考データとした。

#### ② Global Lakes and Wetlands Database level1,2, and 3

世界の湖沼・湿地データベースは、WWF、環境システム研究センター、ドイツ・カッセル大学の協力により開発され、(1) 大きな湖と貯水池、(2) 小さな水域、(3) 湿地の 3 つのレベルのデータベースから構成される。レベル 2 (GLWD-2) は、GLWD-1 に含まれる水域を除く、表面積  $\geq 0.1\text{km}^2$  の永久開放水域で構成されている。GLWD-2 の約 250,000 ポリゴンは、湖、貯水池、河川に帰属する。解析では大規模水域（レベル 1）に加えて小規模水域の両者を統合し地表水分布、および湖沼分布データと利用した。

#### ③ cgls-lc100\_2019、および GlobCover 2009 (Global Land Cover Map)

cgls-lc100\_2019 は、欧州宇宙機構 (ESA) の小型の技術実証衛星 PROBA-V の観測データ (地球表面の植生観測) と補助データセットから作成される解像度 100m の土地被覆図である。UN-FAO の土地被覆分類システム (23 分類) に基づき Copernicus Land Service により作成され、2015 年より毎年公開されている。最新版は 2019 年であるが、農地を含む 10 個の主要クラスについては地面被覆の割合 (%) が補足データとして入手可能である。

GlobCover 2009 (Global Land Cover Map) は cgls-lc100\_2019 の前身となる解像度 300m の土地被覆図である。ESA により、ENVISAT 衛星ミッションに搭載された MERIS センサーからの観測データより作成され、2004 年 12 月～2006 年 6 月と 2009 年 1～12 月の 2 つの期間の土地被覆図が入手可能である。

解析において、cgls-lc100\_2019 および GlobCover 2009 の両者を既存天水農地の検証データとして利用した。

#### ④ WorldClim

WorldClim は、マッピングや空間モデリングに利用できる地球規模の気候データとして World Climate Organization により提供されているデータセットである。最新版の WorldClim Ver 2.1 では、1970～2000 年の月平均気候グリッドデータ (Historical climate data) が、30 秒 (約 1km) から 10 分 (約 20km) の異なる空間解像度で収録されている。このデータセットには、主要な気候変数 (月別の最低・平均・最高気温、降水量、日射量、風速、水蒸気圧) が含まれる。2000 年以降のデータ (Historical monthly weather data) は、2.5 分 (約 5km) の精度で月別の最低・最高気温、降水量の 3 項目



が 2018 年まで取得可能である。解析において 2000 年以降の月降水量を年降水量に整理し、利用した。

- ⑤ FLDAS Noah Land Surface Model L4 Global Monthly Climatology 0.1 x 0.1 degree (MERRA-2 and CHIRPS) (FLDAS\_NOAH01\_C\_GL\_MC)

FLDAS データセットは、データの少ない途上国での食料安全保障評価を支援するために NASA より提供されている水文収支モデルのアウトプットであり、水分量、湿度、蒸発散量、平均土壌温度、総降水量など、多くの気候関連変数の情報が含まれる。様々な形でデータが提供されているが、解析では 1982～2016 年の 35 年間で平均化された月別水収支データ (FLDAS\_NOAH01\_C\_GL\_M\_001) を入手し、降水量、土壌水分量、および流出量を利用した。

- ⑥ SRTMGL3 v003

SRTMGL3 v003 データには 90×90m グリッドの地上標高が含まれ、南緯 56 度～北緯 60 度の全世界を対象に 1×1 度のブロック毎に配布されている。最新版では、Shuttle Radar Topography Mission (SRTM 2000 年) の観測結果をもとに、データが不足している部分を補い、より完成度の高いデジタル標高データが提供されている。解析では、流域面積、地形勾配、および傾斜方向の計算に使用した。

- ⑦ Global Terrain Slope and Aspect Data

データセットには、各グリッドセルの中央値を示した標高、勾配、および傾斜方向が含まれ、3arc(約 90m)と 30arc(約 1km)、および 5min(約 10km)の解像度別で配布されている。いずれも SRTMGL3 v003 データをもとに算出したものであるが、解析では 3arc(約 90m)の勾配データを利用した。

- ⑧ GMTED2010

GMTED2010 (Global Multi-resolution Terrain Elevation Data 2010) は全球および大陸規模のアプリケーションでの利用を目的に、SRTM 他、複数の標高モデルを相互補完し作成されたデータセットであり、30arc(約 1km)、15 arc(約 500m)、7.5 arc(約 250m)の空間解像度の 3 種が配布されている。グリッド毎に最小値、最大値、平均値、中央値、標準偏差などの標高データが含まれるが、解析では 7.5 arc(約 250m)データより比高(起伏量)を計算した。

- ⑨ FAO Digital Soil Map of the World (DSMW)

FAO Digital Soil Map of the World は、紙版の FAO-UNESCO Soil Map of the World (500 万分 1, 1991 年) のデジタル版であり、FAO-UNESCO Legend、及び土壌調査結果から、合計 106 の土壌ユニットと 4 つの非土壌ユニットに区分されている。土壌ユニットでは 9 つのテクスチャタイプ (粗粒、中粒、細粒) と地形勾配(平地、緩起伏、起伏～丘陵、急峻な断崖～山岳地形) の組み合わせ、およびこれらの構成割合が記述される。また、表土と下層土の物理的特性 (砂の割合、シルトの割合、粘土の割合、嵩密度) と化学的特性 (pH、有機炭素、CEC、塩基飽和度、C/N 比、CaCO<sub>3</sub> 含有量) の推定値も含まれる。解析では、後継の土壌図 HWSO (Harmonized World

Soils Database) と比較の上、アフリカ全土をカバーしている DSMW を入手し参考情報とした。

- ⑩ SoilGrids250m 2017-02 - Coarse fragments volumetric/ SoilGrids250m 2017-03 - Sand content (50-2000 micro meter) mass fraction

Soilgrids は、ISRIC - World Soil Information(International Soil Reference and Information Centre)によって開発された全地球を対象としたデジタル土壌マッピングシステムである。土壌データベース(WoSIS: 150,000 土壌プロファイル)とリモートセンシングデータ (MODIS、SRTM、気象衛星、土地被覆図、地質図等) に基づき、7 深度(0、5、15、30、60、100、200cm) 別に土壌情報が記載される。土壌特性 (有機炭素、密度、陽イオン交換容量 (CEC)、pH、土質分画、粗大片)、岩盤深度、World Reference Base (WRB)、及び土壌クラスが (USDA 分類) などであるが、解析では、6 つの標準深度における砂含有量 (50~2,000  $\mu\text{m}$  の質量分率%で表示)、および岩砕含有率 (体積率%で表示) を入手し、深度 0 ~60cm の岩砕、および砂含有量分布図を作成した。

- ⑪ World Database on Protected Areas

World Database on Protected Areas (WDPA) は、海洋および陸域の保護区に関する包括的なグローバルデータベースであり、国連環境計画 (UNEP) と国際自然保護連合 (IUCN) の共同プロジェクト、および国連環境計画世界自然保護モニタリングセンター (UNEP-WCMC) により配布される。解析では、WDPA の公開サイトから最新版 (2021 年 5 月時点) を入手した。

- ⑫ Spatial distribution of population in 2020

Spatial distribution of population in 2020 は、WorldPop Organization(University of Southampton, University of Louisville, University de Namur and Center for International Earth Science Information Network)により運営されるデータベースであり、30arc (約 1km) グリッドセルあたりの推定総人口数が含まれる。解析では WorldPop サイトから最新版 (2020 年) を入手した。

### 3 広域衛星画像解析の実施手順

#### 3.1 農地の抽出

小規模灌漑開発の対象となる地区のほとんどは、過去に人間活動の影響を受けた耕作地や、その周辺地域の開墾により拡張した農地と想定される。そのため、小規模灌漑ポテンシャル地域は、森林や草地等の自然植生域（未開発地）ではなく、人の手の入った耕作地を想定した。農地の抽出には MODIS センサーデータを使用した。

##### (1) 耕作地域の抽出

耕作地域の抽出は汎用手法に従い、植生指数（NDVI）の季節変化から植物フェノロジを追跡し、周囲の自然植生との比較を通じて行う。耕作地抽出の作業手順について以下に述べる。

##### (a) 植生指数 NDVI の計算

植生の有無・量・活性度を示す主要な植生指標である正規化植生指数（NDVI）は、以下の式で求められる。

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{Red}) / (\text{NIR} + \text{Red})$$

ここで、NIR は近赤外域の反射率、Red は可視域（赤色）の反射率である。植生域において、NIR は植物の葉の細胞構造により反射率が高くなり、Red は葉に含まれるクロロフィルにより反射率が低くなる。NIR と Red はレッドエッジを挟んだ2つのバンドであるため、そのバンド差を示す NDVI は、地表上で植物の活性度が高い程高くなる。

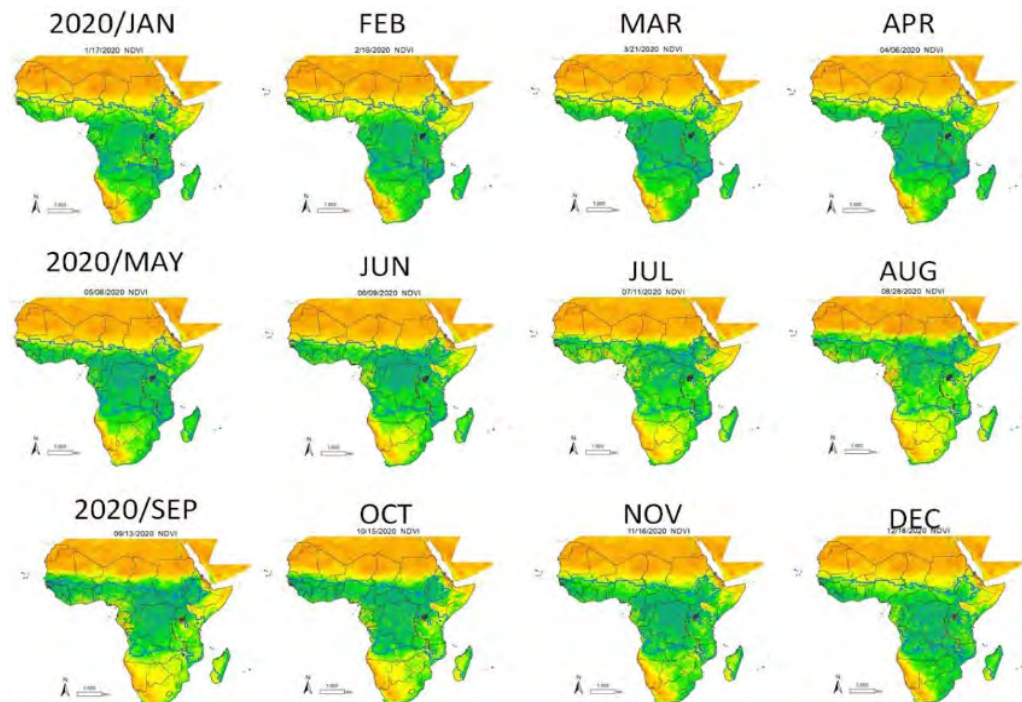


図 3.1 月別正規化植生指数（NDVI）

解析においては、MODIS の植生指標プロダクト (MOD13A1) を基に、2020 年 1～12 月 23 時期 (期間：2020 年 1～12 月) の NDVI データ、40 タイルのモザイク画像を作成した (図 3.1 参照)。

さらに、耕作地域が分布すると考えられる NDVI 年間変化量の大きいエリアを把握するため、23 時期の最大値と最小値の差分をピクセル毎に算出した (図 3.2 参照)。

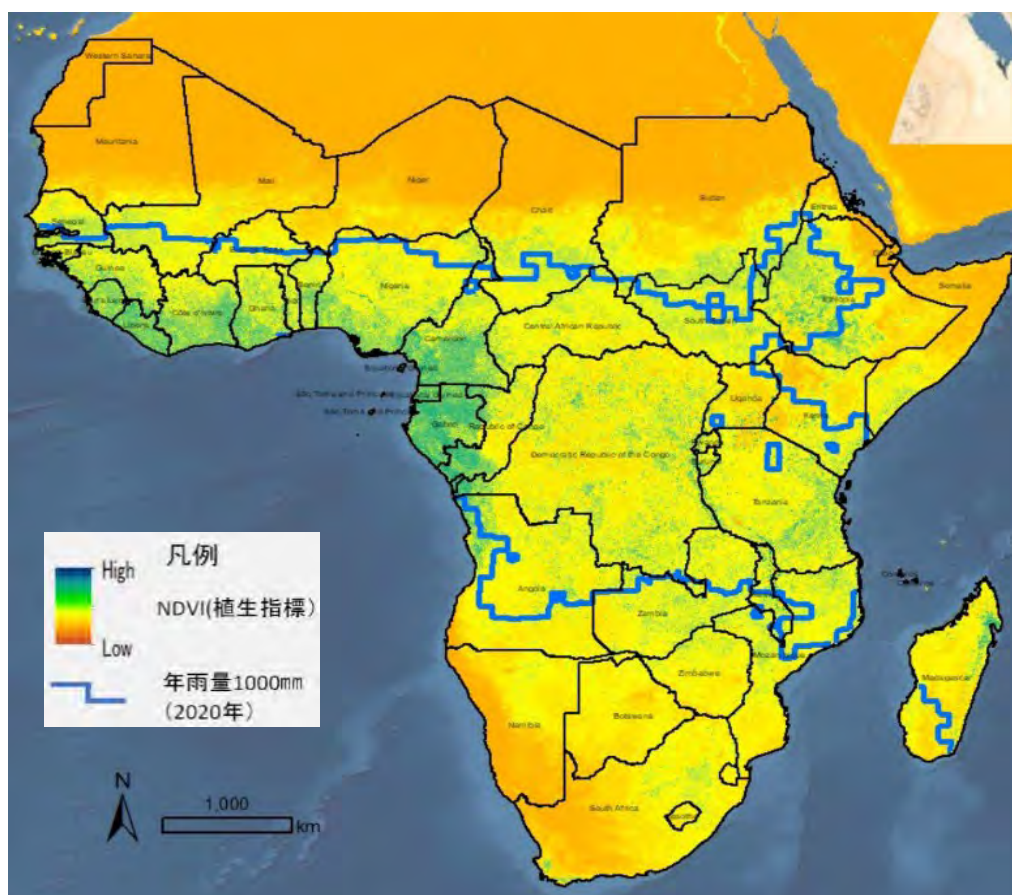


図 3.2 正規化植生指数 (NDVI) の年間変化量

#### (b) 作物フェノロジの確認

通常、森林や草原などの自然植生の NDVI は、気温や降水量など自然環境の季節変動に応じて緩やかに変化する。一方、人為的に農作物を育成する耕作地域では、播種期・生育期・収穫期のサイクルに応じて NDVI が急激に変化する。そのため、自然植生域 (森林・草原など) と耕作地域それぞれにおける NDVI の季節変化 (フェノロジ) を比較し、その違いを把握することは、耕作地域を抽出する上で重要な判断材料となる。

解析においても、ランダムにチェックポイント (ピクセル) を設定し、2020 年 1～12 月 (23 時期) について、自然植生域 (森林・草原) と耕作地域のフェノロジを確認した。その典型例として南アフリカ北部 (半乾燥地) のフェノロジを図 3.3 に示す。NDVI 年間変化量は、森林と耕作地が同程度に大きく、草原は小さいことが分か



る。また、半月毎の変化量は、森林と草原は緩やかに変動しているのに対し、耕作地は生育期の NDVI 急上昇と収穫期の NDVI 急低下の繰り返しが認められる。このようなフェノロジ特性から、NDVI 年間変化量の大きい地域から森林を除いた地域、または生育期・収穫期の急激な植生変化が認められる地域を、耕作地として抽出することとした。

#### (c) 天水農地の抽出

植物フェノロジにより、耕作地として判定する NDVI 年間変化量の閾値は、SSA 全域で概ね 3,500 以上が妥当であることを確認できた（SSA は乾燥地域から多雨地域まで多様な気候区が存在するため、全域で統一した閾値の設定は難しく、必要に応じフェノロジを確認し、閾値を調整した）。しかし、森林の NDVI 年間変化量も耕作地と同様に大きいため、NDVI 年間変化量 3,500 以上で耕作地を抽出後、森林の分布範囲を除外する必要がある。特に、雨量の多い低～中緯度地域、特に落葉樹林帯（熱帯季節林及び熱帯モンスーン林などの分布域）では NDVI の急減があり、作物栽培による変化（播種期-生育期-収穫期：作物フェノロジ）との判別が難しい結果となった。そこで、処理済みデータの地上被覆区分図（CGLF-LC100：2019 年）を利用し、森林の分類クラス（Forest）分布範囲を NDVI 年間変化量 3,500 以上のエリアから除外して、最終的に耕作地だけを抽出した。

耕作地のフェノロジの特徴として、生育期の NDVI 急上昇または収穫期の NDVI 急低下といった短期間（半月：16 日間）の急激な NDVI 変化が顕著であるため、半月毎の NDVI 変化量に閾値を設定し、耕作地を抽出する方法についても検討した。しかし、耕作地における NDVI の急激な変化は作物種や生育環境によりその変化量を捉えるためには雨季に集中し、多様な気候区が存在する SSA 全域において解析を一括して広範囲で行うことは困難である。従って、前述の通り NDVI 年間変化量 3,500 以上のエリアから森林エリアを除外する手法を採用した。

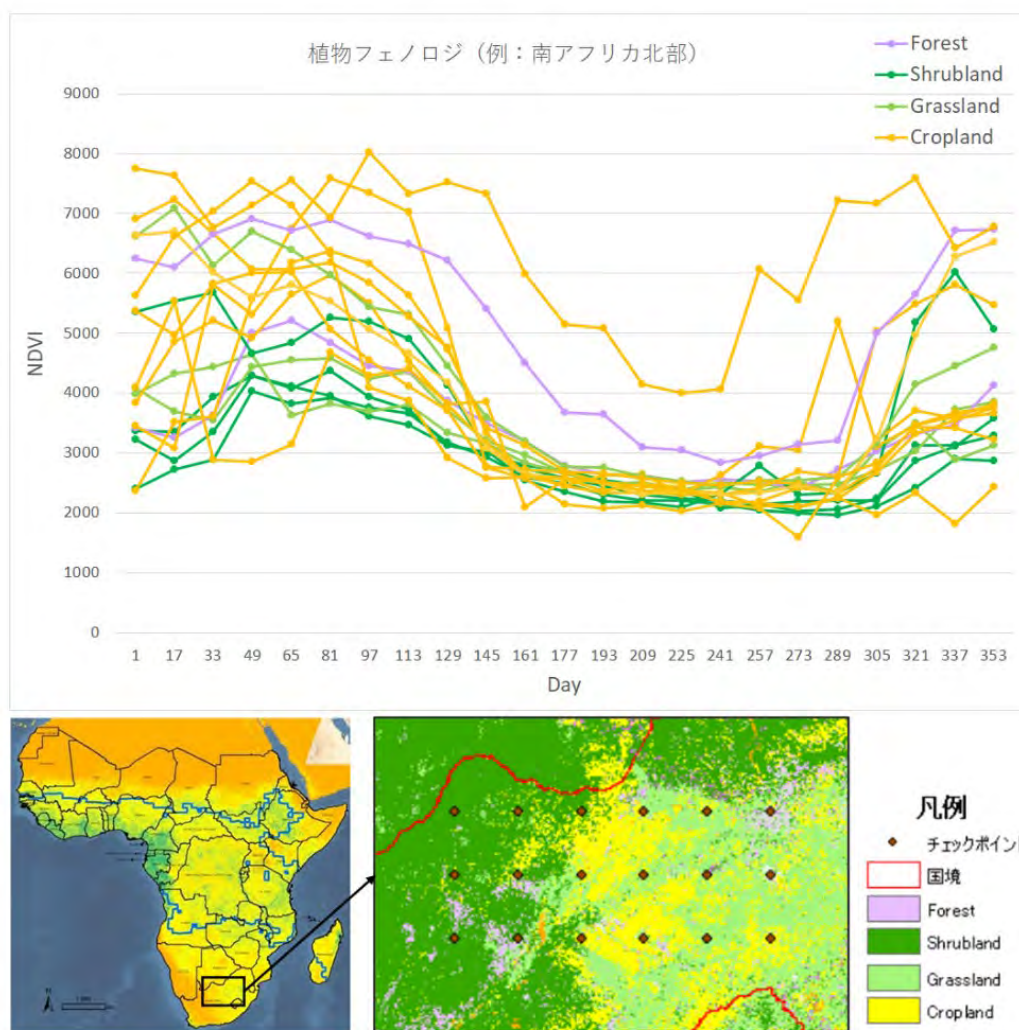


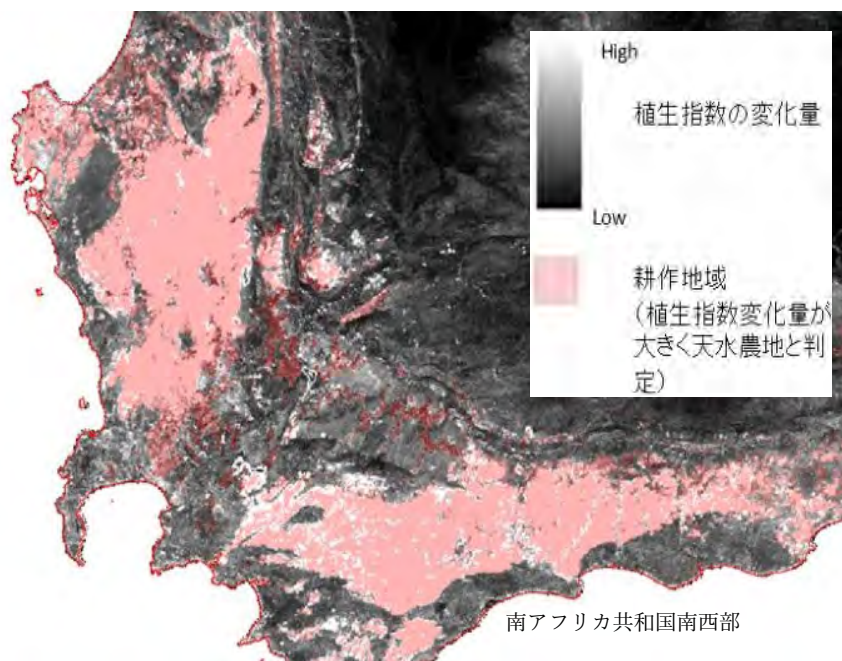
図 3.3 自然植生域と耕作地のフェノロジ(2020 年 1～12 月)

#### ① 土地被覆データとの照査、および統合

天水農地の抽出結果を照査するため、処理済みデータの地上被覆区分図（CGLF-LC100：2019 年）と比較した。CGLF-LC100 の分類クラス（Cropland）と整合していないエリアにおいて、抽出結果の妥当性を解像度の高いトゥルーカラー画像で目視確認した。その結果、確認エリア周辺で抽出結果の妥当性が確認できなかった場合

は、CGLF-C100 の分類クラス（Cropland）の分布範囲を正として抽出結果と統合した。

降水量が少なく草本類が卓越する乾燥～半乾燥地域では、耕作地は明瞭に判別され、処理済データの地上被覆区分図（CGLF-LC100）との良好な一致が認められた（図 3.4 参照）。



注:ピンクの範囲が既存地上被覆区分の天水農地。背景(白黒表示)の白い範囲が NDVI 年間変化量の高い地域。

図 3.4 NDVI 変化量と農地分布（例：南アフリカ南端）

### 3.2 小規模灌漑ポテンシャル域の選定

衛星画像から抽出した天水農地の立地環境は様々であり、河川や湖沼などに水域を跨ぐもの、また逆に水源から遠く離れた山腹や山頂部に位置するものなどが含まれる。さらに、用水源となる河川も乾燥の激しい地域で枯渇することが知られている。また地形条件により、施設建設が難しい急傾斜地や、岩砕や砂礫に覆われる透水性土壌の分布域などでの灌漑施設の建設が難しい、その他、農地開発が制限されている自然保護区、担い手の期待できない過疎地などでの開発も避けるべきである。これらの小規模灌漑開発に適さない地域を、前項に示したように①水域、②水源量、①地形条件、②土壌特性、③不適地などの項目で、諸条件を設けることで除外し、残った天水農地を「小規模灌漑ポテンシャル地域」とした。次項に項目別に選定の詳細を記述する。

#### (1) 水域の除外

SSA 内の水域マップから水域に入る農地を除外した。水域マップは、既存の水域分布図を基本としたが、併せて水指標・土壌水分指標と照合することで、水域区分を再確認し恒久的水域に入る農地を除外した。選定手順(a)～(c)を次項に記述する。

(a) 既存水域分布図の編集

SSA 全域をカバーする既存の水域分布図として、表 2.2、および以下に示した 3 データセットを入手し、其々の解析精度を検討した。

- ① Land Water Mask (MOD44W) Version 6
- ② Global Lakes and Wetlands Database level1,2, and 3
- ③ Global Surface Water

3 データの内、Lakes and Wetlands Database level 1,2, and 3(GLWD, 2004)の水域区分、解像度が本解析の目的に適合していたことから、水域の除外範囲図をクリッピング・レイヤとすることとした。なお、Land Water Mask (MOD44W) Version 6 は、大規模恒久水域の確認、また Global Surface Water は、一時水位域および小規模河川の確認に利用した。

(b) 水指数・土壌水分指数による水域区分の確認

水域区分の確認のため、MODIS09A1 の分光反射データ（表 3.1 参照）を使い、以下の水指数、および土壌水分指数：

- NDWI (Normalized Difference Water Index:  $(B1-B6)/(B1+B6)$ )
- LSWI (Land Surface Water Index :  $(B2-B6)/(B2+B6)$ )
- NDFI (Normalized Difference Flood Index:  $(B1-B7)/(B1+B7)$ )
- MLSWI (Modified Land Surface Water Index :  $((1-B7)-B1)/((1-B7)+B1)$ )

を計算し、Global Lakes and Wetlands Database (GLWD 2004)と比較し水域区分の確認を行った。

表 3.1 MODIS 地表面分光反射製品 (MODIS09A1) の観測波長帯

|             |                                               |               |      |
|-------------|-----------------------------------------------|---------------|------|
| 打ち上げ        | 1999 年 12 月 18 日(Terra)・2002 年 3 月 4 日 (Aqua) |               |      |
| 軌道高度        | 705km (太陽同期、回帰日数 16 日、約 99 分/1 周回)            |               |      |
| 主用途         | バンド数                                          | 波長            | 分解能  |
| 陸/雲/エアロゾル境界 | band1 赤                                       | 620nm-670nm   | 250m |
|             | band2 近赤外                                     | 841nm-876nm   |      |
| 陸/雲/エアロゾル   | band3 青                                       | 459nm-479nm   | 500m |
|             | band4 緑                                       | 545nm-565nm   |      |
|             | band5                                         | 1230nm-1250nm |      |
|             | band6 中間赤外                                    | 1628nm-1652nm |      |
|             | band7 中間赤外                                    | 2105nm-2155nm |      |

(c) 河川・湖沼の除外

水指数、土壌水分指数および GLWD 2004 の水域分布を基に水域の除外条件を決定した。GLWD 2004 では、水域規模を 2 区分 (50km<sup>2</sup> 以上、0.1km<sup>2</sup> 以上)、種類を 9 種 (以下リスト) が区分されているが、断続的(一時)水域 (Intermittent Wetland/Lake)を除く、恒久的水域 (湖沼、河川、沼沢地などを) かつ規模 0.1km<sup>2</sup> 以上水域を一括し水域の範囲を決定、これらに重なる天水農地を除外した。



- ④ Lake
- ⑤ Reservoir
- ⑥ River
- ⑦ Freshwater Marsh, Floodplain
- ⑧ Swamp Forest, Flooded Forest
- ⑨ Coastal Wetland (incl. Mangrove, Estuary, Delta, Lagoon)
- ⑩ Pan, Brackish/Saline Wetland
- ⑪ Bog, Fen, Mire (Peatland)
- ⑫ Intermittent Wetland/Lake

図 3.5 に水域の除外に利用した水域の分布図を示す。

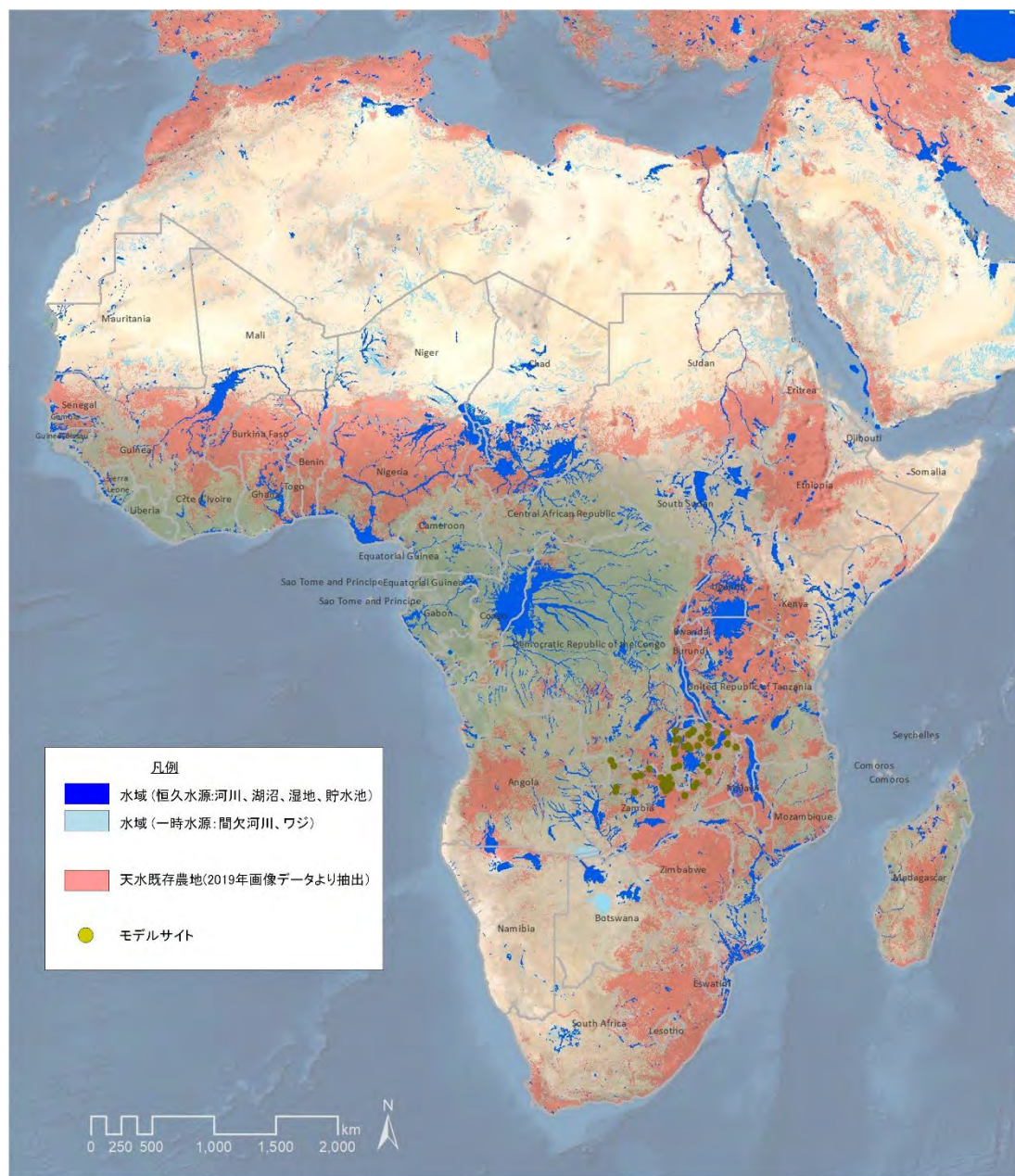


図 3.5 SSA 水域の分布 (GLWD, 2004 データより作成)

## (2) 灌漑水源量の判定

小規模灌漑ポテンシャル地域の選定において乾期の用水確保が重要な要件となる。これまでザンビア国で行われてきた COBSI モデルサイトにおいては用水確保の目安を、年間降水量 1,000mm/年以上の地域としてきた。これまでの指標（年間降水量）に加えて、乾期継続期間、乾期末土壌水分量、想定流出量を条件として小規模灌漑ポテンシャル地域の選定を行った。次項(a)～(d)にそれぞれ条件に使用したデータ、および選定に使用した条件、閾値について記述する。

(a) 年降水量による水源ポテンシャルの確認

降水量データは NASA が提供する FLDAS Noah Land Surface Model L4 Global Monthly Climatology 0.1 x 0.1 degree (MERRA-2 and CHIRPS)を利用した。

FLDAS は NASA の大気再解析データシステム (MERRA-2) と USGS の降水量データシステム (CHIRPS: 衛星データと観測データからグリッド降水量を再現) からのアウトプットであり、地表観測値による検証から、年平均降水量などの気候値としての精度は確認されている。本解析において、1982～2016 年 (35 年間) のグリッド (0.1 度、約 10km) データを入手し、年間降水量分布図 (図 3.6 参照) を作成、年

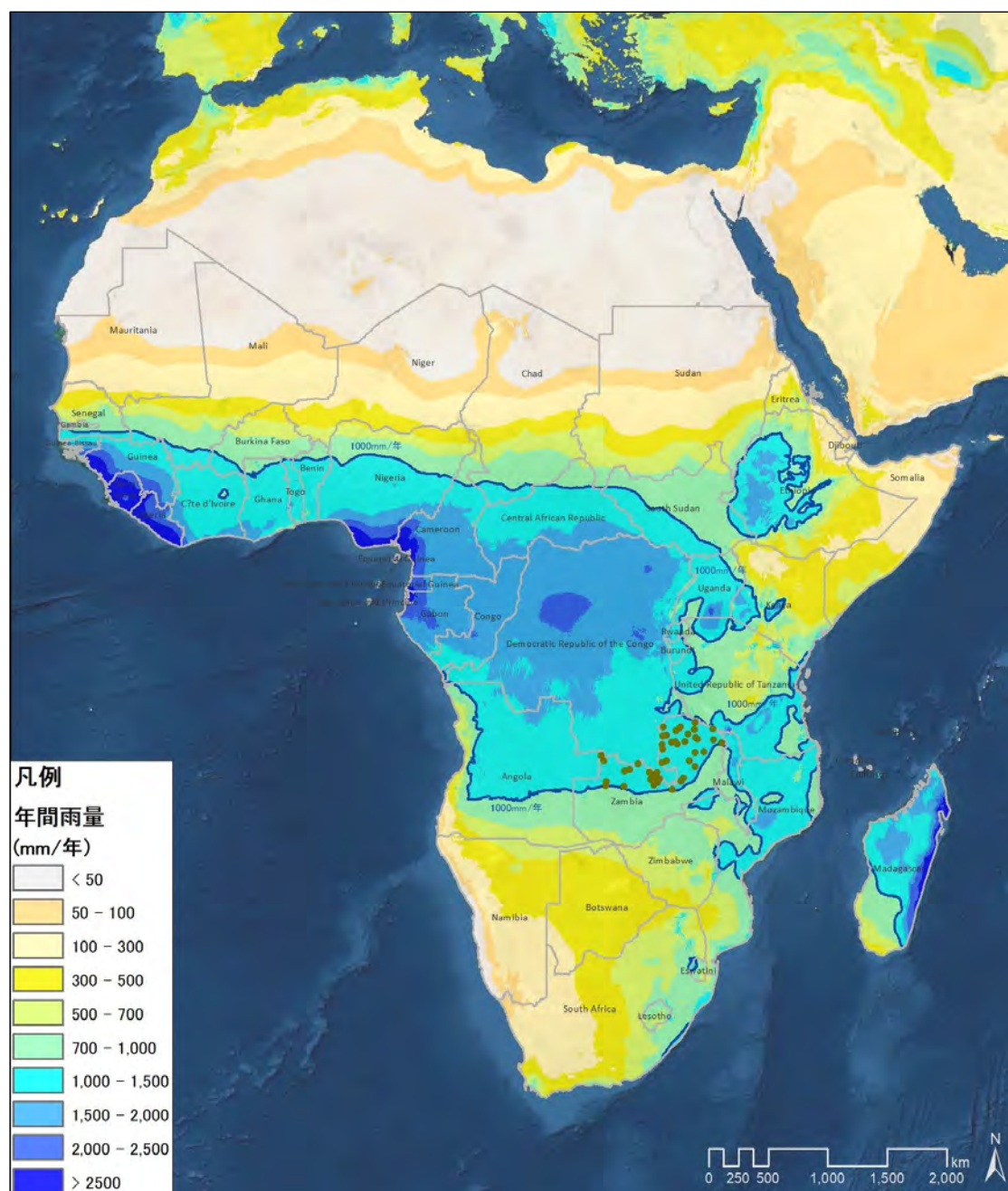


図 3.6 年間雨量分布 (1982～2016 年の平均値、FLDAS データより作成)



降水量 1,000mm 以下の範囲に含まれる天水農地を小規模灌漑ポテンシャル地域から除外した。

(b) 乾期継続期間による確認

SSA 域の降水量は熱帯収束帯の移動に影響される。熱帯収束帯は太陽の動きにあわせ冬季には南半球に、夏季には北半球に移動するが、季節により熱帯収束帯からはずれる地域で乾期となる。このため北半球では冬期に乾期、南半球では夏期に乾期となり、乾期の期間は高緯度ほど長く低緯度で短い。一方、年間を通して熱帯収束帯のもとに置かれる赤道地域は年間を通じ湿潤であり乾期は認められない。

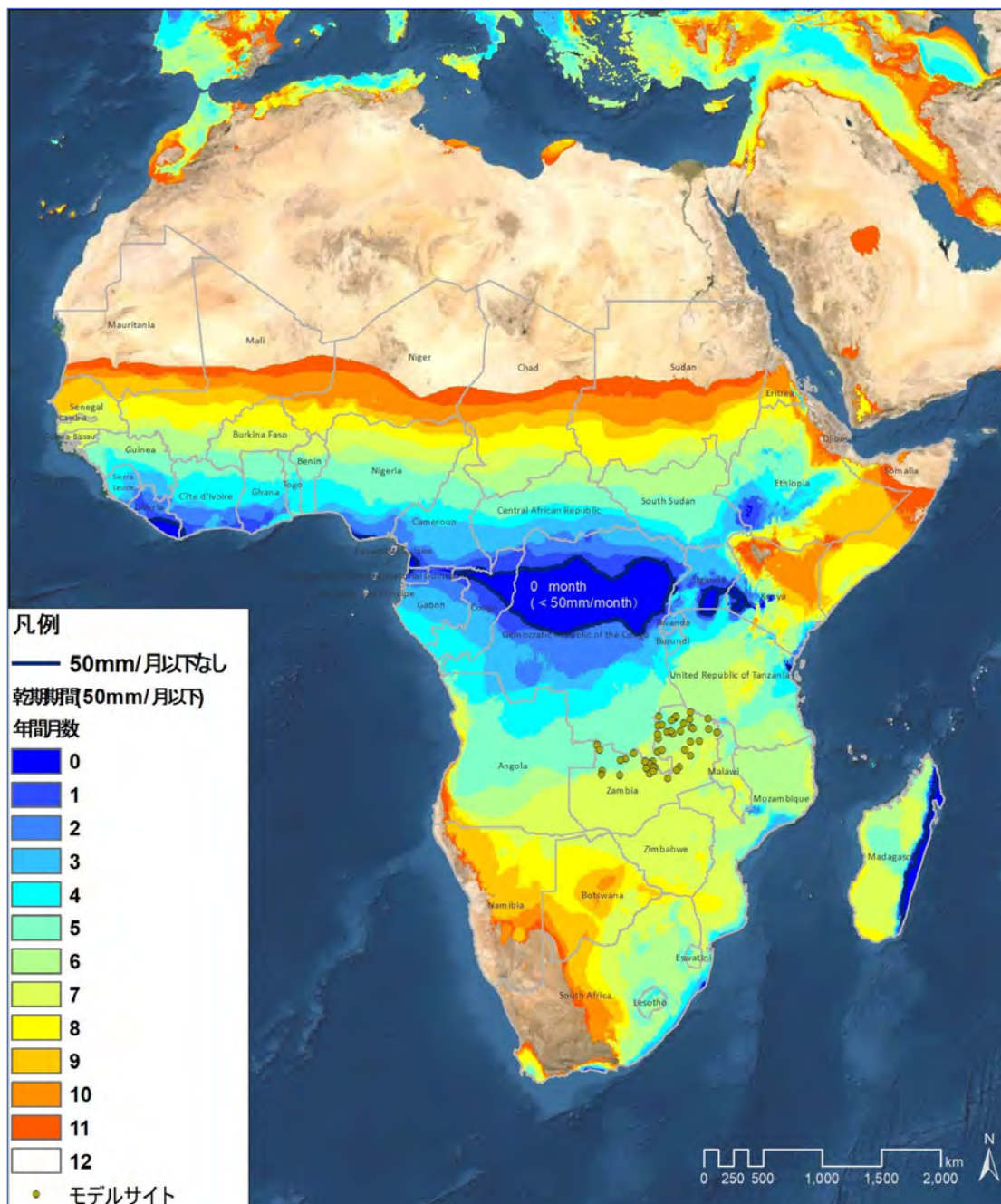


図 3.7 年間乾期(降水量 50mm 以下) 月数 (1970~2000 年の平均値 (WorldClim データより作成))



小規模灌漑開発による用水は、乾期のあるサバナ気候～熱帯モンスーン気候の地域では利用される可能性は高いが、年中雨が多い高温多湿の熱帯地域においてはその必要性は少ない。

過去の降水量データ（WorldClim データ ver2.1、1970～2000 年）を用い、乾期（50mm/月以下）の期間を計算し（図 3.7 参照）、年間を通して明確な乾期の認められない（月降水量 50mm を下回らない熱帯雨林地域にある）地域の天水農地を小規模灌漑ポテンシャル地域から除外した。

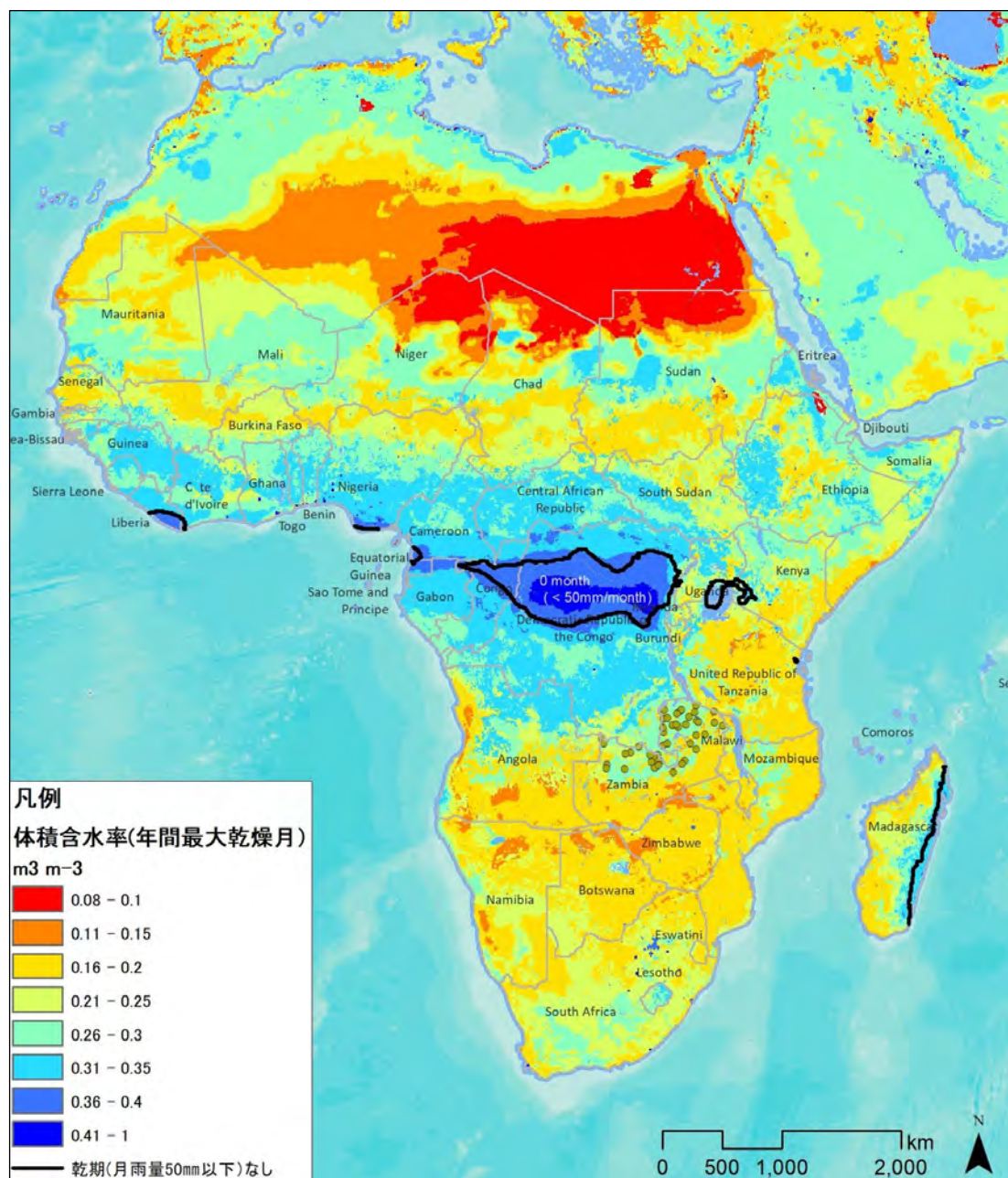


図 3.8 年間最大乾燥月の土壌体積含水率（1982～2016 年の平均値、FLDAS より作成）

(c) 乾期末土壌水分量による確認

乾期の期間は赤道直下の国々で1か月以下と短い。この地域において灌漑開発による用水補給が必要であるかを確認するため、FLDAS データ（1982～2016 年の月平均値）を使い、年間最大乾燥月の土壌体積含水率の分布図を作成した（図 3.8 参照）。

FLDAS データによると、コンゴ民主共和国を中心した熱帯雨林地域の土壌体積含水率は、乾季末においても 40%以上の容易有効水頭の領域内（砂質～シルト質土壌として）にあり、灌漑用水による補給が必要にないレベルにあると予測された。土壌特性、地形などにより地域差も想定されたが「最大乾燥月の体積含水率 40%以上の範囲＝灌漑用水による補給の必要なし」と判断し、乾期末に土壌体積含水率 40%を上回る地域の天水農地を小規模灌漑ポテンシャル地域より除外した。

(d) 流出量による確認

小規模灌漑ポテンシャル地域の選定において、乾期においても水源が枯渇しないことを条件とし、水源となる河川の流況を確認するため FLDAS データを利用した。FLDAS データには、水文収支項として 24 パラメータが含まれるが、このうち表面流出高と基底流出高データを使い、乾期を含む 6 か月の流出高（低水位～濁水位時）分布図を作成した（図 3.9 参照）。

乾期に河川流出が継続し認められる地域は、年間降水量 1,000mm 以上の範囲の他、南半球のインド洋沿岸部<sup>5</sup>に広がる。さらに南アフリカの南岸においても、年間降水量 1,000mm 以下の条件で流出が乾季末においても持続する。これらの地域においては、年間降水量 1,000mm 以下であっても乾期の灌漑が可能とし、小規模灌漑ポテンシャル地域に含めることとした。

---

<sup>5</sup> インド洋沿岸部は、南半球の貿易風帯に位置し年間を通じ南東貿易風の影響がある地域であり、熱帯収束帯の影響が途切れた乾期にも雨がもたらされる。西アフリカなどの河川とくらべ季節偏在性が小さく、乾期末においても流出が持続されている流況にあると想定された。

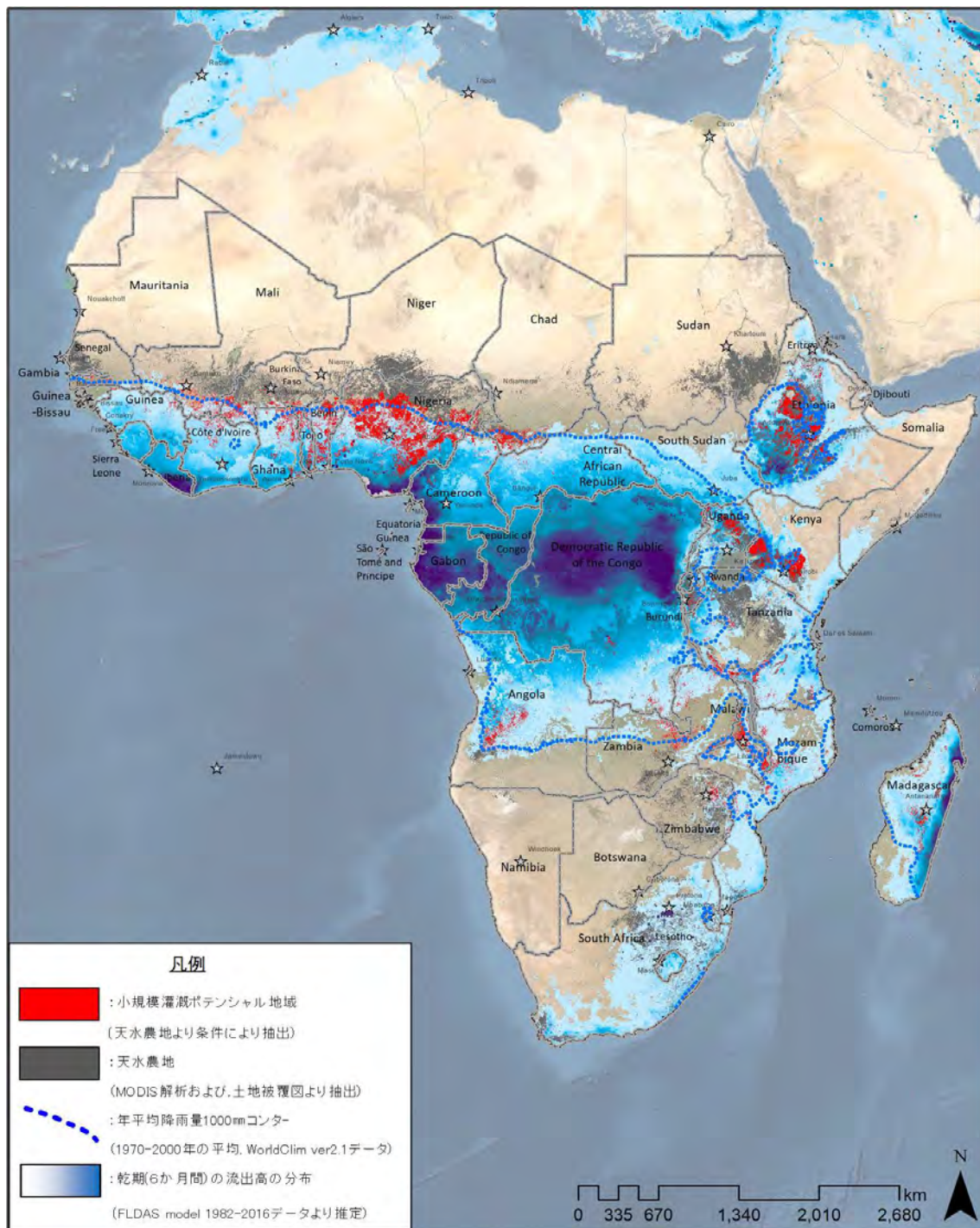


図 3.9 乾期を含む 6 か月の流出高の分布 (1982~2018 年の平均値、FLDAS データより作成)

### (3) 地形条件の判定

急傾斜地に灌漑施設を設けることは、建設、維持管理への負担が大きい。また、浸食が進む深い谷、遠く離れた河川など、水源へのアクセスが難しい農地は計画地域から除外する必要がある。さらに、大河川を水源とすることは、簡易堰を前提とする小規模灌漑計画では避けるべきである。これら小規模灌漑の制約条件となる地形勾配、



起伏量、および流域面積(河川規模)の閾値の決定および小規模灌漑適地の判別について次項(a)～(c)に記述する。

(a) 地形勾配による判別

農地周辺が急傾斜地の場合、灌漑水路などの建設を人力で行うことは難しい。地形勾配に閾値を設け、急傾斜地域に位置する天水農地を小規模灌漑開発ポテンシャル地域から閾値を設けて除外することとした。小規模灌漑開発において農地は1～3%の平坦～緩斜面に位置することが望ましいが、15%までの地形勾配であれば開発可能とし、ポテンシャル地域の選択を行った。

STRM Arc3 (解像度3秒(約90m)のデジタル標高モデル)より見掛け地形勾配を求め、15%以上の急傾斜地の範囲に含まれる天水農地を除外した。図3.10にSSA域の見掛け勾配15%以上の分布域を示す。

(b) 起伏量(比高)による判別

丘陵～山岳地域において、浸食が進み、周辺農地より著しく低い位置を流れる河川も認められる。これら下刻の進んだ河川は自然流下を原則としている小規模灌漑の水源とはならない。水源の適否に影響する河川の下刻(浸食)の程度は、解析する衛星データの解像度では判別できないため、間接的にデジタル標高モデル(GMTED 2010)から求めた見掛け比高<sup>6</sup>で代替した。

河川下刻深度に関する現地情報と見掛け比高の比較から、見掛け比高10～50m/km<sup>2</sup>の地域において自然流下の灌漑水源として利用可能な河川が分布していると判断し、この上限50m/km<sup>2</sup>を上回る範囲に含まれる天水農地を小規模灌漑開発ポテンシャル地域から除外した。

見掛け比高50m/km<sup>2</sup>以上の分布域(図3.11参照)を小規模灌漑ポテンシャル地域から除外したが、この範囲は前項の地形勾配15%以上の分布域(図3.10)とほぼ一致する。

(c) 流域面積(河川規模)による判別

小規模灌漑の水源は、簡易堰による取水が前提となるため、川幅は人力で効率よく施工できる範囲内で、かつ流量も簡易堰で制御できる細流が好ましい。小規模灌漑ポテンシャル地域の選定において、河川規模が重要な要素となるが、広域解析の精度では個々の農地に隣接する中小河川の河幅、流量などの詳細および関連情報は収集できない。代替パラメータとして、農地の抽出点における流域面積を利用することとした。流域面積1～20km<sup>2</sup>の1次支川が小規模灌漑施設の建設が可能な細流に相当すると判断し、流域面積20km<sup>2</sup>を上回る地域を小規模灌漑ポテンシャル地域の対象から除外した。

---

<sup>6</sup> 河川の下刻程度を数値化するため、デジタル標高モデル(GMTED 2010)を使い、見掛け比高を250mグリッド内の平均標高と最低標高の差分(平均標高-最低標高)を計算した。



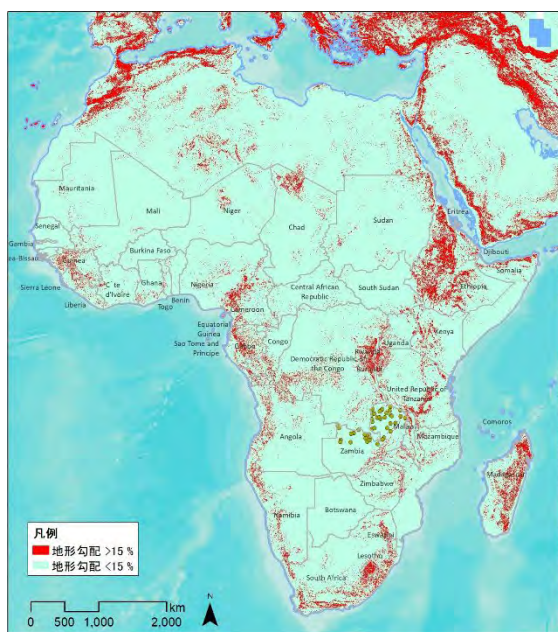


図 3.10 見掛け地形勾配 15%以上の地域  
(SRTM 3arc より計算)



図 3.11 見掛け比高 50m 以上の地域  
(SRTM 3arc より計算)

#### (4) 土壌条件の確認

農地の土壌条件として、岩盤地帯や岩砕で覆われている地域での作物の栽培は難しい。また、透水性の高い砂質土壌は、簡易的な土水路を主体とする小規模灌漑において大きな漏水が懸念される。土壌条件のうち、岩盤・岩砕地帯、および高透水性砂質地盤地域を小規模灌漑ポテンシャル地域から除外することとした。次項(a)～(b)に条件設定に利用した土壌条件を述べる。

##### (a) 岩盤・岩屑地帯の除外

岩盤・岩屑地帯の判定は、SoilGrids250m 2017 (ISRIC) を利用した。岩盤・岩砕地帯の条件として、0～60cm 深度で粗粒子含有量の体積平均値を求め、含有比率 50%以上の地域を岩砕・岩盤地域として除外した (図 3.12 参照)。

除外地域の殆どはエチオピア、ケニアの高山、砂漠地帯などに位置し、元来、天水農地の抽出も少ない地域であり、除外された農地は僅かであった。

##### (b) 高透水性砂状地盤の除外

高透水性砂状地盤は、水路の施工深さに相当する 0～60cm 区間の砂分含有量を整理し、体積砂含有量が 75%以上の地域を高透水層とした。高透水地域は北半球ではサヘル地帯、また南半球ではボツワナを中心としたカラハリ砂漠に連なる半乾燥地帯に位置する (図 3.13 参照)。除外地域は、モデルサイトの選定において高透水性のため選定から外れたザンビア東部州は含まれるものの、これ以外の地域では天水農地との重複は限定的であった。

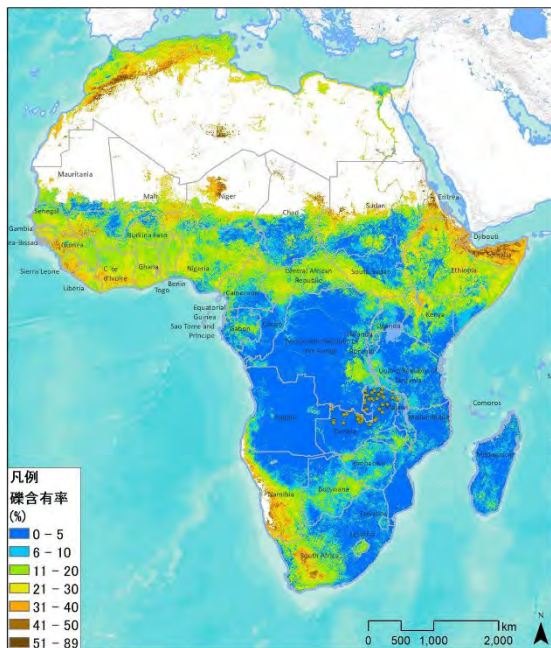


図 3.12 土壌(0～60cm 層)の礫率  
(SoilGrids250m ISRIC より編集)

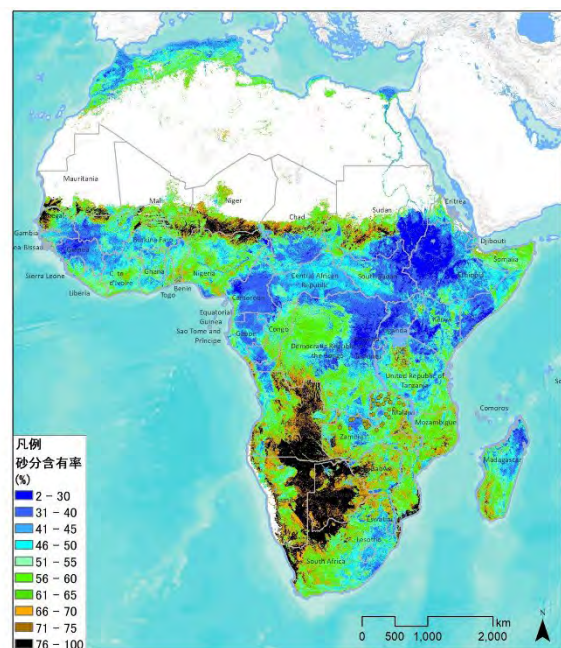


図 3.13 土壌(0～60cm 層)の砂率  
(SoilGrids250m ISRIC より編集)

#### (5) 計画不適地域の確認

既存の天水農地は、自然保護区、国立公園など新たな農地開発に制限が設けられる地域、または密林、サバンナなどで人口の少ない地域内にも抽出された。自然保護区にある農地、および耕作の担い手が少ない人口過疎地を小規模灌漑ポテンシャル地域の対象から除外することとした。自然保護区、および人口過疎地の判定に利用したデータ、および閾値について次項(a)～(b)に記述する。

##### (a) 自然保護区の除外

自然保護区の判定は、World Database on Protected Areas (WDPA) を参考にした。WDPA は、国連環境計画 (UNEP) と国際自然保護連合 (IUCN) の共同プロジェクトで設立した国連環境計画世界自然保護モニタリングセンター (UNEP-WCMC) が運営しているデータベースであり、IUCN カテゴリ<sup>7</sup>に基づいた保護区を設定している (図 3.14 参照)。6 段階の保護区カテゴリのうち、I～IV の地区において農地開発が制限されていることから、同地区に含まれる農地を除外した。

##### (b) 人口過疎地の除外

小規模灌漑施設の建設・管理には農家の参加が前提であり対象地域の周辺に参加できる人々が暮らしていることが、小規模灌漑事業の成功の鍵となる。農家の参加が

<sup>7</sup> IUCN カテゴリは、国際自然保護連合 (International Union for Conservation of Nature) が自然保護区域の管理のため設けたカテゴリであり、管理の介入の度合いから I: 厳正保護地域/原生自然地域、II: 国立公園、III: 天然記念物、IV: 種と生息地管理地域、V: 景観保護地域、VI: 資源保護地域の 6 段階が設定されている。



可能な地域であるか、または小規模灌漑施設の建設の難しい人口過疎地域であるかの判断を Spatial distribution of population in 2020（図 3.15 参照 World-pop organization）により検討した。

小規模灌漑の開発にかかる労力を考えると施設周辺には少なくとも 10 人/km<sup>2</sup> 程度の人々が暮らしていることが望まれる。閾値の設定にあつたては、例外的に遠方から参加が可能なケースを考え、人口密度 7 人/km<sup>2</sup> を下限とし、原野、密林などの人口過疎地を除外した（図 3.15 参照）。

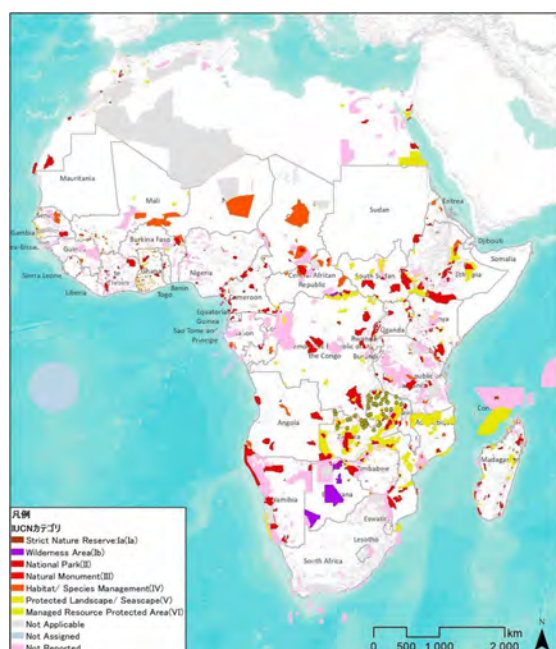


図 3.14 自然保護区

(World Database on Protected Areas 20219,  
UN-IUCN より編集)

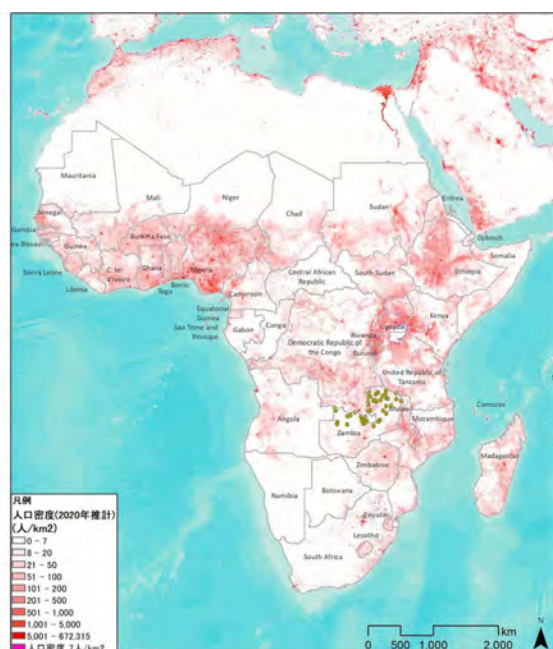


図 3.15 人口密度の分布

(Spatial distribution of population in 2020,  
WorldPop. organization より編集)

### 3.3 小規模灌漑ポテンシャル地域の選定結果の検証（ザンビア国モデルサイト例）

前節で記述したように、広域解析は、抽出の天水農地の中から小規模灌漑ポテンシャル地域を選定する作業であり、5段階のスクリーニング（①水域の除外、②灌漑水源量の判定、③地形条件の判定、④土壌条件の確認、および⑤計画不適地の確認）により、小規模灌漑ポテンシャル地域の絞り込みを行った。

これら解析段階の順序、各種条件の選択、および個々の条件の閾値が適正であったかを、地上情報が収集できるザンビア国の既存モデルサイトと衛星画像データとの比較を通じ、検証を試みた（図 3.16 参照）。

解析作業 5 段階の内、影響の大きい降水量・流出高、および傾斜地分布(地形勾配)、人口過疎地について、次項(1)～(4)に検証の過程を記述する。

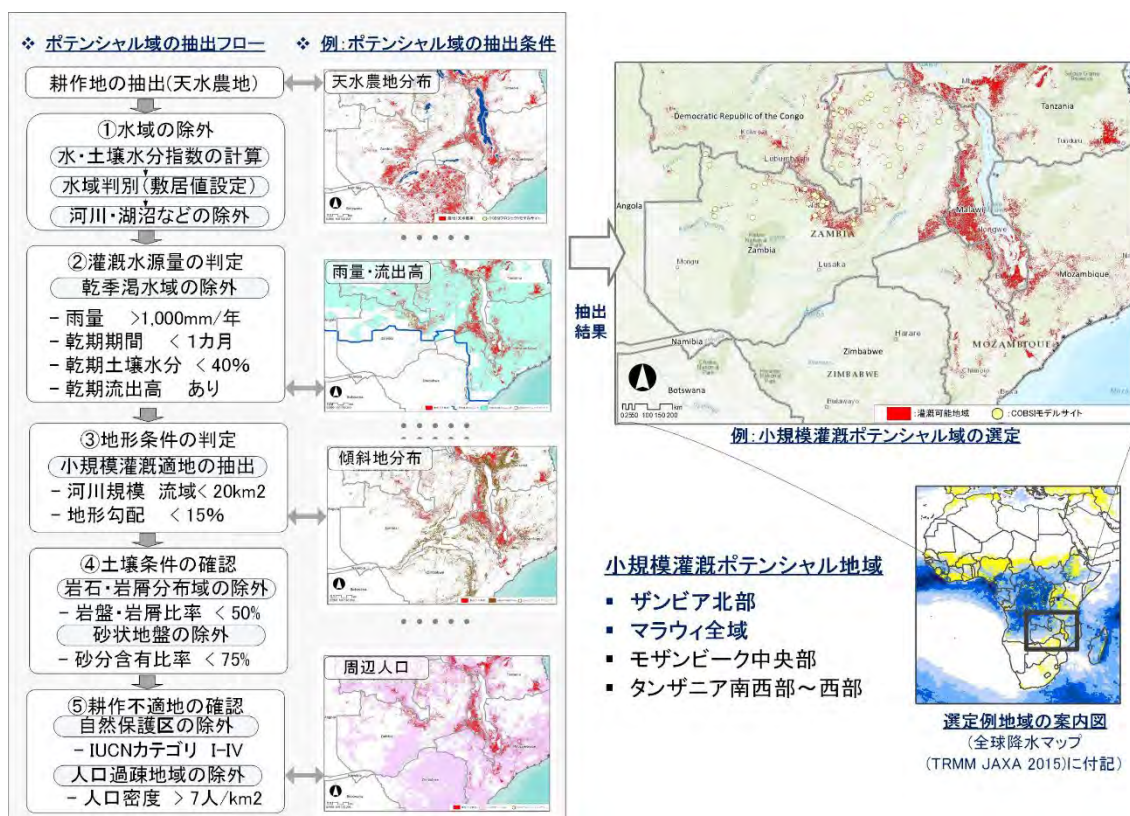


図 3.16 小規模灌漑ポテンシャル地域の選定条件、閾値の検証フロー（ザンビア国モデルサイト）

## (1) 降水量・流出高による選定

地上情報により選ばれたモデルサイトの建設位置が年間降水量および年間流出量の分布パターンで説明できるかの確認を行った。降水量および流出量データを FLDAS（FLDAS Noah Land Surface Model L4 Global Monthly Climatology、1982～2019）より取り出し、①年間降水量 1,000mm 以上、②乾期の流出域、および③年間流出高 200mm 以上の 3 レイヤーを作成、実施済のモデルサイトの建設位置と比較した。

年間降水量 1,000mm 以上の境界線はザンビア中央部を北西－南東方向に横断し、その北側に乾期の流出域が広がるが、全てのモデルサイトはこの範囲に含まれる（図 3.17 および図 3.18（右図）参照）。また、年間流出高 200mm 以上の境界線は砂状地盤の分布域で年間降水量 1,000mm 線の内側（北側の高い側）に入り込み、低流出域の出現も認められるが、同じく全てのモデルサイトは低流出域を避け高流出域内に精度よく重なる（図 3.18（右図）参照）。

モデルサイトの位置は現地の流出情報や地上気象観測を基に選定されたものであるが、その配置や広がりには衛星データである年間雨量 1,000mm 線、流出高 200mm 線の分布と良く一致する。衛星データを使いモデルサイトの位置を選定することも可能といえ、特に、年間流出高を利用した条件を使うことで、地上情報による選定に近い、小規模灌漑ポテンシャル地域の選定ができると判断された。



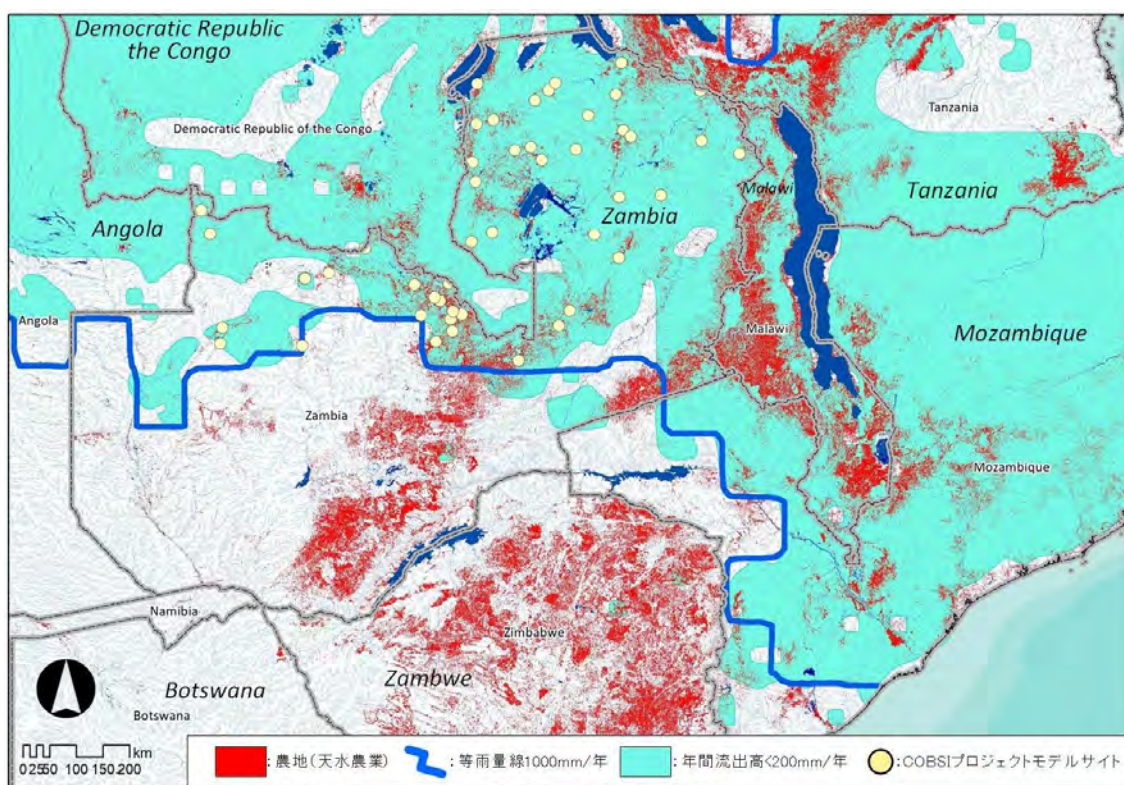


図 3.17 モデルサイトにおける選定条件の検討（降水量・流出高）

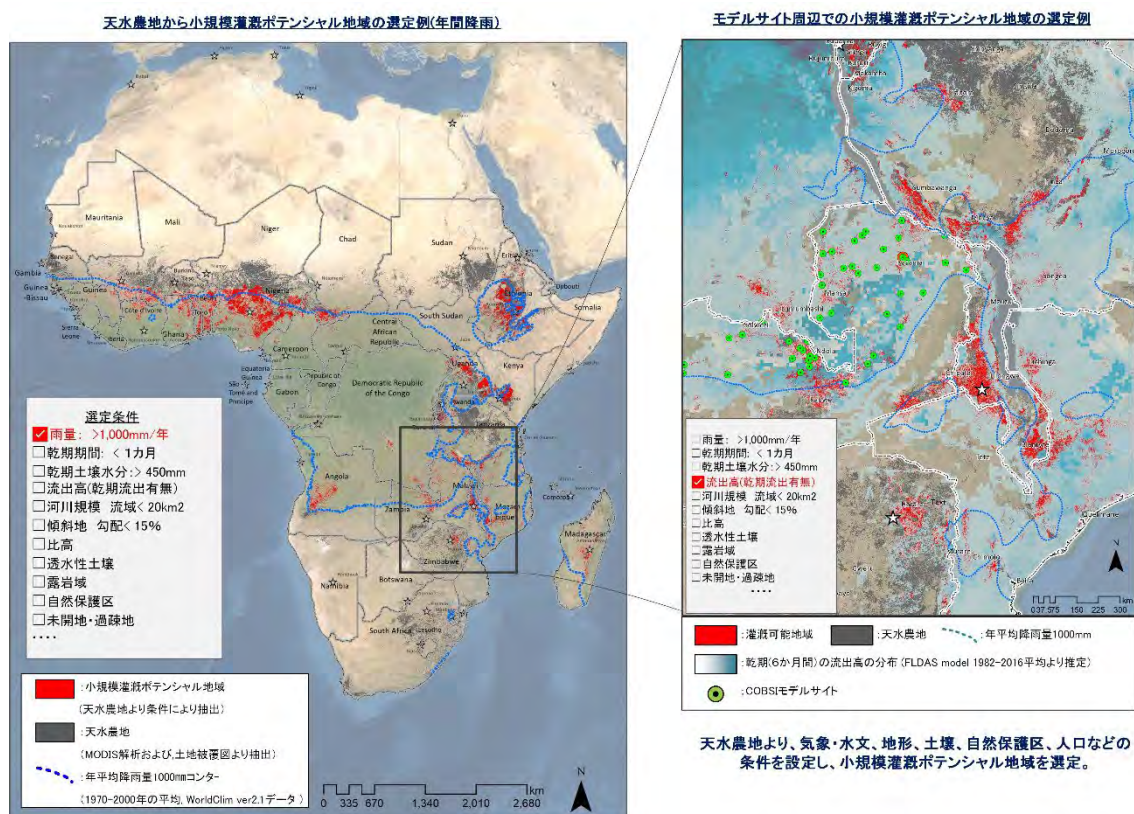


図 3.18 選定条件（降水量・流出高）の適用例

## ① 傾斜地分布(地形勾配)

地形勾配の閾値 15%が適正かどうかをモデルサイトの地形条件に基づいて検討した。ザンビア国では急傾斜地に位置する天水農地は少ないものの、モデルサイトの地形勾配は 0.5~12%の範囲（最大頻度のゾーンは 1~3%）にあることがデジタル標高モデル (SRTM 3arc) より計算される（図 3.19 参照）。灌漑施設の建設にあつたては、地形勾配が急な地点ほど計画にかかる選択肢は限られ、建設の負担も増大することとなる。

モデルサイトにおいて地形勾配 12%付近で建設を行った事例があり（図 3.19 参照）、同地点の傾斜度が建設を続行するか、また労力軽減のため代替地を探すかの分岐点となった。モデルサイトにおける立地条件と比較すると、解析で条件とした閾値 15%は分岐点より大きい値であり、選定される小規模灌漑ポテンシャル地域の中には、モデルサイト事例を上回る労力、経済的な負担を伴う急傾斜地も含まれていることとなる。

出現の比率としては、もともと、地形勾配 15%を上回る傾斜地から抽出される天水農地は少ないことから、選定される小規模灌漑ポテンシャル地域も僅かであり、エチオピア、マダガスカル、ケニア、ウガンダ-ルアンダ-ブルンジとコンゴ民主共和国の国境地帯などの山岳国に限られる。

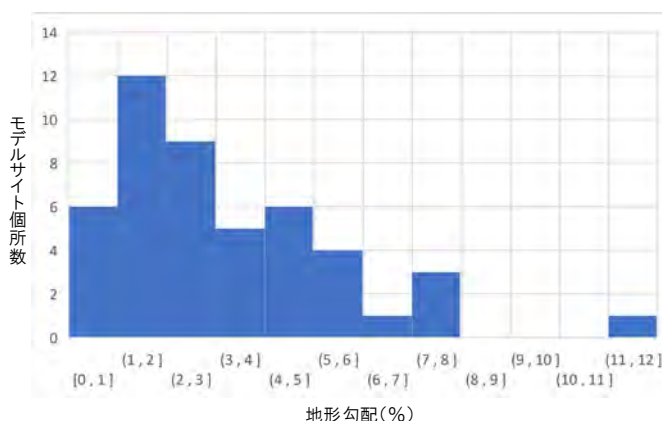


図 3.19 地形勾配のヒストグラム（モデルサイト 47 箇所）

## ② 周辺人口

人口密度の閾値（7 人/km<sup>2</sup>）をモデルサイト周辺の人口密度（図 3.20 参照）と比較した。モデルサイト周辺 0.5~1km<sup>2</sup>範囲に市街地が含まれる場合、人口密度は 200 人/km<sup>2</sup>を上回るが、農村部では 7~50 人/km<sup>2</sup>程度である（参照）。また、モデルサイト地点を人口分布図に重ねると、全てのモデルサイトは過疎地を外れ、人的資源の期待できる村落に接した地点に位置する（図 3.21 参照）。

人口の分布は道路網、土地利用区分などにも依存するが、既存のモデルサイト

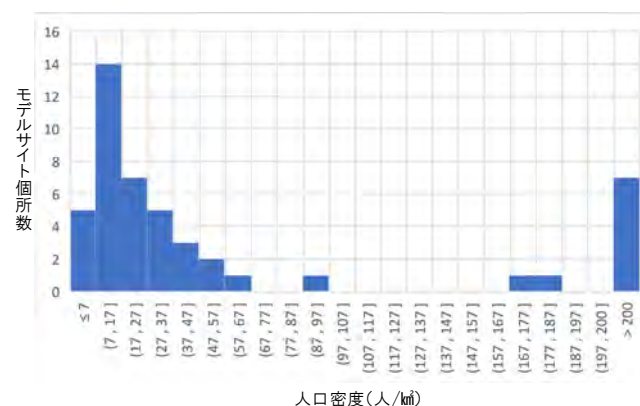


図 3.20 人口密度のヒストグラム（モデルサイト 47 箇所）



地点は閾値とした7人/km<sup>2</sup>以上の地域に含まれる。

地上データにより選ばれたモデルサイトの配置は人口密度分布図によっても説明できると言え、閾値を人口密度7人/km<sup>2</sup>に設定することで、過疎地を避け事業参加人口の期待できるポテンシャル地域を選定できると判断された。

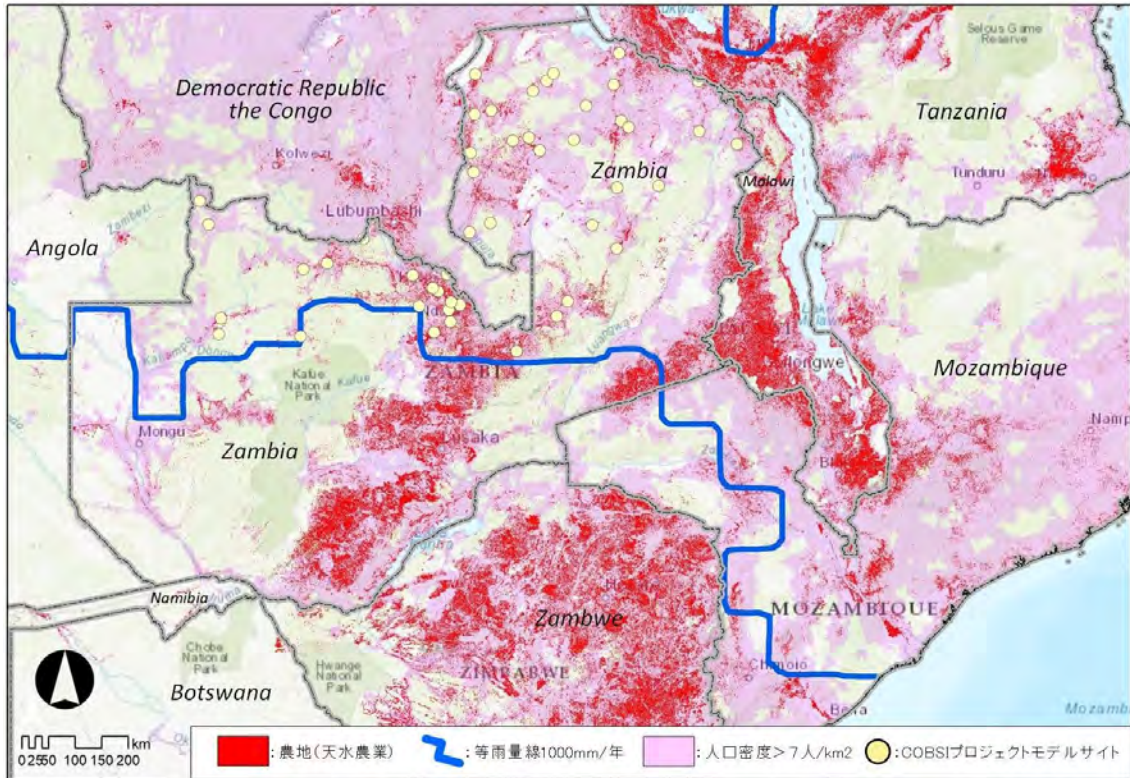


図 3.20 モデルサイトにおける選定条件の検討人口密度)

### ③ その他条件

この他の自然条件として、①地表水の分布（湖沼・河川の除外）、②乾期の持続期間（1 か月以上の地域を灌漑適地として抽出）、③乾期の乾燥度（土壌水分 450mm 以上の地域を抽出）、④河川規模（流域 20km<sup>2</sup> 以上の中～大河川を除外）、⑤耕作不適地（岩盤地帯などを除外）が小規模灌漑ポテンシャル地域の選定条件として適切であるかの検証を行い、一部で条件の修正および適用順の変更を施して再解析を行った。

## 4 小規模灌漑ポテンシャル域

検証により確定された条件、閾値の実装に際しては、解析手順が煩雑であり手動で入力ミスの発生が懸念されることから、条件の適用順、出・入力データ、閾値などをワークフロー・アプリケーションに記述し解析を行った。以下に解析結果を記述する。

### 4.1 優先国リスト（20 か国の選定）

解析結果は SSA の全 49 か国別に、小規模灌漑ポテンシャル地域の面積、および選定のベースとした現況耕作地面積などの項目を整理し、ポテンシャル地域の面積の多い順に並び替えて小規模灌漑開発ポテンシャル優先国リストを作成した（表 4.1 参照）。

表 4.1 小規模灌漑開発ポテンシャル優先国リスト

| 順位 | 国名       | ①天水農地(千ha) | ②小規模灌漑可能域(千ha) | ①天水農地/②灌漑可能域 |
|----|----------|------------|----------------|--------------|
| 1  | ナイジェリア   | 36,201     | 19,096         | 53%          |
| 2  | エチオピア    | 24,261     | 7,792          | 32%          |
| 3  | ケニア      | 7,819      | 4,041          | 52%          |
| 4  | ベナン      | 3,419      | 3,051          | 89%          |
| 5  | タンザニア    | 19,640     | 2,792          | 14%          |
| 6  | ザンビア     | 7,176      | 2,700          | 38%          |
| 7  | アンゴラ     | 5,236      | 2,344          | 45%          |
| 8  | モザンビーク   | 4,275      | 2,278          | 53%          |
| 9  | ブルキナファソ  | 10,200     | 2,163          | 21%          |
| 10 | ガーナ      | 2,826      | 2,117          | 75%          |
| 11 | チャド      | 4,815      | 2,110          | 44%          |
| 12 | マラウイ     | 3,312      | 2,014          | 61%          |
| 13 | ウガンダ     | 6,427      | 1,834          | 29%          |
| 14 | マリ       | 8,973      | 1,675          | 19%          |
| 15 | マダガスカル   | 3,170      | 1,629          | 51%          |
| 16 | コンゴ民主共和国 | 3,148      | 1,604          | 51%          |
| 17 | トーゴ      | 1,729      | 1,501          | 87%          |
| 18 | コートジボアール | 1,183      | 988            | 84%          |
| 19 | カメルーン    | 2,545      | 975            | 38%          |
| 20 | ジンバブエ    | 10,474     | 688            | 7%           |
| 21 | ギニア      | 513        | 423            | 82%          |
| 22 | セネガル     | 4,129      | 399            | 10%          |
| 23 | ブルンジ     | 1,513      | 356            | 24%          |
| 24 | 中央アフリカ   | 328        | 267            | 81%          |
| 25 | 南アフリカ    | 15,035     | 100            | 1%           |
| 26 | ギニアビサウ   | 184        | 99             | 54%          |
| 27 | ガンビア     | 403        | 79             | 20%          |
| 28 | エリトリア    | 740        | 78             | 11%          |
| 29 | 南スーダン    | 444        | 49             | 11%          |
| 30 | コンゴ共和国   | 180        | 49             | 27%          |
| 31 | ルワンダ     | 1,229      | 39             | 3%           |
| 32 | シエラレオネ   | 65         | 34             | 52%          |
| 33 | スーダン     | 19,048     | 26             | 0%           |
| 34 | エスティワニ   | 613        | 26             | 4%           |
| 35 | ニジェール    | 9,108      | 3              | 0%           |
| 36 | ソマリア     | 1,089      | 2              | 0%           |
| 37 | リベリア     | 2          | 1              | 50%          |



| 順位 | 国名         | ①天水農地(千ha) | ②小規模灌漑可能域(千ha) | ①天水農地/②灌漑可能域 |
|----|------------|------------|----------------|--------------|
| 38 | レソト        | 365        | 1              | 0%           |
| 39 | ジブチ        | 2          | 0              | 0%           |
| 40 | セーシェル      | 0          | 0              | -            |
| 41 | コモロ        | 0          | 0              | -            |
| 42 | モーリシャス     | 0          | 0              | -            |
| 43 | サントメ・プリンシペ | 0          | 0              | -            |
| 44 | モーリタニア     | 237        | 0              | -            |
| 45 | カーボベルデ     | 15         | 0              | -            |
| 46 | ナミビア       | 809        | 0              | -            |
| 47 | ガボン        | 2          | 0              | -            |
| 48 | 赤道ギニア      | 0          | 0              | -            |
| 49 | ボツワナ       | 943        | 0              | -            |
|    | 合計(平均)     | 223,825    | 65,423         | (29%)        |

小規模灌漑ポテンシャル地域の累計面積が大きく 20 位以内の選定された国は、これまで COBSI 事業が行われてきたザンビアおよびマラウイの他、南部アフリカではモザンビーク、アンゴラ、ジンバブエ、東部アフリカではエチオピア、ケニア、タンザニア、ウガンダ、マダガスカル、また中部アフリカで、チャド、コンゴ民主共和国、および西部アフリカではナイジェリア、ベナン、ブルキナファソ、ガーナ、マリ、トーゴ、コートジボアールである（図 4.1 参照）。

これらの国々はサバナ気候及び温帯気候に位置し、年降水量 1,000～1,500mm で、3～6 か月の乾期を有することが共通の特徴となる。また、これらの国々の中でも、特に大きな国土面積を有し、天水農地の面積が大きい国が優先国上位を占める。

一方で、国土は狭く小規模灌漑ポテンシャル地域の累計面積では優先 20 か国には入らないが、天水面積に対し、開発可能な農地が多い、つまり国として小規模灌漑の開発余地の高い国として、ギニア、中央アフリカ、ギニアビサウ、シエラレオネ、リベリアなどがあげられる。

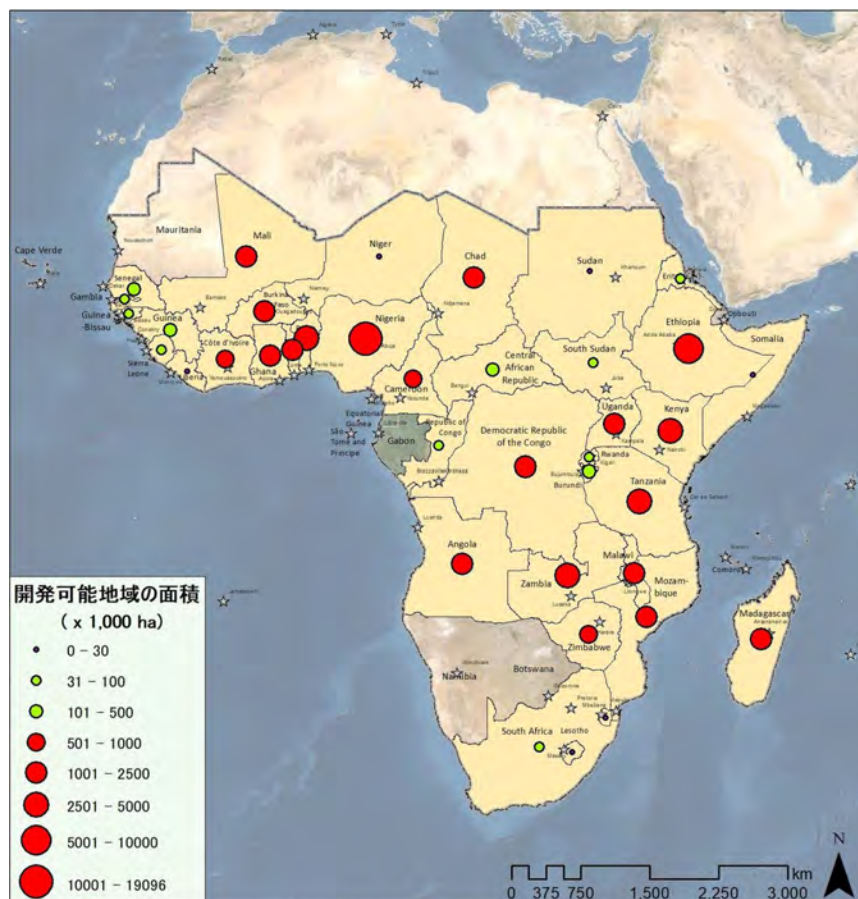


図 4.1 小規模灌漑ポテンシャル優先国（可能開発面積の国別累計）



### **添付資料-3 渡航危険レベルマップ、 小規模灌漑可能地域と移動可能範囲**





## 目次

### 添付資料-3 渡航危険レベルマップ、小規模灌漑可能地域と移動可能範囲

|                   |      |
|-------------------|------|
| 1. タンザニア .....    | Ⅲ- 1 |
| 2. アンゴラ .....     | Ⅲ- 2 |
| 3. モザンビーク .....   | Ⅲ- 3 |
| 4. マダガスカル .....   | Ⅲ- 4 |
| 5. コートジボワール ..... | Ⅲ- 5 |
| 6. カメルーン .....    | Ⅲ- 6 |
| 7. シエラレオネ .....   | Ⅲ- 7 |
| 8. ベナン .....      | Ⅲ- 8 |
| 9. ウガンダ .....     | Ⅲ- 9 |
| 10. ギニア .....     | Ⅲ-10 |



タンザニア

マラ アルーシャ シミユ シンヤンガ ギータ キゴマ

キリマンジャロ タンガ レベリ ドドマ

ダルエスサラーム ブクニ リンディ

モロゴロ イリンガ ムベヤ ジンジョンベ

ルンバ レベリ2

ムトウラ

タンガニーカ湖

ビクトリア湖

ペンバ島

## 危険レベル凡例

レベル1: 十分注意してください。

レベル2: 不要不急の渡航は止めてください。

レベル3: 渡航は止めてください。(渡航中止勧告)

レベル4: 退避してください。渡航は止めてください。(退避勧告)

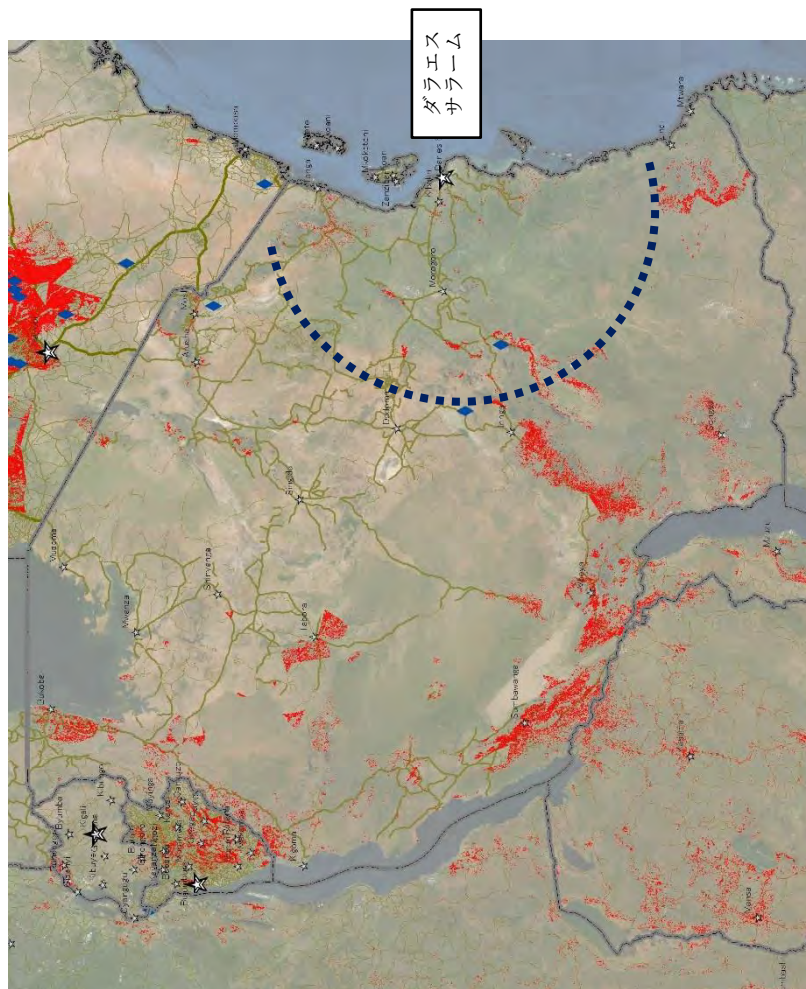


図1-2. 小規模灌漑可能地域と移動可能範囲

小規模灌漑可能地域（1次選定結果）：           

移動可能範囲（推定）：           

（ダラスサラムから車両で片道8時間以内）



## 2. アンゴラ

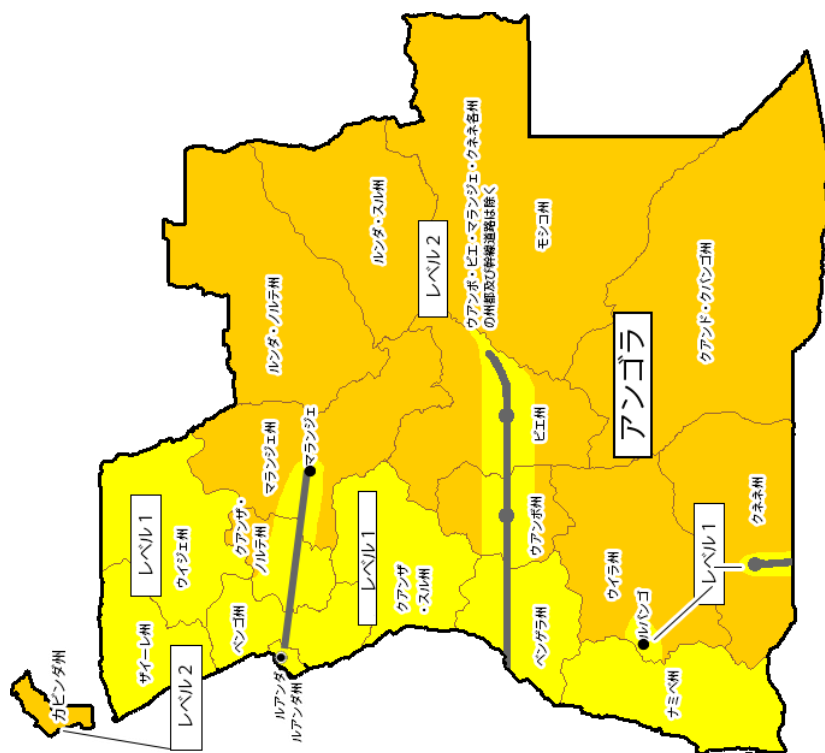


図 2-1. 渡航危険レベルマップ (外務省 HP) (2021 年 8 月)

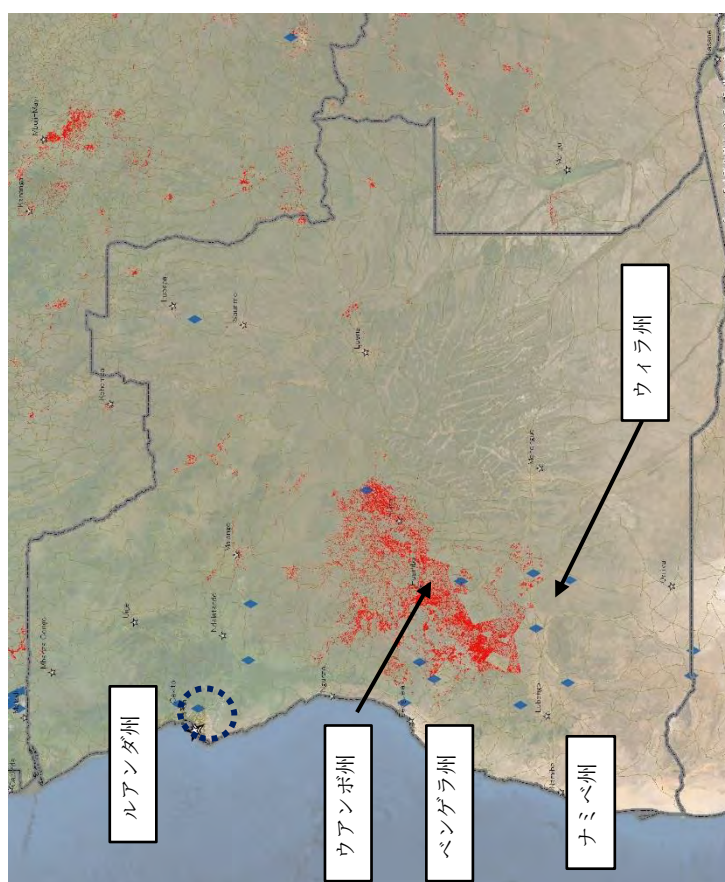


図2-2. 小規模灌漑可能地域と移動可能範囲

## 凡例

小規模灌漑可能地域（1次選定結果）： 移動可能範囲（推定）：

（ルアンダウ全域、ベンゲラ州、ウアンボ州、  
ウィライ州及びナミベ州のうち指定医療機関か  
ら150km圏内）

## 危険レベル凡例

レベル1: 十分注意してください。

レベル2: 不要不急の渡航は止めてください。

レベル3: 渡航は止めてください。(渡航中止勧告)

レベル4: 退避してください。渡航は止めてください。(退避勧告)







## 5. ユーザーガイド

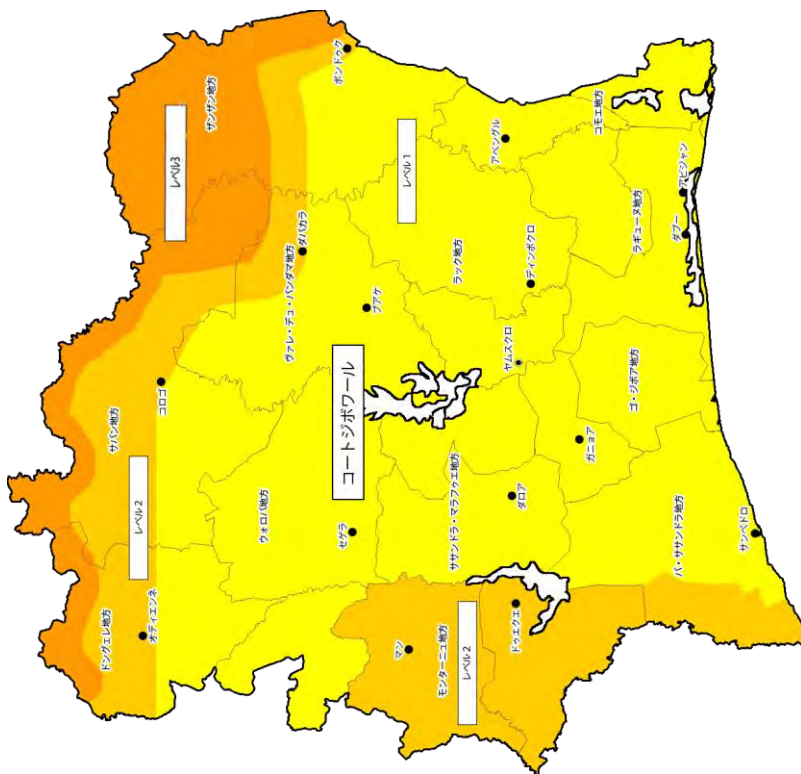


図5-1. 渡航危険レベルマップ（外務省HP）（2021年8月）

## 危険レベル凡例

レベル1: 十分注意してください。

レベル2: 不要不急の渡航は止めてください。

レベル3: 渡航は止めてください。(渡航中止勧告)

**レベル4: 回避してください。渡航は止めてください。(回避勧告)**

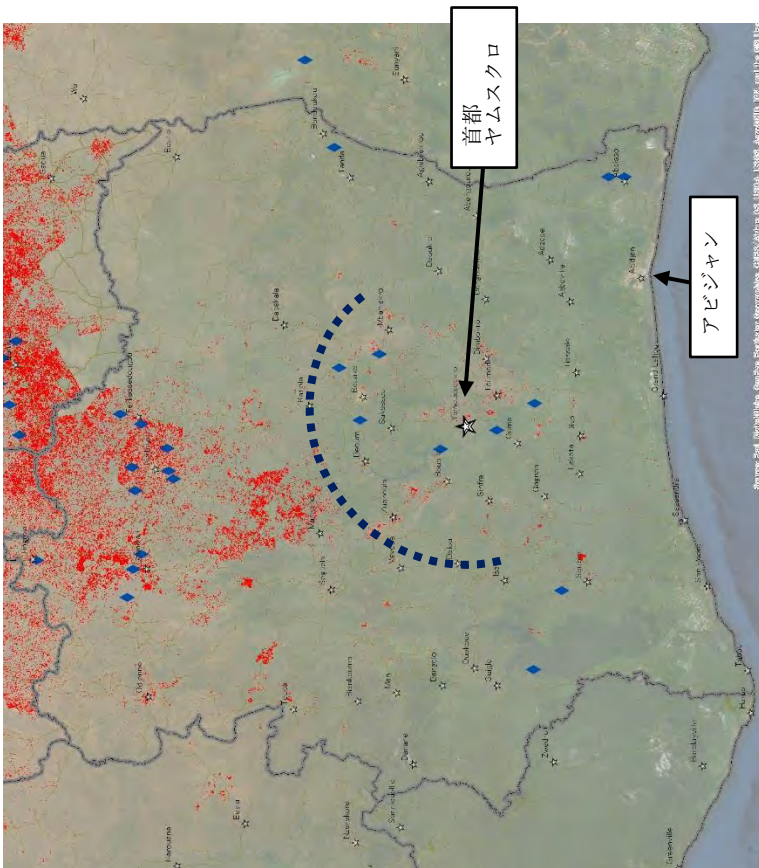


図5-2. 小規模灌漑可能地域と移動可能範囲

## 凡例

小規模灌漑可能地域(1次選定結果):

移動可能範囲（推定）  
（アビジャンから車両で片道 7 時間以内）



## 6. カメルーン

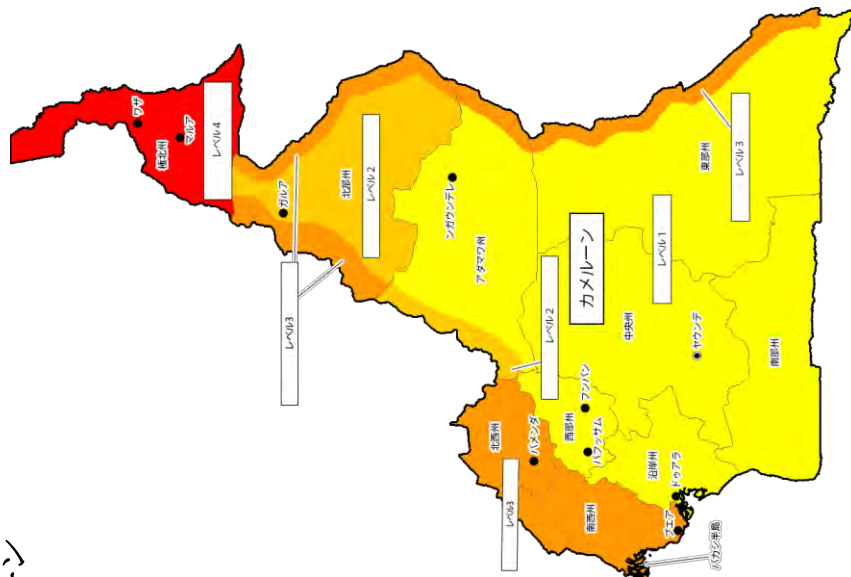


図 6-1. 渡航危険レベルマップ（外務省 HP）（2021 年 8 月）

### 危険レベル凡例

- レベル1:** 十分注意してください。
- レベル2:** 不要不急の渡航は止めてください。
- レベル3:** 渡航は止めてください。（渡航中止勧告）
- レベル4:** 退避してください。渡航は止めてください。（退避勧告）

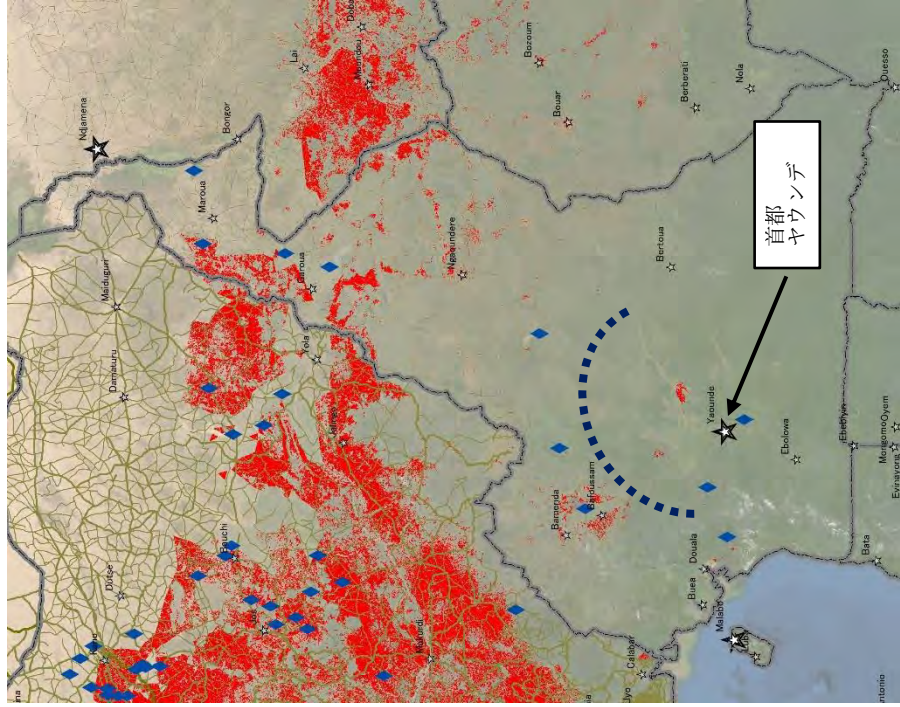


図 6-2. 小規模灌漑可能地域と移動可能範囲

### 凡例

- 小規模灌漑可能地域（1 次選定結果）： ■
- 移動可能範囲（推定）： ---
- （首都ヤウンデから車両で片道 4 時間）

7. シエラレオネ

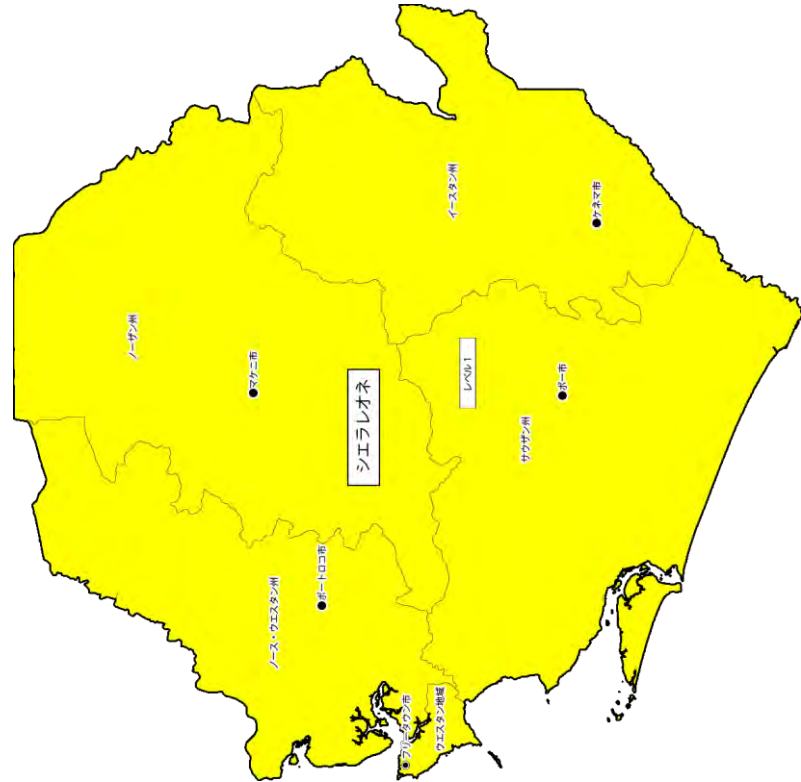


図 7-1. 渡航危険レベルマップ（外務省 HP）（2021 年 8 月）

危険レベル凡例

- レベル 1: 十分注意してください。
- レベル 2: 不要不急の渡航は止めてください。
- レベル 3: 渡航は止めてください。（渡航中止勧告）
- レベル 4: 退避してください。渡航は止めてください。（退避勧告）

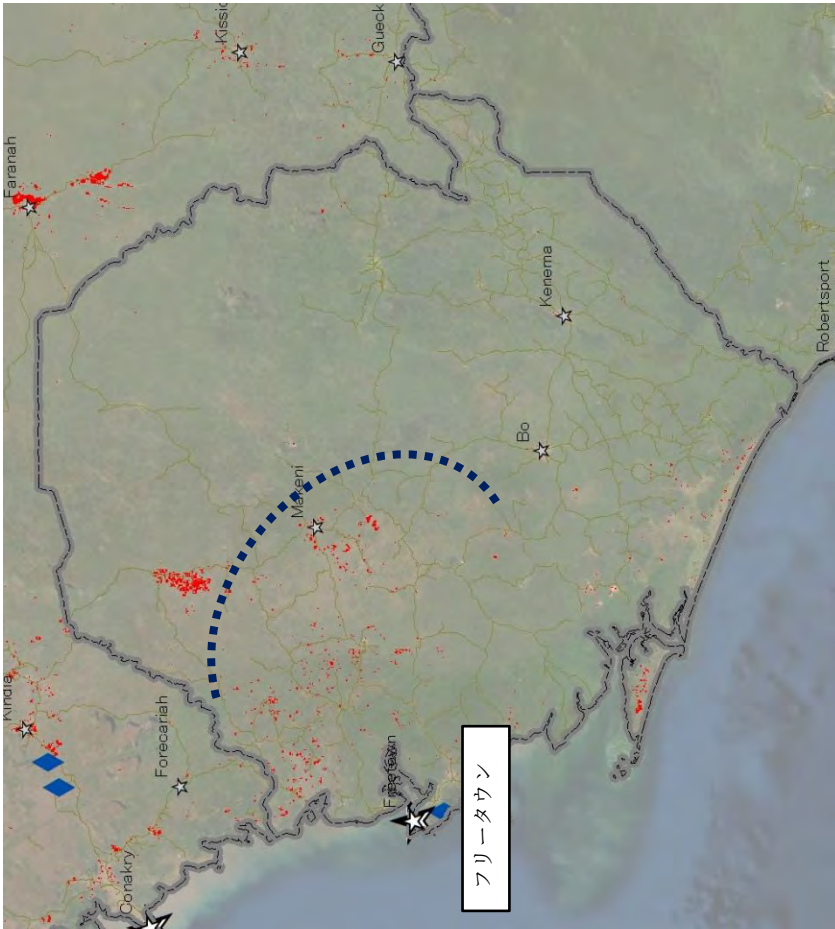


図 7-2. 小規模灌漑可能地域と移動可能範囲

凡例

- 小規模灌漑可能地域（1 次選定結果）: [Red square]
- 移動可能範囲（推定）: [Blue dashed line]
- （首都フリータウンから車両で片道 3 時間以内）

小規模灌漑可能地域（1次選定結果）： ■■■■■

移動可能範囲（推定）：  
（コトスから車両で片道1.5時間以内）



9. ウガンダ

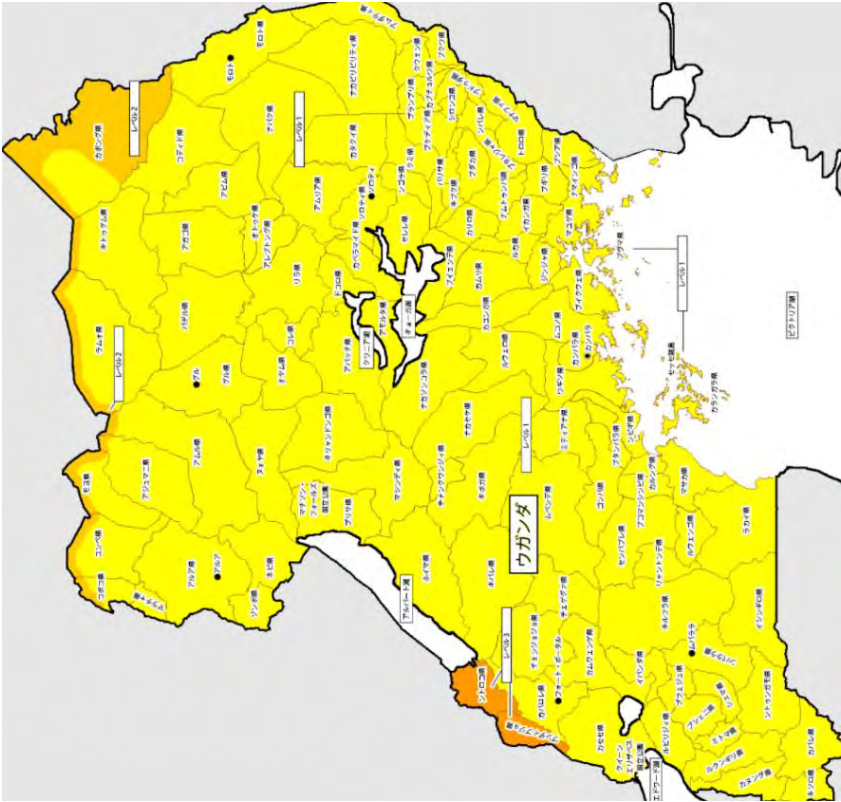


図 9-1. 渡航危険レベルマップ (外務省 HP) (2021 年 8 月)

危険レベル凡例

- レベル1: 十分注意してください。
- レベル2: 不要不急の渡航は止めてください。
- レベル3: 渡航は止めてください。(渡航中止勧告)
- レベル4: 退避してください。渡航は止めてください。(退避勧告)

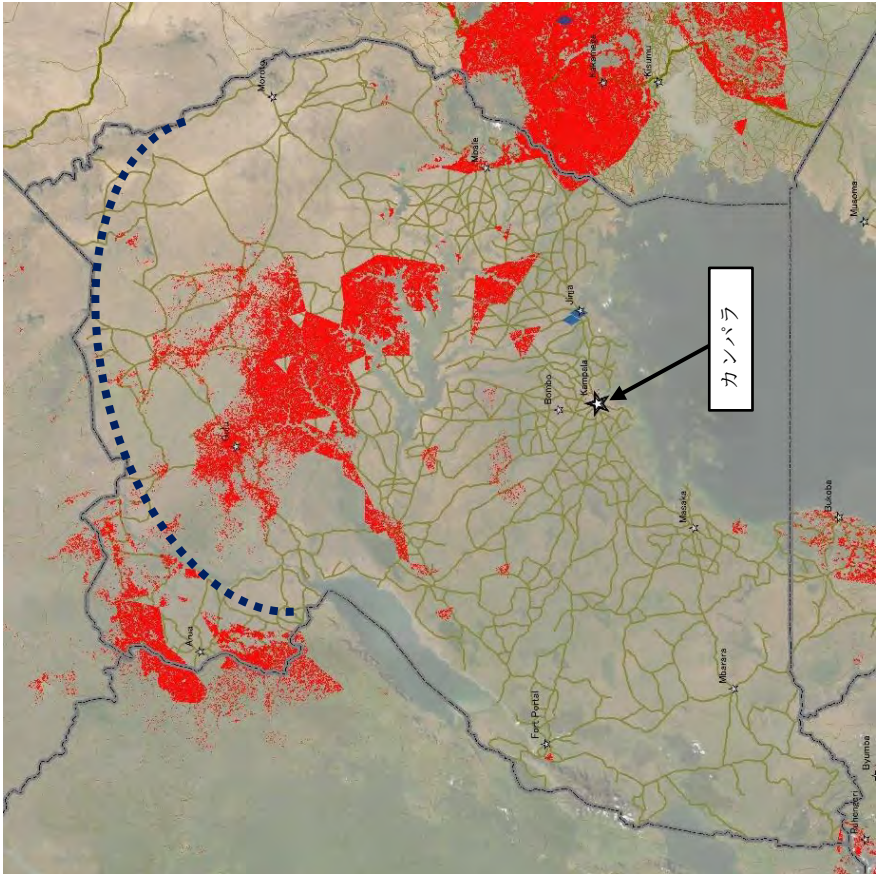


図 9-2. 小規模灌漑可能地域と移動可能範囲

凡例

- 小規模灌漑可能地域 (1 次選定結果): [Red box]
- 移動可能範囲 (推定): [Dashed blue line]
- (首都カンパラから車で片道 8 時間以内)



10. ギニア

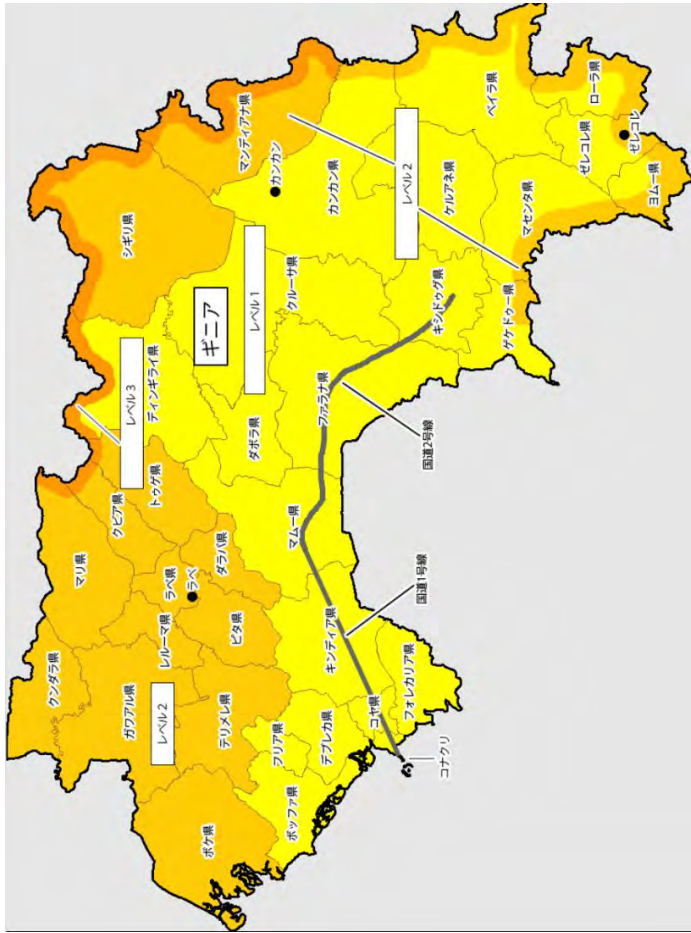


図 10-1. 渡航危険レベルマップ（外務省 HP）（2021 年 8 月）

**危険レベル凡例**

**レベル 1:** 十分注意してください。

**レベル 2:** 不要不急の渡航は止めてください。

**レベル 3:** 渡航は止めてください。（渡航中止勧告）

**レベル 4:** 退避してください。渡航は止めてください。（退避勧告）

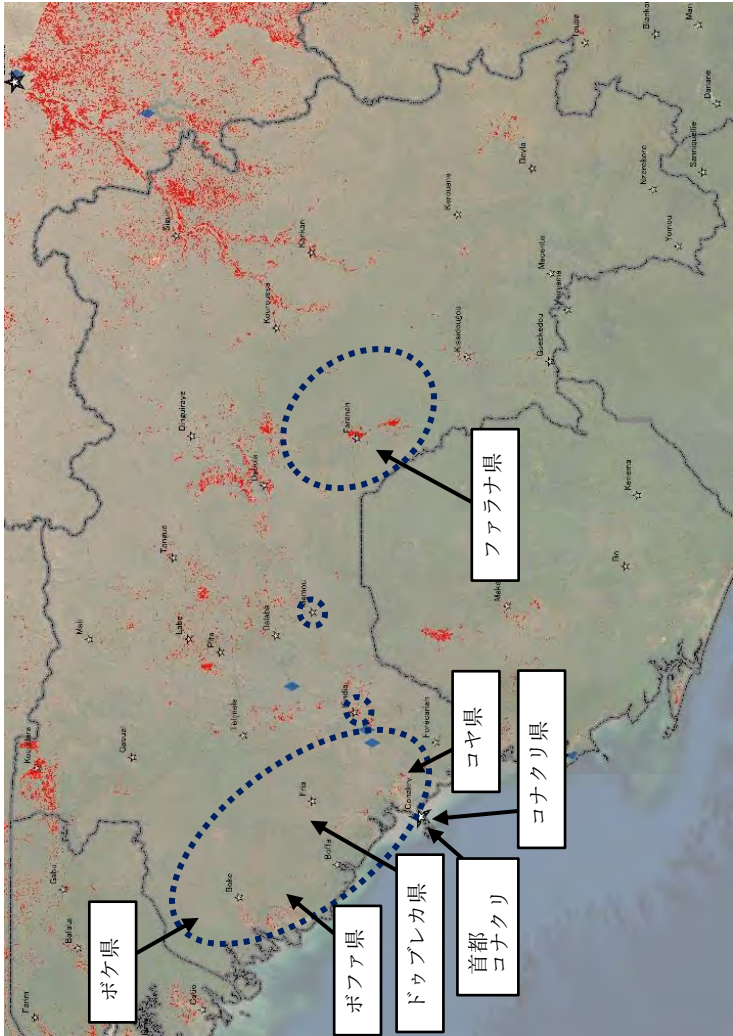


図 10-2. 小規模灌漑可能地域と移動可能範囲

**凡例**

小規模灌漑可能地域（1 次選定結果）： ■

移動可能範囲（推定）： ■■■■

（コナクリ県、コヤ県、ドゥブレカ県、ボファア県、ボケ県、ファラナ県とそれらの県をつなぐ幹線道路途上にある都市）

## **添付資料-4 既存資料の調査（10 カ国）**



## 目次

### 添付資料－4 既存資料調査（10 カ国）

添付資料－4-1 タンザニア

添付資料－4-2 アンゴラ

添付資料－4-3 モザンビーク

添付資料－4-4 マダガスカル

添付資料－4-5 コートジボワール

添付資料－4-6 カメルーン

添付資料－4-7 シエラレオネ

添付資料－4-8 ベナン

添付資料－4-9 ウガンダ

添付資料－4-10 ギニア

添付資料－4-11 3 次選定結果一覧表





## 添付資料 4－1：タンザニア



## 位置図



出典：United Nations

<https://www.un.org/geospatial/content/united-republic-tanzania>（最終アクセス 2021 年 8 月 23 日）





## 目 次

位置図  
目 次  
表一覧  
図一覧

|       |                 |         |
|-------|-----------------|---------|
| 1     | 自然条件.....       | IV-1-1  |
| 1.1   | 地形.....         | IV-1-1  |
| 1.2   | 気象.....         | IV-1-1  |
| 2     | 社会経済.....       | IV-1-3  |
| 2.1   | 人口.....         | IV-1-3  |
| 2.2   | 経済動向.....       | IV-1-3  |
| 2.3   | 貧困状況.....       | IV-1-4  |
| 2.4   | 開発・教育水準.....    | IV-1-5  |
| 2.5   | 栄養状況.....       | IV-1-6  |
| 3     | 農業状況.....       | IV-1-7  |
| 3.1   | 農業概要.....       | IV-1-7  |
| 3.2   | 灌漑状況.....       | IV-1-7  |
| 3.2.1 | 灌漑開発の推移.....    | IV-1-7  |
| 3.2.2 | 灌漑による農業生産.....  | IV-1-9  |
| 3.2.3 | 農業への女性の関わり..... | IV-1-10 |
| 3.2.4 | 水管理.....        | IV-1-10 |
| 4     | 国家開発計画、政策等..... | IV-1-10 |
| 4.1   | 農業セクター.....     | IV-1-11 |
| 4.2   | 灌漑セクター.....     | IV-1-12 |
| 5     | 我が国の援助方針.....   | IV-1-13 |
| 6     | 営農普及体制.....     | IV-1-14 |
| 6.1   | 農業普及.....       | IV-1-14 |
| 6.2   | 小規模灌漑開発の担当..... | IV-1-14 |

## 表一覧

|       |                             |         |
|-------|-----------------------------|---------|
| 表 4.1 | 主要開発政策.....                 | IV-1-11 |
| 表 4.2 | 農業セクターの主要開発政策、戦略、プログラム..... | IV-1-12 |
| 表 4.3 | 灌漑開発政策およびその他文書.....         | IV-1-12 |
| 表 4.4 | 灌漑開発に関する過去の目標.....          | IV-1-13 |

## 図一覧

|       |                                     |         |
|-------|-------------------------------------|---------|
| 図 1.1 | 標高区分図.....                          | IV-1-1  |
| 図 1.2 | 降水量・気温.....                         | IV-1-2  |
| 図 2.1 | 人口ピラミッド.....                        | IV-1-3  |
| 図 2.2 | セクター別 GDP 割合の 変遷（1998～2017 年） ..... | IV-1-4  |
| 図 2.3 | 貧困状況.....                           | IV-1-5  |
| 図 2.4 | 生活状況.....                           | IV-1-5  |
| 図 2.5 | 教育水準別の公式な就学年齢.....                  | IV-1-6  |
| 図 2.6 | 15 歳以上の識字率.....                     | IV-1-6  |
| 図 3.1 | 灌漑面積の推移.....                        | IV-1-8  |
| 図 3.2 | 主な灌漑作物（2013 年） .....                | IV-1-9  |
| 図 6.1 | 県農業灌漑協同組合担当官事務所の組織図（例） .....        | IV-1-15 |

# 1 自然条件

## 1.1 地形<sup>1</sup>

タンザニア国は大陸とザンジバルから成り、国土面積は 947,300 km<sup>2</sup>である。国土は、北はウガンダ、ビクトリア湖、ケニアと国境を接し、東にインド洋、南にモザンビーク、西にニヤサ湖、タンガニーカ湖、マラウイ、ザンビア、コンゴ民主共和国、ブルンジ、ルワンダと国境を接している。

地形は海岸沿いの平野部と中央部の高原地域と北部と南部の山地からなる。ケニアとの国境にはメルー山とキリマンジャロ山があり、南に向かって標高 2,000m に達する中央高地が広がる。南部高地の山脈によって東部平原が区分されている。

海岸沿いの平野部は延長 1,300 kmの海岸沿いにあり、ビクトリア湖、タンガニーカ湖、マラウイ湖の湖岸は 2,300 kmに達する。ザンジバルはウングジャ島とペンバ島の 2 つの大きな島と小さな島々からなる。

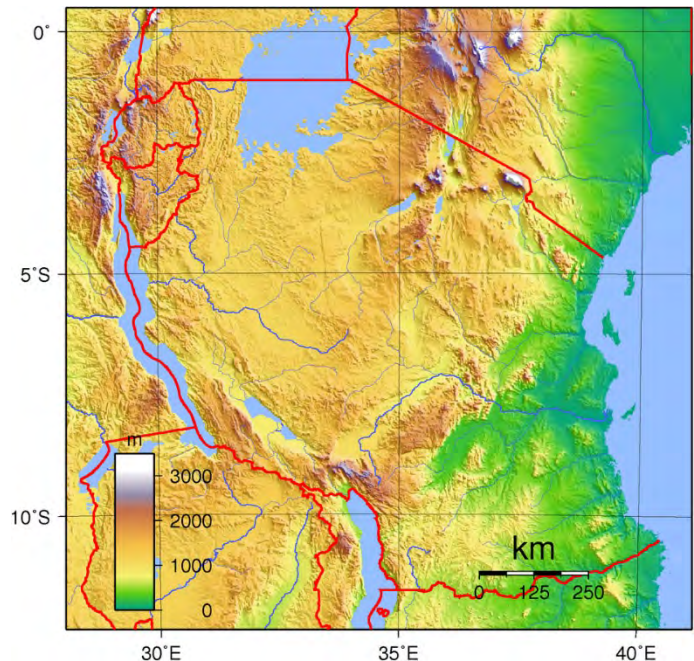


図 1.1 標高区分図

出典：Wikimedia Commons

## 1.2 気象<sup>1</sup>

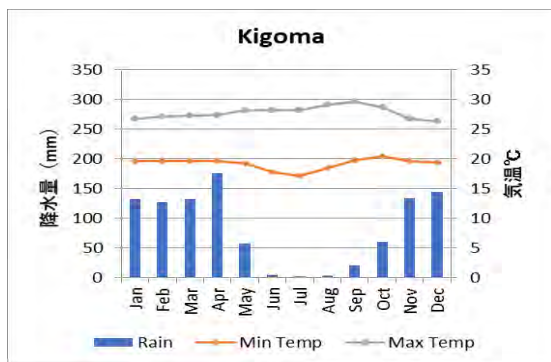
タンザニアの気候は海岸沿いの熱帯性気候から高原地帯の温暖な気候まで変化に富んでいる。雨季は 2 つのタイプに分かれ、

- ・雨期が 10/11 月から 4 月までの 1 回で、中央部、南部と南西部高原に見られる。
- ・2 回の雨期があり、10 月から 12 月までの小雨期と 3 月から 6 月までの大雨期がある。海岸地帯、北西部高原、ビクトリア湖周辺で見られる。

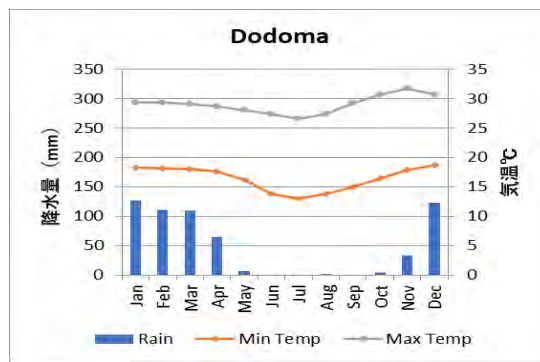
年間降水量はほとんどの国土で 500 mmから 1,000 mm以上であり、1,000 mmから 3,000 mmまでの降雨がタンガニーカ湖北東部や南部高地で発生し、年平均降水量は 1,071 mmである。ザンジバルと海岸地方は高温湿潤であり、平均気温は約 30℃であり、10 月から 3 月が最も暑い時期である。しかしながら海風により温暖になり、6 月から 9 月は 25℃まで下がる。キリマンジャロ地方では気温は 5 月から 8 月の 15℃から 12 月から 3 月までの 22℃になる。

<sup>1</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) AQUASTAT

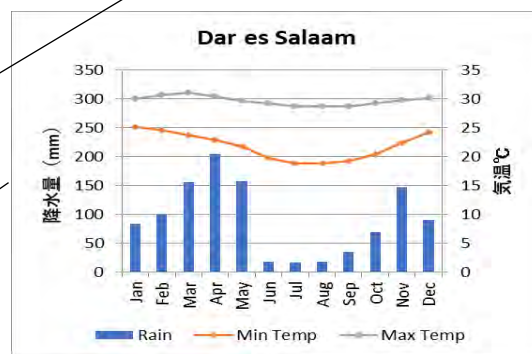
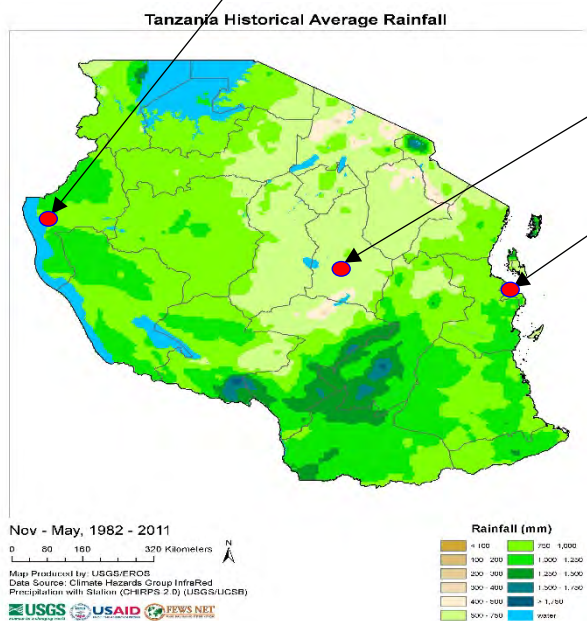




キゴマ (年降水量 995mm)



ドドマ (年降水量 579mm)



ダルエスサラーム (年降水量 1,095mm)

図 1.2 降水量・気温

出典： 降水量分布図-出典： United States Geological Survey (USGS)

降水量及び気温データ： Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) CLIMWAT

## 2 社会経済

### 2.1 人口

2020 年のタンザニアの人口<sup>2</sup>は 59,734,213 人であり、農村人口率<sup>3</sup>は 64.8%と、人口の大部分が農村部に居住している。また、2016 年から 2020 年の 5 年間の平均人口増加率<sup>4</sup>は 3.0%であり、2018 年時点の人口密度<sup>5</sup>は 63.6 人/km<sup>2</sup>となっていた。アメリカ合衆国中央情報局（Central Intelligence Agency: CIA）が作成した人口ピラミッド<sup>6</sup>から、人口構成は典型的な多産多死型の特徴を有していることが分かる

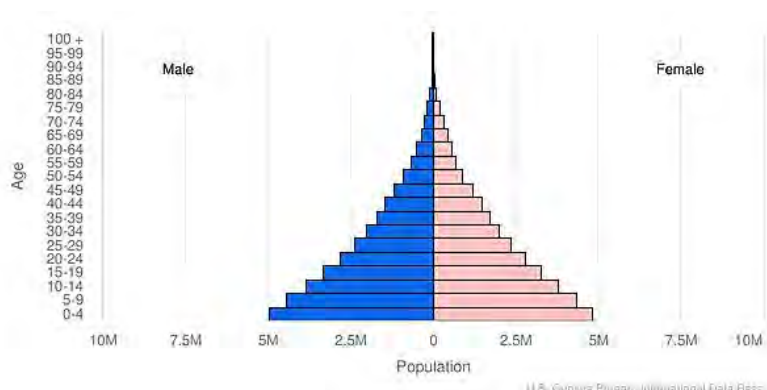


図 2.1 人口ピラミッド

出典：The World Factbook, CIA（2021 年）

（図 2.1）。さらに、平均寿命<sup>7</sup>は

2019 年時点で 65.5 歳であり、1990 年の 50.2 歳から大幅に改善している。また、5 歳未満の死亡率<sup>8</sup>についても 2018 年時点で 53.0 人/1,000 人と、1990 年時点の 166.1 人/1,000 人の 3 割程度に減少していた。

