

カメルーン国  
農業・農村開発省

カメルーン国  
農業振興インフラ整備事業準備調査  
ファイナルレポート

平成29年2月  
(2017年)

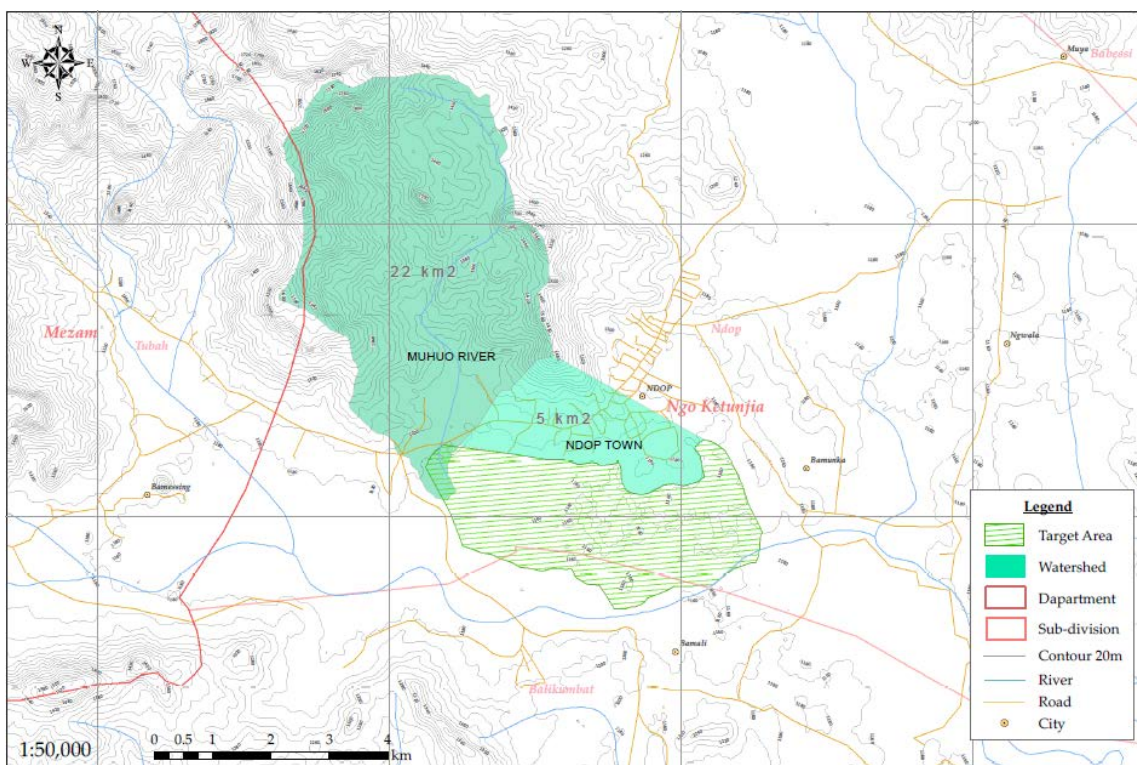
独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

NTC インターナショナル株式会社  
株式会社アースアンドヒューマンコーポレーション

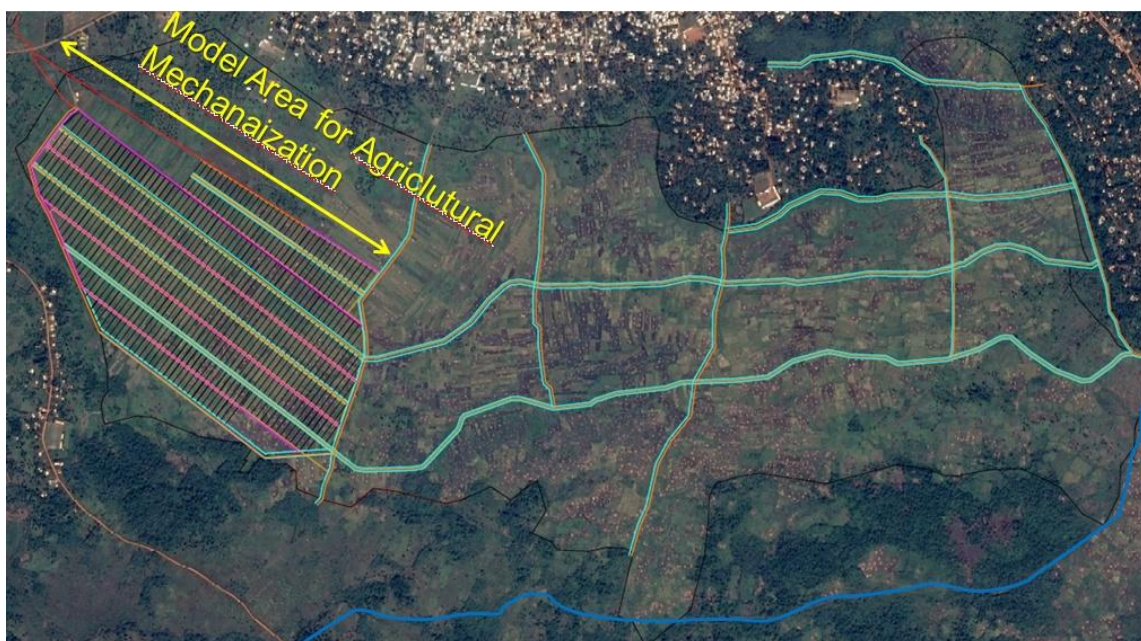
アフ
CR (3)
17-003



NOAA National Geophysical Data CenterのETOPO1データを使用  
調査対象地域位置図

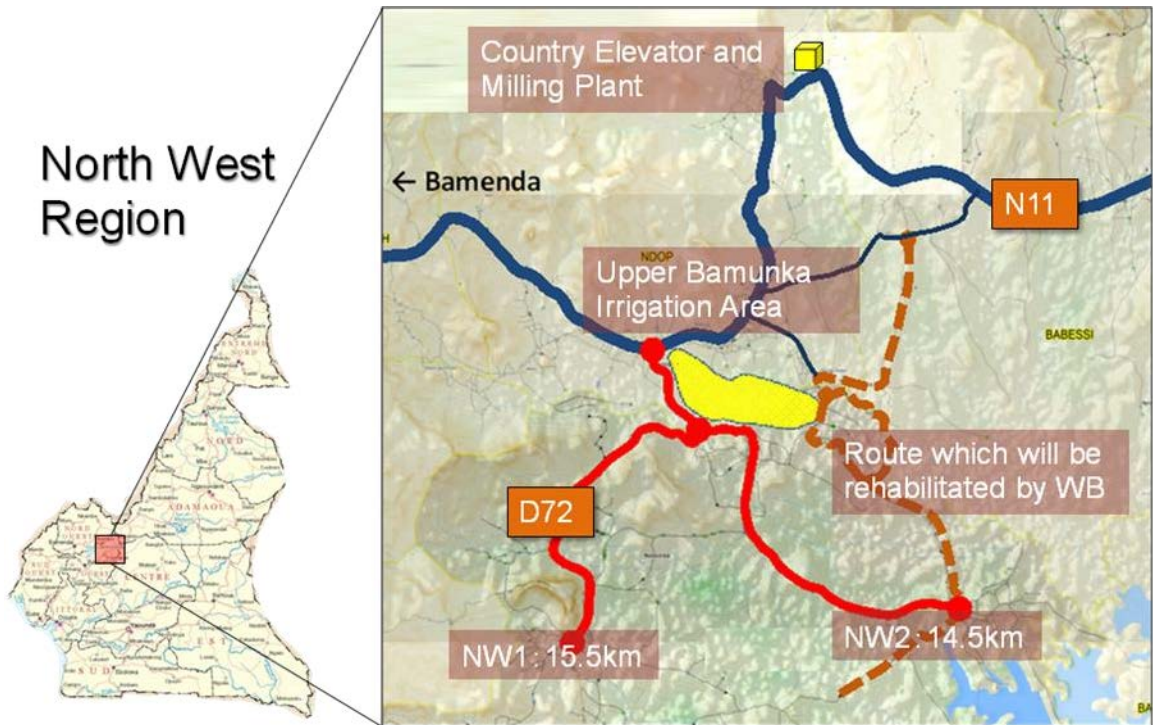


灌漑施設整備対象地区の流域図

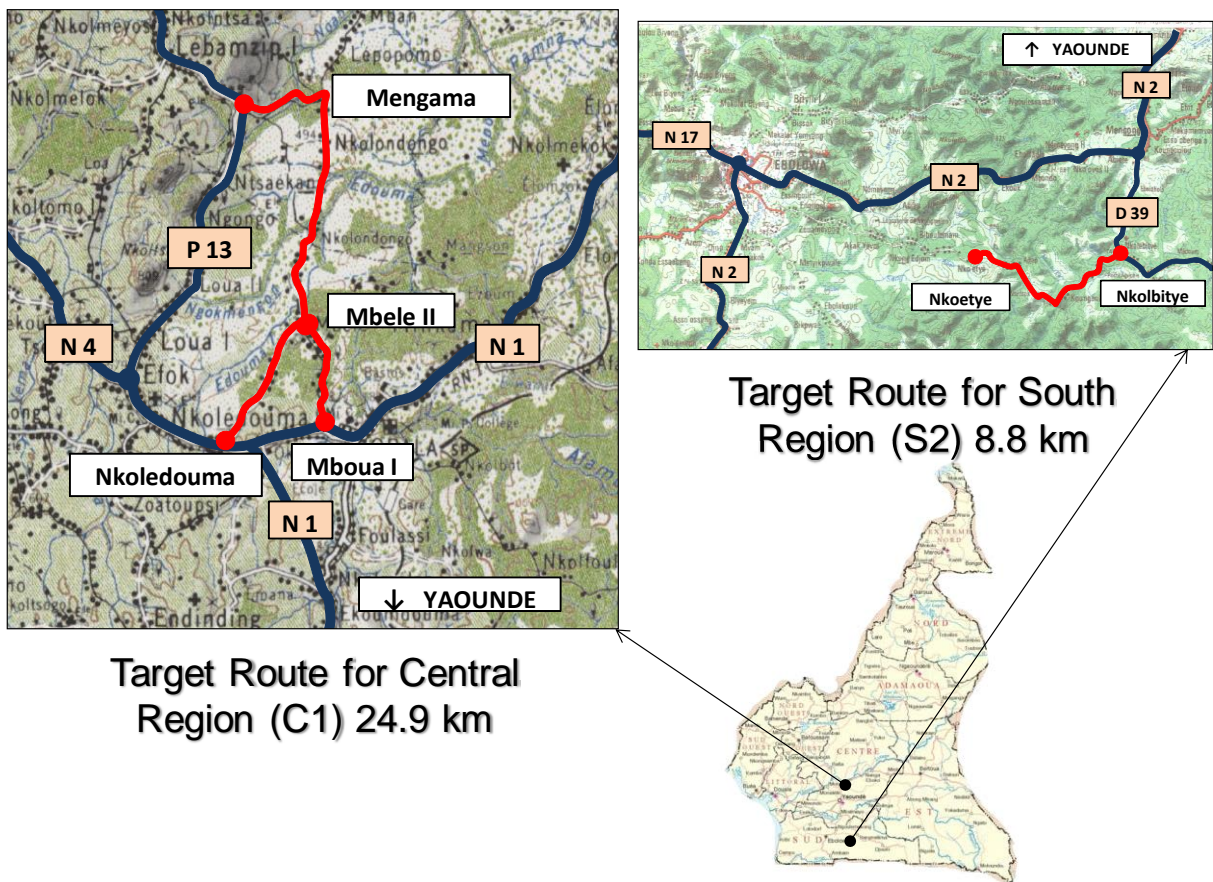


Development of Drainage Channel...47.02 km	<span style="color: cyan;">■</span> : Drainage Canal
Development of Internal Farm Road...28.02 km	<span style="color: yellow;">■</span> : Internal Farm Road
Development of Irrigation Channel...8.07 km	<span style="color: magenta;">■</span> : Irrigation Canal
Rehabilitation of Existing Irrigation Channel...0.04 km	<span style="color: red;">■</span> : Existing Irrigation Canal
Others such as Bridge, Culvert and Approach Path	<span style="color: blue;">■</span> : River

