

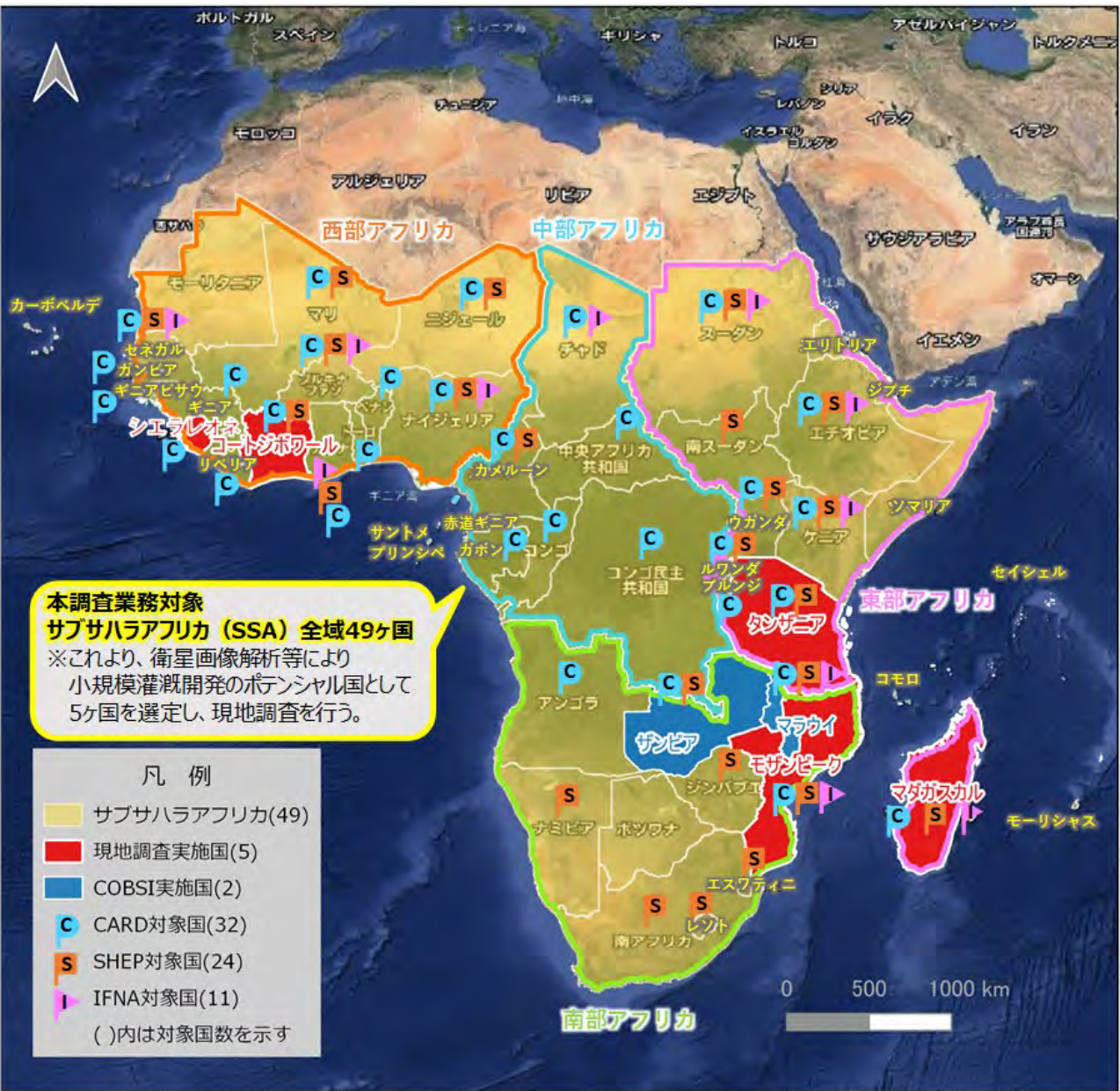
**アフリカ地域
地域密着型小規模灌漑（COBSI）の
アフリカ広域展開に係る
情報収集・確認調査
ファイナルレポート**

2023 年 2 月

**独立行政法人
国際協力機構（JICA）
株式会社 三祐コンサルタンツ**

経開
JR
23-013

調査対象位置図



サブサハラにおける灌漑開発の状況

地域	地域内 国数	人口 (千人)	国土面積 (km ²)	灌漑可能面積		灌漑面積		灌漑率 (%)
				(千ha)	(km ²)	(千ha)	(km ²)	
東部アフリカ	15	379,525	6,821,501	11,636	116,360	4,473	44,730	38.4
中部アフリカ	8	133,711	5,365,960	10,346	103,460	80	800	0.8
西部アフリカ	16	371,986	6,146,130	9,156	91,560	1,219	12,190	13.3
南部アフリカ	10	176,842	5,967,760	7,989	79,890	698	6,980	8.7
合計	49	1,062,064	24,301,351	39,127	391,270	6,470	64,700	16.5

出典：FAO AQUASTAT（なお南アフリカの灌漑可能面積、灌漑面積、灌漑率はデータなしのため含まない）

目次

調査対象位置図

目次

表一覧

図一覧

略 語

第 1 章	調査の概要.....	1-1
1.1	調査の背景.....	1-1
1.2	調査の目的.....	1-2
1.3	調査の方法.....	1-2
1.4	調査の工程.....	1-3
1.5	小規模灌漑開発（COBSI）アプローチとは	1-3
第 2 章	広域衛星画像解析による小規模灌漑ポテンシャル分析（1 次選定：49→20 カ国程度）	2-1
2.1	衛星画像解析の流れ	2-1
2.2	小規模灌漑ポテンシャル地域および優先国の選定	2-1
第 3 章	ポテンシャル調査の 2 次選定（22→10 カ国）	3-1
3.1	調査の方法.....	3-1
3.2	調査結果	3-1
3.3	2 次選定結果.....	3-7
第 4 章	10 カ国に対する既存資料調査および現地調査対象 5 カ国の選定（3 次選定）	4-1
4.1	調査の方法.....	4-1
4.2	調査結果の概要・結果の取りまとめ.....	4-2
4.3	解析調査結果の共有および 3 次選定結果	4-8
第 5 章	詳細衛星画像解析（現地調査対象 5 カ国）	5-1
5.1	衛星データの入手.....	5-1
5.2	衛星解析の範囲	5-1
5.3	小規模灌漑ポテンシャル分布	5-1

5.4	解析結果の利用	5-3
第 6 章	小規模灌漑開発ポテンシャル調査（5 カ国）	6-1
6.1	モザンビーク国	6-1
6.2	シエラレオネ国	6-10
6.3	コートジボワール国	6-18
6.4	タンザニア国	6-26
6.5	マダガスカル国	6-36
6.6	まとめ	6-43
第 7 章	COBSI の広域展開に向けたロードマップ	7-1
7.1	COBSI の広域展開方法	7-1
第 8 章	ザンビア国における COBSI アプローチ展開のための GCF 活用可能性調査 ..	8-1
8.1	調査の背景	8-1
8.2	GCF の活用検討	8-1
8.3	Post E-COBSI 案件を GCF 資金にて展開することを想定した各種確認事項	8-5
8.4	E-COBSI 終了後の Post E-COBSI の構想	8-8
8.5	調査結果に基づく Post E-COBSI 案	8-11
8.6	農業・農村開発分野における GCF 活用の際の留意点	8-12
第 9 章	稲作栽培マップ作成	9-1
9.1	稲作栽培マップ作成の概要	9-1
9.2	稲作栽培マップ（陸稲 NERICA 栽培適地区分図）	9-5
9.3	稲作栽培ポテンシャル地域の抽出および栽培条件別面積の集計	9-6

＜添付資料＞

添付資料－1 プレゼン資料（COBSI 広域セミナー）

添付資料－2 広域衛星画像解析の資料

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

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－5 詳細衛星画像解析の資料

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）

添付資料－7 現地調査報告書

添付資料－7-1 モザンビーク
添付資料－7-2 シエラレオネ
添付資料－7-3 コートジボワール
添付資料－7-4 タンザニア
添付資料－7-5 マダガスカル

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－9 稲作栽培マップ作成の資料

添付資料－10 陸稲（NERICA）栽培適地区分図（32 カ国）

添付資料－10-1 (1)～(4) カメルーン
添付資料－10-2 (1)～(4) ガーナ
添付資料－10-3 (1)～(4) ギニア
添付資料－10-4 (1)～(4) ケニア
添付資料－10-5 (1)～(4) マダガスカル
添付資料－10-6 (1)～(4) マリ
添付資料－10-7 (1)～(4) モザンビーク
添付資料－10-8 (1)～(4) ナイジェリア
添付資料－10-9 (1)～(4) セネガル
添付資料－10-10 (1)～(4) シエラレオネ
添付資料－10-11 (1)～(4) タンザニア
添付資料－10-12 (1)～(4) ウガンダ
添付資料－10-13 (1)～(4) ベナン
添付資料－10-14 (1)～(4) ブルキナファソ
添付資料－10-15 (1)～(4) 中央アフリカ
添付資料－10-16 (1)～(4) コンゴ民主共和国
添付資料－10-17 (1)～(4) コートジボワール
添付資料－10-18 (1)～(4) エチオピア
添付資料－10-19 (1)～(4) ガンビア
添付資料－10-20 (1)～(4) リベリア

添付資料－10-21 (1)～(4) ルワンダ

添付資料－10-22 (1)～(4) トーゴ

添付資料－10-23 (1)～(4) ザンビア

添付資料－10-24 (1)～(4) アンゴラ

添付資料－10-25 (1)～(4) ブルンジ

添付資料－10-26 (1)～(4) チャド

添付資料－10-27 (1)～(4) コンゴ共和国

添付資料－10-28 (1)～(4) ガボン

添付資料－10-29 (1)～(4) ギニアビザウ

添付資料－10-30 (1)～(4) マラウイ

添付資料－10-31 (1)～(4) ニジェール

添付資料－10-32 (1)～(4) スーダン

※ (1) 多雨年第 1 雨期播種、(2) 多雨年第 2 雨期播種、(3) 少雨年第 1 雨期播種、
(4) 少雨年第 2 雨期播種

添付資料－11 ケニア国陸稲栽培区分図（2006 年～2015 年）

表一覧

表 1.1.1	マラウイ国およびザンビア国の COBSI 案件の実績	1-1
表 1.4.1	調査工程	1-3
表 2.1.1	既存天水農地から小規模灌漑開発の制約となり得る項目	2-1
表 2.2.1	小規模灌漑開発ポテンシャル優先国リスト	2-2
表 3.1.1	2 次選定の検討項目	3-1
表 3.2.1	2 次選定対象国（22 カ国）	3-1
表 3.2.2	調査対象国の貧困層の割合	3-2
表 3.2.3	人口 1 人当たり GDP と農業部門従事者の割合	3-3
表 3.2.4	5 歳未満の子供の栄養不良状態割合の閾値	3-3
表 3.2.5	各国の 5 歳未満の子供の栄養不良状態割合	3-4
表 3.2.6	CARD、SHEP、IFNA の実施状況	3-5
表 3.2.7	2 次選定対象国の地域区分	3-6
表 3.2.8	JICA 在外事務所の事業優先度結果	3-6
表 3.3.1	2 次選定一覧表（22 カ国→10 カ国）	3-7
表 4.1.1	既存資料調査対象国（3 次選定）（10 カ国）	4-1
表 4.1.2	既存資料調査の項目と評価・留意事項	4-1
表 4.2.1	小規模灌漑可能面積と順位（10 カ国）	4-3
表 4.2.2	人口 1 人当たり GDP と農業セクターの労働人口割合（10 カ国）	4-3
表 4.2.3	貧困層の割合（10 カ国）	4-4
表 4.2.4	5 歳未満の子供の栄養不良状態の割合（10 カ国）	4-4
表 4.2.5	灌漑可能面積と灌漑面積（10 カ国）	4-5
表 4.2.6	クラスター対象国/実施状況（10 カ国）	4-6
表 4.2.7	普及員数および農家数（10 カ国）	4-6
表 4.2.8	地域区分（10 カ国）	4-8
表 4.3.1	3 次選定結果	4-8
表 6.1.1	情報収集を実施した関係機関等（モザンビーク国）	6-1
表 6.1.2	環境影響評価（EIA）プロセスの概要（モザンビーク国）	6-2
表 6.2.1	情報収集を実施した関係機関等（シエラレオネ国）	6-10
表 6.2.2	シエラレオネ国の灌漑開発に対する COBSI の協力・支援（案）	6-16
表 6.3.1	情報収集を実施した関係機関等（コートジボワール国）	6-18

表 6.3.2	コートジボワール国の灌漑開発に対する COBSI の協力・支援（案）	6-24
表 6.4.1	情報収集を実施した関係機関等（タンザニア国）	6-26
表 6.4.2	伝統的灌漑スキームの登録にかかる NIRC の取り組み	6-29
表 6.4.3	タンザニア国の灌漑開発に対する COBSI の協力・支援（案）	6-34
表 6.5.1	情報収集を実施した関係機関等（マダガスカル国）	6-36
表 6.5.2	マダガスカル国の灌漑開発に対する COBSI の協力・支援（案）	6-41
表 6.6.1	COBSI アプローチが適応され得る要件/留意要件	6-43
表 6.6.2	小河川のある対象サイト状況毎の現状/課題と活動内容（案）	6-44
表 7.1.1	COBSI 広域展開（案）の対象国一覧表	7-1
表 7.1.2	第三国研修概要（案）	7-2
表 7.1.3	対象国における国内研修概要（案）	7-3
表 8.2.1	GCF の戦略的投資分野	8-1
表 8.2.2	GCF 投資ガイドライン	8-2
表 8.2.3	GCF へプロジェクトを申請できる認証機関（AE）	8-3
表 8.3.1	JICA が GCF へ提案した案件リスト（2021 年 8 月時点）	8-6
表 8.3.2	GCF 案件の特徴と提案する際の留意点	8-7
表 8.4.1	Post E-COBSI 対象州・郡（案）	8-9
表 8.4.2	グループ毎の活動内容（案）	8-9
表 9.1.1	NERICA 栽培条件	9-1
表 9.3.1	稲作栽培条件別面積（2010 年 第 1 雨期、第 2 雨期）	9-7

図一覧

図 1.3.1	COBSI ポテンシャル調査の流れ	1-2
図 1.5.1	COBSI アプローチ（概念）	1-3
図 1.5.2	状況に応じた 4 タイプの簡易堰（ザンビア国）	1-4
図 1.5.3	土水路（ザンビア国）	1-4
図 1.5.4	恒久堰（ザンビア国）	1-5
図 1.5.5	COBSI アプローチを実践した農家への正のインパクト	1-5
図 2.2.1	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）	2-3
図 4.3.1	3 次選定結果位置図	4-9
図 5.3.1	小規模灌漑ポテンシャル分布図（タンザニア国）	5-1
図 5.3.2	小規模灌漑ポテンシャル分布図（モザンビーク国）	5-1
図 5.3.3	小規模灌漑ポテンシャル分布図（マダガスカル国）	5-2
図 5.3.4	小規模灌漑ポテンシャル分布図（コートジボワール国）	5-2
図 5.3.5	小規模灌漑ポテンシャル分布図（シエラレオネ国）	5-2
図 5.4.1	小規模灌漑ポテンシャル面積（モザンビーク国）	5-3
図 5.4.2	既存灌漑施設比率（モザンビーク国）	5-3
図 5.4.3	小規模灌漑水源量（モザンビーク国 イニャンバネ州～マプト州）	5-4
図 5.4.4	圃場ベース予察図（モザンビーク国ニアッサ州～ザンベジア州）	5-5
図 5.4.5	圃場ベース予察図（モザンビーク国ガザ州、シャイシャイ市近郊）	5-5
図 6.1.1	小規模灌漑ポテンシャル分布図（モザンビーク国）	6-1
図 6.1.2	簡易堰灌漑サイトの様子（マニカ州）	6-3
図 6.1.3	ポンプ吐水槽からジョウロで水汲みする様子（マプト市）	6-3
図 6.1.4	小規模ポンプ施設利用による野菜畑への灌漑の様子（ナンプラ州）	6-4
図 6.1.5	視察団とザンビア国側関係者・農家による協議の様子	6-5
図 6.1.6	パイロット事業による簡易堰および土水路建設の平面位置図、写真（Ntiwile サイト）	6-6
図 6.1.7	パイロット事業による簡易堰および土水路建設の位置図、写真（Calange サイト）	6-6
図 6.1.8	モザンビーク国の COBSI アプローチのコンセプト（案）	6-8
図 6.1.9	モザンビーク国の COBSI アプローチの実施体制図（案）	6-9
図 6.2.1	小規模灌漑ポテンシャル分布図（シエラレオネ国）	6-10
図 6.2.2	整備済み IVS（ボンバリ県）	6-12

図 6.2.3	未整備の IVS（トンコリリ県）	6-12
図 6.2.4	整備済み IVS の野菜栽培の様子（カレネ県）	6-13
図 6.2.5	シエラレオネ国で開発が進められる IVS	6-14
図 6.2.6	シエラレオネ国の小規模灌漑ポテンシャル地域図	6-15
図 6.2.7	IVS とアップランド統合型の模式図	6-15
図 6.2.8	IVS とアップランド統合型の平面計画図	6-16
図 6.2.9	シエラレオネ国の COBSI アプローチの実施体制（案）	6-17
図 6.3.1	小規模灌漑ポテンシャル分布図（コートジボワール国）	6-18
図 6.3.2	整備済み灌漑サイトの用水路と水田圃場（ブアケ）	6-20
図 6.3.3	整備済み灌漑サイト下流域での野菜栽培の様子（ヤムスクロ）	6-20
図 6.3.4	COBSI が適用可能な小河川（アゾベ）	6-20
図 6.3.5	コートジボワール国南部のパームのプランテーション	6-22
図 6.3.6	コートジボワール国の圃場で使用されていた農薬	6-22
図 6.3.7	コートジボワール国の小規模灌漑ポテンシャル地域図	6-23
図 6.3.8	コートジボワール国の COBSI アプローチの実施体制（案）	6-25
図 6.4.1	小規模灌漑ポテンシャル分布図（タンザニア国）	6-26
図 6.4.2	伝統的灌漑スキームの取水堰（ムベヤ州）	6-28
図 6.4.3	伝統的灌漑スキームの土嚢袋による取水堰（モロゴロ州）	6-28
図 6.4.4	灌漑スキームでの営農の様子（タンガ州）	6-30
図 6.4.5	タンザニア国の開墾された山間部	6-31
図 6.4.6	COBSI 適用可能な小河川（ムベヤ州）	6-32
図 6.4.7	タンザニア国の COBSI アプローチのコンセプト（案）	6-33
図 6.4.8	タンザニア国の COBSI アプローチの実施体制（案）	6-35
図 6.5.1	小規模灌漑ポテンシャル分布図（マダガスカル国）	6-36
図 6.5.2	現地調査位置図	6-36
図 6.5.3	石積みタイプの簡易堰（アムルニマニア県）	6-37
図 6.5.4	一部倒壊している鉄筋コンクリート製の恒久堰（ヴァキナカラチャ県）	6-38
図 6.5.5	野菜畑への灌漑の様子（イタシ県）	6-38
図 6.5.6	マダガスカル国農村部のローカルマーケット	6-39
図 6.5.7	マダガスカル国の中央高地乾燥地帯	6-39
図 6.5.8	マダガスカル国で行われている植林活動	6-39

図 6.5.9	マダガスカル国の COBSI アプローチのコンセプト（案）	6-40
図 6.5.10	マダガスカル国の COBSI アプローチの実施体制（案）	6-42
図 7.1.1	COBSI アプローチの広域展開の模式図（案）	7-1
図 8.2.1	AE 組織形態構成比と承認案件数	8-3
図 8.2.2	案件規模と資金支援形態別による分布	8-3
図 8.2.3	簡易案件採択プロセス（SAP）対象案件の採択までのフロー	8-4
図 8.4.1	GCF へ提案する際の Post E-COBSI 案件案（コンセプト図）	8-8
図 8.5.1	Post E-COBSI 案.....	8-11
図 9.1.1	雨期（栽培）開始時（第 1 雨期・第 2 雨期）	9-2
図 9.1.2	干ばつリスク区分図（第 1 雨期・第 2 雨期）	9-3
図 9.1.3	気温リスク区分図（高温不稔リスク 第 1 雨期・第 2 雨期）	9-3
図 9.1.4	気温リスク区分図（障害型冷害リスク 第 1 雨期・第 2 雨期）	9-4
図 9.1.5	気温リスク区分図（成長期の最適気温 第 1 雨期・第 2 雨期）	9-4
図 9.1.6	気温リスク区分図（登熟期の最適気温 第 1 雨期・第 2 雨期）	9-5
図 9.2.1	ケニアの天水畑地での稲作可能性マップの比較（例）	9-6

略 語（共通）

略語	名称	和訳
3PIP	NAP Third Policy Implementation Plan	第三次国家農業政策実施計画
AE	Accredited Entity	認証機関
AEW	Annual Evaluation Workshop	年次評価ワークショップ
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
BEO	Block Extension Officer	ブロック普及員
CARD	Coalition for African Rice Development	アフリカ稲作振興のための共同体
CEO	Camp Extension Officer	キャンプ普及員
CN	Concept Note	コンセプト・ノート
COBSI	Community-based Smallholder Irrigation Development	小規模灌漑開発
CSA	Agricultural Service Center	農業サービスセンター
DACO	District Agriculture Coordinator	郡農業コーディネーター
DAE	Direct Access Entity	国や地域を限定した認証機関
DBZ	Development Bank of Zambia	ザンビア開発銀行
DLI	Disbursement Linked Indicators	支払連動指標
E-COBSI	Technical Cooperation Project on Expansion of Community-Based Smallholder Irrigation in the Republic of Zambia	ザンビア国持続可能な地域密着型灌漑開発プロジェクト
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EMP	Environmental Management Plan	環境管理計画
EOS	Earth Observing System	地球観測システム
ESA	European Space Agency	欧州宇宙機関
ESIA	Environmental and Social Impact Assessment	環境社会影響評価
EVI	Enhanced Vegetation Index	強化植生指数
FAO	Food Agriculture Organization	国際連合食糧農業機関
FISP	Farmer Input Support Program	農家による種子と肥料の購入を補助する農家投入剤補助プログラム
FLDAS	Famine Early Warning Systems Network Land Data Assimilation System	飢饉早期警戒システムネットワーク土地データ同化システム
FP	Funding Proposal	プロポーザル
FRA	Food Reserve Agency	ザンビア食料備蓄庁
FY	Fiscal Year	予算年度
GCF	Green Climate Fund	緑の気候基金
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
HDI	Human Development Index	人間開発指標
HIV	Human Immunodeficiency Virus	ヒト免疫不全ウイルス
IDA	International Development Association	国際開発協会
IFNA	The Initiative for Food and Nutrition Security in Africa	食と栄養のアフリカイニシアティブ
IGBP	International Geosphere-Biosphere Program	地球圏・生物圏国際共同研究計画
iTAP	Independent Technical Advisory Panel	独立技術アドバイザリーパネル
IUCN	International Union for Conservation of Nature	国際自然保護連合
IWMI	International Water Management Institute	国際水管理研究所
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構

略語	名称	和訳
KOT	Kick off Training	キックオフトレーニング
LSWI	Land Surface Water Index	土地被覆水指標
MLSWI	Modified Land Surface Water Index	修正表流水指標
MODIS	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer	中分解能撮像分光反射計
MTT	Mid-Term Training	中間研修
NAP	National Agricultural Policy	国家農業政策
NASA	National Aeronautics and Space Administration	アメリカ航空宇宙局
NDA	National Designated Authority	国指定機関
NDFI	Normalized Difference Flood Index	正規化洪水指数
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index	正規化植生指数
NERICA	New Rice for Africa	ネリカ米
PACO	Provincial Agriculture Coordinator	州農業コーディネーター
PAO	Provincial Agriculture Officer	州農業担当官
PforR/ P4R	Program for Results	成果連動型プログラム融資制度
PPF	Project Preparation Facility	プロジェクト準備枠
REDD+	Reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries	途上国における森林減少・森林劣化に由来する排出の抑制、並びに森林保全、持続可能な森林経営、森林炭素蓄積の増強
SAO	Senior Agriculture Officer	上級農業担当官
SAP	Simplified Approval Process	簡易案件採択プロセス
SCRALA	Strengthening climate resilience of agricultural livelihoods in agro-ecological regions I and II in Zambia	農業生態学的区分 I,II における農業生計の気候変動への耐性強化プロジェクト
SHEP	Smallholder Horticulture Empowerment & Promotion	市場志向型農業振興アプローチ
SIE	Senior Irrigation Engineer	上級灌漑技師
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission	デジタル標高モデル
SSA	Sub-Saharan African	サブサハラアフリカ
T-COBSI	Technical Cooperation Project on Community-Based Smallholder Irrigation in the Republic of Zambia	ザンビア国小規模農民のための灌漑開発プロジェクト
TICAD	Tokyo International Conference on African Development	アフリカ開発会議
TOT	Training of Trainers	講師養成研修
TSB	Technical Service Branch	農業省農業局技術サービス部門
UN	United Nations	国際連合
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNEP	United Nations Environment Program	国連環境計画
UNESCO	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization	国連教育科学文化機関
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	国連気候変動枠組条約
UNICEF	United Nations Children's Fund	国連児童基金
USAID	United States Agency for International Development	アメリカ合衆国国際開発庁
USDA	United States Department of Agriculture	アメリカ合衆国農務省
WB	World Bank	世界銀行
WDPA	World Database on Protected Areas	世界保護地域データサービス

略語	名称	和訳
WFP	World Food Programme	世界食糧計画
WUA	Water User's Association	水利組合
WWF	World Wildlife Fund	世界自然保護基金

略 語（モザンビーク国）

略語	名称	和訳
CSA	Agricultural Service Center	農業サービスセンター
DAE	Direct Access Entity	ダイレクトアクセス機関
DACO	District Agriculture Coordinator	郡農業コーディネーター
DNAAF	National Directorate for Farming Family Assistant	家族農業開発局（小農支援担当）
DNDAF	National Directorate for Development of Family Agriculture	農業家族支援局（普及担当）
DPA	Provincial Department of Agriculture	州農業部
DPAP	Provincial Directorate of Agriculture and Fisheries	州農業・漁業局
DPEA	Provincial Department of Agricultural Extension	州農業普及部
EPDA	Pre-viability and Definition of Scope Study	スコーピングレポート
ESIA	Environmental and Social Impact Assessment	環境社会影響評価
IIAM	Mozambique Institute of Agricultural Research	モザンビーク農業研究所
INIR	National Irrigation Institute	国立灌漑研究院
MADER	Ministry of Agriculture and Rural Development	農業農村開発省
MENU	Multisectoral Enhancement for Nutrition Upgrading	マルチセクトラルなアプローチによる栄養改善の取り組み
MOLE	Ministry of Land and Environment	土地・環境省
MOPHRH	Ministry of Public Works, Housing, and Water Resources	公共事業・住宅・水資源省
NDWRM	National Directorate of Water Resources Management, ARA-Norte	水資源管理局
PEDSA II	Strategic Plan for the Agricultural Sector Phase 2	農業セクター開発戦略計画国家灌漑マスタープランⅡ
PNI	Programa Nacional de Irrigação	国家灌漑マスタープラン
ProAPA	Project for Improvement of Rice Production in Zambezia Province	ザンベジア州コメ生産向上プロジェクト
RPSAN	Provincial Division of Food and Nutritional Security	州食料保障・栄養部
SER	Simplified Environmental Report	簡易環境報告書
SETSAN	Technical Secretariat for Food Security and Nutrition	食糧安全保障と栄養事務局
SDAE	District Services for Economic Activities	郡経済活動サービス
SPAE	Provincial Services for Economic Activities	州経済活動サービス
SUSTENTA	Additional Financing to the Agriculture and Natural Resources Landscapes Management Project	農業および天然資源景観管理プロジェクトへの追加融資
TAC	The Technical Assessment Committee	（土地・環境省内の）技術評価委員会
TSB	Technical Service Branch	農業省農業局技術サービス部門

略 語（シエラレオネ国）

略語	名称	和訳
ABC	Agricultural Business Center	5 つの FBO で設立される組織
BES	Block Extension Supervisor	（ブロック配置）普及員
EPA	Environmental Protection Agency	環境保護庁
FBO	Farmer Based Organization	農民組織
FEW	Front line Extension Worker	（サークル配置）普及員
HCRC	Horticultural Crops Research Centre	園芸作物研究センター
IVS	Inland Valley Swamp	小規模な河岸低湿地
MAF	Ministry of Agriculture and Forestry	農業森林省
MWR	Ministry of Water Resources	水資源省
NRDS	National Rice Development Strategy	国家稲作開発戦略
NSADP	Comprehensive Africa Agriculture Development Programme	国家持続的農業開発計画
PEMSD	Planning, Evaluation, Monitoring and Statistics Division	農業森林省計画局
RARC	Rokupr Agricultural Research Centre	ロクプール農業研究センター
SMS	Subject Matter Specialist	普及担当職員
SRPP	Sustainable Rice Production Project	持続的コメ生産プロジェクト

略 語（コートジボワール国）

略語	名称（英語）	名称（仏語）	和訳
ADR	Agent Rural Development	Agent de Développement Rural	普及員
ANADER	National Agency for Support to Rural Development	Agence Nationale d'Appui au Développement Rural	農村開発支援庁
ANDE	National Agency for the Environment	Agence Nationale de l'Environnement	国家環境局
DGE	Directorate General of the Environment	Direction Générale de l'Environnement	環境総局
DGRE	Director General of Water Resources	Direction Générale des Ressources en Eau	水資源総局
MEF	Ministry of Waters and Forests	Ministère des Eaux et Forêts	水・森林省
MINEMINADER	Ministry of Agriculture and Rural Development	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural	農業農村開発省
MINSEDD	Ministry of the Environment, Hygiene, and Sustainable Development	Ministère de la Salubrité, de l'Environnement et du Développement Durable	環境・持続可能な開発省
OCPV	Commodities Marketing Support Board	Office d'aide à la Commercialisation des Produits Vivriers	商品マーケティング支援委員会
PNIA	National Agricultural Investment Program	Programme National D'Investissement Agricole	国家農業投資プログラム
PRORIL	Local Rice Promotion Project	Projet de Promotion du Riz Local	国産米振興プロジェクト
TSCA	Technical Specialist of Annual Crops	Technicien Spécialisé en Cultures Annuelles	栽培専門技術者
TSOPA	Technical Specialist of Professional Agriculture Organization	Technicien Spécialisé en Organisations Professionnelles Agricoles	農業組織専門技術者

略 語（タンザニア国）

略語	名称	和訳
DCD	Crop Development Division	農業省作物開発局（小農支援担当）
DMI	Agricultural Mechanisation and Irrigation Division	農業省機械化灌漑局（灌漑担当）
DTER	Agricultural Training, Extension services and Research Division	農業省研修普及研究局（普及担当）
EMU	Environment Management Unit	農業省環境管理課
FFS	Farmers Field School	ファーマーズ・フィールド・スクール
LGA	Local Government Authority	地方行政地区
MoA	Ministry of Agriculture	農業省
NEMC	National Environmental Management Council	国家環境管理委員会
NIMP	National Irrigation Master Plan	全国灌漑マスタープラン
NIRC	National Irrigation Commission	灌漑庁
PoRALG	President's office, Regional Administration and Local Government	大統領府地方自治省
TANSHEP	Project for Strengthening DADP Planning and Implementation capacity through Use of SHEP Approach	タンザニアにおける SHEP アプローチ

略 語（マダガスカル国）

略語	名称（英語）	名称（仏語）	和訳
CDR	Rural Development Advisor	Conseiller en Développement Rural	地方開発アドバイザー
CIRAE	District of Agriculture and Livestock	Circonscription de l'Agriculture et de l'Elevage	郡農業畜産支所
DAPV	Plant Production Support Directorate	Direction d'Appui à la Production végétale	農業生産部
DGA	Directorate-General of Agriculture	Direction Génie Rural	農業総局
DGEau	Directorate General for Water	Direction Générale de l'Eau	水省水総局
DGR	Rural Engineering Directorate	Direction Génie Rural	農業土木部
DOPAB	Directorate of Support to Producers' Organization and Agro-business	Direction d'Appui à l'Organisation des Producteurs et de l'Agro-business	：生産者組織支援・農業ビジネス局
DRAE	Regional Directorate of Agriculture and Livestock	Direction Régionale de l'Agriculture et de l'Elevage	州農業・畜産局
DREDD	Regional Directorate of Environment and Sustainable Development	Direction Régionale de l'Environnement et du Développement Durable	(環境と持続可能な開発の地域総局)
DRGPF	Director of Reforestation and Landscape and Forest Management	Direction du Reboisement et de la Gestion des Paysages et des Forêts	再植林と景観および森林管理局
EIE	Initial Environmental Evaluation	Etude d'Impact Environnemental	環境アセスメント報告書
FIFATA	Organization for the Development of Farmers	Association pour le Progrès des Paysans (Fikambanana fampivoarana ny tantsaha ou)	農業者育成組織
MECIE	The implementation investment compatible with the environment	Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement	開発投資と環境の両立に関する政令
MEDD	Ministry of Environment and Sustainable Development	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	環境・持続可能な開発省
MINAE	Ministry of Agriculture and Livestock	Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage	農業畜産省
ONE	National Office of Environment	Office National de l'Environnement	国家環境局
ONN	National Office Nutrition	Office National de Nutrition	国家栄養局
ORN	Regional Office of Nutrition	Office Régionale de Nutrition	州栄養局
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	コメセクター生産性向上及び産業化促進支援プロジェクト
PASAN	Food and Nutrition Improvement Project	Projet d'Amélioration de la Sécurité Alimentaire et de la Nutrition	食と栄養改善プロジェクト
PGE	General state policy	Politique générale de l'Etat	国家総合政策
PND	National Development Plan	Plan National de Développement	国家開発計画
PREE	Programme d'Engagement Environnemental	Environnement Engagement Programme	環境管理計画
SECRU	Environment, Climate and Emergency Response Department	Service Environnement, Climat et Réponses aux Urgences	気候緊急対応部

略語	名称（英語）	名称（仏語）	和訳
SRA	Regional Department of Agriculture	Service Régional de l'Agriculture	州農業局
SRGR	Regional Department of Rural Engineering	Service Régional du Génie Rural	農業工学課
SRSISE	Regional Department of Information System and Monitoring & Evaluation	Service Régional du Système d'Informations et Suivi Evaluation	情報システムおよびモニタリング・評価部

換算率（2023 年 2 月、JICA 交換レート）：

- 130.121 円/USD
- 141.4670 円/EUR
- 2.058870 円/MZN (Mozambican Metical: MT)
- 6.920420 円/ SLE (Sierra Leonean Leone: Le)
- 0.215670 YEN/XOF (West African CFA franc: F.CFA) (Côte d'Ivoire)
- 0.055870 YEN/TZS (Tanzanian shilling: TZS)
- 0.030770 YEN/MGA (Malagasy ariary: Ar)
- 6.866580 YEN/ZMW (Zambian kwacha: K, ZK)

第1章 調査の概要

1.1 調査の背景

サブサハラ・アフリカ（Sub-Saharan Africa: SSA）における天水に依存した低収量で不安定な農業生産である状況は大きな課題として挙げられる。十分な可耕地があるにも関わらず、灌漑開発がなされているのは7%程度に満たない（International Water Management Institute: IWMI）。また、たとえ灌漑開発がなされても、その後の維持管理が不適切等の理由により、機能停止となっているケースも散見される。それらの解決の一助とすべく、比較的資金をかけずに灌漑開発が可能な手法として、JICA は 2002 年からマラウイ国において、また、2009 年からはザンビア国において住民参加型の小規模灌漑開発（Community-based Smallholder Irrigation Development、以下 COBSI）を技術協力プロジェクト等にて実施した。JICA が実施した COBSI 案件と各案件の実績は表 1.1.1 のとおりである。

表 1.1.1 マラウイ国およびザンビア国の COBSI 案件の実績

国名	事業名（実施年）	開発 サイト数	開発面積 (ha)	参加農家 (人)
マラウイ 国*1	開発調査：小規模灌漑開発技術力向上計画調査（2002-2005）	2,535	5,000	56,000
	技術協力プロジェクト：小規模灌漑開発協力プロジェクト（2006-2009）			
ザンビア 国	開発調査：小規模農民のための灌漑システム開発計画調査（2009-2011）*2	568	544	6,900
	技術協力プロジェクト：小規模農民のための灌漑開発プロジェクト（T-COBSI、2014-2017）*3	790	945	12,600
	技術協力プロジェクト：持続可能な地域密着型灌漑開発プロジェクト（E-COBSI、2018-2024）*4	662	1,881	18,440

出典：*1：水土の知、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、金森秀行、2018 年 10 月

*2：小規模農民のための灌漑システム開発計画調査 最終報告書、2011 年

*3：小規模農民のための灌漑開発プロジェクト 最終報告書、2017 年

*4：持続可能な地域密着型灌漑開発プロジェクト 業務進捗報告書（第 1 期）、2020 年

これらの協力においては、まずは限られた水資源を少しでも有効に活用するために、乾期の補給的灌漑を目指し、小規模農家の参加を前提として、現地で入手可能な自然材料（木・竹・土・石等）を用い、「河川水を堰き止めて灌漑用水を得る」簡易堰の建設を展開した。この結果、農家は雨期に天水、乾期には河川水を灌漑用に使用することで通年の営農が可能となった。また簡易堰の建設を通じて維持管理方法を習得した結果、建設後の適切な施設維持管理につながっている。ただし、簡易堰は構造が単純であるために雨期になると流されてしまうため、農家グループは毎年、堰の建設またはリハビリを行う必要がある。

次に、セメント等の資材を外部から投入することにより、簡易堰をアップグレードした恒久堰の建設を行った。同恒久堰の建設にあたっては、参加農家は労働力等の提供を行うことにより、施設に対するオーナーシップを高めるとともに、簡易堰同様に参加型での堰建設作業の経験により、大凡農家による適切な堰の維持管理がなされている。

これらの灌漑施設の建設に係る費用は、簡易堰の場合 2～3 米ドル（1 サイト当たりの開発面積は 1～2 ha 程度可能）、恒久堰の場合でも施設規模によるが 200 万円前後（1 サイト当たりの開発面積は数十 ha 可能）で造ることができ、対象国の灌漑開発に貢献することが判明した。

また「乾期でも栽培できるよう水を引く」ことをエントリーポイントとしつつ、簡易堰/恒久堰の水管理や維持管理を通じて農家グループの組織強化が醸成され、市場志向型農業（SHEP）や栄養改善等の活動を取り入れ、小規模農家のレジリエンスを高めることに貢献することが明らかになった。これらの一連の支援アプローチをザンビア国では COBSI アプローチと呼んでおり（詳細は 1.5 にて後述）、同様のアプローチは広く SSA で活用できるものと考えられる。こうした背景の

もと、本業務は SSA 全域における COBSI 開発のポテンシャルを確認するため実施された。

1.2 調査の目的

本業務では広大な灌漑可能地を有しながらもその開発が進まない SSA の全 49 カ国を対象とし、自然条件については衛星画像解析を実施し、水資源の賦存状況にかかるポテンシャルを確認し、次に、その結果に基づいて現地調査実施対象国の絞り込みを行い、COBSI アプローチの展開による「乾期の灌漑」や「干ばつ時の雨期の補給灌漑」の発展可能性を調査・確認する。

また、現在ザンビア国において E-COBSI が実施中であるが、JICA としての協力は同支援で終了することが想定されており、プロジェクト終了後はザンビア国政府による活動の継続・展開が期待されている。これまで、開発調査および技術協力プロジェクトを通じて、ザンビア国政府職員の灌漑技術者および農業普及員は、COBSI アプローチの研修と実践を行ってきており、COBSI アプローチによる灌漑開発の実施が可能な人材も育っているものの、資金不足が懸念されている。このため、資金調達先としてザンビア国で実績がある「緑の気候基金 (Green Climate Fund: GCF)」の活用について検討・準備を行う。

さらに、SSA の内、JICA が主導しているアフリカ稲作振興のための共同体 (Coalition for African Rice Development、以下 CARD) に加盟している 32 カ国に対しては、衛星画像解析を実施して水資源の賦存量に加え、稲作栽培に係るポテンシャルについても確認を行う。

1.3 調査の方法

COBSI アプローチ展開に係るポテンシャルの調査は、2 つのステージに分けて実施する。第 1 ステージでは、SSA 全 49 カ国に対する衛星画像解析 (広域解析) によって COBSI ポテンシャルが高いと認められる国々を 20 カ国程度選定し、その後 Web 情報 (統計資料等) から 10 カ国に絞り込みを行なう。さらに、選定した 10 カ国について、既存資料による調査を実施する。第 2 ステージでは、その調査結果から 5 カ国を選定して現地調査を行う。その際、高解像度の衛星画像を用いた解析 (詳細解析) を行い、予め COBSI 適地にかかる情報を得た上で、効率的な現地調査を行う。この現地調査結果も考え合わせ、将来の協力案を検討・提案する。

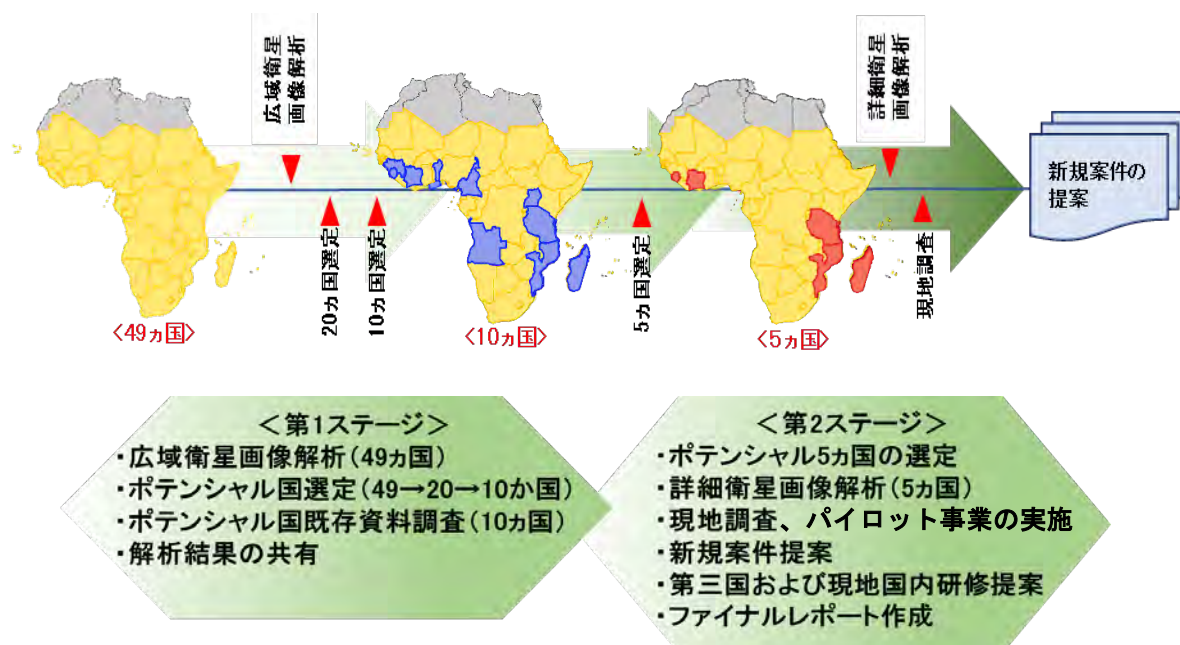


図 1.3.1 COBSI ポテンシャル調査の流れ

出典：JICA 調査団

1.4 調査の工程

本調査は、当初 2021 年 3 月～2022 年 3 月の履行期限であったが、新型コロナの影響により現地調査対象 5 カ国のうちタンザニア国とマダガスカル国は乾期中の渡航ができなかったため、2023 年 2 月まで履行期限を延長した。また、サブサハラ・アフリカを対象地域として天水陸稲栽培のポテンシャル地域と栽培に係るリスク分布を調べる陸稲栽培マップの作成が業務内容に追加された。

第 1 ステージとして 2021 年 7 月までに衛星画像解析（広域解析）と Web 情報等からポテンシャルの高い 10 カ国を選定し、その 10 カ国を対象に既存資料調査等を実施した。その後、第 2 ステージとして現地調査を実施する 5 カ国を選定し、2021 年 8 月までに中間報告書を取りまとめた。2021 年 10 月から 5 カ国に対して順次現地調査を実施し、協力案を検討・提案し、ザンビア国における GCF 活用調査と稲作栽培マップ作成も含めて 2023 年 2 月に最終報告書を取りまとめた。

表 1.4.1 調査工程

年	2021												2022												2023		
月	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2			
第 1 ステージ (49→10 カ国)																											
第 2 ステージ (10→5 カ国)																											
ザンビア GCF 活用可能性調査																											
稲作栽培マップ作成（追加）																											
報告書	△					▲																					