### 2.2 経済動向

タンザニアの GDP<sup>9</sup>は年々上昇し続けており、2020 年には約 624 億 USD、1 人当たり GDP<sup>10</sup>は 1,076USD であった。2015 年から 2019 年の 5 年間の年平均 GDP 成長率<sup>11</sup>は 6.2%という高水準であったが、2020 年には新型コロナ蔓延等の影響によりわずか 2%に留まった。

セクター別 GDP 割合<sup>12</sup>を見ると、農業セクターは 1998 年に 40%を占めていたが、それ以降右肩下がり状況となっており、代わって工業セクターおよびサービスセクターが増加傾向となって

<sup>2</sup> “Population, total,” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

<sup>3</sup> “Rural population (% of total population),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>

<sup>4</sup> “Population growth (annual %),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW>

<sup>5</sup> “Population density (people per sq. km of land area),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST>

<sup>6</sup> The World Factbook (CIA): <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>

<sup>7</sup> “Life expectancy at birth (years),” Human Development Reports (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/69206>

<sup>8</sup> “Mortality rate, under-five (per 1,000 live births),” Human Development Reports (UNDP):

<http://www.hdr.undp.org/en/indicators/57506>

<sup>9</sup> “GDP (current USD),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

<sup>10</sup> “GDP per capita (current USD),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

<sup>11</sup> “GDP Growth (annual %),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

<sup>12</sup> Tanzania Poverty Assessment (WB Group): <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33031>

いた（図 2.2）。また、WB のデータでは 2020 年の GDP に占める農業セクターの割合<sup>13</sup>は 26.7%であった。他方、2019 年時点の産業別人口割合<sup>14</sup>をみると農業セクターが 65.1%、工業セクターが 6.5%、サービスセクターが 28.4%となっており、依然として農業セクターの割合が圧倒的に多く、同セクターに依存した産業構造となっている。

## 2.3 貧困状況

上述の通り、タンザニアでは経済成長が続いている。また、政府が生活環境の向上に努め、基本的サービスへのアクセスが持続的に向上し、人的資源の強化が行われたことで貧困削減も見られた。

WB 等により実施された Household Budget Survey（2019 年 6 月）<sup>15</sup>によれば、2018 年時点の国内貧困ライン以下の人口割合は 26.4%であり、農村部で 31.3%、都市部で 15.8%と、いずれも 2007 年時点から改善が見られた（図 2.3）。また、1 日 1.9 USD 未満を基準とする国際貧困ライン以下の人口割合<sup>16</sup>は 49.4%であった。その一方で、タンザニアにおける目覚ましい経済成長の度合いを踏まえると、貧困削減は遅れているとも指摘されている<sup>17</sup>。具体的には、タンザニアでは 1 人当たりの GDP 成長率が 10%向上した場合に 4.5%の貧困削減が可能という状況にあるが、他の発展途上国では同様の条件下で 20%の貧困削減が可能とされる状況と比較すると、極めて低い水準であるという。その理由として、低成長のセクター、すなわち農業セクターに労働人口が集中していること、経済の変革が遅れていることなどが考えられる。なお、成長が早いセクターは建設、ICT（Information and Communication Technology）、不動産、教育・健康・行政等の非市場サービス、およびその程度は低いものの鉱業、輸送、貿易といったものが挙げられるが、これらのセクターで雇用されている労働者の数は平均で人口の 3%程度と極めて限られている。また、これらのセクターはより高い教育水準の労働者を雇用する傾向があり、タンザニアにおける中等教育以上の労働者の 20%以上を雇用しているとされている。特に貧困層の労働人口が集中している農業セクターにおいて、作物および家畜部門は約 5%と、比較的早い成長率が見られた。しかし、そこにさえ市場志向型の作物や家畜を生産している貧困層はおらず、彼らは主に自給自足農業を営んでいる。

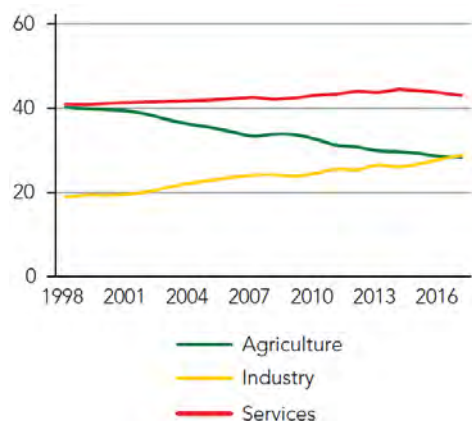


図 2.2 セクター別 GDP 割合の変遷（1998～2017 年）

出典：Tanzania Mainland Poverty Assessment, World Bank Group

<sup>13</sup> “Agriculture, forestry and fishing, value added (% of GDP),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.KN>

<sup>14</sup> “Employment in Agriculture/Industry/Services (% of total employment),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.IND.EMPL.ZS>,

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.SRV.EMPL.ZS>

<sup>15</sup> Household Budget Survey (WB etc.):

<https://www.nbs.go.tz/index.php/en/census-surveys/poverty-indicators-statistics/household-budget-survey-hbs/413-the-2017-18-household-budget-survey-key-indicators-report>

<sup>16</sup> “Poverty headcount ratio at \$1.90 a day (% of population),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.POV.DDAY>

<sup>17</sup> Tanzania Mainland Poverty Assessment Report: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33031>

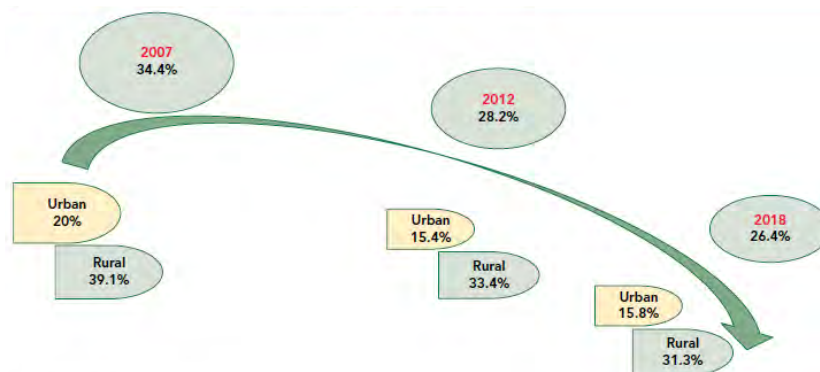


図 2.3 貧困状況

出典：Tanzania Mainland Poverty Assessment,  
World Bank Group

## 2.4 開発・教育水準

国際連合開発計画（United Nations Development Programme: UNDP）によると、2019 年時点のタンザニアの人間開発指数（Human Development Index: HDI）<sup>18</sup>は 0.529 と、189 カ国中 163 位であった。また、ジェンダー不平等指数（Gender Inequality Index: GII）<sup>19</sup>は 0.556 であり、こちらも 189 カ国中 166 位と低い水準であった。ただし、生活状況<sup>20</sup>は徐々に改善の兆しが見られる（図 2.4）。具体的には、照明について 2012 年当時は農村部の 70%、都市部の 43%、貧困層の 69%が灯油由来であったが、2018 年にはその割合がそれぞれ 16%、10%、20%にまで減少し、代わって電気またはソーラー発電の割合が大幅に増加している。また、程度に差はみられるものの水道の普及が進み、農村部、都市部、貧困層のいずれにおいても改善されていない飲料水の割合は減少している。公衆衛生については、農村部および都市部において基本的な公衆衛生へのアクセスの割合が増加したものの、貧困層では改善が見られなかった。

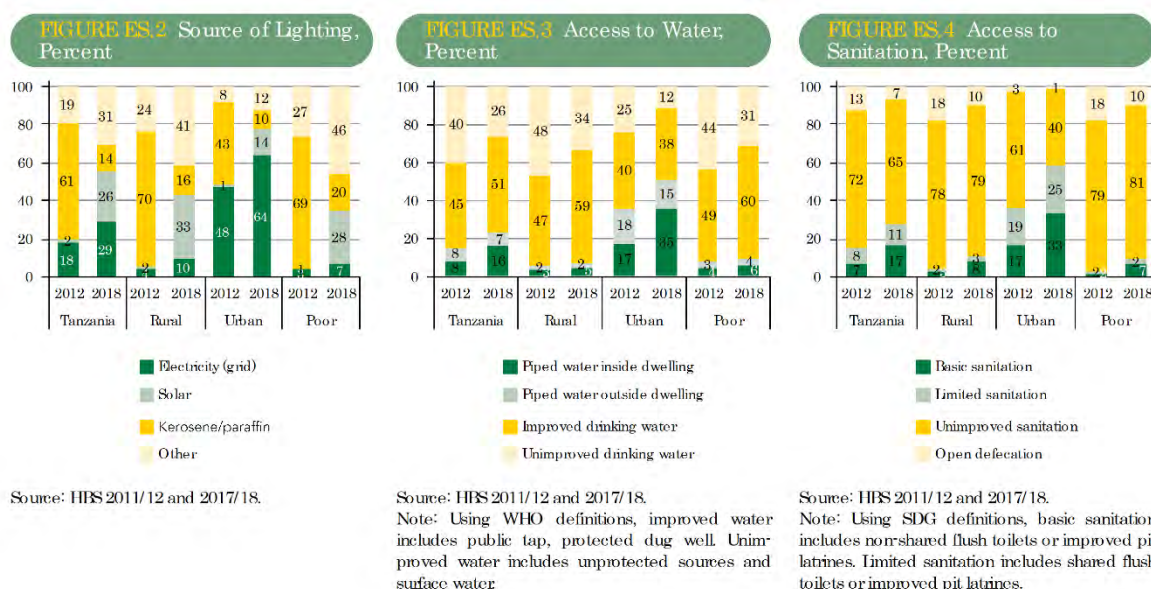


図 2.4 生活状況

出典："Tanzania Mainland Poverty Assessment", World Bank Group（2019 年）

<sup>18</sup> "Human Development Index," Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/137506>

<sup>19</sup> "Gender Inequality Index," Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/68606>

<sup>20</sup> Tanzania Mainland Poverty Assessment Report: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33031>



国際連合教育科学文化機関（United Nations Educational Scientific and Cultural Organization: UNESCO）によると、タンザニアにおける教育水準別就学年齢<sup>21</sup>は図 2.5 の通りである。また、WB<sup>22</sup>および UNESCO によると、1990 年以降 15 歳以上の識字率は男性および女性の間で水準に差はあるもののいずれも上昇傾向であり、2015 年時点の 15 歳以上の識字率は男性が 83.2%、女性が 73.1%であった。なお、2018 年時点の初等教育を受けている子供が 94%であったのに対し、中等教育を受けている子供は 29%に留まるなど大差が見られた。

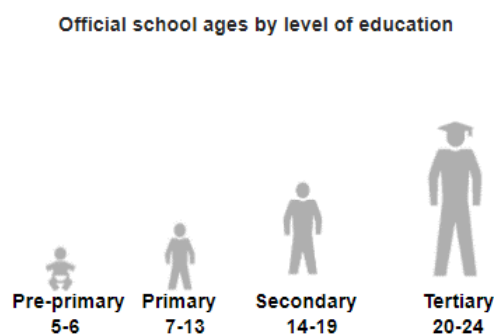


図 2.5 教育水準別の公式な就学年齢

出典：Education System, UNESCO

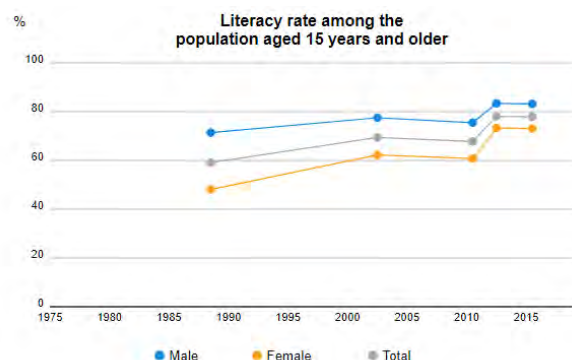


図 2.6 15 歳以上の識字率

出典：Literacy Rate, UNESCO

## 2.5 栄養状況

UNICEF および WHO が示すデータ<sup>23</sup>によれば、5 歳未満の発育障害は都市部で 24.8%、農村部で 37.8%と高い割合であった。消耗症は都市部で 3.78%、農村部で 4.75%であった。肥満については、都市部で 4.1%、農村部で 3.6%であった。

アメリカ合衆国国際開発庁（United States Agency for International Development: USAID）の報告<sup>24</sup>によれば、発育障害や消耗症、低体重は母親の教育レベルが上がるほどに減少する。実際に、これらの 3 つの栄養状態の指標は、貧困世帯の下位 1/5 の子供に多く、逆に富裕世帯の上位 1/5 の子供に少ない。タンザニアでは、0～1 ヶ月の乳幼児の 84%が母乳のみで育てられており、2～3 ヶ月の乳幼児は 59%、4～5 ヶ月の乳幼児は 27%と、年齢が上がるにつれてその割合が急速に減少している。補助的な栄養補給は不十分で、6～23 ヶ月の母乳で育てられた児童のうち 10%のみが最小限の栄養を受け取っており、成長と発達に影響が見られる。低年齢での出産も栄養不足に影響を与えており、19 歳までに子供を産む未成年の少女は 2010 年に 44%であったが、2015～2016 年には 57%に増加している。未成年の女性は成人女性に比べてより栄養不足であることが多く、そのため新生児も低体重で栄養不足に陥りやすく、病気や死亡リスクが高まるなどの深刻な結果をもたらしている。

<sup>21</sup> Tanzania, Browse by Country (UNESCO): <http://uis.unesco.org/country/TZ>

<sup>22</sup> “Literacy rate, adult male/female (% of males/females ages 15 and above),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.MA.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.FE.ZS>

<sup>23</sup> Malnutrition (UNICEF-WHO): <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>

<sup>24</sup> Tanzania Nutrition Profile (USAID): [https://scms.usaid.gov/sites/default/files/documents/tagged\\_Tanzania-Nutrition-Profile.pdf](https://scms.usaid.gov/sites/default/files/documents/tagged_Tanzania-Nutrition-Profile.pdf)

---

## 3 農業状況

### 3.1 農業概要

タンザニアにおいて農業は GDP の 28.2% を占める主要な産業である。カシューナッツやコーヒー、タバコ、サイザル麻等は主要な輸出産品であり、外貨獲得の為に極めて重要である。日本はタンザニアからコーヒー、ゴマ、タバコ、魚介類の輸入を行っている。

タンザニアの主要な作物はトウモロコシ、キャッサバ、サツマイモ、バナナ等である。国土は大きく 3 タイプの地域に分類される。以下は各地域とその特徴である。

**中央・北東地域：** 降水量が少なく、中央部ではタバコ、北東部では灌漑によるコメ、キリマンジャロ山周辺の比較的降水量の多い高原地帯ではコーヒー豆の栽培が盛んである。

**南・西地域：** 降水量が多く、農業が盛んな地域。南部ではゴマ、カシューナッツ、西部ではトウモロコシ、バナナの栽培が盛ん。

**北部湖岸地域：** ビクトリア湖での漁業が盛ん。農業が盛んな地域では、主にキャッサバ、サツマイモ、バナナを栽培しており、生産量は国内上位である。

タンザニアの国土 9,473 万 ha のうち、農地は 3,965 万 ha (41.9%) であり、その内訳は永年採草・放牧地が 2,400 万 ha、耕地（永年作物地以外）が 1,350 万 ha、永年作物地が 215 万 ha である。

### 3.2 灌漑状況

#### 3.2.1 灌漑開発の推移

2002 年の国家灌漑マスタープラン（National Irrigation Master Plan : NIMP）によると、灌漑ポテンシャルは 2,123,700 ha であり、ザンジバルのそれは 8,521 ha である。この評価の基準は、水源、土地、社会経済的ポテンシャルである。高ポテンシャルエリアはおおよそ以下の 4 地域に分布する。

- ・ マラ州、ムワンザ州、およびカゲラ州
- ・ アルーシャ州とキリマンジャロ州
- ・ モロゴロ州
- ・ ムベヤ州とイリンガ州

伝統的な形態の灌漑地区は数百年前からあり、湿原地帯ではなく、斜面で行われていた。氾濫原では氾濫原農業がおこなわれていた。20 世紀になってムベヤ州で数戸の農家が稲作のために河川分水を始め、急速にこの地域に拡大していった。

近代的な灌漑は 1930 年代に民間企業と農業省によって導入された。1950 年代には小規模農家による伝統的灌漑地区が政府の支援によって設立されたが、灌漑開発資金のほとんどは国営農場に投入された。1960 年代には年間 10,000 ha の灌漑開発という非現実的な目標が掲げられたが、1974-75 年の干ばつによる深刻な食糧危機まで、政府の低い関与と資金不足のため達成できなかった。1970 年代にはコーヒー、茶、サトウキビなどの民間の商業的灌漑農場が国有化された。1980 年代になって伝統的灌漑地区のリハビリと半官半民と小規模農家の近代的農場が優先されたが、うまくいかなかった。1985 年以降外部からの援助が増えたが、その実績はまだ低かった。政府は 1994 年に灌漑開発の制約に対応するために大掛かりな灌漑開発計画を立てた。1990 年代の終わりには園芸作物と花き栽培の大規模高効率の民間灌漑農場が設立された。

2002年には総灌漑面積は184,330 haであり、その内122,630 haは湿地帯の伝統的灌漑地区である。183,988 haがタンザニア本土であり、342 haがザンジバルであった。当時、本土に1,428地区（雨水取水地区を含む）、ザンジバルに19の灌漑地区があった。2013年には117,000 haの伝統的低地小規模灌漑地区と1,000 haの氾濫原灌漑地区を含む総灌漑面積は363,514 haとなった。しかしながら、少なくとも54,280 haの灌漑地区はリハビリと近代化が必要である。完全管理灌漑地区は245,514 haである。2013年の総灌漑面積は363,514 haであるが、収穫面積は450,392 haであり、60,863 ha多くなっている。

ほとんどの灌漑面積は河川からの導水による重力式灌漑である。配水はライニング水路か土水路により、畝間灌漑や水盤灌漑が広く行われている。スプリンクラー灌漑は数か所の大規模商業農場で特にサトウキビプランテーションで行われており、小規模農家では利用されていない。局所灌漑はほとんど使用されておらず、園芸作物や花きに使用されている。2002年にはほとんどの灌漑用水は表流水であり、地下水は総灌漑面積の0.2%のみで、特にTanzania Planting Company-Moshi (TPC Limited、7,800 ha以上) やキロンベロサトウキビエステートなどの大規模商業農場で使用されている。近年2006年から2013

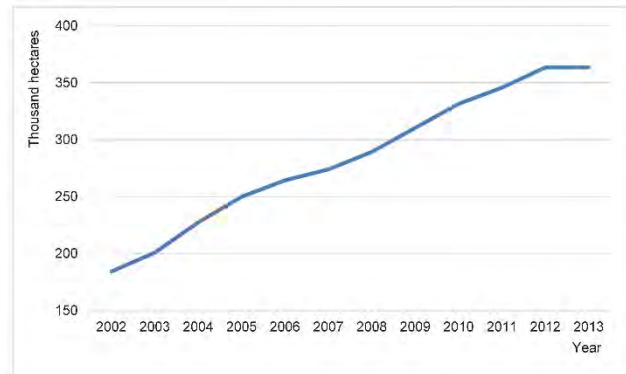


図 3.1 灌漑面積の推移

出典：Country Profile—Tanzania, FAO, 2016

年の間にAgriculture Sector Development Program (ASDP) の資金により400地区のリハビリが行われたが、主要な水源は表流水で、地下水は7%のみであり、そのうち6%は湧水である。

灌漑タイプ別では以下のように区分される。

- ・ 大規模灌漑地区 (55,229ha)

これらは最大限の灌漑施設を備え、公式に計画設計された地区で、普通は政府や外部組織による強力な管理の下にある。これらの地区はキリマンジャロ、モロゴロ、ムベヤ州にあり、半官半民地区や大規模商業灌漑地区もこのカテゴリーに入る。

- ・ 伝統的灌漑地区 (1,137 灌漑地区、117,000 ha)

これらの地区は外部組織の介入なく農家自身により開始され運営されているものである。これらは高地帯での伝統的な畝間灌漑による果樹や野菜の栽培や、低地や湿地帯での簡易な河川分水方式、氾濫原での洪水灌漑による稲作を含む。メイズはしばしば乾期の氾濫原で栽培される。灌漑施設はしばしば仮設のものであり、十分な水管理ができない。不十分な施設のため、灌漑効率は15～30%であると言われている。ほとんどの伝統的灌漑地区はパンガニ流域、ルフジ流域、ワミールブウ流域に存在している。

- ・ 改良伝統灌漑地区 (190,285 ha)

この灌漑地区は新しい分水堰の建設などを外部組織の支援を得て改良された伝統的灌漑地区である。従って、十分な灌漑管理、排水、洪水予防のための恒久的施設を持つ。

- ・ 洪水灌漑 (1,000 ha)

鉄砲水を利用した洪水灌漑を行っている地区もある。2006-2007年に開発された面積300 haのムランダラ地区は取水口が損壊し灌漑をしていなかったが、2011年に補修された。イグルビ洪水／補給灌漑地区は334 haである。現地語でキビトと呼ばれる洪水を利用したマカニャ

地区は 300 ha である。

そのほかに雨水取水による灌漑地区もある。このタイプは灌漑の人工的なコントロールはなく、灌漑地区に含めていない。これらの地区のほとんどは中央地域または西部地域の乾燥地帯または半乾燥地帯に見られる。2001 年には集水域 220,000 ha で約 27,200 ha の面積があり、主にドドマ州、マニャラ州、シンヤンガ州、シンギダ州、タボラ州とムワンザ州、マラ州、アルーシャ州の一部で行われている。雨水取水地区では、雨水は直接畦畔で区切られた農地へ導流されるか、居留地域や道や一時的な流れを主に水田となっている谷部の農地へ導流している。最も重要なシステムは一時的な流れを時には 2 km もの距離を導流する分水システムである。

2002 年には重力式灌漑地区は総灌漑面積の 99% であり、残りはポンプ灌漑であった。ポンプ灌漑地区は主にカゲラ州、マラ州、ムワンザ州にある。

灌漑開発は灌漑施設と貯水施設への政府の低い投資と不確実な土地所有権による民間投資の低さによって制約されている。その結果、持続的な水資源と土地利用管理とともに灌漑開発は、2011 年～2021 年のタンザニア農業および食料安全保障投資計画 (TAFSIP2011) の優先投資対象となり、県灌漑開発基金 (District Irrigation Development Fund: DIDF) および国家灌漑開発基金 (National Irrigation Development Fund: NIDF) が立ち上げられた。灌漑施設のコストは地区によって異なるが、地下水を利用した 10 ha のイリンガ州の新イギンギラニ地区では USD18,500/ha になる。新規灌漑地区トリハビリ地区の単位面積当たりのコストはサブサハラ地域の国より低い、改善のコストは若干高い。

### 3.2.2 灌漑による農業生産

主な灌漑作物はメイズ、米、であり 2013 年の十分な灌漑管理の栽培面積 332,392 ha のそれぞれ 37%と 21%を占める。残りに 42%は野菜、豆類、サトウキビ、綿、油糧種子植物、根茎類である。また、コーヒー、茶、タバコなども限られた面積で灌漑を行っている。作付率は 135%である。民間灌漑地区は茶、コーヒー、綿、サトウキビなどの換金作物を生産している。

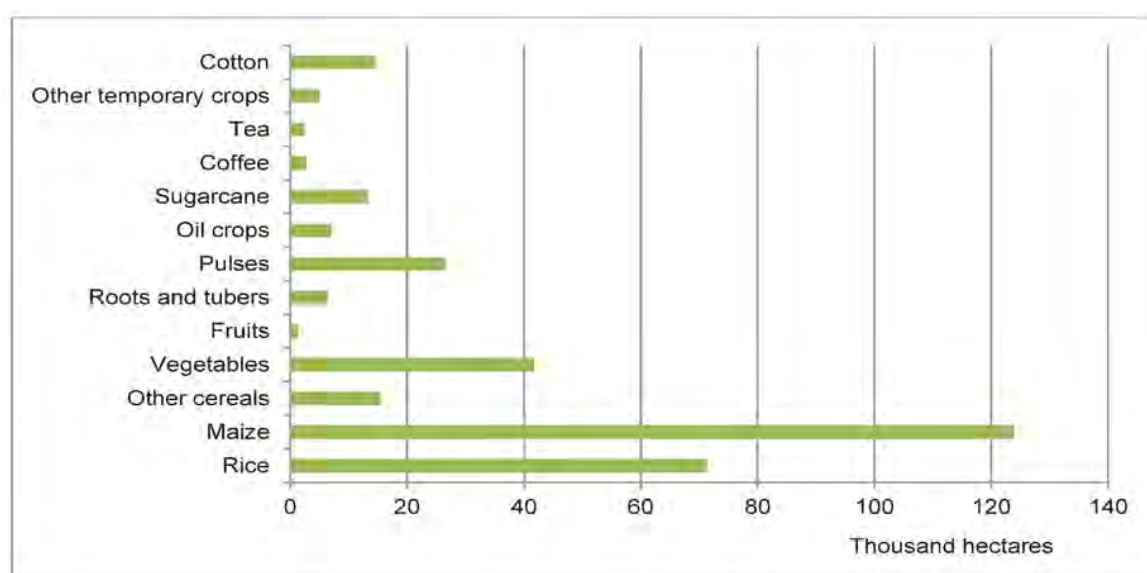


図 3.2 主な灌漑作物 (2013 年)

出典 : Country Profile—Tanzania, FAO, 2016

改善された灌漑地区では、水管理と単位収量の点で次第に改善されている。たとえば水田の単位収量は小規模農家やかつての半官半民で現在は民間に移行された農場で 10 t/ha に達している。しかしながら、改良伝統灌漑地区や新規灌漑地区では一般には 4～5 t/ha であり、1.8～2.0 t/ha とい



---

うこともある。米の大部分は地域内で消費されるが、かなりの量も隣国に輸出されている。

ほとんどの灌漑地区の生産高と生産性は一般に期待したほど高くなく、特に伝統的灌漑地区で高くない。不適切なあるいは効果的でない圃場準備や工作方法、特に人力による耕作のために生産高および生産性が低い。2007/2008 の統計によると、441,974 戸が灌漑を行っている。

### 3.2.3 農業への女性の関わり

水くみはほとんどが少女の仕事であり、その結果学校を中退することが多い。女性は農村部の経済開発、特に灌漑農業の開発において重要な役割を果たすが、慣習法や伝統によって制限されている。土地は多くは男性の管理下にあり、伝統的に女性は相続せず、そのために女性の土地所有は制限されている。さらに、伝統的に女性は男性がいる場合には会議で発言しないと言われている。

天水農業でも灌漑農業でも農業生産にかかわるほとんどすべての作業は女性によって行われ、家事や育児に加えてしばしば夫よりも長時間働くことになる。しかしながら、1994 年のウサング平野での調査では、稲作でのはっきりとした役割分担が見られ、男性のみが灌漑をし、女性はほかの仕事をを行っている。灌漑地区でのジェンダーによる不均衡はさらに明らかになった。女性の 10% のみが灌漑圃場にアクセスでき、20% のみが灌漑用水と普及サービスにアクセスでき、10% のみが灌漑作物からの収入を受け取ることができるという調査結果がある (Kwepa, 1998)。女性の水や灌漑農地への伝統による制限は、資金や支援、技術の欠如によって強まった。このジェンダー不平等は水灌漑省によって取り組まれる課題であるとされている。

### 3.2.4 水管理

タンザニアの水資源は 2009 年の Water Resources Management Act (WRMA) によると、i) 国家水委員会、ii) 9 流域水委員会、iii) 集水域水委員会、iv) 県議会、v) 水利組合 (EUA) の国家レベルから地方レベルまでの 5 段階のレベルで管理されている。地方レベルでは地方レベルの水配分の管理を担当し、干ばつ時の平等な水配分や紛争の仲裁をする。1990 年代初頭から組織化が進んだ灌漑組織は水利組織に転換されている。灌漑組織は灌漑地区の所有権を管理し、流域委員会から水利権を取得し、水利費を支払う。また、地区の運営・維持管理、配水、水利費の徴収、メンバー間の紛争の解決、地区の開発や改善を行う。灌漑組織はまた、農家の強化のために金融機関へのアクセスを確保したり、協同組合を設立したりもする。タンザニアのほとんどの灌漑地区は限られた資金、技術、資金管理と法執行能力のために運営管理の問題を抱えている。特に、2009WRMA は灌漑組織が組合費を支払わないメンバーにペナルティを課すことを認めていない。

9 流域委員会は 2009WRMA 以前に付与されたすべての水利権と慣習的水利権を再登録し、未登録のものの記録を作成している。集水域委員会は 2014 年時点でまだ形成途中である。

## 4 国家開発計画、政策等<sup>25</sup>

1999 年に「タンザニア開発ビジョン 2025」が発表され、当時の最貧国の状態から 2025 年までに中心国の状態にまで発展することを目標とした。当時、タンザニアは過剰債務に陥っており、国際社会と債務調整の最中であったことから、2000 年代前半の開発政策は社会セクターに重点を置いたものとなっていた。その後、タンザニア経済が成長し、政府の自身が回復するにつれ、経済

---

<sup>25</sup> 「タンザニア国全国灌漑マスタープラン改訂プロジェクト (ファイナルレポート)」(2018 年 7 月、JICA)

成長に重きを置く政策へと徐々に変わった。

**表 4.1 主要開発政策**

| 対象期間                        | 政策名                                               | 特徴                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2000/01 – 2002/03<br>(3 年)  | 貧困削減戦略書 1 (PRSP 1)                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 貧困の軽減に注力</li> <li>・ 社会セクターを重視 (教育、保健、農業 (技術研究・普及)、農村道路、等)</li> <li>・ マクロ経済と構造改革</li> </ul>                                      |
| 2005/06 – 2009/10<br>(5 年)  | 貧困削減戦略書 2 (PRSP 2)、<br>別名：成長と貧困削減のための国家戦略 (NSGRP) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ クラスタアプローチ<br/>    クラスターI：経済成長と貧困削減<br/>    クラスターII：生活の質と幸せ<br/>    クラスターIII：行政健全化</li> <li>・ 経済成長に配慮した平等かつ広範囲が裨益する開発</li> </ul> |
| 2010/11 – 2014/15<br>(5 年)  | 成長と貧困削減のための国家戦略 II (NSGRP II)、<br>別名：MKUKUTA II   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経済成長への一層の集中</li> <li>・ クラスタアプローチの継続 (以前と同様の対象範囲)</li> <li>・ 民間部門の一層の関与</li> </ul>                                               |
| 2011/12 – 2025/26<br>(15 年) | 長期展望計画 (LTPP)                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Vision 2025 の進捗確認</li> <li>・ 今後 3 回の 5 か年計画に基礎を置く</li> <li>・ 経済成長のためより一層具体的な取組の実施</li> </ul>                                    |
| 2011/12 – 2015/16<br>(5 年)  | 第 1 次 5 か年開発計画 (FYDP I)<br>- 成長ポテンシャルの解放          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経済成長への強い集中</li> <li>・ セクター別よりも特定開発プロジェクトへの集中</li> <li>・ 製造今日への注力</li> <li>・ 民間セクター参加への強い取組</li> </ul>                           |
| 2016/17 – 2020/21<br>(5 年)  | 第 2 次 5 か年開発計画 (FYDP II)<br>- 産業経済の育成             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経済成長への集中</li> <li>・ 特定プロジェクトへの大規模投資</li> <li>・ タンザニアの地理的優位性への戦略的配慮 (回廊アプローチおよび特定地域集中)</li> <li>・ ビジネス・投資環境の改善</li> </ul>        |

出典：「タンザニア全国灌漑マスタープラン改訂プロジェクト (ファイナルレポート)」(2018 年 7 月、JICA)

上述の通り、国家開発政策の方針は社会セクターの改善を維持しつつ、徐々に経済成長の方に移ってきた。しかし、特に 2010 年代初頭から、連続する 5 か年計画の策定で政府は明確に経済成長重視に舵を切った。現在、タンザニアは製造業振興、いくつかの主要大投資事業、さらに地理的な優位性を考慮した回廊開発アプローチにより産業化に向けて進んでいる。

一般的な開発政策に加え、政府は 2013/14 年度から Big Results Now (BRN) という開発プロジェクトに着手した。これは、電力・ガス、運輸、農業、水、教育、開発資源動員といったセクターにおいてそれぞれで絞り込んだ開発事業を行い、短期で目に見える成果を挙げることを目標としたものである。ところが、同プロジェクトは期待されたほどの資金が動員できず、予定された 3 年間 (2015/16 年度まで) では十分な成果を挙げるには至らなかった。

#### 4.1 農業セクター

国家全体の開発政策が変遷する中、農業セクターは常に重要セクターの一つと見なされてきた。2000 年代の貧困削減戦略は社会セクターを重視したが、貧困人口の大部分が農村地帯に存在するため農業セクターの開発は貧困削減に直接的影響があると考えられた。また所得および食料的貧困の双方の改善で農業は本質的役割を果たすと考えられた。その後、国家政策が成長重視に変化した。農業セクターはいくつか役割が追加されて相変わらず重要セクターと見なされた。追加的任務は、農産物加工、輸出振興、さらに幅広い経済成長を目的とした国内全体市場の拡大などである。

農業セクターの重要性はすべての国家開発政策で認識されてきたが、セクター内で重視される分野は国家政策の変遷と共に変わってきた。2000 年代の開発課題は、農業の生産性、利益性、技術

の近代化等であった。時代が下るにつれ、マーケティング、バリューチェーン、民間投資、金融支援、環境配慮等が徐々に重視されるようになった。表 4.2 に農業セクターの主要政策を示す。

**表 4.2 農業セクターの主要開発政策、戦略、プログラム**

| 対象期間                          | 政策名                      | 特徴                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2001 年 10 月–<br>(特定期間なし)      | 農業セクター開発戦略 1<br>(ASDS 1) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 貧困削減戦略 1 (PRSP 1) への対応</li> <li>・ 中央省庁の開発事業への関与を改革</li> <li>・ 3 つの革新的内容               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 投資環境を改善し生産性と利益性の改善に注力</li> <li>2) 政府・民間の連携 (PPP) の促進</li> <li>3) 県農業開発計画 (DADP) の導入</li> </ol> </li> </ul> |
| 2006/07–<br>2012/13<br>(7 年間) | 農業セクター開発プログラム 1 (ADSP 1) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ASDS の実践</li> <li>・ バスケット資金アプローチの採用</li> <li>・ DADP の採用 (開発事業の計画、実践のボトムアップ・アプローチ)</li> </ul>                                                                                                                                               |
| 2013 年 10 月–<br>(特定期間なし)      | 国家農業政策                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ セクターに関連して複数の政策導入があったことに対する対応 (Kilimo Kwanza, CAADP, TAFSIP, International trade, 等)</li> <li>・ 包括的な内容</li> </ul>                                                                                                                           |
| 2015/16–<br>2024/25<br>(10 年) | 農業セクター開発戦略 2<br>(ASDS 2) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ASDP 1 の完了に伴う ASDS 1 の改訂</li> <li>・ 投資拡大によるセクターの 6% 成長を目指す。</li> <li>・ 所得向上のために生産性改善と商業化の促進</li> <li>・ 民間セクターの参加</li> <li>・ 近隣諸国との貿易の改善 (EAC, SADC, 等)</li> </ul>                                                                          |
| 2016/17–<br>2025/26<br>(10 年) | 農業セクター開発プログラム 2 (ASDP 2) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 農業の商業化に注力</li> <li>・ バリューチェーン強化と付加価値創造</li> <li>・ 明確な優先順位による事業実施 (農産物と地域)</li> <li>・ 民間セクターの動員 (ビジネスの振興)</li> </ul>                                                                                                                        |

出典：「タンザニア国全国灌漑マスタープラン改訂プロジェクト (ファイナルレポート)」(2018 年 7 月、JICA)

## 4.2 灌漑セクター

灌漑開発は、農業開発と並行して重要開発コンポーネントとされてきた。政府は、2002 年に灌漑開発マスタープランを策定したが、これはその後の全ての灌漑開発の基礎となった。他方、多くの開発政策の中でその重要性が繰り返し指摘されてきたにも関わらず、灌漑に特化した政策が策定されたのは最近になってのことである。

灌漑政策は 2010 年に策定され、その後、いくつかの重要な政策文書が策定された (国家灌漑法 (2013 年)、国家灌漑開発戦略 (2013 年))。加えて、2013 年には農業食料安全保障協同組合相 (当時 MAFC) の傘下に独立行政機関として NIRC が設置された。

**表 4.3 灌漑開発政策およびその他文書**

| 対象期間         | 政策名             | 特徴                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2010 年 2 月–  | 国家灌漑政策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「焦点が明確な灌漑開発」の基礎を提供するために策定された。</li> <li>・ 灌漑事業に対する一般的指針</li> <li>・ 内容は、灌漑スキームのタイプと主要課題に従い整理された。</li> <li>・ タイプ：伝統的、近代的、小規模、商業的等</li> <li>・ 主要課題：研究、適正技術、生産、能力等</li> <li>・ 各テーマ、課題、目的に対し、政策的記述を提示</li> </ul> |
| 2013 年–      | 国家灌漑法           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ タンザニアの灌漑開発を推進するための法律。</li> <li>・ 国家灌漑委員会設置に係る条項あり。</li> <li>・ 灌漑に関する用語の定義を含む。</li> <li>・ 灌漑施設の建設、維持管理、運営のために必要な行動を法的に規定しており、灌漑事業の改善に資する。</li> </ul>                                                        |
| 2013 年 11 月– | 国家灌漑開発戦略<br>(案) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ まだ (案) の段階。</li> <li>・ 暫定的に対象期間を 2013 年～2028 年までの 15 年としている。</li> <li>・ 必ずしも明確ではないが、灌漑開発に係る以下の内容につきどう</li> </ul>                                                                                           |

| 対象期間 | 政策名 | 特徴                                                            |
|------|-----|---------------------------------------------------------------|
|      |     | 進めるかにつき記述している。<br>- 投資－研修－精算<br>- 管理－体制・制度<br>- 研究と技術－資金メカニズム |

出典：「タンザニア国全国灌漑マスタープラン改訂プロジェクト（ファイナルレポート）」（2018年7月、JICA）

灌漑開発の重要性を認識し、多くの政策は開発目標を達成年とともに記述している。表 4.4 は主要なものをまとめたものである。しかし、これらの目標は、資金不足、技術者の人手不足等の理由から、これまで達成されていない。

**表 4.4 灌漑開発に関する過去の目標**

| 文書の発行年  | 政策名                       | 目標                                           |
|---------|---------------------------|----------------------------------------------|
| 2010年7月 | NSGRP II<br>(別名 MEUKUTAI) | 2015年までに 1,000,000ha [2009年の 370,000ha から]   |
| 2011年6月 | FYDP I                    | 2015/16年度までに 1,000,000 ha                    |
| 2015年   | CCM マニフェスト                | 2020年までに 1,000,000 ha                        |
| 2016年6月 | FYDP II                   | 2020年までに 700,000 ha<br>2025年までに 1,000,000 ha |

出典：「タンザニア国全国灌漑マスタープラン改訂プロジェクト（ファイナルレポート）」（2018年7月、JICA）

## 5 我が国の援助方針

我が国外務省の『タンザニア連合共和国 国別開発協力方針』（平成 29 年 9 月）における、我が国の ODA の基本方針（大目標）とその重点分野（中目標）は以下に示すとおりであり、農業関係者の小規模灌漑技術の向上並びに、小規模灌漑による農業生産量・生産性の向上、更には農家の生計向上は、上記協力方針に沿っているものであるといえる。

### **対タンザニア連合共和国 国別開発協力方針（平成 29 年 9 月）**

#### **【我が国の ODA の基本方針（大目標）】**

#### **包括的で持続可能な経済成長と貧困削減に向けた経済・社会開発の促進**

我が国は、タンザニアの中所得国化を目指す国家戦略に沿いつつ、同国の包括的で持続可能かつ安定的な経済成長と貧困削減の好循環の形成・促進を支援する。

#### **【重点分野（中目標）】**

##### **（１） 経済成長のけん引セクターの育成**

農業セクター（水産を含む）は、人口の 7 割以上が従事し、食料安全保障の確立及び安定した農村経済の維持を図るうえで重要である。タンザニア政府が推進する同セクター開発の政策指針である「農業セクター開発プログラム II（ASDP II）」の枠組の下、コメ生産支援、灌漑農業、フードバリューチェーンの構築等に支援を展開する。また工業化を最優先課題とする FYDP II の下、ビジネス環境改善、カイゼン等を通じた活力ある企業部門の育成などに取り組む。

##### **（２） 経済・社会開発を支えるインフラ開発**

経済・社会開発の基盤を整備するため、第 6 回アフリカ開発会議（TICAD VI）においても強調された我が国の「質の高いインフラ」により、運輸・交通、電力・エネルギー等の基盤インフラ整備を支援する。運輸交通では、幹線交通及び都市交通の改善に取り組む。電力・エネルギーでは、電力・天然ガス分野のマスタープランの実現等にハード及びソフト両面で取り組む。また、持続的な都市開発（含む生活インフラ）のニーズ増大に注目しつつ支援を計画する。

##### **（３） ガバナンス・行政サービスの向上**

昨今の経済成長、更なる都市化のもとで進む地域格差、所得格差に対する関心が高まる中、公平性の観点から、地方行政、水、保健医療サービスなど基礎的な行政サービスの改善に引き続き取り組む。また、歳出計画の立案及び執行の適正化、歳入強化の観点から、税務・監査分野の能力向上等の公共財政管理の強化を図る。

出典：対ウガンダ共和国 国別開発協力方針、平成 29 年 7 月、外務省



---

## 6 営農普及体制<sup>26</sup>

### 6.1 農業普及

タンザニアにおける農業普及は、中央および地方政府の間でその役割が分担されている。すなわち、中央政府は政策立案、各種ガイドラインの策定、および政策実施に係る監理を担い、地方政府は農業省の監理の下、農業技術の普及を現場レベルで担当する。「国家農業政策（National Agriculture Policy, 2013 : NAP）」においても、政府が農村部の小農に対して普及サービスを提供するため、ならびに、農業生産・生産性・収益性の向上のために農業普及を強化する必要性について言及している。

「タンザニア全国灌漑マスタープラン改訂プロジェクト」によると、2018年時点で8つの普及ガイドラインが策定されており、これらは完成後に地方政府へ配布され、現場で使用されるのである。また、農業省・農業普及サービス局によると、2016年12月時点の全国の農業普及員数は8,756名、その他の本省勤務者が63名である。2007年の農業普及員数は3,379人であったことから、10年間で2倍以上となっているが、目標数である20,000人（各村および各郡に最低1名ずつ）にはまだ遠く及ばない。本件につき、農業省は様々な対策を講じているものの、予算上の制約もあって農業普及員数はまだ十分ではない。農業普及員不足を補うため、以下のアプローチが採用されている。

- ・ ファーマーフィールドスクールを通じた機関農家の養成（1週間トレーニングセンターで研修し学んだことを他の農家へ伝達）
- ・ 農家間普及アプローチ（1名から1名・数人へ）
- ・ 相互訪問アプローチ（他地域農家の招待）
- ・ 改良種子、肥料、農機作業等を支援する試験法上において、農家自身が学んだことを他の5名の農家へ伝達する農家による展示会場
- ・ 普及員のための群リソースセンター設置
- ・ 7つのゾーン持ち回りで、年1回8月に開催する農業展示会
- ・ ローカルラジオ局で質疑応答のための番組を放送
- ・ 民間企業と連携し、農家が電話で農業普及サービスについて直接農業省に尋ねることが出来るヘルプデスクを開設する。

### 6.2 小規模灌漑開発の担当

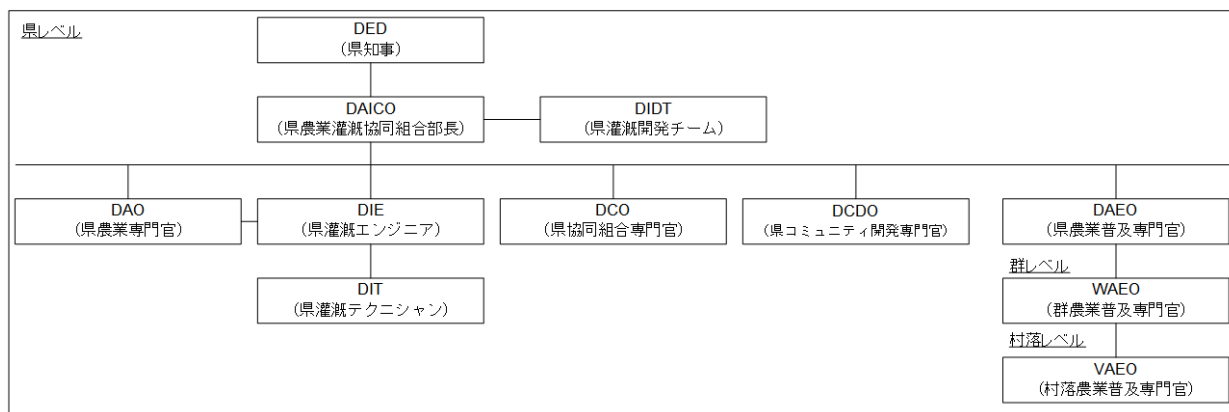
小規模灌漑開発（500ha以下）については、県事務所が担当することされている。県農業・灌漑・協同組合部長である県農業灌漑協同組合担当官（DAICO）が県内の灌漑スキームを含む全ての農業開発および監理活動を事務所職員の支援によって監督している。県灌漑エンジニア（DIE）と県灌漑テクニシャン（DIT）<sup>27</sup>は主に、灌漑関連の技術支援、灌漑組合の形成、灌漑組合に対する能力強化研修を担当する。必要に応じて、県コミュニティ開発専門官（DCDO）、県農業普及専門官

---

<sup>26</sup> 「タンザニア国全国灌漑マスタープラン改訂プロジェクト（ファイナルレポート）」（2018年7月、JICA）

<sup>27</sup> 灌漑エンジニアは学歴でいえば学士（工学）を取得し、灌漑施設の設計等、より高度な技術力を持つ人材であり、灌漑テクニシャンは、灌漑関連のディプロマ（専門士）を修了し、灌漑開発においてエンジニアを補佐する人材である。

(DAEO)、郡農業普及専門官 (WAE0)、村落農業普及専門官 (VAEO) らが灌漑組合への訓練を行う。県灌漑開発の重要な意思決定をする際には「県農業開発計画に基づく灌漑スキーム開発のための包括的ガイドライン (Comprehensive Guidelines for Irrigation Scheme Development under District Agricultural Development Plan: CGL)」に従い、DAICO が DTI、DCDO、DAEO、県農業専門官 (DAO)、県計画専門官 (DPO)、県協同組合専門官 (DCO) らを招集して、県灌漑開発チームを組織する (図 6.1)。



**図 6.1 県農業灌漑協同組合担当官事務所の組織図 (例)**

出典：「タンザニア国全国灌漑マスタープラン改訂プロジェクト (ファイナルレポート)」(2018 年 7 月、JICA)

国家灌漑法 (2013 年) では、灌漑開発および維持管理を目的として、県政府の実施能力をより強化するために県灌漑局 (DID) の設立を示唆している。県政府は、参加型計画策定手法である O&OD 手法 (Opportunities and Obstacles to Development) を用いて、村落レベルでの地域開発計画に取り組んでいる。O&OD 手法による村落開発計画 (VDP) は、最終的に県農業開発計画 (DADP) に統合される。



## 添付資料 4－2：アンゴラ





位置图



出典：United Nations (<https://www.un.org/geospatial/content/angola>)



## 目 次

位置図  
目 次  
表一覧  
図一覧

|       |                           |         |
|-------|---------------------------|---------|
| 1     | 自然条件.....                 | IV-2-1  |
| 1.1   | 地形.....                   | IV-2-1  |
| 1.2   | 気象.....                   | IV-2-2  |
| 2     | 社会経済.....                 | IV-2-3  |
| 2.1   | 人口.....                   | IV-2-3  |
| 2.2   | 経済動向.....                 | IV-2-3  |
| 2.3   | 貧困状況.....                 | IV-2-4  |
| 2.4   | 開発・教育水準.....              | IV-2-5  |
| 2.5   | 栄養状況.....                 | IV-2-7  |
| 3     | 農業状況.....                 | IV-2-7  |
| 3.1   | 農業概要.....                 | IV-2-7  |
| 3.2   | 灌漑状況.....                 | IV-2-8  |
| 3.2.1 | 灌漑開発の推移.....              | IV-2-8  |
| 3.2.2 | 灌漑による農業生産.....            | IV-2-9  |
| 3.2.3 | 農業への女性の関わり.....           | IV-2-9  |
| 4     | 国家開発計画、政策等.....           | IV-2-10 |
| 4.1   | アンゴラ 2025.....            | IV-2-10 |
| 4.2   | 農業セクター中期開発計画（PDMPSA）..... | IV-2-11 |
| 5     | 我が国の援助方針.....             | IV-2-12 |
| 6     | 営農普及体制.....               | IV-2-12 |
| 6.1   | 農業普及.....                 | IV-2-12 |
| 6.2   | 灌漑事業.....                 | IV-2-13 |
| 6.3   | 水管理.....                  | IV-2-13 |



## 表一覧

|       |                         |        |
|-------|-------------------------|--------|
| 表 3.1 | 主な作物の生産高（1,000 t） ..... | IV-2-9 |
|-------|-------------------------|--------|

## 図一覧

|       |                            |        |
|-------|----------------------------|--------|
| 図 1.1 | 標高区分図.....                 | IV-2-1 |
| 図 1.2 | 降水量・気温.....                | IV-2-2 |
| 図 2.1 | 人口ピラミッド.....               | IV-2-3 |
| 図 2.2 | GDP の推移（1994～2020 年） ..... | IV-2-4 |
| 図 2.3 | 水へのアクセス.....               | IV-2-6 |
| 図 2.4 | 公衆衛生へのアクセス.....            | IV-2-6 |
| 図 2.5 | 教育水準別の公式な就学年齢.....         | IV-2-7 |
| 図 2.6 | 15 歳以上の識字率.....            | IV-2-7 |

# 1 自然条件

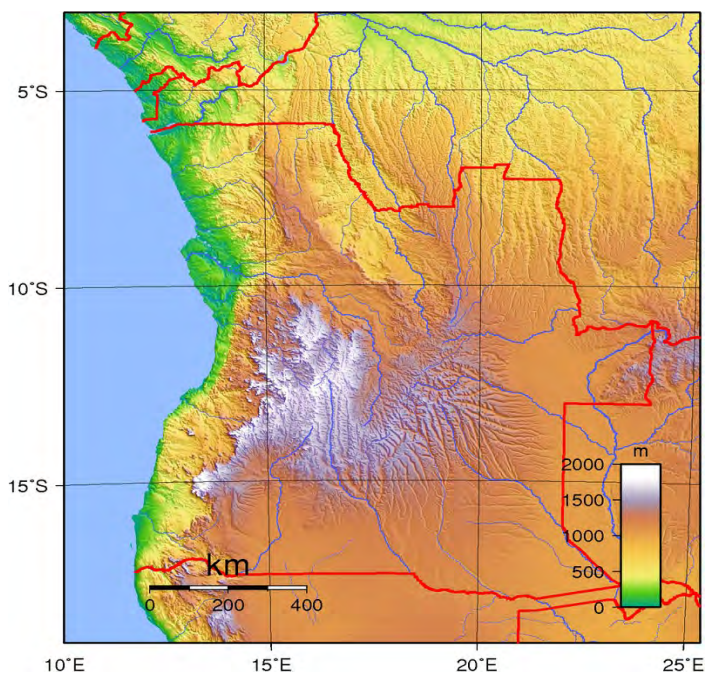
## 1.1 地形<sup>1</sup>

アンゴラは南部フリカに位置する広大な国で、ナミビアの骸骨海岸と国境を接する大西洋沿岸の半砂漠地帯、人口のまばらな内陸部の熱帯雨林、南部の起伏に富んだ高地帯、北部のカビンダ飛び地、人口密度の高い北部海岸地域と北中部の河川沿いの都市部などからなる多様な地形を持つ国である。首都であり、商業の中心であるルアンダは、北部海岸にある大港湾都市であり、ポルトガル植民地様式と伝統的アフリカ家屋様式、現代的産業複合施設が混在する。

アンゴラはおよそ四角形の形をしており、その幅は約 1,300 kmであり、コンゴ民主共和国との国境の北部の大西洋沿いにはカビンダ飛び地がある。アンゴラは北西部端にコンゴ共和国、北部と北東部にコンゴ民主共和国、南東部にザンビア、南部にナミビアと国境を接し、西側は大西洋に面している。

狭い海岸沿いの平野部から東に向かって急斜面を経て起伏の多い高地帯に続き、大陸の中央部に向かって緩やかに下っていく。海岸沿いの平野はルアンダの南部地域の幅 120 kmからベンゲラ付近の幅 25 kmまで変化する。ベンゲラの東にあるビエ台地は標高 1,000 以上の四角形の土地を形成し、標高 2,600m に達し、国土の約 1/10 の面積を占める。北中部にあるマランジェ高地は面積が小さく標高も低い、南部のフイラ台地はより狭いが標高 2,300 m まで急に上昇する。アンゴラの東部 2/3 を占める台地は緩やかに標高 500m から 1,000m の間に下って東側国境に達する。最高地点はフアンボ市の近くにあるモコ山であり、標高 2,620m である。

ルンダ分水嶺は南部と北部に流れる川に分け、台地の流域を形成している。北東部ではクワンゴ川などの河川はアンゴラから 145 km にわたってコンゴ民主共和国との国境となるコンゴ川に流入する。台地の中央部は、アンゴラで最大の河川である延長 1,000 km のクワンザ川によって排水される。クワンザ川は北に向かって半分ほど下ったのちマランジェ高地とビエ台地の間の谷を通過して西に向かって湾曲し、ルアンダの南 65 km 地点で大西洋に流入する。国の南西部はクネネ川によって排水され、クネネ川は南部に向かい、クネネ滝を通過して西に向かい、アンゴラとナミビアの国境に沿って大西洋に流入する。台地の南東部のいくつかの河川は国の東部のカゾンボ州を横断するザンベジ川に流入する。そのほかの河川はボツワナ北西部のオカバンゴ湿地に流入する。南部の小河川はナミビアのエトシャ盆地に流入し、西側急斜面から流出する季節河川もある。



出典 : Wikipedia

図 1.1 標高区分図

<sup>1</sup> Encyclopedia Britannica

## 1.2 気象<sup>1</sup>

アンゴラは際立った乾期を伴う熱帯性気候である。アンゴラの気候は熱帯収束帯の季節的な動きや海岸沿いを北に向かうベンゲラ寒流や標高に大きく影響される。降雨は気候の違いの主な決定要素であり、北部から南部に向かって急激に減少する。カビンダ飛び地の北部のマイヨンベ森は最も雨量が多く、年降水量 1,800mm であり、ビエ台地のフアンボは年降水量 1,450mm である。一方、乾燥した海岸地域にあるルアンダの年降水量は 330 mm であり、海岸部平野の南端部では 50mm である。雨季は、北部では9月から5月までであり、南部では12月から3月である。気温は、降雨ほど地域差はなく、一般に赤道から離れるに従って低くなり、海岸に近くなるほどまた標高が高くなるほど低くなる。年平均気温はコンゴ川の河口のソヨで 26℃、ビエ台地のフアンボで 19℃ である。

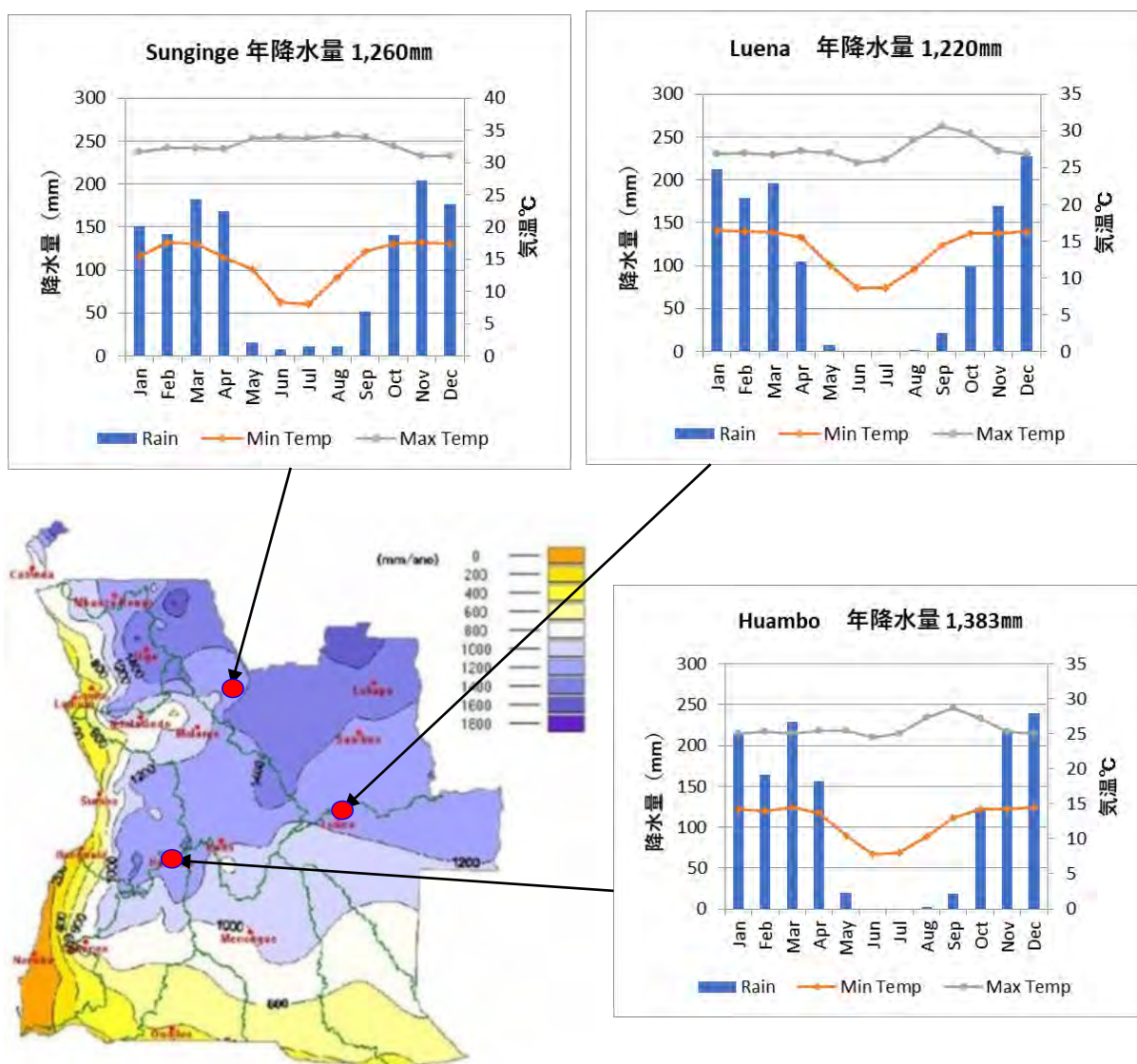


図 1.2 降水量・気温

出典： 降水量分布図-出典： Annual average rainfall map in Angola, COBA, 2010  
 降水量及び気温データ： Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) CLIMWAT

## 2 社会経済

### 2.1 人口

2020 年のアンゴラの人口<sup>2</sup>は 32,866,268 人であり、農村人口率<sup>3</sup>は約 33.2%と、人口の大部分が都市部に居住している。また、2016 年から 2020 年の 5 年間の平均人口増加率<sup>4</sup>は約 3.3%であり、2018 年時点の人口密度<sup>5</sup>は 24.7 人/km<sup>2</sup>となっている。

アメリカ合衆国中央情報局（Central Intelligence Agency: CIA）が作成した人口ピラミッド<sup>6</sup>から、人口構成は典型的な多産多死型の特徴を有していることが分かる（図 2.1）。さらに、

平均寿命<sup>7</sup>は 2019 年時点で 61.1 歳であり、1990 年の 45.3 歳より大幅に改善している。また、5 歳未満の死亡率<sup>8</sup>についても 2018 年時点で 77.2 人/1,000 人と、1990 年時点の 223.4 人/1,000 人の 3.5 程度に減少した。

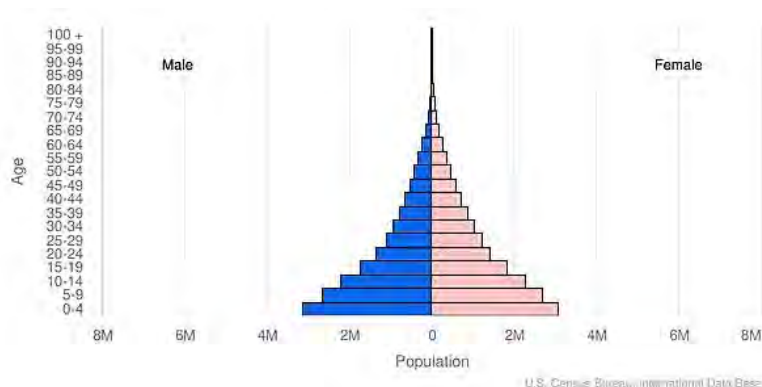


図 2.1 人口ピラミッド

出典：The World Factbook, CIA（2021 年）

### 2.2 経済動向

アンゴラの GDP<sup>9</sup>は 1994 年以降急速に上昇し続けて 2014 年にピーク（1,457 億 USD）を迎えたが、それ以降は大幅に減少している（図 2.2）。2020 年時点では約 623 億 USD と、2014 年の半分以下の水準にまで落ち込んでいる。また、1 人当たり GDP<sup>10</sup>は 1,896 USD であり、GDP 成長率<sup>11</sup>についても 2016 年以降マイナスとなっており、さらには新型コロナ蔓延等の影響もあって 2020 年には -4%という極めて厳しい状況となった。

<sup>2</sup> “Population, total,” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

<sup>3</sup> “Rural population (% of total population),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>

<sup>4</sup> “Population growth (annual %),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW>

<sup>5</sup> “Population density (people per sq. km of land area),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST>

<sup>6</sup> The World Factbook (CIA): <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>、および“GDP (current USD),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

<sup>7</sup> “Life expectancy at birth (years),” Human Development Reports (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/69206>

<sup>8</sup> “Mortality rate, under-five (per 1,000 live births),” Human Development Reports (UNDP):

<http://www.hdr.undp.org/en/indicators/57506>

<sup>9</sup> “GDP (current USD),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

<sup>10</sup> “GDP per capita (current USD),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

<sup>11</sup> “GDP growth (annual %),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>



2020 年の GDP に占める農業セクターの割合<sup>12</sup>は 9.4%に留まった。アンゴラ経済は大きく石油部門によって牽引されており、石油生産およびこれに関連する部門による GDP への貢献度は 50%、政府の税収は 70%以上、輸出額では 90%以上を占めるとされている<sup>13</sup>。他方、2019 年時点の産業別人口割合<sup>14</sup>では農業セクターが 50.7%、工業セクターが 6.8%、サービスセクターが 42.5%であり、農業セクターの割合が多かった。

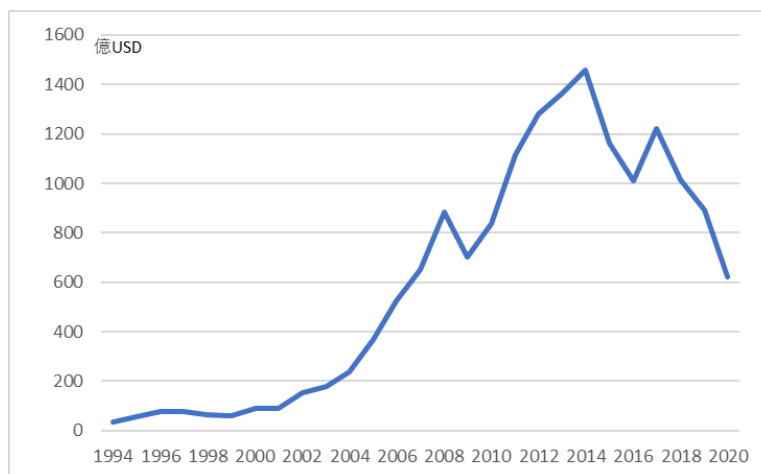


図 2.2 GDP の推移 (1994～2020 年)

出典：World Development Indicators (WB)のデータを基に調査団作成。

石油精算の増大により、2004 年から 2008 年まで年平均 GDP 成長率

は 17%以上という極めて高い水準にあった。また、27 年の長きにわたる内戦後の再建と立ち退いた人々の再定住に伴い、特に建設および農業分野の成長が見られた。インフラは破壊されたり、未開発のままとされたりしていたが、政府は 2005 年以降、中国やブラジル、ドイツ、スペインなどから数十億 USD を借り入れ、公的インフラの再建に注力している。他方、農村部には依然として地雷が残されており、国軍や国際機関、アンゴラの民間企業によって除去作業が継続されている状態にある。

2008 年以降の世界規模での景気後退はアンゴラの経済成長をも失速させ、政府の税収が大きく落ち込み、外国企業に対して数十億 USD 分の未払いが発生して多くの建設事業が停止された。追い打ちをかけるように、2016 年には石油とダイヤモンド価格の低下によって GDP も 0.7%減少した。なお、アンゴラでは 2009 年に固定相場性を公式に廃止したが、2016 年 4 月に再制定し、過大評価の交換レートが維持された。他方、2016 年後半にアンゴラは外国銀行との取引関係を失ったことで通貨問題が悪化している。2013 年以降、中央銀行は一貫して通貨（クワンザ）を維持するために準備金を使い、2014 年後半以降貨幣価値は 40%までになった。消費者物価インフレ率は 2000 年の 325%から 2014 年には 9%以下となったが、2015～2017 年には再び 30%以上となった。石油価格の低迷と、クワンザの貨幣価値の下落、非石油部門の低成長率によって GDP 全体の成長は大きく減速している。

## 2.3 貧困状況

アンゴラは 1 日 1.9 USD 未満を基準とする国際貧困ライン以下の人口割合<sup>15</sup>が 2018 年時点で 49.9%と高く、国連（United Nations: UN）が示す最貧国（Least Developed Countries: LDC）のリスト

<sup>12</sup> “Agriculture, forestry and fishing, value added (% of GDP),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.KN>

<sup>13</sup> The World Factbook (CIA): <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/angola/>

<sup>14</sup> “Employment in Agriculture/Industry/Services (% of total employment),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.IND.EMPL.ZS>,

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.SRV.EMPL.ZS>

<sup>15</sup> “Poverty headcount ratio at \$1.90 a day (% of population),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY>

(全 46 カ国)<sup>16</sup>に含まれる国の一つである。他方、WB の報告<sup>17</sup>によるとサハラ以南のアフリカ諸国のうち第 3 位の経済力を有するとされているほか、アフリカで二番目の石油生産国で石油部門に大きく依存した経済構造と分析されている。さらに、食糧需要に対して 50%以上を輸入に頼っているが、世界規模でのバリューチェーンの潜在的な混乱や低需要による石油セクターからの収益低下、石油価格の低迷、為替レートの下落が食糧輸入価格の高騰につながる可能性が指摘されている。食糧購入への支出割合は、農村部で 62.4%、都市部で 43.5%であり、これらの割合は貧困世帯でさらに高くなる。IDREA (2018 - 2019) の結果では、調査対象の世帯のうち 55%が過去 12 ヶ月間に食糧不足を経験し、66%が過去 7 日間に食糧不安を抱いている。農村部では、食糧不足の最も一般的な原因は干ばつ (29%) であるが、都市部の住民は食糧価格が原因と捉える傾向がある (14%)。

アンゴラでは 1975 年から 2002 年の 27 年間に内戦が続いたが、1 人当たり GDP は 2002 年の 872 USD から 2020 年は 1,896 USD と倍以上の水準となるなど、目覚ましい成長が見られた。ところが、2019 年時点のアンゴラ全土の貧困率は依然として高く、また、貧困削減に関して 2008 年以降統計的に優位な変化が見られないとの指摘もある。さらに、農村部の貧困率は 54.7%と、都市部の 17.8%と比してほぼ 3 倍であり、都市部と農村部間の貧困ギャップは深刻なものとなっている。

## 2.4 開発・教育水準

国際連合開発計画 (United Nations Development Programme: UNDP) によると、2019 年時点のアンゴラの人間開発指数 (Human Development Index: HDI)<sup>18</sup>は 0.581 と、189 カ国中 148 位であった。また、ジェンダー不平等指数 (Gender Inequality Index: GII)<sup>19</sup>は 0.536 であり、こちらも 189 カ国中 158 位と低い水準であった。

世界保健機関 (World Health Organization: WHO) および国際連合児童基金 (United Nations Children's Fund: UNICEF) が示す水資源へのアクセスに関するデータ<sup>20</sup>では、農村部で「Surface water (地表水)」の割合が 2015 年に 42%、2020 年に 41%と依然として高い状態となっているが、都市部では「Basic (安全な飲料水に往復 30 分以内でアクセス可能)」の割合が最も高く、2015 年が 70%、2020 年が 72%とわずかに改善した (図 2.3)。

公衆衛生へのアクセス<sup>21</sup>については、農村部で「Open Defecation (野外排泄)」の割合が最も高く、2015 年に 56%、2020 年に 54%と若干減少し、「Basic (他世帯と非協同の衛生的なトイレ)」の割合が 21%から 24%に微増した (図 2.4)。都市部では「Basic」の割合が最も高く、2015 年が 62%、2020 年が 65%とこちらも微増し、「Open Defecation」はほぼなくなっている。

<sup>16</sup> UN List of Least Developed Countries: <https://unctad.org/topic/least-developed-countries/list>

<sup>17</sup> Angola Poverty Assessment (WB): <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/34057/Angola-Poverty-Assessment.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

<sup>18</sup> “Human Development Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/137506>

<sup>19</sup> “Gender Inequality Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/68606>

<sup>20</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

<sup>21</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

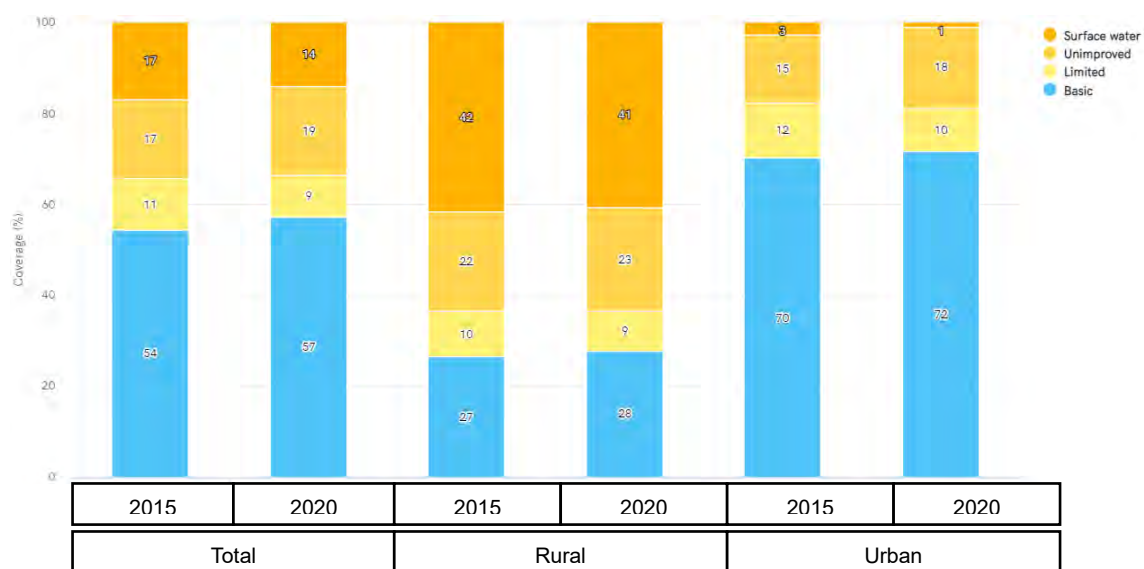


図 2.3 水へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

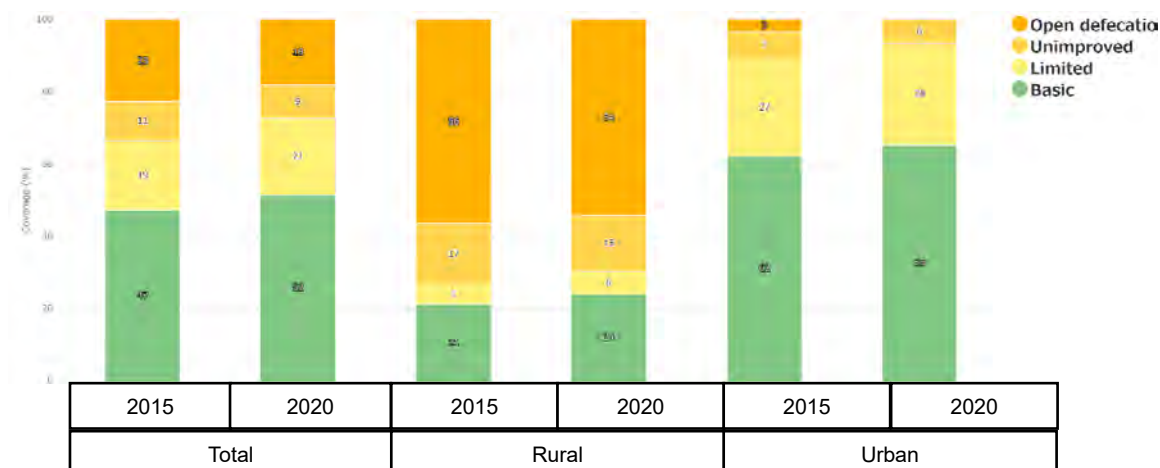


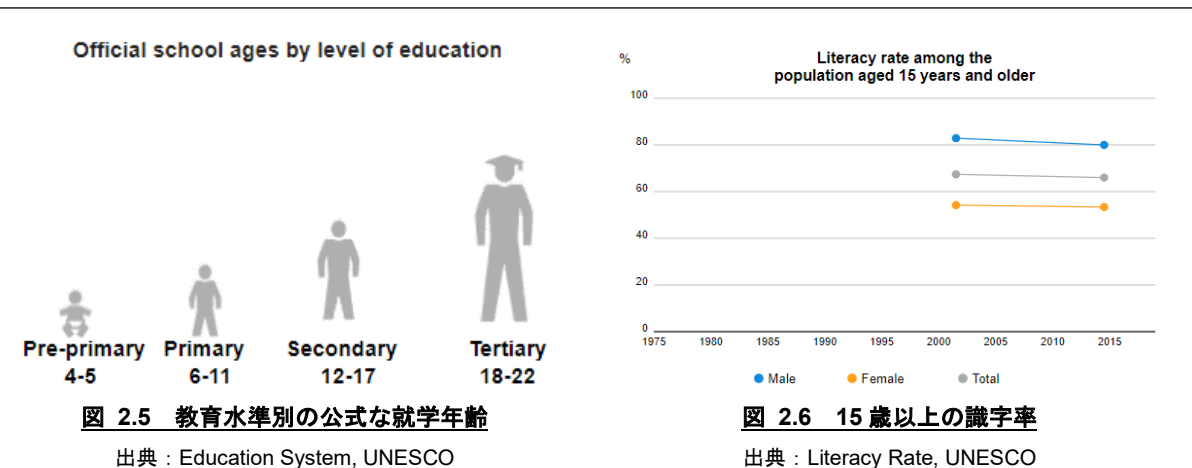
図 2.4 公衆衛生へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

国際連合教育科学文化機関（United Nations Educational Scientific and Cultural Organization: UNESCO）によると、アンゴラにおける教育水準別就学年齢<sup>22</sup>は図 2.5 の通りである。また、WB<sup>23</sup>および UNESCO によると、2001 年時点から 15 歳以上の識字率は男性および女性のいずれもわずかに減少しており、2014 年時点の 15 歳以上の識字率は男性が 80.0%、女性が 53.4%であった。男女間でその水準に大きな差異が見られる。一方、2009 年時点の初等教育を受けた子供が 32%であり、そもそも、最近年のデータ自体が得られていない。

<sup>22</sup> Angola, Browse by Country (UNESCO): <http://uis.unesco.org/en/country/ao>

<sup>23</sup> “Literacy rate, adult male/female (% of males/females ages 15 and above),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.MA.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.FE.ZS>



## 2.5 栄養状況

欧州委員会（European Commission: EC）の報告<sup>24</sup>によると、アンゴラでは 1990 年代後半以降、幼児の発育阻害は急速に減少傾向にあるという。他方、この減少がアンゴラ国内で極めて大きな所得格差が生じているという社会経済の実情を覆い隠していること、また、発育阻害の全国的な有病率が依然として 37.6%、かつ、その半数が深刻な状態であるということについても指摘している。さらには、発育阻害や貧血は依然として公衆衛生の懸念事項とされていること、6～23 ヶ月の幼児の 87%は最低限の食事さえも摂取出来ていないという。

同報告によると、アンゴラの 5 歳未満の死亡率は世界で 2 番目に多い。世界的に幼児死亡のほぼ半数は直接的、あるいは間接的に栄養不良が起因しているとされるが、アンゴラでは干ばつや洪水、病害の蔓延により食糧・栄養危機が再発しており、最も影響を受けている中部および南部の州では深刻なレベルの食料不安が起こっている。

UNICEF および WHO が示すデータ<sup>25</sup>によれば、5 歳未満の発育阻害は都市部で 31.8%、農村部で 45.7%と高い割合であった。消耗症は都市部で 4.58%、農村部で 5.39%であった。肥満については、都市部で 4.0%、農村部で 2.6%とあまり多くはなかった。

## 3 農業状況

### 3.1 農業概要

1975 年の独立以前、アンゴラは農業生産国として知られていた。ポルトガル植民者によって運営されていた大規模農場は、コーヒー、サトウキビ、バナナなどを生産し、輸出していた。小規模農家は輸出用メイズのほとんどを生産していた。独立時には土地は国有化され、ほとんどのポルトガル人は去り、彼らの農場は放棄され、27 年間の内戦により農村コミュニティはその土地から追われ、農業生産は低下した。内戦により 400 万人以上の人々が土地を追われ、施設や市場は破壊され、3,500 万 ha の農地は減少し、政府による大規模農場の民営化による農業生産の再生への努力も無駄にした。

アンゴラの重要な鉱物資源の開発も戦争を長引かせた。ダイヤモンドは UNITA を支え、石油産業の成長は MPLA を支えた。UNITA は 2002 年に敗北し、平和と安定が訪れた。2009 年にはアンゴラはナイジェリアを抜いてアフリカで最大の石油輸出国になり、その年 US\$240 億の収入を得た。

<sup>24</sup> Country Profile on Nutrition for Angola (EU): [https://ec.europa.eu/international-partnerships/system/files/2017-country-profile-on-nutrition-angola\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/international-partnerships/system/files/2017-country-profile-on-nutrition-angola_en.pdf)

<sup>25</sup> Malnutrition (UNICEF-WHO): <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>



---

石油は輸出の 90%、GDP の 80%を占めた。ダイヤモンドも重要な輸出品目である。

アンゴラの人口の 62%は国の貧困ラインである 1.70 USD／日以下で暮らしている。人口の半分以上が都市部に暮らし、そのほとんどは公共サービスが不十分な非公式の居住地区に集中している。限られた投入、市場へのアクセスの欠乏、不適切な施設のためにアンゴラの農家はかつての農業生産のレベルまで復活することができないでいる。

植民地時代には多くのポルトガル人植民者が大規模商業農場やファゼンダを開発した。1975 年の独立以前には耕地の 50%はポルトガル人に所有され、コーヒー、サイザル、バナナ、ヤシ油、タバコなどの換金作物を輸出していた。小規模農家はほとんどのメイズ生産を担った。

アンゴラは独立時に土地を国有化し、ほとんどのポルトガル人は農場を放棄して国から離れた。多くの場合、ファゼンダの労働者はその土地にとどまり、自給的作物を栽培した。紛争の少ない地域では彼らは暴力から逃れるために退去させられた人々と共同で生活した。1990 年代初めには、政府はファゼンダや商業的農場を民営化したが、独立後の内戦のためそれらは生産を再開できなかった。2002 年の内戦終了時で農場のわずか 2%のみが商業的に運営されていた。

独立時にはアンゴラは食料を自給しており、かなりの量の農産物を輸出していた。内戦終了時までに国は輸入と人道的食料援助に依存するようになっていた。農業は GDP の 10%を占めるが、労働力のおよそ 63%が携わっていた。農家の 80%はわずかな余剰産物を生産する自給的農業を営んでいた。小規模農業の生産性は多くの地域で不十分な投入、施設の欠如、限られた市場へのアクセスと地雷の存在によって影響を受けていた。

## **3.2 灌漑状況**

### **3.2.1 灌漑開発の推移**

2003 年のデータによると灌漑可能面積は 370 万 ha であるが、2004 年までに効果的に灌漑が行われた面積は 65,750ha であり、そのうち 39,750ha は部分的にあるいは最大限に施設が運営可能なシステムである。

アンゴラの灌漑システムは主に 3 つのタイプに分けられる。

- ・ 一部または最大限に水管理施設を備えた中・大規模灌漑システム

このタイプは海岸地帯の多くの河川の氾濫原や南部の温暖な乾燥地帯に多い。これらのシステムは基本的に植民地時代のファゼンダや国営の換金作物農場の継続である。1990 年代にはこれらは主な海岸部の都市部に近いグリーンベルト農場地帯に発展し、小規模農家と商業的農業企業の組み合わせによって運営されていた。2005 年時点でこれらの農場には政府予算が投入されたが、すべてのリハビリには不十分であった。これらの受益者は 15ha～50ha の中・大規模農家と 3～4ha の小規模農家である。約 100,000ha の土地が中・大規模灌漑システムで運営されており、2004 年時点でその内 39,750ha が機能していると報告されている。

- ・ 小規模重力式またはポンプ灌漑システム

小規模灌漑システムは国の灌漑面積において重要な部分である。これらは一般的にファンボやビエを含む中央台地やベンゴ、ベンゲラ、フィラ、ナミベなどの既存の大規模グリーンベルトタイプの周辺に多く見られる。これらの地区はメイズ、野菜、果樹などを栽培する小規模商業農場である。1974 年までは 320,000ha が灌漑されていたが、最近のデータでは 15,000～25,000 に急激に減少している。これらのほとんどの地区は小規模な河川分土工や湧水を利用し、小規模貯水池を伴うものもあった。圃場レベルの灌漑はほとんどが重力式灌漑である

が、近年では5～10 hp の小規模ポンプで小規模貯水池から揚水するものも見られるようになった。グリーンベルト地域では既存水路からポンプで揚水して設計灌漑区域外を灌漑するものもある。通常地区面積は1～1.5 ha であり、部分的に地下水を利用し、小規模ポンプによって浅井戸や掘り抜き井戸から揚水している。

- ・ 低地および盆地における水保全型農業

雨量が十分にあるが季節変動が大きいアンゴラの中央部および東部の誇大な地域には低地水利用システムが存在し、1974 年までは約 850,000 ha の灌漑ポテンシャルがあった。この地域では大人の家族構成員はコミュニティ用地の中でそれぞれ少なくとも 2 ヲ所のプロットを持ち、1 ヲ所は山のふもとで天水農業を 2 期作行い、もう 1 ヲ所は河川沿いの低地で乾期に使用される。低地帯では簡易な雨水取水方式や圃場水貯留技術が使用されている。東部地域では湿地帯において簡易な河川分水技術を用いて天水稲や陸稲が一般に栽培されている。広範な稲作はルアンダノルテ (2,859 ha、2003 年) やモキシコ (4,836 ha、2002/03 年) で始められた。表層部に近い地下水位を利用した小規模な浅井戸によりわずかの野菜もこの地域で作られている。

### 3.2.2 灌漑による農業生産

表 3.1 は 2000～2018 年の期間の天水と灌漑の両方の主な作物の農業生産高を示している。アンゴラの伝統的な食糧作物セクターの課題の一つは天水農業に頼りすぎていることである。キャッサバ、ミレット、ソルガム、サツマイモ、落花生は基本的に天水農業の小規模自給的農家によって生産され、メイズ、米、豆類は自給的農家によって大規模に栽培されているが、灌漑と多くの投入によって栽培されている。園芸作物や果樹は基本的に灌漑農業で中・大規模農場で栽培される。

**表 3.1 主な作物の生産高 (1,000 t)**

| 作物        | 2000  | 2003  | 2005  | 2010   | 2015  | 2018  |
|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| キャッサバ     | 4,443 | 6,892 | 8,806 | 13,859 | 7,727 | 8,660 |
| メイズ       | 395   | 619   | 734   | 1,073  | 1,878 | 2,271 |
| ミレット／ソルガム | 115   | 103   | 168   | 88     | 93    | 114   |
| サツマイモ     | 224   | 543   | 664   | 987    | 1,933 | 1,275 |
| 豆類        | 75    | 93    | 109   | 250    | 398   | 315   |
| 落花生       | 18    | 64    | 66    | 115    | 267   | 155   |
| 米         | 6     | 11    | 9     | 18     | 45    | 56    |
| ジャガイモ     | 27    | 269   | 307   | 841    | 669   | 807   |

出典：FAOSTAT

### 3.2.3 農業への女性の関わり

内戦の間、女性は家にいて家族の面倒を見ることが多かったが、内戦後農業労働力の 70%を占めると評価された。2008 年の AfDB の報告では、女性は土地使用权、クレジット、担保などの生産資源の利用が男性よりも少ないことを指摘している。2004 年のアンゴラ政府と FAO の調査では女性戸主の家庭が 31%あり、これらの家庭は最貧層の多くを占めるということが分かっている。さらに、持続可能な家庭の食料安全保障と農業開発を達成するためには、経済および非経済における女性の役割は重要であるということが FAO、UNCEF、世銀などの文書に示されている。

---

## 4 国家開発計画、政策等<sup>26</sup>

### 4.1 アンゴラ 2025

2007年に策定された「アンゴラ 2025」では、中開発国の水準となるよう HDI を少なくとも 30 ポイント向上させて南部アフリカ開発共同体（Southern African Development Community: SADC）の平均を上回ること、死亡率を 50%低減させること、貧困指数を 75%削減することといった目標を掲げている。また、人口政策に関しては国家開発と再建の過程に国民が活発に関与させることで国民生活を持続可能な方法で改善することとしており、具体的な目標は下記の通りである。

- ・ 最貧層をなくし、相対的な貧困層と社会的不平等を減少させる
- ・ 福祉を向上させ、出生率と死亡率削減の適切なバランスによる家庭生活を向上させる
- ・ 特に HIV/AIDS の感染拡大防止に重点を置き、伝染病および風土病による志望者を削減する
- ・ 妊産婦死亡率の削減と、低年齢の妊娠および望まない妊娠の防止
- ・ 栄養、衛生および健康に関する若年世代や家族に対する情報共有と教育の増大
- ・ 労働力市場と経済生活への投入を目的とした若年世代への職業訓練の促進
- ・ 男女間の権利・義務・機会の平等の促進
- ・ 民族グループの独自性の尊重

全体目標としては、福祉の向上と国民の食料安全保障のレベルを向上させることによって農村社会の社会経済的開発を促進することとしており、その具体的な内容は下記の通りである。

- ・ 農村経済の再開
- ・ 農村家庭と農村社会の生活と福祉の向上
- ・ 競争力があり効果的な農業ビジネスの樹立
- ・ 退去民と難民の再定住
- ・ 農村社会での女性の役割の強化
- ・ 特に農村部における飢えと貧困との闘い
- ・ 農村経済の多様化と再活性化による食料安全保障の増大
- ・ 農畜産業開発を支援するための農業畜産漁業省（Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas : MINADERP）を含めた組織の強化
- ・ 家庭規模に応じた良好な土地へのアクセスの確保
- ・ 農村部の女性の社会的地位の向上の促進
- ・ 普及プログラムの設計、管理、実施と評価に関する地域社会の説明責任の促進
- ・ 競争力があり効果的で雇用創生につながる農業、畜産、林業の企業創生の奨励
- ・ 起業家精神の開発の促進

---

<sup>26</sup> 「アンゴラ共和国稲作開発プロジェクト詳細計画策定調査報告書」（2013 年、JICA）

- 
- ・ 農業と林業の研究能力の強化
  - ・ 小作農のマイクロクレジットへのアクセスの確保
  - ・ 自然資源の持続可能な利用

#### 4.2 農業セクター中期開発計画（PDMPA）

MINADERP は 2009～2013 年の 5 年を目標年とした「農業セクター中期開発計画（PDMPA）」を 2008 年 7 月に公表した。PDMPA は農業、漁業、林業、その他自然資源に係る各セクターについて、それまでの農村開発のために展開してきた政策、戦略的枠組み等についてレビューし、この結果を基本に策定されている。農業については、コメを含む穀類、根菜・根茎類、マメ類、畑作物、畑作類、果物類、コーヒーなどの生産推移と余剰、あるいは不足を予測している。中部高原地方は天然の水資源貯水池の役割を果たしており、非常に開発の高いポテンシャルを有している。コメについては、適する環境の地域として、中部高原、アンゴラ南部・東部を示している。野菜については、灌漑手法による生産が都市近郊に点在するが、中部高原のウアンボ、ビエ、マランジェ、ウィラ州について言及し、また大規模企業による実績も紹介している。

MINADERP の政策・指針・戦略を行ううえでの全体目標として、自然資源のポテンシャルと開発能力、他との競争力などを考慮して食料安全や国内の食料供給の技術・手段を確保し、現地・地域・国際市場にあるあらゆる可能性を利用して、より多くの雇用と収入の創出の道を切り開き、農業セクターの持続的な社会・経済開発を総合的に促進するとしている。また、特定目的として、以下の事項を挙げている。

- ・ 農村経済の再活性化等による貧困撲滅、農村人民の生活基準、食料安全の改善
- ・ 農業セクターの開発支援に係る関係機関と連携と MINADERP の制度強化
- ・ 技術の新規開発、応用・移転等の研究に係る資金能力、人材能力、行政力の向上
- ・ 競争力向上と農畜産業の再開促進と土壌・自然資源へのアクセス確保
- ・ 農村クレジットやその他農村融資システムへのアクセス機構の構築・促進
- ・ 操業生産支援インフラの復旧と農業セクター関連経済活動の再開支援
- ・ 農業情報の提供と農村の商業活動の促進
- ・ バイオ燃料生産に向けた市場捕捉と総合的開発
- ・ 農業セクター官民パートナーシップの調整
- ・ 自然資源（土壌、水、森林、生物多様性）の持続的な管理、関係者への啓発

PDMPA が公表された 2008 年度時点での灌漑事業に係る予算が取りまとめられており、新規計画地区に 15 案件、継続中の 12 案件を対象としている。また、小規模灌漑支援プログラムへの予算配分計画（6 案件）も計上されていた。

アンゴラ政府は、PDMPA において、大規模灌漑施設の改修・建設事業については民間企業へ農地の使用権を譲渡し、食糧生産の増加を目的として穀物およびその他作物の栽培を行う旨方針を示している。対して、民間企業は農産物生産において灌漑施設の整備又は維持管理に係る独自の事業を展開している。灌漑農地の運営については、灌漑事業区開発会社（Sociedade de Desenvolvimento dos Perímetros Irrigados: SOPIR）が運営・維持管理のモデル組織として設置されることとしている。灌漑開発に関する予算は、2009 - 2013 年の PDMPA におけるインフラ、灌漑



システム改修・開発プログラムにおいて、96.2%を占めており、ほとんどが大規模灌漑事業の建設・改修に計上されている。2012 年 3 月において、改修工事が完了した事業は、8 事業で 2.5 億 USD に達しており、大規模灌漑事業の実施が顕著となっている。

## 5 我が国の援助方針

我が国外務省の『対アンゴラ共和国 国別開発協力方針』（平成 29 年 7 月）における、我が国の ODA の基本方針（大目標）とその重点分野（中目標）は以下に示すとおりであり、アンゴラにおける農業関係者の小規模灌漑技術の向上並びに、小規模灌漑による農業生産量・生産性の向上、更には農家の生計向上は、上記協力方針に沿っているものであるといえる。

### **対アンゴラ共和国 国別開発協力方針（平成 29 年 7 月）**

#### **【我が国の ODA の基本方針（大目標）】**

##### **持続可能な経済開発と人間の安全保障**

アンゴラ政府は、持続的開発のための政府 5 年計画（2012-17 年）を策定し、同国の経済開発及び貧困削減をベースとした市民の生活改善を目指している。我が国はこれを踏まえ、持続可能な経済開発、そのための様々な分野での人材育成、人間の安全保障のための支援を援助の基本方針に掲げ、同国の発展に貢献する。

#### **【重点分野（中目標）】**

##### **（1）産業多角化を目的とした経済支援**

アンゴラの持続可能な経済成長の実現には、石油収入のみに依存しない産業の多角化が肝要であり、また、それを支援する行政サービスの効率化が必要である。そのため、持続可能な経済成長を支える産業政策及び経済・社会インフラ整備を推進する資金協力や技術協力を実施する。

##### **（2）多様な人材育成**

非石油セクターの成長を支える人材育成が不可欠である。同国の成長のための産業・経済基盤づくりに貢献するため、我が国の知見及び豊富な経験を活かし、教育分野への支援を行うとともに、鉱物資源、農林水産業、工業等のセクターを候補として、能力強化・職業訓練等の人材育成を支援する。

##### **（3）人々の安全に関わる分野における支援**

約 30 年間続いた内戦の影響により、未だ多数の地雷が埋設されたままの状況が続いており、農業、電力、鉱物資源等のインフラ整備を進めるうえで大きな障害となっていると共に、毎年地雷による人的被害が発生している。地雷除去は、経済復興・開発、民生の安定の前提となる重要課題であり、国際社会からの継続的な支援も求められており、地雷除去の着実な実施を促進する。また、同国の人間開発指標は未だ低く、特に保健分野の開発は、サブサハラ・アフリカ諸国の中でも遅れている。我が国は、医療サービスの向上、公衆衛生の普及啓発への支援を行い、同国の SDGs 達成に貢献する。加えて同国では、近年干ばつ及び洪水の被害が深刻化しており、自然災害対策に係る支援についても検討する。

出典：対アンゴラ共和国 国別開発協力方針，平成 29 年 7 月，外務省

## 6 営農普及体制

### 6.1 農業普及<sup>27</sup>

農業開発院（Instituto de Desenvolvimento Agrário: IDA）は MINADERP 傘下で普及を担当する外郭団体と位置づけられているが、インタビューによると農業普及だけではなく村落開発全体に係る業務を担当し、保健や養育分野での村落への介入よりも早く住民と接触してその実態を調査する業務も担っているとのことであった。また、MINADERP 等が決定した種子、肥料、屋根用トタン、鋤等の物資配布プロジェクトも担当しており、その活動は技術提供というより物資配布の比重が大きい様子が伺えた。したがって、IDA の技術普及能力および技術普及能力は未知数であり、実

<sup>27</sup> 「アンゴラ共和国稲作開発プロジェクト詳細計画策定調査報告書」（2013 年、JICA）

---

実践的な経験は少ないものと考えられる。

IDA は首都 Luanda にある MINADERP 内に本部を置き、各州 (Province) に IDA 事務所を配置し、Province 直下の各 Municipal に農業普及所 (Estação de Desenvolvimento Agrário: EDA) を配置して Municipal レベルの普及員が最下部単位の Commune に普及員を派遣して活動を行っている。

州レベルでは、IDA 事務所長、副事務所長、スーパーバイザー数名が配置されており、EDA での普及員の活動を統括している。なお、ウアンボ (Humbo) 州には 11 の Municipal があり、合計 69 名の普及員が活動している<sup>28</sup>。Municipal レベルの技術者の実際の配置数には多少の違いはあるものの、各 Municipal に上級技術者が 1～数名、中級・下級技術者が数名程度配置されているとのことであった。

## 6.2 灌漑事業<sup>29</sup>

農業開発には、国家の食料安全保障を目的とした管財施設を含む機械化大規模農業開発と、小規模農家を対象とする農業開発 (灌漑施設なし) があり、前者は農業水利総局 (Direcção Nacional de Hidráulica e de Engenharia Rural: DNHAER) が担当し、後者は IDA が担当している。

DNHAER は、灌漑事業の計画策定を行い、事業が実施される場合は各灌漑地区に開発室が設置される。工事完了後は SOPIR に引き渡され、維持管理・運営が行われる。SOPIR の株式の 75% は経済省、15% は IDA が出資している。SOPIR は各事業に民間の管理会社 (SOPIR が 70%、民間が 30% 出資) を設立し、事業の維持管理が行われる。灌漑技術、林業技術、土地利用整理、GIS 応用、工法当の分野で深刻な要因不足を抱えており、DNHAER 本局の職員数は、総局長を含めて 2011 年時点で 5 名、2012 年時点で 8 名であった。

## 6.3 水管理<sup>30</sup>

アンゴラにおける灌漑は、MINADER および 1991 年に設立された DNHAER の管轄下である。DNHAER は、i) 戦略・政策の方針、ii) 事業に係る調査・設計・施工管理、iii) 既存灌漑スキームの管理や支援、iv) 農村部のインフラ全体の調整を担当する。さらに、DNHAER の権限については、灌漑施設と農業農村水利計画、農業水利施設と灌漑スキームの全体計画、調査、モニタリング、マネジメントが含まれる。現場レベルでは 4 つの地域局によって運営されているが、DNHAER と様々なエネルギー・水省 (Ministry of Energy and Water: MINEA) の部局との連携が明確なものになっていない。また、DNHAER は資格や経験のある職員が不足しており、農村部の水利情報を整理する基本的な技術もなく、塩類や肥料、農薬などの水質調査を実施する能力もないことが指摘されている。

土地法や水法は制定されているものの、灌漑分野に関する具体的な法令や国家灌漑政策は策定されていない。さらに、i) 土地法からなる様々な行政規定、ii) 水利組合および灌漑システム管理を含む法的枠組み、iii) 生産者の協同組合や組織に関する法律、iv) 小規模アースダムを含む灌漑施設建設や貯水池の安全とメンテナンス、建設工事の品質と管理に関する様々な技術的規定、v) エ

---

<sup>28</sup> 大卒レベルの上級技術者 (Technico superior) 13 名、高卒・農業学校レベルの中級技術者 51 名、および義務教育卒業レベルの下級技術者 5 名。

<sup>29</sup> 「アンゴラ共和国稲作開発プロジェクト詳細計画策定調査報告書」(2013 年、JICA)

<sup>30</sup> “Irrigation Rehabilitation and Sustainable Water Resources Management, Bankable Investment Project Profile (Volume II of VI), NEPAD and FAO (December 2005)”

---

ネルギー（工業、農業用電気の価格、燃料、潤滑油、農業投資財の価格、輸入関税率等）といった内容を含む、灌漑開発に直接影響を与え得る関連文書も策定されていない状況である。

## 添付資料 4－3：モザンビーク





## 位置図



出典：United Nations (<https://www.un.org/geospatial/content/mozambique-1>)



## 目 次

位置図  
目 次  
表一覧  
図一覧

|       |                   |         |
|-------|-------------------|---------|
| 1     | 自然条件.....         | IV-3-1  |
| 1.1   | 地形.....           | IV-3-1  |
| 1.2   | 気象.....           | IV-3-2  |
| 2     | 社会経済.....         | IV-3-4  |
| 2.1   | 人口.....           | IV-3-4  |
| 2.2   | 経済動向.....         | IV-3-4  |
| 2.3   | 貧困状況.....         | IV-3-5  |
| 2.4   | 開発・教育水準.....      | IV-3-6  |
| 2.5   | 栄養状況.....         | IV-3-7  |
| 3     | 農業状況.....         | IV-3-8  |
| 3.1   | 農業概要.....         | IV-3-8  |
| 3.2   | 灌漑状況.....         | IV-3-9  |
| 3.2.1 | 灌漑開発の推移.....      | IV-3-9  |
| 3.2.2 | 灌漑による農業生産.....    | IV-3-10 |
| 3.2.3 | 農業への女性の関わり.....   | IV-3-11 |
| 4     | 国家開発計画、政策等.....   | IV-3-11 |
| 4.1   | 水法.....           | IV-3-11 |
| 4.2   | 国家水政策.....        | IV-3-11 |
| 4.3   | 農業セクター開発戦略計画..... | IV-3-12 |
| 4.4   | 農業セクター投資計画.....   | IV-3-12 |
| 5     | 我が国の援助方針.....     | IV-3-13 |
| 6     | 営農普及体制.....       | IV-3-13 |
| 6.1   | 農業普及.....         | IV-3-13 |
| 6.2   | 水管理.....          | IV-3-15 |

## 表一覧

|       |                               |         |
|-------|-------------------------------|---------|
| 表 2.1 | 国内貧困ラインおよび国際貧困ライン以下の人口割合..... | IV-3-5  |
| 表 3.1 | 灌漑面積.....                     | IV-3-10 |

## 図一覧

|       |                            |        |
|-------|----------------------------|--------|
| 図 1.1 | 標高区分図.....                 | IV-3-1 |
| 図 1.2 | 降水量・気温.....                | IV-3-3 |
| 図 2.1 | 人口ピラミッド.....               | IV-3-4 |
| 図 2.2 | GDP の推移（1994～2020 年） ..... | IV-3-4 |
| 図 2.3 | 水へのアクセス.....               | IV-3-6 |
| 図 2.4 | 公衆衛生へのアクセス.....            | IV-3-7 |
| 図 2.5 | 教育水準別の公式な就学年齢.....         | IV-3-7 |
| 図 2.6 | 15 歳以上の識字率.....            | IV-3-7 |

# 1 自然条件

## 1.1 地形<sup>1,2</sup>

モザンビークは南部アフリカに位置し、東側をインド洋に面している。北側をタンザニア、南側を南アフリカ、西側にザンビア、北西部にマラウイと国境を接している。国土面積は 799,380 km<sup>2</sup> であり、国境の長さは 4,445 km、海岸線は 2,515 km ある。最高点はジンバブエとの国境にあるモンテビンガ山である。国土の大部分は熱帯サバンナと海岸部低地であり、低地から内陸部に緩やかに台地へ上り山地へ続く。

モザンビークの北部地域は標高 500m～2,701m までの起伏のある地形であるが、国土の 94%は標高 1,000m 以下であり、サベ川の南部のおよそ 90%は標高 200m 以下である。カーゴデルガド州とザンベジア州の約 40%とマニカ州とソファラ州の約 60%は標高 200m 以下である。標高 200m～500m の地域は主に北部にある。標高 500m～1,000m の地域は国土の 25%を占め北部に分布する。

モザンビークは 3 つの地理的区分に分かれる。

- ・ 国土の 44%を占め、ほとんどがサベ川南部とザンベジ川下流域から成る海岸地帯。
- ・ 国土の 29%を占める標高 200m～1,000m の台地。
- ・ 国土の 27%を占めるザンベジ川の北側に広がる平均標高 1,000m の高原地帯。

国の北部と中央部は熱帯性及び亜熱帯性気候で、南部は半乾燥ステップと乾燥砂漠気候である。国土のおよそ半分は森林であり、年間森林減少率は 0.35%、140,000ha/年である。国土の 21.6%が保護区である。

ザンベジ川はモザンビークの中央部を流れ、その周辺は最も肥沃な土地である。ザンベジ川は、海上輸送ができる唯一の河川で、河口からテテまでの海上交通が可能である。テテからザンベジ川を上流へ 645 km 上ったところにカボラバッサ水力発電所があり、ここで発電された電力のほとんどは南アフリカに輸出されている。ザンベジ川はアフリカで 4 番目に長い河川であり、ザンビア北西部からザンビアとジンバブウェの国境にあるビクトリア滝、カリバ湖を通りモザンビークに流れ、インド洋に流入する。



図 1.1 標高区分図

出典：Worldometer

<sup>1</sup> Mozambique Country Profile, FAO AQUASTAT

<sup>2</sup> Land Links, USAID



---

## 1.2 気象<sup>1</sup>

気候は北部と中央部の熱帯から亜熱帯気候から南部の半乾燥ステップと乾燥砂漠地帯まで変化に富む。最も暑い地域はザンベジ川流域、海岸沿いの、カーボデルガド州、ナンプラ州、ソファアラ州である。南部は冷涼であり、最高気温の平均は 30℃、最低気温の平均は 19℃である。

国土全体の年平均降水量は 1,032 mm であり、雨季は 10 月から 4 月までである。降水量は海岸部と内陸部、北部と南部で大きく異なる。海岸部では年平均降水量は 800 mm～1,000 mm であり、ベイラとケリマネの間では 1,200 mm 以上に達する。南アフリカとジンバブウェとの国境地帯では年平均降水量は 400 mm まで減少する。中央部と北部の年平均降水量は北西モンスーンと高山のため 1,000 mm～2,000 mm 以上に達する。南部内陸部では 500 mm～600 mm である。年蒸発量は中央ニアサとジンバブウェとの国境地域の 800 mm からザンベジ流域の東部及び中央部の 1,600 mm 以上まで変化する。海岸地帯は 1,200 mm から 1,500 mm である。

年降水量が 1,000 mm を超えるのはサベ川から北の地域で、ソファアラ州、マニカ州、ザンベジア州、ナンプラ州、ニアサ州、カーボデルガド州、テテ州北部である。それらの地域の周辺に年降水量が 800 mm～1,000 mm の地域がある。年降水量が 800 mm 以下の地域はインハンバネ州とガザ州のほとんどの地域、テテ州の南西部半分、タンザニア国境に近いニアサ州とカーボデルガド州の州境付近の一部の地域である。

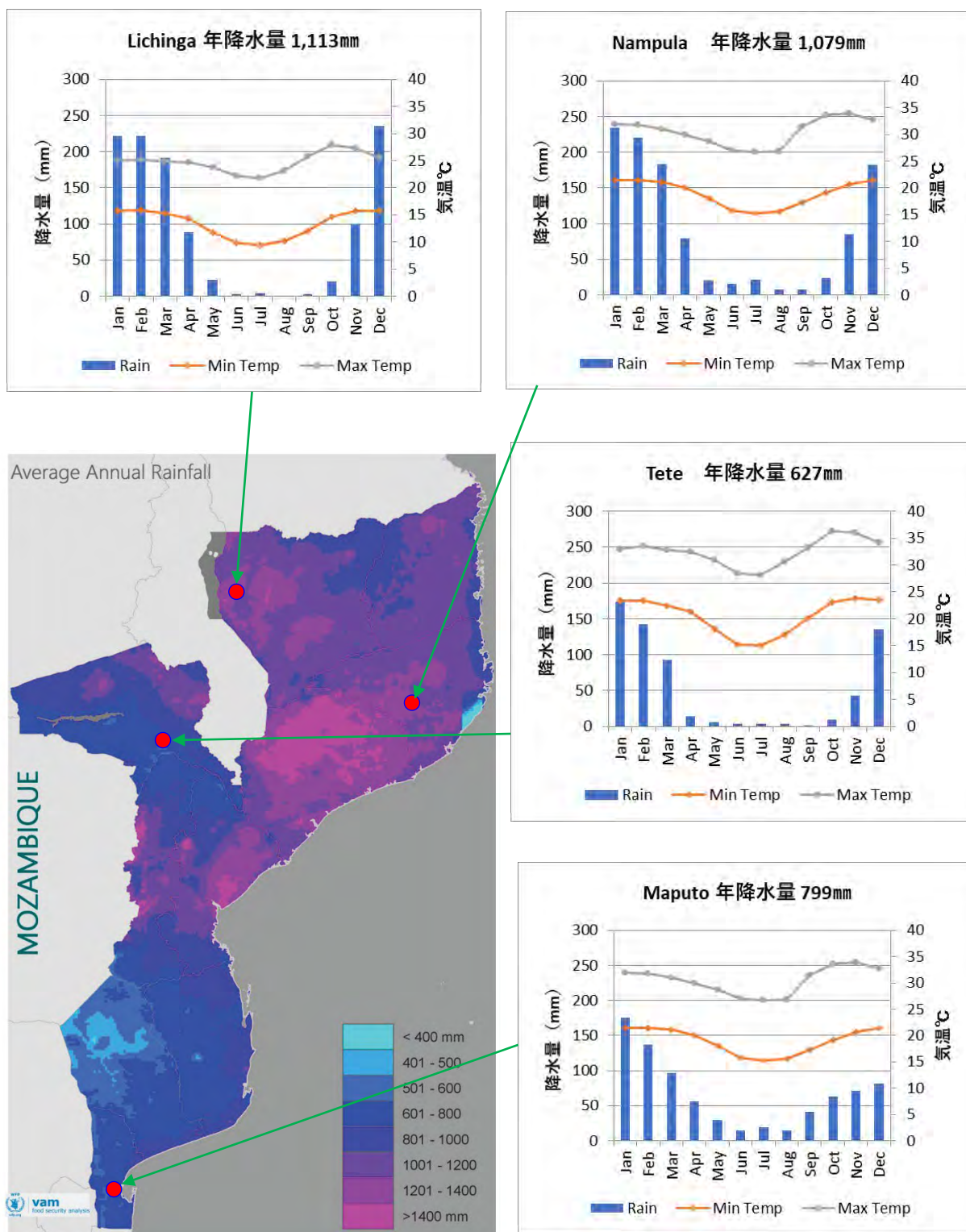


図 1.2 降水量・気温

出典： 降水量分布図-出典： Mozambique Climate Analysis, IFAD-WFP, 2018  
 降水量及び気温データ： Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) CLIMWAT

## 2 社会経済

### 2.1 人口

2020 年のモザンビークの人口<sup>3</sup>は 31,255,435 人であり、農村人口率<sup>4</sup>は 62.9%と、人口の大部分が農村部に居住している。また、2016 年から 2020 年の 5 年間の平均人口増加率<sup>5</sup>は 2.9%であり、2018 年時点の人口密度<sup>6</sup>は 37.5 人/km<sup>2</sup>となっている。

アメリカ合衆国中央情報局（Central Intelligence Agency: CIA）が作成した人口ピラミッド<sup>7</sup>から、人口構成は典型的な多産多死型の特徴を有していること

が分かる（図 2.1）。さらに、平均寿命<sup>8</sup>は 2019 年時点で 60.9 歳であり、1990 年の 45.3 歳より大幅に改善している。また、5 歳未満の死亡率<sup>9</sup>についても 2018 年時点で 73.2 人/1,000 人と、1990 年時点の 241.3 人/1,000 人の 3 程度に減少した。

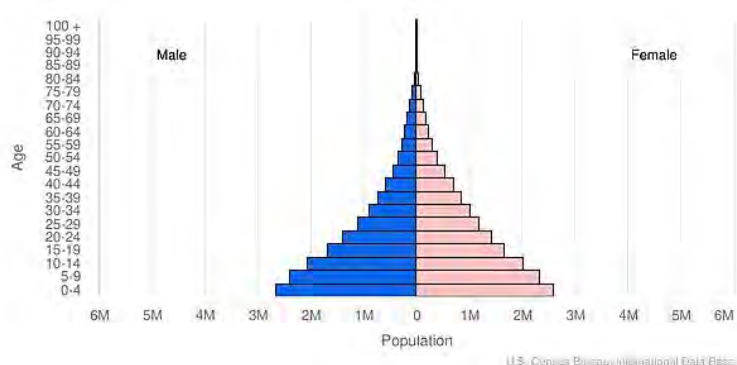


図 2.1 人口ピラミッド

出典：The World Factbook, CIA（2021 年）

### 2.2 経済動向

CIA の報告<sup>10</sup>によると、1975 年の独立以降、モザンビークは最貧国の一つであったが、社会主義政策や不十分な経済管理、1997 年から 1992 年にかけての内戦によって貧しさはさらに増していた。このような状況下で、政府は 1987 年に経済の安定を図るために一連のマクロ経済改革に着手したが、この措置はドナー支援と 1994 年の複数政党制選挙以降の政治的安定と相まって GDP を急速に上

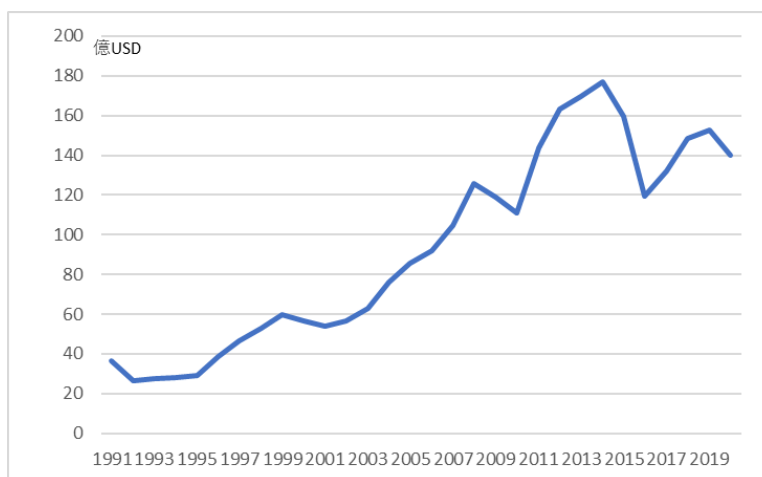


図 2.2 GDP の推移（1994～2020 年）

出典：World Development Indicators (WB)のデータを基に調査団作成。

<sup>3</sup> “Population, total,” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

<sup>4</sup> “Rural population (% of total population),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>

<sup>5</sup> “Population growth (annual %),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW>

<sup>6</sup> “Population density (people per sq. km of land area),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST>

<sup>7</sup> The World Factbook (CIA): <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>

<sup>8</sup> “Life expectancy at birth (years),” Human Development Reports (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/69206>

<sup>9</sup> “Mortality rate, under-five (per 1,000 live births),” Human Development Reports (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/57506>

<sup>10</sup> The World Factbook (CIA): <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>

昇した。

近年の GDP<sup>11</sup>の動向については、2014 年にピーク（177 億 USD）を迎え、それ以降は乱高下を繰り返しており、2020 年時点では約 140 億 USD となった（図 2.2）。また、1 人当たり GDP<sup>12</sup>は 449 USD であり、GDP 成長率<sup>13</sup>は新型コロナ蔓延等の影響もあって-1.28%という極めて厳しい状況となった。なお、2019 年時点の GDP に占める農業セクターの割合<sup>14</sup>は 26.0%であった。

付加価値税の導入や税関の改革などの財政改革により、政府の歳入徴収能力が向上したにもかかわらず、人口の約半分は依然として貧困ライン以下の水準であり、自給自足的農業は労働人口の大部分を雇用し続けているという。実際に、産業別労働人口のデータ<sup>15</sup>を見ると、2019 年時点では農業セクターが 70.2%、工業セクターが 8.6%、サービスセクターが 21.2%であり、農業セクターの占める割合が極めて高いことが分かる。

## 2.3 貧困状況

モザンビークは著しい経済成長に伴い、国内貧困ラインの人口割合<sup>16</sup>は 1996 年の 69.4%から 2014 年には 46.1%に減少している。1 年あたり 1.3%ずつ減少していることになるが、その一方で人口が 1996 年の 15,960,445 人から 2020 年の 31,255,435 人とほぼ倍増しており、貧困人口の絶対数は増加している。

WB の報告<sup>17</sup>によると、貧困状況には地域差が見られる（表 2.1）。国内貧困ライン以下の割合を見ると、農村部では 2002/2003 年の 69.0%から 2014/2015 年には 56.0%に減少しており、都市部では 41.7%から 32.0%に減少していた。また、同報告によると貧困の度合いは州によっても差異が見られ、モザンビーク南部に比べて北部および中央部の州では国内貧困率は減少しているものの、依然として生活レベルは低いままである。

表 2.1 国内貧困ラインおよび国際貧困ライン以下の人口割合

| 項目             | 2002/2003 | 2008/2009 | 2014/2015 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| 国内貧困ライン以下の人口割合 |           |           |           |
| 国全体            | 60.3%     | 58.7%     | 48.4%     |
| 都市部            | 41.7%     | 41.1%     | 32.0%     |
| 農村部            | 69.0%     | 66.4%     | 56.0%     |

出典： Mozambique Poverty Assessment（WB、2018）。

<sup>11</sup> “GDP (current USD),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

<sup>12</sup> “GDP per capita (current USD),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

<sup>13</sup> “GDP Growth (annual %),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

<sup>14</sup> “Agriculture, forestry and fishing, value added (% of GDP),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.KN>

<sup>15</sup> “Employment in Agriculture/Industry/Services (% of total employment),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.IND.EMPL.ZS>,

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.SRV.EMPL.ZS>

<sup>16</sup> “Poverty headcount ratio at national poverty lines (% of population),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.NAHC>

<sup>17</sup> Mozambique Poverty Assessment (WB): <https://documents1.worldbank.org/curated/en/377881540320229995/pdf/131218-WP-P162550-PUBLIC-FRI-OCT-26-7AM-DC-DIGITAL-Mozambique-Poverty-Assessment-2018.pdf>

1 日 1.9 USD 未満を基準とする国際貧困ライン以下の人口割合<sup>18)</sup>については、2018 年時点で 63.7% と高く、モザンビークは国連 (United Nations: UN) が示す最貧国 (Least Developed Countries: LDC) のリスト (全 46 カ国)<sup>19)</sup>に含まれる国の一つとされている。

## 2.4 開発・教育水準

国際連合開発計画 (United Nations Development Programme: UNDP) によると、2019 年時点のモザンビークの人間開発指数 (Human Development Index: HDI)<sup>20)</sup>は 0.456 と、189 カ国中 181 位であった。また、ジェンダー不平等指数 (Gender Inequality Index: GII)<sup>21)</sup>は 0.523 であり、こちらも 189 カ国中 153 位と低い水準であった。

世界保健機関 (World Health Organization: WHO) および国際連合児童基金 (United Nations Children's Fund: UNICEF) が示す水資源へのアクセスに関するデータ<sup>22)</sup>では、農村部および都市部において「Basic (安全な飲料水に往復 30 分以内でアクセス可能)」の割合が最も高く、2020 年時点で農村部は 49%、都市部では 88%となっており、後者は極めて高い水準となっていた (図 2.3)。

公衆衛生へのアクセス<sup>23)</sup>については、農村部では「Unimproved (背板や床板のないトイレ、吊り下げ式またはバケツトイレ)」の割合が最も高く、2015 年に 40%、2020 年に 45%と若干増加し、「Open Defecation (野外排泄)」の割合が 41%から 30%に減少した (図 2.4)。都市部では「Basic (他世帯と非協同の衛生的なトイレ)」の割合が最も高く、2015 年の 53%が 2020 年には 61%に増加し、「Open Defecation」は 10%から 5%に減少した。

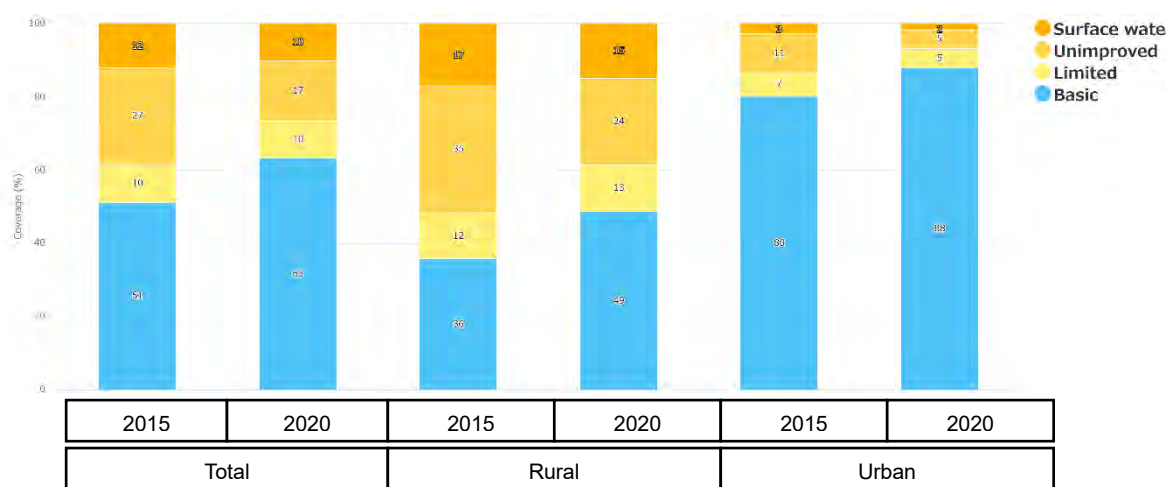


図 2.3 水へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

<sup>18)</sup> “Poverty headcount ratio at \$1.90 a day (% of population),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY>

<sup>19)</sup> UN List of Least Developed Countries: <https://unctad.org/topic/least-developed-countries/list>

<sup>20)</sup> “Human Development Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/137506>

<sup>21)</sup> “Gender Inequality Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/68606>

<sup>22)</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

<sup>23)</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>



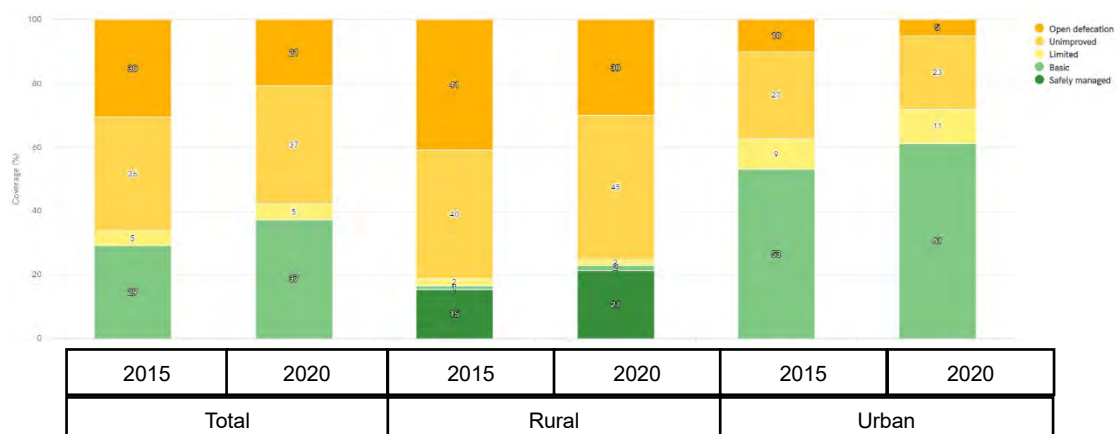


図 2.4 公衆衛生へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

国際連合教育科学文化機関（United Nations Educational Scientific and Cultural Organization: UNESCO）によると、モザンビークにおける教育水準別就学年齢<sup>24</sup>は図 2.5 の通りである。また、WB<sup>25</sup>および UNESCO によると、2001 年時点から 15 歳以上の識字率は男女間で大きな差があったもののいずれも上昇傾向にあり、2017 年時点の 15 歳以上の識字率は男性が 72.6%、女性が 50.3%であった。さらに、2017 年時点の中等教育を受けている子供は 35%に留まっていたが、2019 年時点の初等教育を受けている子供が 43%に増加している。

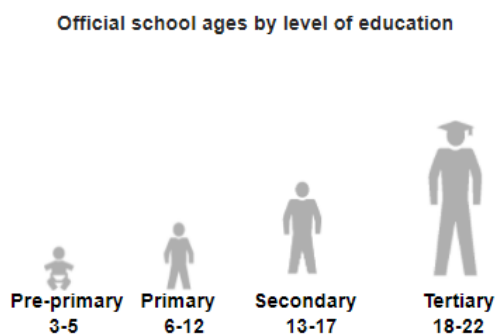


図 2.5 教育水準別の公式な就学年齢

出典：Education System, UNESCO

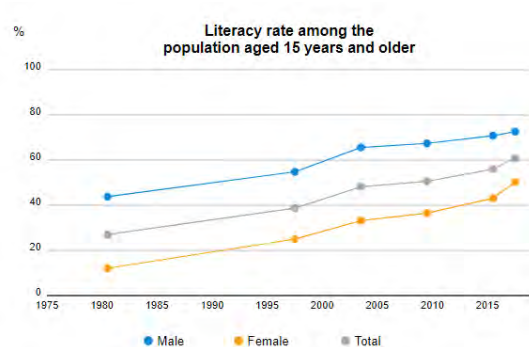


図 2.6 15 歳以上の識字率

出典：Literacy Rate, UNESCO

## 2.5 栄養状況<sup>26</sup>

UNICEF の報告<sup>27</sup>によると、モザンビークの人口は 2050 年までに 2880 万人から 6780 万人へ増加すると予想されている。また、同報告では人口の約 45%が 15 歳未満であること、また、33%のみが都市部に居住している旨言及している。高い出生率が若年世代の人口の急速な増加に影響していると考えられている。IMASIDA 2015 によると、平均的な女性の生涯出生率は 5.3 人であり、特に農村部では 6.1 人と高い水準である。ただし、2011 年に実施された Demographic and Health Survey (DHS) の結果において全国で 5.9 人、農村部で 6.6 人とされていたものから若干減少している。

<sup>24</sup> Mozambique, Browse by Country (UNESCO): <http://uis.unesco.org/en/country/mz>

<sup>25</sup> “Literacy rate, adult male/female (% of males/females ages 15 and above),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.MA.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.FE.ZS>

<sup>26</sup> Mozambique Nutrition Profile (USAID): <https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1864/Mozambique-Nutrition-Profile-Mar2018-508.pdf>

<sup>27</sup> Population Reference Bureau (2017, UNICEF)

モザンビークは 1970 年代にポルトガルから独立し、その後 15 年間続いた内戦から未だ回復の途中であり、モザンビーク解放戦線、モザンビーク民族抵抗運動、モザンビーク民主運動の 3 つの主要な政治グループの間には緊張が続いている。インフレ、通貨の下落、エルニーニョ現象による農業部門への打撃などを受け、2016 年のモザンビーク経済は厳しい状況にあったが、2017 年には回復に転じている。ただし、上述の通り貧困率は依然として高く、モザンビークの経済的な利益は貧困削減にはつながっていない。さらに、エルニーニョ現象関連の干ばつが 2 年連続で発生したことで農業部門が影響を受けているほか、サイクロンや洪水など、国の経済発展を混乱させる他の自然災害の影響を受けやすくなっている。

2016 年のエルニーニョ現象後には、200 万人以上が深刻な食糧難に見舞われている。2017 年半ばには平均以上の収穫量によって状況に改善が見られたものの、いくつかの州（ソファラ、マニカ、テテ）は 2018 年の第 1 四半期まで危機的なレベルでの食糧不足に陥ると想定されている。他方、モザンビークにおける栄養問題の原因は上述のような食糧不安だけではないとも言われている。主に主食のみで構成される乏しい食事では微量栄養素の摂取が不十分となるため、高い割合で発育阻害の要因となっている。発育阻害のレベルが高い北部の農村部の世帯は主にメイズを消費しており、油脂や緑色葉野菜といった追加的な食物群については週 2～3 日程度の頻度で消費しているのみである。このような乏しい食生活は、貧血などの微量栄養素欠乏症の一因となっており、5 歳以下の子供の 69%、再生産年齢の女性の 54%に影響を与えている。

全 11 州のうち 6 州で 5 歳未満の子供の発育阻害の割合が極めて高く、全国平均の 43%が WHO の基準を上回っていた。また、UNICEF および WHO が示すデータ<sup>28</sup>によると、都市部で 34.4%、農村部で 45.1%と、農村部の割合が高い。発育阻害の程度の違いは、妊産婦の教育レベルや貧富の差によっても見受けられ、中等教育以上の児湯育を受けた母親の子供では 27%、教育を受けていない母親の子供では 47%であった。同様に、富裕層の上位 1/5 の世帯の子供では 24%であったのに対し、貧困層の下位 1/5 の世帯の子供では 51%と、倍以上の差があった。

消耗症については都市部で 3.53%、農村部で 4.73%程度、肥満については都市部で 8.8%、農村部で 6.3%程度と、高い割合ではなかった。

## 3 農業状況

### 3.1 農業概要

農地は国土の 63.5%を占め、農業は農村部の経済活動の主体である。農家の 90%は小規模農家であり、天水農業に頼っている。ほとんどの小規模農家の農産物はメイズ、キャッサバ、米、キマメなどの自家消費の主食作物である。残りは綿、タバコ、油糧種子、茶などの換金作物と野菜である。ココナッツやカシューナッツなども小規模農家によって栽培され、ナンブラ、ザンベジアなどの中央部の海岸部の州やマプトの北のインハンバネ州やガザ州で重要な収入源となっている。多くの土壌は貧栄養であり、ほとんどの小規模農家は投入が限られているため収量は低い。小規模農家はまた牛や豚、ニワトリ、ヤギなどを育てているが、国土の 2/3 はツェツェバエの汚染地域であるため、牛の生産は限られている。

残りの 10%の農家は国内市場や輸出用作物を栽培している商業農家である。主要な輸出農産物は綿、カシューナッツ、サトウキビ、茶とキャッサバである。大規模商業農場はサトウキビプランテーションの 40,000ha を含む 100,000ha と見積もられている。

モザンビークの平均の農場の規模は 1ha から 2ha であり、約 3/4 の農地所有者は 2ha 以下である。

<sup>28</sup> Malnutrition (UNICEF-WHO): <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>

---

小規模農家は共有放牧地や森林資源や、長期間の輪作や移動農業のための土地所有権へのアクセスに依存している。中規模（10～100ha）の土地所有は比較的少ない。1975年の独立時にはほとんどのポルトガル人はモザンビークを去り、政府は大規模植民地農場を国有化し小作農家をまとめて共同組合を作ろうとした。しかしながら、ほとんどの農場は期待した生産を生み出すことができなかった。農業生産を増大させるため、政府は国営農場や広大な土地を資本があり商業的農場の運営の経験がある投資家に無償で提供した。1980年代後半から1990年代初頭までに政府は280万haを譲渡した。譲渡は一般に慣習的な土地所有権や地域コミュニティの土地使用に関係なく行われ、村全体が第三者の土地譲渡に含まれることもあった。

モザンビークの農場は370万あり、おおきく以下2つの特徴を有する。

- ・ 小規模家族農業が面積の約98%を占めメイズ、キャッサバ、米、豆類などの食料作物のほとんどを生産している。その特徴は1戸当たり平均1.8haの小規模面積で低投入、不十分な機械、低収量と利益である。農家は灌漑施設を導入する余裕はないため、ほとんどが天水農業である。このセクターには、いくらか農業投入資材を使い、地域の市場で販売する新興商業農家の小グループも含まれる。このグループは灌漑施設の設立や改善が重要であると認識している。しかしながらそのためには、彼らの97%は法的土地所有権を持たないため、まず、土地の登録が必要である。
- ・ 小規模および中規模民間企業は商業的農業で成長している。これらの企業はいくらか技術的ノウハウを持っており、農業投入資材を用い、一般的にクレジットを利用することができ、特に国の南部では灌漑を利用している。彼らは重要な雇用源であり、技術普及と移転に顕著に貢献している。彼らの農産物は国内市場や農産業、輸出市場に直接供給される。主な輸出農産物は綿、カシューナッツ、サトウキビ、タバコ、茶である。

## 3.2 灌漑状況

### 3.2.1 灌漑開発の推移

灌漑ポテンシャルは国際連合食糧農業機関（Food and Agriculture Organization: FAO）の評価では約307万haであるが、330万haとしている報告もある。灌漑に適した地域は主に北部と中央部である。ザンベジ州は灌漑ポテンシャルの約60%を占める。南部の州は灌漑の必要性が最も高いが灌漑に適した土地は少ない。

モザンビークでは小規模伝統的灌漑は何世紀にも亘って特にダンボ地帯と泥炭地で行われており、ほとんどが中央部と北部の河川の上流側に集中している。政府や民間企業による公式の灌漑開発は近年になってからである。1968年には灌漑整備された面積は65,000haであり、その72%はマプト州とガザ州にあった。これは1960年代初頭に始まった、後に国で最も広い25,000haに達するチョクウェ灌漑地区を含む。1973年には南部マプト州とガザ州のインコマチ、ブジ、ザンベジ溪谷、リンポポのサトウキビ会社の設立によって灌漑面積は100,000haになった。ポルトガル人移住者は主にこれらの土地に住み、モザンビーク人は灌漑農業を行わなかった。1975年の独立時に有資格者や移住者が去ったため民間の投資が停止した。1986-87年のインベントリー調査では灌漑整備された面積はほぼ120,000haであり、完全に機能しているのはその内約42,000haであった。独立後、政府は国営会社によって既存の大規模灌漑地区を利用しようとした。しかしながら、これらの会社は非効率的であり、不適切な運営管理のため、灌漑施設の劣化を招いた。その結果、ほとんどの灌漑地区は民間に移行された。1983年には灌漑面積の90%が国営農場であったが、残りは協同組合や小規模農家に平等に分配され、1990年代以来商業的農場と小規模農家に分配された。

小規模灌漑地区は国のどこでも見られるが、放棄されたか部分的に利用されているのみである。ほとんどの灌漑地区は非常に悪い状態であり、比較的小さな部分だけが実際に灌漑されている。その理由として、以下のことが挙げられる。

- ・ 独立後元の所有者が放棄し、新しい所有者が灌漑地区の運営・維持管理の経験がなかった。
- ・ 内戦が長引き灌漑施設が破壊され放棄された。
- ・ 灌漑への公共投資が次第に削減された。
- ・ 農村部で灌漑地区の運営、維持管理に対する技術的支援と資金がなく、劣化していった。
- ・ 2000年と2001年の洪水で灌漑地区が完全に水没し、大量の堆砂で灌漑排水施設が埋まった。

2001年には118,120 haの灌漑施設が整備されていたが、実際に灌漑されていたのは40,063 haであり、その80%は23,500 haのサトウキビエスレートを含む500 ha以上の大規模地区であった。2010年には灌漑施設が整備された面積は変わらなかったが、2001年から2009年の間にリハビリされたものが27,000 haあり、その内15,000 haはガザ州のものであった。2010年には実際に灌漑された面積は62,000 haであり、その内約30,000 haは食料生産に使用され、残りはサトウキビからのエタノール生産に使われた。約60,000 haはいまだにリハビリが必要であるが、その内15,000 haは養魚以外に農業目的に修復するのは適当ではない。

稲作には水田灌漑、メイズや豆、野菜には畝間灌漑が行われている。スプリンクラー灌漑は農業企業では広く利用され、特にサトウキビプランテーションで利用されているが、綿、柑橘類、野菜にも使用されており、主に新しく建設された地区で使用されている。

ほとんどの灌漑地区は表流水を利用しており、地下水は小規模家族農業で非常に限られた範囲で使用されている。

表 3.1 灌漑面積

| 項目                  | 年    | 面積           |       |
|---------------------|------|--------------|-------|
| 1. 灌漑ポテンシャル         |      | 3,072,000 ha |       |
| 灌漑                  |      |              |       |
| ① 整備された灌漑地区         | 2010 | 118,120 ha   |       |
| ① / 1               |      |              | 3.8%  |
| ② 実際の灌漑面積           | 2010 | 62,000 ha    |       |
| ③ / ①               |      |              | 52.5% |
| 2. 灌漑地区の規模          |      |              |       |
| ① 小規模 <50 ha        | 2010 | 6,389 ha     | 5.4%  |
| ② 中規模 50 ha <500 ha | 2010 | 19,650 ha    | 16.6% |
| ③ 大規模 >500 ha       | 2010 | 92,080 ha    | 78.0% |
| 3. 灌漑作物生産面積         |      |              |       |
| ① 収穫面積              | 2010 | 62,000 ha    |       |
| ② 米                 | 2010 | 6,200 ha     | 10.0% |
| ③ 野菜                | 2010 | 11,200 ha    | 18.1% |
| ④ サトウキビ             | 2010 | 37,200 ha    | 60.0% |
| ⑤ その他単年性作物          | 2010 | 7,400 ha     | 11.9% |
| ⑥ 樹園地               | 2010 | 0 ha         | 0.0%  |

出典：Mozambique Poverty Assessment (WB, 2018)。

### 3.2.2 灌漑による農業生産

主な灌漑作物はエタノール生産のために増加しているサトウキビ、野菜、米である。2009 - 2010 農業センサスでは、201,747 戸の農家が灌漑を行っていると示されている。チョクウェ灌漑地区の単位収量平均は2.1 t/ha である。

---

モザンビークの気候では天水農業による収穫のロスリスクはサベ川南部地域では 50%以上、ガザ州内部で 75%に達する。国の中央部と北部地方では天水農業により適しており、雨季の収穫は 70 - 90%が可能であるが、中央部のマニカ州の北部とテテ州の南部では天水農業の収穫ロスのリスクは 50%以上ある。

### 3.2.3 農業への女性の関わり

小規模灌漑では高付加価値作物は伝統的に男性によって栽培されている。女性は灌漑農業生産において様々な役割を果たすが、彼女たちは一般に灌漑地区の計画や意思決定にはかかわらない。歴史的にまた文化的習慣から、より力があり定住グループの男性が灌漑農業により増加した収入による利益を利用できた。女性や移住グループや社会的に貧しいグループはしばしばリソースへのアクセスを失い、作業量は増加した。逆に、灌漑農業により増化した収入と改善された栄養状態は特に女性と子供の利益となった。

## 4 国家開発計画、政策等

### 4.1 水法<sup>29</sup>

1991 年に制定された水法は、モザンビークにおける水に関する主要な法律と位置付けられ、水管理については流域管理アプローチを基本としている。同法律によると、水と水利施設は国有財産とされ、実際の運用に関しては以下の内容を定めている。

- ・ 地方分権、統合的水管理および流域管理、Regional Water Administrations (RWA) の公式な設立
- ・ 都市用水と下水処理に関する規定の承認
- ・ 350ha 以上の灌漑システムなどの環境に重大な影響がある活動への条件付けと環境社会インパクトアセスメント (Environmental and Social Impact Assessment: ESIA) の実施
- ・ 水利権の許認可に関する規則の承認
- ・ National Irrigation Institution (NII) の設立
- ・ 地下水調査と利用に関する規則の承認

このほか、1995 年に国家水政策が制定され、持続可能な水供給と衛生を確保し、既存の灌漑施設を十分活用し、リハビリを行い、拡大するために民間セクターの参入を促進するため、特に農業用水管理についても言及されている。

### 4.2 国家水政策<sup>30</sup>

2007 年に策定された国家水政策では、2025 年までの主な目標を以下の通り明記している。

- ・ 人の基本的に必要な水消費を満足させる。
- ・ 都市部および農村部の衛生状態を改善する。

---

<sup>29</sup> "Mozambique Country Profile (2016), FAO AQUASTAT."