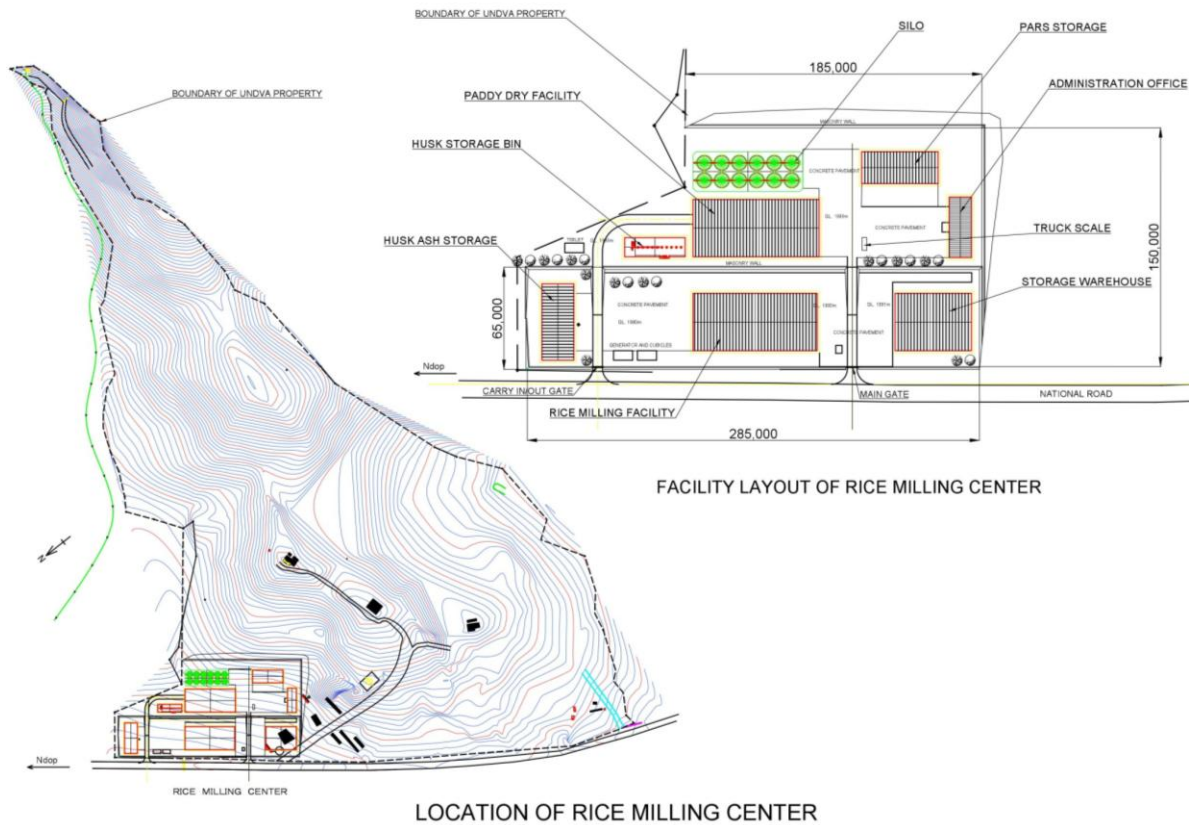
灌漑施設の整備計画図



北西州の整備対象農道路線



中央州、南部州の整備対象農道路線



カントリーエレベーター・精米プラントの設置位置図



カントリーエレベーター・精米プラントの完成予想図

---

## カメルーン国農業振興インフラ整備事業準備調査

### ファイナルレポート

調査対象位置図

目次

表目次

図目次

Annex目次

略語表

要旨

### 目次

<b>第 1 章 業務の概要</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 調査背景と目的.....	1-1
1.2 業務内容.....	1-2
1.3 ファイナルレポートの構成.....	1-3
<b>第 2 章 調査地域の現況と開発計画・先行調査の概要</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 自然条件.....	2-1
2.1.1 気象.....	2-1
2.1.2 地形・地質.....	2-2
2.1.3 水文.....	2-2
2.1.4 土壌.....	2-2
2.2 社会経済条件.....	2-3
2.2.1 行政区分.....	2-3
2.2.2 人口.....	2-3
2.2.3 経済.....	2-4
2.2.4 土地利用.....	2-5
2.2.5 水関連法制度.....	2-6
2.2.6 土地関連法制度.....	2-6
2.3 国家開発計画.....	2-8
2.4 州・郡の開発計画.....	2-8
2.5 先行調査の概要.....	2-9
2.5.1 ナイジェリア連邦共和国・カメルーン共和国稲作振興プログラム策定支援協力準備調査.....	2-9
2.5.2 熱帯雨林地域陸稲振興プロジェクト (PRODERiP) .....	2-9
2.5.3 コメ振興プロジェクト (PRODERIP) .....	2-10
<b>第 3 章 調査対象セクターの現況と課題</b> .....	<b>3-1</b>

3.1 稲作セクターに係る現況と課題.....	3-1
3.1.1 稲作セクターの上位計画.....	3-1
3.1.2 関連する行政組織と役割.....	3-3
3.1.3 ドナーの支援状況.....	3-11
3.1.4 稲作セクターの現況.....	3-12
3.1.5 稲作セクターの課題.....	3-17
3.2 灌漑セクターに係る現況と課題.....	3-19
3.2.1 灌漑セクターの上位計画.....	3-19
3.2.2 関連する行政組織と役割.....	3-20
3.2.3 ドナーの支援状況.....	3-21
3.2.4 灌漑セクターの現況.....	3-21
3.2.5 灌漑セクターの課題.....	3-23
3.3 農道セクターに係る現況と課題.....	3-23
3.3.1 農道セクターの上位計画.....	3-23
3.3.2 関連する行政組織と役割.....	3-24
3.3.3 ドナーの支援状況.....	3-29
3.3.4 農道セクターの現況.....	3-30
3.3.5 農道セクターの課題.....	3-32
3.4 農業機械セクターに係る現況と課題.....	3-33
3.4.1 農業機械セクターの上位計画.....	3-33
3.4.2 関連する行政組織と役割.....	3-34
3.4.3 ドナーの支援状況.....	3-34
3.4.4 農業機械セクターの現況.....	3-34
3.4.5 農業機械セクターの課題.....	3-36
<b>第 4 章 国産米バリューチェーン改善事業の対象サイトの現況.....</b>	<b>4-1</b>
4.1 調査対象地選定に係る妥当性.....	4-1
4.2 灌漑整備コンポーネント.....	4-1
4.2.1 整備対象地区.....	4-1
4.2.2 地形・測量調査・土質調査.....	4-5
4.2.3 水文・気象・水資源調査.....	4-9
4.2.4 土壌調査.....	4-10
4.2.5 耕作道路関連調査.....	4-13
4.2.6 水管理・施設維持管理関連調査.....	4-14
4.2.7 農業現況調査.....	4-16
4.3 農道整備コンポーネント.....	4-25
4.3.1 農道整備候補路線の確認.....	4-25
4.3.2 調査対象路線の選定.....	4-26
4.3.3 地盤・地質・CBR調査.....	4-31
4.3.4 路線調査.....	4-34

4.3.5 交通量調査.....	4-36
4.3.6 道路維持管理関連調査.....	4-36
4.3.7 建設機械維持管理関連調査.....	4-38
4.4 農業機械普及推進コンポーネント.....	4-40
4.4.1 農業機械の整備対象地区の確認.....	4-40
4.4.2 農業機械に係るニーズ調査.....	4-40
4.4.3 農業機械維持管理関連調査.....	4-43
<b>第 5 章 環境社会配慮.....</b>	<b>5-1</b>
5.1 環境社会配慮に係る検討事項.....	5-1
5.1.1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要.....	5-1
5.1.2 ベースとなる環境及び社会の状況.....	5-2
5.1.3 環境社会配慮制度・組織.....	5-10
5.1.4 JICAガイドラインと「カ」国法制度との比較.....	5-16
5.1.5 代替案の検討.....	5-17
5.1.6 スコーピング及び環境社会配慮調査のTOR.....	5-19
5.1.7 ステークホルダー協議.....	5-21
5.1.8 環境社会配慮調査結果（予測結果を含む）.....	5-27
5.1.9 影響評価.....	5-31
5.1.10 緩和策.....	5-33
5.1.11 環境管理計画・環境モニタリング計画.....	5-34
5.2 用地取得・住民移転.....	5-40
5.2.1 用地取得・住民移転の必要性.....	5-40
5.2.2 用地取得・住民移転にかかる法的枠組み.....	5-41
5.2.3 用地取得・住民移転の規模・範囲.....	5-47
5.2.4 補償・支援の具体策.....	5-53
5.2.5 苦情処理メカニズム.....	5-57
5.2.6 実施体制.....	5-58
5.2.7 実施スケジュール.....	5-59
5.2.8 費用と財源.....	5-60
5.2.9 実施機関によるモニタリング体制.....	5-60
5.2.10 住民協議.....	5-61
<b>第 6 章 国産米バリューチェーン改善事業.....</b>	<b>6-1</b>
6.1 全体構想.....	6-1
6.2 灌漑整備コンポーネント.....	6-1
6.2.1 灌漑整備計画の基本コンセプト.....	6-1
6.2.2 灌漑整備計画.....	6-6
6.2.3 整備計画図面.....	6-18
6.2.4 灌漑整備コンポーネントの概算事業費.....	6-19



6.2.5 施工計画.....	6-19
6.2.6 灌漑施設維持管理計画.....	6-22
6.3 農道整備コンポーネント.....	6-22
6.3.1 農道整備計画の基本コンセプト.....	6-22
6.3.2 農道整備計画.....	6-23
6.3.3 整備計画図面.....	6-37
6.3.4 農道整備コンポーネントの事業費.....	6-37
6.3.5 施工計画.....	6-37
6.3.6 道路維持管理計画.....	6-43
6.3.7 建設機械維持管理計画.....	6-43
6.4 農業機械普及推進コンポーネント.....	6-45
6.4.1 農業機械整備計画の基本コンセプト.....	6-45
6.4.2 農業機械整備計画.....	6-47
6.4.3 整備計画図面.....	6-55
6.4.4 農業機械普及推進コンポーネントの事業費.....	6-55
6.4.5 施工計画.....	6-56
6.4.6 農業機械維持管理計画.....	6-60
6.5 コンサルティングサービス.....	6-62
6.5.1 エンジニアリングサービス.....	6-62
6.5.2 ソフトコンポーネント.....	6-64
6.6 事業費.....	6-86
<b>第 7 章 プロジェクト実施計画.....</b>	<b>7-1</b>
7.1 プロジェクトの関係機関と組織の能力.....	7-1
7.2 プロジェクト実施体制案.....	7-18
7.3 カメルーン政府の負担事項.....	7-23
<b>第 8 章 プロジェクト評価.....</b>	<b>8-1</b>
8.1 序.....	8-1
8.2 経済評価.....	8-1
8.2.1 前提条件.....	8-1
8.2.2 経済価格.....	8-1
8.3 各コンポーネントの便益算定.....	8-3
8.3.1 灌漑整備コンポーネントの便益算定.....	8-3
8.3.2 農道整備コンポーネントの便益算定.....	8-7
8.3.3 農業機械普及推進コンポーネントの便益算定.....	8-11
8.3.4 経済内部収益率の算定と感度分析.....	8-15
8.4 財務評価.....	8-15
8.4.1 財務分析.....	8-15
8.5 間接的便益.....	8-17

8.6 運用効果指標.....	8-18
<b>第 9 章 調達計画.....</b>	<b>9-1</b>
9.1 コンサルタントの調達.....	9-1
9.2 コントラクターの調達.....	9-1
<b>第 10 章 結論と提言.....</b>	<b>10-1</b>
10.1 結論.....	10-1
10.2 提言.....	10-4

## 表目次

表1.1.1 本プロジェクトの概要.....	1-1
表1.3.1 ファイナルレポートの構成.....	1-3
表2.2.1 対象州の行政体制.....	2-3
表2.2.2 「カ」国の各州の人口（人）.....	2-4
表2.2.3 「カ」国の経済・財政指標.....	2-5
表2.4.1 ンドップコミューンの開発計画概要.....	2-9
表2.5.1 熱帯雨林地域陸稲振興プロジェクトに係る協力内容.....	2-10
表2.5.2 コメ振興プロジェクトの概要.....	2-10
表3.1.1 RSDSの概要.....	3-2
表3.1.2 RSDSに掲げられている2018年における数値目標.....	3-3
表3.1.3 MINADER部局ごとの職員数と予算（2015年及び2016年）.....	3-5
表3.1.4 UNVDAの2015年度予算額（案）.....	3-8
表3.1.5 UNVDAの予算源.....	3-9
表3.1.6 UNVDAに対する助成金の内訳.....	3-9
表3.1.7 州別のコメの生産量（2009年～2011年）.....	3-14
表3.1.8 主要なコメ産地と輸入米の流通経路.....	3-15
表3.1.9 コメの輸入状況（2004～2011）.....	3-16
表3.1.10 輸入先別コメの輸入量の状況（2004～2011）（単位：トン）.....	3-16
表3.1.11 コメの小売価格（単位：FCFA/kg）.....	3-17
表3.2.1 大規模灌漑スキームの実態.....	3-22
表3.3.1 MINTPの農村道路維持管理に係る予算・実績額（単位：billion FCFA）.....	3-24
表3.3.2 MINTPの年間予算（2013～2016）（単位：1,000 FCFA）.....	3-24
表3.3.3 本プロジェクトに関連するMINTP県事務所.....	3-26
表3.3.4 世界銀行の整備対象農道.....	3-30
表3.3.5 道路舗装状況.....	3-31
表3.3.6 「カ」国の道路整備事業の実施主体と運営・維持管理主体.....	3-31
表3.3.7 MINTPから市町村に移譲された農道の整備、運営・維持管理資金の推移.....	3-32
表3.4.1 SONALIKA製トラクターの配布実績（単位：台）.....	3-35
表3.4.2 トラクター及び耕運機の輸入数推移（単位：台）.....	3-35

表4.2.1	整備対象地区の選定	4-2
表4.2.2	ローワーバムンカ地区の特徴	4-5
表4.2.3	測量調査実施項目	4-6
表4.2.4	橋梁部（幹線排水路末端から約700m下流に位置）	4-7
表4.2.5	幹線排水路末端（河川への吐き出し口）	4-7
表4.2.6	簡易動的コーン貫入試験の結果	4-8
表4.2.7	北西州の気温、湿度、風速、日照時間	4-9
表4.2.8	土壌理化学性の分析項目	4-10
表4.2.9	土壌断面調査の結果	4-11
表4.2.10	土壌理化学性の分析結果	4-12
表4.2.11	アッパーバムンカ地区のFarm（水利組合）2015年作付け前計画（稲作）	4-15
表4.2.12	水田開発地区の面積と生産者数（2015年）	4-17
表4.2.13	主要な栽培品種	4-18
表4.2.14	作物ごとの男女の分担	4-19
表4.2.15	コメ生産における作業の性別分担	4-20
表4.2.16	主要な農産加工品	4-20
表4.2.17	整備対象地区の生産者数（2015年）	4-20
表4.2.18	対象地区の作物栽培状況	4-21
表4.2.19	対象地区内の主要な作物の生産量	4-22
表4.2.20	調査対象者の婚姻状況（単位：人）	4-22
表4.2.21	調査対象者の年齢と農業経験年数	4-22
表4.2.22	世帯員の構成（単位：人）	4-22
表4.2.23	就業状況（単位：人）	4-23
表4.2.24	農家収入（単位：千CFA）	4-23
表4.2.25	収穫期に圃場が膝下まで湛水する割合	4-23
表4.3.1	農道整備対象となる郡	4-27
表4.3.2	4州におけるコメの生産量の比較（2010年）	4-28
表4.3.3	PRODERiP対象3州におけるコメ種子配布実績（2012年～2015年）	4-28
表4.3.4	州間の事業量配分の目安	4-28
表4.3.5	対象路線の選定結果	4-29
表4.3.6	地質・地盤調査概要	4-32
表4.3.7	地盤調査結果の概要	4-32
表4.3.8	粒状ラテライトのセメント配合試験結果の概要	4-33
表4.3.9	交通量調査結果（1日あたりの車種毎交通量）	4-36
表4.3.10	MINTP Lekié県事務所予算の推移	4-37
表4.3.11	道路整備・維持管理関連予算の推移	4-37
表4.3.12	UNVDAの道路維持管理関連予算	4-37
表4.3.13	UNVDAの建機保有状況	4-38
表4.3.14	MATGENIEの建機保有状況（台）	4-39
表4.4.1	各農業機械販売店の契約・支払条件及びアフターサービス体制	4-41