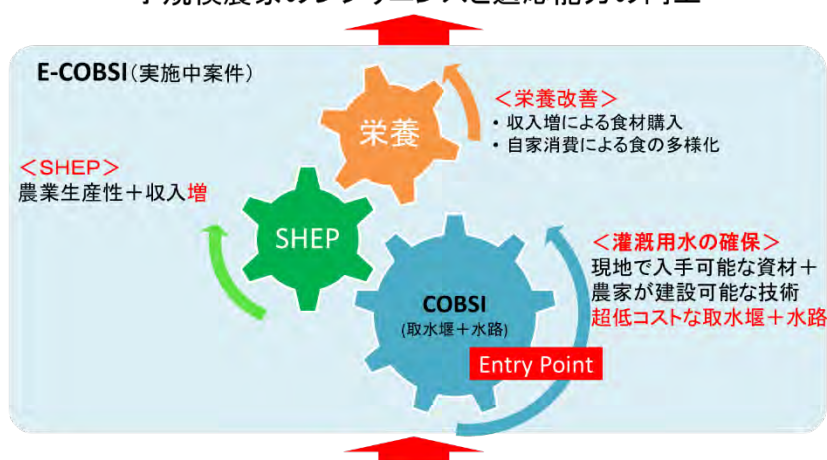
注：△インセプションレポート、▲中間報告書、■最終報告書

出典：JICA 調査団

1.5 小規模灌漑開発（COBSI）アプローチとは

マラウイ国およびザンビア国にて JICA 支援を通じて開発された COBSI により、それまで天水のみに依存してきた営農体系に小規模灌漑にかかる適正技術が導入され、乾期の灌漑用水を確保することができるようになった。その結果、年間を通じた農業を行うことが可能となった。COBSI アプローチは、現地で入手可能な自然資材を用い、農家が造る/造り直すことが可能な Low-technology である COBSI（取水堰＋水路）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と適応能力の向上に貢献する包括的なアプローチである（図 1.5.1）。

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

図 1.5.1 COBSI アプローチ（概念）

出典：JICA 調査団

(1) 「水の確保」のエントリーポイントとなる簡易堰と土水路

「水の確保」がエントリーポイントとなる COBSI の簡易堰を造ることができる要件は、「乾期においても幅数 m ほどの河川に水が流れている」ことである。この前提条件が満たされるのであれば、①農家が容易に習得できる技術で、②現地で入手可能な資材（木、草、土など）を活用し、③農家が施工・維持管理を行い、④極めて低コストで灌漑農業（取水堰＋水路）が可能となる。また、湿地帯や地盤が強固でなくても簡易堰を造ることは可能であり、「水を堰止める」ことが簡易堰のコンセプトのもと、固定化された技術ではなく、「現場で入手可能な自然資材を活用し」、「川幅、水深、河床の状況に応じて」4タイプの簡易堰を使い分ける柔軟性がある（図 1.5.2）。



図 1.5.2 状況に応じた4タイプの簡易堰（ザンビア国）

出典：JICA 調査団

「水を堰止める」簡易堰に加え、土水路を造り、土水路から直接圃場に導水し、農家が「灌漑農業（重力灌漑）」を実施できるようにする。これによりポンプやバケツ灌漑にかかるコストや労力が削減される。土水路の建設では、普段農家が使用している鍬などの農具を用い、現地でも入手可能な簡易水準器を利用して適切な水路勾配・路線を確保する（図 1.5.3）。



図 1.5.3 土水路（ザンビア国）

出典：JICA 調査団

現地にある自然資材を用い簡易堰を造り、自前の農具を用いて土水路を掘るため、「簡易水準器」以外の費用は掛からない。このため、簡易堰と土水路は2～3米ドルと安価で設置でき、乾期の栽培が可能となる「灌漑農業」へ移行することが可能である。また、Low-technology であるため、雨期に流されてしまっても容易に造り直すことが可能である。

(2) 簡易堰から恒久堰へのアップグレード

また、COBSI では現地状況に応じ簡易堰から恒久堰へ「アップグレード」することが可能である。灌漑面積・作物生産量の増大を目的として、簡易堰よりも安定的に取水量が確保できる恒久堰へのアップグレードを実施している。農家が簡易堰によって灌漑農業や施設の維持管理技術を経験した後、このアップグレードを行う。

簡易堰の利用を経験した農家は、灌漑農業や維持管理の重要性を理解しており、さらに、恒久堰へのアップグレードにおいても受益農家が堰建設することでオーナーシップが醸成されるため、維持管理も農家のみで実施することが可能である。これにより、セメント等の資材調達に資金を投入して建設した恒久堰が使われない、維持管理がされないといったリスクは軽減されている。加えて、将来的に COBSI より規模の大きな灌漑スキームに組み込まれるような場合においても、農家は既に灌漑農業や維持管理に慣れ親しんでいるため、スムーズに移行することができる。



恒久堰（農家による建設、女性も参加）



恒久堰（政府職員が工事を管理）

図 1.5.4 恒久堰（ザンビア国）

出典：JICA 調査団

(3) COBSI アプローチの効果

COBSI アプローチの効果は、大きく2つの側面がある。一つは、「灌漑用水の確保」をエントリーポイントとした **COBSI アプローチを実践した農家のレジリエンスと適応能力の向上** に貢献することである。T-COBSI 案件で行った調査によれば、COBSI アプローチを実践した農家（雨期作と乾期作）と天水農業の農家（雨期作のみ）を比較すると、作付面積は1.1倍増であるが、作物生産額は1.8倍、面積当たりの生産額は1.6倍、農業所得は2.1倍に増えた。また、摂取する食料は多様化され、低体重や消耗症に改善が見られる傾向が確認された。乾期にも収入が得られるようになったことで、食料以外にも学校の費用や家財の更新、次期雨期作の農業インプット購入資金等に使うことができるようになった（図 1.5.5）。



図 1.5.5 COBSI アプローチを実践した農家への正のインパクト

出典：JICA 調査団

もう一つの貢献は、対象国の灌漑面積増への貢献が挙げられる。一カ所当たりの簡易堰が灌漑できる面積は数 ha と極めて小規模ではあるものの、「簡易」に造る/導入することが可能なため、簡易堰を造るサイトが多くなれば「灌漑面積」は拡大する。例えば、2014～2016 年の 3 年間でザンビア国農業省が開発した灌漑面積は 3,645ha であるが、そのうち当時実施されていた T-COBSI 案件で開発された灌漑面積は 945ha であり、約 25%貢献した結果が得られている。

第2章 広域衛星画像解析による小規模灌漑ポテンシャル分析（1次選定：49→20カ国程度）

解析の対象となる SSA の 49 カ国には、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る。

小規模灌漑ポテンシャル地域の絞り込みは、前節で述べたとおり第1次→第2次→第3次選定と段階を追って進められるが、本解析は、第1次選定の広域衛星画像解析にあたり、SSA の 49 カ国から 20 カ国程度の優先国リストを作成する。

2.1 衛星画像解析の流れ

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、選定ベースとして耕作地域を抽出した。耕作地の植生は、播種→育成→収穫と栽培期で大きく変化するのに対し、隣接域の自然植生は季節に応じた緩やかな変化に留まる。これら植生の違いを植生指数の年間の変化を追跡することで自然植生と耕作地を判別した。さらに、これらの結果を衛星データプロダクト（地上被覆区分図）との照合を行い、現況の天水農地を確定した。

この既存天水農地から開発の制約となり得る項目を表 2.1.1 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。

表 2.1.1 既存天水農地から小規模灌漑開発の制約となり得る項目

制約項目	内容、制約条件等
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
灌漑水源量	年間雨量・予測流出量から乾期の水枯れ域の除外
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

出典：JICA 調査団

2.2 小規模灌漑ポテンシャル地域および優先国の選定

小規模灌漑ポテンシャル地域の決定は、制約項目についてザンビア国 COBSI モデルサイトの立地環境との比較を行い、項目の閾値を決定し小規模灌漑ポテンシャル地域を選定した。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。

2.2.1 優先国リスト（20カ国の選定）

解析結果は SSA の全 49 カ国別に、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 2.2.1 参照）。

表 2.2.1 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）	②灌漑可能域/①天水農地
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	コートジボワール	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%
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%)

出典：JICA 調査団

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、カメルーン、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、コートジボワールであった（図 2.2.1 参照）。

これらの国々はサバナ気候及び温帯気候に位置し、年間降水量 1,000～1,500mm で、3～6 カ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た。

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 カ国には入らないが、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、リベリアなどが挙げられた。

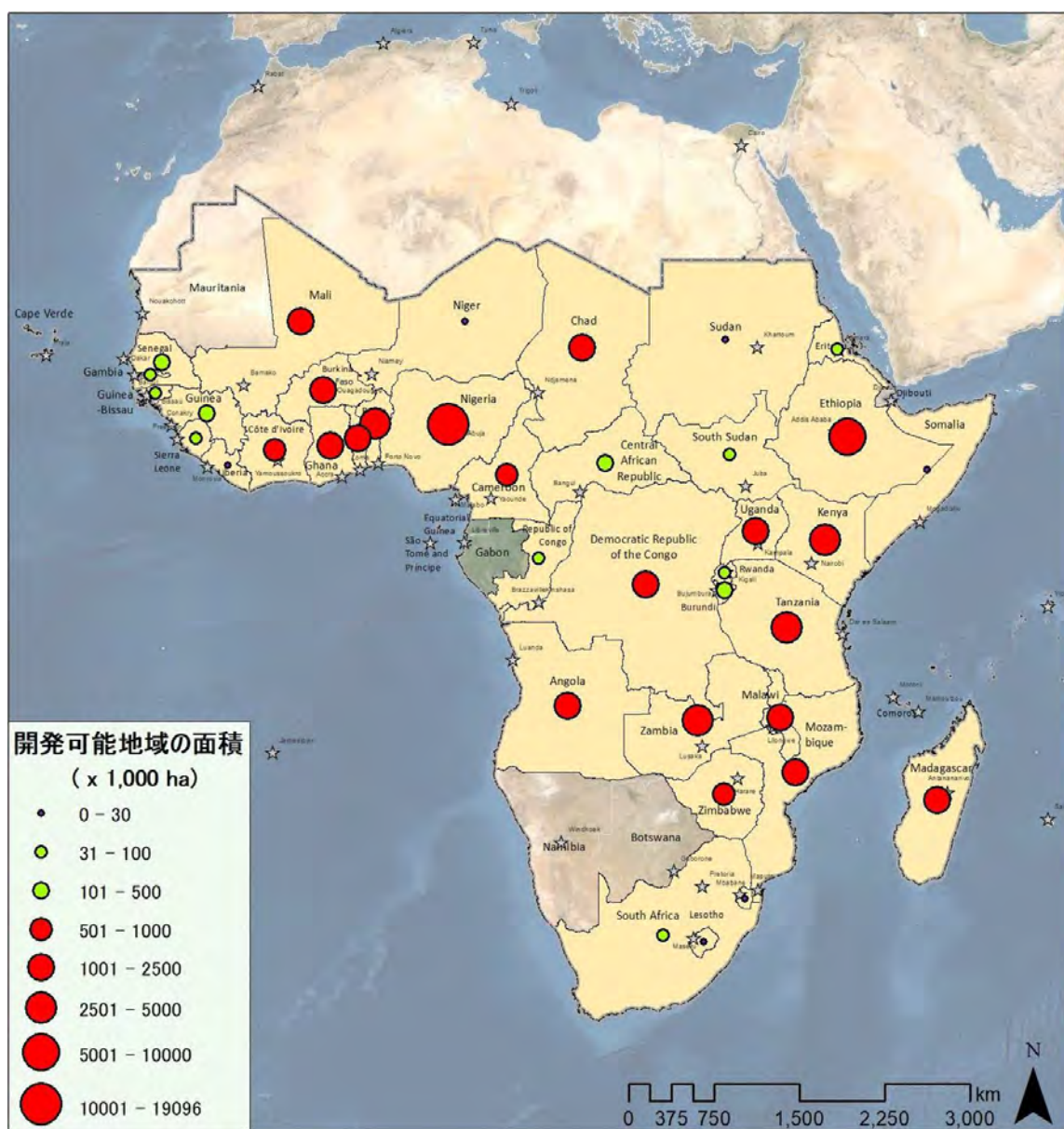


図 2.2.1 小規模灌漑ポテンシャル優先国（可能開発面積の国別累計）

出典：JICA 調査団

第3章 ポテンシャル調査の2次選定（22→10 カ国）

3.1 調査の方法

1次選定では広域衛星画像解析により、自然条件に基づいた小規模灌漑開発ポテンシャル優先国リストを策定した。2次選定では、このリスト上位の20カ国に加え、天水面積に対して灌漑開発可能な農地が多いギニアとシエラレオネを加えた22カ国を対象とし、Webで収集可能な統計資料（人口、GDP、貧困率、栄養状況等）に基づいて、よりCOBSI導入のポテンシャルが高いと考えられる優先国を10カ国に絞り込んだ。

2次選定における検討事項を表3.1.1に示す。本調査では新規案件の提案を行なうため、JICAの農業・農村開発に係る3つのクラスター（CARD、SHEP、IFNA）との連携を考慮し、これらクラスターの実施状況についても確認した。さらに、国別危険情報やJICA在外事務所の有無、JICA在外事務所の事業優先度、対象国の地域バランスについても考慮した。これらの結果を取りまとめ、かつJICA本部とも協議の上、3次選定の対象となる10カ国を選定した。

表 3.1.1 2次選定の検討項目

検討項目	検討内容
自然条件（2次選定対象国の決定）	小規模灌漑可能域面積、小規模灌漑開発の重要性
貧困状況	国際貧困ライン（1日1.9ドル）未達の割合
GDPおよび農業セクターの従事者	一人当たりGDP、GDPの農業部門の割合、農業部門従事者の割合
栄養状況	5歳未満の子供の栄養不良状況
国別危険情報	渡航危険度の判断
JICA在外事務所の有無	JICA在外事務所・支所の有無
クラスターの実施状況（CARD、SHEP、IFNA）	クラスター対象国および案件の実施済/実施中
地域区分	西部、中部アフリカへの展開を考慮
JICA在外事務所の事業優先度の確認	JICA在外事務所のCOBSI事業実施に対する優先度

出典：JICA調査団

3.2 調査結果

3.2.1 自然条件

COBSI開発における自然条件の適否については、衛星画像解析結果に基づいている。前述のとおり、SSA全49カ国に対してCOBSIによる開発可能面積が広い順に優先国リストを作成し、この上位20カ国を2次選定対象国とした。さらに、天水農地面積におけるCOBSI開発可能面積の割合が大きな国に関しては、当該国におけるCOBSI開発の重要性が高い国として評価できるため、上記の20カ国以外においても2次選定の対象として考慮した。この内、JICA在外事務所・支所を有している国については、新規案件の提案優先度がより高い国と判断できたため、ギニアとシエラレオネの2カ国を優先国リスト上位の20カ国に加え、計22カ国を2次選定対象国（表3.2.1）とした。なお、ザンビアおよびマラウイはCOBSI実施国であるが、参考値を示す目的で2次選定対象国に含めている。

表 3.2.1 2次選定対象国（22カ国）

ナイジェリア、エチオピア、ケニア、ベナン、タンザニア、ザンビア、アンゴラ、モザンビーク、ブルキナファソ、ガーナ、チャド、マラウイ、ウガンダ、マリ、マダガスカル、コンゴ民主共和国、トーゴ、コートジボワール、カメルーン、ジンバブエ、ギニア、シエラレオネ

出典：JICA調査団

3.2.2 貧困状況

貧困状況を判断する基準として、世界銀行（World Bank: WB）が2015年10月に定めた国際貧困ライン（1日1.9 USD未満）を「貧困層」として用いた。SSAの平均貧困率は2018年時点で40.4%である¹。表3.2.2に調査対象候補の貧困層の割合を示す。このうち、SSAの貧困率よりも高い値を示すのは、ベナン、タンザニア、アンゴラ、ザンビア、モザンビーク、ブルキナファソ、マラウイ、ウガンダ、マリ、マダガスカル、コンゴ民主共和国、トーゴ、シエラレオネである。貧困の観点からは、この13カ国の優先順位が高い。

表 3.2.2 調査対象国の貧困層の割合

国名 ^{*1}	貧困層の割合(%)	貧困度順位 (20カ国のうちの順位)
1.ナイジェリア	39.09	14
2.エチオピア	30.80	17
3.ケニア	37.08	16
4.ベナン	49.61	9
5.タンザニア	49.37	10
6.ザンビア	58.75	5
7.アンゴラ	49.91	8
8.モザンビーク	63.68	4
9.ブルキナファソ	43.84	11
10.ガーナ	12.66	20
11.チャド	38.08	15
12.マラウイ	69.21	3
13.ウガンダ	41.35	12
14.マリ	50.29	7
15.マダガスカル	78.84	1
16.コンゴ民主共和国	77.15	2
17.トーゴ	51.14	6
18.コートジボワール	29.83	18
19.カメルーン	25.97	19
20.ジンバブエ	39.53	13
21.ギニア	36.09	—
32.シエラレオネ	42.99	—

*1：各国の小規模灌漑可能面積が大きな順に順位をつけており、ナイジェリアが最も大きいことを示している。

出典：World Development Indicators (WB)、<http://iresearch.worldbank.org/PovcalNet/povOnDemand.aspx>

3.2.3 人口一人当たり GDP および農業セクターの従事者

2次選定対象22カ国における、人口1人当たりGDPおよび農業部門従事者の割合を表3.2.3に示す。マラウイ、モザンビーク、シエラレオネ、マダガスカルは人口1人当たりGDPが400～500USD程度であり、他の対象国と比較しても低い。一方、GDPに占める農業部門の割合は、アンゴラ、ザンビア、ジンバブエで10%未満であるが、これらの国では鉱物資源が豊富であるため、鉱業が重要産業であることが挙げられる。一方、ザンビアの農業部門の従事者は49.6%と全体の半数を占めている。これは、農業従事者数が多いものの、その収益性が他の産業部門に比べて非常に低いことが示唆される。ここでは、GDPが低く、かつ農業部門従事者の多い国、すなわち、モザンビーク、ブルキナファソ、マラウイ、マダガスカル、コンゴ民主共和国、シエラレオネの優先順位が高いと判断した。

¹ Poverty headcount ratio at 1.9 USD a day (% of population), (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY?end=2018&locations=ZG&start=2018&view=bar>

表 3.2.3 人口 1 人当たり GDP と農業部門従事者の割合

国名 ^{*1}	人口 1 人当たり GDP(USD) ^{*2}	GDP の農業部門の割合 (%) ^{*3}	農業部門従事者の 割合(%) ^{*4}
1.ナイジェリア	2,230	21.9	35.0
2.エチオピア	856	33.5	66.6
3.ケニア	1,817	34.1	54.3
4.ベナン	1,219	26.9	38.3
5.タンザニア	1,122	28.7	65.1
6.ザンビア	1,305	2.9	49.6
7.アンゴラ	2,791	6.7	50.7
8.モザンビーク	504	26.0	70.2
9.ブルキナファソ	787	20.2	26.2
10.ガーナ	2,202	17.3	29.8
11.チャド	710	42.6	75.1
12.マラウイ	412	25.5	76.4
13.ウガンダ	794	23.1	72.1
14.マリ	879	37.3	62.4
15.マダガスカル	523	23.3	64.1
16.コンゴ民主共和国	581	20.0	64.3
17.トーゴ	679	22.5	32.4
18.コートジボワール	2,276	20.7	40.2
19.カメルーン	1,507	14.5	43.5
20.ジンバブエ	1,464	8.3	66.2
21.ギニア	963	23.6	60.7
32.シエラレオネ	528	54.3	54.5

*1：各国の小規模灌漑可能面積が大きな順に順位をつけており、ナイジェリアが最も大きいことを示している。

出典：*2：“GDP per capita (current USD)、World Development Indicators (WB)

<http://iresearch.worldbank.org/PovcalNet/povOnDemand.aspx>

*3：“Agriculture, forestry and fishing, value added (% of GDP)”, World Development Indicators (WB)

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

*4：“Employment in agriculture (% of total employment) (modeled ILD estimate)”,

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

3.2.4 栄養状況

COBSI を導入することで通年での農業生産が可能となり、栄養改善が図られることが既存案件で明らかとなっている。また、JICA の農業・農村開発のクラスターの一つに「食と栄養のアフリカ・クラスター (IFNA)」があり、栄養改善はアフリカ地域の喫緊の課題となっているため、COBSI 開発の優先度を確認する指標の一つとして栄養状況を加えた。

国別の栄養状態を比較するための指標としては、5 歳未満の子どもの発育阻害 (Stunting)、5 歳未満の子供の消耗症 (Wasting) および過体重 (Overweight) の 3 つの割合が指標として使用されることが多い。よって、ここでもこれらの指標を適用する。ユニセフの基準によると、Stunting、Wasting、Overweight の閾値は次の通りであり、Very High に識別される場合には各指標において大きな問題があることを示している。

表 3.2.4 5 歳未満の子供の栄養不良状態割合の閾値

Category ^{*1}	Stunting (%) (年齢に比して低身長)	Wasting (%) (身長に比して低体重)	Overweight (%) (過体重)
Very low	<2.5	<2.5	<2.5
Low	2.5 – <10	2.5 – <5	2.5 – <5
Medium	10 – <20	5 – <10	5 – <10
High	20 – <30	10 – <15	10 – <15
Very high	≥30	≥15	≥15

1*：各国の小規模灌漑可能面積が大きな順に順位をつけており、ナイジェリアが最も大きいことを示している。

出典：“Malnutrition”（UNICEF）、<https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>

各国の5歳未満の子供の栄養状態を表3.2.5に示す。上記の閾値に基づいてみると、Stuntingについては22カ国の農村の多くで発育阻害の割合が高く、“High”あるいは“Very high”に分類されている。一方、WastingやOverweightの割合が高い国はそれぞれ2カ国に過ぎない。全般的に、調査対象候補国においては、Stuntingの割合は高い一方、WastingやOverweightの割合が低いという傾向であった。そのため、ここではStuntingのみに着目し、特に農村部で“Very high”となっている16カ国の優先順位が高いとした。

表 3.2.5 各国の5歳未満の子供の栄養不良状態割合

Country ¹	Stunting (%)		Wasting (%)		Overweight (%)	
	Urban	Rural	Urban	Rural	Urban	Rural
1.ナイジェリア	26.8	44.8	5.34	7.93	2.0	2.1
2.エチオピア	25.6	40.6	5.70	7.70	1.7	2.2
3.ケニア	20.0	29.2	3.46	4.53	5.5	3.5
4.ベナン	27.5	35.2	5.11	4.87	1.8	1.9
5.タンザニア	24.8	37.8	3.78	4.75	4.1	3.6
6.ザンビア	32.1	35.9	4.95	3.85	5.7	5.0
7.アンゴラ	31.8	45.7	4.58	5.39	4.0	2.6
8.モザンビーク	34.4	45.1	3.53	4.73	8.8	6.3
9.ブルキナファソ	21.4	37.4	14.66	15.69	3.7	2.6
10.ガーナ	13.9	20.3	7.05	6.64	1.5	1.3
11.チャド	29.9	39.3	16.31	13.50	2.3	2.3
12.マラウイ	25.1	35.7	8.05	4.39	11.1	2.3
13.ウガンダ	23.5	30.2	2.88	3.61	2.8	4.0
14.マリ	16.9	29.4	7.74	9.31	2.7	1.8
15.マダガスカル	37.7	42.6	5.85	6.59	1.6	1.4
16.コンゴ民主共和国	28.9	50.1	5.39	7.09	3.7	3.9
17.トーゴ	14.2	29.7	5.52	5.84	1.2	1.7
18.コートジボワール	12.6	27.4	5.74	6.25	1.4	1.5
19.カメルーン	19.8	36.2	3.63	4.84	10.3	11.5
20.ジンバブエ	18.5	25.6	3.00	2.82	2.4	2.6
21.ギニア	21.7	33.8	9.86	8.94	6.6	5.2
32.シエラレオネ	24.5	32.0	6.33	4.88	5.5	4.1

1*：各国の小規模灌漑可能面積が大きな順に順位をつけており、ナイジェリアが最も大きいことを示している。

出典：“Malnutrition”（UNICEF）、<https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>

Stuntingとは長年にわたる慢性的な栄養失調の指標であり、Wastingとは短期的・急性的な栄養状態の指標で、体脂肪と筋肉が著しく損失していることを示している²。よって、調査対象候補国の多くは慢性的な栄養不良状態と判断される。なお、食料不足とは無縁の肥沃な穀倉地帯においても、子供のStuntingの割合が高く、かつWastingが低いケースがある。これは、両親が農作業で多忙なため子どもの世話を十分にできず、特に離乳食の質と回数が不足していることが原因と推定されている³。よって、案件を実施する際には、COBSIアプローチとともに栄養改善に向けた啓発が重要になる。

² 「15. 食料と栄養」（2017年、UNHCR）：https://www.unhcr.org/jp/wp-content/uploads/sites/34/2017/10/213_334.pdf

³ 「子どもの栄養 ～人生最初の1000日の意味～」（2019年、安田直史）：
<https://japan-who.or.jp/wp-content/themes/rewho/img/PDF/library/061/book6902.pdf>

3.2.5 国別危険情報

本調査期間において 5 カ国の現地調査を行うため、渡航の可能性を日本国外務省の海外安全情報（2021 年 6 月時点）を参照した。ナイジェリア、ブルキナファソ、チャド、コンゴ民主共和国、マリでは、レベル 2（不要不急の渡航は止めてください）～レベル 3（渡航中止勧告）の地域が多く、一部の地域にはレベル 4（避難勧告）も発出されていた。よって、これらの 5 カ国への渡航および現地調査は危険と判断し、優先度を低くした。

3.2.6 JICA 在外事務所・支所の有無

JICA 事務所・支所が設置されている国では新規案件が実施される可能性が高いため、JICA 事務所・支所の有無を確認した。2 次調査対象 22 カ国のうち、JICA 在外事務所が設置されていないのはチャド、マリ、トーゴの 3 カ国であり、3 次選定の対象からは除外した。また、ベナン、ジンバブエ、ギニア、シエラレオネの 4 カ国については、JICA の支所が設置されており（ギニアはフィールドオフィスという位置づけ）、それ以外の候補国においては、すべて JICA 事務所が設置されている。

3.2.7 JICA クラスターの実施状況（CARD、SHEP、IFNA）

現在、JICA はアフリカ諸国に対し、農業・農村開発に係る 3 つのクラスター CARD、SHEP、IFNA を展開している。表 3.2.6 に、これらの 3 つのクラスターの実施状況を示す（●：実施済み、○実施中／計画）。なお、薄紫色で網掛けされているのは、それぞれのクラスターの対象国であることを示している。

表 3.2.6 CARD、SHEP、IFNA の実施状況

国名 ¹ ／クラスター	CARD	SHEP	IFNA
1.ナイジェリア	●	—	—
2.エチオピア	●	○	—
3.ケニア	●○	●○	—
4.ベナン	—	—	—
5.タンザニア	●	●	—
6.ザンビア	●○	○	—
7.アンゴラ	●	—	—
8.モザンビーク	●○	○	○
9.ブルキナファソ	●○	—	—
10.ガーナ	●	●	—
11.チャド	—	—	—
12.マラウイ	○	○	—
13.ウガンダ	●○	●	—
14.マリ	—	—	—
15.マダガスカル	●○	●○	○
16.コンゴ民主共和国	—	—	—
17.トーゴ	—	—	—
18.コートジボワール	●	—	—
19.カメルーン	●○	—	—
20.ジンバブエ	—	—	—
21.ギニア	●	—	—
32.シエラレオネ	●○	—	—

1*：各国の小規模灌漑可能面積が大きな順に順位をつけており、ナイジェリアが最も大きいことを示している。

出典：JICA 調査団

CARD については調査対象候補 22 カ国のうち、チャド、マリ、トーゴ（JICA 事務所が設置されていない）、ジンバブエ、ベナン（支所のみ）以外の 17 カ国については、既に何らかの事業を実施済み、あるいは実施中／計画中である。CARD と COBSI 開発との連携をする場合、上記 5 カ国以外の国であれば、比較的容易に実施できると考えられる。よって、CARD の観点からは、実施経験を持つ 17 カ国の優先順位が高い。

SHEP については、22 カ国中 5 カ国で実施済みまたは実施中、4 カ国で実施中／計画である。その一方、SHEP の対象国に指定されているものの、事業がまだ実施されていない国が 5 カ国ある。相手国政府が SHEP を理解するためには時間を要するため、COBSI アプローチに SHEP を取り込む観点からは、SHEP 実施経験のある国、すなわち、エチオピア、ケニア、タンザニア、ザンビア、モザンビーク、ガーナ、マラウイ、ウガンダ、マダガスカルが選定されることが望ましい。

3.2.8 地域区分

本調査は COBSI の SSA への広域展開が目的であるため、COBSI 実施国であるザンビアおよびマラウイが位置する南部・東部アフリカだけでなく、西部・中部アフリカへの展開も考慮している。このため、対象国が位置する地域バランスも考慮して 2 次選定を行なった。2 次選定対象国を JICA が定める地域区分に従って示す（表 3.2.7）。

表 3.2.7 2 次選定対象国の地域区分

南部アフリカ	東部アフリカ	西部アフリカ	中部アフリカ
ザンビア、アンゴラ、モザンビーク、マラウイ、マダガスカル、ジンバブエ	エチオピア、ケニア、タンザニア、ウガンダ、	ナイジェリア、ベナン、ブルキナファソ、ガーナ、マリ、トーゴ、コートジボワール、ギニア、シエラレオネ	チャド、コンゴ民主共和国、カメルーン、

出典：JICA 調査団

3.2.9 JICA 在外事務所の事業優先度の確認

COBSI を案件化につなげるためには、JICA 在外事務所の事業優先度も重要なポイントとなる。このため、SSA の JICA 在外事務所を対象に、2021 年 6 月 11 日にオンラインにて COBSI を紹介するセミナーを開催した。このセミナーで使用した PPT 資料を、添付資料-1 に示す。

2 次選定対象の 22 カ国から、渡航危険と判断した 5 カ国、JICA 在外事務所が設定されていない 3 カ国（重複有り）、既に COBSI が実施されているザンビアとマラウイを除いた計 14 カ国の JICA 在外事務所を対象に、COBSI セミナー実施後に、事業優先度を確認した。その結果、「事業化の関心有り」の在外事務所は 7 カ国、「関心はあるが、近々の案件化は困難」が 3 カ国、「事業化の関心無し」は 4 カ国となった。JICA 在外事務所の事業優先度の結果を表 3.2.8 に示す。

この結果から、貧困率が高く、GDP が低く、農村部の栄養不良状態の割合が高い国では「事業化の関心有り」が多く、一方、貧困率が低く、GDP が比較的高く、農村部の栄養不良状態の割合が低い国では「事業化の関心無し」が多かった。この結果は、農家レベルで建設可能な簡易な技術を使い、費用を掛けずに灌漑施設を建設して、灌漑農業が始められる COBSI の特徴を反映したものと考えられる。

表 3.2.8 JICA 在外事務所の事業優先度結果

事業化の関心有り：7 カ国	関心はあるが、近々の案件化は困難：3 カ国	事業化の関心無し：4 カ国
タンザニア、アンゴラ、モザンビーク、マダガスカル、コートジボワール、カメルーン、シエラレオネ	ベナン、ウガンダ、ギニア	エチオピア、ケニア、ガーナ、ジンバブエ、

出典：JICA 調査団

3.3 2次選定結果

上記の2次選定の結果に基づき、候補国を10カ国にまで絞り込んだ結果を表3.3.1に示す。3次選定対象となる10カ国は、タンザニア、アンゴラ、モザンビーク、マダガスカル、コートジボワール、カメルーン、シエラレオネ、ベナン、ウガンダ、ギニアとなった。この内、ベナン、ウガンダ、ギニアの3カ国（水色）は「関心はあるが、近々の案件化は困難」であったため、現地調査の対象国としては選定しない。タンザニア、アンゴラ、モザンビーク、マダガスカル、コートジボワール、カメルーン、シエラレオネの7カ国（緑色）は、現地調査対象国として、3次選定においてさらに5カ国に絞り込みを行なう。なお、「事業化の関心無し」の国名は白色、渡航危険と判断した5カ国およびJICA在外事務所がない3カ国（重複有り）は灰色、COBSI実施国のザンビアとマラウイは黄色で示している。

表 3.3.1 2次選定一覧表（22カ国→10カ国）

国名	1次選定結果		GDP		農業セクター従事者が占める割合(%)	①貧困対策高優先	②農村部の子供の栄養改善高優先	③治安悪化のため渡航危険	④現地JICA事務所の有無*	⑤イニシアティブ対象国/実施状況**			⑥地域区分	⑦JICA事務所の事業優先度	評価*** (3次選定へ)	
	順位	小規模灌漑可能面積(千ha)	一人当たりGDP(US\$)	GDPの農業部門の割合(%)						CARD	SHEP	IFNA				
ナイジェリア	1	19,096	2,230	21.9	35.0		◎	×	✓	✓●	✓	✓	西部		渡航危険	
エチオピア	2	7,792	856	33.5	66.6		◎		✓	✓●	✓○	✓	東部	事業化の関心無し	事業化の関心無し	
ケニア	3	4,041	1,817	34.1	54.3				✓	✓●○	✓●○	✓	東部	事業化の関心無し	事業化の関心無し	
ベナン	4	3,051	1,219	26.9	38.3	◎	◎		△	✓	—	—	西部	関心はあるが、近々の案件化は困難	★	9
タンザニア	5	2,792	1,122	28.7	65.1	◎	◎		✓	✓●	✓●	—	東部	事業化の関心有り	☆	1
ザンビア	6	2,700	1,305	2.9	49.6	◎	◎		✓	✓●○	✓○	—	南部		実施済み	
アンゴラ	7	2,344	2,791	6.7	50.7	◎	◎		✓	✓●	—	—	南部	事業化の関心有り	☆	2
モザンビーク	8	2,278	504	26.0	70.2	◎	◎		✓	✓●○	✓○	✓○	南部	事業化の関心有り	☆	3
ブルキナファソ	9	2,163	787	20.2	26.2	◎	◎	×	✓	✓●○	✓	✓	西部		渡航危険	
ガーナ	10	2,117	2,202	17.3	29.8				✓	✓●	✓●	✓	西部	事業化の関心無し	事業化の関心無し	
チャド	11	2,110	710	42.6	75.1		◎	×	無し	✓	—	✓	中部		渡航危険/在外事務所無し	
マラウイ	12	2,014	412	25.5	76.4	◎	◎		✓	✓○	✓○	✓	南部		実施済み	
ウガンダ	13	1,834	794	23.1	72.1	◎	◎		✓	✓●○	✓●	—	東部	関心はあるが、近々の案件化は困難	★	8
マリ	14	1,675	879	37.3	62.4	◎		×	無し	✓	—	—	西部		在外事務所無し	
マダガスカル	15	1,629	523	23.3	64.1	◎	◎		✓	✓●○	✓●○	✓○	東部	事業化の関心有り	☆	4
コンゴ民主共和国	16	1,604	581	20.0	64.3	◎	◎	×	✓	✓	—	—	中部		渡航危険	
トーゴ	17	1,501	679	22.5	32.4	◎			無し	✓	—	—	西部		在外事務所無し	
コートジボワール	18	988	2,276	20.7	40.2				✓	✓●	✓	—	西部	事業化の関心有り	☆	7
カメルーン	19	975	1,507	14.5	43.5		◎		✓	✓●○	✓	—	中部	事業化の関心有り	☆	5
ジンバブエ	20	688	1,464	8.3	66.2				△	—	✓	—	南部	事業化の関心無し	事業化の関心無し	
ギニア	21	423	963	23.6	60.7		◎		△	✓●	—	—	西部	関心はあるが、近々の案件化は困難	★	10
シエラレオネ	32	34	528	54.3	54.5	◎	◎		△	✓●○	—	—	西部	事業化の関心有り	☆	6

*④現地JICA事務所の有無：✓事務所あり、△：支所あり（ギニア国にはJICAフィールドオフィスあり）

**⑤イニシアティブ対象国/実施状況：✓：対象国、●：実施済み、○：実施中/計画（マラウイ、マダガスカルのSHEPは予定案件）

***評価：☆現地調査対象国を選定する国、★現地調査対象国には選定しない国

出典：JICA 調査団

3次選定では現地調査対象候補国として、タンザニア、アンゴラ、モザンビーク、マダガスカル、コートジボワール、カメルーン、シエラレオネの7カ国を検討する。この7カ国の中には西部・中部アフリカに位置するコートジボワール、シエラレオネ、カメルーンの3カ国が含まれており、調査対象国が地域的に分散しているため、SSA内でのバランスが取れた結果となった。また、本調査においては現地調査を実施しないが、今後COBSIの展開が見込まれる国として有力な3カ国、ベナン、ウガンダ、ギニアについても3次選定では情報収集を実施する。

第4章 10 カ国に対する既存資料調査および現地調査対象 5 カ国の選定（3 次選定）

4.1 調査の方法

2 次選定で選定された 10 カ国（表 4.1.1）に対し、国際機関や各国政府機関が公表している既存データを用い、2 次選定よりも詳細な既存資料調査を実施した。既存資料調査は、①将来関連する技術協力を実施する可能性、②COBSI アプローチ適合性、③SSA 地域のバランスの 3 点を切り口として実施した。この既存資料調査の項目と評価・留意事項を表 4.1.2 に示す。

表 4.1.1 既存資料調査対象国（3 次選定）（10 カ国）

現地調査検討対象国（7 カ国）	現地調査検討対象外（3 カ国）
タンザニア、アンゴラ、モザンビーク、マダガスカル、コートジボワール、カメルーン、シエラレオネ	ベナン、ウガンダ、ギニア

出典：JICA 調査団

表 4.1.2 既存資料調査の項目と評価・留意事項

調査項目		サンプル
① 将来関連する技術協力を実施する可能性	国家開発計画・政策	・ 小規模灌漑開発が農業・灌漑セクターの国家開発計画、灌漑開発計画に沿ったものか、等
	我が国の援助方針	・ 国別援助方針に沿っているか ・ CARD、SHEP、IFNA 対象国であるか
	安全面の考慮、入国・渡航状況	・ 小規模灌漑可能地域と国別危険情報（外務省）の照合 ・ 渡航可能地域・条件等（JICA）
② COBSI アプローチの適合性	自然条件（気象、地形）	・ 年間降水量（1000mm 以上）、雨期降雨パターンの確認 ・ 小規模灌漑可能面積
	社会経済条件	・ 人口、経済動向、小規模農家の割合、貧困率等 ・ 5 歳児未満の栄養状況（成長阻害、消耗症、過体重、にも留意）
	農業条件	・ 天水農業と灌漑農業の状況、灌漑面積 ・ 小規模農家の生計向上への寄与可能性等
	営農普及体制	・ 既存の農業普及システム、普及員の数 ・ 既存の農家組織の存在、水利組合設立の可能性等
③ SSA 地域のバランス	地域性、事業化優先度	・ COBSI アプローチの西アフリカや中部アフリカへの展開 ・ JICA 在外事務所の事業優先度

出典：JICA 調査団

(1) 自然条件

FAO の CLIMWAT および CROPWAT から、各国の代表的な地域の月別降水量グラフを作成し、衛星画像では数値データの把握が困難な詳細地域別乾期・雨期の降水量分布状況や年間降水量を確認した。COBSI は緩やかな丘陵地帯での適応性が高いため、地形についても概況を確認した。また、1 次選定の解析結果である広域衛星画像解析によって得られた小規模灌漑可能面積についても提示している。

(2) 社会経済条件

社会経済の概況として、人口、経済動向（1 人当たり GDP、農業セクターの割合など）、貧困状況（貧困率：都市部/農村部）、開発・教育水準、栄養状況（5 歳児未満の成長阻害、消耗症、肥満）などを調査した。特に World Bank や USAID が作成した資料を中心に確認を行った。

(3) 農業条件

対象国における農業概況として、主要な農産物、天水農業と灌漑農業の状況、灌漑可能面積、灌漑面積などを確認し、COBSI アプローチによる小規模農家の生計向上へ寄与する可能性を確認

した。特に FAO AQUASTAT の資料を中心に確認した。

(4) 国家開発計画・政策との整合性

対象国政府が作成している国家開発計画における農業開発、貧困削減、灌漑開発に関する記述を確認した。また、最新の農業開発計画、灌漑開発計画も調査し、その方向性や具体的な目標が COBSI アプローチと整合性があるかを確認した。

(5) 我が国の援助方針

外務省 Web サイトより、国別援助方針や事業展開計画から我が国の援助方針を調査し、COBSI アプローチが我が国の援助方針に沿っているかを確認した。

(6) 農業普及体制

COBSI アプローチでは農家によって小規模灌漑施設の建設・運営・維持管理が行われるため、農家を指導する普及員が十分配置されている事が重要である。農業普及・水管理の実施体制は、Global Forum for Rural Advisory Services (GFRAS) の”World Wide Extension Study”を参照した。また、農家組織の状況についても同資料を参照した。

(7) 安全面の考慮、入国・渡航条件

一次選定において得られた小規模灌漑可能地域と、外務省が提示している国別危険情報を照合し、現地調査を実施する際の安全性を確認した。また、JICA から提示されている新型コロナウイルス感染症対策として渡航可能地域や条件についても確認を行った。加えて、入国時の条件として隔離期間や公用旅券の可否についても確認した。

(8) 地域性、事業化優先度

COBSI アプローチの西部アフリカや中部アフリカへの展開は、今後 COBSI の広がりの可能性を把握するためにも重要なポイントである。また、西部・中部アフリカは、仏語が公用語となっている国も多く、地域性と共に言語についても確認した。さらに、COBSI の事業化に重要な JICA 在外事務所の優先度についても確認を行った。

4.2 調査結果の概要・結果の取りまとめ

前述の 10 カ国に対して既存資料調査を行った。調査結果は国別に整理し、添付資料 4 に示している。また、各調査項目において、主に 3 次選定での評価のポイントとなる内容について、調査結果を以下に示す。

4.2.1 自然条件

(1) 年間降水量

年間降水量について、南部・東部アフリカのアンゴラ、モザンビーク、タンザニア、マダガスカルおよびウガンダでは国土の大部分が 1,000mm を越えており、マダガスカルやウガンダでは一部が 2,000mm を超える地域もある。中部アフリカに位置するカメルーンは国土が南北に長いので、北部は 400mm 程から南西部の沿岸部は 2,000mm を超える場所もある。西部アフリカのコートジボワールおよびベナンは北部の一部が 1,000mm を下回るが、南に向かって降雨量が多くなり 1,500mm 程度になる。シエラレオネおよびギニアは、非常に雨量の多い国であり、ギニアの北部は 1,000mm 程であるが、沿岸部では 3,000mm～4,000mm となる。

南部・東部アフリカの国では10月～4月頃が雨期となっており、一方、西部・中部アフリカは主に北半球に位置しているため、4月～11月頃が雨期となる。現地調査は乾期に水源を確認することが重要なので、調査時期については乾期となるように留意する。

(2) 地形

3次選定対象の10カ国では多くの国で緩やかな地形が支配的となっている。ただし、マダガスカルのみは唯一の島国であり、中央高地と海岸地域とに明瞭に分かれており、東側は急傾斜地で西側は緩やかな地形であった。

(3) 小規模灌漑可能面積

小規模灌漑可能面積は1次選定の広域衛星画像解析から算出している（表4.2.1）。シエラレオネは国土が小さいため、他国に比して小規模灌漑可能面積は小さいものの、天水農地に対する小規模灌漑可能地域の割合が52%と高く、小規模灌漑開発の重要性が高い国である。

表 4.2.1 小規模灌漑可能面積と順位（10カ国）

現地調査検討対象国（7カ国）			現地調査検討対象外（3カ国）		
国名	小規模灌漑可能面積 (千 ha)	順位*	国名	小規模灌漑可能面積 (千 ha)	順位*
タンザニア	2,792	2	ベナン	3,051	1
アンゴラ	2,344	3	ウガンダ	1,834	5
モザンビーク	2,278	4	ギニア	423	9
マダガスカル	1,629	6			
コートジボワール	988	7			
カメルーン	975	8			
シエラレオネ	34	10			

*10カ国中の順位を示す

出典：JICA 調査団

4.2.2 社会経済条件

(1) 経済動向（人口1人当たりGDPほか）

人口1人当たりGDPについて、全10カ国中コートジボワールが最も高く、2,326 USDであった。コートジボワールは特にココア豆、コーヒー豆、パーム・オイルの生産・輸出量が多く、これらの国際的な価格変動や気候条件によって、同国の景気は大きく左右されている。他方、モザンビークやマダガスカル、シエラレオネにおける人口1人当たりGDPは500 USD程度と極めて低い水準であった。農業セクターがGDPに占める割合については、シエラレオネの61.3%を除く9カ国では30%未満となっている。他方、労働人口に占める農業セクターの割合については50%を超える国が7カ国あり、ほとんどの国で農業セクターへの依存度が高くなっている。

表 4.2.2 人口1人当たりGDPと農業セクターの労働人口割合（10カ国）

国名	人口1人当たりGDP (USD) *1	GDPの農業セクターの割合 (%) *2	農業セクターの労働人口割合 (%) *3
現地調査検討対象国（7カ国）			
タンザニア	1,076	26.7	65.1
アンゴラ	1,896	9.4	50.7
モザンビーク	449	26.0	70.2
マダガスカル	495	24.1	64.1
コートジボワール	2,326	20.7	40.2
カメルーン	1,499	15.2	43.5
シエラレオネ	485	61.3	54.5
現地調査検討対象外（3カ国）			

国名	人口 1 人当たり GDP (USD) *1	GDP の農業セクターの割合 (%) *2	農業セクターの労働人口割合 (%) *3
ベナン	1,291	27.1	38.3
ウガンダ	817	24.0	72.1
ギニア	1,194	23.7	60.7

出典：

*1 : "GDP per capita (current USD)," World Development Indicators (WB)

*2 : "Agriculture, forestry and fishing, value added (% of GDP)," World Development Indicators (WB)

*3 : "Employment in agriculture (% of total employment)," World Development Indicators (WB)