<sup>30</sup> "Mozambique Country Profile (2016), FAO AQUASTAT."



- 
- ・ 経済開発のために効率的に水を利用する。
  - ・ 環境保護を目的に、水を保全する。
  - ・ 洪水と干ばつに対する脆弱性を改善する。
  - ・ 国際河川流域の水配分と共同管理に関して合意する。

同政策ではさらに、国家水資源管理戦略（National Water Resources Management Strategy: NWRMS）において、水資源管理におけるジェンダーメインストリーミングの必要性を含むすべての観点についての詳細が規定された。同様に、2002 年国家灌漑政策と実施戦略に代わって 2011 - 2019 年の国家灌漑戦略が承認され、ソファラ州、マニカ州、ザンベジア州で総額 6.54 億 USD であり、2019 年までに灌漑面積を 66,000 ha から 113,000ha まで増加させることになった。

#### 4.3 農業セクター開発戦略計画<sup>31</sup>

2010 年には「農業セクター開発戦略計画 2011-2020（Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Sector Agrário: PEDSA）」が策定され、1) 農業生産性・競争力の向上、2) インフラ整備、3) 自然資源の持続可能な利用、4) 農業投資のための法整備、5) 農業関連機関の強化が目標に掲げられた。

農業分野の課題は天水に依存した小規模農業であるという観点から、農業の近代化を推進することを目的とした政策の方向性となっている。また、具体的な目標数値として農業生産を毎年 7%ずつ成長させていくことも明記されている。

「農業生産性と競争力の向上」については、i) 穀物・豆類・イモ類の耕作地の増加、ii) 市場作物の耕作地の増加、iii) 農作物の質の向上、iv) 土壌の改善、v) 農業技術移転の促進が期待される重要な成果として示されている。

PEDSA は土地を天然資源として位置付け、開発ポテンシャルがあるとして、持続可能な土地利用を挙げている。PEDSA が策定された時点では、モザンビークの農地として使用可能な土地の 10% のみが耕作に使われていた。開発ポテンシャルがある地域として、ナカラ、ザンベジ・バレー、ベイラ、ペンパーリシंगा、リンボゴ、マプトの経済回廊を指定している。

#### 4.4 農業セクター投資計画<sup>32</sup>

PEDSA を実施していくための詳細実施計画として、「国家農業セクター投資計画 2013-2017（Plano Nacional de Investimento do Sector Agrário: PNISA）」が策定された。本計画では、全国で 360 万戸の農家があり、このうちの 98%が小規模農家であり、小規模農家に使われている土地の 96.9%が土地使用権（DUAT）の登録をしていないとしている。PNISA に基づいて、開発パートナーからの更なる支援も期待されており、5 年間で 1,200 億モザンビークメティカル（約 40 億 USD）の投資と 7%の成長を見込んでいる。

PNISA は PEDSA を実施するための投資計画であるが、上位政策である PEDSA が非常に広い範囲をカバーしているため、PNISA の個別活動と関連づけることが難しいことが指摘されており、政府は実施上の問題に直面している。また、実際の政策運営だけでなく、PNISA はモニタリングが難しいということも問題点として挙げられている。

---

<sup>31</sup> 「平成 27 年度途上国農業政策状況調査報告書」

<sup>32</sup> 「平成 27 年度途上国農業政策状況調査報告書」

## 5 我が国の援助方針

我が国外務省の『対モザンビーク共和国 国別援助方針』（2013年3月）における、我が国のODAの基本方針（大目標）とその重点分野（中目標）は以下に示すとおりであり、農業関係者の小規模灌漑技術の向上並びに、小規模灌漑による農業生産量・生産性の向上、更には農家の生計向上は、貧困削減に寄与し、上記協力方針に沿っているものであるといえる。

### **対モザンビーク共和国 国別援助方針（2013年3月）**

#### **【我が国のODAの基本方針（大目標）】**

##### **潜在力を活かした持続可能な経済成長の推進と貧困削減**

モザンビークは2011年に「貧困削減活動計画（PARP）」を採択し、包括的な経済発展と貧困からの脱却を国家目標としている。我が国は、「PARP」を踏まえ、同国が高い潜在力を発揮して持続可能な経済成長を実現しつつ、貧困削減が達成できるよう、以下の分野への支援を重点的に展開していく。

#### **【重点分野（中目標）】**

##### **（1）回廊開発を含む地域経済活性化**

モザンビークではとりわけ地方部の開発の遅れが顕著であり、地域経済の活性化に取り組む必要性が高い。地域開発において、同国がザンビア、マラウイなどの内陸国にとつての外港を有しているという地理的特性を活かし、港湾から内陸国へと続くインフラ整備といった回廊開発を進めることが最も効果的であり、我が国としてこれを積極的に支援する。とりわけナカラ港から伸びるナカラ回廊は、モザンビークの有する豊富な鉱物・エネルギー資源の輸送路として、また、農業開発の潜在性が高い地域として重要である。ナカラ回廊開発の推進のため、回廊と周辺地域を結ぶ道路・橋梁改修やナカラ港の整備・電力等のインフラ整備を支援するとともに、日本・ブラジル・モザンビーク三角協力による「熱帯サバンナ農業開発プログラム（ProSAVANA-JBM）1」により、農業開発支援に積極的に取り組み、包括的な回廊開発支援を行う。また、南アフリカに続くマプト回廊については経済活動促進のため、交通網や発電所の整備を中心支援を行う。さらに、回廊地域以外においても、地域経済活性化のため、アフリカ稲作振興のための共同体（CARD）2」の方針に基づく稲作増産等を通じた農業開発、および一村一品・観光振興、進出日本企業の活動の後押しにも繋がる投資環境整備を通じた産業の育成を行う。

##### **（2）人間開発**

世界で最下位層に低迷する人間開発指数の改善及びMDGs達成を目指し、保健サービスおよび基礎教育へのアクセス改善のための支援、給水施設の整備を通じた安全な水へのアクセス拡充のための支援を行う。

##### **（3）防災・気候変動対策**

同国はサイクロンや洪水等の自然災害が多発し、特に貧困層への影響が大きく、リスクへの対応能力は脆弱である。このため、気象観測システムの構築を支援するとともに、気候変動対策観点からも重要な同国の豊富な森林資源の管理能力強化を行う。また、環境汚染が都市機能を低下させる原因となっているところ、都市部の廃棄物処理能力向上を始めとした環境対策支援を行う。

出典：対モザンビーク共和国 国別援助方針, 2013年3月, 外務省

## 6 営農普及体制<sup>33</sup>

### 6.1 農業普及

モザンビークにおける普及サービスは、一連のマスタープランや計画によって方向づけられている。当初の普及マスタープラン（1999 - 2004）は調査と普及の関連付けやサービスの内容、複数

<sup>33</sup> Desk Study of Extension and Advisory Services (Mozambique), (2018, USAID)

---

の普及サービス提供システム、社会参加、様々なレベルの高い能力を有する職員などの強化を目的として策定された。農業省の普及マスタープラン（2007）では、作物生産、畜産、自然資源の管理を含む、統一された普及サービスを採用し、全ての農業サービスが特定の地域の農家と契約した1名の普及員によって行われるものとしている。また、非政府サービスプロバイダーとの公式な契約の促進を含む民間普及サービスの機能的な連携による統一的国家農業普及システムの整備についても計画している。さらに、研究、農業サービス、市場調査組織との連携を深め、公的普及サービスを受けた農家からの費用改修の可能性についても言及している。ところが、これらの計画は上手く機能しておらず、政府と民間はそれぞれ独自のプログラムを実施しているのが現状である。

第2次マスタープラン（2007 - 2016）は国際農業開発基金（International Fund for Agricultural Development: IFAD）の支援を受けて策定され、ビジョンや戦略的目標、タイムラインにおいて国家農業普及プログラム（National Agricultural Extension Program: PRONEA）の内容に沿ったものとなっている。本プランは2007年から2016年の農業普及についての農業省の戦略を示している。

これまでの教訓や経験を踏まえ、現在では地方分権、参加型計画、モニタリングおよび評価、農業革新とバリューチェーン開発における複数関係者の導入アプローチなどを取り入れた2018 - 2027年マスタープランが策定されている。

農業普及の主な活動主体は政府、民間、NGOであり、相互補完し合っている。具体的には、第2次マスタープランでは、公的普及サービスは小規模農家の食料安全保障と英城状態を向上させ、自給的農業から市場志向型農業に転換することに重点を置いていた。民間セクターは、換金作物に集中し、NGOは小・中規模農家に集中していた。

モザンビークの公的普及サービスは1987年に設立されていたが、1992年に和平合意が行われるまで実質機能していなかった。2007年以降、農業食料安全保障省傘下の国家農業普及局がPRONEAを担当し、第2次マスタープランの運営主体となった。PRONEAはPRONEA支援プロジェクト（PRONEA Support Project : PSP）によって実施された。モザンビークの公的普及は以下の3つの主要な目標によって方向付けされている。

- ・ 農業食料安全保障省の多元的な参加型枠組みの普及プログラムを実施する能力を強化する。
- ・ 農家の計画、モニタリングと評価過程の技術的および運営能力を強化する。
- ・ 農業生産性の向上と持続可能な資源利用のための州および県レベルでの普及サービスの提供。

PSPの主な目的は普及サービスへのアクセスを向上させ、農家グループのバリューチェーン・アプローチに関する能力強化を行い、特に自給的な農家と寡婦世帯の農家の貧困削減と生計向上に寄与することとしていた。この目標に向け、以下の活動が行われている。

- ・ 農業普及活動の計画と実施において、政府および非政府（NGOや民間）の普及サービスを支援強化する。
- ・ 地域レベルでの農業普及プログラムの計画と実施過程に農家組織がより参加するようにするため、農家の組織化および農家組織に対する研修を行う。
- ・ 地方での生産とマーケティングを支援する基本サービス提供において主要な役割を果たすより利益のある企業に転換するために農家グループ・組織を訓練する。

公的普及サービスはほとんど全県をカバーしているが、PSPは150県のうち141県をカバーしている。都市住民の一部も農業生産に関わっているため、公的普及サービスは少ない人数ではあるものの都市部もカバーしている。農家数に対する普及員の数は非常に少なく、420万戸に対して1,304人であり、農村部の全人口をカバーするには1人当たり3,000戸以上を担当しなければ

---

ならない(2015)。2002 年から 2015 年まで政府の普及員の訪問を受けた農家の割合は減少しており、その理由は主に以下の通りであった。

- ・ 短期間の契約：多くの普及員は 1 年契約であり、NGO や民間の職を探している。
- ・ 住宅と交通手段：モザンビークでは農業普及は前線の普及員に対する劣悪な住宅と交通手段の条件に直面している。劣悪な交通手段のため普及員は舗装道路沿いに住む比較的豊かな農家を対象とする傾向がある。
- ・ 予算：予算が少ないため普及員は多数の未訪問の小規模農家より舗装道路の近くに住む農家を対象とする傾向がある。

NGO および民間についても、地域差はあるものの、相当量の普及サービスを提供している。普及サービス担当員数は NGO が 750 名、民間が 729 名であり、合計 510,908 戸の農家を担当している。これは、普及員 1 人当たり平均 320 戸を担当していることになる。政府の規則では、各普及員が 200 戸の農家を担当することとしているが、これに比して非常に多いことが分かる。

## 6.2 水管理

水資源管理と灌漑に関する主要な組織とその役割は以下の通りである。

- ・ 農業省：国家農業サービス局（DNSA）の水理工学部（DEH）は 2012 年以降国家農業水利局に代わって灌漑地区の許認可を担当している。
- ・ 公共事業住宅省（MOPH）：水政策と管理を担当し、国家水局（DNA）は水資源と需要のインベントリーを作成し、水利権の認可を行う。
- ・ 環境調整省（MICOA）：自然資源の持続可能な利用と環境保全に関する全事項の調整を担当する。
- ・ 農業水利開発基金（FDHA）：灌漑農業開発に関する活動の促進と資金提供を行っている。
- ・ 国家灌漑灌漑機関（INIR）：土地と水資源の効率的で持続可能な計画、開発および管理を強化することを目的に、2012 年に DNSA と同時に設立された。さらに、灌漑施設のリハビリ、建設、維持管理を促進し、水利組織設立支援、統合的水資源管理計画への参加を行っている。

地方レベルでは、水管理および開発はそれぞれの河川流域の地域水局（ARA）が担当している。ARA は、灌漑システムを管理し、料金を徴収して水利データの収集を行っている。ARA は運営および資金の面で独立しているが、DNSA に対して報告する義務がある。





## 添付資料 4－4：マダガスカル



## 位置図



出典：United Nations (<https://www.un.org/geospatial/content/madagascar-0>)



## 目 次

位置図  
目 次  
表一覧  
図一覧

|       |                 |         |
|-------|-----------------|---------|
| 1     | 自然条件.....       | IV-4-1  |
| 1.1   | 地形.....         | IV-4-1  |
| 1.2   | 気象.....         | IV-4-2  |
| 2     | 社会経済.....       | IV-4-4  |
| 2.1   | 人口.....         | IV-4-4  |
| 2.2   | 経済動向.....       | IV-4-4  |
| 2.3   | 貧困状況.....       | IV-4-5  |
| 2.4   | 開発・教育水準.....    | IV-4-6  |
| 2.5   | 栄養状況.....       | IV-4-8  |
| 3     | 農業状況.....       | IV-4-8  |
| 3.1   | 農業概要.....       | IV-4-8  |
| 3.2   | 灌漑状況.....       | IV-4-9  |
| 3.2.1 | 灌漑開発の推移.....    | IV-4-9  |
| 3.2.2 | 灌漑による農業生産.....  | IV-4-10 |
| 3.2.3 | 灌漑施設の農家移管.....  | IV-4-11 |
| 3.2.4 | 農業への女性の関わり..... | IV-4-12 |
| 4     | 国家開発計画、政策等..... | IV-4-12 |
| 4.1   | 農業政策.....       | IV-4-13 |
| 4.2   | 稲作開発戦略.....     | IV-4-13 |
| 4.3   | 灌漑開発計画.....     | IV-4-14 |
| 5     | 我が国の援助方針.....   | IV-4-14 |
| 6     | 営農普及体制.....     | IV-4-15 |



---

## 表一覧

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| 表 2.1 政治危機の時期における経済指標..... | IV-4-5 |
|----------------------------|--------|

## 図一覧

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| 図 1.1 標高区分図.....                 | IV-4-1 |
| 図 1.2 降水量・気温.....                | IV-4-3 |
| 図 2.1 人口ピラミッド.....               | IV-4-4 |
| 図 2.2 GDP の推移（1991～2020 年） ..... | IV-4-5 |
| 図 2.3 水へのアクセス.....               | IV-4-7 |
| 図 2.4 公衆衛生へのアクセス.....            | IV-4-7 |
| 図 2.5 教育水準別の公式な就学年齢.....         | IV-4-8 |
| 図 2.6 15 歳以上の識字率.....            | IV-4-8 |
| 図 3.1 農産物生産高（1,000 t） .....      | IV-4-9 |

# 1 自然条件

## 1.1 地形<sup>1,2</sup>

マダガスカル島の国土面積は 587,040 km<sup>2</sup>であり、標高 2,876m に達する中央高地と海岸地域の、東西で非対称の起伏の多い地形をなしている。国土の東側はインド洋に向かって急斜面となっている。西部には北部の Boeny と南部の Menabe の広大な堆積盆地があり、Antsiranana から南端部のモザンビーク海峡に向かってゆるやかに傾斜している。島の中央部には標高 750m から 1,500m の中央高地と呼ばれる地域がある。北から南まで東部はサンゴ礁を伴う狭い沿岸部を形成している。中央高地はマダガスカル島で最も人口稠密な地域であり、草で覆われた丘とまばらに点在する半湿潤林の間を縫って、米が育つ階段状の溪谷が走るという自然景観に特徴づけられる地方である。中央高地から西へ向かうにつれ、乾燥した土地が増えつつなだらかにモザンビーク海峡へと下る。海岸沿いの塩性湿地にはマングローブが茂る。

西部の自然景観は草原が卓越し、点在する岩石性の山塊、まだらな落葉樹林地帯やバオバブの林を伴う。他方で南部は砂漠と有刺林叢が特徴である。

マダガスカル島で最も標高の高い三峰は、同島の脊梁山脈に聳える。ツアラタナナ山脈のマルムクチュ山 (Maromokotro、2,876m) は最も標高が高く、次にアンギンギチャ山脈のボビー峰 (Boby Peak、2,658m) と、アンカラチャ山脈のツィアファザヴァナ山

(Tsiafajavona、2,643m) が続く。島の東側にある「パンガラヌ運河」は、フランス植民地当局が人造湖と自然湖を繋いで建設した運河で、トゥアマシナから東海岸に沿って南方に、海岸線と平行に 600 キロメートルにわたって延びる。島の南西側は中央高地の雨陰となるため降雨が少なく、落葉樹林、有刺林叢、乾燥疎灌叢の生育地である。南西部の乾燥落葉樹林は、当地の人口が少ないため、東部の熱帯雨林や中央高地に本来あったはずの森林と比較すると、よく保存されている。西海岸沿いには波風を避けるのに適した港が多数あるが、泥砂の堆積が目下大きな問題となっている。これは内陸で高い水準の土壌浸食が起き、河川により広い西部平野を抜けてもたらされたものである。

マダガスカルの生物多様性は 5,000 km の海岸線、50 万 ha 以上の内水面、30 万 ha のマングローブ林、120 万 ha 以上の森林により非常に豊かである。ほぼ 80% の植物種と 90% の動物種が固有種であるが、森林減少が続く、多くの種が危機に瀕している。



出典：World Press Com

図 1.1 標高区分図

<sup>1</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) AQUASTAT

<sup>2</sup> ウィキペディア

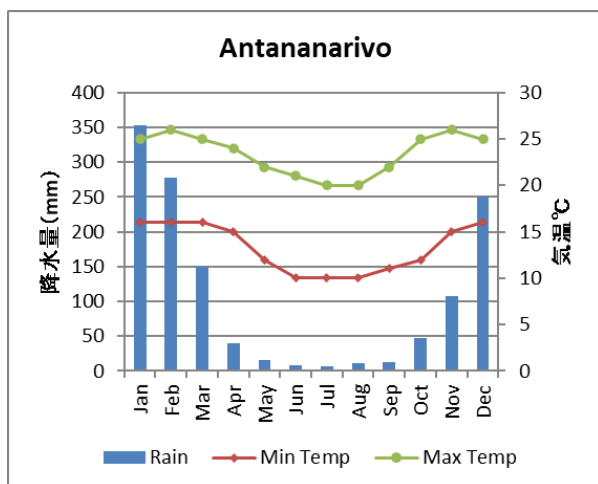
---

## 1.2 気象<sup>1</sup>

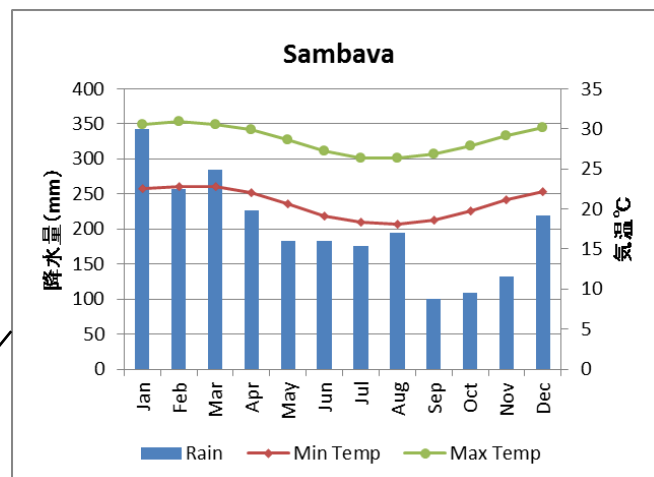
マダガスカルの年平均降水量は 1,513 mmであるが、時間的空間的に大きな差があり、ある地域は水不足になっている。マダガスカル気候区分は以下の4つのゾーンに分けられる。

- ・ 湿潤熱帯気候：東部の Toamasina 州と Antsiranana 州の一部。年降水量 1,500 mm以上で1ヶ月か2か月の乾期があり、最も気温が低い月は 15℃になる。
- ・ 熱帯気候：高地（900m～2,000m）の Antananarivo 州と Tsaratanana 地方の Fianarantsoa。年降水量は 1,500 mm以上で4か月から5か月の乾期があり、最も気温が低い月は 10℃から 15℃になる。
- ・ 乾燥年帯気候：Mahajanga 州及び西部沿岸地域の Toliary 州の北部。年降水量は 800 mm以下で8か月の乾期がある。
- ・ 半乾燥気候：Toliary 州の南部。年降水量は 400 mm以下で8か月の乾期があり、月平均気温の最低は 20℃である。

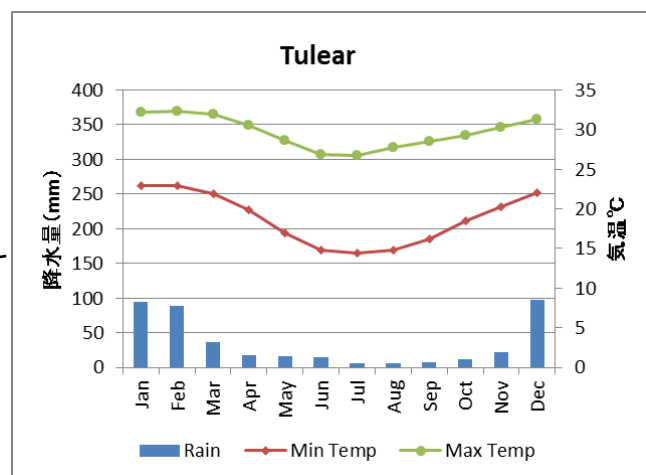
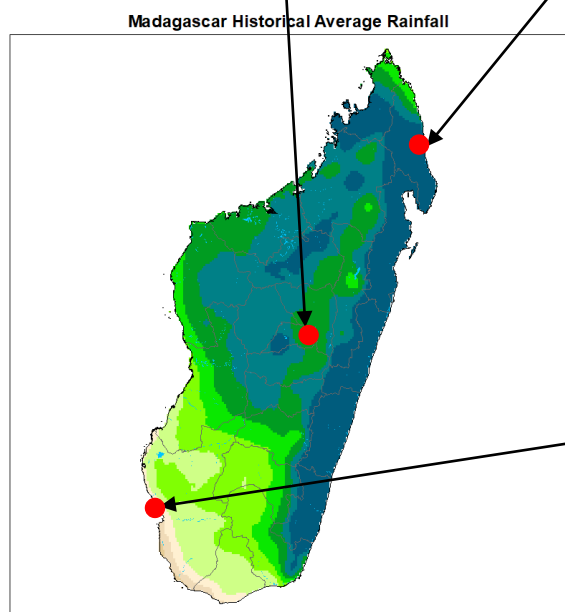
東海岸部と Nosy Be 島を除いた地域は、貿易風とモンスーンの影響により10月～3月の暑く湿った季節と4月～9月の冷涼で乾燥した季節にはっきりと分かれている。北東部では年降水量は 3,000 mmを超えるが、南部では明瞭な長期の干ばつがおきる。マダガスカルは毎年熱帯サイクロンに襲われ、ハリケーンは12月～3月の間に最も多い。



中央高地 Antananarivo の月平均降水量及び気温、年降水量 1278 mm



北東海岸の Sambava の月平均降水量及び気温、年降水量 2409 mm



南部の Tulear の月平均降水量及び気温、年降水量 417.9 mm

図 1.2 降水量・気温

出典： 降水量分布図-出典： Annual average rainfall map in Angola, COBA, 2010  
降水量及び気温データ： Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) CLIMWAT

## 2 社会経済

### 2.1 人口

2020年時点のマダガスカルの人口<sup>3</sup>は 27,691,019 人であり、農村人口率<sup>4</sup>は 61.5%と、人口の大部分が農村部に居住している。また、2016 年から 2020 年の 5 年間の平均人口増加率は 2.7%であり、2018 年時点の人口密度<sup>5</sup>は 45.1 人/km<sup>2</sup>となっている。

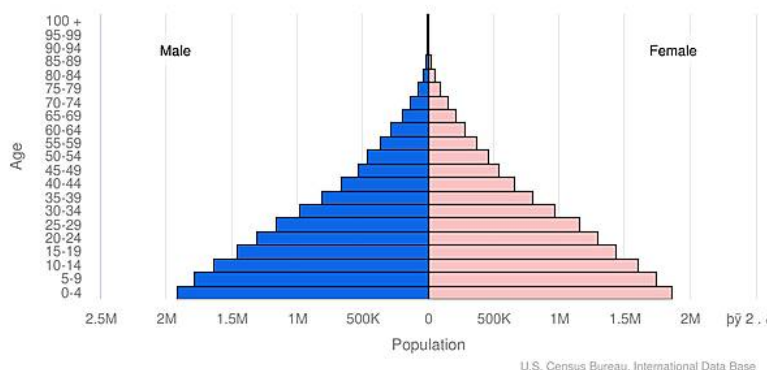


図 2.1 人口ピラミッド

出典：The World Factbook, CIA（2021 年）

アメリカ合衆国中央情報局（Central Intelligence Agency: CIA）が作成した人口ピラミッド<sup>6</sup>から、人口構成は典型的な多

産多死型の特徴を有していることが分かる（図 2.1）。さらに、平均寿命<sup>7</sup>は 2019 年時点で 67.0 歳であり、1990 年の 51.0 歳より大幅に改善している。また、5 歳未満の死亡率<sup>8</sup>についても 2018 年時点で 53.6 人/1,000 人と、1990 年時点の 159.5 人/1,000 人の 3 割程度に減少した。

### 2.2 経済動向

JICA の報告<sup>9</sup>によると、マダガスカル経済は長きにわたり成長率 2%台で推移し、公共投資も GDP の 15%を超えない程度で比較的緩やかかつ堅実な成長を継続してきた。しかし、このような成長も 2009 年の政変により大きな減退を余儀なくされた。海外からの投資減少による景気の後退、主要ドナーによる援助の停止・縮小による財政の弱体化により経済の停滞が続いた。この間、それまで国家収入に大きく貢献してきた観光産業の衰退や主要輸出産品であった繊維の輸出入量の減少があり、比較的好調であった鉱山開発による輸出利益の拡大をもってしても経済の低迷に歯止めをかけることはできなかった。

政変によって 1 人当たり国民総所得（Gross National Income: GNI）は政変前と比較して 10%減少したと言われている。その後も経済の停滞は続き、2013 年の 1 人当たり GNI は 2003 年のレベルにまで低下し、国民の大多数は 1 日あたり 1.9 USD 未満の生活を強いられているとされている。政治危機の時期における主要な経済指標の変化を表 2.1 に示す。

<sup>3</sup> “Population, total,” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

<sup>4</sup> “Rural population (% of total population),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>

<sup>5</sup> “Population growth (annual %),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW>

<sup>6</sup> The World Factbook (CIA): <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>

<sup>7</sup> “Life expectancy at birth (years),” Human Development Reports (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/69206>

<sup>8</sup> “Mortality rate, under-five (per 1,000 live births),” Human Development Reports (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/57506>

<sup>9</sup> 「マダガスカル共和国アロチャ湖南西部灌漑整備・流域管理計画準備調査報告書」（2016 年、JICA）



表 2.1 政治危機の時期における経済指標

| 主要経済指標             | 2002 年   | 2009 年   | 2010 年   | 2011 年   | 2012 年   |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 消費者物価上昇率（インフレ: %）  | 1.59     | 9.0      | 9.2      | 9.5      | 6.4      |
| 貿易収支（対 GDP 比: %）   | - 6.6    | - 23.7   | - 13.2   | - 11.1   | n.a      |
| 外国直接投資純流入額（百万 USD） | 15       | 1,066    | 808      | 810      | 895      |
| 総外貨準備高（百万 USD）     | 363      | 1,135    | 1,172    | 1,279    | 1,191    |
| 名目対 USD 為替レート      | 1,336.39 | 1,956.21 | 2,089.95 | 2,025.12 | 2,194.97 |

出典：JICA-HP

2013 年の大統領と国会議員の選挙以降の状況は、国内の社会・政治危機から通常に戻りつつある。マダガスカルの GDP<sup>10</sup>は 2019 年にピーク（142 億 USD）を迎え、2020 年はこれより若干減少したものの、約 137 億 USD と高い水準が保たれている（図 2.2）。新型コロナ蔓延等の影響もあり、1 人当たり GDP<sup>11</sup>は 495 USD、GDP 成長率<sup>12</sup>は－4.2%となった。

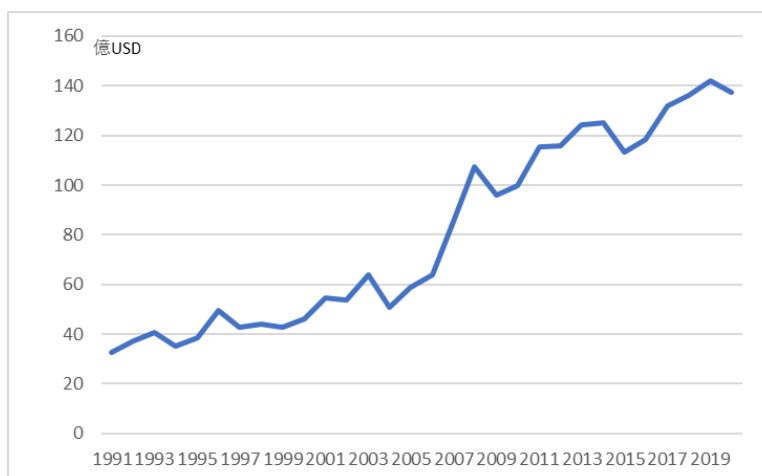


図 2.2 GDP の推移（1991～2020 年）

出典：World Development Indicators (WB)のデータを基に調査団作成。

2020 年時点の GDP に占める農業セクターの割合<sup>13</sup>は、24.1%であった。さらに、2019 年時点の産業別労働人口<sup>14</sup>については農業セクターが 64.1%、工業セクターが 8.7%、サービスセクターが 27.1%と、農業セクターの割合が多かった。

## 2.3 貧困状況

マダガスカルは 1 日 1.9 USD 未満を基準とする国際貧困ライン以下の人口割合<sup>15</sup>が 2012 年時点で 78.8%と高く、国連（United Nations: UN）が示す最貧国（Least Developed Countries: LDC）のリスト（全 46 カ国）<sup>16</sup>に含まれる国の一つである。WB は、2017 年 5 月から 6 月にかけてマダガスカルの WB グループ関係者を対象に聞き取りを行い、同国の貧困削減に最も貢献する要因について

<sup>10</sup> “GDP (current USD),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

<sup>11</sup> “GDP per capita (current USD),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

<sup>12</sup> “GDP growth (annual %),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

<sup>13</sup> “Agriculture, forestry and fishing, value added (% of GDP),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.KN>

<sup>14</sup> “Employment in Agriculture/Industry/Services (% of total employment),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.IND.EMPL.ZS>,

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.SRV.EMPL.ZS>

<sup>15</sup> “Poverty headcount ratio at \$1.90 a day (% of population),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY>

<sup>16</sup> UN List of Least Developed Countries: <https://unctad.org/topic/least-developed-countries/list>

---

分析<sup>17</sup>を行っている。本聞き取りでは、回答者（214名）に28の項目から該当すると考える項目を3つ選択するよう求めている。これによると、回答者の36%が「汚職防止」、31%が「教育」、25%が「雇用創出・雇用」、25%が「経済発展」を選択した。2014年に行われた同様の調査では、40%が「農村発展」、31%が「経済発展」、25%が「教育」であったことと比較すると、貧困削減に関する重点課題に変化が生じていることが分かる。

## 2.4 開発・教育水準

国際連合開発計画（United Nations Development Programme: UNDP）によると、2019年時点の人間開発指数（Human Development Index: HDI）<sup>18</sup>は0.528と、189カ国中164位と低い水準であったが、ジェンダー不平等指数（Gender Inequality Index: GII）<sup>19</sup>については公表されていなかった。

世界保健機関（World Health Organization: WHO）および国際連合児童基金（United Nations Children's Fund: UNICEF）が示す水資源へのアクセスに関するデータ<sup>20</sup>では、2020年の農村部で最も高い割合であったのは「Unimproved（保護されていない掘井戸または湧水）」の44%で、2015年時点の40%から若干増加した（図2.3）。他方、「Surface water（地表水）」が25%から18%に減少しているほか、「Basic（安全な飲料水に往復30分以内でアクセス可能）」が24%から27%に微増していた。都市部で2020年に最も多かったのは「Basic（安全な飲料水に往復30分以内でアクセス可能）」の42%であるが、2015年の45%からわずかに減少していた。代わって、「Safely manage（敷地内で必要時にアクセス可能であり、糞便や化学物質による汚染がされていない安全な水源からの飲料水）」が33%から38%に増加するなどの改善が見られた。

公衆衛生へのアクセス<sup>21</sup>については、農村部では「Open Defecation（野外排泄）」の割合が最も高く、2015年で52%、2020年には54%であった（図2.4）。他方、「Unimproved（背板や床板のないトイレ、吊り下げ式またはバケツトイレ）」の割合は30%から24%に減少し、「Limited（2世帯以上で共有する衛生的なトイレ）」の割合が11%から14%に増加するなどの改善も見られた。都市部については、2015年および2020年では「Limited」あるいは「Unimproved」の割合が高く、その他の割合もほとんど変化は見られない。

---

<sup>17</sup> FY 2017 Madagascar Country Opinion Survey Report (WB):

<https://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/3032/related-materials>

<sup>18</sup> “Human Development Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/137506>

<sup>19</sup> “Gender Inequality Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/68606>

<sup>20</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

<sup>21</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

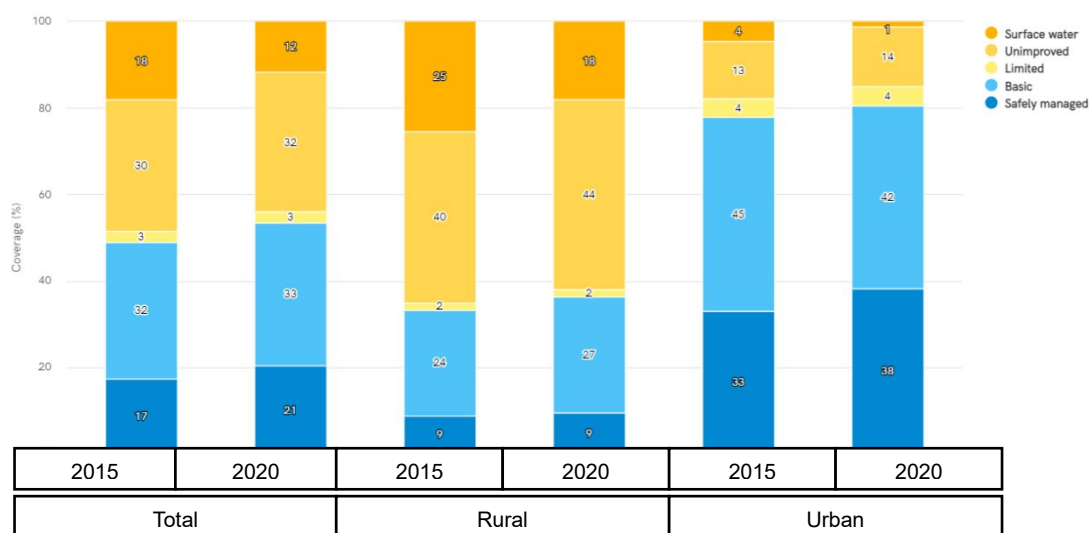


図 2.3 水へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

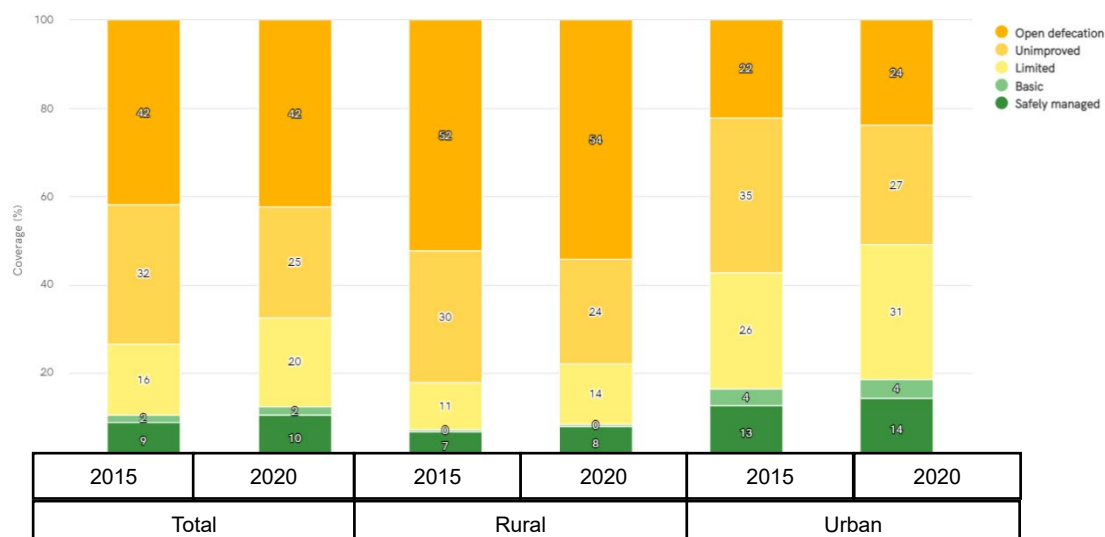


図 2.4 公衆衛生へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

国際連合教育科学文化機関 (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization: UNESCO) によると、マダガスカルの教育水準別就学年齢<sup>22</sup>は図 2.5 の通りである。また、WB<sup>23</sup>によると 2018 年の 15 歳以上の識字率は男性で 77.3%、女性で 72.4%と、大きな差は見られなかった。

<sup>22</sup> Madagascar, Browse by Country (UNESCO): <http://uis.unesco.org/en/country/mg>

<sup>23</sup> “Literacy rate, adult male/female (% of males/females ages 15 and above),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.MA.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.FE.ZS>

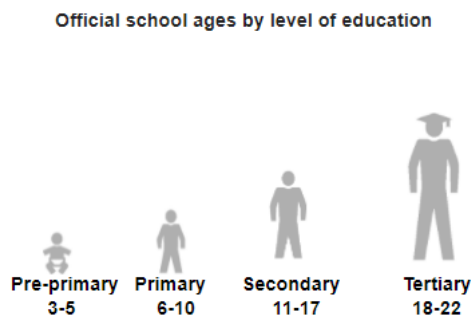


図 2.5 教育水準別の公式な就学年齢

出典：Education System, UNESCO

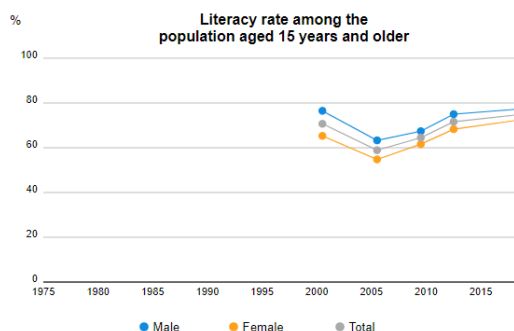


図 2.6 15 歳以上の識字率

出典：Literacy Rate, UNESCO

## 2.5 栄養状況<sup>24</sup>

アメリカ合衆国国際開発庁（United States Agency for International Development: SAID）の報告によると、マダガスカルの人口の約 41%が 15 歳未満であること、また、80%が農村部に居住しているという。また、過去 20 年間で出生率は徐々に低下しているものの、依然として高いとも指摘している。INSTAT および UNICEF の情報では、平均的な女性の生涯出生率は 1997 年時点の 6.0 人から 2019 年には 4.3 人に減少したが、人口は 2035 年までに 4370 万人にまで増加するとも予想されている。

2020 年 4 月に公表された最新の Integrated Food Security Phase Classification（ICS）分析では、2020 年 4 月から 7 月にかけて 55.4 万人以上が IPC Phase 3 の「Crisis（危機）」あるいは IPC Phase 4 の「emergency（緊急事態）」の状況にあった指摘している。他方、最新の分析には新型コロナによる影響は反映されていないと見られることから、実際の食糧安全の状況はより厳しいと考えられる。国際連合食糧農業機関（Food and Agriculture Organization: FAO）によると、コメおよびメイズの生産量は減少しており、特にコメが深刻な打撃を受けているという。2020 年時点でコメ生産量は前年比で 5%減少したが、5 年平均では 4%増加している。多くのマダガスカル人にとって、コメは主食であるため、このような状況は関心事となっている。

食糧不安や洪水といった気候ハザードによる病気の蔓延は、国全体において高いレベルの栄養失調の原因となっている。UNICEF や WHO が示すデータ<sup>25</sup>によると、5 歳未満の発育阻害は都市部で 37.7%、農村部で 42.6%と高い割合であった。消耗症は都市部で 5.85%、農村部で 6.59%であった。肥満については、都市部で 1.6%、農村部で 1.4%とあまり多くはなかった。

## 3 農業状況

### 3.1 農業概要

マダガスカルは主な作物は灌漑あるいは天水での米であり、全耕作面積のほぼ半分を占め、そのほかにキャッサバ、豆類、メイズ、根茎類などが栽培されている。農業は全国で行われているが、可耕地の 30%のみが耕作されている。インド洋の他の島国は食糧を輸入しているが、物理的、市場的ポテンシャルは非常に大きい。工芸作物の 45%と換金作物（コーヒー、クロブ、バニラ、ライチー、ココアなど）の 90%は輸出用である。商業的農業は東海岸沿いと北部に集中している。2013 年には農業生産はバッタとサイクロンで大きな被害を受けた。“tavy”と呼ばれる耕作方法は

<sup>24</sup> Madagascar Nutrition Profile (USAID):

[https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/tagged\\_Madagascar-Nutrition-Profile\\_17\\_Aug.pdf](https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/tagged_Madagascar-Nutrition-Profile_17_Aug.pdf)

<sup>25</sup> Malnutrition (UNICEF-WHO): <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>

耕作形態だけでなく慣習的土地所有の伝統的な方法でもある。ほぼ 200 年間公式には禁止されているが、いまだに強固に習慣として残っている。

マダガスカルの農家の 80%以上は自給的農業である。2013 年にはマダガスカルの家畜は 900 万頭の牛、ほぼ 200 万頭の羊とやぎ、130 万頭の豚、3,200 万羽のニワトリであった。漁業と水産養殖は開発途上であり、主に地元で消費されるが、大きく成長しつつあり、第一次産業で 2 番目に大きな輸出額を占め、特にエビ、ツナ、ロブスター、カニが多い。

マダガスカルの国土面積は日本の約 1.6 倍に当たる 58 万 7 千 km<sup>2</sup> であり、人口 2,420 万人である (2016 年、WB)。GDP は 101 億 USD (2016 年、WB)、1 人当たり GNI は 401 USD (2016 年世銀) で、世界の最貧国の一つに位置付けられる。そのため、マダガスカルにおいて、主要課題は貧困削減と経済成長とされている。

マダガスカルではコメは年間 1 人当たり約 120kg を消費 (日本人の消費の約 2 倍) する極めて重要な農作物であるが、天災 (サイクロン、干ばつ等) や虫害によりその生産は大きく影響を受け、年間生産量の変動が大きい。そのため、国内自給は達成されず消費量の 10% を輸入に頼っている。概して生産性の低い稲作が行われていることから、生産性の向上による生産量増加を実現することが必要とされている。

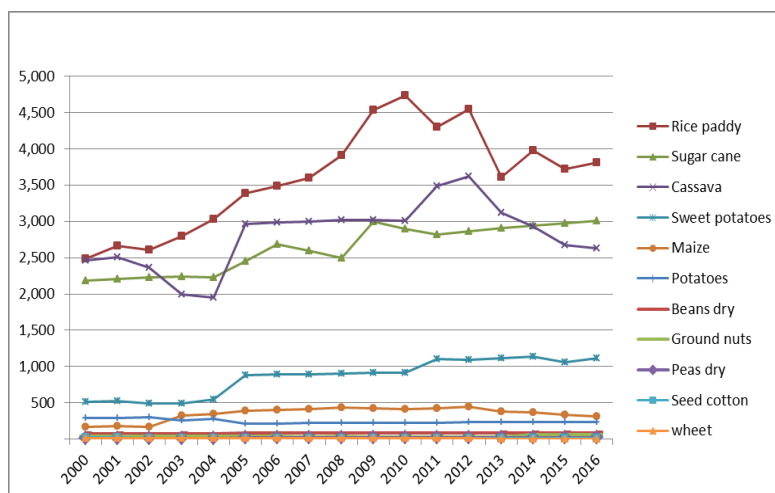


図 3.1 農産物生産高 (1,000 t)

出典 : FAOSTAT

マダガスカルにおける稲作は、伝統的な灌漑システムの存在に特徴づけられ、全国の多くの地域で棚田のような灌漑水田が広がっている。近年、これら多くの灌漑稲作地帯では、灌漑施設の老朽化と上流域からの森林の荒廃に起因する土砂流入が相まって灌漑の機能が低下している。コメ生産量の拡大のためには、土砂流出量の軽減や灌漑施設の改修による機能回復が急務となっている。

## 3.2 灌漑状況

### 3.2.1 灌漑開発の推移

マダガスカルの灌漑ポテンシャルは約 1,516,900ha であり、786,291ha が整備された地区であり、187,000ha はその周辺地域の整備されていないが灌漑可能と考えられる地区であり、300,000ha は伝統的な家庭農園と残りの 243,600ha は 1969 年に SOGREAH によって作成されたインベントリによるものである。これらはダムや取水堰や直接取水によって灌漑可能な土地で 1 地区 1,000ha 以上のものである。

マダガスカルでは焼畑による森林の消滅に続いて灌漑が始まった。コメは数世紀前に島の東海岸で栽培され広がっていった。16 世紀末にはメリナ王が低地部で水田を開発し Alasora 周辺の高地部に堤防を築いて水田を開発した。17 世紀にはアンタナナリボ周辺の平地は降雨を導流し次第に広大な水田になった。18 世紀末には海岸部の労働力により高地部の多くを稲作



---

地帯に変えた。灌漑には 2 つのタイプがあった。一つは山地からの水を山地斜面に作られたテラスに導水するもので、堰堤によって各テラスや水田に供給する水量を管理した。もう一つは低地部河川にダムを建設して配水するものであり、水は貯水池に貯留され水路によって周辺の農地に配水されるものである。どちらも大規模地区が建設された 19 世紀に開発された。

1950 年代以来灌漑は公共投資によって整備されたが、1960 年に独立し、1961 年に Alaotra 湖周辺灌漑開発プロジェクトが始まった。1970 年代の終わりにはプロジェクトは自給達成のためのコメ生産を目的として生産が開始され、1978 年には小規模ダムによる伝統的な不十分で脆弱な施設にとって代わる小規模水利施設の運営が開始された。1985 年以來の灌漑開発プログラムと 2006 年からの国家灌漑計画はサイクロンによって被害を受けた農業水利施設の緊急補修に集中した。

2000 年には完全管理された灌漑地区の面積は 1,086,291ha となり、9,750ha の氾濫原栽培を含めると水管理された面積は 1,096,041ha となった。完全管理による水供給は基本的には表流水の重力式灌漑である。最も一般的な配水施設は河川分水施設である。Lower Betsiboka の 3,500ha のみが 13 ヶ所のポンプ場によって灌漑されている。灌漑技術に関しては、Morondava Dabara のスプリンクラー灌漑による 2,400ha のサトウキビ以外は表面灌漑である。

2013 年には農業用水利用面積は、904,785ha の完全管理灌漑地区、254,562ha の未整備の低地栽培、40,653ha の未整備の氾濫原栽培の合計 120 万 ha に増加した。完全管理灌漑は特にアンタナナリボ州とフィナランツォア州で多く、未整備の低地栽培は主にマハジャンガ州で行われている。

灌漑セクターは一般に次のように区分される。

- ・ 2,500ha 以上の大規模灌漑地区
- ・ 200ha～2,500ha の小規模灌漑地区
- ・ 200ha 以下のマイクロ灌漑地区
- ・ 総面積 30 万 ha となる家族農園（数百 m<sup>2</sup>）

家族農園は基本的に政府が関与しない設計と工事によるものであり、水路は素掘り水路で、水利施設は木製で、取水口は水路の単純な切欠きになっている。圃場は洪水や表流水に対して保護されておらず、これらの施設は仮設的なもので、灌漑開始時または雨期の後には補修または再建設が必要なものである。これらの灌漑地は洪水や堆砂のために放棄されたものはあまり見られない。これらの灌漑地は盆地に良く見られ、1 ヶ所 10ha 以下である。これらは地籍統計の対象外である。

2006 年に流域および灌漑地区開発に関する政策が採択され、灌漑地区は面積ではなく水利施設や地区の運営維持管理形態によって分類されるようになった。ここで、i)国が運営維持管理に関与し水利組織に移管されていないパートナー地区、ii)水利組織が運営維持管理する自立した地区。この新しい分類では、すべての大規模灌漑地区はパートナー地区であり、マイクロ灌漑地区と家族農園は自立地区であり、小規模灌漑地区はその形態によって上記 i)または ii)に分類される。

### 3.2.2 灌漑による農業生産

灌漑はマダガスカル農業セクター 100 万 ha 以上、耕地の 29%に水を供給し、重要な位置を占め

---

ている（サブサハラアフリカでは 6%）。灌漑作物は GDP の 15%を占め、農業生産の 70%を占めている。コメは主に灌漑農業によって栽培され、2005 年の農業統計によればほぼ 70%の水田は水路から灌漑している。また、灌漑稲作は国の稲作地の 79%、1,244,847ha を占め、2008 年には 1,620,615ha に達し、そのうち 1,060,000ha はハイシーズン、280,000ha はオフシーズン、281,000ha は雨期作である。

コメの単収は 2003 年の平均 2.3t/ha から 2008 年には 3.03t/ha に増加し、灌漑稲作ではハイシーズン 3.33t/ha、オフシーズンと非灌漑稲作では 1.97t/ha であった。

コメの生産には毎年延べ約 2 億 4 千 2 百万労働日を必要とし、これは 97 万のフルタイムの職に相当する。コメの加工と流通はさらに 70,000 の職を生み出している。

そのほかの主な灌漑作物はサトウキビと綿花である。サトウキビは 2010 年には 23,500ha で栽培されているが、灌漑面積は知られていない。綿花の栽培面積は価格の下落に伴って急速に減少し、2009-2010 の農業統計には表れていない。

小麦と野菜は低地部やオフシーズンのコメの後作として栽培されている。これらは灌漑されないが、残留土壌水分や高い地下水位を利用している。

稲作は灌漑農業の主要な形態であり、農村開発においては重要事項の一つとなる。目標は自給だけでなく、特に国民の食糧であるコメに関しては、232 万 ha の面積を有し 120 万 t を輸出することである。灌漑の目標は灌漑地区での水供給と利用効率を改善すること、受益者に近代的な灌漑施設を移管すること、灌漑地区の持続性を強化することである。これらの目標を達成するため、灌漑セクターの優先事項は次の通りである。

- ・ 既存地区のリハビリと近代化
- ・ 効率的な灌漑施設の開発
- ・ 水利組合と技術者の能力強化

2009 年から 2013 年の間に 15 万 ha のリハビリと 1 万 ha の灌漑開発が行われ、2013 年から 2018 年の間にさらに 20 万 ha のリハビリが行われ、1 万 ha の灌漑開発が行われることになっている。しかしながら、サイクロンによる損害の修復に時間がかかり、作業は遅れている。

### 3.2.3 灌漑施設の農家移管

1985 年以前には大規模灌漑地区の運営は国営企業によって行われ、小規模灌漑地区は地方技術サービスによって運営されていた。1980 年代の終わりに国は灌漑地区の運営から手を引き、水利組合を設立した。水利組合はその地区の水利・農業施設を運営・維持管理の責任を負ったが、施設は国の所有とされ、大規模なリハビリやメンテナンスが必要な場合には国が責任を負うものとした。1994 年以来灌漑地区のすべての活動は調査段階から最終決定まで受益農家や選出された農家代表の地域住民による参加型手法を基本とするようになっている。

水そのものは無料であるが、水利組合はそれぞれの地区のメンテナンスコストを負担する。受益者は水利組合に組合費を納付する。国家は技術的な支援や管理を移行していない施設のメンテナンスや管理を移行した施設の大規模修理を担当する。Hydro-Agricultural Network Maintenance Fund (FERHA) は 2002 年に創設されたが機能せず、2015 年に National and regional Irrigation and Agricultural Network Restoration and Maintenance Funds (FRERHA) に移管された。

### 3.2.4 農業への女性の関わり

マダガスカルでは他の多くのアフリカの国々と同様女性は水汲みの役割を担っている。南部では、女性は水を汲むために長い距離を運ばなければならない。

伝統的な権利と現代法と地域での実践との共存は、しばしば男女間で不平等な土地へのアクセスの原因となっている。土地所有制度は実際しばしば否定される。女性が土地を所有するのは伝統的慣習により特に南部で非常に困難で、東南部を除いて父親や夫から相続することはない。相続したとしても結婚して村を出る場合には自分の土地を家族に返さなければならない。土地へのアクセスは15%の土地のみが女性の名義であり、男性の52%に比べ大きな不平等を示している。

男女の役割ははっきりと区別されている。女性は食事と子供の世話をし、水汲み、除草、植えつけなどの肉体的、技術的に負担の少ない農作業を担当する。農地を切り開いたり畑を耕したりするのは男性の仕事とみなされている。この男女の役割分担の結果、より男性の仕事を必要とする高度な栽培技術を必要とする緑の革命のため、灌漑稲作から女性は次第に遠ざけられていった。この結果、女性の土地、水、収入に関与する機会が無くなり、コミュニティの水管理組織からも除外されている。

## 4 国家開発計画、政策等<sup>26</sup>

2018年12月の大統領選挙にアンジー・ラジョエリナ新大統領が当選した。新政権は、新たな国家総合政策（PGE）（2019-2023）を策定し、「マダガスカル人の誇りと幸福のための連帯に基づく新興国（Une Nation émergente dans un élan de solidarité nationale pour la fierté et le bien être du peuple malagasy）」という新しいビジョンの下で、13の戦略目標（①安定的なマクロ経済、②金融イノベーション、③民間セクター開発・ビジネス環境整備、④対外貿易の推進、⑤インフラ開発・コネクティビティ強化、⑥環境、⑦ITイノベーション、⑧セクター別公共政策、⑨人材育成・能力強化、⑩ガバナンス・地方分権化、⑪公共セクター改革、⑫ソーシャル・ビジネス、⑬市民参加）を掲げている。今後の実現に向けた具体的な計画としては、国家開発計画（PND）（2019-2023）が策定される予定である。

なお、過去に策定されたPND（2015～2019）では、5つの柱が立てられており、それらの取り組み状況や成果を下記に示す。

### **重点1：ガバナンス、法治国家、治安維持、地方分権、民主化、国民の団結**

マダガスカルは、ガバナンス関連指標は、2009年の政治危機を機に悪化していたが、2013年に境に緩やかな改善に向かい、2017年時点ではサハラ以南のアフリカ平均3.1を上回る3.3を達成した（2017年、WB）。他方、ガバナンス法の支配や汚職対策、公的セクターにおける行政能力は、サハラ以南のアフリカ平均を下回っており改善が望まれる。

### **重点2：マクロ経済の安定と国家開発の推進**

マダガスカルの一人当たり国民総生産は400 USD程度と依然低く、1960年の独立時に比較して3分の1に留まっている。また、国民購買力もサハラ以南のアフリカ平均3,383 USDに対し1,320 USD（UNDP、2018年）と低い。こうしたなかでも、2017年の実質GDP成長率は前年の4.2%を維持し堅調であり、今後も安定した伸びが見込まれる。しかし、また、国民間の格差が大きく、首都圏以外では雇用の創出や所得の分配が進まず、経済成長の恩恵が行き渡っていない。人口の

<sup>26</sup> 「マダガスカル共和国 JICA 国別分析ペーパー」（2019年、JICA）、「マダガスカル国稲作生産・流通にかかる情報収集・確認調査最終報告書」（2020年、JICA）

---

8 割が貧困線以下の生活を強いられている（2012 年、WB）。

### **重点 3：インクルーシブな成長と統合的地域開発**

鉱物や漁業資源の輸出、観光収入は増加に転じたが、インフォーマルな採掘・水揚げによる密輸出も指摘されており、必ずしも国家全体の富の創出には繋がっていない。また地方を中心に電気や交通機関を含む基礎インフラの整備が進んでいないことが課題である。

### **重点 4：国家開発に必要な人的資源の育成**

社会サービスの提供体制は全体として未だ十分ではなく、保健センターの外来受診率は 35.3%（2016 年）に留まっている。また、5 歳未満の低体重児率は 2014 年の 18.8%から 2016 年には 20%に増加しており、初等教育修了率も 2014 年の 71.3%から 2016 年には 68.4%に低下した。安全な水へのアクセスについても、2014 年には 40%だったのが、2016 年には 24%に低下するなど課題が山積している。人的資源の育成が順調に進んでいない理由としては、政治危機に続く社会サービスの低下と、これに伴う教育や健康レベルの低下によるものと考えられる。

### **重点 5：天然資源の高付加価値化と自然災害に対するレジリエンスの強化**

NLD 実施の進捗としては、経済、教育、健康など各方面で緩やかな改善が見られる一方、ガバナンスや富の分配については依然改善が望まれる。特に、豊かな鉱物・漁業資源がインフォーマルな採掘や密輸出により歳入に結びつかない形で流出している。また、電気や道路などのインフラの不足が民生と投資環境の両方に悪影響を与えており、改善が必要である。

## **4.1 農業政策**

農業は 国内総生産の 15%を占めている。特に、コメの生産量はアフリカ内第三位に上る。農家の 87%がコメを生産しているが、国内消費量の約 14%を輸入に頼っている。生産量は 2010 年をピーク（4.7 百万 t）に減少傾向にある。その背景には、灌漑施設が十分に整備されていないこと、上流域の土壌劣化による栽培環境の悪化、集約農業に必要な農業資材や新技術が整備されていないこと、マーケットへのアクセスが困難であること、などが原因に挙げられている。近年は自然災害（干ばつ、洪水、強風、バッタの大量発生）が繰り返し発生している。

コメの自給達成は食料安全保障や経済・貧困削減の観点からも重要であることから、PND や「セクター開発計画農業・畜産・漁業（PSAEP）」の中でも特に重視されている。また、マダガスカルが属するインド・太平洋地域ではコメの需要が高く、マダガスカル政府としても、2020 年にはコメの自給を達成し、2030 年には同地域の穀倉地帯としてコメの輸出国になることを目指している。

## **4.2 稲作開発戦略**

マダガスカル国コメセクターに対する国家戦略は、「国家稲作開発戦略 2016-2020（Stratégie Nationale de Développement Rizicole）」において、種子、肥料、灌漑、機械化、農村基金および農業普及の 6 つの戦略に基づき進められていた。しかしながら、2019 年 1 月に新政権が成立し、新大統領の選挙キャンペーンで示された国家ビジョンである「マダガスカル新興イニシアティブ 2019-2023」（IEM: Initiative Emergence Madagascar）が策定され、国家開発計画の改定が進められている。IEM では、2024 年までにコメの自給のために、年間 50 万 t の生産増を掲げている。

IEM を国家戦略に換言していくものとして、「マダガスカル新興計画」（PEM: Plan Emergence Madagascar）が策定中である（2020 年 3 月時点で未公表）。この国家戦略は、マダガスカルがアフリカ諸国で最も振興する国家となることを目指し、今後の開発計画のフレームワークを提供する

ものとなる。2019 年 10 月段階で Preliminary version が首相より公表されている (Midi Madagasikara Web news 2019 年 10 月 11 日)。PEM では、農業および食料安全保障として、農産物輸出の後押しと同時にコメ生産の自給を目指すとされている。

IEM に基づき、農業・畜産・水産省 (Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche: MAEP) では、32 の戦略目標を掲げる「農業畜産水産省 2019 年度プログラム協定」(Contrat Programme MAEP 2019) が策定された。この協定において、コメセクターに関連する目標としては、戦略 19「農村開発の推進」とそこに示される目標および行動計画が挙げられる。また、MAEP によるアグリビジネス戦略も現在策定中である。

#### 4.3 灌漑開発計画

灌漑地区の施設は老朽化し、改修が必要な灌漑地区も多い。また、新規灌漑地区を開拓する余地もある。MAEP は、2019 年 1 月の新政権発足により改組されてから 100 日後に、農業セクターの開発計画を示した、「100 日レポート」を発表している。この計画の中で、100,000 ha の新規灌漑開発と改修を目指すとして、候補地区のリストを掲げている。また、この 100,000ha の新規開発・改修以外にも、改修、新規灌漑開発、新規ダム建設の対象地を別途掲げている。

### 5 我が国の援助方針

我が国外務省の『対マダガスカル共和国 事業展開計画』(2017 年 4 月)における、我が国の ODA の基本方針 (大目標) とその重点分野 (中目標) は以下に示すとおりであり、小模灌漑技術の向上並びに、小規模灌漑による農業生産量・生産性の向上による農家の生計向上、栄養改善は、上記協力方針に沿っているものであるといえる。

#### 対マダガスカル共和国 事業展開計画 (2017 年 4 月)

##### **【我が国の ODA の基本方針 (大目標)】**

**経済開発と社会開発のバランスの取れた持続的発展支援**

##### **【重点分野 (中目標)】**

##### **(1) 食料安全保障強化プログラム**

我が国が比較優位性を持つ稲作分野に焦点をあて、政策策定、栽培技術開発・普及・調査研究、灌漑整備及び流通等、包括的な支援を実施し、コメの持続的な生産向上を目指す。また、コメを中心として、市場指向型の農業開発を行うことで、農業全体及び関連周辺産業 (流通、加工等) 等の持続性・自立発展性の強化も図る。援助の相乗効果の観点から、稲作支援実績を有する他ドナー国・機関との連携も視野に入れる。

##### **(2) インフラ整備 (運輸・交通)**

運輸・交通インフラ分野に対する高い支援ニーズと、島嶼国であるマダガスカルの国内経済発展の観点を踏まえ、最大の商業港であり、国際貨物の約 90%を取り扱うトアマシナ港の拡張を進める。また、同港における物流量の増加を見据え、マルチ・モーダルな輸送網の構築や主要都市の都市開発を通じ、安定的かつ円滑な物流供給による質の高い経済成長に貢献するとの観点から、都市開発計画策定プロジェクトを実施する。



### （３）基礎教育の改善

基礎教育分野では、「平和と成長のための学びの戦略」の下、同国の教育開発計画で重視されている「教育へのアクセス及び質の改善」及び「組織のキャパシティデベロップメントの改善」を踏まえ、日本の比較優位性を活かした学校建設等のインフラ整備、及び参加型学校運営改善に集中した取り組みを通じ、両課題の改善を図る。また、正規教員の不足問題についても、教員養成支援の可能性等を検討し、最終的には、教育へのアクセス及び質の改善への取り組みは無論、学校運営及び組織強化等、総合的な視点を踏まえた上で、同国の教育開発促進を図っていく。一方、保健分野に関しては、地域保健強化及び医療体制の強化を目的として、主に青年海外協力隊・課題別研修等による支援を行う。また、ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ（UHC）の視点等も考慮に入れた協力の可能性も検討していく。

### （４）ガバナンスの改善

効率的な行政管理・運営の観点から、地方行政を含む、行政手続き全般における効率化及び公正・透明化の確保等に対する支援を実施する

出典：対マダガスカル共和国 事業展開計画, 2017 年 4 月, 外務省

## 6 営農普及体制<sup>27</sup>

マダガスカルの農業での大きな課題として、地方レベルにおいて農業普及を行う部署、要員がないことである。このため、コミュン普及員（Conseils en Développement Rural: CDR）を農業・地方開発省が支援する形となっているが、多くの農家に対してコミュン普及員の数は限られており、バイク燃料などの支給も限定的であることから、その活動には限度がある。

このような状況で、マダガスカル政府は地方レベルの農業技術普及のために 2007 年より農業サービスセンター（Centre du Service Agricole: CSA）を設立し、2009 年にはすべての郡（District）への設置が完了した。CSA は農業・地方開発省からは組織的に独立している。各郡に 1 つずつ設立されているが、各 CSA を束ねる中央組織は存在していない。農業・地方開発省は CSA を支援し、資機材の提供や運営予算を確保することとしている。実際の活動は、農家からの要請が研修に対するリクエストであり、稲作、野菜栽培、養鶏などのテーマの研修へのリクエストが多い。CSA 職員の給与は、現在、農業・地方開発省からの補助金でまかなわれている。

本来は CSA の事業費は農業開発基金（Fonds de Développement Agricole : FDA）により確保されることとなっていた。これは、2009 年に策定された農業サービス戦略（Stratégie de Services aux Agriculteurs : SSA）に基づいて、FDA を資金メカニズムとして、CSA を技術支援の仕組みとしてそれぞれ位置づけ、両者が相互に機能することを想定していた。

FDA の県レベルの基金である県農業開発基金（Fonds Régionaux de Développement Agricole: FRDA）は、2008 年に最初に設立された。その後、パイロット事業として拡充され、2011 年には 10 県で実施されるまでになったが、他県への拡充が順調に進んでいるとは言い難く、また 2009 年の政変以降、多くのドナーが支援の手を引いたこともあって、FDA、CSA とともに十分な成果を上げるには至っていない。しかし EU や International Fund for Agricultural Development (IFAD)、アフリカ開発銀行をはじめとするドナーは、FRDA への支援に前向きであり、今後、政治が安定し、ドナーによる支援が再開されれば、CSA の活動資金が拡大する可能性もある。

<sup>27</sup> 「マダガスカル共和国農業セクター基礎情報収集・確認調査調査報告書」（2014 年、JICA）



## **添付資料 4－5：コートジボワール**



## 位置図



出典：United Nations (<https://www.un.org/geospatial/content/c%C3%B4te-divoire-2>)





## 目 次

位置図  
目 次  
図一覧

|     |                  |         |
|-----|------------------|---------|
| 1   | 自然条件.....        | IV-5- 1 |
| 1.1 | 地形 .....         | IV-5- 1 |
| 1.2 | 気象 .....         | IV-5- 1 |
| 2   | 社会経済.....        | IV-5- 3 |
| 2.1 | 人口 .....         | IV-5- 3 |
| 2.2 | 経済動向.....        | IV-5- 3 |
| 2.3 | 貧困状況.....        | IV-5- 4 |
| 2.4 | 開発・教育水準.....     | IV-5- 4 |
| 2.5 | 栄養状況.....        | IV-5- 6 |
| 3   | 農業状況.....        | IV-5- 6 |
| 3.1 | 農業概要.....        | IV-5- 6 |
| 3.2 | 灌漑状況.....        | IV-5- 7 |
| 4   | 国家開発計画、政策等 ..... | IV-5- 7 |
| 4.1 | 国家開発計画 .....     | IV-5- 7 |
| 4.2 | 農業開発計画 .....     | IV-5- 7 |
| 5   | 我が国の援助方針 .....   | IV-5- 8 |
| 6   | 営農普及体制.....      | IV-5- 8 |

## 図一覧

|       |                            |   |
|-------|----------------------------|---|
| 図 1.1 | 標高区分図.....                 | 1 |
| 図 1.2 | 降水量・気温.....                | 2 |
| 図 2.1 | 人口ピラミッド.....               | 3 |
| 図 2.2 | GDP の推移（1991～2020 年） ..... | 3 |
| 図 2.3 | 水へのアクセス.....               | 5 |
| 図 2.4 | 公衆衛生へのアクセス.....            | 5 |
| 図 2.5 | 教育水準別の公式な就学年齢.....         | 6 |
| 図 2.6 | 15 歳以上の識字率.....            | 6 |

# 1 自然条件

## 1.1 地形<sup>1</sup>

コートジボワールは西アフリカに位置し、湿度の高い熱帯地域帯にある。国土面積は 322,460 km<sup>2</sup> で、南は 550 km の海岸線のギニア湾、西はギニアとリベリアに、北はブルキナファソとマリに、東はガーナに接している。地形としては、標高 100～400m の台地が中心である。西側には標高 1,000m を超える山々がある。海岸沿いの堆積盆地（面積の 3%）と結晶質基盤（97%）が、主な地層となる。土壌は、フェラライト質、ラテライト質、湿地帯や河川敷に見られる水成岩質など、熱帯気候に適したものが多い。耕作可能な土地は 2100 万ヘクタールと推定され、国土面積の 65% を占める。2002 年の耕作地面積は約 690 万 ha で、国土面積の 21%、耕作可能面積の 33% を占めている。

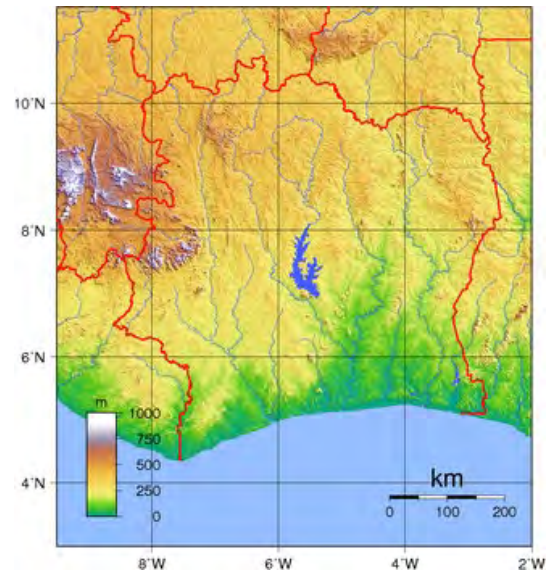


図 1.1 標高区分図

出典：Wikipedia

## 1.2 気象<sup>1</sup>

国土は大きく 3 つの農業生態系ゾーンに分かれている。平均降水量は 1,350mm/年。気温は 24～32℃の間で推移し、山間部ではより低い気温となる。

南部に位置するギニアゾーン（国土の 50%）は、最も雨が多く、実質的に森林地帯全体を含んでいる。長い乾季（12 月～3 月）、長い雨季（3 月～6 月）、短い乾季（7 月～8 月）、短い雨季（9 月～11 月）があることが特徴となる。年間降水量は 1,500mm 以上あり、土壌の質も非常に良い。コーヒーとカカオ栽培がこの地域の経済に大きく貢献している。アブラヤシ、ゴム、ココナッツも栽培されている。一年生の作物（トウモロコシ、米、キャッサバ、オオバコなど、通常はカカオと間作される）は、耕作地の 25% を占めている。農業は広大な伝統的焼畑農業に基づいており、収量は低い。このような伝統的な農業は、急激な人口増加と相まって、大規模な森林伐採と休耕期間の短縮を招き、土壌の肥沃度を回復させることが難しい状況となっている。

スーダン-ギニアゾーン（国土の 19%）は、森林地帯と北部の間の移行地帯である。長い乾季（11 月～2 月）、長い雨季（3 月～6 月）、短い乾季（7 月～8 月）、短い雨季（9 月～10 月）となる。降水量は 1,200mm から 1,500mm の間で変動するが、不規則である。農業の面では、干ばつや洪水のため、最も耕作が困難な地域となる。

さらに北に位置するのがスーダンゾーン（国土の 31%）である。サバンナ地帯で、熱帯のスーダン-ギニア気候に属し、雨季は 1 回だけである。降水量は 900～1,200mm で、一般に天水農業が可能である。この地域の 50% 以下は、農業に適した土壌を有している。雨期作物（トウモロコシ、米、落花生）が主で、しばしば組み合わせられる。この地域の農場の約 40% が綿花を生産している。また、マンゴー栽培や家畜も重要な収入源となっている。

<sup>1</sup> Profil de Pays – Côte D'Ivoire, FAO AQUASTAT

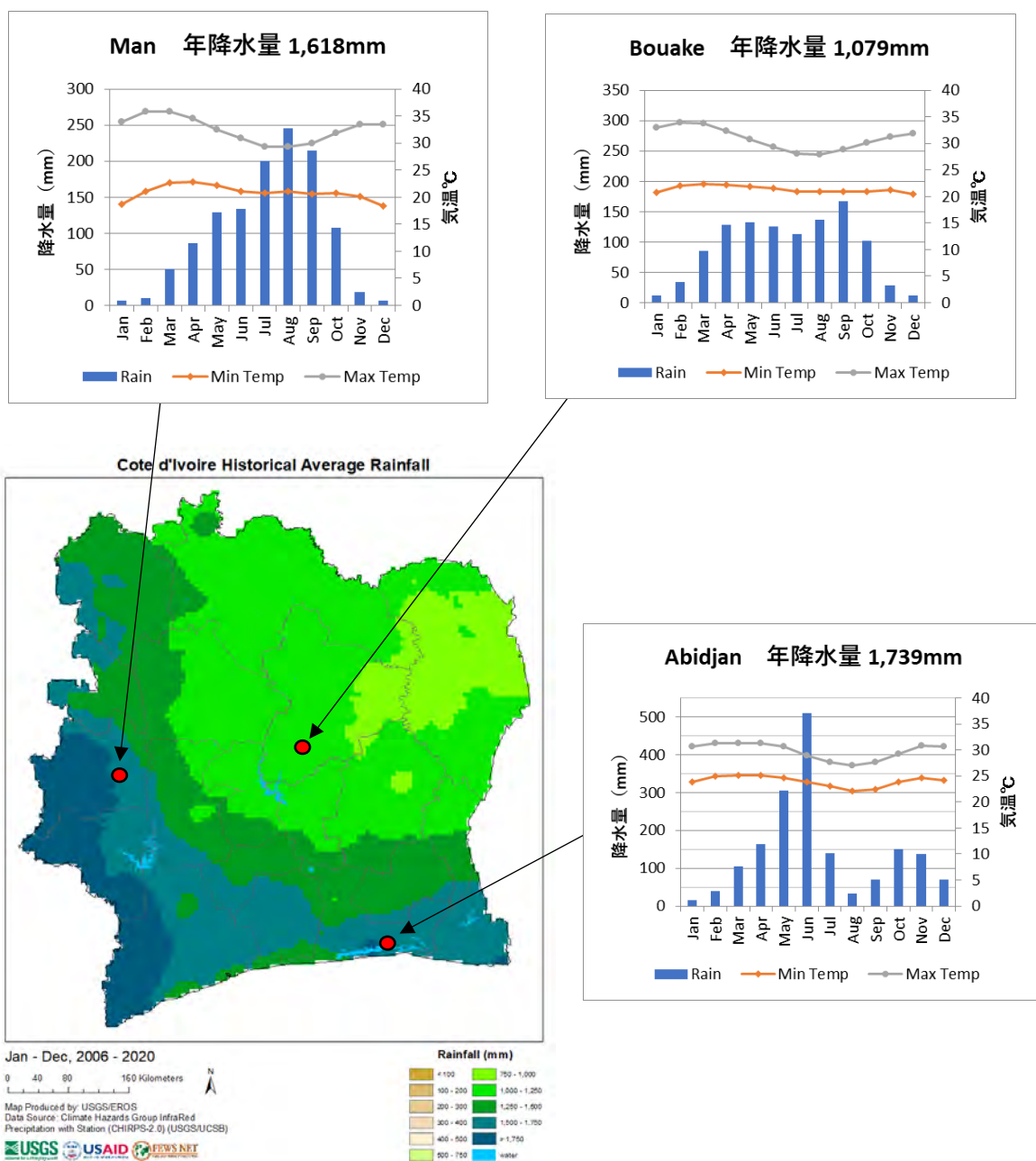


図 1.2 降水量・気温

出典：降水量分布図-出典：United States Geological Survey (USGS)

降水量及び気温データ：Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) CLIMWAT



## 2 社会経済

### 2.1 人口

2020年のコートジボワールの人口<sup>2</sup>は26,378,275人であり、農村人口率<sup>3</sup>は約48.3%と、都市部とほぼ同等に分散して居住している。また、2016年から2020年の5年間の平均人口増加率<sup>4</sup>は約2.5%であり、2018年時点の人口密度<sup>5</sup>は78.8人/km<sup>2</sup>となっている。

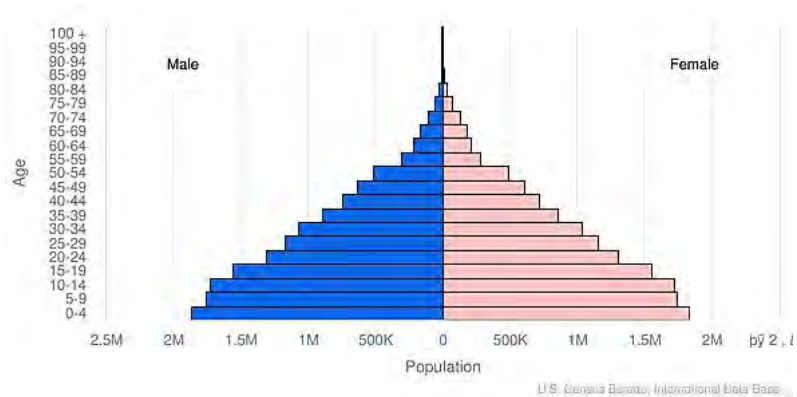


図 2.1 人口ピラミッド

出典：The World Factbook, CIA（2021年）

アメリカ合衆国中央情報局（Central Intelligence Agency: CIA）が作成した人口ピラミッド<sup>6</sup>から、人口構成は典型的な多

産多死型の特徴を有していることが分かる（図 2.1）。さらに、平均寿命<sup>7</sup>は2019年時点で57.8歳であり、1990年の53.3歳より若干改善している。

### 2.2 経済動向

コートジボワールのGDP<sup>8</sup>は一貫して右肩上がりに成長している（図 2.2）。2020年には過去最高の613億USDとなり、1人当たりGDP<sup>9</sup>についても2,326USDに上昇した。他方、新型コロナ蔓延等の影響もあり、2020年のGDP成長率<sup>10</sup>は1.8%に留まったものの、2012年から2019年は約7~8%という、世界でも極めて高い上昇率で推移していた。

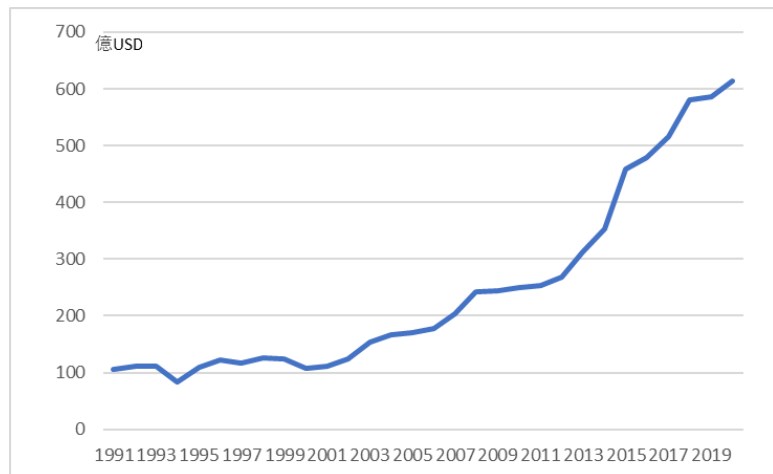


図 2.2 GDPの推移（1991～2020年）

出典：World Development Indicators (WB)のデータを基に調査団作成。

<sup>2</sup> “Population, total,” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

<sup>3</sup> “Rural population (% of total population),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>

<sup>4</sup> “Population growth (annual %),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW>

<sup>5</sup> “Population density (people per sq. km of land area),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST>

<sup>6</sup> The World Factbook (CIA): <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>

<sup>7</sup> “Life expectancy at birth (years),” Human Development Reports (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/69206>

<sup>8</sup> “GDP (current USD),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

<sup>9</sup> “GDP per capita (current USD),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

<sup>10</sup> “GDP Growth (annual %),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

2019 年時点の GDP に占める農業セクターの割合<sup>11</sup>は、20.7%であった。さらに、2019 年時点の産業別労働人口<sup>12</sup>では、農業セクターが 40.2%、工業セクターが 12.9%、サービスセクターが 47.0%と、サービスセクターの割合が最も高かった。

コートジボワール経済は農業セクターおよびそれに関連する分野に依存しており、ココア豆の生産量および輸出用は世界で 1 番多く、コーヒー豆やパーム・オイルについても生産量が多い。このため、これらの製品の国際的な価格変動や気候条件によって影響を受ける。

## 2.3 貧困状況

コートジボワールは 1 日 1.9 USD 未満を基準とする国際貧困ライン以下の人口割合<sup>13</sup>が 2015 年で 29.8%と高かった。また、国内貧困ライン以下の人口割合<sup>14</sup>は、2015 年の 46.3%から 2020 年には 39.4%に減少したが、この時期の農村部における貧困率は 2.4%上昇しており、上記の減少は都市部に限定されたものであった。さらに、アフリカ開発銀行（African Development Bank: AfDB）<sup>15</sup>によると、2020 年 4 月に実施された INS 調査の結果から新型コロナの蔓延は貧困・不平等の削減という面での近年の成果に打撃を与えるものであり、約 100 万人を貧困に陥れる可能性がある。また、生計がインフォーマルな活動やサービスに依存している世帯では、特に若年層の失業率に影響を与える可能性がある健康危機に見舞われていることにも言及があった。

## 2.4 開発・教育水準

国際連合開発計画（United Nations Development Programme: UNDP）によると、2019 年時点の人間開発指数（Human Development Index: HDI）<sup>16</sup>は 0.538 と、189 カ国中 162 位であった。また、ジェンダー不平等指数（Gender Inequality Index: GII）<sup>17</sup>は 06.38 であり、こちらも 189 カ国中 179 位と低い水準であった。

世界保健機関（World Health Organization: WHO）および国際連合児童基金（United Nations Children's Fund: UNICEF）が示す水資源へのアクセスに関するデータ<sup>18</sup>について、2015 年および 2020 年を比較すると、農村部では何れの項目においても割合に変化はなく、最も多かったのが「Basic（安全な飲料水に往復 30 分以内でアクセス可能）」の 41%であった（図 2.3）。また、都市部でもほとんど変化が見られず、「Safely manage（敷地内で必要時にアクセス可能であり、糞便や化学物質に

<sup>11</sup> “Agriculture, forestry and fishing, value added (% of GDP),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.KN>

<sup>12</sup> “Employment in Agriculture/Industry/Services (% of total employment),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.IND.EMPL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.SRV.EMPL.ZS>

<sup>13</sup> “Poverty headcount ratio at \$1.90 a day (% of population),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY>

<sup>14</sup> Cote d'Ivoire Overview (WB): <https://www.worldbank.org/en/country/cotedivoire/overview>

<sup>15</sup> Combined Country Strategy Paper (AfDB): <https://www.afdb.org/en/documents/cote-divoire-combined-country-strategy-paper-2018-2022-mid-term-review-and-2021-country-portfolio-performance-review-report>

<sup>16</sup> “Human Development Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/137506>

<sup>17</sup> “Gender Inequality Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/68606>

<sup>18</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

よる汚染がされていない安全な水源からの飲料水)」が最も高く、54%または55%であった。

公衆衛生へのアクセス<sup>19</sup>については、農村部では「Open Defecation（野外排泄）」の割合が最も高く、2015年の46%から2020年は41%で若干減少した（図2.4）。また、「Basic（他世帯と非協同の衛生的なトイレ）」の割合が16%から21%に増加するなどの改善も見られた。都市部では2015年および2020年のいずれも「Basic」が最も多く、それぞれ45%および48%であった。「Open Defecation」が1%程上昇したものの、「Unimproved（背板や床板のないトイレ、吊り下げ式またはバケツトイレ）」の割合が16%から12%に減少し、若干の改善が見られた。

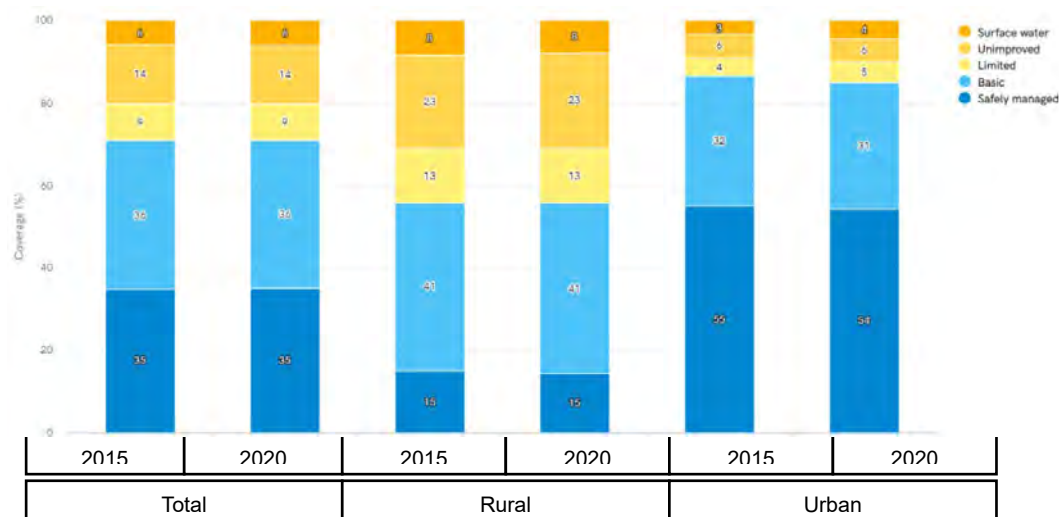


図 2.3 水へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

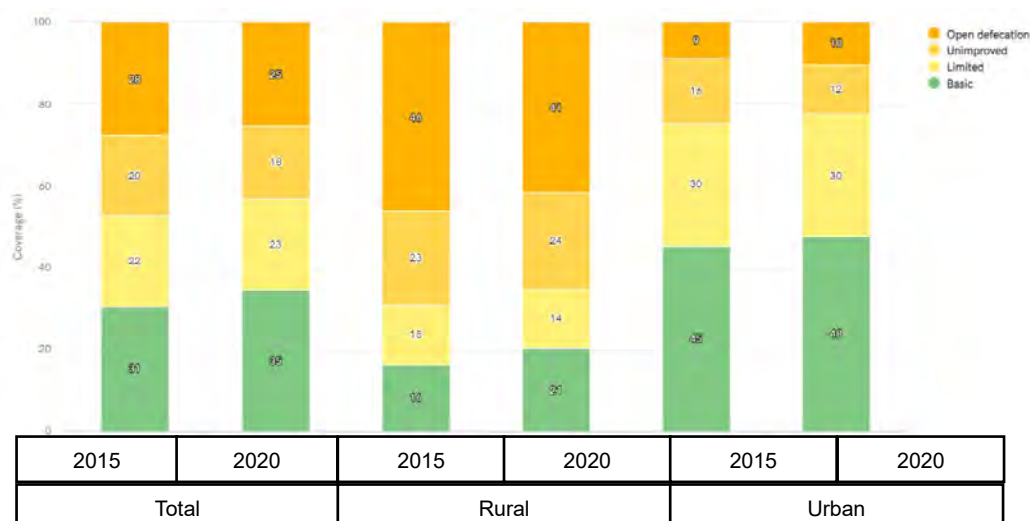


図 2.4 公衆衛生へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

国際連合教育科学文化機関（United Nations Educational Scientific and Cultural Organization: UNESCO）によると、コートジボワールの教育水準別就学年齢<sup>20</sup>は図2.5の通りである。また、WB<sup>21</sup>およびUNESCOによると、コートジボワールにおける15歳以上の識字率は男女ともに低く、また、2018

<sup>19</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

<sup>20</sup> Cote d'Ivoire, Browse by Country (UNESCO): <http://uis.unesco.org/en/country/ci>

<sup>21</sup> "Literacy rate, adult male/female (% of males/females ages 15 and above)," World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.MA.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.FE.ZS>

年の男性で 53.7%、女性は 40.5%というように差があることが分かる。

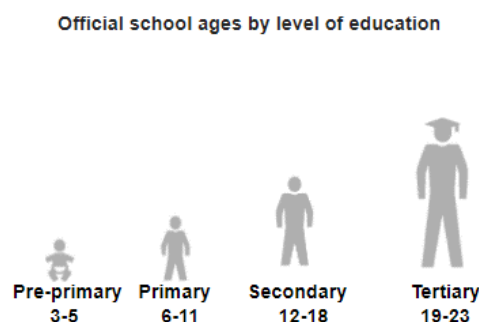


図 2.5 教育水準別の公式な就学年齢

出典：Education System, UNESCO

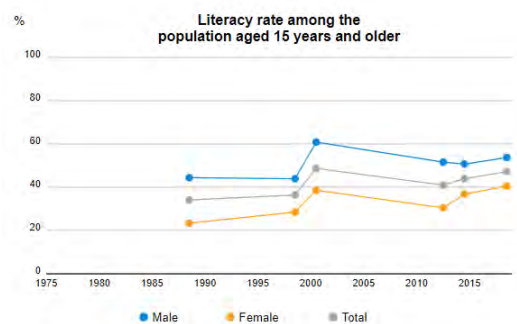


図 2.6 15 歳以上の識字率

出典：Literacy Rate, UNESCO

## 2.5 栄養状況

発展途上国の栄養問題の解決に取り組むことを目的に、2010 年に国連や JICA を含む援助機関、各国政府等が参画する Scaling Up Nutrition (SUN) が旗揚げされ、2021 年時点でコートジボワールを含む 63 カ国で様々な活動が行われている。UNICEF および WHO が示すデータ<sup>22</sup>によれば、5 歳未満の発育障害は都市部で 12.6%、農村部で 27.4%と、農村部で高い割合であった。消耗症は都市部で 5.74%、農村部で 6.25%であった。肥満については、都市部で 1.4%、農村部で 1.5%とあまり多くはなかった。さらに、5 歳未満の死亡率<sup>23</sup>は 2018 年時点で 80.9 人/1,000 人と、1990 年時点の 154.6 人/1,000 人から減少した。

# 3 農業状況

## 3.1 農業概要

コートジボワールの基幹産業は農業である。農業に従事する人口は全体の約 50%であり、GDP の約 30%、輸出の大部分を農産物が占めている。国土面積 32,246,000ha に対し、農地面積 21,200,000ha で国土の約 65.7%を占めている。農地面積は統計開始の 1961 年から徐々に増加し、15,680,000ha (1961 年) から 2012 年には 21,200,000ha まで増加した。しかし、2012 年以降は停滞しており、拡大はしていない。農地面積の内訳は、2019 年時点で 3,500,000ha (16.5%) が耕作地(永年作物以外)、4,500,000ha (21.2%) が永年作物、13,200,000ha (62.3%) が牧草地等となっている。また、農家の多くは経営面積 5ha 以下の小農であるが、全体の約 10%を占める大規模農家が全農地面積の半分を占めている。また、コートジボワールには 100,000ha 以上の湿地帯があり、稲作や養魚、商業的園芸作物のポテンシャルが高い。

コートジボワールにおける主要な農産物は、カカオ豆、コーヒー豆、バナナ、パイナップル、綿花等である。カカオ豆やコーヒー豆は主要な輸出農産物にもなっている。カカオ豆は世界最大の輸出国であるが、2010 年代以降は気候の変化により降雨量が激減したため、カカオ豆の生産を中止する農家が増加している。

主食の一つであるコメについては、自給率が約 40%に留まっており、約 60%を東南アジアからの輸入に頼っている。そのため、2012 年に稲作進行政策を策定し、コメの自給達成を目指している。

<sup>22</sup> Malnutrition (UNICEF-WHO): <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>

<sup>23</sup> “Mortality rate, under-five (per 1,000 live births),” Human Development Reports (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/57506>

---

その結果、2011 年には 582,302t であった生産量が、2019 年には 1,256,628t まで増加した。

### 3.2 灌漑状況

FAO の AQUASTAT によると、コートジボワールの灌漑可能面積は 72,750ha であり、これは全農地面積のわずか 1.086%である。灌漑可能面積の内、灌漑施設が整備されている面積が 47,750ha、低地での灌漑面積が 25,000ha である。実際に灌漑が行われている面積は 66,930ha であり、灌漑可能面積の 92%に当たる。

作付面積の内、灌漑設備が整えられているのはごく僅か（稲作の場合、灌漑を用いた生産は 20%程度）であり、天水農業が主流であるために、生産量が降雨の影響を受けやすく、年変動が大きい。しかし、水源自体は国内に豊富に存在しており、主要な 4 つの盆地や主要河川からの取水が可能である。

## 4 国家開発計画、政策等

### 4.1 国家開発計画<sup>24</sup>

ウワタラ政権は、国民の生活水準向上および 2020 年までの新興国入りを目指し、2012 年に「2012－2015 年国家開発計画（Programme National de Développement: PND）」を策定した。国内インフラ整備等による復興計画に取り組み、2012 年以降毎年約 7～9%の高い経済成長を維持している。現在「PND 2016-2020」のもと、更なる経済社会開発に取り組んでおり、経済の中長期的見通しも良好とされている。一方、2016 年 11 月頃からカカオ豆の国際価格が低迷したことから税務行政の改善や公共料金の値上げ等による歳入増、公共投資の削減や公共事業の再編等の対策により、財政の建て直しを図っている。加えて、貧困対策と若年層の雇用確保、民間投資の誘致、産業の多角化に取り組んでいる。

### 4.2 農業開発計画<sup>25</sup>

コートジボワール政府は上記 PND の中で、「農業の競争力強化および生産者の収益向上、食糧安全保障」を掲げている。また、国家農業投資計画（Programme National d'Investissement Agricole: PNIA）フェーズ 2（2017-2025）が 2017 年 11 月に策定されており、国内総生産（GDP）の 21%を占める農業を、競争力がありかつ持続可能な基幹産業として育成し、その発展の恩恵が広く共有されることを目指している。PNIA フェーズ 2 は①一次産業の発展、②環境に配慮した生産システムの強化、③農業地域の発展や市民の福利を志向した包括的な成長を戦略的目標として掲げ、7 年間で 4.3 兆 FCFA（約 0.8 兆円）を同分野に投資する予定である。

特に稲作部門においては、2007-2008 年の国際的な食料価格高騰を背景に、2008 年に国家稲作振興戦略（Stratégie Nationale de Développement de la Riziculture : SNDR）が策定され、2011 年にその改訂版「SNDR 2012-2020」を発表している。SNDR においては、「コメの自給達成および輸出国への転換」というビジョンを掲げながら、①持続可能な国産米生産システムの確立、②国産米の付加価値化、③政策策定者、バリューチェーンアクター、およびアクター間の連携体制確立を柱に国産米振興に取り組んでいる

---

<sup>24</sup> コートジボワール共和国基礎データ（日本外務省）：[https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/cote\\_d/data.html](https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/cote_d/data.html)

<sup>25</sup> 事業事前評価表「コートジボワール共和国国産米振興プロジェクトフェーズ 2」（2019 年、JICA）



## 5 我が国の援助方針

我が国外務省の『対コートジボワール共和国 国別開発援助方針』（平成 30 年 3 月）における、我が国の ODA の基本方針（大目標）とその重点分野（中目標）は以下に示すとおりであり、農業関係者の小規模灌漑技術の向上並びに、小規模灌漑による農業生産量・生産性の向上、更には農家の生計向上は、貧困削減に寄与し、上記協力方針に沿っているものであるといえる。

### **対コートジボワール共和国 国別援助方針（平成 30 年 3 月）**

#### **【我が国の ODA の基本方針（大目標）】**

##### **持続的な社会の安定及び経済社会開発の促進**

コートジボワールの安定と持続的な発展は、西アフリカ地域全体の安定にとっても重要である。そのため我が国は、行政・社会サービスの改善等を通じて社会の安定化を図るとともに、インフラ整備及び成長産業の育成等に対するコートジボワール政府の取組を支援することにより、同国の安定と均衡の取れた発展に貢献する。

#### **【重点分野（中目標）】**

##### **（１）安全で安定した社会の維持**

行政・社会サービスの改善等を通じて、安全で安定した社会の形成を後押しし、行政機能の向上及び国内格差の是正に資する支援を行う。

###### **① 安全な社会の形成**

警察及び司法や市民保護等に関わる組織の人材育成や能力強化を支援する。

###### **② 安定した社会の形成**

行政機能等を改善し、住民に対する基礎的行政・社会サービス提供機能の強化を支援する。

###### **③ 健康な社会の推進**

ユニバーサル・ヘルス・カバレッジに向け、保健システムや国民の健康に必要な基礎的社会サービスの強化を支援する。

##### **（２）持続的な経済成長の推進**

コートジボワールの経済活動の基礎となるインフラの整備とともに、産業の振興を通じて同国の経済成長を支援する。

###### **① インフラ整備**

運輸交通（道路・港湾）、上下水道、エネルギー、情報通信等のインフラ整備を支援する。

###### **② 産業振興**

コートジボワールの経済基盤である農業や漁業等の第一次産業の振興を支援するとともに、同国経済の多角化・産業化に資する農産品加工や情報通信技術分野、環境・新エネルギー分野を含む成長産業の育成支援及び起業家支援を行う。

出典：対コートジボワール共和国 国別援助開発方針，平成 30 年 3 月，外務省

## 6 営農普及体制

コートジボワール農業普及サービス（National Rural Development Agency：ANADER）は、コートジボワールで農業に関するアドバイスと普及を提供することを目的に 1993 年に設立された。ANADER には 10 の地域普及局があり、3,000 人の職員を配置されている。そのうち 1,500 人が現場普及員である。また、約 160 人の監督官、190 人の専門家、116 人の農家組織専門家が配置されている<sup>26</sup>。

前述のとおり、ANADER は、約 1,500 人の普及員をかかえているが、現在、同国における 15 歳以

<sup>26</sup> “Ivory Coast,” Global Forum for Rural Advisory Services (2012, GFRAS):

<https://www.g-fras.org/en/world-wide-extension-study/africa/western-africa/ivory-coast.html>

---

上の農業従事者は約 720 万人と言われており、一世帯あたり大人 4 人が居るとすると、普及員ひとりで 1,200 家族を担当しており、負担が大きい。世界銀行は、普及員ひとりが担当するのは農家 800 人としており、この基準を大幅に上回っている。さらに、これらの普及員の学歴は様々で、高くても高校レベルである。また、彼らに対する継続的な研修プログラムは実施されていない。ANADER にはすべての生産者に普及アドバイザーを提供するのに十分なリソースが不足しており、民間セクターと NGO に頼ってきた<sup>27</sup>。

---

<sup>27</sup> Climate -Smart Agriculture Investment Plan Côte d'Ivoire (2019, WB)



## **添付資料 4－6：カメルーン**





## 位置図



出典：United Nations (<https://www.un.org/geospatial/content/cameroon>)



## 目 次

位置図  
目 次  
表一覧  
図一覧

|       |                 |         |
|-------|-----------------|---------|
| 1     | 自然条件.....       | IV-6-1  |
| 1.1   | 地形.....         | IV-6-1  |
| 1.2   | 気象.....         | IV-6-1  |
| 2     | 社会経済.....       | IV-6-3  |
| 2.1   | 人口.....         | IV-6-1  |
| 2.2   | 経済動向.....       | IV-6-3  |
| 2.3   | 貧困状況.....       | IV-6-4  |
| 2.4   | 開発・教育水準.....    | IV-6-5  |
| 2.5   | 栄養状況.....       | IV-6-7  |
| 3     | 農業状況.....       | IV-6-7  |
| 3.1   | 農業概要.....       | IV-6-7  |
| 3.2   | 灌漑状況.....       | IV-6-8  |
| 3.2.1 | 水資源.....        | IV-6-8  |
| 3.2.2 | 灌漑による栽培作物.....  | IV-6-9  |
| 4     | 国家開発計画、政策等..... | IV-6-9  |
| 5     | 我が国の援助方針.....   | IV-6-9  |
| 6     | 営農普及体制.....     | IV-6-10 |

## 表一覧

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| 表 3.1 農業生態地域（アグロ・エコゾーン）の一覧..... | IV-6-7 |
|---------------------------------|--------|

## 図一覧

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| 図 1.1 標高区分図.....                 | IV-6-1 |
| 図 1.2 降水量・気温.....                | IV-6-2 |
| 図 1.2 標高区分図.....                 | IV-6-2 |
| 図 2.1 人口ピラミッド.....               | IV-6-3 |
| 図 2.2 GDP の推移（1991～2020 年） ..... | IV-6-4 |
| 図 2.3 貧困率および貧困人口の推移.....         | IV-6-5 |
| 図 2.4 水へのアクセス.....               | IV-6-6 |
| 図 2.5 公衆衛生へのアクセス.....            | IV-6-6 |
| 図 2.6 教育水準別の公式な就学年齢.....         | IV-6-7 |
| 図 2.7 15 歳以上の識字率.....            | IV-6-7 |

# 1 自然条件

## 1.1 地形<sup>1,2</sup>

カメルーンは中央アフリカに位置し、北緯 2° から 13°、東経 8° から 13° の間に位置する。北はチャド湖、南は大西洋に囲まれた 475,440km<sup>2</sup> の面積を持つ国である。

耕作地（耕作地と永年作物）は 716 万 ha である。高地に関しては、北部のマンダラ高原、中央部のアダマウア高原、西部の高地で、カメルーン山（4,070m）を主峰とする山脈が大西洋まで南西に伸びている。また、平野部に関しては、海岸平野、チャド平野、ディアマレ平野、ブヌエ盆地が主な平野である。

カメルーンは、山地、砂漠、熱帯雨林、サバンナ草原、海岸など、アフリカ大陸の主要な気候や植生をすべて備えているため、「アフリカの縮図」とも呼ばれることがある。

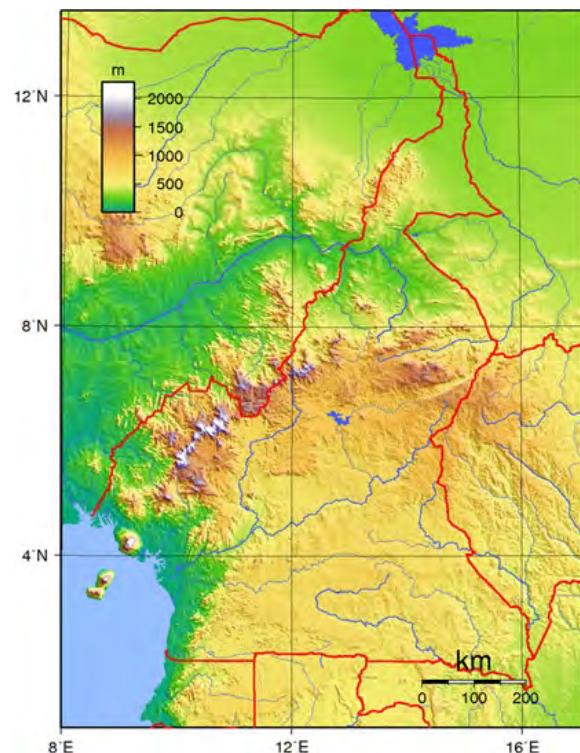


図 1.1 標高区分図

出典：Wikipedia

## 1.2 気象<sup>1</sup>

カメルーンは、大きく 3 つの気候帯に分かれている。

スダノ・サヘリア地帯は北緯 10° 以西に広がっている。7～9 ヶ月の乾季と、南から北にかけての年間 900～300mm という少ない降水量が特徴である。地形や気候と同様に植生も多様で、南部の赤道直下の森林（国土の 40% を占める）から北部のサバンナや草原までである。年平均気温は北で 28℃ を超え、冷涼なマンダラ山地と温暖なガルルーア地区を除いて、アダマウアまでかなり規則的に低下している。

スーダン地帯は北緯 7° から 10° まで広がっている。この地の乾季は 5～6 ヶ月続く。平均気温は 22℃、年間降水量は 1,000mm となる。

赤道付近は北緯 2° から 6° まで広がっており、年平均 2,000mm という豊富な降水量が特徴である。平均気温は 25℃ 前後である。

カメルーンは豊富な雨量に恵まれている。過去 10 年間の年間平均降水量は約 1,600mm だが、全国的に見ると不規則である。北部では、12 月から 1 月が最低気温、3 月から 4 月が最高気温となる。潜在蒸発散量は、最北部で 2,200mm/年、南部で 1,200mm/年と幅がある。

アダマウア以北はほぼ全域で水が不足している状態であるが、南部は年間を通じて水が豊富である。北部では年間 7～9 カ月に及ぶ慢性的な干ばつ、南部では雨季に水が過剰になることが、農業生産の主な気候的な制約になっている。

<sup>1</sup> Profil de Pays - Cameroun, FAO AQUASTAT

<sup>2</sup> Wikipedia- Geography of Cameroon



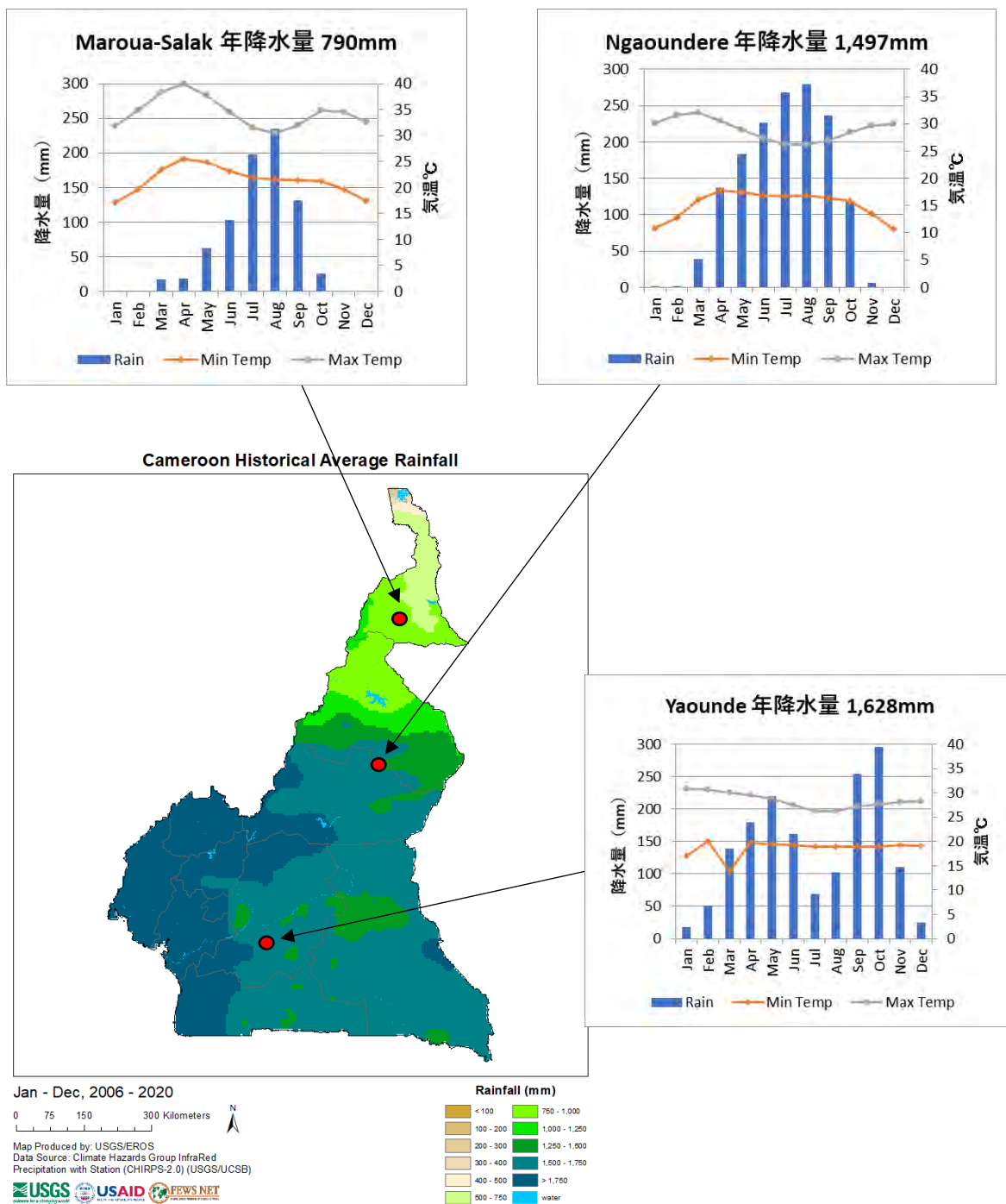


図 1.2 降水量・気温

出典：降水量分布図-出典：United States Geological Survey (USGS)

降水量及び気温データ：Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) CLIMWAT



## 2 社会経済

### 2.1 人口

2020 年のカメルーンの人口<sup>3</sup>は 26,545,864 人であり、農村人口率<sup>4</sup>は 42.4%と、都市部と農村部ではほぼ同じような人口割合で居住していた。また、2016 年から 2020 年の 5 年間の平均人口増加率<sup>5</sup>は 2.6%であり、2018 年時点の人口密度<sup>6</sup>は 53.3 人/km<sup>2</sup>となっている。アメリカ合衆国中央情報局（Central Intelligence Agency: CIA）が作成した人口ピラミッド<sup>7</sup>から、人口構成は典型的な多産

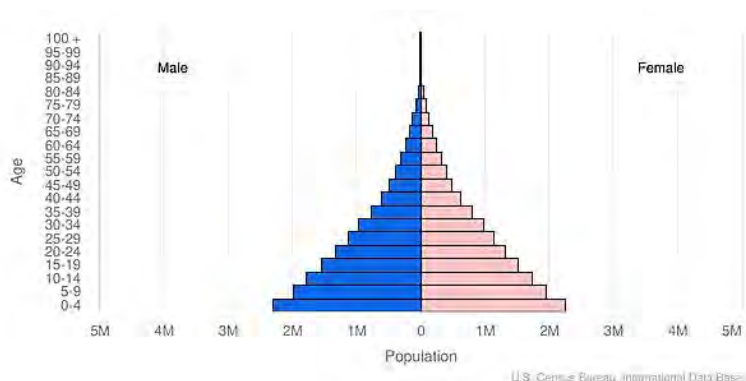


図 2.1 人口ピラミッド

出典：The World Factbook, CIA（2021 年）

多死型の特徴を有していることが分かる（図 2.1）。さらに、平均寿命<sup>8</sup>は 2019 年時点で 59.3 歳であり、1990 年の 53.4 歳より改善している。また、5 歳未満の死亡率<sup>9</sup>についても 2018 年時点で 76.1 人/1,000 人と、1990 年時点の 137.1 人/1,000 人から半減した。

### 2.2 経済動向<sup>10</sup>

市場ベースで多様化したカメルーン経済は、石油・ガス、木材、アルミニウム、農業、工業、およびサービスセクターに特徴を有する。特に、石油は依然としてカメルーンの主要な輸出品であり、世界的に石油価格が下落したにも関わらず、輸出額の 40%近くを占めている。他方、同国経済は 1 人当たり所得の停滞、不公平な所得配分、不安定な行政、特有の汚職、主要セクターにおける大規模な準国营制度の継続的な不足、企業にとって一般的に不向きな風土といった、発展途上国が往々にして直面している課題に苦しんでいる。

1990 年代以降、政府はビジネス投資の促進、農業の効率化、貿易改善、国立銀行への資本再投入などを目的とした IMF や WB の様々なプログラムに着手した。IMF については、予算の透明性向上、民営化、貧困削減プログラムなど、経済改革を引き続き進めている。石油価格の下落は歳入の減少につながったため、政府は教育・医療・インフラ事業から資金を流用して電気・食料・燃料について助成金を提供した。

現在建設中の水力発電プロジェクトなどの大規模インフラ事業に多大な資源が費やされている。カメルーンのエネルギー部門は多様化を続けており、近年では天然ガスを動力源とする発電所が

<sup>3</sup> “Population, total,” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

<sup>4</sup> “Population density (people per sq.km of land area),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST>

<sup>5</sup> “Population growth (annual %),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW>

<sup>6</sup> “Population density (people per sq. km of land area),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST>

<sup>7</sup> The World Factbook (CIA): <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>

<sup>8</sup> “Life expectancy at birth (years),” Human Development Reports (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/69206>

<sup>9</sup> “Mortality rate, under-five (per 1,000 live births),” Human Development Reports (UNDP):

<http://www.hdr.undp.org/en/indicators/57506>

<sup>10</sup> The World Factbook (CIA): <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>

開設されている。カメルーンは不十分なインフラ改善や雇用創出、経済的負担の改善をするためにも外国投資を求め続けているが、上述のような投資に不利なビジネス環境がそれを阻んでいる。

WB によればカメルーンの GDP<sup>11</sup>は成長を続けており、2020 年には約 398 億 USD と過去最高となった（図 2.2）。新型コロナ蔓延等の影響もあり、2020 年の 1 人当たり GDP<sup>12</sup>は 2019 年の 1,507 USD から若干減少したものの、1,499 USD と高い水準となった。同様に、2020 年の GDP 成長率<sup>13</sup>は 0.7%に留まったが、2015 年から 2019 年の 5 年間は平均 4.3% と高い伸び率となっていた。

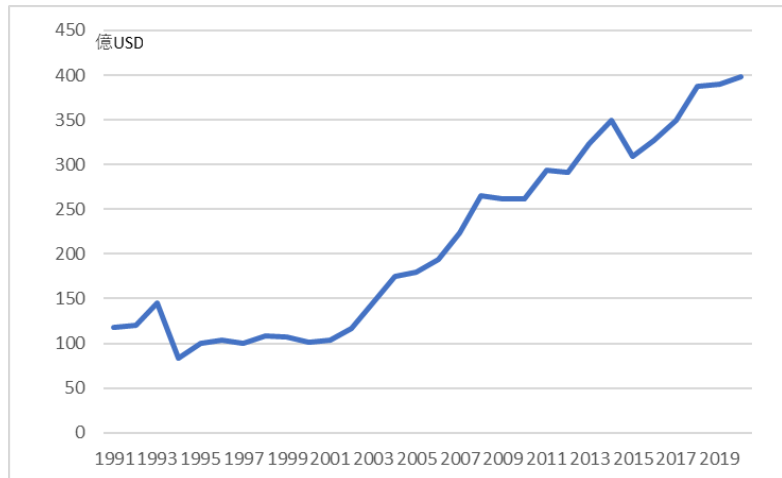


図 2.2 GDP の推移（1991～2020 年）

出典：World Development Indicators (WB)のデータを基に調査団作成。

2020 年時点の GDP に占める農業セクターの割合<sup>14</sup>は、15.2%であった。他方、2019 年時点の産業別

労働人口<sup>15</sup>については、農業セクターが 43.5%、工業セクターが 14.4%、サービスセクターが 42.1%と、農業セクターがわずかにサービスセクターより多い割合となっていた。

## 2.3 貧困状況

カメルーンは 1 日 1.9 USD 未満を基準とする国際貧困ライン以下の人口割合<sup>16</sup>が 2014 年時点で 26.0%であった。また、国内貧困ライン以下の人口割合<sup>17</sup>は 2014 年時点で 37.5%と、2001 年の 40.2%から減少しているものの、貧困削減の進展は見られない。WB の報告<sup>18</sup>では、都市部における貧困率は 2001 年の 17.9%から 2014 年には推定 8.9%に減少した（図 2.3）。他方、農村部では 2001 年の 52.1%から 2014 年には 56.8%に増加した。さらに、2001 年以降の貧困人口の絶対数は増加している。都市部の貧困は大幅に減少しているものの、2001 年以降の都市部人口が約 410 万人増加したことで、都市部の貧困人口の絶対数は 30 万人とわずかに減少した。農村部については、

<sup>11</sup> “GDP (current USD),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

<sup>12</sup> “GDP per capita (current USD),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

<sup>13</sup> “GDP Growth (annual %),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

<sup>14</sup> “Agriculture, forestry and fishing, value added (% of GDP),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/>

<sup>15</sup> “Employment in Agriculture/Industry/Services (% of total employment),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.IND.EMPL.ZS>,

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.SRV.EMPL.ZS>

<sup>16</sup> “Poverty headcount ratio at \$1.90 a day (% of population),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.POV.DDAY>

<sup>17</sup> Cote d'Ivoire Overview (WB): <https://www.worldbank.org/en/country/cotedivoire/overview>

<sup>18</sup> Systematic Country Diagnostic, Priorities for Ending Poverty and Boosting Shared Prosperity (2016, WB):

<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/24697/Cameroon000Pri0ng0shared0prosperity.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

貧困率の増加に伴い貧困層が 110 万人増加した。国全体として、カメルーンの貧困人口の絶対数

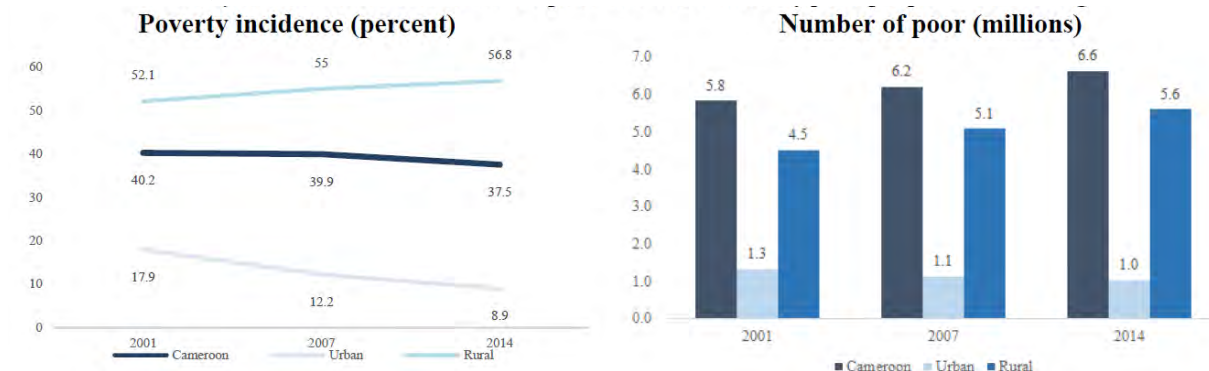


図 2.3 貧困率および貧困人口の推移

出典：ECAM2 2001 - ECAM4 2014。人口は UN population division (2014)。

## 2.4 開発・教育水準

国際連合開発計画 (United Nations Development Programme: UNDP) によると、2019 年時点の人間開発指数 (Human Development Index: HDI) <sup>19</sup>は 0.563 と、189 カ国中 153 であったが、また、ジェンダー不平等指数 (Gender Inequality Index: GII) <sup>20</sup>については 0.56 であり、こちらも 189 カ国中 167 位と低い水準であった。

世界保健機関 (World Health Organization: WHO) および国際連合児童基金 (United Nations Children's Fund: UNICEF) が示す水資源へのアクセスに関するデータ <sup>21</sup>では、農村部で「Basic (安全な飲料水に往復 30 分以内でアクセス可能)」の割合が最も高く、2015 年は 42%、2020 年は 44%であった (図 2.4)。また、「Limited (安全な飲料水に往復 30 分以上でアクセス可能)」は 11%から 13%に増加し、逆に「Unimproved (保護されていない掘井戸または湧水)」および「Surface water (地表水)」の割合がそれぞれ数%ずつ減少するといった改善が見られた。都市部については顕著に「Basic」の割合が高く、2015 年および 2020 年のいずれも 82%であった。

公衆衛生へのアクセス <sup>22</sup>については、農村部で「Unimproved (背板や床板のないトイレ、吊り下げ式またはバケツトイレ)」の割合が最も多く、2015 年は 58%、2020 年は 60%とわずかに増加した (図 2.5)。都市部では「Basic (他世帯と非協同の衛生的なトイレ)」が最も多く、2015 年は 59%、2020 年は 61%にわずかに増加した。

<sup>19</sup> “Human Development Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/137506>

<sup>20</sup> “Gender Inequality Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/68606>

<sup>21</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

<sup>22</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

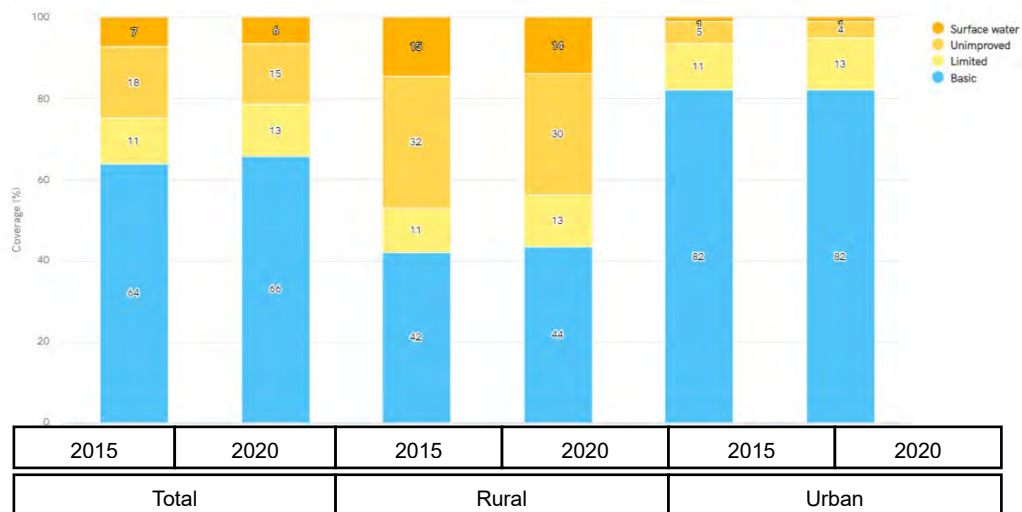


図 2.4 水へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

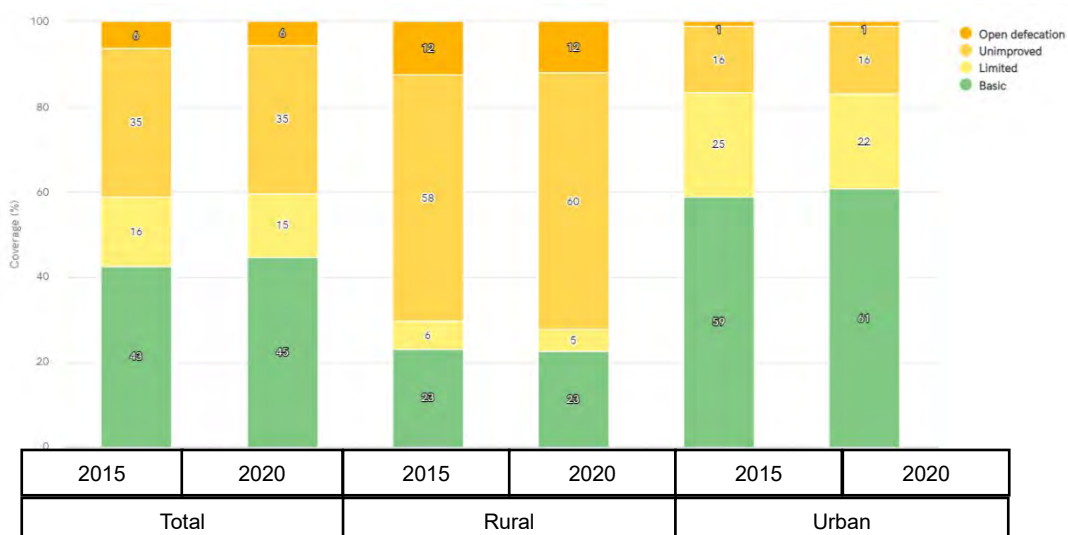


図 2.5 公衆衛生へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

国際連合教育科学文化機関 (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization: UNESCO) によると、カメルーンの教育水準別就学年齢<sup>23</sup>は図 2.6 の通りである。また、WB<sup>24</sup>および UNESCO によると 1970 年代以降、15 歳以上の識字率は上昇しており、2018 年は男性で 82.6%、女性で 71.6% と高い水準であった。

<sup>23</sup> Cameroon, Browse by Country (UNESCO): <http://uis.unesco.org/en/country/cm>

<sup>24</sup> “Literacy rate, adult male/female (% of males/females ages 15 and above),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.MA.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.FE.ZS>

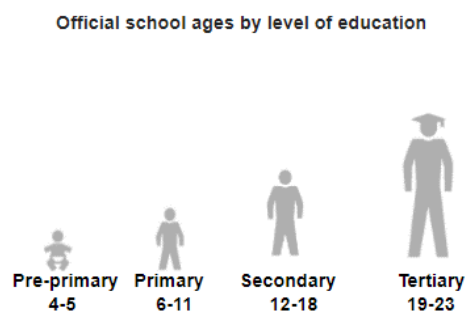


図 2.6 教育水準別の公式な就学年齢

出典：Education System, UNESCO

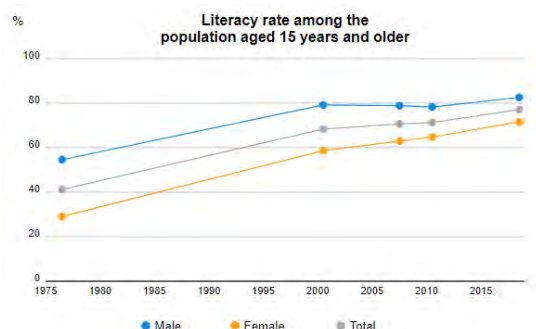


図 2.7 15 歳以上の識字率

出典：Literacy Rate, UNESCO

## 2.5 栄養状況

発展途上国の栄養問題の解決に取り組むことを目的に、2010 年に国連や JICA を含む援助機関、各国政府等が参画する Scaling Up Nutrition (SUN) が旗揚げされ、2021 年時点でカメルーンを含む 63 カ国で様々な活動が行われている。UNICEF および WHO が示すデータ<sup>25</sup>によれば、5 歳未満の発育阻害は都市部で 19.8%、農村部で 36.2%と、特に農村部で高い割合であった。消耗症は都市部で 3.63%、農村部で 4.84%であった。肥満については、都市部で 10.3%、農村部で 11.5%と高い水準であった。さらに、5 歳未満の死亡率<sup>26</sup>は 2018 年時点で 76.1 人/1,000 人と、1990 年時点の 137.1 人/1,000 人から大きく減少した。

## 3 農業状況

### 3.1 農業概要

カメルーンにおいて農業は就業人口の約 6 割、GDP の約 2 割を占める基幹産業である。しかし、国土 47,544,000ha のうち、農地は 9,750,000ha で国土の約 2 割を占めるのみである。一方、森林面積は 20,564,480ha と国土の約 43.3%を占めている。

カメルーンの国土は、赤道に近い南端部から、北側にはサハラ砂漠が位置し、赤道気候から熱帯気候、サヘル気候までの 3 つの気候帯にまたがっている。年間降雨量もギニア湾沿岸部の約 4,000mm からチャド湖近辺の約 400mm と地域差が大きい。また高原や山間部など、地形も変化に富んでいることから、アフリカの縮図と呼ばれることもある。こうした多様な気候・風土条件のため、地域ごとの農業実践も大きく異なり、同国の農業研究を担う農業開発研究所 (Institute of Agricultural Research for Development : IRAD) は、国土を大きく以下の 5 つに区分した農業生態地域 (アグロ・エコゾーン) を提示している。

表 3.1 農業生態地域 (アグロ・エコゾーン) の一覧

| アグロエコゾーン                           | 州             | 面積 (km <sup>2</sup> ) | 降雨量 (mm/年)         | 主要栽培作物                        |
|------------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------|-------------------------------|
| Sudan-Sahel Savanna (スーダン-サヘルサバンナ) | 極北州、北部州       | 100,353               | 400-1,200          | 綿、ソルガム、ミレット、ササゲ、タマネギ、ゴムノキ     |
| High Guinea Savanna (高地ギニアサバンナ)    | アダマウア州、東部州の一部 | 123,077               | 1,500 (降雨日数 150 日) | トウモロコシ、綿、ソルガム、ミレット、ヤムイモ、ジャガイモ |

<sup>25</sup> Malnutrition (UNICEF-WHO): <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>

<sup>26</sup> “Mortality rate, under-five (per 1,000 live births),” Human Development Reports (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/57506>

| アグロエコゾーン                                              | 州                       | 面積<br>(km <sup>2</sup> ) | 降雨量<br>(mm/年)               | 主要栽培作物                                           |
|-------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|
| Western Highlands<br>(西部高地)                           | 西部州、北<br>西州             | 31,192                   | 1,500-2,000<br>(降雨日数 180 日) | カカオ、コーヒー、トウモロコシ、<br>インゲンマメ、ジャガイモ                 |
| Humid Forest with<br>monomodal rainfall<br>(湿潤森林単相降雨) | 南西州、海<br>岸州、南部<br>州の一部  | 45,658                   | 2,500-4,000                 | カカオ、バナナ、コーヒー、プラン<br>テン・バナナ、アブラヤシ、ショ<br>ウガ、コショウ   |
| Humid Forest with<br>bimodal rainfall<br>(湿潤森林二相降雨)   | 東部州の大<br>部分、中央<br>州、南部州 | 165,770                  | 1,500-2,000                 | カカオ、コーヒー、キャッサバ、プ<br>ランテン、トウモロコシ、アブラヤ<br>シ、パイナップル |

出典：中條淳 2008. 「カメルーンにおける稲作事情と発展性」、『国際農業研究情報』、2008/No.57、JIRCAS

主な輸出用農産物は、北部の綿花、南西部のコーヒーとカカオである。2015 年にはカカオが総輸出の 18.9%、綿花が 4.1%を占めていた。主食は南部ではプランテンやキャッサバ、北部ではトウモロコシやソルガムなどであり、特にキャッサバやタロイモ、ヤムイモの収穫量が多い。大部分の農業は簡単な道具による自給自足レベルで、余剰生産物が都市部の重要な食料となっている。農業人口は 1990 年時点の 74%から 2000 年時点の 42%まで減少し、第一次産品の加工を中心とする工業やサービス部門が成長している。

家畜放牧は北部で盛んであり、中でも中北部のアダマワ高原で広く行われている。漁業には 5,000 人ほどが従事し、年間 2 万 t の漁獲量がある。国土の 37%を占める南部熱帯雨林は木材の供給源であるが、大部分の土地は入るのが困難である。木材伐採は主に外国企業によって行われており、政府には毎年 6 千万 USD の収入をもたらす。また、木材輸出も盛んに行われており、2015 年には第 3 位の輸出品として総輸出の 11.2%を占めていた。同国はアフリカ諸国の中で最も伐採率が高く、安全で持続可能な伐採を義務づけているが、林業への規制は最もゆるく、そのほとんどが無認可で、大半は違法伐材であり問題は根深い。

### 3.2 灌漑状況

カメルーンの灌漑可能面積は 25,650ha であり、そのうち灌漑施設が整っている面積が 22,450ha (地表灌漑 17,020ha、スプリンクラー灌漑 5,430ha)、低地灌漑が 404ha、洪水灌漑が 2,800ha である。灌漑面積が農地全体に占める割合はわずか 0.3582%であり、灌漑面積を拡大する余地が大きい。

MINADER 提供のカントリーレポート (Brief Presentation of the hydraulic agriculture in Cameroon) によれば、カメルーンにおける灌漑セクターの現況は次の通りである。

#### 3.2.1 水資源

カメルーンの水資源は豊富にあり多様であるが、地域によって大きな違いがある。河川流域は以下の 4 つの分けることができ、国内において再生産可能な表流水資源は、2,680 億 m<sup>3</sup>/年と見積もられている。他方、同国の地下水資源は 1,000 億 m<sup>3</sup>/年と見積もられている。

- ・ Logone 川とその支流：国土の 11%を占める
- ・ Benue 川とその支流：国土の 19%を占める
- ・ Kedei 川周辺地域：国土の 20%を占める
- ・ 中西部の主要河川：国土の 50%を占める



### 3.2.2 灌漑による栽培作物

カメルーンにおいて灌漑されている作物は、コメが最も多く、次いで Tree crops（特にバナナ）である。また、園芸作物（トマト、タマネギ、ニンジン、コショウ等）やメイズ、ソルガム等の栽培にも灌漑は用いられている。カメルーンの気象条件は、小麦やトウモロコシ等は天水農業での栽培が可能であるが、それらについても生産量の安定化、収量の向上を考えれば、灌漑開発の余地は十分にある。

## 4 国家開発計画、政策等<sup>27</sup>

カメルーンの長期開発ビジョン 2035（Cameroon Vision 2035）は、貧困層の 10%削減、2035 年までの新興国入りを目指すという高い目標を掲げている。また、農業を経済成長促進、雇用創出のための重要セクターとして位置づけ、中期開発計画の「雇用と成長のための戦略文書（Growth and Employment Strategy Paper: GESP）2010-2019」においては、コメ振興を輸入依存の解消、食料安全保障、貧困削減のための重要部門に設定している。

国家農業投資計画（National Agricultural Investment Plan: PNIA 2014-2020）は、農業部門の発展のために策定されたものであり、それには 4 つの優先行動方針が含まれる。これらは、(1) 生産チェーンの発展と食料・栄養の確保、(2) 農村の近代化・基盤整備、資金調達の改善、(3) 持続可能な天然資源管理と資源の付加価値化、(4) ガバナンスと制度開発である。

## 5 我が国の援助方針

我が国外務省の『対カメルーン共和国 国別援助方針』（2012 年 12 月）における、我が国の ODA の基本方針（大目標）とその重点分野（中目標）は以下に示すとおりであり、農業関係者の小規模灌漑技術の向上並びに、小規模灌漑による農業生産量・生産性の向上、更には農家の生計向上は、貧困削減に寄与し、上記協力方針に沿っているものであるといえる。

### **対カメルーン共和国 国別援助方針（2012 年 12 月）**

#### **【我が国の ODA の基本方針（大目標）】**

#### **経済社会の安定的発展に向けた経済成長と雇用拡大への支援**

2009 年の「成長と雇用のための戦略文書（GESP）」に基づく経済成長と雇用拡大の取組を支援するため、教育を中心とする人的資源開発、中小企業振興等を中心とする経済開発、農業・農村開発の分野において重点的に支援を展開する。

<sup>27</sup> Republic of Cameroon Country Strategic Opportunities Programme 2019-2024（2019 年、IFAD）

## 【重点分野（中目標）】

### （１）教育を中心とする人的資源開発

カメルーンでは、2000 年の初等教育無償化による児童数の急増に施設整備が追いつかず、学習環境の整備が重要課題の一つとなっている。このような状況を改善するべく、同国政府は上記 GESp の中で、全国民への基礎教育の普及を教育分野での第一の目標として掲げるとともに、「教育部門戦略行動計画 2009-2013」を策定し、学習環境の改善及び教育の質の向上に取り組んでいる。

以上の状況に鑑み、研修を通じて教員の能力強化及び教育の質の向上に貢献するとともに、ボランティア派遣等を活用して就学前教育及び小学校での情操教育と保健衛生教育の導入を支援する。なお、今後は中等教育や技術教育・理数科教育の分野での支援も検討する。

### （２）中小企業振興等を中心とする経済開発

カメルーン政府は上記 GESp の中で、民間セクター活性化のための投資環境整備とインフラ開発を重点課題の一つに位置付けている。我が国は 2009 年に中小企業振興マスタープランの策定支援を行い、その成果が GESp に反映されている。引き続き中小企業振興政策に係る支援や研修等を通じて、カメルーン中小企業振興に係る官民関係者の能力向上の支援を行っていく。

### （３）農業・農村開発

カメルーンにおいて農業は基幹産業であるが、米は輸入に頼っており、食料自給の観点からも米生産の振興が重要な課題となっている。このような状況に鑑み、ネリカ米を中心とする稲作栽培技術の移転と稲作振興支援を行い、同国における米の自給率を向上させること及び周辺国への稲作普及の拠点となることを目指す。

出典：対カメルーン共和国 国別援助方針, 2012 年 12 月, 外務省

## 6 営農普及体制

カメルーンの農業は、農業・農村開発省（Ministry of Agriculture and Rural Development: MARD）によって担われている。この省の下に、全国農業普及研究プログラム（National Program for Agricultural Extension and Research: PNVRA）があり、国内の 10 の地域の農家に普及サービスを提供している。おり、2009 年時点で 1,651 人の普及員が配置されている。農業就業人口が 520 万人であることから、普及員 1 人が平均 3,200 人の農家を担当している。PNVRA の主なプログラムは、農業普及、人材育成、生産者グループや組合への支援、民間セクターとの連携、農業研究、農家参加型パイロット事業の実施、普及プログラムのモニタリング・評価である。この PNVRA は数年間休眠状態にあったが、2016 年 9 月にその活動が再開されている<sup>28</sup>。

公的機関以外には、農業資材会社が自社製品の販売促進や、契約農家からの高品質の農産物購入を目的として、商業作物生産に関する農業技術を提供している。またカメルーンには多数の農家組合や協同組合がある、それらの多くは企業体として活動すると同時に、組合員に対し、農業技術やマーケティングに関する普及サービスを提供している。

また、カメルーンで定期的に農家に普及活動を実施している NGO は確認されていないが、多くの NGO が農業普及を彼らの活動に取り入れている。特に、約 20 の NGO が、農村開発のための参加型アプローチにそった持続可能な農業に取り組んでいるとのことである。