表4.4.2	稼働時間及び年間精米量	4-43
表4.4.3	所有農業機械	4-44
表4.4.4	UNVDAによるコメ及び副産物の販売量の推移（2011年～2015年）	4-47
表4.4.5	UNVDAによるコメ及び副産物の販売額の推移（2011年～2015年）	4-47
表4.4.6	UNVDA管内産のコメ流通の課題と対処方針	4-48
表5.1.1	灌漑整備コンポーネントの整備概要	5-1
表5.1.2	農道整備コンポーネントの整備概要	5-1
表5.1.3	農業機械コンポーネントの整備概要	5-1
表5.1.4	プロジェクト対象地域の行政区分	5-6
表5.1.5	「カ」国環境社会配慮制度における調査種類別の調査内容	5-12
表5.1.6	「カ」国環境社会配慮制度における事業のカテゴリ分類（抜粋）	5-13
表5.1.7	環境社会影響調査の手続	5-14
表5.1.8	環境影響略述の手続	5-15
表5.1.9	JICAガイドラインと「カ」国法制度との比較表	5-16
表5.1.10	灌漑整備コンポーネントの整備オプション概要	5-17
表5.1.11	対象路線の選定結果	5-18
表5.1.12	農業機械普及推進コンポーネントの整備Option概要	5-18
表5.1.13	スコーピング結果	5-19
表5.1.14	環境社会影響調査TOR概要	5-21
表5.1.15	北西州ステークホルダー（行政機関）との意見交換結果概要	5-22
表5.1.16	中央州ステークホルダー（行政機関）との意見交換結果概要	5-23
表5.1.17	南部州ステークホルダー（行政機関）との意見交換結果概要	5-23
表5.1.18	北西州住民協議開催実績（開催日、参加者）	5-24
表5.1.19	北西州住民協議概要	5-25
表5.1.20	中央州住民協議開催実績（開催日、参加者）	5-25
表5.1.21	中央州住民協議概要	5-26
表5.1.22	南部州住民協議開催実績（開催日、参加者）	5-26
表5.1.23	南部州住民協議概要	5-26
表5.1.24	環境社会影響調査結果概要	5-28
表5.1.25	環境及び社会への影響評価	5-31
表5.1.26	プロジェクトの影響に対する緩和策	5-33
表5.1.27	環境社会管理計画概要	5-35
表5.1.28	環境社会モニタリング計画	5-37
表5.1.29	モニタリングフォーム（案）	5-39
表5.2.1	「カ」国における公用収用の手続	5-41
表5.2.2	JICAガイドラインと「カ」国法制度との比較表	5-44
表5.2.3	公益事由による収用に伴う農作物等の損害に対する補償単価	5-48
表5.2.4	住民移転調査対象路線	5-49
表5.2.5	北西州における用地取得（建造物）の被影響者、対象物件と補償評価額	5-50
表5.2.6	用地取得（耕作物）の被影響者と補償評価額	5-51

表5.2.7	用地取得（耕作物）による対象作物・樹木	5-51
表5.2.8	家計サンプル調査結果	5-52
表5.2.9	墓穴に対する補償評価額	5-52
表5.2.10	資産損失補償評価額	5-54
表5.2.11	生活再建策としての技術研修	5-54
表5.2.12	社会的弱者への追加支援	5-54
表5.2.13	エンタイトルメント・マトリックス	5-56
表5.2.14	RAP実施スケジュール	5-60
表5.2.15	本プロジェクト実施による用地取得にかかる補償評価額	5-60
表5.2.16	用地取得モニタリングフォーム案	5-61
表5.2.17	ステークホルダー協議開催実績（開催日、参加者）	5-62
表5.2.18	ステークホルダー協議における住民からのコメント	5-62
表6.2.1	計画洪水量の算定方式	6-9
表6.2.2	日最大雨量（バメンダ観測所）	6-9
表6.2.3	確率降雨強度	6-9
表6.2.4	計画洪水量	6-10
表6.2.5	排水路断面決定にあたっての留意事項	6-13
表6.2.6	月別関係作物蒸発散量（ETo）	6-14
表6.2.7	作物蒸発散量（ETCrop）	6-14
表6.2.8	灌漑効率	6-14
表6.2.9	施設計画に係る農家の合意形成	6-17
表6.2.10	灌漑コンポーネント工事数量	6-18
表6.2.11	灌漑整備コンポーネントの概算事業費	6-19
表6.2.12	灌漑整備コンポーネント 工事工程表	6-21
表6.2.13	水管理及び施設維持管理計画の想定	6-22
表6.3.1	対象路線の計画交通量	6-26
表6.3.2	Annual GDP Growth	6-26
表6.3.3	舗装厚の目標 $T_A$	6-27
表6.3.4	各舗装材における材料・工法の等値換算係数	6-27
表6.3.5	対象路線毎の舗装断面	6-27
表6.3.6	道路緒元一覧	6-28
表6.3.7	整備対象の付帯施設一覧	6-29
表6.3.8	桁下余裕高	6-35
表6.3.9	基礎地盤ボーリング調査の概要	6-35
表6.3.10	農道整備コンポーネントの整備対象路線の概要	6-37
表6.3.11	土工・舗装工の品質管理	6-40
表6.3.12	農道整備コンポーネント 工事工程表（案）	6-41
表6.3.13	農道整備コンポーネント 工事工程表（案）	6-42
表6.3.14	整備対象路線の運営・維持管理組織	6-43
表6.3.15	ロードスタビライザーの比較表	6-44

表6.4.1	農業機械別選定（案） .....	6-47
表6.4.2	施設機材導入前提条件 .....	6-48
表6.4.3	カントリーエレベーター及び精米プラントのDESIGN CONDITION.....	6-49
表6.4.4	主要設置機材 .....	6-51
表6.4.5	カントリーエレベーター・精米プラントに係る日本製機材* <sup>1</sup> の優位性.....	6-52
表6.4.6	トラクターに係る日本製機材* <sup>1</sup> の優位性.....	6-54
表6.4.7	コンバインに係る日本製機材* <sup>1</sup> の優位性.....	6-54
表6.4.8	農業機械普及推進コンポーネントの概算事業費 .....	6-55
表6.4.9	農業機械普及推進コンポーネント 工事工程表（案） .....	6-59
表6.4.10	カントリーエレベーター・精米プラント稼働時のオペレーター配置計画 .....	6-61
表6.5.1	コンサルタント業務内容 .....	6-63
表6.5.2	詳細計画業務内容とコンサルタントの配置計画 .....	6-64
表6.5.3	施工監理業務内容とコンサルタントの配置計画 .....	6-64
表6.5.4	ソフトコンポーネント計画の活動内容 .....	6-67
表6.5.5	灌漑に係るソフトコンポーネント計画実施工程及び要員配置計画 .....	6-68
表6.5.6	達成度の確認方法 .....	6-71
表6.5.7	ソフトコンポーネント計画の活動内容 .....	6-72
表6.5.8	道路整備に係るソフトコンポーネント計画実施工程及び要員配置計画 .....	6-75
表6.5.9	ソフトコンポーネント計画の活動内容 .....	6-78
表6.5.10	ソフトコンポーネント実施工程及び要員配置計画 .....	6-80
表6.5.11	ソフトコンポーネント計画の活動内容 .....	6-83
表6.5.12	マーケティングに係るソフトコンポーネント計画実施工程及び要員配置計画.....	6-85
表6.6.1	プロジェクト事業費 .....	6-86
表6.6.2	本邦調達比率の算定結果 .....	6-87
表7.1.1	MINADERのプロジェクト関連部署の職員数.....	7-2
表7.1.2	MINADERの実施事業概要 .....	7-3
表7.1.3	MINADERの年間予算額（1,000 FCFA） .....	7-3
表7.1.4	UNVDAのプロジェクト関連部署の職員数.....	7-5
表7.1.5	UNVDAの貸借対照表（2013-2015）（FCFA） .....	7-5
表7.1.6	UNVDA貸借対照表における純資産の内訳（2013-2015）（FCFA） .....	7-6
表7.1.7	UNVDAの灌漑整備・維持管理に係る年間予算.....	7-6
表7.1.8	整備対象灌漑施設の年間維持管理費用 .....	7-6
表7.1.9	UNVDAの灌漑施設整備・維持管理予算と維持管理費用の比較 .....	7-7
表7.1.10	UNVDAの農道維持管理に係る年間予算と費用の比較.....	7-7
表7.1.11	UNVDAの灌漑整備・維持管理に係る年間予算.....	7-7
表7.1.12	新設機材に基づくUNVDA精米事業の想定収益.....	7-8
表7.1.13	想定されるUNVDAの新設機材の年間運営・維持管理費用.....	7-8
表7.1.14	UNVDAのトラクター・コンバインの維持管理に係る年間予算.....	7-8
表7.1.15	トラクター・コンバインの賃貸サービスによるUNVDAの想定収益.....	7-9
表7.1.16	トラクターの時間あたりの運営・維持管理費用 .....	7-9

表7.1.17	コンバインの時間あたりの運営・維持管理費用	7-10
表7.1.18	MINTPのプロジェクト関連部署の職員数	7-12
表7.1.19	MINADERの実施事業概要	7-13
表7.1.20	MINTPの年間予算額 (billion FCFA)	7-13
表7.1.21	MINTPの農道維持管理に係る予算・実績額 (billion FCFA)	7-14
表7.1.22	MATGENIEの職員数	7-16
表7.1.23	MATGENIEが実施機関となったJBIC商品借款事業の概要	7-16
表7.1.24	MATGENIEの賃借対照表 (2012-2014)	7-17
表7.1.25	MATGENIEの収支決算書 (2012-2014)	7-17
表7.1.26	MINTP-MATGENIE間の建機維持管理契約書の概要	7-18
表7.2.1	各対象州における実施事業と活動主体組織	7-18
表7.2.2	プロジェクト実施体制案	7-19
表7.2.3	D/Dにおける各組織の役割	7-21
表7.2.4	入札関連業務期間における各組織の役割	7-21
表7.2.5	施工期間における各組織の役割	7-22
表7.2.6	設備・機材の維持管理主体	7-22
表7.2.7	プロジェクト実施スケジュール	7-23
表7.3.1	本プロジェクトにおける資金協力の対象範囲と「カ」国政府側の負担事項	7-23
表8.2.1	シャドウ・ウエッジ・レート	8-2
表8.2.2	プロジェクトコストの財務及び経済価格	8-2
表8.3.1	便益算定に係る諸条件 (排水路整備による作付面積増加)	8-3
表8.3.2	便益算定に係る諸条件 (排水路整備による単収増加)	8-3
表8.3.3	便益算定に係る諸条件 (耕作道整備に伴う圃場への移動時間の節減効果)	8-4
表8.3.4	便益算定に係る諸条件 (耕作道整備による収穫物輸送時間の節減効果)	8-4
表8.3.5	便益算定に係る諸条件1 (耕作道整備による営農時間の節減効果)	8-5
表8.3.6	便益算定に係る諸条件2 (耕作道整備による営農時間の節減効果)	8-5
表8.3.7	営農以外の生活交通の変化に伴う便益項目	8-5
表8.3.8	便益算定に係る諸条件 (生活交通の変化に伴う移動時間と移動経費の節減)	8-5
表8.3.9	「カ」国のGDP成長率の推移	8-6
表8.3.10	便益算定に係る諸条件 (用水路整備による単収増加)	8-6
表8.3.11	便益算定に係る諸条件 (標準区画化・均平化による営農経費節減効果)	8-6
表8.3.12	メンテナンス項目	8-7
表8.3.13	メンテナンスコスト	8-7
表8.3.14	各対象路線の年間生活交通量 (2016年)	8-8
表8.3.15	「カ」国のGDP成長率の推移	8-8
表8.3.16	各対象路線の農作物運搬に係る年間交通量 (2016年)	8-8
表8.3.17	道路整備前後の収穫物運搬方法の変化	8-8
表8.3.18	道路整備の有無による各路線の走行速度	8-9
表8.3.19	人と車両の時間価値	8-9
表8.3.20	車種毎の償却費	8-9

表8.3.21	車種毎の燃料コスト(FCFA/min)* .....	8-10
表8.3.22	定期的維持管理・軽微な補修工の費用(年間費用).....	8-10
表8.3.23	中央倉庫の粳貯蔵(保管)量推移 .....	8-11
表8.3.24	粳買付センターの買付量 .....	8-12
表8.3.25	精米量(精白米)の年別推移 .....	8-12
表8.3.26	UNVDA既設精米プラント歩留まり .....	8-12
表8.3.27	稼働時間及び電気量(2015年) .....	8-13
表8.3.28	農業機械導入(カントリーエレベーター及び精米プラント)の便益 .....	8-13
表8.3.29	カントリーエレベーター・精米プラント_運営・維持管理費 .....	8-14
表8.3.30	トラクター_1時間当たりの運営・維持管理費 .....	8-14
表8.3.31	コンバイン_1時間当たりの運営・維持管理費 .....	8-14
表8.3.32	経済評価の結果.....	8-15
表8.4.1	粳の購入価格と精米の販売価格 .....	8-16
表8.4.2	利用料金.....	8-16
表8.4.3	農業機械普及コンポーネントの年計画収支 .....	8-16
表8.4.4	増加粗収益額.....	8-17
表8.6.1	運用指標.....	8-18
表8.6.2	効果指標.....	8-18
表10.1.1	本プロジェクトの全体概要 .....	10-1
表10.1.2	日本製カントリーエレベーター・精米プラントの優位性 .....	10-3
表10.1.3	ソフトコンポーネント活動の必要性・妥当性 .....	10-4