(2) 貧困状況

アンゴラ、モザンビーク、マダガスカル、シエラレオネ、ベナン、ウガンダ、ギニアの 7 カ国は、最貧国と分類されている¹。対象 10 カ国の内、マダガスカルは貧困層の割合 78.8%と最も高く、1999 年の 63.9%から上昇していた。モザンビークも 63.7%と高い割合ではあったが、1996 年の 80.0%よりも減少していた。対して、全 10 カ国のうち貧困層の割合が低かったのはカメルーンであり、その安定した経済によって 26.0%に留まり、他の SSA 諸国平均の 41%²に比して低かった。

表 4.2.3 貧困層の割合 (10 カ国)

現地調査検討対象国 (7 カ国)		現地調査検討対象外 (3 カ国)	
国名	貧困層の割合 (%)	国名	貧困層の割合 (%)
タンザニア	49.4	ベナン	49.6
アンゴラ	49.9	ウガンダ	41.3
モザンビーク	63.7	ギニア	36.1
マダガスカル	78.8		
コートジボワール	29.8		
カメルーン	26.0		
シエラレオネ	43.0		

出典 : "Poverty headcount ratio at \$1.90 a day (2011 PPP) (% of population)," World Development Indicator (WB)

(3) 栄養状況

5 歳未満の子供の発育阻害は、全調査対象 10 カ国では農村部における割合が高く、アンゴラやモザンビーク、マダガスカルでは 40%を超えていた。また、消耗症についても同様に農村部での割合が高く、ギニアやマダガスカル、コートジボワールで 6~8%となっていた。さらに、肥満については、ほとんどの国で農村部より都市部での割合が高くなっている。特にカメルーンでは、都市部および農村部の双方で 10%を超えており、高い割合となっていた。

表 4.2.4 5 歳未満の子供の栄養不良状態の割合 (10 カ国)

Country	発育阻害 (%)		消耗症 (%)		肥満 (%)	
	都市部	農村部	都市部	農村部	都市部	農村部
現地調査検討対象国 (7 カ国)						
タンザニア	24.8	37.8	3.78	4.75	4.1	3.6
アンゴラ	31.8	45.7	4.58	5.39	4.0	2.6
モザンビーク	34.4	45.1	3.53	4.73	8.8	6.3
マダガスカル	37.7	42.6	5.85	6.59	1.6	1.4
コートジボワール	12.6	27.4	5.74	6.25	1.4	1.5

¹ List of Least Developed Countries (2021, UNCTAD): <https://unctad.org/topic/least-developed-countries/list>

² Poverty headcount ratio at 1.9 USD a day (% of population), (WB):

<https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY?end=2018&locations=ZG&start=2018&view=bar>

Country	発育阻害 (%)		消耗症 (%)		肥満 (%)	
	都市部	農村部	都市部	農村部	都市部	農村部
カメルーン	19.8	36.2	3.63	4.84	10.3	11.5
シエラレオネ	24.5	32.0	6.33	4.88	5.5	4.1
現地調査検討対象外（3ヶ国）						
ベナン	27.5	35.2	5.11	4.87	1.8	1.9
ウガンダ	23.5	30.2	2.88	3.61	2.8	4.0
ギニア	21.7	33.8	9.86	8.94	6.6	5.2

出典：Malnutrition（UNICEF）³

4.2.3 農業条件

アンゴラ、モザンビーク、シエラレオネ、ベナン、カメルーンでは、灌漑可能面積に対する実際の灌漑面積は10%未満であり、灌漑面積を拡大できる余地が大きい。また、多くの国での農業生産は小規模農家によるものが多く、その大部分は天水農業であった。小規模灌漑開発は短期にその成果を発現でき、小規模灌漑の拡大は小規模農家の農業生産増大に大きく貢献できると考えられる。一方、マダガスカルは灌漑率が高く、灌漑農業がある程度普及していると考えられるが、灌漑開発のポテンシャルはまだ十分にあり、COBSIによる小規模灌漑開発も可能と考えられる。

表 4.2.5 灌漑可能面積と灌漑面積（10カ国）

現地調査検討対象国（7カ国）				現地調査検討対象外（3カ国）			
国名	灌漑可能面積（千ha）	灌漑面積（千ha）	灌漑率（%）	国名	灌漑可能面積（千ha）	灌漑面積（千ha）	灌漑率（%）
タンザニア	2,132	364	17	ベナン	322	23	7
アンゴラ	3,700	86	2	ウガンダ	90	11	12
モザンビーク	3,072	118	4	ギニア	520	95	18
マダガスカル	1,517	905	60				
コートジボワール	475	73	15				
カメルーン	290	26	9				
シエラレオネ	807	29	4				

出典：FAO AQUASTA Database

4.2.4 国家開発計画・政策との整合性

全ての調査対象10カ国において、国家開発計画・政策に農業振興が挙げられており、COBSIでの支援は農業・灌漑セクターの国家開発計画、灌漑開発計画に沿ったものであった。

タンザニアでは灌漑農地面積を2020年までに100万haにまで拡大させる事を予定しており、明確に灌漑農業の促進を図っている。ウガンダでは灌漑用水の持続可能な利用可能性と、食料安全保障と収益性の高い作物の生産、生産性および収益性の向上をめざし、灌漑水を効率的に活用し確保するとしている。アンゴラは石油依存型経済からの脱却を図るため、国家開発計画の下、農業、製造業の振興等による産業多角化を掲げており、農業省はコメの生産強化を図っている。ギニアでは灌漑施設の近代化、市場アクセス改善とバリューチェーン強化、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。

4.2.5 我が国の援助方針

(1) 援助方針

我が国は全ての調査対象10カ国に対し、農業分野での援助方針をしており、COBSIでの支援は

³ Malnutrition (2021, UNICEF) : <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>

国別援助方針に沿っていることを確認した。

(2) JICA 農業・農村開発クラスター（CARD、SHEP、IFNA）

2 次選定において JICA 農業・農村開発クラスターの対象国と実施状況確認した（表 4.2.1）。

CARD については、10 カ国の全てが対象国となっており、アンゴラ以外の 9 カ国は CARD フェーズ 1 からの対象国であった。また、ベナン以外の国では CARD に係る案件の実績があった。SHEP についてはタンザニア、モザンビーク、マダガスカル、コートジボワール、カメルーン、ウガンダの 6 カ国が対象国となっており、この内タンザニア、モザンビーク、マダガスカル、ウガンダの 4 カ国では SHEP 案件を実施した実績がある。IFNA についてはモザンビークとマダガスカルのみにおいて実施中である。

表 4.2.6 クラスター対象国/実施状況（10 カ国）

現地調査検討対象国（7 カ国）				現地調査検討対象外（3 カ国）			
国名	CARD	SHEP	IFNA	国名	CARD	SHEP	IFNA
タンザニア	✓●	✓●	—	ベナン	✓	—	—
アンゴラ	✓●	—	—	ウガンダ	✓●○	✓●	—
モザンビーク	✓●○	✓○	✓○	ギニア	✓●	—	—
マダガスカル	✓●○	✓●○	✓○				
コートジボワール	✓●	✓	—				
カメルーン	✓●○	✓	—				
シエラレオネ	✓●○	—	—				

*クラスター対象国/実施状況：✓：対象国、●：実施済み、○：実施中/計画（マダガスカルの SHEP は予定案件）

出典：JICA 調査団

4.2.6 農業普及体制

(1) 農業普及システム、普及員の数

調査対象 10 カ国のうち、マダガスカルを除く 9 カ国では、農業関連政府機関によって農業普及が実施されている。各国の普及員および農家数、普及員 1 人当たりの担当農家数（農家数/普及員）を表 4.2.7 に示す。ベナンとウガンダでは普及員 1 人当たりの担当農家数が 1,500 戸、1,800 戸と普及員 1 人当たりの担当農家戸数は比較的小さい。一方、ギニアでは普及員 1 人当たりの担当農家数が 10,000 戸以上であり、普及員の負担が非常に大きい。そのため、普及員を通じた技術普及では農家への技術的支援が不十分になる事が懸念された。

マダガスカルでは 1990 年代に公的農業普及サービスの提供が廃止され、現在、農業普及はドナー支援プロジェクト等が中心となっている。農家の生産活動を支援するための組織として NGO「農業サービスセンター（CSA）」が設立され、全国の農村郡 107 ヶ所に CSA が存在している。

表 4.2.7 普及員数および農家数（10 カ国）

現地調査検討対象国（7 カ国）				現地調査検討対象外（3 カ国）			
国名	普及員数 (人)	農家数 (万人)	農家数/ 普及員	国名	普及員数 (人)	農家数 (万人)	農家数/ 普及員
タンザニア	8,756	1,825	2,080	ベナン	1,211	189	1,560
アンゴラ	909	674	7,400	ウガンダ	3,854	N/A	1,800
モザンビーク	1,304	935	7,170	ギニア	N/A	N/A	>10,000
マダガスカル	-	-	-				
コートジボワール	1,500	720	4,800				
カメルーン	1,651	499	3,030				
シエラレオネ	702	148	2,100				

出典：Global Forum for Rural Advisory Services (GFRAS), <https://www.g-fras.org/en/world-wide-extension-study.html>（普及員数）、「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）、「Guinea: Desk

Study of Extension and Advisory Services”（2017 年、USAID）、Desk Study of Extension and Advisory Services (Mozambique), (2018, USAID)、「マダガスカル国農業セクター基礎情報収集・確認調査調査報告書」（JICA、2014 年）、「Climate-Smart Agriculture Investment, Côte d'Ivoire's”（WB、2019 年）、「BMAU Briefing Paper 25/19, May 2019”, Ministry of Finance, Uganda, <https://www.finance.go.ug/sites/default/files/Publications/BMAU%20Policy%20Brief%2025-19-Performance%20of%20Agricultural%20Extension%20Services%20-%20What%20are%20the%20emerging%20challenges.pdf>

※農家数：コートジボワール、マダガスカルおよびギニア以外の 7 カ国については、全労働人口に農業従事者割合を乗じたものである（出典：<https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS> および <https://data.worldbank.org/indicator/SL.TLF.TOTL.IN>, WB）。

(2) 農民組織、水利組合

調査対象 10 カ国の全てにおいて農家の組織化が進められており、農業技術の普及やマーケティングに関する助言は農民組織を通じて行われている。タンザニアでは、農民組織が農家に対して貯蓄や銀行からの貸付を奨励している。しかし、これらの農民組織の運営には課題もある。ギニアでは農家グループ、組合、農家連盟等が組織されているが、同国は過去に市場が管理され、経済的孤立をしていたため、農民組織は民間部門の運営に精通していないとの報告がある。また、モザンビークでは、小規模農家のうち農家組織に属しているのは全体の 6.5%と極めて低い。

4.2.7 安全面の考慮、移動・入国・渡航条件

(1) 安全面の考慮

次のステップである現地調査を考慮し、外務省が発表している国別危険情報の地図と小規模灌漑可能地域を照合し、現地調査実施時の安全面を確認した（添付資料 3（2021 年 7 月時点））。多くの国で大部分が「危険レベル 1（十分注意して下さい）」以下の範囲が広く、小規模灌漑可能地域での現地調査活動には問題が無い事を確認した。しかし、モザンビークやコートジボワール、ベナン、ギニアでは、一部地域で「危険レベル 2（不要不急の渡航は止めて下さい）」および「危険レベル 3（渡航中止勧告）」となっていた。アンゴラでは「危険レベル 2」の地域が国土の多くを占めるが、灌漑可能地域の半分程度は「レベル 1」の地域となっていた。カメルーンでは小規模灌漑可能地域の多くは、北部と西部の危険レベル 2、3 および 4（待避勧告）の範囲内に位置しており「レベル 1」の範囲には灌漑可能地域が少ない。また、隣接するナイジェリア、チャド、中央アフリカも「危険レベル 3」および「危険レベル 4」となっている。

(2) 移動・入国・渡航条件

現地調査を実施するにあたり、JICA から各国の移動可能地域や条件等が提示されたため、現地で移動可能な範囲を推定した（添付資料 3）。ウガンダのみほぼ全域への移動が可能であるが、その他の国では首都、あるいは大都市から車両で 1.5～8 時間以内の移動のみが可能となっていた。

入国時の条件については、マダガスカルとアンゴラでは公用旅券が必要となっており、申請に 1 ヶ月程度時間がかかる。また、マダガスカルではフライトが 1 週間に 1 便と制限されていた（2021 年 7 月時点）。

4.2.8 地域性、事業化優先度

(1) 地域性

調査対象 10 カ国のアフリカ内での地域性を表 4.2.8 に示す。今後 COBSI を広域に普及・展開さ

せる事を考慮し、現地調査対象国 5 カ国の内、少なくとも 2 カ国は西部・中部アフリカから選定されることが望ましい。また、言語に関しては、西部・中部アフリカでは仏語が公用語の国が多く、シエラレオネ以外の 4 カ国は仏語圏であり、今後の COBSI の普及・展開を考慮し、仏語圏の国も選定されることが望ましい。

表 4.2.8 地域区分（10 カ国）

項目	南部アフリカ	東部アフリカ	西部アフリカ	中部アフリカ
現地調査検討対象国 (7 カ国)	アンゴラ、 モザンビーク	タンザニア、 マダガスカル	コートジボワール、 シエラレオネ	カメルーン
現地調査検討対象外 (3 カ国)	—	ウガンダ	ベナン、ギニア	—

出典：JICA 調査団

(2) 事業化優先度

現地調査検討対象国の 7 カ国は、いずれの事務所も COBSI の事業化に対して高い関心を示していた。一方、現地調査検討対象外の 3 カ国は、「関心はあるが現在案件化は困難」のため、ここでは現地調査の検討対象国としない。

4.3 解析調査結果の共有および 3 次選定結果

10 カ国の既存資料調査結果から各項目の評価のポイントとなる内容を踏まえて結果を整理し、3 次選定結果を一覧表に示す（添付資料 4-11）。この表では項目毎に A～D（COBSI アプローチの有効性が、非常に高い・高い・ある・低い）の 4 段階で評価を行い、総合評価を行った。その後、JICA 本部との協議を経て、タンザニア、モザンビーク、マダガスカル、コートジボワール、シエラレオネの 5 カ国を現地調査対象国として選定した。表 4.3.1 に 3 次選定結果、図 4.3.1 に 3 次選定結果位置図示す。

なお、現地調査の実施時期については、乾期に簡易堰を設置するための水源となる河川の状況を確認する必要がある。そのため、東部・南部アフリカに位置するタンザニア、モザンビーク、マダガスカルの 3 カ国は 8 月～11 月、西部アフリカに位置するコートジボワールとシエラレオネの 2 カ国については 1 月～2 月上旬の渡航を計画した。

表 4.3.1 3 次選定結果

現地調査選定国：5 カ国	現地調査非選定国：2 カ国	現地調査検討対象外：3 カ国
サンプルタンザニア、モザンビーク、マダガスカル、コートジボワール、シエラレオネ	アンゴラ、カメルーン	ベナン、ウガンダ、ギニア

出典：JICA 調査団

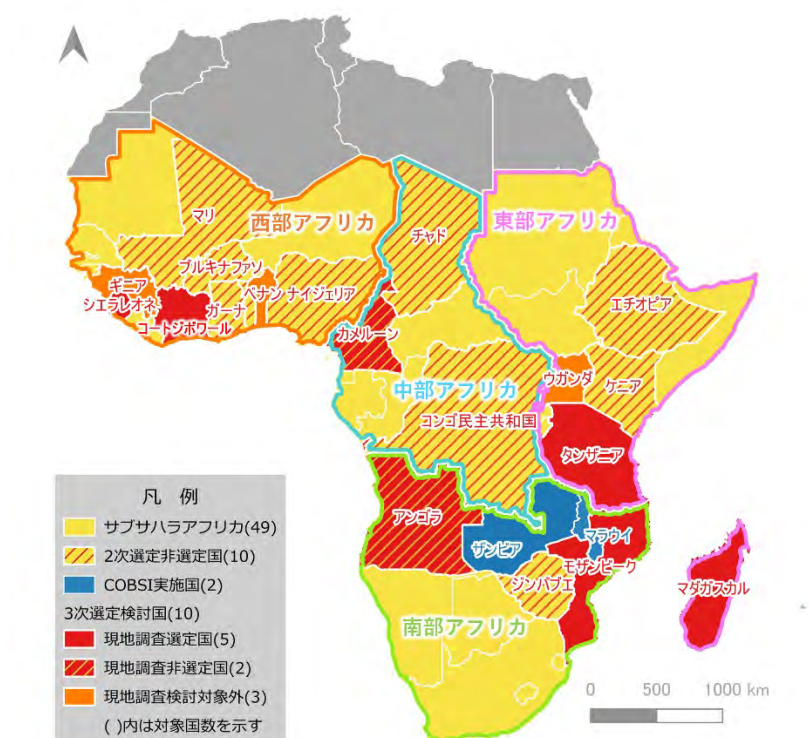


図 4.3.1 3次選定結果位置図

出典：JICA 調査団

第5章 詳細衛星画像解析（現地調査対象 5 カ国）

詳細衛星画像解析は 3 次選定にて選定された 5 カ国を対象とした。高解像度の衛星データを使うことで、5 カ国の水資源ポテンシャルおよび小規模灌漑ポテンシャルを明らかにした。なお、解析は 1 次選定（広域解析）と同様な手法を用いた。

5.1 衛星データの入手

高解像度の光学センサ画像として、Sentinel-2 のマルチスペクトルセンサーデータ（解像度 10m）を利用したが、撮影時期により雲により遮蔽が認められたことから、LANDSAT8 データ（解像度 30m、但しパンクロ：15m）を併用した。また、解析結果の検証及び修正用データとして、衛星観測データから抽出される処理済製品（公開の衛星プロダクトダクト）を利用した。

5.2 衛星解析の範囲

解析範囲は 3 次選定 5 カ国の全域、州、及び県単位と複数設定した。作業効率を高めより高精度の解析を行うため、解析目的に応じ解析範囲を調整した。

5.3 小規模灌漑ポテンシャル分布

雨量、地表流出量、水文収支項、地形勾配、土壌タイプ、周辺人口、周囲の土地利用、水源との位置関係、周辺集落等の条件から、小規模灌漑ポテンシャル分布図を作成した（図 5.3.1～5.3.5 参照）。

また、小規模灌漑が可能な圃場の抽出は、既存耕作地をベースに実施した。既存の耕作地は、植生指数、水指数の時系列変化を追跡することで識別したが、加えて、複数の処理済製品（Sentinel-2、Landsat-8、PROBA-V データ処理済み製品）との比較を通じ修正を加えた。

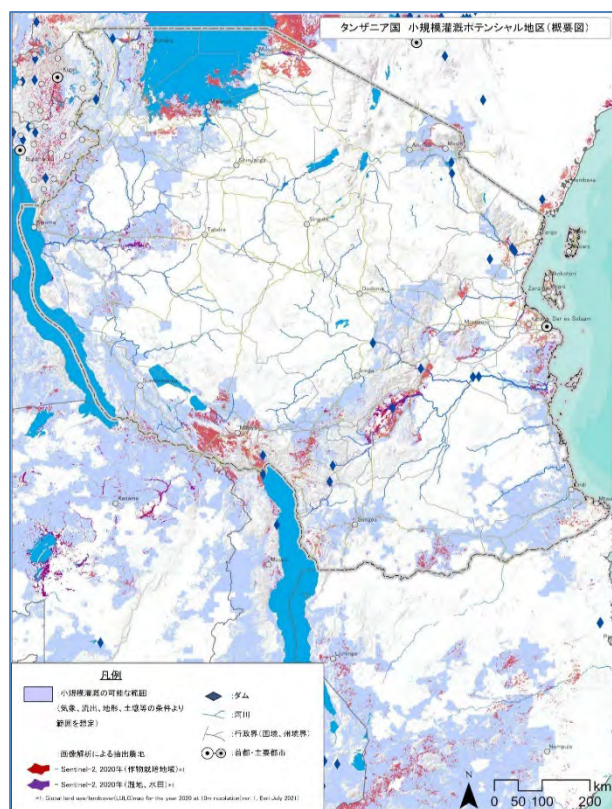


図 5.3.1 小規模灌漑ポテンシャル分布図
(タンザニア国)
出典：JICA 調査団

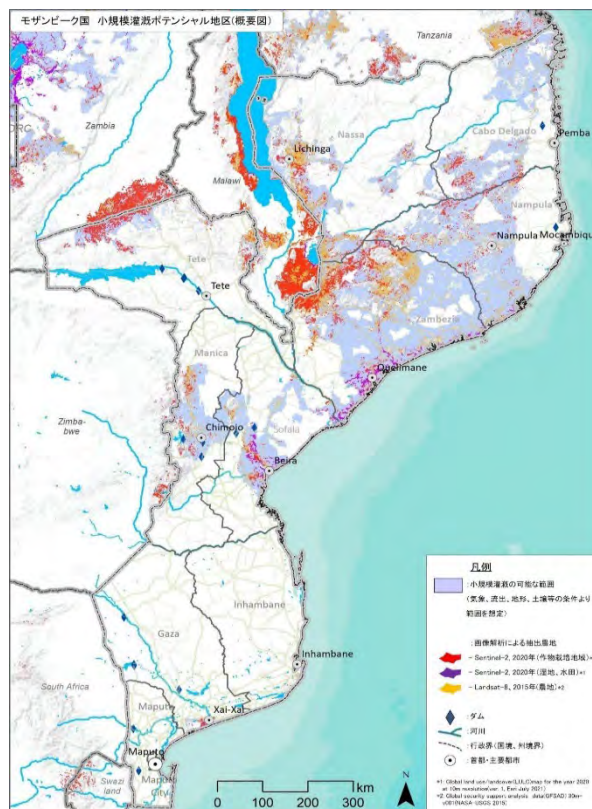


図 5.3.2 小規模灌漑ポテンシャル分布図
(モザンビーク国)
出典：JICA 調査団

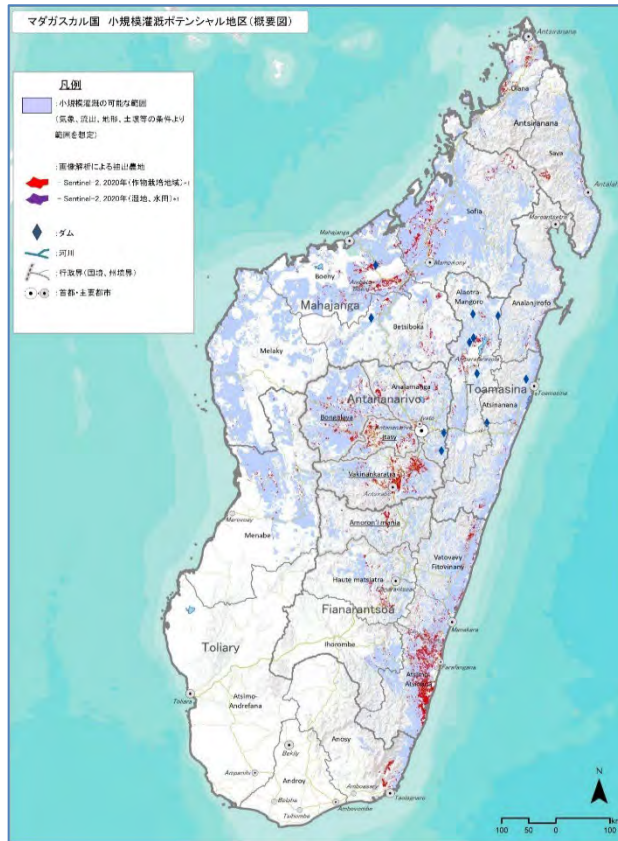


図 5.3.3 小規模灌漑ポテンシャル分布図
(マダガスカル国)
出典：JICA 調査団

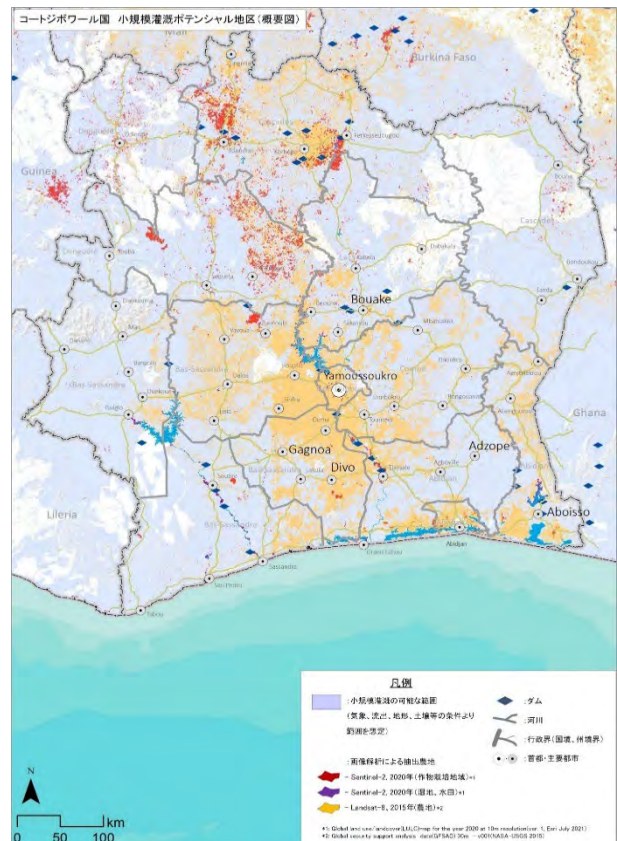


図 5.3.4 小規模灌漑ポテンシャル分布図
(コートジボワール国)
出典：JICA 調査団



図 5.3.5 小規模灌漑ポテンシャル分布図
(シエラレオネ国)
出典：JICA 調査団

5.4 解析結果の利用

小規模灌漑の開発対象地点別の属性項目として、①ポテンシャル面積（小規模灌漑可能面積・現況耕作地面積・湿地面積）、②気象情報（雨量・気温・無降雨期間など）、③水文情報（水源量・有効雨量・蒸発量・河川流入量など）、④地形情報（標高・比高・勾配など）、⑤表層被覆情報（土壌・地表地質など）、⑥環境地区情報（自然保護区・国立公園など）、⑦土地利用情報（灌漑施設率、周辺人口、周辺集落、既存水源位置など）が利用可能であり、これらの情報を空間データとして整理した。現地調査にあたり、調査対象地区の自然条件に応じて必要な項目を選び事前に現地調査資料を作成した。次節に利用事例として、モザンビーク国の①ポテンシャル面積、⑦土地利用情報（灌漑施設率）及び③水文情報（水源量）について示す。

5.4.1 地区別ポテンシャル面積（モザンビーク国調査事例）

地区別ポテンシャル分布をみるため、レベル3の行政区分（行政ポスト）の小規模灌漑ポテンシャル面積を集計した（図5.4.1参照）。ポテンシャル域はニアッサ州とザンベジア州が位置する北西地域に広く分布し、最大10万haを上回る行政ポストが認められた。

一方で、同地域の灌漑施設率（図5.4.2参照）は、隣接するマラウイ国や南アフリカ国と比べ低く5%未満であったことから、ポテンシャル域の水源の多くが天水に依存していると想定された。第1回現地調査（2021年）の主な対象地域はニアッサ州であったが、事前の衛星データ解析によっても小規模灌漑ポテンシャルの高い地域と判断された。

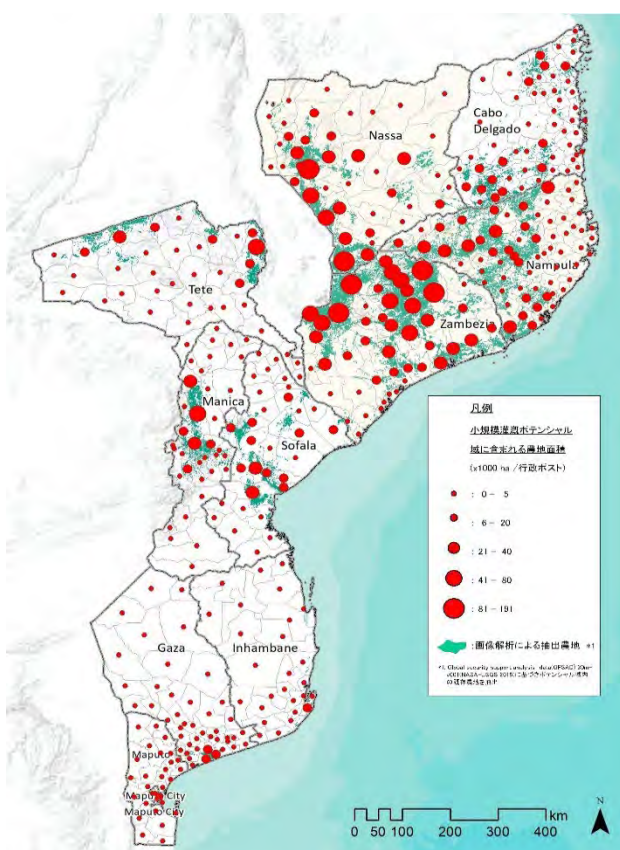


図 5.4.1 小規模灌漑ポテンシャル面積
(モザンビーク国)
出典：JICA 調査団

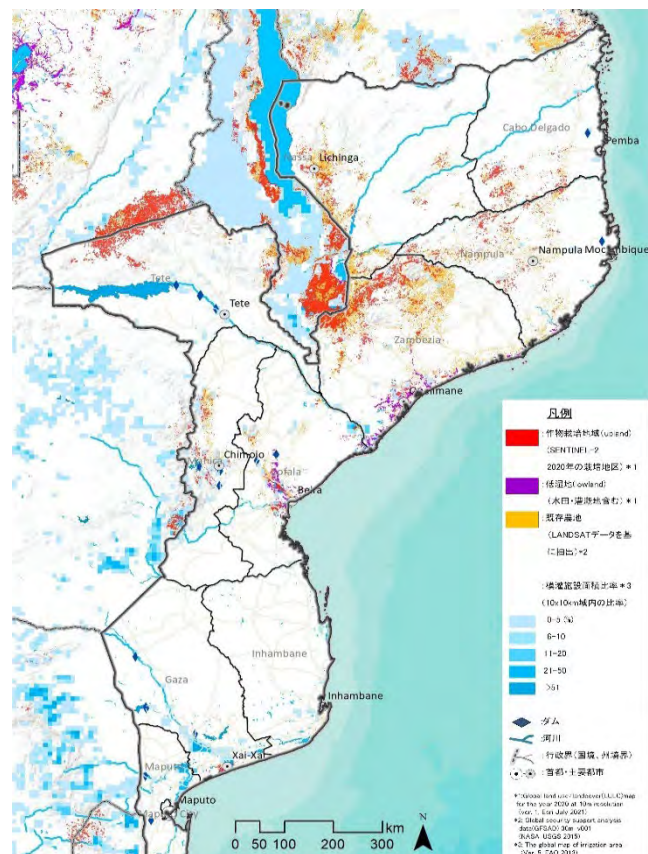


図 5.4.2 既存灌漑施設比率
(モザンビーク国)
出典：JICA 調査団

5.4.2 灌漑水源量（モザンビーク国調査事例）

第2回現地調査（2022年11月）の対象地域はマプト州を含め中部・南部地域であった。ガザ州、イニャンバナネ州、マプト州などの南部地域の年間平均雨量は1,000mm以下であり、雨水の多くは蒸発散で失われ、小流域では乾期末に枯渇する。このため、ザンビア国モデルサイトの流況（乾期末においても灌漑用水が利用できる）を基準として抽出した「小規模灌漑地域ポテンシャル域」に含まれる地区は少ない。沿海部や広い流域を有する一部域、またこれらを後背とした湧水地帯でのみで乾期水源は利用可能となる。

これら南部地域でより安定した水源を見つけ出す資料として乾期前半（雨期後3ヵ月）の河川流入量（利用による損失考慮、中間流出～基底流出より河川への流入量）を計算（図5.4.3参照）、第2回現地調査の事前資料とした。

5.4.3 圃場ベースの予察図（モザンビーク国調査事例）

対象圃場が水源（溪流・河川）にどの程度近接しているか、またアクセスの難易度が開発に際しての検討事項となった。これらの圃場と水源位置と関係を概観するため、衛星データから抽出した圃場分布と地形情報から獲得した水系網、土地利用情報を重ね予察図を現地調査における事前情報とした。

ニアッサ州を対象に準備した予察図（ニアッサ州～ザンベジア州境界部）を図5.4.4、及び第2回現地調査で作成した予察図（ガザ州、シャイシャイ市近郊）を図5.4.5に示す。

第1回現地調査が行われたニアッサ州の基盤岩からなる高位台地及び高原地帯に位置し、地形は開析が進み樹脂状の水系が特徴的となる。雨量も年間1,000mmを上回ることから乾期末においても流水が維持される河川・溪流も多い。河川密度が高いことから水源から圃場へのアクセスも好条件にあり開発のポテンシャルは高い地域と想定された。

一方、第2回現地調査に含まれるシャイシャイ市近郊は、リンボポ川の河口域にあたる沖積低平地にあたる。雨量は、季節風の影響の強い海岸地帯で年間1,000mm程度が齎されるが、内陸で少雨となり乾燥化する。このため少流域の河川では乾期末の断流が起きる状況が想定された。灌漑水源としては、リンボポ川の伏流水と雨水の両者が利用できるが変動が大きく、かつ水源へのアクセス条件も画像情報からは判断できなかった。

上記、モザンビーク国例で示したような衛星画像解析結果を利用した資料を作成し、対象の5ヵ国の事前情報とした。

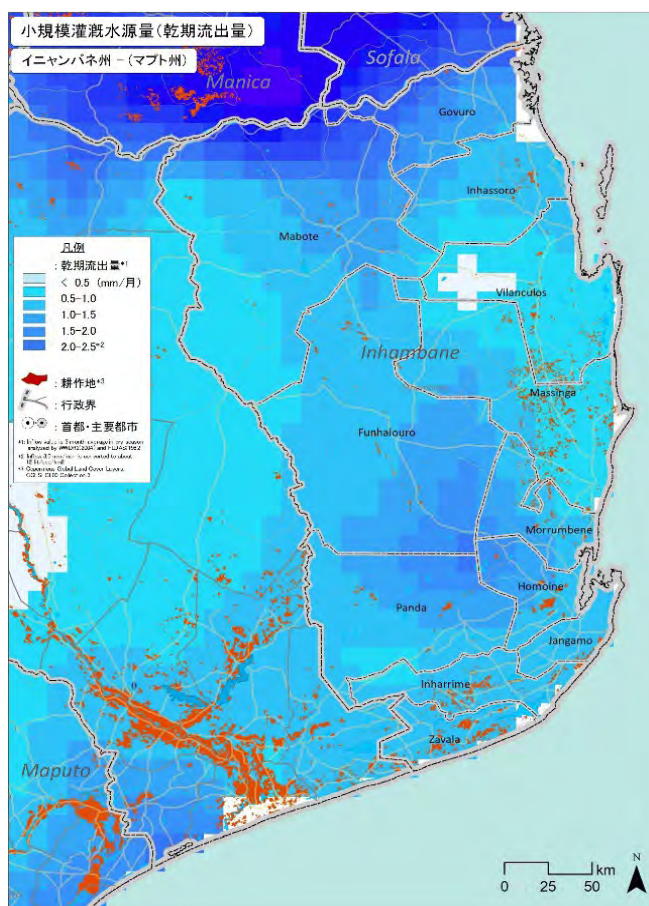
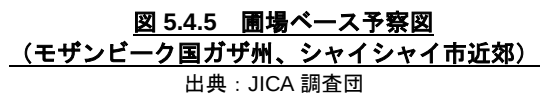
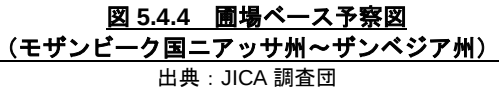


図 5.4.3 小規模灌漑水源量
(モザンビーク国 イニャンバナネ州～マプト州)
出典：JICA 調査団



第6章 小規模灌漑開発ポテンシャル調査（5 カ国）

現地調査を実施した5 カ国について、以下に「6.1 モザンビーク」から「6.5 マダガスカル」として国毎に取りまとめる。また、「6.6 まとめ」に、5 カ国の現地調査結果に基づき、COBSIアプローチが適応可能な要件と留意事項、サイト状況毎の現状/課題と活動内容（案）について示す。

6.1 モザンビーク国

6.1.1 現地調査概要

(1) 調査概要

モザンビーク国での現地調査は2回に亘り実施した。第1次調査は2021年10月10日～11月7日において北部地域のニアッサ州、ザンベジア州およびナンプラ州の3州にて実施した。続いて第2次調査は2022年10月15日～11月5日において中部地域～南部地域のマニカ州、イニャンバネ州、ガザ州、マプト州、マプト市およびマトラ市の4州2市を対象として実施した。以上より7州2市にて現地調査を行った。

現地調査では河川や地形等の自然状況、既存灌漑サイト（施設含む）状況、営農・圃場状況、マーケット状況、および農家への聞き取り調査等を実施した。また、第1次調査ではパイロット事業として2つのポテンシャルサイトにて簡易堰および土水路の建設を行った。現地で情報収集を行った関係機関等を下表に示す（表 6.1.1）。

表 6.1.1 情報収集を実施した関係機関等（モザンビーク国）

関係機関	面談先
モザンビーク国政府	国立灌漑研究院（INIR）、農業農村開発省（MADER）、農業家族支援局（DNDAF） 家族農業開発局（DNAAF）、食糧安全保障と栄養事務局（SETSAN）、 モザンビーク農業研究所（IIAM）、公共事業・住宅・水資源省（MOPHRH）、 水資源管理局（NDWRM）、土地・環境省（MOLE）、州農業・漁業局（DPAP）、 州農業部（DPA）、州農業普及部（DPEA）、州食料保障・栄養部（RPSAN）、 州経済活動サービス（SPAЕ）、郡経済活動サービス（SDAE）
その他	コメ技プロ専門家（ザンベジア州コメ生産向上プロジェクト：ProAPA）、 MENU ローカルコンサルタント

出典：JICA 調査団

(2) 小規模灌漑ポテンシャル・エリア

詳細衛星画像解析結果より、モザンビーク国の小規模灌漑ポテンシャル分布図を示す（図 6.1.1、紫色ハッチ範囲）。北部地域から中部地域にかけて年間降水量が1,000mm以上あり、地形的にも一部海岸線地域を除いて山地・丘陵地帯となっている。地表流出量、土壌タイプ、周辺人口、周囲の土地利用などの条件からも小規模灌漑開発のポテンシャルが高いと判定された。一方、南部地域は年間降水量が1,000mmを下回るためポテンシャルは低いと示される。

図 6.1.1 において、赤枠は第1次現地調査を行った3州、青枠は第2次現地調査を行った4州2市の位置を示す。

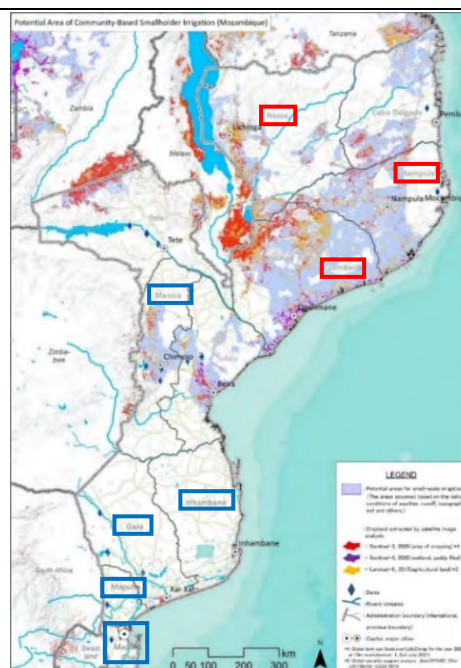


図 6.1.1 小規模灌漑ポテンシャル分布図
（モザンビーク国）

出典：JICA 調査団

6.1.2 小規模灌漑開発に係る開発計画および法令

(1) 農業セクター開発戦略計画 II (PEDSA 2021-2030)

現在のモザンビーク農業セクターにおける主な課題は、貧困削減、食糧と栄養の安全保障の達成、農業競争力の強化、天然資源の持続的管理である。モザンビーク国民の多くは、農業で生計を立てているが、近代的な技術への投資は限定的で、伝統的な営農であるため生産性は低い。モザンビーク政府は、これまで、農業インフラ、灌漑、機械、補助金付きの投入資材（種子、肥料、農薬など）、農業機械の提供を行ってきたが、状況は十分に改善されていない。

このような状況下、2021年8月にモザンビーク農業農村開発省（MADER）により「農業セクター開発戦略計画国家灌漑マスタープラン II (PEDSA II)」のドラフト版が公表された。この PEDSA II は、農業生産と市場の近代化すなわち自給自足的な農業から商業的農業への移行、一次生産から加工・小売までのバリューチェーンに生産者を含めること、より生産性の高い農業の雇用創出、および高品質食品に対する需要の変化への対応、の達成を目的としている。また、この PEDSA II は、食糧・栄養安全保障の改善、雇用、災害耐性の強化、貧困削減に貢献するものであり、8つの重点的な戦略として、1) 農業生産性と競争力、2) 農産物市場、3) 農業インフラ、4) 食糧と栄養の安全保障、5) 天然資源、6) 農業関連機関、7) ジェンダーの平等と若者の参画、および 8) 気候変動と自然災害、を定めている。これらの戦略に基づいた活動の実践により、農業セクターの成長、農業従事者（特に若年層）の雇用の創出・拡大、慢性的栄養不良の改善、および貧困削減に貢献すると期待されている。

(2) 国家灌漑マスタープラン (Programa Nacional de Irrigação: PNI)

モザンビーク国の国家灌漑計画は、決議 No.43（2016 年）に基づき承認された。その目的は、灌漑開発方法、およびそのための投資の枠組みの確立、灌漑農業の持続的拡大、モザンビーク国の社会経済発展、である。具体的には、灌漑開発の可能性が高い地域の優先順位の設定、既存灌漑施設の位置の特定、水利用ポテンシャルとニーズの把握、持続可能な灌漑計画の策定、国家灌漑研究所の組織能力向上のニーズ特定が重要としている。

(3) 環境社会配慮に関する法的枠組み

モザンビーク国における環境影響評価（EIA）について、プロセスの概要を以下に示す。なお、本項の詳細については「添付資料 7-1 モザンビーク国」参照のこと。

表 6.1.2 環境影響評価（EIA）プロセスの概要（モザンビーク国）

a) プロジェクト登録	事業者が州の土地・環境省に事業申請を行う。
b) スクリーニング	州の土地・環境省は、事業予定地を視察の上、事業による環境への影響の観点から、影響の大きさの観点から A、B、C に分類する。カテゴリ A 案件はスコーピングレポート、TOR および EIA 作成が必要であり、カテゴリ B 案件は、TOR と簡易環境報告書の作成が必要である。カテゴリ C は環境への影響がほとんどないか、環境に好影響を与える事業であり、特に作成すべき文書はない。
c) 審査	EPDA、EIA の TOR、SER の TOR、EIA 報告書、SER など各文書は、土地・環境省内の技術評価委員会（The Technical Assessment Committee : TAC）によって審査され、ここが承認すれば、次のステップに進む仕組みとなっている。
d) 環境ライセンス	カテゴリ A の場合には、国レベルの土地・環境省が、カテゴリ B の場合には州土地・環境省がライセンスを交付する。
e) 事業実施のモニタリング	事業者は環境モニタリングプログラムに沿って実施する。
f) 住民参加	カテゴリ A およびカテゴリ B の場合、スコーピング段階とドラフト環境アセスメント報告書の段階で適切な住民参加が求められる。

出典：JICA 調査団

6.1.3 小規模灌漑に係る調査結果（現状・課題）

(1) 灌漑・水管理・維持管理

モザンビーク国における灌漑開発行政は主として国立灌漑研究院（INIR）が担当している。灌漑可能面積は概ね 310 万 ha とされ、これまでにおよそ 12 万 ha（全体ポテンシャルの 4%程度）が開発されており、今後とも灌漑開発のポテンシャルは高い。灌漑に適した地域は北部と中部地域とされ、南部地域は灌漑の必要性は高いものの灌漑開発に適した地形・土地は限定的である。各州の状況は以下のとおりである。

○マニカ州、ニアッサ州

年間降水量が 1,000mm を超え、河川流量が比較的多く、現地には COBSI に類似の簡易堰灌漑サイトが多く存在している。特にマニカ州では山地・丘陵地形が卓越し、通年河川も多いことから、伝統的な堰と土水路も数多く利用されているため、COBSI 活動を恒久堰灌漑からスタートすることも可能である（図 6.1.2）。

○ナンブラ州、ザンベジア州およびイニャンバネ州

地形的に海岸沿いの地域にあつては広大な低平地が展開しており、小～中規模のポンプ施設により灌漑農業が営まれている。イニャンバネ州では低湿地帯の上流部に簡易堰を建設し、低湿地の外側に土水路を配置して新たに灌漑農業を開始できるサイトが多数ある。一方、内陸部は丘陵地となり小規模な通年河川が存在する。

○ガザ州

年間降水量は 500mm～800mm 程度であり、比較的平坦地形が主体であるため COBSI 開発には馴染まないが、湧水を始点とする小河川が幾つか存在し COBSI 適用が可能なサイトも確認出来た。河川氾濫原では排水処理が問題となっており、1970 年代に建設された排水施設が機能せず多くの農地が放置されている。一方、排水路が建設されている地域でも、雨期には水路が水没し機能していない状態となっている。

○マプト州、マプト市およびマトラ市

現地調査を行ったサイトはガザ州同様に平坦地であるため、地形的には COBSI が目指す重力灌漑の導入は難しく、適応可能な小河川はガザ州よりも限られる。こうした地形的条件からマプト州、マプト市およびマトラ市では中小河川からポンプ施設を利用した都市近郊型の園芸作物灌漑農業が盛んに営まれている（図 6.1.3）。