<sup>28</sup> Business in Cameroon, “Cameroon restarts its National Agricultural Extension and Research Programme”:

<https://www.businessincameroon.com/agriculture/1509-6519-cameroon-restarts-its-national-agricultural-extension-and-research-programme>

## 添付資料 4ー7：シエラレオネ



## 位置図



Map No. 3902 Rev. 6 UNITED NATIONS  
September 2014

Department for Field Support  
Cartographic Section

出典：United Nations (<https://www.un.org/geospatial/content/sierra-leone>)





## 目 次

位置図  
目 次  
図一覧

|     |                  |        |
|-----|------------------|--------|
| 1   | 自然条件.....        | IV-7-1 |
| 1.1 | 地形.....          | IV-7-1 |
| 1.2 | 気象.....          | IV-7-1 |
| 2   | 社会経済.....        | IV-7-3 |
| 2.1 | 人口.....          | IV-7-3 |
| 2.2 | 経済動向.....        | IV-7-3 |
| 2.3 | 貧困状況.....        | IV-7-4 |
| 2.4 | 開発・教育水準.....     | IV-7-4 |
| 2.5 | 栄養状況.....        | IV-7-6 |
| 3   | 農業状況.....        | IV-7-6 |
| 3.1 | 農業概要.....        | IV-7-6 |
| 3.2 | 灌漑状況.....        | IV-7-7 |
| 4   | 国家開発計画、政策等 ..... | IV-7-7 |
| 4.1 | 中期開発計画 .....     | IV-7-7 |
| 4.2 | 農業開発計画 .....     | IV-7-7 |
| 5   | 我が国の援助方針 .....   | IV-7-8 |
| 6   | 営農普及体制.....      | IV-7-8 |

## 図一覧

|       |                            |        |
|-------|----------------------------|--------|
| 図 1.1 | 標高区分図.....                 | IV-7-1 |
| 図 1.2 | 標高区分図.....                 | IV-7-2 |
| 図 2.1 | 人口ピラミッド.....               | IV-7-3 |
| 図 2.2 | GDP の推移（1991～2020 年） ..... | IV-7-3 |
| 図 2.3 | 水へのアクセス.....               | IV-7-5 |
| 図 2.4 | 公衆衛生へのアクセス.....            | IV-7-5 |
| 図 2.5 | 教育水準別の公式な就学年齢.....         | IV-7-6 |
| 図 2.6 | 15 歳以上の識字率.....            | IV-7-6 |

# 1 自然条件

## 1.1 地形<sup>1</sup>

シエラレオネは西アフリカの西経 10 度～13 度、北緯 7 度～10 度の間に位置し、総面積は 71,740 km<sup>2</sup>、南北に約 340 km、東西に最大約 300 km の広がりを持つ国である。北と東はギニア、東と南はリベリアと国境を接しています。南と西の大西洋岸は約 400km の長さである。国土の最高地点は標高 1,948m のローマ・マンサである。シエラレオネは主に以下に示す 4 つの地域に区分される。

- ・ 沿岸平野（国土の 14%を占める）
- ・ 内陸部平原（43%）
- ・ 高原（22%）
- ・ 丘陵地と山地（21%）

また、国土の約 74 パーセントが、持続的な農作物生産に適していると考えられている。2002 年の耕作面積は 600,000 ha と推定され、国土面積の 8%、耕作可能面積の 11% を占め、そのうち 535,000 ha が耕作地、65,000 ha が果樹園の栽培地であった（表 1）。

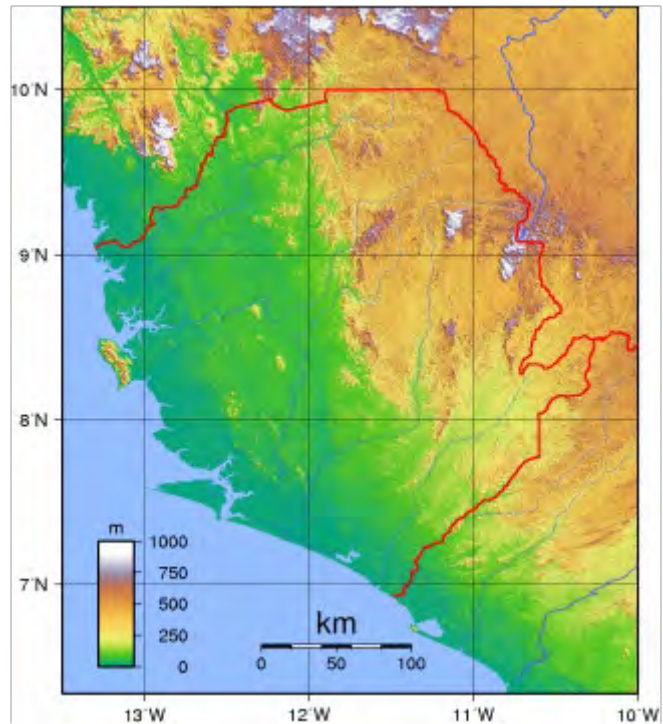


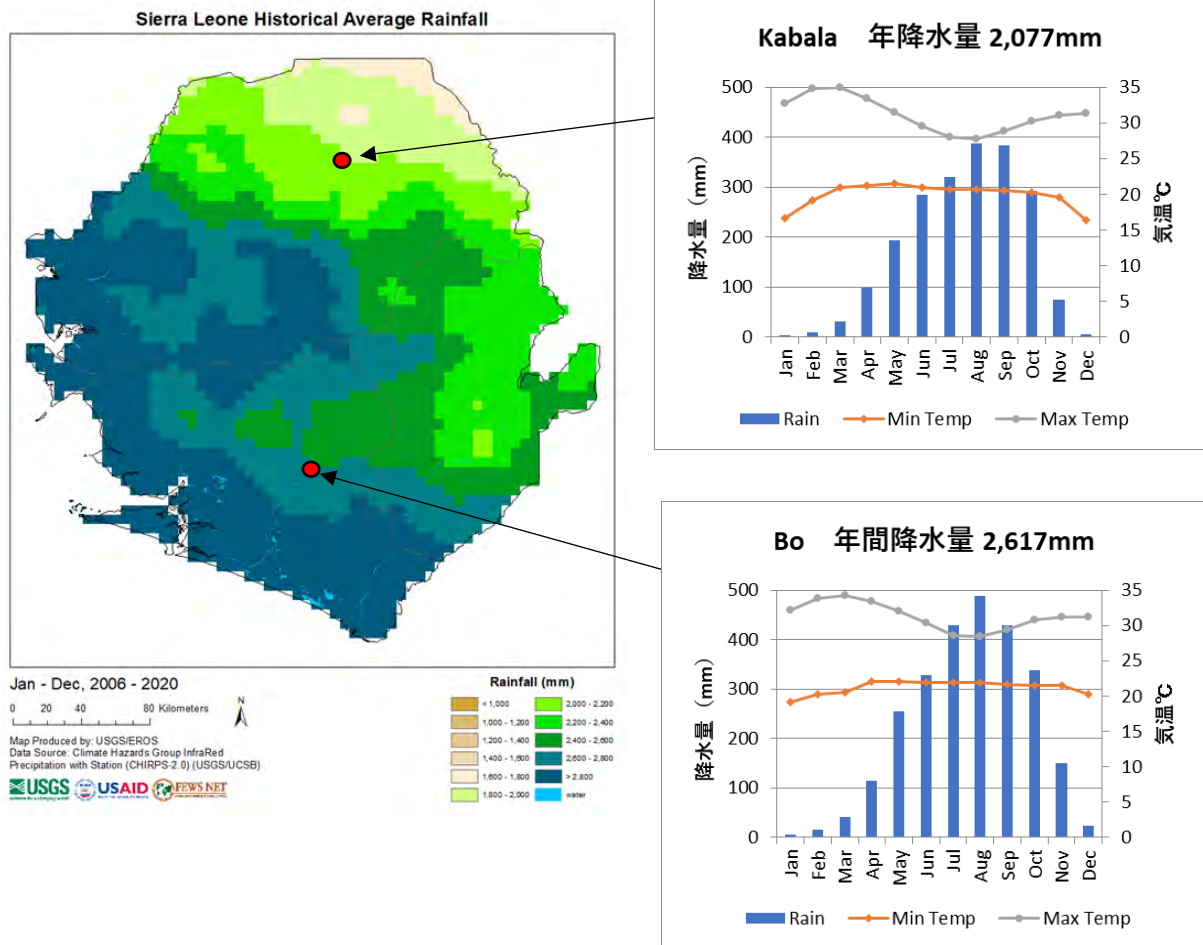
図 1.1 標高区分図

出典：Wikipedia

## 1.2 気象<sup>1</sup>

シエラレオネは赤道直下の熱帯雨林帯の北限に位置し、高温多湿の熱帯気候に属している。年間平均降水量は 2,526mm/年で、1,900mm/年から 4,000mm/年以上と、アフリカで最も湿潤な国の一つである。乾季は 12 月から 3 月までで、年間総雨量の 6～7% を占め、日射量は 25.9～60.9 kcal/cm<sup>2</sup>、湿度は低い。相対湿度は、雨季には 95～100%だが、ハルマッタン期には 20% にまで下がることもある。蒸発量は 1,200～1,900mm/yr.である。日平均気温は 25℃から 28℃の間で推移する。

<sup>1</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) AQUASTAT



**図 1.2 標高区分図**

出典：降水量分布図-出典：United States Geological Survey (USGS)

降水量及び気温データ：Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) CLIMWAT

## 2 社会経済

### 2.1 人口

2020 のシエラレオネの人口<sup>2</sup>は 7,976,985 人であり、農村人口率<sup>3</sup>は約 57%と、都市部と農村部ではほぼ同じような人口割合で居住していた。また、2016 年から 2020 年の 5 年間の平均人口増加率は約 2.1%であった。上記人口に対し、国土全体の面積は 71,740 km<sup>2</sup>（うち陸地は 71,620 km<sup>2</sup>）と狭く、2018 年時点の人口密度<sup>4</sup>は 106.0 人/km<sup>2</sup>と高い値であった。

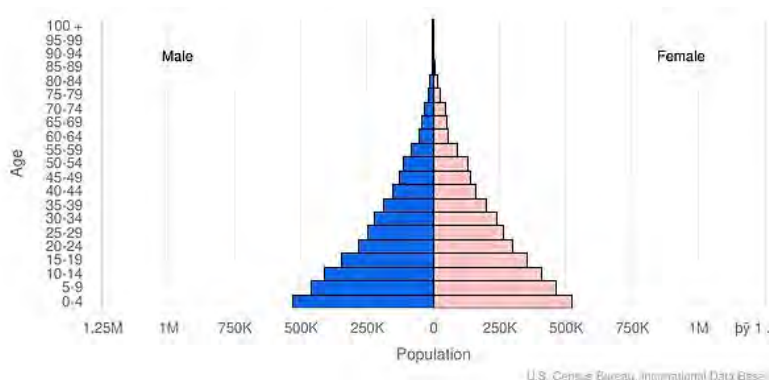


図 2.1 人口ピラミッド

出典：The World Factbook, CIA（2021 年）

アメリカ合衆国中央情報局（Central Intelligence Agency: CIA）が作成した人口ピラミッド<sup>5</sup>から、人口構成は典型的な多産多死型の特徴を有していることが分かる（図 2.1）。さらに、平均寿命<sup>6</sup>は 2019 年時点で 54.7 歳であり、1990 年の 38.6 歳より大幅に改善している。また、5 歳未満の死亡率<sup>7</sup>についても 2018 年時点で 105.1 人/1,000 人と、1990 年時点の 262.6 人/1,000 人の 4 割程度に減少した。

### 2.2 経済動向

シエラレオネの GDP<sup>8</sup>は 2014 年にピーク（50.2 億 USD）を迎え、2016 年には 36.7 億 USD まで減少した。2020 年にはこれよりも回復したものの、38.7 億 USD となった（図 2.2）。

WB<sup>9</sup>によると、GDP 成長率は 2017 年の 4.2%から 2018 年には 3.4%に減少したものの、農業や工業セクターの活動増加、鉄鉱石の生産および輸出の再開によっ

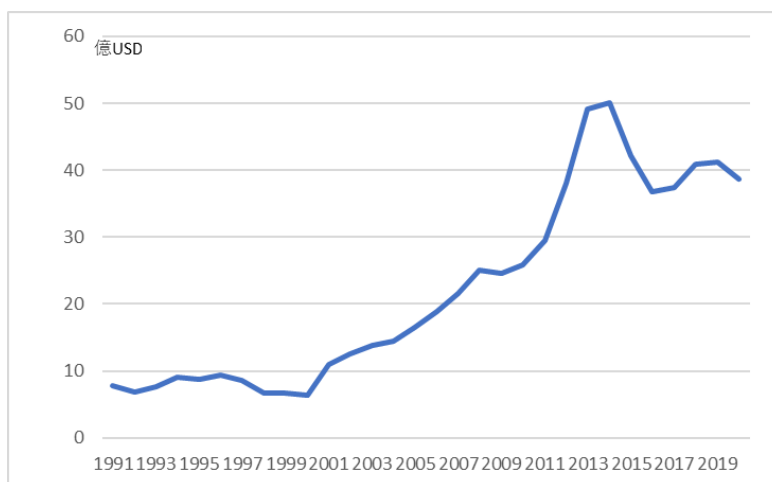


図 2.2 GDP の推移（1991～2020 年）

出典：World Development Indicators (WB)のデータを基に調査団作成。

<sup>2</sup> “Population, total,” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

<sup>3</sup> “Population growth (annual %),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW>

<sup>4</sup> “Population density (people per sq. km of land area),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST>

<sup>5</sup> The World Factbook (CIA): <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>

<sup>6</sup> “Life expectancy at birth (years),” Human Development Reports (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/69206>

<sup>7</sup> “Mortality rate, under-five (per 1,000 live births),” Human Development Reports (UNDP):

<http://www.hdr.undp.org/en/indicators/57506>

<sup>8</sup> “GDP (current USD),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

<sup>9</sup> World Development Indicators (WB)および Overview (WB): <https://data.worldbank.org/>、および

<https://www.worldbank.org/en/country/sierraleone/overview>

て 2019 年には 5.6%に回復した。また、最近の Sierra Leone Integrated Household Survey (SHLIHS) によると、人口の約半数が貧困層と言われているシエラレオネにおいて、上述の労働集約型セクターの成長は国内に依然として蔓延している貧困の進展に影響を与える可能性があるとしていた。ただし、新型コロナ蔓延等の影響もあり、2020 年の GDP 成長率<sup>10</sup>は-2.2%、1 人当たり GDP<sup>11</sup>は 485 USD となった。

2020 年時点の GDP に占める農業セクター割合<sup>12</sup>は、61.3%であった。さらに、2019 年時点の産業別労働人口<sup>13</sup>については、農業セクターが 54.5%、工業セクターが 6.8%、サービスセクターが 38.8%であった。すなわち、GDP の額面および労働人口の両側面で農業セクターの占める割合が高いことが分かる。

## 2.3 貧困状況

シエラレオネは 1 日 1.9USD 未満を基準とする国際貧困ライン以下の人口割合<sup>14</sup>が 2018 年時点で 43.0%と高い。また、貧困率<sup>15</sup>は 2018 年時点で 56.8%と高く、国連 (United Nations: UN) が取りまとめている最貧国 (Least Developed Countries: LDC) のリスト (全 46 カ国)<sup>16</sup>に含まれる国の一つである。国際農業開発基金 (International Fund for Agricultural Development: IFAD)<sup>17</sup>によれば、貧困は広範囲に及ぶものの、特に農村部で深刻であり、世帯の 49.8%が食糧不足に見舞われているという。また、貧困は小規模農家や女性、若年層に集中している。また、シエラレオネにおける貧困は、収入源の欠如、金融サービスへの限定的なアクセス、包括的な土地の権利の不足、ガバナンスの失敗といったいくつかの相互関係のある原因があると指摘されている。

## 2.4 開発・教育水準

UNDP<sup>18</sup>によると、2019 年時点の人間開発指数 (Human Development Index: HDI) は 0.452 と、189 ヶ国中 182 位であった。また、ジェンダー不平等指数 (Gender Inequality Index: GII) についても 0.444 と、189 カ国中 181 位と、極めて低い水準であった。

世界保健機関 (World Health Organization: WHO) および国際連合児童基金 (United Nations Children's

---

<sup>10</sup> “GDP Growth (annual %),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

<sup>11</sup> “GDP per capita (current USD),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

<sup>12</sup> “Agriculture, forestry and fishing, value added (% of GDP),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/>

<sup>13</sup> “Employment in Agriculture/Industry/Services (% of total employment),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.IND.EMPL.ZS>,  
<https://data.worldbank.org/indicator/SL.SRV.EMPL.ZS>

<sup>14</sup> “Poverty headcount ratio at \$1.90 a day (% of population),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY>

<sup>15</sup> World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/>

<sup>16</sup> UN List of Least Developed Countries: <https://unctad.org/topic/least-developed-countries/list>

<sup>17</sup> Country Strategic Note 2016 (IFAD):

<https://www.ifad.org/documents/38711624/39485439/Country+Strategic+Note+November+2016.pdf/65e6ae3-1ce2-a80f-52ad-43509490764c?t=1611229693000>

<sup>18</sup> Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/data>



Fund: UNICEF) が示す水資源へのアクセスに関するデータ<sup>19</sup>では、2020 年の農村部で最も高い割合であったのは「Basic（安全な飲料水に往復 30 分以内でアクセス可能）」の 44%であり、2015 年時点の 39%から若干増加した（図 2.3）。さらに、「Safely managed（敷地内で必要時にアクセス可能であり、糞便や化学物質による汚染がされていない安全な水源からの飲料水）」が 2015 年の 7%から 2020 年には 9%に微増したほか、「Surface water（地表水）」が 28%から 19%に減少するなどの改善が見られた。都市部で最も多かったのは、2015 年および 2020 年のいずれも「Basic」であり、それぞれ 64%、66%だった。

公衆衛生へのアクセス<sup>20</sup>については、農村部では「Unimproved（背板や床板のないトイレ、吊り下げ式またはバケツトイレ）」の割合が最も高く、2015 年で 41%、2020 年にはわずかに減少し 39%となった（図 2.4）。また、「Limited（2 世帯以上で共有する衛生的なトイレ）」が 23%から 26%に微増した。都市部については、「Limited」の割合が最も高く、2015 年の 50%から 2020 年には 54%に増加した。また、「Unimproved」は 20%から 15%に減少した。

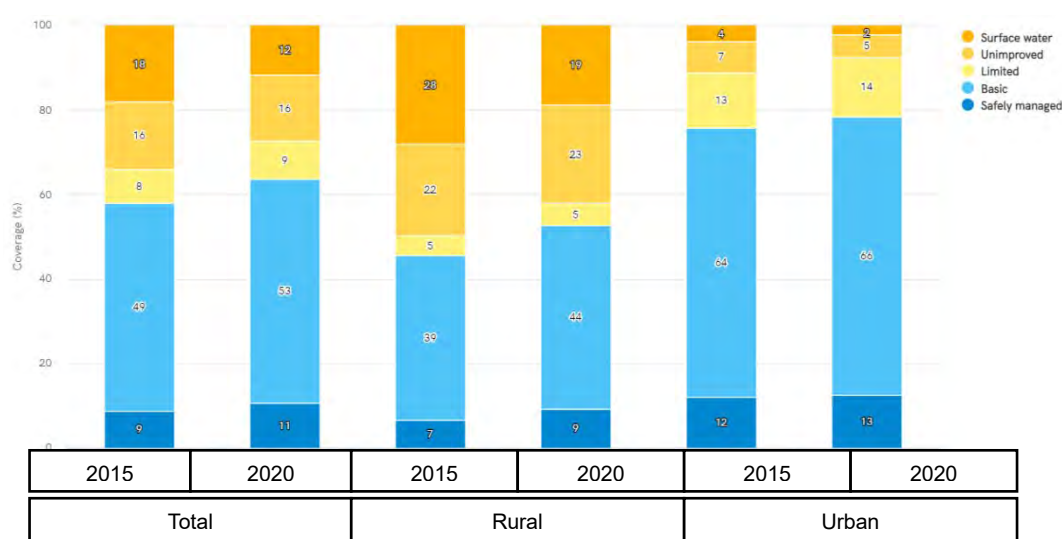


図 2.3 水へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

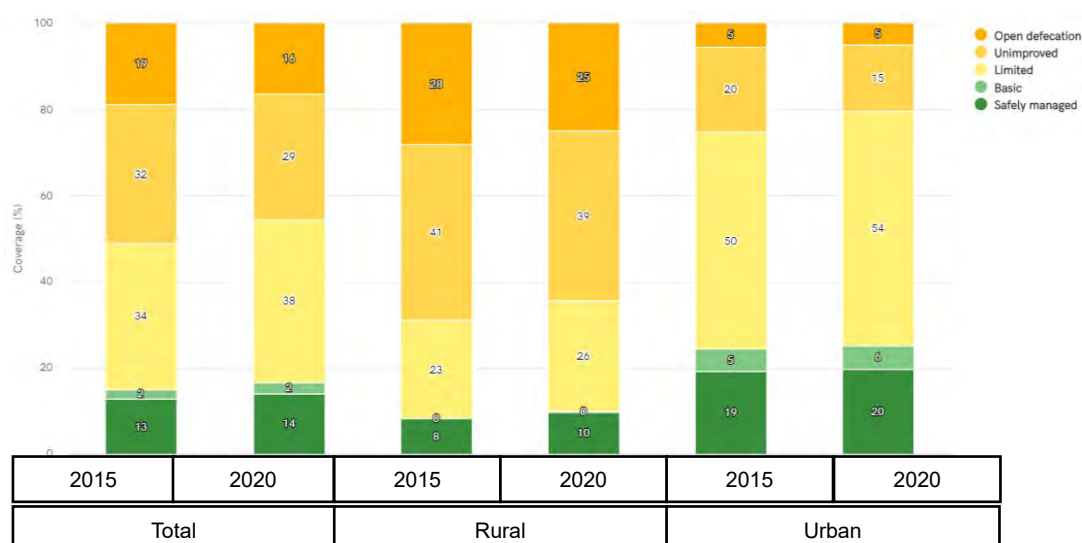


図 2.4 公衆衛生へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

<sup>19</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

<sup>20</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

国際連合教育科学文化機関（United Nations Educational Scientific and Cultural Organization: UNESCO）<sup>21</sup>によると、シエラレオネの教育水準別就学年齢は図 2.5 の通りである。また、UNESCO および WB22によると 15 歳以上の識字率は男女共に低く、全体で 40%程度に留まる（図 2.6）。また、2018 年時点で男性は 51.6%、女性は 34.9%と大きな差があった。

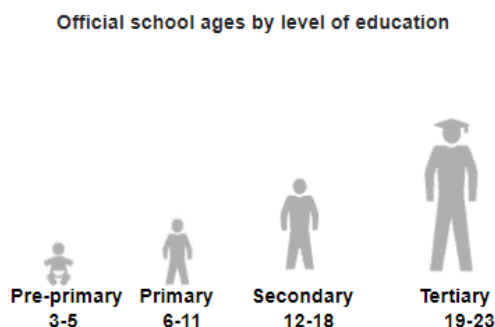


図 2.5 教育水準別の公式な就学年齢

出典：Education System, UNESCO

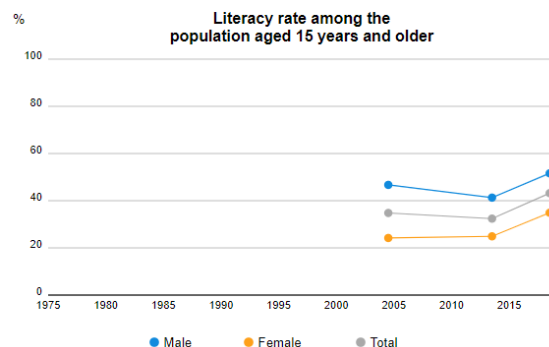


図 2.6 15 歳以上の識字率

出典：Literacy Rate, UNESCO

## 2.5 栄養状況<sup>23</sup>

シエラレオネでは、5 歳未満の子供のうち 50 万人が発育障害で、3 万人が栄養失調に見舞われており、不十分な食事摂取の状況と幼児に大きな影響を与える病気の負荷によって差し迫った死亡リスクに晒されている。

発展途上国の栄養問題の解決に取り組むことを目的に、2010 年に国連や JICA を含む援助機関、各国政府等が参画する Scaling Up Nutrition（SUN）が旗揚げされ、2021 年時点でシエラレオネを含む 63 カ国で様々な活動が行われている。シエラレオネ政府は、「シエラレオネ中期国家開発計画 2019 - 2023（Sierra Leone Medium-Term National Development Plan）」や栄養失調削減に向けた SUN のマルチセクター計画において、「栄養」を重要な開発課題の一つとして定義した。UNICEF および WHO が示すデータ<sup>24</sup>によれば、5 歳未満の発育障害は都市部で 24.5%、農村部で 32.0%と高い割合であった。消耗症は都市部で 6.33%、農村部で 4.88%であった。肥満については、都市部で 5.5%、農村部で 4.1%とあまり多くはなかった。

## 3 農業状況

### 3.1 農業概要

シエラレオネにおいて農業は GDP の約 6 割を占め、労働人口の約 7 割が従事する主要な産業である。シエラレオネでは肥沃な土壌と豊富な降雨や日射に恵まれ、コメ、キャッサバ、ラッカセイ、サツマイモ等の農産物が栽培されている。主食はコメであり、年間 1 人当たり 104kg のコメを消

<sup>21</sup> Browse by Country (UNESCO): <http://uis.unesco.org/en/country/sl>

<sup>22</sup> World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/>

<sup>23</sup> Sierra Leone - Nutrition (UNICEF): <https://www.unicef.org/sierraleone/nutrition>

<sup>24</sup> Malnutrition (UNICEF-WHO): <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>

---

費するアフリカでも有数のコメ消費国である。

シエラレオネの国土 7,230,000ha のうち、農地は 3,949,000ha (54.6%)、森林が 2,613,800ha (36.2%) となっている。しかし、実際に栽培がされた面積（永年作物を含む）は 1,749,000ha (44.3%) のみであり、残りの 2,200,000ha (55.7%) は牧草地となっている。国内の稲作農家は約 64 万戸（2004 年）と非常に多いが、その内の約 85%は所有面積 1ha 以下の小規模零細農家であり、これら農家の生産性・収益性向上が課題である。

### 3.2 灌漑状況

シエラレオネの灌漑面積は 155,400ha であるが、灌漑施設が整っている面積は 29,360ha であり、その内 1,000ha のみが表面灌漑、他の 28,360ha は低地での灌漑である。また、灌漑施設が整っている灌漑面積のうち、29,340ha は表流水を利用し、わずか 20ha のみが地下水による灌漑を行っている。また、126,000ha は湿地等の灌漑施設のない場所での灌漑である。灌漑面積が農地全体に占める割合はわずか 3.94%のみであり、内 81.1%は施設のない低地での灌漑であるため、同国において灌漑農地が拡大する余地は十分に残されている。

灌漑農業で栽培される作物は主にコメであり、以下の 5 タイプのコメ生産エコシステムが確認されている。

- ・ 天水田（稲作面積全体の 64%）
- ・ 山間の低湿地（稲作面積全体の 26%）
- ・ 沿岸部のマングローブ林
- ・ 季節性湿地（Bolilands）
- ・ 川沿いの季節性湿地

## 4 国家開発計画、政策等

### 4.1 中期開発計画<sup>25</sup>

シエラレオネ政府は、2019 年に「経済開発文書—国家開発計画（Economic Development Documents-National Development Plan）2019-2023」を策定した。この計画は、持続可能、かつ誰も取り残さない包括的な成長を通じて、2039 年までに中所得国になることを最終目標に設定し、その実現に向け、2023 年までのロードマップを示したものである。この計画は 8 つの政策クラスターから構成されており、農業は「政策クラスター 2：経済の多様化と成長の促進」の中で言及されており、食料安全保障と農業バリューチェーン強化が謳われている。

### 4.2 農業開発計画<sup>26</sup>

シエラレオネはアフリカでは有数のコメの消費国であるが、コメの自給をいまだ達成されていない。「国家持続的農業開発計画」（2010 年～2030 年）の中で「農作物の商業化」が強調されており、

---

<sup>25</sup> The Government of Sierra Leone, “Economic Development Documents-National Development Plan 2019-2023” (2019 年)

<sup>26</sup> 「シエラレオネ共和国持続的稲作開発プロジェクト事前評価」（2013 年、JICA）

[https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2016\\_1400296\\_1\\_s.pdf](https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2016_1400296_1_s.pdf)

コメは重点作物に指定されている。一方、国内の稲作農家のうち約 8 割は小規模・零細農家で、その農業生産性の向上が課題である。同計画では、市場を意識したコメの付加価値化を通じて生産量の増大を図り、それによって自給を達成し、食糧安全保障及び小規模農家の貧困削減に貢献することが期待されている。

## 5 我が国の援助方針

我が国外務省の『対シエラレオネ共和国 開発協力方針』（平成 31 年 4 月）における、我が国の ODA の基本方針（大目標）とその重点分野（中目標）は以下に示すとおりであり、農業関係者の小規模灌漑技術の向上並びに、小規模灌漑による農業生産量・生産性の向上、更には農家の生計向上は、貧困削減に寄与し、上記協力方針に沿っているものであるといえる。

### **対シエラレオネ共和国 開発協力方針（平成 31 年 4 月）**

#### **【我が国の ODA の基本方針（大目標）】**

##### **開発の進展に向けた社会基盤・経済基盤の形成**

シエラレオネは、鉱物資源・商品作物等の輸出の潜在性が高いが、国際資源価格の低下、内戦やエボラ出血熱の流行により、社会的・経済的基盤が弱体化し、経済成長が低下し、貧困が深刻となっている。同国において、人間の安全保障の観点から、平和と安定が確立・定着し、経済が発展し、貧困が削減されることは、西アフリカ地域の安定と発展にとっても重要である。我が国は、同国における開発の進展に向けて、同国の社会基盤の強化と経済基盤の整備への取組を支援する。

#### **【重点分野（中目標）】**

##### **（１）社会基盤の強化**

以下の分野において、開発の担い手となる人的基盤の強化・開発環境の整備に取り組む。

###### **① 保健・栄養**

同国では、平均余命、5 歳未満児死亡率、妊産婦死亡率、栄養失調関連指標等、多くの保健指標が極めて低い水準にある。これを改善するため、行政能力や保健衛生環境の向上に取り組む。

###### **② 教育・職業訓練・行政能力強化**

同国では、新政権の主要政策として初等・中等教育の無償化が進められている一方、教育の質の改善の必要性は極めて大きい。社会基盤となる人材育成のために、教育や行政の質の向上等に取り組む。

##### **（２）経済基盤の整備**

###### **① 農業及び食料安全保障の取組推進**

同国はコメを主食とし、アフリカでも有数のコメ消費国である。アフリカ稲作振興のための共同体（CARD）イニシアティブの対象国でもある同国では、政府がコメを重点農作物と位置付け、自給率及び生産性の向上に取り組んでおり、我が国の知見と技術力を活かし、特に同国の小規模農民の生産性・収益性の向上のための支援を行う。また、食料安全保障の観点等の状況に応じて食糧援助を実施する。

###### **② 基礎的インフラの整備**

経済成長及び公共サービスの提供に不可欠な基礎インフラは、内戦の被害等によっていまだ脆弱である。我が国は、これまでの復興プロセスにおける支援実績及び技術力を活かして、電力分野等の基礎的インフラ整備を支援する。

出典：対シエラレオネ共和国 開発協力方針、平成 31 年 4 月、外務省

## 6 営農普及体制<sup>27</sup>

シエラレオネの普及システムは多元的であり、政府や大学、NGO、市民団体、民間セクターなど

<sup>27</sup> Global Forum for Rural Advisory Services, Sierra Leone（2021 年、GFRAS）および「シエラレオネ共和国持続的稲作開発プロジェクト終了時評価調査報告書」（2014 年、JICA）

---

からも支援を受けている。農業・森林・食糧安全保障省（Ministry of Agriculture, Forestry and Food Security : MAFFS）が普及を管轄する省庁であり、この中に普及局が設置されている。農業普及は農業・林業および食料安全保障省の普及局が普及を担当しており、2009年時点で702人の普及員を抱えている。農業就業者が全国で1,470万人程度であることから、計算上、普及員ひとりが2万人程度の農家を担当することとなっている。

1961年に独立して以来、シエラレオネはさまざまな普及モデルを採用してきた。その中で、研修および訪問のアプローチが最も一般的である。また、Farmer Field School (FFS)、農家組織 (Farmer Based Organization : FBO)、農業ビジネスセンター (Agriculture Business Center : ABC)、イノベーションプラットフォームなどの参加型普及モデルを実践している。しかし、普及員の能力は非常に低い状態にとどまっている。シエラレオネの普及サービスの課題は次の通りである。

- 農業普及職員の数が非常に限られている
- 技術訓練を受けた普及員の数が不足している。
- 普及員が普及活動するための移動手段がない、あるいは通信手段が限られる。
- シエラレオネのすべての郡 (District) に農業普及員に配置されているが、彼らの活動はほとんど認知されていない。
- 農村部では普及員に対してネガティブな印象を持たれている。
- 道路が整備されていないため、普及員が対象農家を訪問することが困難である。

これまでシエラレオネでは、IFAD など国際機関による支援が多く実施されてきたが、プロジェクト終了後の継続的な普及・モニタリングの体制整備が課題である。組織・財政面では、実施機関による将来的な普及に関する財政的裏付けが不透明であり、人的能力強化も課題となっているほか、受益者である FBO においても組織運営能力の強化が必要である。





## 添付資料 4－8：ベナン



## 位置図



出典：United Nations (<https://www.un.org/geospatial/content/benin-0>)



## 目 次

位置図

目 次

図一覧

|     |                  |        |
|-----|------------------|--------|
| 1   | 自然条件.....        | IV-8-1 |
| 1.1 | 地形.....          | IV-8-1 |
| 1.2 | 気象.....          | IV-8-1 |
| 2   | 社会経済.....        | IV-8-3 |
| 2.1 | 人口.....          | IV-8-3 |
| 2.2 | 経済動向.....        | IV-8-3 |
| 2.3 | 貧困状況.....        | IV-8-4 |
| 2.4 | 開発・教育水準.....     | IV-8-4 |
| 2.5 | 栄養状況.....        | IV-8-6 |
| 3   | 農業状況.....        | IV-8-6 |
| 3.1 | 農業概要.....        | IV-8-6 |
| 3.2 | 灌漑状況.....        | IV-8-7 |
| 4   | 国家開発計画、政策等 ..... | IV-8-7 |
| 5   | 我が国の援助方針 .....   | IV-8-7 |
| 6   | 営農普及体制.....      | IV-8-8 |

## 図一覧

|       |                            |        |
|-------|----------------------------|--------|
| 図 1.1 | 標高区分図.....                 | IV-8-1 |
| 図 1.2 | 降水量・気温.....                | IV-8-2 |
| 図 2.1 | 人口ピラミッド.....               | IV-8-3 |
| 図 2.2 | GDP の推移（1991～2020 年） ..... | IV-8-3 |
| 図 2.3 | 水へのアクセス.....               | IV-8-5 |
| 図 2.4 | 公衆衛生へのアクセス.....            | IV-8-5 |
| 図 2.5 | 教育水準別の公式な就学年齢.....         | IV-8-6 |
| 図 2.6 | 15 歳以上の識字率.....            | IV-8-6 |



# 1 自然条件

## 1.1 地形<sup>1,2</sup>

ベナン共和国は西アフリカの国で、北緯 6 度 10 分～12 度 25 分、東経 0 度 45 分～3 度 55 分の間に位置している。国土面積は 112,620 km<sup>2</sup> で、耕作可能な土地は約 700 万 ha と推定され、総面積のほぼ 63%を占めている。

ベナンは標高の変化が少なく、平均して 200m 程の高さである。南から北へ大きく 4 つの地域に分けられる。

- ・ 海岸線付近は砂質の海岸平野であり、湿地帯で、ノクエ湖などの湖が点在している。
- ・ 続いて標高 20-200m の台地となる。国土を縦走してベナン湾へ注ぐクーフォ川、ゾウ川、ウエメ川に沿って谷が形成され、ギニア森林サバンナモザイクの一部となっている。
- ・ サヴェからニッキあたりまでは、標高 400m 弱の平地となっており、ところどころ岩山が点在する。
- ・ 北西部にはアタコラ山脈がトーゴまで伸びており、最高峰である標高 658m のソクバロ山がある。国土中央部には分水界が走っており、これより南は大西洋に、北はニジェール川水系に属する。

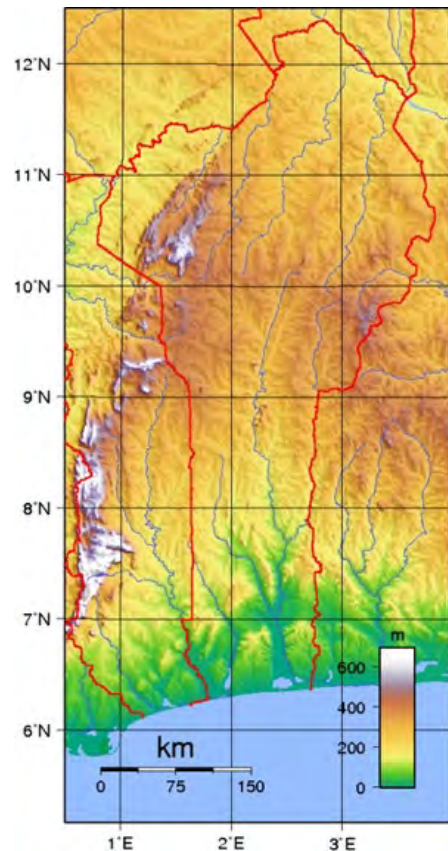


図 1.1 標高区分図

出典：Wikipedia

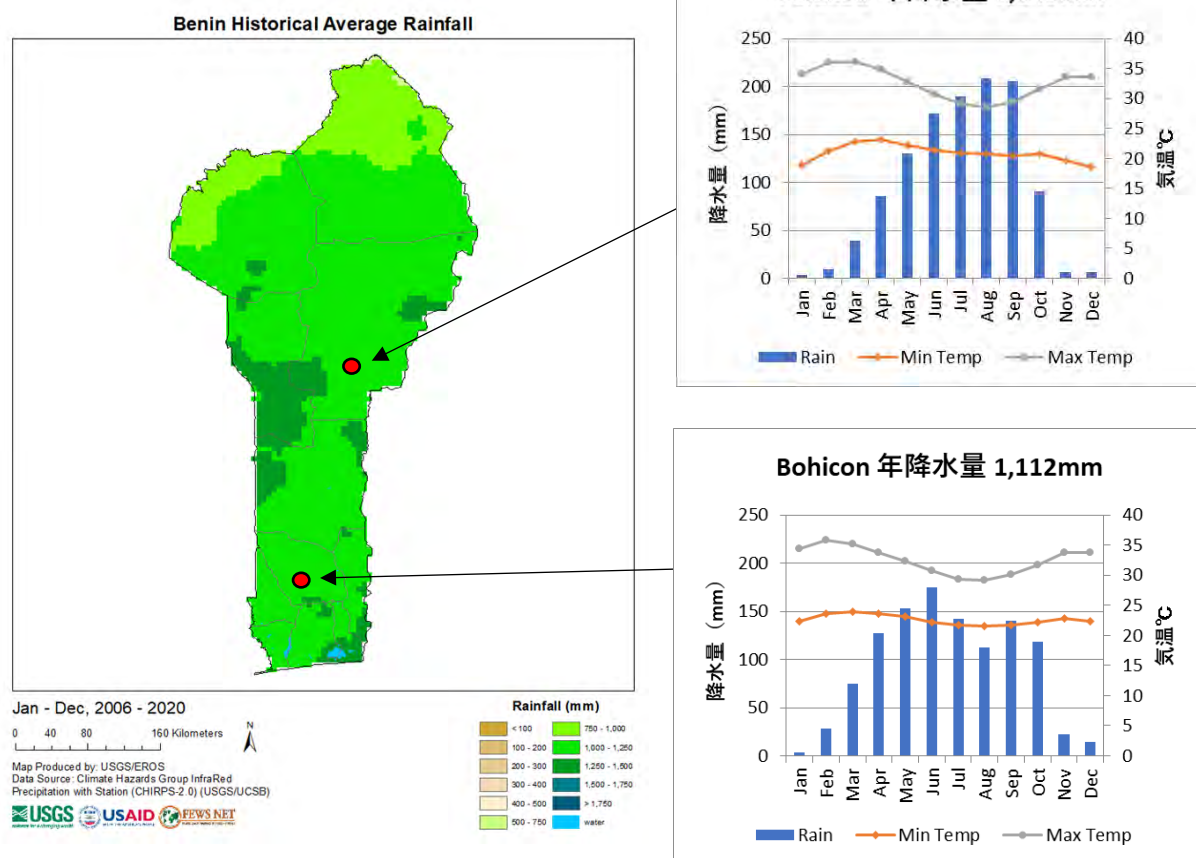
## 1.2 気象<sup>1,2</sup>

国土は 2 つの気候帯に分かれ、その間に遷移帯があるのが特徴である。南部は亜赤道気候で年間 2 回の雨季があり、北部は熱帯大陸性気候で雨季は 1 回である。中央部はサブスーダン気候に似た過渡的な気候である。年間降水量は 700mm から 1,300mm で、1 年のうち 70 日から 110 日間に渡って雨が降る。この降水量は大きく変動するのが特徴で、天水栽培の作物は特に予測が難しい。平均最高気温は 28℃から 33.5℃の間で変動し、平均最低気温は 24.5℃から 27.5℃の間で変動している。

ケッペンの気候区分では南部および中部はサバナ気候（Aw）に属し、北部の一部分のみがステップ気候（BS）に属する。サバンナや高原を北上し、サヘルに向かうと気温の変動が大きくなる。12 月から 3 月にかけてはハルマッタンと呼ばれるサハラからの乾燥した風が吹く。

<sup>1</sup> Profil de Pays – Benin, FAO AQUASTAT

<sup>2</sup> Wikipedia



**図 1.2 降水量・気温**

出典：降水量分布図-出典：United States Geological Survey (USGS)

降水量及び気温データ：Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) CLIMWAT

## 2 社会経済

### 2.1 人口

2020 年のベナンの人口<sup>3</sup>は 12,123,198 人であり、農村人口率<sup>4</sup>は 51.6%と、都市部と農村部ではほぼ同じような人口割合で居住していた。また、2016 年から 2020 年の 5 年間の平均人口増加率<sup>5</sup>は 2.7%であった。上記人口に対し、国土全体の面積は 112,622 km<sup>2</sup>（うち陸地は 110,622 km<sup>2</sup>）と狭く、2018 年時点の人口密度<sup>6</sup>は 101.9 人/km<sup>2</sup>と極めて高い値であった。

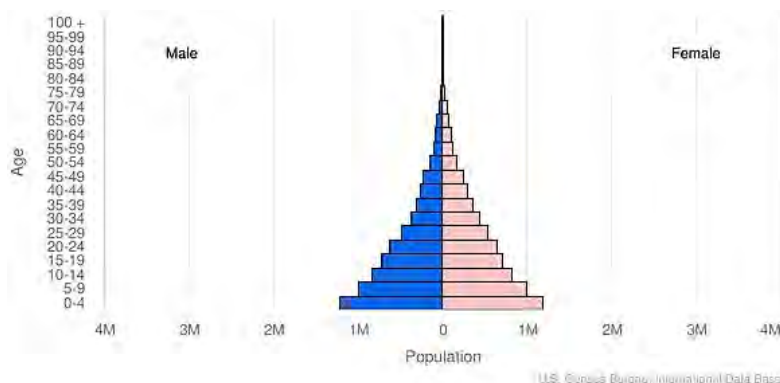


図 2.1 人口ピラミッド

出典：The World Factbook, CIA（2021 年）

アメリカ合衆国中央情報局（Central Intelligence Agency: CIA）が作成した人口ピラミッド<sup>7</sup>から、人口構成は典型的な多産多死型の特徴を有していることが分かる（図 2.1）。さらに、国連開発計画（United Nations Development Program: UNDP）<sup>8</sup>によると、平均寿命は 2019 年時点で 61.8 歳であり、1990 年の 53.8 歳より改善している。また、5 歳未満の死亡率についても 2018 年時点で 93.0 人/1,000 人と、1990 年時点の 175.4 人/1,000 人の半数近くに減少した。

### 2.2 経済動向

ベナンの GDP<sup>9</sup>は 2015 年に前年から大きく減少したが、概ね右肩上がりの成長が維持されており、2020 年には過去最高の 157 億 USD となった（図 2.2）。世界的に新型コロナ蔓延によって 2020 年の GDP 成長率は前年から大きく減少、あるいはマイナス成長に転じている国が多いなか、ベナンの GDP 成長率<sup>10</sup>は 3.8%と比較的高い値であった。また、2020 年の 1

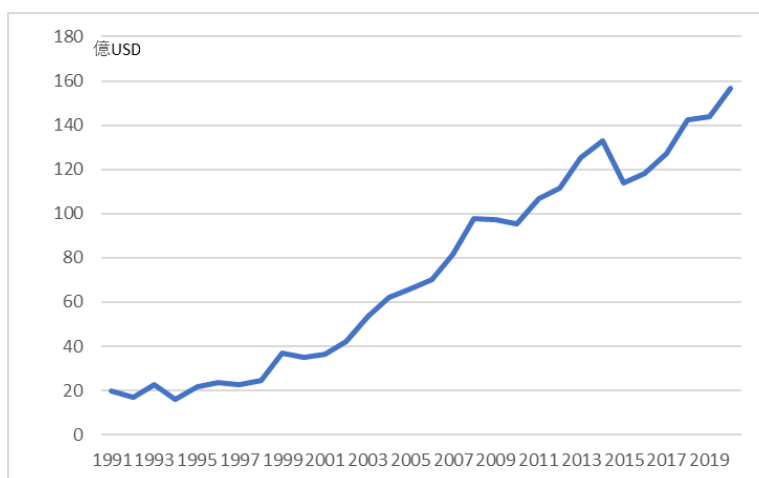


図 2.2 GDP の推移（1991～2020 年）

出典：World Development Indicators (WB)のデータを基に調査団作成。

<sup>3</sup> “Population, total,” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

<sup>4</sup> “Rural population (% of total population),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>

<sup>5</sup> “Population growth (annual %),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW>

<sup>6</sup> “Population density (people per sq. km of land area),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST>

<sup>7</sup> The World Factbook (CIA): <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>

<sup>8</sup> Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/data>

<sup>9</sup> “GDP (current USD),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

<sup>10</sup> “GDP growth (annual %),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

---

人当たり GDP<sup>11</sup>は 1,291 USD と、それまでに過去最高であった 2014 年と同値であった。

2020 年の GDP に占める農業セクターの割合<sup>12</sup>は、27.1%であった。また、2019 年時点の産業別労働人口割合<sup>13</sup>は農業セクターが 38.3%、工業セクターが 18.3%、サービスセクターが 43.4%であった。

## 2.3 貧困状況

ベナンは 1 日 1.9 USD 未満を基準とする国際貧困ライン以下の人口割合<sup>14</sup>が 2015 年時点で 49.6%と高く、国連（United Nations: UN）が示す最貧国（Least Developed Countries: LDC）のリスト（全 46 カ国）<sup>15</sup>に挙げられている一つである。

アフリカ開発銀行（African Development Bank: AfDB）の報告<sup>16</sup>によると、ベナンは主に配電の混乱、不利な降雨条件、ベナン経済が大きく依存しているナイジェリア経済減速などにより、2015 年以降経済成長が鈍化していると指摘されている。また、近年の予算運営は外部からのショックや財政構造の不備の影響を反映して、財政赤字悪化と公的債務の増加が顕著であった。2016 年以降、貯蓄を生み出し、改革を導入するために政府が講じた措置は、状況の改善に役立っている。ただし、貧困状況が悪化していることを鑑みると、経済成長をより包括的なものにすることは依然として主要な課題である。経済的な貧困発生率は、特に増加が大きかった農村部において 2011 年の 36.2%から 2015 年には 40.1%に上昇していた。経済的および社会的発展を促進するため、政府は 2016 - 2021 Action Programme (PAG) を実施しており、2017 年から 2021 年の間に平均 6.3%の成長目標を掲げている。

## 2.4 開発・教育水準

国際連合開発計画（United Nations Development Programme: UNDP）によると、2019 年時点の人間開発指数（Human Development Index: HDI）<sup>17</sup>は 0.545 と、189 カ国中 158 位であった。また、ジェンダー不平等指数（Gender Inequality Index: GII）<sup>18</sup>は 0.612 とこちらも 189 カ国中 175 位と低い水準であった。

世界保健機関（World Health Organization: WHO）および国際連合児童基金（United Nations Children's

---

<sup>11</sup> “GDP per capita (current USD),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

<sup>12</sup> “Agriculture, forestry and fishing, value added (% of GDP),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.KN>

<sup>13</sup> “Employment in Agriculture/Industry/Services (% of total employment),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.IND.EMPL.ZS>,

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.SRV.EMPL.ZS>

<sup>14</sup> “Poverty headcount ratio at \$1.90 a day (% of population),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.POV.DDAY>

<sup>15</sup> UN List of Least Developed Countries: <https://unctad.org/topic/least-developed-countries/list>

<sup>16</sup> Benin Country Strategy Paper 2017 – 2021 (AfDB): <https://www.afdb.org/en/documents/document/benin-country-strategy-paper-2017-2021-98311>

<sup>17</sup> “Human Development Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/137506>

<sup>18</sup> “Gender Inequality Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/68606>

Fund: UNICEF) が示す水資源へのアクセスに関するデータ<sup>19</sup>では、2020年の農村部で最も高い割合であったのは「Basic（安全な飲料水に往復30分以内でアクセス可能）」の58%であり、2015年の57%から微増した（図2.3）。また、「Surface water（地表水）」が8%から5%に減少し、代わって「Limited（安全な飲料水に往復30分以上でアクセス可能）」が12%から13%に微増するといった若干の改善が見られた。都市部においても「Basic」の割合が最も高く、2015年で74%、2020年で75%であった。なお、「Unimproved（保護されていない堀井戸または湧水）」が18%から20%に微増しているほか、「Limited」も5%から6%にわずかに変化していた。

公衆衛生へのアクセス<sup>20</sup>については、農村部では「Open Defecation（野外排泄）」の割合が極めて高く、2015年で75%、2020年には70%であった（図2.4）。他方、「Basic（他世帯と非協同の衛生的なトイレ）」が6%から8%に微増するといった変化もあったが、大きな改善は見られなかった。都市部においても「Open defecation」の割合は高く、2015年で33%、2020年には31%であった。この減少に代わって、「Basic」が25%から27%に増加していたのみで、その他の割合に変化はなかった。

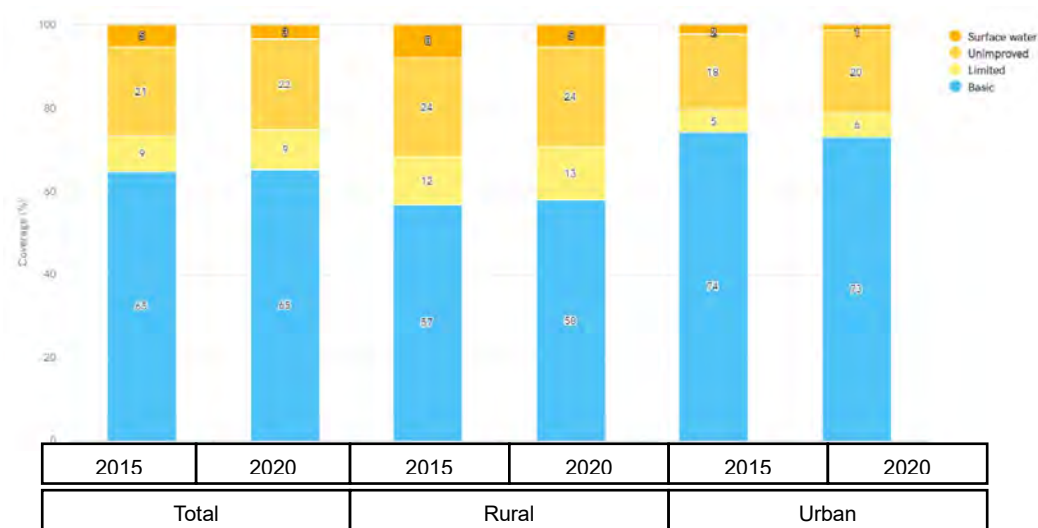


図 2.3 水へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

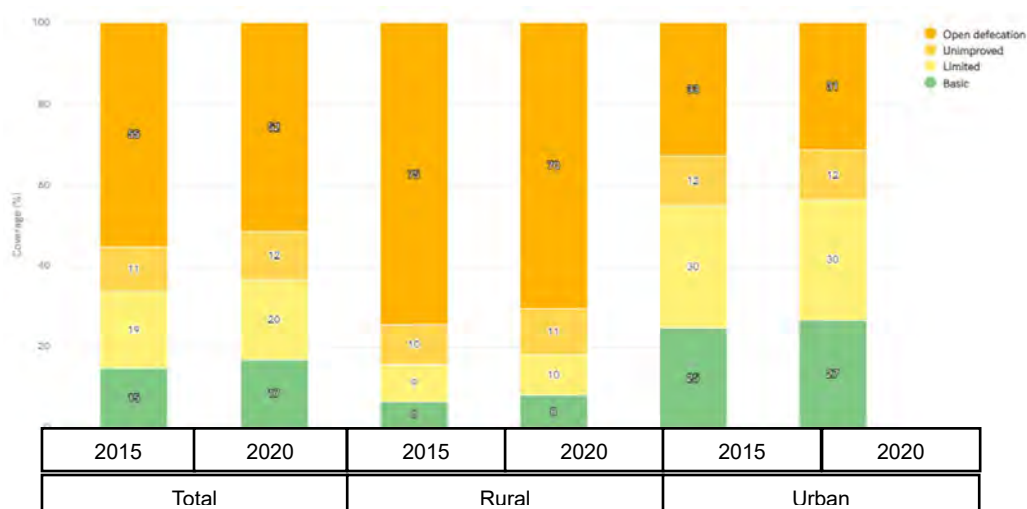


図 2.4 公衆衛生へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

<sup>19</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

<sup>20</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>



国際連合教育科学文化機関（United Nations Educational Scientific and Cultural Organization: UNESCO）によると、ベナンの教育水準別就学年齢<sup>21</sup>は図 2.5 の通りである。また、WB<sup>22</sup>および UNESCO によると 15 歳以上の識字率は男女間で水準に大きな差があり、2018 年時点で男性が 54.0%、女性が 31.1%であった。

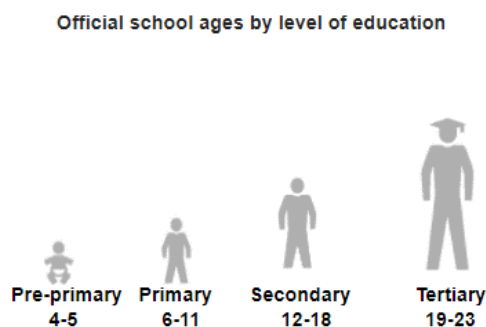


図 2.5 教育水準別の公式な就学年齢

出典：Education System, UNESCO

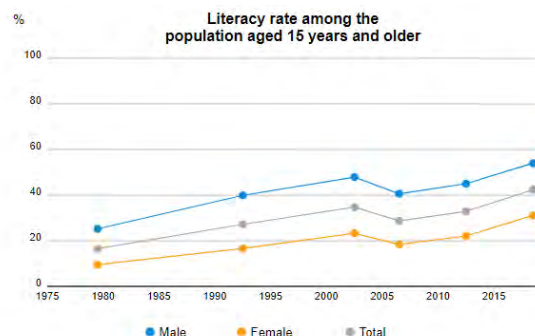


図 2.6 15 歳以上の識字率

出典：Literacy Rate, UNESCO

## 2.5 栄養状況

発展途上国の栄養問題の解決に取り組むことを目的に、2010 年に国連や JICA を含む援助機関、各国政府等が参画する Scaling Up Nutrition (SUN) が旗揚げされ、2021 年時点でベナンを含む 63 カ国で様々な活動が行われている。UNICEF および WHO が示すデータ<sup>23</sup>によれば、発育障害は都市部で 27.5%、農村部で 35.2%と高い割合であった。消耗症は都市部で 5.11%、農村部で 4.87%であった。肥満については、都市部で 1.8%、農村部で 1.9%と低い割合であった。

# 3 農業状況

## 3.1 農業概要

ベナンにおいて、農業は GDP の 27.1%（2020 年）を占める主要な産業である。また、労働力の半数以上が農業セクターに従事している。1961 年に 1,442,000ha であった農地面積は徐々に拡大を続け、2019 年には 3,950,000ha、国土の約 34.4%にまで拡大した。農地の内訳は、耕作地が 2,800,000ha（70.9%）、永年作物が 600,000ha（15.2%）、牧草地が 550,000ha（13.9%）である。各農地カテゴリーの変化をみると、牧草地や永年作物の面積の増加は相対的にあまり大きくない。1961 年で牧草地が 424,000ha で 2019 年までに 126,000ha の増加、永年作物は 1961 年に 80,000ha で 2019 年までに 520,000ha の増加であった。一方、耕作地は 1961 年が 920,000ha であったため、2019 年までに 1,880,000ha が増加した。よって、農地面積の増加は耕作地の増加によるところが大きい。

ベナンは熱帯気候帯に属し、気温は年間を通じて 25～28℃、年間降水量は北部の一部地域を除き 1,000mm 以上であり、農業には適した気候である。ベナンの主要食用作物は、耕作面積の順に、トウモロコシ、キャッサバ、ソルガム、ヤムイモ、落花生、ニエベ等であり、これら主要食用作物の耕作面積は同国の総耕作面積の 5 分の 4 を占めている。地域別にみると、北部では食用作物としてヤムイモ・ソルガム・ミレット・トウモロコシを、換金作物として綿花を栽培している。南

<sup>21</sup> Benin, Browse by Country (UNESCO): <http://uis.unesco.org/en/country/bj>

<sup>22</sup> “Literacy rate, adult male/female (% of males/females ages 15 and above),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.MA.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.FE.ZS>

<sup>23</sup> Malnutrition (UNICEF-WHO): <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>



---

部では食用作物としてはキャッサバ・トウモロコシが主流で、副次的にヤムイモ・落花生・インゲンマメ等を栽培し、換金作物としては油椰子が主流である。稲作に関しては、小規模ではあるものの、全国に普及している。ベナンの主要輸出品は綿花であり、2016年度のデータでは総輸出額の43%を占めている。

### 3.2 灌漑状況

ベナンの灌漑ポテンシャル地域の面積は 322,000ha であるが、実際に農業用に水が管理されている面積は 31,310ha (9.7%)、その内、灌漑が整備されている面積は 23,040ha (7.2%) であり、灌漑面積を拡大させる事のできる可能性は高い。

ベナンの灌漑面積は、2003 年から 2013 年の間に灌漑面積は 12,260ha から 24,330ha まで急激な拡大をした。これは、2001 年に官民パートナーシップによって実施されたプログラム（小規模民間灌漑促進のための全国プログラム）に依る所が大きい。1960 年代、ベナンは公共事業としてドナー機関と協力し、大規模な水力発電のできる灌漑農業施設の建設を行ってきた。しかし、これが 1970 年代後半に持続可能性が低いと判断され、ベナン政府は 1980 年代から低地での小規模灌漑システムの拡大に力を入れてきた。1998 年からは農民が小規模で安価な灌漑システムの導入を推進する事を目的とした統合水資源管理が実施されるようになった。このように、ベナンでは小規模農民の為の灌漑促進プログラムや民間や農民主導の灌漑開発が実施されている経緯があり、スムーズに COBSI アプローチを導入できる素地があると考えられる。

## 4 国家開発計画、政策等<sup>24</sup>

ベナン政府は「政府行動プログラム（Programme d' Actions du Gouvernement: PAG）2016-2021」を策定しており、これに基づいて同国の開発促進を目指している。この PAG は、(1) 民主主義の強化、法の支配、およびガバナンス、(2) 経済の構造改革、および (3) 社会福祉の改善、の 3 つのアプローチから構成されている。このうち、(2) 経済の構造改革、には、①マクロ経済の枠組み改善と安定化、②経済成長、③教育の改革、の 3 つの優先事項があり、農業は②に含まれている。そして、農業は経済の発展および雇用の創出に重要であるとの視点に立ち、パイナップル、カンショナッツ、綿、トウモロコシ、タピオカ、米といった作物の高付加価値化を重要視している。

## 5 我が国の援助方針

我が国外務省の『対ベナン共和国 国別開発協力方針』（2020 年 9 月）における、我が国の ODA の基本方針（大目標）とその重点分野（中目標）は以下に示すとおりであり、農業関係者の小規模灌漑技術の向上並びに、小規模灌漑による農業生産量・生産性の向上、更には農家の生計向上は、貧困削減に寄与し、上記協力方針に沿っているものであるといえる。

---

<sup>24</sup> “Government Action Programme 2016-2021 Summary” (2017, Presidency of the Republic of Benin)

## **対ベナン共和国 国別開発協力方針（2020年9月）**

### **【我が国の ODA の基本方針（大目標）】**

#### **持続的成長を通じた貧困削減及び国民生活の改善**

我が国は、ベナン政府が策定した「政府行動計画（PAG）（2016-2021）」の重点分野に沿って、ベナン政府が目指す経済改革等を後押ししつつ、持続的成長の促進に効果が高い分野への協力を実施することにより、ベナンの貧困削減及び国民生活の改善を目指す。

### **【重点分野（中目標）】**

#### **（1）インフラ整備**

ベナンの持続的成長の促進に向け、我が国の優れた技術力を活かしつつ、経済・社会活動の基盤となる質の高いインフラの整備を行う。西アフリカ「成長の環」広域開発戦略的マスタープランに留意し、また、気候変動・自然災害に対する強靱さや環境保全にも配慮しつつ、道路インフラ、エネルギー開発及び都市開発分野において支援を実施する。

#### **（2）産業振興**

経済成長だけでなく食料安全保障の観点からも、ベナン国民の多くが従事する農業及び水産・養殖業を支援し、収益性・生産性の向上を図る。また、中・長期的な視点から、各種専門分野の産業人材育成のための職業訓練を支援し、研修を実施する。

#### **（3）国民生活の環境改善**

国民生活を支える基礎的社会サービスの改善を支援する。具体的には、国民の安全な飲料水、質の高い教育及び基礎的保健・医療サービスへのアクセス改善及び各分野における行政機関の能力強化を図る。

出典：対ベナン共和国 国別開発協力方針、2020年9月、外務省

## **6 営農普及体制<sup>25</sup>**

独立後、ベナンの農業開発活動や農業普及サービスは、政府機関によってのみ実施されてきた。しかし、1989年の構造調整プログラム（SAP）以降、普及機関は大きな変化を経験した。一つ目は、商業活動の農家への移行、二つ目は、情報提供と農家のトレーニングに特化した普及活動である。これにより、普及活動は政府によって実施されるものではなく、NGOや私企業、専門家グループも普及活動に参加している。

2005年時点で903人の村レベルの農業普及員（Village Extension Workers）が雇用されている。農業就業人口が約189万人であることから、普及員1人が約2000人の農家を担当していることになる。一方、草の根レベルでは、農家組合、生産者グループ、協同組合、そして特別に設立された農家グループが、研究と普及活動に関与している。ベナンには、綿花、カシューナッツ、パイナップル、コメの生産者の協会があり、それぞれ平均10人のメンバーで構成されている。これらの農家組織にも農業専門家が活動しているケースがあり、1999年～2005年の間に77名が配属されている。

<sup>25</sup> Rigobert C. Tossou, “Search for Better Institutional Arrangements for Agricultural Extension Services in a Decentralized Context: The Republic of Benin”, 2005, Journal of International Agricultural and Extension Education 12(3)

## 添付資料 4－9：ウガンダ









## 目 次

位置図  
目 次  
表一覧  
図一覧

|       |                          |         |
|-------|--------------------------|---------|
| 1     | 自然条件.....                | IV-9-1  |
| 1.1   | 地形.....                  | IV-9-1  |
| 1.2   | 気象.....                  | IV-9-1  |
| 2     | 社会経済.....                | IV-9-3  |
| 2.1   | 人口.....                  | IV-9-3  |
| 2.2   | 経済動向.....                | IV-9-3  |
| 2.3   | 貧困状況.....                | IV-9-4  |
| 2.4   | 開発・教育水準.....             | IV-9-5  |
| 2.5   | 栄養状況.....                | IV-9-6  |
| 3     | 農業状況.....                | IV-9-7  |
| 3.1   | 農業概要.....                | IV-9-7  |
| 3.2   | 灌漑状況.....                | IV-9-9  |
| 3.2.1 | 灌漑開発の推移.....             | IV-9-9  |
| 3.2.2 | 灌漑による農業生産.....           | IV-9-9  |
| 3.2.3 | 灌漑施設の民間移管.....           | IV-9-9  |
| 3.2.4 | 農業への女性の関わり.....          | IV-9-10 |
| 4     | 国家開発計画、政策等.....          | IV-9-10 |
| 4.1   | Uganda Vision 2040.....  | IV-9-10 |
| 4.2   | 国家灌漑政策.....              | IV-9-10 |
| 4.3   | 国家農業普及政策および国家農業普及戦略..... | IV-9-10 |
| 5     | 我が国の援助方針.....            | IV-9-11 |
| 6     | 営農普及体制.....              | IV-9-11 |
| 6.1   | 農業普及.....                | IV-9-11 |
| 6.2   | 水管理.....                 | IV-9-12 |

## 表一覧

|                   |        |
|-------------------|--------|
| 表 3.1 農業生態区分..... | IV-9-7 |
|-------------------|--------|

## 図一覧

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| 図 1.1 標高区分図.....                 | IV-9-1 |
| 図 1.2 降水量・気温.....                | IV-9-2 |
| 図 2.1 人口ピラミッド.....               | IV-9-3 |
| 図 2.2 GDP の推移（1991～2020 年） ..... | IV-9-3 |
| 図 2.3 水へのアクセス.....               | IV-9-5 |
| 図 2.4 公衆衛生へのアクセス.....            | IV-9-6 |
| 図 2.5 教育水準別の公式な就学年齢.....         | IV-9-6 |
| 図 2.6 15 歳以上の識字率.....            | IV-9-6 |
| 図 3.1 農業生態区分.....                | IV-9-7 |

# 1 自然条件

## 1.1 地形<sup>1,2</sup>

ウガンダは赤道直下にある内陸国であり、北を南スーダン共和国、東をケニア共和国、南をタンザニア連合共和国とルワンダ共和国、西をコンゴ民主共和国と国境を接している。また南東部にはアフリカ最大の湖である、ビクトリア湖を有している。

国土面積は 241,550km<sup>2</sup> (南北方向延長: 約 650km、東西方向延長: 最大で約 500km) であり、ビクトリア湖等の内水面積を除いた陸地面積は約 197 千 km<sup>2</sup> である。

国土の平均標高は 1,200m であり、東側の東アフリカ大地溝帯の東地溝帯 (グレゴリー地溝帯) と西側の西地溝帯に挟まれ、全国的に標高 1,000m 前後の高地となっている。東側ケニア共和国との国境沿いには Elgon 山 (4,321m)、Moroto 山、Morungole 山などの高山、西側のコンゴ民主共和国との国境沿いには Stanley 山 (5,109m) を含む Rwenzori 山系、Mufumbira 火山群がある。これら東西両端の火山地帯を除いた地域は、地殻変動の影響をあまり受けることなく長い地質時代を経て形成された準平原であり、地形は平坦である。



図 1.1 標高区分図

出典: Moran Uganda Secondary School ATLAS

## 1.2 気象<sup>1</sup>

年間降水量は北東部の Karamajong 牧畜地帯の 750mm 程度からビクトリア湖畔、東部の Elgon 山の高地帯、南西部の Rwenzori 山系、西部の Masindi と北部のグルの 1,500mm まで分布する。Elgon 山や Rwenzori 山系の一部では 2,000mm を超える降雨があるがそのような地域は限定的である。年降水量の地域的な変動は大きくなく、全国の平均降水量は 1,180mm である。

年 2 回の雨期があり、南部ほどその傾向が顕著となる。北部では 11 月から 3 月までの明瞭な乾期があるが、南部は年間を通して降雨がある。

ほとんどの地域の年平均気温は 18℃から 35℃、最低気温は 8℃から 23℃であり、地域的な差は大きくない。

<sup>1</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) AQUASTAT

<sup>2</sup> 2019 Statistical Abstract, Uganda Bureau of Statistics

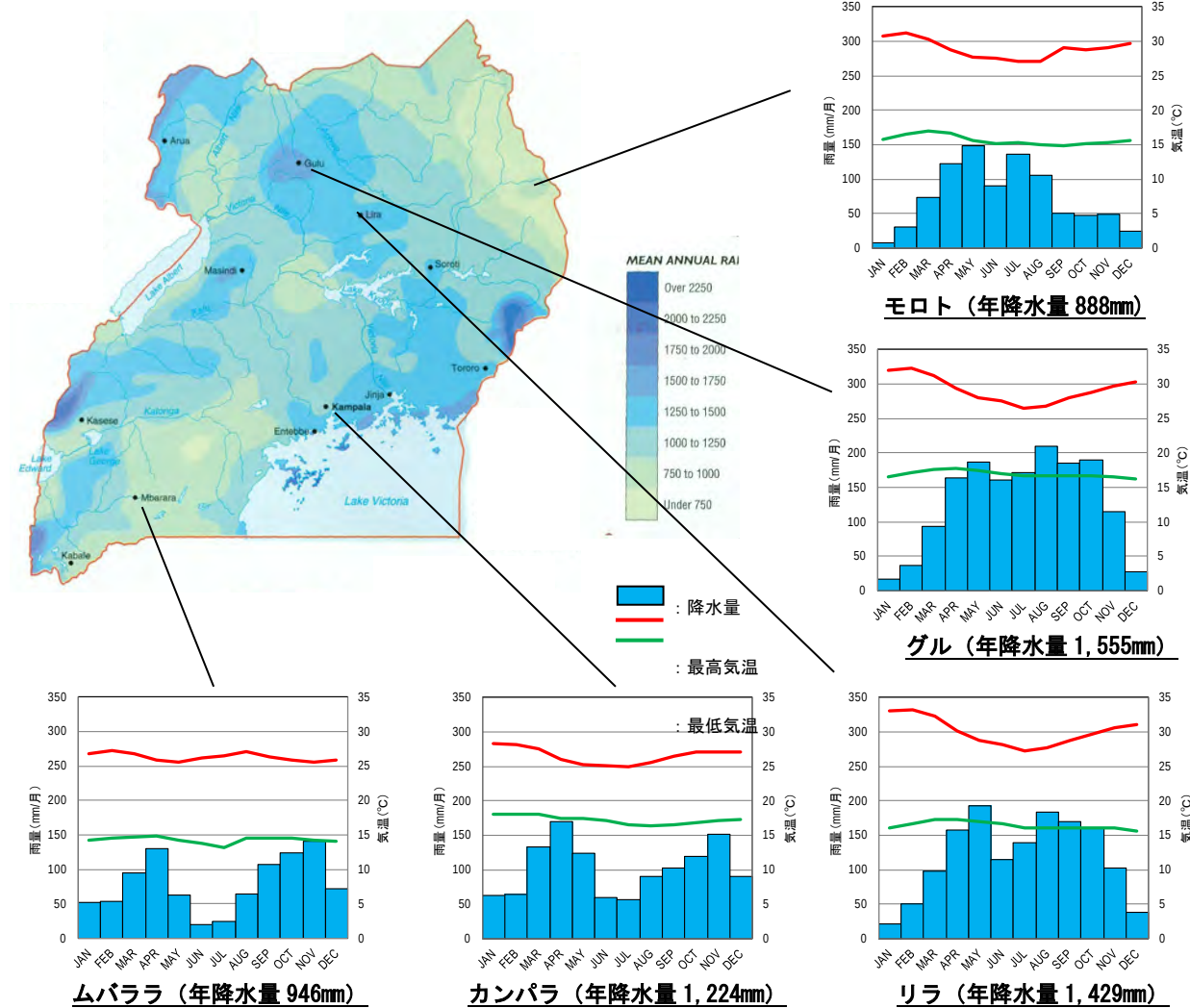


図 1.2 降水量・気温

出典：Moran Uganda Secondary School ATLAS  
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) CLIMWAT

## 2 社会経済

### 2.1 人口

2020 年のウガンダの人口<sup>3</sup>は 45,741,000 人であり、農村人口率<sup>4</sup>は 75%と、人口の大部分が農村部に居住している。また、2016 年から 2020 年の 5 年間の平均人口増加率<sup>5</sup>は 3.6%であった。上記人口に対し、国土全体の面積は 241,038km<sup>2</sup>（うち陸地は 197,100km<sup>2</sup>）と狭く、人口密度は 2018 年時点の人口密度<sup>6</sup>は 213.1 人/km<sup>2</sup>極めて高い値であった。

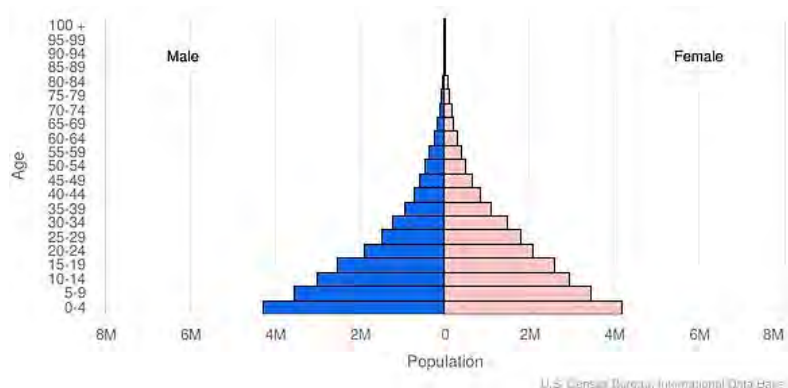


図 2.1 人口ピラミッド

出典：The World Factbook, CIA（2021 年）

アメリカ合衆国中央情報局

（Central Intelligence Agency: CIA）が作成した人口ピラミッド<sup>7</sup>から、人口構成は典型的な多産多死型の特徴を有していることが分かる（図 2.1）。さらに、平均寿命<sup>8</sup>は 2019 年時点で 63.4 歳であり、1990 年の 45.9 歳より改善している。また、5 歳未満の死亡率<sup>9</sup>についても 2018 年時点で 46.4 人/1,000 人と、1990 年時点の 184.7 人/1,000 人の 2.5 割程度に減少した。

### 2.2 経済動向

ウガンダの GDP<sup>10</sup>は右肩上がりの成長が維持されており、2020 年には過去最高の 374 億円となった（図 2.2）。新型コロナ蔓延等の影響により、2020 年の GDP 成長率<sup>11</sup>は前年から大きく減少したが、2.9%と高い水準であった。また、

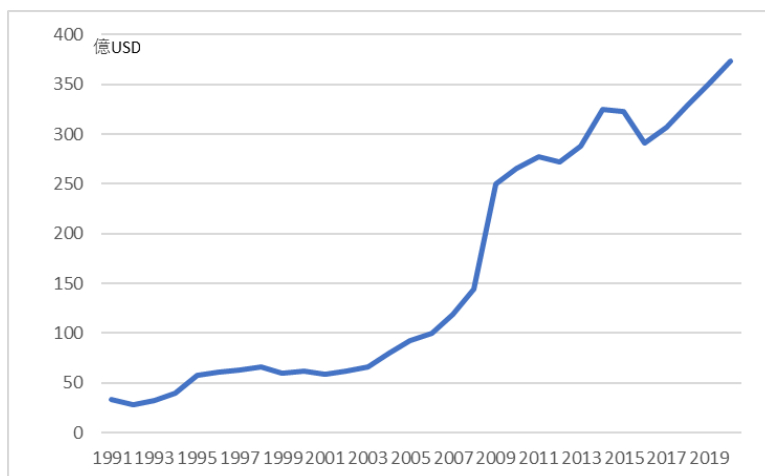


図 2.2 GDP の推移（1991～2020 年）

出典：World Development Indicators (WB)のデータを基に調査団作成。

<sup>3</sup> “Population, total,” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

<sup>4</sup> “Rural population (% of total population),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>

<sup>5</sup> “Population growth (annual %),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW>

<sup>6</sup> “Population density (people per sq. km of land area),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST>

<sup>7</sup> The World Factbook (CIA): <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>

<sup>8</sup> “Life expectancy at birth (years),” Human Development Reports (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/69206>

<sup>9</sup> “Mortality rate, under-five (per 1,000 live births),” Human Development Reports (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/57506>

<sup>10</sup> “GDP (current USD),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

<sup>11</sup> “GDP growth (annual %),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

---

1 人当たり GDP<sup>12</sup>は過去最高であった 2014 年の 880 USD には及ばなかったものの、2020 年は 817 USD とこちらも高い値であった。

2020 年の GDP に占める農業セクター割合<sup>13</sup>は、24.0%であった。他方、2019 年時点の産業別労働人口割合<sup>14</sup>については、農業セクターが 72.1%、工業セクターが 6.5%、サービスセクターが 21.4%と、農業セクターに大きく依存した状況であった。

## 2.3 貧困状況

ウガンダは 1 日 1.9 USD 未満を基準とする国際貧困ライン以下の人口割合<sup>15</sup>は 2016 年時点が 41.3%と高く、国連（United Nations: UN）が取りまとめている全 46 カ国の最貧国（Least Developed Countries: LDC）のリスト<sup>16</sup>に挙げられている一つである。

WB の報告<sup>17</sup>によれば、1993 年から 2006 年にかけての貧困削減の進展は成功事例としてよく知られている。また、2006 年以降についても経済成長の鈍化に伴いゆっくりとした進展となったものの、貧困削減は続いている。国内の貧困率は年間 1.6%の割合で低下し、国際的な極度の貧困率は年間 2.7%低下した。これは、この時期にサハラ以南のアフリカで 2 番目に速い貧困削減であった。実際に、貧困世帯でも消費拡大や貧困削減を体験しているという。ただし、ウガンダにおける成功には留意が必要である。2013 年には国民の 1/3 以上が 1 日当たり 1.9 USD 未満という国際貧困ライン以下で生活をしていた。また、19.7%という国内貧困率は、20 年以上前に設定されたもので、現在では低すぎる貧困ラインに基づいているため、今日のウガンダの実情を十分に反映しているものではない。脆弱性も、依然として高いままである。貧困から抜け出した 3 人に 2 人が貧困状態に陥っていた。貧困はまた、ウガンダ北部および東部地域にますます集中している。さらに懸念されるのは、過去に成功・利益をもたらしたプロセスが、特に貧困である北部および東部地域での今後の貧困問題解決に十分なものかは明らかではない。

ウガンダの貧困削減の多くの部分は、特に貧困な世帯に利益をもたらした農業収入の伸びに基づくものであった。北部の平和、地域の作物市場の改善、そして好天が農業収入の成長を後押ししたほか、都市化と同様に教育のわずかな増加も成長に貢献した。

---

<sup>12</sup> “GDP per capita (current USD),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

<sup>13</sup> “Agriculture, forestry and fishing, value added (% of GDP),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.KN>

<sup>14</sup> “Employment in Agriculture/Industry/Services (% of total employment),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.IND.EMPL.ZS>,

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.SRV.EMPL.ZS>

<sup>15</sup> “Poverty headcount ratio at \$1.90 a day (% of population),” World Development Indicators (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SL.POV.DDAY>

<sup>16</sup> UN List of Least Developed Countries: <https://unctad.org/topic/least-developed-countries/list>

<sup>17</sup> Uganda Poverty Assessment Report (2016, WB): <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/381951474255092375-0010022016/Uganda-Poverty-Assessment-Report-2016>



## 2.4 開発・教育水準

国際連合開発計画（United Nations Development Programme: UNDP）によると、2019 年時点の人間開発指数（Human Development Index: HDI）<sup>18</sup>は 0.544 と、189 カ国中 159 位であった。また、ジェンダー不平等指数（Gender Inequality Index: GII）<sup>19</sup>は 0.535 とこちらも 189 カ国中 157 位と低い水準であった。

世界保健機関（World Health Organization: WHO）および国際連合児童基金（United Nations Children's Fund: UNICEF）が示す水資源へのアクセスに関するデータ<sup>20</sup>では、2020 年の農村部で最も高い割合であったのは「(安全な飲料水に往復 30 分以内でアクセス可能)」の 40%で、2015 年時点の 34%から増加した（図 2.3）。さらに、「Safely managed（敷地内で必要時にアクセス可能であり、糞便や化学物質による汚染がされていない安全な水源からの飲料水）」が 2015 年の 6%から 2020 年には 8%に微増したのに対し、「Limited（安全な飲料水に往復 30 分以上でアクセス可能）」や「Unimproved（保護されていない掘井戸または湧水）」、「Surface water（地表水）」の割合が数%ずつ減少するといった改善が見られた。都市部で 2020 年に最も多かったのは「Safely managed」の 43%で、2015 年の 36%から増加した。

公衆衛生へのアクセス<sup>21</sup>については、農村部では「Unimproved（背板や床板のないトイレ、吊り下げ式またはバケツトイレ）」の割合が最も高く、2015 年で 66%、2020 年には 67%であった（図 2.4）。他方、「Open defecation（野外排泄）」は 8%から 6%に減少したのに対し、「Safely managed（他世帯と非協同で、かつ、排泄物がその場で安全に処分される、または除去されてオフサイトで処理されるトイレ）」や「Limited（2 世帯以上で共有する衛生的なトイレ）」が 1%ずつ増加した。都市部については、「Limited」が最も多く、2015 年の 41%から 2020 年の 39%にわずかに減少した。他方、「Unimproved」が 29%から 31%に増加した。

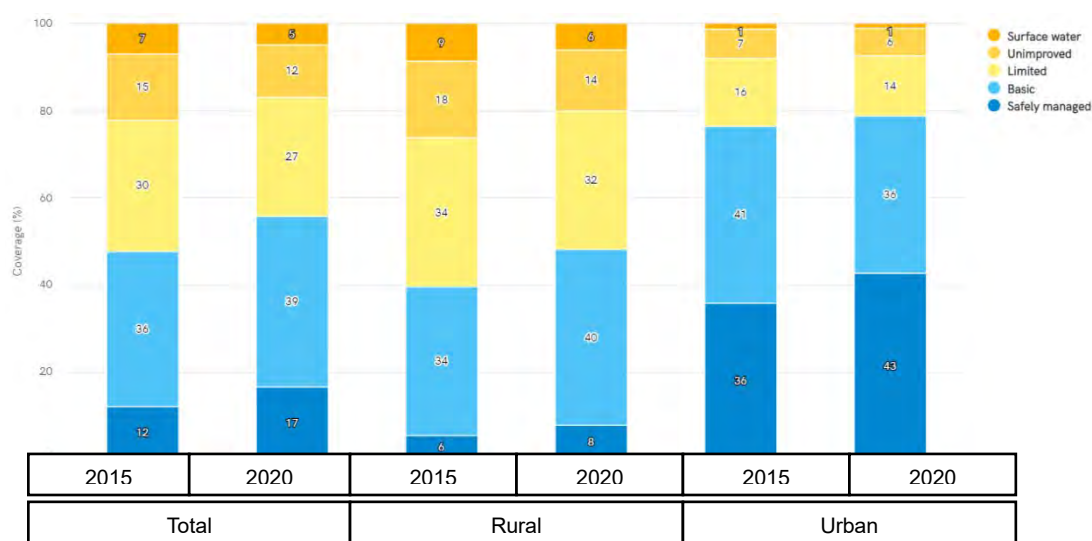


図 2.3 水へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

<sup>18</sup> “Human Development Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/137506>

<sup>19</sup> “Gender Inequality Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/68606>

<sup>20</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

<sup>21</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

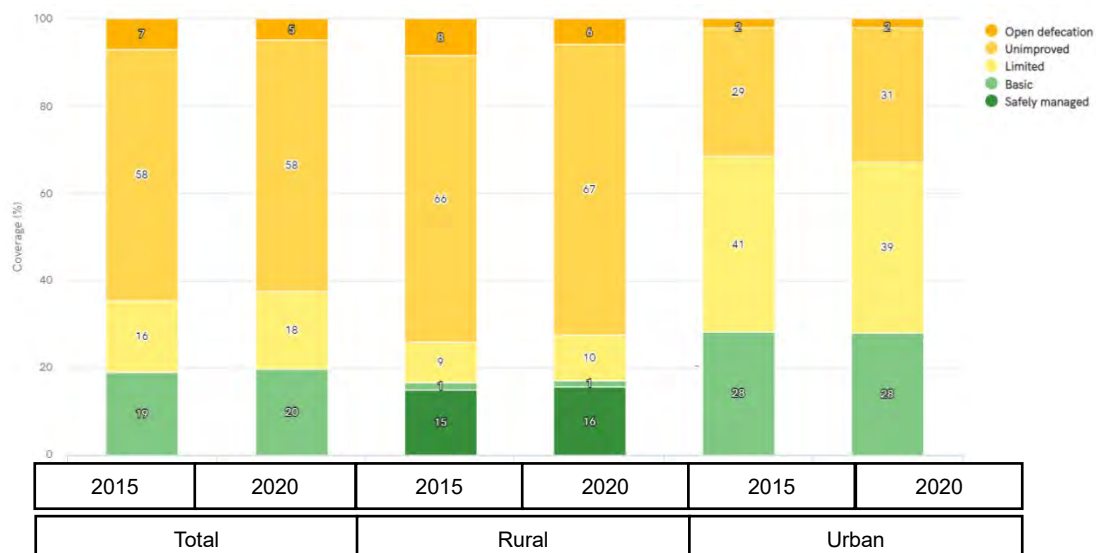


図 2.4 公衆衛生へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

国際連合教育科学文化機関（United Nations Educational Scientific and Cultural Organization: UNESCO）によると、ウガンダの教育水準別就学年齢<sup>22</sup>は図 2.5 の通りである。また、WB<sup>23</sup>および UNESCO によると 15 歳以上の識字率は男女間で水準に差があり、2018 年時点で男性が 82.7%、女性が 70.8% であった。

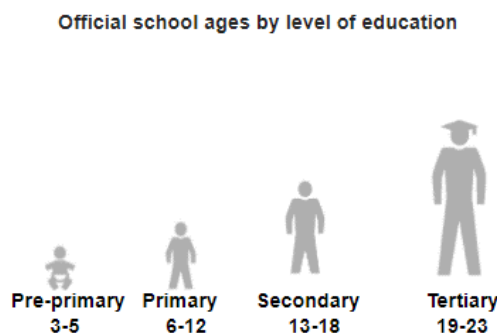


図 2.5 教育水準別の公式な就学年齢

出典：Education System, UNESCO

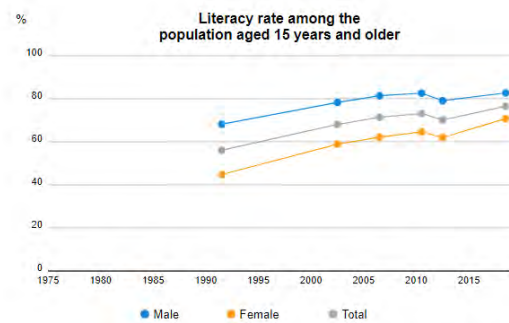


図 2.6 15 歳以上の識字率

出典：Literacy Rate, UNESCO

## 2.5 栄養状況<sup>24</sup>

ウガンダにおける栄養失調は子供たちの世代を崩壊させる恐れがあるという。全ての幼児のうち 1/3 以上（240 万人）が発育障害であり、また、5 歳未満の子供の半数および再生産年齢の女性の 1/4 は貧血である。近年、これらの発生率は低下しているものの、これらの問題は続いている。

発展途上国の栄養問題の解決に取り組むことを目的に、2010 年に国連や JICA を含む援助機関、各国政府等が参画する Scaling Up Nutrition（SUN）が旗揚げされ、2021 年時点でウガンダを含む 63 カ国で様々な活動が行われている。UNICEF および WHO が示すデータ<sup>25</sup>によれば、5 歳未満の発育障害は都市部で 23.5%、農村部で 30.2%と高い割合であった。消耗症は都市部で 2.88%、農

<sup>22</sup> Uganda, Browse by Country (UNESCO): <http://uis.unesco.org/en/country/mg>

<sup>23</sup> “Literacy rate, adult male/female (% of males/females ages 15 and above),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.MA.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.FE.ZS>

<sup>24</sup> Nutrition of Uganda (UNICEF): <https://www.unicef.org/uganda/what-we-do/nutrition>

<sup>25</sup> Malnutrition (UNICEF-WHO): <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>

村部で 3.61%であった。肥満については、都市部で 2.8%、農村部で 4.0%とあまり多くはなかった。

子供の栄養失調の理由は、貧困あるいは富裕層のいずれも同様の原因とされている。ウガンダの女性は若年で妊娠して低体重児を生む傾向があり、その子供が栄養失調になり易い。下痢や、低授乳率はまた、発育阻害や消耗症を引き起こす。家族は、貧しすぎるか、あるいは、子供たちに健康的な食事を与える方法を理解していないとも指摘されている。

### 3 農業状況

#### 3.1 農業概要

農林業の GDP に占める割合は減少傾向にあるが、農業セクターの就業人口に占める割合は 64.3% に及んでいる。なお、農業セクター就業人口に占める男女比率は男性 58.1%、女性 70.2%である。食糧作物は農業生産の 55%以上を占め、換金作物 17%、家畜 15%、漁業 10%、林業 3%（2010）である。

ウガンダの農業はそのほとんどが天水農業であり、年 2 回の降雨に頼っている。灌漑農業や近代的な農業の実践、農薬や肥料、改良品種の導入は非常に限られているため農業生産性は低い。

ウガンダは図 3.1 および表 3.1 に示す通り、7つの農業生態区分に分けられる。

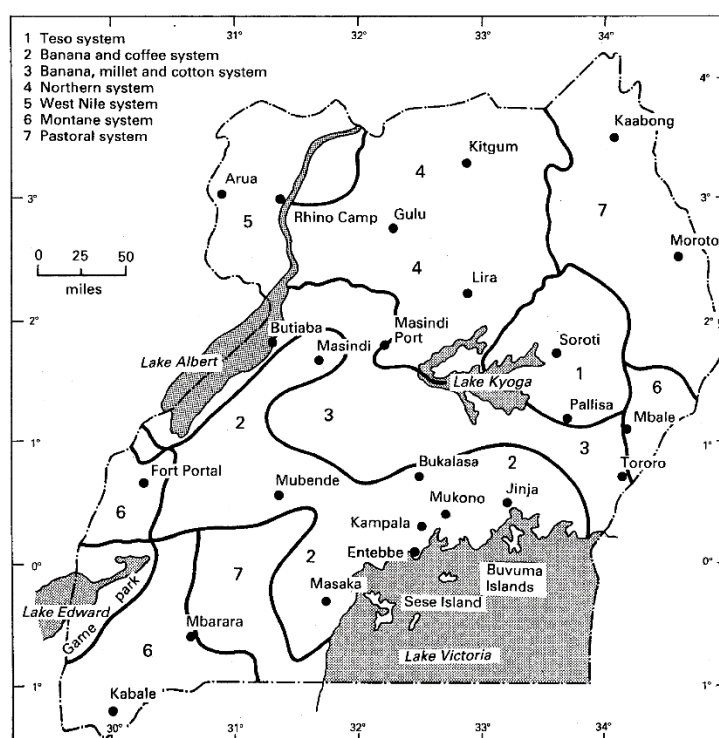


図 3.1 農業生態区分

出典：Beinempaka et al. (1989)

表 3.1 農業生態区分

| 生態区分                    | 概要                                                                                                                                                                                   | 主要作物                                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1 テソシステム<br>Teso System | <ul style="list-style-type: none"> <li>・2度の雨季中にしばしば豪雨が発生する一方、12月から3月の乾季がしばしば延びることがある。</li> <li>・土壌は砂が多く痩せている。</li> <li>・ウシを利用した鋤耕起が主体である。</li> <li>・輪作が一般的で、他の地域に比べて1人当たり</li> </ul> | トウモロコシ、シコクビエ、ソルガム、ササゲ、キャッサバ、ラッカセイ、サツマイモ、ゴマ、<br>【換金作物】 |

| 生態区分 |                                                        | 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 主要作物                                                                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                        | <p>の栽培面積が最も大きい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ワタ価格の低下から収入が不安定であり、ハチミツやシアバターなどの副産物で収入を補っている。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          | ワタ                                                                                                                      |
| 2    | バナナ・コーヒーシステム<br>Banana and coffee system               | <ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌は肥沃で気候は温暖である。</li> <li>・エステート農業以外は換金作物、食用作物とともに間作栽培が多い。</li> <li>・人口が多いため個人の土地所有は小規模である。</li> <li>・カンパラ等の都市を含む地域のため、市場供給が容易である。</li> <li>・農地拡大のための森林破壊と農地の過剰使用による土壌劣化が問題となっている。</li> </ul>                                                                                                                          | <p>料理用バナナ、サトウキビ、トウモロコシ、キャッサバ、ラッカセイ、ソルガム、ダイズやショウガ、タマネギ</p> <p>【換金作物】</p> <p>コーヒー、チャ、ワタ</p>                               |
| 3    | バナナ・シコクビエ・コットンシステム<br>Banana, millet and cotton system | <ul style="list-style-type: none"> <li>・バナナ・コーヒーシステム、テソシステムと北部システムの間に位置している。</li> <li>・乾季が長く続くことがあり、しばしば食料不足が起きている。</li> <li>・ワタとシコクビエを基本とした輪作が行われている。</li> </ul>                                                                                                                                                                                             | <p>料理用バナナ、シコクビエ、トウモロコシ、ソルガム、ラッカセイ、ササゲ、キャッサバ、サツマイモ</p> <p>【換金作物】</p> <p>ワタ</p>                                           |
| 4    | 北部システム<br>Northern System                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・この地域では土地の個人所有は無い。</li> <li>・共同体として、ランゴ（Lango）のワンガティック（Wangatic）、アチョリ（Acholi）のワンクェリ（Wang Kweri）が知られている。</li> <li>・この共同体が所有する土地賃貸制度は農地を十分に活用できないという問題を引き起こしている。</li> <li>・大都市市場が遠隔のため、農産物を供給することが困難である。</li> </ul>                                                                                                      | <p>シコクビエ、トウモロコシ、ゴマ、ラッカセイ、キャッサバ、ササゲ</p> <p>【換金作物】</p> <p>ワタ、ヒマワリ</p>                                                     |
| 5    | 西ナイルシステム<br>West Nile System                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・土地賃貸制度のために定着農業ではなく移動耕作が行われている。</li> <li>・伝統的に性差による労働の区別が残っており、畑の耕起は女性の仕事となっている。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            | <p>【換金作物】</p> <p>ワタ、タバコ</p>                                                                                             |
| 6    | 高地システム<br>Montane System                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>・特に急勾配な土地が多いため、段々畑でテラス栽培が多く見られる。</li> <li>・1人当たりの耕作面積が少なく、連続耕作が多い。</li> <li>・家畜の飼養も多く、粗放的放牧から集約的飼養まで広く見られる。</li> <li>・土壌侵食および森林伐採が問題となっている。</li> </ul>                                                                                                                                                                 | <p>料理用バナナ、ソルガム、トウモロコシ、シコクビエ、サツマイモ、ジャガイモ、キャッサバ、ヤムイモ、ササゲ、ラッカセイ、ダイズ、キャベツ、タマネギ、ニンジン、カリフラワー</p> <p>【換金作物】</p> <p>コーヒー、チャ</p> |
| 7    | 放牧システム<br>Pastoral System                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・この地域は遊牧民のみが生活している。</li> <li>・ウシは長い角を持ったゼブ（Zebu）やアンコーレ（Ankole）の伝統的品種を飼育している。</li> <li>・ウシ以外の家畜はヒツジ、ヤギ、ロバ、ラクダである。</li> <li>・家畜は自生する草を餌とする粗放的な放牧で飼育されている。</li> <li>・土地の個人所有は無く、共同体所有である。</li> <li>・1人1人に等しく放牧する権利が与えられている。</li> <li>・過放牧による土壌侵食や森林破壊が深刻である。</li> <li>・放牧地をめぐる部族内闘争や放牧地、水源をめぐる部族間闘争もしばしば起きている。</li> </ul> | <p>*作物栽培はわずかである。</p> <p>ミルクやバター等によってシコクビエやトウモロコシなどを購入している。</p>                                                          |

出典：ウガンダの農林業 ―現状と開発の課題― 2010年版，社団法人国際農林業協働協会，2010年3月

---

## 3.2 灌漑状況

### 3.2.1 灌漑開発の推移

東部ウガンダでは伝統的に湿地帯での稲作が行われており、1940年代には湿地帯周縁での小規模灌漑が始まった。なお、これらは農家の自発的な意思によるもので、適切な技術・運用・維持管理のもとで行われていたとはいえない。1950年代には非常に限定的な灌漑地区が開発されたが、それらはすべて数年後には放棄された。1960年代に入ると、政府主導により、かんきつ類、マンゴーとカシューナッツ栽培促進のために作られた国営農場における大規模灌漑開発が行われたが、その後これらは放棄され、2013年時点では機能している灌漑施設は存在しない。1970年代からは中国企業をはじめとする民間による稲作地区開発が進められ、一定の成果を得ていたが、公営の灌漑地区はほとんどの地区で成功しなかった。

JICA 専門家への聞き取りによると、このような灌漑の実施、展開が成功しない理由としては、年2回の雨期に依存した天水農業により農家は自家消費分を生産できており、灌漑の必要性が低かったためであろうとのことである。一方、近年農家の自発的な意思による小規模灌漑が、特にコメ、野菜、果実の栽培で増加している。同専門家によると、これは近年の気候変動によると考えられる降水量の不安定化に起因していると推察されるとのことである<sup>26</sup>。

なお、2012年時点で灌漑施設が整備された面積は湿原地帯の2,421 haを含めて11,137 haである。これは全耕地面積105千km<sup>2</sup>の0.1%にすぎない。また、これらのほとんどはビクトリア湖とチョガ湖の間の南東部の県にある。

灌漑用水としては主に重力やポンプによる表流水、深井戸・浅井戸による地下水、また、雨水貯留水や時には都市用水が利用されている。表面灌漑が主な灌漑方式であるが、スプリンクラー灌漑や局所灌漑も見られる。

### 3.2.2 灌漑による農業生産

2008/2009統計では、ウガンダ全体で360万戸のうち3.1万戸（0.9%）の農家のみが管理された灌漑農業を実施していると報告されているが、未整備の湿地帯や局所的に管理されている湿地では767,000戸が何らかの水管理を実践している。

2012年には8,656 haが灌漑されており、15,150 haの灌漑作物が栽培された。コメ、メイズ、ゴマは2期作が行われ、野菜は3期作、果樹（かんきつ類およびマンゴー）とサトウキビは通年灌漑された。管理灌漑地区の作付率は175%であり、灌漑は1年を通して複数作付を可能にしている。施肥された湿地帯では主にコメが栽培され、グリーンメイズ、野菜などの換金作物も栽培されている。

### 3.2.3 灌漑施設の民間移管

灌漑施設の農家組織への移管は1960年代から議論されてきたが、これまで実施されてこなかった。例えばドホ稲作地区では、農家は99年間の耕作権を有し、また、農家組織による水路清掃への農家の動員とモニタリング、および地区の運営維持管理に使われる水利費の徴収が行われているが、地区は政府の所有であり、管理職員が置かれている状態である。

---

<sup>26</sup> 「ウガンダ共和国 小規模農民のための灌漑開発計画プロジェクトファインディング報告書」（2018年、海外農業開発コンサルタント協会）

---

### 3.2.4 農業への女性の関わり

ウガンダでは灌漑農地を含めて女性の土地所有や賃貸に関する権利はないか限定的である。伝統的に男性が換金作物栽培と収入を管理し、女性は自家消費食糧作物の栽培に従事する。最近のサツマイモ栽培農家に関する調査では、たとえバケツ灌漑でも 10%の男性が主に苗畑で灌漑を行っていたが、女性は皆無であった。限られたサンプル数であるが、このようにウガンダでは一般的に女性の改良された農業投入への関与は少ない。

## 4 国家開発計画、政策等

### 4.1 Uganda Vision 2040<sup>27</sup>

ウガンダ政府は、構造調整プログラム（Structural Adjustment Programme : SAP）、ERP、貧困削減活動計画（Poverty Eradication Action Plan）といった一連の経済政策を 2010 年までに策定・実施してきた。この結果、ウガンダ国は 2002 年以降年平均 GDP 成長率 6.4%を達成している。一方、さらなる公正な社会経済の成長のためには長期瘡な政策ビジョンが必要であるとの認識から、ウガンダ政府は 2007 年に包括瘡国家開発計画フレームワーク（Comprehensive National Development Planning Framework : CNDPF）を策定し、2010 年を起点とする Uganda Vision 2040 を策定した。この Vision では、貧困ライン以下の割合を 2010 年時点の 24.5%から 2040 年までに 5%に減少させる、ジニ係数を 0.43（2010 年時点）から 0.32 にまで削減する、などの具体的な目標指標を示している。

### 4.2 国家灌漑政策<sup>28</sup>

ウガンダでは、国内の広い範囲で長期の干ばつや洪水が発生し、気候変動の影響が深刻な課題として浮上した。このため、灌漑に関する政策の枠組みを実施し、農業部門をこれらの影響から防止するための緊急の対応が必要となった。そこで、ウガンダの農林水産省と水環境省、他の主要な利害関係者が協議し、2017 年に「国家灌漑政策（National Irrigation Policy）」が共同で策定された。この政策は、灌漑開発と水利用効率の向上を推進し、持続的な農業生産と食料安全保障と生計向上を目指すことを使命としている。具体的な目標としては、2040 年までに、灌漑農業面積を 150 万 ha（灌漑ポテンシャル面積の 50%）にまで増加することを掲げている。

### 4.3 国家農業普及政策および国家農業普及戦略<sup>29</sup>

2014 年、内閣は農業普及サービスの改革を承認し、その結果、農業・畜産・漁業省傘下に、農業普及サービス局（Directorate of Agricultural Extension Services）が新たに設立された。そして、2016 年 1 月に国家農業普及政策（National Agricultural Extension Policy）が策定された。これは、農業普及サービスを効果的かつ効率的に提供すること、小規模農家が自給自足農業から市場志向型の商業的な農業への転換を支援することを目的としている。

同じ 2016 年の 10 月に、上記政策に基づき、国家農業普及戦略（National Agricultural Extension Strategy）が内閣に承認された。この戦略は、国家農業普及システムをより効率的かつより効果的

---

<sup>27</sup> 「Uganda Vision 2040」（2013 年、National Planning Authority）

<sup>28</sup> 「National Irrigation Policy- Agricultural Transformation Through Irrigation Development」（2017 年、ウガンダ農業・畜産・漁業省およびウガンダ国水・環境省）

<sup>29</sup> 「National Agricultural Extension Strategy」（2017 年、ウガンダ農業・畜産・漁業省）



に実施するため、4つの目的、10の具体的な目標、および50の戦略を述べている。これらの目的は、①調和のとれた、効率的・効果的な多面的な農業普及技術を提供する、②農民やその他のバリューチェーン関係者（若者、女性、その他脆弱層を含む）が、農業普及サービスを楽しみ、利益を受けられるようにする、③農家やその他の農業セクター関係者に対し、適切な技術研修を実施するための持続可能なメカニズムを開発する、④効率的な農業技術サービスの提供のための組織能力の向上させること、である。

## 5 我が国の援助方針

我が国外務省の『対ウガンダ共和国 国別開発協力方針』（平成29年7月）における、我が国のODAの基本方針（大目標）とその重点分野（中目標）は以下に示すとおりであり、ウガンダ北部地域における農業関係者の小規模灌漑技術の向上並びに、小規模灌漑による農業生産量・生産性の向上、更には農家の生計向上は、上記協力方針に沿っているものであるといえる。

### **対ウガンダ共和国 国別開発協力方針（平成29年7月）**

#### **【我が国の ODA の基本方針（大目標）】**

#### **経済成長を通じた貧困削減と地域格差是正の支援**

インフラ整備及び人的資源開発に係る支援を実施し、ウガンダ及び近隣諸国の経済成長に貢献する。また地域格差の是正に配慮し、住民の生計向上を支援する。

#### **【重点分野（中目標）】**

##### **（1）経済成長を実現するための環境整備**

日本の技術や知見を活かした案件形成に留意しつつ、インフラ整備を通じて、ウガンダの持続可能な経済成長の実現に貢献する。また、例えば BTVET（Business, Technical Vocational Education and Training、商業・技術・職業教育訓練）への支援を通じて産業基盤となる人材の能力・技術力向上を支援する。

##### **（2）農村開発を通じた所得向上**

ウガンダは肥沃な土壌と豊富な降水量に恵まれた農業に適した環境にあり、労働力人口の約7割が農業に従事している。他方、**農業セクターは低い農業生産量及び生産性に悩まされている**ため、ネリカ品種やウガンダの環境条件に合致したコメを導入し、稲作を中心とした**効率的かつ効果的な換金作物の生産を推奨し農家の所得向上を目指す。**

##### **（3）生活環境整備（保健・給水）**

基礎生活分野の改善のため、地方の中核医療施設・機材の改善・拡充と機材の維持管理技術向上、病院運営及びサービスの改善を支援する。また給水施設の建設と運営維持管理体制の強化を通じた地方給水率の向上に取り組む。

##### **（4）北部地域の社会的安定**

**紛争後の復興が遅れている北部地域の人々の生計向上及び職業スキルの向上を行う。**また、コミュニティのレジリエンスを強化するため、地方政府の能力開発及びインフラ開発を行う。これらを通じて、同地域の社会的安定を促進する。さらに、隣国から流入してくる難民に対しても、ホストコミュニティのレジリエンス強化を含めた支援を行う。

出典：対ウガンダ共和国 国別開発協力方針，平成29年7月，外務省

## 6 営農普及体制<sup>30</sup>

### 6.1 農業普及

農業普及には、中央政府機関である、農業・畜産・漁業省の農業普及局（Directorate of Agricultural Extension Services）、また、地方政府機関である県農業普及員（District Agriculture Extension Officer:

<sup>30</sup> 「ウガンダ共和国小規模農民のための灌漑開発計画プロジェクトファインディング調査報告書」（2018年、海外農業開発コンサルタンツ協会）

---

DAO)、準郡農業普及員 (Agriculture Officer/Assistant Agriculture Officer: AO/AAO) に加えて、国家農業研究公社 (National Agricultural Research Organization: NARO) を始めとする農業関係機関が関与している。

中央政府において農業普及を担う機関は農業普及局である。当普及局の主たる役割は国レベルの政策や計画の立案である。一方、農業普及に関しては、これまでは関係機関である国家農業指導サービス (National Agricultural Advisory Services: NAADS) が主として担ってきたが、2014 年 6 月に NAADS から農業普及業務が分離され、農業普及局に移管された。NAADS は各準郡に農業普及員を配置して普及を行っていたが、普及業務の分離に伴いこれらの農業普及員は解雇され、現在 農業普及局による AO/AAO の雇用が進められている。

地方政府による農業普及は、DAO および AO/AAO により行われている。DAO は各県に 1 名が配置されている。DAO は主として AO/AAO の管理を行っている。一方、農業普及の実践は主として AO/AAO により行われている。AO/AAO は各準郡に 1 名配置される計画であるが、前述の MAAIF 農業普及局による AO/AAO 雇用は現在進行中であり、2018 年 2 月末時点で全ての準郡への AO/AAO 配置は完了していない。JICA 専門家への聞き取りによると、2018 年 2 月末時点で、8 割程度の準郡に AO/AAO が配置されているとのことである。

雇用されている/される AO/AAO の学歴は大学卒業以上であるが、職歴としては NAADS で農業普及員として働いていた者から大学を卒業したばかりの者まで経験年数に幅がある。なお、AO/AAO は各準郡 1 名の配置が基本であるが、ドナーによるプロジェクトが実施されている準郡においては 1 名以上配置されている場合もある。ただし、この場合はプロジェクトベースの数年間の有期雇用となっている。

## 6.2 水管理

農業セクター (畜産・水産を含む) に係る水の管理は 水環境省と農業・畜産・漁業省により行われている。水・環境省はオフファーム水利施設の開発を担当し、農業・畜産・漁業省はオンファームの水利施設の管理を担当している。灌漑地区の農民組織への移管は 1960 年代から議論されてきたが、まだ実施されていない。農林水産業に係る水管理は、農業・畜産・漁業省傘下の動物資源局 (Directorate of Animal Resources) と農産物資源局 (Directorate of Crop Resources) が担う。これらの部局の水管理に係る主たる役割は以下に示す通りである。

- ・ オンファーム灌漑システム (3 次水路、圃場配水路、制御施設および排水路を含む) の設計および建設に関する技術的支援
- ・ 灌漑の効率性/効果的利用のための適性技術の促進
- ・ 効率性/効果的管理組織の設立
- ・ オンファーム灌漑システムの運営維持管理に対する支援
- ・ 灌漑システムに関する農民への助言および普及サービス
- ・ 水利用/管理の監督とモニタリング支援

## 添付資料 4－10：ギニア



## 位置図



出典：United Nations (<https://www.un.org/geospatial/content/guinea>)





## 目 次

位置図  
目 次  
図一覧

|     |                  |         |
|-----|------------------|---------|
| 1   | 自然条件.....        | IV-10-1 |
| 1.1 | 地形.....          | IV-10-1 |
| 1.2 | 気象.....          | IV-10-1 |
| 2   | 社会経済.....        | IV-10-3 |
| 2.1 | 人口.....          | IV-10-3 |
| 2.2 | 経済動向.....        | IV-10-3 |
| 2.3 | 貧困状況.....        | IV-10-4 |
| 2.4 | 開発・教育水準.....     | IV-10-5 |
| 2.5 | 栄養状況.....        | IV-10-6 |
| 3   | 農業状況.....        | IV-10-7 |
| 3.1 | 農業概要.....        | IV-10-7 |
| 3.2 | 灌漑状況.....        | IV-10-7 |
| 4   | 国家開発計画、政策等 ..... | IV-10-8 |
| 5   | 我が国の援助方針 .....   | IV-10-8 |
| 6   | 営農普及体制.....      | IV-10-9 |

## 図一覧

|       |                            |         |
|-------|----------------------------|---------|
| 図 1.1 | 標高区分図.....                 | IV-10-1 |
| 図 1.2 | 降水量・気温.....                | IV-10-2 |
| 図 1.2 | 標高区分図.....                 | IV-10-2 |
| 図 2.1 | 人口ピラミッド.....               | IV-10-3 |
| 図 2.2 | GDP の推移（1991～2020 年） ..... | IV-10-4 |
| 図 2.3 | 水へのアクセス.....               | IV-10-5 |
| 図 2.4 | 公衆衛生へのアクセス.....            | IV-10-6 |
| 図 2.5 | 教育水準別の公式な就学年齢.....         | IV-10-6 |
| 図 2.6 | 15 歳以上の識字率.....            | IV-10-6 |

# 1 自然条件

## 1.1 地形<sup>12</sup>

ギニアは西アフリカに位置し、面積は 245,857km<sup>2</sup> である。西は大西洋に面し、他に 6 カ国と国境を接している。北西にギニアビサウ、北にセネガル、北と北東にマリ、東にコートジボワール、南にリベリアとシエラレオネと国境を接している。

ギニアは地理的には沿岸ギニア・中部ギニア・上ギニア・森林ギニアの 4 つの区分からなる。

- ・ 沿岸ギニアは、北のギニアビサウと南のシエラレオネの間（約 300km）の沿岸部で、幅は 100～150km。国土面積の 15 パーセントを占める。海岸湿地は約 36 万 ha の面積を占め、そのうち 26 万 ha はマングローブ（西アフリカ最大）である。沿岸ギニアは首都のコナクリのほか、キンディア州全域とボケ州海岸部を含む。
- ・ 中部ギニアは国土の 26%を占め、フータ・ジャロン山塊とともにギニアで最も山が多い地域である。標高は 750m 以上、ダラバマリ沿いには 1200m を超えるところもある。北はセネガル川とガンビア川、西はコリバ川、リオグランデ川、ファタラ川、コンクーレ川、南はカバ川、コレンテ川、東はニジェール川が流れており、西アフリカの水の塔と呼ばれる。ボケ州内陸部やラベ州、マムー州が含まれる。この山地は降水量がやや少ないこともあって森林は形成されず、草原が広がる。
- ・ 上ギニアは国土の 39%を占め、広大なニジェール盆地の西端、森林ギニアとフータ・ジャロンの間に位置する。この地域は、平均標高が 500m と低い。ギニアで最も降水量が少ない地域であり、サバンナが広がる。
- ・ 森林ギニアは国土の 20%を占めている。地形は険しく、ギニア最高峰のニンバ山は標高 1,752m である。リベリアやシエラレオネ付近の気候の影響を受け、リベリアとコートジボワールとの国境に位置するニンバ山付近は熱帯雨林が広がる。

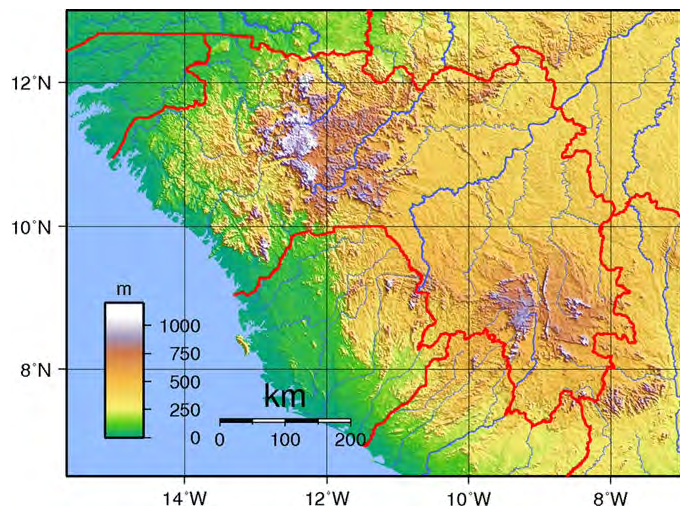


図 1.1 標高区分図

出典：Wikipedia

## 1.2 気象<sup>1</sup>

ギニアの気候は熱帯性気候であり、4～7 ヶ月の乾季と 5～8 ヶ月の雨季があるのが特徴である。年間平均降水量は 1,651mm で、上ギニアでは 1,200mm、沿岸ギニアでは 4,200mm とばらつきがある。年間平均気温は 21℃から 27℃である。年平均相対湿度は 60%以上であり、最低でも中部ギニア（ラベ）で 29%、最高で沿岸ギニア（コナクリ）で 98%である。年間平均蒸発散量は 1,500mm から 1,650mm である。風はモンスーンとハルマッタンが支配的で、それぞれ大西洋とサハラ砂漠から吹いてくる。

<sup>1</sup> Profil de Pays – Guinée, FAO AQUASTAT

<sup>2</sup> Wikipedia

気象に関しても地形同様に4つの地域に分けられている。

- ・ 沿岸ギニアは、湿潤な熱帯気候で、4～5月から11月までが雨期となる二峰性の気候である。雨量は8月にピークを迎え、首都コナクリでは年間4,000mmを超えることもある。11月下旬から乾季に入るが、この乾季が非常に顕著である。
- ・ 中部ギニアは、雨期がクンダラとマムーの間で5～8ヶ月続き、降水量は北部で1,300mm以下、南部で2,000mmをわずかに超える程度である。
- ・ 上ギニアはスーダン気候で、年間降水量は南部で1,600mm、北部で1,200mmである。季節ごとの気温差は大きく、雨季の14℃から乾季の37℃までと極端な差がある。
- ・ 森林ギニアの気候は、雨季が非常に長く（7～9ヶ月）、平均降水量は約2,500mm/年であることが特徴である。

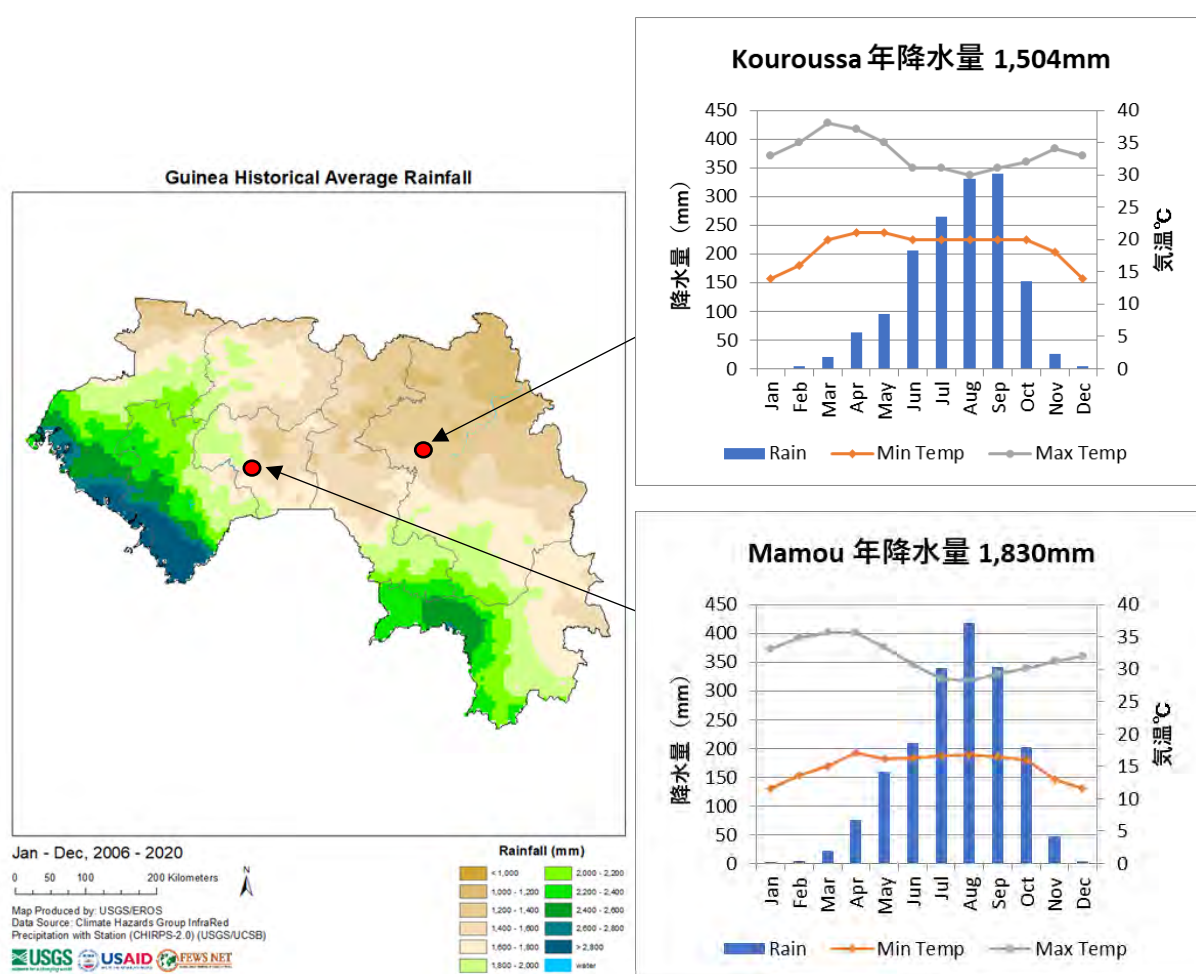


図 1.2 降水量・気温

出典：降水量分布図-出典：United States Geological Survey (USGS)

降水量及び気温データ：Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) CLIMWAT

## 2 社会経済

### 2.1 人口

2020 年のギニアの人口<sup>3</sup>は 13,132,792 人であり、農村人口率<sup>4</sup>は 63.1%と、人口の大部分が農村部に居住している。また、2016 年から 2020 年の 5 年間の平均人口増加率<sup>5</sup>は 2.8%であり、2018 年時点の人口密度<sup>6</sup>は 50.5 人/km<sup>2</sup>となっている。アメリカ合衆国中央情報局（Central Intelligence Agency: CIA）が作成した人口ピラミッド<sup>7</sup>から、人口構成は典型的な多産多死型の特徴を有していることが分かる

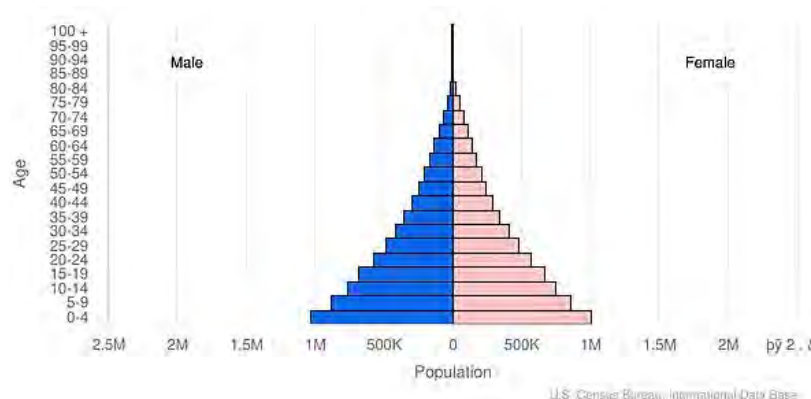


図 2.1 人口ピラミッド

出典：The World Factbook, CIA（2021 年）

（図 2.1）。さらに、国連開発計画（United Nations Development Program: UNDP）<sup>8</sup>によると、平均寿命は 2019 年時点で 61.6 歳であり、1990 年の 50.0 歳より大幅に改善している。また、5 歳未満の死亡率についても 2018 年時点で 100.8 人/1,000 人と、1990 年時点の 235.6 人/1,000 人から半減した。

### 2.2 経済動向

ギニアの GDP<sup>9</sup>は右肩上がりの成長が続いており、2020 年には過去最高の 157 億 USD となった（図 2.2）。2020 年は世界的に新型コロナウイルスの影響によって GDP 成長率<sup>10</sup>が前年から大きく減少、あるいはマイナス成長に転じている国が多いなか、ギニアでは約 7.0%と極めて高い水準であった。また、1 人当たり GDP<sup>11</sup>についても 1,194 USD と過去最高となった。

2020 年時点の GDP に占める農業セクターの割合<sup>12</sup>は、23.7%であった。また、2019 年時点の産業

<sup>3</sup> “Population, total,” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

<sup>4</sup> “Rural population (% of total population),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>

<sup>5</sup> “Population growth (annual %),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW>

<sup>6</sup> “Population density (people per sq. km of land area),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST>

<sup>7</sup> The World Factbook (CIA): <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>

<sup>8</sup> Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/data>

<sup>9</sup> “GDP (current USD),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

<sup>10</sup> “GDP growth (annual %),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

<sup>11</sup> “GDP per capita (current USD),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

<sup>12</sup> “Agriculture, forestry and fishing, value added (% of GDP),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.KN>

別労働人口割合<sup>13</sup>は農業セクターが 60.7%、工業セクターが 5.8%、サービスセクターが 33.6%であった。

上述の通り、2020 年には約 7.0%にまで回復しているが、WB<sup>14</sup>によると 2018 年に 5.8%と成長が鈍化するまで、2016 年および 2017 年頃の GDP 成長率は 10%と高い値であった。鉱業部門への海外直接投資（Foreign Direct Investment: FDI）によって牽引されて、その成長は堅調である。また、鉱業部門は 2016 年および 2017 年に年平均で約 50%成長したが、その他部門は 5.4%の成長となっていた。インフラへの投資、一次および三次セクターの拡大は引き続き安定している。

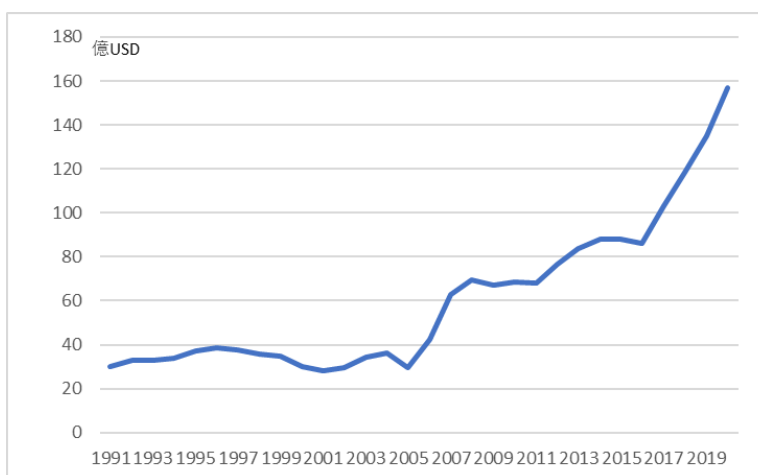


図 2.2 GDP の推移（1991～2020 年）

出典：World Development Indicators (WB)のデータを基に調査団作成。

## 2.3 貧困状況

ギニアは 1 日 1.9 USD 未満を基準とする国際貧困ライン以下の人口割合<sup>15</sup>が 2012 年時点で 36.1%と高く、国連（United Nations: UN）が示す最貧国（Least Developed Countries: LDC）のリスト（全 46 カ国）<sup>16</sup>に含まれる国の一つである。また、WB の報告<sup>17</sup>によると、ギニアの全 8 行政地域のうち Nzérékoré では貧困率が 67%、次いで Labé が 65%と高い一方、最も低かったのが Kankan の 49%であった。貧困層は Nzérékoré に集中して 100 万人が貧困状態にあり、次いで Kankan や Kindia が多く、どちらも 85 万人以上の貧困層がいる。貧困はこれらの地域内で均一に分布しているわけではなく、むしろ、国内 33 県・342 コミューン（部落）の社会経済的および人口統計学的特性によって異なっている。

ギニアの世帯のうち、ほぼ 2/3 の世帯は作物（21%）・家畜（12%）・所得（24%）の損失、深刻な健康問題（26%）、または家族の死亡（23%）といった頻繁に起こる不利な出来事の少なくとも一つに見舞われており、世帯収入は減少している。また、効果的な国家の社会的保護メカニズムの欠如によって貧困層の脆弱性が高められている。

<sup>13</sup> “Employment in Agriculture/Industry/Services (% of total employment),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.IND.EMPL.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.SRV.EMPL.ZS>

<sup>14</sup> Economic overview (WB): <https://www.worldbank.org/en/country/guinea/overview>

<sup>15</sup> “Poverty headcount ratio at \$1.90 a day (% of population),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SL.POV.DDAY>

<sup>16</sup> UN List of Least Developed Countries: <https://unctad.org/topic/least-developed-countries/list>

<sup>17</sup> Systematic Country Diagnostic, Overcoming Growth Stagnation to Reduce Poverty (2016, WB): <https://documents1.worldbank.org/curated/en/830641522072107327/pdf/Guinea-SCD-final-03222018.pdf>



## 2.4 開発・教育水準

国際連合開発計画（United Nations Development Programme: UNDP）によると、2019 年時点の人間開発指数（Human Development Index: HDI）<sup>18</sup>は 0.477 と、189 カ国中 178 位と低い水準であったが、ジェンダー不平等指数（Gender Inequality Index: GII）<sup>19</sup>については公表されていなかった。

世界保健機関（World Health Organization: WHO）および国際連合児童基金（United Nations Children's Fund: UNICEF）が示す水資源へのアクセスに関するデータ<sup>20</sup>では、2020 年の農村部で最も高い割合であったのは「Basic（安全な飲料水に往復 30 分以内でアクセス可能）」の 51%で、2015 年の 52%とほぼ同じ割合であった（図 2.3）。他方、「Unimproved（保護されていない掘井戸または湧水）」および「Surface water（地表水）」が 2015 年から 2020 年にそれぞれ 3%ずつ減少し、「Limited（安全な飲料水に往復 30 分以上でアクセス可能）」が 19%から 26%に増加するといった改善が見られた。都市部についても最も高い割合は「Basic」であり、85%から 87%にわずかに増加した。次いで、「Limited」が 2015 年は 11%、2020 年は 13%であった。

公衆衛生へのアクセス<sup>21</sup>については、農村部では「Unimproved（背板や床板のないトイレ、吊り下げ式またはバケツトイレ）」の割合が最も高く、2015 年が 46%、2020 年は 43%と若干減少した（図 2.4）。他方、「Open defecation（野外排泄）」が 23%から 18%に減少し、「Basic（他世帯と非協同の衛生的なトイレ）」が 16%から 21%に、「Limited（2 世帯以上で共有する衛生的なトイレ）」が 15%から 18%に増加するといった改善も見られた。都市部については、「Basic」が 2015 年の 38%から 2020 年には 46%に、「Limited」は 43%から 45%に増加していた。また、「Unimproved」が 17%から 8%とほぼ半減していた。

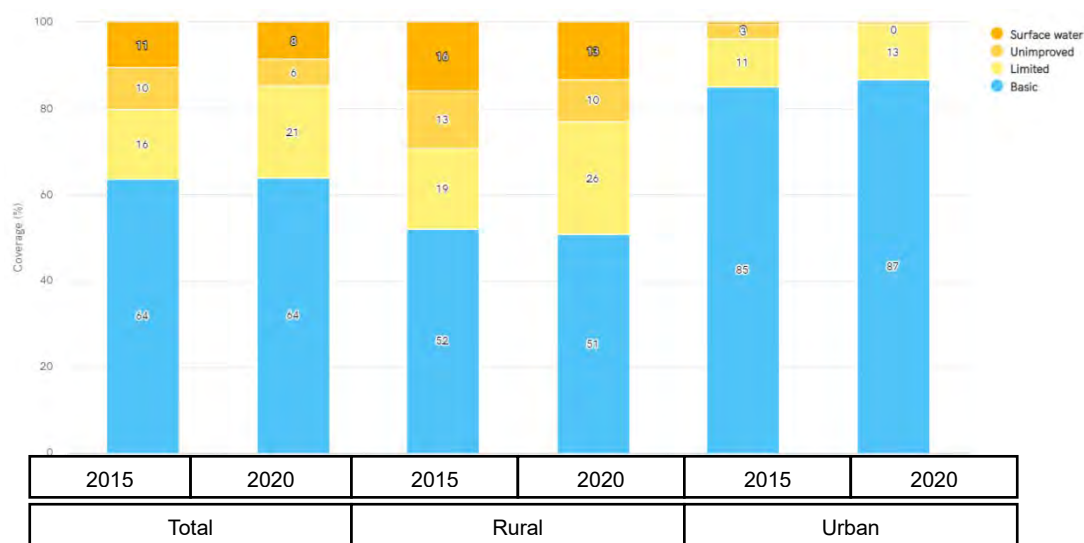


図 2.3 水へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

<sup>18</sup> “Human Development Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/137506>

<sup>19</sup> “Gender Inequality Index,” Human Development Report (UNDP): <http://www.hdr.undp.org/en/indicators/68606>

<sup>20</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

<sup>21</sup> Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF): <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

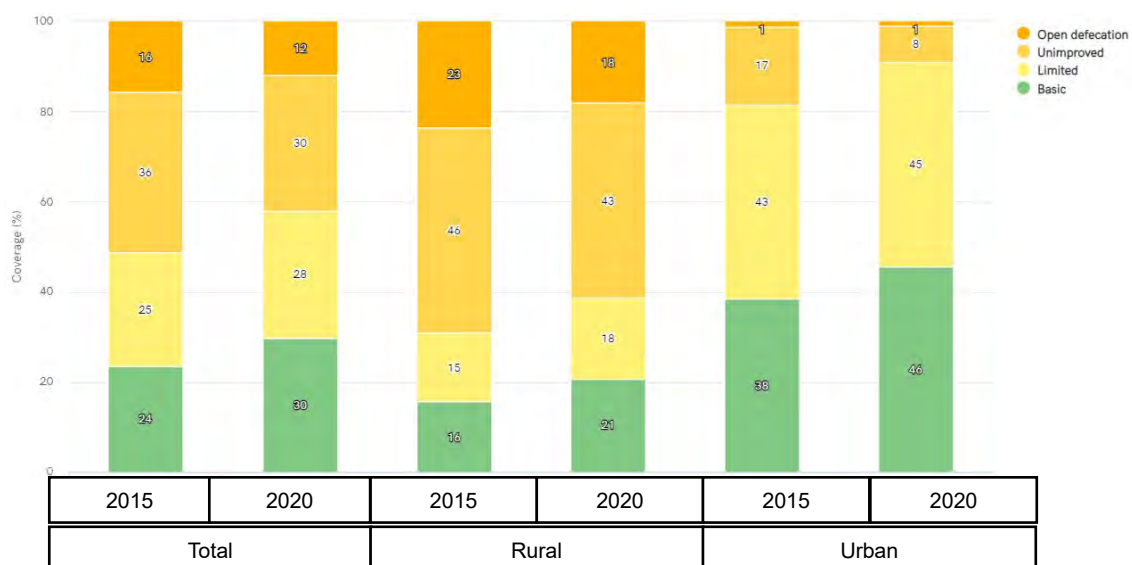


図 2.4 公衆衛生へのアクセス

出典：Joint Monitoring Program (WHO, UNICEF)

国際連合教育科学文化機関（United Nations Educational Scientific and Cultural Organization: UNESCO）によると、ギニアの教育水準別就学年齢<sup>22</sup>は図 2.5 の通りである。また、WB<sup>23</sup>および UNESCO によると 2014 年の 15 歳以上の識字率は男性で 43.6%、女性で 22.0%といずれも低い水準であった。

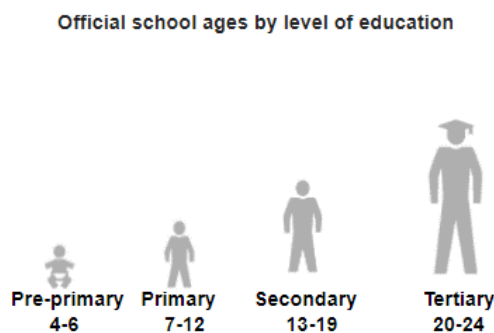


図 2.5 教育水準別の公式な就学年齢

出典：Education System, UNESCO

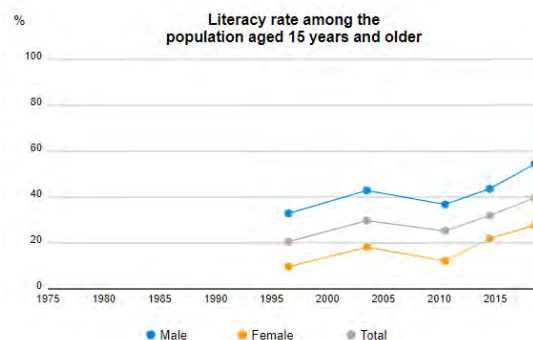


図 2.6 15 歳以上の識字率

出典：Literacy Rate, UNESCO

## 2.5 栄養状況

発展途上国の栄養問題の解決に取り組むことを目的に、2010 年に国連や JICA を含む援助機関、各国政府等が参画する Scaling Up Nutrition (SUN) が旗揚げされ、2021 年時点でギニアを含む 63 カ国で様々な活動が行われている。UNICEF および WHO が示すデータ<sup>24</sup>によれば、5 歳未満の発育阻害は都市部で 21.7%、農村部で 33.8%と高い割合であった。消耗症は都市部で 9.89%、農村部で 8.94%であった。肥満については、都市部で 6.6%、農村部で 5.2%とあまり多くはなかった。

USAID の報告<sup>25</sup>によれば、2015 年時点でギニアの妊産婦の健康状況は改善されつつあったが、いくつかの健康指標に関する改善はまだ遅れている。例えば、再生産年齢の女性のほぼ半数が貧血

<sup>22</sup> Guinea, Browse by Country (UNESCO): <http://uis.unesco.org/en/country/gn>

<sup>23</sup> “Literacy rate, adult male/female (% of males/females ages 15 and above),” World Development Indicators (WB): <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.MA.ZS>, <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.FE.ZS>

<sup>24</sup> Malnutrition (UNICEF-WHO): <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>

<sup>25</sup> Guinea Nutrition Assessment (2015, USAID): [https://www.spring-nutrition.org/sites/default/files/publications/reports/spring\\_guinea\\_nutrition\\_assessment.pdf](https://www.spring-nutrition.org/sites/default/files/publications/reports/spring_guinea_nutrition_assessment.pdf)

---

状態であり、Faranah 地域および Kankan 地域に至ってはその割合がそれぞれ 61%、55%と、国内で最も高かった。さらに、推定 13%の女性が前回の出産から 24 ヶ月以内に出産している（2013 年、DHS）。ギニアにおける母体の貧血発生率の高さは、このような出産間隔の短さや寄生虫が起因する病気の有病率の高さが関連している可能性がある」と指摘されている（2015 年、GAHI）。

ギニアでは、子供の慢性的および急性の双方の栄養失調は大きな課題である。全国の子供の推定 2%、Faranah 地域では 2.4%が重度の急性栄養失調に苦しんでいる。また、中等度の急性栄養失調は、約 6%に影響を及ぼしている（2015 年、SMART）。同時に、31%の子供たちは発育阻害に見舞われている（2015 年、WHO）。報告されている出生時の発育阻害率は 9%とされているものの、出生時体重が報告されたのが 43%にしか満たず、また、身長測定がされることはほとんどないことを鑑みると、この値は過少評価されている可能性がある（2013 年、DHS）。