## 図目次

図2.1.1	調査対象州の平均降水量、平均気温、平均湿度 .....	2-1
図2.1.2	「カ」国の地質図 .....	2-2
図2.1.3	「カ」国の水系 .....	2-2
図2.1.4	「カ」国の土壌図 .....	2-2
図2.2.1	「カ」国における人口ピラミッド(2005年) .....	2-4
図2.2.2	「カ」国の土地被覆状況 .....	2-5
図2.2.3	「カ」国における主要な稲作地域 .....	2-6
図3.1.1	MINADERの組織図 .....	3-6
図3.1.2	UNVDAの組織図 .....	3-8
図3.1.3	「カ」国のコメ生産量と消費量 .....	3-13
図3.3.1	MINTP組織図 .....	3-25
図3.3.2	MATGENIEの組織図(出典:MATGENIE提供資料に基づきJICA調査団作成).....	3-28
図4.2.1	整備対象地区の概況 .....	4-3
図4.2.2	ンドップ周辺の行政界 .....	4-4
図4.2.3	ローワーバムンカ地区の圃場構造模式図 .....	4-6
図4.2.4	Ngoketunjia県の降水量(mm) .....	4-9



図4.2.5	土壌断面調査の調査地点.....	4-10
図4.2.6	コメの生産量と栽培面積の推移（2000～2014）.....	4-18
図4.2.7	コメの栽培歴.....	4-19
図4.2.8	対象地区の現況作付カレンダー.....	4-21
図4.2.9	農業技術のニーズ.....	4-24
図4.3.1	「カ」国提案の整備対象路線が含まれる県.....	4-25
図4.4.1	コメの取引チェーンと課題.....	4-46
図5.1.1	MINEPDED組織図（環境社会配慮担当部局）.....	5-15
図6.2.1	対象地区における整備計画概略図.....	6-5
図6.2.2	灌漑整備後の作付計画ドラフト.....	6-6
図6.2.3	流域図.....	6-8
図6.2.4	各ブロックの集水面積.....	6-11
図6.2.5	排水系統図.....	6-12
図6.2.6	用水系統図.....	6-16
図6.2.7	水利組合同意書.....	6-17
図6.5.1	課題と活動内容.....	6-66
図6.5.2	課題と活動内容.....	6-72
図6.5.3	課題と活動項目.....	6-78
図6.5.4	課題と活動内容.....	6-83
図7.1.1	MINADERの組織図.....	7-1
図7.1.2	UNVDAの組織図.....	7-4
図7.1.3	MINTPの組織図.....	7-11
図7.1.4	MATGENIEの組織図.....	7-14
図7.2.1	プロジェクト実施体制（案）.....	7-20

## Annex目次

List of the persons to be interviewed.....	A-2
Minutes of Meeting (Inception Report).....	A-3
Minutes of Meeting (Interim Report).....	A-6
Minutes of Meeting (Japan Visit).....	A-12
Minutes of Meeting (Draft Final Report).....	A-15
Irrigation Component.....	A-20
List of Drawings (Irrigation Component).....	A-29
Access Road Component.....	A-49
List of Drawings (Access Road Component).....	A-91
Agricultural Equipement Component.....	A-186
List of Drawings (Installation of Agricultural Equipements Component).....	A-186
Environmental and Social Considerations.....	A-193
Minutes of Public Consultations.....	A-193
Environmental Checklist.....	A-223
Minutes of Stakeholder Meetings.....	A-232

略 語 表

略語	フランス語	英語	日本語
ACE	Attestation de Conformité Environnementale	Attestation of Conformity	環境適合証明
AFD	Agence Française de Développement	French Development Agency	フランス開発庁
AFDB	Banque Africaine de Développement	African Development Bank	アフリカ開発銀行
CARD	Coalition pour le Développement du Riz Africain	Coalition for African Rice Development	アフリカ稲作振興のための共同体
CENEEMA	Centre National d'Etudes et d'Experimentation du Machinisme Agricole	National Center for Studies and Experimentation of Agricultural Machinery	全国農業機械化センター
CBR	Californie Ratio de Roulement	California Bearing Ratio	路床土支持力比
CCE	Certificat de Conformité Environnementale	Environmental Conformity Certificate	環境適合認可
C/P	Homologue	Counter Part	カウンターパート
DBST	Double Bitumineuse Traitement de Surface	Double Bituminous Surface Treatment	ダブルアスファルト表面処理
DDA	Direction du Developement de l'Agriculture	Direction of Agricultural Development	農業開発局
DEPC	Direction des Etudes, des Programmes et de la Coopération	Department of the Studies, the Programs and Cooperation	調査・計画・協力局
DGRCV	Direction du Génie Rural et de l'Amélioration du Cadre de Vie en Millieu Rural	Direction of Agricultural Engineering and Improvement of Rural Environment	農村工学・生活環境改善局
DOPA	Direction des Organisations Professionnelles Agricoles et de l'Appui aux Exploitations Agricoles	Direction of Professional Agricultural Organizations and Agricultural Support Exploitations	農業組織・営農支援局
DRCQ	Direction de la Reglementation, du Controle de Qualité des Intrants et Produits Agricoles	Direction of the Regulation and Quality Control of Agricultural Inputs and Products	資材及び農産物品質管理・規制局
EES	Evaluation Environnementale Stratégique	Strategic Environmental Assessment	戦略的環境評価
EIA	Evaluation de l'impact Environnemental	Environment Impact Assessment	環境影響評価
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social	Environmental and Social Impact Assessment	環境社会影響調査
EIRR	Économique Taux de Rendement Interne	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EU	Union Européenne	European Union	欧州連合
FAO	Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture	Food and Agriculture Organization	国際連合食糧農業機関
FAOSTAT	Base de Données pour l'Alimentation et l'Agriculture d'Entreprise Statistique	Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database	農林水産業、食料援助、土地利用、人口の統計データベース
GDP	Produit Intérieur Brut	Gross Domestic Product	国内総生産
GESP	Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi	Growth and Employment Strategy Paper	雇用と成長のための戦略文書
GPS	Système de Positionnement	Global Positioning System	グローバルポジショニ

略語	フランス語	英語	日本語
	Global		ングシステム
ICB	Appel d'Offres International	International Competitive Bidding	国際競争入札
IDB	Banque Islamique de Développement	Islamic Development Bank	イスラム開発銀行
IEE	Evaluation Environnementale Préliminaire	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IFAD	Fonds International de Développement Agricole	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
IMF	Fond Monétaire International	International Monetary Fund	国際通貨基金
IRAD	Institut de Recherche Agricole pour le Développement	Institute of Agricultural Research for Development	農業開発研究所
JICA	Agence Japonaise de Coopération Internationale	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KRC	Corée du Rural Community Corporation	Korea Rural Community Corporation	韓国農村コミュニティ公社
MATGENIE	Parc National de Matériel de Génie Civil	National Civil Engineering Equipment Pool	土木機材公団 (MINTP管轄)
MDGs	Objectifs de Développement du Millénaire	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MINADER	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural	Ministry of Agriculture and Rural Development	農業・農村開発省
MINAS	Ministère des Affaires Sociales	Ministry of Social Affairs	社会問題省
MINDCAF	Ministère des Domaines, du Cadastre et des Affaires Foncières	Ministry of State Property, Survey's and Land Tenure	土地・土地台帳・土地問題省
MINEE	Ministère de l'Eau et de l'Energie	Ministry of Water Resources and Energy	水・エネルギー省
MINEPAT	Ministère de l'Economie, de la Planification et de l'Aménagement du Territoire	Minister of the Economy, Planning and Regional Development	経済・計画・地域開発省
MINEPDED	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature et du Développement Durable	Ministry of Environment, Protection of Nature and Sustainable Development	環境・自然保護省
MINEPIA	Ministère de l'Elevage, de la Pêche et des Industries Animales	Ministry of Livestock, Fisheries and Animal Industries	畜産・水産省
MINFI	Ministère des Finances	Ministry of Finance	財務省
MINFOF	Ministère des Forêts et de la Faune	Ministry of Forests and Wildlife	森林・野生動物省
MINRESI	Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation	Ministry of Scientific Research and Innovation	科学技術・革新省
MINSANTE	Ministère de la Santé Publique	Ministry of Public Health	保健省
MINTP	Ministère des Travaux Publics	Ministry of Public Works	公共事業省
NGO	Organisation Non Gouvernementale	Non Governmental Organization	非政府組織
NIE	Notice d'Impact environnemental	Environmental Impact Statement	環境影響略述
NRDS	Stratégie Nationale de Développement du Riz	National Rice Development Strategy	国家稲作振興戦略
ODA	Assistance de Développement Officiel	Official Development Assistance	政府開発援助
OJT	Sur le Tas de Formation	On the Job Training	オンザジョブトレーニング

略語	フランス語	英語	日本語
PIDMA	Projet d'Investissement et de Développement des Marchés Agricoles	Agricultural Investment and Market Development Project	農業投資と農業市場開発プロジェクト
PMU	Unité de Gestion du Projet	Project Management Unit	プロジェクト管理ユニット
PMC	Consultant Gestionnaire du Projet	Project Management Consultant	プロジェクト管理コンサルタント
PNDP	Programme National de Développement Participatif	National Participatory Development Programme	国家参加型開発プログラム
PRSP	Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté	Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略書
PRODERiP	Projet de Développement de la Riziculture Pluviale de Plateaux en Zone de Forêt à Pluviométrie Bimodale au Cameroun	Upland Rice Development Project of the Tropical Forest zone in Cameroon	熱帯雨林地域陸稲振興プロジェクト
PRODERIP	Projet de Développement de la Riziculture Irriguée et Pluviale	The Project for the Development of Irrigated and Rainfed Rice Cultivation	コメ振興プロジェクト
PSC	Comité de Pilotage	Project Steering Committee	プロジェクト運営委員会
R/D	Compte Rendu des Discussions	Record of Discussion	協議議事録
RSDS	Stratégie de Développement du Secteur rural	Rural Sector Development Strategy	農村開発戦略
SDEE	Sous-Direction des Évaluations Environnementales	Division of Environmental Assessment	環境評価準局
SDPGE	Sous-Direction des Plans Gestion Environnementale	Division of Environmental Management Plan	環境管理計画準局
SEMRY	Société d'Expansion et de Modernisation de la Riziculture de Yagoua	Yagoua Rice Cultivation Development and Modernization Authority	ヤグア稲作開発公社・近代化公社
SEA	L'évaluation Environnementale Stratégique	Strategic Environmental Assessment	戦略的環境アセスメント
SSA	Afrique Sub-Saharienne	Sub-Saharan Africa	サブサハラ・アフリカ
STEP	Conditions Spéciales pour le Partenariat Economique	Special Terms for Economic Partnership	本邦技術活用条件
TOR	Termes de Référence	Terms of Reference	業務指示書
TOT	Formation de Formateurs	Training of Trainers	講師育成研修
UNVDA	Société de Développement de la Haute Vallée du Noun	Upper Noun Valley Development Authority	ヌン溪谷上流開発公社 (MINADER管轄)
USDA	Ministère de l'Agriculture des États-Unis	United States Department of Agriculture	アメリカ合衆国農務省
WB	Banque Mondiale	World Bank	世界銀行

## 要旨

### 調査の概要・目的

本件業務は、陸稲栽培振興を目的とするPRODERiP<sup>1</sup>及びその後継案件で陸稲・水稲栽培振興を目的とするPRODERIP<sup>2</sup>案件の対象地域において、灌漑整備、農道整備及び農業機材普及を我が国の有償資金協力として実施するために必要な各種調査を行うことを目的としている。

### 調査対象セクターの現況と課題

稲作・灌漑セクター：現在の「カ」国のコメの主要な産地は、極北州、北部州、北西州であるが、前2州はドゥアラやヤウンデの2大消費地から離れており、輸送コストの面から2大消費地へのコメの安定供給は難しい。今後は、北西州、中央州、南部州等の都市周辺や大都市近郊でのコメ生産の振興が必要である。また「カ」国の国産米は輸入米との競争に晒されており、国産米は品質・価格面で輸入米に劣っているのが現状である。都市住民のニーズ・嗜好に沿った品質のコメを安定供給できる体制を整える必要がある。

農道セクター：本件業務の主要対象道路である農村道路（Routes Rurales）は、総延長約80,000kmであり、「カ」国の道路の71%を占め、ほぼ100%が未舗装（ラテライト舗装）である。ラテライト舗装は、舗装に要する材料（ラテライト）の調達、施工、維持管理が容易である半面、降雨量の多い地域では、すぐに路面の劣化が始まる。「カ」国では、既存の農村道路の改修工数の多くが、グレーダーによる不陸整正及び土側溝の切り直し程度で済まされることが多く、ラテライトの補充、転圧といった作業が不十分である。また、MINTP農村道路局によると、農道の改修工事を受注する業者の道路整備に関する基本的な知識・技術力が不足している。

農業機械セクター：「カ」国では農家が独自で農業機械を所有しているケースは皆無に等しく、特に播種前の耕起作業においては、国の農業関連機関であるCENEEMAやUNVDA、または民間のトラクター賃借サービスを利用しているケースが多い。課題としては、一般的に農業機械の扱いに関する政府関連機関担当職員及び一般農民の技術レベルが低いことが挙げられる他、農業機械の維持管理システムが機能していない点が挙げられる。

### 国産米バリューチェーン改善事業の対象サイトの現況

灌漑整備コンポーネント：対象サイトは、北西州ンドップ（NDOP）コミューンの南側に位置するアッパーバムンカ（Upper Bamunka）地区が選定された。灌漑整備の受益面積は918 haである。地形測量の結果、対象地区の上流部勾配が0.8%、中下流部勾配が0.17%、地区全体の勾配は0.34%であった。農業機械走行のための地耐力調査を実施した結果、本プロジェクトによる排水路整備の効果を加味すれば、トラクター・コンバインの利用は十分可能と判断された。