なお、INIR では恒久的な灌漑施設としてコンクリート製の堰や貯水池を建設してきた。これらは地元建設業者の建設によるため、建設費用が嵩むとともに維持管理についても技術的・費用的に高度で高価なことから技術的な支援や資金がなく、施設が劣化していった灌漑サイトがある。COBSI で建設する恒久堰はモルタルと石材を用いて農家が建設するため、費用が安く、メンテナンスも容易であるため、INIR および現地農家グループに



図 6.1.2 簡易堰灌漑サイトの様子
(マニカ州)

出典：JICA 調査団（2022 年 10 月撮影）



図 6.1.3 ポンプ吐水槽からジョウロで
水汲みする様子（マプト市）

出典：JICA 調査団（2022 年 10 月撮影）

とって受け入れ易いものとする。

(2) 普及活動・農民組織

モザンビーク国の地方行政は、10の州（Province）とマプト市およびマトラ市からなる。州の下には郡（District）、郡の下には Locality と呼ばれる行政最小単位があり、ここに Administrative Post が置かれている。Locality は複数の村落（Povado）から構成されている。各レベルの普及体制は、州レベルでは農業普及局、郡レベルでは郡経済活動サービス（SDAE）のもとに農業普及員が配置されている。農業普及員はこの Povado へ赴いて普及活動を実施しており、ひとりの農業普及員は1～2の Povado を担当している。

上記のとおり、各郡には SDAE に農業普及員が配置され農家への普及活動を担っているが、普及員の移動手段であるオートバイが配備された郡はあるがメンテナンスや燃料が十分ではないことや、パソコン・プリンターなどのオフィス機材、栽培技術普及用の投入資材（種、肥料、農薬）の不足などが課題として挙げられている。

モザンビーク国では種々の業種によるアソシエーションの組成が促進されており、農業・営農に関しても、アソシエーションに所属している個人農家は多いとみられる。これらのアソシエーションでは、共同の圃場を持ち、メンバー農家らによる共同営農を基本としているが、実際的には協働営農が行われるケースは少ない。これにはいくつかの理由がある模様であるが、ひとつには、アソシエーションが政府や NGO 等からの外部支援の受け皿になっていることがアソシエーションへの加入理由となっている。

(3) 営農・マーケティング

モザンビーク国の農業は主に小規模農家によって担われており、農家戸数全体の99%、耕作地面積560万haの96%を小規模農家が占めている。これらの農家の大多数は、小規模な土地（耕作地面積は平均1.35ha）で天水栽培による自給自足的な農業生産を実践している（国際環境開発研究所、2016年）。

モザンビーク国で最も消費されている主食は、メイズ、キャッサバ、コメの順に多い。換金作物としては、近年は市場ニーズに基づいて、ピジョンピー、大豆、ゴマの生産が北部で増加しているのに対し、南部では園芸作物の重要度が増している。灌漑下ではレタス、キャベツ、タマネギ、ニンジン、灌漑メイズなどが一般的である（図6.1.4）。ニアッサ州リシंगा郡での聞き取りによれば、農家1世帯あたりの農地面積は2～10haの幅であり、多くは2～3ha程度である。



図 6.1.4 小規模ポンプ施設利用による野菜畑への灌漑の様子（ナンブラ州）

出典：JICA 調査団（2021年10月撮影）

また、収穫した作物の販売は、仲買人が村まで購入しに来ることもある一方、農家が自分自身で販売しに行くこともある。栽培する作物は毎年同じではなく、市場状況に応じて変えている。また、仲買人の買値や、自分自身が市場で作物販売する際に見聞きした情報に基づいて栽培作物を選定するなど、農家自身が市場情報の重要性を認識している。

農家が抱えている課題としては、農産物の収益が低い、市場までの運搬手段が自転車か徒歩に限定される、市場まで遠い、道路の状況が悪い、トラクターなどの農業機械が少ない、肥料・防虫剤・防カビ剤の不足（高価で購入できない、販売店が周辺にない）、農民組織が少ない、灌漑ポ

ンブがないなど多様であるが、特に、肥料・防虫剤・防カビ剤の不足を問題視する農家が多かった。一方、農業技術普及へのアクセスについては、農業普及員が同じ村落に居住しているケースが多いことから大きな問題になっていない。

農家グループや水利組合など、農家による組織の設立は少ない模様である。しかし、多くの農家はグループで活動したほうが、経験や知識を交換できる、農家が集まって同じ作物を栽培すれば生産量が増加し、かつ強いバーゲニングパワーを持てる、農業普及員に来てもらえるなど、被インタビュー者全員が農家グループに関心や期待を示している。

(4) 環境社会配慮

土地・環境省において、COBSI アプローチによる環境カテゴリー分類について確認した。モザンビーク国の法令によると、実際に事業を実施する地域が決定されたのちに、現地視察を行ってカテゴリー分類を行うという手続きになっているため、現時点ではカテゴリー分類について明確な回答はできないとのことであった。また、実際に住民間で水をめぐる紛争事例はいまだ把握されていないものの、すでに周辺で水を利用している住民との間に軋轢が生じる可能性は否定できないことから留意する必要があるとのことであった。よって、実際に COBSI アプローチを実施する段階で、地域の水利用状況や水資源賦存量を検討のうえ、既存の水利用を損なうことがない地域を選定することが重要である。

一方、公共事業・住宅・水資源省傘下の国家水資源局の局長によると、これまで農業セクターにおける水質汚染の例としては、肥料による水質汚染の事例が確認されているものの深刻なレベルではない。また、農薬による水質汚染の事例はほとんど把握されていないとのことである。よって、COBSI アプローチの実践する際には、適切な農薬・肥料の投入方法についても併せて指導することが必要になると考えられる。本項の詳細については「添付資料 7-1 モザンビーク国」参照のこと。

(5) モザンビーク国灌漑行政当局担当者によるザンビア国 COBSI サイトの視察

INIR および JICA モザンビーク事務所によりザンビア国内の COBSI サイト視察が実施された（2022 年 11 月 24 日～25 日）。視察団の構成は、INIR から Director General を含む 2 名、JICA モザンビーク事務所から 3 名、JICA ザンビア事務所から 1 名の合計 6 名であった。

各視察サイトでは、簡易堰・恒久堰および水路、灌漑畑の順に視察し、灌漑グループの農家代表者によるサイトの概要、活動紹介、営農状況等の説明を行い、その後に視察団から農家グループや CEO、農業省側へのコメントや質疑応答が行われた（図 6.1.5）。灌漑営農活動を持続的に行うためには水管理・維持管理活動も重要であり、COBSI の持続的展開においては農民組織強化も非常に重要であることなども理解が深まった。



図 6.1.5 視察団とザンビア国側関係者・農家による協議の様子

出典：JICA 調査団（2022 年 11 月撮影）

また、ザンビア国で実施中の E-COBSI プロジェクトでは灌漑営農と SHEP の相乗効果についても認識されており、ハード面だけでなくソフト面も含めた包括的な能力向上・強化に取り組んでいる状況が理解された。さらに栄養改善面では養魚池の建設現場の視察が行われた。ザンビア国側としても COBSI アプローチの先駆的な立場であるという自覚が生まれた様子もうかがうことができた。

6.1.4 候補サイトにおけるパイロット事業

第1次現地調査期間中に、ニアッサ州リシング郡の Ntiwile サイトと Calange サイトにおいて COBSI パイロット事業を実施した。はじめに農家グループに対して COBSI 活動の説明を行い、農家グループの意向を確認したうえで、簡易堰（ダブルライン形式）と土水路を建設した。その際には、同州・同郡から関係職員と農業普及員らも参画し、農家グループとともに簡易堰建設の方法や用水路路線の選び方などを実地で習得した。

Ntiwile サイトでは、左岸部において簡易水準器を用いて水路の路線選定を $L=700\text{m}$ 行い、そのうち 300m について土水路を建設した（図 6.1.6）。その後重力灌漑のデモを行い、バケツ灌漑中心から重力灌漑への移行を促進した結果、灌漑面積を広げたいとの申し出があったことから右岸側においても用水路路線選定を $L=500\text{m}$ 行った。

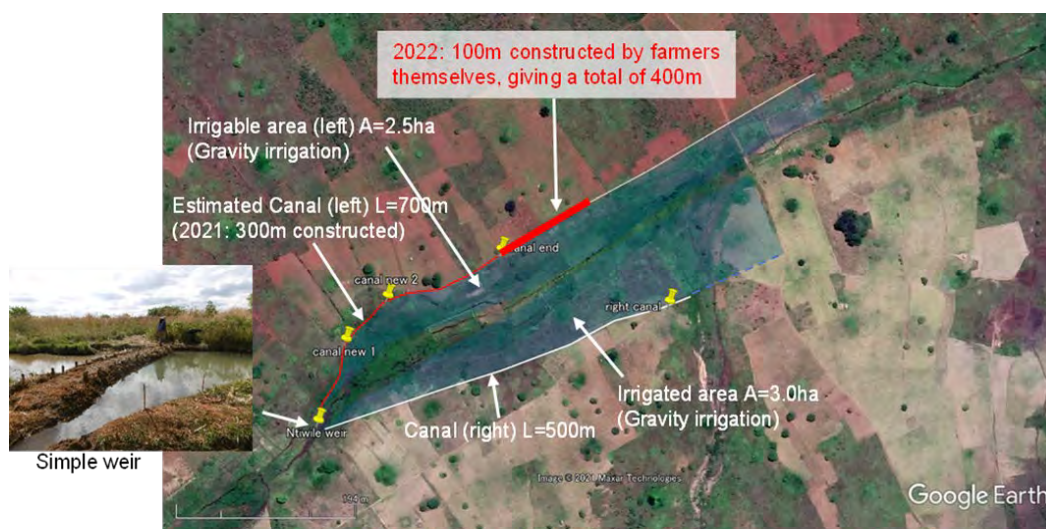


図 6.1.6 パイロット事業による簡易堰および土水路建設の平面位置図、写真（Ntiwile サイト）

出典：JICA 調査団

一方、Calange サイトでは、左岸部において水路の路線選定を $L=430\text{m}$ 行い、そのうち 130m で用水路を建設した（図 6.1.7）。

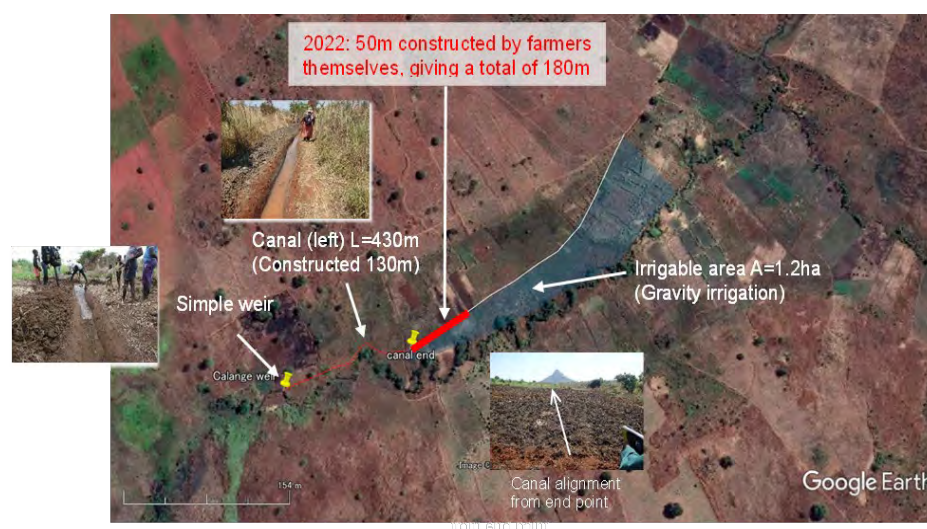


図 6.1.7 パイロット事業による簡易堰および土水路建設の位置図、写真（Calange サイト）

出典：JICA 調査団

第2次現地調査において、その後のサイト状況を確認したところ、いずれのサイトにおいても農家自らのイニシアティブにより用水路の延伸工事が行われているとの情報を得た（Ntiwile サイト：100m 延伸して合計 400m、Calange サイト：50m 延長して合計 180m。図 6.1.6 および図 6.1.7）。こうした状況は COBSI が最も重要視・関心を寄せる部分でもあり、今後の同国における小規模灌漑開発における試金石として位置付けられると考えている。

6.1.5 今後の協力・支援に係る提案

(1) 候補地域

小規模灌漑ポテンシャルは、主に自然条件（COBSI に適した河川規模、乾期後半の河川流量、地形状況など）からみると、ニアッサ州、マニカ州が高位、ナンプラ州、ザンベジア州、イニャンバネ州が中位程度、ガザ州が低位程度、さらにマプト州（マプト市、マトラ市を含み）はほぼ COBSI 開発の可能性は乏しいと評価できた。

ニアッサ州とマニカ州については、乾期の後半から終盤（10 月～11 月）においても河川流量が比較的多く、COBSI 導入により乾期終盤いっぱいまで栽培・収穫が可能であるとみられることや現地には COBSI に類似の簡易堰灌漑サイトが多く存在しており、今後の COBSI 導入に際して農家グループにより受け入れやすい環境を有していることも優位点である。

ナンプラ州、ザンベジア州およびイニャンバネ州では、内陸側で簡易堰の設置に適した山地地形が現れ、小規模ながら乾期にも流量を有する河川が存在することから、COBSI ポテンシャルは中位程度あるとして位置付けた。ソファラ州は現地調査を実施していないが、西側山地地域ではマニカ州に隣接し自然条件が類似しているとのことから同州も中程度に位置づける。

ガザ州は、比較的平坦地形が主体であり、小規模灌漑ポテンシャルは乏しい状況であった。ただし、同州内にあっても北部地域は比較的山地地形が存在することからこの地域での COBSI 導入の可能性はあると考えられる。

マプト州、マプト市およびマトラ市は、地形が平坦であり COBSI 適地は限られる。また、地元農家グループでは従前より同一河川上において複数の農家アソシエーションによるルールのもとに取水・灌漑農業を行ってきたため簡易堰の建設は馴染まないであろう旨の回答を得たことから、歴史的・社会的な背景も踏まえると同州・市内における COBSI 活動は難しいと判断している。

(2) 新規案件の提案、コンセプト

INIR では灌漑行政をその開発面積により、大きいほうから、大規模：500 ha 以上、中規模：500～50 ha、小規模：50 ha より小さい場合、としてカテゴリー分けしている区分している。INIR では小規模レベルにも対応しているが十分な灌漑開発・サービスを実施するには至っていない。そのため、今後の協力方向として、小規模カテゴリーの灌漑開発において COBSI を導入することで灌漑面積の拡大とともに、農業生産の増産を図ることによって、国家目標である農業セクターの発展、食料安全保障の強化および栄養改善への貢献を目指すこととする（図 6.1.8）。

また、モザンビーク国での COBSI 展開は2段階に分けて実施することを計画する。

○第1ステージ：パイロットプロジェクトステージ

COBSI エントリーとしてパイロット事業を各所で実施し、モデルサイトの構築と COBSI のマスタートレーナーを育成することに注力し、モニタリングやフォローアップを通じて次なる広域展開へ向けた課題や解決策を共有する。この活動の対象地域は、自然条件が COBSI に適しており、すでに地元農家にいくらかの灌漑経験があること、加えて可能な限り首都マプトに近いことでマ

マーケティング戦略も合わせて試行できる地域を考える。その意味から、第1ステージはマニカ州、イニャンバネ州、およびソファラ州の西側地域（マニカ州との州境周辺）を活動対象とする。

○第2ステージ：全国展開ステージ

パイロット事業から得られた知見や経験をもとに、第1ステージで育成されたモザンビーク国カウンターパートのマスタートレーナーを最大限活用し、COBSIの全国展開を行うステージとして位置付ける。このステージの対象地域はニアッサ州、ザンベジア州、ナンブラ州とする。第1ステージの各州は活動継続することとする。

(3) 実施体制（案）

COBSI アプローチの実施体制（案）を図 6.1.9 に示す。主たる実施機関は灌漑開発を担当する INIR とし、灌漑以外の普及、小農支援、栄養の活動など農業全般に関わる MADER と作物栽培の研究機関となるモザンビーク農業研究所（IIAM）を協力機関とする。州レベルでは MADER の傘下となる州農業・漁業局（DPAP）を中心に活動を行うが、普及員が配属されている SDAE の上部機関となる州経済活動サービス（SPAE）も関与させる必要がある。

Draft Concept for the COBSI Approach in Mozambique: MOZ-COBSI

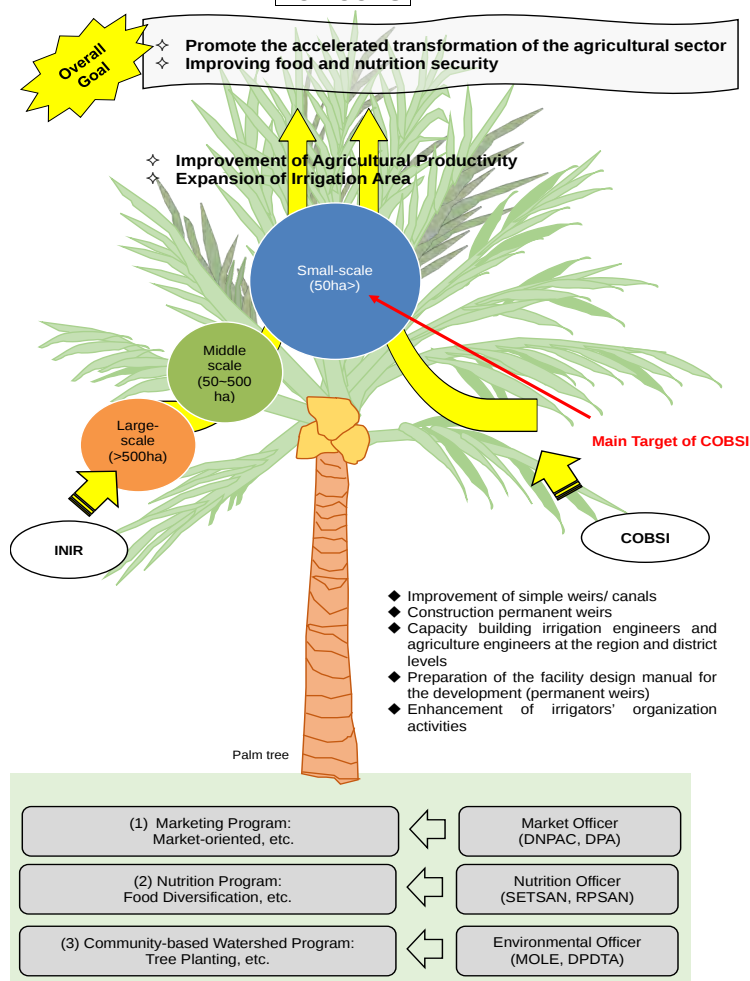


図 6.1.8 モザンビーク国の COBSI アプローチのコンセプト（案）

出典：JICA 調査団

COBSI アプローチの普及システムは、中央レベル、州レベル、郡レベル、農家への普及に区分される。JICA 専門家と INIR、農業省などの中央レベルの政府職員が協働し、州レベルの職員に TOT（Training of Trainers）を実施して研修の講師役を育成する。次に州レベルの政府職員が講師役となり、郡レベルの SDAE の技術職員や普及員に直接研修を実施し、その後農家グループへ普及展開を図ることとする。この研修には、KOT（Kick off Training）、MTT（Mid-Term Training）、AEW（Annual Evaluation Workshop）の年 3 回の研修を予定する。

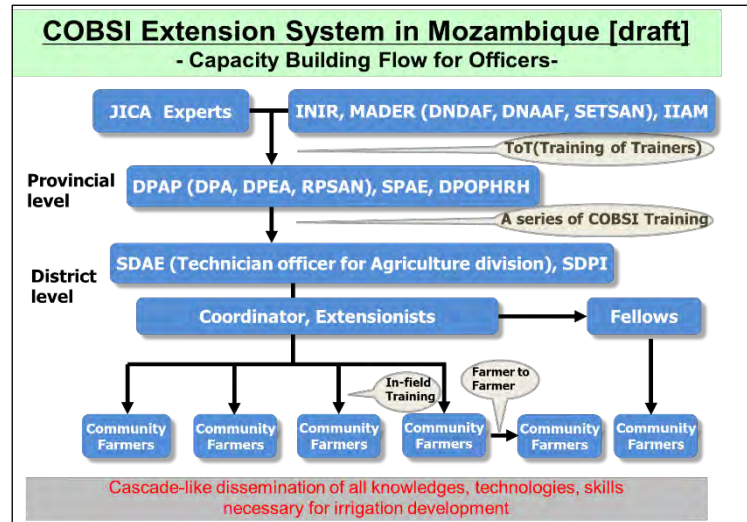


図 6.1.9 モザンビーク国の COBSI アプローチの実施体制図（案）

出典：JICA 調査団

6.2 シエラレオネ国

6.2.1 現地調査概要

(1) 調査概要

現地調査は2022年1月28日～2月19日においてカンビア県、ボンバリ県、カレネ県、トンコリリ県、コノ県、ボ県、ケネマ県の計7県にて実施した。現地調査では河川や地形等の自然状況、既存灌漑サイト（施設含む）状況、営農・圃場状況、マーケット状況、および農家への聞き取り調査等を行った。また、現地で情報収集を実施した関係機関等は下表のとおりである（表6.2.1）。

表 6.2.1 情報収集を実施した関係機関等（シエラレオネ国）

関係機関	面談先
シエラレオネ国政府	農業森林省（MAF）エンジニアリング部（Engineering Division）、同省計画局（PEMSD）、同省普及局（Extension Division）、環境保護庁（EPA）、ロクプール農業研究センター（RARC）、園芸作物研究センター（HCRC）、水資源省（MWR）
その他	持続的コメ生産プロジェクト（SRPP）、シエラトロピカル（Sierra Tropical）

出典：JICA 調査団

(2) 小規模灌漑ポテンシャル・エリア

詳細衛星画像解析結果より、シエラレオネ国のポテンシャル分布を右図に示す（図6.2.1、薄紫色ハッチ範囲）。同国は熱帯雨林地帯の北限に位置し、年間平均降水量は沿岸部では4,000mmを超え、少ない北部地域でも2,000mm程の降水量である。また、地表流出量、地形勾配、土壌タイプ、周辺人口、周囲の土地利用などの条件から、ほぼ全土において小規模灌漑開発のポテンシャルが高いと示された。

図6.2.1において、赤枠は現地調査を行った7県の位置を示す。

6.2.2 小規模灌漑開発に係る開発計画および法令

(1) 中期国家開発計画（2019-2023）（2019年）

中期国家計画は2019年に策定され、“誰も取り残さない持続可能な成長”を通じて、2039年までに中所得国の地位を獲得することを目指してのロードマップを示している。シエラレオネ国の持続可能な成長には、労働力の55%が集中している農業セクター（2017年時点）での生産性上昇が重要であると認識されている。同計画では、8つのクラスター政策から構成されている。そのうち、農業セクターに関連するのは2つ目のクラスターであり、ここでは経済の多様化と成長の促進に向けて、農業セクターの生産性向上と商業化、漁業セクターの生産性向上と持続可能な管理、包括的な農村経済の推進、製造業とサービス業の活性化、鉱物資源の管理改善などに重点を置いている。

(2) 「国家持続的農業開発計画（NSADP）」（2010年～2030年）（2009年）

「国家持続的農業開発計画（NSADP）」では、小規模農家の商業化推進、幹線道路の改修と改

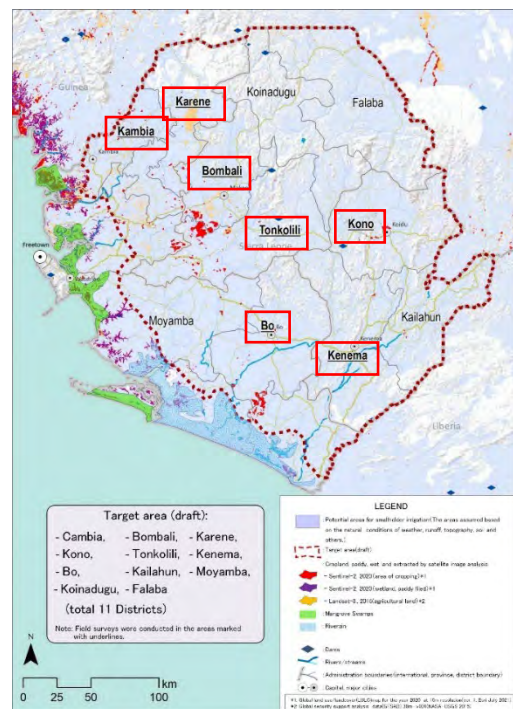


図 6.2.1 小規模灌漑ポテンシャル分布図（シエラレオネ国）

出典：JICA 調査団

良、灌漑可能な湿地の開発、農業用水路の整備、貯蔵・加工施設の改修と近代化、研究センターの充実化などに焦点を充てている。また、農作物の商業化において、コメは重点作物として位置づけており、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としている。

(3) 「国家稲作開発戦略（NRDS）」(2009 年～2018 年) (2009 年)

「国家稲作開発戦略（NRDS）」は、CARD の枠組みのもとで策定された戦略である。シエラレオネ国の年間コメ消費量は 104kg/人とサハラアフリカ地域の中では最も多く、コメは主食として重要な作物である。1961 年の独立以降、同国はコメの自給達成を掲げており、2007 年時点でのコメの自給率は 71%である。本戦略では、食糧安全保障の向上と経済発展のためのコメ増産のための枠組み構築を謳っており、具体的には、コメの生産性および生産量の向上、収穫後処理技術の改善、マーケティングの促進、インフラ整備、コメセクターの関係者の能力向上を目指している。

(4) 環境社会配慮に関する法的枠組み

シエラレオネ国では、環境保護庁設立法に基づき ESIA に関する審査やモニタリングは環境保護庁（Environment Protection Agency : EPA）が担当する。同法には ESIA ライセンスが必要なプロジェクトの種類や ESIA 実施の要否の決定要因が記載されている。また、同法によると、全ての事業は事業申請の作成・提出から開始する必要がある。その後、EPA によるスクリーニングにより、ESIA の実施が必要と判断された場合にスコーピングを行う必要がある。他方、ESIA 実施は不要と判断された場合には、環境管理計画（Environmental Management Plan : EMP）を作成して EPA に提出しなければならない。ただし、事業によっては ESIA 報告書も環境管理計画の作成も不要となることもある。

EPA への聞き取り調査によれば、COBSI アプローチの実施にあたって ESIA の実施ではなく EMP 作成が必要となる可能性があるとの見解が得られた。ただし、事業実施場所等によってその判断は変わり得るため、事業実施の際は EPA から判断を仰ぐ必要がある。本項の詳細については「添付資料 7-2 シエラレオネ国」参照のこと。

6.2.3 小規模灌漑に係る調査結果（現状・課題）

(1) 灌漑・水管理・維持管理

シエラレオネ国における灌漑開発行政は主として農業森林省（Ministry of Agriculture and Forestry : MAF）のエンジニアリング部がその任にあたっている。全灌漑可能面積は 81 万 ha ほどで、これまでに 3 万 ha（4%）ほどが開発された状況であり、今後の灌漑面積拡大のポテンシャルは高い。灌漑マスタープランは初めての作成となるが、FAO とインターナショナルコンサルタントの支援を受けて現在作成中である。

シエラレオネ国では、自然環境を 5 つに区分している（アップランド、マングローブ湿地、Riverain（河岸低湿地）、IVS（Inland valley swamp : 小規模な河岸低湿地）、Boliland（内陸低湿地））。河岸低湿地と内陸低湿地は規模が大きいことから、政府は比較的小規模である IVS 開発を進めており、この点において COBSI のターゲットとも合致する。なお、シエラレオネ国では、灌漑面積別に大規模、中規模、小規模のカテゴリー分けはない。

IVS は 1 ヲ所当たり数 ha～数十 ha で全国的に数多く存在し、整備済みの IVS では湧水または小河川にヘッドバンドと呼ばれる取水堰（土堤）を建設し、そこから両岸に用水路を配置して区画整備された水田や畑へ灌漑している（図 6.2.2）。中央の低位部には排水路が建設されるがその容量は十分でなく、雨期の洪水により灌漑施設の崩壊が発生した場合にそのまま放置されるケースがあり農家の維持管理能力は十分でない。この対処法として、SRPP（Sustainable Rice Production Project、持続的コメ生産プロジェクト）ではボンバリ県 Mabonkani サイトにおいて COBSI の技術を応用して排水路の補修に利用していた。現地農家への聞き取りによれば、ローカルマテリアルを用いて簡単に補修が可能であるため利用し易い技術である、との声が聞かれた。



図 6.2.2 整備済み IVS（ボンバリ県）

出典：JICA 調査団（2022 年 2 月撮影）

一方、未整備の IVS が非常に多く存在し、その整備の遅れは顕著である。排水路の未整備による洪水被害が多発し、コメや野菜の収穫量の減少、耕作土の流出、病害虫の拡散・増加が問題となっている（図 6.2.3）。また、IVS 開発はアクセスの良い地区から整備が先行しており、地方部のアクセスの悪い地域では IVS 開発・建設に必要な労働力の減少（若者（労働力）の都市部への流出）とそれに伴う人件費・整備費用の高騰が起きている。



図 6.2.3 未整備の IVS（トンコリリ県）

出典：JICA 調査団（2022 年 2 月撮影）

畑地となるアップランドにおいても COBSI が適用可能な小河川の周辺でジョウロにより灌漑農業を営む農家グループがあるため、IVS だけでなくアップランドにおいても COBSI アプローチが実践可能である。灌漑施設未整備地区では、ジョウロ、バケツ、浅井戸による非効率な灌漑方法が行われているため、灌漑面積は限定的な状況である。

(2) 普及活動・農民組織

普及活動は各県事務所に配置された普及員の BES（Block Extension Officer）および FEW（Front line Extension Worker）によって行われている。一つの県内にはおよそ 5～8 のブロックと呼ばれる農業行政区割りがあり、さらに各ブロックは 7～8 程度のサークルに分割されている。BES はブロックに、FEW はサークルに配置され農業普及活動を行う体制となっている。しかしながら、政府予算が不足しているために BES および FEW の人数も十分ではない状況である。政府職員への聞き取りの結果、11 県の平均として、43 サークルに対して普及員の数は BES と FEW を合わせて 9.1 人のみとなっている。

また、県事務所では灌漑技術者数および技術力の不足、栽培などの新しい技術への研修機会の不足、そして移動手段（車両、バイク）、調査機器、事務機器も不足している。デモプロットを設置して農家への栽培技術移転を行うこと、農家の営農活動を支援することなどが普及員のタスクとなっているが、十分な普及活動が行われていない状況である。

県の農業事務所長は農業省人事により派遣されており、BES を束ねる県の普及担当職員も農業省からの任命となる。つまり、県の普及体制の指示系統は農業省が掌握していることになる。

農民組織については、FBO（Farmer Based Organization）というグループ単位で各種の農業事業が実施されている。FBO の形成は普及員のタスクの一つとして、政府もグループ形成を推奨しており、FBO が外部からの支援の受け皿になっている。また、近隣の 5 つの FBO が集まって、ABC（Agricultural Business Center）を組成することも推奨しており、ABC の主な活動は①稲種子購入・販売（政府による種子検定あり）、②農機具・機械のレンタル、③農家トレーニング（政府普及員参画）となっている。現在、全国で 92 の ABC が設立されている。

(3) 営農・マーケティングおよび農業研究施設

シエラレオネ国はアフリカでも有数のコメ消費国であるが、国内自給を達成していないため、国策としてもコメ栽培は最優先事項となっている。現場においても乾期に稲作栽培が可能となる用水量が確保される場合、コメ 3 期作を行っている。乾期に十分な用水量が確保できない農家はコメ 1 期または 2 期作とし、端境期にはコメに代わり野菜栽培を行っている。

また、IVS において標高の高い圃場や用水路沿いに、タマネギやポテト、ピーマン、トマト、キャベツ、オクラ、レタスなどの野菜が栽培されている（図 6.2.4）。乾期の野菜需要は高いが生産量は少ないためマーケット価格は高くなる。農家の野菜栽培への関心も高く、コメよりも野菜栽培で利益が得られている農家もいる。乾期での灌漑の需要が高いため、COBSI アプローチにより灌漑用水を確保し、園芸作物生産量の増産が期待される。



図 6.2.4 整備済み IVS の野菜栽培の様子
(カレネ県)

出典：JICA 調査団（2022 年 2 月撮影）

コメ・野菜の優良種子の不足、肥料の低投入による低い収量が課題である。原因としては、農家の資金（即使用可能な現金の）不足、種子や肥料の適正使用にかかる理解不足、および農業投入資材の購入先が近在にない、などが挙げられている。また、マーケットにおいては、質より量が重視されている状態で、生産量の確保が優先されている状況であることが窺える。

ロクプール農業研究センターでは、コメ、メイズ、ソルガムを主に対象としている研究機関で、コメの長稈品種も取り扱っている。職員はコメの専門家を含む 36 名程である。ストレージ、コールドルーム、バイオ研究施設があるが、十分な整備が進んでおらず、電気や農業機械が不足している様子が見受けられた。同研究所の建屋は 2007 年にリハビリ済みで、研修生の宿泊施設も併設されているが老朽化が懸念される。また、試験圃場は IVS と同様の環境に整備されていた。NERICA-L19 が試験栽培されており、乾期は浅井戸（2～3m）から灌漑して野菜栽培の試験研究も行われている。国内にはこうした農業研究施設が研究対象別に 7 か所設置されている。

(4) 環境社会配慮

1) IVS 開発と植林活動

シエラレオネ国では、国家政策に基づき農業を目的とした IVS の開発が進められている（図 6.2.5）。他方、このために森林伐採が行われていることで、土壌流出等の課題が生じている。そこで MAF は流域保全のため農業活動と森林保護の両立を目指し、“cut one, plant three” といったスローガンのもと、植林を行っている。また、現地調査を行った地域のあるコミュニティでは、コミュニティメンバーがコミュニティ・フォレストの巡回をして、不法な森林伐採を食い止めようとする動きも見られた。



**図 6.2.5 シエラレオネ国で
開発が進められる IVS**

出典：JICA 調査団（2022 年 2 月撮影）

2) 気候変動による影響

シエラレオネ国の国土は、西側の標高 100m 程度の平野部と、東側の標高 100～2,000m ほどの台地および山地に大別される。特に太平洋に面し標高が低い地域は、洪水の増加、海岸浸食、淡水の質の低下、農業の将来性の減退といった気候変動による影響を受け易いと指摘されている¹。

現地調査時に実施した農家インタビューでは、「雨期に圃場が湛水し、種子が流されるといった作物の影響を受ける」、「2021 年の雨期は大雨で全ての作物を損失した」、「乾期は高温障害で不作になる」と回答をする農家がいた。すなわち、気候変動による影響と考えられる事態が既に生じていることが確認された。

¹ Climate Change Knowledge Portal (World Bank Group):

<https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/sierra-leone/vulnerability>

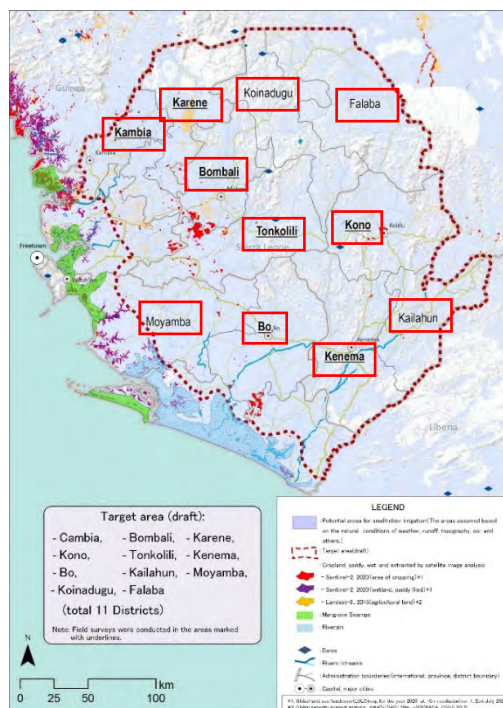
および、Climate Change Risk Profile, Sierra Leone (2018, USAID):

<https://www.climatelinks.org/sites/default/files/asset/document/2016%20CRM%20Fact%20Sheet%20-%20Sierra%20Leone.pdf>

6.2.4 今後の協力・支援に係る提案

(1) 候補地域

現地調査を行った 7 県（カンビア県、ボンバリ県、カレネ県、トンコリリ県、コノ県、ボ県、ケネマ県）すべてにおいて、IVS およびアップランドで COBSI のポテンシャルが確認された。また、現地調査をしていない県の状況について、政府職員からの聞き取りの結果、カイルフム県、モヤンバ県、コイナドゥグ県、ファラバ県の 4 県については自然条件が現地調査を行った 7 県と類似していることから、これら 4 県を加えて合計 11 県をポテンシャル地域とする（図 6.2.6）。なお、沿岸地域については、マングローブ湿地や河岸低湿地が多いため、対象地域から外すこととする。



**図 6.2.6 シエラレオネ国の小規模灌漑
ポテンシャル地域図**

出典：JICA 調査団

(2) 新規案件の提案、コンセプト

シエラレオネ国ではコメの増産が最優先事項であることから、CARD との連携を踏まえて IVS での COBSI 技術の適応を図っていく。アップランドにおいても、COBSI 導入可能なサイトは確認されたことから、アップランドにおける COBSI 展開も合わせて提案する。また、洪水による土砂の流入および耕作土の流出が問題となっていることから流域保全、そして、栄養改善、SHEP もコンセプトに加えていくことを提案する。

整備済み IVS においては、COBSI 技術を応用して、ヘッドバンド、排水路、用水路のリハビリや維持管理技術の向上を通じてコメ生産に寄与する。一方、未整備 IVS においては、排水路が不備のため洪水被害が生じているケースが多いことから、基礎的な灌漑施設を整備することで安定した農業生産を図る。これら IVS においては、地区外丘陵地からの土壌流出抑止技術（柵工、土砂溜め）の導入や、既設水田の養魚池への活用を行って栄養改善も図ることとする。

アップランドにおいては、従来型の COBSI アプローチ（簡易堰・恒久堰の建設、用水路の建設）を通じて、園芸作物の灌漑農業による農家生計向上および作物多様化を通じた栄養改善を図る。また、IVS の上流部に位置するアップランドにおいて、小河川から取水することにより、乾期のアップランドへの灌漑と共に雨期においては IVS への補給灌漑も可能となる。これにより、丘陵地での園芸作物栽培の促進と IVS のコメ生産を図る。下記に IVS とアップランドの統合型の模式図と平面計画図を示す（図 6.2.7、図 6.2.8）。



図 6.2.7 IVS とアップランド統合型の模式図

出典：JICA 調査団

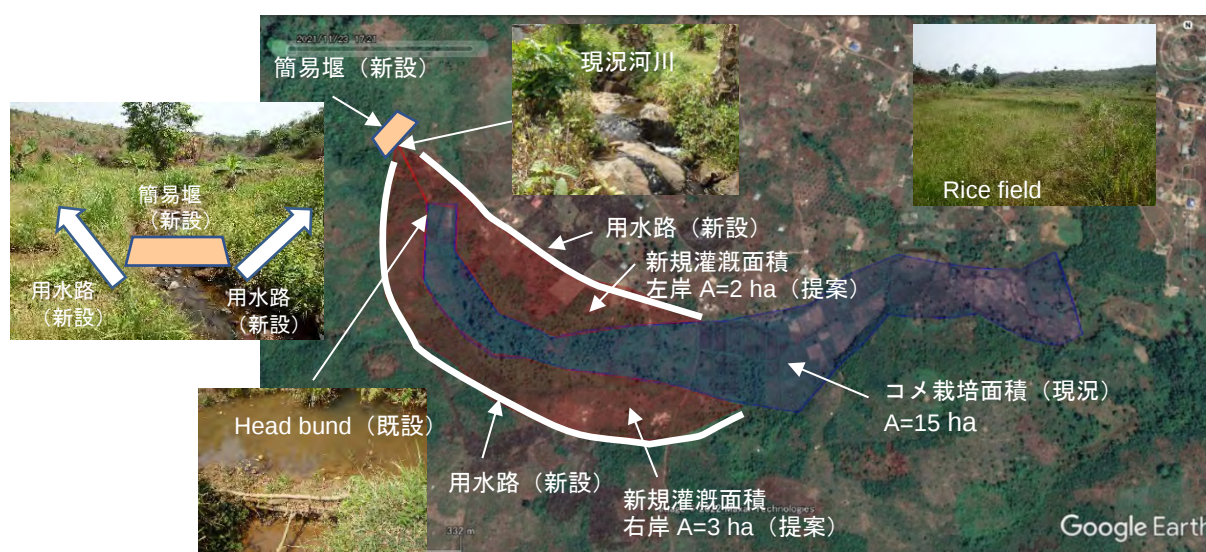


図 6.2.8 IVS とアップランド統合型の平面計画図

出典：JICA 調査団

ソフト面においては、県職員の灌漑技術者と普及員への能力強化や施設整備マニュアルの策定（IVS 編／Upland 編）、水管理／施設維持管理の研修の実施などの他、SHEP の導入、流域保全の導入、栄養改善の研修も実施する。

対象地域に選定した 11 県の県事務所に問い合わせを行い、整備済み IVS、未整備 IVS のサイト数と面積を整理した。整備済み IVS は 425 サイト、3,663 ha、未整備 IVS は 2,583 サイト、19,428 ha であり、未整備 IVS は整備済み IVS の 5 倍の面積となっている。また、1 サイト当たりの平均 IVS の面積はそれぞれ、8.6 ha/サイト、7.5 ha/サイトであった。アップランドおよびアップランドと IVS との統合型のポテンシャルサイトと面積はそれぞれ、500 サイト、1,000 ha、そして、1,700 サイト、12,000 ha と見積もられた。これらの情報をもとに、新規案件の提案を下表に取りまとめた（表 6.2.3）。なお、IVS 開発に関しては、コメ栽培の面積が多数を占めることから、コメ技プロ（2022 年時点実施中）との連携が可能で、かつ重要であることを記しておく。

また、これまで JICA をはじめ国際援助機関が IVS 開発の支援を行ってきたが、ほぼすべての場合において、農家を労働力として雇用して賃金を支払うか、あるいは WFP を通じて食糧を提供していた。このため多くの農家は”対価なし”の活動に参加した経験に乏しく、直接的な対価は供出しないことを基本とする COBSI プロジェクトへの参画が果たして農家側にとって受け入れ可能かについては慎重に見極める必要がある。

表 6.2.2 シエラレオネ国の灌漑開発に対する COBSI の協力・支援（案）

項目	コンポーネント 1	コンポーネント 2	コンポーネント 3	コンポーネント 4
対象エリア	整備済み IVS	未整備 IVS	アップランド	IVS およびアップランド（統合型）
小規模灌漑に係る現状・課題	・灌漑施設（ヘッドバンド、排水路および用水路）に対する維持管理能力の不足 ・洪水による灌漑施設の崩壊（構造・断面規模の不具合）	・膨大な未整備 IVS とその整備の遅れ（アクセスの良い地区から整備が先行している）	・灌漑施設未整備による、非効率な灌漑（ジョウロ、バケツ、浅井戸）および限定的な灌漑面積	

項目	コンポーネント 1	コンポーネント 2	コンポーネント 3	コンポーネント 4
対象エリア	整備済み IVS	未整備 IVS	アップランド	IVS およびアップランド（統合型）
コンセプト	既存整備済み IVS のリハビリ・維持管理を通じたコメ増産	未整備 IVS の基礎的施設整備を通じたコメ増産	園芸作物灌漑による農家生計向上・作物多様化を通じた栄養改善	IVS におけるコメ増産と丘陵地での園芸作物栽培促進
活動内容：ハードウェア	COBSI 技術（簡易堰と恒久堰建設）による、ヘッドバンド、排水路、用水路のリハビリ 丘陵地からの土壌流出抑止技術（柵工、土砂溜め）の導入および既設水田の養魚池への活用	適切な規模、構造による灌漑施設（排水路、用水路整備）の建設	簡易堰、用水路の建設、恒久堰の建設 *従来型の COBSI	コンポーネント 1 と 3、またはコンポーネント 2 と 3 の組み合わせ
活動内容：ソフトウェア	- 県職員の灌漑技術者と普及員へのキャパビル - 施設整備マニュアルの策定（IVS 編/Upland 編） - 重力式灌漑農業の導入 - 水管理／施設維持管理の研修の実施 - E-Extension および農家間普及（FFS, FFD）の促進 - 園芸作物栽培方法の研修実施 - 市場志向型灌漑農業（SHEP）の導入 - コミュニティベースの流域保全の導入 - 栄養改善の研修実施			
対象地域	11 Districts（沿岸部の低湿地を除く）			
ポテンシャルサイト数	425 sites	2,583 sites	500 sites	1,700 sites
同上面積 ha	3,663 ha	19,428 ha	1,000 ha	12,000 ha
連携可能プロジェクト	SRPP（CARD 関連）	SRPP（CARD 関連）		SRPP（CARD 関連）

出典：JICA 調査団

(3) 実施体制（案）

COBSI アプローチの実施体制（案）を図 6.2.9 に示す。COBSI アプローチの普及システムは、中央レベル、県レベル、農家への普及に区分される。主たる実施機関は農業森林省のエンジニアリング部とする。JICA 専門家とエンジニアリング部の中央レベルの政府職員が協働し、県事務所の灌漑、普及、栽培、計画、環境、栄養、トレーニング担当職員に TOT を実施して研修の講師役を育成する。次に県事務所の政府職員が講師役となり、農業普及員（BES、FEN）に直接研修を実施し、その後農家グループへ普及展開を図ることとする。この研修は、KOT、MTT、AEW の年 3 回を予定する。