### 3 農業状況

#### 3.1 農業概要

ギニアでは農業が GDP の 23.6%（2019 年）を占め、労働人口の 74.8%（2012 年）が従事する、主要な産業である。農業は自給農業が主であり、稲やキャッサバを主に栽培しているが、主食の米の輸入が総輸入の 10.7%（2015 年）を占め、機械や石油に次いで第 3 位の輸入品となっているように食糧自給ができていない状況である。

ギニアの農地面積は 14,500, 000ha であり、これは国土 24,586,000ha の 59.0%を占める。特筆すべきは、この農地面積が統計開始の 1961 年からはほぼ一定である事である。1961 年は農地面積 14,620,000ha、その内、耕地面積 3,520,000ha（24.1%）、永年作物 400,000ha（2.7%）、牧草地 10,700,000ha（73.2%）であるが、2019 年においても耕地面積 3,100,000ha（21.4%）、永年作物 700,000ha（4.8%）、牧草地 10,700,000ha（73.8%）とほぼ一定である。

1958 年の独立当時はバナナをはじめとしてコーヒー、ピーナッツ、パーム油などの農作物が主要輸出物であった。独立後すぐに鉱物輸出が主体となり、1978 年には農産物の輸出割合はごくわずかなものとなっていた。この主因として、農業集団化政策により農民の生産意欲が低下した事が挙げられている。バナナ、コーヒー、パイナップル、パーム油の生産は 1980 年代半ばにはほぼ壊滅し、農民は輸出農業から自給農業へと回帰してしまった。その後も農業生産は低調な状態が続いている。

主要な作物は、米、キャッサバ、カンショ、メイズ、パイナップル、綿花、コーヒーなどであり、コーヒー、綿花及びゴムが主な輸出農産物となっている。農法や作物は地域差が大きく、各地区で特徴のある農法が行われている。海岸平野においては伝統農法によってマングローブ地帯の開拓が積極的に行われ、水田稲作とフォニオ栽培を中心とした穀物栽培が広まっている。フータ・ジャロン山地においては谷間でフォニオ栽培が行われているものの、高原上ではプル（フラニ）人によってウシの飼育が行われており、国内牧畜の中心地となっている。ンゼレコレ州周辺の森林ギニアにおいては天水による陸稲農業が盛んであり、かつてはコーヒー栽培も行われていた。上ギニアではトウモロコシやソルガム、ラッカセイが主に栽培され、牧畜も行われている。

#### 3.2 灌漑状況

ギニアには豊富な降雨量があり、周辺国と比較しても恵まれた灌漑条件下にある。潜在的な灌漑ポテンシャルは 520,000ha と推定されており、その内 101,190ha は農業用に水管理が可能とされている。灌漑ポテンシャルは 140,000ha がマングローブおよびその周辺の土地、200,000ha が河川集

---

積平野、180,000ha は低地となっている。一方、灌漑用に整備がされている面積は 94,920ha (18.3%) のみであり、今後灌漑施設が整備される事によって、農業生産の向上および安定化が期待できる。

ギニア国において降雨の少ない地域（ギニア中部と北部と上ギニア）では、雨季であっても確実の生産を行う為には灌漑が必要である。一方、一般的に降雨が豊富な地域（沿岸地域および森林地域）では、乾季のみに灌漑が必要である。

## 4 国家開発計画、政策等<sup>26</sup>

ギニア政府は 2016 年、国家政策として「農業開発国家政策」（Politique National de Développement Agricole: PNDA、2017 年～2025 年）を策定し、3 つの柱である 1) 市場へのアクセス改善、2) 生産性の向上、3) ガバナンスの効率化を掲げた。また、この PNDA に基づき、ギニア食料安全保障・栄養・持続的農業開発促進プログラム」（2017 年～2020 年）が実施されている。また、PNDA に基づき、「ギニア食料安全保障・栄養・持続的農業開発促進プログラム（Programme Accéléré de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle et de Développement Agricole Durable de la Guinée: PASANDAD）」（2017 年～2020 年）が実施されており、農業・畜産・水産の各分野のバリューチェーン強化と作物の付加価値化により、2020 年までに第一次産業の年間成長率 6.5%を達成することを目標としている。

2017 年には、PNDA に基づいて、「農業投資・食料安全保障・栄養国家計画（Plan National d'Investissement Agricole et de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle: PNIASAN）」（2018 年～2025 年）が発表された。この PNIASAN では、1) 慣行農法の改善とインフラ・生産設備の近代化による生産性向上、2) 市場へのアクセス改善とバリューチェーン強化、3) 農業セクターのレジリエンス強化による脆弱層の食料安全保障と栄養改善、4) 農業セクターにおける人材開発と若年層と女性の育成、5) ガバナンスと農業セクター支援の改善、の 5 つのプログラムが定められており、食料安全保障と栄養に対する効果的な取り組みによる脆弱層のレジリエンスへの貢献を目的としている。特に、2020 年にはコメ自給率 102.4%、2025 年には 162.9%を達成することを目指している。

なお、ギニアでは、「国家稲作開発戦略（National Strategy for the Development of Rice Growing）2008-2018」が策定されている。この段階では、米の平均輸入量は 30 万 t（国レベルの米需要量の約 26%に相当）であったため、中期的な目標としてはコメの自給を達成すること、長期的にはコメを輸出することを掲げている。

## 5 我が国の援助方針

我が国外務省の『対ギニア共和国 国別開発協力方針』（平成 29 年 10 月）における、我が国の ODA の基本方針（大目標）とその重点分野（中目標）は以下に示すとおりであり、農業関係者の小規模灌漑技術の向上並びに、小規模灌漑による農業生産量・生産性の向上、更には農家の生計向上は、貧困削減に寄与し、上記協力方針に沿っているものであるといえる。

---

<sup>26</sup> 「事前評価表：海岸ギニアにおける国産米の生産・販売促進プロジェクト」、(2019 年、JICA)、および「National Strategy for the Development of Rice Growing」（2009 年、ギニア農業畜産省）

## **対ギニア共和国 国別開発協力方針（平成 29 年 10 月）**

### **【我が国の ODA の基本方針（大目標）】**

#### **持続的成長のための基盤整備支援**

上述の経済・社会開発国家計画、およびポスト・エボラ復興計画を踏まえ、自助努力やグッドガバナンスを促進するため、長期的観点から人材育成を重視した支援を実施する。特に、食料安全保障、経済インフラの整備、基礎的社会サービスの向上を柱とし、持続的開発に資する支援を行っていく。

### **【重点分野（中目標）】**

#### **（１）食料安全保障**

アフリカ稲作振興のための共同体（CARD）イニシアティブ等を通じ、主食である米の増産をはじめとした農業生産性の向上やバリューチェーン強化に資する支援を行う。また、内水面養殖を含む水産業の振興及び持続可能水産資源の利用等について支援する。

#### **（２）経済インフラの整備**

持続的な成長のため、貧富の格差にも留意した上で、経済インフラの整備を支援する。特に、西アフリカ諸国経済共同体（ECOWAS）地域の連結性向上等も視野に入れつつ、安定した水へのアクセスの向上など社会生活の安定や投資促進に資する基盤インフラ整備を支援する。

#### **（３）基礎的社会サービスの向上**

ポスト・エボラ支援の一環として、保健医療施設の整備、保健行政および保健医療施設に従事する人材の育成等を通じて、脆弱な保健システムの強化に向けた支援を実施する。また、基礎教育分野の教室及び教育機材の不足等の解消を目指すとともに、長期的な人的資本開発のための人材育成を重視した支援を行う。

出典：対ギニア共和国 国別開発協力方針、平成 29 年 10 月、外務省

## **6 営農普及体制<sup>27</sup>**

ギニアでは、農業省傘下の国家農村農業振興庁（National Agency Promoting Rural and Agricultural Consulting : ANPROCA）を通じて農業普及サービスが提供されている。この ANPROCA には約 800 人が雇用されている。しかし、この 800 人で全国の農民をカバーする必要がある、普及員 1 人が 10,000 人を超える農民を担当せざるを得ない状況である。さらに、農業普及員には交通費が十分に支給されておらず、十分に普及活動を実施することができない。ANPROCA は農業省の傘下であるが、普及員の給与は月額 200 USD を下回っており、交通費、燃料費、通信費などの手当ても十分ではない。普及員の中には、給与が低いため、農業普及への対価として農民からインフォーマルに手当を受け取るケースもある。

全般的に、ギニアでの農業普及活動は、他の開発途上国に比較して活発とは言えない。これまでギニアでは、政府の介在が大きかったこと、公共部門の占める割合が圧倒的に大きいこと、不十分なインフラ整備、不公正な統治、汚職、およびエボラ出血熱の発生といった問題がこの背景にある。USAID および農業部門のステークホルダーはこのような ANPROCA の課題を認識しており、以前は農民組織や NGO に直接、農業普及のための資金提供を実施したこともある。

<sup>27</sup> “Guinea: Desk Study of Extension and Advisory Services”（2017 年、USAID）





**添付資料－4-11**  
**3 次選定結果一覽表**



**表1 3次選定結果一覽表 (1/5)**

| 国名    | ①自然条件                                                                                                                      | ②社会経済条件                                                                                                    | ③農業条件                                                                                            | ④国家開発計画・政策との整合性                                                                                                   | ⑤我が国の援助方針など                                                                                        | ⑥営農普及体制                                                                                                               | ⑦安全面の考慮<br>*、入国・渡航条件                                                                                            | ⑧地域性、関心の度合い                                                                                                                                     | 総合評価 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| タンザニア | 海岸沿いの平原と中央高原の山地からなる。年間降水量は、1,000 mm以上の地域は、中央部と北部を除く小規模灌漑可能な地域となる。10/11月からの4月が雨期となる。小規模灌漑可能面積は、2,792haで、3次選定の10カ国中2位。       | 貧困ライン以下の人口割合は、2000/01年の35.7%から2017/18年の26.4%と徐々に低下している。バランズのとれた成長がみられる。また、貧困削減に向けた労働力の成長と生産性の向上に努めている。     | 既存灌漑面積の32%は伝説的灌漑地区である。小規模灌漑と大規模灌漑を併用している。一方、ポタビダは長い歴史があり、整備された小規模灌漑施設がある。                        | 2016年3月の第2次5か年計画(2016/17～2020/21)では、農業セクターを中心に位置づけられ、セクター成長率が2020年に6.0%以上を目標としている。灌漑面積を2020年までに100万haに増やすこととしている。 | 食料安全保障の確立及び安定した農村経済を支えるための重要な役割を果たしている。支、フーデイング、ワーキング、ユース等の支援策を実施する。CARDプロジェクトから加配国で、SHEP対象国である。   | 中央政府は政策立案、ガイドラインの作成、実施管理を担当し、地方農業技術普及を担っている。2016年12月現在、全国の農業普及員数は8,756人で、目標普及員数として20,000人（各村及び各郡に最低1名ずつ普及員を配置）には及ばない。 | 「危険レベルなし」のため、安全面で大きな問題はない。現状、隔離なし。タルエスサラード8時間以内の交通手段により、灌漑可能地域への調査が可能。                                          | 東部アフリカに位置する。COBSI実施国のウガンダとマラウィに隣接し、自然条件は類似している。SHEP案件は、今後高くなる見込みである。また、輸送インフラの改善による貿易の活性化や観光業の発展も期待されている。水資源利用や灌漑設備の整備が、天候変動などのリスクを軽減する上で重要である。 | A    |
| アンゴラ  | 南部と大西洋沿岸部が半乾燥地であるが、内陸部では年間降水量が1,000mmを超える（国土の約3/4）。概ね10月から4月が雨期となる。中央高原地域でポテンシャルが高いが、高湿度の小規模灌漑可能面積は、2,344haで、3次選定の10カ国中3位。 | 資源に恵まれ、近年は鉱物産出が増えている。石油依存度の脱却を図るため、農業の多角化が課題となっている。GDPにおける農業セクターの割合は6.7%と低い。労働力人口の割合は5割を占める。子供の栄養状態は極めて悪い。 | 灌漑可能面積は、小規模灌漑と大規模灌漑の両方が多く存在する。灌漑用水は、天然水のみのほか、雨水を利用している。灌漑設備は、主に手動式のポンプを用いている。灌漑面積は、過去数年間で増加している。 | 政府は石油依存からの脱却を図るため、農業振興策を打ち出している。国家開発計画において、農業の多角化を推進している。農業生産者の収入向上と雇用の創出が課題となっている。                               | 石油収入のみに依存しない産業の多角化を目指している。農業の発展と雇用創出を促進するため、技術支援と人材育成に取り組んでいる。CARDプロジェクトを通じて、農業生産者の収入向上と雇用の創出を目指す。 | 農業生産省の研究機関は、農業普及活動の中心となっている。2005年時点での技術者数は、約426人であった。現在は、技術者の不足が深刻な状況にある。                                             | 「危険レベル2」が国土の大部分を占めるが、灌漑可能地域は限られている。灌漑可能地域は、主に内戦時の地雷が残っている地域であり、灌漑活動の制限が懸念される。入国後10日間の入国許可が必要である。全領域から医療機関へ移動可能。 | 南部アフリカに位置する。COBSI実施国のジンバブウェと隣接している。稲作に関するプロジェクトの立ち上げを計画している。COBSIの導入について非常に意欲的である。                                                              | C    |

表1 3次選定結果一覧表 (2/5)

| 国名     | ①自然条件                                                                                                         | ②社会経済条件                                                                                                                                  | ③農業条件                                                                                                         | ④国家開発計画・政策との整合性                                                                                       | ⑤我が国の援助方針など                                                                       | ⑥営農普及体制                                                                                                                    | ⑦安全面の考慮*、入国・渡航条件                                                                                    | ⑧地域性、関心の度合い                                                            | 総合評価      |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| モザンビーク | 海岸部低地から内陸部に緩やかに標高が高くなる山地地形である。中央部と北部の年平均降水量は1000mmを超え、概ね11月から4月が雨期となる。小規模灌漑可能面積は、2,278ha(1次選定)で、3次選定の10カ国中4位。 | 世界の最貧国のひとつでGDPは約500ドル。農業従事者は約7割である。全人口の96%が小規模農家であり、低所得の自給的な農村・低所得農家の収入は著しく低い。小規模農家の生産性の向上が課題である。子供の栄養状態は極めて悪い。                          | 灌漑可能面積は約4%しかおらず、灌漑システムは高価である。農家は小規模農家であり、天候による農業のリスクを軽減するために灌漑施設を必要とする。灌漑施設の破壊は農業に悪影響を及ぼす。灌漑施設の破壊は農業に悪影響を及ぼす。 | 農業は最大の経済活動である。2011年に、成長率7%の達成を目指して農業開発戦略計画(2011~2020年)を策定した。食料安全保障と農村の収入向上を目標としている。                   | 農業開発の潜在的な利益は、農業開発の支援に積極的に関与している。1からの加盟国で、SHEPおよびIFNA対象国である。                       | 普及は農業省が担当している。数千人の農業従事者に対して、1人当たり1,304人対して420万戸以上(2015年)の担当となる。NGOと民間セクターも普及をサポートしているが、支援に地域差がある。間の普及率は、1人当たり平均320戸を担っている。 | 「危険レベル2」および「レベル3」の地域もあるが、灌漑可能な地域は下のレベル1以下であり、特に問題はない。入国時の検査が、陰性の場合、隔離なし。首都から車で4時間以内(首都に近い現場のみ調査可能)。 | 南部アフリカに位置する。COBSI実施国のザンビアと隣接する。高い関心を示している。                             | A 現地調査選定国 |
| マダガスカル | 中央高地と海岸地域に分かれ、東側は急峻な傾斜があるが、西側は緩やかで傾斜している。南西部以外では年間降雨量が1000mmを超え、10月が雨期となる。小規模灌漑可能面積は、1,629haで、3次選定の10カ国中6位。   | 2009年の政治危機が収束した後、経済は回復しつつある。貧困率は79%と極めて高く、人口の約8割以下で生計を立てている。農村部では、特に農村部で高い(都市部は54.2%に対し農村部82.2%)。5歳未満の子供のStunting率は都市部37.7%、農村部42.6%と高い。 | 灌漑可能面積は52%と、小規模灌漑が主流である。灌漑可能面積は52%と、小規模灌漑が主流である。灌漑可能面積は52%と、小規模灌漑が主流である。                                      | 「農業・畜産・漁業セクター」(2013~2025年)で、成長率6%の達成を掲げている。また、マダガスカル新計画(2019~2024年)には、コメの自給の目標に、年間50万トンの生産増が目標に掲げられた。 | 稲作分野に集約的な政策を開発し、普及・研究・流通等、包括的な支援を実施する。農業・食料の側面にも取り組む。CARDフェーズ1からの加盟国で、SHEP対象国である。 | 1990年代、政府による農業普及活動が中心となっており、NGO「農業サート(CSA)」が設立され、全国的にCSAが存在する。                                                             | 全土が「危険レベル1」であり、入国時の検査結果が分かるまで、現在、通行止めとなっている。航空便は、首都から車で8時間以内の地域(首都に近い灌漑可能な地域)に行ける。                  | 東部アフリカに位置する。PAPRiz 2への導入や、新規のSHEP案件との連携が期待できる。灌漑施設の整備していない地区が多い。関心が高い。 | B 現地調査選定国 |

**表1 3次選定結果一覽表 (3/5)**

| 国名       | ①自然条件                                                                                                | ②社会経済条件                                                                                                          | ③農業条件                                                                                                                          | ④国家開発計画・政策との整合性                                                                                      | ⑤我が国の援助方針など                                                                                            | ⑥営農普及体制                                                                                | ⑦安全面の考慮*、入国・渡航条件                                                                               | ⑧地域性、関心の度合い                                                                   | 総合評価       |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| コートジボワール | 南部の海岸部と内陸部の間に標高が低く、北部は高原地帯となる。年間降水量は1000mmを超える。ポテンシャルの高い地域は北部と中部にあり、小規模灌漑可能面積は1000haで、3カ国選定の10カ国中7位。 | 20年以上続いた社会的・経済的混乱によって、国家の統治機能が低下し、社会不安と貧困が深刻である。ジニ係数は41.5%である。同国の基幹産業は農業で、農業人口は従事者の約50%に達する。GDPの約30%、輸出の大部分を占める。 | 灌漑可能面積は15%しか開拓できておらず、灌漑設備の整備が遅れている。伝統的な灌漑方法と現代化灌漑方法の両方があり、COBSIのアプローチが導入されている。天候変動の影響が深刻であり、小規模灌漑の導入が急務とされている。COBSIの支援が貢献している。 | 「国家農業投資計画フェーズ2（2017-25）」が策定され、農業は競争力があり、持続可能な成長を遂げている。特に稲作部門については、2008年に国家稲作振興戦略、2011年にその改訂版を発表している。 | 農業分野は農村部の経済活動の中心であり、食料自給率向上に向けて支援を行っている。CARDは2018年の倍増目標を達成した。CARDフェーズ2においては、生産量の増大と持続的な成長を目指す。SHEP対象国。 | 全国レベルで1,500人の農業普及員が720万人の農家を担っている。1世代当たり1人当たり1,200世帯を担っており、WBが推奨している1人当たり800世帯を上回っている。 | 北部及び西部に「危険レベル2」の地域があるが、灌漑可能な地域は半分以上に達している。アビジヤンからアフリカの他の国々へも高レベルの灌漑技術が提供されている。COBSIの支援が貢献している。 | 西部アフリカに位置する。COBSIの導入に力を入れている。天候変動の影響が深刻であり、小規模灌漑の導入が急務とされている。COBSIの支援が貢献している。 | B 現地調査選定国  |
| カメルーン    | 南部は熱帯雨林に覆われ、北部は乾燥地帯となる。年間降水量は1000mmを超える。ポテンシャルの高い地域は北部と中部にあり、小規模灌漑可能面積は1000haで、3カ国選定の10カ国中8位。        | 石油、木材、鉱物などの主要産業は農業で、農業人口は従事者の約50%に達する。GDPの約30%、輸出の大部分を占める。                                                       | 灌漑可能面積は15%しか開拓できておらず、灌漑設備の整備が遅れている。伝統的な灌漑方法と現代化灌漑方法の両方があり、COBSIのアプローチが導入されている。天候変動の影響が深刻であり、小規模灌漑の導入が急務とされている。COBSIの支援が貢献している。 | 「国家農業投資計画フェーズ2（2017-25）」が策定され、農業は競争力があり、持続可能な成長を遂げている。特に稲作部門については、2008年に国家稲作振興戦略、2011年にその改訂版を発表している。 | 農業分野は農村部の経済活動の中心であり、食料自給率向上に向けて支援を行っている。CARDは2018年の倍増目標を達成した。CARDフェーズ2においては、生産量の増大と持続的な成長を目指す。SHEP対象国。 | 全国レベルで1,500人の農業普及員が720万人の農家を担っている。1世代当たり1人当たり1,200世帯を担っており、WBが推奨している1人当たり800世帯を上回っている。 | 北部及び西部に「危険レベル2」の地域があるが、灌漑可能な地域は半分以上に達している。アビジヤンからアフリカの他の国々へも高レベルの灌漑技術が提供されている。COBSIの支援が貢献している。 | 西部アフリカに位置する。COBSIの導入に力を入れている。天候変動の影響が深刻であり、小規模灌漑の導入が急務とされている。COBSIの支援が貢献している。 | C 現地調査非選定国 |



**表1 3次選定結果一覽表 (4/5)**

| 国名     | ①自然条件                                                                                                                                           | ②社会経済条件                                                                                                                     | ③農業条件                                                                                                       | ④国家開発計画・政策との整合性                                                                                                                                 | ⑤我が国の援助方針など                                                                                                                  | ⑥営農普及体制                                                                                                                   | ⑦安全面の考慮*、入国・渡航条件                                                                                                 | ⑧地域性、関心の度合い                                                         | 総合評価      |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| シエラレオネ | <p>①自然条件</p> <p>南西部の海岸平野から北東部の山地へ緩やかに標高が高くなる。熱帯雨林地帯の年間平均降水量は1900～4000mmと多い。乾期は12月～4月頃である。小規模灌漑可能面積は34haで、3次選定の10カ国中の10位。</p>                    | <p>②社会経済条件</p> <p>一人当たりGDPは528ドルで、サブサハラ諸国の中でも低い。主な経済部門は、農業（GDPの54%）と鉱業である。主要農産物にコーヒー、カカオ、ヒビ、ココア、アブラヤシ、バナナ、胡椒、シナモンなどがある。</p> | <p>③農業条件</p> <p>灌漑可能面積は約4%しかなく、灌漑面積は拡大している。労働力の66%が農業従事者である。サマメ、ココア、ココヤシ、ココナツ、バナナ、胡椒、シナモンなどがある。</p>         | <p>④国家開発計画・政策との整合性</p> <p>アフリカで有数のコメ消費国であるが、自給が達成されていない。農業開発計画（2010～2030年）において「農作物の商業化」が設定されており、コメは重点作物である。国内の稲作農家のうち約8割が小規模、そのうち約2割が女性である。</p> | <p>⑤我が国の援助方針など</p> <p>アフリカで有数のコメ消費国であり、重点作物と位置づけられている。我が国の知見と技術力を活かして、稲作の生産性の向上と小規模農家の生産性向上のための支援を行う。CARDフェーズ1からの加盟国である。</p> | <p>⑥営農普及体制</p> <p>農業普及は農業・林業および食料安全保障省の普及局が担当しており、2009年の時点で702人の普及員が活躍している。全国で147万人程度で、普及員ひとりが2,100人程度の農家を担当することとなる。</p>  | <p>⑦安全面の考慮*、入国・渡航条件</p> <p>全土が「危険レベル1」のため、日本からの渡航には問題ない。隣国に隣接し、隔離は必要ない。首都から片道3時間以内の地域。（首都に近い灌漑可能地域で調査可能）。</p>    | <p>⑧地域性、関心の度合い</p> <p>西部アフリカに位置する。高い関心を示している。</p>                   | A 現地調査選定国 |
| ベナン    | <p>①自然条件</p> <p>海岸部から北に向かい緩やかな標高は国土全体の約1/3が丘陵地帯である。北部の一部を除き年間降水量は1000mmを超え、海岸部では1300mmを超える。4～11月の雨期となる。小規模灌漑面積（1次選定）は、3051haで、3次選定の10カ国中1位。</p> | <p>②社会経済条件</p> <p>主な産業は、農業（GDPの27%を占める）と、棉花など。2018年の経済成長率は6.7%となった。人口増加率が、差拡大の格差を拡大している。国民が貧困生活に苦しんでいる。</p>                 | <p>③農業条件</p> <p>灌漑ポテンシャルは322千ha以内、灌漑整備は7.2%程度である。灌漑面積は拡大している。灌漑面積は、農業生産の重要な要素である。灌漑面積の拡大は、農業生産の向上に貢献する。</p> | <p>④国家開発計画・政策との整合性</p> <p>農業戦略計画（2016～2021年）において、食料と栄養の向上、安全な食料の確保、農村の発展、農業の近代化、農業の生産性の向上、農業の持続可能性の向上などが掲げられている。</p>                            | <p>⑤我が国の援助方針など</p> <p>農村住民の生活向上、食料安全保障、内水資源の持続可能な利用、農業の近代化、農業の生産性の向上、農業の持続可能性の向上などが掲げられている。</p>                              | <p>⑥営農普及体制</p> <p>農業普及は、農業・林業および食料安全保障省の普及局が担当しており、2009年の時点で702人の普及員が活躍している。全国で147万人程度で、普及員ひとりが2,100人程度の農家を担当することとなる。</p> | <p>⑦安全面の考慮*、入国・渡航条件</p> <p>北部および東部の一部（ブルキナファソ、ナイジェリア）の国境沿いは「危険レベル3」および「危険レベル2」となっているが、ほとんどの地域が「危険レベル1」で問題ない。</p> | <p>⑧地域性、関心の度合い</p> <p>西部アフリカに位置する。高い関心を示している。現時点では案件化が困難な状況である。</p> | C 現地調査対象外 |



表1 3次選定結果一覧表 (5/5)

| 国名   | ①自然条件                                                                                                                      | ②社会経済条件                                                                                                        | ③農業条件                                                                                    | ④国家開発計画・政策との整合性                                                                                                                 | ⑤我が国の援助方針など                                                                                            | ⑥営農普及と体制                                                                               | ⑦安全面の考慮*、入国・渡航条件                                                                        | ⑧地域性、関心の度合い                                                                                              | 総合評価      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ウガンダ | 国土の平均標高は1200mで、平坦な地形である。ビクトリア湖を含め湖沼や湿地が広く分布している。年間降水量は、750～2000mm程度であるが全国平均は1180mm。小規模灌漑可能面積（1次選定）は、1,834haで、3次選定の10カ国中5位。 | 全国レベルでの食糧削減が課題であり、特に北部地域は、過去20年以上に亘る反政府勢力との紛争の結果、基礎インフラサービスが大幅に立ち後れているため、中・南部地域と地域格差問題が生じている。国民の72%が農業に従事している。 | 灌漑施設が整備された面積は耕地全体の僅か0.1%しかなく、灌漑面積が拡大するポテンシャルが高い。また、小規模農家の開発的なとさで、COBSIアプローチの円滑な導入が期待できる。 | 第2次国家開発計画（2015～2020）で、農業は優先課題である。灌漑政策（2017）では、灌漑用水の持続可能な利用と、食料安全保障と収益性の高い作物の生産を指し、灌漑を促進し、灌漑用水を効率的に活用している。                       | ネリカワ米の普及を含む稲作の振興を促進し、メメの増産と生産性の向上を支援する。さらには、灌漑関連の人材育成及び灌漑施設の維持管理のための構築を行う。CARDフェーズ1からの加盟国で、SHEP対象国である。 | 中央政府機関の農業普及員が、各郡に1名が配置され、77%にあたる3,854人の普及員が担当している。普及員1人あたり1,800人の農家を担当している。            | 西部および北部の一部（コンゴ民主共和国、南スーダン、ケニア）の国境沿いでは、「危険レベル3」おおよそ2となっているが、ほとんどの地域が「危険レベル1」のため問題ない。     | 東部アフリカに位置する。新規案件や現行事業への導入の可能性がある。一方、気候変動の影響もあり、灌漑は規模に関わらずウガンダ政府の関心が高い分野であるため、第三国研修などに関わっている。             | C 現地調査対象外 |
| ギニア  | 海岸平野から内陸に入ると分水嶺となる山地が広がっており、南部は東部の山地には二重の山脈がある。年間平均降水量は概ね1000mm以上あり、海岸部では3000mmを超える。小規模灌漑可能面積（1次選定）は、423haで、3次選定の10カ国中9位。  | 肥沃な土壌と豊富な鉱物資源を有するが、インフラ整備の遅れ等から、経済開発は遅れ、かつ成長の停滞にも影響している。人口の約6割が農業に従事している。                                      | 主要な作物であるコメ栽培に対してCOBSIアプローチが期待される。灌漑ポテンシャルのある面積520千haの内、18.3%のみが灌漑開発されており、灌漑面積の拡大が期待できる。  | 国家開発政策として「農業開発政策」（2017～2025）を策定し、「農業投資・食料安全保障・栄養計画」（2018～2025）が発表され、灌漑施設の近代化、市場アクセス改善とバリエーション強化、脆弱層の食料安全保障と栄養改善などがプログラムに含まれている。 | 豊富な雨量と肥沃な土壌を有する灌漑潜在力が高い。CARD等を通じ、主食である米の増産と生産性の向上を促進し、ハリーチェン強化を行う。CARDフェーズ1からの加盟国である。                  | 国家農村振興策を通じて普及しているが、1人あたり10,000人を超えている。農家を担当し、技術支援を民に提供。また、農家グループで組織化され、農家組合の運営に多岐にわたる。 | 北部のマリとの国境沿いの地域が「危険レベル3」、西部と北部沿いが「危険レベル2」となっているが、小規模灌漑可能地域は「危険レベル1」に多く位置しているため、大きな問題は無い。 | 現時点では、国産コメ振興と水産分野の技術開発が予定されており、COBSIフルスケールでの案件形成については、2人体制のフィードバックでは難しい。しかし、COBSI技術は、振興技術として導入される可能性がある。 | C 現地調査対象外 |

各項目の評価：A：COBSI 支援の効果が非常に高い、B：COBSI 支援の効果が高い、C：COBSI 支援の効果が低い、D：COBSI 支援の効果が非常に低い。

総合評価：A：各項目の評価にAが6個以上で、Bが2個以下（CとDがない）、B：各項目の評価にAが5個以下で、Bが3個以上（CとDがない）、C：各項目の評価にCが1つ以上ある、D：各項目の評価にDが1つ以上ある。

\* 安全面の考慮（国別危険情報（感染症除く））：レベル4：退避勧告、レベル3：渡航中止勧告、レベル2：不要不急の渡航中止、レベル1：十分注意



## **添付資料-5 詳細衛星画像解析の資料**



## 目次

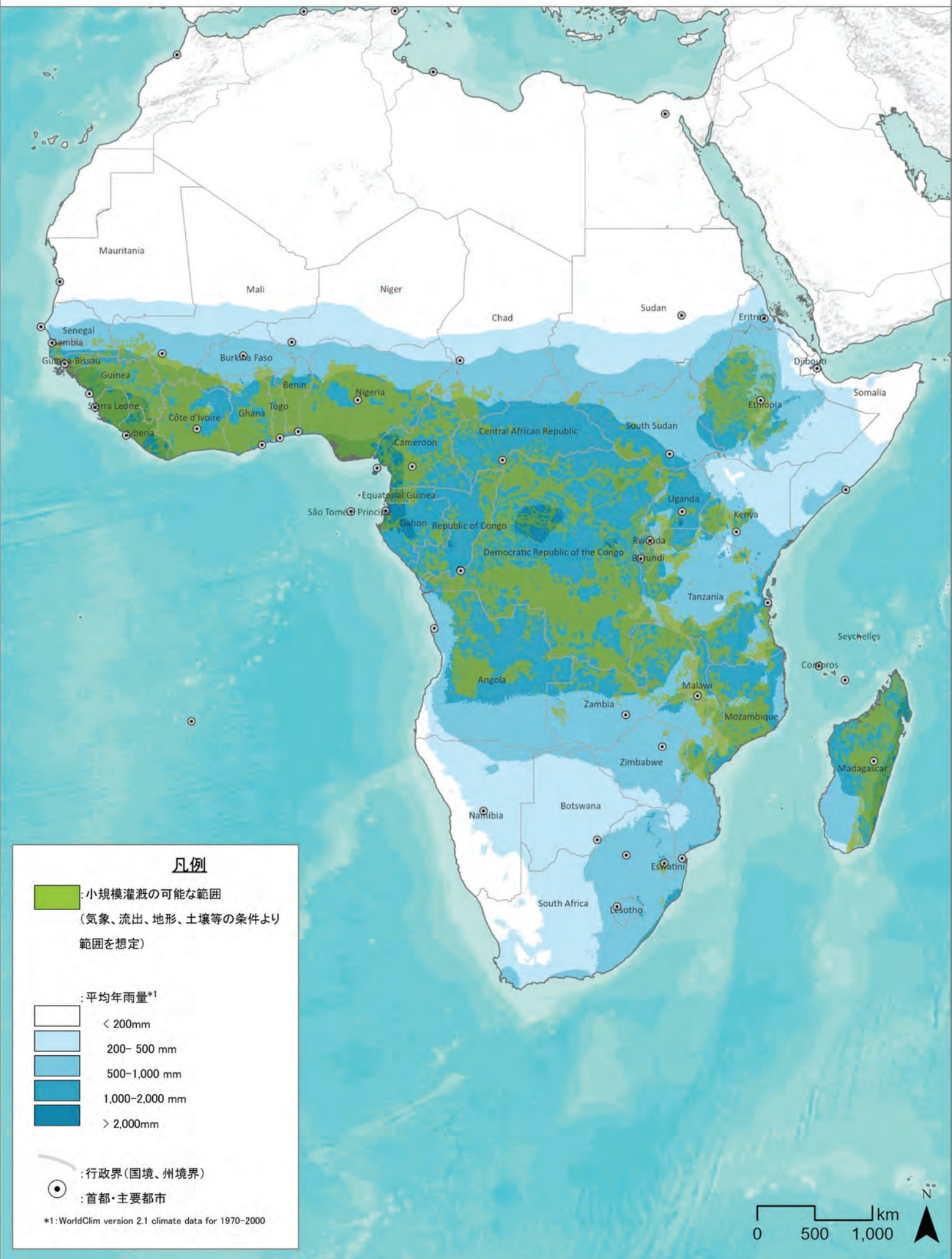
### 添付資料-5 詳細衛星画像解析の資料

- 5-1 小規模ポテンシャル分布図（サブサハラ全域）
- 5-2 小規模ポテンシャル分布図（モザンビーク）
- 5-3 小規模ポテンシャル分布図（シエラレオネ）
- 5-4 小規模ポテンシャル分布図（コートジボワール）
- 5-5 小規模ポテンシャル分布図（タンザニア）
- 5-6 小規模ポテンシャル分布図（マダガスカル）
- 5-7 選定条件（年間雨量）
- 5-8 選定条件（年間流出量）
- 5-9 選定条件（乾期流出量）
- 5-10 選定条件（土壌：砂礫率）
- 5-11 選定条件（地形：起伏量）
- 5-12 選定条件（担い手：人口密度）
- 5-13 選定条件（制限区域：自然保護区等）



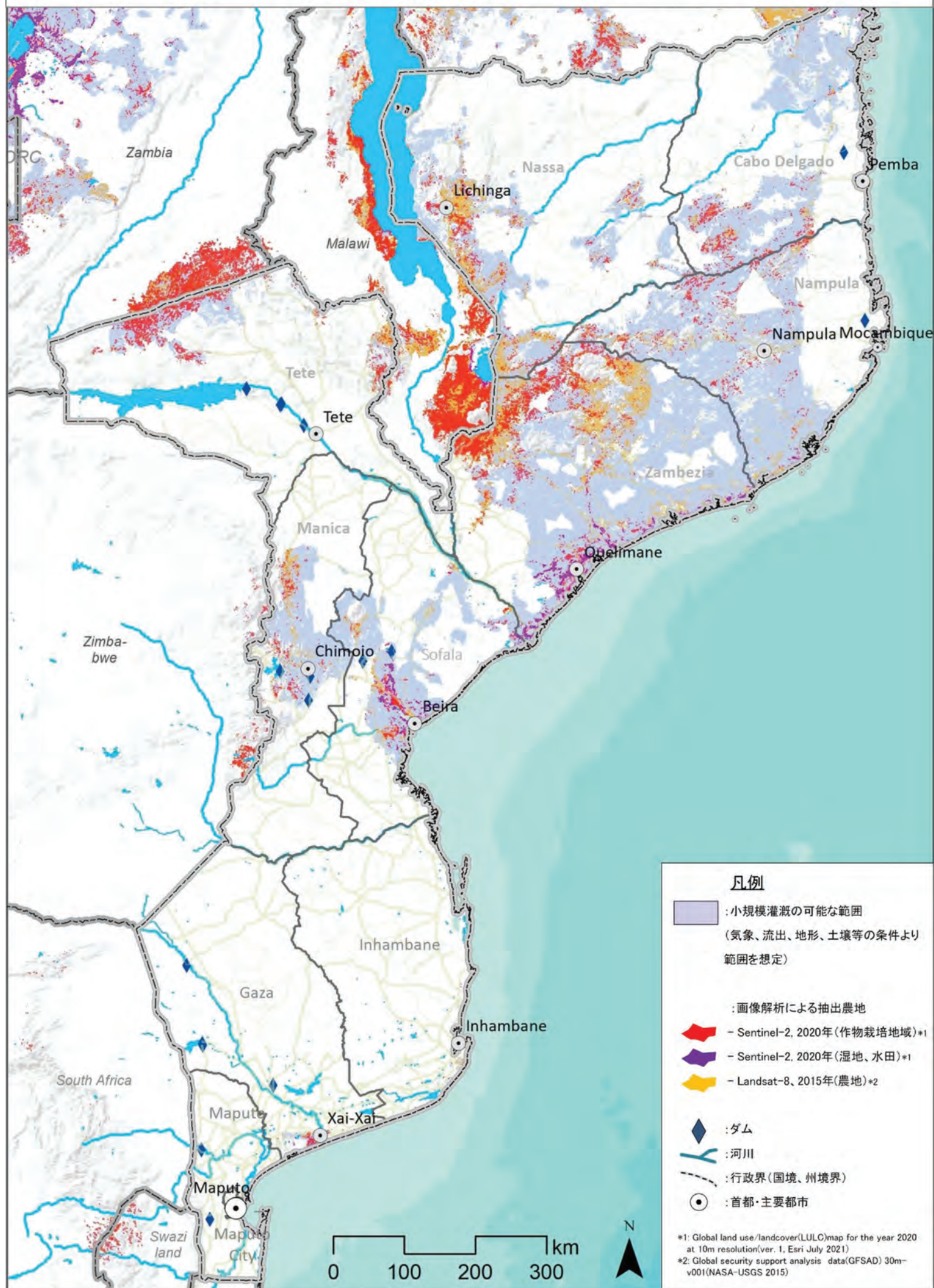


添付資料－5-1 小規模灌漑ポテンシャル域分布図（サブサハラ全域）



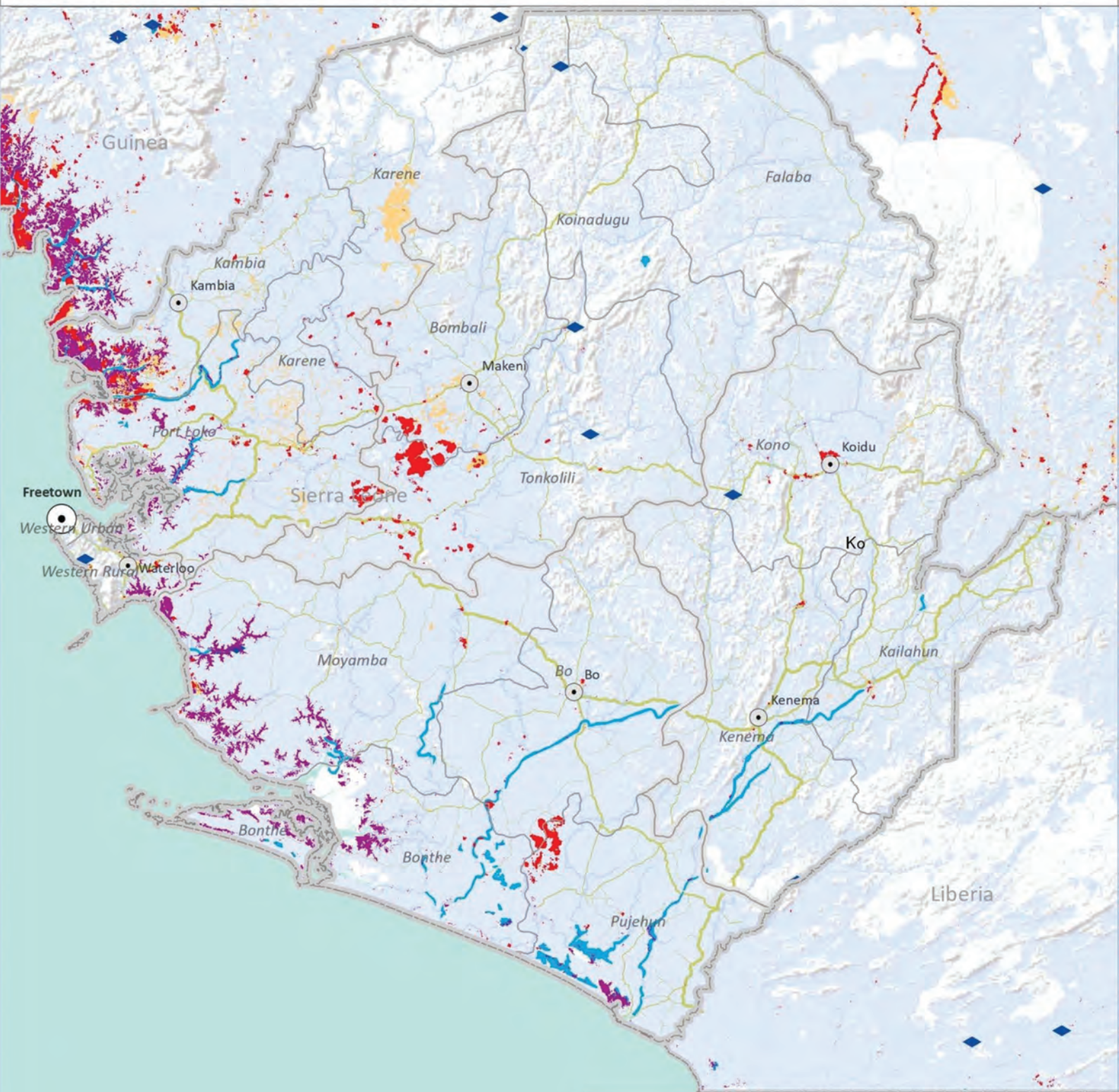


添付資料－5-2 小規模灌漑ポテンシャル域分布図（モザンビーク）



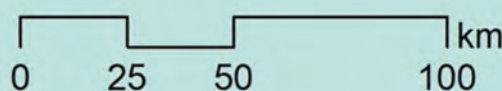


添付資料－5-3 小規模灌漑ポテンシャル域分布図（シエラレオネ）



### 凡例

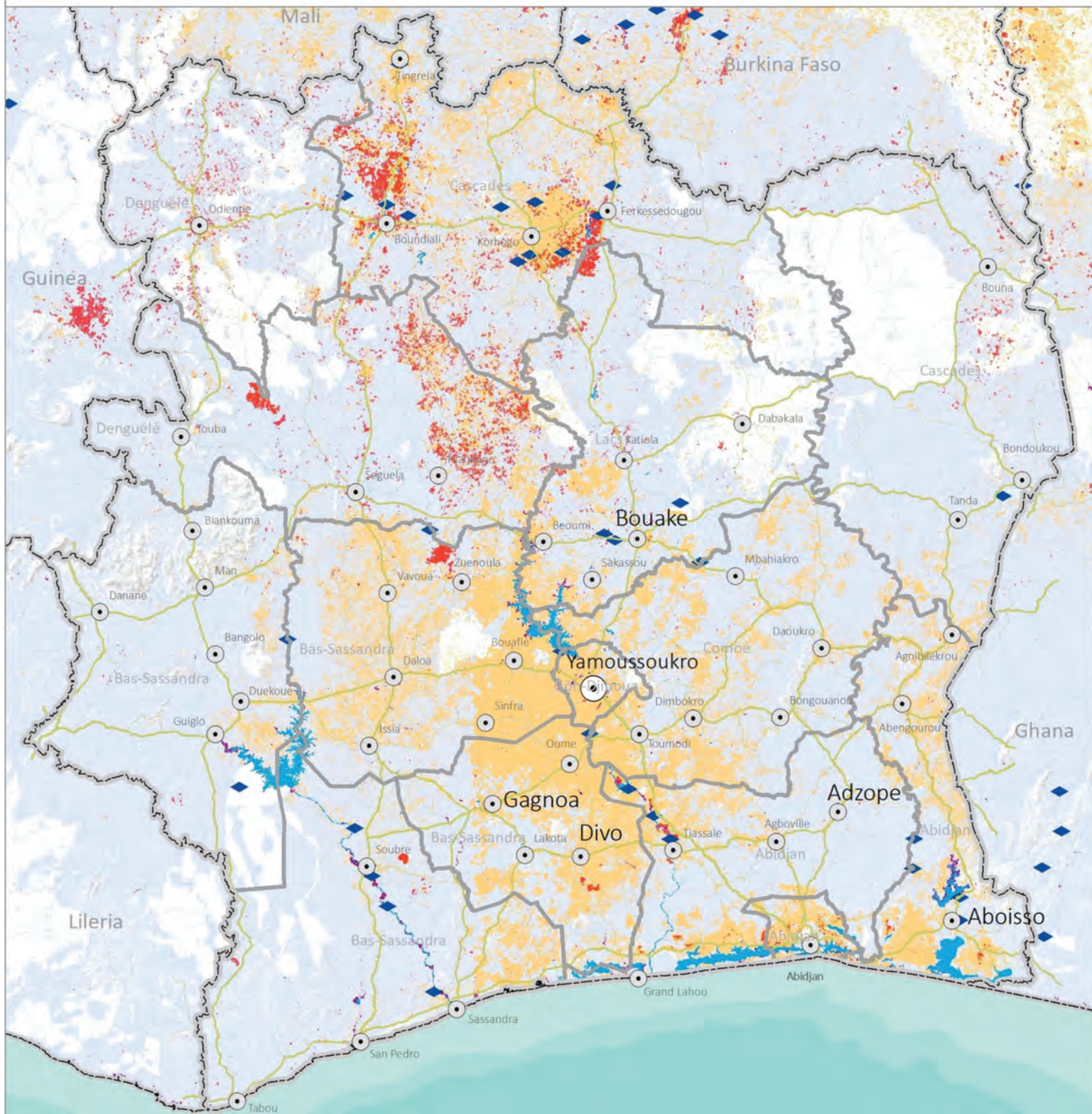
-  : 小規模灌漑の可能な範囲  
(気象、流出、地形、土壌等の条件より範囲を想定)
-  : 画像解析による抽出農地・水田・湿地
  - Sentinel-2, 2020年(作物栽培地域)\*1
  - Sentinel-2, 2020年(湿地、水田)\*1
  - Landsat-8, 2015年(農地)\*2
-  : ダム
-  : 河川
-  : 行政界(国境、州境界、県境界)
-  : 首都・主要都市



\*1: Global land use/landcover(LULC)map for the year 2020 at 10m resolution(ver. 1, Esri July 2021)  
 \*2: Global security support analysis data(GFSAD) 30m- v001(NASA-USGS 2015)



添付資料－5-4 小規模灌漑ポテンシャル域分布図（コートジボワール）



### 凡例

- |  |                                               |  |               |
|--|-----------------------------------------------|--|---------------|
|  | : 小規模灌漑の可能な範囲<br>(気象、流出、地形、土壌等の条件より<br>範囲を想定) |  | : ダム          |
|  | : 画像解析による抽出農地                                 |  | : 河川          |
|  | - Sentinel-2, 2020年(作物栽培地域)*1                 |  | : 行政界(国境、州境界) |
|  | - Sentinel-2, 2020年(湿地、水田)*1                  |  | : 首都・主要都市     |
|  | - Landsat-8, 2015年(農地)*2                      |  |               |

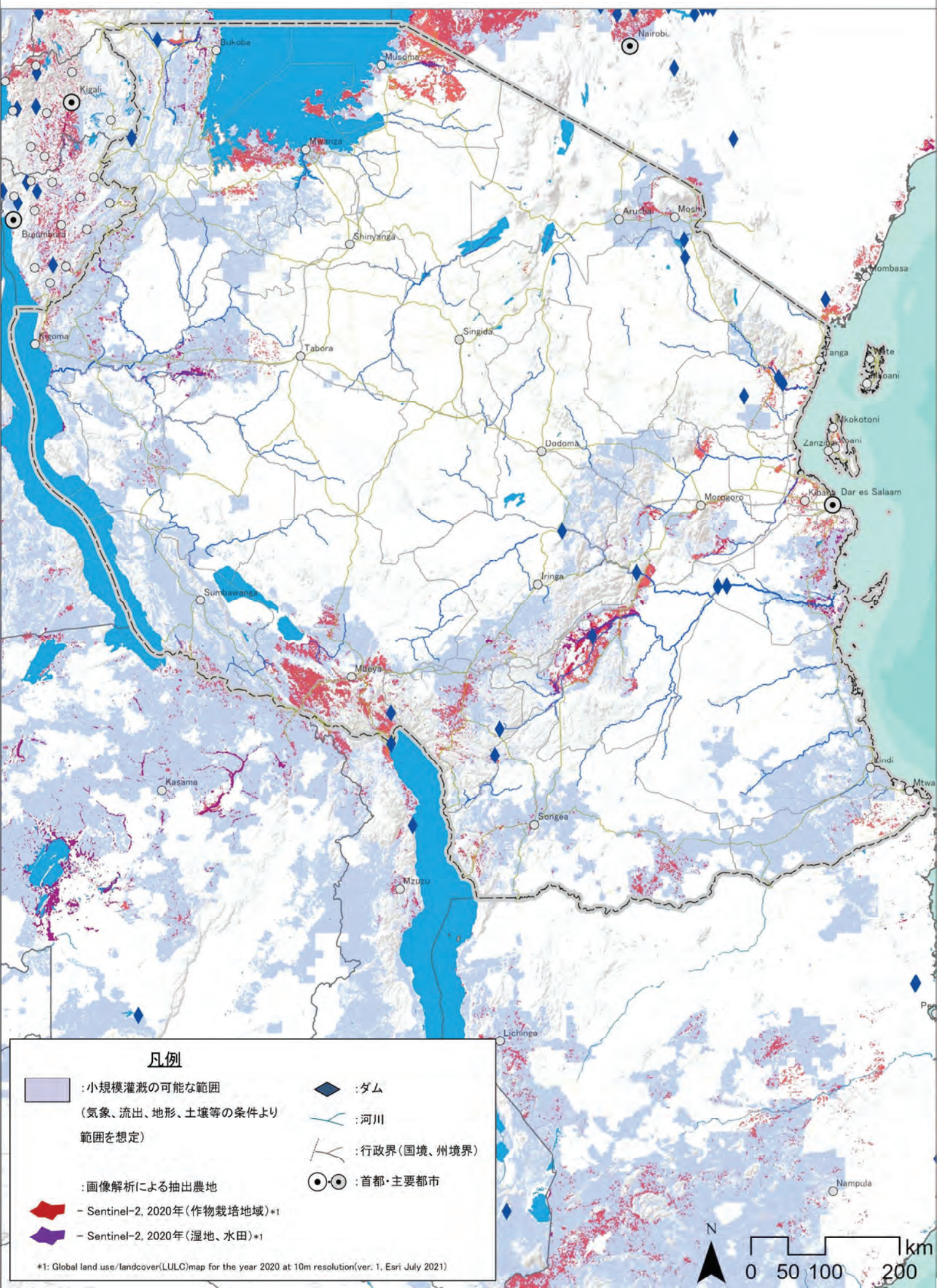


0 50 100 km

\*1: Global land use/landcover(LULC)map for the year 2020 at 10m resolution(ver. 1, Esri July 2021)  
\*2: Global security support analysis data(GFSAD) 30m - v001(NASA-USGS 2015)



添付資料-5-5 小規模灌漑ポテンシャル域分布図（タンザニア）





# 添付資料ー5-6 小規模灌漑ポテンシャル域分布図（マダガスカル）

## 凡例

 : 小規模灌漑の可能な範囲  
(気象、流出、地形、土壌等の条件より  
範囲を想定)

 : 画像解析による抽出農地

 - Sentinel-2, 2020年(作物栽培地域)\*1

 - Sentinel-2, 2020年(湿地、水田)\*1

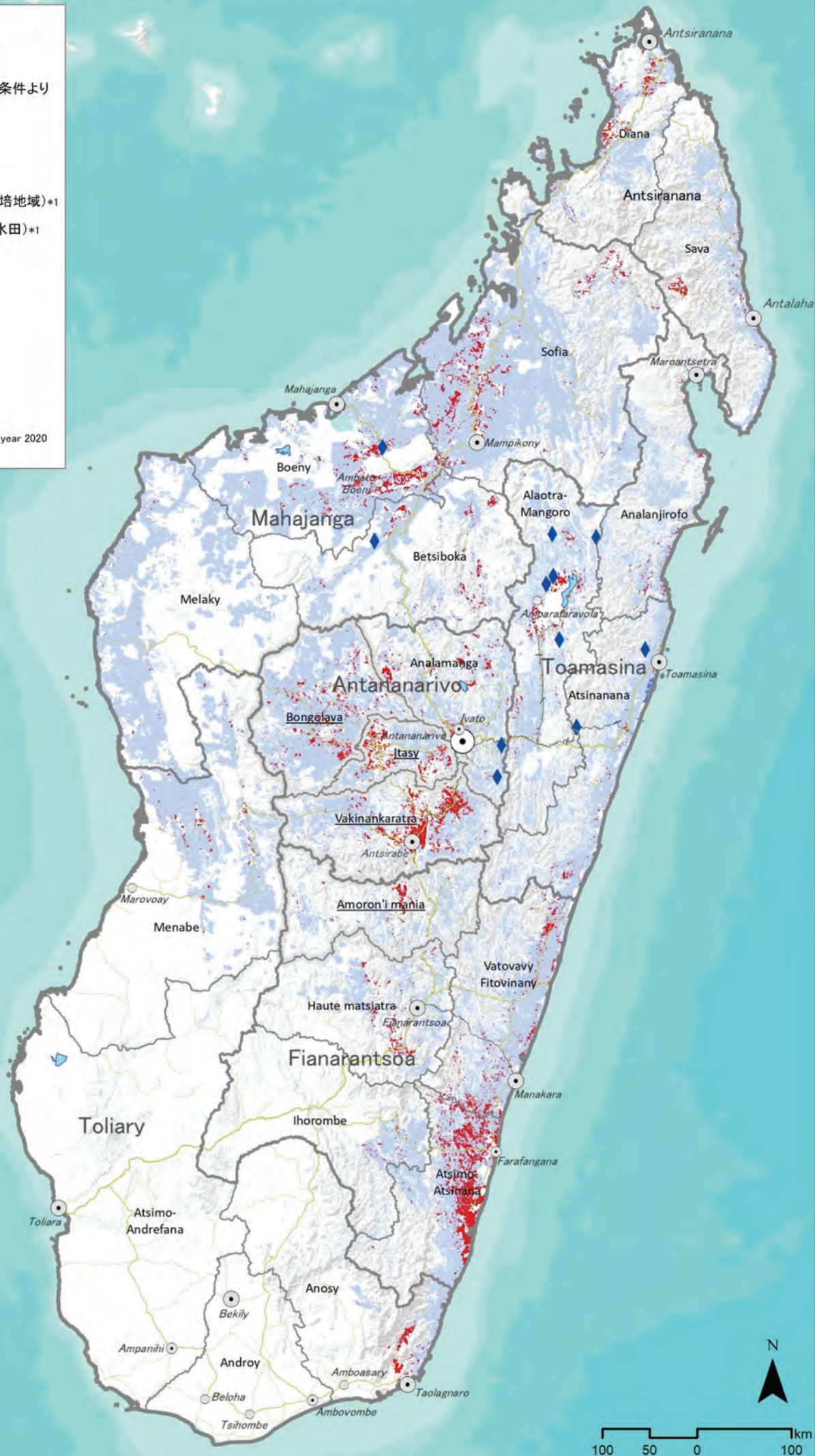
 : ダム

 : 河川

 : 行政界(国境、州境界)

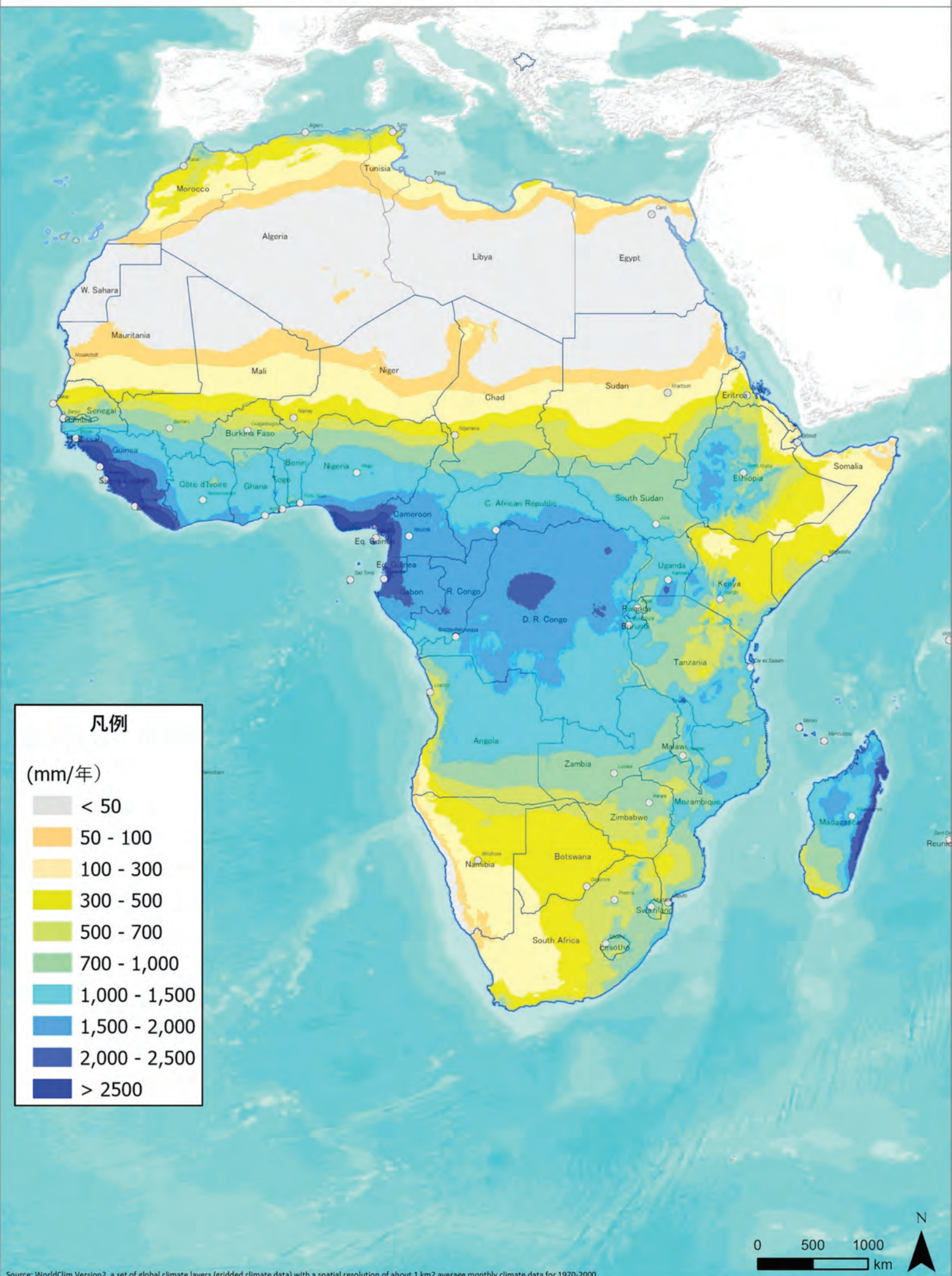
 : 首都・主要都市

\*1: Global land use/landcover(LULC)map for the year 2020  
at 10m resolution(ver. 1, Esri July 2021)



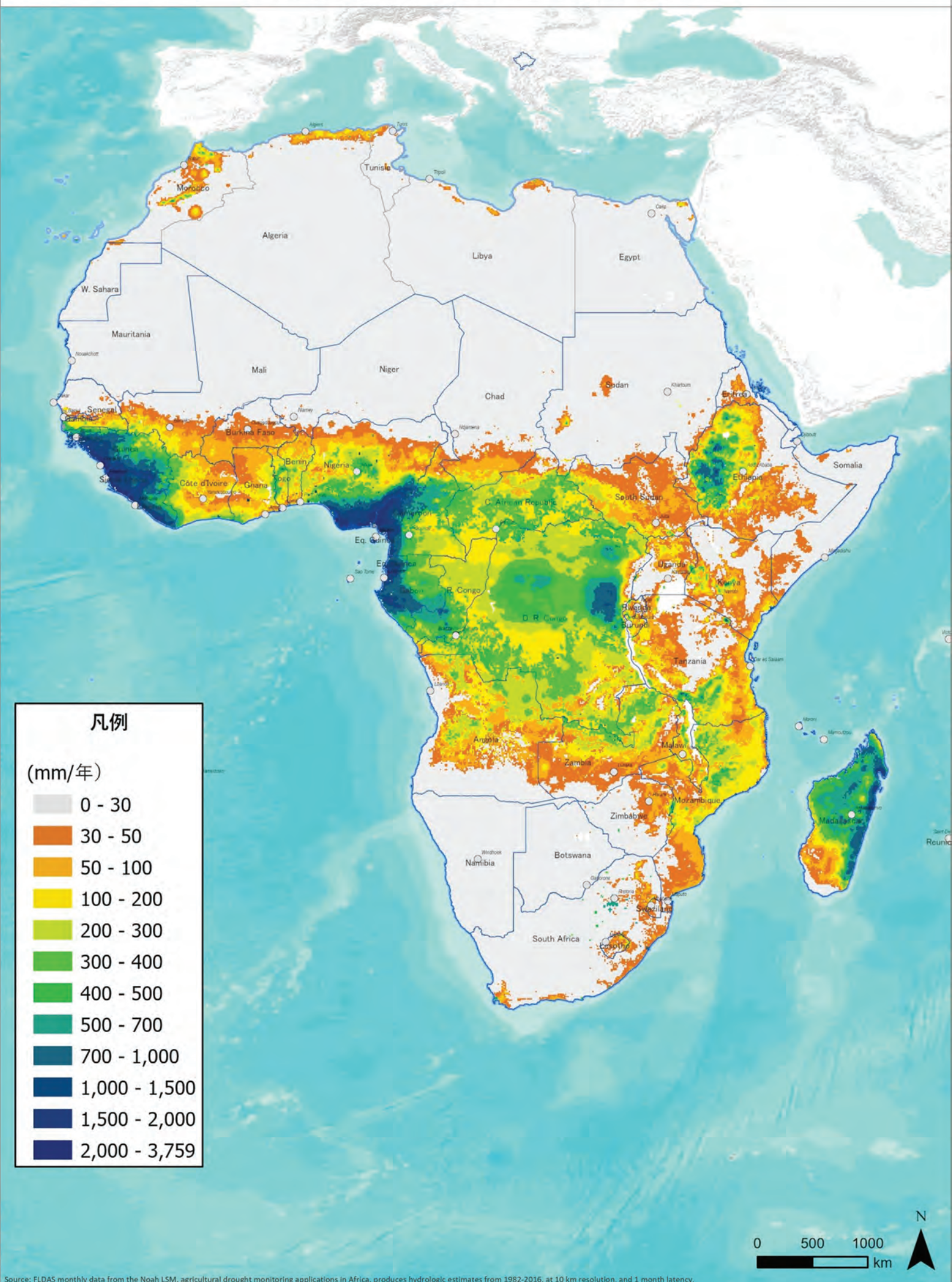


# 添付資料－5-7 選定条件（年間雨量）



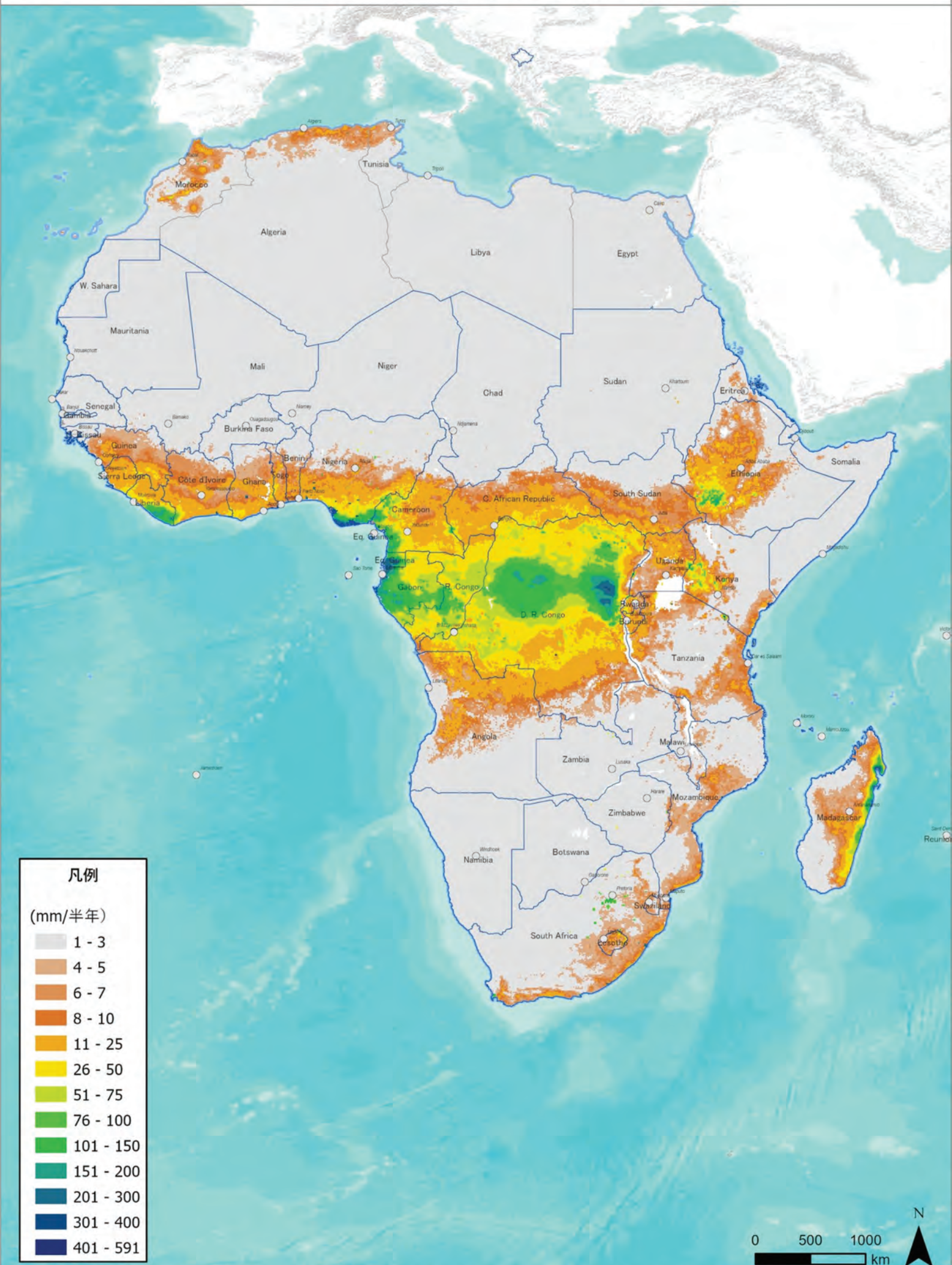


# 添付資料－5-8 選定条件（年間流出量）

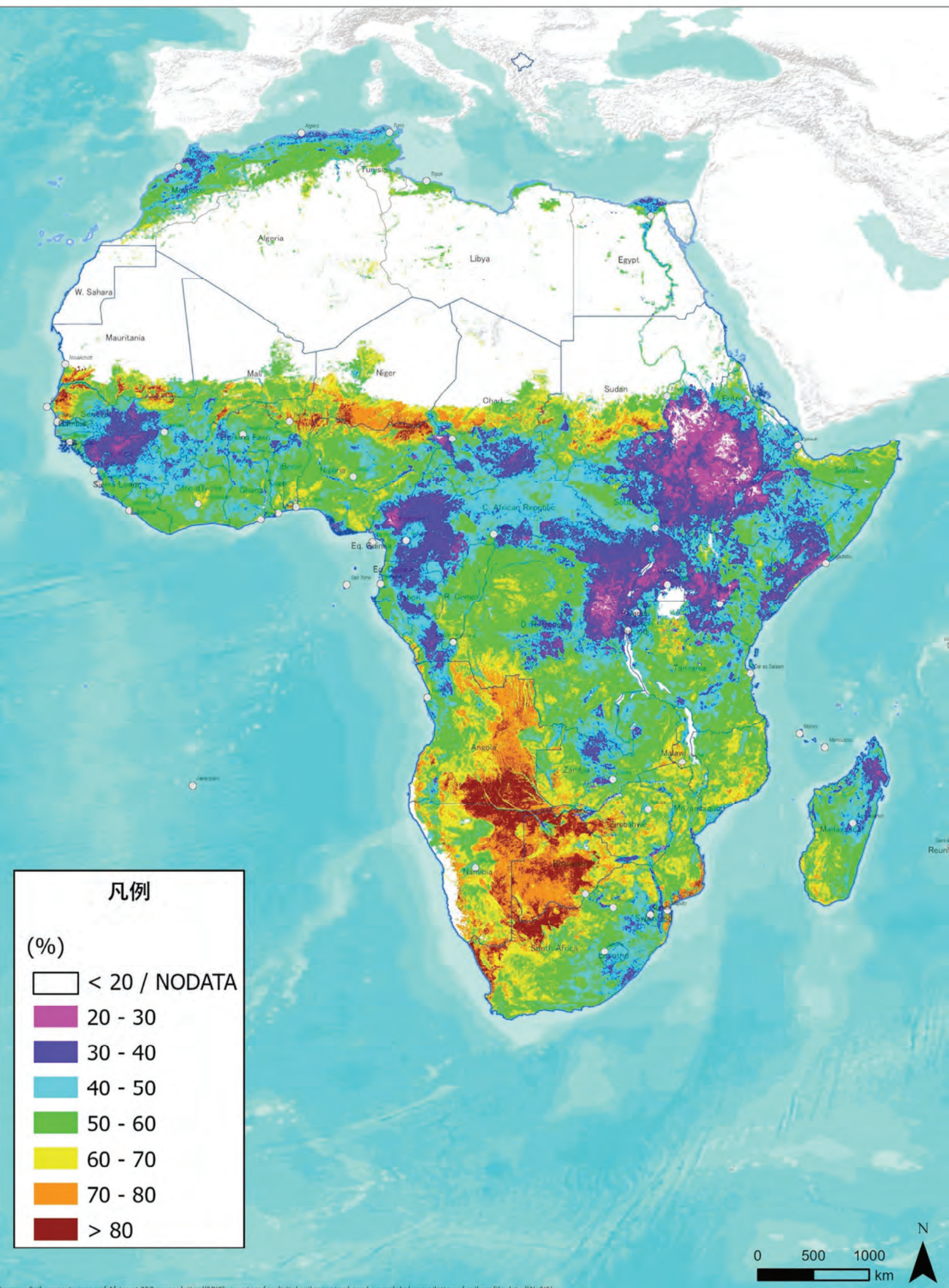




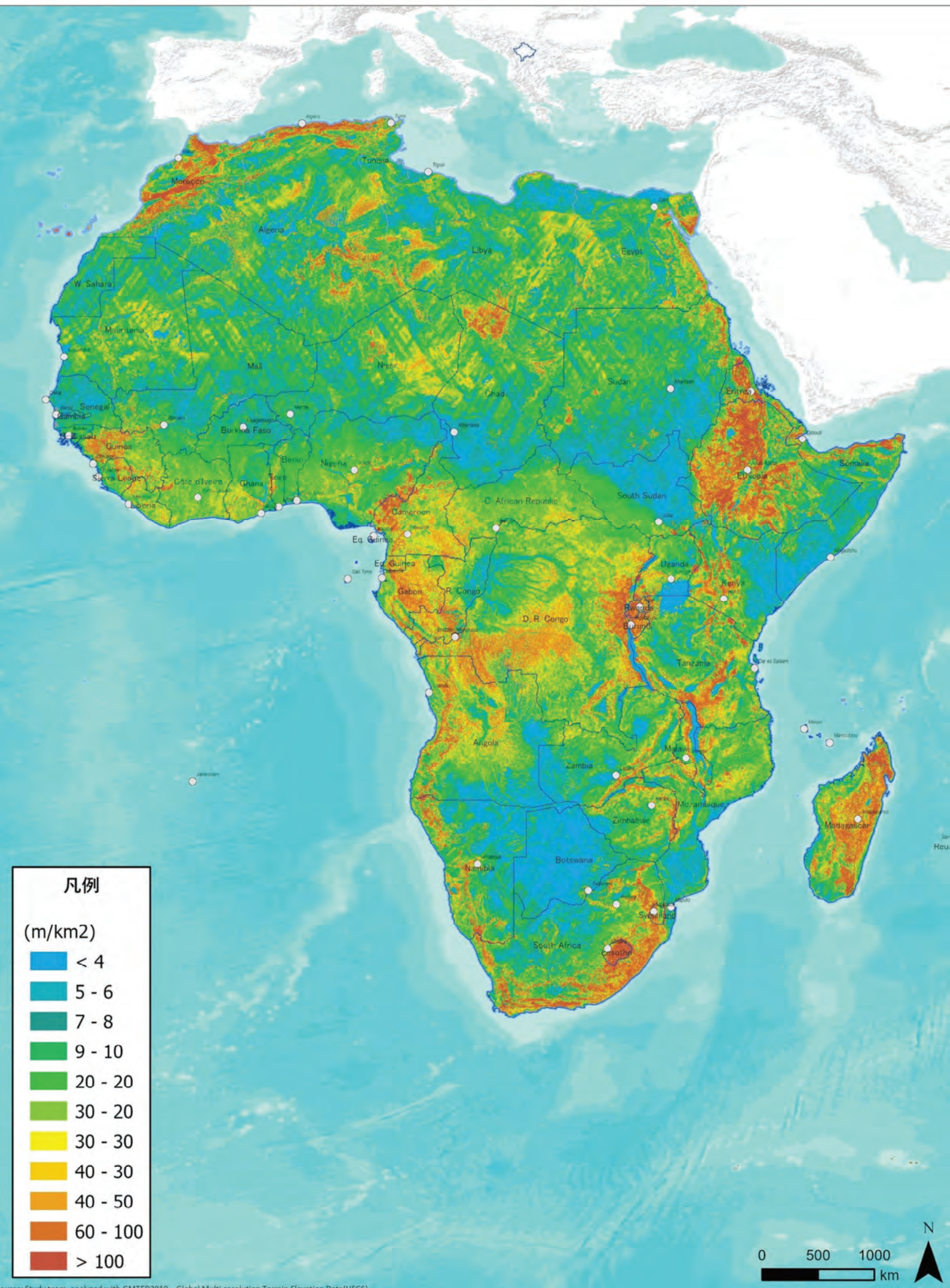
# 添付資料－5-9 選定条件（乾期流出量）



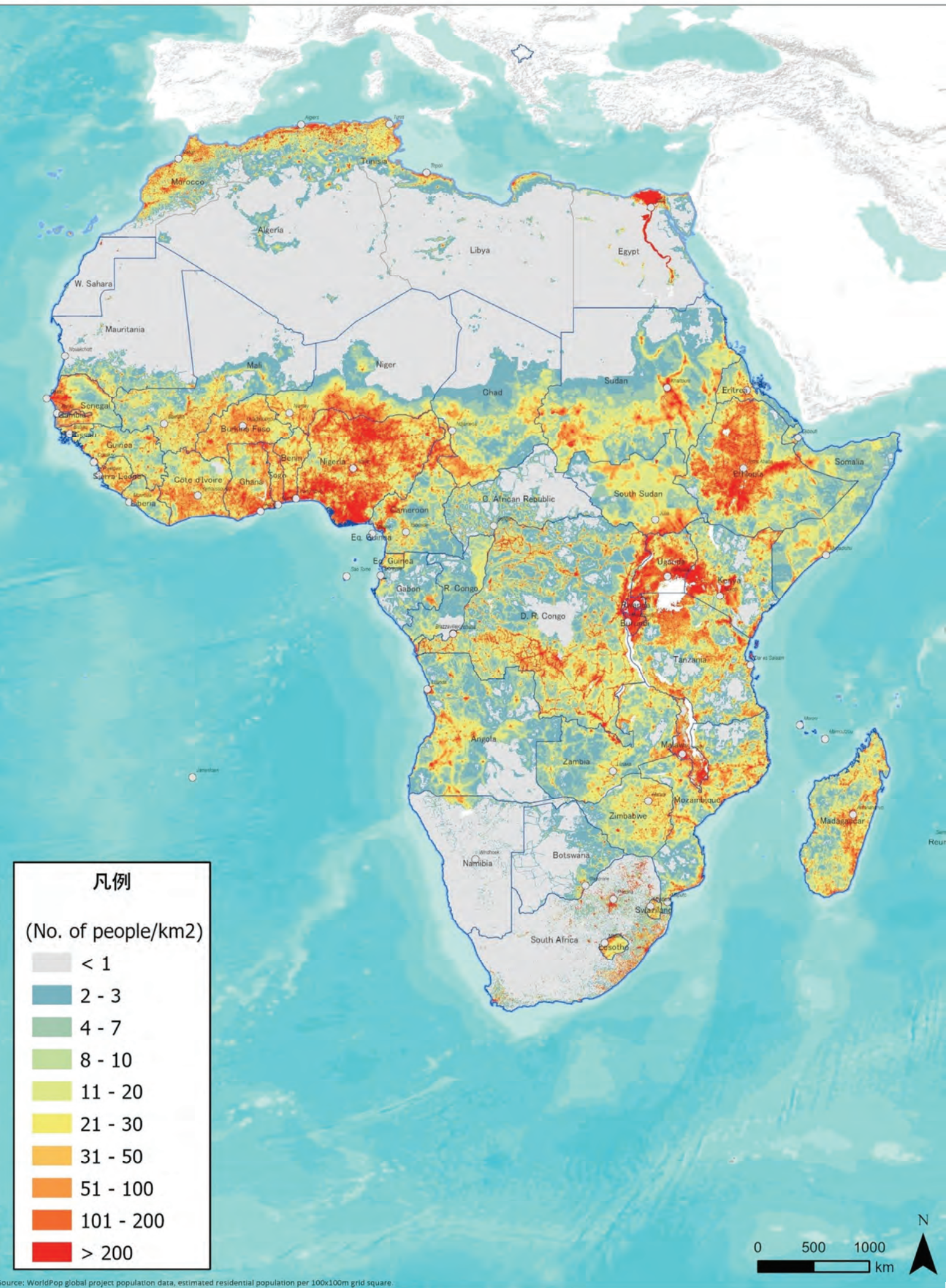




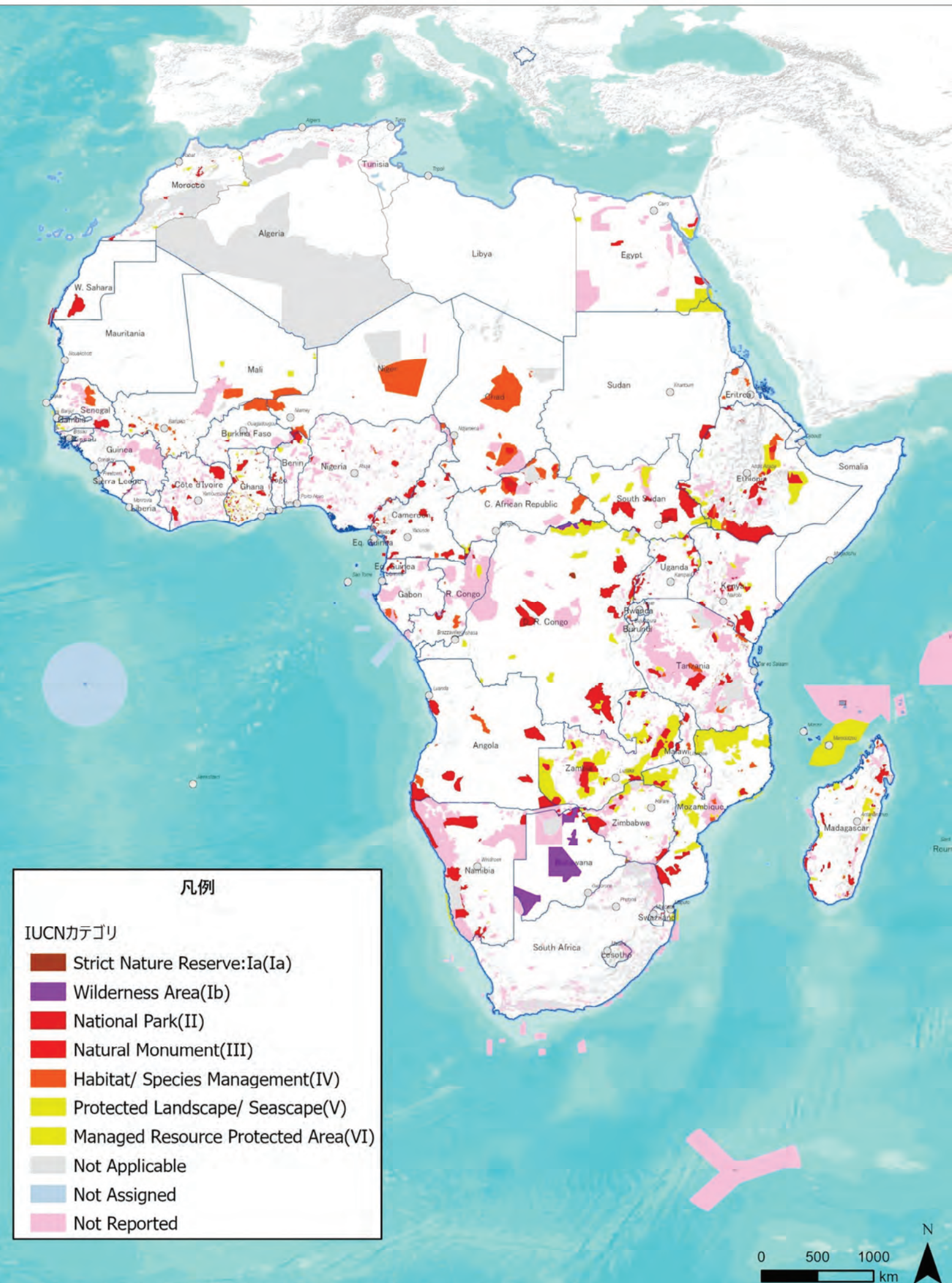














## **添付資料-6 現地調査時の COBSI 説明 用資料（小規模ポテンシャル分布図含 む）**





## 目次

### 添付資料-6 現地調査時の COBSI 説明用資料（小規模ポテンシャル分布図含む）

|     |                                      |      |
|-----|--------------------------------------|------|
| 6.1 | 現地調査時の説明資料（What's "COBSI "PPT ）..... | VI-1 |
| 6.2 | モザンビーク国 .....                        | VI-2 |
| 6.3 | シエラレオネ国 .....                        | VI-3 |
| 6.4 | コートジボワール国 .....                      | VI-4 |
| 6.5 | タンザニア国 .....                         | VI-5 |
| 6.6 | マダガスカル国 .....                        | VI-6 |



**添付資料-6-1 現地調査時の説明資料  
(PPT)**





## What's "COBSI"?



(Community-Based Smallholder Irrigation)

Information Collection Survey for the Expansion of the  
Community-Based Smallholder Irrigation in Africa Region

Yoshihiro SAGAWA, Sanyu Consultants Inc.

June ,2022



### (1) Secure Water

Uniqueness of Community-Based Smallholder Irrigation (COBSI)

If we have 1 to 2 meters width stream...

- With Easily Adaptable Simple Techniques
- By Using LOCALLY AVAILABLE MATERIALS (e.g., grass, twigs, wooden poles and soil)
- Farmers construct and maintain the simple weir, canal and furrows
- Shift to "Irrigated Agriculture" with 2-3 USD (material wise)
- No Harm to Environment nor include activities to increase the emissions.

Expensive Dam, Reservoir, Pump, Concrete Furrows

## Agenda

1. COBSI Approach  
(Simple weir, Earthen canal, Irrigation and Upgrading to Permanent weir)
2. Appropriate technology  
(Training Materials of COBSI)

### (2) Simple Weir



- Use of LOCALLY AVAILABLE Materials.
- Farmers CONSTRUCT, OPERATE, and MAINTAIN.
- SIMPLE yet FUNCTIONAL
- Easy to RE-CONSTRUCT when washed away



### (3) 4 types of Simple Weir



**Type 1: Inclined**  
Stream Width Narrow & Deep



**Type 2: Single Line**  
Stream Width Large & Shallow



**Type 3: Double Line**  
Stream With Large, Shallow, & Water Leakage with Type 2



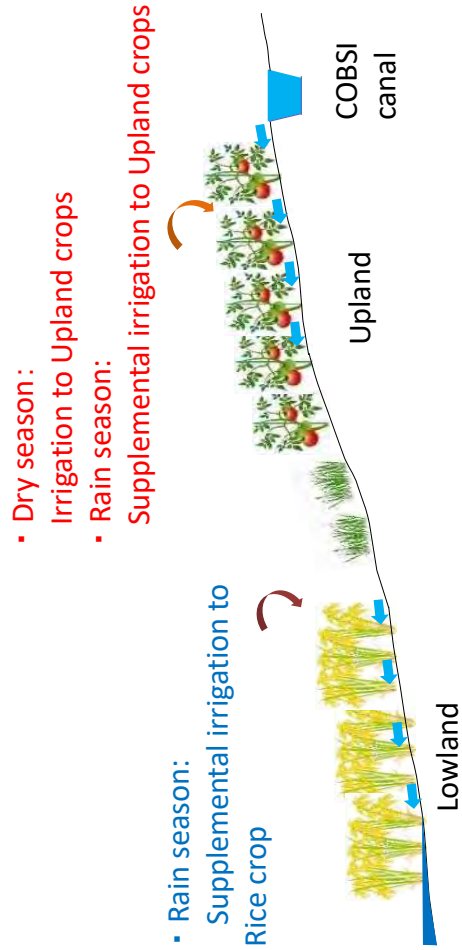
**Type 4: Trigonal**  
Stream Width Large, Shallow, & Rocky Riverbed

### (4) Furrows and Gravity irrigation



- Gravity Irrigation
- Furrows made with equipments which farmers already uses for farming

### (5) Sketch of irrigation to Crops



### (6) Permanent Weir (Upgrading)

#### Upgrading SIMPLE weir to PERMANENT weir

Simple Weir



USD 2-3  
(Material Cost)

Permanent Weir



Approx. USD 1,800  
(Material Cost)

- Entry point to Irrigated Agriculture
- Start with Low Cost

- By upgrading to Permanent Weir,
- Stable intake of water
- Increase in Volume of Water
- Increase in Irrigated Area



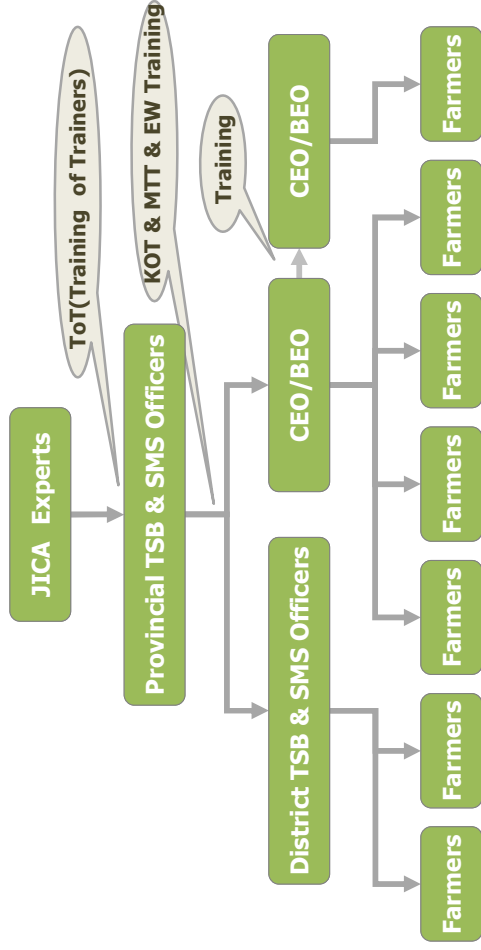
## (6) Permanent Weir



- Construct with Cement, Sand and Rocks
- Farmers can construct and maintain by themselves
- Government Officials supervise the construction

VI-1-3

## \*Extension System in Zambia



*Cascade-like dissemination of irrigation technologies*

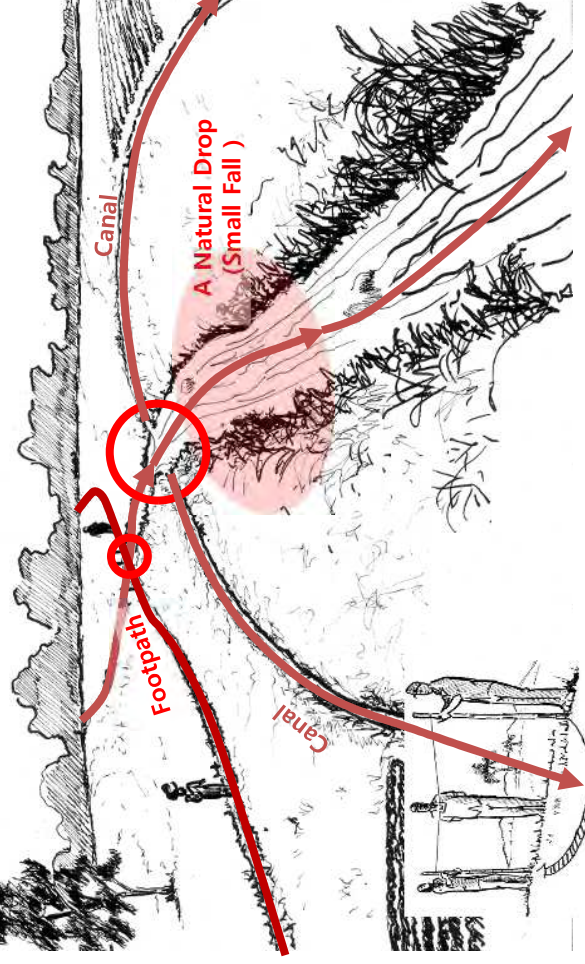
## 2. Appropriate technology (Training Materials of COBSI)

### Contents:

- (1) Potential diversion point
- (2) Canal alignment with Spirit level
- (3) Ancillaries

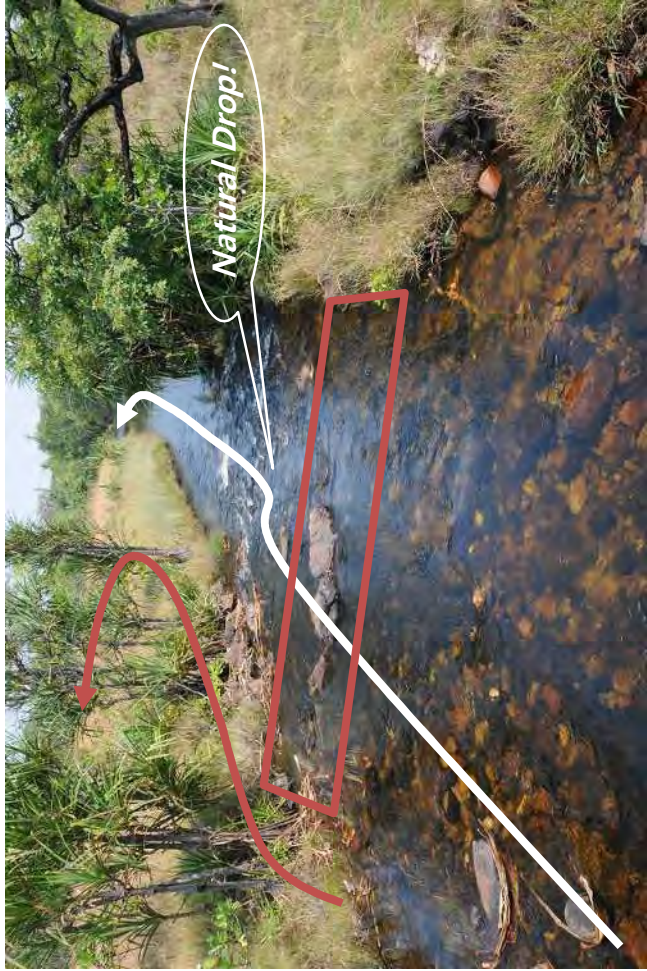
### (1) Potential Diversion Place

Explore right upstream of a natural drop or near footpath





## A Potential Diversion Place



## (2) Canal Alignment with Spirit Level

### CANAL RUNNING NICELY

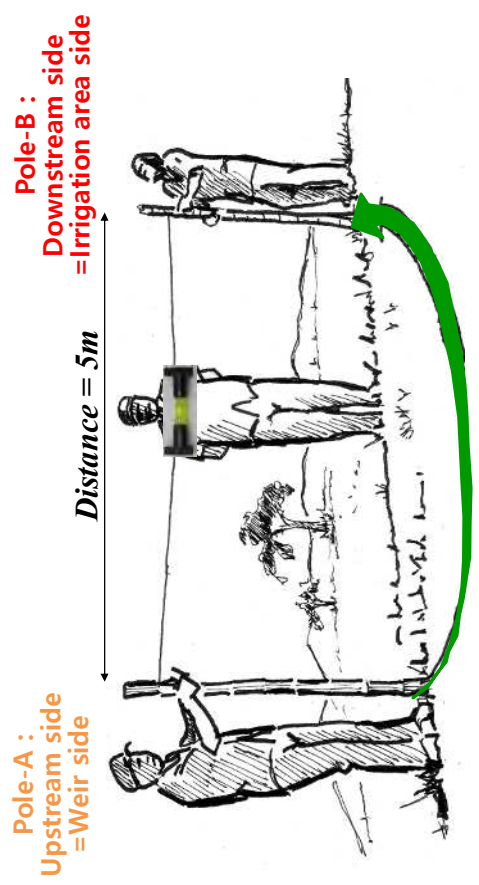


## MAKING THE LINE LEVEL



## COPING MEASURES

| Distance | Off-set | Gradient | Land scape                          |
|----------|---------|----------|-------------------------------------|
| 5m       | 1.0 cm  | 1/500    | Common land (Hilly area)            |
| 5m       | 0.5 cm  | 1/1,000  | Gentle land (Flat area, Dambo area) |



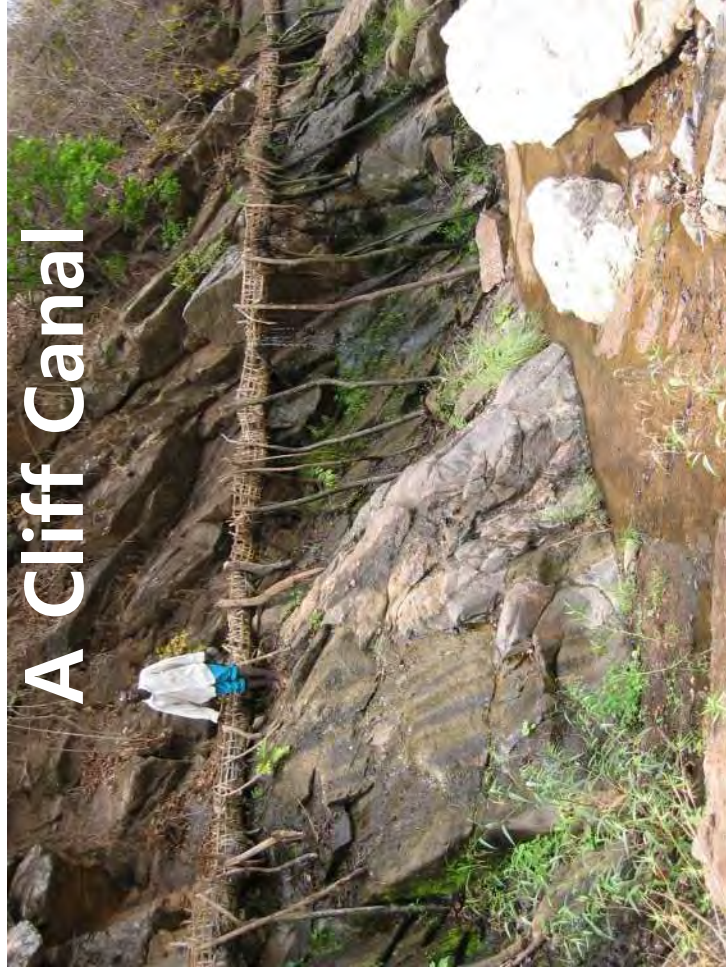


### (3) Ancillaries



A CANAL BRIDGE

### Canal Lining in Locality



A Cliff Canal



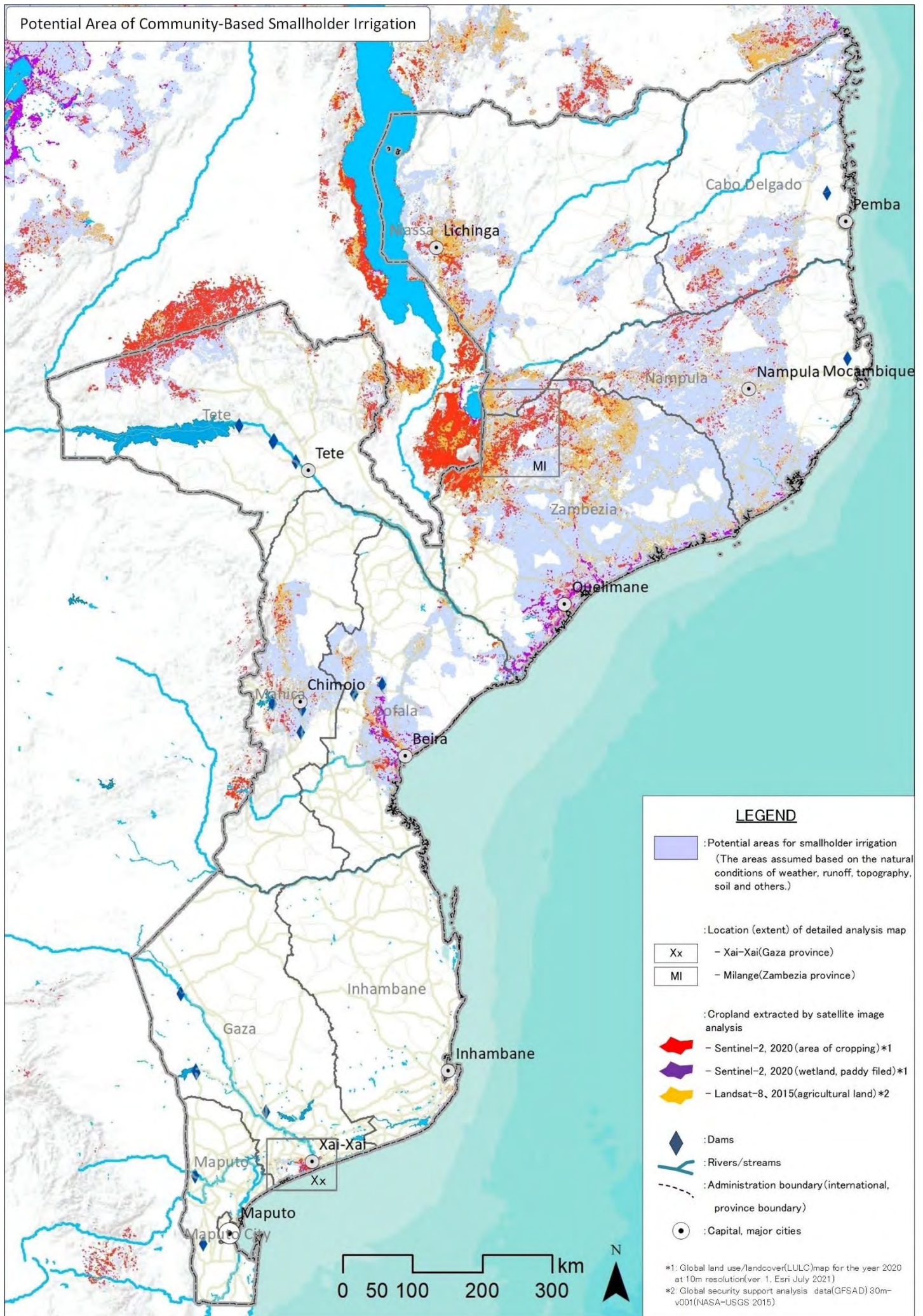
Thank You!



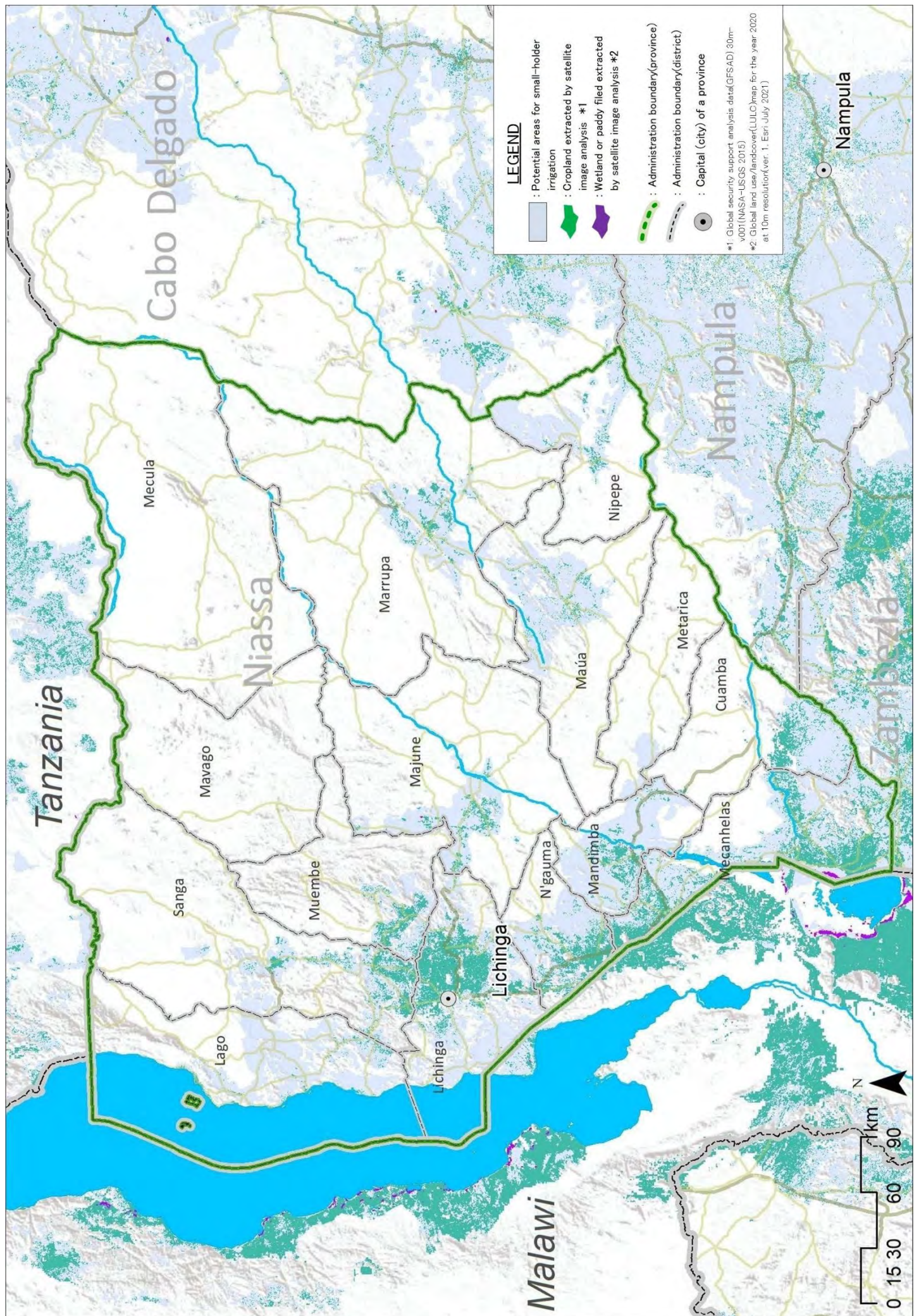


## 添付資料-6-2 モザンビーク

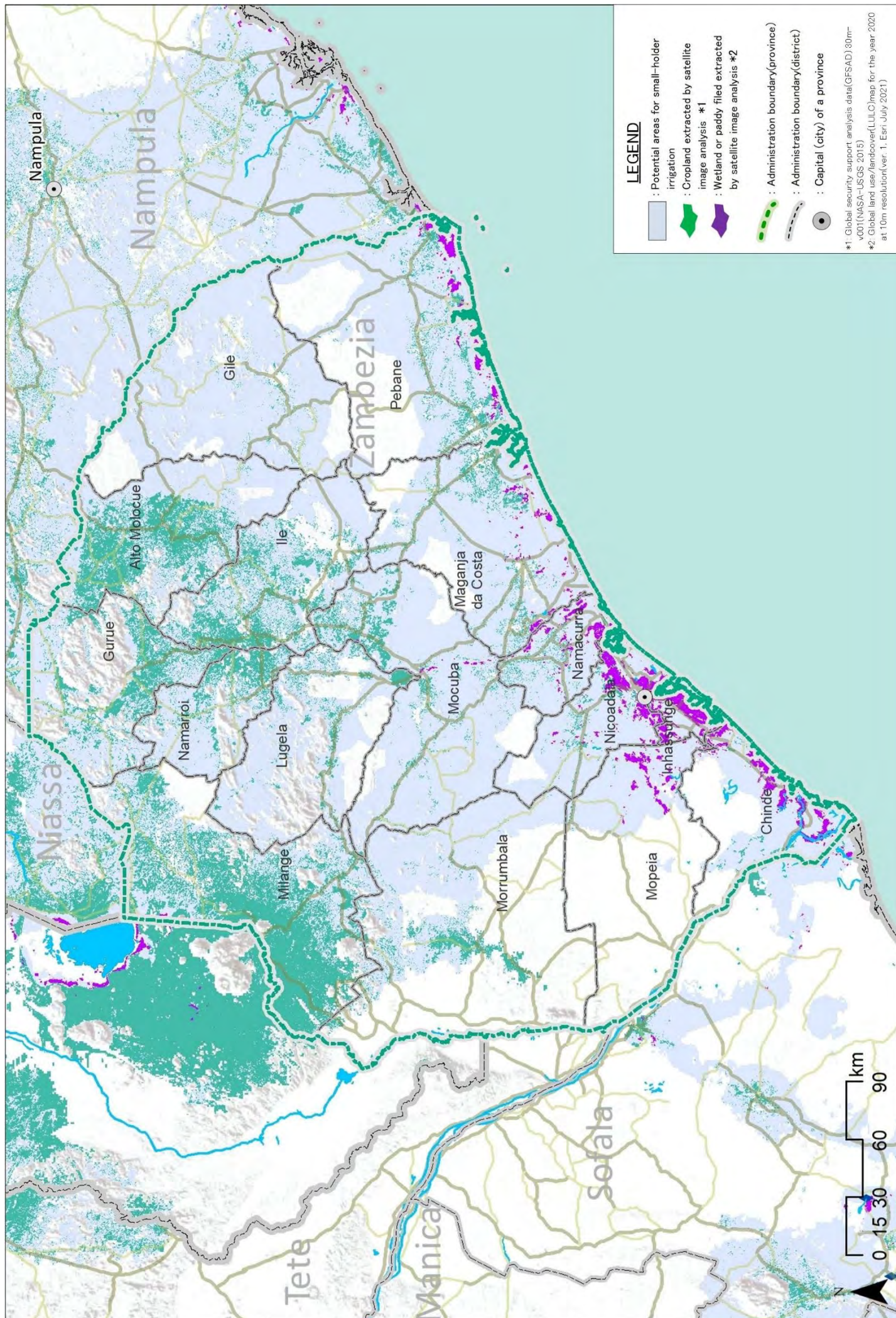




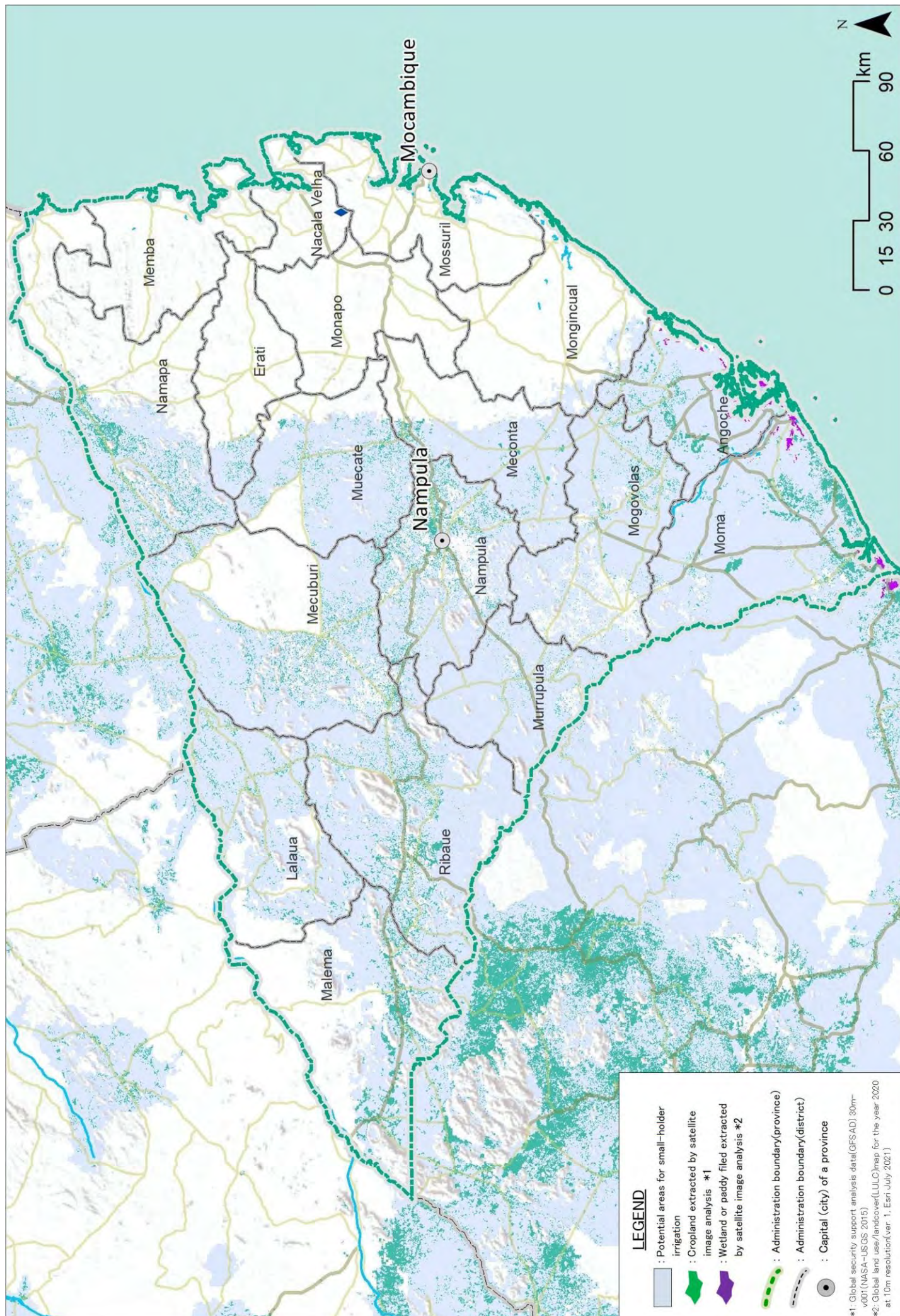




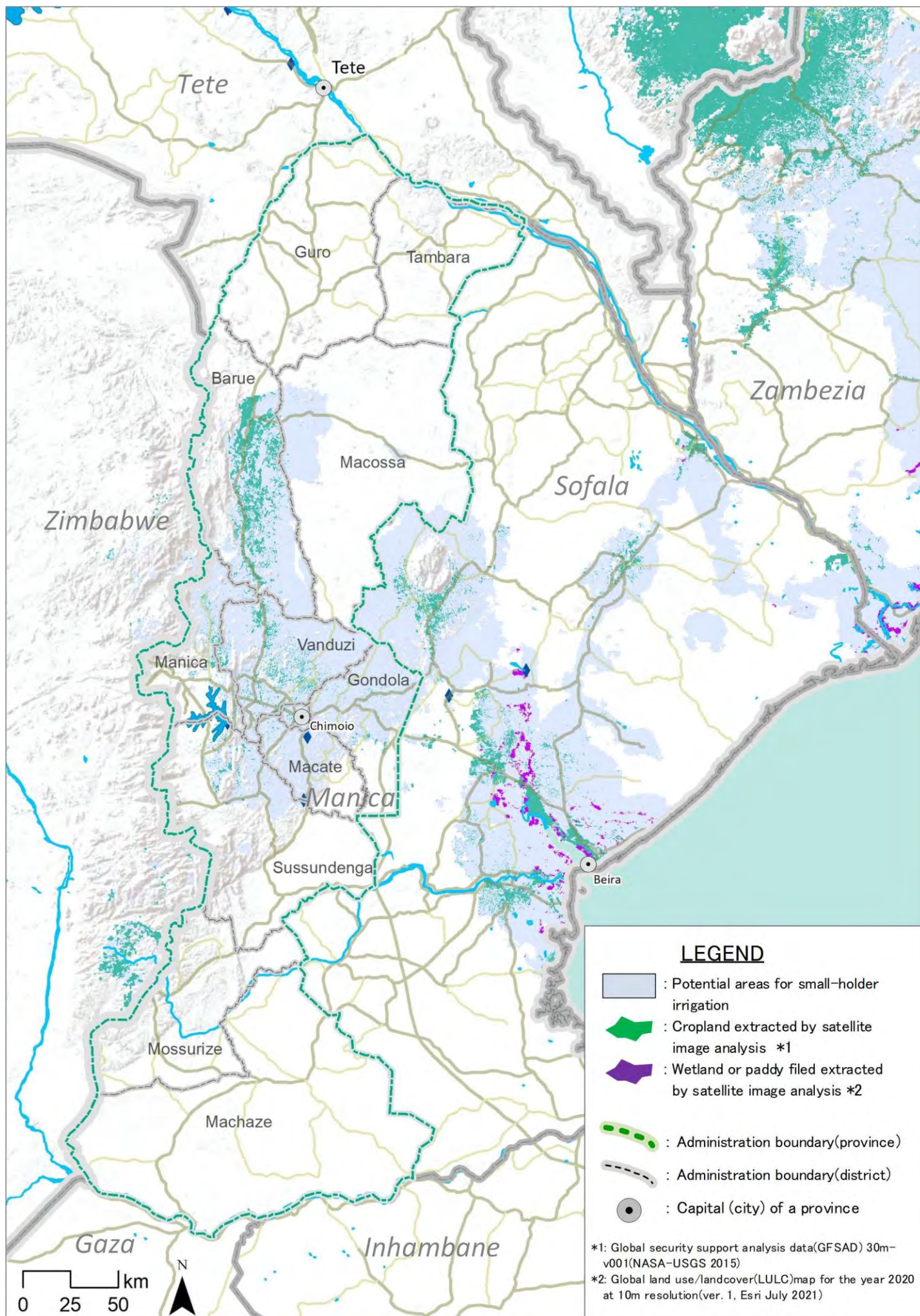




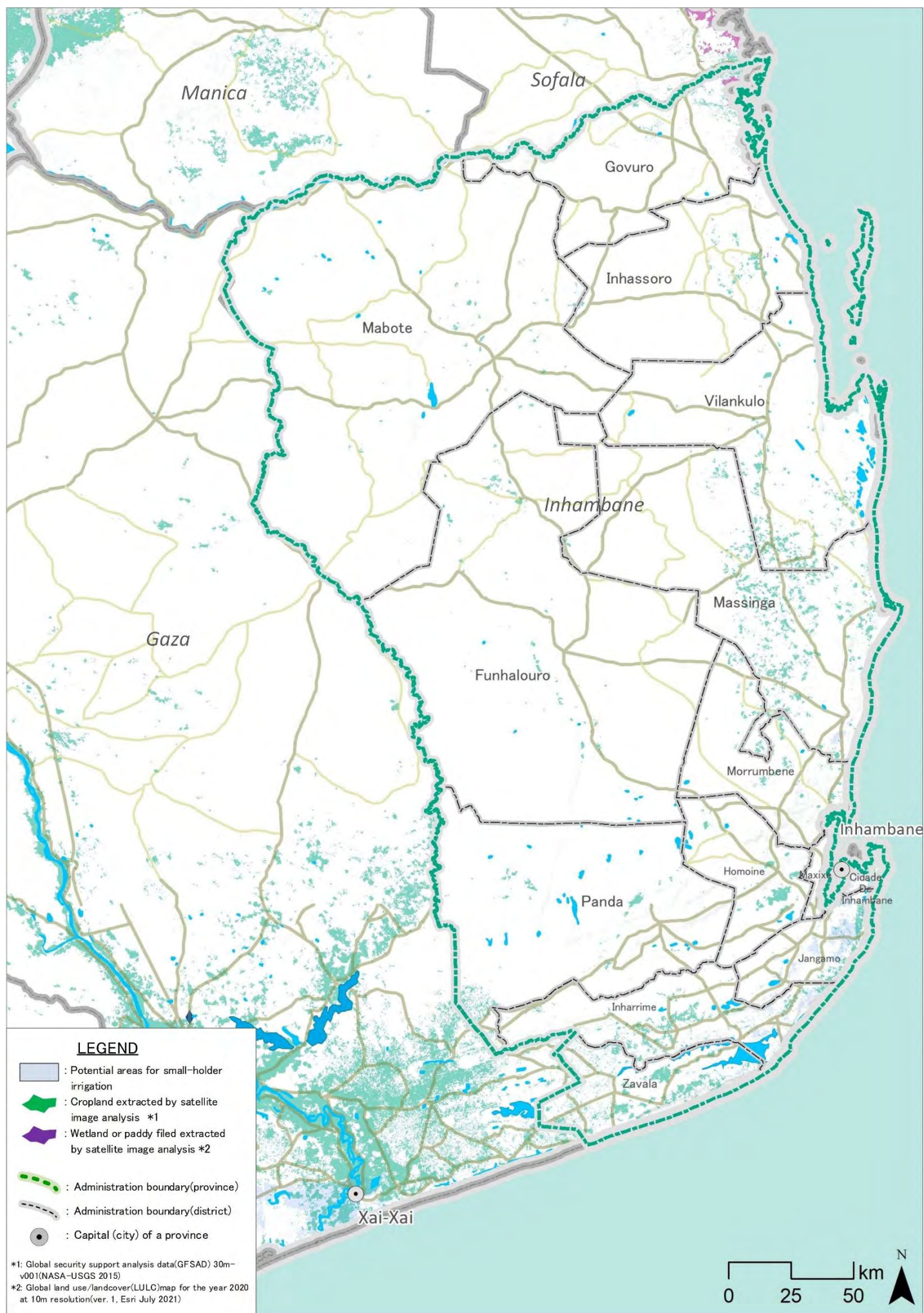




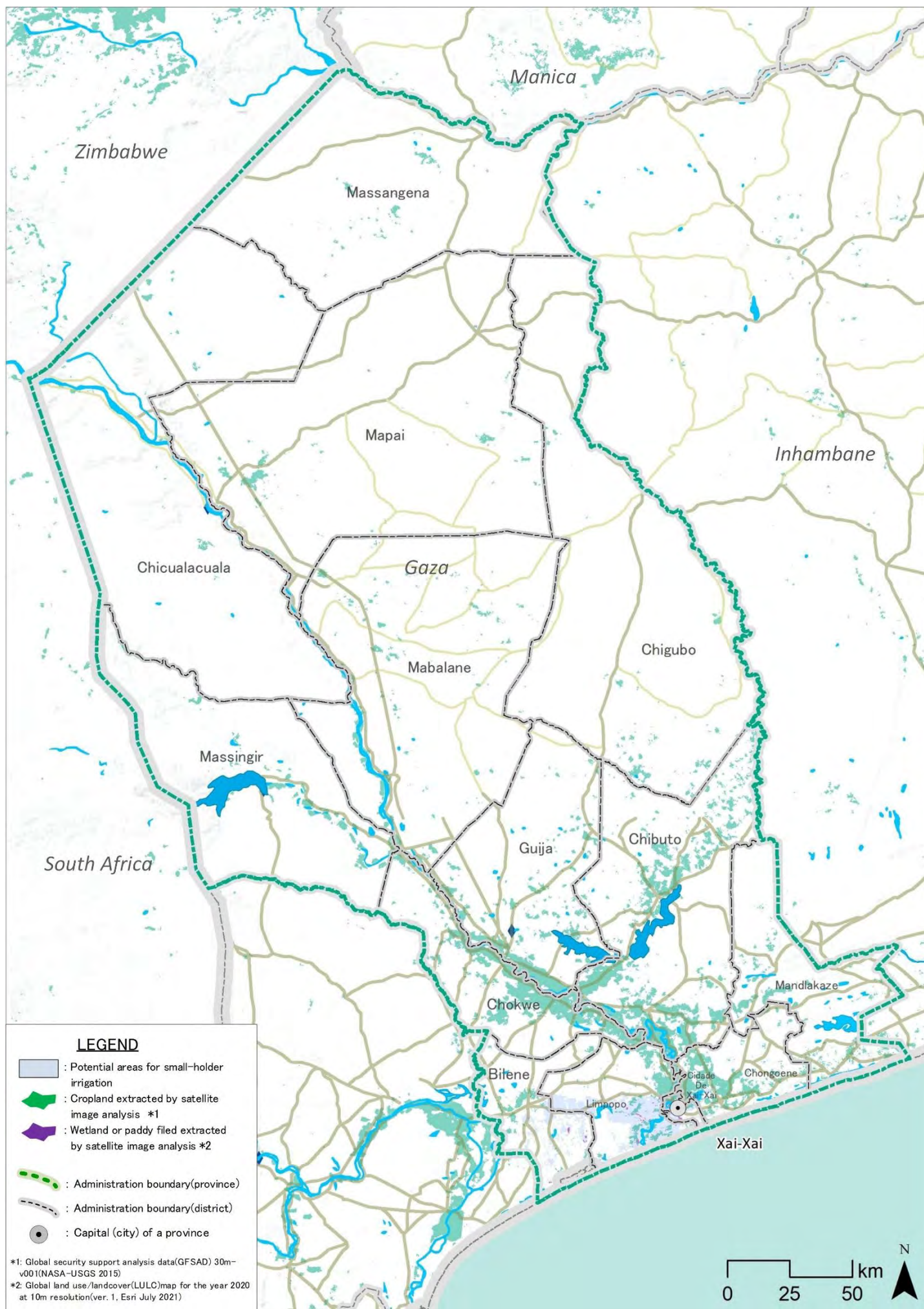




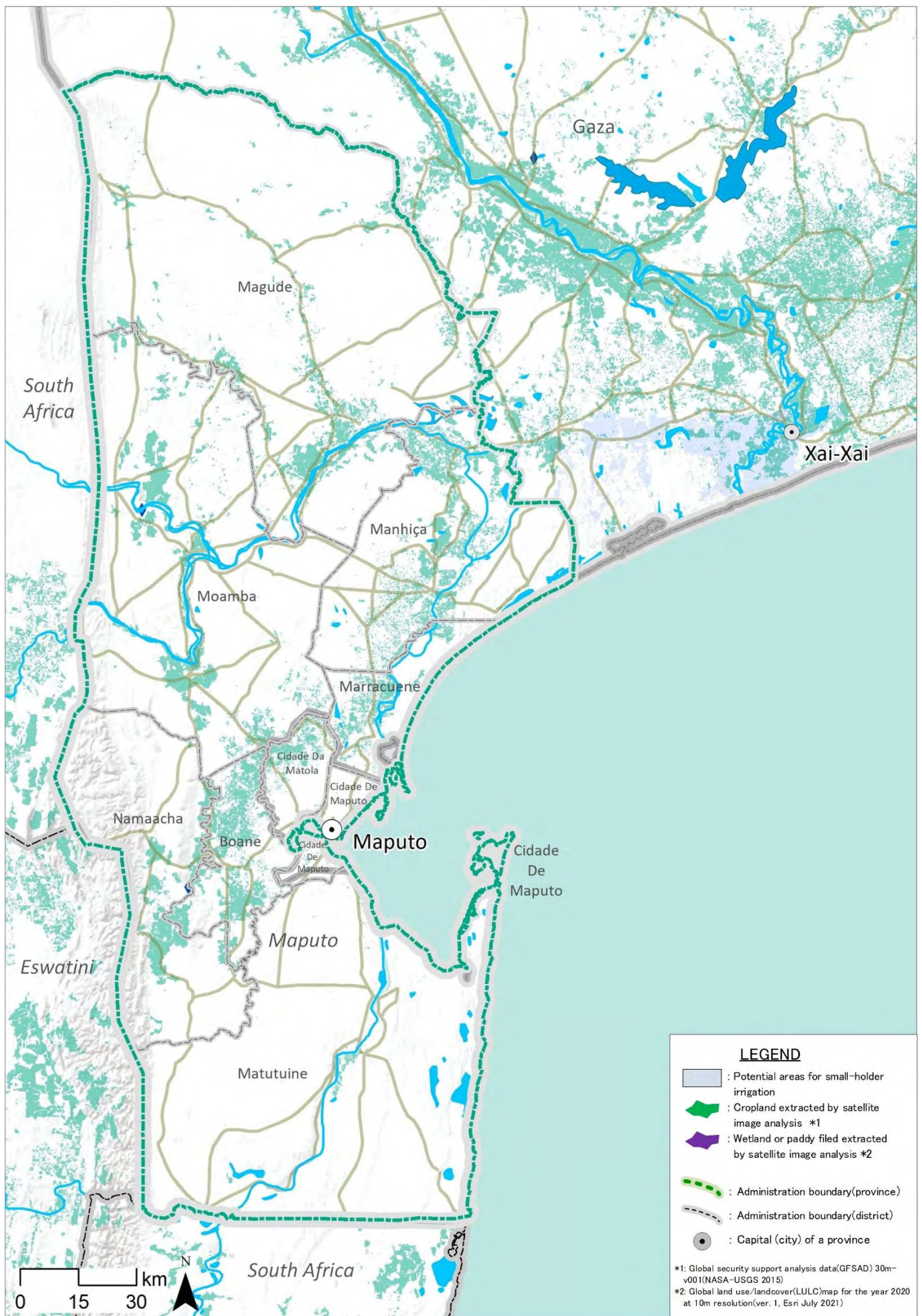






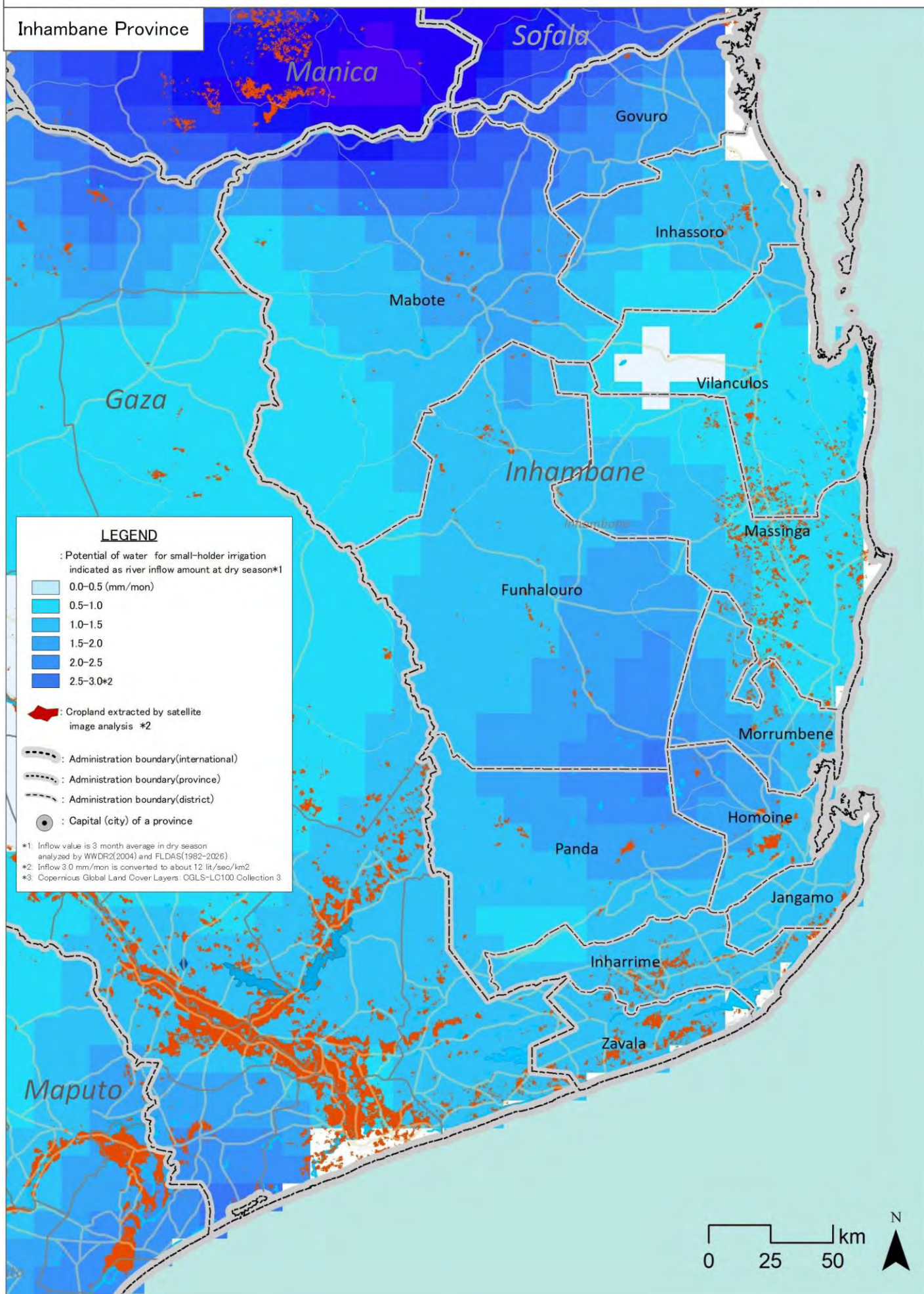






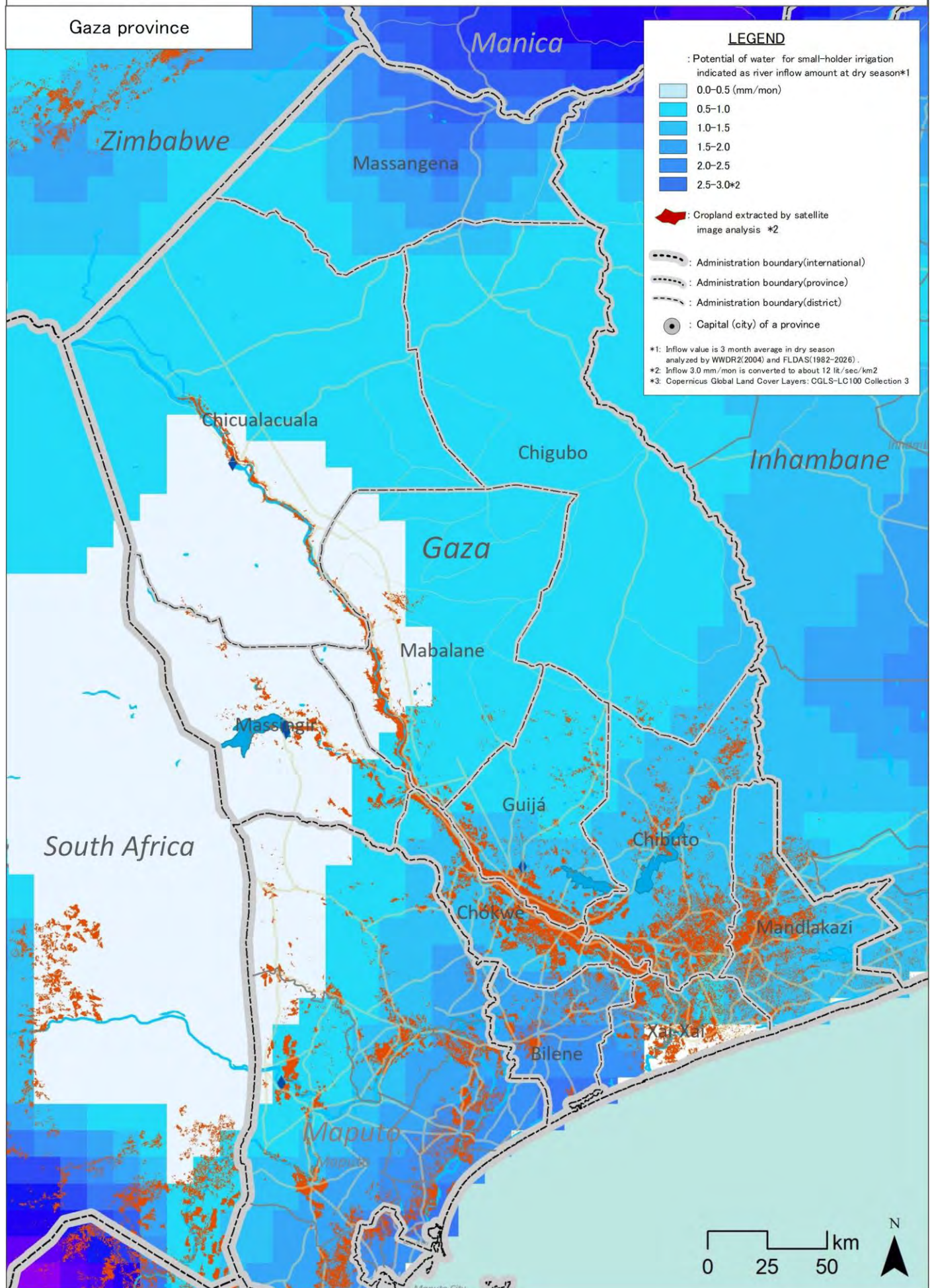


Potential of water source for small-holder irrigation indicated as river inflow amount at dry season



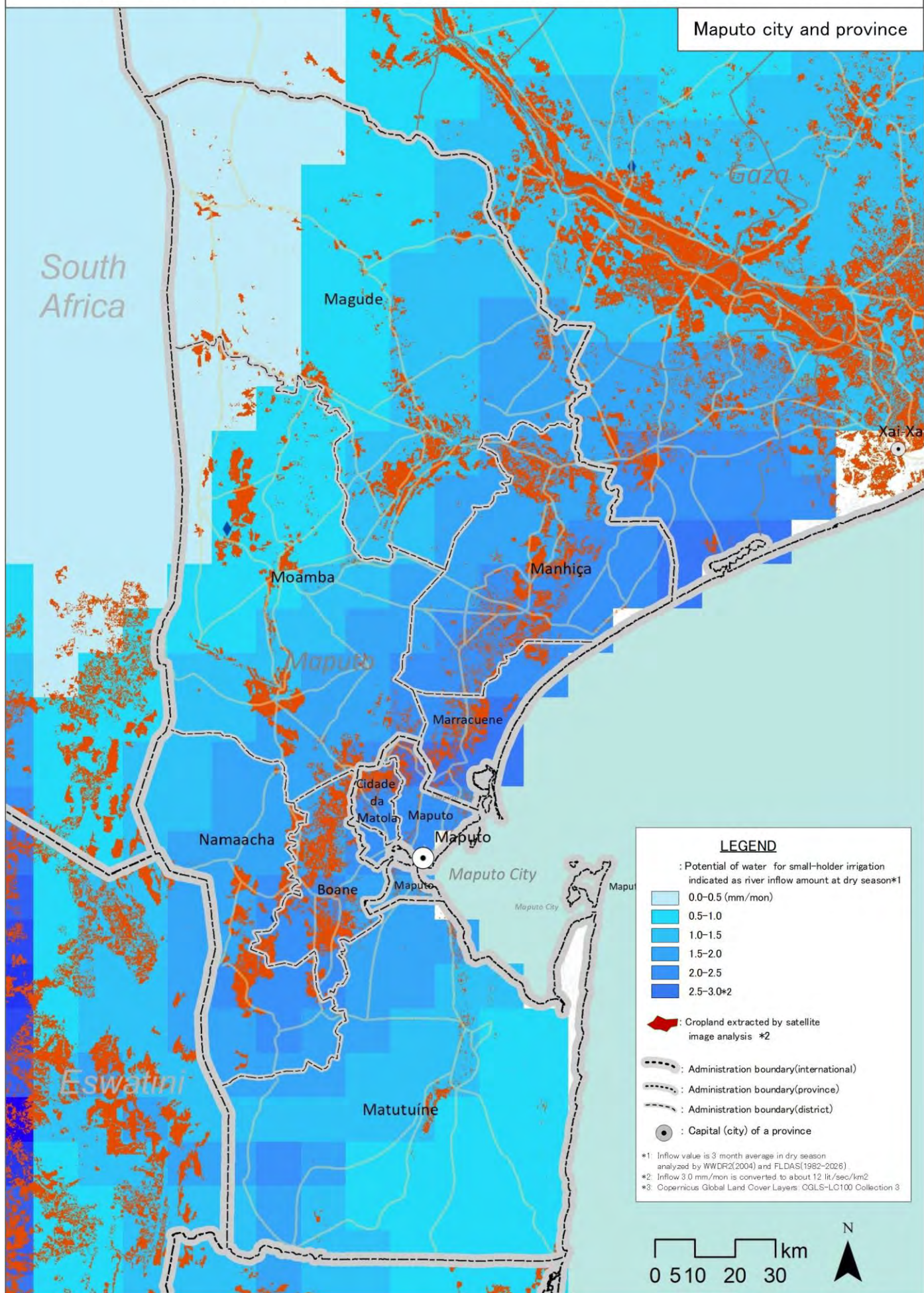


Potential of water source for small-holder irrigation indicated as river inflow amount at dry season





Potential of water source for small-holder irrigation indicated as river inflow amount at dry season

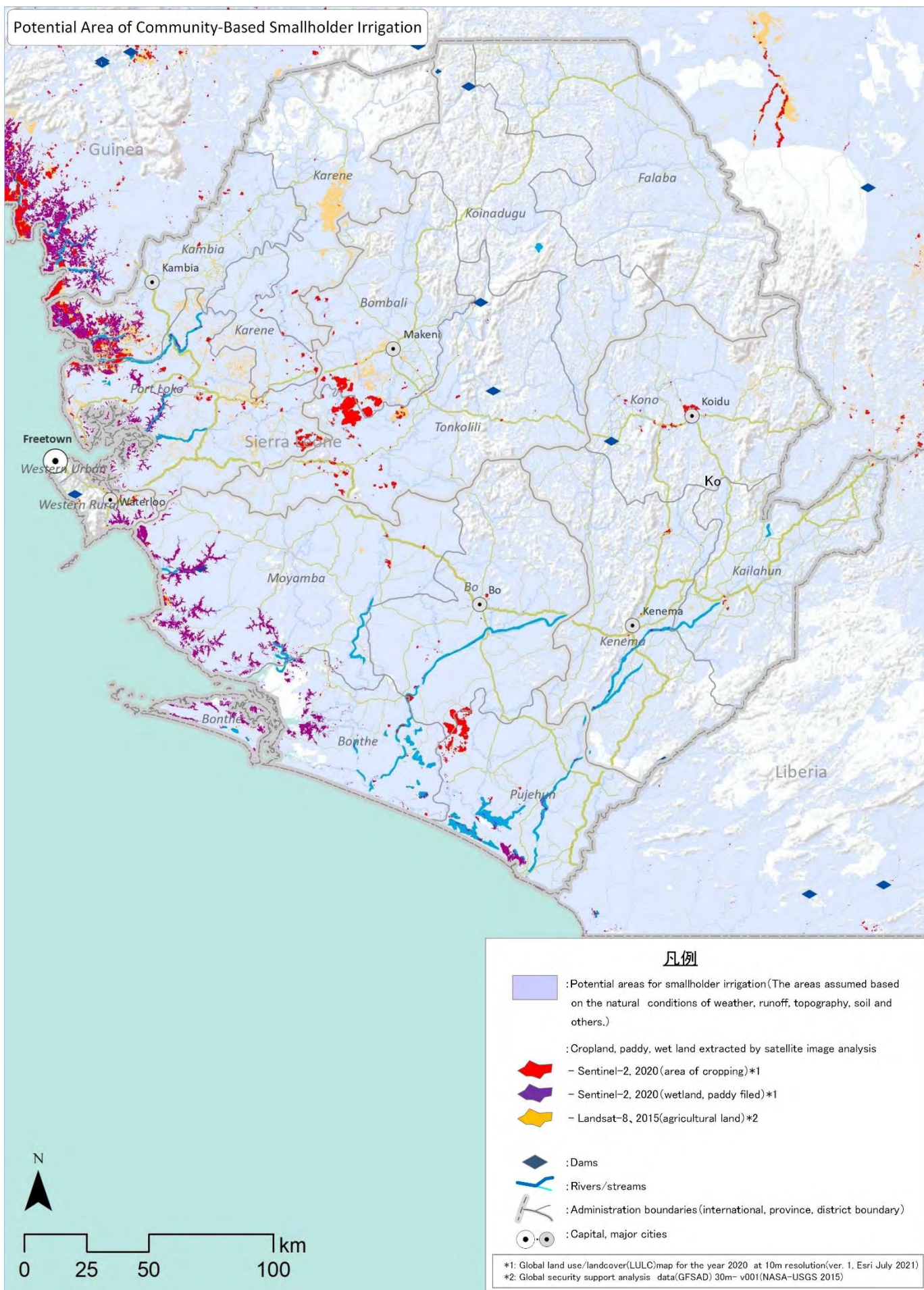






## **添付資料-6-3 シエラレオネ**



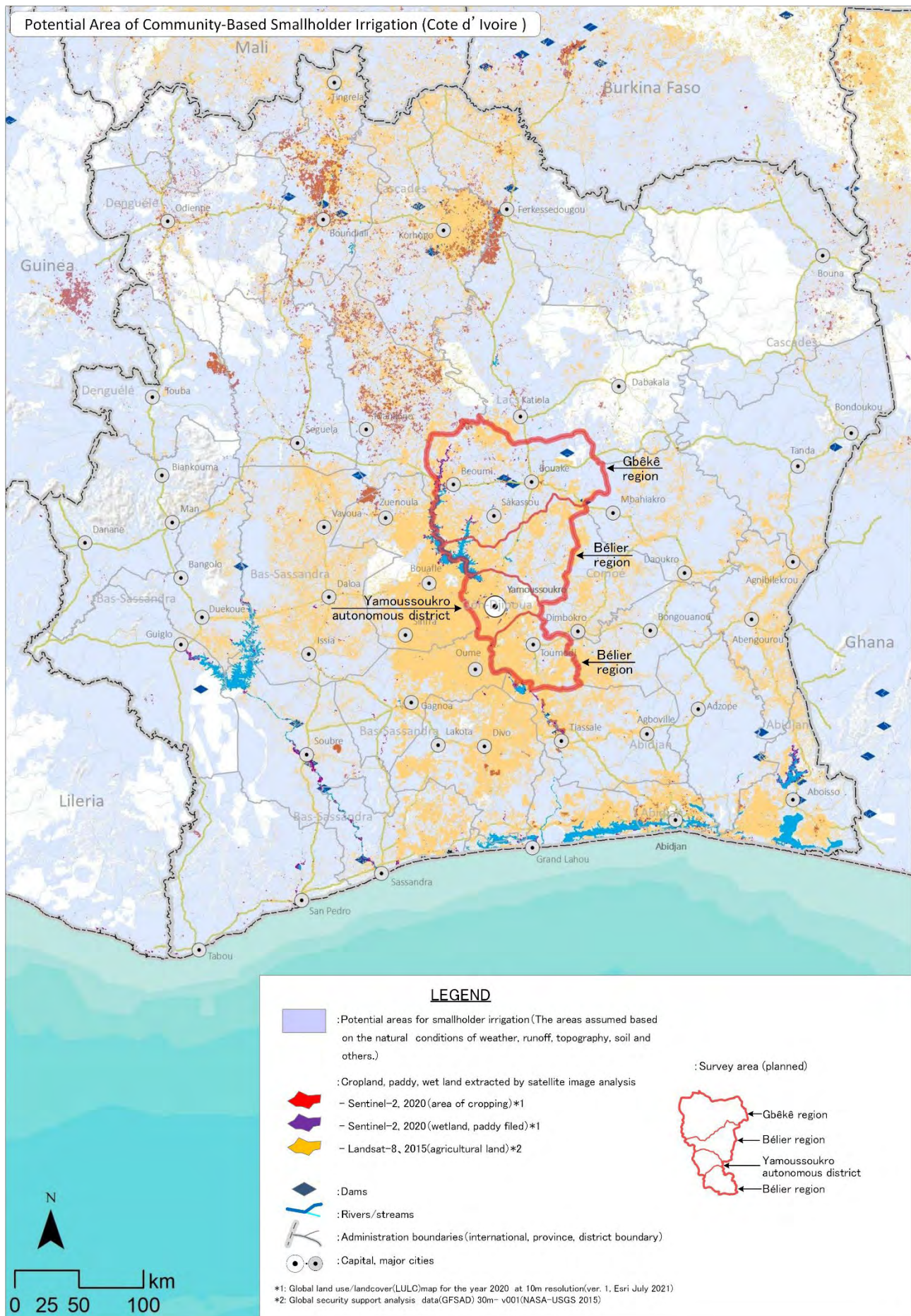






## **添付資料-6-4 コートジボワール**



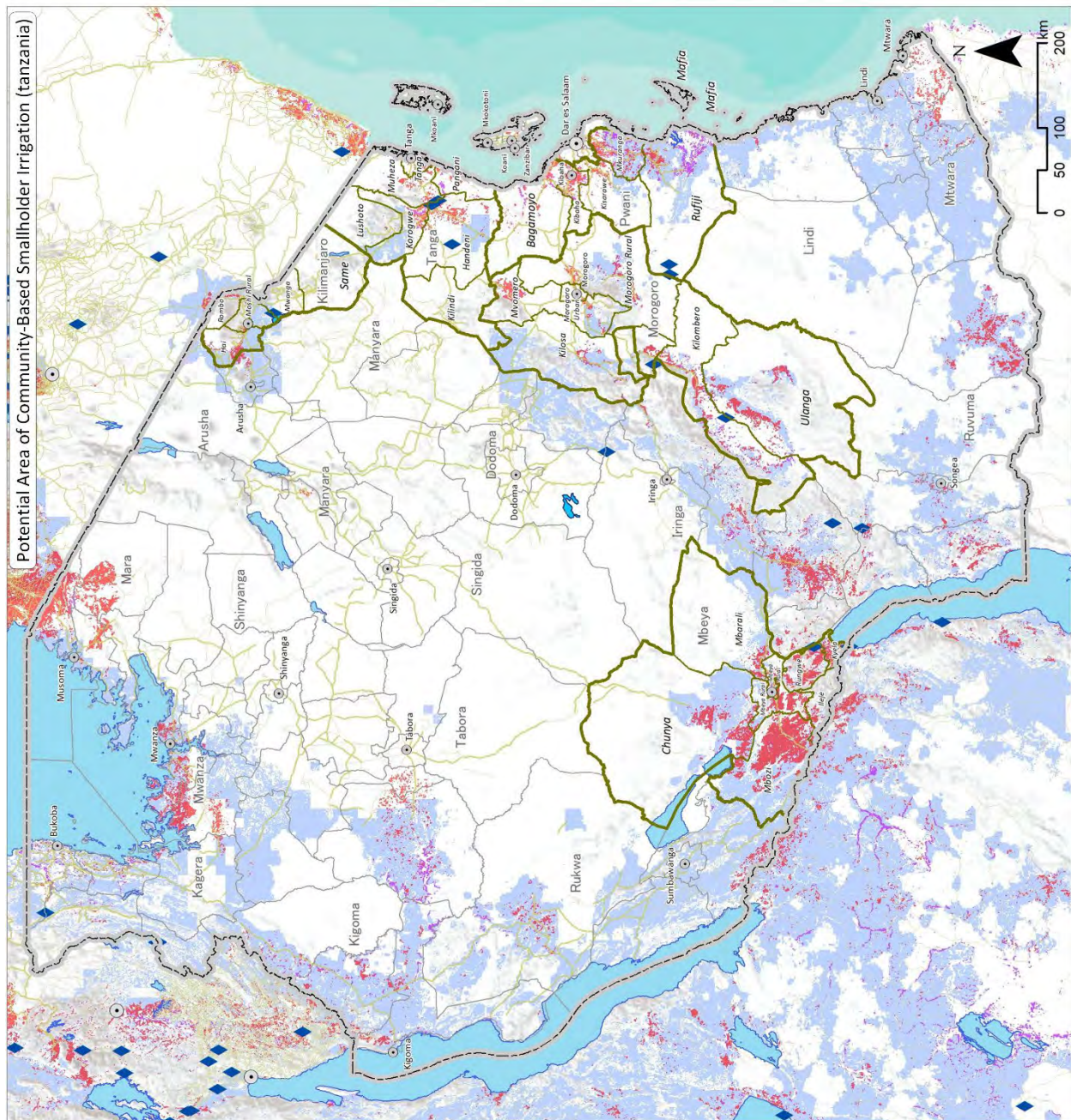






## 添付資料-6-5 タンザニア

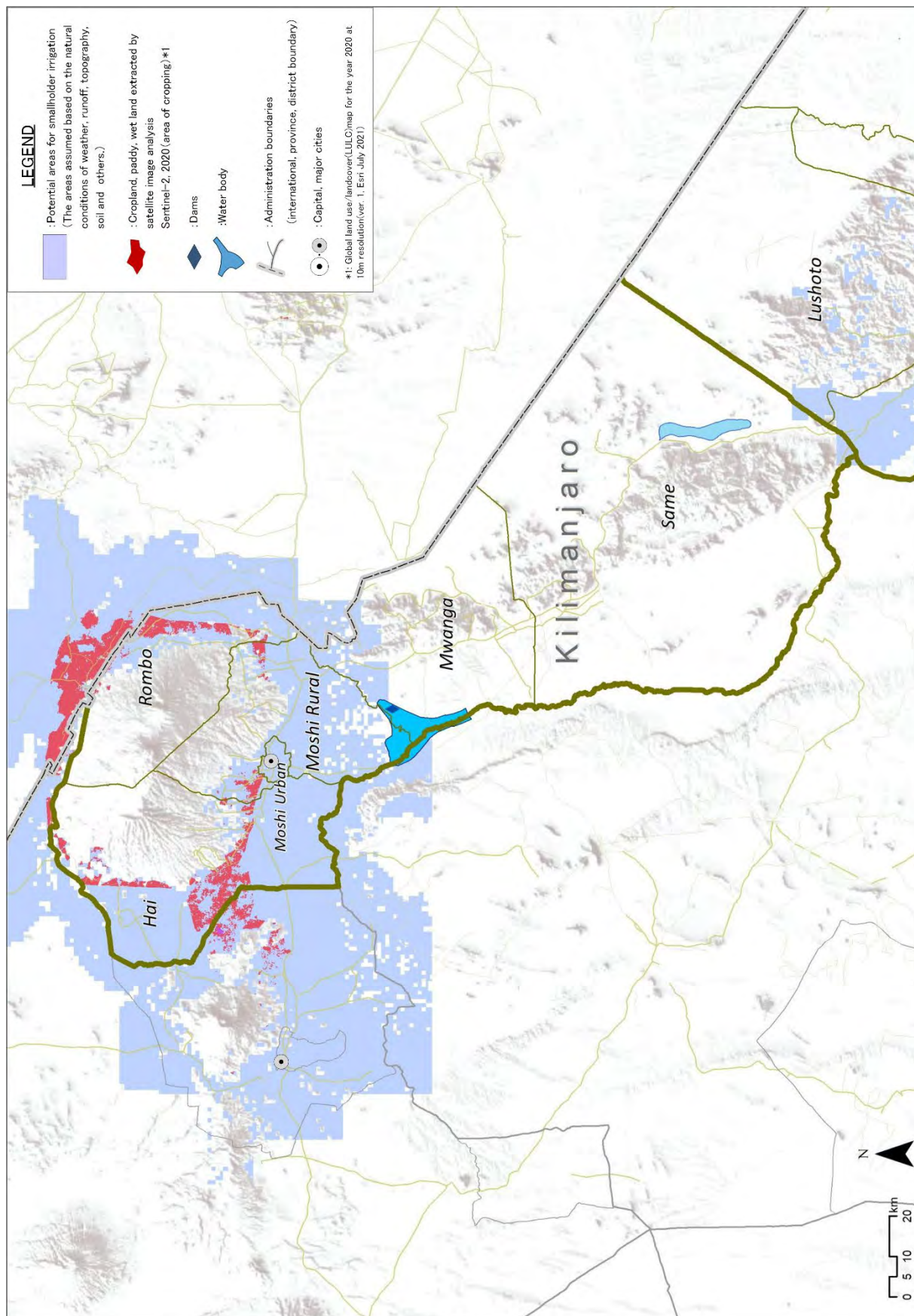




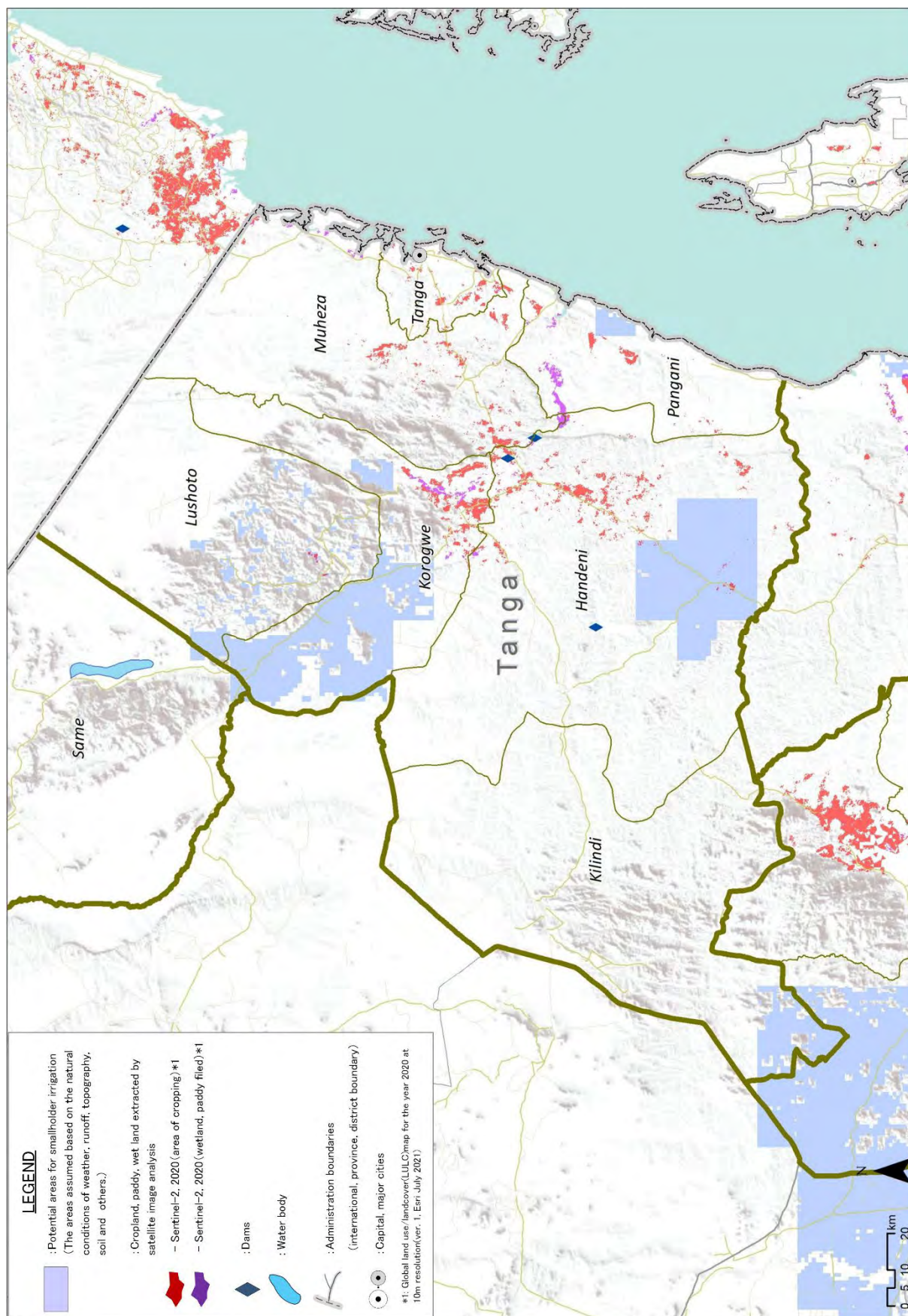
# **LEGEND**

- : Potential areas for smallholder irrigation  
(The areas assumed based on the natural conditions of weather, runoff, topography, soil and others.)
  - : Cropland, paddy, wet land extracted by satellite image analysis  
- Sentinel-2, 2020 (area of cropping) \*1  
- Sentinel-2, 2020 (wetland, paddy field) \*1
  - : Dams
  - : Administration boundaries #2  
(international, province, district boundary)
  - : Capital, major cities
- \*1: Global land use/landcover (LULC) map for the year 2020 at 10m resolution (ver. 1, Eri July 2021)  
\*2: International boundary is based on maps published in the Republic of Tanzania.