農道整備コンポーネント：MINADERによって提案された農道整備候補路線は、北西州・中央州・南部州・東部州に走る98路線、総延長1,958kmである。これらの候補路線から、コメを中心とした農産物の市場流通量の拡大に寄与する路線を選定し、調査対象路線とした。選定された路線は、

<sup>1</sup> 熱帯雨林地域陸稲振興プロジェクトは、2011年～2016年まで実施された技術協力プロジェクトで、「カ」国の中央州・南部州・東部州を対象として、陸稲栽培農家を増加させることを目的に各種活動が実施された。

<sup>2</sup> 米振興プロジェクトは、熱帯雨林地域陸稲振興プロジェクトの後継案件という位置づけで2016年より開始されている。本プロジェクトでは、陸稲だけでなく水稲栽培を支援対象として追加し、それにより北西州が新規の対象地域として選出されている。

北西州3路線、中央州2路線、南部州2路線である。これら7路線について、測量調査、交通量調査、地盤・地質・CBR調査を実施した。

農業機械普及推進コンポーネント：現地調査の結果、一定の資本力と技術力を有する民間企業が存在しないことや、国家政策に沿った稲作振興を推進できる等の観点から、政府系公社であるUNVDAが支援対象として選定された。また北西州のバブンゴ (Babungo) 管轄区内にあるUNVDAの所有地をコメの収穫後処理施設の設置候補地として選定した。現地農家の農業機械ニーズは、男性は、パワーティラー、トラクター、ハーベスターに対する関心が高く、女性は、トラクター、水路の掘削機、田植え機等のニーズが高かった。UNVDAはトラクター19台、コンバイン1台及び精米プラントを保有しているが、いずれもその老朽化に加え、機材の故障等により、現地農家に対して十分な賃耕、精米サービス等を提供できていない状況にある。

## 環境社会配慮

### (1) 環境社会配慮に係る検討事項

本プロジェクトの農道整備コンポーネントが複数州の農道を対象とすることから、北西州、中央州、南部州のそれぞれで3本の環境社会影響調査 (EIES) 実施した (北西州：詳細EIES、中央州及び南部州：簡易EIES)。EIESのTORは「カ」国の環境当局に承認されねばならないことから、環境影響評価のTORの内容を規定する2007年環境自然保護省令第1号に準拠し、3州それぞれのEIES調査のTORを作成した。本件業務では、当該TORに基づき、ステークホルダーとの意見交換を含む、各種調査を実施した。また、その調査結果に基づき、本プロジェクトの実施による環境影響評価、緩和策、環境管理計画及び環境モニタリング計画を策定した。

### (2) 用地取得・住民移転

#### 1) 用地取得・住民移転の必要性

本プロジェクトにおいて灌漑整備及び農業機械コンポーネントにおける用地取得・住民移転が生じることはない。既存道路を整備する農道整備コンポーネントにおいて、「カ」国が定める基準の道路幅どおりに改修を行う場合に、ところによって拡幅に伴う用地取得が生じうる。調査の結果では、物理的移転を伴う用地取得は発生せず (住民が立ち退きや転居を強いられることはないが資産の一部喪失が生じうる)、住民は道路改修を歓迎しており全対象者から喪失資産への補償することで用地取得への合意が確認されている。こうした用地取得が生じないようにするためには、必要に応じて道路幅を基準より狭くすることで対応が可能である。現地調査では、基準どおりに道路を改修するとしても非自発的な物理的移転を伴う住民は皆無であることが確認された。

#### 2) RAP実施体制とスケジュール

本プロジェクトのRAPは、プロジェクト事業者 (MINADER) によるMINDCAFへの特別検証評価委員会の設置要請をもって補償手続きが開始される。MINDCAFの指示により、本プロジェクトの補償方針に基づき当該県に特別検証評価委員会が設置される。特別検証委員会は、DUP認定後の補償金決定プロセスと同様に現地調査を行い、補償額を決定する。本プロジェクトの詳細調査が終わる時期が2019年5月であることから、特別検証委員会による現地調査を同年7月

に終わる必要がある。また、補償金の支払いは2019年末となることから、MINADERによる予算措置は2018年中に行う必要がある。

### 3) 費用と財源

本件業務で実施した路線NW1、NW2、C1及びS2の補償費用見積は総額149,238,125 FCFA（約2,565万円、JICA精算レート2016年10月0.1719 FCFA/JPY）に及ぶ。本プロジェクトにおける補償費用は、特別検証評価委員会による現地調査結果を踏まえて行政決定されることから、補償費用の5%を予備費として計上した。決定される補償額は、MINADERが予算措置を行い、検証評価委員会がそれを支払う。

## 国産米バリューチェーン改善事業計画

### (1) 全体構想

「カ」国のコメ自給率の向上を目的と据えた場合、「カ」国のコメ消費量の約80%が輸入米に依存していることを鑑み、品質・価格の両面から輸入米より競争力のある国産米を生産・供給することが求められるものと思料する。そこで本プロジェクトでは、PRODERIPの成果活用と後継案件のPRODERIPとの連携の下、輸入米より競争力の高い国産米を生産・供給するための基盤となりうる灌漑施設、農道、精米施設を優先的に整備する方針とする。また、施設整備により向上したコメの生産性や品質が維持され、更なる生産拡大により、高品質な国産米の国内流通量を恒常的に増加せしめ、「カ」国におけるコメ自給率を向上させるためには、生産・流通・加工・販売を含むコメバリューチェーンに係る人材の能力強化が必要不可欠である。したがって、本計画では、灌漑施設整備、農道整備、農業機械整備等の土木工事、資機材調達に加え、当該施設の維持管理や、プロジェクトの成果拡大に携わる人材の能力強化プログラムを含めることを提案する。係る構想を踏まえ、コメの生産現場から、消費者に届くまでの過程を有機的に繋げる「国産米バリューチェーン」を構築するため、本プロジェクトの名称を「農業振興インフラ整備事業」から「国産米バリューチェーン改善事業」と改称する。

### (2) 事業概要

本プロジェクトの概要を下表に示す。

表 本プロジェクトの全体概要

種別	事業概要
コンサルティングサービス	1) 詳細計画の策定 2) 施工業者の調達支援 3) 整備施設及び導入する資機材調達に係る監理業務 4) 環境管理計画と環境モニタリング計画の実施支援
灌漑整備	1) 排水路の整備: 46.34 km 2) 耕作道の整備: 28.22 km 3) 用水路の整備: 7.43km 4) 圃場標準区画化と均平化: 164.3ha 5) 既存用水路の改修: 0.04 km 6) 橋梁: 2 7) 道路横断工、進入路等、その他構造物の整備

種別	事業概要
農道整備	1) Bamali (N11) - Bamali 3 Corners – Balikumbat (15.5km)路線の県道改修: 幅員 9m、アスファルト舗装 2) Bambalang - Bamali 3 Corners (14.5km)路線の農道整備 :幅員 6m、ラテライト舗装 3) Mboua I (N4) - Mbele II 及び Nkoledouma(N4) - Mbele II (14.3km) 路線の主要農道改修 : 幅員 6m,DBST 舗装 Mbele II - Mengama – Mban 及び Mbele II – Edokassi 及び Mengama - Ntsackang(P13) (10.6km) 路線の農道整備 : 幅員 6m、ラテライト舗装 4) Nkoetye – Nkolbitye (8.8 km)路線の主要農道改修 :幅員 6m、DBST 舗装
農業機械普及推進	1) 精米プラント建屋、管理棟、部品倉庫、穀殻灰倉庫、商品倉庫、屋外トイレ等の建屋建設 2) カントリーエレベーター、精米設備、40馬力トラクター : 10 台、コンバイン : 10 台、ロードスタビライザー : 2 台
ソフトコンポーネント	1) 水管理・施設維持管理研修、灌漑施設の計画・設計・工事監理研修 2) ロードスタビライザーの運用・維持管理研修、農道維持管理研修 3) カントリーエレベーター・精米プラント・トラクター・コンバインの運用・維持管理研修 4) 精米事業の経営能力強化研修、マーケティング研修

出典： JICA調査団

### (3) 事業費

本プロジェクトの総事業費は、158.25億円である。このうち、116.33億円をJICAが負担し、41.92億円を「カ」国政府が負担する計画となっている。

## プロジェクト実施計画

### (1) プロジェクトの関係機関と組織の能力

本プロジェクトの関係機関は、MINADER、UNVDA、MINTP及びMATGENIEである。本件業務において、各関係機関の技術面及び財務面の評価を実施したところ、各機関は本プロジェクトを遂行する上で、十分な能力を有していると判断された。

### (2) プロジェクト実施体制

本プロジェクトの実施機関はMINADERである。MINADERは、L/A締結後、PSCとPMUを設置する。PSCの構成員は、各省の代表者（局長クラス）を選出する。PMUの構成員は、1) National Coordinator, 2) Expert for Civil Engineer, 3) Expert for Monitoring and Evaluation, 4) Expert for Socio-Environment, 5) Expert for Administration and Financeの5名であり、公募によりMINADERが調達する。また、ICBにより選定されたコンサルタントは、PMCとして、事業全体の業務実施に係る支援を行う。各プロジェクト対象州における活動主体は、対象州により異なる。北西州は、UNVDA、MINADER地方支局、MINTP地方支局が担い、中央州、南部州は、MINTP地方支局のみが担う。更に、灌漑整備コンポーネント、農業機械普及推進コンポーネントに係る技術面のフォーカル・ポイントとしてUNVDA職員を、また農道整備コンポーネントに係る技術面のフォーカル・ポイントとしてMINTP職員を配置する。本プロジェクトにおける各組織の主な役割は、以下の通り。

PSC：国レベルでの意思決定を担い、プロジェクトが国家政策に沿った内容とするための助言等を行う。またPMUが作成する年間活動計画と、その予算計画の承認を行う他、プロジェクトの進捗を確認・指導する。



PMU：国レベルでのプロジェクト管理を担う他、コンサルタントとコントラクターの調達業務を実施する。また、プロジェクトの年間活動計画、予算計画及び活動進捗に係る各種報告書の作成に加え、事業費の管理業務も担う。

PMC：PMUと協働して、プロジェクトの管理とモニタリングを担う。プロジェクトの詳細設計・コントラクターの調達・本体工事の施工監理・ソフトコンポーネント等を実施し、PMUと協働して、プロジェクトの年間活動計画、予算計画及び活動進捗に係る各種報告書を作成する。

MINTP（フォーカル・ポイント）：工事対象道路の詳細計画や施工計画に係る助言を行う他、本体工事のモニタリングや検査等を実施する。

UNVDA（フォーカル・ポイント）：灌漑施設や導入する農業機械の設置に係る詳細計画や施工計画に係る助言を行う他、本体工事のモニタリングや検査等を実施する。

各対象州の活動主体：プロジェクトの州レベルでの活動主体となり、各活動のモニタリング業務を担う他、各種懸案事項の対処を行う。

### (3) スケジュール

本プロジェクトは、L/A調印を2017年6月に予定しており、2023年2月に終了する計画となっている。

### プロジェクト評価

国産米バリューチェーン改善事業の準備調査で提案した3つのコンポーネント（灌漑、農道、農業機械普及）の計画について、経済、財務、社会経済的な観点からプロジェクト評価を実施した。経済評価は、3つのコンポーネント全体としての内部経済収益率（EIRR）の算出を通じて行った。

感度分析の結果、便益・コストの増減が、それぞれ0%であった場合のEIRRは12.3%であった。また、割引率を12%とした場合におけるB/Cは1.03で、NPVは1,166 million FCFAであった。

### 調達計画

#### (1) コンサルタントの調達

本プロジェクトはSTEPスキームを活用することを前提としていることから、コンサルタントは日本国法人であることを条件として国際競争入札とする。コンサルタントの選定方法は、QCBSとする。

#### (2) コントラクターの調達

契約形態としては、商社を主幹事として農業機械メーカー、建設業者によるコンソーシアムによる一括契約が想定される。コントラクターの選定の際は、技術プロポーザルと価格プロポーザルに基づき契約交渉順位を決定する。

### 結論と提言

現在「カ」国は、国内で消費されるコメの多くを輸入に依存している状態にある。このコメ輸入依存からの脱却を目指し2008年に策定されたNRDSでは、2018年までに国内のコメ生産量を

970,000トンにまで引き上げることが掲げている。しかしながらFAOSTATに基づく最新(2014年)の「カ」国コメ生産量は、203,000トンと報告されており、依然として目標値との乖離は大きい。コメ輸入量を可能な限り圧縮し、国内自給率を向上させるためには、これまで以上に、コメ生産量向上のボトルネック解消を見据えた施策の計画と実施が必要不可欠である。本プロジェクトの事業コンポーネントの範囲は必要性・妥当性が高く、「カ」国の国産米振興に大きく貢献するものと考えられる。したがって、JICA調査団は「カ」国政府による本プロジェクトの実施を強く推薦する。また、本プロジェクトは、日本製農業機械等の調達コストが、本体工事費の30%を超えるなど、STEPの条件を満たす計画となっている。STEP適用により得られる「カ」国側のメリットとしては、他の円借款スキームと比較して金利が低い点や、償還期間や据置期間の長さ等が挙げられる。日本製の農業機械の導入は、「カ」国において競争力の高い国産米を生産・流通する上で効果的である点を踏まえ、L/A締結までの期間内に、STEP適用に向けた協議を「カ」国側、日本側双方が協働して進める必要がある。なお、本プロジェクトは農業開発分野において初のSTEP適用案件であることから、そのモデル性は高く、今後の類似案件への展開が期待される。