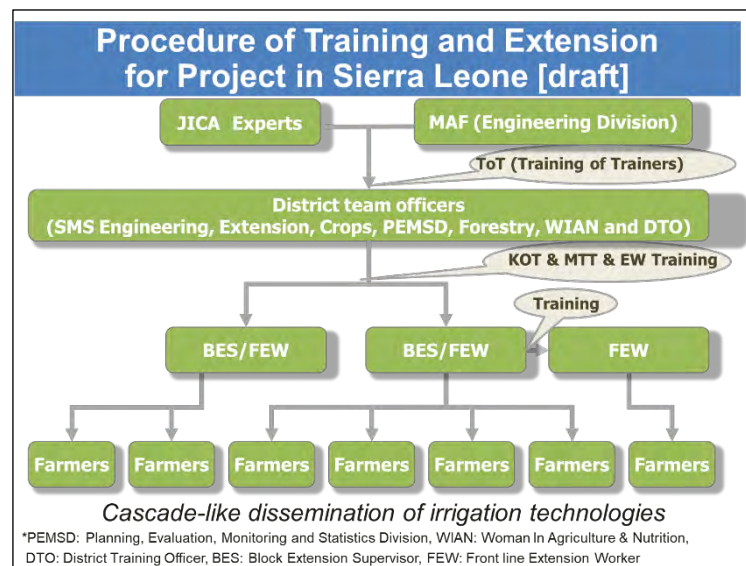


図 6.2.9 シエラレオネ国の COBSI アプローチの実施体制（案）

出典：JICA 調査団

シエラレオネ国では農業普及員の人数が限られているため、農業普及員が配置されていないサークルも非常に多い。この場合、農業普及員の代わりに農家グループである FBO や ABC の代表者などが COBSI 研修に参加して、県事務所職員から直接研修を受けることも可能である。

6.3 コートジボワール国

6.3.1 現地調査概要

(1) 調査の実施概要

現地調査は2022年3月19日～4月6日に行い、現地で情報収集を実施した関係機関等は下表の通りである（表 6.3.1）。調査対象地域は事前に実施した詳細衛星画像解析により小規模灌漑ポテンシャルが高いと認められた地域と、JICA コートジボワール事務所の移動制限（アビジャンから車両で片道7時間以内）を考慮し、首都ヤムスクロ、そして、グベケ州（ブアケ）、ゴー州（ガニョア）、下ジブア州（ディヴォ）、グランド・ポンツ州（ダブー）、ラミー州（アゾペ）、南コモエ州（アビッソ）の6州とした。現地調査では河川や地形等の自然状況、既存灌漑サイト（施設含む）状況、営農・圃場状況、マーケット状況、および農家への聞き取り調査等を実施した。

表 6.3.1 情報収集を実施した関係機関等（コートジボワール国）

関係機関	面談先
コートジボワール国政府	農業農村開発省（MINEMINADER） 灌漑インフラ強化局（Directorate of Irrigation and infrastructure enhancement） 野菜生産と食料安全保障局（Directorate of vegetable crops and food security） 農村開発支援庁（ANADER） 環境・持続可能な開発省（MINSEDD） 商品マーケティング支援委員会（OCPV） 水・森林省（MEF）
その他	国産米振興プロジェクトフェーズ2（PRORIL 2）（事前オンライン）

出典：JICA 調査団

(2) 小規模灌漑ポテンシャル・エリア

詳細衛星画像解析結果より、コートジボワール国の小規模灌漑ポテンシャル分布図を示す（図 6.3.1、薄紫色のハッチ範囲）。北東部の一部を除き年間降水量が1,000mmを超えており、また、地表流出量、地形勾配、土壌タイプ、周辺人口、周囲の土地利用などの条件から、ほぼ全土がポテンシャル地域と判定された。

図 6.3.1 において、赤枠は現地調査を行ったヤムスクロと6州の位置を示す。

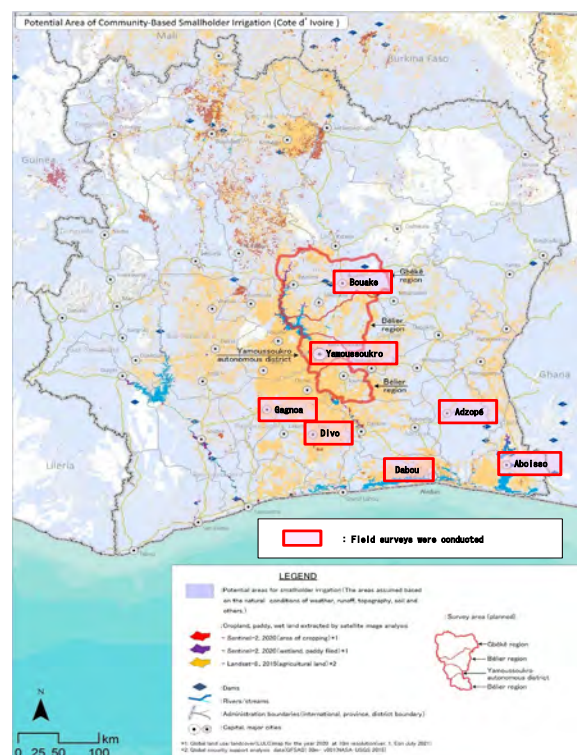


図 6.3.1 小規模灌漑ポテンシャル分布図（コートジボワール国）

出典：JICA 調査団

6.3.2 小規模灌漑開発に係る開発計画および法令

(1) 国家開発計画（Plan National de Development）2021-2025

国家開発計画には、経済的および社会的変革のために 5 つの柱があり、これらに農業と栄養がそれぞれ含まれている。また、「農業と農村開発」戦略では、農業生産性の向上、高品質米の自給自足の達成、稲作農業機械化の推進が謳われている。また、国内生産によるコメ自給率は 2025 年には 100%、5 歳未満の子供の発育阻害の割合は 2025 年には 17%にまで削減すること等を目標に掲げている。

(2) 第二世代国家農業投資プログラム（2017-2025）（Programme National D' Investissement Agricole II）

第一世代国家農業投資プログラム（PNIA I）では、コートジボワール国内の農業セクターにおける課題として、(1) 生産性の低さ、(2) 食料と栄養の安全保障、(3) 農業従事者一人当たりの所得の低さ、(4) 農業セクターが気候変動など環境に与える悪影響、(5) 農地管理システムの改善、が挙げられている。

これに対し、2017 年に策定された PNIA II は、今後 8 年間の農業セクターへの公共・民間投資を計画するためのフレームワークであり、農業、畜産業、漁業、水産養殖業、環境管理などのサブセクターごとの成長を促進して貧困を半減させ、2025 年までに飢餓ゼロを達成することを目的に置いている。また、持続可能で競争力のある農業のビジョンを提案し、公平な利益分配を目指している。具体的には、農牧水産物の付加価値化、環境に配慮した農業・牧畜・漁業、包括的な成長、農村の発展を達成することに重点を置いている。

(3) コメ開発戦略 Version 2（2020-2030）

コメ開発戦略 Version 2（2020-2030）は、コメ開発戦略（2012-2020）の成果を基に、Version 2 として 2020 年 3 月に改訂されたものである。この開発戦略は、2025 年までにコートジボワール国の良質な米の自給を確保すること、2030 年までにコートジボワール国をアフリカ有数の米輸出国にすることを目的に置いている。この目的達成のための方法として、(1) 国有地である約 55,000ha と 64 のダムの改修、(2) コメプロジェクトの実施、(3) 籾摺り機や加工機の民間委託、(4) 高収量種子の生産、(5) 灌漑区の開発の機械化、が挙げられている。

(4) 環境社会配慮に関する法的枠組み

コートジボワール国における環境影響評価は、環境・持続可能な開発省（Ministère de la Salubrité, de l'Environnement et du Développement Durable : MINSEDD）傘下の国家環境局（Agence Nationale de l' Environnement : ANDE）が担当している。

事業実施者は、ANDE まで事業の情報を報告し、ESIA 調査が必要と判断された場合、ANDE によって認定されたコンサルタントを選定し、当該調査を実施する。そして、省庁内部の委員会による ESIA 報告書と公聴会報告書の同時レビューおよび承認を得る必要がある。農業開発事業については受益面積が 999ha 以上の場合に ESIA の実施が必須とされていることから、COBSI アプローチについては不要と考えられるが、事業実施の際は ANDE に対して事業の情報を報告し、同局に ESIA 実施のほか、必要とされる手続きの可否を改めて確認する必要がある。本項の詳細については「添付資料 7-3 コートジボワール国」参照のこと。

6.3.3 小規模灌漑に係る調査結果（現状・課題）

(1) 灌漑・水管理・維持管理

コートジボワール国での灌漑開発行政は、農業農村開発省の灌漑インフラ強化局が担当している。国全体としては灌漑可能面積 475 千 ha のうち、これまでに 15% 程度（73 千 ha ほど）が開発されたのみであり、今後の灌漑開発ポテンシャルは高い。

現地調査を行った中部地域（ヤムスクロ、ブアケ）は年間降水量が 1,000mm 程度であり、通年河川は限定的である。そのため国策として雨量の比較的少ない中部から北部地域にかけて、優先的に貯水池が建設され整備済みの灌漑地区が多く、灌漑施設を利用した乾期灌漑農業が盛んに行われている。これらの貯水池は 1960～70 年代に整備されたものが多く、用水路、排水路、取水ゲートおよび圃場が整備されている。貯水池が建設・整備された灌漑サイトでは、コメの 2 期作、3 期作が可能であるが、野菜栽培も行っている農家も多い（図 6.3.2）。

整備済み灌漑サイトにおける農家の水管理・施設維持管理能力については、サイト下流域での不十分な水管理のため灌漑用水が不足する傾向がある。このため、上流ではコメ栽培をしているものの、下流部では野菜栽培を行っている状況である（図 6.3.3）。

維持管理に関して、用水路はコンクリート製であり、大きな損傷箇所は見られなかったが、除草や堆積土の処理はされていない。また、排水路は土水路で、地区外からの洪水流入により、洪水被害が頻繁に発生している。原因として、排水路断面規模の不足、地区外水路の堆積土の未処理が挙げられる。農家自らが行う維持管理活動は不十分であり、政府からの支援に頼っている状況であるが、十分な支援を受けられていない。

また、ヤムスクロでは貯水池と洪水吐が整備されているが、取水ゲートや用・排水路が未整備となっているサイトがある。乾期においても灌漑農業が盛んであり、標高低位部ではコメ、高位部では野菜栽培が行われている。下流部の河川沿いでは、小型エンジンポンプを使用して自由に隣接する畑へ灌漑している。

南部地域（ガニョア、ディヴォ、ダブー、アゾペ、アビツ）では、年間降水量が 1,200mm を超えて通年河川が多く存在するが、灌漑未整備地区が多い。COBSI アプローチが適用可能な小河川も多くポテンシャルは高い（図 6.3.4）。また、雨量が多いことから、天水によるアブラヤシ（パーム油）、カカオ、ゴムの木などのプランテーション農業が盛んに営まれている状況である。河川沿いでは、ジョウロやバケツを利用して野菜栽培



図 6.3.2 整備済み灌漑サイトの用水路と
水田圃場（ブアケ）

出典：JICA 調査団（2022 年 3 月撮影）



図 6.3.3 整備済み灌漑サイト下流域での野
菜栽培の様子（ヤムスクロ）

出典：JICA 調査団（2022 年 3 月撮影）



図 6.3.4 COBSI が適用可能な小河川（アゾペ）

出典：JICA 調査団（2022 年 3 月撮影）

培が行われているが、非効率な灌漑であり、灌漑面積が限定的、かつ、水資源が有効に活用されていない。

また、アゾペでは 1970 年代に鋼製ゲート形式の取水堰、用水路および圃場が整備された地区があるが、ゲートの損傷が激しく取水堰は機能していない状況である。総じて南部では整備済みの灌漑サイトは少ないことが見受けられた。

(2) 普及活動・農民組織

コートジボワール国では農業省の傘下となる農村開発支援庁（ANADER）が農村部への普及活動を担っており、全国を 7 つのブロック、57 のゾーンに区分して活動している。ANADER は農業普及の最前線に位置することから、農業関係以外にもモスキートネットの配布など、他省庁と連携している。今回の現地調査では先ず ANADER のゾーン事務所を訪問して、現場のサイト調査を行った。各ゾーンには Extension Center が設置されており、各 Extension Center に 1～2 名の普及員が配置されている。例えばブアケ・ブロックのヤムスクロ・ゾーン事務所では、27 の Extension Center があり、各 Extension Center に 1 名の普及員が配置されている。普及員は全国に約 2,000 名おり、全員バイクを保有しているものの普及員 1 名当たりがカバーするエリアが広く、プロジェクト実施中以外は村への訪問が減ることになる。

農民組織活動について、整備済み灌漑サイトにおいて、組合が形成されていても規約が文書化されていない、組合メンバーによる灌漑施設の定期的な維持管理活動が十分に行われていないなど、体制・活動が脆弱なケースがある。

(3) 営農・マーケティング

コートジボワール国においてコメは“Political commodity”として位置づけられているが、その約 50%を輸入に依存しており、国内生産量は不足している。コメの優良種子は、ANADER などが農家に無料で配布しているケース、ANADER などから入手した種子を使って農家が収穫を得た後に支払いをするケース、もしくは農家が農業資材店で購入しているケースなどがある。一方、農家の資金不足や近傍に農業資材店がない場合、農家は種子を使い回し、その結果として収量が減少するなどの状況となっている。優良種子の流通量が十分でない地域もある。

トマトなどの野菜についても輸入しており、国内生産量が十分ではない。一般的に乾期は水が不足するため、コメや野菜の供給量が減り販売価格が雨期に比して上昇するが、仲買人に買い叩かれて乾期と雨期の販売価格に変化がない場合も見受けられる。農家の聞き取りより、農家は野菜栽培が儲かると考えており、特に乾期における野菜栽培のニーズは高い。なお、コメの生産量は不足しているものの、質も重視されており、近年消費者は香り米を好む傾向がある。

(4) 環境社会配慮

1) プランテーション拡大による森林被覆率の低下

コートジボワール国では、世界でも圧倒的な生産量を誇るカカオ豆のほか、コーヒーや天然ゴム、アブラヤシ等の大規模プランテーションが多く見られる（図 6.3.5）。同国では現在もプランテーション造成のための焼畑が行われており、自然林の減少、土壌の保水力の低下や劣化といった課題が見られる。これに関し、国際連合環境計画（UNEP）もプランテーションが同国の森林被覆率の低下の一つの重要な要因として挙げている²。

現地調査を行った地域のうち、Adzopé や Aboisso、Dabou、Divo、Gagnoa といった南部地域では、男性を中心に重労働なプランテーション農業が行われ、女性は比較的手間のかかる野菜栽培を行うといった分業が見られた。



図 6.3.5 コートジボワール国南部の

パームのプランテーション

出典：JICA 調査団（2022 年 3 月撮影）

2) 気候変動による影響

AfDB の報告によると³、コートジボワール国においても 1979 年から 2015 年にかけて気候変動による気温の上昇が見られ、気候的に農業生産に適したエリアの変化や作物が「水ストレス（水需給が逼迫している状態）」に晒されるリスクの増加等、今後も農業生産が影響を受けるといった予測がされている。現地調査の際、DGRE に対して COBSI アプローチについて説明したところ、Deputy Director からは「水を有効利用する COBSI アプローチの導入により、気候変動の影響によって既に営農活動に課題を抱えている農家の一助になり得る」との期待の声が挙がっていた。

3) 農薬の不適切な利用

MINSEDD の環境総局（Direction Générale de l'Environnement : DGE）によると、コートジボワール国では現在灌漑事業による深刻な環境影響は確認されていないが、農薬の過投入といった不適切な利用が問題になっているという。現場調査においても、圃場脇で除草剤等の農薬の空き容器が廃棄されている様子が見られたほか（図 6.3.6）、農家インタビューにおいても農薬を利用していると回答した農家が多く見受けられた。これに関し、普及員から農薬の適正利用について研修を受けたことがある農家がいる一方で、全く研修を受けたことのない農家もいた。



図 6.3.6 コートジボワール国の圃場で

使用されていた農薬

出典：JICA 調査団（2022 年 3 月撮影）

4) 水争い

水・森林省（Ministère des Eaux et Forêts : MEF）の水資源総局（Direction Générale des Ressources en Eau : DGRE）によると、表流水の主な利用者は農家、漁業者、動物育種家、不法な金採掘者等であり、水利用に関する規則が策定されなければ農家とその他利用者との水争いが生じるリスク

² Post-Conflict Environmental Assessment (2015, UNEP):

https://postconflict.unep.ch/publications/Cote%20d'Ivoire/UNEP_CDI_PCEA_EN.pdf

³ National Climate Change Profile (2018, AfDB):

file:///C:/Users/AYUMI%20SHIGA/Downloads/afdb_cote_divoire_final_2018_english.pdf

があるという。また、このような水争いを回避するため、農業農村開発省（Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural : MINEMINADER）および MEF の協力が必要であり、事業実施の際は技術的な管理について MEF を実施体制に含めるよう求めた。

(5) 栄養

MINEMINADER より「普及活動」を委託されている ANADER には、栄養に関する活動を担う職員が配置されている。ANADER 本部の当該職員によると、水にアクセスしやすい雨期は作物の栽培が盛んになり、農家の手元には自家消費用の作物があるため、栄養状態は比較的良好だという。他方、乾期には灌漑用水不足から作物栽培そのものが困難となり、栄養状態も悪化する傾向にあるという。また、コートジボワール国では地域によって作付作物が異なる特徴があり、ある特定の作物から栄養素を摂取することを推奨した場合、ある地域ではその農産物を購入するために高額な輸送費を支払わなければならないといった課題も見られる。栄養学の観点から言えば、代替作物から必要な栄養素を摂取することも可能であるが、農家がそういった知識を持って実際に栽培しているとは言い難い。さらに、人々は食事の際に副菜なしにヤム芋やバナナのみを食べるなど、栄養の偏った食習慣が定着している。このような状況下で、ANADER では普及員（Agent Rural Development : ADR）と協力して栄養改善に向けた指導等を行っている。

6.3.4 今後の協力・支援に係る提案

(1) 候補地域

現地調査を行ったヤムスクロおよび6州において、地域毎に灌漑施設の整備状況や自然環境が異なるが、いずれの地域でも COBSI アプローチの導入のポテンシャルが確認された。また、今回は現地調査に含まれなかった州や地域の状況についても ANADER やその他政府職員からの聞き取りを行った。それらの調査結果を総合的に検討した結果、コートジボワール国における COBSI パッケージ技術導入の候補地域は、北部・中部地域と西部・南部地域の2つに区分することとした（図 6.3.7）。これらの境界は概ね年間降水量 1,200mm のラインに重なる。

北部・中部地域では通年河川の数に限られているものの、整備済みの灌漑サイトにおいて、COBSI の技術を応用した施設の整備や水管理・維持管理能力の強化が見込まれる（図 6.3.7 の赤線）。

一方、西部・南部地域は、通年河川が多く、未整備地区が多いため、従来の COBSI アプローチが適応可能となる（図 6.3.7 の青線）。

(2) 新規案件の提案、コンセプト

COBSI パッケージ技術の導入によるコートジボワール国でのプロジェクトについて、灌漑施設の整備状況や COBSI の水源となる小河川の状態などから、4 つに対象を区分して検討した。それぞれのコンセプト、活動内容（ハードとソフト）、ポテンシャル地域などについて、新規案件の提案をまとめたものを表に示す（表 6.3.2）。

全てのコンセプトにおける共通事項として、水管理・維持管理の強化によるコメおよび野菜の

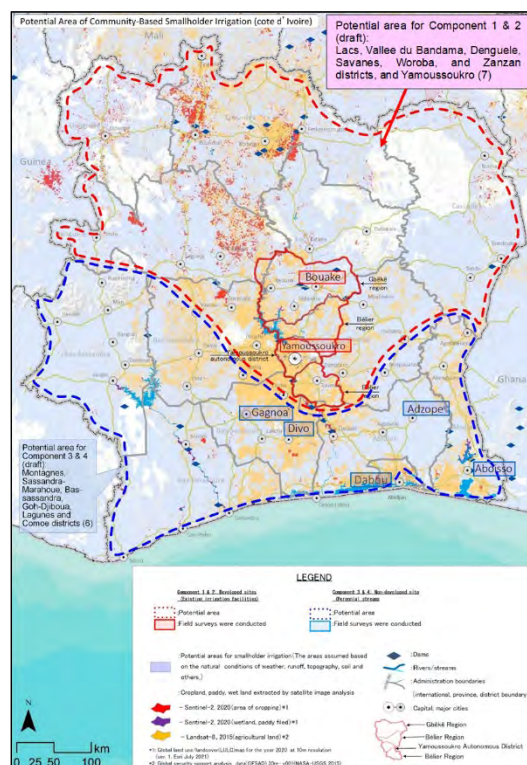


図 6.3.7 コートジボワール国の小規模灌漑ポテンシャル地域図

出典：JICA 調査団

増産を図ることとする。その上で、施設が整備されていないサイトにおいては、施設の整備が追加される。

活動内容のハード面では、整備済みサイトに対して、コンポーネント 1 は COBSI 技術を応用して排水路の維持管理を行い、コンポーネント 2 は取水ゲートおよび COBSI 技術による用水路の整備を行う。一方、未整備サイトに対して、コンポーネント 3 は従来通りの COBSI アプローチとなり、灌漑農業のエントリーポイントとなる簡易堰と土水路を建設し、灌漑農業を実践して、その後恒久堰にアップグレードする。コンポーネント 4 はコンポーネント 3 とほぼ同様な活動となるが、一部施設が残っているが機能していないため、新設ではなく修復となる。また、共通事項として、既設水田の利用または新規として養魚池を建設し、栄養改善を図る。

ソフト面では、灌漑技術者や普及員の能力強化や水管理・施設維持管理マニュアルの策定、水管理／施設維持管理の研修の実施などの他、SHEP の導入などを行う。コミュニティベースの流域保全の導入（柵工、土砂溜め）については、整備済みサイトにおいて特に重要である。

連携可能プロジェクトに関して、PRORIL 2 が中央地域を中心に整備済みサイトにおいて、精米業者・販売業者への金融サービス拡充、品質向上のための種子生産、収穫後処理の改善などの支援を行っている。COBSI アプローチにより水管理・維持管理能力の向上を支援することで、より安定した灌漑用水が確保され、コメと野菜を含めた生産量増が期待される。

表 6.3.2 コートジボワール国の灌漑開発に対する COBSI の協力・支援（案）

項目	コンポーネント 1	コンポーネント 2	コンポーネント 3	コンポーネント 4
対象サイト・エリア	整備済みサイト 北部～中央地域	整備済みサイト 北部～中央地域	未整備サイト 西部～南部地域	未整備サイト 西部～南部地域
小規模灌漑に係る現状・課題	・貯水池から圃場まで整備済みであるが、水管理・維持管理能力が不足している。維持管理は政府に頼っている状況。 ・洪水被害が頻繁に発生している。排水路断面の不足。	・貯水池と洪水吐が整備されているが、取水ゲートや用水・排水路が未整備。	・西部～南部地域は年間降水量が 1,200mm を超えて通年河川が多く存在するが、灌漑未整備地区が多い。 ジョウロやバケツを利用した非効率な灌漑が行われており、灌漑面積が限定的、かつ、水資源が有効に活用されていない	・鋼製ゲート形式の取水堰、用水路および圃場が整備された地区があるが、損傷が激しく取水堰は機能していない。
コンセプト	水管理・維持管理の強化により、コメおよび野菜の増産	取水ゲート・用水路の整備、水管理・維持管理の強化により、コメおよび野菜の増産	乾期灌漑畑作による生計向上、作物・食の多様化を通じた栄養改善	取水施設の整備、水管理・維持管理の強化により、コメおよび野菜の増産
活動内容：ハードウェア	COBSI 技術を応用した排水路の維持管理技術の導入	取水ゲートおよび COBSI 技術による用水路の整備	簡易堰および用水路の建設。恒久堰の建設。【従来型 COBSI】	簡易堰または恒久堰建設、用水路の修復。
活動内容：ソフトウェア**	Aqua culture 促進（既設水田および新規の養魚池への活用）			
	・ 灌漑技術者と普及員の能力強化 ・ 水管理・施設維持管理マニュアルの策定 ・ 水管理／施設維持管理の研修の実施 ・ E-Extension および農家間普及（FFS, FFD）の促進 ・ 園芸作物栽培方法の研修実施（「農薬の適正利用」に関するコマ含む） ・ 市場志向型灌漑農業（SHEP）の導入 ・ コミュニティベースの流域保全の導入（柵工、土砂溜め） ・ 栄養改善の研修実施 ・ 水利権概念の導入			
連携可能プロジェクト	PRORIL 2	-	-	-

出典：JICA 調査団

新規案件の協力スキームについては、技術協力プロジェクトの即時開始は困難が予想されるケースが多いことから、まずは短期専門家派遣によるパイロット事業からの取り組み開始を提案する。パイロット型では、中部地域（ブアケ）、南部地域（アゾペ、ダブー）など 2-3 の地区に限定し、モデル地区の構築と人材育成に注力し、その後技術協力プロジェクトで全国に展開する。

また、コートジボワール国を西アフリカの COBSI 展開の拠点として育成することで、特に仏語圏のトーゴ国やベナン国などの周辺各国を巻き込んだ地域統合型による COBSI 広域展開が期待される。

(3) 実施体制（案）

COBSI アプローチの実施体制（案）を下図に示す（図 6.3.8）。COBSI アプローチの普及システムは、中央レベル、Zone レベル、農家への普及に区分される。主たる実施機関は農業農村開発省の灌漑インフラ強化局とし、ANADER を協力機関とする。灌漑インフラ強化局の灌漑技術者は本省に 13 名ほどが所属しており、地方には配置されていない。また、ANADER も灌漑技術者は本部のみに配置されている。

JICA 専門家と灌漑インフラ強化局、ANADER の中央レベルの職員が協働し、ANADER の Zone 事務所の専門技術者（Technical Specialist of Annual Crops: TSCA、Technical Specialist of Professional Agriculture Organization: TSOPA）に TOT を実施して研修の講師役を育成する。次に Zone 事務所の政府職員が講師役となり、ANADER の普及員（ADR）に直接研修を実施し、その後農家グループへ普及展開を図ることとする。この研修には、KOT、MTT、AEW の年 3 回の研修を予定する。

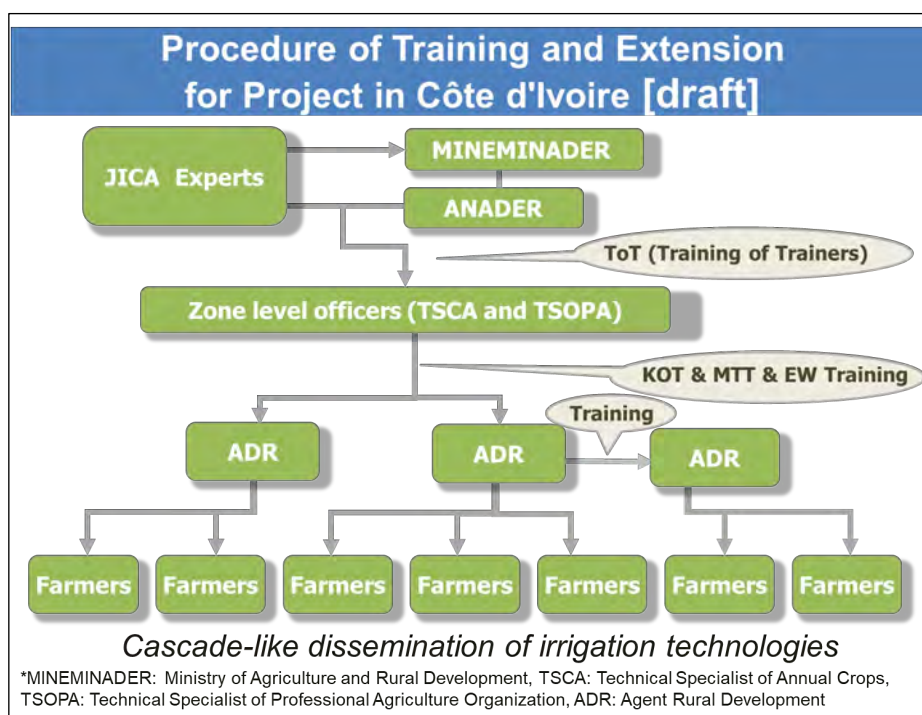


図 6.3.8 コートジボワール国の COBSI アプローチの実施体制（案）

出典：JICA 調査団

6.4 タンザニア国

6.4.1 現地調査概要

(1) 調査概要

現地調査は2022年6月7日～26日に実施し、現地で情報収集を行った関係機関等は下表の通りである（表 6.4.1）。調査対象地域は事前の詳細衛星画像解析から小規模灌漑ポテンシャルが比較的高いと判定された地域と、JICA タンザニア事務所の移動制限（ダルエスサラームから車両で片道 8 時間以内の地域及び国内線が利用可能な特定地域）を考慮し、キリマンジャロ州（Moshi 県、Hai 県、Rombo 県）、タンガ州（Lushoto 県、Korogwe 県）、プワニ州（Rufiji 県）、ムベヤ州（Mbeya 県、Mbarali 県、Busokelo 県）、ソングウェ州（Mboshi 県）、およびモロゴロ州（Morogoro 県、Kilosa 県、Mvomero 県）の 6 州、13 県とした。現地調査では河川や地形等の自然状況、既存灌漑サイト（施設含む）状況、営農・圃場状況、マーケット状況、および農家への聞き取り調査等を実施した。また、首都ドドマで各関係機関より情報収集を行った。

表 6.4.1 情報収集を実施した関係機関等（タンザニア国）

関係機関	面談先
タンザニア国政府	灌漑庁（NIRC）、農業省（MoA）、農業省機械化灌漑局（DMI）、農業省研修普及研究局（DTER）、農業省作物開発局（DCD）、農業省環境管理課（EMU）、水省（Ministry of Water）、大統領府地方自治省（地方自治省）（PoRALG）
その他	SHEP 技プロ専門家（TANSHEP）

出典：JICA 調査団

(2) 小規模灌漑ポテンシャル・エリア

詳細衛星画像解析結果より、タンザニア国の小規模灌漑ポテンシャル分布図を示す（図 6.4.1）。東部から南部地域、西部とキリマンジャロ山周辺は、年間降水量が 1,000mm を超えており、また、地表流出量、土壌タイプ、周辺人口、周囲の土地利用などの条件から小規模灌漑開発のポテンシャルが高いと判定された。一方、北部から中央部地域にかけては年間降雨量が 1,000mm を下回る地域が広いためポテンシャルは低いと示される。COBSI 実施国であるザンビア、マラウイに近い南部、西部地域では特にポテンシャルが高いと考えられる。また、現地調査を実施した 6 州（四角）と 13 県（丸）の位置を図 6.4.1 に示す。

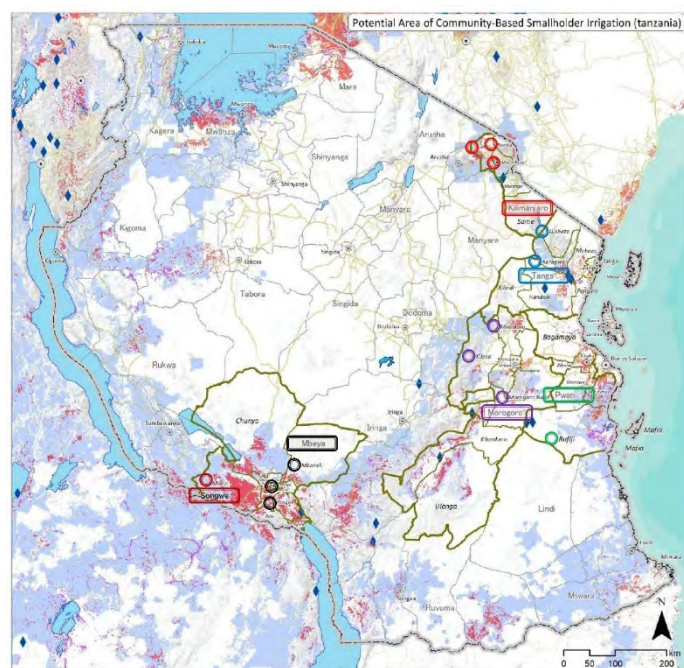


図 6.4.1 小規模灌漑ポテンシャル分布図（タンザニア国）

出典：JICA 調査団

6.4.2 小規模灌漑開発に係る開発計画および法令

(1) 国家農業政策（2013 年 10 月）

タンザニア国では、灌漑開発は作物の生産性を改善し、農業精算の安定的な工場を通じて食糧安全保障および貧困削減のための効果的なアプローチと位置付けられている。特に、近年の気候変動による降雨量や降雨パターンの変化による作物生産への影響に対応するため、灌漑開発を必要不可欠と位置付けている。

(2) 農業セクター開発プログラム II（2017 年）

農業セクター開発プログラム II は、10 年間のプログラムを、2 フェーズに分けて、それぞれ 5 年間ずつ実施されている。第 1 段階は 2017/2018 ～ 2022/2023 の 5 年間である。このプログラムは、農業セクターの生産性向上、農業の商業化促進、および小規模農家の収入向上を推進し、生計の向上、食料と栄養の安全保障、および GDP への貢献を目指すものである。持続可能な生産システム内で対象商品の生産性を高め、競争力のある余剰商品化とバリューチェーンの開発を重視している。

(3) 全国灌漑マスタープラン 2018（NIMP2018）

タンザニア国では、全国灌漑マスタープラン 2002（NIMP2002）が策定された後、国家灌漑庁は水・灌漑省の下で、2015 年に設立された独立行政機関として、タンザニア国本土における灌漑開発と管理を所管することとなった。タンザニア国政府は、NIMP2002 に基づく事業実績として、灌漑開発面積は、2004 年当時の約 20 万 ha から 2015 年には約 46 万 ha に増加したと報告している。

しかし、NIMP2002 策定から 15 年以上経過していること、及び灌漑開発を取り巻く環境が大きく変化していることに鑑み、かつ農業生産性の向上を通じて貧困撲滅に寄与するため、更なる灌漑開発を持続的に行うことを目的として、2018 年に NIMP II が JICA の支援により策定された。

この NIMP II の目的は、「灌漑開発による農業生産性及び収益性の改善を通じた国家経済、食料安全保障への貢献、その結果として貧困削減及び気候変動対策が図られる」であり、開発目標として、灌漑面積（100 万 ha）、裨益農家数（358,000 世帯）、作物単位収量（コメ 5t/ha、トマト 40 t/ha、タマネギ 10 t/ha）、純農業所得増（TZS 300 - 400 万/ha/年）の達成が掲げられている。目標達成年は 2035 年であり、フェーズ 1（2018 - 2025 年）、フェーズ 2（2026 - 2035 年）に分けて実施されることとなっている。

(4) 環境社会配慮に関する法的枠組み

タンザニア国における環境影響評価については「環境管理法（2004 年）」によって規定されている。事業実施者は国家環境管理委員会（National Environmental Management Council : NEMC）に事業申請書を提出し、NEMC のスクリーニングによってフルスケール・レベルの ESIA が要求されるタイプ A 事業、または初期レベルの ESIA が要求されるタイプ B 事業に分類されることとなる。

「環境影響評価および審査規定（2005 年）」の附属書 I には環境影響評価の実施が必須とされる 22 セクターが示され、農業セクターが含まれている。ESIA が必須な事業として、「(ii) 水資源開発事業（ダム、水供給、洪水対策、灌漑、排水）」が明記されていることから、COBSI アプローチについても対応が必要なものと考えられるが、法令にはどのレベルの ESIA が必要となるのか、具体的な規模は明記されていない。このため、事業実施の際は適切な環境社会配慮の実施のため改めて NEMC まで確認する必要がある。本項の詳細については「添付資料 7-4 タンザニア」参照のこと。

6.4.3 小規模灌漑に係る調査結果（現状・課題）

(1) 灌漑・水管理・維持管理

灌漑庁（National Irrigation Commission : NIRC）の計画局長より、タンザニア国での灌漑可能面積は 2,900 万 ha であるものの、灌漑開発済み面積は 3%ほど（約 87 万 ha）であるとの説明を受けた。一方、JICA「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」において、“タンザニア政府は 2015 年には灌漑開発面積が約 46 万 ha”との記載があるので、2016 年以降に灌漑開発が急速に進んでいることが窺える。既に水路を利用した灌漑農業を実践している伝統的灌漑スキームや恒久的な灌漑施設を利用しているサイトは数多く存在しているものの、未開発な灌漑可能地域も非常に多いことを現地調査により確認した。

タンザニア国では古くより農家主体で実践されてきた伝統的灌漑スキームが各所で 900 サイト程度存在している。河川から灌漑用水を取り入れる施設としては、木・草や土を使ったタイプのもの（このタイプの取水堰は少ない）、一步進んで石や土嚢袋などを使った構造のもの（ここまでは農家により設置可能なレベルである）、さらには一定程度の技術水準が必要であり建設業者によるものとみられる鉄筋コンクリート製の構造物、など多種多様である（図 6.4.2、図 6.4.3）。長年の灌漑農業経験を有するサイトも多くある状況であり、COBSI 導入に対する農家レベルの理解と受け入れは比較的容易に行える可能性がある。そのため、従前より灌漑農業を営んできたサイトにあっては、COBSI が実施している簡易堰建設のステージをスキップし、直接的に恒久堰へのアップグレードシステムを適用することも可能である。

調査した灌漑サイトの多くにおいて上流農家優先の取水が行われるなどグループ内の適正な水配分が行われていないことや、施設の維持管理活動が低調であるなどの課題が確認できた。COBSI ではこれらの分野も技術移転のコンテンツとしており、簡易堰などの施設建設のみならずソフト分野を導入するのみであっても既存サイトが抱える課題解決に寄与可能である。なお、どの地域でも共通の事項として、今後 COBSI を導入するにあたっては、既存サイトの営農活動の支障とならないように、既存簡易堰の下流域にて COBSI を実施していくことも留意点である。

一方で、こうした伝統的灌漑スキームが展開している地域において、今後 COBSI 導入を図る場合には既存灌漑スキームとの調整が必須要件である。特に同一河川からの取水に関してはセンシティブな問題になる可能性がある（COBSI サイトの取水位置が既存サイトより下流側の場合には大きな問題は発生しない）ため、事前に関係者間での協議し同意を得ておく必要がある。

なお、既述のように、タンザニア国ではこうした伝統的灌漑スキームが多数存在しており、NIRC ではこれらのスキームの正式登録が必要であると考えているが、まだ多くの灌漑スキーム



図 6.4.2 伝統的灌漑スキームの取水堰
(ムベヤ州)

出典：JICA 調査団（2022 年 6 月撮影）



図 6.4.3 伝統的灌漑スキームの土嚢袋
による取水堰（モロゴロ州）

出典：JICA 調査団（2022 年 6 月撮影）

が未登録の状況であることから、その作業を進めている。伝統的灌漑スキームの登録にかかる取り組み状況について下表に整理する。

表 6.4.2 伝統的灌漑スキームの登録にかかる NIRC の取り組み

適合条件	10 名以上の農家メンバーにより営農されること（灌漑面積は要件ではない）
登録作業	- 農家グループからの要請に基づき農家グループに対し、施設建設スケジュールや水利組合組成など諸々の支援を行う。 - 施設改修サイトのアップグレードに際しては、アップグレードの feasibility を調査確認して進めている。水資源の確実性、世帯収入、社会環境調査、農業関連情報、地形条件、マーケット等を調査して、feasibility が確認できれば改修へ進むことになる。 - 施設改修の内容は、恒久堰化、水路ライニング、ゲート設置などである。NIRC は測量を行うとともに、施工時には掘削機械の動員を行う（自前の重機を持っている）。 - すべての灌漑スキームは水省に対して水利権（Water use permit）を申請する必要がある。 - その際、農家グループは NIRC へコンタクトする。NIRC は灌漑必要水量を計算するなど、ソフト・ハード両面から農家グループを支援する。そのうえで、農家グループは水省に対して水利権申請を行う。 - タンザニア国の灌漑開発は、かつてトップダウンで行われてきたため、失敗事例が多かったことから現在ではボトムアップに切り替えを進めており成功サイトも多く出ている。灌漑サイトでは、水管理や施設の維持管理が重要と考えている。

出典：JICA 調査団

(2) 普及活動・農民組織

タンザニア国における農業普及に関与する政府機関としては、農業省普及局（MOA-DTER）と地方自治省（PoRALG）がその担当である。両者のタスクは大きくは、前者は普及計画作成、後者がその実施、とみられる。

1) 農業省普及局

同局の職掌は、TOT の実施、農家グループの組織化の指導、Training of FSS（Farmers Field School）の開催、Inputs support などとしている。農業省では国内に 14 の農業短大（collage）を有しており普及員は基本的にここを卒業している者（certificate, level4-5）、次いで diploma（collage, level6）、その上は degree（university, level8）となる。一般的には certificate といわれている。

同局が進めている政策的作物（Political crop）は、カシューナッツ、茶、コーヒー、サトウキビ、綿花、ヒマワリ、パームオイルなどであり、数年ごとにターゲット作物は変化している。現在の推進作物はアボガドとしている。COBSI が生産対象としている園芸作物ではトマトが主体的（モロゴロやウランガで生産）である。これらの作物生産は国内各地域でそれぞれに特有の各作物を生産しており相互に補完している。

DTER の職員陣容は、Training & Support section に 5 人ほど、Extension & Research section に 11 人ほど、これに Director やアドミ職員等を加えて全 25 人弱ほどである。MoA では現場レベルで直接的に農業普及を行うスタッフ（普及員）を抱えておらず、MoA として普及プログラム活動があるときは PoRALG とコラボして実施しており、MoA は PoRALG に対して普及活動のアレンジ一切を依頼する。なお、こうした普及活動の予算は MoA が供出することになるが、PoRALG とのデマケになることもある。

2) 地方自治省

同省の主なタスクは、1) 農業生産、デモプロットおよび農業投入資材に関する農家へのトレーニング、2) 民間セクターが農業投入資材の提供に関与する仲介、および 3) 政府補助金による農業投入資材の提供、などである。

普及活動の陣容として全国に 7,000 人余りの普及員を擁している。普及員の教育的バックグラウンドは、県レベルでは Degree、Ward レベルでは Diploma、および Village レベルでは Certificate であり、いずれも PoRALG 所属としてサラリー支払いの対象である。なかでも Village レベル普及員は通常から村落に居住して農家の状況をよく承知している存在である。これら現場レベル普及員の職掌は、普及サービスの提供（新しい病害や新しい種子の情報、政府補助金のリスト作成など）、他の農業関係者や NGO との連携（例えば、幼児への食事に関して農業と栄養への取り組みや農業資材販売業者と農家とのつながり）、などである。また普及活動上のチャレンジとしては、既存灌漑スキームにあっては水管理・維持管理がなされておらず、また自身の課題については栽培技術や営農にかかる最新の情報が入手できない（政府によるリフレッシュトレーニングの機会が限定的（ない））、普及活動用の移動手段がなく同僚らから借りている、情報通信機器を持っていない、等が指摘された。

PoRALG と農業省など Sector Specific Ministries（SSM）との連携は、SSM が作成する方針・規準・基準・技術革新などにかかるソフト・ハード両面の計画を、PoRALG が実施に移している。これらの活動に involve された普及員が作成する技術報告書は SSM と PoRALG の双方に提出されるシステムである。

3) 農民組織

上述のようにタンザニア国では伝統的灌漑スキームが多数稼動しており、この意味から COBSI 導入に際して現地農家サイドの理解醸成には大きな支障はないと考えられる。しかしながら、これら灌漑スキームにおいて水利用者グループ（呼称としては Irrigators Organization, Water Users Association など）が組成されていないケースも多く、こうしたスキームでは公平で適時適量の水配分が行われず、施設の維持管理も適切に行われず損傷個所が放置された状態にあるため所要の灌漑水量を確保できないなどの課題を抱えている。

COBSI では灌漑施設建設にとどまらず、水管理や維持管理、農民組織化などのコンポーネントをパッケージとして提供することでこれら課題の対応・解決を図っており、タンザニア国においても利・活用可能であると考ええる。

(3) 営農・マーケティング

既存の灌漑スキームではトマト、タマネギ、キャベツ、ナス、ニンジンなどの園芸作物一般のほか、灌漑メイズやマメ、スイカなどが生産されている（図 6.4.4）。また、雨期にはコメを栽培しているエリアもある（場所により年 2 回のコメ作付けを行っている）が、この場合は雨期の天水ではなく、灌漑水路により補給灌漑も行っていることが多い。



図 6.4.4 灌漑スキームでの営農の様子
(タンガ州)

出典：JICA 調査団（2022 年 6 月撮影）

営農上の課題としては、灌漑用水量が十分ではないことから、取水量を増やすために恒久的な施設が必要である、水配分ルールが定まっていない（水管理ルールがない）こと、そして、農業資材コストが高い、マーケットが遠い、マーケットまでの運搬手段がないこと、さらに、コメの栽培では優良種子の入手が限られるため同じ種子を使い回した結果、収穫量が減少するなどが挙げられた。

マーケット価格について一般的には、乾期（灌漑）では生産量小・需要大により高値、雨期では生産量大・需要小から価格は安値となる傾向がある。しかしながら、雨期において園芸作物の

他にコメを栽培する場合には、雨期での園芸作物の栽培面積の減少や湿害の影響により生産量が減少して高値になり、一方、乾期では園芸作物の生産量が増加するため安値になる場合があるとのことである。コメ生産との関係（影響）からこうした状況もみられている。

(4) 環境社会配慮

1) 開墾に伴う森林面積の減少と土壌流出

キリマンジャロ州ルショトの山間部では、流域上流部まで開墾が進められ、メイズ等が栽培されていた（図 6.4.5）。保水力を高める樹木の減少により、降雨によって土砂が下流に流出するなど、流域管理に関する課題が見られた。