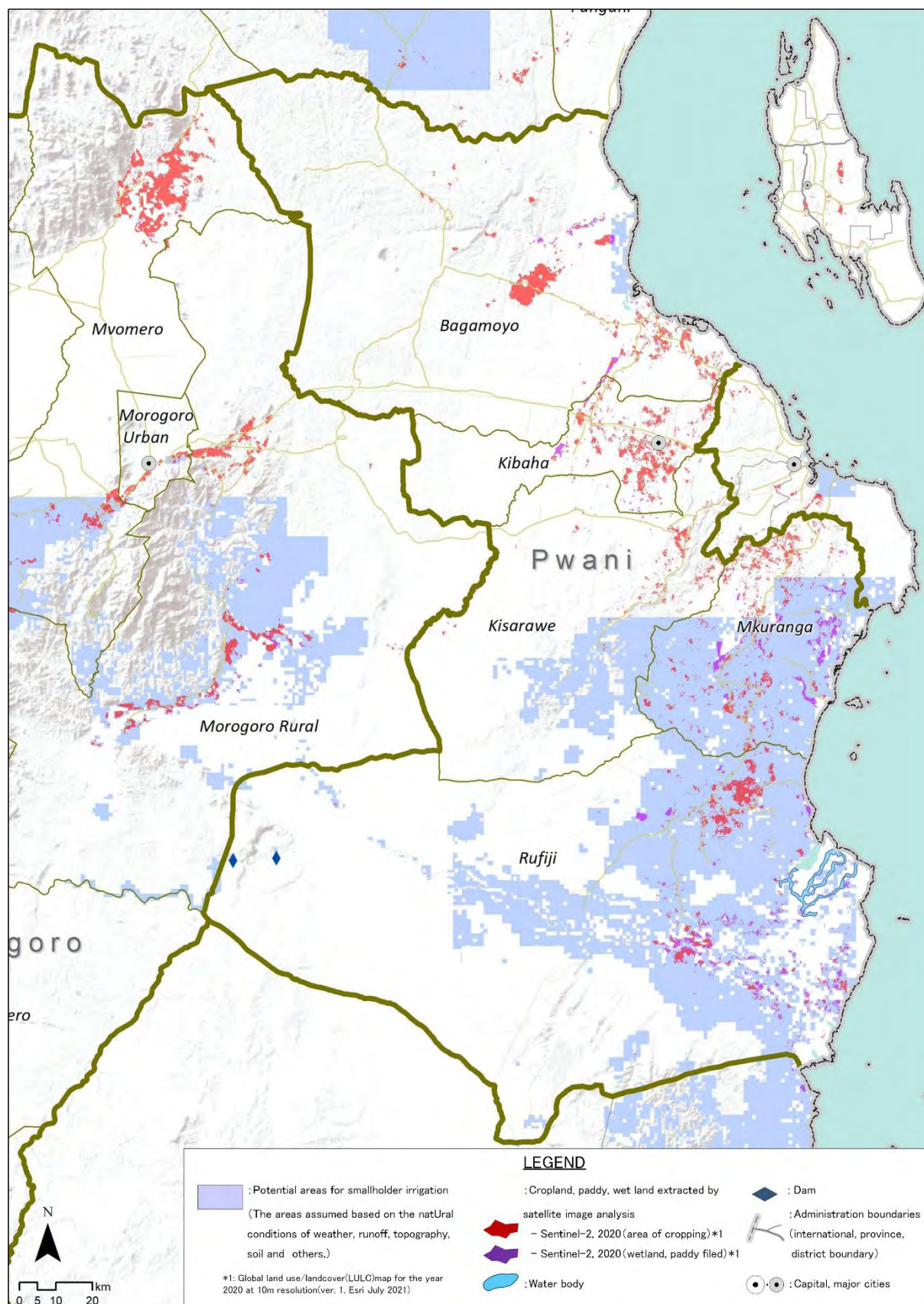




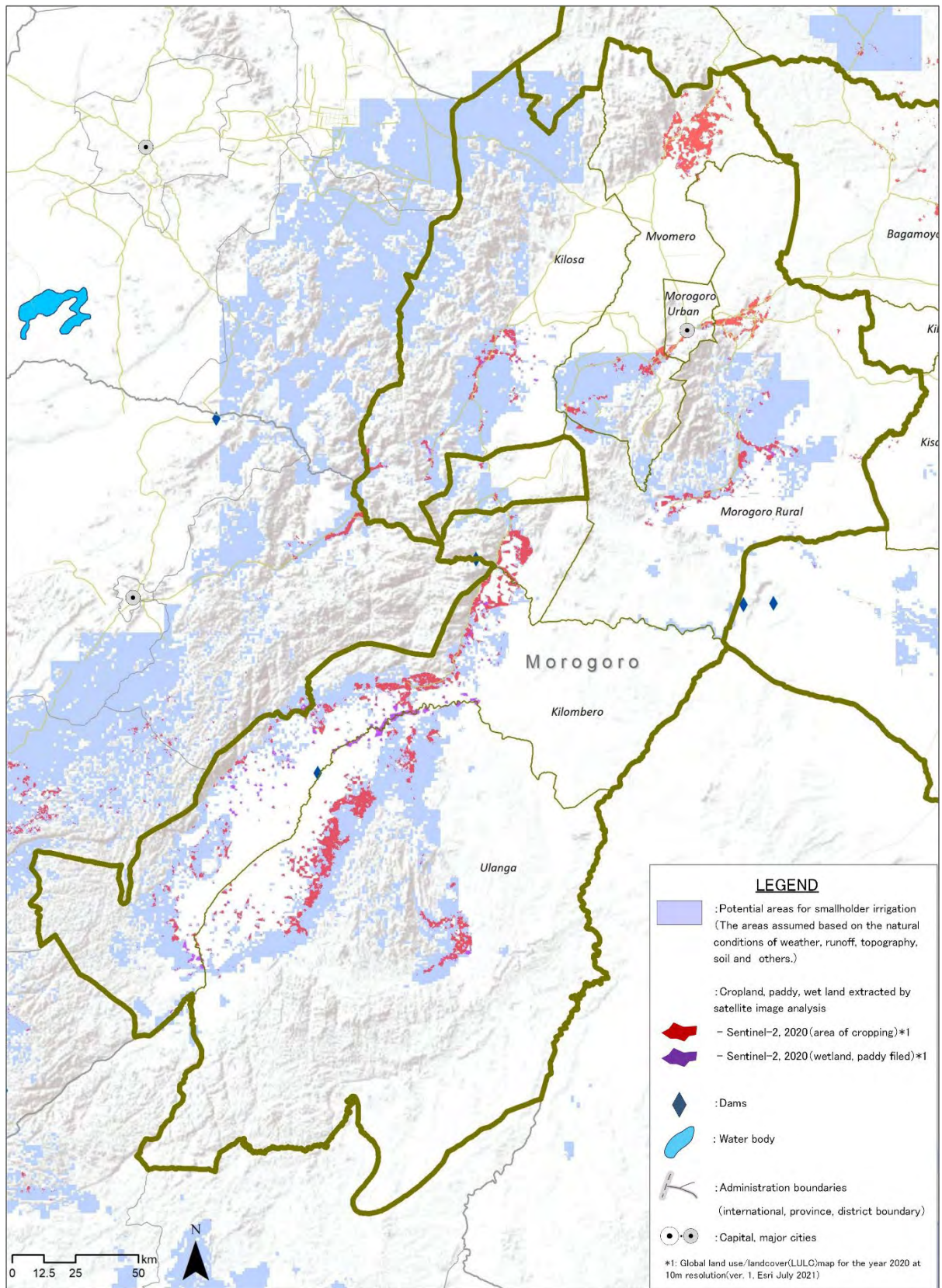




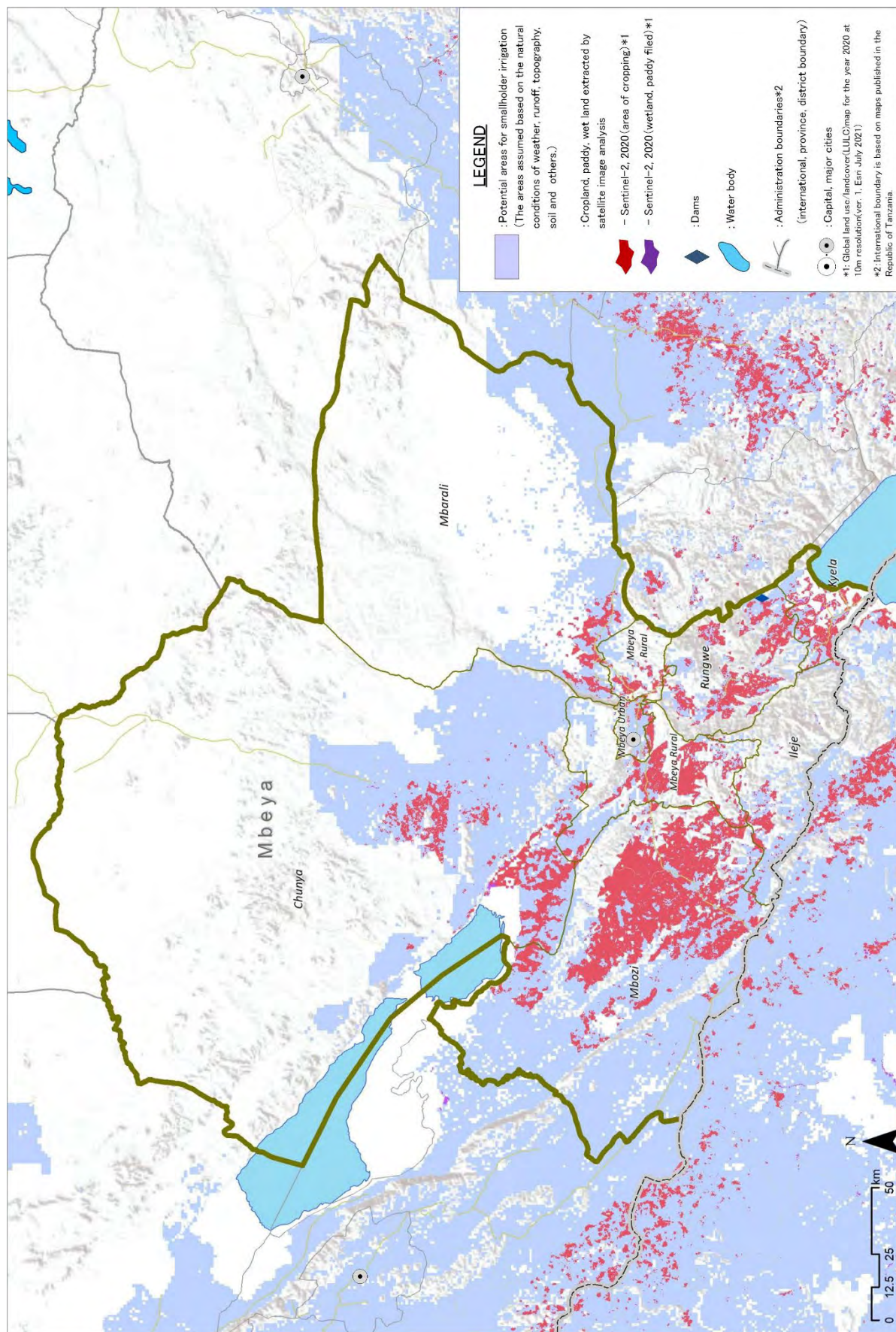










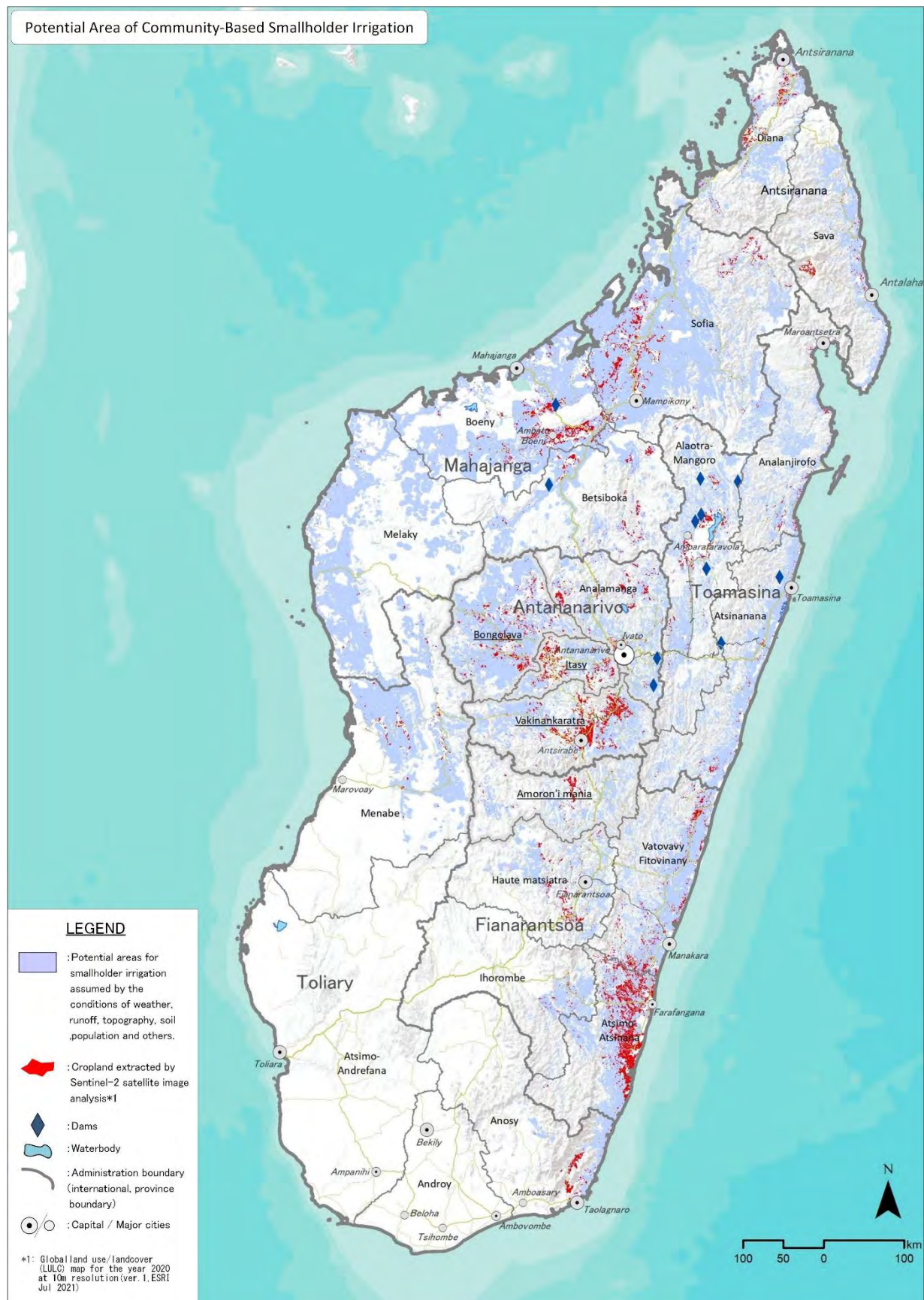




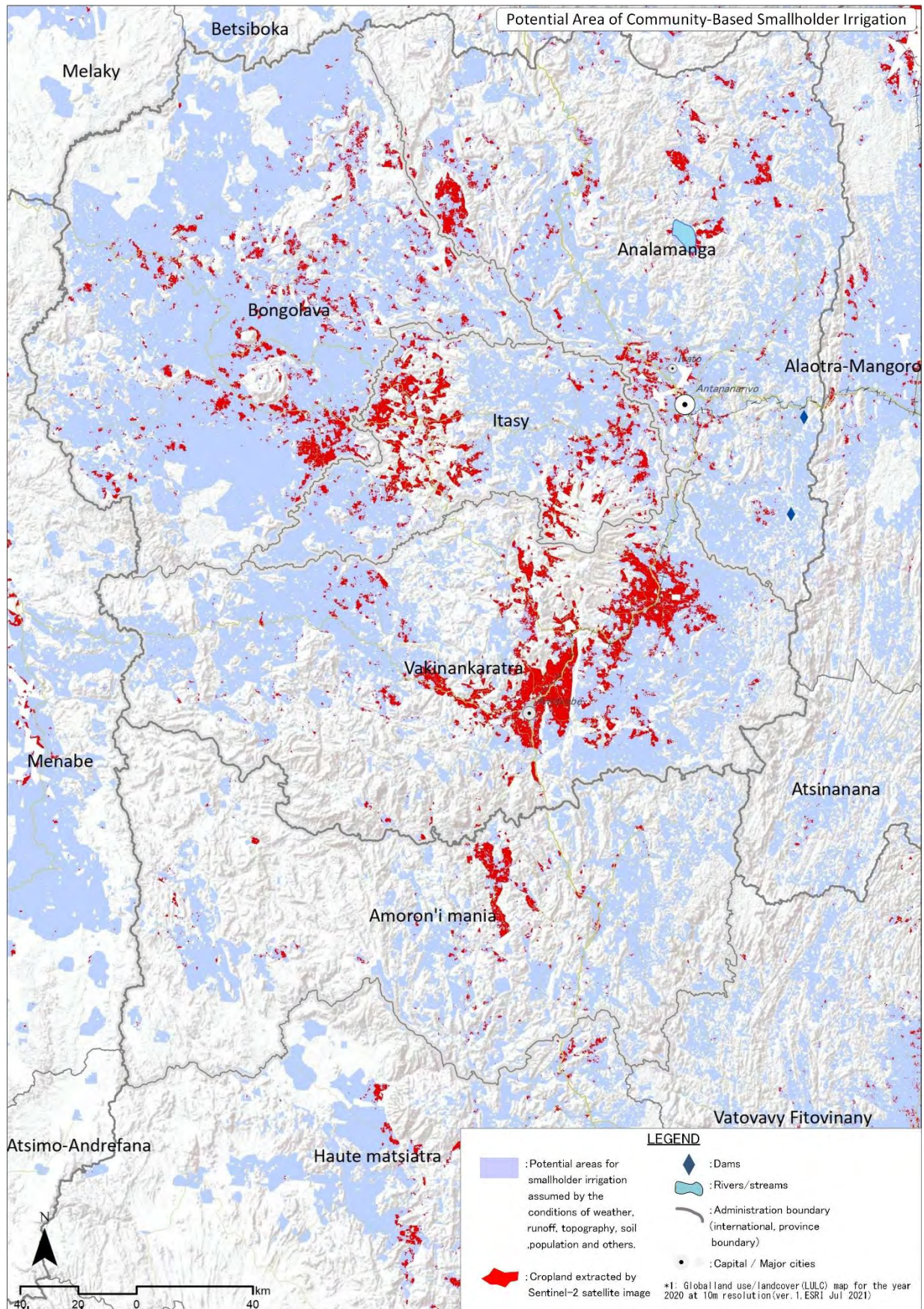
## **添付資料-6-6 マダガスカル**



Potential Area of Community-Based Smallholder Irrigation









## **添付資料-7 現地調査報告書**



## 目次

### 添付資料－7 現地調査報告書

|          |               |       |
|----------|---------------|-------|
| 添付資料-7-1 | モザンビーク .....  | VII-1 |
| 添付資料-7-2 | シエラレオネ.....   | VII-2 |
| 添付資料-7-3 | コートジボワール..... | VII-3 |
| 添付資料-7-4 | タンザニア .....   | VII-4 |
| 添付資料-7-5 | マダガスカル.....   | VII-5 |

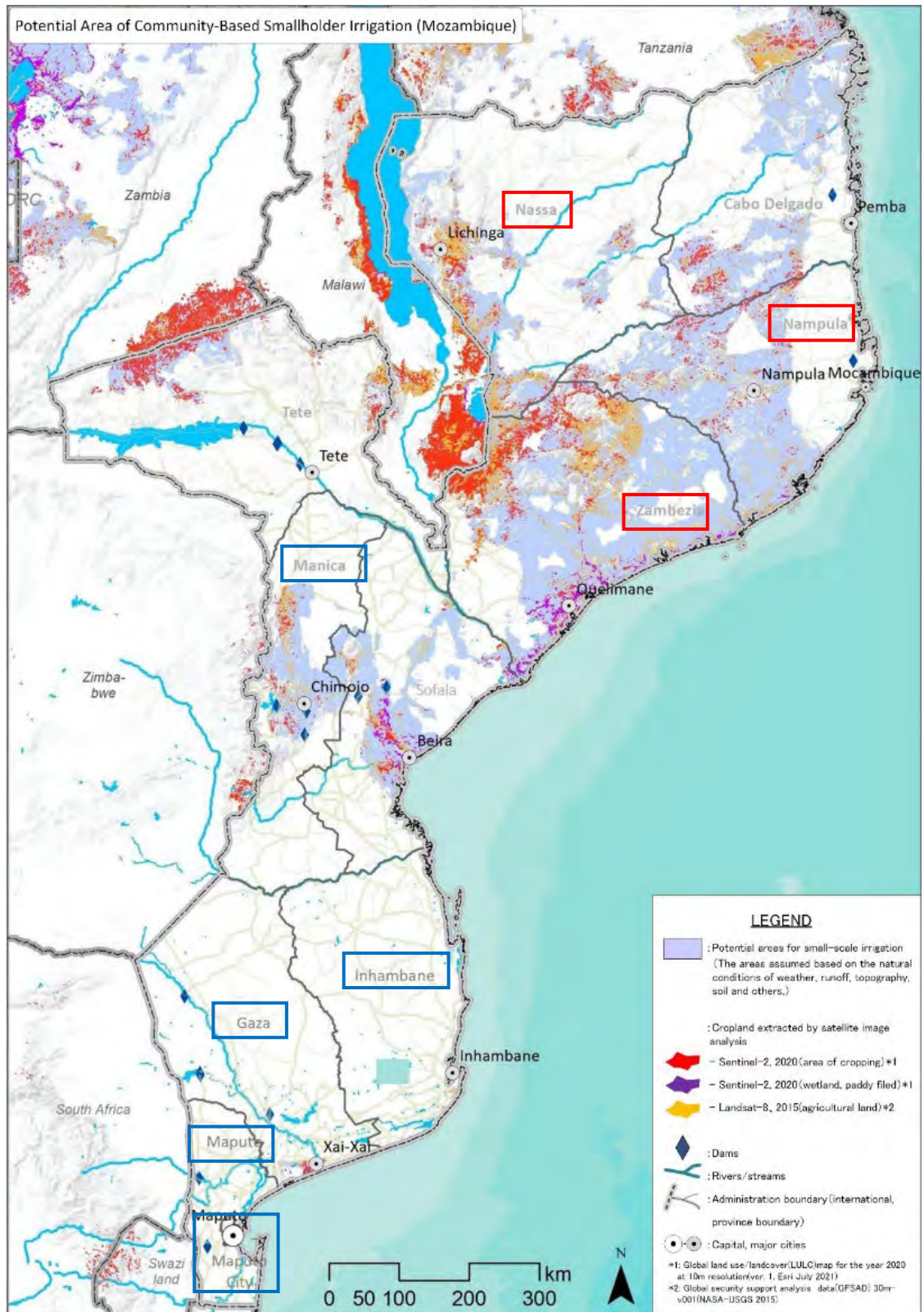




## 添付資料-7-1 モザンビーク



## Survey Areas in Mozambique



: First Survey Area

: Second Survey Area





## Photo Album



### [Meeting with INIR Officers]

On 11<sup>th</sup> October 2021, JICA Mozambique staff and the JICA Survey Team visited the INIR office to collect information related to irrigation in Mozambique.



### [Meeting with Provincial/ District Officers in Niassa]

On 14<sup>th</sup> October 2021, the JICA Survey Team had a discussion with Niassa Province and Lichinga District officials.



### [Interview with farmers]

The JICA Survey Team conducted interviews with farmers in two communities in order to get information about existing agricultural practices in Niassa Province.



### [Dining scene in the community]

Family members in the community had only boiled cassava for lunch. According to them, they take meals two times a day.



### [Namakula Market]

Namakula Market is the biggest market in Lichinga District. Some farmers bring their products to here over a distance of more than 20km away from their farmlands.



### [Tomato damaged by pests]

This tomato could not be sold to middlemen due to pest damage. According to farmers, such damage is frequently observed as a result of their inability to apply agricultural chemicals and/or fertilizers because of their high costs.



## Niassa Province



### [Irrigation Practice, Majune District]

This is a site where farmers practice COBSI-like irrigated farming, constructing their own facilities for gravity irrigation. They have a plan to expand irrigable farming areas by extending the irrigation canal.



### [Meeting with Farmers, Majune District]

Farmers are pointing out the challenges of cultivation and marketing like irrigation water, pests and diseases, fertilizers, transportation to markets, etc. The COBSI approach can provide solutions to such difficulties.



### [Simple Weir, Muembe District]

A simple weir damaged by the stream current. There should be room to improve such facilities by adapting the COBSI technical package which shows how to construct simple weirs and canals.



### [Simple Weir, Muembe District]

Once, local farmers constructed these simple weir and canal. Not much water is running in the canal due to little rainfall in the last season. Nevertheless, this traditional irrigation structure is still in good working condition.



### [Reservoir, Mandimba District]

This reservoir was constructed at Lissiete from 2019 to 2020 and implemented by ARA-Norte under the "Programa Agua Para Vida". The originally planned irrigation area was 50ha, when the actual irrigated area is less than 5ha because of intake pipe water leakage.



### [Potential Site for COBSI, Ngauma district]

This is a site where farmers used to irrigate by way of a small canal. Currently, only one person is farming here, though there is an association of 10 farmers in the same area. Those farmers are willing to introduce the COBSI approach in this site.



## Zambezia Province



### [Pump damaged by flood, Nicosadala District]

Because of flooding from Licuar River in 2015, this pump was damaged and has not functioned again ever since. Farmers, who formed an association, have called for support, but it is vain. Before that, the group had collected water users member fee of 10 MZN for maintenance.



### [Pump irrigation users' group, Nicosadala District]

That other pump being broken, water users are coping by using a small pump instead. They grow horticulture crops such as onion, cabbage, lettuce, tomato, etc. under irrigation on 2ha (originally 21ha). In the rainy season, rice and maize are cultivated for home consumption.



### [A pump irrigation system, Namacurra District]

A pump irrigation system constructed in 2012 to draw water from Nabanya River. At the moment, 53 association members use this system to grow rice for sale. The group collects 100 MZN annually from members to purchase fuel, small spare parts, etc. for the pump.



### [Rice fields to be irrigated, Namacurra District]

The pump system currently discharges water into 50ha of rice fields, parts of which cannot be irrigated well enough, pushing the water to drain away through this canal. Some areas are seemingly not leveled, but knowing the exact causes will help take the appropriate countermeasures.



### [A potential site for COBSI, Lugela District]

This is a suitable site for introducing the COBSI approach. Although a local farmer grows certified seeds of rice mainly in the rainy season, there are no farming activities during the dry season. COBSI can introduce dry-season cash crop cultivation through effective use of existing stream water.



### [Facilities construction put on hold, Lugela District]

Irrigation facilities construction put on hold for many years. Since the infrastructure is built on a relatively steep slope, it is desirable to resume construction as soon as possible following a certain level of engineering, in anticipation of potential flood damage.



## Nampula Province



### [A Potential Site for COSBI, Mucuburi District]

There is a simple weir irrigation site along the Caparuane River where vegetables are cultivated in the dry season. The river is running with enough discharge for COBSI irrigation farming. The areas along the said river seem to be a potential zone for COBSI activities.



### [Traditional Can Irrigation, Mucuburi District]

Farmers who do not have irrigation facilities practice a traditional way of dry-season irrigation involving taking water out of a shallow well using a can—exhausting labor which limits irrigation coverage. The COBSI approach can ease farmers off such a burden with simple facilities.



### [A Pump Irrigation Site, Mucumbi District]

Pump irrigation is practiced in areas where the river size is beyond the capacity of COBSI facilities. Considering the pump's operation costs, crops to be cultivated need to be selected based on market demand information. COBSI incorporates market-oriented irrigation farming.



### [SUSTENTA Work in The Fields, Mucuburi District]

A "PACE" farmer of the SUSTENTA program. He leads 200 small-scale farmers with the aim of turning them into commercial-size producers through provision of agricultural inputs and equipment. He himself expands his agribusiness according to a concept of the Program.



### [A Potential Site for COBSI, Ribaue District]

Here is a simple weir made of sandbags around which vegetables are cultivated using a pump. Although there are many farmers along the Muconona River, irrigation farming is not as active and water resources are not as efficiently used in the area.



### [A Pump Irrigation Site, Ribaue District]

This site has a reservoir built in 1972 and four mobile pumps used to irrigate 10ha of vegetable cultivation by 11 farmers organized in an association. They operate and maintain the pump irrigation facilities very well and can enjoy furrow irrigation after pumping the water up.



Pilot Project: Simple weir and canal construction (Ntiwile site, Lichinga District)



**[Simple weir construction]**

COBSI has prepared 4 types of simple weir structure adaptable to the characteristics of streams where the weir is planned to be constructed. For the pilot project site, farmers selected the "Double-line type" whose construction was completed in 4 hours by 30 participants.



**[Earthen canal construction]**

After aligning with a simple device, participants from both sides of farmers and officers started digging the earthen canal while blocking the stream water. Despite the fact that digging the clayey soil was heavy, the participants worked hard and eventually reached the irrigation field.



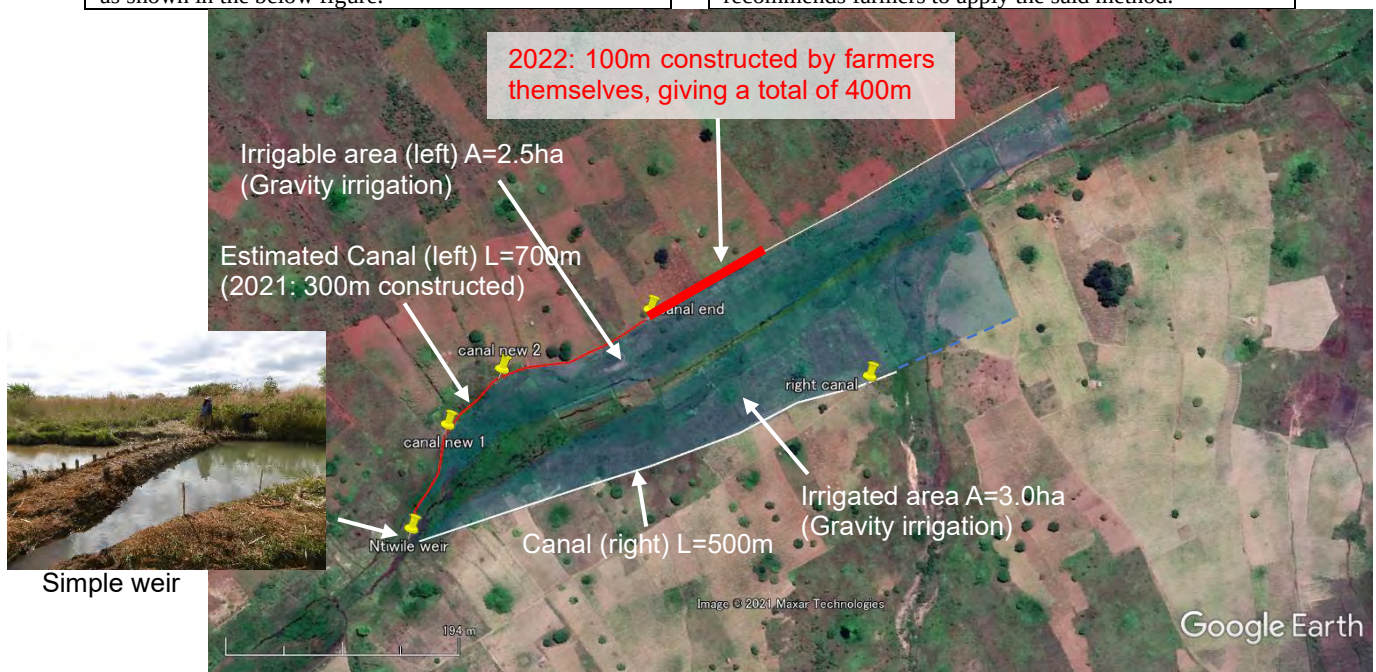
**[Stream water just entering the irrigation canal]**

Stream water blocked by a simple weir started running in the canal. Although the end of the dry season was approaching, there was enough water to irrigate farming on a couple of hectares. 2.5 ha is expected to be irrigated as shown in the below figure.



**[Demonstration of gravity irrigation]**

The pilot project demonstrating gravity irrigation methods to farmers still practicing "can irrigation". Gravity irrigation can expand irrigation coverage and reduce manual irrigation labor force. COBSI basically recommends farmers to apply the said method.





### Pilot Project: Simple weir and canal construction (Calange site, Lichinga District)



**[Simple weir construction]**

COBSI is a unique program for community-based irrigation development targeting small-scale farmers and using only locally available materials such as grass, twigs, soil, etc. which they can collect in their localities to construct simple entry point weirs.



[Simple weir construction -Soil passing relay-]

During construction of a simple weir, soil is put on a grass wall to block the stream water more effectively. This is an important process of the works, as a lot of soil is needed. This photo shows participants in the pilot project passing clods of earth in relays over to the weir construction site.



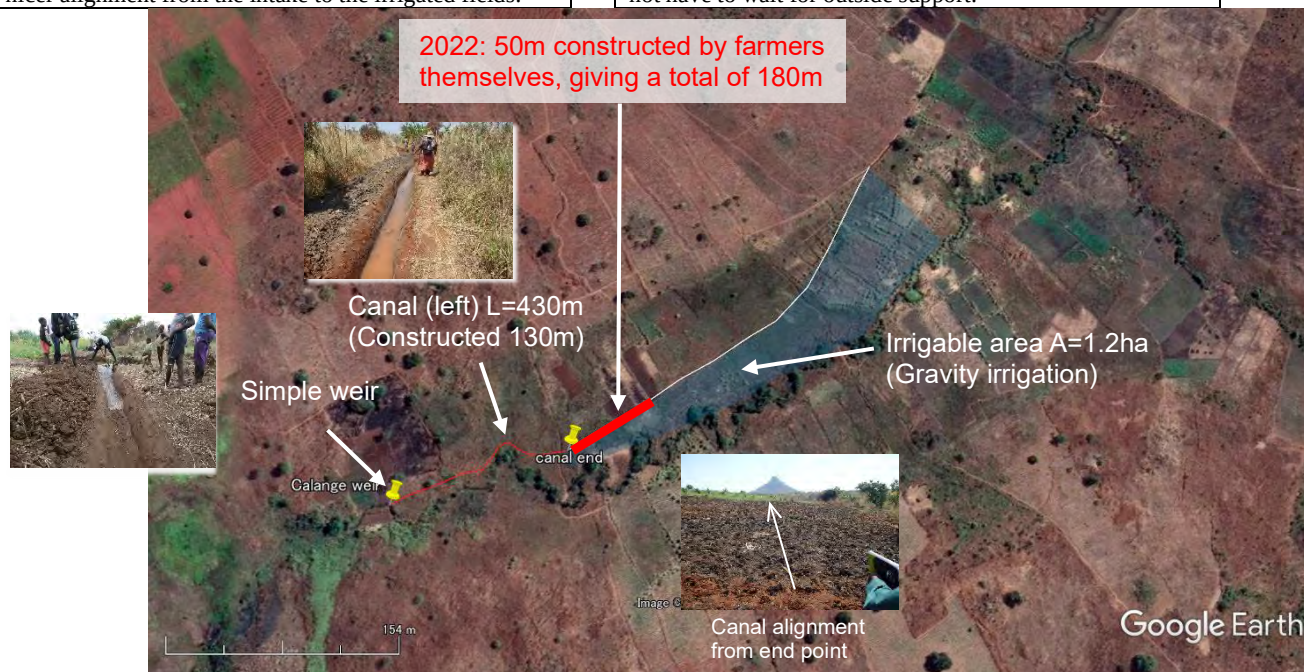
**[Canal alignment]**

COBSI introduces a simple device, a spirit level, for proper canal alignment. Here, an officer is instructing her fellows the right alignment for the canal while reading that small tool. After a few hours, the participants saw a much nicer alignment from the intake to the irrigated fields.



**[Construction of an earthen canal]**

Actual digging work started. The work can be done with tools like hoes and pangas which are commonly used in farming. COBSI applies “simple, low-cost, and turnkey farming irrigation techniques”, which means that farmers do not have to wait for outside support.





## Photo Album [2<sup>nd</sup> Survey]



### **Irrigation Farming in Peri-Urban Areas, Maputo City (18/Oct/2022)**

Farmers in peri-urban areas irrigate with river water using small pumps. However, the fuel consumption of such pumps tends to be high due to frequent irrigation. There is still room to increase income by knowing appropriate irrigation methods which help reduce pump operation costs.



### **Site with a similar concept to COBSI, Vanduzi District, Manica Province (19/Oct/2022)**

Visited sites already use a concept similar to COBSI, as they are equipped with simple weirs and canals. On such sites, the COBSI approach can be used to introduce to farmers techniques for upgrading simple weirs to permanent ones, while—at the same time—training them on irrigation facilities maintenance and proper water management.



### **Introduction of COBSI, Manica Province DPAP (20/Oct/2022)**

The survey team explaining the COBSI approach, particularly its advantages, to officers during a courtesy visit to DPAP in Manica. The officers stated that there were potential sites for COBSI activities in the province. The team could, afterwards, confirm through field surveys such high possibilities for COBSI.



### **Traditional Irrigation Scheme, Macate District, Manica Province (20/Oct/2022)**

Farmers constructed this simple stone weir and related canals to irrigate a farmland of 1 ha, and they function well even today. Those irrigation facilities have been maintained by 29 farmers as a part of group work. This can be a good example for expanding the COBSI approach to other potential sites.



### **Bucket Irrigation in the Locality, Massinga District, Inhambane Province (20/Oct/2022)**

Watering can/Bucket irrigation is one of the most challenging irrigation methods. Such manual irrigation is labor-intensive and covers only a limited area. Gravity irrigation, which COBSI introduces, can relieve farmers of such a burden and shorten time spent irrigating.



### **Potential Stream for COBSI, Morrumbene District, Inhambane Province (20/Oct/2022)**

*Chikwani* is a perennial stream and a potential water source for the COBSI approach in the district. The stream water is used by farmers to irrigate vegetables grown along the banks in the dry season. Production and productivity in the area can be boosted through COBSI.





**Presentation made by an INIR Officer, DPAP Xai-Xai, Gaza Province (26/Oct/2022)**

Mr. Euclides Tiago Mazive, INIR Agronomist (center in the photo), making a presentation to inspire Gaza DPAP officers with COBSI. The officers showed interest in the approach and joined in the survey team to seek potential places for introducing COBSI in the province.



**A Potential Site, Homoine District, Inhambane Province (21/Oct/2022)**

The stream—utilizable for vegetable cultivation using COBSI technologies—was still flowing even during the driest period of the year. COBSI supports small-scale farmers' livelihood improvement through the creation of opportunities to consume and sell produce grown in the dry season.



**COBSI and Environment Conservation, Morrumbene District, Inhambane Province (20/Oct/2022)**

This slope has been eroded away due to shrubs and grass overharvesting, silting up the irrigation canal running at its bottom. COBSI also provides farmers with environmentally friendlier techniques through the use of locally available materials to construct simple irrigation facilities.



**An Ideal Site for COBSI, Chongoene District, Gaza Province (26/Oct/2022)**

Farmers at this site, which has a stream that never dries up, can enjoy all-year-round irrigated and rainfed cultivation. The places visited are perfect for COBSI, particularly their topographical features where the water-to-field elevation is fairly low, as the photo shows.



**A Constraint on Irrigation Farming, Maputo and Matola City border (31/Oct/2022)**

The Mulahuze river can be considered as a potential water source for COBSI. However, the social impacts of the introduction of related irrigation facilities should be assessed prior to its implementation, as numerous small-scale farmers have been using the said river water for many years.



**Reporting and Discussion with INIR HQ Officers, Maputo, (3/11/2022)**

Dr. Sagawa (center in the photo) reporting field activity findings to INIR HQ officers who questioned some points such as evaluation criteria for provinces or the situation of sites the team visited. The participants in the meeting, then, agreed to the cooperation plans Dr. Sagawa proposed.



**Survey Areas in Mozambique**  
**Photo Album**

**Contents**

|              |                                                                                  |                 |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>7.1.1</b> | <b>Outline of the Field Survey.....</b>                                          | <b>VII-1-1</b>  |
| <b>7.1.2</b> | <b>Development Plans and Legal Frameworks Related to the COBSI Approach.....</b> | <b>VII-1-2</b>  |
| <b>7.1.3</b> | <b>Survey Results (Current Situation/Identified Issues).....</b>                 | <b>VII-1-5</b>  |
| <b>7.1.4</b> | <b>Pilot Projects in COBSI Candidate Sites.....</b>                              | <b>VII-1-11</b> |
| <b>7.1.5</b> | <b>Proposal for the Further Cooperation and Support.....</b>                     | <b>VII-1-13</b> |

**List of Tables**

|         |                                                                                                |         |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Table 1 | Visited Organizations for Information Collection (Mozambique).....                             | VII-1-1 |
| Table 2 | Laws and Regulations Related to Environmental and Social Considerations in Mozambique<br>..... | VII-1-3 |
| Table 3 | An Example of Cropping Pattern .....                                                           | VII-1-9 |

**List of Figures**

|           |                                                                                                                          |          |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Figure 1  | Small-Scale Irrigation Potential Distribution in Mozambique.....                                                         | VII-1-2  |
| Figure 2  | Categorization Procedure of Planned Projects.....                                                                        | VII-1-5  |
| Figure 3  | A Simple Weir Irrigation Site (Manica Province).....                                                                     | VII-1-6  |
| Figure 4  | Sourcing Irrigation Water from Pump Discharge Tank (Maputo City).....                                                    | VII-1-6  |
| Figure 5  | Organization Chart of Niassa Province.....                                                                               | VII-1-7  |
| Figure 6  | Agricultural Extension System in Lichinga District .....                                                                 | VII-1-7  |
| Figure 7  | Relationship among District, Locality and Povoado.....                                                                   | VII-1-8  |
| Figure 8  | Production Area (ha) by Crop in Mozambique.....                                                                          | VII-1-9  |
| Figure 9  | Discussions Between Officials, Visitors, and Zambian Farmers .....                                                       | VII-1-11 |
| Figure 10 | Photo and Location Map of a Simple Weir and Earthen Canals Constructed Through the<br>Pilot Project (Ntiwile Site) ..... | VII-1-12 |
| Figure 11 | Photo and Location Map of a Simple Weir and Earthen Canals Constructed Through the<br>Pilot Project (Calange Site) ..... | VII-1-12 |
| Figure 12 | Concept for COBSI Approach in Mozambique (Draft) .....                                                                   | VII-1-14 |
| Figure 13 | Implementation Structure for the COBSI Approach in Mozambique (Draft).....                                               | VII-1-15 |

## List of Abbreviation

|          |                                                                                             |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| CEO      | Camp Extension Officer                                                                      |
| CN       | Concept Note                                                                                |
| COBSI    | Community-based Smallholder Irrigation Development                                          |
| CSA      | Agricultural Service Center                                                                 |
| DAE      | Direct Access Entity                                                                        |
| DBZ      | Development Bank of Zambia                                                                  |
| CEO      | Camp Extension Officer                                                                      |
| DACO     | District Agriculture Coordinator                                                            |
| DNAAF    | National Directorate for Farming Family Assistant                                           |
| DNDAF    | National Directorate for Development of Family Agriculture                                  |
| DPA      | Provincial Department of Agriculture                                                        |
| DPAP     | Provincial Directorate of Agriculture and Fisheries                                         |
| DPEA     | Provincial Department of Agricultural Extension                                             |
| EIA      | Environmental Impact Assessment                                                             |
| EMP      | Environmental Management Plan                                                               |
| EPDA     | Pre-viability and Definition of Scope Study                                                 |
| ESIA     | Environmental and Social Impact Assessment                                                  |
| IIAM     | Mozambique Institute of Agricultural Research                                               |
| INIR     | National Irrigation Institute                                                               |
| MADER    | Ministry of Agriculture and Rural Development                                               |
| MENU     | Multisectoral Enhancement for Nutrition Upgrading                                           |
| MOLE     | Ministry of Land and Environment                                                            |
| MOPHRH   | Ministry of Public Works, Housing, and Water Resources                                      |
| NDWRM    | National Directorate of Water Resources Management, ARA-Norte                               |
| PACO     | Provincial Agriculture Coordinator                                                          |
| PAO      | Provincial Agriculture Officer                                                              |
| PEDSAII  | Strategic Plan for the Agricultural Sector Phase 2                                          |
| PNI      | Programa Nacional de Irrigação                                                              |
| ProAPA   | Project for Improvement of Rice Production in Zambezia Province                             |
| RPSAN    | Provincial Division of Food and Nutritional Security                                        |
| SAO      | Senior Agriculture Officer                                                                  |
| SER      | Simplified Environmental Report                                                             |
| SETSAN   | Technical Secretariat for Food Security and Nutrition                                       |
| SDAE     | District Services for Economic Activities                                                   |
| SIE      | Senior Irrigation Engineer                                                                  |
| SPAE     | Provincial Services for Economic Activities                                                 |
| SUSTENTA | Additional Financing to the Agriculture and Natural Resources Landscapes Management Project |
| TAC      | The Technical Assessment Committee                                                          |
| TSB      | Technical Service Branch                                                                    |

### 7.1.1 Outline of the Field Survey

#### (1) Survey Outline

Two (2) field surveys were conducted in Mozambique, the first from October 10 to November 7, 2021 in three (3) provinces—Niassa, Zambezia, and Nampula—in the North and the second from October 15 to November 5, 2022 in four (4) other provinces—Manica, Inhambane, Gaza, and Maputo—and in two (2) cities, Maputo and Matola, in the central and southern areas. Field surveys were, thus, carried out in a total of seven (7) provinces and 2 cities. They included surveys of natural conditions such as hydrology and topography, conditions of existing irrigation sites (including facilities), of farmlands and farming, and of markets alongside interviews with farmers. During the first field survey, a simple weir and an earthen canal were constructed at 2 COBSI potential sites as a pilot project.

Visited organizations for information collection in Mozambique are listed in Table 1 below.

**Table 1 Visited Organizations for Information Collection (Mozambique)**

| Categories            | Visited Organizations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mozambican Government | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>National Irrigation Institute (INIR)</b></li><li>✓ <b>Ministry of Agriculture and Rural Development (MADER)</b><ul style="list-style-type: none"><li>National Directorate for Development of Family Agriculture (DNDAF)</li><li>National Directorate for Farming Family Assistant (DNAAF)</li><li>Technical Secretariat for Food Security and Nutrition (SETSAN)</li></ul></li><li>✓ <b>Mozambique Institute of Agricultural Research (IIAM)</b></li><li>✓ <b>Ministry of Public Works, Housing, and Water Resources (MOPHRH)</b><ul style="list-style-type: none"><li>National Directorate of Water Resources Management (NDWRM)</li></ul></li><li>✓ <b>Ministry of Land and Environment (MOLE)</b></li><li>✓ <b>Provincial Directorate of Agriculture and Fisheries (DPAP)</b><ul style="list-style-type: none"><li>Provincial Department of Agriculture (DPA)</li><li>Provincial Department of Agricultural Extension (DPEA)</li><li>Provincial Division of Food and Nutritional Security (RPSAN)</li></ul></li><li>✓ <b>Provincial Services for Economic Activities (SPAЕ)</b></li><li>✓ <b>District Services for Economic Activities (SDAE)</b></li></ul> |
| Other                 | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Project for Improvement of Rice Production in Zambezia Province (ProAPA)</li><li>✓ Multisectoral Enhancement for Nutrition Upgrading (MENU) Local consultants</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Source: JICA Survey Team

#### (2) Potential Areas for Small-Scale Irrigation

Based on the results of detailed satellite image analysis, the distribution of small-scale irrigation potential in Mozambique is shown in Figure 1 (indicated in purple). In the northern and central areas, annual precipitation is more than 1,000 mm and the topography is mountainous and hilly except in some coastal zones. Those areas were identified as having high potential for small-scale irrigation development based on surface runoff, soil types, and surrounding populations and land use. The southern

area, on the other hand, is indicated as having low potential because its annual rainfall is below 1,000 mm.

In this Figure, red boxes highlight the 3 provinces where the first field survey was conducted and the blue ones the 4 other ones and 2 cities which were subsequently surveyed.

## 7.1.2 Development Plans and Legal Frameworks Related to the COBSI Approach

### (1) Strategic Plan for the Development of the Agrarian Sector II (PEDSA 2021-2030)

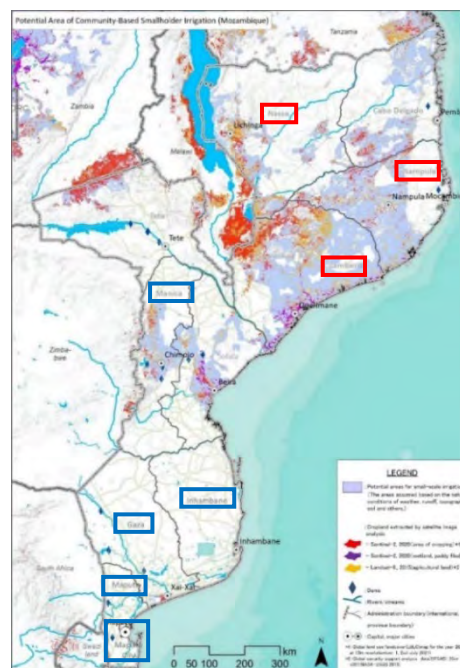
Published by the Ministry of Agriculture and Rural Development in August 2021, the draft “*Plano Estratégico Para o Desenvolvimento do Sector Agrário – PEDSA II*” (Portuguese for “Strategic Plan for the Development of the Agrarian Sector II”) aims to achieve the following:

- Shift from subsistence to commercial agriculture through modernization of agricultural production and markets;
- Inclusion of producers in the primary production – processing – retail value chain;
- Creation of more job opportunities in the agricultural sector;
- Addressing changing demand for higher quality food.

Current main challenges in Mozambique are poverty reduction, achieving food and nutrition security, strengthening agricultural competitiveness, and sustainable natural resources management. Most Mozambicans make a living from agriculture, though still conducting subsistence and traditional farming with low productivity besides low investment in modern technology that has resulted in low competitiveness. In that regard, the Government of Mozambique has started introducing modern agricultural infrastructures, including irrigation systems and farm machinery, while subsidizing inputs such as seeds, fertilizers, and pesticides. Still, the agricultural sector has yet to be sufficiently developed.

PEDSA II is essential in achieving food and nutrition security, increasing job opportunities and disaster resilience, and reducing poverty, and is based on strategies related to the following eight directions:

- 1) Agricultural productivity and competitiveness;
- 2) Agricultural markets;
- 3) Agricultural infrastructures;
- 4) Food and nutrition security;
- 5) Natural resources;
- 6) Agricultural institutions;
- 7) Gender equality and youth participation, and



**Figure 1 Small-Scale Irrigation Potential Distribution in Mozambique**

Source: JICA Survey Team



## 8) Climate change and natural disasters.

Activities based on the above-mentioned directions will contribute to the growth of the agricultural sector through participation of the private sector. It is expected that PEDSA II will increase job opportunities for farmers, especially for the youth (target: 30%) and reduce chronic malnutrition (target: 40-35%) and poverty (target: 40%). It is estimated that the Gross Domestic Product (GDP) per capita in the agricultural sector will rise by more than 6% thanks to income increase in the sector.

### (2) National Irrigation Plan ("Programa Nacional de Irrigação – PNI") (2016)

Mozambique's National Irrigation Plan was approved by Resolution No. 43 (2016). It aims to establish irrigation development guidelines, legal and technical standards, and respective plans and financing mechanisms—specifically to establish the means for irrigation development and a framework for irrigation development and investment for river basins and agricultural development, and to ensure sustainable expansion of irrigated agriculture and socio-economic development in Mozambique. Those goals are expected to be achieved—concretely—through a) prioritization of areas with high potential for irrigation development; b) mapping and identification of existing irrigation infrastructures; c) identification of water availability in river basins and water demand assessment; d) irrigation planning based on sustainable use, and e) identification of needs to improve the organizational capacity of the National Irrigation Institute.

### (3) Legal Frameworks on Environmental and Social Considerations

Laws and regulations related to environmental and social considerations in Mozambique are described in the following table. Out of them, the ones related to Environmental and Social Impact Assessment (EIA), resettlement, and land acquisition are specifically described hereinafter:

**Table 2 Laws and Regulations Related to Environmental and Social Considerations in Mozambique**

| Document Level             | Name of Legal Document                                                                                           | Validity                  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Policy                     | National Environmental Policy (No. 5, 1995)                                                                      | Valid                     |
| Law                        | Environment Law (Law No. 20, 1997)                                                                               | Valid                     |
|                            | Land Law (Law No. 19, 1997)                                                                                      | Valid<br>(Under Revision) |
|                            | Forestry and Wildlife Act (Law No. 10, 1999)                                                                     | Valid<br>(Under Revision) |
|                            | The Conservation Law (Law No. 16, 2014)                                                                          | Valid                     |
|                            | Law on the Protection of Cultural Heritage (Law No.10, 1988)                                                     | Valid                     |
| Regulations and Guidelines | Environmental Impact Assessment Regulation (Decree No.54, 2015)                                                  | Valid                     |
|                            | Regulations on the Process for the Environmental Audit (Decree No. 25, 2011)                                     | Valid<br>(Under Revision) |
|                            | Guidelines on the Environmental Impact Assessment (Ministerial Order No. 129, 2006)                              | Valid                     |
|                            | Guidelines for Public Participation in the EIA Process (Ministerial Order No. 130, 2006)                         | Valid                     |
|                            | Regulation on the Environmental Inspection (Decree No. 11, 2006)                                                 | Valid                     |
|                            | Regulation on Environmental Quality and Effluents' Emissions (Decree No.18, 2004 amended by Decree No. 67, 2010) | Valid<br>(Under Revision) |
|                            | Regulation on Hazardous Waste Management (Decree No. 83, 2014)                                                   | Valid                     |
|                            | Regulation on the Forestry and Wildlife (Decree No. 12, 2002)                                                    | Valid                     |
|                            | Regulations for the Resettlement Process Resulting from Economic Activities (Decree No. 31, 2012)                | Valid                     |

Note: The JICA Survey Team listed up related documents of legal frameworks about the EIA Procedure by referring to "Report on Preparatory Survey Report on the Project for Construction of Bridges on N380 in Cabo Delgado Province (Phase-2)" (JICA, 2019)

### 1) Law No. 20 (1997): Environment Law

The Environment Law is applied to all development activities, including public and private projects, and aims for sustainable use and management of natural resources. A project, which could cause negative impacts on the environment, should prepare an EIA report and gain approval by the Ministry of Land and Environment. In this Law, Article 8 stipulates the necessity of participation of all concerned stakeholders for proper natural resources management, while Article 9 describes prohibited activities which can cause pollution to air, water, and soil. Furthermore, overall environmental and natural resources management in Mozambique are regulated by this Law, including pollutants storage and sustainable resources use.

### 2) Guidelines on the Environmental Impact Assessment (Ministerial Order No. 129, 2006)

These Guidelines on the EIA process covers the following basic environmental management principles:

- Necessity of environmental management to improve people's quality of life and conserve biodiversity;
- Assessment and recognition of the traditional knowledges of local communities;
- Potential environmental pollutions prevention systems;
- Importance of resident participation;
- Polluter-Pays Principle, and
- Importance of international cooperation on environmental management.

### 3) Land Law (Law No.19, 1997)

Article 3 of this Law states the principle that lands belong to the State but that people can occupy or use them based on the land-use rights and benefits enumerated therein. Such rights and benefits can, however, be terminated due to land acquisition for public interest after payment of appropriate compensation to current land users, as stipulated by Article 18.

Article 7, on the other hand, defines nature reserves—including national parks—as “Total Protection Zones” or fully protected areas. Proponents are required to apply for special permissions/licenses to the Cadastre Services for construction projects within such areas.

### 4) Regulations for the Resettlement Process Resulting from Economic Activities (Decree No. 31, 2012)

The Regulations describe the principles of resettlement procedures for public and private projects, noting that resettlement due to any project should not degrade income levels of the affected persons, and should ensure social equity—through promotion of public participation—to achieve accountability. They also mention that compensation and restoration of livelihoods are necessary if resettlement is not avoidable. However, there is no detailed and specific description of the related application procedures.

### 5) Environmental Impact Assessment Regulation (Decree No.54, 2015)

Current EIA Regulation, amending a previous one (Decree No. 45, 2004), stipulates the EIA approval process. It consists of five chapters, thirty articles, and eight supplementary provisions, applicable to all public and private projects. The EIA process under this Regulation is summarized as follows:

a) Project Registration: A project proponent applies for screening to the Provincial Land and

Environment Department.

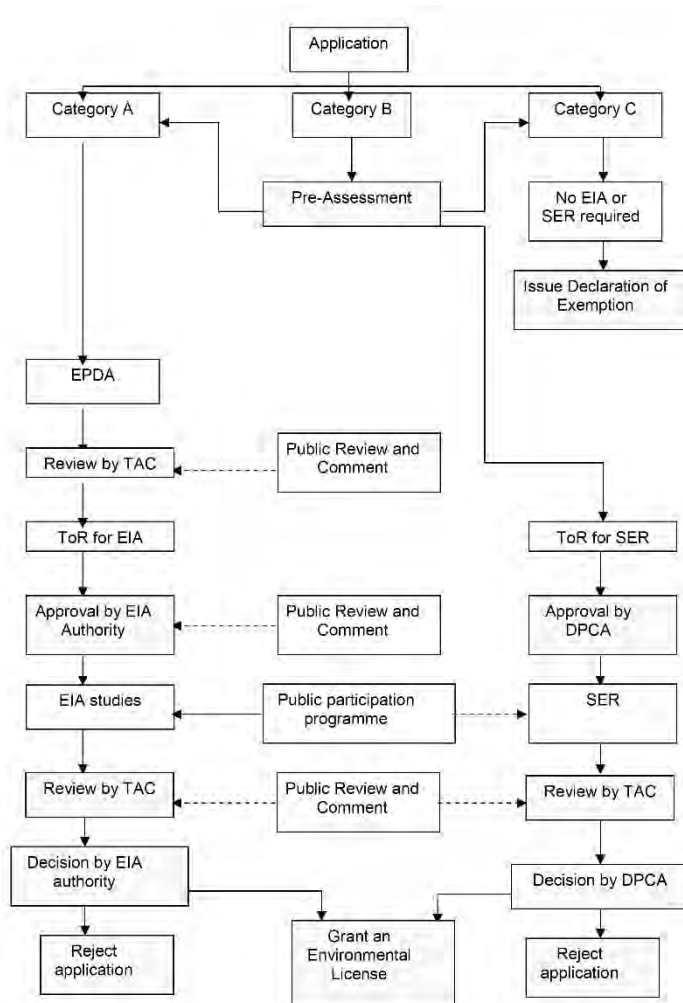
b) **Screening:** The Ministry of Land and Environment (MOLE) inspects the proposed project site and classifies the project into categories A, B, and C based on the magnitude of expected impacts. Category A necessitates preparation of a scoping report (Pre-viability and Definition of Scope Study: EPDA), TORs, and an EIA report; category B TORs and a Simplified Environmental Report (SER), while category C—for projects having little, no, or a positive impact on the environment—does not require any specific documents.

c) **Review:** The EPDA, EIA TORs, SER TORs, EIA Reports, SERs, and other documents are reviewed by the Technical Assessment Committee (TAC) within MOLE. If approved by TAC, the project can proceed to the next step.

d) **Environmental License:** Category A Licenses are issued by MOLE at national level and by MOLE provincial offices for Category B.

e) **Monitoring:** The project proponent shall follow the proposed environmental monitoring plan.

f) **Public Participation:** For Category A and Category B projects, appropriate public participation is required at the scoping and the draft EIA report preparation stages.



**Figure 2 Categorization Procedure of Planned Projects**

Source: JICA, Final Report of the Project for Construction of Bridges on N380 in Cabo Delgado Province in Mozambique, 2019

### 7.1.3 Survey Results (Current Situation/Identified Issues)

#### (1) Irrigation, Water Management and Maintenance

The National Irrigation Institute (“*Instituto Nacional de Irrigação – INIR*”) is mainly responsible for irrigation administration in Mozambique. The country’s irrigable potential areas are estimated at about 3.1 million hectares (ha) out of which about 120,000 ha (roughly 4% of the total) have been developed so far, leaving high enough future potential for irrigation development.

Although the northern and central parts are considered to be more suitable for irrigation, there is also high demand in the south, though adequate terrain and land for irrigation development are limited. The situation in each province is as follows:

##### 1) Manica and Niassa Provinces

These areas receive more than 1,000 mm of annual precipitation and have relatively high river flows. There are already many simple weir irrigation sites (traditional weirs and earthen canals) similar to COBSI in use in the area, especially in Manica where mountainous and hilly terrain is dominant and perennial streams are numerous. It is, therefore, possible to start COBSI activities right from permanent weir upgrade (cf. Figure 3).

## 2) Nampula, Zambezia and Inhambane Provinces

There are vast low-lying coastal areas where irrigated agriculture is practiced using small- to medium-scale pumping facilities. Inhambane Province has inland hills and perennial streams but also many sites where irrigated farming can be started by constructing simple weirs upstream low marshy areas and placing earthen canals along their outside edges.

## 3) Gaza Province

This province has annual precipitation of about 500 mm to 800 mm and relatively flat terrain not suitable for COBSI development. In spite of that, it has several streams flowing from springs and some sites where COBSI could be applied. In the river floodplain, the drainage system is facing problems, and many farmlands are abandoned because drainage facilities constructed in the 1970s are no longer functional; canals are submerged and are unusable during the rainy season even in areas where watercourses have been built.

## 4) Maputo Province, Maputo and Matola Cities

The field survey sites were flat like the ones visited in Gaza Province, though adaptable streams are more limited. It is, therefore, difficult to introduce gravity irrigation, which is COBSI's goal, because of such topographical conditions. As a result, peri-urban irrigated horticulture using pumping facilities on small- and medium-sized rivers is widely practiced in Maputo Province, Maputo City and Matola City.

In terms of infrastructure, INIR has constructed permanent irrigation facilities such as concrete weirs and reservoirs. Since these facilities are constructed by local contractors, construction costs are high and maintenance is technically sophisticated and economically expensive. As a result, there are irrigation sites where facilities have deteriorated due to a lack of technical support and funding. Set against that, COBSI permanent weirs boast the advantage of being built by farmers using mortar and stone which are less costly and easier to maintain—a method considered acceptable to INIR and local farmers' groups.

## (2) Extension Activities and Farmers' Groups

In Mozambique, each Province has an Agricultural Department and an Agricultural Extension



**Figure 3 A Simple Weir Irrigation Site  
(Manica Province)**

Source: JICA Survey Team  
(October 2022)

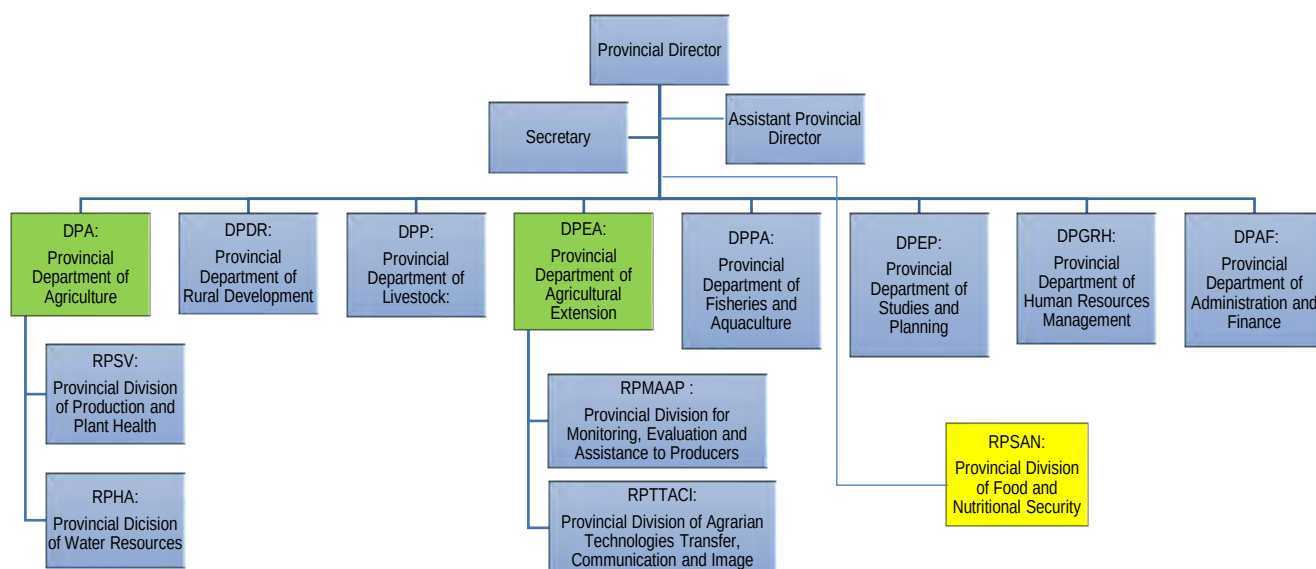


**Figure 4 Sourcing Irrigation Water from  
Pump Discharge Tank (Maputo City)**

Source: JICA Survey Team  
(October 2022)



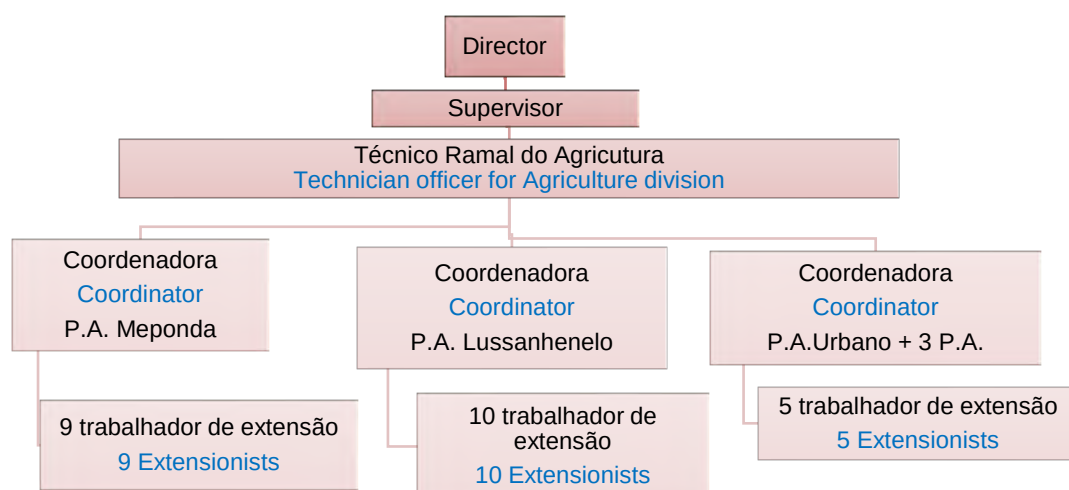
Department, the latter being responsible for extension activities, as seen—for example—in the Niassa Province organizational chart below.



**Figure 5 Organization Chart of Niassa Province**

Source: JICA Survey Team

A Province is composed of several Districts where agricultural extension personnel are also assigned. In total, 29 staff are assigned to the Agriculture Department of Lichinga District in Niassa Province, consisting of 1 Director, 1 Supervisor, 1 Agricultural Specialist, 3 Coordinators, and 24 agricultural extension workers (Extensionists) as illustrated in following figure:

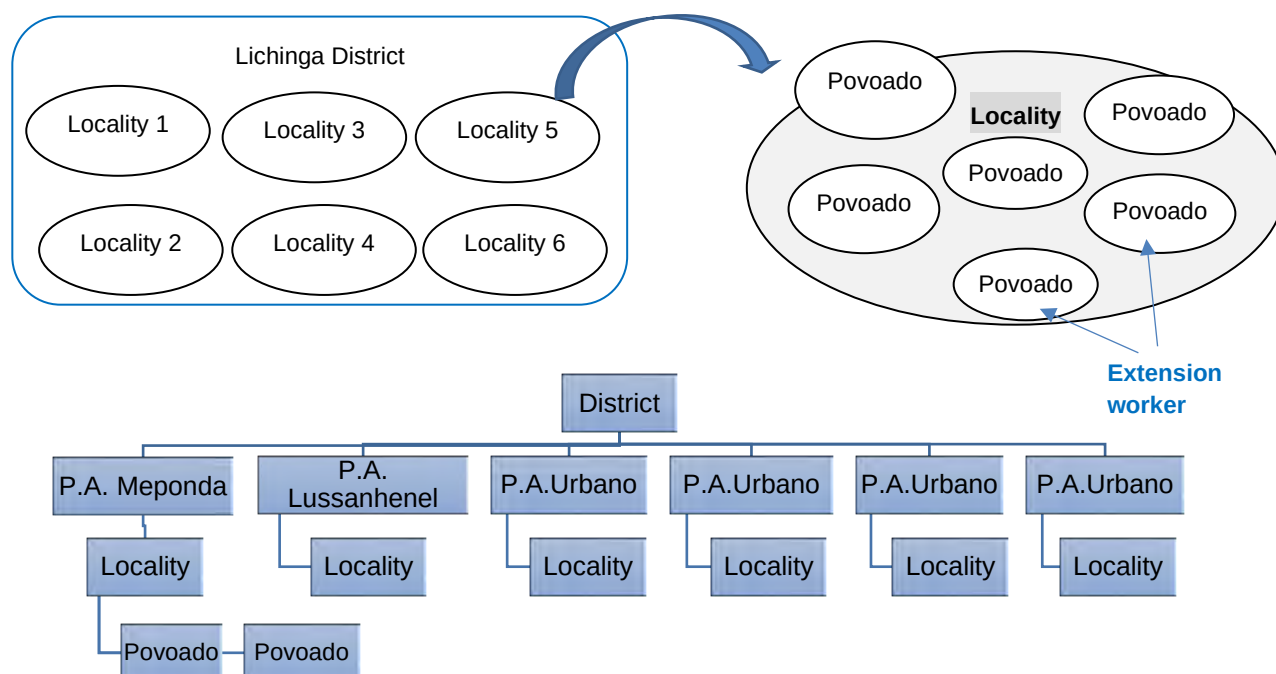


**Figure 6 Agricultural Extension System in Lichinga District**

Note: P.A. stands for “*Posto Administrativo*” (Portuguese for Administrative Post)

Source: Prepared by the JICA Survey Team based on information provided by Niassa Provincial Office

Under the District, the smallest administrative unit—called Locality—is where the Administrative Post is located. In case of Lichinga District, there are six Administrative Posts for six Localities. Moreover, each Locality consists of several villages called as “Povoado”. Generally, extension workers go to their Povoados to conduct extension activities, and one extension worker is in charge of one or two Povoados. The structures of local administration are shown below:



**Figure 7 Relationship among District, Locality and Povoado**

Source: Prepared by the JICA Team based on hearing to Niassa Provincial Office

The duties of agricultural extensionists are as follows:

- Extension of agricultural techniques to improve agricultural productivity;
- Collection of information on production and harvest;
- Reporting of the progress of adapted agricultural production techniques;
- Training of farmers on how to store harvested products, and
- Giving guidance to farmers about seed multiplication methods.

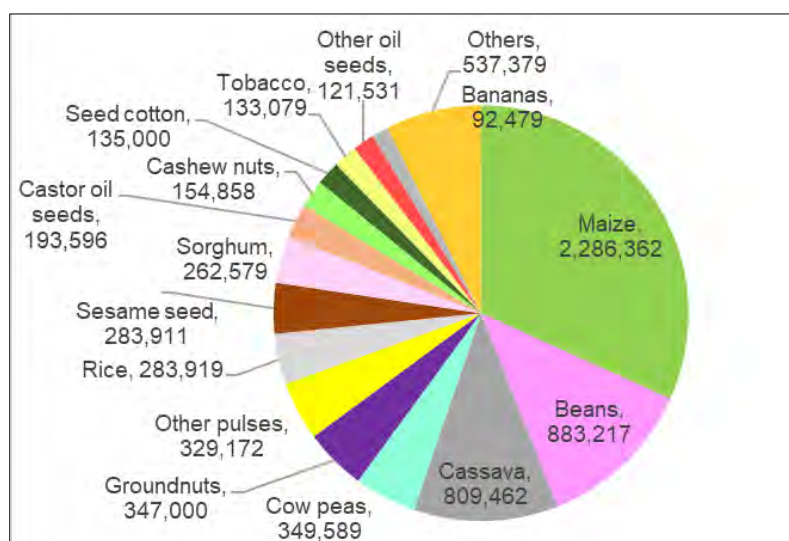
### (3) Farming and Marketing

Agriculture in Mozambique is mainly covered by small-scale farmers, who account for 99% of all farm households and cultivate 96% of the total farmland, namely 5.6 million ha. The majority of farmers practice subsistence agriculture through rainfed farming on small plots of 1.35 ha per household on average (International Institute for Environment and Development, 2016).

The most consumed staple foods in Mozambique are—in order of importance—maize, cassava, and rice. Maize is widely consumed throughout the country, while cassava consumption is limited to the

provinces of Nampula, Zambezia, Cabo Delgado, and Inhambane, and rice concentrated in the southern part of the country, mainly in Maputo, which means that crop cultivation has strong regional characteristics.

Cotton, sugarcane, banana, and cashew nuts have, on the other hand, been grown traditionally as cash crops, added by pigeon peas, soybeans, and sesame intensively and increasingly produced these days in the northern and central regions in response to market demand. Furthermore, vegetables are becoming more and more important in the south, with maize being the most widely grown crop followed by beans and cassava, as of 2020. The following figure shows main crops cultivated in Mozambique:



**Figure 8 Production Area (ha) by Crop in Mozambique**

Source: FAO STAT (Crop plantation area as of 2020)

The JICA Survey Team conducted a pilot project applying the COBSI approach in Lichinga District, Niassa Region. Prior to the project implementation, some farmers were interviewed by the Team in several Localities in the District. The findings based on the interviews are summarized as follows:

*During the rainy season, many farmers grow mainly maize, beans, and potatoes. Maize is cultivated not only for sale but also for family consumption. Other crops grown—cassava, sweet potato, rapeseed (leafy greens), lettuce, cabbage, pepper, cucumber, peanut, garlic, and tomato—vary from household to household. Garlic and tomatoes are grown in both the rainy seasons and the dry season when bucket irrigation is practiced. Farmland area per household ranges generally from 2 ha to 10 ha (2 ha to 3 ha in most cases). An example of the cropping system is shown in the following table:*

**Table 3 An Example of Cropping Pattern**

| Month            | 1       | 2       | 3          | 4 | 5          | 6          | 7 | 8 | 9 | 10      | 11      | 12      |
|------------------|---------|---------|------------|---|------------|------------|---|---|---|---------|---------|---------|
| Rainy Season     |         |         |            |   |            |            |   |   |   |         |         |         |
| Maize            |         |         |            |   | Harvesting |            |   |   |   |         | Seeding |         |
| Beans            |         |         | Seeding    |   |            | Harvesting |   |   |   |         |         |         |
| Irish Potato (1) |         |         | Harvesting |   |            |            |   |   |   | Seeding |         |         |
| Sweet Potato     |         | Seeding |            |   |            | Harvesting |   |   |   |         |         |         |
| Other Beans      | Seeding |         |            |   |            | Harvesting |   |   |   |         |         | Seeding |

| Month            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6       | 7          | 8          | 9 | 10 | 11      | 12 |
|------------------|---|---|---|---|---|---------|------------|------------|---|----|---------|----|
| Rainy Season     |   |   |   |   |   |         |            |            |   |    |         |    |
| Irish Potato (2) |   |   |   |   |   | Seeding |            | Harvesting |   |    | Seeding |    |
| Rape             |   |   |   |   |   | Seeding | Harvesting |            |   |    |         |    |
| Lettuce          |   |   |   |   |   | Seeding | Harvesting |            |   |    |         |    |
| Tomato           |   |   |   |   |   | Seeding | Harvesting |            |   |    |         |    |

Remark: The rainy season in Mozambique is generally from November to May and the dry season from June to October.

Source: Farmers interviews, JICA Survey Team

In general, middlemen come to the villages to buy harvested crops, but sometimes farmers go to the Namakula market located about 20 km away. The cultivated crops vary depending on the year and market price conditions. Farmers understand the importance of getting market information to gain more profits, and determine crops to be cultivated in relation to middlemen prices.

Current challenges faced by farmers are diverse, for example low agricultural income, limited transportation means (they either walk or ride bicycles) and long distances/poor road condition to marketplaces, lack of agricultural machinery and equipment such as tractors and irrigation pumps, shortage of agricultural inputs such as fertilizers, insecticides, and fungicides due to their unaffordability or unavailability which is a much bigger issue, and inexistence of farmers' organizations. Nevertheless, access to agricultural technology extension does not seem to be a major problem, as agricultural extension workers often stay in the same villages with farmers.

No farmers' organizations have been established so far, entailing that there is no farmer groups or water users' associations. However, all interviewees expressed interest in and hope for the creation of such groups, as many could see the benefit of exchanging experiences and knowledge to help increase production and joining forces among same-crop growers to have strong bargaining power. They also expect that agricultural extension workers come to their villages more frequently if such organizations are established.

#### (4) Environmental and Social Considerations

The JICA Survey Team discussed with MOLE officials the category an irrigation project applying the COBSI approach is sorted into. According to them, it is difficult to specify such a category at this moment, since project classification is carried out after visiting the site where the project would be implemented. They, thus, recommended having another meeting with MOLE when any COBSI approach projects are to be actually implemented.

Expected impacts of COBSI approach implementation was also discussed with other governmental organizations such as the “*Direcção Nacional de Desenvolvimento da Agricultura Familiar – DNDAF*” (Portuguese for National Directorate for Development of Family Agriculture) whose personnel cautiously ruled out environmental and/or social impacts such as water conflicts. Moreover, according to the National Directorate of Water Resources Management (NDWRM), there have been no significant water conflicts in Mozambique so far, because there is, in general, enough water in the rainy season; the southern part might, however, experience minor problems with regard to that, especially in the dry



season. It is, thus, difficult to say, at this moment, whether any environmental and social impacts will be caused, so detailed, site-specific surveys are to be conducted before implementing the COBSI approach.

### **(5) Zambia COBSI Site Visit**

The Zambia COBSI site visit by irrigation officials from Mozambique was held on November 24-25, 2022 with the participation of INIR and JICA's Mozambique Office. The visitors consisted of six (6) members: Two (2) from INIR including the Director General, three (3) from JICA's Mozambique Office, and one (1) from JICA's Zambia Office. At each site, they visited—in order—simple then permanent weirs, irrigation canals, and irrigated fields. Farmer representatives from irrigation groups gave brief overviews of the sites, farmers' group activities and farming conditions, then the visitors shared impressions, exchanged opinions, and had discussions with the farmers, extension officers, and the Ministry of Agriculture side (Figure 9). The participants understood



**Figure 9 Discussions Between Officials, Visitors, and Zambian Farmers**

Source: JICA Survey Team  
(November 2022)

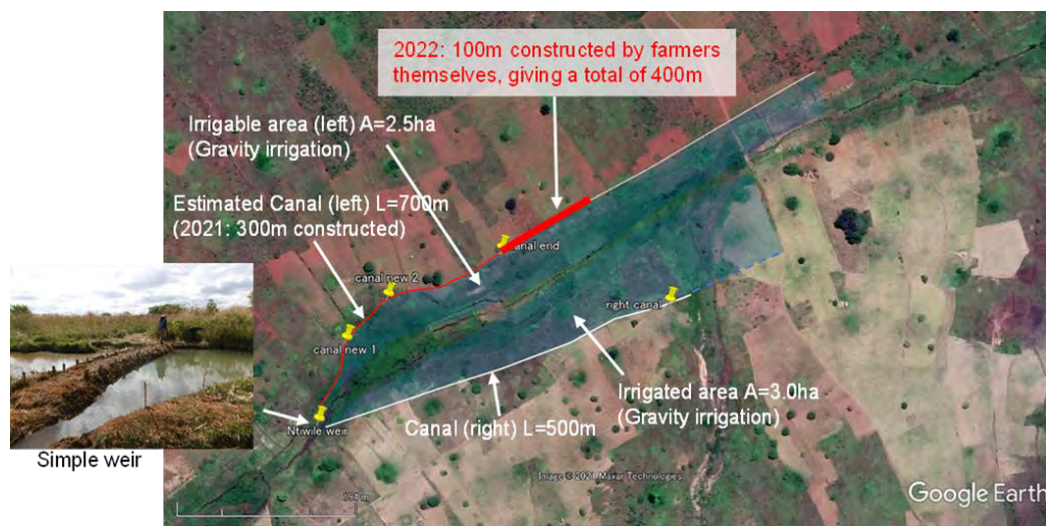
that water management and maintenance activities are also important for the sustainability of irrigated farming, and enhancing the capacity of farmers' organizations is key to sustainable expansion of COBSI.

Moreover, the E-COBSI project being implemented in Zambia has recognized the synergistic effects of irrigated agriculture and SHEP, and the project is working on comprehensive capacity building and strengthening, not only in terms of hardware, but also software. The visitors also went to see a fishpond construction site in connection with nutrition improvement. The Zambian side seemed to have gained an understanding of its pioneering position in the COBSI approach.

#### **7.1.4 Pilot Projects in COBSI Candidate Sites**

During a first field survey, COBSI pilot projects were implemented at the Ntiwile and Calange sites in Lichinga District, Niassa Province. First, the Survey Team explained the COBSI activities to farmers' groups and identified their willingness to participate in the pilot projects, then simple weirs (double-line type) and earthen canals were constructed at each site. During the construction, concerned officials and agricultural extension officers from Lichinga District and Niassa Province also participated together with farmers' groups, learning on the job how to construct a simple weir and choose an irrigation canal alignment.

At the Ntiwile site, a canal alignment of L=700 m was selected on the left bank, besides an earthen canal constructed over 300 m, and involved the use of a spirit level (cf. Figure 6.1.6). After that, a demonstration of gravity irrigation was performed to encourage shift from bucket irrigation. As a result, the group of farmers requested to expand the irrigated area, so the Survey Team chose an additional irrigation canal alignment of L=500 m on the right bank.



**Figure 10 Photo and Location Map of a Simple Weir and Earthen Canals Constructed Through the Pilot Project (Ntiwile Site)**

Source: JICA Survey Team

At the Calange site, a canal alignment of  $L=430$  m was selected on the left bank, besides an earthen canal stretching over 130 m, also involving the use of a spirit level (cf. Figure 6.1.7).



**Figure 11 Photo and Location Map of a Simple Weir and Earthen Canals Constructed Through the Pilot Project (Calange Site)**

Source: JICA Survey Team

Site conditions were subsequently identified during a second field survey. At both sites, canals have been extended upon the initiative of farmers themselves—by 100 m to a total of 400 m at the Ntiwile site (cf. Figure 6.1.5) and by 50 m to a total of 180 m at the Calange site (cf. Figure 6.1.6). This is one of COBSI's strongest points and is considered to be a touchstone for future small-scale irrigation development in the country.

## **7.1.5 Proposal for the Further Cooperation and Support**

### **(1) Target Areas**

Small-scale irrigation potential for COBSI development—based mainly on topographical as well as natural conditions such as COBSI-suitable river sizes and late-dry-season river flow—was evaluated as high in Niassa and Manica Provinces, medium in Nampula, Zambezia and Inhambane Provinces, low in Gaza Province, and very low in Maputo Province (including Maputo City and Matola City).

In Niassa and Manica Provinces, river flow is usually relatively high even in the latter half of the dry season (October-November), and it is expected that cultivation and harvesting will be possible until the end of the dry season after the introduction of COBSI. Another advantage is that there are many COBSI-like simple weir irrigation sites in this area, making it easier for farmers' groups to adopt the approach in the future.

Nampula, Zambezia and Inhambane Provinces are considered to have medium COBSI potential because of their mountainous terrain averagely suitable for simple weir construction on the inland side and streams flowing even in the dry season. Although a field survey was not conducted in Sofala Province, its western mountainous area is located in neighboring Manica Province, so has similar natural conditions, placing it in the moderate category.

Gaza Province is mainly flat, and the potential for small-scale irrigation is low. However, the northern parts of the Gaza Governorate have relatively mountainous terrain, offering potential for COBSI introduction.

Maputo Province, Maputo City, and Matola City topography is flat, and land suitable for COBSI is limited. In addition, local farmer groups have, for a long time, been sourcing water to irrigate farming from the same river under the rules of several farmers' associations. Since interviewed farmers' groups responded that they would not be accustomed to the construction of a simple weir, the Survey Team judged that conducting COBSI activities in this area would be difficult, considering the historical and social background of the project.

### **(2) Proposed Plans and Concept**

INIR categorizes development areas into the following three levels—from largest to smallest—over 500 ha (large), 500 ha-50 ha (medium), and under 50 ha (small). Although INIR also handles the small-scale level, it has yet to implement sufficient irrigation development and services. Therefore, future cooperation direction should concern introduction of COBSI irrigation development in the small-scale category, aiming to contribute to the national goals of developing the agricultural sector, enhancing food security, and improving nutrition by increasing agricultural production as well as irrigated areas (cf. Figure 12).

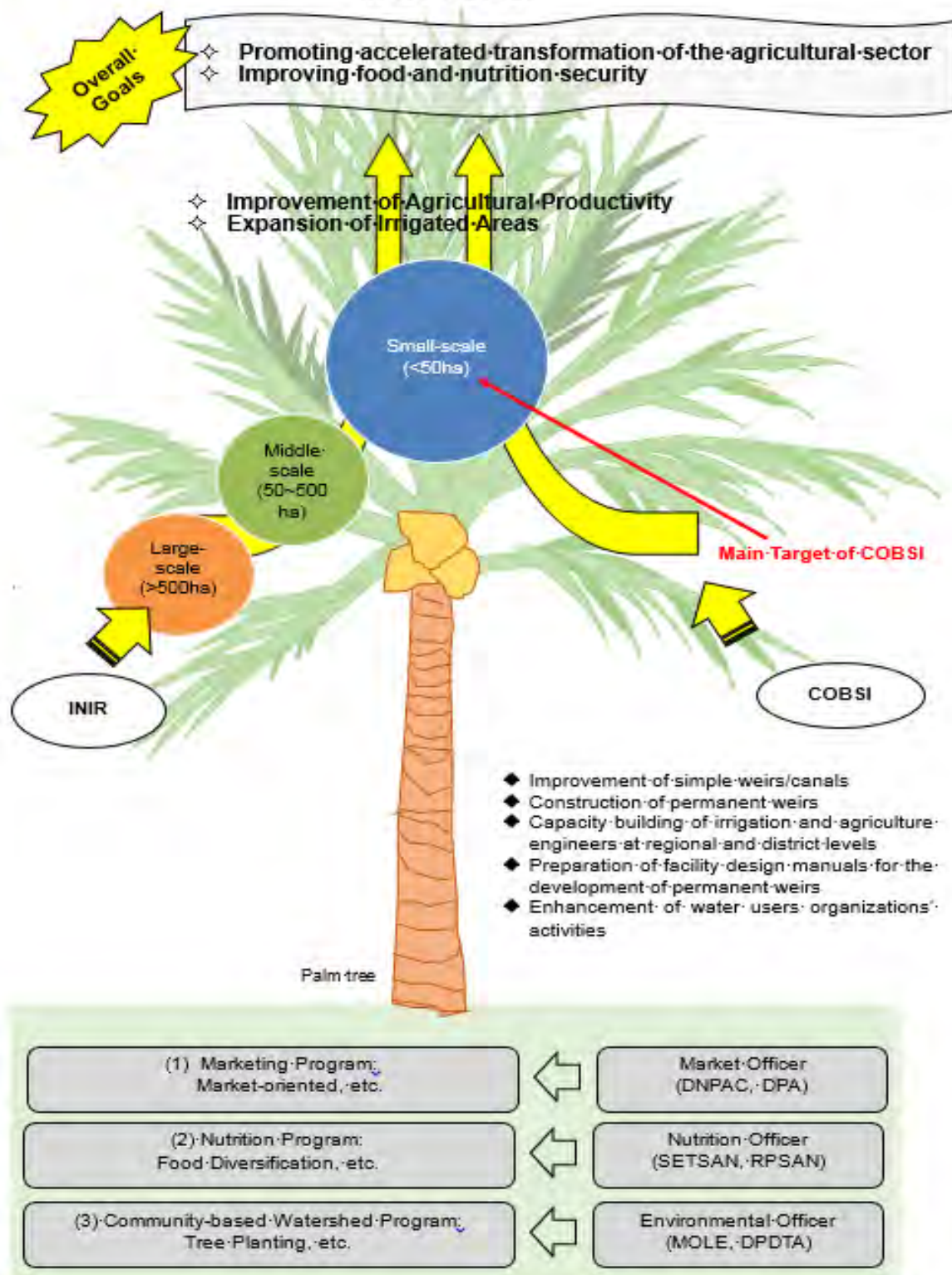
Furthermore, COBSI expansion in Mozambique is planned to be implemented in two stages:

#### **1) Pilot Project Stage**

As an entry to COBSI, pilot projects will be implemented in various locations, focusing on establishing model sites and training “COBSI Master Trainers” who will, in turn, share their challenges and solutions through monitoring and follow-up towards further expansion into a wider area.



## Draft-Concept-for-the-COBSI-Approach-in-Mozambique:- MOZ-COBSI



**Figure 12 Concept for COBSI Approach in Mozambique (Draft)**

Source: JICA Study Team

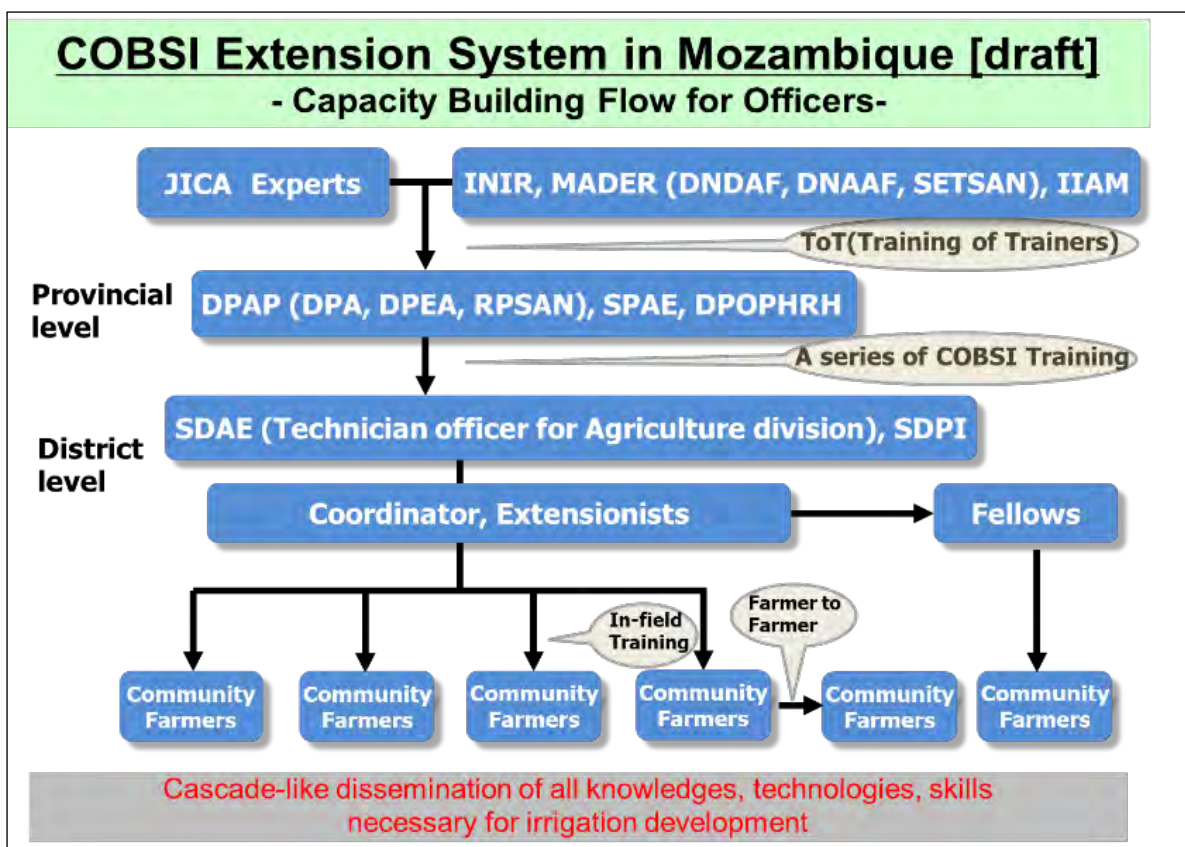


Potential target areas for such activities are those where the natural conditions are suitable for COBSI, where local farmers already have some irrigation experience, and where marketing strategies can be trialed as close as possible to the capital city of Maputo. In this sense, the proposed target areas for the first stage are Manica, Inhambane and Sofala (western region) Provinces.

### (3) Implementation Structure (Draft)

The proposed implementation and extension structure for the COBSI approach is shown in Figure 6.1.8 below. The main implementation agency will be INIR which is in charge of irrigation development. Cooperation agencies will be MADER—responsible for all aspects of agriculture, extension, smallholder support and nutrition activities—and IIAM which is responsible for crop cultivation research. At the provincial level, DPAP, which is under the umbrella of MADER, will be the main actor in this activity. Also, SPAE—the upper body of SDAE where extension agents are assigned—should also be involved. The extension system of the COBSI approach would be divided into four (4) levels: Central, Provincial, District and Local (extensionist to farmers).

JICA experts and Central-level government officials such as INIR and MADER will work together to conduct Training of Trainers (TOT) for Provincial-level officials to produce training instructors. Provincial-level officials will, then, be providing direct training to SDAE technical and extension staff at District level, followed by expansion of the training to farmers' groups. This series of training will include Kick-off Training (KOT), Mid-Term Training (MTT), and an Annual Evaluation Workshop (AEW) which will be held three (3) times a year.



**Figure 13 Implementation Structure for the COBSI Approach in Mozambique (Draft)**

Source: JICA Survey Team

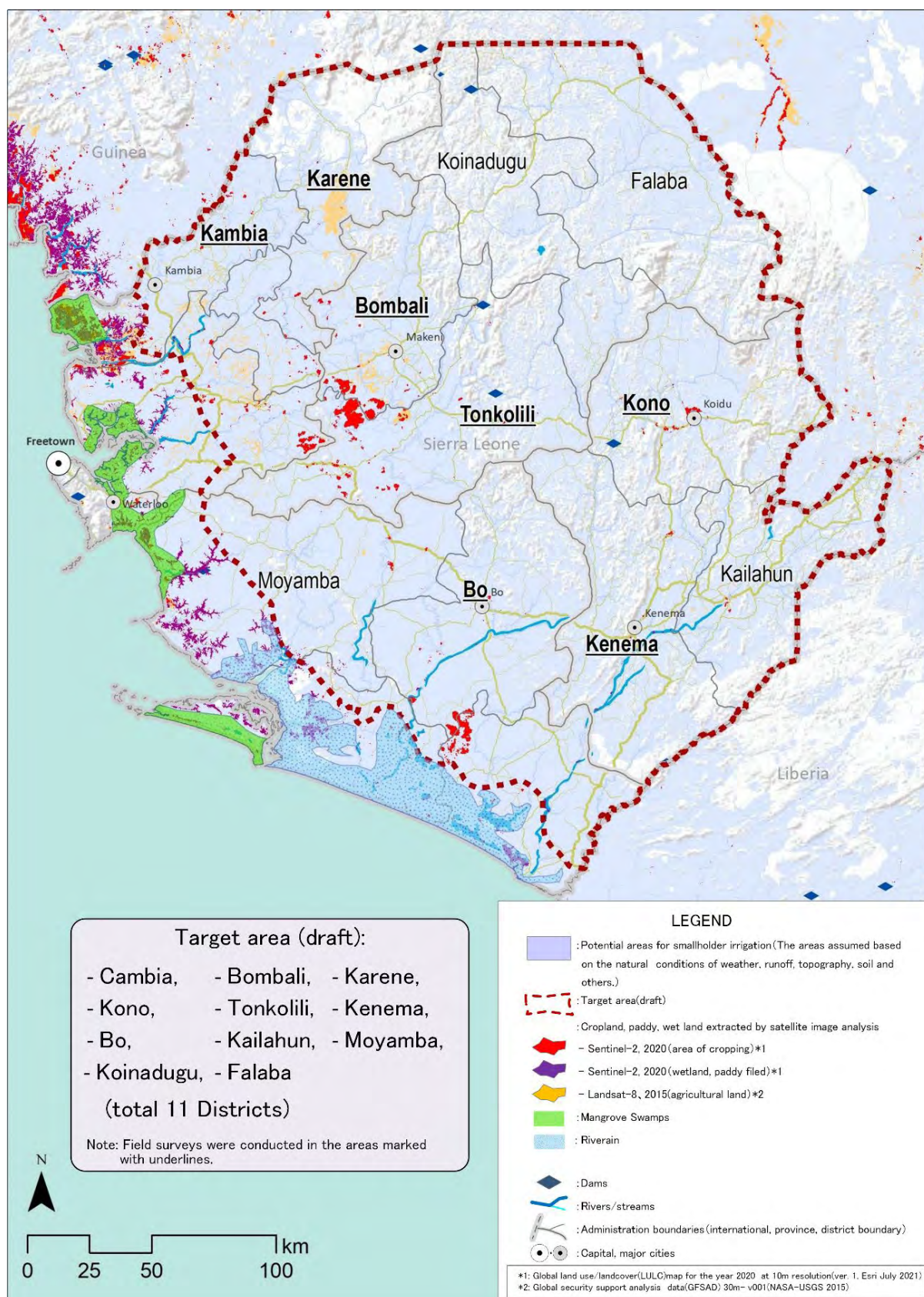


## **添付資料-7-2 シエラレオネ**





## Survey Areas in Sierra Leone







## Photo Album



### **Rokupr Agriculture Research Center, Kambia District**

The Center—equipped with a research building, an experimental field, and training facilities established in 1934—deals with cereals such as rice, maize, sorghum, and so forth. “At present, rice production needs to meet the demand of the market”, the Center’s researchers have analyzed. (3/Feb/2022)



### **Discussion on COBSI with Officers, Kambia Dist.**

The Survey Team visiting the impressive office of Kambia District. Mr. Ambrose Bindi Kamara, DAO Kambia (center in the photo) chaired the discussion. The officers expressed their interests in the COBSI approach and stated that there was potential for COBSI activities in the district. (3/Feb/2022)



### **Mabonkani IVS, Bombali District**

This IVS is a part of SRPP project where farmers have carried out not only advanced rice cultivation, but also rehabilitation of irrigation facilities through the introduction of COBSI simplified technologies. (4/Feb/2022)



### **Kathirie IVS, Karene District**

An already developed IVS where farmers cultivate horticulture crops like onions or potatoes along peripheral canals. They have shown interests in vegetable cultivation which brings cash into their pockets. (5/Feb/2022)



### **TAWOPANNEH ABC, Kamaranka, Bombali District**

This Agricultural Business Center (“ABC”), one of 92 in the country, was established in 2010. Its main activities are 1) buying and selling quality seeds, 2) renting farm machinery, and 3) training farmer members of Farmers-Based Organizations. Mr. Samuel Dolosco Kamara, a member of the Survey Team (left in the photo), was interviewing the ABC members. (5/Feb/2022)



### **Moindae Stream, Kono District**

This is a perennial stream flowing into the Sewa River. Surrounding farmers irrigate the grassland along the stream by using watering cans in the dry season. This is a potential area for COBSI promotion. The width and depth of the stream, across which a single- or double-line simple weir can be built, are 7m and 2m respectively. (7/Feb/2022)



**Dakrifie Lake National Protected Area, Tonkolili District**

Human activities are prohibited in this kind of area, and the Ministry of Agriculture and Forestry (“MAF”) is one of the ministries responsible for the protection of such natural resources. Conservation of watersheds belonging to communities could, however, be prioritized through sensitization as part of COBSI activities promotion. (8/Feb/2022)



**Njala Horticultural Crop Research Center, Njala University, Moyamba District**

Researchers of the Center emphasized that secure irrigation water in the dry season was essential for horticulture. The Center conducts a series of farmer trainings on conservation of watersheds belonging to communities, a policy also followed by COBSI. (9/Feb/2022)



**Sierra Tropical, Sumbuya, Bo District**

Dole farms pineapple in Sumbuya—over 600ha as of now, but targeting 3,400ha—with the aim of exporting this produce mainly in the West. The company is also involved in a wide range of other activities such as construction of roads and community clinics, supporting farmers by giving farming inputs, etc. (10/Feb/2022)



**Lambayama IVS in Nongowa Chiefdom, Kenema Dist.**

This IVS covers an area of 52ha containing fishponds that are managed by some ABC. The farming is relatively well operated, though there is still room for improvement in terms of maintenance activities, e.g. trimming the grass, or desilting the canals for smoother water flow. (11/Feb/2022)



**Nongowa Agribusiness Center, Kenema District**

The tin in the center is used in the field as a standardized container for trading rice across the country. The unit of the tin is called a bushel, and 2 bushels of rice is equivalent to 50kg. In most cases, however, farmers are likely to be at a loss, as they do not weigh the amount of rice in the tin when they sell. In that regard, MAF strongly recommends that farmers use scales to improve this situation. (11/Feb/2022)



**Maandu Community IVS, Bo District**

Here, farmers cultivate rice 2-3 times per year depending on water availability. Despite challenges such as shortage of community labor force, especially the youth, or financial difficulty, MAF is pushing actions to cover maintenance of non-developed IVSs through its district engineering division and Block Extension Supervisors (“BES”), whose roles are designing and supervising, in order to contribute to food security by increasing rice production as a political commodity. (12/Feb/2022)



**Survey Areas in Sierra Leone**  
**Photo Album**

**Contents**

|              |                                                                                      |                |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>2.2.1</b> | <b>Field Survey Outline.....</b>                                                     | <b>II -2-1</b> |
| <b>2.2.2</b> | <b>National Development Plans and Legal Frameworks Related to the COBSI Approach</b> | <b>II -2-2</b> |
| <b>2.2.3</b> | <b>Survey Results (Current Situation/Identified Issues) .....</b>                    | <b>II -2-6</b> |
| <b>2.2.4</b> | <b>Proposal for Further Cooperation and Support.....</b>                             | <b>II -2-9</b> |

**List of Tables**

|         |                                                                                                                             |         |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Table 1 | Visited Organizations for Information Collection (Sierra Leone) .....                                                       | II-2-1  |
| Table 2 | Key Legal Frameworks on Environmental and Social Considerations in Sierra Leone...                                          | II-2-2  |
| Table 3 | Projects Requiring an ESIA License in Sierra Leone.....                                                                     | II-2-3  |
| Table 4 | Factors Determining whether a Project Requires an ESIA in Sierra Leone .....                                                | II-2-3  |
| Table 5 | Project Concept: Introduction of COBSI Packaged Irrigation Technologies through the<br>COBSI Approach in Sierra Leone ..... | II-2-11 |

**List of Figures**

|           |                                                                              |         |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Figure 1  | Small-Scale Irrigation Potential Distribution (Sierra Leone).....            | II-2-1  |
| Figure 2  | Environmental and Social Impact Assessment Flow in Sierra Leone.....         | II-2-5  |
| Figure 3  | A Developed IVS (Bombali District) .....                                     | II-2-6  |
| Figure 4  | Non-Developed IVS (Tonkolili District).....                                  | II-2-6  |
| Figure 5  | Vegetable Cultivation in a Developed IVS (Karene District).....              | II-2-7  |
| Figure 6  | IVS being developed in Sierra Leone.....                                     | II-2-8  |
| Figure 7  | Climate Projections for Sierra Leone .....                                   | II-2-9  |
| Figure 8  | Sierra Leone Small-Scale Irrigation Potential Area Map .....                 | II-2-10 |
| Figure 9  | Sketch of Integrated Irrigation Farming (IVS and Upland) .....               | II-2-10 |
| Figure 10 | Pictures of Integrated Irrigation Farming (IVS and Upland) .....             | II-2-11 |
| Figure 11 | Implementation Structure for the COBSI Approach in Sierra Leone (Draft)..... | II-2-14 |
| Figure 12 | Concept of the COBSI Approach in Sierra Leone.....                           | II-2-15 |

## List of Abbreviation

|       |                                                          |
|-------|----------------------------------------------------------|
| CEO   | Camp Extension Officer                                   |
| ABC   | Agricultural Business Center                             |
| AEW   | Annual Evaluation Workshop                               |
| AfDB  | African Development Bank                                 |
| BES   | Block Extension Officer                                  |
| CARD  | Coalition for African Rice Development                   |
| COBSI | Community-Based Smallholder Irrigation                   |
| EMP   | Environmental Management Plan                            |
| EPA   | Environmental Protection Agency                          |
| ESIA  | Environmental and Social Impact Assessment               |
| FAO   | Food and Agriculture Organization of the United Nations  |
| FBO   | Farmer Based Organization                                |
| FEW   | Front line Extension Worker                              |
| HCRC  | Horticultural Crops Research Centre                      |
| IVS   | Inland Valley Swamp                                      |
| KOT   | Kick off Training                                        |
| MAF   | Ministry of Agriculture and Forestry                     |
| MTT   | Mid-Term Training                                        |
| MWR   | Ministry of Water Resources                              |
| NRDS  | National Rice Development Strategy                       |
| NSADP | Comprehensive Africa Agriculture Development Programme   |
| PEMSD | Planning, Evaluation, Monitoring and Statistics Division |
| RARC  | Rokupr Agricultural Research Centre                      |
| SMS   | Subject Matter Specialist                                |
| SRPP  | Sustainable Rice Production Project                      |
| TOT   | Training of Trainers                                     |
| UN    | United Nations                                           |
| WB    | World Bank                                               |

## 7.2.1 Field Survey Outline

### (1) Survey Outline

Field surveys for Sierra Leone were conducted from January 28 to February 19, 2022 in a total of seven (7) Districts—namely Cambia, Bombali, Kalene, Tonkolili, Kono, Bo, and Kenema. They included surveys of natural conditions such as hydrology and topography, conditions of existing irrigation sites (including facilities), of farmlands and farming, and of markets alongside interviews with farmers.

Visited organizations for information collection in Sierra Leone are listed in Table 6.2.1 below.

**Table 1 Visited Organizations for Information Collection (Sierra Leone)**

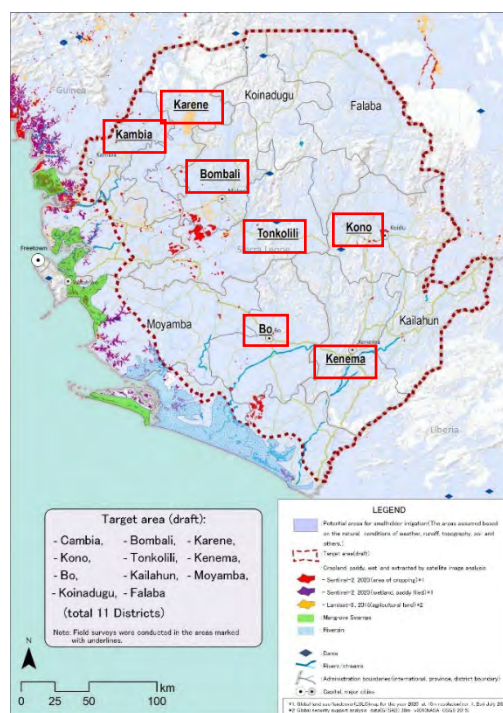
| Categories                | Visited Organization                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sierra Leonean Government | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Ministry of Agriculture and Forestry (MAF)</b><br/>Engineering Division, Extension Division, Planning, Evaluation, Monitoring and Statistics Division (PEMSD)</li> <li>✓ <b>Sierra Leone Agricultural Research Institute (SLARI)</b><br/>Rokupr Agricultural Research Centre (RARC), Horticultural Crops Research Centre (HCRC)</li> <li>✓ <b>Environmental Protection Agency (EPA)</b></li> <li>✓ <b>Ministry of Water Resources (MWR)</b></li> </ul> |
| Other                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sustainable Rice Production Project (SRPP)</li> <li>✓ Sierra Tropical</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Source: JICA Survey Team

### (2) Potential Areas for Small-Scale Irrigation

Based on the results of detailed satellite image analysis, small-scale irrigation potential distribution in Sierra Leone (indicated in purple) is shown in Figure 1. Sierra Leone is located at the northern limit of the tropical rainforest zone, with average annual precipitation exceeding 4,000 mm in coastal areas and about 2,000 mm in the northern areas where less rainfall is available. Those areas were also identified as having high potential for small-scale irrigation development based on surface runoff, soil types, and surrounding populations and land use.

Red boxes in the Figure indicate the locations of the 7 districts where field surveys were conducted.



**Figure 1 Small-Scale Irrigation Potential Distribution (Sierra Leone)**

Source: JICA Survey Team

## 7.2.2 National Development Plans and Legal Frameworks Related to the COBSI Approach

### (1) Sierra Leone's Medium-Term National Development Plan (2019-2023)

The Medium-Term National Development Plan (MTNDP) was developed in 2019, showing a roadmap to achieving the goal of becoming one of the middle-income countries by 2039 through “sustainable growth that leaves no one behind”. The MTNDP consists of eight cluster policies, the second cluster being related to the agricultural sector, focusing on crop production increase and farming commercialization, fishery production increase and sustainable resources management, improvement of the rural economy, promotion of manufacturing and service sectors, and management of mineral resources for economic diversification and further growth.

At first glance, labor force is certainly a key factor to increasing agricultural productivity, knowing that 55% of Sierra Leone's working population is engaged in the agricultural sector.

### (2) National Sustainable Agricultural Development Plan (2010-2030)

The National Sustainable Agricultural Development Plan (NSADP), which was published in 2009, focuses on small-scale farming commercialization, highway rehabilitation, wetland development for irrigation, canal establishment, storage and processing facilities rehabilitation and modernization, and research centers upgrade. Moreover, considering rice as a priority crop for commercial farming, NSADP also declares that value addition of rice based on market needs is important to increase production for achieving self-sufficiency and attaining resulting food security and poverty reduction.

### (3) National Rice Development Strategy (2009-2018)

The National Rice Development Strategy (NRDS) is a strategy which was developed within the framework of CARD. Sierra Leone's annual rice consumption is the highest in the Sahara region, showing 104 kg/person—rice being an important staple food. The country has focused on the achievement of rice self-sufficiency since its independence in 1961, which has resulted in a self-sufficiency rate of 71% as of 2007. NRDS emphasizes the importance of establishing a framework for food security improvement as well as economic development through rice production increase. Specifically, it aims to increase rice production and productivity, improve post-harvest processing technology, promote marketing, enhance infrastructure, and develop the capacity of all actors in the rice sector.

### (4) Legal Frameworks on Environmental and Social Considerations

Key legal frameworks on environmental and social considerations in Sierra Leone are as shown in Table 1.

**Table 2 Key Legal Frameworks on Environmental and Social Considerations in Sierra Leone**

| No. | Name of Legal Framework                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| 1   | The Constitution of Sierra Leone, 1991                                |
| 2   | Wildlife Conservation Act, 1972                                       |
| 3   | Forestry Act, 1988                                                    |
| 4   | Environment Protection Act, 2000                                      |
| 5   | National Land Policy and Land Commission Act, 2004                    |
| 6   | Environment Protection Agency Act 2008 (amended in 2010)              |
| 7   | National Environment Policy, 1994                                     |
| 8   | Integrated National Waste Management Policy, 2012                     |
| 9   | Final National Land Policy of Sierra Leone, Version 6, 2015           |
| 10  | Infection Control and National HealthCare Waste Management Plan, 2015 |

Source: JICA Survey Team (2022)



In accordance with the Environment Protection Agency Act enacted in 2008 and amended in 2010, the Environment Protection Agency (EPA) is in charge of appraisal and monitoring related to ESIA activities. Moreover, the said act stipulates the type of projects that require an ESIA license as well as factors determining whether a project requires an ESIA, as shown in Table 2 and Table 3.

**Table 3 Projects Requiring an ESIA License in Sierra Leone**

| No. | Type of projects requiring an ESIA license                                                                                                                     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a   | Substantial changes in renewable resource use (e.g. conversion of land for agricultural production, forestry or pasture, rural development, timber production) |
| b   | Substantial changes in farming and fisheries practices (e.g. introduction of new crops, large scale mechanization or use of chemicals in agriculture)          |
| c   | Exploitation of hydraulic resources (e.g. dams, drainage and irrigation projects, water basin development, water supply)                                       |
| d   | Infrastructure (e.g. roads, bridges, airports, harbors, transmission lines, pipelines, railways)                                                               |
| e   | Industrial activities (e.g. metallurgical, wood processing, chemical, power, cement, refinery, and petro-chemical plants; agro-industries)                     |
| f   | Extractive industries (e.g. mining, quarrying, sand, gravel, salt, peat, oil, and gas extraction)                                                              |
| g   | Waste management and disposal (e.g. sewerage systems and treatment plants, landfills, household and hazardous waste treatment plants)                          |
| h   | Housing construction and development schemes                                                                                                                   |
| i   | Establishment of places of entertainment, motor repair garages and welding Shops                                                                               |
| j   | Importation of second-hand vehicles                                                                                                                            |

Source: Annex 1, Environment Protection Agency Act (2008)

**Table 4 Factors Determining whether a Project Requires an ESIA in Sierra Leone**

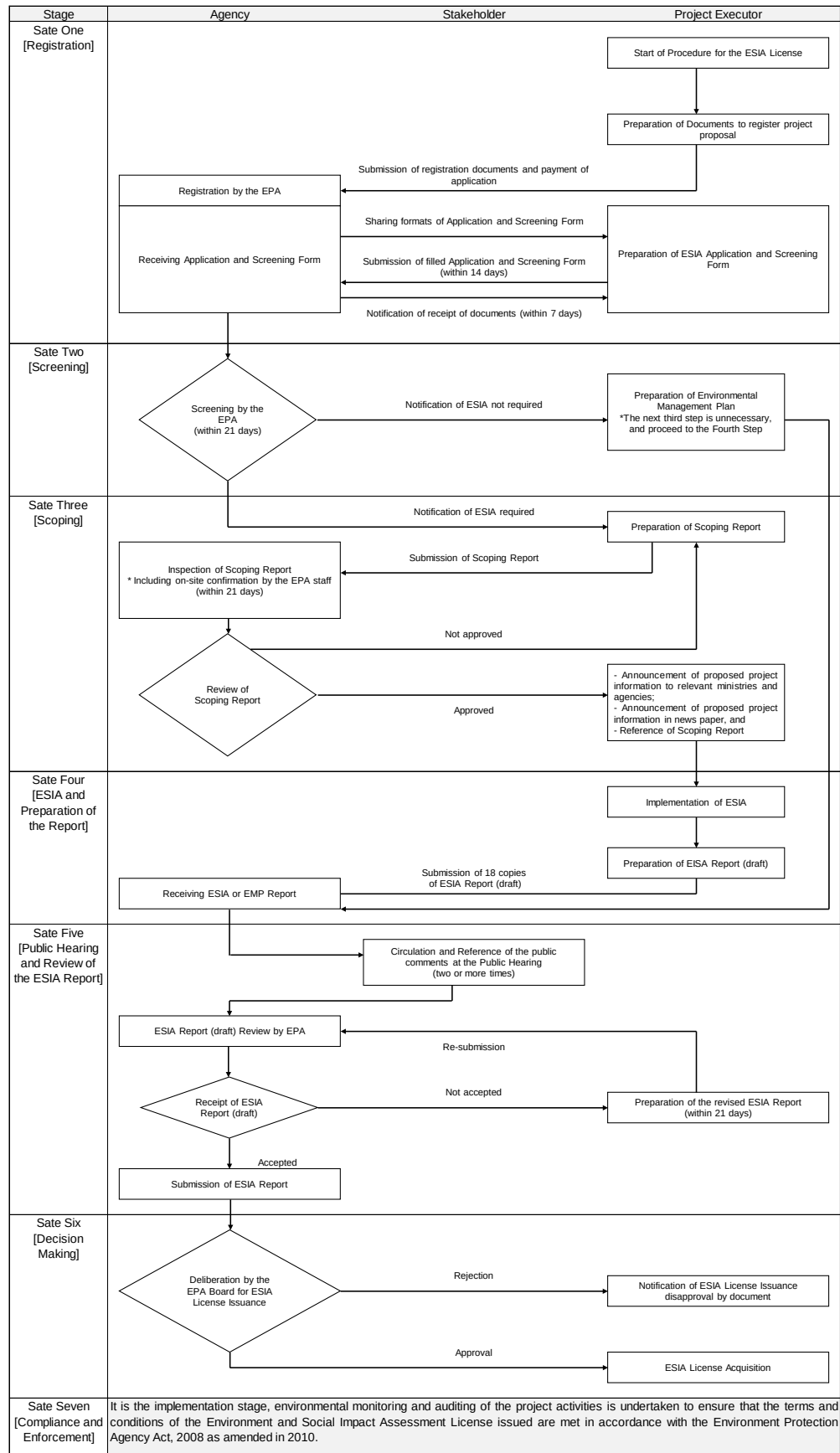
| No. | Factor                                                                                                                                                          |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a   | Environmental impact on the community                                                                                                                           |
| b   | Project location                                                                                                                                                |
| c   | Whether the project transforms the locality                                                                                                                     |
| d   | Whether the project has or is likely to have a substantial impact on the ecosystem of the locality                                                              |
| e   | Whether the project results in the diminution of the aesthetic, recreational, scientific, historical, cultural or other environmental qualities of the locality |
| f   | Whether the project will endanger any species of flora or fauna or the habitat of the flora or fauna                                                            |
| g   | Project scale                                                                                                                                                   |
| h   | Degradation extent of the quality of the environment                                                                                                            |
| i   | Whether the project will result in an increase in demand for natural resources in the locality                                                                  |
| j   | Cumulative impact of the project (together with other activities or projects) on the environment                                                                |

Source: Annex 2, Environment Protection Agency Act (2008)

Figure 1 shows the flow of the Environmental and Social Impact Assessment. All projects need to commence from the preparation and submission of the project proposal as the first step. The second step is screening by the EPA: If projects are judged to necessitate an ESIA, then the process continues to the third step and beyond; if—on the other hand—they do not require any, the third and fourth steps are skipped to the fifth step and beyond. In this latter case, projects are required to prepare an Environmental Management Plan (EMP) and submit it to the EPA. In some cases, however, neither an ESIA report nor an EMP is required, depending on the types of projects.