## 第1章 業務の概要

### 1.1 調査背景と目的

中部アフリカに位置するカメルーン(以下、「カ」国)では、農業は就業人口の約6割、国内総生産(GDP)の約2割を占める基幹産業として、ナイジェリアを始めとする近隣諸国への農産物の供給拠点として重要な役割を担っている。コメは、都市圏を中心とする急激な消費拡大に伴い、アジア諸国からの精米輸入量が増大し、その輸入額が財政を圧迫している状況にある。しかしながら、「カ」国の国産米の多くが、ナイジェリア等の隣国からの需要に応じて、輸出に充てられており、現状では国内のコメ需要増を満たすことが困難な状況にある。そのため、国産米の増産と流通網の拡充が急務とされている。また、農産品の生産・流通においては、未舗装の農道が多く、ポストハーベストロスが深刻な問題となっており、輸送インフラ整備も喫緊の課題である。かかる背景から、同国政府は、最上位開発政策である「雇用と成長のための戦略文書2009(GESP: Growth and Employment Strategy Paper)」でコメを食糧安全保障上の重要な農作物として位置付け、稲作振興を重点政策に掲げている。さらに、我が国が推進する「アフリカ稲作振興のための共同体(CARD: Coalition for African Rice Development)」イニシアティブにおいて「国家稲作振興戦略(NRDS: National Rice Development Strategy)」を策定し、農業機械の普及による生産性向上、生産・加工技術、アクセスの向上を重点課題として位置付けている。上記目標に貢献すべく我が国は、2011年からコメ生産技術の普及を目的とした技術協力プロジェクトを実施している。また、水稻栽培地における灌漑施設整備や、生産されたコメの流通促進を見据えた農道整備、コメ生産量の増大に対応可能な収穫後処理施設の導入等、当該プロジェクトが支援できない各種インフラ整備を有償資金協力により実施することで、当該プロジェクトとのシナジー発現と、それによる「カ」国国産米振興が検討されている。

本件業務は、2011年から2016年まで実施された技術協力プロジェクト「熱帯雨林地域陸稲振興プロジェクト(PRODERiP)」からの成果及び2016年より開始された技術協力プロジェクト「コメ振興プロジェクト(PRODERIP)」の活動計画等を踏まえ、事業背景、目的及び内容を把握し、効果、技術的・経済的妥当性を検討の上、最適な事業スコープ、施工方法、事業費、事業実施体制、運営・維持管理体制、環境及び社会面の配慮、本邦技術活用条件(STEP: Special Terms for Economic Partnership)の適応可能性等、我が国の有償資金協力として実施するために必要な調査を行うことを目的としている。

表1.1.1 本プロジェクトの概要

事業概要	
プロジェクト目標	陸稲・水稻栽培技術普及を目的として2011年から2016年まで実施されたPRODERiPと、2016年より開始されたPRODERIPの対象地域において、圃場と市場を繋ぐための農道整備を行うと共に、灌漑整備及び農業機材普及に取り組むことにより、コメの生産性の向上と流通の拡大を図り、もって同国のコメ自給率の向上及び域内流通の推進による中部アフリカ域内の食糧安全保障の改善に寄与する。
協力概要	1) 土木工事：灌漑整備（排水路整備、圃場整備、耕作道路整備等）、農道整備、農業機械普及推進等 2) コンサルティング・サービス（詳細設計、入札補助施工管理等）
対象地域	北西州、中央州、南部州

出典：JICA調査団

なお本件業務では、北西州・中央州・南部州・東部州の4州を調査対象地としていたが、その後の調査により、東部州は有償資金協力の対象外となった。そのため、特に指定の無い限り、「本プロジェクト」の対象地域は、北西州・中央州・南部州の3州を指す。

## 1.2 業務内容

本件業務では、業務の目的を達成するために、業務指示書に示された下記の業務項目を実施する。

- 【1】 インセプション・レポートの作成、協議
- 【2】 事業の妥当性・協力範囲の再確認
- 【3】 基礎となる開発計画・セクター情報の収集及び分析
- 【4】 事業実施の妥当性確認及び事業内容の策定
- 【5】 灌漑整備コンポーネントの調査の実施と計画の検討
- 【6】 農道整備コンポーネントの調査の実施と計画の検討
- 【7】 農業機械普及推進コンポーネントの調査の実施と計画の検討
- 【8】 全体構想計画の策定
- 【9】 インテリム・レポートの作成・協議
- 【10】 本事業の施設概略設計及び施工計画の作成
- 【11】 ソフトコンポーネント支援計画の策定
- 【12】 調達事情調査の実施
- 【13】 事業実施計画の策定
- 【14】 ジェンダー主流化に向けた取り組みの提案
- 【15】 環境社会配慮に係る調査・検討
- 【16】 概算事業費の算定
- 【17】 相手側負担事項の確認
- 【18】 事業評価と運用・効果指標の検討
- 【19】 提言の検討
- 【20】 準備調査報告書（ドラフト）の作成、説明、協議
- 【21】 準備調査報告書の作成・提出

## 1.3 ファイナルレポートの構成

ファイナルレポートの構成内容を下表に示す。

表1.3.1 ファイナルレポートの構成

章	概要
第1章	プロジェクトの背景、目的、業務内容が報告される。
第2章	「カ」国における自然・社会環境に係る現況と既存の開発計画及び我が国による先行調査の概要が報告される。
第3章	本プロジェクトが対象とする3つのセクター（灌漑・稲作セクター、農道セクター、農業機械セクターに係る現況と課題が、セクター別に整理され報告される。
第4章	本件業務開始時から2016年12月までに実施した現地調査の調査内容と調査結果が報告される。
第5章	環境社会配慮について記載され、「カ」国の環境影響評価、住民移転計画の実施手順等が報告される。
第6章	本件業務の結果に基づく国産米バリューチェーン改善事業に係る計画が報告される。
第7章	第6章において提案される国産米バリューチェーン改善事業のプロジェクト実施計画が報告される。
第8章	プロジェクトの便益算定結果及び運用・効果指標について報告される。
第9章	コンサルタント及びコントラクターの調達計画が報告される。
第10章	本件業務の結果に基づく結論と提言が報告される。

出典：JICA調査団

## 第2章 調査地域の現況と開発計画・先行調査の概要

### 2.1 自然条件

#### 2.1.1 気象

北西州と、中央州、南部州、東部州は異なる気候帯に属しており、前者は「カ」国型赤道気候、後者はギニア型赤道気候と位置付けられている。「カ」国型赤道気候は、約8カ月にわたる雨季と短い乾季があり、他州と比較して降水量が多いのが特徴である。一方、ギニア型赤道気候は、乾季と雨季がそれぞれ2回あり、年間降水量は「カ」国型赤道気候と比較して少ない。下図は、本件業務の対象州の州都における平均降水量、平均気温、平均湿度を示しているが、それぞれ上述の特徴が示されている。なお、本件業務の対象であるンドップ（Ndop）の灌漑地区では、3月から始まる雨季に合わせてメイズ等の天水栽培を行い、6月より水稻栽培を開始し、雨季の終わる11月頃に収穫作業を行っている。また、中央州、南部州、東部州では、比較的降雨量の多い7月～11月頃に陸稲を栽培するケースが多い。

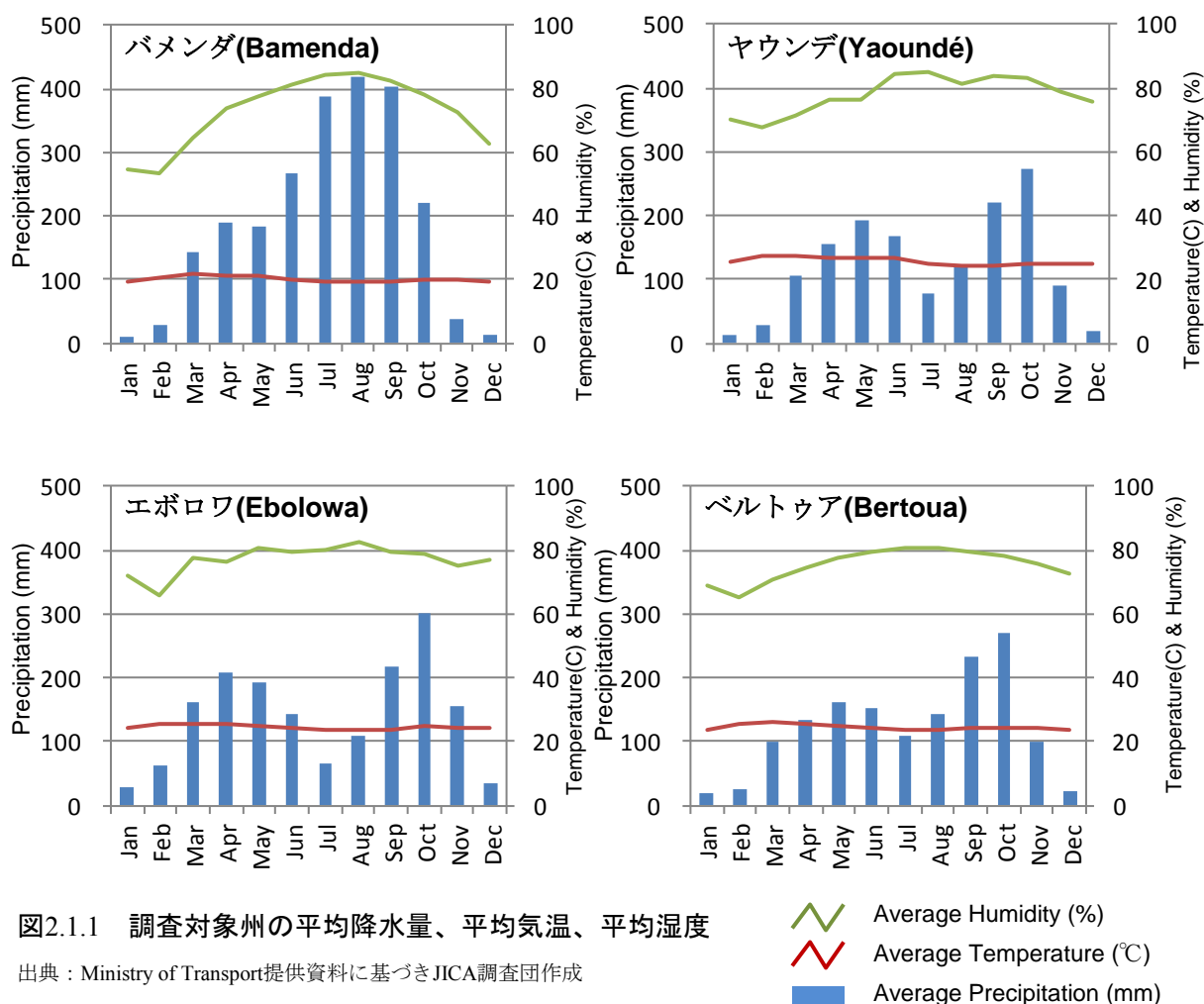


図2.1.1 調査対象州の平均降水量、平均気温、平均湿度

出典：Ministry of Transport提供資料に基づきJICA調査団作成

## 2.1.2 地形・地質

「カ」国の地層は、先カンブリア紀岩石、白亜紀と新生代の堆積物及び火山岩層で構成されている。多くの先カンブリア紀岩石は、片麻岩とミグマタイトにより構成されている。「カ」国北部の白亜紀堆積層は大陸性である一方、沿岸部における同層は、海洋性と考えられている。本件業務の対象地域である中央州・東部州は、原生代後期の岩石が広く分布しており、変堆積岩、花崗岩、片麻岩、ミグマタイト等で構成されている。また南部州は、始生代の片麻岩、花崗岩及びチャルノック岩が分布している。一方、北西州のンドップ周辺については、沖積層が形成され、堆積岩及び火成岩が分布している。

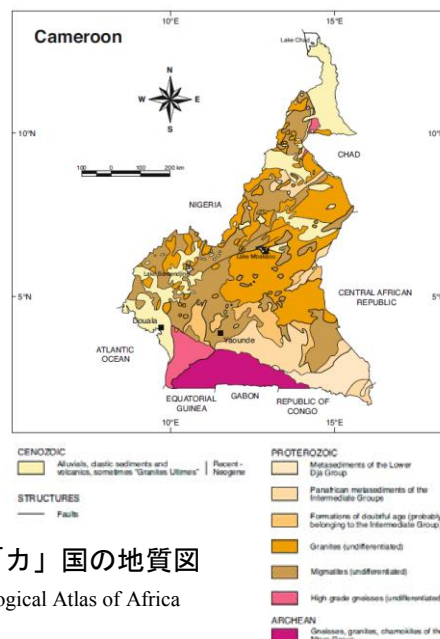


図2.1.2 「カ」国の地質図

出典：Geological Atlas of Africa

## 2.1.3 水文

「カ」国の水域は、国土の約2%（約100万ha）を占めており、その内訳は氾濫原が550,000ha、湖水が約300,000ha、河川が約150,000haである。水系は大西洋岸流域、コンゴ流域、ベヌエ流域、チャド流域に大別され、北西州は、大西洋岸流域に該当する（右図）。大西洋岸流域は、西部流域、南部流域、サナガ流域の3つの小流域で構成されている。このうちサナガ川は、「カ」国最大の河川で、その延長は約920kmとされ、その流域面積は、約14万km<sup>2</sup>と報告されている。このサナガ水系を水源とするダムは、4箇所設置されており、このうちの一つは、北西州のBamendjingダムである。

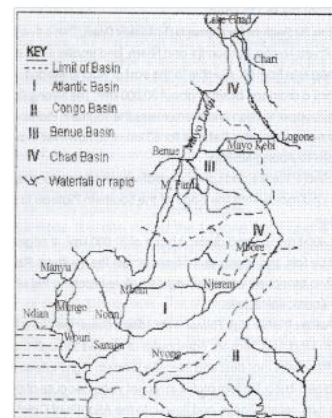


図2.1.3 「カ」国の水系

出典：Ernest and Cornelius, CLIMATE, HYDROLOGY

## 2.1.4 土壌

右図は、「カ」国における土壌図を示している。本プロジェクトの対象地である中央州、南部州、東部州の多くは、Sol Ferrallitique (Ferrasols) に該当する。これは高温多雨による岩石の風化により生成した所謂ラテライト土壌に相当し、植物養分に乏しく貧栄養な土壌である。一方、中央州、南部州の一部地域及び北西州のンドップ地区周辺は、Vertisolに該当する。Vertisolは、粘土含量が高く物理的な観点から、耕作の障害が起こりやすい土壌と言えるが、一方で土壌の養分保持力は高く、一般的に肥沃な土壌と言える。