図 6.4.5 タンザニア国の開墾された山間部

出典：JICA 調査団（2022 年 6 月撮影）

2) 気候変動による影響

タンザニア国における気候変動による影響として、1912 年以降の気温上昇に伴いアフリカ最高峰のキリマンジャロ山（標高 5,895m）の頂上にある氷河が減少しているとの報告がなされている⁴。また、2008 年以降ダルエスサラームやキロサ、ムプワプワ、キロンベロなど、様々な地域で深刻な洪水と干ばつが発生し、市民生活にも大きな影響を及ぼしているという。実際に、現地調査時に実施した農家インタビューにおいても、気候変動による降雨パターンの変化が営農活動に影響を与えていると認識している農家が存在することが確認されたほか、EMU も同様に指摘している。

3) 農薬の過投入

農業省傘下の環境管理課（Environment Management Unit：EMU）によると、タンザニア国では農薬の過投入に起因する課題や、これに伴う土壌の塩分濃度の上昇が生じているという。このような状況下、EMU はその他関係部局と連携し、土壌にあった作物・種子の種類や取水量、農薬の使用料といったことについて農家に指導を行っているという。また、地方自治省（Local Government Authority：LGA）傘下の普及員に対しては土壌の健全さを確認するための迅速土壌検査機器を提供し、普及員による普及活動の一環としても農薬の適正利用を推進している。

4) 水争い

JICA「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」においても指摘されている通り⁵、特に水需給が逼迫している流域において、近年水争いが増加傾向にあるという。そしてその争いは、灌漑セクターと他セクター、定置耕作農家と放牧農家、河川の上流部と下流部、灌漑スキーム内の上端部と末端部の対立軸に類型化できるという。現地調査時に実施した農家インタビューにおいても、上・下流域間の配水の分量の調整といった水管理が十分に行われていないことから、特に乾期に灌漑用水が下流域まで行きわたらず、稲作を望みながら野菜栽培をせざるを得ない農家がいることが確認された。

⁴ National Climate Change Statistics Report 2019, Tanzania Mainland:

<https://unstats.un.org/unsd/envstats/Compendia/Tanzania%20NCCSR%202019.pdf>

⁵ 「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、JICA）:

https://openjicareport.jica.go.jp/833/833/833_416_12309290.html

6.4.4 今後の協力・支援に係る提案

(1) 候補地域

現地調査、関係者への聞き取り等からタンザニア国における小規模灌漑ポテンシャルは、今般調査した各州のうち、キリマンジャロ州、タンガ州、ムベヤ州、ソングウェ州およびモロゴロ州において、高～中位のポテンシャルを有していることが確認できた（図 6.4.6）。キリマンジャロ州とタンガ州の北部 high land 地域では年間雨量も多いことから、COBSI に適した河川規模や流量が流れている小河川の数が平野部に比べて多く、地形条件も山地～丘陵地であるため勾配が十分にあり、圃場での重力灌漑に適している。タンガ州 Lushoto 県は野菜栽培が盛んな地域であり、NIRC によると、Lushoto 県では、灌漑可能面積の約 85%は 500ha 以下の小規模地区に属し、約 50%は 50ha 以下の地区と想定されるところである。



**図 6.4.6 COBSI 適用可能な小河川
(ムベヤ州)**

出典：JICA 調査団（2022 年 6 月撮影）

タンザニア国の西部地方、ザンビア国との国境に近いムベヤ州およびその周辺は同国穀倉地帯とも称されている。現地調査では農家グループにより簡易堰が建設され灌漑農業が営まれているサイトが確認された。簡易堰は COBSI でも導入しているのと同じく現地で入手可能な材料で建設されたもので、灌漑面積は数ヘクタールほどのサイトから中・大規模なものでは 100 ヘクタールレベルまでカバーしている状況である。栽培作物はコメ、園芸作物等多様である。このように当地域では COBSI 展開の可能性・余地はあるとみられるとともに、すでに簡易堰灌漑農業が実施されているサイトに対しては、COBSI のアップグレードシステムにより直接恒久堰建設へ進むことも検討可能である。

一方、主に自然条件（COBSI に適した河川規模、乾期後半の河川流量、地形状況など）から、COBSI 展開の可能性が低位となるのはプワニ州であった。同州は基本的に広く平坦地が展開し、そのなかに大・中河川が緩勾配で蛇行しながら流下している（主要河川は Rufiji River）が、乾期にはこれら大・中河川へ接続・流入する小河川の流量が減少して河道内に河川水が滞留している状況となる。そのため、灌漑営農にはクリーク内の自然ポンドから、もしくは大・中規模の河川からポンプ取水する形式が一般的である。かつて我が国の支援により建設された灌漑スキームでも、ポンプ揚水ののちにいったん貯留タンクに貯水し、これを重力で圃場へ流下させる形式であった。こうした条件下では COBSI 導入の可能性は低い。

なお、いずれの調査地域においてもコロナ感染状況や安全管理上の移動制限のため、調査活動が制約的であったことから本報告のほかにも小規模灌漑ポテンシャル・エリアの存在可能性もあることを記しておく。

中央高地では年間降水量が 750mm を下回る地域が広がる。一方、北部や南部地域には年間降水量の多い山間部が広がり、現地調査により、地形条件から大規模な開発よりも小規模な開発となる COBSI アプローチに適していることを確認した。COBSI アプローチの候補となる地域は、中央高地および沿岸部の平野部（プワニ州）を除く、キリマンジャロ州、タンガ州などの北部地域、ムベヤ州、モロゴロ州などの南部地域（イリング州やルヴマ州など現地調査を未実施地域も含む）、キゴマ州、ルクワ州などの西部地域（現地調査未実施）となる。

(2) 新規案件の提案、コンセプト

タンザニア国における灌漑開発行政は NIRC の職掌である。NIRC では大・中規模の灌漑開発を主軸としつつ、COBSI 規模の開発もタスクにはあるものの実際には手が回らない状況である。NIRC が行う灌漑サービスは、専門知識の提供、灌漑農家の組織化促進、効率的な利用、機器の提供、メンテナンス、マーケティングなどであり、加えて、伝統的灌漑スキームを登録し、そのなかから、改修スキームへのグレイアップを実施している。こうした点から NIRC の活動は COBSI の普及技術に近い内容となっている。

そこで NIRC は従前通り大規模・中規模灌漑開発を担い、COBSI は伝統的灌漑スキームやさらにそれより小規模な開発を担当する、いわば灌漑開発規模の住み分けをすることで、効率的・効果的な灌漑開発を促進していくことを提案する。Songwe region office での聞き取りによれば、灌漑開発の便益を享受している農家の割合は、大規模開発：5%、中規模開発：5%であり、残りの 90%が小規模農家であり、ここへのサポートがなかなかできていないので、COBSI アプローチの展開は大変意義あるものとの見解が示されている。

COBSI は伝統的灌漑スキームの改修やそれより小規模な開発を担当することとし、その際、①政府として多大な灌漑開発資金を必要としないこと、②技術や知識は農家グループや普及の最前線に位置する農業普及員に残ることから、水管理や施設維持管理が農家レベルで sustainable に実践していくことが可能となること、③乾期の灌漑園芸作物生産により小農の生計向上に寄与すること、④COBSI により小規模灌漑スキームを開発することで灌漑面積の拡大に貢献すること、および政府職員（灌漑技師、アグロノミスト、マーケットオフィサー、栄養オフィサー、および末端の農業普及員）の能力向上に寄与すること、など従来からの COBSI の利点や特徴を前面に押し出していく。以下に、タンザニア国における COBSI アプローチのコンセプト（案）を示す（図 6.4.7）。

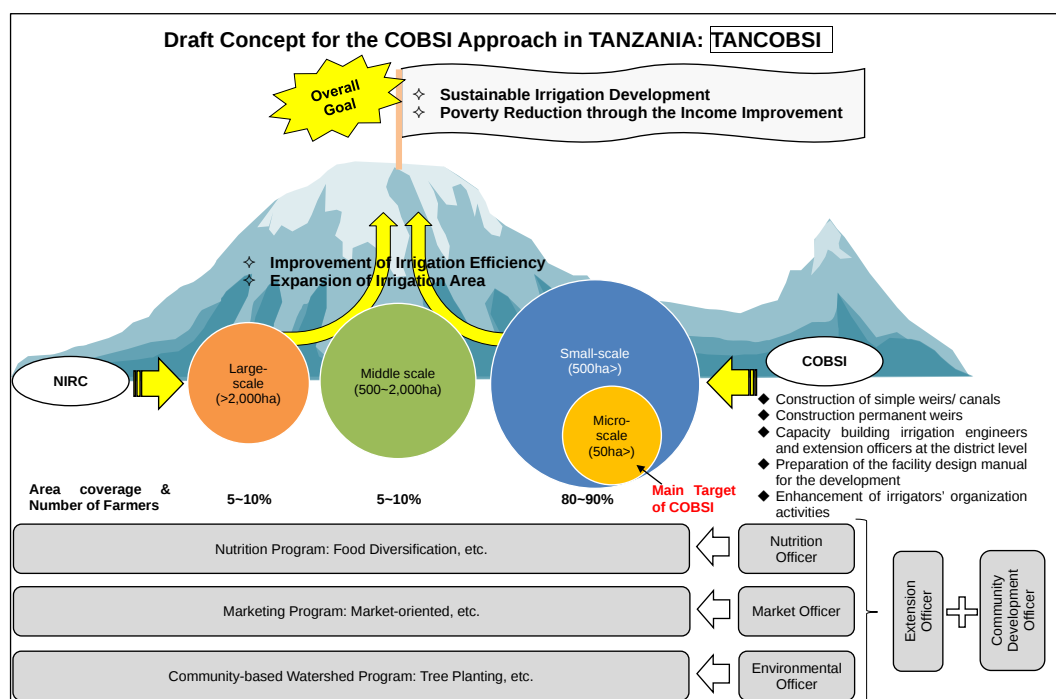


図 6.4.7 タンザニア国の COBSI アプローチのコンセプト（案）

出典：JICA 調査団

NIRC では灌漑開発面積の規模の区分けをしている。大きいほうから、大規模：2,000 ha 以上、中規模：500～2,000 ha、500 ha より小さい場合を小規模として区分けている。COBSI は、このう

ちの小規模に区分されるが、そのなかでもさらに小規模で1サイトあたり50ha以下がCOBSIの対象となる。上述のようにNIRCでは小規模レベルへの対応も職掌であるが、500haの小規模の中でも200ha以上を中心に開発を進めており、50ha以下のマイクロ規模に対しては十分な灌漑開発・サービスを提供するには至っていない。また、面積規模に応じた割合については、正確な統計データは無いものの、大規模は5-10%、中規模も5-10%、小規模は80-90%と想定される。今後の協力方向として、小規模カテゴリーの灌漑開発においてCOBSIを導入することにより、灌漑面積増への貢献、小規模農家の収入増への貢献、およびCOBSI本来の目的の一つである政府職員の能力向上を目指すこととする。

上位目標は国家目標を踏まえて、持続可能な灌漑開発、収入向上による貧困削減とし、灌漑効率の改善、灌漑面積の拡大を通じて、上位目標へ向かう。また、COBSIアプローチでは、簡易堰・土水路の改善、恒久堰の建設と設計マニュアルの作成、灌漑エンジニアと普及員のキャパシティデベロップメント、農民組織強化を行う。さらに、より効果的に上位目標へ向かうため、各関係機関と協働して、栄養改善、SHEP、流域保全のプログラムを研修に組み込み、相乗効果を期待する。

こうした方針のもと、タンザニア国の灌漑開発に対するCOBSIによる今後の協力・支援(案)を下表のとおり提案する。

表 6.4.3 タンザニア国の灌漑開発に対するCOBSIの協力・支援(案)

項目	区分1	区分2
	既設灌漑施設サイト (伝統的灌漑スキーム：登録／未登録)	未開発サイト
コンセプト	恒久堰の建設、水管理・維持管理の強化により、野菜とコメの増産	簡易堰および恒久堰の建設、水管理・維持管理の強化により、野菜とコメの増産
活動内容： ハード	・小規模灌漑開発（恒久堰）	・小規模灌漑開発（簡易堰、土水路建設、恒久堰）
活動内容： ソフトコンポーネント	・灌漑技術者と普及員へのキャパビル ・水管理／施設維持管理マニュアルの策定 ・水管理／施設維持管理の研修の実施 ・E-Extension および農家間普及（FFS, FFD）の促進 ・園芸作物栽培方法の研修実施（適切な農薬の使用法を含む_環境配慮） ・市場志向型灌漑農業（SHEP）の導入 ・コミュニティベースの流域保全の導入 ・栄養改善の研修実施 ・水利権の概念の紹介	

出典：JICA 調査団

(3) 実施体制(案)

COBSIアプローチの実施体制(案)を下図に示す(図6.4.8)。主たる実施機関は灌漑開発の実行部隊となるNIRCとし、国家レベルの農業全般の政策に関わるMoAと、州・県の地方自治を統括するPoRALGを協力機関とする。灌漑の他、普及、マーケット、栄養、環境の職員は、県に配置され、農家への農業関連の普及活動はLGAの掌握下で行われる。このため、実際の普及活動においてはPoRALG、LGAと関わる範囲が非常に多く、密接に連絡を取る必要があり、NIRCとPoRALGの連携が課題となり得る。この対応としては、例えば、JCCのメンバーにPoRALGのDirectorを入れることや役割分担を明確にすることが重要と考える。また、主たる実施機関については、NIRCを第一候補と考えているが、PoRALGも可能性があることを記しておく。

COBSIアプローチの普及システムは、中央レベル、州レベル、県レベル、農家への普及に区分される。JICA専門家とNIRCなどの中央レベルの政府職員が協働し、州レベルにTOTを実施し

て研修の講師役を育成する。次に州レベルの政府職員が講師役となり、県レベルの政府職員（灌漑、普及、マーケット、栄養、環境）や Ward レベルの普及員に直接研修を実施し、その後農家グループへ普及展開を図ることとする。この研修には、KOT、MTT、AEW の年 3 回の研修を予定する。

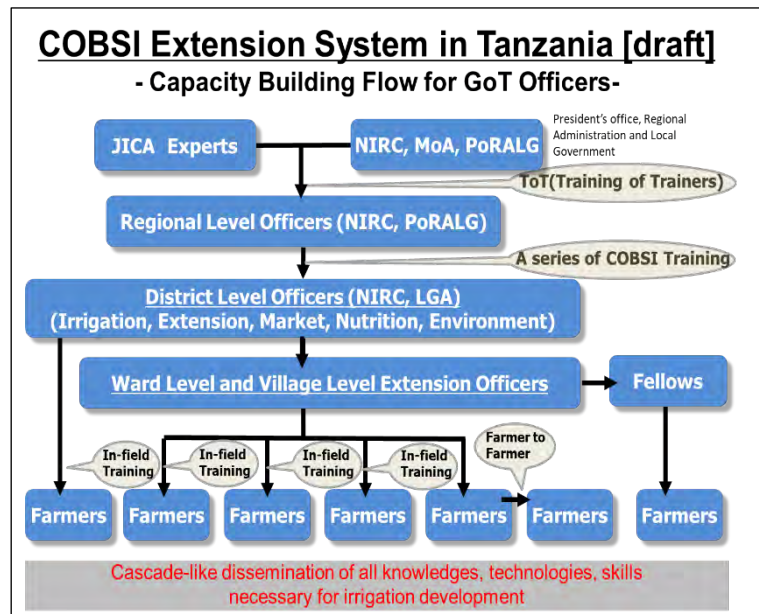


図 6.4.8 タンザニア国の COBSI アプローチの実施体制（案）

出典：JICA 調査団

6.5 マダガスカル国

6.5.1 現地調査概要

(1) 調査の実施概要

現地調査期間は 2022 年 7 月 16 日～31 日であり、現地で情報収集を実施した関係機関等は下表の通りである（表 6.5.1）。調査対象地域は事前の詳細衛星画像解析から小規模灌漑ポテンシャルが比較的高いと判定された地域と、JICA マダガスカル事務所の移動制限（首都アンタナナリボから車両で片道 8 時間以内）を考慮し、中央高地地域のイタシ県、ヴァキナカラチャ県、アムルニマニア県、ブングラバ県の 4 県とした。現地調査では河川や地形等の自然状況、既存灌漑サイト（施設含む）状況、営農・圃場状況、マーケット状況、および農家への聞き取り調査等を実施した。

表 6.5.1 情報収集を実施した関係機関等（マダガスカル国）

関係機関	面談先
マダガスカル国政府	農業畜産省 (MINAE)、農業総局 (DGA)、農業土木部 (DGR)、農業生産部 (DAPV)、気候緊急対応部 (SECRU)、水省水総局 (DGEau)
その他	コメセクター生産性向上及び産業化促進支援プロジェクト (PAPRIZ 3)、食と栄養改善プロジェクト (PASAN)

出典：JICA 調査団

(2) 小規模灌漑ポテンシャル・エリア

詳細衛星画像解析結果より、マダガスカル国の小規模灌漑開発のポテンシャル分布図を以下に示す（図 6.5.1）。南西部地域以外では年間降水量が 1,000mm を超えており、また、地表流出量、地形勾配、土壌タイプ、周辺人口、周囲の土地利用などの条件から小規模灌漑開発のポテンシャルが高いと判定された。一方、南西部地域は年間降雨量が 1,000mm を下回ることからポテンシャルは低いと示された。現地調査は上述の 4 県において実施し、全 37 カ所の灌漑サイトを調査した（図 6.5.2）。

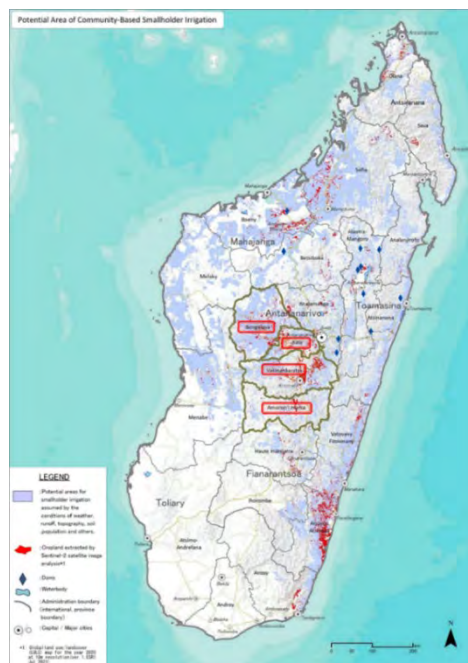


図 6.5.1 小規模灌漑ポテンシャル分布図
(マダガスカル国)

出典：JICA 調査団

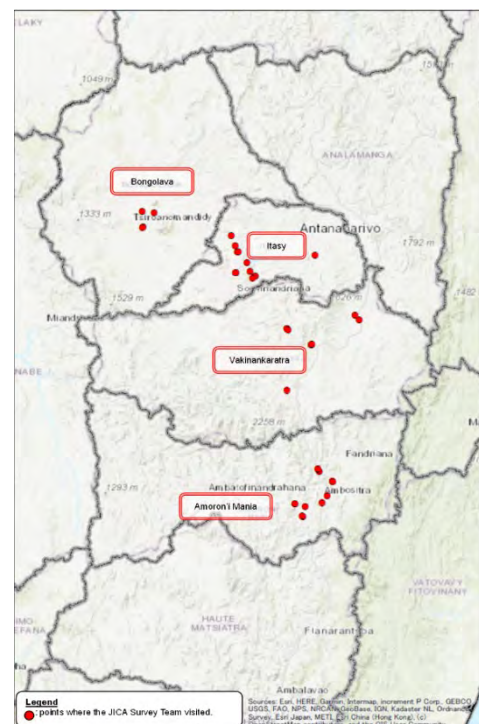


図 6.5.2 現地調査位置図

出典：JICA 調査団

6.5.2 小規模灌漑開発に係る開発計画および法令

(1) 国家開発計画（Plan National de Development）2015-2019

マダガスカル国では、継続的かつ公平な経済成長を図ることを目的として、「国家開発計画（PND）2015-2019」が2015年1月に承認された。このPNDの重点分野は、①ガバナンス、法治国家、治安、地方分権化、民主化、国民団結、②マクロ経済の安定と国家開発の推進、③インクルーシブな成長と統合的地域開発、④国家開発に十分な人的資源の育成、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、である。そして、農業を経済成長戦略セクターのひとつとし、灌漑施設をはじめとする農業生産施設の整備、近代的農業の推進、及び市場の拡大等に取り組むとしている。

また、2014年に新たな国家総合政策（PGE、2019-2023）を策定し、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。このPGEは、前政権のPGEと同様、経済新興国を目指しており、その実現に向けた具体的な計画として、新たなPND（2019-2023）が策定される予定である⁶。

(2) 環境社会配慮に関する法的枠組み

マダガスカル国の環境憲章には、「環境に悪影響を及ぼす可能性のある公共・民間事業は、環境影響調査の対象とすること」と示されており、事業実施者は事業の種類、規模、場所に基づき環境アセスメント報告書（Etude d'Impact Environnemental : EIE）あるいは環境管理計画（Programme d'Engagement Environnemental : PREE）を作成して事前に環境許可を取得する必要がある。

事業カテゴリー分類は、事業実施機関から提出された事業申請書を基に環境・持続可能な開発省（Ministry of Environment and Sustainable Development : MEDD）の外郭団体である国家環境局（Office National pour l'Environnement : ONE）が事業目的や内容、規模、地域特性等を踏まえて判断する。ONEによるスクリーニングの結果、EIEが必要と判断された事業については同局がEIE審査および承認を行うのに対し、PREEが必要な事業については事業実施省によって行われることとなる。COBSIアプローチが1サイト当たり数ha～数十ha程度の灌漑面積を対象とするため、MECIE政令に基づく、EIEおよびPREEのいずれも不要となり得るが、事業実施の際はONEまで確認する必要がある。本項の詳細については「添付資料 7-5 マダガスカル国」参照のこと。

6.5.3 小規模灌漑に係る調査結果（現状・課題）

(1) 灌漑・水管理・維持管理

マダガスカル国の灌漑ポテンシャルは1,517,000 haとされ、これまでの開発面積は786,000 haと既に52%が整備されている。今回の現地調査において、簡易堰（伝統堰）については、農家レベルで建設しているものとして、木・草や土を使ったタイプのもの（このタイプの取水堰は少ない）から、一步進んで石や土嚢袋などを使った構造のものまで多く存在している（図 6.5.3）。一方、1980年～90年代に政府が手掛けた鉄筋コンクリート製の灌漑施設（こうした施設の建設では一定程度の技術水



図 6.5.3 石積みタイプの簡易堰
（アムルニマニア県）

出典：JICA 調査団（2022年7月撮影）

⁶ JICA 国別分析ペーパー、マダガスカル国、2019年

準が必要となるが、デザインや設置位置が不適切なため破損や倒壊している水利施設もみられている）もあるが、経年による老朽化が進んでおり、また施設の維持管理が十分行われていない状況であることから破損状態のまま放置されている施設も多い（図 6.5.4）。こうした施設の中には農家グループにより再建されたものもあるが、応急的な対応としているケースが多く、必要な灌漑用水量が得られないなど、施設の機能が十分に発揮されていない状況である。



図 6.5.4 一部倒壊している鉄筋コンクリート製の恒久堰（ヴァキナカラチャ県）

出典：JICA 調査団（2022 年 7 月撮影）

上述のように、現地調査を行った中央高地の 4 県では従前より簡易施設から永久構造物を建設したものでその様態は幅広く、広く、灌漑水路を利用した灌漑農業が行われていることを確認した。同地域の灌漑ポテンシャルは高く、灌漑整備の必要性は今後とも増すものと考えられる。

伝統的な農家グループ内では、水量の豊富な上流部では乾期でも稲作を行っているが、灌漑用水が不足しやすい下流部では野菜栽培が行われているケースが見られる。一方、灌漑用水が十分ある場合に、トマトやキャベツへ過剰に灌漑をしているケースも見られ、肥料や土壌の流出が懸念される（図 6.5.5）。水管理・維持管理については知識・運用が不十分であることが多く、適切な灌漑活動の妨げになっている。



図 6.5.5 野菜畑への灌漑の様子（イタシ県）

出典：JICA 調査団（2022 年 7 月撮影）

(2) 普及活動・農民組織

マダガスカル国では農家に営農などの技術指導を行う普及員が慢性的に不足している状態である。農家へのインタビュー結果からも、これまでに普及員による研修を受けたことがない農家が多数であった。また、県職員からの聞き取りから、モーターバイク・スペアパーツ・燃料の不足、さらに、パソコン、プリンター、栽培技術普及用の投入資材（種、肥料、農薬）の不足などが挙げられ、普及活動に支障が出ていることが窺える。FIFATA などの農家の生産活動を支援する全国的な組合が設立されているが、十分な支援とはなっていない状況である。

農民組織に関しては、伝統的な水管理グループが多く、WUA が設置されている灌漑グループは限られる。WUA 組成は政府による灌漑施設建設のクライテリアの一つになっている。しかしながら、コンクリート製の堰が建設されている WUA でも水利費の徴収や維持管理活動は十分ではない。

(3) 営農・マーケティング

ほぼ全ての農家は稲作農家であるが、自給できていない農家もいる。代替作物として、イモ類やキャッサバを栽培している。雨期には主にコメを栽培し、野菜は自家消費用に限られた面積で栽培している。多くの農家はコメも自家消費用が主目的で余剰米を販売している。また、乾期には灌漑用水を用いて野菜や豆、イモ類等を栽培し、乾期の野菜類の栽培は現金収入源の一つとなっている。近年は、気候変動により天水田での雨期作収量が低下している。現金収入源として家畜販売も重要で、灌漑用水を利用した養魚も数多く実施されている。

特定の野菜を栽培している地域が存在し、ショウガは東部の県、タマネギとトウガラシは南部の県、キュウリやイチゴはアンタナナリボ周辺となる。雨期に価格が高くなる作物（トマトやレタス等）、乾期に価格が高くなる作物（キュウリ、リーキ、ピーマン、ササゲ等）、一年中値段があまり変わらない作物（ショウガ）がある。また、農家が市場まで運搬するケース、仲買人が村で購入して街に運び、街中で小売商が購入するケース、農家が市場で販売しているケース等、作物によって様々な流通形態がある。市場情報を得ることにより、良い収益を得る可能性を持つレベル・状態の農家は存在する。



図 6.5.6 マダガスカル国農村部のローカルマーケット

出典：JICA 調査団（2022 年 7 月撮影）

(4) 環境社会配慮

1) 低い森林被覆率

現地調査が行われた中央高地乾燥地帯の 4 県（イタシ県、ヴァキナカラチャ県、アムルニマニア県、ブングラバ県）は、元来より森林被覆率が低い特徴を有するが、薪や木炭、住居等の材料にすることを目的した伐採により、その割合がさらに低くなっており、数パーセント程度に留まる（図 6.5.7）。また、流域の上流部まで開墾されている場所では降雨による土壌流出が多く発生し、下流の堰や水路が土砂で埋まってしまうことがあり、河川環境への影響も懸念されている。さらに、現地 DREDD⁷職員によれば、森林被覆率の低さは土壌劣化にも影響を及ぼしているという。



図 6.5.7 マダガスカル国の中央高地乾燥地帯

出典：JICA 調査団（2022 年 7 月撮影）

なお、マダガスカル国においては自然林の伐採が法律上禁止されているほか、植林された樹木の伐採についても原則 DREDD から許可を得る必要がある。しかし、実際には無断で伐採されているケースも散見される。このような状況において、県によっては国の予算を得ながら地域ぐるみで植林活動が行われており、流域保全や土壌改善が図られている（図 6.5.8）。



図 6.5.8 マダガスカル国で行われている植林活動

出典：JICA 調査団（2022 年 7 月撮影）

2) 気候変動による影響

2021 年には深刻な干ばつが起り飢饉に見舞われるなど、マダガスカル国は現在気候変動による影響を大きく受けている国の一つといえる⁸。実際に、現地調査時に実施した農家インタビューにおいても気候変動による降雨パターンの変化が営農活動に影響を与えていると認識する農家が存在することが確認されている。具体的には、稲作のため代掻時期に圃場の土壌を柔らかくするために降雨が必要となるが、雨が全く降らなかったり、あるいは洪水レベルの大雨が一気に降ったりと、「水のコントロール」

⁷ Direction Régionale de l'Environnement et du Développement Durable（Regional Directorate of Environment and Sustainable Development）の略語であり、MEDD の県レベルの出先機関。

⁸ UN News : <https://news.un.org/en/story/2021/10/1103712>

に困難を抱えているという。

(5) 栄養

現地調査を行った 4 県のうち、イタシ県、ヴァキナカラチャ県、アムルニマニア県を対象に、2019 年より JICA が支援している「食と栄養改善プロジェクト（通称 PASAN）」が実施されている。特に、農村部では炭水化物に偏重した食事内容となっており、摂取食品に多様性がないことから、栄養失調が顕著にみられるとの報告がなされている。

現地調査においても、農家の大半は 1 日 3 食の食事を摂っているものの、コメを中心として少量の副菜といった内容であるということが確認されている。上述の通り、コメ以外にも野菜類を栽培している農家もいるが、特に乾期の野菜類は貴重な現金収入となることから、自家消費には少量のみ残し、ほとんどを販売に回してしまう様子も見られた。

6.5.4 今後の協力・支援に係る提案

(1) 候補地域

現地調査は 4 県のみでの実施であるが、各県で COBSI アプローチ候補となるサイトが確認出来た。詳細衛星画像解析結果、現地調査を実施した 4 県の現地状況および農業畜産省職員などの聞き取りを踏まえて、南西部地域を除く地域を COBSI アプローチ候補地域とする（図 6.5.1 参照）。

(2) 新規案件の提案、コンセプト

右図に、マダガスカル国における COBSI アプローチのコンセプト（案）を示す（図 6.5.9）。DGR が灌漑開発の対象としているのは受益面積 50ha 以上の事業で、大規模（1,000ha 以上）、中規模（200～1,000ha）、小規模（50～200ha）に区分されている。小規模よりもさらに小さいマイクロ規模については整備対象としていない（手当が及んでいない）。本調査において DGR より、2013 年の全国データであるサイトのリストを入手し、大規模、中規模、小規模、マイクロ規模に区分したところ、全体の農地面積が約 1,169,000 ha で、その内、大規模は 42%、中規模が 24%、小規模が 22%、マイクロ規模が 12%であった。これはあくまでもリスト化された農地面積での区分あり、未登録であるマイクロ規模のサイトは非常に多く存在するため、実際には 50ha よりも小さいマイクロ規模のサイトは全体の 50%以上を占めると想定される。

今次調査対象地域は COBSI 導入に適した自然条件を有していること、また、COBSI のターゲットとなる数 ha から数十 ha の灌漑サイトが存在するものの施

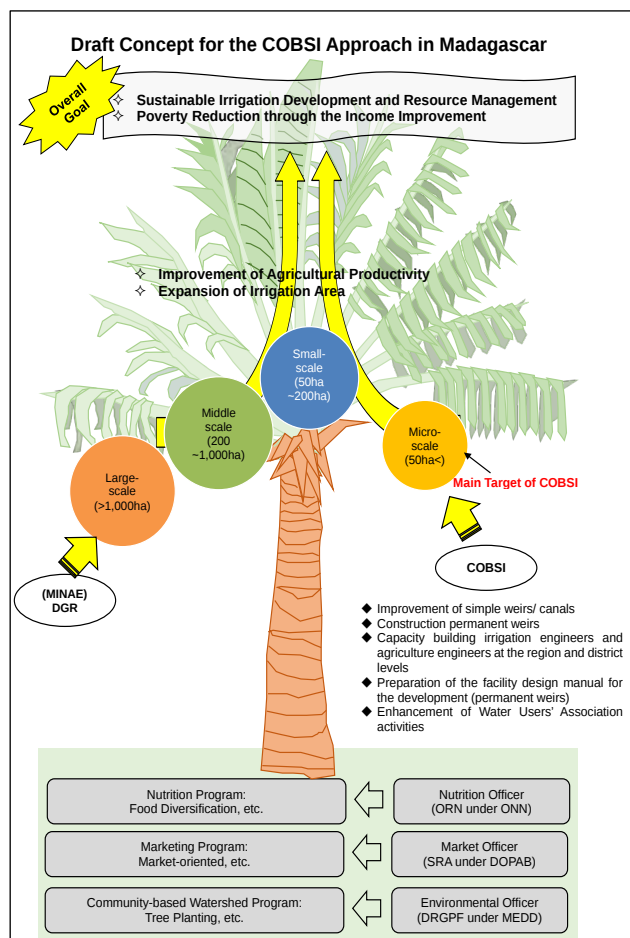


図 6.5.9 マダガスカル国の COBSI アプローチのコンセプト（案）

出典：JICA 調査団

設の不全や水管理・維持管理が十分でない状況が多くみられることなどから、COBSI では DGR がその職掌としないマイクロ規模の灌漑整備を受け持つことで、全体としてマダガスカル国の灌漑開発に貢献することを目指すこととする。

MINAE の DGR と COBSI が協働して、Expansion of Irrigation Area、Improvement of Agricultural Productivity を行い、上位目標の Sustainable Irrigation Development and Resource Management、Poverty Reduction through the Income Improvement へ向かう。また、COBSI アプローチでは、簡易堰・土水路の改善、恒久堰の建設と設計マニュアルの作成、灌漑エンジニアと普及員の能力強化、農民組織強化を行う。さらに、より効果的に上位目標へ向かうため、各関係機関と協働して、栄養改善、SHEP、流域保全のプログラムを研修に組み込み、相乗効果を期待する。

こうした方針のもと、マダガスカル国の灌漑開発に対する COBSI による今後の協力・支援(案)を下表のとおり提案する。

表 6.5.2 マダガスカル国の灌漑開発に対する COBSI の協力・支援（案）

協力・支援 (案) コンセプト	A 案： COBSI 案件	B 案： 既存灌漑施設のリハビリテ ーション+水管理・維持管 理	C 案： 既存および新規プロジェ クト+COBSI コンポー ネント（特に恒久堰化+ 水管理・維持管理）
内容	COBSI アプローチをフルパッケ ージで実施する	複数の既存灌漑施設（中規 模程度を想定）の改修およ び水管理・維持管理にかか る技術協力	既存または新規案件の水 管理・維持管理や農民組 織化部分に COBSI のコ ンポーネント（小規模灌 漑開発）を組み込む
Findings・理由	・ 灌漑のポテンシャルが高く、灌漑も数多く実施されている。 ・ 簡易堰に関しては伝統的に十分な技術を持っている農家グループが多い。 ・ 恒久堰に関しては政府・ドナーにより建設されてきた。そのため、既存伝統堰から恒久堰へのアップグレードを実施し、COBSI が扱う簡易堰に関しては農家間普及を基本とする。 ・ 水管理・維持管理については不十分であるため、強化する。 ・ 雨期の稲作に対する灌漑+乾期の野菜栽培を中心に実施。 ・ マダガスカル国の自然状況を鑑み、流域保護を加える。	・ 改修が必要な既存灌漑施設が数多くあるが、農業土木部（DGR）が対象とするのは 50ha 以上の灌漑施設のみであるため、中小規模の水利施設の改修が滞っている。 ・ 水管理・維持管理に関しては改善が必要。	・ 農業生産を向上させるために、灌漑は必要不可欠であるが、小規模で伝統的な灌漑施設が多く、改善する必要がある。 ・ 一方、水管理や維持管理は不十分であるため、灌漑施設の改修と合わせて技術移転を実施する。
活動コンポーネント（案）	・ 小規模灌漑開発（簡易堰+恒久堰） ・ 水管理・維持管理、 ・ 営農・マーケティング、 ・ 農民組織化、 ・ 環境社会配慮・流域保護・土壌保全活動、 ・ 栄養改善	・ 灌漑施設改修（複数の中規模恒久堰を対象とし、無償資金協力、コミュニティ無償、草の根無償等を想定） ・ 水管理・維持管理の技術協力	・ 既存および新規プロジェクトに下記のコンポーネントを含める ・ 小規模灌漑開発（主に恒久堰へのアップグレード） ・ 水管理・維持管理

出典：JICA 調査団

(3) 実施体制（案）

COBSI アプローチの実施体制（案）を下図に示す（図 6.5.10）。主たる実施機関は MINAE の DGA とし、栄養改善に関わる ONN と流域保全に関わる MEED を協力機関とする。COBSI アプローチの普及システムは、中央レベル、県・郡レベル、農家への普及に区分される。JICA 専門家と DGA などの中央レベルの政府職員が協働し、県・郡レベルに TOT を実施して研修の講師役を育成する。次に県・郡レベルの政府職員が講師役となり、農家グループのリーダーや農民組織（FIFATA など）に直接研修を実施し、その後農家グループへ普及展開を図ることとする。この研修には、KOT、MTT、AEW の年 3 回の研修を予定する。なお、マダガスカル国では普及員が不足していることから、普及員の代わりに農家グループのリーダーや FIFATA などの農民組織に直接研修を行うことも検討が必要である。

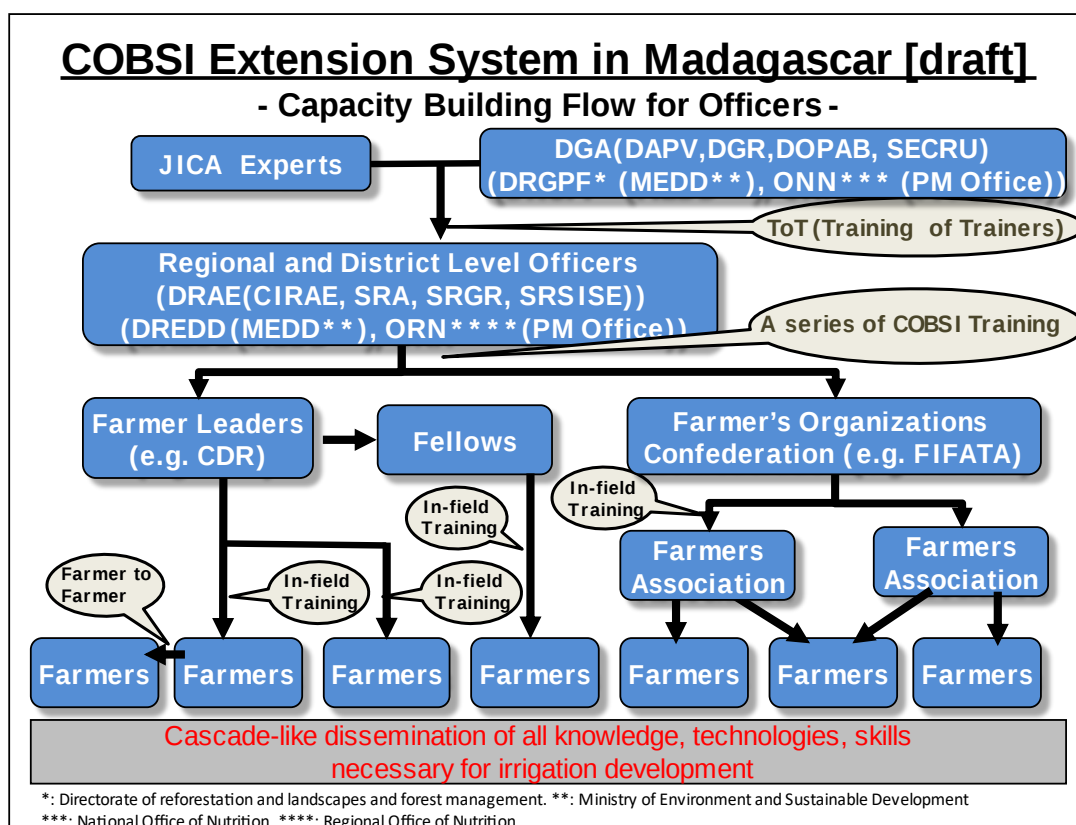


図 6.5.10 マダガスカル国の COBSI アプローチの実施体制（案）

出典：JICA 調査団

6.6 まとめ

上述した 5 カ国の現地調査結果を通じ「COBSI アプローチが適応され得る要件/留意要件」を表 6.6.1 のとおり整理した。同表は特定国で COBSI アプローチ導入の検討をする際のチェックリストとして活用することが期待されるものであり、これらの要件が満たされる、あるいは、留意されれば COBSI アプローチ導入が可能と考えられる。

表 6.6.1 COBSI アプローチが適応され得る要件/留意要件

項目	COBSI アプローチが適応され得る要件/留意要件
前提条件	乾期においても 1~2m ほどの川幅の水が流れている。（幅 10m 程度までが扱いやすい）
政策	重視されているキーワード：食糧安全保障、貧困削減、農産物増産、園芸作物、小規模農家
灌漑状況	・ 灌漑可能面積に対する未開発面積/地域の割合が高い ・ 中・大規模灌漑サイトの開発は進められているが、マイクロ/小規模灌漑サイトの整備にかかる手当が及んでいない。 ・ マイクロ/小規模灌漑の立ち位置：灌漑可能面積に対し、マイクロ/小規模灌漑可能面積の割合が高い。
体制	COBSI アプローチを「普及する要員」が満たされている。 1) 政府/政府関連普及員が最小行政単位まで配置されている（例：コートジボワール）。または、 2) 政府/政府関連普及員が限定的→農家グループ/農家の生産活動を支援する組合が機能している。 3) 「普及する要員」の交通手段（バイクなど）と燃料が満たされていると更に良い。
農産物	COBSI アプローチのエントリーポイントとなる簡易堰/恒久堰は、「園芸作物栽培」に適している（稲作に比べ少量の水で栽培が可能）。 1) 短期サイクルで収穫・販売できる「園芸作物」が推奨されている。 2) コメが主要作物であった際には、簡易堰/恒久堰だけでは栽培に必要な水量を満たせないため、「補給灌漑」として側面支援。
環境留意点	・ 簡易堰設置にかかるローカルマテリアル調達にかかる留意→木の伐採。 ・ 流域内での水資源の配分・有効活用。 ・ 水需要の高まりとともに近年水争いが増加傾向のため、適切な水配分と水資源の効率的な利用。 ・ 水利権に関しては、ダム等を建設して大量の水を利用する関係機関や中・大規模の灌漑地区に対しては水利権が設定され管理されているが、COBSI が扱う数 ha から数十 ha 程度の小規模な灌漑農地への利用については現時点では重要視していない状況。ただし、灌漑開発は上流から始めることが基本であり、対象国における水利権に係る各種規則について留意するとともに、水関連機関へ簡易堰/恒久設置状況等の情報共有を行う。
既存クラスターとの連携	1) CARD や SHEP に Add-on することは限定的 ・ 簡易堰/恒久堰を通じて、天水農業から通年栽培が可能となるエントリーポイントとした COBSI アプローチは、CARD や SHEP に Add-on することは限定的。 ・ CARD 案件：「補給灌漑」という立ち位置で稲作栽培を側面支援することは可能であるが、簡易堰/恒久堰だけ稲作栽培は困難。 ・ SHEP 主体案件：SHEP 案件の対象サイトは「既に畑まで灌漑用水へのアクセスが可能のところ」であり、COBSI の簡易堰導入により「畑に水が届いて灌漑農業を開始する」という効果的なサイトが選定される機会が限定的。 2) CARD/SHEP/IFNA 主体案件以外で、更に面的展開を図る際に有効：クラスター主体案件では対象とされない可能性が高い地域において展開が可能。 ・ CARD 主体案件：COBSI の補給灌漑 ・ SHEP/IFNA 主体案件：簡易堰/恒久堰をエントリーポイントとした COBSI アプローチは、SHEP や栄養改善等の活動を推進するための「基盤」（例：ザンビアで実施中の E-COBSI 案件）。

出典：JICA 調査団

表 6.6.1 の基礎的要件が満たされた際には、表 6.6.2 のように COBSI 導入に適した小河川がある対象サイトの状況や現状課題をもとにした活動（案）が考えられる。対象サイトは、①耕作地（耕作可能地を含む）へ「灌漑用水が引かれていない」状況、②耕作地（同左）へ何らかの手段で「灌漑用水が引かれている」状況、および、③整備済灌漑サイト、の 3 つに区分されることがで

き、それぞれの状況にあわせて濃淡をつけた「COBSI アプローチ」を展開することが考えられる。

表 6.6.2 小河川のある対象サイト状況毎の現状/課題と活動内容（案）

項目	現場状況区分 A	現場状況区分 B	現場状況区分 C
区分	耕作地（耕作可能地含む）に「灌漑用水が引かれていない」	耕作地（耕作可能地含む）に「灌漑用水が引かれている」	整備済み灌漑サイト（恒久的な灌漑施設）
小規模灌漑に係る現状・課題	- ジョウロやバケツを利用した非効率な灌漑が行われており、灌漑面積が極めて限定的、かつ、水資源が有効に活用されていない。 - 排水路の未整備による洪水被害が常態化（IVS：シエラレオネ）。	- 簡易な堰と水路により灌漑農業をすでに実践しており、灌漑の知識を持っている農家グループ。 - 既存伝統堰から恒久堰へのアップグレードが可能。 - 水管理/維持管理能力が不足。	- 貯水池から圃場まで灌漑施設整備済みであるが、公平な水配分が行われていない。維持管理も適切に行われていない。 - 排水路の断面不足や維持管理能力不足から、洪水（湛水）被害が頻発している。
コンセプト	COBSI 活動のエントリーポイントとして簡易堰・土水路を造り、灌漑農業を開始して、園芸作物の増産を図る。一部コメの生産にも寄与する。	恒久堰の建設、水管理・維持管理の強化により、園芸作物の増産およびコメの生産に寄与する。	水管理・維持管理の強化により、園芸作物の増産およびコメの生産に寄与する。
活動内容：ハード	簡易堰および用水路の設置。恒久堰の建設。 【従来型 COBSI】	恒久堰の建設。既存の堰や水路も維持管理により強化。	COBSI 技術を応用した水管理、排水路の維持管理技術の導入。
共通：Aqua culture 促進（灌漑用水の多目的利用として既設水田および新規の養魚池への活用→栄養改善）			
活動内容：ソフト （状況により濃淡あり）	- 灌漑技術者と普及員の能力強化 - 水管理・施設維持管理マニュアルの策定 - 水管理・施設維持管理の研修の実施 - 農民組織強化、E-Extension および農家間普及（FFS、FFD）の促進 - 園芸作物栽培方法の研修実施（ボカシ肥利用、農薬の適正利用、天然素材農業試行含む） - 市場志向型灌漑農業（SHEP）の導入 - コミュニティベースの流域保全の導入（柵工、土砂溜め） - 栄養改善の研修実施 - 水利権の概念の紹介		