During the discussion with the EPA, the JICA Survey Team explained the contents and purposes of the COBSI approach and noted the EPA's observation that ESIA implementation is seemingly not necessary, but

that the preparation of an EMP would be required. As mentioned in Table 3, however, this judgement can be affected by factors such as the project location; the project, thus, needs to obtain the formal evaluation of the EPA in conformity with the procedures described in Figure 1.



**Figure 2 Environmental and Social Impact Assessment Flow in Sierra Leone**

Source: "Preparatory Survey Report on the Project for Strengthening Children's Hospital in Freetown" (JICA, 2020)

## 7.2.3 Survey Results (Current Situation/Identified Issues)

### (1) Irrigation, Water Management and Maintenance

Irrigation administration in Sierra Leone is mainly handled by the Engineering Division of the Ministry of Agriculture and Forestry (MAF). Potential irrigable areas total about 810,000 ha, about 30,000 ha (4%) of which have been developed so far, so the potential for future expansion of irrigated areas is fairly high. An irrigation master plan is being prepared for the first time with the assistance of FAO and international consultants.

In Sierra Leone, the natural environment is divided into five (5) categories: Upland, Mangrove swamp, Riverine, IVS (Inland Valley Swamp, which is relatively small), and Boliland. Since the scale of Riverine and Boliland is large, the government is proceeding with IVS development which is, in this respect, consistent with the COBSI target. There is, therefore, no irrigated area categorization into large-, medium-, or small-scale.

IVSs are numerous throughout the country, ranging from a few to several dozens of hectares per site. In IVSs that have been developed, intake weirs (earthen embankments) called “head bunds” are constructed on springs or small streams, and irrigation canals are placed on both banks to irrigate paddy fields and fields that have been developed into plots (cf. Figure 3). Drainage canals are constructed in the central lowlands but with insufficient capacity. As a result, when irrigation facilities collapse due to flooding during the rainy season, they are left untended, as farmers do not have enough capacity to maintain them. As a solution to this issue, the Sustainable Rice Production Project (SRPP) applied COBSI technology to repair drainage canals at the Mabonkani site in Bombali Province. According to interviews with local farmers, this technique is easy to use, because it allows for simple repairs by using local materials.



**Figure 3 A Developed IVS (Bombali District)**

Source: JICA Survey Team (February 2022)

On the other hand, there are a very large number of non-developed IVSs, and the delay in their development is significant. Flood damage due to undeveloped drainage canals has occurred frequently, thereby reducing rice and vegetable harvests and causing cultivated soil erosion as well as the spread and increase of pests and diseases (cf. Figure 4). In addition, IVS development is being carried out first in areas with good accessibility; rural areas with poor access conditions experience a decrease in labor force required for IVS development and construction (outflow of youth and labor to urban areas) and a resulting rise in labor and maintenance costs.



**Figure 4 Non-Developed IVS (Tonkolili District)**

Source: JICA Survey Team (February 2022)

In Upland environments, some groups of farmers use watering cans to irrigate near streams where COBSI



is applicable. It is worth noting that the COBSI approach can be practiced not only in IVSs, but also Upland. In non-developed zones without irrigation facilities, the irrigated area is limited due to inefficient irrigation methods involving watering cans, buckets and shallow wells.

## **(2) Extension Activities and Farmers' Organizations**

Extension activities are carried out by extension officers (BES: Block Extension Officer and FEW: Front-line Extension Worker) assigned to each District Office. Each District is divided into about five (5) to (8) agricultural Administrative Blocks, and each Block is further divided into about seven (7) to eight (8) Circles. BESs are assigned to Blocks and FEWs to Circles to conduct agricultural extension activities. However, the number of BESs and FEWs is not sufficient due to a lack of government budget. According to interviews with District officers, the average number of extension officers (BESs and FEWs altogether) for forty-three (43) Circles in eleven (11) Districts totals only 9.1.

In addition, District Offices experience shortages of irrigation technicians and technical skills, lack of training opportunities in new technologies relating particularly to cultivation, and lack of transportation means (vehicles and motorcycles) and survey/office equipment. Not enough extension activities are, thus, being conducted, yet the task of those extension officers is to transfer cultivation techniques to farmers by establishing demonstration plots and supporting farmers' activities.

District agricultural office directors are dispatched by the Ministry of Agriculture, and District extension officials (SMSs), who are responsible for coordinating BESs activities, are also appointed by the same ministry. This means that the Ministry of Agriculture controls the chain of command of the District's extension organization.

Regarding farmers' organizations, various agricultural activities are implemented by farmers' groups called Farmer-Based Organizations (FBOs). The establishment of FBOs is one of the tasks of extension officers and the Government also encourages such an initiative, as those organizations are the recipients of external support. In addition, the Government also recommends that five (5) neighboring FBOs get together to establish an Agricultural Business Center (ABC) whose main activities are 1) rice seed purchase and sales (with government seed certification), 2) farm equipment and machinery rental, and 3) farmer training (with government extension officer participation). As of today, ninety-two (92) ABCs have been established nationwide.

## **(3) Farming, Marketing and Agricultural Research Center**

Sierra Leone is one of the largest rice-consuming countries in Africa, so rice cultivation is a top priority within the national policy, given that the country has not achieved domestic self-supply yet. As a result, farmers grow rice in three cropping cycles when sufficient water is available during the dry season to allow cultivation. If sufficient dry-season water supply is not available, farmers grow one or two cycles of rice, then switch to vegetables during the off-season.

In addition, vegetables such as onions, potatoes, peppers, tomatoes, cabbage, okra, and lettuce are grown in developed IVS fields at higher elevations



**Figure 5 Vegetable Cultivation in a Developed IVS (Karene District)**

Source: JICA Survey Team (February 2022)

and along canals (cf. Figure 5). Farmers are generally highly interested in growing vegetables during the dry season, some getting more profit from cultivating them over rice. As of now, however, low production combined with high demand for vegetables during the dry season have resulted in high market prices. High need for irrigation in that season can be addressed through the COBSI approach which has the potential to secure irrigation water and increase horticultural crop production.

Lack of quality seeds for rice and vegetables and low yields due to low inputs of fertilizers are challenges. The reasons for this are shortage of funds (ready cash) in farmers' possession, lack of understanding of the proper use of seeds and fertilizers, and inexistence of nearby agricultural inputs suppliers. In the market, the priority is on quantity rather than quality as was observed in generalized rush into securing production volume.

The Rokupr Agricultural Research Center (RARC) is a research institute that focuses mainly on rice, maize and sorghum, and also handles long-stalk varieties of rice. Its staff comprises about thirty-six (36) people, including rice specialists. The Center has a storage, a cold room and bio-research facilities which are, however, not adequately maintained and seem to lack electrical equipment and agricultural machinery. The Center's building was rehabilitated in 2007 and has accommodations for trainees, though there are now concerns about its deterioration. It conducts experimental researches on vegetable cultivation by growing NERICA-L19 on a trial basis and irrigating it from a shallow well (2 to 3 meters) during the dry season, with test plots maintained in the same manner as developed IVSs. There are seven (7) of such agricultural research facilities in Sierra Leone to cover a variety of research topics.

#### **(4) Environmental and Social Considerations**

##### **1) IVS development and reforestation activities**

In Sierra Leone, development of IVSs has been carried out in accordance with national policies (Figure 2). Issues such as soil flowage caused by deforestation have, however, been observed. Under such a circumstance, the Ministry of Agriculture and Forestry has promoted reforestation with the “Cut One, Plant Three” slogan for balanced agricultural activities and forest protection toward basin conservation. Additionally, locals were observed patrolling community forests where field surveys were conducted to help curb illegal deforestation activities.



**Figure 6 IVS being developed in Sierra Leone**

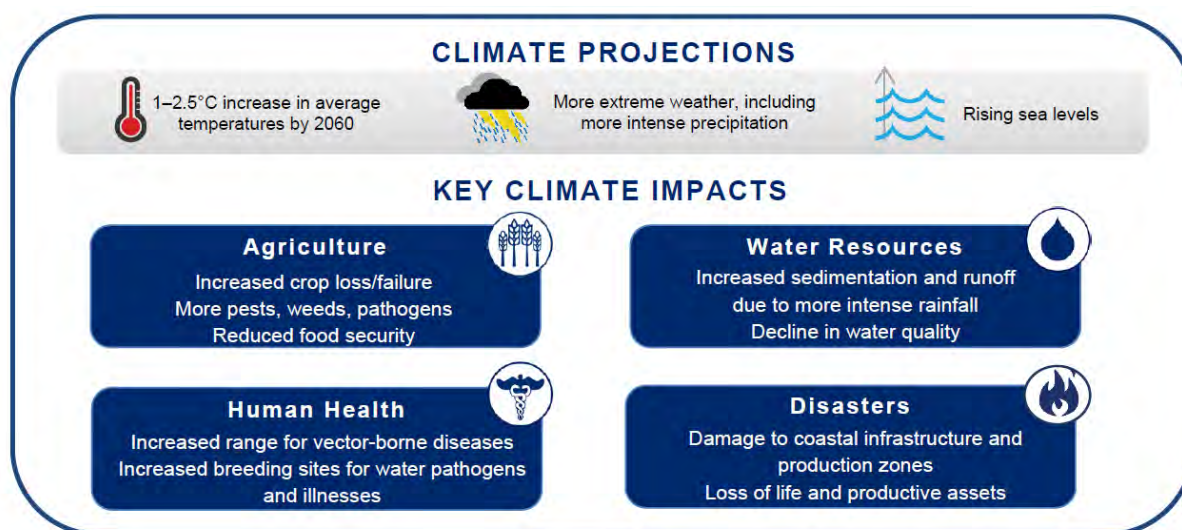
Source: JICA Survey Team (January 2022)

##### **2) Impacts caused by climate change**

Sierra Leone national lands can be roughly classified into two kinds: Plains of an elevation around 100 m on the western side and highlands as well as mountainous areas of an elevation of 100 m to 2,000m on the eastern side. It has been pointed out that lowland areas along the Pacific Ocean are especially susceptible to climate change impacts such as floods, coastal erosion, decrease in freshwater quality, and decline of

agricultural potential (Figure 3)<sup>1</sup>.

According to the results of interviews conducted during field surveys, some farmers responded that crops were affected by the flooded fields and seeds flushed away during the rainy season, that all crops were lost due to heavy seasonal rain in 2021, or that crop failure was caused by high temperature damage during the dry season—confirming that situations that can be considered as effects of climate change have already occurred.



**Figure 7 Climate Projections for Sierra Leone**

Source: Climate Change Risk Profile, Sierra Leone (2018, USAID)

## 7.2.4 Proposal for Further Cooperation and Support

### (1) Target Areas

The Survey Team identified COBSI potential in IVS and Upland environments in all seven (7) Districts (Kambia, Bombali, Karene, Tonkolili, Kono, Bo, and Kenema) where field surveys were conducted. Conditions in Districts where field surveys were *not* conducted were, however, determined based on the results of interviews with government officials. Since the natural conditions in Kailahun, Moyamba, Koinadugu, and Falaba Districts are similar to those in the 7 aforementioned surveyed Districts, those four (4) were added to a total of eleven (11) Districts to be considered as potential areas (cf. 8). Coastal areas, being constituted by large areas of Mangrove swamp and Riverine, shall be excluded from the targets.

<sup>1</sup> Climate Change Knowledge Portal (World Bank Group):

<https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/sierra-leone/vulnerability>

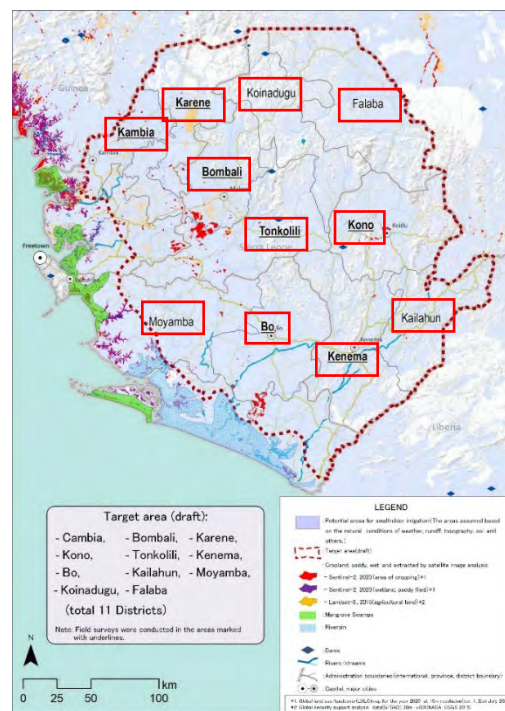
and Climate Change Risk Profile, Sierra Leone (2018, USAID):

<https://www.climatelinks.org/sites/default/files/asset/document/2016%20CRM%20Fact%20Sheet%20-%20Sierra%20Leone.pdf>

## (2) Proposed Plans and Concept

Since increasing rice production is a top priority in Sierra Leone, the Survey Team will adapt COBSI IVS technology based on collaboration with CARD. Upland, sites have been identified where COBSI can be introduced, and the Survey Team will propose COBSI expansion in that environment as well. In addition, since cultivated soil and sediment runoff from flooding are challenges, the Team will propound to add watershed conservation, market orientation through SHEP as well as nutrition improvement to the concept.

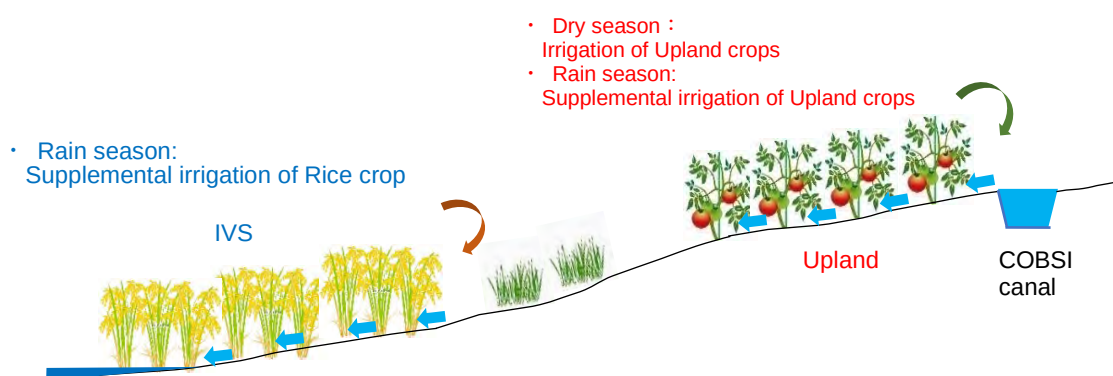
In developed IVSs, COBSI technology will be applied to rehabilitate head bunds, drainage and irrigation canals, and contribute to rice production through improved maintenance techniques. In undeveloped IVSs, however, basic irrigation facilities are to be constructed to ensure stable agricultural production, since there are many cases of flood damage due to inadequate drainage. Soil runoff control techniques (fencing and sediment ponding) will be introduced at IVS sites from the outer hillsides, and existing rice paddies will be utilized as fishponds for nutrition improvement.



**Figure 8 Sierra Leone Small-Scale Irrigation Potential Area Map**

Source: JICA Survey Team

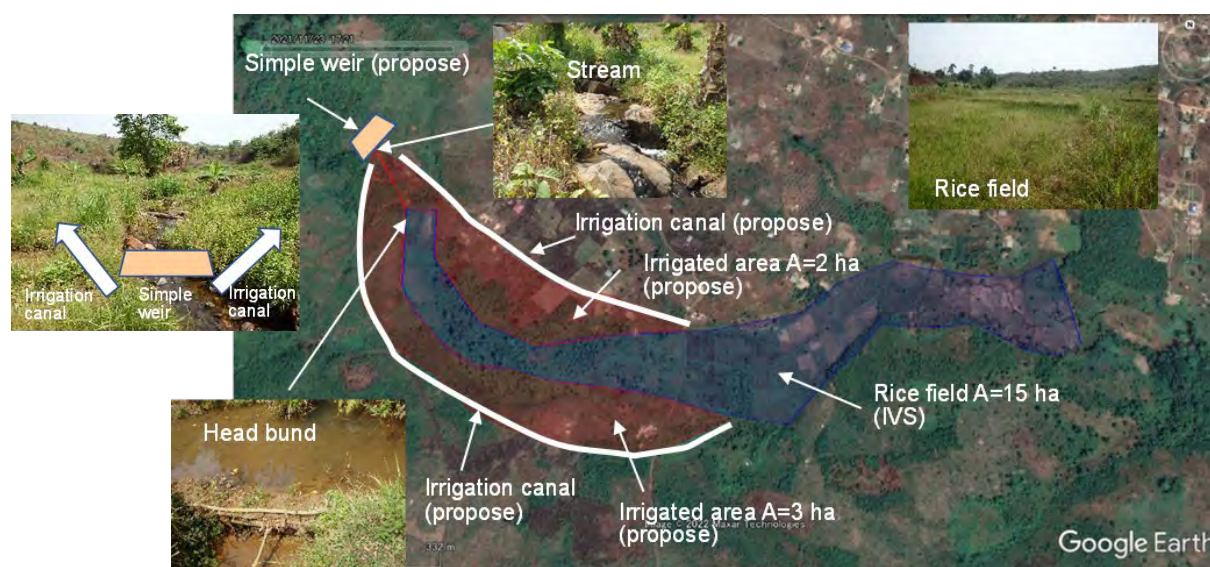
Upland, a new COBSI approach project, involving construction of simple and permanent weirs alongside related canals, is expected to improve farmers' livelihoods and nutrition through irrigated horticulture and crop diversification. Water can be taken from streams upstream IVSs to irrigate uplands in the dry season and supplement IVS paddy field irrigation in the rainy season. This will promote cultivation of horticultural crops in uplands and rice production in IVSs. Sketches and plan views of integrated IVS and upland environments are shown below (cf. Figures 9 and 10).



**Figure 9 Sketch of Integrated Irrigation Farming (IVS and Upland)**

Source: JICA Survey Team





**Figure 10 Pictures of Integrated Irrigation Farming (IVS and Upland)**

Source: JICA Survey Team

In terms of software, the project will include capacity building of District staff to irrigation technicians and extension officers, development of water management/facilities maintenance manuals (IVS and Upland versions) and provision of related training, watershed conservation and nutrition improvement training, and SHEP implementation.

Moreover, inquiries were made to District Offices in the 11 Districts proposed as targets for new projects to identify the number of sites and areas of developed and non-developed IVSs. The number of developed IVSs is four hundred twenty-five (425) with an area of 3,663 ha and non-developed IVSs two thousand five hundred eighty-three (2,583) with an area of 19,428 ha, meaning that non-developed IVSs are five (5) times larger than developed ones. The average IVS area per site is 8.6 ha and 7.5 ha respectively. Upland, the area and number of sites were estimated at 1,000 ha for 500 sites and 12,000 ha for 1,700 sites in integrated Upland/IVS environments. Based on this information, proposed new projects are summarized in Table 5 below. It is worth noting that it is possible and crucial to collaborate with SRPP (under implementation as of 2022) concerning IVS development, since most areas are under rice cultivation.

**Table 5 Project Concept: Introduction of COBSI Packaged Irrigation Technologies through the COBSI**

| Approach in Sierra Leone                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Item                                       | COMPONENT-1                                                                                                                                                                                      | COMPONENT -2                                                                                                                                                                                                  | COMPONENT -3                                                                                                                                           | COMPONENT -4                                                                                                                                           |
| Concept Name                               | IVS+                                                                                                                                                                                             | IVS++                                                                                                                                                                                                         | COBSI Up                                                                                                                                               | Integrated Irrigation Farming                                                                                                                          |
| Target                                     | Developed IVS                                                                                                                                                                                    | Non-developed IVS                                                                                                                                                                                             | Upland                                                                                                                                                 | Developed/ Non-developed IVS and Upland                                                                                                                |
| Findings related to Small-scale Irrigation | <ul style="list-style-type: none"> <li>Insufficient capacity of farmers in terms of operation &amp; maintenance of irrigation facilities (head bunds, drainage and irrigation canals)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vast areas of non-developed or slow-developed (developing from areas where access is easy) IVS</li> <li>Flood damages caused by undeveloped drainage canals</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inefficient irrigation (using watering cans, buckets, and shallow wells) and limited irrigated areas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inefficient irrigation (using watering cans, buckets, and shallow wells) and limited irrigated areas</li> </ul> |

| Item                       | COMPONENT-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | COMPONENT -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | COMPONENT -3                                                                                                                                                                                                   | COMPONENT -4                                                                                                                         |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Concept Name               | IVS+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | IVS++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | COBSI Up                                                                                                                                                                                                       | Integrated Irrigation Farming                                                                                                        |
| Target                     | Developed IVS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Non-developed IVS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Upland                                                                                                                                                                                                         | Developed/ Non-developed IVS and Upland                                                                                              |
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Collapsed irrigation facilities caused by flooding (structure failure and size unsuitability)</li> <li>Runoff of rice cultivation soil and hilly land, and untreated sedimentary soil in peripheral canals</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>(reducing rice yields; causing cultivation soil runoff; increasing and spreading pests &amp; diseases)</li> <li>Youth migration (labor power) to urban areas resulting in high costs of development and manpower</li> </ul>                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                      |
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lack of transportation means such as vehicles and motorbikes, investigation equipment, and office equipment at district offices</li> <li>Shortage and insufficient technical capabilities of irrigation engineers at district level</li> <li>Short-staffing of extension workers at district level (The average number of BES and FEW in 11 districts is only 9.1 members for 43 circles), and lack of training opportunities on new cultivation techniques</li> <li>Low usage of improved rice and vegetable seeds due to farmers' lack of finances and understanding, and low productivity resulting from low inputs due to farmers' limited finances and access to supply sources</li> <li>Markets focusing on quantity rather than quality of products</li> <li>Floods in the rainy season and water shortage in the dry season accompanied by deforestation of the surrounding areas</li> <li>Impacts caused by climate change such as changes of pattern and intensity of rainfall</li> <li>Unbalanced diets</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                      |
| Concept Summary            | Increase in rice production and productivity through rehabilitation and operation & maintenance capacity building in developed IVS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Increase in rice production and productivity through consolidation of fundamental facilities in non-developed IVS                                                                                                                                                                                                                                                                              | Improvement of farmers' income through irrigation of upland horticulture crops, as well as nutrition through food diversification                                                                              | Increase in rice production and productivity in developed/ non-developed IVS, and enhancement of upland horticulture crop production |
| Package of Components      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rehabilitation of head bunds, drainage and irrigation canals through the COBSI approach (construction of simple/permanent weirs)</li> <li>Introduction of preventive techniques against soil erosion on hilly sites (fencing and ditch)</li> <li>Promotion of aquaculture (construction of fishponds)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Construction of irrigation canals as well as drainage canals to prevent flood damages</li> <li>Construction of irrigation facilities of appropriate scale and structure</li> <li>Introduction of preventive techniques against soil erosion on hilly sites (fencing and ditch)</li> <li>Promotion of aquaculture (construction of fishponds)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Construction of simple weirs and irrigation canals</li> <li>Construction of permanent weirs</li> </ul>                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Combination of IVS+ and COBSI Up, or IVS++ and COBSI Up</li> </ul>                            |
| Package of Soft Components | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacity building of irrigation engineers and extension workers at district level</li> <li>Formulating facilities design manuals for IVS rehabilitation/develo</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacity building of irrigation engineers and extension workers at district level</li> <li>Formulating facilities design manuals for IVS rehabilitation/developm ent ver.</li> <li>Provision of training on</li> </ul>                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacity building of irrigation engineers and extension workers at district level</li> <li>Formulating facilities design manuals for upland development ver.</li> </ul> | Activities mentioned in the left columns are to be conducted based on site-specific conditions.                                      |

| Item                               | COMPONENT-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | COMPONENT -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | COMPONENT -3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | COMPONENT -4                                      |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Concept Name                       | IVS+                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | IVS++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | COBSI Up                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Integrated Irrigation Farming                     |
| Target                             | Developed IVS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Non-developed IVS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Upland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Developed/ Non-developed IVS and Upland           |
|                                    | <p>ment ver.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Provision of training on water management/ facilities operation &amp; maintenance</li> <li>• Promotion of E-extension and dissemination by farmers themselves (FFS, FFD, and demo)</li> <li>• Introduction of community-based watershed conservation</li> <li>• Provision of training on nutrition improvement</li> <li>• Introduction of Market-oriented Irrigation Farming</li> </ul> | <p>water management/ facilities operation &amp; maintenance</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotion of E-extension and dissemination by farmers themselves (FFS, FFD, demo)</li> <li>• Introduction of community-based watershed conservation</li> <li>• Provision of training on nutrition improvement</li> <li>• Introduction of Market-oriented Irrigation Farming</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction of gravity irrigation</li> <li>• Provision of training on water management/ facilities operation &amp; maintenance</li> <li>• Promotion of E-extension and dissemination by farmers themselves (FFS, FFD, demo)</li> <li>• Provision of training on horticulture crops cultivation methods</li> <li>• Introduction of Market-oriented Irrigation Farming</li> <li>• Introduction of community-based watershed conservation</li> <li>• Provision of training on nutrition improvement</li> </ul> |                                                   |
| Pilot District                     | 11 districts (Except for swamps in coastal areas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11 districts (Except for swamps in coastal areas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 11 districts (Except for swamps in coastal areas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 11 districts (Except for swamps in coastal areas) |
| Number of Potential Sites          | 425 sites                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2,583 sites                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 500 sites                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,700 sites                                       |
| Potential Sites (ha)               | 3,663 ha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 19,428 ha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,000 ha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 12,000 ha                                         |
| Projects being able to collaborate | SRPP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | SRPP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SRPP                                              |

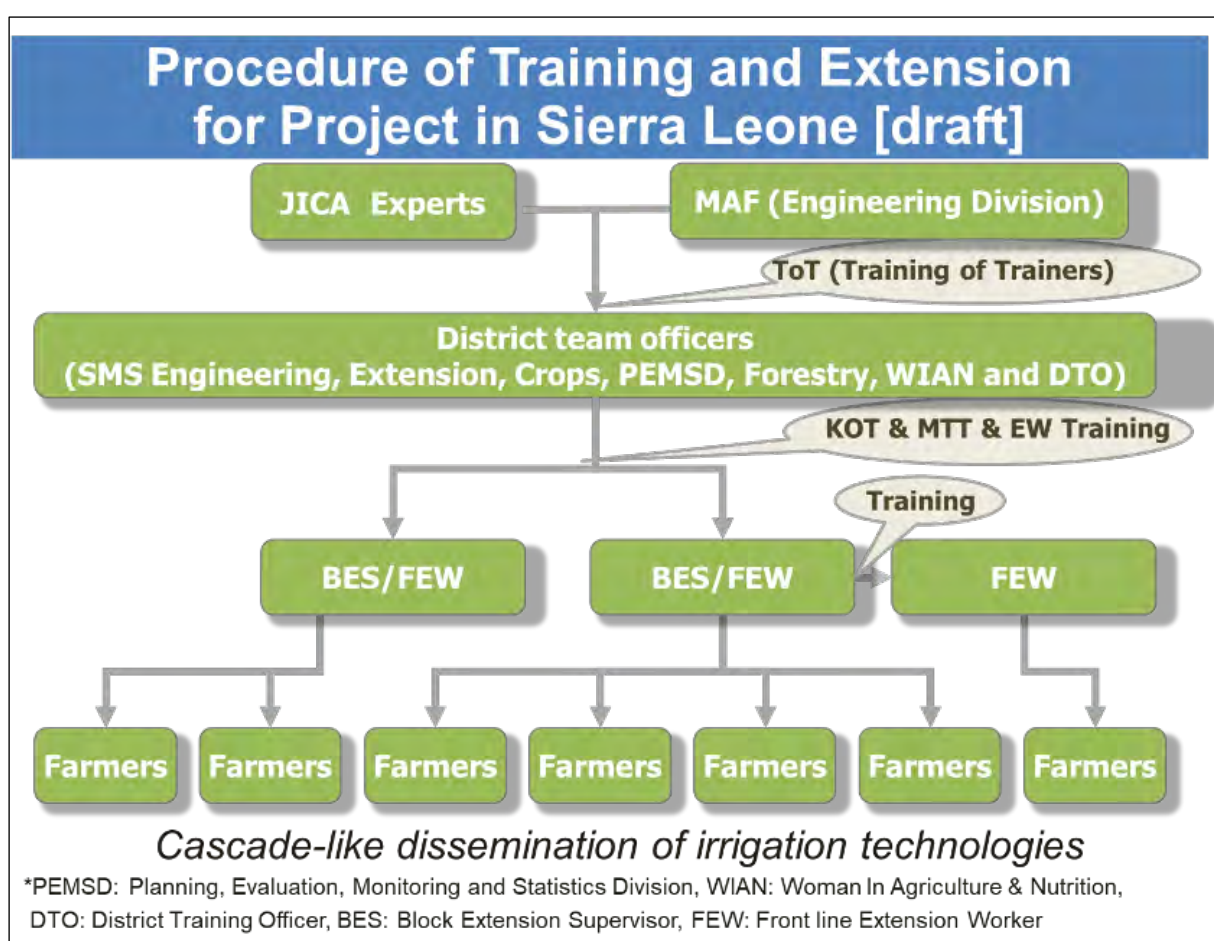
Source: JICA Survey Team

JICA and other international aid organizations have also provided support for IVS development by hiring farmers as laborers and paying them wages in almost all cases, or by providing them with food through the World Food Program (WFP). Therefore, many farmers have some experience in participating in temporary "cash- or food-for-work" activities. In that regard, it is crucial to determine whether voluntary participation in COBSI projects—based on the principle of not offering direct compensation—is acceptable to farmers.

### (3) Implementation Structure (Draft)

The proposed implementation structure for the COBSI approach is shown in Figure 6. below. The dissemination system of this approach will be divided into Central, District and Local (farmer dissemination) levels. The main implementing agency will be MAF's Engineering Department. JICA experts and Central-level government officials from that Department will work together to produce trainers by conducting TOT related to irrigation, extension, cultivation, planning, environment, nutrition, and staff training in District offices. Then, District government officials are next in line to provide direct training to agricultural extension officers (BESs and FEWs), followed by expansion to farmers' groups. This series of training will include KOT, MTT, and an AEW which will be held three times a year.

Many Circles are left unattended because of the limited number of agricultural extension officers in Sierra Leone. In this case, representatives of farmers' groups like FBOs and ABCs could, instead of extensionists, attend and receive COBSI training directly from District offices.



**Figure 11 Implementation Structure for the COBSI Approach  
in Sierra Leone (Draft)**

Source: JICA Survey Team



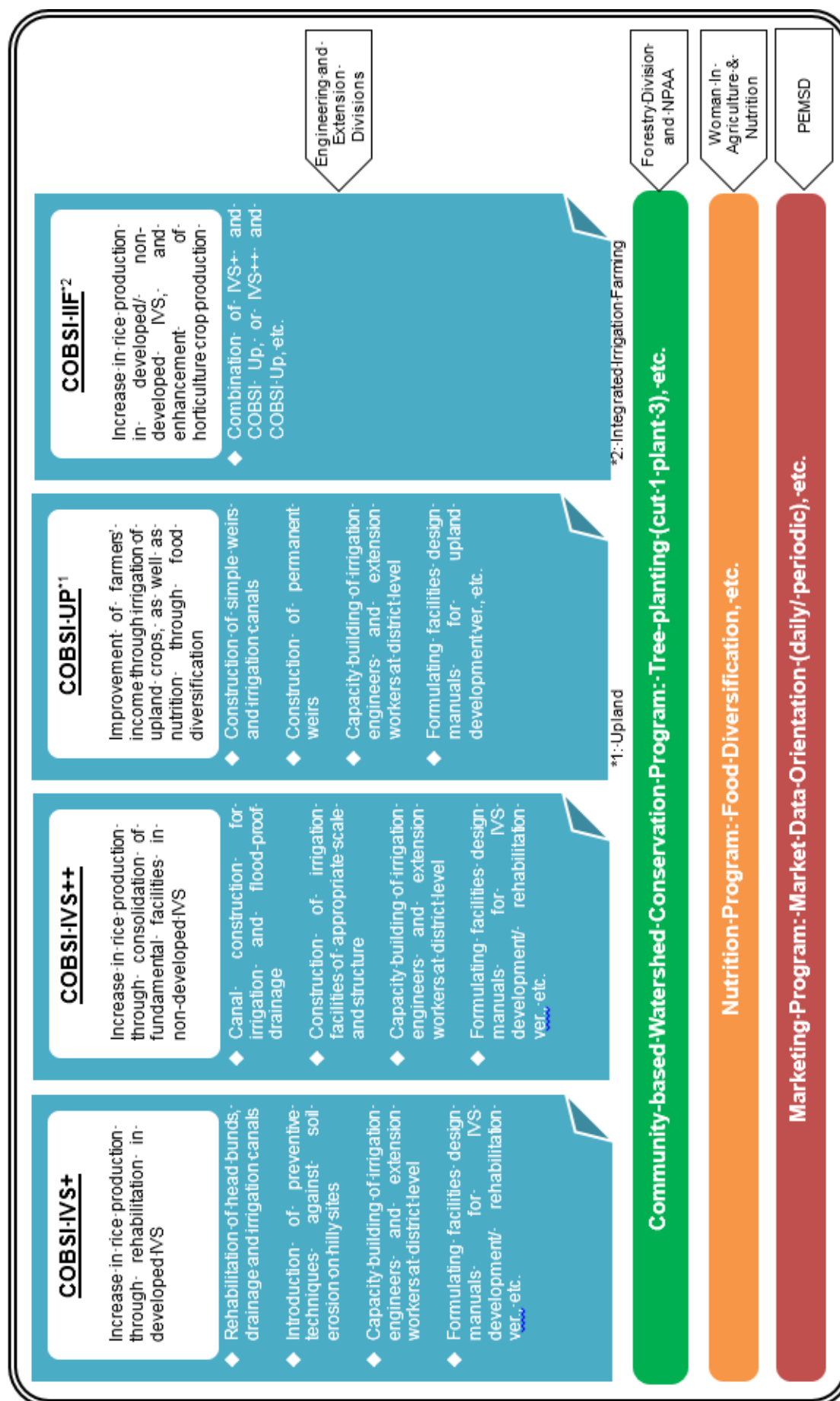


Figure 12 Concept of the COBSI Approach in Sierra Leone

Source: JICA Survey Team

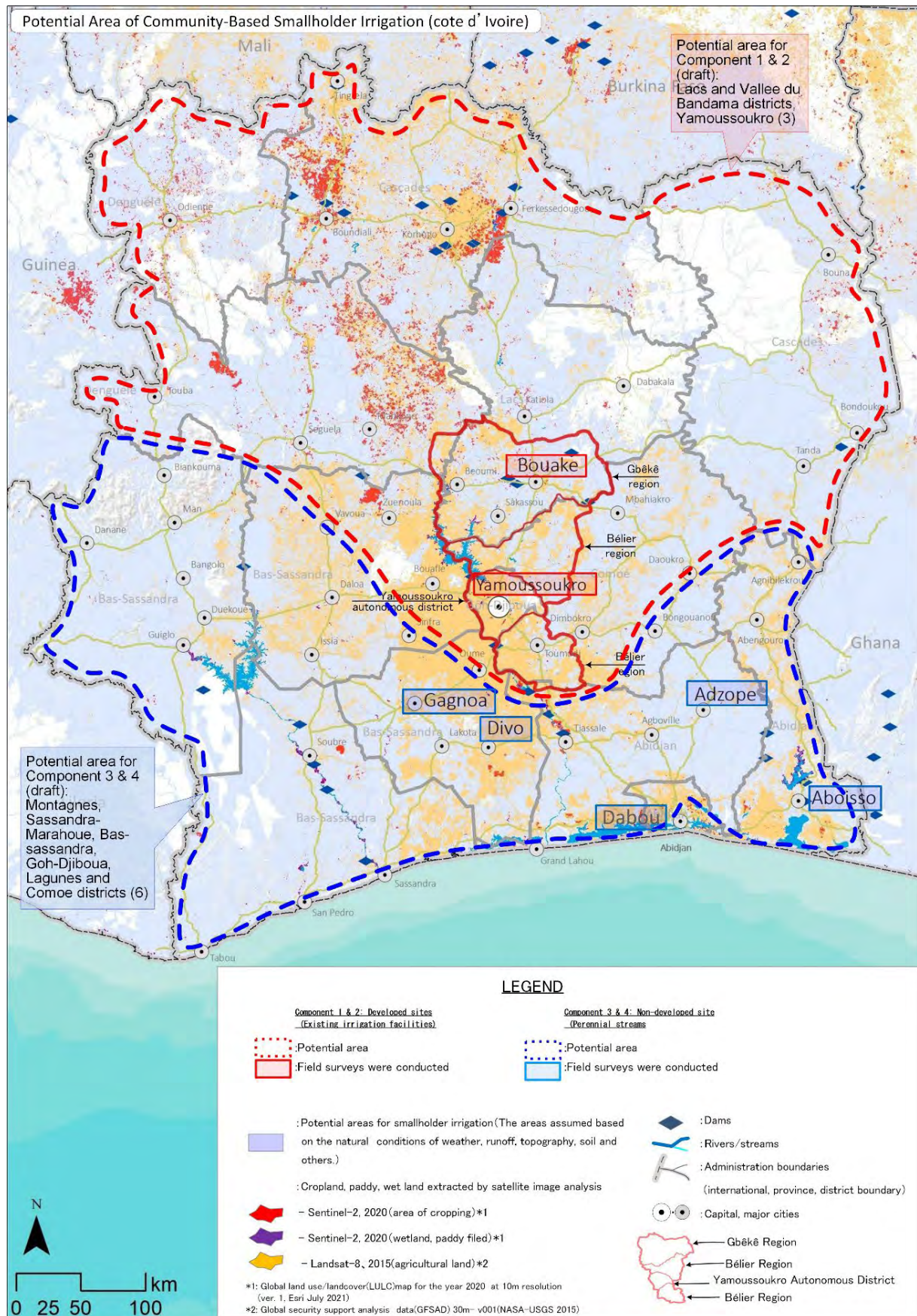


## **添付資料-7-3    コートジボワール**





# Survey Areas in Cote d'Ivoire







## Photo Album



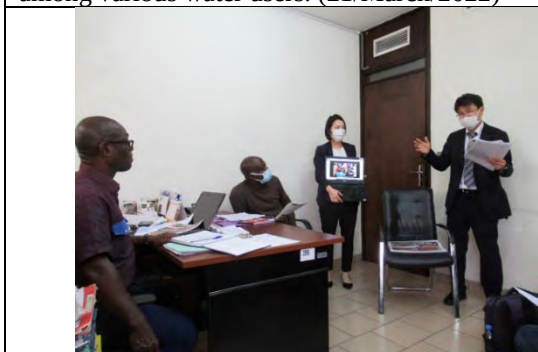
### **Ministry of Water and Forestry, Abidjan**

The JICA Survey Team visited this ministry at the very beginning of the Survey. Dr. Sagawa, Team Leader, explained the purpose and concept of the COBSI approach. In response, the Ministry commented to consider measures of avoiding further water conflicts among various water users. (21/March/2022)



### **Ministry of Agriculture and Rural Development, Abidjan**

This ministry, which deals with irrigation development, could be the main counterpart organization. Both parties discussed potentials area in the country for the introduction of the COBSI approach. (21/Mar/2022)



### **ANADER Head Office, Abidjan**

The ANADER is the agency responsible for agricultural extension services in the country. The COBSI approach can, in other words, be considered as an extension program, so the affinity between ANADER and COBSI is quite high. (22/Mar/2022)



### **Yamoussoukro ANADER, Yamoussoukro**

The JICA Survey Team visited the Yamoussoukro Zone of the ANADER. Participants on the ANADER side were TSCA, TSCP, and TSE technicians who showed interest in the COBSI approach. Both parties exchanged ideas and opinions. (23/Mar/2022)



### **Ministry of Agriculture and Rural Development, Yamoussoukro**

The JICA Survey Team met Dr. Martin KOFFI Kouakou who is, himself, an Agro-economist. He suggested the possibility of promoting market demand-driven vegetable production through the COBSI approach, particularly in irrigation farming during the dry season. (22/Mar/2022)



### **OCPV, Abidjan**

OCPV is an agency under the umbrella of the Ministry of Commerce. The JICA Survey Team paid them a visit to collect information related to the current market status of vegetable crops. OCPV officers suggested that vegetable production is still under self-sufficiency level, and the COBSI approach could, at the same time, contribute to increasing farmers' income. (01/Apr/2022)



**FONTAMANA BALAKRO Site, Yamoussoukro**

This farmer cultivates rice in the rainy season and vegetables such as tomato and okra in the dry season. His land is located downstream-most of the irrigation site. Although the site has a reservoir, not enough irrigation water reaches his land. It is, thus, recommended to develop water rules among related farmer beneficiaries. (24/March/2022)



**COPRORIZ ZATTA Site, Yamoussoukro**

The flood damaged the irrigation facilities and paddy fields in 2016, 2018, and 2021. A farmer explained how the flood came from behind the irrigation site and obstructed the drainage system with washed-away debris. He appealed for the necessity of improving the drainage system. (25/Mar/2022)



**ABOUKU Area, Yamoussoukro**

A number of farmers enjoy irrigation water for free by using pumps along the stream. It seems to be an indication of unregulated water rights or licenses to source water from the river/stream. This situation may eventually raise issues related to water use, so the concept of water rights is expected to be introduced across the whole country. (26/Mar/2022)



**M'BEL-1 Site, Bouaké**

The irrigation of farming on this site is operated by way of a reservoir. Due to poor water management, however, irrigation water overflows canals as seen during field observations. As a solution, farmers should be given training opportunities for proper water sharing. (27/Mar/2022)



**SOUNGLOU stream, Bouaké**

This is a candidate perennial stream for installing the COBSI approach. There are around 20 farmers along the stream which is used to irrigate farming in the dry season by way of watering cans/ buckets or pumps. (28/Mar/2022)



**BOUBO River, Divo**

Boubo River is not suitable for installing the COBSI approach. However, Divo seems to have smaller water resource points. It is expected that such streams could be found out through continued surveys. (29/Mar/2022)





#### **BOGNOA Village, Gagnoa**

Spring water is the main water source for irrigation farming in this village where farmers cultivate both rice and vegetables throughout the year. This site could be a candidate for the COBSI approach, though the water volume should be investigated carefully prior to its implementation. (30/Mar/2022)



#### **CAMPEMENT DYBI Village, Dabou Zone**

Plantation crops such as oil palm, cacao and rubber trees— seen from the southwest to the south of the country—are mainly cultivated by men, whereas vegetables are grown chiefly by women. Knowing women want to expand vegetable cultivation in the dry season, this area offers a potential to promote COBSI with its two perennial streams. (29/Mar/2022)



#### **ADZOPE, Adzopé Zone**

Steel gate-type permanent weirs and irrigation canals were constructed in the 1970s. Around 10 years after, the steel gates were damaged and irrigation water could no longer be distributed to fields. Currently, farmers cultivate rice only in the rainy season and vegetable crops by using buckets/watering cans along this perennial stream in the dry season. (30/Mar/2022)



#### **MASSANDGI Village, Adzopé Zone**

This stream flows perennially, with a width and a depth of 3m to 4m and less than 1m respectively. Farmer users have established a cooperative and have already started collecting a fee of 1,000 CFA/year/member. They showed determination to start irrigation farming in the dry season. This area also offers a good potential for promoting COBSI. (30/Mar/2022)



#### **CARREFOUR Village, Aboisso Zone**

A farmer grows okra over 0.8 ha, using pumps and watering cans along a perennial stream whose width and depth are 2m to 3m and less than 1m respectively. According to Aboisso Zone Chief of ANADER, there are more than 20 perennial streams in his zone. Aboisso Zone is also a potential area for implementing the COBSI approach. (31/Mar/2022)



#### **BODANOVO Village**

The JICA Survey Team conducted a farmer interview to know the current situation in terms of agricultural patterns, livelihood, etc. by using a questionnaire prepared by the Team itself. The results of the interview will be analyzed to extract important information to the Study. (24/March/2022)



**Survey Areas in Côte d'Ivoire**  
**Photo Album**

**Contents**

|              |                                                                                           |                |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>7.3.1</b> | <b>Field Survey Outline .....</b>                                                         | <b>VII-3-1</b> |
| <b>7.3.2</b> | <b>National Development Plans and Legal Frameworks Related to the COBSI Approach.....</b> | <b>VII-3-2</b> |
| <b>7.3.3</b> | <b>Survey Results (Current Situation/Identified Issues).....</b>                          | <b>VII-3-4</b> |
| <b>7.3.4</b> | <b>Proposed Plans for Future COBSI Approach Cooperation.....</b>                          | <b>VII-3-7</b> |

**List of Tables**

|         |                                                                                        |         |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Table 1 | Visited Organizations for Information Collection (Côte d'Ivoire) .....                 | VII-3-1 |
| Table 2 | Key Legal Frameworks on Environmental and Social Considerations in Côte d'Ivoire. .... | VII-3-2 |
| Table 3 | Draft Cooperative Contents of the COBSI Approach for Côte D'Ivoire.....                | VII-3-9 |

**List of Figures**

|          |                                                                                               |          |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Figure 1 | Small-Scale Irrigation Potential Distribution (Côte d'Ivoire).....                            | VII-3-1  |
| Figure 2 | Irrigation Canal and Paddy Plots in Developed Irrigation Sites (Bouaké).....                  | VII-3-4  |
| Figure 3 | Vegetable Cultivation in Downstream Areas of a Developed Irrigation Site (Yamoussoukro) ..... | VII-3-4  |
| Figure 4 | Potential Stream for COBSI (Adzopé).....                                                      | VII-3-5  |
| Figure 5 | Palm Plantation in Southern Côte d'Ivoire.....                                                | VII-3-6  |
| Figure 6 | Agricultural Chemicals Used in Farmlands in Côte d'Ivoire.....                                | VII-3-7  |
| Figure 7 | Côte d'Ivoire Small-Scale Irrigation Potential Map .....                                      | VII-3-8  |
| Figure 8 | Implementation Structure for the COBSI Approach in Côte d'Ivoire (Draft).....                 | VII-3-13 |

## List of Abbreviation

|             | (English)                                                         | (French)                                                                  |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| ADR         | Agent Rural Development                                           | Agent de Développement Rural                                              |
| AfDB        | African Development Bank                                          | Banque Africaine de Développement                                         |
| ANADER      | National Agency for Support to Rural Development                  | Agence Nationale d'Appui au Développement Rural                           |
| ANDE        | National Agency for the Environment                               | Agence Nationale de l' Environnement                                      |
| DGE         | Directorate General of the Environment                            | Direction Générale de l'Environnement                                     |
| DGRE        | Director General of Water Resources                               | Direction Générale des Ressources en Eau                                  |
| EMP         | Environmental Management Plan                                     | Plan Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (PCGES)                 |
| ESIA        | Environmental and Social Impact Assessment                        | l'évaluation d'impact environnemental et social (ÉIES)                    |
| MEF         | Ministry of Waters and Forests                                    | Ministère des Eaux et Forêts                                              |
| MINEMINADER | Ministry of Agriculture and Rural Development                     | Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural                      |
| MINSEDD     | Ministry of the Environment, Hygiene, and Sustainable Development | Ministère de la Salubrité, de l'Environnement et du Développement Durable |
| OCPV        | Commodities Marketing Support Board                               | Office d'aide à la Commercialisation des Produits Vivriers                |
| PNIA        | National Agricultural Investment Program                          | Programme National D'Investissement Agricole                              |
| PRORIL      | Local Rice Promotion Project                                      | Projet de Promotion du Riz Local                                          |
| TSCA        | Technical Specialist of Annual Crops                              | Technicien Spécialisé en Cultures Annuelles                               |
| TSOPA       | Technical Specialist of Professional Agriculture Organization     | Technicien Spécialisé en Organisations Professionnelles Agricoles         |
| UN          | United Nations                                                    | Nations Unies(NU)                                                         |
| UNEP        | United Nations Environment Programme                              | Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)                   |
| WB          | World Bank                                                        | Banque mondiale(BM)                                                       |



## 7.3.1 Field Survey Outline

### (1) Survey outline

Field surveys were conducted from March 19 to April 6, 2022, and the organizations listed in Table 1 below were approached to collect relevant information. The areas targeted for field surveys were determined on the basis of high small-scale irrigation potential identified from detailed satellite image analysis conducted in advance and in consideration of a travel restriction by the JICA Côte d'Ivoire office (within 7 hours' drive one-way from Abidjan). The Survey Team visited Yamoussoukro and six (6) Regions (regional seats in parentheses): Gbêkê (Bouaké), Gôh (Gagnoa), Lôh-Djiboua (Divo), Grands Ponts (Dabou), La Mé (Adzopé), and Sud-Comoé region (Aboisso). The field surveys' scope included natural conditions such as hydrology and topography, conditions of existing irrigation sites (including facilities), of farmlands and farming, and of markets alongside interviews with farmers.

**Table 1 Visited Organizations for Information Collection (Côte d'Ivoire)**

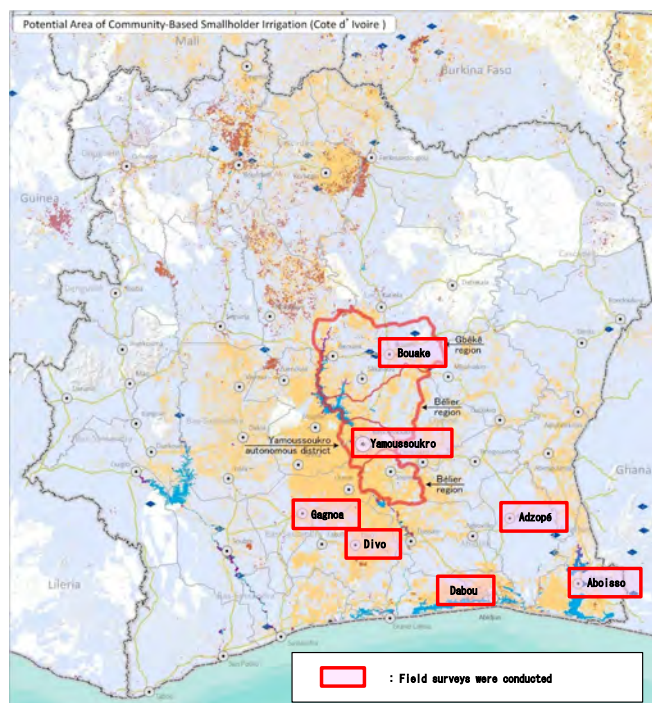
| Category            | Visited Organization                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ivoirian Government | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>State Ministry of Agriculture and Rural Development (MINEMINADER)</b><br/>Directorate of Irrigation and Infrastructure Enhancement<br/>Directorate of Vegetable Crops and Food Security</li> <li>✓ <b>National Agency for Support to Rural Development (ANADER)</b></li> <li>✓ <b>Ministry of the Environment and Sustainable Development (MEDD)</b><br/>Directorate of the Environment</li> <li>✓ <b>Commodities Marketing Support Board (OCPV)</b></li> <li>✓ <b>Ministry of Water and Forestry (MEF)</b></li> </ul> |
| Others              | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Local Rice Promotion Project Phase 2 (PRORIL 2)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Source: JICA Survey Team

### (2) Small-Scale Irrigation Potential Areas

Figure 1 shows small-scale irrigation potential distribution in Côte d'Ivoire (indicated in purple) based on detailed satellite image analysis results. Except for some areas in the northeast, annual precipitation exceeds 1,000 mm across the country, and most areas were identified as having potential based, additionally, on surface runoff, topographic gradient, soil types, surrounding populations and land use.

Red boxes in the Figure indicate the locations of Yamoussoukro and the six (6) provinces where field surveys were conducted.



**Figure 1 Small-Scale Irrigation Potential Distribution (Côte d'Ivoire)**

Source: JICA Survey Team

## 7.3.2 National Development Plans and Legal Frameworks Related to the COBSI Approach

### (1) National Development Plan (2021-2025)

The “*Plan National de Développement (PND)*” consists of five (5) pillars for economic and social innovation, including agriculture and nutrition. This Plan also includes strategies, one of which is related to agriculture and rural development and focuses on the increase of agricultural productivity, achievement of high-quality rice self-sufficiency, and rice-farming mechanization. It also sets some goals, for instance achievement of 100% rice self-sufficiency and reduction of stunting percentage in children under 5 years old to 17% by 2025.

### (2) National Agricultural Investment Program II (2017-2025)

The first “*Programme National D’Investissement Agricole*” (PNIA I, 2012-2017) identified challenges in the agricultural sector in Côte d’Ivoire, namely 1) low productivity, 2) food and nutrition insecurity, 3) low income per farmer, 4) negative environmental impacts of the agricultural sector such as climate change, and 5) improvement of agricultural land management systems.

PNIA II, developed in 2017, in contrast, is a framework to promote public and private investment in the agricultural sector over the next eight (8) years, aiming for poverty reduction by half and zero hunger by 2025 through the development of sub-sectors, including agriculture, livestock, fisheries, aquaculture, and environmental management. PNIA II also proposes a vision of sustainable and competitive agriculture and puts an emphasis on even benefit sharing. It specifically focuses on value-added agricultural, livestock, and fishery products, promotion of sustainable agriculture inclusive of livestock and fishery, comprehensive growth, and rural development.

### (1) National Rice Development Strategy Version 2 (2020-2030)

The “*Stratégie Nationale de Développement de la Riziculture (SNDR) 2*” (2020-2030) was prepared in March 2020 as a second version of the revised National Rice Development Strategy (2012-2020). This development strategy aims for rice self-sufficiency by 2025 whereby Côte d’Ivoire will become one of the leading rice exporters in African countries by 2030 through 1) rehabilitation of about 55,000 ha of State-owned farmlands and sixty-four (64) dams, 2) implementation of rice projects, 3) outsourcing of rice hulling and processing to the private sector, 4) production of high-yield seeds, and 5) mechanization of irrigated areas, among others.

### (2) Legal Frameworks on Environmental and Social Considerations

Key legal frameworks on environmental and social considerations in Côte d’Ivoire are shown in Table 2.

**Table 2 Key Legal Frameworks on Environmental and Social Considerations in Côte d’Ivoire**

| No. | Name of Legal Framework                 | Summary of Provisions                                                           |
|-----|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Law No. 96-766 of October 3rd, 1996     | Establishment of principles on ESIA implementation                              |
| 2   | Decree No. 96-894 of November 8th, 1996 | Concrete procedure for an ESIA                                                  |
| 3   | Order No. 00972 of November 14th, 2007  | Improvement of the quality of ESIA reports and strengthening of ANDE activities |
| 4   | Decree No. 2005-03 of January 6th, 2005 | Environmental and social management plan                                        |
| 5   | Law No. 88-651 of July 7th, 1988        | Management of hazardous and toxic industrial waste                              |
| 6   | Law No. 2002-102 of February 11th, 2002 | Establishment of national parks and protected areas                             |
| 7   | Law No. 98-755 of December 23rd, 1998   | Water management                                                                |
| 8   | Law No. 2014-424 of July 14th, 2014     | Forestry protection                                                             |

| No. | Name of Legal Framework                                   | Summary of Provisions                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 9   | Law No. 66-122 of March 31st, 1966                        | Determination of conserved trees and plants                                 |
| 10  | Law No. 65-255 of August 4th, 1965                        | Determination of conserved and protected fauna and hunting management       |
| 11  | Order No. 01164/MINEEF/CIAPOL/SDIIC of November 4th, 2008 | Emission regulations regarding exhaust gas, wastewater, noise and vibration |

Source: JICA Survey Team (2022)

Annex 1 of Decree No. 96-894 provides examples of projects for which an ESIA is mandatory, and the National Agency for the Environment (“*Agence Nationale de l’Environnement – ANDE*”)—under the Ministry of the Environment, Hygiene, and Sustainable Development (“*Ministère de la Salubrité, de l’Environnement et du Développement Durable – MINSEDD*”)—has the final decision on it. The specific procedures are as follows:

Procedure 1: The project proponent officially reports information regarding the project by letter or email to the ANDE.

Procedure 2: The project proponent prepares the ESIA survey’s Terms of Reference (TOR).

- (a) The TOR can be prepared by the project proponent and submitted to the ANDE for appraisal, or
- (b) The project proponent can directly request the ANDE to prepare the TOR.
- (c) The ANDE determines the necessity of an ESIA survey for the project as the very last step of this procedure.

Procedure 3: If an ESIA survey is required, the project proponent shall select consultants certified by the ANDE to conduct the survey.

- (a) The project proponent can select from a list of 20 certified consultants and contract with them directly, or
- (b) The project proponent can call for tender.

Procedure 4: Certified consultants conduct the ESIA as follows:

- (a) Organizing public hearings;
- (b) Assessing environmental and social impacts for the ESIA report, including EMP for submission to the ANDE;
- (c) Organizing public hearings in conformity with county and internal provincial committees legislation to inform community members about the project and collect opinions.

Procedure 5: Concurrent review and approval of the ESIA and the public hearing reports by an internal committee in the Ministry

According to said Annex, ESIA implementation is mandatory for agricultural development projects if the beneficiary area is more than 999 ha; it is, therefore, not applicable to the COBSI Approach. As a first step, however, project information shall be provided to the ANDE in accordance with the above Procedure 1 and the necessity of ESIA implementation and compliance with procedures stipulated by the law need to be confirmed.

### 7.3.3 Survey Results (Current Situation/Identified Issues)

#### (1) Irrigation, Water Management and Maintenance

The Directorate of Irrigation and Infrastructure Enhancement under MINEMINADER<sup>1</sup> is in charge of Irrigation development in Côte d'Ivoire where only about 73,000 ha out of the 475,000 ha (about 15%) of irrigable areas has been developed so far, leaving high enough potential for future irrigation development.

The central areas (Yamoussoukro and Bouaké) where field surveys were conducted receive about 1,000 mm of precipitation annually. Given that rivers are limited throughout the year, reservoirs have been preferentially constructed, as a national policy, in the country's central and northern areas where rainfall is relatively low and many irrigation sites have already been developed. Most of these reservoirs—built with watercourses, drainage canals, intake gates, and plots—were constructed in the 1960s and 1970s. Irrigation sites with such reservoirs can produce two or three cycles of rice a year and have allowed many farmers to also grow vegetables (cf. Figure 2).

Irrigation water has been observed to be insufficient downstream developed irrigation sites, which is indicative of farmers' limited ability to manage water and maintain the facilities. As a result, farmers tend to cultivate rice in upstream areas and vegetables more downstream (cf. Figure 3).

Regarding existing facilities, no major damage was observed on concrete irrigation canals which seemed to lack maintenance, as weeds and soil deposits were not removed. In addition, drainage is done through earthen canals which frequently sustain damage from outside flood inflows, the main reasons being insufficient drainage canal cross-section sizes and untreated sediment soil in channels outside of the site. Maintenance and management activities performed by farmers themselves are inadequate, so they are relying on government support though not receiving sufficient assistance.

In Yamoussoukro, there is a reservoir site equipped with a spillway but without water intake gates and irrigation/drainage canals yet. Irrigated agriculture is also practiced during the dry season, with rice cultivated in the lower part of the site and vegetables in higher places. Small engine pumps are used along downstream banks to freely irrigate nearby fields.



**Figure 2 Irrigation Canal and Paddy Plots in Developed Irrigation Sites (Bouaké)**

Source: JICA Survey Team (March 2022)



**Figure 3 Vegetable Cultivation in Downstream Areas of a Developed Irrigation Site (Yamoussoukro)**

Source: JICA Survey Team (March 2022)

---

<sup>1</sup> "Ministère d'État, Ministère de l'agriculture et du développement durable"



In the southern areas (Gagnoa, Divo, Dabou, Adzopé, and Aboisso), annual precipitation exceeds 1,200 mm and there are many perennial streams, though there are also many non-developed irrigated sites. Many of those streams offer high potential to apply the COBSI approach. In addition, because of the high annual rainfall, rainfed plantation farming of crops such as oil palm (palm oil), cacao and rubber trees are widely practiced in the area. Along streams, vegetables are irrigated using watering cans and buckets which are judged inefficient, because water resources are not effectively utilized, resulting in limited irrigated areas.



**Figure 4 Potential Stream for COBSI  
(Adzopé)**

Source: JICA Survey Team (March 2022)

In Adzopé, a steel-gate type intake weir, irrigation canals, and irrigation fields were constructed and developed on a site in the 1970s, but the gate is now severely damaged and the intake weir is no longer functional. It was generally observed that fewer irrigation sites were developed in the southern areas.

## **(2) Extension Activities and Farmers' Organizations**

In Côte d'Ivoire, the National Agency for Support of Rural Development under MINEMINADER, locally called ANADER (*"Agence Nationale d'Appui au Développement Rural"*), is responsible for rural extension activities across the whole country zoned into seven (7) Blocks and fifty-seven (57) Zones. The Survey Team first visited ANADER's zone offices to collect information before going on site to conduct field surveys. Each zone is divided into Extension Centers to which one (1) or two (2) extension officers get assigned. The Yamoussoukro zone office in the Bouaké Block has, for example, twenty-seven (27) Extension Centers, with one (1) extension officer assigned to each. There are approximately two thousand (2,000) extension officers nationwide, all of whom are equipped with motorcycles. However, the area covered by each extension officer is large, and visits to villages are consequently reduced, except during project implementation.

Regarding farmers' organizations, weaknesses in systems and activities in developed irrigation sites have been identified. For example, by-laws are not documented even when associations are set up, and maintenance activities for irrigation facilities are not performed regularly by association members.

It is worth noting that since ANADER is at the dissemination front line, it collaborates with other ministries and agencies outside of the agricultural sector, so is, for instance, sometimes called to distribute mosquito nets.

## **(3) Farming and Marketing**

Approximately 50% of Côte d'Ivoire's rice, domestically considered as a "political commodity", is imported, as domestic production is insufficient. Possible reasons for such insufficiency is farmers in some areas continue to use the same seeds repeatedly when they lack funds, when the amount of quality seeds in distribution is not sufficient, or when there are no agricultural supply dealers in nearby villages. In spite of that, there are some case where quality rice seeds are distributed freely to farmers by ANADER and other organizations and others where farmers either use seeds obtained from ANADER and pay for them after harvest, or purchase them at agricultural supply dealers.

Vegetables such as tomatoes are also imported due to insufficient domestic production. In general, the

supply of rice and vegetables decrease during the dry season due to lack of water, which leads to an inevitable increase in sales prices compared to the rainy season. Sometimes, however, there is no change between the dry and the rainy seasons, because middlemen impose prices.

Interviewed farmers consider vegetable cultivation to be profitable, especially during the dry season when demand for vegetables is high. Regarding rice consumption, consumer preferences have, in recent years, gradually shifted to aromatic rice despite inadequacy of rice production, implying that quality is becoming a criterion of choice.

#### **(4) Environmental and Social Considerations**

##### **1) Forest Coverage Decline Caused by Plantation Expansion**

In Côte d'Ivoire, there are many large-scale plantations of coffee, natural rubber, oil palm, and other crops besides cocoa beans the country is a world dominant producer of (cf. Figure 5). Slash-and-burn farming is still conducted in plantation development, which has led to the reduction of natural forests and the degradation of the soil's water retention capacity. In this regard, the United Nations Environment Programme (UNEP) points out plantation as a major factor in the country's forest coverage decline<sup>2</sup>.



**Figure 5 Palm Plantation in Southern  
Côte d'Ivoire**

Source: JICA Survey Team (March 2022)

In southern areas such as Adzopé, Aboisso, Dabou, Divo, and Gagnoa where field surveys were conducted, the division of tasks among men and women seemed fairly clear with the former mainly doing heavy plantation work and the latter performing relatively labor-intensive vegetable cultivation.

##### **2) Impacts Caused by Climate Change**

According to an AfDB report<sup>3</sup>, climate change has also caused temperatures to raise between 1979 and 2015 in Côte d'Ivoire, and it is predicted that agricultural production will continue to be affected by such change in areas climatically suitable for agricultural production, by an increased risk of crop exposure to water stress (a condition in which water supply and demand are tight), etc. “*Direction Générale des Ressources en Eau (DGRE)*” Deputy Director expressed his expectation—during a field survey enabling the JICA Survey Team to explain the COBSI Approach—that the introduction of COBSI promoting efficient water use could help farmers who are already facing challenges in their farming activities due to the impacts of climate change.

---

<sup>2</sup> Post-Conflict Environmental Assessment (2015, UNEP):

[https://postconflict.unep.ch/publications/Cote%20d'Ivoire/UNEP\\_CDI\\_PCEA\\_EN.pdf](https://postconflict.unep.ch/publications/Cote%20d'Ivoire/UNEP_CDI_PCEA_EN.pdf)

<sup>3</sup> National Climate Change Profile (2018, AfDB):

<https://www.afdb.org/en/documents/cote-divoire-national-climate-change-profile>

<sup>4</sup> Directorate General of Water Resources

### 3) Inappropriate Use of Agricultural Chemicals

According to the Directorate General of the Environment (“*Direction Générale de l’Environnement – DGE*”) under MINSEDD, while significant environmental impacts caused by irrigation projects are not seen in Côte d’Ivoire, inappropriate use of agricultural chemicals such as excessive application is a source of concern. Empty bottles of agricultural chemicals such as herbicide were, for instance, found disposed of near farmlands during our field survey (Figure 6).



**Figure 6 Agricultural Chemicals Used  
in Farmlands in Côte d’Ivoire**

Source: JICA Survey Team (March 2022)

The majority of interviewed farmers replied that they used such chemicals, some having been trained by extension workers on their proper use, while others had received no training at all.

### 4) Water Conflicts

According to the DGRE of the Ministry of Water and Forestry (“*Ministère des Eaux et Forêts – MEF*”), farmers are surface water users next to fishermen, animal breeders, illegal gold diggers, etc.; there are risks of water conflicts between farmers and those others users if water rules are not instituted. The DGRE pointed out, further, that cooperation between the Ministry of Agriculture and Rural Development (“*Ministère de l’Agriculture et du Développement Rural – MINADER*”) and MEF is essential to prevent such conflicts and expects to include the MEF into the project implementation for the technical management.

### (5) Nutrition

The National Agency for Support to Rural Development (“*Agence Nationale d’Appui au Développement Rural – ANADER*”), which the MINADER has entrusted extension activities to, assigns extension workers in charge of nutrition issues. An ANADER officer indicated the country’s nutritional situation can be comparatively better in the rainy season when water is more accessible and crop cultivation flourishes, farmers having crops in hand for their own consumption. In the dry season, however, nutritional conditions tend to deteriorate, as cultivation itself is impacted by lack of irrigation water.

Côte d’Ivoire is also characterized by undiversified regional agriculture, leading to farmers having to pay high transportation costs if nutrients are recommended to be obtained from a particular crop. From a nutritional standpoint, it is possible to get the necessary nutrients from alternative crops, but whether farmers actually grow them with such knowledge is uncertain. Further, a nutritionally unbalanced diet composed of yams and bananas without any side dishes at mealtimes seems to have become usual among people. Under such circumstances, the ANADER is working with extension workers (“*Agents de Développement Rural - ADR*”) to provide guidance and other activities to improve nutrition.

## 7.3.4 Proposed Plans for Future COBSI Approach Cooperation

### (1) Target areas

In Yamoussoukro and the six regions where field surveys were conducted, irrigation facilities and natural environment conditions differed from area to area, but the potential for introducing the COBSI approach was identified in all areas. In addition, interviews were conducted with ANADER and other government



officials regarding situations in regions the Survey Team could not visit this time. Based on comprehensive consideration of the results of those surveys, division of candidate areas for the introduction of the COBSI package in Côte d'Ivoire in two (2) was decided: Northern/central and southern/western areas (cf. Figure 7).

In the northern/central area, although the number of perennial streams is limited, facilities and water management and maintenance capacities are expected to be enhanced by applying COBSI techniques in already developed irrigation sites (red line in Fig. 7).

The western/southern area has, on the other hand, many perennial streams and non-developed sites, so the existing COBSI approach can be adapted (blue line in Figure 7).

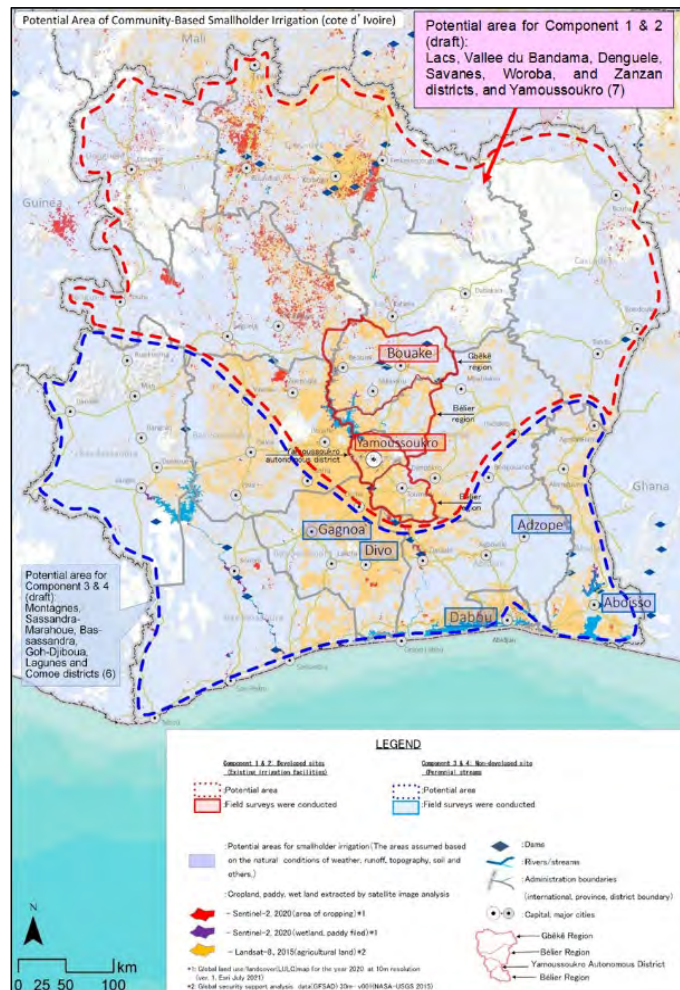
## (2) Proposed Plans and Concept

New projects introducing COBSI package technology in Côte d'Ivoire were examined by dividing the targets into four categories based on irrigation facilities and stream conditions. New project proposals with respective concepts, activities (hard and soft), and potential areas are summarized in Table 3.

The common concept for all categories is to increase rice and vegetable production through enhanced water management and maintenance capacities to which facilities maintenance will be added in sites where facilities are not developed.

Regarding activities for developed sites, Plan 1 applies COBSI technology to maintain drainage canals, whereas Plan 2 helps construct intake gates and irrigation canals using COBSI technology. Designed for *unimproved* sites, Plan 3 implements the traditional COBSI approach from scratch where simple weirs and earthen canals are constructed and used to irrigate farming before a future upgrade to permanent weirs. Plan 4 is almost the same as Plan 3, except that it, instead, rehabilitates some facilities which are still in place but not functioning. A common activity for all those plans is either construction of new fishponds, or use of existing rice paddies as fishponds for nutrition improvement.

Software activities include strengthening the capacity of irrigation engineers and extension officers, developing water management and facilities maintenance manuals, conducting water management/facilities maintenance training, and introducing market orientation through SHEP. The introduction of community-based watershed conservation (fencing, sediment ponding) is particularly important in developed sites.



**Figure 7 Côte d'Ivoire Small-Scale Irrigation Potential Map**

Source: JICA Survey Team



Regarding potential partner projects, PRORIL 2 is supporting the expansion of financial services to rice millers and dealers for seed production quality and post-harvest handling improvement in developed sites, mainly in central areas. Supporting water management and maintenance capacity enhancement through the COBSI approach will allow for more stable irrigation water availability which is expected to increase production not only of rice, but also of vegetables.

**Table 3 Draft Cooperative Contents of the COBSI Approach for Côte D'Ivoire**

| Item                                       | COMPONENT-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | COMPONENT -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | COMPONENT -3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | COMPONENT -4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Survey Target / Area                       | <p>Developed sites (1)<br/>(Existing irrigation facilities)</p> <p>Central area:<br/>Yamoussoukro, and Bouaké</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Developed sites (2)<br/>(Existing irrigation facilities)</p> <p>Central area:<br/>Yamoussoukro</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Non-developed sites<br/>(1)<br/>(Perennial streams)</p> <p>Southwestern, southern, and coastal areas:<br/>Adzopé, Aboisso, Dabou, Divo, and Gagnoa</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Non-developed sites<br/>(2)<br/>(Perennial streams)</p> <p>Southern and coastal areas:<br/>Adzopé, and Aboisso</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Findings related to Small-scale Irrigation | <ul style="list-style-type: none"> <li>• There are existing reservoirs, irrigation/ drainage canals, intake gates, and fields, and irrigated agriculture in the dry season has been conducted richly. Most reservoirs were constructed in the 1960s or 1970s.</li> <li>• Farmers' level of knowledge of water management and capabilities of operation and maintenance are not sufficient. Downstream of irrigated areas, especially, tend to lack irrigation water due to insufficient water management. In addition, operation and maintenance are left solely in the hands of the government.</li> <li>• Due to the inflow of floodwater from outside of the irrigated areas, crops and facilities are frequently damaged by</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• While there are existing reservoirs and spillways, no intake gates or irrigation/ drainage canals have been developed.</li> <li>• Irrigated agriculture in both the rainy and dry seasons has been richly conducted.</li> <li>• While rice production is conducted in areas where the elevation is lower, vegetable cultivation is performed on higher altitudes.</li> <li>• There are farmers who use pumps with small engines to irrigate uplands along rivers downstream of spillways, enjoying irrigation water freely.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• There are many perennial streams in western and southern areas where the annual rainfall volume exceeds 1,200mm. However, no irrigation system has been installed yet in most areas.</li> <li>• Since inefficient irrigation using watering cans and buckets is conducted, irrigated areas are narrow and water resources have not been used efficiently.</li> <li>• Plantation farming of oil palm (palm oil), cacao, and rubber trees is mainly performed by male farmers.</li> <li>• Vegetable cultivation, which is relatively labor-intensive, is mainly conducted by female farmers.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• While there are areas with iron gate weirs, irrigation canals, and fields which were developed in the 1970s, the weirs are no longer functional due to significant damages on the gates.</li> <li>• Since inefficient irrigation using watering cans and bucket is conducted, irrigated areas are narrow and water resources have not been used efficiently.</li> <li>• Rice is cultivated in the rainy season, while vegetables are grown during the dry season.</li> </ul> |

| Item                 | COMPONENT-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | COMPONENT -2                                                                                          | COMPONENT -3                                                                                                                                      | COMPONENT -4                                                                                                  |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Survey Target / Area | <p>Developed sites (1)<br/>(Existing irrigation facilities)</p> <p>Central area:<br/>Yamoussoukro, and Bouaké</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Developed sites (2)<br/>(Existing irrigation facilities)</p> <p>Central area:<br/>Yamoussoukro</p> | <p>Non-developed sites (1)<br/>(Perennial streams)</p> <p>Southwestern, southern, and coastal areas: Adzopé, Aboisso, Dabou, Divo, and Gagnoa</p> | <p>Non-developed sites (2)<br/>(Perennial streams)</p> <p>Southern and coastal areas: Adzopé, and Aboisso</p> |
|                      | <p>floods. The considered reasons for such inflow are inappropriate drainage canal sections/ capacity of irrigated areas, lack of maintenance work such as desilting drainage canals.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In areas with reservoirs, double or triple rice cultivation in a year is possible. In addition, there are many farmers who cultivate vegetables besides rice.</li> </ul> <p>[Extension Activities]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The ANADER is in charge of extension services. (There are 57 zones under 7 blocks in the country. Several extension centers are established in each zone, and 1 to 2 extension workers are assigned to each center. Then, all over the country, there are around 2,000 extension workers. Although extension workers have been equipped with motorbikes, the number of field visits to target villages has decreased, except for when there is a specific project or program, due to the vastness of the areas they have to cover.)</li> </ul> <p>[Cooperative Activities]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>While there are organized cooperatives in the country, it is seen in some cases that their systems and activities are vulnerable. (For example, the regulation of the cooperatives has not been documented yet, and/or operation or operation &amp; maintenance activities such as regular maintenance of irrigation facilities have not been properly conducted by members.)</li> </ul> <p>[Cultivation]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Regarding access to certified seeds of rice, there are various cases where ADERIZ, ANADER, etc. provide seeds to farmers free of charge, where farmers pay for seeds they received only after harvests, or where farmers purchase them from agricultural pharmacies themselves. Due to financial problems or physical inaccessibility, however, some farmers repeatedly use their own seeds for the following seasons, which inevitably reduces their productivity, and/or some locations are simply not able to meet the demand for seeds.</li> </ul> <p>[Market]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>While rice is identified as an important staple food, half the amount of the supply volume has to be imported due to the shortage of domestic production. There is also a growing emphasis on the quality of rice, as consumers have recently shown preference for aroma rice.</li> <li>Due to the shortage of domestic production of vegetables such as tomatoes, their supply volume is also dependent on import.</li> </ul> |                                                                                                       |                                                                                                                                                   |                                                                                                               |

| Item                       | COMPONENT-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | COMPONENT -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | COMPONENT -3                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | COMPONENT -4                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Survey Target / Area       | Developed sites (1)<br>(Existing irrigation facilities)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Developed sites (2)<br>(Existing irrigation facilities)                                                                                                                                                                                                                                                               | Non-developed sites<br>(1)<br>(Perennial streams)                                                                                                                                                                                                                                                                     | Non-developed sites<br>(2)<br>(Perennial streams)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                            | Central area:<br>Yamoussoukro, and<br>Bouaké                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Central area:<br>Yamoussoukro                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Southwestern,<br>southern, and<br>coastal areas:<br>Adzopé, Aboisso,<br>Dabou, Divo, and<br>Gagnoa                                                                                                                                                                                                                    | Southern and<br>coastal areas:<br>Adzopé, and<br>Aboisso                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>While the selling prices of rice and vegetables in the dry season are higher than ones in the rainy season due to water shortage, cases where middlemen set almost the same prices for both seasons have been observed.</li> <li>Since farmers tend to think that vegetable cultivation is more profitable, related needs are high especially in the dry season.</li> </ul> <p>[Environment]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In general, the excessive use of agricultural chemicals is recognized as one of the issues caused by agricultural activities. Further, the acreage of natural forest has decreased due to slash-and-burn or plantation agriculture.</li> <li>Changes in rainfall patterns caused by climate change have been observed.</li> </ul> <p>[Nutrition]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Especially in rural areas, problems related to unbalanced diets are seen, and malnutrition is particularly prominent.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Concept Summary            | Increase in production of rice and vegetables through enhancement of water, operation and maintenance management                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Increase in production of rice and vegetables through improvement of intake gates and canals, as well as enhancement of water, operation and maintenance management                                                                                                                                                   | improvement of female farmers' income through upland farming in the dry season as well as of nutrition through food diversification                                                                                                                                                                                   | Increase in production of rice and vegetables through improvement of intake facilities and enhancement of water, operation and maintenance management                                                                                                                                                                 |
| Package of Components      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction of operation and maintenance technology for drainage canals based on the advanced COBSI approach</li> <li>Enhancement of aquaculture: use of existing paddy fields as fishponds</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Improvement of intake gates, and irrigation canals through application of the COBSI approach</li> <li>Enhancement of aquaculture: use of existing paddy fields as fishponds</li> </ul>                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Construction of simple weirs and irrigation canals</li> <li>Construction of permanent weirs</li> <li>Enhancement of aquaculture: use of existing paddy fields as fishponds</li> </ul>                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Construction of simple or permanent weirs, and rehabilitation of irrigation canals</li> <li>Enhancement of aquaculture: use of existing paddy fields as fishponds</li> </ul>                                                                                                   |
| Package of Soft Components | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacity building of irrigation technicians and extension workers (✓)</li> <li>Development of manuals on water, operation and maintenance management (✓)</li> <li>Provision of training on water, operation and maintenance management (✓)</li> <li>Promotion of E-</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacity building of irrigation technicians and extension workers (✓)</li> <li>Development of manuals on water, operation and maintenance management (✓)</li> <li>Provision of training on water, operation and maintenance management (✓)</li> <li>Promotion of E-</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacity building of irrigation technicians and extension workers (✓)</li> <li>Development of manuals on water, operation and maintenance management (✓)</li> <li>Provision of training on water, operation and maintenance management (✓)</li> <li>Promotion of E-</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacity building of irrigation technicians and extension workers (✓)</li> <li>Development of manuals on water, operation and maintenance management (✓)</li> <li>Provision of training on water, operation and maintenance management (✓)</li> <li>Promotion of E-</li> </ul> |

| Item                               | COMPONENT-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | COMPONENT -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | COMPONENT -3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | COMPONENT -4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Survey Target / Area               | Developed sites (1)<br>(Existing irrigation facilities)<br><br>Central area:<br>Yamoussoukro, and<br>Bouaké                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Developed sites (2)<br>(Existing irrigation facilities)<br><br>Central area:<br>Yamoussoukro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Non-developed sites<br>(1)<br>(Perennial streams)<br><br>Southwestern,<br>southern, and<br>coastal areas:<br>Adzopé, Aboisso,<br>Dabou, Divo, and<br>Gagnoa                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Non-developed sites<br>(2)<br>(Perennial streams)<br><br>Southern and<br>coastal areas:<br>Adzopé, and<br>Aboisso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                    | extension and dissemination by farmers themselves (FFS and FFD)<br>• Promotion of training on horticulture crop production, including a topic on the appropriate use of agricultural chemicals<br>• Introduction of Market-oriented, SHEP approach (✓)<br>• Introduction of community-based watershed conservation (fencing and ditch) (✓)<br>• Promotion of training for nutrition improvement<br>• Introduction of the concept of water rights | extension and dissemination by farmers themselves (FFS and FFD)<br>• Promotion of training on horticulture crop production, including a topic on the appropriate use of agricultural chemicals<br>• Introduction of Market-oriented, SHEP approach (✓)<br>• Introduction of community-based watershed conservation (fencing and ditch) (✓)<br>• Promotion of training for nutrition improvement<br>• Introduction of the concept of water rights (✓) | extension and dissemination by farmers themselves (FFS and FFD)<br>• Promotion of training on horticulture crop production, including a topic on the appropriate use of agricultural chemicals<br>• Introduction of Market-oriented, SHEP approach (✓)<br>• Introduction of community-based watershed conservation (fencing and ditch) (✓)<br>• Promotion of training for nutrition improvement (✓)<br>• Introduction of the concept of water rights | extension and dissemination by farmers themselves (FFS and FFD)<br>• Promotion of training on horticulture crop production, including a topic on the appropriate use of agricultural chemicals<br>• Introduction of Market-oriented, SHEP approach (✓)<br>• Introduction of community-based watershed conservation (fencing and ditch) (✓)<br>• Promotion of training for nutrition improvement (✓)<br>• Introduction of the concept of water rights |
| Potential Sites (ha)               | Central area*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Central area*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Western and southern areas**                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Western and southern areas**                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Projects being able to collaborate | PRORIL-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Note 1: \* Potential sites in the central area are Lacs and Vallée du Bandama Districts and Yamoussoukro.

\*\* Potential sites in the western and southern areas are Montagnes, Sassandra-Marahoue, Bas-sassandra, Goh-Djiboua, Lagunes, and Comoe Districts.

Note 2: “(✓)” in the table shows prioritized components.

Source: JICA Survey Team

Concerning cooperation schemes for new projects, the Survey Team proposes to dispatch short-term experts to start with a pilot project which would be limited to two (2) or three (3) regions such as the central area (Bouaké) and the southern areas (Adzopé and Dabou) and focus on establishment of model sites and development of human resources. Then, the project could be expanded nationwide through Technical Cooperation.

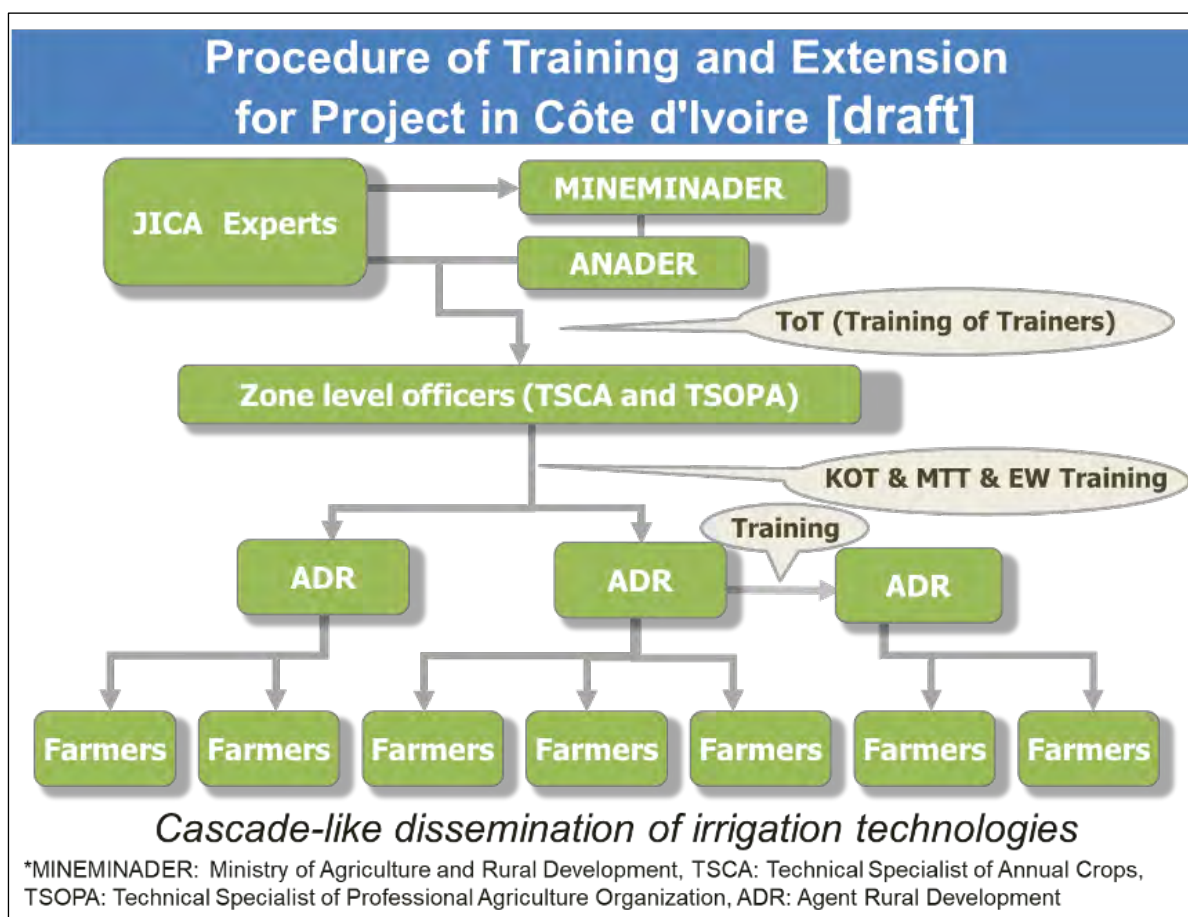


Moreover, by promoting Côte d'Ivoire as a hub for COBSI expansion in West Africa, it is expected to lead to wider outreach through regional integration involving, especially, neighboring French-speaking countries such as Togo and Benin.

### (3) Implementation Structure (Draft)

Figure 8 below shows the proposed implementation structure for the COBSI approach. COBSI's dissemination system will be divided into Central, Zone, and Local (dissemination to farmers) levels. The main implementation agency will be the Directorate of Irrigation and Infrastructure Enhancement under MINEMINADER, with ANADER as the cooperating agency. This Directorate has about thirteen (13) Central-level irrigation technicians traveling to but not stationed in the regions; ANADER also has irrigation engineers though assigned only to the headquarters.

JICA experts, the Directorate of Irrigation and Infrastructure Enhancement, and central-level ANADER officials will collaborate to train technical experts at ANADER's Zone Offices by conducting TOT. Then, government officials from the Zone Office are next in line to provide training directly to ANADER's extension officers (ADRs), followed by expansion to farmers' groups. This training, which includes KOT, MTT, and an AEW, will be conducted three times a year.



**Figure 8 Implementation Structure for the COBSI Approach in Côte d'Ivoire (Draft)**

Source: JICA Survey Team

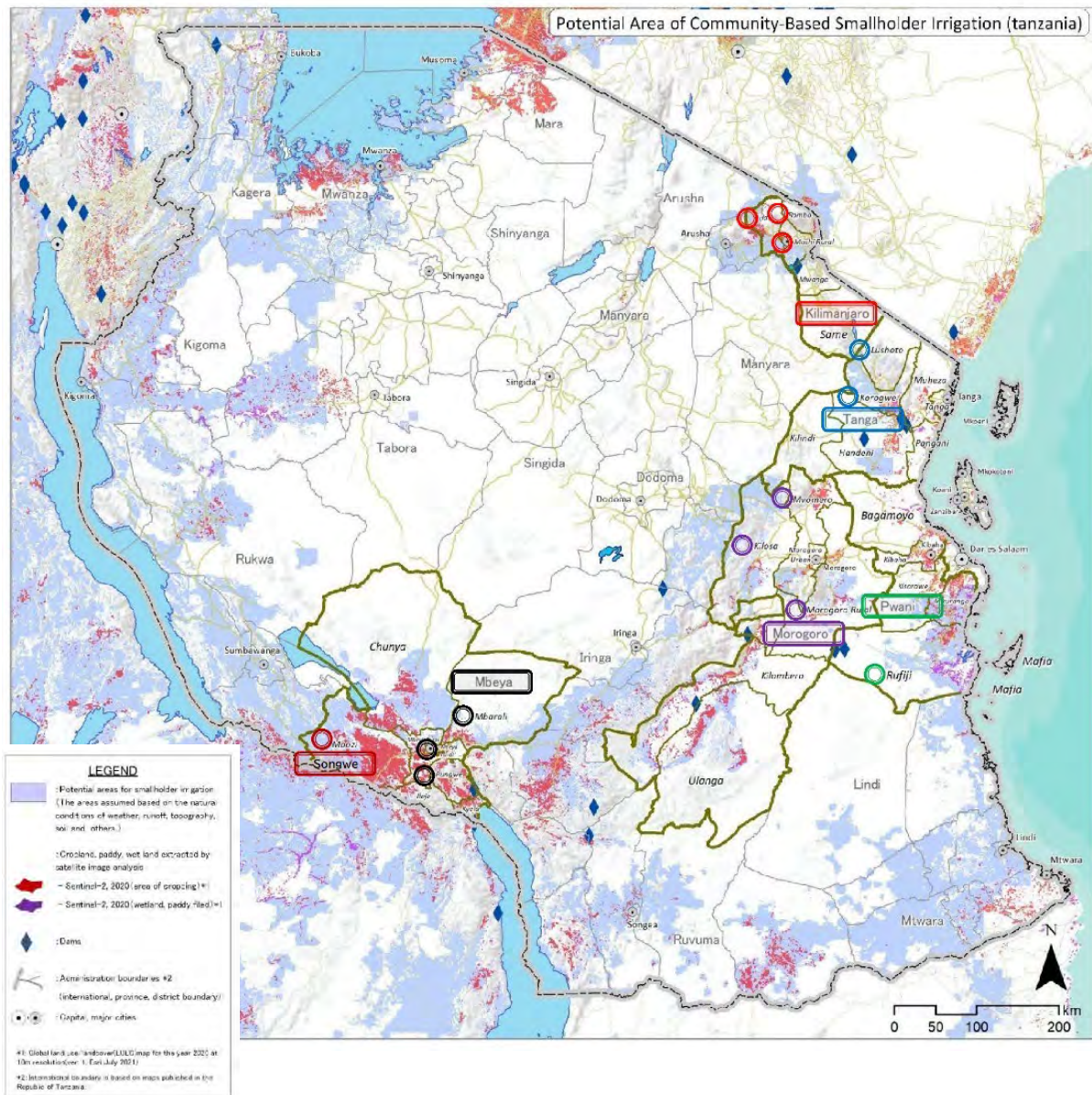


## 添付資料-7-4 タンザニア





# Survey Areas in Tanzania





## Photo Album



### **Ministry of Water, Dodoma**

Dr. Sagawa (right), Leader of the JICA Survey Team, presenting the COBSI approach at the beginning of the Survey, followed by an exchange of opinions about efficient water usage and irrigation practices, sedimentation management, etc. (9/June/2022)



### **National Irrigation Commission (NIRC), Dodoma**

The NIRC could be the main counterpart organization for COBSI implementation. Mr. Daudi Kaali—Director of Planning, Monitoring & Evaluation—stated that the NIRC plans to strengthen its administrative structure from 2023 on by increasing offices at district level. (9/June/2022)



### **Ministry of Agriculture (MOA) – DMI & EMU, Dodoma**

The Team had discussions with the DMI and EMU. Eng. Mwangamilo (center), DMI Director, shared interesting perspectives on COBSI, especially as regards support to small-scale farmers. (10/June/2022)



### **MOA – DTER & DCD, Dodoma**

Dr. Mashaka Mdanji, DTER Asst. Director (center) emphasized the possibility to introduce the COBSI approach in the country. The discussion focused on the current situation of farming extension services and new cultivation methods as well as their dissemination. (10/June/2022)



### **PoRALG, Dodoma**

In order to disseminate this approach, collaboration between NIRC and PoRALG is essential, given that COBSI is an extension program. In that regard, Eng. Enock Nyanda—ADEP Asst. Director (second from left)—stated the real possibility of LGAs to take the initiative in promoting COBSI. (10/June/2022)



### **NIRC Morogoro Regional Office, Morogoro**

Dr. Sagawa reported observation of irrigation schemes similar to the COBSI approach to Regional Irrigation Eng. Boniface Mkita who mentioned that there were plenty of suitable places for COBSI in the area. Dr. Sagawa said, in response, that COBSI can contribute to increasing existing irrigation areas. (22/June/2022)



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Rombo District, Kilimanjaro Region</b><br/> [Improved scheme] Irrigation of the area was started in the 1950s using local materials, then the Government upgraded the facilities composed of weirs and canals into concrete. Surrounding farmers rotate irrigation once per week. (14/June/2022)</p>                                                    | <p><b>Hai District, Kilimanjaro Region</b><br/> [Traditional scheme] A kind of simple weir made of wood and banana trunks was observed. Depending on this facility are farmlands of 200 acres where crops such as banana, vegetables, maize, and coffee are cultivated by using the irrigation water. (14/June/2022)</p>                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Korogwe District, Tanga Region</b><br/> While this area has an annual rainfall of 750mm/year, the main water sources are mountain springs. Only 15ha out of a potential irrigation area of 100ha is currently irrigated. A hundred farmers are farming there, and registration of the area as a Traditional Scheme has just started. (16/June/2022)</p> | <p><b>Lushoto District, Tanga Region</b><br/> The District, where vegetable cultivation is popular, has mountainous geological characteristics. According to the NIRC District Officer, about 85% of irrigable areas are small-scale schemes below 500ha out of which 50% are estimated to be less than 50ha and can be potential sites for the COBSI approach. (17/June/2022)</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>Kilosa District, Morogoro Region</b><br/> [Traditional Scheme] Farmers paid 5,000Tsh/acre for the construction of simple weirs made of wood and sacks. This area has 1,136ha where 376 farmers cultivate mainly rice. According to a DAICO Officer, there are more than 30 sites where there is no irrigation at all. (20/June/2022)</p>                | <p><b>Mvomero District, Morogoro Region</b><br/> The irrigation scheme along the Dizwingwi River, involving 425 farmers, has an area of 2,000ha. Out of the said acreage, only 300ha is equipped with irrigation facilities. According to a DAICO Irrigation Officer, the District has more than 20 perennial rivers and farmers use buckets to irrigate. (21/June/2022)</p>       |





#### **A Traditional Irrigation Scheme**

This irrigation scheme was started in the 2010s out of farmers' own initiative. According to an extension officer, however, those farmers are facing some challenges caused by lack of understanding of the importance of facilities maintenance. The COBSI approach can support efforts to address such issues. (Mbeya District, Mbeya Region, 13/June/2022)



#### **Horticulture Cultivation on an Irrigation Scheme**

Farmers here cultivate lettuce and tomato—among other crops, grown for both selling and self-consumption—on a small-scale irrigation scheme. The COBSI approach can help enhance such cultivation through farmer trainings on market-oriented agriculture, nutrition improvement, as well as proper irrigation methods. (Mbeya District, Mbeya Region, 13/June/2022)



#### **A Potential Stream**

This is a perennial stream and a potential water source for the COBSI approach, especially for dry-season horticulture production. Trigonal-type simple weirs can be introduced here because of the rocky foundation. (Busokelo District, Mbeya Region, 14/June/2022)



#### **Explanation by an NIRC Officer**

Ms. Fatuma (center), the NIRC Officer who accompanied the Team during this data collection survey, explaining the COBSI approach and related potential streams with her mobile phone to an extension officer (left) and farmers. (Rufiji District, Pwani Region, 17/June/2022)



#### **Irrigation using Pump Equipment**

In parts of Pwani Region, farmers have to spend money on fuel to irrigate farming using pumps due to topographic barriers between water sources and fields. In this regard, COBSI can contribute to reducing their expenses through installation of entry point gravity irrigation. (Rufiji District, Pwani Region, 17/June/2022)



#### **Bucket Irrigation in Locality**

Bucket irrigation burdens farmers with hard labor yet covers only limited areas. As a solution, gravity irrigation—which the COBSI approach introduces—can ease them off such challenges. The duration of irrigation can even be shortened, saving farmers precious time which they can use for other activities (Morogoro District, Morogoro Region, 20/June/2022)



**Survey Areas in Tanzania**  
**Photo Album**

**Contents**

|              |                                                                                      |                |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>7.4.1</b> | <b>Outline of the Field Survey.....</b>                                              | <b>VII-4-1</b> |
| <b>7.4.2</b> | <b>National Development Plans and Legal Frameworks Related to the COBSI Approach</b> | <b>VII-4-2</b> |
| <b>7.4.3</b> | <b>Survey Results (Current Situation/Identified Issues).....</b>                     | <b>VII-4-5</b> |
| <b>7.4.4</b> | <b>Proposed Plans for Future COBSI Approach Cooperation.....</b>                     | <b>VII-4-9</b> |

**List of Tables**

|         |                                                                                                                      |          |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Table 1 | Visited Organizations for Information Collection (Tanzania) .....                                                    | VII-4-1  |
| Table 2 | Key Legal Frameworks on Environmental and Social Considerations in Tanzania .....                                    | VII-4-3  |
| Table 3 | List of Projects for which an ESIA is Mandatory in Tanzania.....                                                     | VII-4-4  |
| Table 4 | NIRC's Registration Approach to Traditional Irrigation Schemes.....                                                  | VII-4-6  |
| Table 5 | Project Concept: Introduction of COBSI Packaged Irrigation Technologies through the COBSI Approach in Tanzania ..... | VII-4-12 |

**List of Figures**

|          |                                                                                   |          |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Figure 1 | Small-Scale Irrigation Potential Distribution (Tanzania).....                     | VII-4-1  |
| Figure 2 | Environmental and Social Impact Assessment Flow in Tanzania .....                 | VII-4-4  |
| Figure 3 | An Intake Weir Made of Stones at Traditional Irrigation Schemes (Mbeya Region) .. | VII-4-5  |
| Figure 4 | Intake Weir Made of Sacks at Traditional Irrigation Schemes (Morogoro Region)...  | VII-4-5  |
| Figure 5 | Farming at Irrigation Schemes (Tanga Region) .....                                | VII-4-7  |
| Figure 6 | Cultivated Hilly Areas in Tanzania .....                                          | VII-4-8  |
| Figure 7 | COBSI-Applicable tream (Mbeya Region).....                                        | VII-4-9  |
| Figure 8 | Concept of the COBSI Approach for Tanzania (Draft).....                           | VII-4-11 |
| Figure 9 | Implementation Structure for the COBSI Approach in Tanzania (Draft).....          | VII-4-14 |

## **List of Abbreviation**

|         |                                                                                                  |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AEW     | Annual Evaluation Workshop                                                                       |
| DCD     | Crop Development Division                                                                        |
| DMI     | Agricultural Mechanisation and Irrigation Division                                               |
| DTERR   | Agricultural Training, Extension services and Research Division                                  |
| EMU     | Environment Management Unit                                                                      |
| FFS     | Farmers Field School                                                                             |
| KOT     | Kick off Training                                                                                |
| LGA     | Local Government Authority                                                                       |
| MoA     | Ministry of Agriculture                                                                          |
| MTT     | Mid-Term Training                                                                                |
| NEMC    | National Environmental Management Council                                                        |
| NIMP    | National Irrigation Master Plan                                                                  |
| NIRC    | National Irrigation Commission                                                                   |
| PoRALG  | President's office, Regional Administration and Local Government                                 |
| TANSHEP | Project for Strengthening DADP Planning and Implementation capacity through Use of SHEP Approach |
| TOT     | Training of Trainers                                                                             |



## 7.4.1 Outline of the Field Survey

### (1) Field Survey Outline

Field surveys for Tanzania were conducted from June 7 to 26, 2022, and various organizations listed in Table 6.3.1 below—with offices in the capital city of Dodoma—were approached to collect relevant information. The areas targeted for field surveys were determined on the basis of relatively high small-scale irrigation potential identified from detailed satellite image analysis conducted in advance and in consideration of a travel restriction by the JICA Tanzania office (within 8 hours' drive each way from Dar es-Salaam and specific areas where domestic flights were available). Field surveys were conducted in a total of thirteen (13) Districts and six (6) Regions: Kilimanjaro Region (Moshi, Hai, and Rombo Districts), Tanga Region (Lushoto and Korogwe Districts), Pwani Region (Rufiji District), Mbeya Region (Mbeya, Mbarali, and Busokelo Districts), Songwe Region (Mboshi District), and Morogoro Region (Morogoro, Kilosa, and Mvomero Districts). The field surveys' scope included natural conditions such as hydrology and topography, conditions of existing irrigation sites (including facilities), of farmlands and farming, and of markets alongside interviews with farmers.

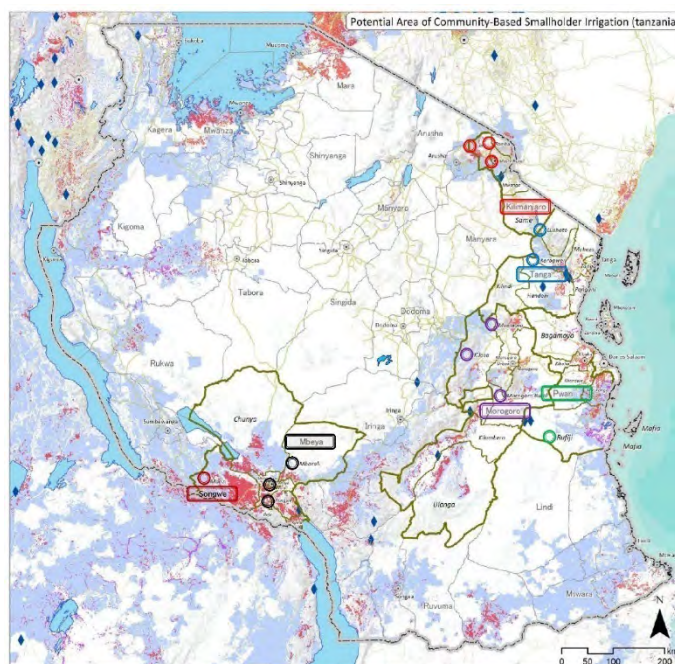
**Table 1 Visited Organizations for Information Collection (Tanzania)**

| Categories           | Visited Organizations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tanzanian Government | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>National Irrigation Commission (NIRC)</b></li> <li>✓ <b>Ministry of Agriculture (MOA)</b></li> <li>Agricultural Mechanisation and Irrigation Division (DMI),</li> <li>Agricultural Training, Extension services and Research Division (DTER),</li> <li>Crop Development Division (DCD), Environment Management Unit (EMU)</li> <li>✓ <b>Ministry of Water</b></li> <li><b>President's office, Regional Administration and Local Government (PoRALG)</b></li> </ul> |
| Other                | Project for Strengthening DADP Planning and Implementation capacity through the Use of the SHEP Approach (TANSHEP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Source: JICA Survey Team

### (2) Potential Areas for Small-Scale Irrigation

Figure1 shows small-scale irrigation potential distribution in Tanzania (indicated in purple) based on detailed satellite image analysis results. Eastern to southern as well as western and Mt. Kilimanjaro areas receive more than 1,000 mm of annual precipitation. The country's small-scale irrigation development potential was identified as high based on surface runoff, soil types, and surrounding populations and land use. Northern to central areas were, on the other hand, analyzed as having low potential due to vast areas with annual rainfall below 1,000 mm.



**Figure 1 Small-Scale Irrigation Potential Distribution (Tanzania)**

Source: JICA Survey Team

Southern and western regions near COBSI-implementing Zambia and Malawi are considered to have particularly high potential.

The locations of the 6 Regions and 13 Districts where field surveys were conducted are respectively indicated in squares and circles in the same Figure.

## **7.4.2 National Development Plans and Legal Frameworks Related to the COBSI Approach**

### **(1) National Agriculture Policy (2013)**

Irrigation development is regarded as an effective approach in terms of food security and poverty reduction in Tanzania, since it can lead to crop productivity increase and continuous agricultural development. Additionally, climate change—particularly rainfall decrease and change in patterns—is having more severe consequences these days to the point that irrigation development is recognized as essential in addressing impacts on crop production.

### **(2) Agriculture Sector Development Programme II (2017)**

Agriculture Sector Development Programme II is a 10-year program consisting of two phases with a 5-year implementation period each. The first phase covers five years from 2017/2018 to 2022/2023. The Programme aims for productivity increase in the agricultural sector, commercial farming, and small-scale farmers' income increase, thereby improving livelihoods, reinforcing food and nutrition security, and increasing GDP. It especially focuses on increasing production of targeted commodities in a sustainable manner, while enhancing competitiveness and value chain development.

### **(3) National Irrigation Master Plan (NIMP 2018)**

After the National Irrigation Master Plan of 2002 (NIMP 2002) was developed, the National Irrigation Agency, which is in charge of irrigation development and management in Tanzania, was established as an independent administrative agency under the Ministry of Water and Irrigation in 2015. The Tanzanian Government reported that irrigation development areas increased from around 200,000 ha in 2004 to around 460,000 ha in 2015 as a result of a series of irrigation projects under NIMP 2002.

Considering that more than fifteen (15) years have passed since the drafting of NIMP 2002; and situations concerning irrigation development have significantly changed, NIMP II was formulated in 2018 with the support of JICA, with the aim of “contribut[ing] to the improvement of the national economy and food security through the increase of agricultural productivity and incomes by irrigation development, which leads to poverty reduction and taking measures against climate change.”<sup>1</sup>, The Master Plan targets one (1) million ha of irrigated areas, three hundred fifty-eight (358) thousand farm household beneficiaries, yield increases for rice, tomato and onion (5 t/ha, 40 t/ha, and 10 t/ha respectively), and net farm income increase of TZS3-4 million/ha/year by 2035. The project will be implemented in two (2) phases, 2018-2025 for Phase 1 and 2026-2035 for Phase 2.

---

<sup>1</sup> The Project on the Revision of National Irrigation Master Plan in the United Republic of Tanzania: Final Report (JICA, 2018)

#### (4) Legal Frameworks on Environmental and Social Considerations

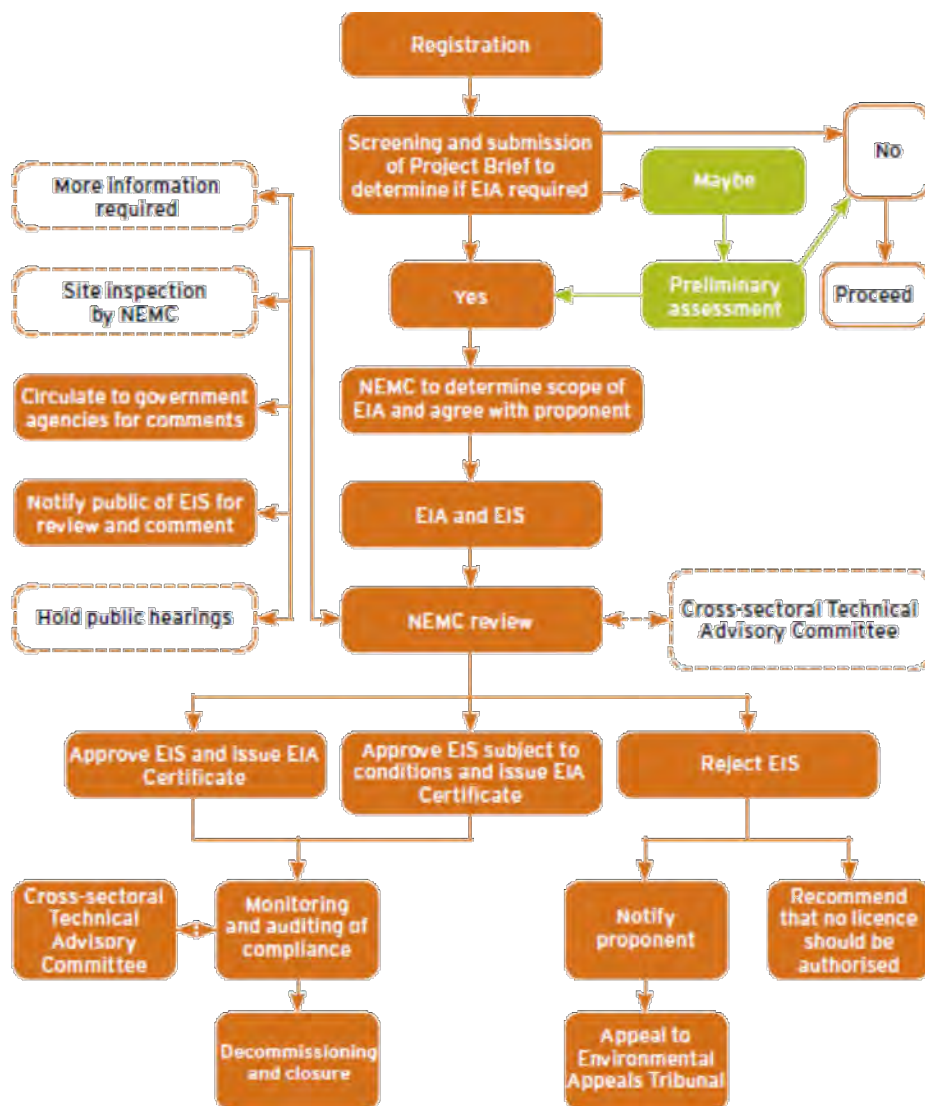
Key legal frameworks on environmental and social considerations in Tanzania are shown in Table 2.

**Table 2 Key Legal Frameworks on Environmental and Social Considerations in Tanzania**

| No. | Name of Legal Framework                                                      |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | The Constitution of Tanzania, 1977 (*Official revised English version, 2005) |
| 2   | Environmental Management Act, 2004                                           |
| 3   | Environmental Impact Assessment and Audit Regulations, 2005                  |
| 4   | Water Resource Management Act, 2009                                          |
| 5   | Forest Act, 2002                                                             |
| 6   | National Environment Policy, 2021                                            |
| 7   | National Human Settlements Development Policy (2000)                         |
| 8   | National Water Policy, 2002                                                  |
| 9   | National Irrigation policy, 2010                                             |
| 10  | Land Act, 1999                                                               |
| 11  | Land (Amendment) Act, 2004                                                   |
| 12  | Village Land Act, 1999                                                       |
| 13  | Land Acquisition Act (No. 47, 1967)                                          |
| 14  | Land Use Planning Act, 2007                                                  |
| 15  | Land Disputes and Courts Act, 2002                                           |
| 16  | National Land Policy, 1995                                                   |

Source: JICA Survey Team (2022)

In Tanzania, the Environmental Management Act (2004) regulates the ESIA procedure whose flow is shown in Figure 2. First, the project proponent shall submit the project brief to the National Environmental Management Council (NEMC) under the Vice Presidents' Office - Division of Environment (VPO-DE) where projects get categorized through screening into either Type A for which a full-scale ESIA is mandatory, or Type B for which a preliminary-level ESIA is required.



**Figure 2 Environmental and Social Impact Assessment Flow in Tanzania**

Source: SADC Environmental Legislation Handbook 2012 (p.433)

The First Schedule of the Environmental Impact Assessment and Audit Regulations (2005) lists the 22 sectors that require implementation of an ESIA, and the part for the Agricultural Sector is excerpted in Table 3 below. Since “water resources development projects (dams, water supply, flood control, irrigation, drainage)” is included in the list, this requirement is most likely to be applicable to the COBSI Approach. However, there is no stipulation of the detailed scale for which an ESIA is mandatory. It is, therefore, essential to reconfirm that aspect with the NEMC when implementing the project for adequate environmental and social considerations.

**Table 3 List of Projects for which an ESIA is Mandatory in Tanzania**

| No.   | LIST OF PROJECTS REQUIRING AN EIA (MANDATORY LIST)                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (i)   | Large-scale cultivation                                                                        |
| (ii)  | Water resources development projects (dams, water supply, flood control, irrigation, drainage) |
| (iii) | Large scale monoculture (cash and food crops including floriculture)                           |
| (iv)  | Biological pest control                                                                        |
| (v)   | Agricultural projects necessitating the resettlement of communities                            |
| (vi)  | Introduction of new breeds of crops                                                            |
| (vii) | Introduction of Genetically Modified Organisms (GMOs)                                          |

Source: Environmental Impact Assessment and Audit Regulations (2005), “First Schedule”



### 7.4.3 Survey Results (Current Situation/Identified Issues)

#### (1) Irrigation, Water Management and Maintenance

The Director of NIRC's Planning Department explained that potential irrigable area in Tanzania is twenty-nine (29) million hectares, about only 3% (about 870,000 ha) of which has been developed for irrigation. According to The project on the Revision of the National Irrigation Master Plan in the United Republic of Tanzania, “irrigation developed area was about 460,000 ha in 2015”, which suggests that irrigation development has been progressing at a rapid pace since 2016. Although Tanzania has many traditional irrigation schemes and permanent irrigation facilities sites where irrigation canals are already utilized, very large numbers of undeveloped irrigable areas were identified through the field surveys.

In Tanzania, there are about nine-hundred (900) sites with traditional irrigation schemes that have, for a long time, been developed and farmed next to reinforced concrete structures built by contractors. Materials used in simple weirs for taking irrigation water from rivers include wood, grass or soil (fewer cases), and stones or sacks (weirs installable by farmers) (cf. Figures 2 and 3). Many of the sites have long experience in irrigated agriculture, so it may be relatively easy for farmers to understand COBSI and accept its introduction. Therefore, for sites where irrigated agriculture has been practiced for a while, it is possible to skip the stage of simple weir construction and start off with upgrading to permanent weirs.

As observed in many of the surveyed irrigation sites, irrigation water was not distributed appropriately amongst group members, upstream areas always getting irrigation priority, and maintenance and management activities of irrigation facilities did not seem to be carried out regularly, if not at all. Packaging related technical transfer solutions, COBSI can contribute to addressing such problems faced by existing sites not only by constructing simple weirs and other facilities, but also introducing software. It is also important to note that when introducing COBSI in the future, it is a common practice to implement it downstream existing simple weirs so as not to interfere with farming activities at the existing site.

On the other hand, in areas where traditional irrigation schemes are active, it is essential to coordinate with them—through prior discussion and agreement with all parties involved—when planning to introduce COBSI in the future, particularly in relation with water intake from the same stream, which may be a sensitive issue unless the intake location is downstream of the existing site.

As previously mentioned, there are many such traditional irrigation schemes in Tanzania, and NIRC believes that those schemes need to be formally registered—a process which has been started and is



**Figure 3** An Intake Weir Made of Stones at Traditional Irrigation Schemes (Mbeya Region)

Source: JICA Survey Team (June 2022)



**Figure 4** Intake Weir Made of Sacks at Traditional Irrigation Schemes (Morogoro Region)

Source: JICA Survey Team (June 2022)

ongoing, since many irrigation schemes are still unregistered. Table 6.4.2 below describes the registration approach to those traditional schemes.

**Table 4 NIRC's Registration Approach to Traditional Irrigation Schemes**

| Condition of Eligibility | Organized by at least 10 farmer members (the irrigated area is not a requirement)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Registration             | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NIRC provides support to farmers' groups, upon their request, in scheduling construction of facilities and setting up water users' associations, among other matters.</li> <li>✓ When upgrading irrigation facilities, the feasibility of the upgrade shall be surveyed and identified in relation to water resources reliability, household benefit, social and environmental aspects survey, agricultural factors, geographic conditions, marketing, and so on. If feasibility is identified, the project will proceed to rehabilitation.</li> <li>✓ The irrigation facilities rehabilitation includes permanent weir, canal lining and gate installation. NIRC will conduct surveying and mobilize excavation equipment during construction (they have their own heavy equipment).</li> <li>✓ All irrigation schemes need to apply for a water use permit from the Ministry of Water in which case farmers' groups contact NIRC who will provide them with both soft and hard support such as calculating the amount of irrigation water requirements. The farmers' groups then apply to the Ministry of Water for related permits.</li> <li>✓ In the past, irrigation development in Tanzania was conducted in a top-down manner, and there were many failed cases. Currently, irrigation development has been switched to a bottom-up approach, and many successful sites have been found. At irrigation sites, they consider water management and maintenance of facilities to be important.</li> </ul> |

Source: JICA survey team.

## (2) Expansion Activities and Farmers' Organizations

Governmental organizations responsible for agricultural extension in Tanzania are MOA-DTER and PoRALG, the former being in charge of preparing extension plans, while the latter takes care of implementing them.

### 1) MOA-DTER

MOA-DTER is in charge of conducting ToT, supervising organization of farmers' groups, FFS (Farmers Field School) training, inputs support, etc. There are fourteen (14) agricultural colleges which extension officers initially graduate from (level 4-5 certificate) before college (level 6 diploma), then university (level 8 degree).

"Political crops" being promoted by MOA-DTER include cashew nuts, tea, coffee, sugarcane, cotton, sunflower, and palm oil, with target crops changing every few years—avocado being currently promoted. Tomatoes are the dominant horticultural crop produced under COBSI in Morogoro and Ulanga Districts. All those crops complement each other, as each region of the country produces its own specific crops.

DTER has a total of about twenty-five (25) officers including the Director and Administration staff, five (5) officers in the Training & Support section, and eleven (11) officers in the Extension & Research section. MOA has no agricultural extension officer who directly intervenes in the field; they usually request PoRALG to arrange and collaboratively conduct all dissemination program activities with them. Budget for such dissemination activities is usually provided by MOA, though PoRALG may also allocate from their own.

### 2) PoRALG

PoRALG's main tasks include 1) training farmers in terms of agro-production and demo plots as well as providing farming inputs, 2) involving the private sector in the provision of farming inputs, and 3) providing

agro-inputs purchased with government subsidy.

Extension activities are carried out by about seven (7) thousand extension officers throughout the whole country. Those extension officers have a District-level degree, a Ward-level diploma, and a Village-level certificate, all of which are eligible for salary payments when integrating PoRALG. Village-level extension officers are the ones who usually live in the village and are familiar with the farmers' situations. Those field-level officers are responsible for providing extension services (giving information on new diseases and seeds, drafting a list for the government's subsidy program, etc.), collaborating with other agriculture stakeholders and NGOs (e.g. supporting future actors dealing with agriculture and nutrition, identifying agro-dealers, and connecting with farmers), etc.

Challenges in extension activities include insufficient water management and maintenance in existing irrigation schemes, lack of access to up-to-date information on cultivation techniques and farming practices (limited governmental refresh training opportunities), lack of means of transportation for extension activities (cases of borrowings from colleagues reported), lack of means of communicating information, and so on.

Collaboration between PoRALG and Sector-Specific Ministries (SSM), such as the ministry in charge of agriculture, involves both soft and hard planning on policies, criteria, standards, and technical innovations, with the SSM handling preparation and PoRALG taking care of their implementation. Extension officers participating in those activities prepare technical reports which are, then, submitted to both the SSM and PoRALG.

### 3) Farmers' Organizations

As mentioned above, there are many traditional irrigation schemes in operation in Tanzania, and it is considered that there are no major obstacles in securing farmers' understanding of COBSI and acceptance of its introduction. However, most of those irrigation schemes have no water users groups (Irrigators' Organizations, Water Users Associations, etc.), which may have led to water being unequally, untimely, and inadequately allocated, facilities improperly maintained, damaged parts left unrepaired or unreplaced, and to failure to secure the required amount of irrigation water.

COBSI provides not only skills for irrigation facilities construction, but also capacity in water management, maintenance and farmers' group organization as package components, which could pertinently be utilized in Tanzania to address and solve the abovementioned among other agriculture-related issues.

### (3) Farming and Marketing

In general, existing irrigation schemes produce tomatoes, onions, cabbage, eggplant, carrots, and other horticultural crops as well as irrigated maize, beans and watermelons (cf. Figure 5). Some areas also grow rice in the rainy season with two rice plantings per year (made possible in most cases by irrigation canals supplementing rainfall) depending on the location.

Challenges in farming included mainly insufficient irrigation water intake, which can be increased with



**Figure 5 Farming at Irrigation Schemes**  
**(Tanga Region)**

Source: JICA Survey Team (June 2022)

construction of permanent irrigation facilities, and the lack of specific rules for proper water management and distribution. Moreover, high agricultural input costs, long distances and lack of transportation to markets add up to the limited availability of quality rice seed, causing farmers to reuse the same seeds over and over again, which inevitably results in reduced yields, among other problems.

In general, market prices tend to be high in the dry season when (irrigated) production is low yet demand is high, and the opposite during the rainy season when production is high and demand is low. However, where rice is grown in addition to horticultural crops during the rainy season, the latter becomes expensive due to reduced production as a direct consequence of reduced cultivated areas and wet weather damage. Oppositely, prices become lower in the dry season when horticultural crop production increases, a situation that was also observed with rice.

#### **(4) Environmental and Social Considerations**

##### **1) Forest coverage decline and soil erosion caused by cultivation**

In the Lushoto hilly areas, Kilimanjaro Region, cultivation has been conducted up to the upstream of the basin where crops such as maize are cultivated (Figure 6). However, issues in the basin management caused by decrease in the amount of water retention trees, such as soil erosion by rain, have been observed.



**Figure 6 Cultivated Hilly Areas  
in Tanzania**

Source: JICA Survey Team (June 2022)

Regarding the impacts of climate change in Tanzania, there have been reports about the melting of the glacier on top of Mt. Kilimanjaro—Africa’s highest mountain (elevation: 5,895 m)—as a consequence of rising temperatures after 1912<sup>2</sup>. Moreover, several areas such Dar es Salaam, Kilosa, Mpwapwa, and Kilombero have suffered from significant floods and droughts, affecting lives since 2008. Impacts of climate change on the rain pattern and, consequently, on agricultural activities were recognized by farmers as confirmed during field survey interviews; officers at the Environment Management Unit (EMU) under the Ministry of Agriculture also pointed out the same.

##### **① Excessive use of agricultural chemicals**

According to the EMU, Tanzanian agriculture is also experiencing issues caused by excessive use of chemicals and an ensuing increase in soil salinity. To help address such issues, the EMU is collaborating with other organizations to provide farmers with instructions about the type of seeds that match the soil conditions, the right amount of water and agricultural chemicals for each crop, etc. Further, Local Government Agency extension workers have, as part of a series of the extension activities, offered rapid soil test kits to confirm soil health and sensitized on the appropriate use of agricultural chemicals.

---

<sup>2</sup> National Climate Change Statistics Report 2019, Tanzania Mainland:

<https://unstats.un.org/unsd/envstats/Compendia/Tanzania%20NCCSR%202019.pdf>



## ② Water conflicts

According to the final report of the Project on the Revision of National Irrigation Master Plan in the United Republic of Tanzania<sup>3</sup>, water conflicts tended to increase in recent years in basins prone to water stress. Those conflicts can, as it further points out, be summarized into conflicts between the irrigation and other sectors, between stationary cultivators and grazing farmers, and between farmers upstream and downstream rivers or irrigation schemes. As confirmed in interviews conducted during field surveys, some farmers are often obliged to cultivate vegetables, though hoping to grow rice, because of improper management and distribution of water between the upper and lower watersheds, preventing irrigation water from reaching downstream areas.

### 7.4.4 Proposed Plans for Future COBSI Approach Cooperation

#### (1) Target Areas

Small-scale irrigation potential in Tanzania was identified as high to medium particularly in Kilimanjaro, Tanga, Mbeya, Songwe, and Morogoro Regions based on field surveys and interviews with concerned stakeholders (cf. Figure 7). The northern highland areas of Kilimanjaro and Tanga Regions have high annual rainfall and a larger number of small rivers of suitable sizes and flows for COBSI than those in the plains. The topography is mountainous to hilly with sufficient enough gradients for gravity irrigation to the fields. The Lushoto District in Tanga Region is a major vegetable-growing area where, according to NIRC officials, about 85% of irrigable areas are small-scale (less than 500 ha) and about 50% estimated to be less than 50 ha.



**Figure 7 COBSI-Applicable tream (Mbeya Region)**

Source: JICA Survey Team (June 2022)

Mbeya Region in the western part of Tanzania, near the border with Zambia, is also known as the breadbasket of the country. There, the field survey team visited sites where farmers' groups practice irrigated agriculture using simple weirs constructed with locally available materials, similar to COBSI's, and cover irrigable potential areas ranging from a few hectares to the 100-hectare level where diversified crops are grown, including rice and horticultural crops. There is, thus, potential for COBSI expansion in this region, and for sites where simple weir-irrigated agriculture is already in practice, it is possible to consider starting off with the construction of permanent weirs through the COBSI upgrade system.

On the other hand, potential for COBSI expansion was low in Pwani Region mainly due to inadequacy of its natural conditions (river size, late-dry-season river discharge, topographical conditions, etc.). This region is flat, with large and medium-sized rivers meandering downstream at a gentle gradient. During the dry season, the discharge of streams connecting to and flowing into those rivers decreases, leaving much of the water in the river bed. As a consequence, agriculture is usually irrigated by pumping water from natural ponds in such rivers. Water also used to be pumped up to storage tanks and flowed by gravity to fields in irrigation schemes constructed in the past with Japanese assistance, making potential

---

<sup>3</sup> The project on the Revision of National Irrigation Master Plan in the United Republic of Tanzania: Final Report (JICA, 2018): <https://libopac.jica.go.jp/images/report/P1000036745.html>

for COBSI introduction in such conditions low.

In the central highlands, areas where annual precipitation is below 750 mm are spread out. On the other hand, the northern and southern regions have mountainous areas with high annual precipitation, identified through field surveys as suitable for developing COBSI, though on a small rather than a large scale due to restricting topographical conditions. Candidate areas for the COBSI approach are 1) northern areas such as Kilimanjaro and Tanga Regions (excluding the central highlands and coastal plains of Pwani Region), 2) southern areas such as Mbeya and Morogoro Regions (including Iringa and Ruvuma Regions where no field surveys were conducted), and 3) western areas such as Kigoma and Rukwa Regions which could not be surveyed either.

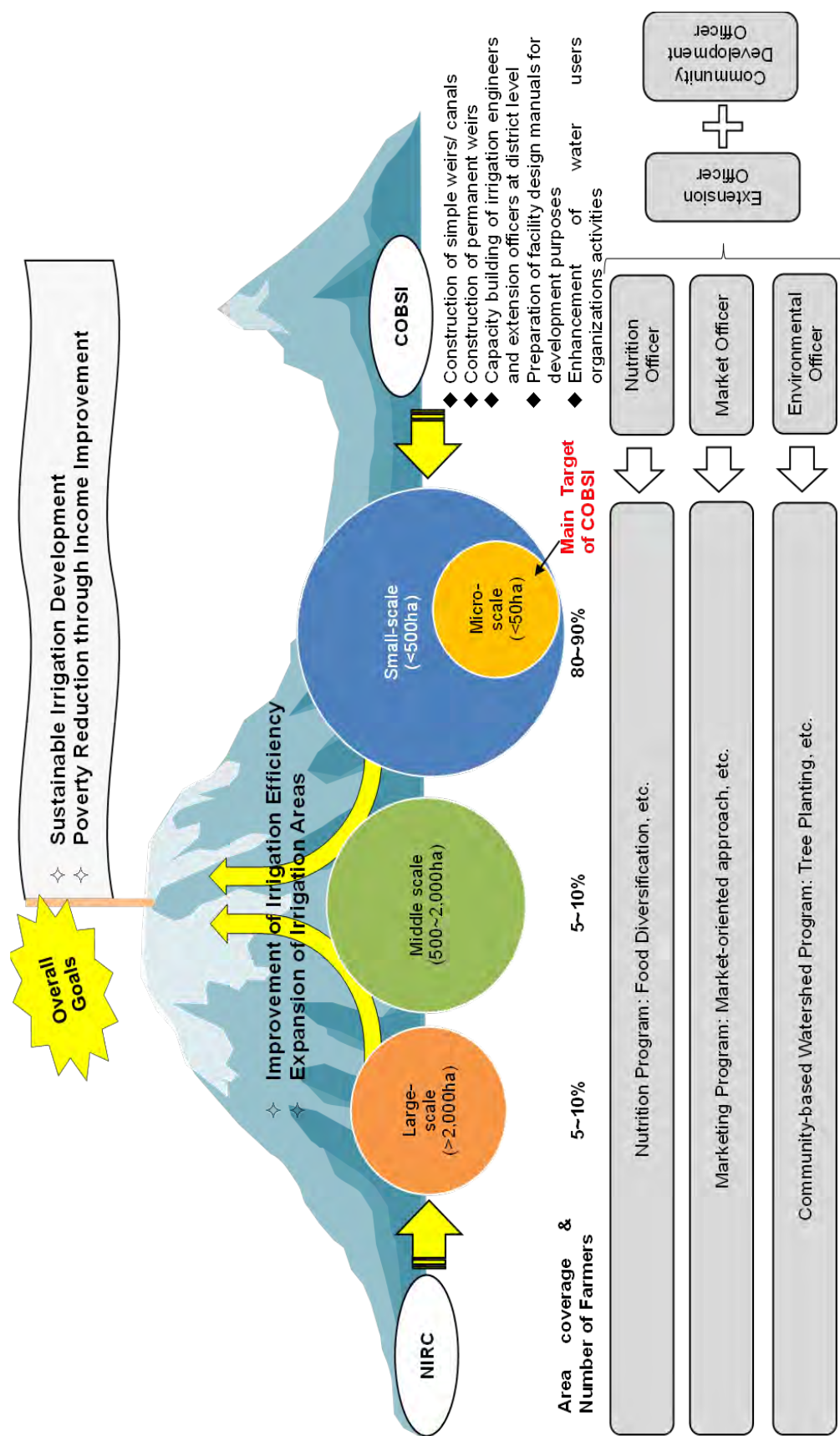
It is worth noting that there may be other small irrigation potential areas in addition to those in this report but could not be surveyed in the field, as survey activities were limited by COVID-19 and travel safety restrictions.

## **(2) Proposed Plans and Concept**

Irrigation administration in Tanzania is the responsibility of NIRC who mainly focuses on medium- and large-scale schemes. Small-scale development such as COBSI is also their responsibility, though the situation seems to have practically slipped out of hand. Irrigation services provided by NIRC include provision of expertise, promotion of water users' organization, efficient utilization, equipment provision, maintenance, and marketing. In addition, NIRC registers traditional irrigation schemes and grades them into "improved" schemes. In view of all those points, NIRC's activities are similar to COBSI's dissemination methods.

The Survey Team, thus, proposes that NIRC continues to be in charge of medium- and large-scale irrigation development, while COBSI covers traditional irrigation schemes and smaller-scale areas, a division of tasks proposed to promote efficient and effective irrigation development. According to interviews at the Songwe Regional Office, percentages of farmers benefiting from irrigation development are 5% for large-scale, 5% for medium-scale, and the remaining 90% for small-scale schemes. Since smallholders support still seems insufficient, expansion of the COBSI approach in the country is deemed very significant.

COBSI will be in charge of rehabilitating traditional irrigation schemes as well as developing smaller schemes based on the following intervention perspectives: 1) The government does not need large amounts to fund irrigation development; 2) Water management and facilities maintenance can be conducted sustainably at farm level, as the technology and knowledge will remain among farmers' groups and front-line agricultural extension officers; 3) Dry-season irrigated horticultural crop production contributes to improvement of smallholders' livelihoods, and 4) COBSI can contribute to irrigated area expansion through small-scale irrigation scheme development as well as to capacity building of government officials (irrigation engineers, agronomists, and market, nutrition, and extension officers at the end of the line). A proposed draft concept of the COBSI approach in Tanzania is shown in Figure 8 below.



**Figure 8 Concept of the COBSI Approach for Tanzania (Draft)**

Source: JICA Survey Team

NIRC classifies irrigated development areas into three categories: Large (more than 2,000 ha), medium (500 to 2,000 ha), and small (less than 500 ha). COBSI is classified as small-scale, though it can target even smaller schemes of less than 50 ha per site. As mentioned above, NIRC is also responsible for the latter level but is focusing more on development of “small-scale” schemes larger than 200 ha. In that regard, they have yet to provide sufficient irrigation development and services to micro-scale areas of 50 ha or less. In the absence of precise statistical data, area sizes are estimated to be 5-10% for large-scale, 5-10% for medium-scale, and 80-90% for small-scale. In future cooperation, COBSI should be introduced as part of the small-scale irrigation development category, aiming to contribute to increasing irrigated areas and smallholders’ income, while improving the capacity of government officials.

The overall goals are sustainable irrigation development and poverty reduction through income improvement based on national targets as expected results of enhancement of irrigation efficiency and expansion of irrigated areas. The COBSI approach would also contribute to improving simple weirs and earthen canals, constructing permanent weirs alongside preparation of related design manuals, developing the capacity of irrigation engineers and extension officers, and strengthening farmers’ organizations.

To head more effectively toward those overall goals, the project will collaborate with the concerned agencies to incorporate nutrition improvement, market orientation through SHEP, and watershed conservation programs into training, with the expectation of synergistic effects.

Based on this policy, proposed future COBSI cooperation and support for irrigation development in Tanzania are shown in Table 5 below.