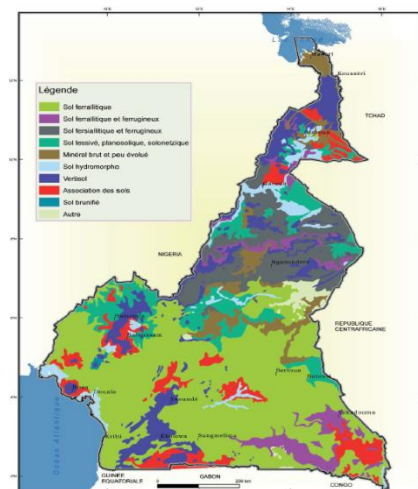


図2.1.4 「カ」国の土壌図

出典：National Atlas of Physical Development of Cameroon

## 2.2 社会経済条件

### 2.2.1 行政区分

「カ」国の地方行政は、国家行政組織と地方自治組織に大別される。「カ」国の国家行政組織の行政区画は、10州、58県、360郡で構成され、各州、県、郡には大統領命令により任命された州知事、県知事、郡長がそれぞれ配置される。一方、地方自治の単位はコミューンであり、国家行政組織の郡に対応して360コミューンが存在する。コミューン長は、住民による直接普通選挙で選出され、国の管理下において、コミューン長とコミューン議会により施政が行われている。下表は本プロジェクトの対象州における行政体制を示している。

表2.2.1 対象州の行政体制

州	州都	県数	郡・コミューン数
中央	ヤウンデ	10	70
南部	エボロワ	4	29
東部	ベルトゥア	4	33
北西	バメンダ	7	34

出典：Cameroon Statistical Yearbook (2013)

### 2.2.2 人口

2005年に公表された人口センサスに基づく推計によると、2013年における「カ」国の人口は、約21.1百万人である。世代別の人口分布の特徴としては、若年層が多く人口の過半数が20歳以下であることが挙げられる（下図参照）。また、同人口センサスによると、総人口に占める労働人口の割合が51.4%（2005年）から52.1%（2013年）と0.7%増加しており、かつ下図の通り、ピラミッド型の人口分布状況にあることから、同国の平均余命が上昇することを加味しても、今後労働人口の割合は更に増加するものと推測される。人口ボーナス期にある「カ」国は、都市化の進展、工業化による所得増、消費活発化により高い経済成長率を実現する潜在能力があると言える。人口の空間分布としては、中央州、極北州及びリトラル州に多く分布している（下表参照）。人口密度は全国的に増加傾向にあり、単位面積当たりの人口密度は、2005年時点で38人/km<sup>2</sup>であったのが、2013年では45人/km<sup>2</sup>と推計されている。



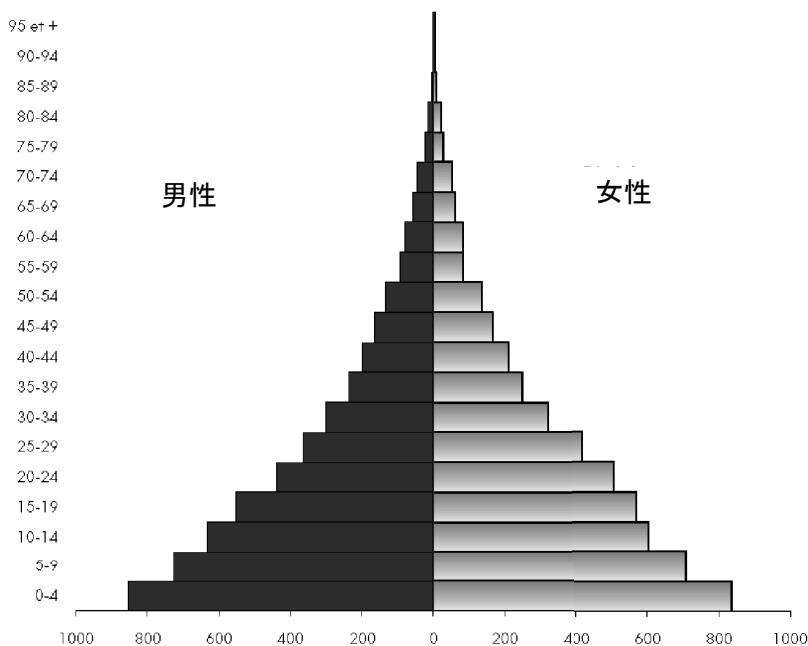


図2.2.1 「カ」国における人口ピラミッド（2005年）

出典：Cameroon Statistical Yearbook (2013)

表2.2.2 「カ」国の各州の人口（人）

州	1976	1987	2005	2010*	2013*
アダマワ	359 334	495 185	884 289	1 031 903	1 131 978
中央	1 176 743	1 651 600	3 098 044	3 580 006	3 919 828
東部	366 235	517 198	771 755	805 317	824 204
極北	1 394 765	1 855 695	3 111 792	3 525 773	3 803 138
リトラル	935 166	1 352 833	2 510 263	2 909 318	3 174 437
北部	479 158	832 165	1 687 959	2 089 924	2 311 179
北西	980 531	1 237 348	1 728 953	1 816 580	1 900 547
西部	1 035 597	1 339 791	1 720 047	1 795 308	1 865 394
南部	315 202	373 798	634 655	698 227	731 099
南西	620 515	838 042	1 316 079	1 395 931	1 481 433
<b>全体</b>	<b>7 663 246</b>	<b>10 493 655</b>	<b>17 463 836</b>	<b>19 648 287</b>	<b>21 143 237</b>

出典：Cameroon Statistical Yearbook (2013) \*2005年の人口センサスに基づく推計値

### 2.2.3 経済

下表は、2013～2016年における「カ」国の各経済・財政指標の推移を示している。「カ」国の2015年における経済成長率は、概算値として5.8%と予測されている。これは前年と同程度の経済成長率であり、原油価格の下落や安全保障上の脅威の高まり等といったマイナス要因がある一方で、原油産出量の増加と公共投資の拡大により、引き続き堅調な値を示している。物価上昇率は2.8%と予測されており、2014年に実施された15%の燃料価格の引き上げによる影響は顕著ではない。今後の見通しとして、「カ」国の国家歳入は更に増加する見込みだが、原油価格の低迷と各種鉱物等の一次原材料や、鉄材等、中間加工品に係る輸入量の増加により、財政赤字が拡大傾向にあり、2016年における財政赤字はGDPの7.2%まで増加すると予測されている。一方で、当該国の主要輸出品であるカカオ等の農産物や木材の輸出量は堅調であり、隣国ナイジェリアでは経済の低迷が予測される中、「カ」国においては引き続き4-5%の水準で経済成長することが予測されている。

表2.2.3 「カ」国の経済・財政指標

	2013*	2014**	2015***	2016***
GDP at constant level	5.6	5.9	5.8	5.2
Consumer Price	2.1	1.9	2.8	2.2
Export Volume	7.1	17.6	13.0	4.7
Import Volume	2.1	15.0	10.3	4.8
Total Revenue	17.6	18.1	17.4	16.5
Total Expenditure	21.9	23.1	23.0	23.9
Overall fiscal balance	-4.4	-5.1	-5.7	-7.4
Public total debt	19.0	26.6	32.6	36.8

出典：2015 Article iv Consultation-Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director for Cameroon

\*実績値に基づく \*\*概算値に基づく \*\*\*推測値に基づく

## 2.2.4 土地利用

### (1) 土地利用状況

農林水産業、食料援助、土地利用、人口の統計データベース（FAOSTAT：Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database）によると、「カ」国の国土は47,271,000 haである。このうち、耕作地面積は、約9,750,000 haであり、これは国土面積の約21%を占める。下図は「カ」国における土地被覆状況を表しているが、国土の大半を森林が占める一方、耕作地は主に極北州に集中していることが分かる。本プロジェクトの対象地である中央州、南部州、北西州のほとんどは、森林が多くを占めている。

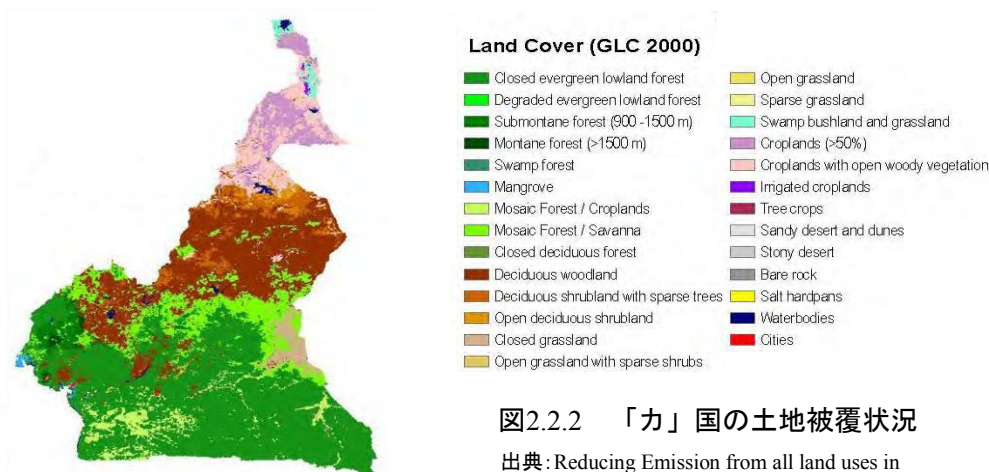


図2.2.2 「カ」国の土地被覆状況

出典:Reducing Emission from all land uses in Cameroon, Final National Report (2010)

### (2) 稲作地帯

「カ」国における主要な稲作地域は、極北州のマルア（Maroua）郡とクセリ（Kousserie）郡、北西州のンドップ郡、西部州のサンチュウ（Santchou）郡である。当該郡の稲作地域は、極北州ではヤグア稲作開発公社・近代化公社（SEMRY：Yagoua Rice Cultivation Development and Modernization Authority）が、北西州ではヌン渓谷上流開発公社（UNVDA：Upper Noun Valley Development Authority）が、そして西部州ではンボ平野稲作開発公社（MIDERIM：Mission de Développement de la Riziculture dans la Plaine de Mbo）によって管轄されている。上記3地域の年間コメ生産量は国全体の80%以上を占めており、「カ」国における主要な稲作地域と位置付けられる。一方、生産量自体は少ないものの、「カ」国では焼畑農業による陸稲栽培も行われている。

陸稲栽培振興を目的としたJICAの技術協力プロジェクトであるPRODERiPのパイロットサイトでは、プロジェクトにより陸稲種子の配布が行われ、主に自給を目的とした陸稲栽培が地域住民によって営まれている。

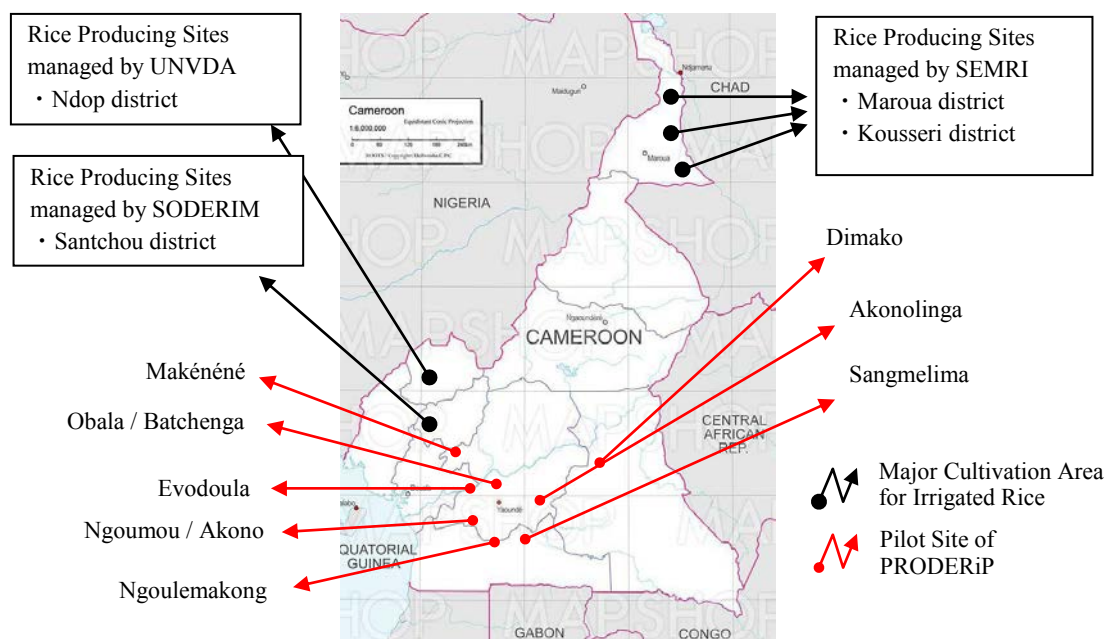


図2.2.3 「カ」国における主要な稲作地域

## 2.2.5 水関連法制度

「カ」国には、水利権や水利費に係る法律は存在しない。しかしながら、水利権に関連するものとして用水の反復利用に係る次のような慣行が伝統的に行われているとされる。河川取水する灌漑プロジェクトAの上流側に新規の灌漑プロジェクトBを導入する場合、原則として、Bの排水を全て河川に戻すように計画する。このようにすることで、新規の灌漑プロジェクト導入後も、A地区における河川からの取水量は大きくは減少せず、A地区の農家の理解を得やすい。

## 2.2.6 土地関連法制度

### (1) 「カ」国土地法の概要

「カ」国の土地法では、成文法と慣習法が併用されている。成文法では、土地を私有地、公用地、国有地に分類している。私有地は国への登記手続きを行うことで法的に認められる。高速道路や公園といった用途の土地は、公用地の扱いとなり、国の所有となる。そして、私有地と公用地以外の土地は全て、国有地に分類される。また、成文法では、土地について所有権、使用权、借地権により認めている。所有権は、登記済みの土地に対して、その所有者に認められる権利であり、土地の抵当権等も与えられる。使用权は、国有地を使用している国民に与えられる権利であるが、当然のことながら、その土地は国に帰属する。また借地権は、貸借に係る当事者同士の合意に基づき与えられる権利である。USAIDの「カ」国カントリーレポートによると、私有地の登記を行っているのは、2008年までに約125,000件で、その多くがヤウンデやドゥアラ等の大都市に集中しており、地方では土地面積の約3%のみが登記されている。「カ」国において土地の登記