出典：JICA 調査団

マラウイやザンビアの実践で見られたように、COBSI アプローチとは「営農を天水に依存するのみで乾期には農業生産活動ができない状況」から、「乾期に作物栽培のための灌漑水を確保すること」をエントリーポイントとし、農民のレジリエンスを高めるアプローチである。そして、「水を堰き止める」ことを満たせるのであれば、現地の状況と現地にある資材を活用し、農民が自分たちで造り、かつ、自分たちで造り直すことができる、維持管理も自らができるといった、あえて「固定化されていない Low-technology」、かつ、「低コスト」を積極的に取り入れたものである。

すなわち、COBSI アプローチは、「乾期においても流水がある川幅数 m 程度の小河川が存在する」という前提条件のもと、「A でなければならない」という固定化された技術ではなく、現場にあるモノ（資材・システム）やヒト（農家の経験・知見）を最大限活用して「最適化を図ることができる余白と柔軟性」を持ち合わせている。さらに、「灌漑技術」に特化しているものではない点も改めて強調したい。「乾期の作物栽培のための水を確保する」だけでなく、「農家グループの組織強化」を通じて、「水管理や維持管理」を適切に行い、「SHEP や栄養改善等」を包括的に組込める、農民が次のステージにジャンプアップするための「土台造り」としてのラーニング・プロセスとしての側面を合わせ持ち、その上で小規模農家の生活・生計向上に向けて各種の活動がパッケージ化された包括的な灌漑開発プログラムと捉えることができる。

第7章 COBSI の広域展開に向けたロードマップ

7.1 COBSI の広域展開方法

7.1.1 広域展開（案）

今後の COBSI の広域展開に向けて、その方法について提案を示す。対象とする国については COBSI 案件を実施していく可能性が高い国として、2 次選定の検討を行った 20 カ国とする。なお、2 次選定は COBSI 実施済みのザンビア国とマラウイ国を含む 22 カ国で検討を行っているが、この 2 カ国を除くと 20 カ国となる。以下に、地域別に分けて対象国の一覧表を示す（表 7.1.1）。

表 7.1.1 COBSI 広域展開（案）の対象国一覧表

地域区分	対象国
東部/南部アフリカ（8 カ国）	モザンビーク、タンザニア、マダガスカル、エチオピア、ケニア、アンゴラ、ウガンダ、ジンバブエ
中部アフリカ（3 カ国）	チャド、コンゴ民主共和国、カメルーン
西部アフリカ（9 カ国）	コートジボワール、シエラレオネ、ナイジェリア、ベナン、ブルキナファソ、ガーナ、マリ、トーゴ、ギニア

出典：JICA 調査団

COBSI の広域展開の方法について、これまで COBSI を実施してきたマラウイ国やザンビア国と同様に 1 カ国ずつ展開していく方法がある。しかしこの場合、非常に長い期間が必要となるため、効率的に 20 カ国へ COBSI が広域展開できるよう地域統合を考慮した方法を提案する。東部/南部アフリカ、中部アフリカ、西部アフリカの地域に分け、地域別に広域展開を図る。各地域ではハブ国と周辺国に分けて、先ずハブ国を育成するためのプロジェクトを実施し、その後当該地域内の周辺国へ展開していくことを想定している。図 7.1.1 に、COBSI アプローチの広域展開の模式図（案）を示す。

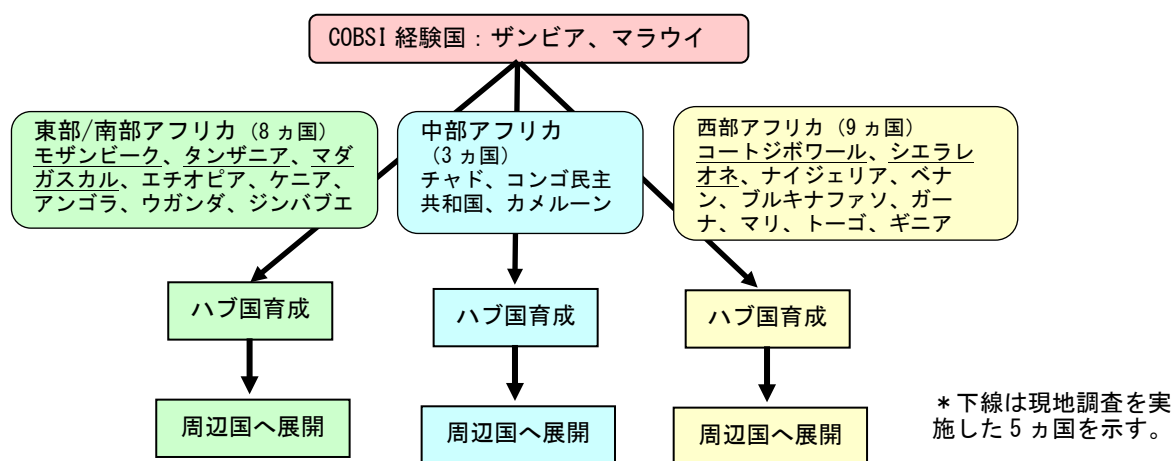


図 7.1.1 COBSI アプローチの広域展開の模式図（案）

出典：JICA 調査団

ハブ国および周辺国では2段階に分けてプロジェクトを実施する。第1ステージはパイロット・プロジェクト・ステージとし、ポテンシャルの高い地域において、COBSI モデルサイトの構築と COBSI のマスタートレーナーの育成（先方国カウンターパートの COBSI 能力向上）に注力する。次に、第2ステージを広域展開ステージとし、パイロットプロジェクトから得られた知見や経験をもとに、第1ステージで育成されたマスタートレーナーを活用し、COBSI の広域展開を行う。

なお、ハブ国育成においては、E-COBSI 実施中のザンビア国から COBSI マスタートレーナーを派遣して活用することを提案する。

ハブ国の選定については、本業務で現地調査を行った 5 カ国となる可能性は高いものの、ハブ国とその後に続く展開国は次項で述べる第三国研修を通して決定することを提案する。また、COBSI 案件実施の可能性が特に高い国などに対しては、当該国において国内研修を実施することも可能である。広域展開における「第三国研修（案）」と「対象国における国内研修（案）」の概要は次項のとおりである。また、本邦研修の可能性について、「本邦研修（案）」に示す。

7.1.2 第三国研修（案）

第三国研修は「ザンビア国で実施する課題別研修」の形態を原案とする。小規模灌漑開発のポテンシャルが高いアフリカ諸国へ COBSI アプローチの普及展開を進めるため、先ず、座学だけでなく既設 COBSI サイトの現地視察、現地での実習を通じて、COBSI アプローチに係る技術の習得を目的に行う。そして、アクション・プランを作成し、自国での COBSI サイトの構築を行い、モニタリング・成果を通じて、COBSI 技術協力プロジェクトの実施の可能性が高い国を選定することに活用する。なお、本研修は 1 回のみ開催される研修ではなく複数回行い、課題別研修のように 4～5 年間継続して実施することを提案する。第三国研修（案）の内容は表 7.1.2 のとおりである。

なお、第三国研修（案）の利点は、大きく 2 点ある。まず、既設 COBSI サイトの現場視察が可能であることから、簡易堰・恒久堰および水路、営農状況や、ザンビア国の灌漑担当者、農業普及員、農家グループから直接状況を見聞きできる点である。例えば、今般実施した現地調査対象国であるモザンビーク国の関係者がザンビア国の COBSI サイト視察を行ったことで、COBSI アプローチが簡易堰/恒久堰という技術だけでなく、水管理や維持管理、農家グループ強化、SHEP や栄養改善等の「包括的アプローチ」であることへの理解を深めることができた。また、もう一点は一回の研修で複数国（例：10 か国）を研修とすることが可能となり、COBSI アプローチを自国でどのように展開するか、自国の状況により適した簡易堰の在り方等をアクション・プランの実施を通じて考察することが可能となる。

表 7.1.2 第三国研修概要（案）

項目	内容																				
研修対象者	➤ COBSI 広域展開対象国のマスタートレーナーの候補者育成 1) 本省の灌漑開発担当部署・部署長クラス（政策的意志決定可能な人材） 2) 県・郡の普及担当部署所属・部署長クラス（政策的意思決定が可能な人材） 3) 県・郡の所属で農家へ現場指導が可能な人材（灌漑担当または普及担当者）																				
研修講師	・ ザンビア国 E-COBSI のマスタートレーナー、等 ・ 日本人専門家																				
研修内容 （1 年コース）	➤ 第 1 回目：研修・2 週間（於ザンビア：4 月の乾季） <table><tr><th></th><th>内容</th><th>日数</th></tr><tr><td>①</td><td>座学/実地練習（簡易堰建設方法、水路のアライメント方法、水管理など技術的なものだけでなく、農民組織、栄養改善）</td><td>2～3 日</td></tr><tr><td>②</td><td>COBSI 活動の現場視察</td><td>2 日</td></tr><tr><td>③</td><td>現場での実践</td><td>2～3 日</td></tr><tr><td>④</td><td>アクション・プラン作成</td><td>1.5 日</td></tr><tr><td>⑤</td><td>フォローアップ/モニタリング方法</td><td>0.5 日</td></tr></table> ➤ 第 2 回目：中間フォローアップ・ワークショップ・2 日間（オンライン：7 月） アクション・プランの進捗状況、問題点/課題等の共有。今後の進め方の確認。 ➤ 第 3 回目：フィードバック・ワークショップ・2 日間（オンライン：11 月） アクション・プランの成果と問題点/課題の共有、今後の取扱い				内容	日数	①	座学/実地練習（簡易堰建設方法、水路のアライメント方法、水管理など技術的なものだけでなく、農民組織、栄養改善）	2～3 日	②	COBSI 活動の現場視察	2 日	③	現場での実践	2～3 日	④	アクション・プラン作成	1.5 日	⑤	フォローアップ/モニタリング方法	0.5 日
	内容	日数																			
①	座学/実地練習（簡易堰建設方法、水路のアライメント方法、水管理など技術的なものだけでなく、農民組織、栄養改善）	2～3 日																			
②	COBSI 活動の現場視察	2 日																			
③	現場での実践	2～3 日																			
④	アクション・プラン作成	1.5 日																			
⑤	フォローアップ/モニタリング方法	0.5 日																			

項目	内容
研修サイクル	・ 毎年実施（cf. 課題別研修） ・ 英語圏・仏語圏に分けて研修を実施（例：隔年実施等、実施方法に留意） ・ 東部/南部地域と中部・西部地域では、乾期の時期が異なるため開催時期に留意する。

出典：JICA 調査団

7.1.3 対象国における国内研修（案）

対象国における国内研修は、COBSI 案件実施の可能性が特に高い国などに対しては、1 カ国ずつ研修することになる。「COBSI 案件実施の可能性が高い国」は、先の第三国研修を実施したのであればアクション・プランの実施状況から判断することも可能であるし、第三国研修を実施しない場合は、本調査の現地調査対象国を優先的に検討することも考えられる。国内研修（案）は、対象国で1回開催することを基本とし、国内研修概要（案）は下記の表 7.1.3 に示す。

対象国における国内研修（案）の利点は、日本人専門家が対象国の状況（例：簡易堰に必要な資材、農家が既に何らかの資材を用いて簡易堰に相当する「堰」を設けているかどうか、既に簡易堰に相当する堰があった際にはそれをベースとした「簡易堰」の在り方の検討など）を直接確認したうえで、より対象国に適した COBSI パッケージを研修参加者ととともに作り上げることができる点である。

表 7.1.3 対象国における国内研修概要（案）

項目	内容																	
研修対象者	➤ COBSI マスタートレーナーの候補者育成 1) 本省の灌漑開発担当部署・部所長クラス（政策的意志決定可能な人材） 2) 県・郡の普及担当部署所属・部所長クラス（政策的意思決定が可能な人材） 3) 県・郡の所属で農家へ現場指導が可能な人材（灌漑担当または普及担当者）																	
研修講師	・ ザンビア国 E-COBSI のマスタートレーナー、等 ・ 第三国研修実施済の際は第三国研修参加者 ・ 日本人専門家																	
研修内容	➤ 第1回目：基礎研修・1週間（対象国の乾季） <table><thead><tr><th></th><th>内容</th><th>日数</th></tr></thead><tbody><tr><td>①</td><td>座学/実地練習（簡易堰建設方法、水路のアライメント方法、水管理など技術的なものだけでなく、農民組織、栄養改善）</td><td>2～3 日</td></tr><tr><td>②</td><td>現場での実践</td><td>2 日</td></tr><tr><td>③</td><td>アクション・プラン作成</td><td>1.5 日</td></tr><tr><td>④</td><td>フォローアップ/モニタリング方法</td><td>0.5 日</td></tr></tbody></table> ➤ 第2回目：中間フォローアップ・ワークショップ・1日間（オンライン：第1回と第3回研修開催の中間時期） ・ アクション・プランの進捗状況、問題点/課題等の共有。今後の進め方の確認。 ・ ワークショップ開催前に JICA 在外事務所等による現場視察があると、より効果的。 ➤ 第3回目：フォローアップ・ワークショップ・1日間（乾期の終わる時期：於対象国） ・ 現場視察 ・ アクション・プランの成果と問題点/課題の共有、今後の進め方の検討等。				内容	日数	①	座学/実地練習（簡易堰建設方法、水路のアライメント方法、水管理など技術的なものだけでなく、農民組織、栄養改善）	2～3 日	②	現場での実践	2 日	③	アクション・プラン作成	1.5 日	④	フォローアップ/モニタリング方法	0.5 日
	内容	日数																
①	座学/実地練習（簡易堰建設方法、水路のアライメント方法、水管理など技術的なものだけでなく、農民組織、栄養改善）	2～3 日																
②	現場での実践	2 日																
③	アクション・プラン作成	1.5 日																
④	フォローアップ/モニタリング方法	0.5 日																

出典：JICA 調査団

7.1.4 本邦研修（案）

日本で研修を実施する可能性については、座学については特に支障はないものの、既存 COBSI サイトの現場視察ができず、また現場実習を行う場所の確保が難しいため、本邦研修だけの研修参加者が帰国後に自国で簡易堰を建設することは、かなり困難であると想定される。このため、

現在の SHEP 課題別研修のように、本邦研修に加えて、ザンビア国において追加研修を行うことにより、第三国研修と同じような効果が期待できると考える。

本邦研修の内容については、前述の表 7.1.2 および表 7.1.3 がベースになるが、簡易堰に関する現地視察や現地研修の候補地について、以下に示す。

- 1) COBSI の簡易堰よりも規模は大きくなるが、「壊れることを許容して造られた堰」という点では、丸太、木の枝、砂利などで造られている、「羽村取水堰」が東京都内にある。
- 2) 「木や石を用いた技術」という点では、マラウイ国灌漑セクター職員向けの本邦研修として、宮城県の草の根技術協力事業において、粗朶工法（木の枝を束ねた粗朶を木杭や石材と組み合わせて河岸浸食を防止する日本の伝統工法）を紹介し、現場レベルで実習した実績がある。

また、農民組織や維持管理に関しては、土地改良区への訪問により、農民間や、管理者と組合員間の争いで苦労した話し・解決方法などを聞くこと、末端水路（土水路があれば良いが）における堆積土の処理などの維持管理方法について、現場で見聞きすることは可能である。

加えて、SHEP や IFNA の本邦研修に COBSI のコンセプトや活動の紹介を組み込むことについては、非常に有益であると考ええる。ザンビア国で実施中の E-COBSI では SHEP や栄養改善の研修もプロジェクト内で実施しており、小規模灌漑と SHEP および IFNA との親和性は非常に高く相乗効果が期待できる。この場合、簡易堰建設の実地研修は行わないため、研修参加者が自国で簡易堰を設置することは難しいものの、将来、COBSI プロジェクトが実施される際には、既に COBSI のコンセプトを理解していることから、プロジェクトへの参画や協働が容易になると考える。

第8章 ザンビア国における COBSI アプローチ展開のための GCF 活用可能性調査

8.1 調査の背景

現在ザンビア国で実施中の技術協力プロジェクト（E-COBSI）は、2024 年 2 月で終了する予定である。マラウイ国で生まれた COBSI アプローチは、隣国ザンビア国にて開発調査（COBSI-S：2009～11 年）、技術協力プロジェクト（T-COBSI：2014～17 年）、そして E-COBSI（2019～実施中）と発展し、段階ごとにより包括的なアプローチとなるよう SHEP や栄養改善等の活動にも取り組み、国内での更なる面的展開を試みた。JICA としての協力は E-COBSI をもって終了することが予定されており、今後はザンビア国政府が独自に COBSI アプローチを展開することが期待されている。

本調査では、E-COBSI 終了後の展開（Post E-COBSI）に向けた方針を確認するとともに、そこに Green Climate Fund（GCF：緑の気候基金）の活用可能性を検討する。GCF へ提案した際のプロセスや GCF 資金活用時の留意点等を確認し、E-COBSI 終了後のザンビア国内での更なる広域展開に GCF 資金を用いるか否かを勘案し、GCF へ提案することとなった際は提案に係る支援を行うこととする。

8.2 GCF の活用検討

8.2.1 GCF の特徴

(1) 戦略的投資分野と投資ガイドライン

GCF とは、開発途上国の温室効果ガス削減（緩和）と気候変動の影響への対処（適応）を支援するため、気候変動に関する国連気候変動枠組条約（UNFCCC）に基づく資金供与の制度の運営を委託された基金である¹。

GCF の投資分野は、CO2 排出削減を目的とする「緩和」とレジリエンス強化を目指す「適応」に分類され、「緩和」と「適応」には対象となるセクター（各 4 セクター/計 8 セクター：表 8.2.1）が定められている。GCF は緩和案件と適応案件への投資額が 50：50 の割合となるよう留意しており、2022 年 12 月時点で公的セクターと民間セクターあわせ 209 案件²（GCF 出資額が 10 百万 USD 以下の案件を除く）が承認・実施されている。また、適応案件の約半分は、後発開発途上国、小島嶼開発途上国、アフリカ諸国を含む脆弱国を対象とするよう配慮されている。各投資分野の案件数と出資額は、緩和案件数（青色）は少ないものの 1 案件当たりの規模が大きく、適応案件は案件数が多いが 1 案件当たりの規模が小さい傾向がある。

表 8.2.1 GCF の戦略的投資分野

Mitigation（緩和）： 炭素排出量削減	エネルギーの創出/アクセス
	低排出輸送
	都市開発（建物、都市、産業、設備）
	森林/土地利活用
Adaptation（適応）： レジリエンス強化	脆弱な立場にいる住民/コミュニティ
	安全保障（健康/福祉/食料/水）
	インフラ/環境整備
	エコシステム/エコサービス

出典：GCF 資料を基に JICA 調査団作成

¹ 2010 年に開催された国連気候変動枠組条約第 16 回締約国会議（COP16）にて設立が決定され、2011 年の COP17 で委託機関として指定された。設立にあたり 43 カ国から約 103 億 USD の拠出金が表明され、日本政府が 15 億 USD の拠出を確定したことにより、2015 年 5 月に活動を開始。

² 承認・実施中・終了案件は計 216 件。216 件の内訳は、緩和案件 72 件、適応案件 86 件、緩和・適応混合案件 58 件。また、公的セクター案件 166 件と民間セクター案件 50 件。

案件承認にあたり投資ガイドラインが設定されており、**6点の投資基準**（①インパクト、②パラダイムシフト、③持続的開発の可能性、④受益者のニーズ、⑤実施国のオーナーシップ、⑥効率性/効果）と検討要素が定められている（表 8.2.2）。なお、GCF が提案案件を精査する際、GCF が承認・出資する案件は「投資」とみなしており、「気候変動に対し提案案件がどのように貢献するのか（=Climate Rational）」、また「他機関ではなく GCF 資金でなければならない理由」が特に重視されているとともに「協調ファイナンス（Co-Finance）」が必須であり、GCF へ提案する際にはこれらの点を十分に留意する必要がある。

表 8.2.2 GCF 投資ガイドライン

	投資基準	検討要素
1	インパクト	温暖化ガス削減効果 気候変動影響への適応の効果
2	パラダイムシフト	スケールアップや普及の潜在性 低炭素/レジリエントな開発への転換に対する貢献度 知見/教訓を生み出す可能性 Enabling Environment 創出への貢献可能性 規則の枠組みと政策への貢献 気候変動にレジリエントな開発への貢献度
3	持続的開発の可能性	環境的、社会的、経済的な Co-Benefit の創出 ジェンダーに配慮した開発効果の創出
4	受益者のニーズ	気候変動に会する受益国の脆弱性 脆弱グループ・ジェンダーへの配慮 受益国/受益グループの社会・経済的發展レベル 他の資金ソースの欠如、 組織強化/組織実施能力強化の必要性
5	実施国のオーナーシップ	国家気候変動戦略の有無、既存政策との整合性 実施機関の事業実施能力 市民社会組織や他のステークホルダーの参加
6	効率性/効果の度合い	財務面/非財務面における費用対効果、効率性 Co-Finance の大きさ 財務的実施可能性、及び他の財務指標 業界のベストプラクティスであるかどうか

出典：GCF 資料を基に JICA 調査団作成（2020 年 11 月 GCF 改訂版）

(2) 認証機関を通じた案件申請

GCF は「低炭素、かつ気候変動リスクにレジリエントな持続可能な開発に向けたパラダイムシフトを促す可能性が高い案件」に対し、あらかじめ理事会が認証した**認証機関（Accredited Entity: AE）**を通じた**資金供与**を行っている。案件の申請主体となる AE は、国際的に活動できる International Access Entity（国際アクセス機関）と国や地域を限定して活動する Direct Access Entity（DAE）の大きく 2 つの組織形態に分けられ、国際機関や政府開発機関、非政府組織、民間企業等の多岐にわたる 114 の組織が認証されている（2022 年 12 月時点。表 8.2.3 参照）。国際アクセス機関と DAE（地域/国アクセス機関）は約 4：6 の比率である一方、承認された案件の 8 割弱は国際アクセス機関が提案した案件で占められており、年 3 回開催される GCF 理事会でも DAE が案件を提案・実施できるよう能力強化が議題として挙がっている。

表 8.2.3 GCF ヘプロジェクトを申請できる認証機関（AE）

組織形態	認証機関（例）	
International Access Entity	国際機関	世界銀行、アジア開発銀行、UNDP
	政府開発機関	JICA、仏開発庁
	非政府組織	コンサベーション・インターナショナル、セーブ・ザ・チルドレン
	民間企業	エコバンク、三菱 UFJ 銀行
Direct Access Entity	地域機関	カリブ開発銀行、ミクロネシア自然保護基金
	政府機関	ウガンダ国水・自然省、インド小規模産業開発銀行、インドネシア・インフラ金融公社
	民間企業	JS 銀行（パキスタン）

出典：GCF 資料に基づき JICA 調査団作成



図 8.2.1 AE 組織形態構成比と承認案件数

出典：GCF 資料に基に JICA 調査団作成

(3) 投資資金の種類

GCF の資金支援は、贈与（Grant）、融資（Loan）、保証（Guarantee）、出資（Equity）、成果支払い（Results-based Payment：REDD+³案件対応）の形態があり、一案件あたりの案件規模は、1,000 万 USD 以下の「マイクロ案件」、総事業費が 1,000 万～5,000 万 USD の「小規模案件」、総事業費 5,000 万～2.5 億 USD の「中規模案件」、そして総事業費 2.5 億 USD 以上の「大規模案件」に分類される。資金支援の約 8 割は無償/融資案件であり、案件規模は小規模/中規模案件が約 7 割を占めている。

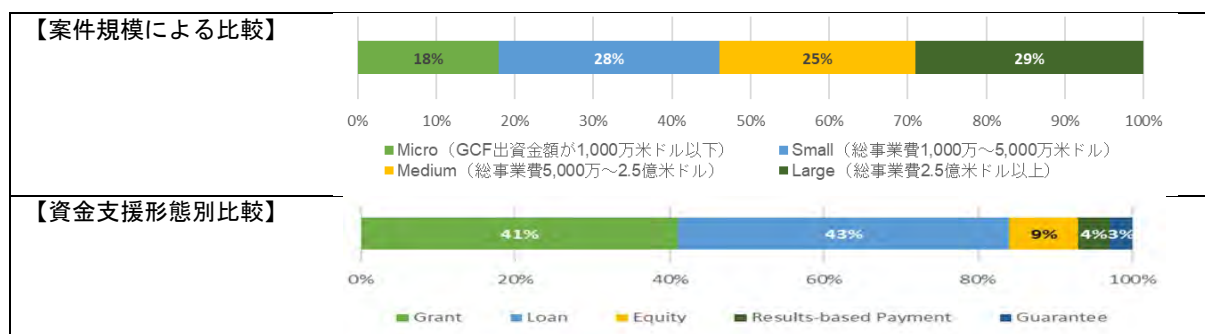


図 8.2.2 案件規模と資金支援形態別による分布

出典：GCF 資料に基に JICA 調査団作成

³ REDD+：熱帯林の減少と劣化対策により気候変動を抑制するための国際的メカニズム。

なお、GCF 出資額が 2,500 万 USD 以下（2022 年 7 月まで 1,000 万 USD 以下）、かつ環境・社会リスクがゼロ、または最小限である場合は、簡易案件採択プロセス（Simplified Approval Process : SAP）にて提案することが可能である。SAP の要件は Box 1 のとおりである。

Box 1 : SAP の要件	
■	スケールアップのための基盤と変革を導く可能性があり、 低排出と気候変動にレジリエントな開発へのパラダイムシフトを促進 する案件
■	総プロジェクト予算のうち 最大 2,500 万 USD を GCF が出資
■	環境/社会的リスクと影響が「ゼロ、または最小限」
■	Co-Finance 必須 （In-kind Contribution 含む）

8.2.2 GCF の承認プロセス

GCF は、自身の出資額と案件規模に応じて案件を小規模・中規模・大規模に分類の上、AE/DAE が提出する Funding Proposal（FP）と添付書類（必須添付書類 14 種・その他必要に応じ）を精査し、年 3 回開催される GCF 理事会にて承認する。なお、GCF は実施国に GCF の窓口となる特定の政府機関を国別指定機関（NDA）⁴としており、案件形成時は実施国のオーナーシップを高めるため NDA と十分な協議を行い、かつ FP 出時には NDA の No-Objection Letter を添える必要がある。また、GCF 出資額が 2,500 万 USD 以下（2022 年 7 月まで 1,000 万 USD 以下）、かつ環境・社会リスクが低い案件は、簡易案件採択プロセス（Simplified Approval Process : SAP）が適応される（図 8.2.3）。本格案件と SAP の採択プロセスの一番の違いは、案件形成時の Concept Note（CN）の提出の有無である。SAP はより簡易で迅速な対応ができるよう AE は CN を提出し、GCF 事務局からのコメント等を踏まえ Funding Proposal を作成する。また、必要添付書類も通常案件と比べ少ない。

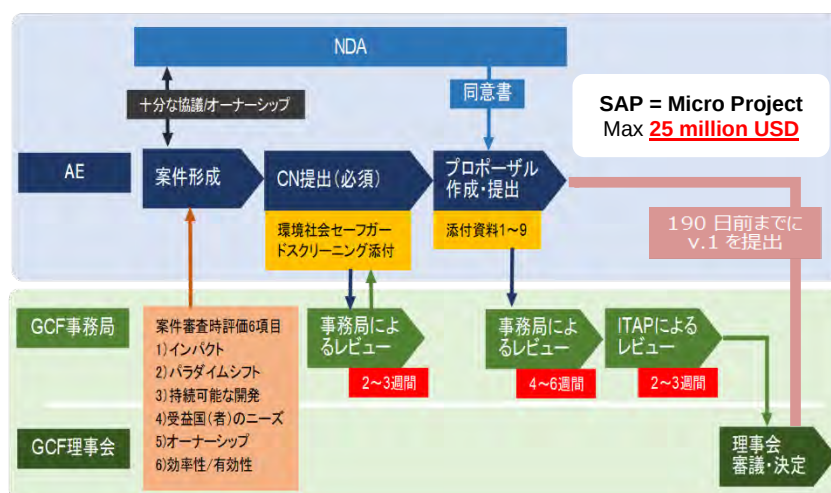


図 8.2.3 簡易案件採択プロセス（SAP）対象案件の採択までのフロー

出典：GCF 資料を基に JICA 調査団作成

SAP は承認プロセスや必要書類が本格案件と比べ簡素化されているというものの、提出から承認までに要する期間は平均 574 日⁵と本格案件と大差がないため、SAP の在り方/進め方の見直しは GCF 理事会で議題に挙がっている。SAP 案件は 2022 年 10 月時点では 24 件（緩和 5 件、適応 14 件、分野横断 5 件）が承認・実施中である。Concept Note（CN）や Funding Proposal の第 1 稿提出後に GCF 事務局がレビューに要する期間が CN で 2～3 週間、Funding Proposal で 4～6 週間、Independent Technical Advisory Panel（ITAP）のレビューが 2～3 週間と周知されており、この期間は基本的に守られている。ただし、周知されているレビューに要する期間はあくまでも「最初のコメントを出すまでの期間」であり、提出した案がそのまま承認されることはない。最初の

⁴ NDA はその国での GCF の活動を戦略的に幅広く監督するとともに、低排出と気候変動にレジリエントな開発への資金調達に関するその国の優先事項を GCF に伝える役割を担っている。なお、ザンビア国の NDA は国家開発計画省である。

⁵ 採択済・実施中 23 案件のうち承認に要した日数は最短 105 日、最長 1,596 日。

コメント以降発生する煩雑な照会対応に時間を割かれることになり、本格案件と同等の労力が必要となり、各レビューを終えて次のステップに進むまで時間を要することが明らかになった⁶。

8.3 Post E-COBSI 案件を GCF 資金にて展開することを想定した各種確認事項

8.3.1 ザンビア国政府の政策／計画、約束草案等の確認

ザンビア国の開発計画は 7th National Development Plan 2017-2021 に示されており、灌漑開発の詳細は National Irrigation Policy and Strategy（NIPS）に記載されているが、NIPS は 2004 年に策定されており改訂作業が滞っている。Zambia Irrigation Policy 2030 の全体目標として灌漑農業生産と生産性の強化を通じ国家の持続的な経済成長と開発に寄与することが掲げられ、目標と成果には E-COBSI の活動内容と合致している。また、ザンビア国 Intended Nationally Determined Contributions（INDC：各国が自主的に決定する約束草案⁷、2015）では緩和対応として 3 分野・11 重点活動を挙げており、COBSI アプローチは、そのうち 2 分野・4 重点活動に貢献しうることが確認された。

8.3.2 E-COBSI 最終年策定予定の 3 ヶ年アクション・プラン

E-COBSI はプロジェクト最終年（2023 年）上半期に、ザンビア国内で更なる広域展開となるプロジェクト終了後の 3 ヶ年アクション・プランを作成する予定である。2023 年上半期に策定予定のため、現時点ではまだアクション・プランの内容は具体的に検討されていない。調査当初（2021 年 3 月）では、E-COBSI が「新規州」と区分している州における活動に準じ、E-COBSI が対象としていない州および郡に研修とモニタリングを実施し、灌漑面積の拡大を目指すことを基本的な方向性であることが案件関係者間の共通認識であることが確認された。

なお、世界銀行（WB）がザンビア政府農業省に Budget Support（2022 年 7 月承認：5 年プログラム）を検討し、灌漑分野において COBSI 恒久堰にかかる建設費並びに関連費等への支出が認められることが明らかになった。E-COBSI では予算の都合上、対象 6 州のうち新規州と分類される 3 州に各 1 基しか簡易堰を恒久堰にアップグレードすることができないが、これにより E-COBSI で研修・実践を通じ恒久堰建設にかかる能力を生かし、簡易堰を恒久堰にアップグレードすることが可能となり、E-COBSI で策定する 3 ヶ年アクション・プランにも反映されることとなる。

8.3.3 GCF 案件の AE を対象とした GCF にかかる情報収集

(1) ザンビア国で実施中 GCF 案件

ザンビア国では GCF 案件が 4 案件実施中である（2022 年 12 月時点）。3 案件は緩和案件（うち 2 案件は広域案件）であり、1 案件は UNDP が AE で農業省が実施している適応案件である。UNDP が AE である GCF 案件 “Strengthening climate resilience of agricultural livelihoods in Agro-Ecological Regions I and II in Zambia（SCRALA：2018 年 10 月～2025 年 9 月）” の農業省担当者と UNDP 担当者に GCF 案件の実施・運営にかかる留意点を第 1 回現地調査時ヒアリングし、次が明らかになった（Box 2）。

⁶ JICA 地球環境部気候変動対策室を通じ実施した、JICA が AE で CN を提出した案件会計者向けアンケート調査結果に基づく。また、GCF 理事会でも SAP 承認までのプロセスに関し、本件が課題として挙げられている。

⁷ 各国内の政策決定プロセスで決定された気候変動対策に関する目標。

Box 2 : ザンビアで UNDP が AE である GCF 案件の UNDP 担当者ヒアリング（要旨）

- UNDP は AE として農業省に案件を総括するユニットを配置（常設）し、計画/運営/モニタリングが円滑にいくよう支援（リード）している。このユニットは UNDP が雇用し、**Implementing Agency（農業省）から独立した立場**にある（**UNDP 雇用、雇用にかかる費用は GCF 負担**）。なお、このユニットは、Project Board/ Steering Committee（ザンビア国関係者・UNDP との共同委員会）とは別に設置している。
- 5 州（Eastern、Lusaka、Muchinga、Southern、Western）・16 郡で展開しているが、**各郡に UNDP が雇用しているアシスタントを配置している**。郡を支援することが目的であるが、早期対応のためでもある。
- **環境にかかる事項は農業省ではなく AE 管轄下のため、UNDP で環境担当官を配置している**。
- **GCF への報告・コミュニケーションは、頻度・分量・求められる報告内容等が他国際機関等と比べ卓越している**。**AE は GCF に説明責任を果たすことが役割**であり、農業省だけでは進捗状況等含めた報告書の作成は難しい。**何かあった際に問われるのは AE**であり、Implementing Agency（農業省）ではない。
- GCF 本部のミッションは年 1 回程度あり、突然 3 日後に訪問する旨の連絡がある（抜き打ち）。ただし現在はコロナ渦のためモニタリングミッションは行われていない。

(2) JICA

GCF の AE である JICA は 7 案件の CN（表 8.3.1）を提出しており、東ティモール案件は 2021 年 3 月、2021 年 7 月にモルディブ案件が GCF 理事会にて承認された。承認された 2 案件が GCF 理事会にて認められた CN から、その後提出した Funding Proposal 承認までに要した時間は、SAP 対象の東ティモール案件で 721 日（2 年弱）、そして CN 時は SAP 案件として提出したが Funding Proposal は中規模案件に変更したモルディブ案件が 1,031 日（3 年弱）である。承認された東ティモール案件は、2019 年 3 月に CN（v.1）提出、2020 年 6 月に Funding Proposal（v.1）を提出、2021 年 2 月が最終版（v.12）と、Funding Proposal（添付書類含む）は第 12 稿まで改定が重ねられた。

表 8.3.1 JICA が GCF へ提案した案件リスト（2021 年 8 月時点）

	対象国	案件名	分野	Note
1	モルディブ	Building Climate Resilient Safer Islands in Maldives	緩和	・ CN v.1 : 2018 年 9 月 ・ 2021 年 7 月 1 日承認（FP165）
2	東ティモール	Community-based Landscape Management for Reduction of Deforestation and Strengthening of Climate Resilience of Local Livelihoods in the Important Watersheds	適応→緩和 ⁸	・ CN v.1 : 2019 年 3 月 ・ 2021 年 3 月 18 日承認（SAP032）
3	モンゴル	Resilience Building and Solution to Zud	緩和	・ CN v.1 : 2019 年 7 月
4	広域 4 カ国（アンゴラ、ボツワナ、ナミビア、ザンビア）	SADC Program for Indigenous Forest Landscape Restoration through Transboundary Fire Management in Kavango-Zambezi Trans-frontier Conservation Area	緩和	・ CN v.1 : 2020 年 3 月
5	ベトナム	REDD-plus results-based payments for results period of 2014	REDD+	・ CN v.1 : 2018 年 9 月 ・ REDD+ 成果払い
6	ラオス	REDD+ RBP for results period 2015 – 2018	REDD+	・ CN v.1 : 2018 年 9 月 ・ REDD+ 成果払い
7	バヌアツ	Project on Zero Emission Electricity System in Vanuatu	緩和	・ CNv.2.2 : 2021 年 2 月

出典：GCF 資料を基に JICA 調査団作成

また、JICA 地球環境部気候変動対策室を通じ実施したアンケートから JICA が AE となって Post E-COBSI を GCF へ提案する際の留意点が確認された（Box 3）。

⁸ CN 提出時は適応案件で提出し、Funding Proposal で緩和案件に変更。

Box 3：JICA が提案した CN/FP 策定・承認にかかる関係者のアンケート結果（概要）

- 東ティモール案件においては、**Funding Proposal の別添となる環境影響評価とジェンダー分析／アクション・プラン作成のため、別途専門家を投入。**
- **他機関との Co-Finance が検討されたが、先方が担当する活動内容や金額以外でも Reporting や役割分担（権利義務関係）での調整が難しく、JICA と相手国政府以外の他機関との Co-Finance は断念。**
- 特に「適応」案件では、気候変動による対象地域の影響を明らかにし、提案案件がどのように貢献するか説明する必要がある。**気候変動モデルをダウンスケーリングする知識とスキルが必要**（研究機関や大学等の協力先リソースがあることが望ましい）。
- **Funding Proposal の Appendix へのコメントは膨大で頻繁な照会対応が求められるため、作成にあたっては①GCF の考えるストーリーや文書修正方針を整理する役割、②過去類似案件情報を出すサポート体制、③それらを踏まえた追加情報収集・分析を行う担当者等、複数人にて役割と作業を分担しなければ厳しいスケジュールでの対応が難しい。**

8.3.4 GCF 案件の特徴と留意点

JICA が GCF へ提案し承認された案件は、東ティモール案件（2021 年 3 月承認）とモルディブ案件（2021 年 7 月承認）の 2 案件だけである。GCF 提案にかかるプロセスの知見は承認された 2 案件と提案中の他 5 案件により蓄積されつつあるが、JICA が GCF 案件を実施する際の留意点はこれから本格的に経験することとなる。上述 8.2～8.3.3 を踏まえ GCF 案件の特徴と留意点は表 8.3.2 のとおりまとめられる。

表 8.3.2 GCF 案件の特徴と提案する際の留意点

特徴	留意点
1. GCF 出資案件の特徴	
・ マイクロ案件は 1,000 万 USD 以下、また GCF の出資額が 2,500 万 USD 以下であれば簡易採択プロセス（SAP）を適用することが可能。案件規模が技術協力プロジェクトより大きい。 ・ GCF が出資する活動は、①「気候変動対策」に直接かわる活動、②スケールアップ、③インパクト調査等。	① E-COBSI の広域展開にかかる活動資金が GCF により「一部負担」され、AE/先方政府関係機関の負担が軽減。 ② 提案案件にかかる案件費用を「GCF が全額負担」することはない。要 Co-Financer（AE/先方政府機関/他機関）。→Post E-COBSI の活動のうち SHEP 研修や栄養研修にかかる費用は「GCF 以外の機関」が負担する可能性が高い。
2. 申請プロセス	
GCF 出資額が 2,500 万 USD 以下（2022 年 7 月まで 1,000 万 USD 以下）であれば、「簡易採択プロセス」検討対象。	① SAP といえ、CN v.1 提出時から FP 採択まで約 2 年近く要する可能性がある。 ② JICA の GCF 案件（東ティモール案件）は、FP と添付資料作成（全 9 種）のため環境影響評価とジェンダー専門家を別途投入にて対応。
3. 運営管理	
AE の役割は、GCF への説明責任を果たすことに重きがあり、案件マネジメントが重要となる。	① AE は説明責任を果たすため、従来の「資金元/ドナー」という立ち位置から、「案件実施者/管理者/Quality Control」に変わり、先方政府関係者を含めた Project Management Unit 以外にも別途独立した案件マネジメントグループを設置する必要がでてくる（※人件費は適宜 GCF も負担） ② JICA は AE の役割を遂行するため、人員体制を整え、資金的負担が必要となる。 ③ GCF への報告/やり取りは、UNDP（ヒアリング先）が「大きい負担」と評するほど、細かな対応・案件管理が求められている。

出典：JICA 調査団

8.4 E-COSBI 終了後の Post E-COSBI の構想

8.4.1 「GCF へ提案する」ことを想定した案件構想

前述までの GCF 案件の特徴を踏まえ Post E-COSBI を検討すると、①JICA が AE として GCF へ提案、または、②ザンビア国政府が DAE となり GCF へ提案（JICA は Co-Finance）、③ザンビア国政府予算にて E-COSBI で策定する Action Plan に準じ実施、④GCF 以外の出資機関（例：Adaptation Fund）を検討することが候補として挙げられる。

(1) GCF へ提案する案件（案）

農業省の「E-COSBI をより広域に展開したい」、かつ、そのために経験がある GCF へ提案したいという意向を踏まえ、「GCF へ SAP で提案する」ことを想定した Post E-COSBI 案を、ザンビア国側関係者と協働して策定した（図 8.4.1）。

提案する案件（案）は、現行 E-COSBI に早期警報システムを組み合わせることで小規模農家の気候変動へのレジリエンスを強化する構想である。GCF の適応案件として提案する際のロジックは、「天水（雨期の営農）に依存せざるを得ない状況下の小規模農家」が、「灌漑用水を確保（COSBI）」し、その水を用いて②市場志向型農業である SHEP を展開することで「ビジネスとしての農業」を展開することで収入を向上させ、あわせて「栄養にかかる啓発活動を行うことで小規模農家の栄養状況改善」に努め、かつ「早期警報システムの情報を利活用」することにより、「小規模農家のレジリエンスと適応能力の向上」へ貢献することを目指す。

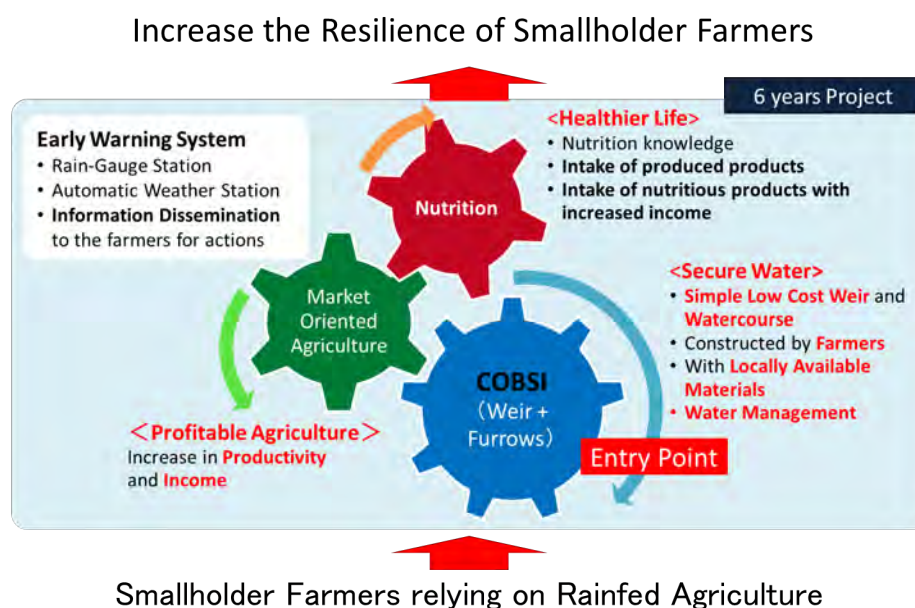


図 8.4.1 GCF へ提案する際の Post E-COSBI 案件案（コンセプト図）

出典：JICA 調査団作成（2021 年）

E-COSBI に加わる早期警報システム関連活動は、UNDP が AE の GCF 案件で実施されている他、環境省が実施している WB 資金案件においても実施されている。既にザンビア側が経験していることを広域に展開することは、GCF が重視する点でもある。

(2) 対象地域

Post E-COSBI 案件対象地域は、6 州 45 郡で展開している E-COSBI から 8 州 78 郡（追加 2 州、33 郡）と拡大することとした（表 8.4.1）。COSBI 展開には COSBI が建設できる環境条件が重要