**Table 5 Project Concept: Introduction of COBSI Packaged Irrigation Technologies through the COBSI**

| <b>Approach in Tanzania</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Item                                       | COMPONENT-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | COMPONENT -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Survey Target                              | Sites with equipped irrigation facilities<br>(Traditional irrigation scheme: registered / non-registered)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Sites with non-equipped irrigation facilities                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Findings related to Small-scale Irrigation | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrigation facilities such as simple weirs and irrigation canals already exist, and dry-season irrigation agriculture is practiced.</li> <li>• In general, farmers’ level of knowledge of water management and capabilities of operation and maintenance are not sufficient. Downstream of irrigated areas, especially, tend to lack irrigation water due to insufficient water management.</li> <li>• In areas with irrigation facilities, double or triple rice cultivation in a year is possible. In addition, there are many farmers who cultivate vegetables besides rice.</li> <li>• While rice production is conducted in areas where the elevation is lower, vegetable cultivation is performed on higher altitudes.</li> <li>• Since farmers have constructed and maintained irrigation facilities themselves, they have some extent of knowledge about irrigation farming and water users/ farmers organizations.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• There are many perennial streams. However, most areas do not have any installed irrigation system yet.</li> <li>• Since inefficient irrigation using watering cans and buckets is conducted, irrigated areas are narrow and water resources have not been used efficiently.</li> <li>• An appropriate interval of 2km to 3km should be taken into account when constructing simple weirs</li> </ul> <p>[Mountainous areas (southern and northern highland areas)]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Water resources such as streams are more plentiful than in flat areas.</li> <li>• Selecting sites for the COBSI approach should be considered much more carefully than in flat areas due to the existence of many big rocks in the streams and the surroundings.</li> </ul> |
|                                            | <p>[Extension Activities]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportation: Shortage of motorbikes, motorbikes spare parts and/or fuel</li> <li>• Office tool: Shortage of PCs, photocopiers, printers, and stationeries</li> <li>• Agricultural inputs for dissemination: Shortage of seeds, chemicals and fertilizers for demo plots</li> <li>• Short-staffing of extension officers</li> <li>• Education transfer: Shortage of opportunities to learn new farming information/technologies</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



| Item                       | COMPONENT-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | COMPONENT -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Survey Target              | Sites with equipped irrigation facilities<br>(Traditional irrigation scheme: registered / non-registered)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sites with non-equipped irrigation facilities                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                            | <p>[Water Users Organizations Activities]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Water Users Organizations at registered schemes have committees in charge of construction, administration, the environment, etc.</li> <li>Since there are many non-registered schemes, enhancement of Water Users Organizations is deemed necessary.</li> </ul> <p>(Registration procedure of “traditional irrigation schemes”: Drafting of the organizations’ constitution, including the structure of the above-mentioned committees → Submission of the constitution to NIRC).</p> <p>[Cultivation]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Limited access to irrigation water downstream</li> <li>Limited access to marketed certified rice seeds. Some farmers repeatedly use their own seeds for the following seasons, causing lower and disuniform productivity.</li> </ul> <p>[Market]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Since demand for vegetables in the dry season is higher due to shortage of production, dry-season market prices are also higher than in the rainy season.</li> </ul> <p>[Environment]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In mountainous areas, the acreage of natural forest has decreased due to plantation agriculture.</li> <li>Changes in rainfall patterns caused by climate change have been observed.</li> </ul> <p>[Nutrition]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Especially in rural areas, problems related to unbalanced diets are seen, and malnutrition is particularly prominent.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Concept Summary            | Increase in production of vegetables and rice through construction of <b>permanent weirs</b> , and enhancement of water, operation and maintenance management                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Increase in production of vegetables and rice through construction of <b>simple and permanent weirs</b> , and enhancement of water, operation and maintenance management                                                                                                                                                                                                         |
| Package of Components      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Construction of <b>permanent weirs</b></li> <li>Introduction of operation and maintenance technology for irrigation and drainage canals based on the advanced COBSI approach</li> <li>Enhancement of aquaculture: use of existing paddy fields as fishponds.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Construction of <b>simple weirs and irrigation canals</b></li> <li>Construction of <b>permanent weirs</b></li> <li>Introduction of operation and maintenance technology for irrigation and drainage canals based on the advanced COBSI approach</li> <li>Enhancement of aquaculture: use of existing paddy fields as fishponds</li> </ul> |
| Package of Soft Components | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacity building of irrigation and extension officers</li> <li>Development of manuals on water, operation and maintenance management</li> <li>Provision of training on water, operation and maintenance management</li> <li>Promotion of E-extension and dissemination by farmers themselves (FFS and FFD)</li> <li>Promotion of training on horticulture crop production, including a topic on the appropriate use of agricultural chemicals</li> <li>Introduction of Market-oriented, SHEP approach</li> <li>Introduction of community-based watershed conservation (plant, fencing and ditch)</li> <li>Promotion of training for nutrition improvement</li> <li>Introduction of the concept of water rights</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

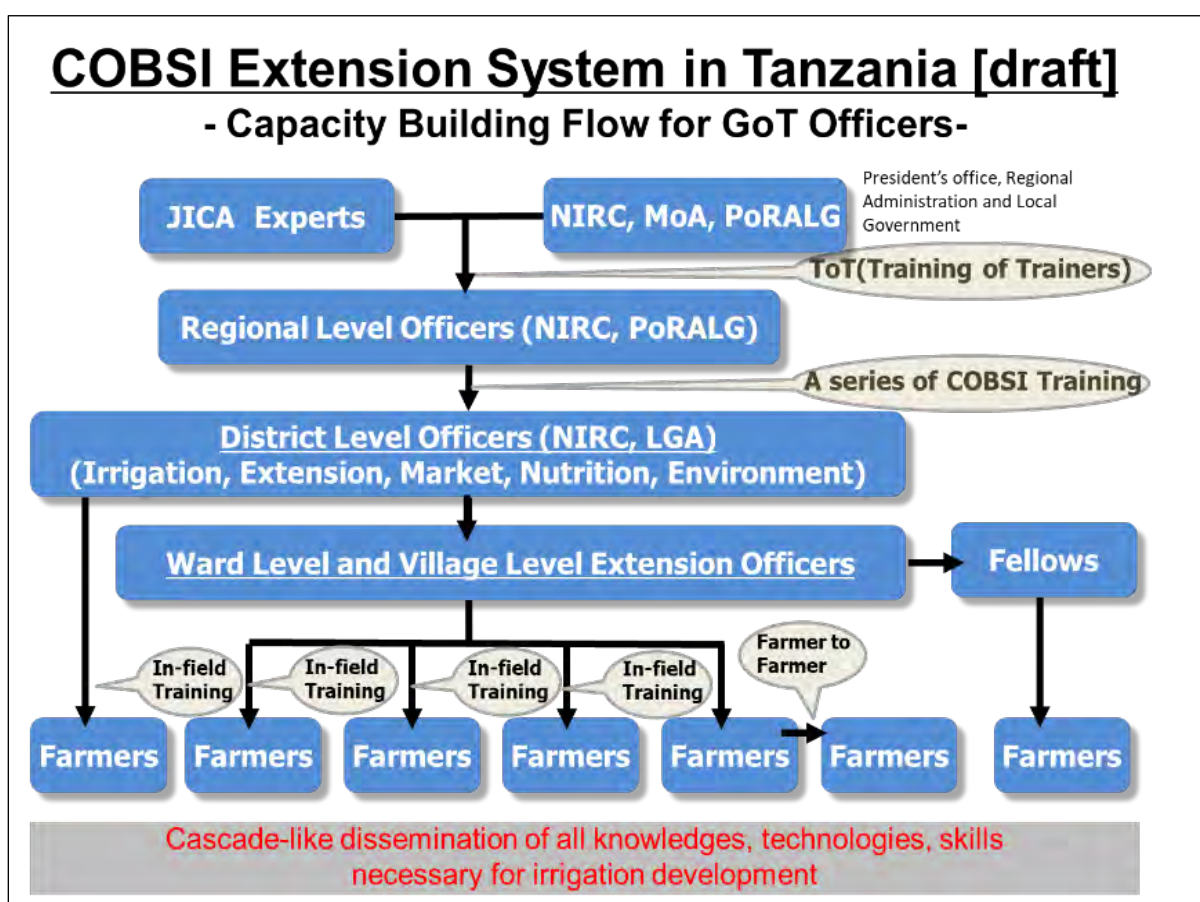
Source: JICA Survey Team

### (3) Implementation Structure (Draft)

The proposed implementation structure for the COBSI approach is shown in Figure 9 below. NIRC will be the main implementation agency and unit for irrigation development, while MOA and PoRALG—in charge respectively of overall National-level agricultural policy and Provincial and District local governance—will be the cooperating agencies. Irrigation, extension, market, nutrition, and environmental staff are located in the District Office, whereas agriculture-related extension activities destined to farmers are under the control of the District Local Government Authorities (LGA). In actual dissemination activities, the scope of involvement of PoRALG and LGAs is, therefore, large enough to

make it necessary to keep in close contact with them. Possible coordination issues between NIRC and PoRALG could be solved through, for example, the crucial inclusion of PoRALG Director as a project's Joint Coordination Committee (JCC) member to help clarify the division of roles. As for the main implementation agency, NIRC is considered as the number one candidate, but it should be noted that PoRALG may also be a potential one.

The COBSI approach extension system is divided into Central, Regional/District, and Local (dissemination to farmers) levels. JICA experts and Central-level government officials like NIRC will work together to conduct ToT with Regional-level officials to produce training instructors. Then, District-level government officials (irrigation, extension, markets, nutrition, and environment officers) as well as Ward-level extension officers will in turn receive direct training by the abovementioned instructors, followed by expansion to farmers' groups. This training will include KOT, MTT, and an AEW training which is to be held three times a year.



**Figure 9 Implementation Structure for the COBSI Approach in Tanzania (Draft)**

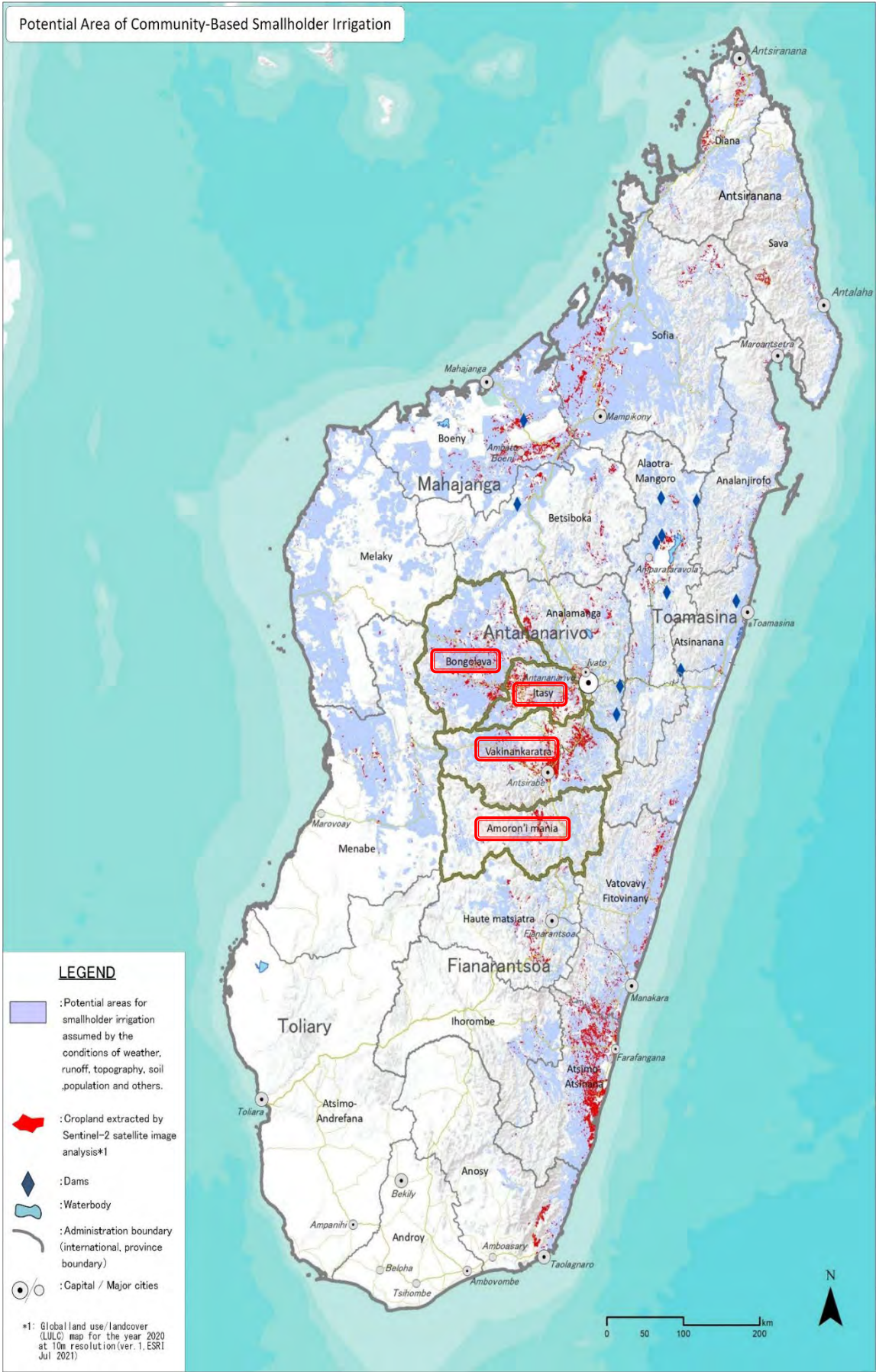
Source: JICA Survey Team

## **添付資料-7-5    マダガスカル**





# Survey Areas in Madagascar





## Photo Album



### **DGR, ANALAMANGA**

Dr. Sagawa (Left), Leader of the JICA Survey Team, presenting, at the beginning of the survey, the COBSI approach to the DGR Team who shared the current situation and practices in the irrigation development in Madagascar. (18/July/2022)



### **DGA, ANALAMANGA**

Mr. Director General of Agriculture acknowledging the importance of supporting small-scale holders farming what is locally called “micro- or family-size schemes” which can be potential targets for the COBSI approach. (18/July/2022)



### **DAPV, ANALAMANGA**

Extension, empowerment, and farming inputs procurement are DAPV's major tasks. For COBSI dissemination, DAPV officers suggested the possibility to collaborate with regional agencies such as the DRAE. (19/July/2022)



### **DGEau, ANALAMANGA**

In order to grasp the current water usage authorization procedures in Madagascar, the JICA Survey Team visited the Director General of Water, Mr. RANDRIATSIFERANA R. Simon. (19/July/2022)



### **DRAE, AMORON'I MANIA**

The DRAE officers welcomed the COBSI approach, as it offers knowledge and practical skills of irrigation development, especially for small-scale farmers. The Rural Engineering Regional Department provides supports to farmers through trainings on water management which is a common WUA issue. (20/July/2022)



### **DRAE and DiREDD, BONGOLAVA**

Since the COBSI approach needs to use locally available materials such as wood, the JICA Survey Team involved the DiREDD into the discussion with the DRAE to hear their sustainable development perspectives in relation to the COBSI approach. (20/July/2022)





#### **Traditional Weir constructed by Famers, BONGOLAVA**

A traditional weir made of clay soil, reeds, etc. constructed in 2021 based on farmers' own field experiences. Water conflicts occurred at a downstream traditional weir, which ended with its removal by the concerned farmers. (21/July/2022)



#### **Crop Production, BONGOLAVA**

While upstream farmers are able to produce rice with enough water in the dry season, the owner of this downstream farmland has to cultivate horticulture crops due to insufficient water volume for cultivating rice. (21/July/2022)



#### **Practice of Water Distribution, ITASY**

At the middle stream of a traditional irrigation scheme, a female farmer cultivates vegetables such as tomato, cabbage, etc. On this picture, she is digging an opening on the plot demarcation for channeling water into her other farm plots. (23/July/2022)



#### **Traditional Weir constructed by Farmers, ITASY**

The intake water volume from this traditional weir is deemed insufficient. Concerned farmers are anxious to have its capacity improved, so as to increase their production with enough water volume. (25/July/2022)



#### **Site without any Irrigation Facility, ITASY**

134 farmers legally set up a Water Users' Association (WUA) and formulated a request for the construction of a permanent weir to the DRAE. Of all the property of this association, 50 ha are already farmed, while another 40 ha are not yet developed due to the inexistence of irrigation facilities. (26/July/2022)



#### **Reforestation on Communal Lands, ITASY**

For watershed conservation and soil improvement, local community members and DREDD officers have conducted reforestation activities in the Soavinandriana District with State or Donor budgetary support. If wood is used to implement the COBSI approach, it is worth for referring to such activities at the community level. (25/July/2022)





#### **Upgradable Traditional Weir, AMORON'I MANIA**

This traditional weir was washed away by a flood years ago, then rehabilitated through a DRAE Amoron'i Mania project. Nowadays, however, the weir is not functioning as required, so the COBSI approach can be applied to upgrade the existing facility to a permanent structure. (20/July/2022)



#### **Water Management Issue, AMORON'I MANIA**

Fokontany leaders are raising the issue of water mismanagement in a Water User's Association. For them, it is essential to ensure equal distribution of irrigation water for rice cultivation. Capacity building of the concerned WUA can be a part of a COBSI training. (21/July/2022)



#### **Traditionally grown vegetable, AMORON'I MANIA**

Some farmers water crops using watering cans and/or buckets. The COBSI approach can contribute to improving existing local irrigation methods through the introduction of simple facilities and gravity irrigation for saving farming labor and time (21/July/2022).



#### **A Rural Engineering Regional Department (RERD) Permanent Weir, AMORON'I MANIA**

This concrete weir designed and built under RERD supervision is still functioning flawlessly. This experience can be used as a model for upgrading traditional weirs which are meant to be constructed and maintained by farmers themselves. (21/July/2022)



#### **Climate Change-Impacted Irrigation, VAKINANKARATRA**

Farmers suffered climate change-related shortage of irrigation water after the original permanent weir was damaged in the 2000's. Later, however, they constructed a temporary one out of their own initiative, though it needs rehabilitation to solve the issue of considerable water loss. (22/July/2022)



#### **Vegetables in A Market in Antsirabe, VAKINANKARATRA**

The Antsirabe market resells various vegetables from surrounding areas. Vegetable cultivation occupies an important part of the income sources of small-scale farmers. So, COBSI can contribute to not only increased production but also strategic marketing for better farming income. (23/July/2022)





#### **Rice Production and Market in Antsirabe, VAKINANKARATRA**

Most Vakinankaratra Region farmers grow both irrigated and upland rice mainly for self-consumption rather than for sale. Despite that, they expressed the need to increase productivity by rehabilitating damaged irrigation facilities and improving water management. (23/July/2022)



#### **A Potential Stream for COBSI, VAKINANKARATRA**

There was a time when farmers attempted to irrigate from this stream but failed. Since they still have a plan to construct a simple weir, COBSI technique and knowledge can be introduced to support such a farmer self-help activity from both aspects of hard and soft components. (25/July/2022)



#### **A Skill for Canal Protection, VAKINANKARATRA**

The use of locally available materials is a typical COBSI skill already practiced in the area. A similar technique, promoted through the COBSI approach, can be applied to construct simple weirs based on the site condition. (25/July/2022).



#### **Irrigated Vegetable Cultivation, VAKINANKARATRA**

It is common for farmers to grow several kinds of vegetables under irrigation which helps diversify household food diet. The COBSI approach also seeks to improve nutrition through the introduction of small-scale irrigation. (25/July/2022)



#### **A Broken Permanent Weir, VAKINANKARATRA**

Parts of this weir has been washed away by flood, so it is no longer used to irrigate farming. Possible causes of such damage are improper design and/or inappropriate facility location. The COBSI approach includes a component to enhance the engineering capacity of all persons concerned. (25/July/2022)



#### **Preparation for Next Season, VAKINANKARATRA**

Farmers start ploughing the rice field for the coming season. The COBSI approach offers supplementary irrigation during the rainy season. This feature helps prevent yield loss in rice production. This approach can also play a crucial role in achieving food self-sufficiency from the aspect of supporting small-scale farmers. (25/July/2022)

**Survey Areas in Madagascar**  
**Photo Album**

**Contents**

|              |                                                                                            |                |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>7.5.1</b> | <b>Field Survey Outline .....</b>                                                          | <b>VII-5-1</b> |
| <b>7.5.2</b> | <b>National Development Plans and Legal Frameworks Related to the COBSI Approach .....</b> | <b>VII-5-2</b> |
| <b>7.5.3</b> | <b>Survey Results (Current Situation/Identified Issues).....</b>                           | <b>VII-5-4</b> |
| <b>7.5.4</b> | <b>Proposed Plans for Future COBSI Approach Cooperation.....</b>                           | <b>VII-5-7</b> |

**List of Tables**

|         |                                                                                          |         |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Table 1 | Visited Organizations for Information Collection (Madagascar) .....                      | VII-5-1 |
| Table 2 | Key Legal Frameworks on Environmental and Social Considerations in Madagascar .....      | VII-5-2 |
| Table 3 | Project Categorization Criteria related to Irrigation Development in Madagascar .....    | VII-5-4 |
| Table 4 | Proposed COBSI Approach Plans Contributing to Irrigation Development in Madagascar ..... | VII-5-9 |

**List of Figures**

|           |                                                                                   |          |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Figure 1  | Distribution Map of Potential Sites (Madagascar).....                             | VII-5-1  |
| Figure 2  | Location Map of Surveyed Areas.....                                               | VII-5-1  |
| Figure 3  | Environmental and Social Impact Assessment Flow in Madagascar .....               | VII-5-3  |
| Figure 4  | Masonry-Type Traditional Weir (Amoron'i Mania Region).....                        | VII-5-4  |
| Figure 5  | Partially Collapsed Reinforced Concrete Permanent Weir (Vakinankaratra Region) .. | VII-5-4  |
| Figure 6  | A Farmer Irrigating a Vegetable Field (Itasy Region).....                         | VII-5-5  |
| Figure 7  | A Local Market in a Rural Area of Madagascar .....                                | VII-5-5  |
| Figure 8  | Central Highland Arid Zone in Madagascar .....                                    | VII-5-6  |
| Figure 9  | Tree planting activity in Madagascar .....                                        | VII-5-6  |
| Figure 10 | Draft Concept for the COBSI Approach in Madagascar.....                           | VII-5-8  |
| Figure 11 | Implementation Structure for the COBSI Approach in Madagascar (Draft).....        | VII-5-12 |

## List of Abbreviation

|        | (English)                                                                                  | (French)                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| AEW    | Annual Evaluation Workshop                                                                 | Atelier annuel d'évaluation                                                       |
| CDR    | Rural Development Advisor                                                                  | Conseiller en Développement Rural                                                 |
| CIRAE  | District of Agriculture and Livestock                                                      | Circonscription de l'Agriculture et de l'Elevage                                  |
| DAPV   | Plant Production Support Directorate                                                       | Direction d'Appui à la Production végétale                                        |
| DGA    | Directorate-General of Agriculture                                                         | Direction Génie Rural                                                             |
| DGEau  | Directorate General for Water                                                              | Direction Générale de l'Eau                                                       |
| DGR    | Rural Engineering Directorate                                                              | Direction Génie Rural                                                             |
| DOPAB  | Directorate of Support to Producers' Organization and Agro-business                        | Direction d'Appui à l'Organisation des Producteurs et de l'Agro-business          |
| DRAE   | Regional Directorate of Agriculture and Livestock                                          | Direction Régionale de l'Agriculture et de l'Elevage                              |
| DREDD  | Regional Directorate of Environment and Sustainable Development                            | Direction Régionale de l'Environnement et du Développement Durable                |
| DRGPF  | Director of Reforestation and Landscape and Forest Management                              | Direction du Reboisement et de la Gestion des Paysages et des Forêts              |
| EIE    | Initial Environmental Evaluation                                                           | Etude d'Impact Environnemental                                                    |
| FIFATA | Organization for the Development of Farmers                                                | Association pour le Progrès des Paysans (Fikambanana fampivoarana ny tantsaha ou) |
| KOT    | Kick off Training                                                                          |                                                                                   |
| MECIE  | The implementation investment compatible with the environment                              | Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement                    |
| MEDD   | Ministry of Environment and Sustainable Development                                        | Ministère de l'Environnement et du Développement Durable                          |
| MINAE  | Ministry of Agriculture and Livestock                                                      | Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage                                        |
| MTT    | Mid-Term Training                                                                          |                                                                                   |
| ONE    | National Office of Environment                                                             | Office National de l'Environnement                                                |
| ONN    | National Office Nutrition                                                                  | Office National de Nutrition                                                      |
| ORN    | Regional Office of Nutrition                                                               | Office Régionale de Nutrition                                                     |
| PAPRIZ | Project for Promotion of Productivity Improvement and Industrialization of the Rice Sector | Projet d'Amélioration de la Productivité Rizicole sur les hautes terres centrales |
| PASAN  | Food and Nutrition Improvement Project                                                     | Projet d'Amélioration de la Sécurité Alimentaire et de la Nutrition               |
| PGE    | General state policy                                                                       | Politique générale de l'Etat                                                      |
| PND    | National Development Plan                                                                  | Plan National de Développement                                                    |
| PREE   | Programme d'Engagement Environnemental                                                     | Environnement Engagement Programme                                                |
| SECRU  | Environment, Climate and Emergency Response Department                                     | Service Environnement, Climat et Réponses aux Urgences                            |
| SRA    | Regional Department of Agriculture                                                         | Service Régional de l'Agriculture                                                 |
| SRGR   | Regional Department of Rural Engineering                                                   | Service Régional du Génie Rural                                                   |
| SRSISE | Regional Department of Information System and Monitoring & Evaluation                      | Service Régional du Système d'Informations et Suivi Evaluation                    |
| WUA    | Water User's Association                                                                   | Association des Usagers de l'Eau                                                  |



## 7.5.1 Field Survey Outline

### (1) Survey Outline

The Team conducted field surveys in Madagascar from July 16 to 31, 2022 and collected information from organizations listed in Table 1 below. The surveys targeted four (4) Central Highlands Regions—namely Itasy, Vakinankaratra, Amoron'i Mania, and Bongolava, because detailed preliminary satellite image analysis identified them as having relatively high small-scale irrigation development potential. Other selection criteria were travel restrictions set by the JICA Madagascar Office (e.g. within 8 hours' drive each way from/to Antananarivo, the capital city). The Team surveyed natural conditions such as hydrology and topography, conditions of existing irrigation sites/facilities, of farmlands and farming, and of markets alongside interviews with farmers.

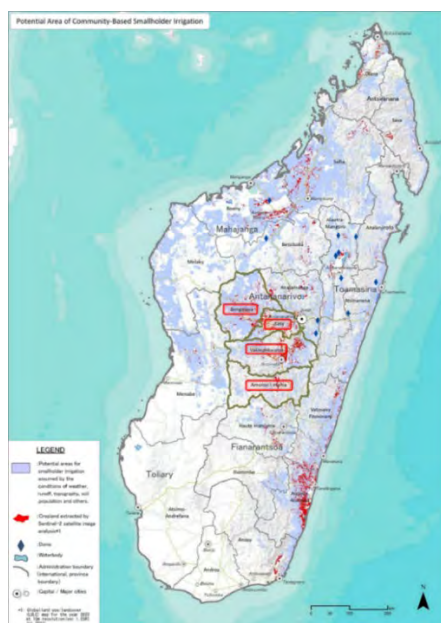
**Table 1 Visited Organizations for Information Collection (Madagascar)**

| Categories          | Visited Organizations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Malagasy Government | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Ministry of Agriculture and Livestock (MINAE)</b><br/>Directorate General of Agriculture (DGA), Rural Engineering Directorate (DGR), Plant Production Support Directorate (DAPV), Environment, Climate and Emergency Response Department (SECRU)</li> <li>✓ <b>Ministry of Water</b> - Directorate General for Water (DGEau)</li> </ul> |
| Others              | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Project for Promotion of Productivity Improvement and Industrialization of the Rice Sector (PAPRIZ)</li> <li>✓ Food and Nutrition Improvement Project (PASAN)</li> </ul>                                                                                                                                                                   |

Source: JICA Survey Team

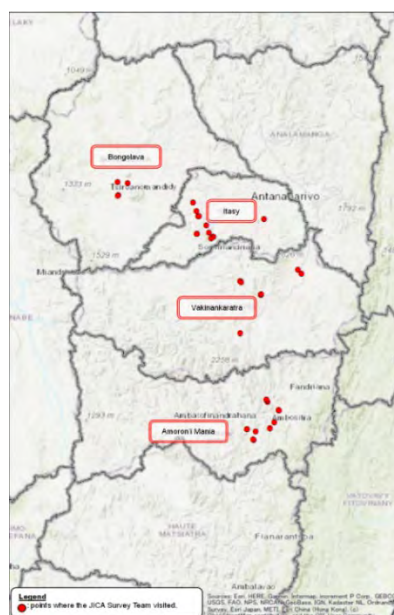
### (2) Potential Areas for Small-Scale Irrigation

Figure 1 presents the distribution of potential small-scale irrigation sites in Madagascar based on detailed satellite image analysis results. The country's annual rainfall exceeds 1,000 mm, except for the southwestern region where much lower precipitation is indicative of low potential. However, small-scale irrigation development potential in the rest of Madagascar was generally identified as high relative to surface runoff, topographic gradient, soil types, populations, and land use. A total of thirty-seven (37) irrigation sites in the abovementioned 4 Regions were covered by the field survey team (cf. Figure 2).



**Figure 1 Distribution Map of Potential Sites (Madagascar)**

Source: JICA Survey Team



**Figure 2 Location Map of Surveyed Areas**

Source: JICA Survey Team

## 7.5.2 National Development Plans and Legal Frameworks Related to the COBSI Approach

### (3) Plan National de Développement, 2015-2019

The “*Plan National de Développement (PND)*” 2015-2019, which aims for equitable economic growth, was approved in January 2015. This PND emphasized 1) Governance, law, security, decentralization, democratization, and national unity; 2) Stable macro-economic and national development; 3) Inclusive growth and rural development; 4) Human resources development for nationwide development, and (5) Value addition of natural resources and strengthening of resilience against natural disasters. It prioritized the agriculture sector for economic growth and paid attention to the improvement of irrigation and other agricultural production facilities, modernization of farming, and expansion of markets.

In 2014, the government issued the new National General Policy (“*Politique Générale de l'Etat – PGE*”) for 2014-2019, setting thirteen (13) strategic objectives: 1) Stable macro-economy; 2) Financial innovation; 3) Private sector development and business environment improvement; 4) Foreign trade promotion; 5) Infrastructure development and communication enhancement; 6) Environmental conservation; 7) IT innovation; 8) Sectoral public policy development; 9) Human resources development; 10) Governance and decentralization; 11) Public sector reform; 12) Social business, and 13) Further citizen’s participation. Similarly to the previous PGE drafted by the last Administration, the current PGE set a goal to make of Madagascar an economically emerging country. A newly planned PND (2019-2023) was under formulation to help materialize that goal according to JICA’s “Country Analysis Paper, Madagascar” (2019).

### (4) Legal Frameworks on Environmental and Social Considerations

Key legal frameworks on environmental and social considerations in Madagascar are shown in Table 2.

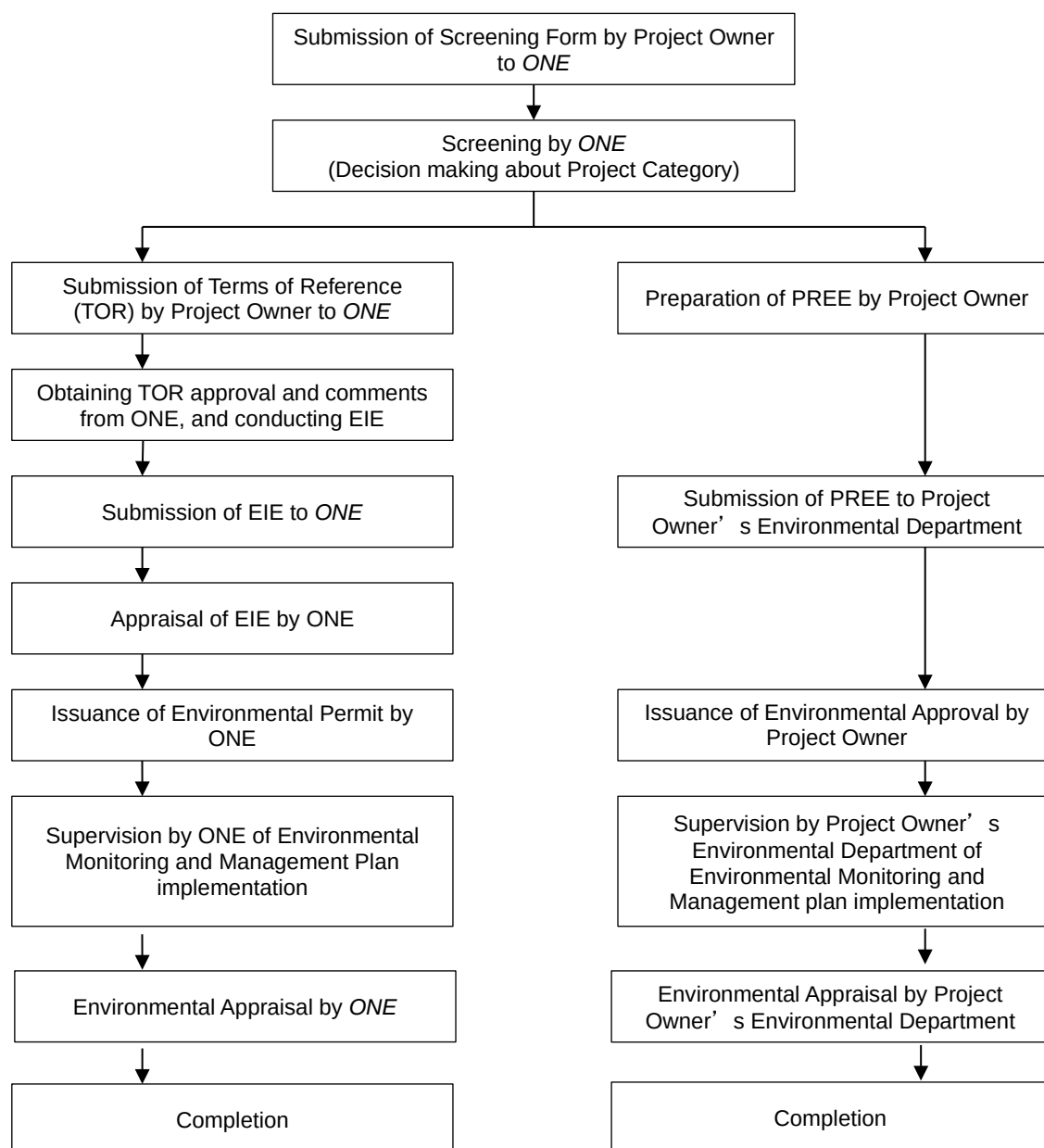
**Table 2 Key Legal Frameworks on Environmental and Social Considerations in Madagascar**

| No. | Name of Legal Framework and Plan in English                                                                                                                                                                | Name of Legal Frameworks in French                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Malagasy Environment Charter: Law No. 2015-003 of February 19 <sup>th</sup> , 2015                                                                                                                         | Charte de l'environnement Malagasy: Loi n°2015-003 du 19 février 2015                                                                                                                |
| 2   | Decree No. 99-954 of December 15 <sup>th</sup> , 1999 modified by the Decree No. 2004-167 of February 3 <sup>rd</sup> , 2004 pertaining to Compliance of Investments with the Environment (“MECIE Decree”) | Décret n° 99-954 du 15 décembre 1999 modifié par le Décret n° 2004-167 du 03 février 2004 relatif à la Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement (Décret MECIE) |
| 3   | Order No. 6830/2001 of June 28 <sup>th</sup> , 2001 setting the conditions and procedures for public participation to environmental evaluations                                                            | Arrêté n° 6830/2001 du 28 juin 2001 fixant les modalités et les procédures de participation à l'évaluation environnementale                                                          |
| 4   | Interministerial Order No. 4355 of May 13 <sup>th</sup> , 1997 pertaining to the definition and demarcation of sensitive areas                                                                             | Arrêté interministériel n°4355 du 13 mai 1997 Portant définition et délimitation des zones sensibles                                                                                 |
| 5   | Water Code (Law No. 98-029 of January 20 <sup>th</sup> , 1999)                                                                                                                                             | Code de l'Eau (Loi n° 98-029 du 20 janvier 1999)                                                                                                                                     |
| 6   | CBD Strategy and Action Plan – Madagascar                                                                                                                                                                  | Stratégie et plan d'action de la CDB – Madagascar                                                                                                                                    |
| 7   | National Strategy of Environmental Information and Communication for Sustainable Development (2015-2025)                                                                                                   | Stratégie Nationale de l'Information et de la Communication Environnementale pour le Développement Durable (2015-2025)                                                               |
| 8   | National Climate Change Adaptation Program (NAP) Madagascar                                                                                                                                                | Programme National d'Adaptation au Changement Climatique (PNA) Madagascar                                                                                                            |
| 9   | National Action Plan to Combat Desertification                                                                                                                                                             | Plan d'Action National De Lutte Contre La Desertification                                                                                                                            |

Source: JICA Survey Team (2022)

Article 13 of the Malagasy Environment Charter stipulates that “public or private projects that have potential risks of negative impacts on the environment shall be subjected to environmental impact surveys.” As per

this Charter, project proponents need to prepare an “*Etude d’ Impact Environnemental (EIE)*” or a “*Programme d’ Engagement Environnemental (PREE)*” report based on the type, scale, and location of projects and obtain the related environmental permit in advance. The detailed procedure for the ESIA is provided for in the MECIE Decree as shown in Figure 3.



**Figure 3 Environmental and Social Impact Assessment Flow in Madagascar**

Source: JICA Survey Team

The final decision on the project categorization is made by the ONE—which is an autonomous entity under the Ministry of Environment and Sustainable Development (“*Ministère de l’Environnement et du Développement Durable – MEDD*”)—based on the type, scale, and location of projects described in “Screening Forms” prepared by project owners. If a project requires preparation of an EIE (“EIE-type project”) as a result of screening, EIE documents are appraised and approved by the ONE, but if it is, instead, subject to a PREE (“PREE-type project”), then the related documents are appraised by the project owner’s environmental department.

Excerpted from the MECIE Decree—First and Second Schedules, the project categorization criteria related to irrigation development in Madagascar is shown in Table 3. Considering the COBSI Approach targets irrigation areas of 50 ha and under per site, neither an EIE nor a PREE is applicable to it. When implementing the Project, however, it is necessary to confirm this point with the ONE again for adequate environmental and social considerations.

**Table 3 Project Categorization Criteria related to Irrigation Development in Madagascar**

| EIE-Type Projects                                                                                  | PREE-Type Projects                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Any hydro-agricultural or agricultural development or rehabilitation project of more than 1,000 ha | Any hydro-agricultural or agricultural development or rehabilitation project of an area comprised between 200 ha and 1,000 ha |

Source: MECIE Decree, First and Second schedules

### 7.5.3 Survey Results (Current Situation/Identified Issues)

#### (5) Irrigation, Water Management and Maintenance

Madagascar is estimated to have a total irrigation potential area of around 1,517,000 ha, 786,000 ha (52%) of which has already been developed. Many simple weirs—traditional weirs constructed at farmer level—were identified through the field surveys, ranging from a type involving use of wood, grass, and soil with few intake weirs to a more advanced version using stones and sandbags (cf. Figure 4). Besides those, the State constructed reinforced concrete irrigation facilities in the 1980s and 1990s, but—of the ones visited—many were left in damaged condition due to aging and inadequate maintenance. Construction of such facilities require a certain level of technology, but some collapsed or were destroyed due to inappropriate design or installation locations (cf. Figure 5). Farmers' groups reconstructed some of such facilities, though mostly as an emergency measure, though they were not fully functional after repair, as users could not obtain the necessary amount of irrigation water.

As mentioned, the Survey Team confirmed that there were already irrigation facilities in various forms, from simple facilities to permanent structures, and farmers were irrigating agriculture in different ways as seen through field surveys of four (4) Regions in the central highlands. The irrigation potential of the area is high, and the need for irrigation improvement is expected to continue to increase.

Traditional farmers' groups in upstream areas, where water is plentiful, practice rice cultivation even during the dry season, while horticulture tends to be zoned downstream where irrigation water becomes scarce easily. Despite that, cases were observed where tomatoes and cabbages were excessively irrigated when there was sufficient water, besides concerns about fertilizer use and soil runoff (cf. Figure 6).



**Figure 4 Masonry-Type Traditional Weir  
(Amoron'i Mania Region)**

Source: JICA Survey Team (July 2022)



**Figure 5 Partially Collapsed Reinforced  
Concrete Permanent Weir (Vakinankaratra  
Region)**

Source: JICA Survey Team (July 2022)



Water management and operation/maintenance knowledge and capacity often need to be improved so as to instill appropriate irrigation habit.

## **(2) Expansion Activities and Farmers' Organizations**

There needs to be more extension personnel to provide technical guidance on farming and other related issues in Madagascar. Many interviewed farmers answered that they had never received training from any extension officers. Interviewed regional officials explained, in response, that there was a lack of equipment and materials such as motorcycles, spare parts, and fuel as well as computers, printers, and inputs (seeds, fertilizers, and pesticides), which hampers cultivation technology dissemination. Nationwide organizations/associations such as FIFATA<sup>1</sup> are there to support farmers' production activities in compensation, but they are still not sufficient.

Many farmers' organizations are traditional water management groups, and only a limited number of irrigation groups have WUAs. Setting up WUAs is one of the government's criteria for constructing irrigation facilities. However, even WUAs for whom concrete weirs were constructed are facing issues regarding water fee collection and maintenance activities which are deemed insufficient.

## **(3) Farming and Marketing**

Almost all farmers are rice farmers, but some do not rely on that only, producing potatoes and cassava as alternative crops. During the rainy season, most farmers grow rice and vegetables in a limited area mostly for self-consumption while the surplus, especially of rice, gets sold. In the dry season, they extensively produce vegetables, beans, and potatoes using irrigation water, dry-season horticulture being one source of cash besides livestock sales and fish farming using the same water. It is worth noting, however, that rainfed rice paddy yields are declining due to recent impacts of climate change.

There are areas where specific vegetables are produced in abundance, like ginger in the eastern part, onions and peppers in the south, and cucumbers and strawberries around Antananarivo. Prices of some crops (e.g. tomatoes, lettuce) are rainy-season high, some (e.g. cucumbers, leeks, peppers, cowpeas) dry-season high, while those of others like ginger do not change much all year round. Various crop-dependent distribution channels were observed where i) a farmer transports crops to the market, ii) a middleman buys crops in the village and transports them to and retails them in town, or iii) a farmer sells their crops at the market themselves. The farmers seemed to be at different performance levels, some having the potential to earn good profits by seeking market information, while others simply do not.



**Figure 6 A Farmer Irrigating a Vegetable Field (Itasy Region)**

Source: JICA Survey Team (July 2022)



**Figure 7 A Local Market in a Rural Area of Madagascar**

Source: JICA Survey Team (July 2022)

---

<sup>1</sup> "Fikambanana Fampivoarana ny Tantsaha" (Malagasy for Association for the Progress of Farmers)

#### **(4) Environmental and Social Considerations**

##### **1) Low forest coverage**

The four regions in the central highland arid zone where the field survey was conducted, namely, Itasy, Vakinankaratra, Amoron'i Mania, and Bongrava were originally characterized by low forest coverage, however, logging for firewood, charcoal and housing has led it to further reduced to only a few percent. In addition, where lands are cultivated to the upstream areas of the watershed, rainfall causes a lot of soil run-off, which can fill weirs and canals downstream with sediment, and there are concerns about the impacts on the river environment. According to the DREDD<sup>2</sup> officer, the low forest coverage is also affecting soil degradation.

In Madagascar, the deforestation of natural forest is prohibited by the national laws, and the cut of trees planted is needed to obtain the permit from the DREDD in principle. In fact, however, there are cases of unpermitted cuts of trees. Under such a circumstance, there are regions that conducts community-wide tree planting activities by obtaining the national budget towards the conservation of watershed and soil improvement (Figure 9).

##### **2) Impacts caused by climate change**

As Madagascar had a significant drought in 2021 and been suffered from famine, the country is one of counties that are drastically affected by climate change currently<sup>3</sup>. In fact, it was confirmed there are farmers who recognize the change of raining pattern caused by climate change makes impacts on their agricultural activities, by farmers' interviews during the field survey. Specifically, farmers are facing difficulties in "water control," for example they cannot get rainfall for making soil of farmlands soft during the hallowing or are suffered from heavy rain at the flood level.

#### **(5) Nutrition**

In Itasy, Vakinankaratra, and Amoron'i Mania regions where the field survey was conducted, the JICA has conducted the "Food and Nutrition Improvement Project (called as "PASAN")" since 2019. It has been reported that the malnutrition is particularly prominent in rural areas where the diet is heavily weighted toward carbohydrates and there is a lack of diversity in the foods consumed. In the field survey, it was also confirmed that most farmers eat three meals per day, however, mainly rice with a small amount of side dishes. While there are farmers who cultivate vegetables as well as rice, farmers keep only a few vegetables for their self-consumption and sell most parts because it can be their important cash income especially in dry season.



**Figure 8 Central Highland Arid Zone in Madagascar**

Source: JICA Survey Team (July 2022)



**Figure 9 Tree planting activity in Madagascar**

Source: JICA Survey Team (July 2022)

---

<sup>2</sup> It is abbreviation for the Direction Régionale de l'Environnement et du Développement Durable (Regional Directorate of Environment and Sustainable Development), and the local agency of MEDD at district level.

<sup>3</sup> UN News : <https://news.un.org/en/story/2021/10/1103712>

From the viewpoint of farmers' nutrition status, therefore, there are many rooms for the improvement.

#### **7.5.4 Proposed Plans for Future COBSI Approach Cooperation**

##### **(6) Target Areas**

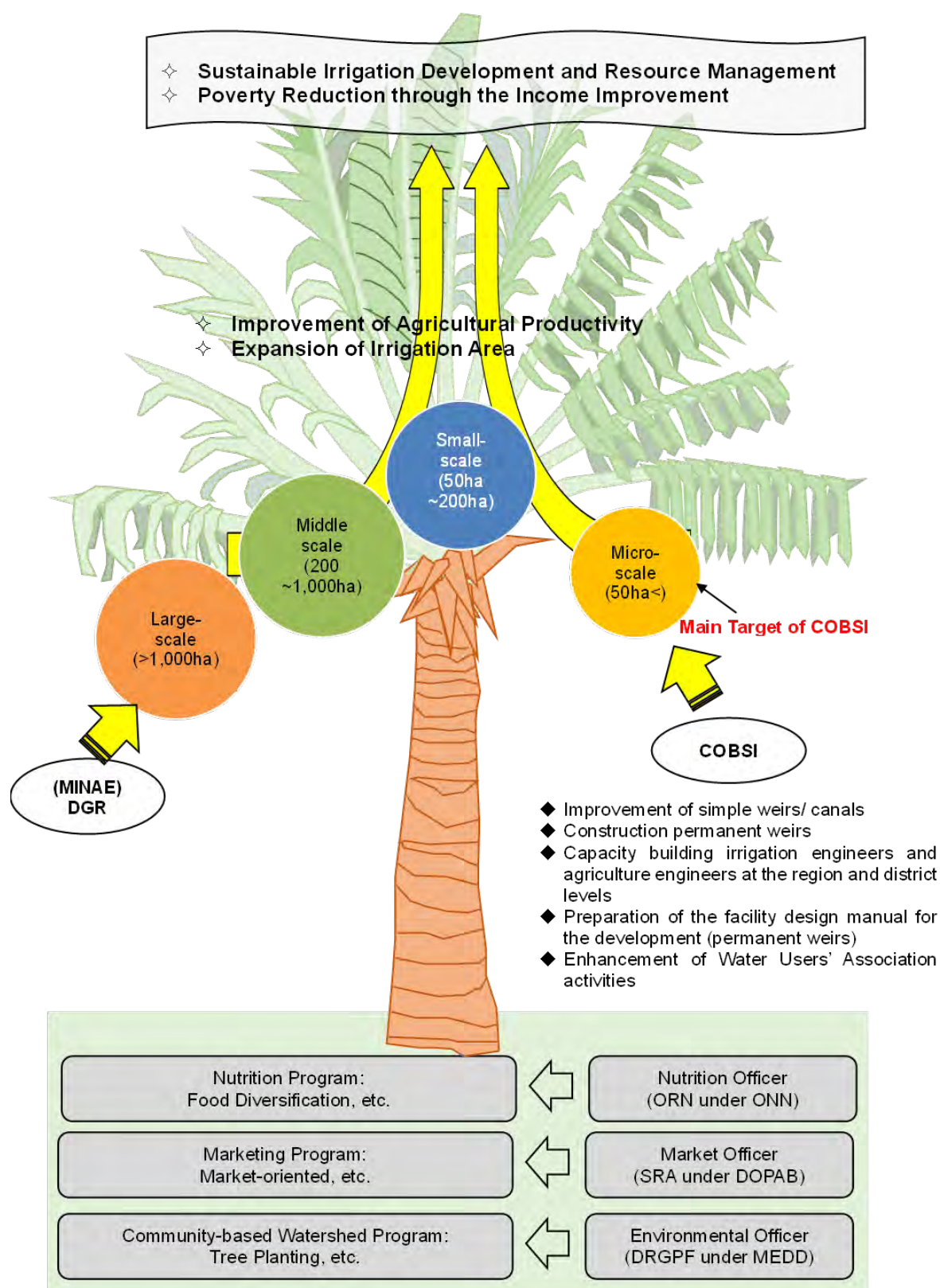
All surveyed regions had potential sites accepting the COBSI approach. Areas near the southwestern region were identified as COBSI candidates based on detailed satellite image analysis results, on 4 Regions' field survey outcome, and on interviews with MINAE officials (cf. ).

##### **(2) Proposed Plans and Concept**

Figure 10 presents the draft concept of the COBSI approach in Madagascar where irrigation development is classified into three categories: Large (1,000 ha or more), medium (200 ha to 1,000 ha), and small (50 ha to 200 ha), the DGR targeting schemes of 50 ha and above, though micro-scale schemes—even smaller than small-scale ones—are yet to be included in their scope of development. The Survey Team categorized the list of sites sourced from DGR 2013 National Data on “registered sites” and identified a total of 1,169,000 ha of farmlands, 42% of which falls under the “large” category, 24% under “medium”, 22% under “small”, and 12% “micro-scale”. Many unregistered micro-scale sites exist, and it is assumed that schemes smaller than 50 ha might actually account for more than 50% of the aforementioned total.

The COBSI approach could contribute to Madagascar's irrigation development, taking into account the following aspects: i) Natural conditions are favorable for introducing COBSI; ii) Many facilities are inadequately constructed and water management/maintenance capacity is not yet sufficient despite the existence of COBSI-potential irrigation sites of a few to several dozen hectares, and iii) COBSI could potentially cover the irrigation development of micro-scale schemes also targeted by the concerned ministry in the future.

MINAE's Directorate of Rural Engineering and COBSI approach projects could work together on “Irrigation Area Expansion” and “Agricultural Productivity Improvement” to achieve the overall goals of “Sustainable Irrigation Development and Resource Management as well as Poverty Reduction through Income Improvement”. The approach would, then, include i) improvement of simple weirs and canals, ii) construction of permanent weirs and development of related design manuals, iii) strengthening of the capacity of irrigation engineers and extension personnel, and iv) strengthening of the capacity of farmers' organizations. In addition, the project would synergistically work with all concerned agencies to incorporate nutrition improvement, market orientation through SHEP, and watershed conservation in training programs to achieve the abovementioned overall goals more effectively.



**Figure 10 Draft Concept for the COBSI Approach in Madagascar**

Source: JICA Survey Team

Based on all those points, COBSI approach plans—which are expected to contribute to Madagascar’s irrigation development—are, thus, put forward in Table 4 below.



**Table 4 Proposed COBSI Approach Plans Contributing to Irrigation Development in Madagascar**

| Item                                       | PLAN-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PLAN-B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PLAN-C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name of the Plan                           | Madagascar COBSI Project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Rehabilitation project of permanent weirs with water management and operation and maintenance technical project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Attach the COBSI approach to the existing or new agriculture projects                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Target                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Simple (Traditional) weir and Permanent weir</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Existing Permanent weir</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Simple (Traditional) weir and Permanent weir</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Findings related to Small-scale Irrigation | <ul style="list-style-type: none"> <li>There are many perennial streams and there is much potential for small-scale irrigation.</li> <li>The farmers have been constructing simple weirs (namely traditional weirs) and canals for a long time ago to irrigate the paddy field and the upland field.</li> <li>However, farmers' level of knowledge in water management and capabilities of operation and maintenance is not sufficient, in general. Especially, downstream of the irrigated areas are tended to be shorted irrigation water due to insufficient water management.</li> <li>Since farmers have constructed and maintained irrigation facilities, they have some extent of knowledge about irrigation farming and irrigators/farmers' organizations.</li> <li>Although the farmers are familiar with the traditional weir and canal construction, they do not have enough skill in permanent weir construction.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>There were a lot of permanent weirs constructed by the government during the 1980s to 1990s, however many of them were damaged and the irrigable area decreased.</li> <li>Because of the problem of location or design of the facility, the permanent weirs were damaged, easily.</li> <li>DGR targeted more than 50ha of irrigation facilities so the irrigation facilities under 50ha were not rehabilitated by DGR scheme.</li> <li>The importance of irrigation facilities is increased against climate change even for rice cultivation in the rainy season.</li> <li>Due to a lack of water management and operation and maintenance of irrigation facilities, even the damaged irrigation facilities were not rehabilitated by the beneficiaries.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Traditional weirs and canals were already existing and the farmers have enough knowledge of the construction of it.</li> <li>The importance of irrigation facilities is increased against climate change and all the agricultural improvement project in Madagascar is related to irrigation to increase and stabilize production.</li> <li>Permanent weir can be constructed by the farmers but they need technical support from the irrigation engineers.</li> </ul> |

| Item                       | PLAN-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PLAN-B                                                                                                                                                                                                                                | PLAN-C                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name of the Plan           | Madagascar COBSI Project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Rehabilitation project of permanent weirs with water management and operation and maintenance technical project                                                                                                                       | Attach the COBSI approach to the existing or new agriculture projects                                                                                                                                                               |
|                            | <p>[Extension Activities]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportation: Shortage of motorbikes, and spare parts and/or fuel for motorbikes.</li> <li>• Office tool: Shortage of PCs, photocopy machines, printers, and stationeries.</li> <li>• Agricultural input for dissemination: Shortage of seed, chemical and fertilizer for demo plots.</li> <li>• Few numbers of governmental extension officers.</li> <li>• There are Farmer organizations e.g. FIFATA.</li> <li>• Education transfer: Shortage of opportunity to learn the new information/technology.</li> </ul> <p>[Irrigators' Organization Activities]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• There are many traditional water user groups, but only a few groups have established WUAs. The establishment of WUA is a criterion for the construction of permanent weir by MINAE.</li> <li>• However, even the WUAs activities at the permanent weir schemes are not sufficient for collecting water fees and maintenance activities.</li> </ul> <p>[Cultivation]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limited area of cultivation, so increasing productivity is important.</li> <li>• Productivity is decreased due to the changing in rainfall amount and timing (climate change).</li> <li>• Limited accessibility of irrigation water downstream.</li> <li>• Limited accessibility to buy certified seeds, agricultural chemicals, and fertilizers, so the productivity became lower.</li> </ul> <p>[Market]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Since the demand for vegetables in the dry season is higher than the one in the rainy season in several vegetables due to the shortage of production, the market prices in the dry season are also higher than in the rainy season. Vegetable production during the dry season can be a good income source for farmers.</li> </ul> <p>[Environment]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The forest cover area was limited in the hilly places due to the human cutting for firewood, charcoal making, building houses and etc. Due to this, soil erosion has easily occurred, and it caused both the sedimentation of weirs and canals and farmland loss.</li> <li>• The changes in rainfall patterns caused by climate change have been observed.</li> </ul> <p>[Nutrition]</p> <p>Especially in rural areas, problems with an unbalanced diet are seen, and malnutrition is particularly prominent.</p> |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                     |
| Concept Summary            | Increases in production of vegetables and rice through the improvement of <u>traditional weirs</u> , the construction of <u>permanent weirs</u> , and enhancement of operation, maintenance and water management.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Increases in production of vegetables and rice through the <u>rehabilitation of permanent weirs</u> , and enhancement of operation, maintenance and water management.                                                                 | Increases in production of vegetables and rice through the construction of <u>permanent weirs</u> , and enhancement of operation, maintenance and water management.                                                                 |
| Package of Hard Components | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Improvement of traditional weirs</u></li> <li>• <u>Construction of permanent weirs</u></li> <li>• Introduction of operation and maintenance technology for irrigation and drainage canals based on the advanced COBSI approach.</li> <li>• Enhancement of aquaculture: usage of existing paddy fields as fishponds.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Rehabilitation of permanent weirs</u></li> <li>• Introduction of operation and maintenance technology for irrigation and drainage canals based on the advanced COBSI approach.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Construction of permanent weirs</u></li> <li>• Introduction of operation and maintenance technology for irrigation and drainage canals based on the advanced COBSI approach.</li> </ul> |
| Package of Soft Components | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacity building for irrigation and agriculture engineers.</li> <li>• Development of manuals on operation, maintenance and water management.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Development of manuals on operation, maintenance and water management</li> <li>• Provision of training on operation, maintenance and water management</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacity building for irrigation and agriculture engineers</li> <li>• Development of manuals on operation, maintenance and water management</li> </ul>                                     |

| Item             | PLAN-A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PLAN-B                                                                                                          | PLAN-C                                                                                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name of the Plan | Madagascar COBSI Project                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Rehabilitation project of permanent weirs with water management and operation and maintenance technical project | Attach the COBSI approach to the existing or new agriculture projects                                                    |
|                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Provision of training on operation, maintenance and water management.</li> <li>• Promotion of dissemination by farmers themselves (FFS, and FFD).</li> <li>• Promotion of training on the production of horticulture crops including a topic regarding the appropriate use of agricultural chemicals</li> <li>• Introduction of Market-oriented; SHEP approach.</li> <li>• Introduction of community-based watershed conservation (plant, fencing and ditch).</li> <li>• Promotion of training for the nutrition improvement.</li> <li>• Introduction of the concept of water rights.</li> </ul> |                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Provision of training on operation, maintenance and water management</li> </ul> |

Source: JICA Survey Team

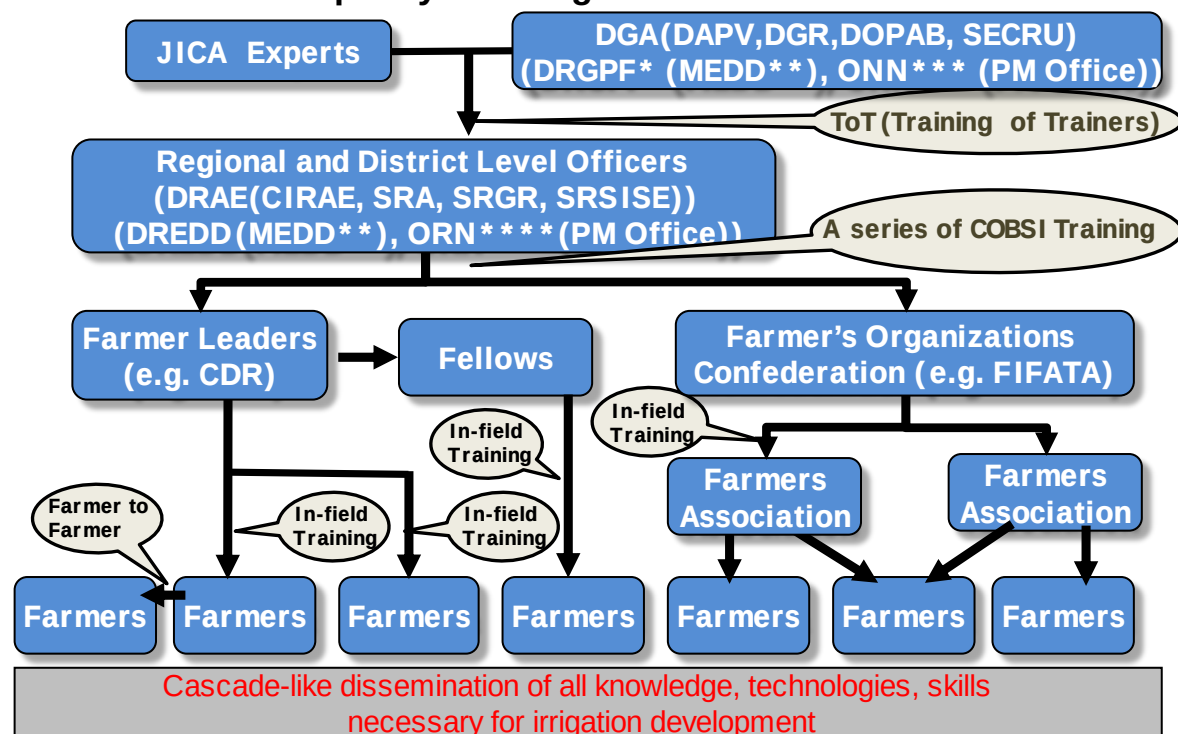
### (3) Implementation Structure (Draft)

Figure 11 presents the proposed implementation structure for the COBSI approach in Madagascar. MINAE's Directorate General of Agriculture would be the leading implementation agency, with ONN and MEDD as cooperating agencies respectively for nutrition improvement and for watershed conservation. The COBSI approach dissemination system is layered into Central, Regional/ District, and Local (farmers-to-farmer) levels. Firstly, Central government (e.g. DGA) officials and JICA experts train Regional/ District-level officers through ToT to become "trainers" who will, in turn, conduct training for farmers' group leaders and farmers' organizations (e.g. FIFATA) who are next in line for dissemination to farmers' groups and as far down as individual farmers.

This training includes KOT, MTT, and an AEW, so one (1) cycle of the training course includes three series of training sessions per year for farmers' groups. Understanding that there is a shortage of extension personnel (officers/agents) in Madagascar, the training could be conducted directly with the farmers' group leaders and farmers' organizations like FIFATA instead of extension agents.

# COBSI Extension System in Madagascar [draft]

## - Capacity Building Flow for Officers -



\*: Directorate of reforestation and landscapes and forest management. \*\*: Ministry of Environment and Sustainable Development  
 \*\*\*: National Office of Nutrition, \*\*\*\*: Regional Office of Nutrition

**Figure 11** Implementation Structure for the COBSI Approach in Madagascar (Draft)

Source: JICA Survey Team



## **添付資料-8 ザンビア国における GCF 活用可能性調査にかかる資料**



## 目次

### 添付資料－8 ザンビア国における GCF 活用可能性調査にかかる資料

#### 添付資料－8-1

ザンビア農業省向け Post E-COBSI 案件内容と CN・FP 作成にかかる手順書.....Ⅷ-1

#### 添付資料－8-2

WB・Zambia Growth Opportunities Program for Results (P178372) - PforR.....Ⅷ-2





**添付資料－8-1 ザンビア農業省向け  
Post E-COBSI 案件内容と CN・FP 作成  
にかかる手順書**





# PostE-COBSI

Post Expansion of Community-Based Smallholder Irrigation Development Project

Developing GCF SAP CN and FP for Post E-COBSI

22 April 2022



## Agenda

1. GCF and GCF SAP Procedure
2. NDA and DAE for Post E-COBSI
3. Post E-COBSI Outline
4. Rough Budget
5. CN & FP Preparation (with Sample Timeline)
6. Useful Reference Documents
7. Annex: Activities per Province

## GCF Strategic Result Area

### Green Climate Fund: GCF

Largest Global Fund dedicated to help fight Climate Change.

| 8 Strategic Result Areas           |                                               | Post E-COBSI |
|------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|
| Mitigation:<br>Reduce Emission     | Energy Generation & Access                    |              |
|                                    | Low-Emission Transport                        |              |
|                                    | Buildings, Cities, Industries, and Appliances |              |
|                                    | Forestry and Land Use                         |              |
| Adaptation:<br>Increase Resilience | Most Vulnerable People and Communities        |              |
|                                    | Health, Well-Being, Food, and Water Security  | ✓            |
|                                    | Infrastructure & Built Environment            |              |
|                                    | Eco-Systems & Ecosystem Service               |              |

\* Revised result areas based on the adopted Integrated Results Management Framework (July 2021)

## 1. GCF and GCF SAP Procedure

# GCF Investment Guideline

| Criterion                            | Coverage Area                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Impact Potential                  | Reduce Emission<br>Effectiveness of Adaptation toward Impact of Climate Change                                                                                                                                                                                                                |
| 2. Paradigm Shift Potential          | Potential of Scaling Up/ Replication<br>Overall Contribution to global low-carbon development pathway<br>Potential for Knowledge and Learning<br>Contribution to the Creation of an Enabling Environment<br>Contribution to the Regulatory Framework and Policies                             |
| 3. Sustainable Development Potential | Overall Contribution to Climate-resilient Development Pathway<br>Environmental Co-Benefits<br>Social Co-Benefits<br>Economic Co-Benefits<br>Gender-sensitive Development Impact                                                                                                               |
| 4. Needs of the Recipient            | Vulnerability of the Recipient Country toward Climate Change<br>Vulnerable Group and Gender Aspects<br>Social/ Economic Development Level of the Country and Affected Group<br>Absence of alternative sources of financing<br>Need for Strengthening Institutions and Implementation Capacity |
| 5. Country Ownership                 | National Climate Strategy/ Coherence with Existing Policies<br>Capacity of the Implementing Entities, Intermediaries, Executing Entities<br>Engagement with Civil Society Organizations/ Other Stakeholders                                                                                   |
| 6. Efficiency & Effectiveness        | Cost Benefit/ Effectiveness on Financial/ Non-Financial Aspects<br>Degree of Co-Finance<br>Financial Feasibility, and Other Financial Indicators<br>Industry Best Practices                                                                                                                   |

<https://www.greencclimate.fund/document/initial-investment-framework-updated> (Nov 2020)

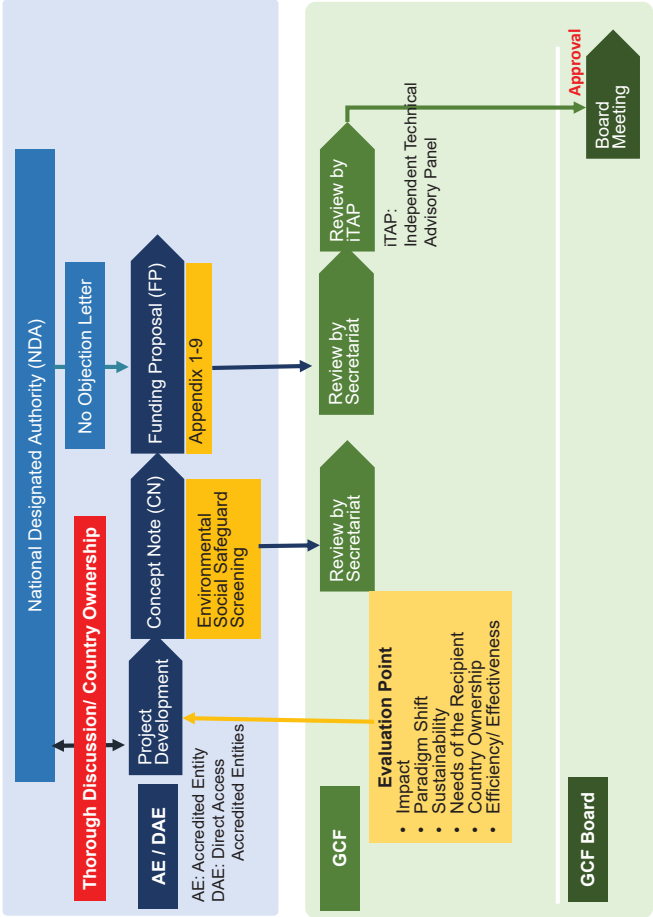
# GCF SAP

## Simplified Approval Process Pilot Scheme: SAP

- Ready for **Scaling Up** & have the **Potential for Transformation, Promoting Paradigm Shift** to Low-Emission and Climate Resilient Development
- GCF Financing up to **10 million USD** of the Total Project Budget
- Environmental/ Social Risks & Impact are **Minimum/ None**
- **Co-Finance** is **MUST** (including In-Kind Contribution)

- ✓ SAP: <https://www.greencclimate.fund/projects/sap>
- ✓ Reference Documents and Templates: <https://www.greencclimate.fund/projects/sap/resources>
- ✓ CN of Other Projects for Reference (filter by "Concept Note" for Publication/ Document, Operational Documents: <https://www.greencclimate.fund/publications/documents>)

# GCF SAP Approval Process



# SAP Approval Process: Notes for CN

## General Note for CN Procedure

- Develop **CN** along with **Environmental and Social Safeguards (ESS)**.
  - ✓ CN Template: <https://www.greencclimate.fund/document/simplified-approval-process-concept-note> (Last 3 pages are ESS)
  - ✓ Concept Note User's Guide: <https://www.greencclimate.fund/document/gcf-concept-note-users-guide>
  - ✓ ESS Guideline: Guidelines for the Environmental and Social Screening of Activities proposed under the SAP (<https://www.greencclimate.fund/document/guidelines-environmental-and-social-screening-activities-proposed-under-simplified-approval>)
- CN could be submitted by either **NDA or AE/ DAE**
- **Discuss thoroughly** with Zambia Meteorological Department (implementing partner), JICA, NDA, and DAE before finalizing the CN.
- Submit CN via **Online Submission System (OSS)**
  - ✓ SAP Online Submission System (SAP OSS) - User guide: <https://www.greencclimate.fund/document/simplified-approval-process-online-submission-system-sap-oss-user-guide>
- Submitted CN (v.0) would be reviewed by GCF Secretariat, and their initial comment would be shared within **2 to 3 weeks**.
- Back and forth discussion with the Secretariat and revision would take place to finalize the CN.



General Note for Project Preparation Facility (PPF)

PPF Guideline: <https://www.greencclimate.fund/document/project-preparation-facility-guidelines>

- PPF financial resources could be utilized for high potential CN to **prepare the funding proposal** for the following areas for simplified PPF activities;
  - i) Pre-feasibility/ feasibility studies and Project Design (FP Annex 2)
  - ii) Environment, social and gender studies (FP Annex 4)
  - iii) Risk assessments (FP Annex 7)
- **PPF Funding**
  - Funding in the form of grants, repayable grants, or equity to undertake project preparation activities by themselves.
  - **AEs organize the procurement and implementation process directly** and are accountable for the oversight and reporting of the approved funding and activities.
  - Request up to **USD 300,000** for simplified PPF funding
- **PPF Service**
  - The GCF provides project preparation services directly to AEs through a roster of independent consultancy firms (8), ensuring fast and quality delivery to **AEs who do not wish to take on the procurement and project management of PPF activities by themselves.**

SAP Approval Process: Notes for FP

Annex for FP

\* Template/ Format is available at <https://www.greencclimate.fund/projects/sap/resources>

|          |                                                                                                 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Annex 1  | Letter of No-Objection Letter (NDA)                                                             |
| Annex 2  | Pre-feasibility Study<br><i>Ref Doc: Guidance for preparing pre-feasibility study under SAP</i> |
| Annex 2a | Logical Framework                                                                               |
| Annex 2b | Timetable                                                                                       |
| Annex 3  | Detailed Budget                                                                                 |
| Annex 4  | Gender Assessment and Action Plan                                                               |
| Annex 5  | Co-Finance Letter                                                                               |
| Annex 6  | Term Sheet                                                                                      |
| Annex 7  | Risk Assessment and Management                                                                  |
| Annex 8  | Procurement Plan                                                                                |
| Annex 9a | Legal Due Diligence                                                                             |
| Annex 9b | Legal Opinion Certificate of Internal Approval                                                  |

Notes for FP Procedure

- **SAP FP Preparation Guideline** (2019): <https://www.greencclimate.fund/document/simplified-approval-process-sap-funding-proposal-preparation-guidelines-practical-manual>
- **Guidance Note to support the completion of the IRMF elements of the revised funding proposal template for PAP and SAP** (2022) <https://www.greencclimate.fund/document/guidance-note-support-completion-irmf-elements-revised-funding-proposal-template-pap-and>
- Funding proposal (FN) could be submitted by **AE/ NAE**.
- Prepare FP and Appendix 1 to 9 and submit.
- FP would be reviewed by the Secretariat and their first comment would be shared within **4 to 6 weeks** after the submission.
- FP v.1 has to be submitted no later than **190 days before the expected GCF Board Meeting for approval**.
- Lengthy revision process would take place. For example, FP for JICA GCF Project in East Timor was revised up to version 12.
- Once agreed with the Secretariat, FP would be reviewed by the **Independent Technical Advisory Panel (iTAP)**.
- FP would be **approved at the Board Meeting** which is held 3 times a year.

2. NDA and DAE for Post E-COBSI

# Major Stakeholders

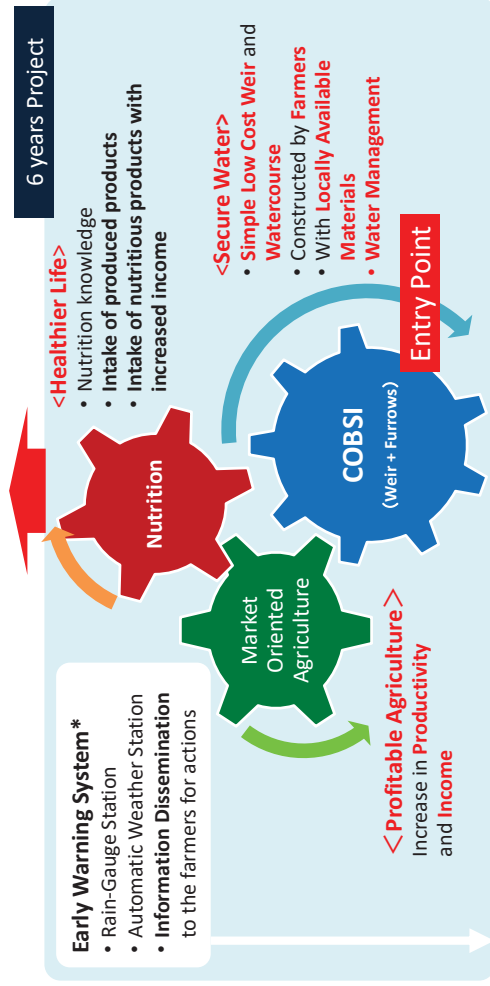
- **National Designated Authority (NDA)**  
**Ministry of National Development Planning**  
 P.O. Box 50555, Corner of John Mbita and National, Lusaka, Zambia
  - **Mr. Francis Mpambi** (National Coordinator - National Designated Authority)  
 Phone: +260 21 1 252625, E-mail: FRANCIS.MPAMPI@NDAZAMBIA.GOV.ZM
  - **Mr. Akabiwa Nyambe**, E-mail: AKABIWA.NYAMBE@NDAZAMBIA.GOV.ZM
- **Direct Access Accredited Entities**  
**Development Bank of Zambia (DBZ)**
  - **Ms. Samantha M. Okpara** (Investment Officer)  
 Phone: +260 977 768437, +260 950 010168, E-mail: SMOKPARA@DBZ.CO.ZM
  - **Mr. Musonda Mutale** (Chief Investment Officer)  
 Phone: +260 950 000321, +260 977 519707, E-Mail: MUTALEM@DBZ.CO.ZM
- **Executing Entity (EE)**  
**Ministry of Agriculture and Zambia Meteorological Department**
- **Co-Financer**  
**Government of Zambia, Japan International Cooperation Agency (JICA)**

VIII-1-4

13

## Post E-COBSI = Expansion of “E-COBSI + Early Warning”

### Increase the Resilience of Smallholder Farmers



\* Expanding “SCRALA” (GCF project) and “Transforming Landscapes for Resilience and Development in Zambia” (WB Project) experience

### Smallholder Farmers relying on Rainfed Agriculture

15

## 3. Post E-COBSI Outline

### Theory of Change: Sample

**IF** the small-holder farmers who rely on rainfed agriculture adopt community-based small-holder irrigation (COBSI) package and receive the early warning information,

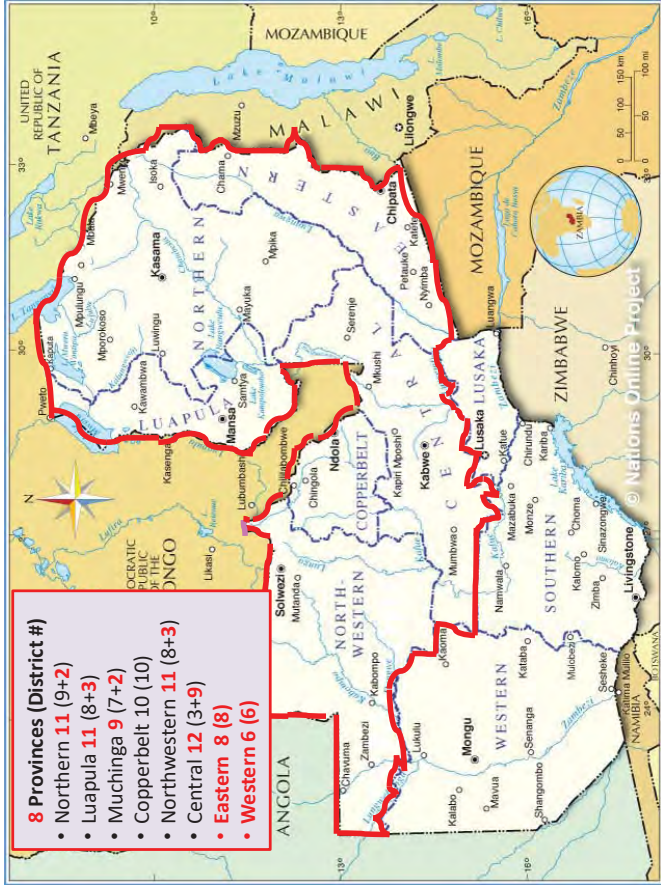
**THEN** the small-holder farmers could increase their resilience with access to the irrigated water throughout the year, and could increase their profit and their nutrition status,

**BECAUSE** COBSI approach is a combination of very simple techniques to secure water for agricultural use by utilizing locally available materials, “grow crops to sell” not “grow and sell”, and improve the nutrition status based on the information, as well as be prepared to take necessary actions based on the weather information received from the early warning system.

\* Theory of Change to be referred to GCF “Guidance Note to support the completion of the IRMF elements of the revised funding proposal template for PAP and SAP”.

16

Target Area: 8 Provinces, 78 Districts (45+33)



17

Post E-COBSI: Expected Result (1)

**1,275 CEO/BEO<sup>\*1</sup>** (= all CEO/BEO in the targeted districts)

trained on Simple Weir/ Water Management/ SHEP/ Nutrition.

**5,100<sup>\*2</sup>**

Simple Weir constructed, which means

Increase in **5,100 ha<sup>\*3</sup> Irrigated Area.**

**150 + α<sup>\*4</sup>** Permanent Weir constructed.

**1,603<sup>\*5</sup>** Rain-gauge Stations installed (1/camp).

**68<sup>\*5</sup>** Automatic Weather Stations installed (1/district).

Note: Number to be further refined based on the discussion. E.g., Discussion with Zambia Meteorological Department about how many/ where to install the rain-gauge station and automatic weather station.

19

Target Area: 8 Provinces, 78 Districts (45+33)

| Northern   | Luapula       | Muchinga     | Copperbelt    | North-western | Central       | Eastern   | Western       |
|------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|-----------|---------------|
| III        | III           | I, IIa, III  | IIa, III      | III           | I, IIa, III   | IIa       | IIa, IIb, III |
| 11 (9+2)   | 11 (8+3)      | 9 (7+2)      | 10            | 11 (8+3)      | 12 (3+9)      | 8         | 6             |
| Kasama     | Chembe        | Isoka        | Chililabombwe | Ikkeleng'I    | Selenge       | Chandiza  | Kaoma         |
| Luwingu    | Chipili       | Kanchibiya   | Chingola      | Kalumbila     | Chitambo      | Katete    | Nkeyema       |
| Mbala      | Kawambwa      | Luvushimanda | Kalulushi     | Kasempa       | Mkushi        | Lumezi    | Limulunga     |
| Mporokoso  | Mansa         | Mafinga      | Kitwe         | Manyinga      | Chibombo      | Lundazi   | Luampa        |
| Mungwi     | Milenge       | Mpika        | Luanshya      | Mufumbwe      | Chisamba      | Lusangazi | Lukulu        |
| Nsama      | Mwansa-Bombwe | Nakonde      | Lufwanyama    | Mushindamo    | Itezhi-Tezhi  | Petauke   | Mongu (West)  |
| Lupososhi  | Mwense        | Shiwang'andu | Masaiti       | Mwinilunga    | Kabwe         | Sinda     |               |
| Lunte      | Nchelenge     | Chama        | Mpongwe       | Solwezi       | Kapiri Mposhi | Vubwi     |               |
| Senga Hill | Chiengi       | Chinsali     | Mufulira      | Chavuma       | Luan          |           |               |
| Kaputa     | Chifunabuli   |              | Ndola         | Kabompo       | Mumbwa        |           |               |
| Mpulungu   | Samfya        |              |               | Zambezi       | Ngabwe        |           |               |
|            |               |              |               |               | Shibuyunji    |           |               |

Green Cell:  
New Province/ District

18

Post E-COBSI: Expected Result (1) - Notes

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Note 1 | The calculation is based on the number of Blocks and Camps of the targeted Districts, not the actual number of CEO/ BEO assigned for the targeted Districts = verification required to .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Note 2 | <b>4 Simple Weir Sites</b> developed by <b>1 CEO</b> (based on T-COBSI).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Note 3 | <b>1 Simple Weir Site = around 1 ha irrigated area</b> (based on T-COBSI).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Note 4 | Around <b>20% of the Simple Weir</b> has the potential to be upgraded to the <b>Permanent Weir</b> . However, the number presented is modified and is subject to change depending on the budget and the feasibility.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Note 5 | <ul style="list-style-type: none"><li>Number of Rain-gauge stations/ Automatic Weather Stations excludes those camps/ districts targeted by the World Bank Funded Project “<i>Transforming Landscapes for Resilience and Development in Zambia</i>”.</li><li>To be discussed thoroughly with Zambia Meteorological Department on locations and number of the stations.</li><li>Districts that overlap with WB Project are as follows;<ul style="list-style-type: none"><li>Northern Province: Mbala, Mungwi, Nsama, Mpulungu</li><li>Luapula Province: Kawambwa, Nchelenge, Chifunabuli, Samfya</li><li>Muchinga Province: Isoka, Kanchibiya, Luvushimanda, Mafinga, Mpika, Chama</li></ul></li><li><b>Actual activities and budget required for the dissemination of the information to the community and action taken at the community level</b> requires to be discussed with the Meteorological Department, SCARLA and WB.</li></ul> |

20



## Post E-COBSI: Expected Result (2)

**Direct Beneficiaries: 510,000 person (102,000 HH)**

\* COBSI (Simple Weir) + SHEP + Nutrition

\* Average 5.0 member per household (based on 2018 DHS)

**Indirect Beneficiaries: 6,009,000 person**

\* 38.84% of the total population

\* Calculation based on the Rural Population of the targeted districts as they would benefit from the Early Warning System

Based on Zambia Data Portal by Central Statistic Office  
(<https://zambia.opendataforafrica.org/xmsofg/total-population>)

21

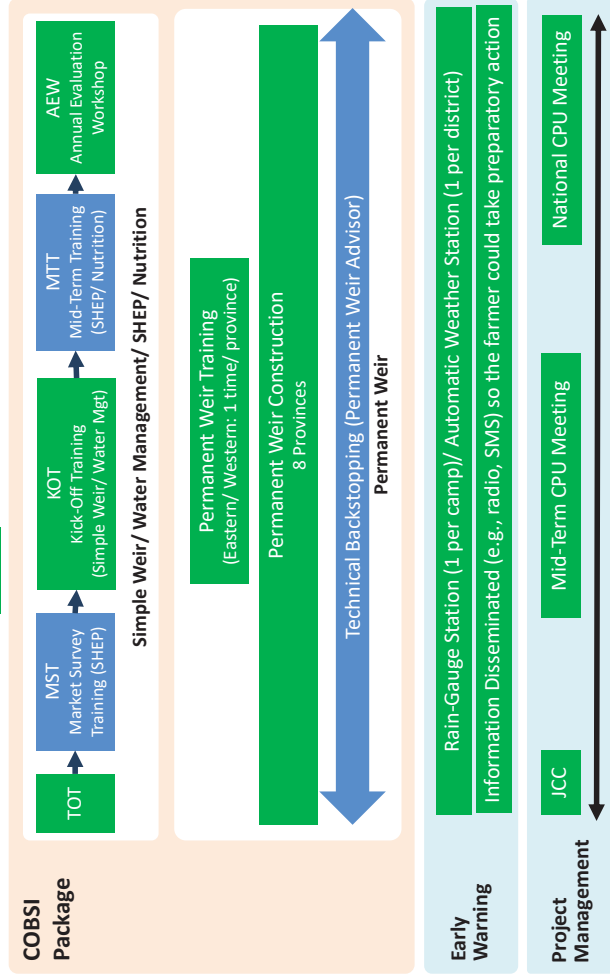
## Post E-COBSI Activities for 4 Groups

| Group                                                                                                   | Province                                                                           | Total | No. of District                               | Total | Activities (Example)                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 E-COBSI FU Provinces                                                                                  | Northern<br>Luapula<br>Murchinga                                                   | 3     | (9)<br>(8)<br>(7)                             | 24    | 1) Permanent Weir Construction (continue with Simple Weir Construction)                                                                                                                                        |
| 2 E-COBSI New Province                                                                                  | Copperbelt<br>North-Western<br>Central                                             | 3     | (10)<br>(8)<br>(3)                            | 21    | 1) Permanent Weir Construction (continue with Simple Weir Construction)                                                                                                                                        |
| 3 Post E-COBSI New Province/ Districts                                                                  | Northern<br>Luapula<br>Murchinga<br>North-Western<br>Central<br>Eastern<br>Western | 7     | (2)<br>(3)<br>(2)<br>(3)<br>(9)<br>(8)<br>(6) | 33    | 1) Training for Trainers<br>2) COBSI Basic Package Training: Simple Weir, Water Management, SHEP, Nutrition<br>3) Training for Permanent Weir (Eastern and Western Province)<br>4) Permanent Weir Construction |
| 4 Post E-COBSI (Remaining BEO/ CEO who could not receive either COBSI-Study, T-COBSI, E-COBSI Training) | Northern<br>Luapula<br>Murchinga<br>Copperbelt<br>North-Western<br>Central         | 6     | (9)<br>(8)<br>(7)<br>(10)<br>(8)<br>(3)       | 45    | 1) COBSI Basic Package Training for CEO/BEO who could not join E-COBSI training.                                                                                                                               |

**Green Cell:  
New Province/ District**

23

## Post E-COBSI: Activity Wise Budget (Idea)



## Post E-COBSI Activities per Provinces (1)

E-COBSI FU Provinces (include Post E-COBSI New Districts)

| Province                          | Activities                                                                                                                                                                                                                 | Note                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Northern (52 CEO/ BEO trained)  | a. COBSI Basic Package Training for 11 districts<br>b. Permanent Weir Construction<br>c. Installation of Rain-Gauge Station & Automatic Weather Station<br>d. Information dissemination + utilization for prepared action. | <b>COBSI Basic Package Training</b><br>• All CEO/BEO for Kapua & Mpulungu District (2 "New" Districts)<br>• Remaining CEO/BEO who has not joined training by E-COBSI (9 districts).<br>• Basic Package Training x 2 years (3 CEO/BEO/ district/ training)             |
| 2 Luapula (73 CEO/ BEO trained)   | a. COBSI Basic Package Training for 11 districts<br>b. Permanent Weir Construction<br>c. Installation of Rain-Gauge Station & Automatic Weather Station<br>d. Information dissemination + utilization for prepared action. | <b>COBSI Basic Package Training</b><br>• All CEO/BEO for Chiengi, Chifunabuli, Samfya District (3 "New Districts")<br>• Remaining CEO/BEO who has not joined training by E-COBSI (8 districts).<br>• Basic Package Training x 2 years (3 CEO/BEO/ district/ training) |
| 3 Murchinga (73 CEO/ BEO trained) | a. COBSI Basic Package Training for 9 districts<br>b. Permanent Weir Construction<br>c. Installation of Rain-Gauge Station & Automatic Weather Station<br>d. Information dissemination + utilization for prepared action.  | <b>COBSI Basic Package Training</b><br>• All CEO/BEO for Chama & Chinsali District (2 "New Districts")<br>• Remaining CEO/BEO who has not joined training by E-COBSI (7 districts).<br>• Basic Package Training x 3 years (3 CEO/BEO/ district/ training)             |

Note: COBSI Basic Package Training = Market Survey + Simple Weir + Water Management + SHEP + Nutrition

24



# Post E-COBSI Activities per Provinces (2)

E-COBSI New Provinces (includes Post E-COBSI New Districts)

| Province                                        | Activities                                                        | Note                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1<br>Central<br>(320 CEO/<br>BEO trained)       | a. COBSI Basic Package Training for 12 districts                  | <b>COBSI Basic Package Training</b> <ul style="list-style-type: none"><li>All CEO/BEO beside Selenge, Chitambo and Mkushi Districts (9 "New" Districts)</li><li>Remaining CEO/BEO who has not joined training by E-COBSI (3 districts).</li><li>Basic Package Training x 9 times = 4 years to conduct for 2 groups (3 CEO/BEO/ district/ training)</li></ul> |
|                                                 | b. Permanent Weir Construction                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                 | c. Installation of Rain-Gauge Station & Automatic Weather Station |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                 | d. Information dissemination + utilization for prepared action.   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2<br>Copperbelt<br>(133 CEO/<br>BEO trained)    | a. COBSI Basic Package Training for 10 districts                  | <b>COBSI Basic Package Training</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Remaining CEO/BEO who has not joined training by E-COBSI (10 districts).</li><li>Basic Package Training x 5 years (3 CEO/BEO/ district/ training)</li></ul>                                                                                                                        |
|                                                 | b. Permanent Weir Construction                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                 | c. Installation of Rain-Gauge Station & Automatic Weather Station |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                 | d. Information dissemination + utilization for prepared action.   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3<br>North-Western<br>(259 CEO/<br>BEO trained) | a. COBSI Basic Package Training for 11 districts                  | <b>COBSI Basic Package Training</b> <ul style="list-style-type: none"><li>All CEO/BEO for Chavuma, Kabompo, Zambezi District (3 "New Districts)</li><li>Remaining CEO/BEO who has not joined training by E-COBSI (8 districts).</li><li>Basic Package Training x 8 times = 3 years to conduct for 2 groups (3 CEO/BEO/ district/ training)</li></ul>         |
|                                                 | b. Permanent Weir Construction                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                 | c. Installation of Rain-Gauge Station & Automatic Weather Station |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                 | d. Information dissemination + utilization for prepared action.   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Note: COBSI Basic Package Training = Market Survey + Simple Weir + Water Management + SHEP + Nutrition

# Post E-COBSI Activities per Provinces (3)

Post E-COBSI New Provinces

| Province                                  | Activities                                                        | Note                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1<br>Eastern<br>(223 CEO/<br>BEO trained) | a. Training of Trainers                                           | <b>COBSI Basic Package Training</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Basic Package Training x 9 times = 4 years to conduct for 2 groups (3 CEO/BEO/ district/ training)</li></ul> |
|                                           | b. COBSI Basic Package Training for 8 districts                   |                                                                                                                                                                                        |
|                                           | c. Training for Permanent Weir                                    |                                                                                                                                                                                        |
|                                           | d. Permanent Weir Construction                                    |                                                                                                                                                                                        |
|                                           | e. Installation of Rain-Gauge Station & Automatic Weather Station |                                                                                                                                                                                        |
|                                           | f. Information dissemination + utilization for prepared action.   |                                                                                                                                                                                        |
| 2<br>Western<br>(142 CEO/<br>BEO trained) | a. Training of Trainers                                           | <b>COBSI Basic Package Training</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Basic Package Training x 8 times = 3 years to conduct for 2 groups (3 CEO/BEO/ district/ training)</li></ul> |
|                                           | b. COBSI Basic Package Training for 6 districts                   |                                                                                                                                                                                        |
|                                           | c. Training for Permanent Weir                                    |                                                                                                                                                                                        |
|                                           | d. Permanent Weir Construction                                    |                                                                                                                                                                                        |
|                                           | e. Installation of Rain-Gauge Station & Automatic Weather Station |                                                                                                                                                                                        |
|                                           | f. Information dissemination + utilization for prepared action.   |                                                                                                                                                                                        |

Note: COBSI Basic Package Training = Market Survey + Simple Weir + Water Management + SHEP + Nutrition

# Impact Measurement: Example

## Reference Documents

- SAP Technical Guidelines: Agriculture
- SAP Technical Guidelines: Water Security

| Expected Results                                                                                 | Indicators                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fund Level Impact</b>                                                                         |                                                                                                                                                                                  |
| Increased resilience and enhanced livelihoods of the vulnerable people, communities, and regions | Number of males and females benefitting from the adoption of diversified, climate-resilient livelihood options.                                                                  |
| <b>Project Outcome</b>                                                                           |                                                                                                                                                                                  |
| Strengthened adaptive capacity and reduced exposure to climate risk                              | Number of males and females reached from (or total geographic coverage of ) climate-related early warning systems and other risk reduction measures established or strengthened. |
| Strengthened awareness of climate threats and risk-reduction processes                           | Number of males and females made aware of climate threats and related appropriate responses.                                                                                     |

# Post E-COBSI Project Schedule

Rough Overall Schedule

|                                                                         | Year 1 | Year 2               | Year 3           | Year 4      | Year 5 | Year 6     |
|-------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|------------------|-------------|--------|------------|
| <b>COBSI</b>                                                            |        |                      |                  |             |        |            |
| Package for 8 Provinces: Simple Weir/ Water Management/ SHEP/ Nutrition |        |                      | 8 Provinces      |             |        | Monitoring |
| Permanent Weir                                                          |        |                      | Eastern/ Western |             |        |            |
| Construction                                                            |        | E-COBSI Province (6) |                  | 8 Provinces |        |            |
| <b>Early Warning System</b>                                             |        |                      |                  |             |        |            |
| Rain-Gauge Station                                                      |        |                      |                  |             |        |            |
| Automatic Weather Station                                               |        |                      |                  |             |        |            |
| Information Dissemination to the community + Farmers Actions            |        |                      |                  |             |        |            |
| <b>Monitoring/ Evaluation</b>                                           |        |                      |                  |             |        |            |
| Planning for Way Forward                                                |        |                      |                  |             |        | Evaluation |

# Indicative SAP Activity Matrix: Example

## Reference Documents

- SAP Technical Guidelines: Agriculture
- SAP Technical Guidelines: Water Security

| Sample SAP-ABLE Activity                                                                                           | Sample Indicator                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Increased in water availability and use-efficiency through water harvesting and efficient irrigation interventions | <ul style="list-style-type: none"><li>• Number of farmers applying promoted water-saving technologies.</li><li>• Number of hectares where water-saving technologies are applied.</li><li>• Area brought under cultivation through water harvesting techniques</li></ul> |
| Strengthening of early warning systems                                                                             | Status of the development and the use of early warning system (qualitative indicator)                                                                                                                                                                                   |

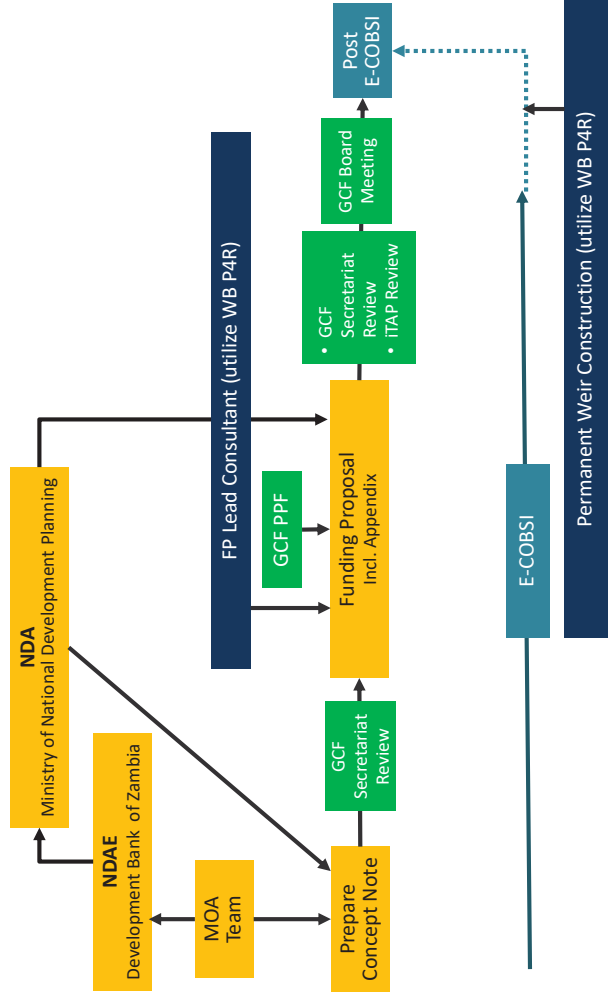
## 4. Budget (Rough Estimate as of Apr 2022)

## Budget: Rough Estimate (as of Apr 2022)

| Component: Output-Based                                                                   | USD        | Note                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Component 1: Secure Water                                                                 |            |                                                                                                                                                                                     |
| COBSI Basic Package Training (Simple Weir & Water Management) and Permanent Weir Training | 640,000    | GCF, Include TDA, Lodging, Transport, Venue, Master Trainer' Cost<br>Eastern Province to be supported by Muchinga Province, Western Province to be supported by Copperbelt Province |
| COBSI Permanent Weir Construction                                                         | 4,470,000  | GCF for Construction Cost (USD 2,7700,000)<br>JICA most likely to cover Technical Backstopping Expert Cost (USD 1,600,000)                                                          |
| Component 2: Improve Livelihood                                                           |            |                                                                                                                                                                                     |
| COBSI Basic Package Training (SHEP & Nutrition)                                           | 250,000    | JICA (most likely)                                                                                                                                                                  |
| Component 3: Early Warning System                                                         |            |                                                                                                                                                                                     |
| Installation of Rain-Gauge Station                                                        | 720,000    | GCF, Euro 400 (= USD 450)/ station                                                                                                                                                  |
| Installation of Automatic Weather Station                                                 | 2,720,000  | GCF, USD 40,000/ station                                                                                                                                                            |
| Data Analysis and Dissemination of Information to the community                           | ?          | GCF, Budget to be set based on SCRALA experience                                                                                                                                    |
| Component 4: Monitoring & Evaluation                                                      |            |                                                                                                                                                                                     |
| Meetings & Fuel                                                                           | 2,550,000  | GCF, Meetings include such as Yearly JCC, Mid-term CPU Meeting, and National CPU Meeting.                                                                                           |
| Project Management Cost                                                                   |            |                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                           | 500,000+α  | GCF covers 5% of the GCF investment amount. To be shared with Co-Financers                                                                                                          |
| Total                                                                                     | 11,850,000 | Excluding Zambia Government Contribution<br>- GCF: USD 10,000,000. JICA: USD 1,850,000                                                                                              |

## 5. CN & FP Preparation with Sample Timeline

# Post E-COBSI CN & FP Preparation (Idea)



# Timeline: Example

| Schedule                 | Activity                                                                                                  |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| By end of June 2022      | Develop CN by MOA Team by consulting Zambia Meteorology Department (and JICA)                             |
| July 2022                | Discuss with the Development Bank of Zambia (DNAE) and Ministry of National Development Planning (NDA)    |
| Beginning of August 2022 | Submit to GCF                                                                                             |
| September 2022           | Apply for Project Preparation Facility Start developing FP and Annex                                      |
| January 2023             | Submit FN to GCF<br>Note: v1 to be submitted no later than 190 days before the targeted GCF Board Meeting |
|                          | Review by GCF Secretariat + Review by iTAP                                                                |
| July/ August 2023        | GCF Board Meeting – Approval                                                                              |
| January 2024             | Disbursement (assumption: 1 <sup>st</sup> disbursement to take place 6 month after the Board approval)    |

# Reference Documents (1)

## GCF Guideline

- **For CN Development**
  - ✓ Concept Note User’s Guide  
<https://www.greenclimate.fund/document/gcf-concept-note-users-guide>
  - ✓ Guidance for the Environmental and Social Screening of Activities Proposed under the Simplified Approval Process  
<https://www.greenclimate.fund/document/guidelines-environmental-and-social-screening-activities-proposed-under-simplified-approval>
  - ✓ Simplified Approval Process Online Submission System (SAP OSS): User guide  
<https://www.greenclimate.fund/document/simplified-approval-process-online-submission-system-sap-oss-user-guide>
- **For Applying for Project Preparation Facility (PPF)**
  - ✓ Project Preparation Facility Guideline  
<https://www.greenclimate.fund/document/project-preparation-facility-guidelines>

## 6. Useful Reference Documents

GCF Guideline

- **For FP Development**
  - ✓ Simplified Approval Process (SAP) Funding Proposal Preparation Guidelines <https://www.greenclimate.fund/document/simplified-approval-process-sap-funding-proposal-preparation-guidelines-practical-manual>
  - ✓ Guidance Note to support the completion of the IFMIF elements of the revised funding proposal template for PAP and SAP <https://www.greenclimate.fund/document/guidance-note-support-completion-irmf-elements-revised-funding-proposal-template-pap-and>
  - ✓ Guidance for preparing a pre-feasibility study under the Simplified Approval Process <https://www.greenclimate.fund/document/guidance-preparing-pre-feasibility-study-under-simplified-approval-process>

- **Technical Guideline**
    - ✓ SAP Technical Guidelines: Agriculture <https://www.greenclimate.fund/document/sap-technical-guidelines-agriculture>
    - ✓ SAP Technical Guidelines: Water security <https://www.greenclimate.fund/document/sap-technical-guidelines-water-security>
- \* Includes Approach, Impact Measurement, Indicative SAP Activity Matrix for Agriculture, and Project Scenario

Other Documents

- ✓ GCF Integrated Results Management Framework (2021) <https://www.greenclimate.fund/document/integrated-results-management-framework>
- ✓ Zambia Country Programme (submitted to GCF in 2017) <https://www.greenclimate.fund/document/zambia-country-programme>
- ✓ ZAMBIA's Intended Nationally Determined Contribution (INDC) to the 2015 Agreement on Climate [https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Zambia%20First/Final%20Zambia%27S+INDC\\_1.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Zambia%20First/Final%20Zambia%27S+INDC_1.pdf)
- ✓ Revised INDC (2021) [https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Zambia%20First/Final%20Zambia%27S+INDC\\_1.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Zambia%20First/Final%20Zambia%27S+INDC_1.pdf)

Post E-COBSI Activities: Northern Province

E-COBSI FU Provinces (include Post E-COBSI New Districts)  
52 CEO/ BEO expected to be trained = around 108 ha Irrigated Area

| Activities                                                                                                               |             |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|
| <b>a. COBSI Basic Package Training for 11 districts</b>                                                                  |             |  |
| b. Permanent Weir Construction                                                                                           | <b>Note</b> |  |
| c. Installation of Rain-Gauge Station (1 station/ camp) & Automatic Weather Station (1 station/ district):               |             |  |
| - Rain-Gauge station: 145 stations                                                                                       |             |  |
| - Automatic Weather Station: 7 stations                                                                                  |             |  |
| <i>* To be discussed thoroughly with Meteorological Department WHICH camp/ district to install and WHERE to install.</i> |             |  |
| <i>* Exclude those districts/ camps targeted by the WB project.</i>                                                      |             |  |
| d. Information dissemination + utilization for prepared action.                                                          |             |  |
| <b>a. COBSI Basic Package Training</b>                                                                                   |             |  |
| = Market Survey + Simple Weir + Water Management + SHEP + Nutrition                                                      |             |  |
| • All CEO/BEO for Kaputa & Mpulungu District (2 “New” Districts)                                                         |             |  |
| • Remaining CEO/BEO who has not joined training by E-COBSI (9 districts).                                                |             |  |
| • Basic Package Training x 2 years (3 CEO/BEO/ district/ training/ year x 2 years)                                       |             |  |
| <b>c. Rain-Gauge Station (1 station/ camp) &amp; Automatic Weather Station (1 station/ district)</b>                     |             |  |
| • District: 7 Districts = 7 Automatic Weather Station                                                                    |             |  |
| Kasama, Luwingu, Mporokoso, Lupososhi, Lunte, Senge Hill, Kaputa, Mplulungu                                              |             |  |
| • Camp: 145 Camps = 145 Rain-Gauge Station                                                                               |             |  |
| Kasama (47 camps), Luwingu (18), Mporokoso (13), Lupososhi (14), Lunte (23), Senge Hill (20), Kaputa (10)                |             |  |

7. Annex: Activities per Province



# Post E-COBSI Activities: Luapula Province

E-COBSI FU Provinces (include Post E-COBSI New Districts)  
73 CEO/ BEO expected to be trained = around 293 ha Irrigated Area

| Activities                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>a. COBSI Basic Package Training for 11 districts</b><br>b. Permanent Weir Construction<br>c. Installation of Rain-Gauge Station (1 station/ camp) & Automatic Weather Station (1 station/ district):<br>- <b>Rain-Gauge station: 135 stations</b><br>- <b>Automatic Weather Station: 7 stations</b><br>* To be discussed thoroughly with Meteorological Department WHICH camp/ district to install and WHERE to install.<br>* Exclude those districts/ camps targeted by the WB project.<br>d. Information dissemination + utilization for prepared action.                                                                                                                                                                                                            |  |
| Note                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <b>a. COBSI Basic Package Training</b><br>= Market Survey + Simple Weir + Water Management + SHEP + Nutrition<br>• All CEO/BEO for Chiengi, Chifunabuli, Samfya District (3 “New Districts”) • Remaining CEO/BEO who has not joined training by E-COBSI (8 districts) .<br>• Basic Package Training x 2 years (3 CEO/BEO/ district/ training/ year x 2 years)<br><b>c. Rain-Gauge Station (1 station/ camp) &amp; Automatic Weather Station (1 station/ district)</b><br>• <b>District: 7 Districts = 7 Automatic Weather Station</b><br>Chembe, Chipili, Mansa, Milenge, Mwansa-Bombwe, Mwense, Chiengi<br>• <b>Camp: 135 Camps = 135 Rain-Gauge Station</b><br>Chembe (12 camps), Chipili (21), Mansa (38), Milenge (23), Mwansa-Bombwe (12), Mwense (14), Chiengi (15) |  |

41

# Post E-COBSI Activities: Central Province

E-COBSI New Provinces (include Post E-COBSI New Districts)  
320 CEO/ BEO expected to be trained = around 1,280 ha Irrigated Area

| Activities                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>a. COBSI Basic Package Training for 12 districts</b><br>b. Permanent Weir Construction<br>c. Installation of Rain-Gauge Station (1 station/ camp) & Automatic Weather Station (1 station/ district):<br>- <b>Rain-Gauge station: 310 stations</b><br>- <b>Automatic Weather Station: 12 stations</b><br>* To be discussed thoroughly with Meteorological Department WHICH camp/ district to install and WHERE to install.<br>* Exclude those districts/ camps targeted by the WB project.<br>d. Information dissemination + utilization for prepared action.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| Note                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| <b>a. COBSI Basic Package Training</b><br>= Market Survey + Simple Weir + Water Management + SHEP + Nutrition<br>• All CEO/BEO for Chibombo, Chisamba, Itezhi-Tezhi, Kabwe, Kapiri Mposhi, Luano, Mumbwa, Ngabwe, Shibuyunji District (9 “New Districts”) • Remaining CEO/BEO who has not joined training by E-COBSI (3 districts) .<br>• Basic Package Training x 9 times = 4 years to conduct for 2 groups/ year (3 CEO/BEO/ district/ training/ year) = Year 1: 1 group, Year 2: 2 groups, Year 3: 2 groups, Year 4: 2 groups, Year 5: 2 groups<br><b>c. Rain-Gauge Station (1 station/ camp) &amp; Automatic Weather Station (1 station/ district)</b><br>• <b>District: 12 Districts = 12 Automatic Weather Station</b> (all targeted districts)<br>• <b>Camp: 310 Camps = 310 Rain-Gauge Station</b><br>Selenge (42 camps), Chilambo (13), Mkushi (35), Chibombo (27), Chisamba (25), Itezhi-Tezhi (15), Kabwe (19), Kapiri Mposhi (54), Luano (17), Mumbwa (29), Ngabwe (9), Shibuyunji (25) |  |

43

# Post E-COBSI Activities: Muchinga Province

E-COBSI FU Provinces (include Post E-COBSI New Districts)  
73 CEO/ BEO expected to be trained = around 293 ha Irrigated Area

| Activities                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>a. COBSI Basic Package Training for 9 districts</b><br>b. Permanent Weir Construction<br>c. Installation of Rain-Gauge Station (1 station/ camp) & Automatic Weather Station (1 station/ district):<br>- <b>Rain-Gauge station: 79 stations</b><br>- <b>Automatic Weather Station: 3 stations</b><br>* To be discussed thoroughly with Meteorological Department WHICH camp/ district to install and WHERE to install.<br>* Exclude those districts/ camps targeted by the WB project.<br>d. Information dissemination + utilization for prepared action.                                                                                                            |  |
| Note                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <b>a. COBSI Basic Package Training</b><br>= Market Survey + Simple Weir + Water Management + SHEP + Nutrition<br>• All CEO/BEO for Chama & Chinsali District (2 “New Districts”) • Remaining CEO/BEO who has not joined training by E-COBSI (7 districts) .<br>• Basic Package Training x 3 years (3 CEO/BEO/ district/ training/ year x 3 years)<br><b>c. Rain-Gauge Station (1 station/ camp) &amp; Automatic Weather Station (1 station/ district)</b><br>• <b>District: 3 Districts = 3 Automatic Weather Station</b><br>Nakonde, Shiwang'andu, Chinsali<br>• <b>Camp: 79 Camps = 79 Rain-Gauge Station</b><br>Nakonde (25 camps), Shiwang'andu (26), Chinsali (28) |  |

42

# Post E-COBSI Activities: Copperbelt Province

E-COBSI New Provinces (include Post E-COBSI New Districts)  
133 CEO/ BEO expected to be trained = around 532 ha Irrigated Area

| Activities                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>a. COBSI Basic Package Training for 10 districts</b><br>b. Permanent Weir Construction<br>c. Installation of Rain-Gauge Station (1 station/ camp) & Automatic Weather Station (1 station/ district):<br>- <b>Rain-Gauge station: 234 stations</b><br>- <b>Automatic Weather Station: 10 stations</b><br>* To be discussed thoroughly with Meteorological Department WHICH camp/ district to install and WHERE to install.<br>* Exclude those districts/ camps targeted by the WB project.<br>d. Information dissemination + utilization for prepared action.                                                                                                                          |  |
| Note                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| <b>a. COBSI Basic Package Training</b><br>= Market Survey + Simple Weir + Water Management + SHEP + Nutrition<br>• Remaining CEO/BEO who has not joined training by E-COBSI (10 districts) .<br>• Basic Package Training x 5 years (3 CEO/BEO/ district/ training/ year x 5 years)<br><b>c. Rain-Gauge Station (1 station/ camp) &amp; Automatic Weather Station (1 station/ district)</b><br>• <b>District: 10 Districts = 10 Automatic Weather Station</b> (all targeted districts)<br>• <b>Camp: X Camps = X Rain-Gauge Station</b><br>Chililabombwe (x camps), Chingola (x), Kalulushi (x), Kitwe (x), Luanshya (x), Lufwanyama (x), Masaiti (X), Mpongwe (x), Mufira (X), Ndola (X) |  |

44

# Post E-COBSI Activities: North-Western Province

E-COBSI New Provinces (include Post E-COBSI New Districts)  
259 CEO/ BEO expected to be trained = around 1,036 ha Irrigated Area

| Activities                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| a. COBSI Basic Package Training for 11 districts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| b. Permanent Weir Construction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| c. Installation of Rain-Gauge Station (1 station/ camp) & Automatic Weather Station (1 station/ district):<br>- Rain-Gauge station: 322 stations<br>- Automatic Weather Station: 11 stations                                                                                                                                                                       |  |
| * To be discussed thoroughly with Meteorological Department WHICH camp/ district to install and WHERE to install.<br>* Exclude those districts/ camps targeted by the WB project.                                                                                                                                                                                  |  |
| d. Information dissemination + utilization for prepared action.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| Note                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| a. COBSI Basic Package Training<br>= Market Survey + Simple Weir + Water Management + SHEP + Nutrition                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| • All CEO/BEO for Chavuma, Kabompo, Zambezi District (3 "New" Districts)<br>• Remaining CEO/BEO who has not joined training by E-COBSI (8 districts).<br>• Basic Package Training x 8 times = 3 years to conduct for 2 groups/ year (3 CEO/BEO/ district/ training/ year) = Year 1: 1 group, Year 2: 2 groups, Year 3: 2 groups, Year 4: 2 groups, Year 5: 1 group |  |
| c. Rain-Gauge Station (1 station/ camp) & Automatic Weather Station (1 station/ district)<br>• District: 11 Districts = 11 Automatic Weather Station (all targeted districts)<br>• Camp: 322 Camps = 322 Rain-Gauge Station                                                                                                                                        |  |
| Ikelenji (17 camps), Kalumbila (39), Kasempa (34), Manyinga (22), Mufumbwe (27), Mushindamo (20), Mwinilunga (38), Solwezi (26), Chavuma (27), Kabompo (30), Zambezi (42)                                                                                                                                                                                          |  |

45

# Post E-COBSI Activities: Western Province

Post E-COBSI New Provinces  
142 CEO/ BEO expected to be trained = around 568 ha Irrigated Area

| Activities                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| a. Training of Trainers                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| b. COBSI Basic Package Training for 6 districts                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| c. Training for Permanent Weir                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| d. Permanent Weir Construction                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| e. Installation of Rain-Gauge Station (1 station/ camp) & Automatic Weather Station (1 station/ district):<br>- Rain-Gauge station: 122 stations<br>- Automatic Weather Station: 6 stations                                                                                             |  |
| * To be discussed thoroughly with Meteorological Department WHICH camp/ district to install and WHERE to install.<br>* Exclude those districts/ camps targeted by the WB project.                                                                                                       |  |
| d. Information dissemination + utilization for prepared action.                                                                                                                                                                                                                         |  |
| Note                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| b. COBSI Basic Package Training<br>= Market Survey + Simple Weir + Water Management + SHEP + Nutrition                                                                                                                                                                                  |  |
| • Remaining CEO/BEO who has not joined training by E-COBSI (10 districts).<br>• Basic Package Training x 8 times = 3 years to conduct for 2 groups/ year (3 CEO/BEO/ district/ training/ year) = Year 1: 1 group, Year 2: 2 groups, Year 3: 2 groups, Year 4: 2 groups, Year 5: 1 group |  |
| e. Rain-Gauge Station (1 station/ camp) & Automatic Weather Station (1 station/ district)<br>• District: 6 Districts = 6 Automatic Weather Station (all targeted districts)<br>• Camp: 122 Camps = 122 Rain-Gauge Station                                                               |  |
| Kaoma (20 camps), Nkeyema (24), Limulunga (9), Luampa (25), Lukulu (33), Mongu (11)                                                                                                                                                                                                     |  |

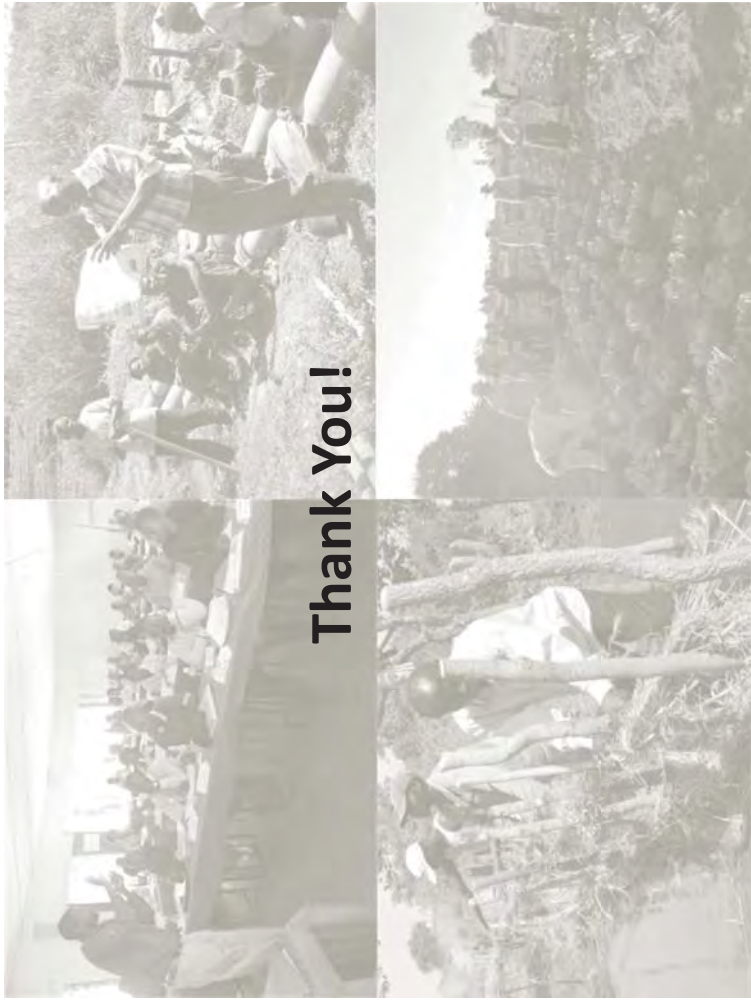
47

# Post E-COBSI Activities: Eastern Province

Post E-COBSI New Provinces  
223 CEO/ BEO expected to be trained = around 892 ha Irrigated Area

| Activities                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| a. Training of Trainers                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| b. COBSI Basic Package Training for 8 districts                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| c. Training for Permanent Weir                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| d. Permanent Weir Construction                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| e. Installation of Rain-Gauge Station (1 station/ camp) & Automatic Weather Station (1 station/ district):<br>- Rain-Gauge station: 193 stations<br>- Automatic Weather Station: 8 stations                                                                                                           |  |
| * To be discussed thoroughly with Meteorological Department WHICH camp/ district to install and WHERE to install.<br>* Exclude those districts/ camps targeted by the WB project.                                                                                                                     |  |
| d. Information dissemination + utilization for prepared action.                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| Note                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| b. COBSI Basic Package Training<br>= Market Survey + Simple Weir + Water Management + SHEP + Nutrition                                                                                                                                                                                                |  |
| • COBSI Basic Package Training for all CEO/BEO in the targeted districts (8 districts).<br>• Basic Package Training x 9 times = 4 years to conduct for 2 groups/ year (3 CEO/BEO/ district/ training/ year) = Year 1: 1 group, Year 2: 2 groups, Year 3: 2 groups, Year 4: 2 groups, Year 5: 2 groups |  |
| e. Rain-Gauge Station (1 station/ camp) & Automatic Weather Station (1 station/ district)<br>• District: 8 Districts = 8 Automatic Weather Station (all targeted districts)<br>• Camp: 193 Camps = 193 Rain-Gauge Station                                                                             |  |
| Chandiza (24 camps), Katete (34), Lumezi (18), Lundazi (19), Lusangazi (10), Petauke (43), Sinda (30), Vubwi (15)                                                                                                                                                                                     |  |

46



**添付資料－8-2 WB・Zambia Growth  
Opportunities Program for Results  
(P178372) – PforR**





## WB: Zambia Growth Opportunities Program for Results (P178372) - PforR

1. プログラム期間: 2022 – 2026 (5 年)

2. 目的: Promote diversification, sustainability, and job in agri-food sector in Zambia

### 3. プログラムの背景

#### 1) FISP/FRA 偏重で他活動への予算配分が極端に少ない→FISP 効率化/改善+配分改善

- ・ FISP (Farmer Input Support Program) は Inclusive growth と Job creation への貢献が極めて限定的であるにも関わらず、FISP と FRA (Food Reserve Agency) への支出は 2018-2022 年 GDP の 6.8% (平均)。
- ・ 2018-2022 年 : FISP が占める金額は平均 76% (2020 年 : 84%)、FRA14%。
- ・ 非 FISP/FRA 活動への予算は GDP の平均 0.4% (2018 年 : 0.7%→2022 年 : 0.2%)。
- ・ 農業成長に一番投資収益率が高いといわれる研究・普及は GDP の 0.3%。
- ・ 2022-2026 年は次表のようにザンビア政府農業省予算配分を改善するようにし、そのために WB/IDA 資金を投入。

|                | 2018-2022     |              |             | 2022-2026     |              |             |
|----------------|---------------|--------------|-------------|---------------|--------------|-------------|
|                | Million ZK    | Million USD  | %           | Million ZK    | Million USD  | %           |
| Total          | <b>44,138</b> | <b>2,289</b> | <b>100%</b> | <b>35,449</b> | <b>1,737</b> | <b>100%</b> |
| RA 1 (主に FISP) | 40,161        | 2,336        | 88%         | 31,699        | 1,294        | 70%         |
| RA 2           | 1,554         | 106          | 4%          | 5,933         | 236          | 16%         |
| RA 3           | 2,423         | 165          | 7%          | 5,254         | 207          | 14%         |

※RA: PforR の Result Area (後述)。灌漑は RA3 に含まれる。

- ・ Result Area 3 の予算配分是正の方向性

RA3 : Improved rural infrastructure & assets for accelerating diversified, resilient, and inclusive agricultural growth

|                                                   | Government Program<br>2018-2022 |             | ZAMGRO PforR<br>2022-2026 |              | Budget<br>Lines |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|---------------------------|--------------|-----------------|
|                                                   | ZMW million                     | %           | ZMW million               | %            |                 |
| <b>RA3</b>                                        | <b>2,423</b>                    | <b>5.5%</b> | <b>5,254</b>              | <b>12.3%</b> | <b>2141</b>     |
| Irrigation                                        | 1,546                           | 3.5%        | 2,752                     | 6.4%         | 2141            |
| On-farm agri-processing, value addition & storage | 102                             | 0.2%        | 278                       | 0.6%         | 2142            |
| Feeder Roads                                      | 0                               | 0.0%        | 1,612                     | 3.8%         | 2142            |
| Market enhancements projects                      | 775                             | 1.8%        | 611                       | 1.1%         | 2141/8001       |

#### 2) プログラム資金構成

- ・ Zambia Growth Opportunities (ZAMGRO) Program 2022-2026
- ・ 総額 **USD 1,737 million**
- ・ ザンビア政府 USD 1,442 million (83.1%)、**WB/IDA USD 295 million (16.9%)** 拠出
- ・ FY 毎の Financing

|                   | 2022     | 2023     | 2024     | 2025     | 2026     | Total     |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Gov (million USD) | 304.02   | 299.79   | 290.02   | 280.20   | 268.03   | 1,442.06  |
| Gov (million ZMW) | 6,532.53 | 7,075.49 | 7,298.74 | 7,391.38 | 7,357.29 | 35,655.43 |
| IDA (million USD) | 63       | 68       | 69       | 65       | 30       | 295       |
| IDA (million USD) | 1,360    | 1,612    | 1,729    | 1,720    | 810      | 7,230     |

### 4. ザンビア政府政策との整合性

Vision 2030 に準ずる NAP (National Agricultural Policy)の 3PIP (NAP Third Policy

Implementation Plan) の補強 (添付参照)。

## 5. Implementation Support

- ・ Program Steering Committee, Program Technical Committee, Technical Committee 設置
- ・ 専門家派遣計画 (プログラム期間中 : [2 週間/渡航×8 渡航]/専門家。年 2 回渡航)
- ・ 専門家構成 : タスクチームリーダー、農業、灌漑、アグリビジネス、農業経済、土木技師、運輸、調達、財務管理、環境配慮、社会配慮、M&E、法務 (開始 1 年のみ)、チームアシスタント

## 6. Result Area (RA)

| RA   | 成果                                                                                                                  | 目的/ゴール                                                                           | DLI |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| RA1  | Enhanced policies and institutions for accelerating diversified, resilient, and inclusive agricultural growth       |                                                                                  | 1-4 |
| RA 2 | Improved services for accelerating diversified resilient and inclusive agricultural growth                          | Improve agricultural productivity and enhance climate resilience                 | 5-7 |
| RA 3 | Improved rural infrastructure and assets for accelerating diversified, resilient, and inclusive agricultural growth | Support agricultural commercialization and improved resilience to climate change | 8-9 |

## . Disbursement Linked Indicators (DLI) – WB/IDA 拠出分

| DLI   |                                                                             | USD million | %     | Scalability (Yes/ No) |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|-----------------------|
| DLI 1 | Improving efficiency and effectiveness of the FISP                          | 78          | 26.4% | Yes                   |
| DLI 2 | Improving the MOA budget outturn                                            | 17          | 5.7%  | Yes                   |
| DLI 3 | Strengthening of FRA operations                                             | 10          | 3.4%  | Yes                   |
| DLI 4 | Increased exports of maize                                                  | 29          | 9.8%  | Yes                   |
| DLI 5 | Facilitation of Private Sector investment in the Farm Block Program         | 28          | 9.5%  | Y/N                   |
| DLI 6 | Enhancing legal and regulatory environment for input markets                | 20          | 6.8%  | Yes                   |
| DLI 7 | Scaling up extension services for CSA                                       | 30          | 10.1% |                       |
| DLI 8 | Construction, expansion, and institutional development of irrigation scheme | 62          | 21.0% | Y/N                   |
| DLI 9 | Rehabilitation of feeder roads in high potential agriculture areas          | 21          | 7.1%  | Yes                   |
| Total |                                                                             | 295         | 100%  |                       |

※青 : Result Area 1、緑 : Result 2、赤枠 : Result Area 3

## 6. DLI 8: Construction, Expansion, and institutional development of irrigation scheme

|         |                                                                                                                     |                                                                                        |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 目的      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 灌漑面積拡大のための計画プロセスと投資意思決定の改善。</li> <li>・ 効果的な運営と維持管理を保証するための制度確立。</li> </ul> |                                                                                        |
| DLI 8-1 | 灌漑開発への予算配分                                                                                                          | 指標 : 予算配分 (%) の変化<br>< 予算 1%増に対し USD16,000 >                                           |
| DLI 8-2 | Water User agreements                                                                                               | 指標 : 署名された water user agreements 件数<br>< USD50,000/契約 >                                |
| DLI 8-3 | 灌漑開発ガイドラインと灌漑 MP 策定                                                                                                 | 指標 : ガイドラインと MP 策定・承認<br>< ガイドライン (2023 年 : USD 1.5 mill)、MP (2024 年 : USD 4.0 mill) > |

• **Result Framework:**

| RA   | PDO/ Outcome Indicators                                    | Intermediate Result Indicators                                                                                      | DLI # | Unit of Measurement | Baseline (2022) | End Target (2026) |
|------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------|-----------------|-------------------|
| RA 3 | Jobs generated in areas benefiting from irrigation support |                                                                                                                     | N     | Number              | 0               | 5,000             |
|      |                                                            | Budget allocation for irrigation development                                                                        | 8-1   | % change            | 0               | 2,500             |
|      |                                                            | Share of irrigation expenditures from total agriculture expenditures                                                | N     | %                   | 1.8             | 10                |
|      |                                                            | Water User Agreements                                                                                               | 8-2   | No.                 | 0               | 340               |
|      |                                                            | Area under Water User Agreements                                                                                    | N     | Ha                  | 0               | 5,000             |
|      |                                                            | Farmers benefiting from new irrigation service<br>- Share of Female                                                 | N     | No. %               | 0               | 5,000<br>40%      |
|      |                                                            | Farmers that signed water user agreements as per irrigation guidelines (new/ existing schemes)<br>- Share of Female | N     | No. %               | 0               | 6,000<br>40%      |
|      |                                                            | Preparation of Irrigation MP                                                                                        | 8-3   | Y/N                 | 0               | Y                 |
|      |                                                            | Prep of Zambian Guidelines for Irrigation Development                                                               | 8-3   | YN                  | 0               | Y                 |
|      |                                                            | Feeder roads rehabilitated                                                                                          | Y     | Km                  | 0               | 1,400             |

• **Disbursement Linked Indicators Matrix**

|                                | Scala-bility                                                                                                                                                         | Unit of Measure                      | USD Mill. | DLI Baseline | Indicative Timeline |                     |       |      |     |        |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------|--------------|---------------------|---------------------|-------|------|-----|--------|
|                                |                                                                                                                                                                      |                                      |           |              | 2022                | 2023                | 2024  | 2025 | 26  | Total  |
| DLI 8.1: Sufficient Budget     | Yes                                                                                                                                                                  | Annual % change in budget allocation |           | K26.0 mill   | 500% UP vs baseline | 550% UP vs baseline | 600 % | 850% |     | 2,500% |
| Allocated Amount               |                                                                                                                                                                      |                                      | 40.0      |              | 8.0                 | 8.8                 | 9.6   | 13.6 |     |        |
| Formula                        | USD 16,000 per 1% increase in irrigation budget compared to 2022 baseline of ZKW 26 mill.                                                                            |                                      |           |              |                     |                     |       |      |     |        |
| DLI 8.2: Water user agreements | Yes                                                                                                                                                                  | No. of Schemes w/ Signed Agreement   |           | 0            |                     | 10                  | 90    | 150  | 90  | 340    |
| Allocated Amount               |                                                                                                                                                                      |                                      | 17.0      |              |                     | 0.5                 | 4.5   | 7.5  | 4.5 |        |
| Formula                        | USD 50,000 per Water User Agreement concluded                                                                                                                        |                                      |           |              |                     |                     |       |      |     |        |
| DLI 8.3: Guideline/ MP         | No                                                                                                                                                                   | Guideline MP                         |           | -            |                     | Guideline           | MP    |      |     |        |
| Allocated Amount               |                                                                                                                                                                      |                                      | 5.5       |              |                     | 1.5                 | 4.0   |      |     |        |
| Formula                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>USD 1.5 mill for prepared/ adopted Irrigation Development Guideline in 2023.</li> <li>USD 4.0 mill for MP in 2024.</li> </ul> |                                      |           |              |                     |                     |       |      |     |        |

※Indicator→別添 2 参照

以 上

## 別添：ザンビア政府政策と PforR の整合性

Vision 2030 に準ずる NAP (National Agricultural Policy) の 3PIP (NAP Third Policy Implementation Plan) の補強

|                     | Current Program                                                                                                                            |                                                                                     | PforR                                                                                               |             |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Objective           | NAP: An efficient, competitive, sustainable agricultural sector which assures food and nutrition security increased employment and income. |                                                                                     | To promote agricultural diversification, sustainability and jobs in the agri-food sector of Zambia. |             |
| Duration            | NAP 3PIP: 2022 – 2026                                                                                                                      |                                                                                     | WB FY 2022/23 – 2025/26                                                                             |             |
| Geographic Coverage | 全国                                                                                                                                         |                                                                                     | 全国                                                                                                  |             |
| Result Areas        | NAP: Action 1 to 10                                                                                                                        |                                                                                     | NAP: Action 1 to 10 (exclude livestock & aquaculture)                                               |             |
| Overall Financing   | USD 1.61 billion                                                                                                                           |                                                                                     | USD 295 million                                                                                     |             |
| Program Area        | Priorities/ Sub-priorities for NAP                                                                                                         |                                                                                     | Induced in PfR                                                                                      | Result Area |
|                     | <b>1. Increase agricultural production &amp; productivity</b>                                                                              |                                                                                     |                                                                                                     |             |
|                     | 1.1                                                                                                                                        | Crops: Promote improved/ certified seeds                                            | Yes                                                                                                 | 2           |
|                     | 1.2                                                                                                                                        | Crops: Irrigation technologies & infrastructure for smallholders                    | Yes                                                                                                 | 3           |
|                     | 1.3                                                                                                                                        | Crops: Promote re-stocking, production & disease control                            | Yes                                                                                                 | 2           |
|                     | 1.4-5                                                                                                                                      | Livestock: Promote re/stocking, production & disease control                        | No                                                                                                  |             |
|                     | 1.6-7                                                                                                                                      | Fisheries: Promote fish re/stocking & access to fish seed                           | No                                                                                                  |             |
|                     | 1.8                                                                                                                                        | Promote farm power and mechanization                                                | Yes                                                                                                 | 2           |
|                     | 1.9                                                                                                                                        | Promote development of farm blocks                                                  | Yes                                                                                                 | 2           |
|                     |                                                                                                                                            | Plant & disease clinics & surveillance (SPS)                                        |                                                                                                     | 2           |
|                     | <b>2. Improve agricultural research and development</b>                                                                                    |                                                                                     |                                                                                                     |             |
|                     | 2.1                                                                                                                                        | Promote alternative financing for agricultural research                             | Yes                                                                                                 | 2           |
|                     | 2.2-3                                                                                                                                      | Strengthen institutional capacity for climate change research and adaptive research | Yes                                                                                                 | 2           |
|                     | <b>3. Strengthen capacities of agricultural training institutions</b>                                                                      |                                                                                     |                                                                                                     |             |
|                     | 3.1-2                                                                                                                                      | Increase staff levels, efficiency, effectiveness in ATIs                            | Yes                                                                                                 | 2           |
|                     | <b>4. Improve efficiency of agricultural input/ output markets</b>                                                                         |                                                                                     |                                                                                                     |             |
|                     | 4.1                                                                                                                                        | Promote private sector participation in input/ output markets (FISP)                | Yes                                                                                                 | 1           |
|                     | 4.2                                                                                                                                        | Strengthen farmer groups and co-operatives capacity                                 | Yes                                                                                                 | 2           |
|                     | <b>5. Promote agricultural finance credit facilities &amp; insurance</b>                                                                   |                                                                                     |                                                                                                     |             |



|  |                                                                                 |                                                                              |     |         |
|--|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|
|  | 5.1                                                                             | Promote broad based smallholder credit & financial delivery                  | Yes | 2       |
|  | 5.2                                                                             | Promote warehouse receipt system                                             | Yes | 1       |
|  | 5.3                                                                             | Promote payback culture in agriculture credit management                     | Yes | 2       |
|  | <b>6. Increase private sector in agricultural development</b>                   |                                                                              |     |         |
|  | 6.1                                                                             | Strengthen agriculture legal & regulatory framework                          | Yes | 1       |
|  | 6.2                                                                             | Strengthen agriculture information management systems and dissemination      | Yes | 2       |
|  | 6.3                                                                             | Strengthen coordination among all stakeholders in the sector                 | Yes | 1       |
|  |                                                                                 | Feeder roads                                                                 | Yes | 3       |
|  | <b>7. Improve food and nutrition security</b>                                   |                                                                              |     |         |
|  | 7.1                                                                             | Promote diversification of agricultural production & utilization             | Yes | 2       |
|  | 7.2-3                                                                           | Promote on-farm agri-processing, value addition & storage                    | Yes | 3       |
|  |                                                                                 | Food reserves (FRA)                                                          | Yes | 1       |
|  | <b>8. Promote natural resources sustainable management &amp; use</b>            |                                                                              |     |         |
|  | 8.1                                                                             | Promote sustainable land management & conservation agriculture               | Yes | 1       |
|  | 8.2                                                                             | Promote sustainable & climate resilient animal resources                     | No  |         |
|  | 8.3                                                                             | Promote sustainable fishing methods                                          | No  |         |
|  | <b>9. Mainstream environment &amp; climate change in the agriculture sector</b> |                                                                              |     |         |
|  | 9.1                                                                             | Promote awareness to climate change mitigation & adaptation                  | Yes | 2       |
|  | 9.2                                                                             | Strengthen existing early warning systems                                    | Yes | 2       |
|  | 9.3                                                                             | Build individual capacity for climate change risk assessment                 | Yes | 2       |
|  | <b>10. Mainstream gender, HIV/AIDS, governance issues in agriculture</b>        |                                                                              |     |         |
|  | 10.1                                                                            | Promote women & youth participation in agriculture                           | Yes | 1, 2, 3 |
|  | 10.2                                                                            | Promote agriculture technologies that mitigate HIV/AIDS impact               | Yes | 1       |
|  |                                                                                 | <b>Enhance internal controls, risk management &amp; governance processes</b> | Yes | 1       |

別添2 Indicator

・ Indicator は別添参照

| Indicator                                                        | Description                                                                                                                                                                          | Frequency   | Data Source                                                                                                  | Data collection Methodology                                                                     | Responsibility | DLI                 |             |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|-------------|
|                                                                  |                                                                                                                                                                                      |             |                                                                                                              |                                                                                                 |                | Verification        | Scalability |
| The job generated in areas benefitting from irrigation support   | Indicator measures additional agricultural jobs, generated from the supported irrigation farming activities                                                                          | Annual      | New land area & crops brought under irrigation<br>- Sugar 1 job/ha<br>- Hort. 3 jobs/ha<br>Annual MoF Budget | Program data monthly updates on new irrigation areas developed under crop type                  | MoA            | Verification Agency | Y           |
| Budget allocation for irrigation dev.                            | MoF budget allocated to the MoA for irrigation development                                                                                                                           | Annual      |                                                                                                              | Budget publication                                                                              | -              | WB                  | Y           |
| Share of Iri. Expenditures from total expenditures               | The irrigation expenditure as a fraction of the total program expenditure                                                                                                            | Annual      | MoA financial records                                                                                        | Program financial database                                                                      | MoA            | Verification Agency | Y           |
| Water User Agreements                                            | Number of formalized & explicit agreements (incl. irrigation organization establishment & training) between the operator & water users                                               | Annual      | MoA                                                                                                          | Digital copies of signed constitutions with WUA by-laws & secondary agreements where applicable | MoA            | Verification Agency | Y           |
| Area under Water User Agreement                                  | Total irrigation area under formalized operational institutional arrangements with water user agreements                                                                             | Annual      | MoA                                                                                                          | Database with scheme areas in the program with the completed institutional establishment        | MoA            | Verification Agency | Y           |
| Farmers benefiting from new irrigation services<br>- % of Female | No. of farmers directly benefitting from the new irrigation expansion area                                                                                                           | Annual      | MoA                                                                                                          | Database with scheme areas in the program with new irrigation developed                         | MoA            | Verification Agency | Y           |
| Farmers who have signed water user agreements as per irrigation  | No. of farmers who are signatories to water user agreements                                                                                                                          | Annual      | MoA                                                                                                          | Database including no. of participating farmers                                                 | MoA            | Verification Agency |             |
| Preparation of irrigation dev guidelines                         | Describe participatory planning, prioritization criteria, institutional establishment modalities, water user agreement templates & training information for irrigation organizations | 2023 (once) | Approved guidelines                                                                                          | Record of WB acceptance & MoA approval                                                          | MoA            | Verification Agency | Y           |
| Preparation of irrigation MP                                     | Consolidate resource & market potential, cost-benefit rationale & a 10 years vision of irrigation dev. In Zambia                                                                     | 2024 (once) | Approved MP                                                                                                  | Record of WB acceptance & MoA approval                                                          | MoA            | Verification Agency | Y           |