となるが、E-COBSI 関係者はどのような地が COBSI 建設に適しているかを熟知しており、展開が可能と考えられる州・郡が追加された。

表 8.4.1 Post E-COBSI 対象州・郡（案）

州	Northern	Luapula	Muchinga	Copperbelt	North-western	Central	Eastern	Western
郡数	11 (9+2)	11 (8+3)	9 (7+2)	10	11 (8+3)	12 (3+9)	8	6
郡	Kasama	Chembe	Isoka	Chilila-bombwe	Ikelenge	Chitambo	Chandiza	Kaoma
	Lunte	Chipili	Kanchibiya	Chingola	Kalumbia	Mukushi	Katete	Limulunga
	Lupososhi	Kawambwa	Luvuchimanda	Kalulushi	Kasempa	Selenge	Lumezi	Luampa
	Luwingu	Mansa	Mafinga	Kitwe	Manyinga	Chibombo	Lundazi	Lukulu
	Mbala	Milenge	Mpika	Luanshya	Mufumbwe	Chisamba	Lusangazi	Mongu
	Mporokoso	Mwansa-Bombwe	Nakonde	Lufwanyama	Mushindamo	Itezhi-Tezhi	Petauke	Nkeyema
	Mungwi	Mwense	Shiwang'andu	Masaiti	Mwinilunga	Kabwe	Sinda	
	Nsama	Nchelenge	Chama	Mpongwe	Solwezi	Kapiri Mposhi	Vubwi	
	Senga Hill	Chiengi	Chinsali	Mufulira	Chavuma	Luano		
	Kaputa	Chifunabuli		Ndola	Kabompo	Mumbwe		
	Mplungu	Samfya			Zambazi	Ngabwe		
					Shibuyunji			

注 1：E-COBSI 対象州・郡からの増加分はオレンジ色のセルと赤字で記載。

注 2：Western 州の Mongu 郡は西部が対象。

出典：JICA 調査団（2021 年）

(3) 活動内容

COBSI 関連活動は、対象州と郡を次の 4 グループに分け、グループごとに活動内容の濃淡を図ることを検討する（表 8.4.2）。E-COBSI の Follow-Up（FU）州（3 州・24 郡）と新規州（3 州・21 郡）⁹は、恒久堰と水管理、維持管理、栽培技術指導を行い、Post E-COBSI で追加された 2 州（14 郡）と E-COBSI 対象 5 州で対象外だった 19 郡に対しては E-COBSI の新規州で展開しているフルパッケージ（簡易堰・水管理・維持管理・恒久堰・SHEP・栄養啓発）を展開することとする。E-COBSI 対象州・郡には、開発調査（COBSI-S：2009～2011 年）、技術協力プロジェクト（T-COBSI：2014～2017 年）、そして E-COBSI で実施された各研修に参加できなかった農業省関係者がいることから、彼らにもフルパッケージを展開することとする。

なお、早期警報システム関連の活動は、各キャンプに雨量観測機を、そして各郡に自動気象観測機を設置するとともに、それらのデータを基に農家に理解できるような情報に落とし込み、ラジオ等を通じ農家へ普及することとする。

表 8.4.2 グループ毎の活動内容（案）

Group	対象州・郡	活動（骨子）
G1 E-COBSI・FU 州（T-COBSI 対象州・郡）	3 州・24 郡	恒久堰、水管理、栽培技術
G2 E-COBSI・新規州	3 州・21 郡	簡易堰（継続）、恒久堰、水管理、栽培技術
G3 Post E-COBSI 追加州・郡	2 州・14 郡	E-COBSI 活動（KOT、簡易堰、水管理、SHEP、栄養、恒久堰）
E-COBSI 対象州で対象外だった郡	5 州・19 郡	
G4 COBSI-S・T-COBSI・E-COBSI の研修に参加できなかった各案件対象州・郡政府関係者	6 州・45 郡	

出典：JICA 調査団

⁹ FU 州は E-COBSI 前フェーズにあたる T-COBSI（技術協力プロジェクト）対象 3 州（24 郡）。新規州は E-COBSI で新たに追加された 3 州（21 郡）。

(4) GCF 提案案件の期待される成果

Post E-COBSI を展開することで、直接受益者は約 510,000 名（102,000 世帯）、間接的受益者は約 6,009,000 名（人口の約 39%）と推定された。**約 1,200 名の農業普及員が研修を受講し、COBSI フルパッケージを展開することが可能となり、簡易堰が約 5,000 基設置され、灌漑面積が約 5,100ha 拡大**することが見込まれた。また、雨量観測機器は郡の下部行政単位となる各キャンプに設置され（約 1,600 基）、自動気象観測機器は各郡に設置される（68 基）ことで、ラジオ等を通じ対象地域に住む住民（＝間接的受益者）が気象予測と予測に対応した準備等を行うことが可能となる。

なお、想定される簡易堰数と灌漑面積は E-COBSI の前フェーズ（T-COBSI）にて、農業普及員 1 人当たり簡易堰を平均 4 基、農家とともに農業普及員が 1 人当たり簡易堰を平均 4 基設置し、簡易堰 1 基の灌漑面積が約 1ha であったことに基づいている。E-COBSI では 2 乾季が終了した時点で 662 基の簡易堰が建設され、灌漑面積が 1,881ha（約 2.8ha/基）であることより、現時点で想定されている灌漑面積より広くなることが期待される。

8.4.2 GCF への提案

(1) JICA が AE となり GCF へ提案

GCF へ Post E-COBSI を提案する方向で検討を進めたが、調査から JICA が AE で GCF に提案する際に負う AE としての責務が関係者の想定よりも重く、当初 JICA が想定していた「E-COBSI 後の展開はザンビア政府主導で実施」と異なることから、「JICA が AE として GCF へ提案しない」ことが関係者との協議で確認された。

(2) ザンビア国が DAE となり GCF へ提案

JICA が AE とならないことを受け、ザンビア国が自国の DAE（Development Bank of Zambia : DBZ）で GCF へ提案するかどうか農業省と協議を重ねたところ、ザンビア国で GCF へ提案する意向が確認された。この意向を受け、関係者間で Box 4 のステップがとられ、2022 年 4 月に農業省に GCF 提案内容（案：添付資料 8-1）、並びに提案手順/留意点/参考資料等を送付した。

Box 4： ザンビア国が DAE となり GCF へ提案することへの対応	
JICA	GCF が出資しない活動（SHEP 研修・栄養研修・恒久堰設計/施工管理にかかる技術的支援等）を JICA が Co-Financer として参画する意向の確認。
ザンビア国農業省	• GCF の DAE 案件形成支援スキーム（Project Preparation Facility : PPF¹⁰）の説明 • 農業省のプロポーザル作成体制検討 • CN は MOA 内で検討・作成チームを形成 • FP 作成は GCF の GCF の PPF 活用に加え、WB の Budget Support Project でリードコンサル備上を検討、等

¹⁰ PPF は CN 提出後、FP 作成時支援スキーム。支援対象は、①Pre-Feasibility 調査、Feasibility 調査、Project Design、②環境影響調査、社会ジェンダー調査、③リスクアセスメント、等。支援内容は、資金提供（SAP 用は上限 300,000 USD。調達/実施/報告書提出は DAE）、もしくは GCF 登録コンサルタント会社（8 社）へのコンサルサービス依頼。

(3) ザンビア国 DAE の包括的認証取極未締結

ザンビア国の DAE¹¹である DBZ は 2021 年 7 月に DAE として GCF に承認されている。ただし、GCF との Accreditation Master Agreement (AMA：具体的な権利義務関係を定めた包括的認証取極) が未だ締結されていない¹²ことが明らかになり、締結されるまでザンビア政府が GCF に Post E-COBSI 案件を提案することができないことが農業省より説明があった。締結時期が未定のため、GCF へ提案することはいったん白紙となった。

8.5 調査結果に基づく Post E-COBSI 案

GCF 資金を活用した Post E-COBSI 案は白紙となったが、Post E-COBSI 案を検討したこと、また WB の農業省向け Budget support である“Zambia Growth Opportunities Program for Results: PforR”（概要：添付資料 8-2）で恒久堰建設関連費への支出が認められたことから、WB との援助協調を踏まえた JICA による Post E-COBSI 案を提案する。

Post E-COBSI 案は、①恒久堰関連活動を除いた E-COBSI 活動（簡易堰・水管理・維持管理・SHEP・栄養）の面的展開（対象：GCF への提案 Post E-COBSI（案）対象地域・8 州 78 郡）、②恒久堰設計・施工管理（WB・PforR 補完、8 堰/州/年×6 州＝48 堰）、③COBSI 広域化プラットフォーム（アフリカ地域第三国研修）で構成されるプレ・クラスター（プログラム）である。



図 8.5.1 Post E-COBSI 案

出典：JICA 調査団作成

なお、WB の農業省向け Budget Support (PforR) の概要は Box 5 のとおりである。Budget Support は、WB と農業省が今後 5 年間の予算配分の在り方を検討し、再配分に準じた達成度に対し WB が農業省へ資金を配分（総額 2.95 億 USD）する「人参ぶら下げ方式」である。灌漑分野は投資収益性の高い活動であるにも関わらず過去 5 年間は 3.5%と予算が低く、2022～2026 年に 6.4%となるよう検討されている。WB 配分予定金の 21%は灌漑分野に充てられており、他 8 分野の中でも 2 番目に多い。なお、WB 調査団に対し農業省は COBSI を紹介したことで関心を惹き、簡易堰を恒久堰にアップグレードすることが可能となった。

¹¹ DBZ に続き、Zambia National Commercial Bank PLC (ZANACO) が現在 DAE として承認待ち。

¹² 次の 2 種の書類提出待ち：①第三者による内部監査機能報告書、②倫理機能にかかる委員会の議事録（過去 2 回分）。参考情報：JICA は 2017 年 7 月に AE として承認。2018 年 5 月 AMA 締結、2019 年 4 月 AMA 発行。

Box 5 : WB “Zambia Growth Opportunities Program for Results: PforR (P4R) ”

- ❑ 農業省向け Budget Support。人参ぶら下げ方式（達成度に準じ支出）。
- ❑ 実施期間：2022 年～2026 年（5 年プログラム：2022 年 7 月承認）
- ❑ FISP 偏重予算編成→予算配分是正（投資収益性の高い活動に配分増）し、「農業食品セクターにおける『多様化、持続可能性、雇用』を促進」
- ❑ 総額 17.37 億 USD（ザンビア政府 83.1%、WB/IDA16.9%：**2.95 億 USD**）
- ❑ 「3 つの Result Area」と「9 つの支出カテゴリー（DLI）」→**灌漑分野は DLI 8**
- ❑ ザ政府灌漑予算：2018-2022 年 3.5%→2022-2026 年 6.4%に配分増を目指す。
- ❑ **DLI 8 の予算：6.2 千万 USD**（WB/IDA）→WB/IDA 予算の 21%（2 番目）を占める。
 - ・ **4.0 千万 USD**（灌漑開発。**灌漑予算 1%増に対し 1.6 万 USD 支出**）
 - ・ 1.7 千万 USD（水利用契約本数。5 万 USD/契約）
 - ・ 0.55 千万 USD（水利用灌漑開発ガイドライン作成/承認（2023 年承認）：150 万 USD）、灌漑 MP 作成/承認（2024 年承認）：400 万 USD）
- ❑ 恒久堰関連：2023 年末までに **8 堰/州×6 州（E-COBSI 対象州）=48 堰建設**

8.6 農業・農村開発分野における GCF 活用の際の留意点

GCF はマイクロ案件でも 1,000 万 USD から始まり、また GCF の出資額が 2,500 万 USD 以下であれば SAP を適応することができ、既存の案件をより広域に展開する際に検討に値する基金である。他方、JICA は承認された案件が 2 案件と GCF 活用にかかる経験知をこれから深めていく段階であり、地球環境部関連以外での CN を GCF に提案していない（2022 年 12 月時点）。農業・農村開発分野は GCF の戦略的投資分野のうち適応分野に関連しているが、GCF 資金を活用することを検討する際には、「GCF の特徴を踏まえた案件形成」をする必要がある。留意点を次の Box 6 のとおりまとめた。

Box 6 : 農業・農村開発分野における GCF 活用を検討する際の留意点

- GCF はあくまでも「**気候変動対策**」のための基金。
- GCF は**案件全額を出資せず、Co-Finance 必須**。JICA の Co-Finance 分は、**技術協力プロジェクトや無償資金協力等との組合せ「要」**。
- GCF が出資するコンポーネント/活動は、「**気候変動対策**」活動。JICA が実施してきている農業・農村開発分野関連活動に、地球環境部関連活動を加えた部署横断的案件となる可能性が高い。
- GCF が挙げる農業分野における「気候変動対策」（例）は次のとおり。

緩和策（例）	・ 農地と土壌からの排出を軽減するための持続可能で効果的な農業生産管理 ・ 家畜による温室効果ガス排出量の削減（温室効果ガス排出量の約 4～7%） ・ 森林破壊を伴わない農業生産/泥炭地の保護 ・ サプライチェーンにおけるフードロス対策（温室効果ガス排出量の約 8%）
適応策（例）	・ 天候インデックス/農業インデックス ・ Climate Smart Agriculture/ Conservation Agriculture ・ 早期警報システム、等
Cross-Cutting（例）	・ 統合水資源管理（IWRM） ・ 気候変動にレジリエントな水・衛生設備/衛生（CR-WASH） ・ 統合干ばつ管理（IDM）統合洪水管理（IFM）
- 提案案件は、①**最低でも「GCF 出資金 2,500 万 USD（2022 年 7 月改定）+Co-Finance 資金」の資金規模**、②**提案から承認までに時間を要する**ことに留意。
- JICA が AE として提案する際は、「**AE としての責と労力**」を勘案。

第9章 稲作栽培マップ作成

第4回アフリカ開発会議（TICAD 4、2008年）において、アフリカ稲作振興に関する意見交換を行うプラットフォームとして「アフリカ稲作振興のための共同体」（Coalition for African Rice Development: CARD）が整備され、2018年までの10年間（第1フェーズ）の活動で、コメ生産はサブサハラ全域で1,400万トンから2,800万トンに増加した。第1フェーズの生産強化アプローチとしては、灌漑水田、天水低湿地、天水畑地などの栽培環境別に応じた品種選定、栽培技術が推進された。この活動の中で、本解析の対象となる天水畑地においてはNERICA（New Rice for Africa: NERICA）の普及が重要な活動項目であった。

第1フェーズの成功を受け、第7回アフリカ開発会議（TICAD 7、2019年）では2019年から2030年11年間の第2フェーズとし、さらに5,600万トンのコメ増産が目標とされた。参加国も9カ国増え、第1フェーズ23カ国から第2フェーズ32カ国となった。現時点において、国別目標が設定され、個々の目標達成に向け戦略が作成されているところである。

NERICA栽培は第2フェーズの米増産の大きな要素であるが、サブサハラでの作付面積は140万haを超えるものの生産量は295万トンであり、平均収量は2.10トン/haに留まる。アフリカ全体の稲作単収2.64トン/haよりと比べ少なくCARD参加国の中においても1トン/haにも及ばない地域が認められた（JAICAF 2019、Africa Rice Center 2013年データ）。

NERICAが本来、多収性の品種であることを考えると、これら低収量な地区では環境に合わない栽培管理など、根本的な問題があることが指摘されている。このような低収量の地域での適切な栽培管理の普及がアフリカ全体のコメ生産量増加に繋がると期待されている。

本解析では、第2フェーズ目標達成への戦略の作成、及びサブサハラ・アフリカ地域の稲作改善の基礎資料としNERICA栽培における「稲作栽培マップ（陸稲NERICA栽培適地区分図）」を作成した。「稲作栽培マップ」の活用により、参加国においてNERICA栽培に適した地域の選定が容易となり地域の栽培リスクに応じた対応策が可能となる。地域環境に応じた栽培管理の普及によりNERICAが本来もっている多収性能を引き出し、単収の増加に繋がるとされている。

9.1 稲作栽培マップ作成の概要

稲作栽培マップは、衛星データを基に解析された空間情報（日雨量、日気温、pH分布）を地上の研究成果であるNERICA栽培条件（降雨量、気温、土壌pH条件など、表9.1.1参照）に従い整理した栽培リスク分布図である。

表 9.1.1 NERICA 栽培条件

■干ばつリスク	天水栽培不適	干ばつリスク高 (栽培推奨難しい)	干ばつリスク中 (栽培可)	干ばつリスク低 (積極的栽培推奨)	
降水量(播種後0~100日)	< 15mm/5日	15~20mm/5日	20~25mm/5日	> 25mm/5日	
■高温不稔リスク	栽培不適	高温不稔リスク劇高	高温不稔リスク高	高温不稔リスク中	高温不稔リスク低
平均最高気温(播種後55~75日)	> 50°C	45~50°C	40~45°C	35~40°C	< 35°C
■障害型冷害リスク	栽培不適	冷害リスク劇高	冷害リスク高	冷害リスク中	冷害リスク低
平均気温(播種後55~75日)	< 15°C	> 15°C or < 17°C	> 17°C or < 19°C	> 19°C or < 22°C	> 22°C
■栄養成長期の最適気温	栽培不適	生育不良リスク高	生育不良リスク中	生育不良リスク低	生育最適温度
平均気温(播種後0~55日)	< 12°C or > 50°C	12~16°C or 45~50°C	16~19°C or 40~45°C	19~25°C or 35~40°C	25~35°C
■登熟期の最適気温	栽培不適	登熟障害リスク高	登熟障害リスク中	登熟障害リスク低	登熟最適温度
平均気温(播種後76~100日)	< 10°C or > 50°C	10~18°C or 43~50°C	18~20°C or 36~43°C	20~22°C or 30~36°C	22~30°C
■土壌適正	土壌適性なし	適正あり	適性良		
土壌pH	< 4.5 or > 7.0	4.5 - 5.5	5.5 - 7.0		

出典：JICA 調査団

稲作栽培マップの精度は、利用の時系列空間データ（雨量、気温）の精度に依存することから、現時点で入手できる高精度の日雨量データとして、TAMSAT（4km グリッド Univ Reading、NCAS、NCEO）、気温データとして CHIRTS（5km グリッド、Climate Hazards Center（CHC））を利用し解析を行った。合わせて、土壌、土地被覆図、国立公園・自然保護区などの地理空間データの収集を行った。

データ解析は以下の手順で行った。

① 気象データの整理

降水量、気温データについては、陸稲栽培における年変動及び栽培ステージ別の解析のため TAMSAT、および CHIRTS などの高分解能の気象再解析データを利用することとし、過去 20 年間（2000 年～2020 年）の公開データより 3 ヶ年（少雨年、通常年、多雨年）を抽出し、日別、及び半月別データに整理した。

② 雨期（栽培）開始時の解析

NERICA 播種を雨期の開始時期とした解析条件であることから、雨量データより雨期開始時期の判定を最大乾期を起点に日付を追って検出した¹。第 1 雨期に加え第 2 雨期の開始時期の判定を少雨年、通常年及び多雨年のそれぞれで実施した（図 9.1.1 参照）。

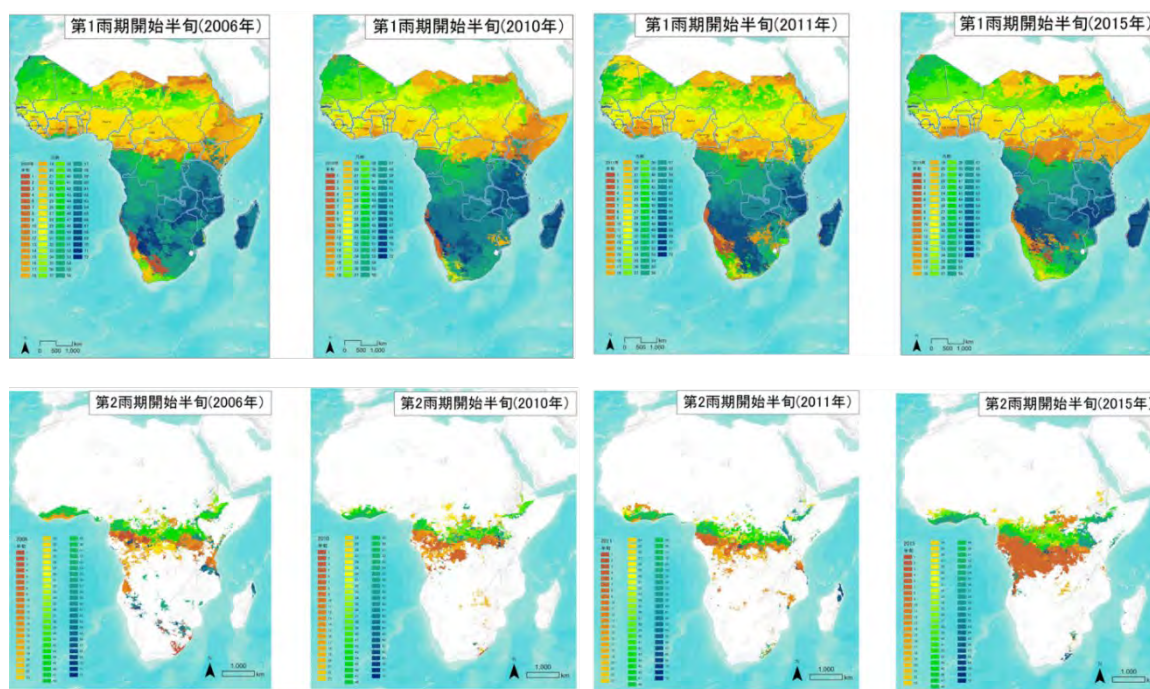


図 9.1.1 雨期（栽培）開始時（第 1 雨期・第 2 雨期）

出典：JICA 調査団

③ 干ばつリスクの解析

¹ 第 1 雨期は最大乾期を起点に日付を追って検出、第 2 雨期は第 1 雨期開始後の 100 日（NERICA 栽培期）後に起点をずらして検出した。雨期期間は各グリッドで異なり、南半球、北半球のいずれも国においても、最大乾期後の第 1 雨期が多雨期となり、その後の第 2 雨期が少雨期に相当する。解析上の 1、2 雨期は、1 月 1 日を起点としたカレンダー順ではなく、各グリッドで異なった起点（とした日順）で整理した。

少雨年、通常年、多雨年の第1雨期及び第2雨期の開始時より100日を陸稲栽培期間とし、雨量データを整理、これら栽培期間の雨量分布から栽培困難地域を判別、及び栽培可能地域において干ばつリスク区分図を作成した（図9.1.2 参照）。

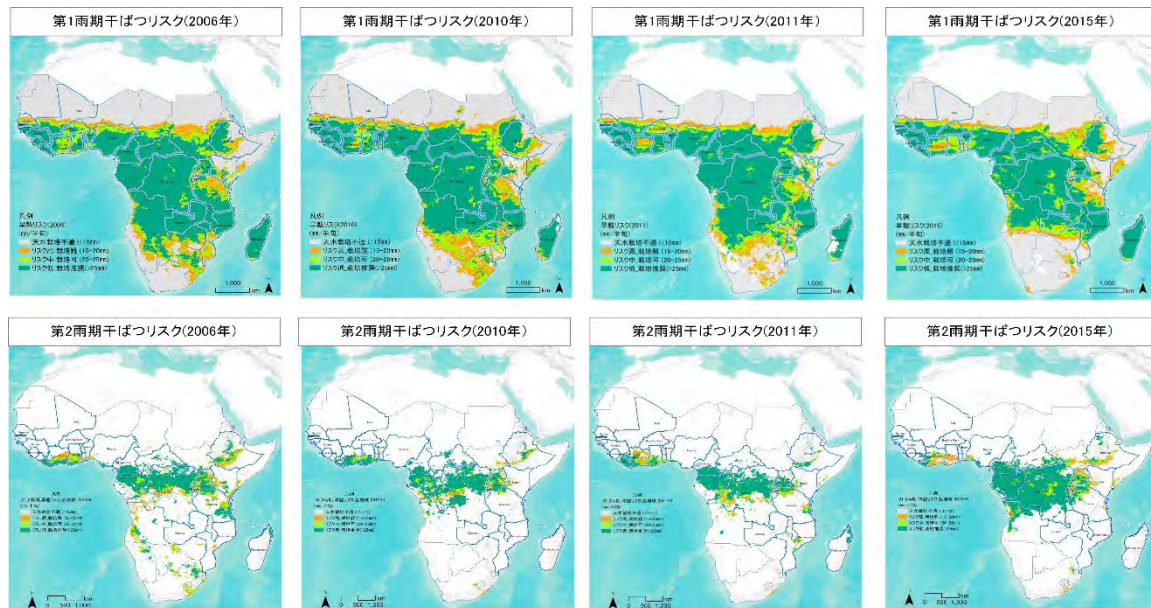


図 9.1.2 干ばつリスク区分図（第1雨期・第2雨期）

出典：JICA 調査団

気温リスクの解析

陸稲栽培可能な地域において、少雨年、通常年、多雨年の第1雨期及び第2雨期の陸稲栽培ステージ別の半月最高・平均気温データを整理、栽培ステージ別の気温分布から栽培リスク（不稔・生育リスク）を判定し、リスクの段階に応じた地域区分を実施、気温リスク区分図を作成した（図9.1.3～9.1.6 参照）。

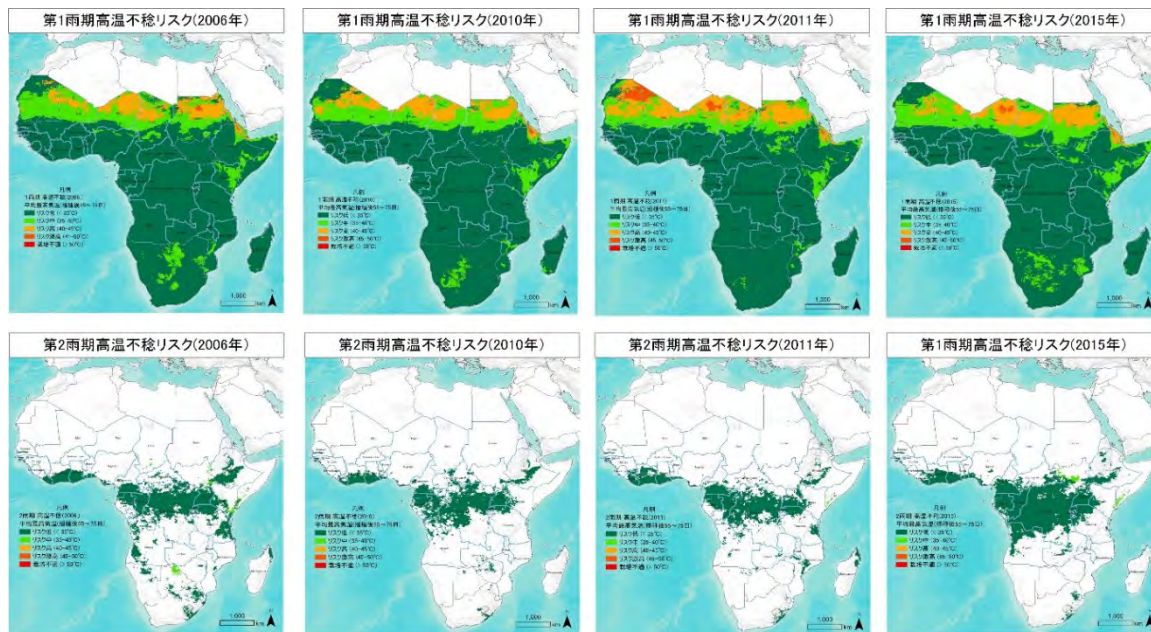


図 9.1.3 気温リスク区分図（高温不稔リスク 第1雨期・第2雨期）

出典：JICA 調査団

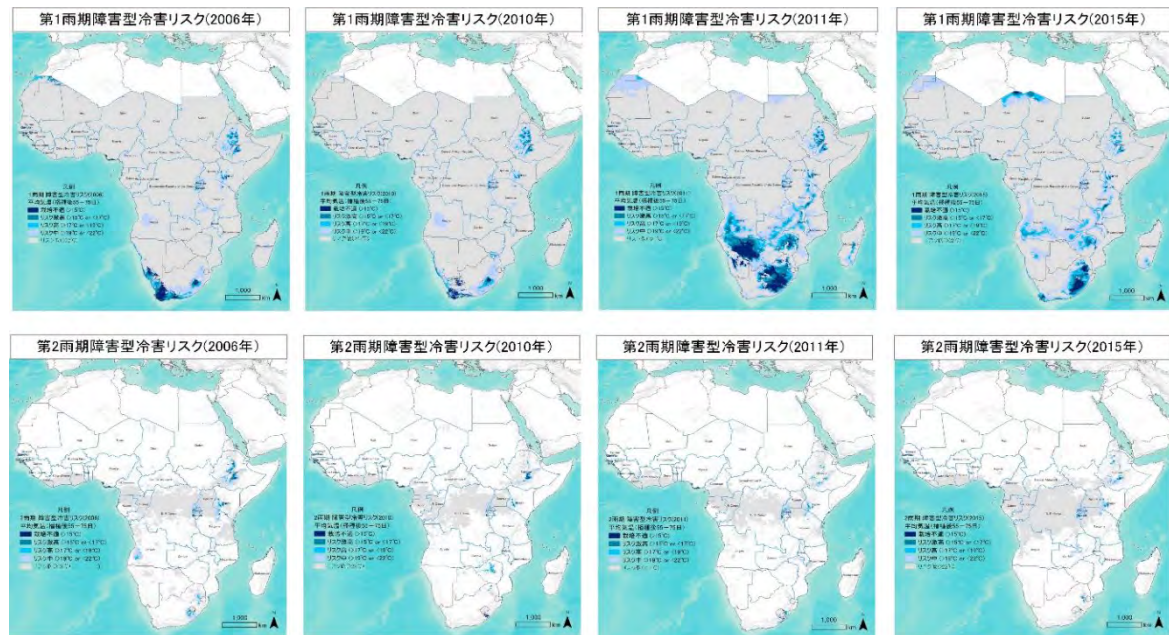


図 9.1.4 気温リスク区分図（障害型冷害リスク 第1雨期・第2雨期）

出典:JICA 調査団

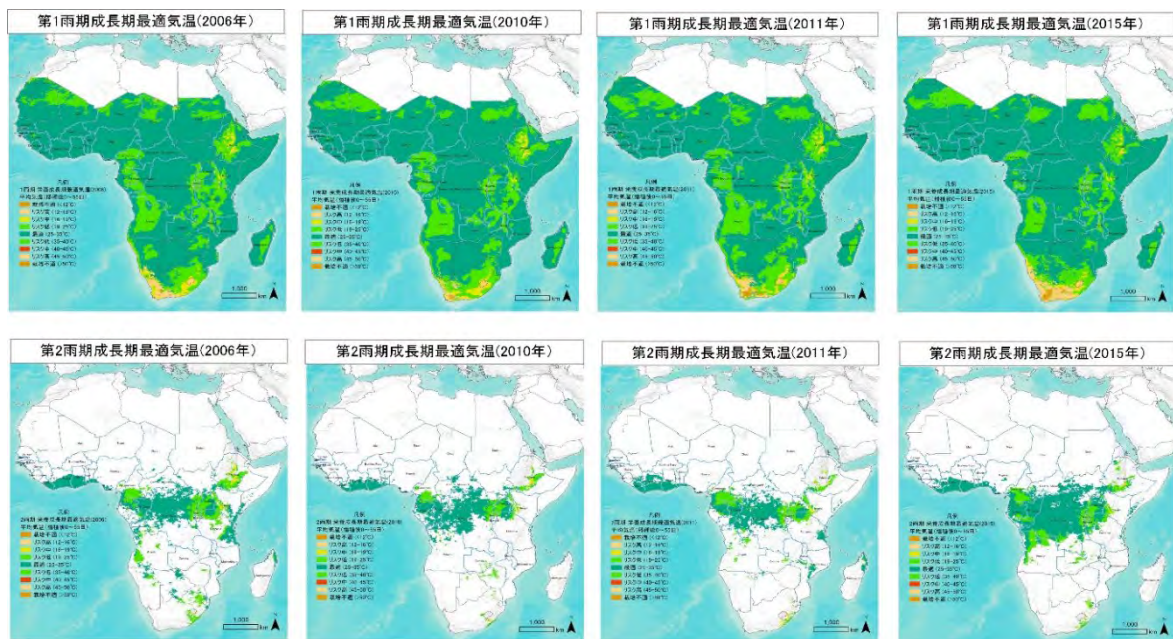


図 9.1.5 気温リスク区分図（成長期の最適気温 第1雨期・第2雨期）

出典:JICA 調査団

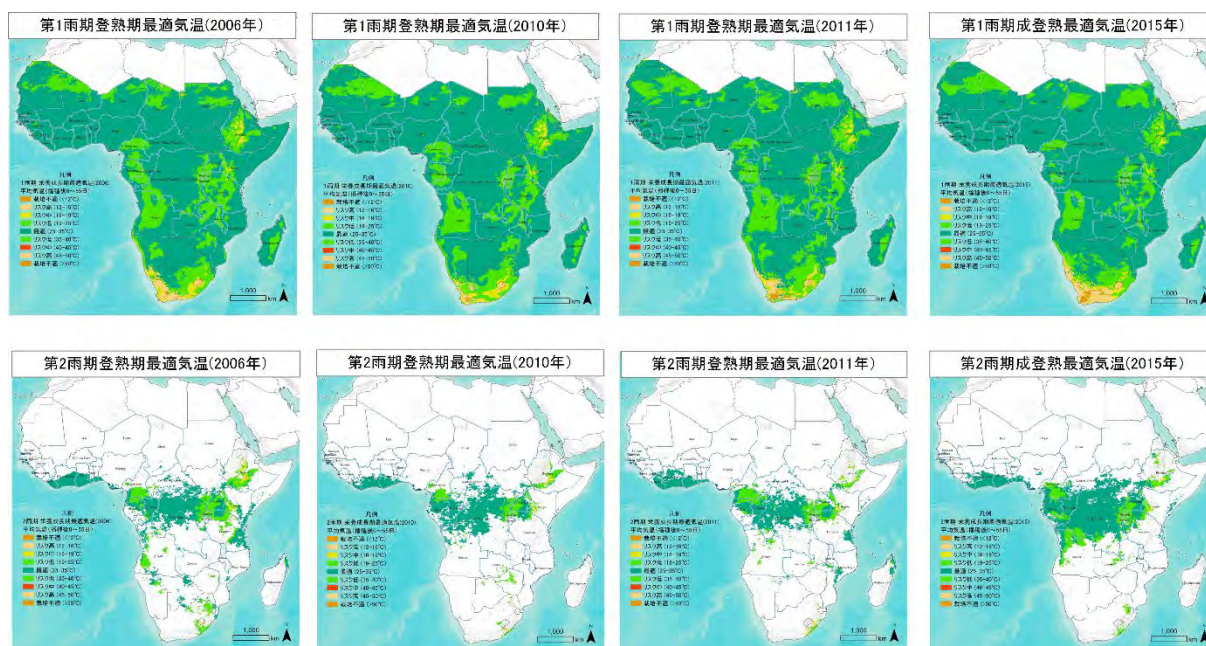


図 9.1.6 気温リスク区分図（登熟期の最適気温 第1雨期・第2雨期）

出典:JICA 調査団

④ 土壌、土地被覆情報の整理

干ばつリスク区分、気温リスク区分を統合、土壌 pH を重ねサブサハラ全域の栽培適地を抽出、既存農地と湿地・水田分布情報を加えサブサハラ全域の栽培適地マップを作成した。

以上の手順①～⑤で過去 20 年の少雨年、通常年、多雨年についてサブサハラ全域の NERICA 栽培リスクの評価を行った。また、ケニア国については、年変化の詳細を追跡するため 2006 年～2015 年の 10 年間（第 1 雨期と第 2 雨期の 20 栽培期）について連続解析を行った。連続解析において栽培期が年（1 月～12 月）を跨ぐ場合には、栽培期間にあわせ次年の気象データを流用した。

9.2 稲作栽培マップ（陸稲 NERICA 栽培適地区区分図）

降雨量、気温、土壌レイヤ（SoilGrid ISRIC）を栽培条件（表 9.1.1 参照）に従い、干ばつ、高温不稔、冷害、育成不良、登熟におけるリスクを区分しケニア国を先行例とし「稲作栽培マップ（陸稲 NERICA 栽培適地区区分図）」を作成した（図 9.2.1 参照）。

本業務以前に、ケニア国においては NERICA 栽培実績と衛星データから得られた再現雨量データを基に「天水畑地での稲作可能性マップ（畑地農業 2015）」が作成された研究があり、今回の「稲作栽培マップ」作成はこの研究成果を踏襲する作業であった。稲作マップ作成の準備段階として、既存研究成果「天水畑地での稲作可能性マップ」と「稲作栽培マップ」との比較を通じ適用手法に問題がないかの確認を行った。

既存研究成果及び稲作栽培マップの 2 事例とも、栽培リスク分布は、栽培限界に近い（少雨傾向の）中央部～東部海岸部では解析に使った気象データに大きく依存する結果となったが、栽培適地の位置は概ね、西部、中央部、東部海岸に集中する。細部で違いは、解析の対象時期および気象データの精度、期間、および適用条件などの違いにより説明できることから、解析手法については大きな修正を加えることなく他国への展開が有効であると判断された。

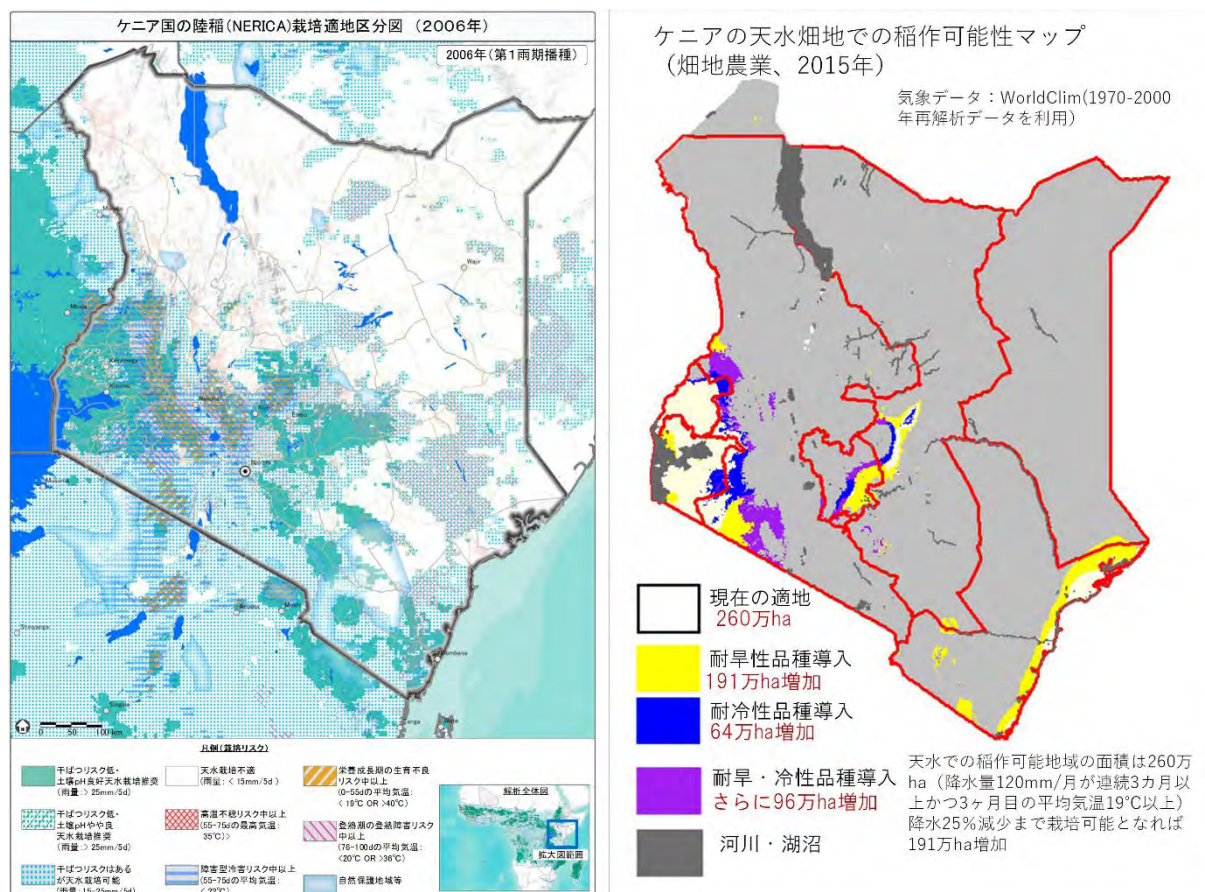


図 9.2.1 ケニアの天水畑地での稲作可能性マップの比較 (例)

出典：JICA 調査団

同様の手法を CARD 参加国に拡大し、32 カ国 (1 次～3 次参加国の 32 カ国) × 解析対象年 2 年(渇水年、豊水年) × 2 雨期(第 1 雨期、第 2 雨期) = 計 128 図について、詳細図「陸稲(NERICA)栽培区分図」を作成した(添付資料-10 参照)。

さらに、ケニア国の連続解析結果をケニア国陸稲栽培区分図(2006 年～2015 年)に取りまとめた(添付資料-11 参照)。

9.3 稲作栽培ポテンシャル地域の抽出および栽培条件別面積の集計

稲作栽培マップ(陸稲 NERICA 栽培適地区分図)より栽培条件別の面積を計算した。集計区分は以下の手順に従い設定した。

- 農地の開発が難しい自然保護区および市街地などを除いた後、栽培期間の半月雨量により、干ばつリスクを「栽培可能域(半月雨量 15～25mm、リスクあり)」、及び「栽培推奨域(半月雨量>25mm リスク低)」の 2 地域を抽出、
- 後者の「栽培推奨域」を土壌 pH から、土壌適正あり(pH4.5～5.5)と土壌適正良好(pH5.5～7.0)に分割し、干ばつリスクと土壌 pH から「①早魃リスク(中)」、「②早魃リスク(低) + 土壌適正：あり」、「③早魃リスク(低) + 土壌適正：良好」に区分、

- これら干ばつおよび土壌 pH による 3 区分（①～③）を、高温不稔、障害型冷害、栄養成長期の最適気温、登熟期の最適気温の気温リスク域に重ねて「気温リスク（低い）」と「気温リスク（有）」2 種を細分、
- これら干ばつおよび土壌 pH による 3 区分×気温リスクの有無の 2 種＝6 区分について、第 1 雨期と第 2 雨期の 2 時期を集計の対象とした（表 9.3.1 参照）。

6 区分の集計結果（2010 年：2000 年～2020 年の平均年雨量に近似）では、早魃リスク、気温リスクともに低く土壌適正も良好な「陸稲 NERICA 栽培の推奨地域の面積（表 9.3.1 の③項）は、アンゴラ国、中央アフリカ国、マダガスカル国、ナイジェリア国、ザンビア国で広く国土の全域に認められる。なお、CARD32 国の何れも第 1 雨期で推奨地域の面積は第 2 雨期より多い結果となった。

表 9.3.1 稲作栽培条件別面積（2010 年 第 1 雨期、第 2 雨期）

CARD対象国	①早魃リスク：中程度 (半旬雨量:15～25mm) 対象年：2010年 (面積：万ヘクタール)				②早魃リスク：低い 土壌適正：あり (半旬雨量:25mm以上, pH:4.5～5.5) 対象年：2010年 (面積：万ヘクタール)				③早魃リスク：低い 土壌適正：良好 (半旬雨量:25mm以上, pH:5.5～7.5) 対象年：2010年 (面積：万ヘクタール)			
	気温リスク(低い)		気温リスク(有)		気温リスク(低い)		気温リスク(有)		気温リスク(低い)		気温リスク(有)	
	1雨期	2雨期	1雨期	2雨期	1雨期	2雨期	1雨期	2雨期	1雨期	2雨期	1雨期	2雨期
アンゴラ	1,316	197	0	3	4,773	320	570	3	4,519	131	871	15
ベナン	178	38	0	0	6	4	0	0	972	57	0	0
ブルキナファソ	1,712	1	10	0	1	0	0	0	859	0	0	0
ブルンジ	29	4	71	1	8	0	42	0	44	1	43	0
カメルーン	124	11	1	0	2,657	1,145	164	45	1,312	48	93	3
中央アフリカ共和国	59	11	1	0	1,200	191	0	0	4,293	675	1	0
チャド	1,746	1	529	1	3	0	0	0	2,948	58	2	0
コートジボワール	834	352	0	0	1,156	691	0	0	1,214	481	0	0
コンゴ民主共和国	1,023	1,899	33	40	18,546	8,425	405	174	1,839	404	88	45
エチオピア	2,672	377	861	339	130	0	544	3	1,823	48	1,989	337
ガボン	128	386	0	0	2,309	1,378	25	0	127	34	0	0
ガンビア	2		0		19		0		89		0	
ガーナ	795	263	0	0	389	379	0	0	1,090	432	0	0
ギニア	7	0	0	0	1,662	5	2	0	828	0	0	0
ギニアビサウ	19		0		301		0		22		0	
ケニア	1,001	166	727	106	64	19	85	26	359	62	288	82
リベリア	3	1	0	0	960	390	0	0	4	1	0	0
マダガスカル	549	1	142	1	1,213	3	0	0	4,122	1	57	1
マラウイ	316		31		44		2		500		4	
マリ	1,782		114		47		0		2,363		0	
モザンビーク	2,513	0	377	0	173	0	4	0	3,758	0	74	0
ニジェール	1,645		119		0		0		41		1	
ナイジェリア	1,483	0	0	0	1,088	5	13	0	6,352	26	24	0
コンゴ共和国	301	584	0	0	2,580	1,360	11	0	371	187	0	0
ルワンダ	102	81	62	57	9	5	26	5	9	3	8	7
セネガル	751		9		205		0		791		0	
シエラレオネ	4	0	0	0	698	1	0	0	19	0	0	0
スーダン	4,726	0	238	0	16	0	0	0	1,038	0	0	0
タンザニア	3,476	226	221	9	504	45	83	0	2,542	216	243	6
トーゴ	101	41	0	0	17	5	0	0	431	82	0	0
ウガンダ	720	629	36	55	133	85	45	24	949	564	37	26
ザンビア	359	0	0	0	2,251	0	45	0	4,488	0	55	5

出典：JICA 調査団