が進まない原因は、複雑な登記手続きと登記費用にあり、一般的には登記までの所要日数が93日間で、登記費用は土地が持つ価値の約18%が必要と報告されている。

一方、慣習法は、各地域の酋長により運用されている。慣習法では、基本的に土地の所有権を認めており、所属するコミュニティ内における土地の売買・貸与も含め自由とされるが、一般的にコミュニティ外への土地売却は禁じられている。また、地域によっては、慣習法により、一年生作物の生産規模に制限を課すケースや、逆に果樹栽培等を禁じて、土地の流動性を担保するケースも存在する。

## (2) 農地の所有権

1974年に制定された土地所有に係る法律（Ordinance No. 74）によれば、土地（農地含む）の所有権を獲得するためには、土地の登録が必要であり、未登録の土地は全て国家に属すと規定されている。

しかしながら、農家は未登録の土地においても伝統的に自身の土地として農業を営んできたこと、登録には多くの手続き（書類、測量の実施等）と登録料が必要であること、特に地方部では、そのような法律の存在自体知られていないこと等に起因して、登録を経て農地を保有する農家は、皆無に等しい。

このような結果、多くの農地は、法律上、国家に属している状態にある。なお、国家に属していると言っても、小作料等を国家に支払う必要はない。

## (3) 土地利用者に対する補償

上で述べたように、多くの農地は登記が行われておらず、その結果、国家に帰属している。したがって、法律上、補償の問題は生じない。

なお、土地利用者に対する補償に関連するものとして、地域の慣行が存在する。例えば、本プロジェクトにおいて、灌漑施設が整備されるUNVDA管区においては、灌漑プロジェクトを実施する際、次のような慣行を発展させてきた。すなわち、灌漑プロジェクトにおいて水路・道路の敷設・拡張が行われる場合、水路や耕作道を敷設する土地の農家だけでなく、同プロジェクト内の農家全員が等しい割合で圃場面積を減少させて土地を再配置する（いわゆる共同減歩）。具体的には、UNVDAのProduction Departmentの長の下、普及員が水利組合（Farm）の管理委員会（Committee）と打合せを行い、最終的には水利組合内で土地の再配置を行わせる。以上は、UNVDAが伝統的に行ってきた慣行であるが、平等を基礎においたものであり地域社会に定着している。

## (4) 工事实施に係る規制

「カ」国には、作付期の工事实施を規制する法律は存在しない。しかしながら、UNVDA管区内においては、灌漑に係る工事は、稲収穫後の1月から5月下旬までの間のみ実施可能であり、稲の育苗が始まる6月以降は中断し、翌年1月から再開することになる。以上のように、UNVDAはその管区内において、優先栽培穀物である稲作の妨げは行わないこととしている。なお、他の作目については工事を実施しても農家の理解を得られるとしている。

## 2.3 国家開発計画

「カ」国の最上位開発政策であるGESPは2009年に策定され、2020年まで(2013年に改訂)の10年間の政策枠組みと政府の行動枠組みを以下の7つの章に示している。

- ✓ 開発政策のレビュー
- ✓ 長期的な開発目標と開発ビジョン
- ✓ 成長戦略
- ✓ 雇用戦略
- ✓ ガバナンスと国家の戦略的な運営
- ✓ マクロ経済と予算の枠組み
- ✓ 制度的な枠組みと実施・モニタリングのメカニズム

上記行動枠組みを実施する上での課題として、産業部門の生産性の向上、エネルギー問題に関する環境改善、金融危機の余波への対応、食糧安全保障への対応、失業率と貧困率の改善が掲げられている。この中で、食糧増産の重要性について言及されており、稲作を優先振興作物の一つとして位置付けている。

## 2.4 州・郡の開発計画

「カ」国には、州・郡の開発計画は存在しない。一方、世銀が2004年から実施している国家参加型開発プログラム（PNDP：Programme National de Développement Participatif）において、コミュニティベースの開発計画が策定されている。本プロジェクトの対象州である中央・南部・北西州のうち、PRODERiP案件で陸稲種子の配布対象となった一部のコミュニティについても開発計画が策定されている。下表は、本プロジェクトの主要な対象地であるンドップ地区における開発計画の概要を示しているが、農業セクターの開発戦略が「農業生産の近代化、機械化の促進」とされており、本プロジェクトのスコープとの整合性が高いことが分かる。

表2.4.1 ンドップコミュニティの開発計画概要

項目	内容
開発ビジョン	活気に満ちた社会経済活動に基づく産業振興を推進する。
目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 参加型手法により自治体の開発課題を明らかにする。</li> <li>2. 地域経済の発展に寄与する自治体のポテンシャルを特定する。</li> <li>3. 議会の能力を診断すると共に、その強み、弱み、機会、課題について評価する。</li> <li>4. 開発対象セクター毎に、全ての開発課題を文書化する。</li> <li>5. 戦略的な開発計画を策定する。</li> </ol>
農業セクターの開発戦略	農業生産の近代化、機械化を推進する。
農業・農村セクターの個別目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 農業機械や資材へのアクセスを向上する。</li> <li>2. 改良農業技術へのアクセスを向上する。</li> <li>3. 各作物の競争力を向上する。</li> <li>4. 農民を定住化させる。</li> <li>5. 高い農業技術を持つ農民グループを育成する。</li> <li>6. 参加型コミュニティ開発を促進する。</li> <li>7. 農村の基礎インフラを向上させる。</li> <li>8. 情報へのアクセスを改善する。</li> <li>9. 農村部の土地利用を整理する。</li> <li>10. 農業技術指導員を確保する。</li> <li>11. 農産品のマーケティング能力を強化する。</li> </ol>

出典：Communal Development Plan of Ndop (2012)

## 2.5 先行調査の概要

### 2.5.1 ナイジェリア連邦共和国・カメルーン共和国稲作振興プログラム策定支援協力準備調査

表題の案件は、2008年10月に開催された第一回CARD本会合において、ナイジェリア連邦共和国、カメルーン共和国がCARD支援対象第一グループに選出されたことを受け、両国の稲作セクターの現状把握と協力の方向性を検討することを目的として2009年に実施された調査である。下記の2案件及び本プロジェクトは、当該案件の調査結果より派生してきた案件である。当該案件では、以下の調査が「カ」国において実施されている。

- ・「カ」国の稲作セクターにおける基礎的情報の収集
- ・「カ」国の稲作状況を把握することを目的とした現地調査の実施
- ・現地調査結果に基づく協力の方向性の検討

このうち、現地調査は、極北州、北西州、西部州、中央州で実施されているが、北西州については、UNVDAの管轄するンドップ灌漑地区も調査対象となっている。ここでは、調査結果の詳細は省略するが、コメ生産者が借地料を負担しない、予算の多くが政府助成金に依存する等、UNVDAの経営上の課題が、当該案件の報告書でも指摘されている。また、当該案件の調査結果に基づき、天水稲作振興を中心とした協力が提言され、下記の「熱帯雨林地域陸稲振興プロジェクト」が形成された。

### 2.5.2 熱帯雨林地域陸稲振興プロジェクト (PRODERiP)

表題の案件では、「カ」国の中央州・南部州・東部州を対象として、陸稲栽培農家を増加させることを目的に各種活動が実施された。当該案件の協力内容は、下表の通りである。

表2.5.1 熱帯雨林地域陸稲振興プロジェクトに係る協力内容

項目	内容
上位目標	プロジェクト対象3州において陸稲の生産量が増加する。
プロジェクト目標	プロジェクト対象3州のパイロット地域において、陸稲を栽培する農家が増加する。
成果	成果1：プロジェクト圃場における栽培試験により、普及のための陸稲品種・陸稲栽培技術が決定される。 成果2：陸稲栽培普及のための、さまざまなレベルの関連職員と農業普及員が育成される。 成果3：プロジェクト対象3州のパイロット地域を中心に、陸稲栽培が促進される。 成果4：プロジェクト対象パイロット地域の陸稲栽培先進地域において、農家レベルでの収穫後処理技術が改善される。

出典：熱帯雨林地域陸稲振興プロジェクト終了時評価報告書 (2014)

### 2.5.3 コメ振興プロジェクト (PRODERIP)

表題の案件は、「熱帯雨林地域陸稲振興プロジェクト」の後継案件という位置づけで2015年9月及び2016年2月に詳細計画策定調査が実施されている。前案件との違いは、陸稲だけでなく水稻栽培を含めたこと、それにより北西州が新規の支援対象として選出された点にある。当該詳細計画策定調査の調査結果に基づき作成された案件概要を下表に示す。

表2.5.2 コメ振興プロジェクトの概要

項目	内容
スーパーゴール	カメルーン国において、コメの自給率が上がる。
上位目標	対象地域の灌漑水稻の販売量と陸稲米の消費量が増える。
プロジェクト目標	プロジェクト対象地域において、コメの生産量と品質が向上する。
成果	成果1：対象地域において、高品質イネ種子の生産量が増加する。(中央州、南部州、東部州、UNVDA管轄灌漑開発地区) 成果2：中央州、南部州及び東部州の対象地域において陸稲を栽培・消費する農家が増加する。 成果3：UNVDA管轄地域において農家の灌漑水稻栽培技術が向上する。 成果4：UNVDA管轄灌漑開発地域において販売を目的としたイネの収穫及び収穫後処理技術が向上する。
活動	活動1-1：イネ種子生産支援に係る方針を決定する。 活動1-2：UNVDAにおけるイネ灌漑に適した水稻品種の種子生産を実施する。 活動1-3：MINADERによる種子生産体制を確立する。 活動2-1：中央州、南部州及び東部州における陸稲栽培推進にかかる方針を決定する。 活動2-2：中央州、南部州及び東部州における陸稲栽培・収穫後処理技術のTOT(講師向け研修)を行う。 活動2-3：中央州、南部州及び東部州における陸稲栽培・収穫後処理技術を普及する。 活動2-4：中核農家及び一般農家の陸稲栽培・収穫後処理実施状況をモニタリングする。 活動2-5：収穫後処理機材にかかるオペレーター運転、修理、経営に関する研修、モニタリングを行う。 活動3-1：UNVDA管轄灌漑開発地区の灌漑水稻栽培の方針を決定する。 活動3-2：UNVDA管轄灌漑開発地区で灌漑水稻栽培技術のTOT(講師向け研修)を実施する。 活動3-3：UNVDA管轄灌漑開発地区で灌漑水稻栽培技術の普及を実施する。 活動3-4：リーダー農家及び一般農家の灌漑水稻栽培状況をモニタリングする。 活動3-5：灌漑水稻の生産性向上のための機械化モデルを導入する。 活動4-1：市場調査(ベースライン)を行う*。 活動4-2：農家の普及品種の適期収穫・適正収穫後処理技術の研修とモニタリングを行う。 活動4-3：UNVDAの収穫後処理とマーケティングの能力を付ける。

出典：コメ振興プロジェクトのプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)

\*：ヤウンデ、ドゥアラ、バフサム、バメンダ

## 第3章 調査対象セクターの現況と課題

### 3.1 稲作セクターに係る現況と課題

#### 3.1.1 稲作セクターの上位計画

「カ」国の稲作セクターに関連する上位計画では、国の経済成長の戦略を示す「成長と雇用のための戦略（GESP）」、農業セクターの開発戦略を示す「農村開発戦略（RSDS：Rural Sector Development Strategy）」、そして稲作振興の戦略を示す「国家稲作戦略（NRDS）」の3つの戦略が重要である。それらの概要は以下のとおりである。

#### (1) 成長と雇用のための戦略（GESP）

「カ」国政府は、2009年に貧困削減戦略（PRSP：Poverty Reduction Strategy Paper）に相当する計画として2010年から2020年までの「成長と雇用のための戦略」（GESP: Growth and Employment Strategy Paper）を策定した。本戦略は、「カ」国の開発に係る最上位政策に位置づけられ、インフラ整備、農業開発、IT及び鉱業への投入を高め、経済成長及び雇用増進を推進することを目標としている。併せて、地方分権などを含めたガバナンスの向上も目指している。主な内容は以下のとおりである。

##### 1) 経済成長と雇用の目標：

- ① 2010年から2020年までの年間平均成長率5.5%の達成
- ② 2020年までに不完全就業率を75.8%から50%に削減
- ③ 2020年までに平均貧困率を39.9%から28.7%に削減
- ④ ミレニアム開発目標（MDGs）の2020年までの達成

##### 2) 重点分野：

- ① インフラ整備（エネルギー、公共事業、運輸セクター開発、IT、都市開発、水・衛生等）
- ② 生産構造の近代化（農業開発、鉱業、工業等）
- ③ 人間開発（保健、教育、社会保障等）
- ④ 地域統合と貿易の多様化

#### (2) 農村開発戦略（RSDS）

「カ」国の農業セクターは、過去30年間にわたり、石油と共に国の経済成長を支えてきた重要な産業である。今日においても農業は、労働人口の約60%、GDP総額の約20%を占めるなど、主要な産業に位置付けられている。

「カ」国の農業及び農村の開発は、MINADER、畜産・水産省（MINEPIA：Ministère de l'Élevage, de la Pêche et des Industries Animales）、森林・野生動物省（MINFOF：Ministère des Forêts et de la Faune）、環境・自然保護省（MINEPDED：Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature et du Développement Durable）の4省庁が深く関連する。そのため、「カ」国の農業政策は、2002年に関連4省庁が連携して策定したRSDSに基づいている（次表参照）。



表3.1.1 RSDSの概要

5つの達成すべき目標	5つの主要分野
①世帯レベルの食糧安全保障	i)生産機械の近代化
②農業を通じた経済成長、特に貿易と雇用促進	ii)制度の再構築
③生産者の所得増加	iii)自然資源の持続的管理
④農村住民の生活水準向上	iv)国内及び国際レベルでの販路開拓
⑤土壌、水資源の有効で持続的な管理	v)特に若年層と女性を中心とする雇用創出
上記目標達成に向けた具体的取組み	
5つの主要分野の目標達成に向けた取組み	
a) 農産物の生産と供給の持続的発展	
b) 灌漑開発及び土壌流出防止策による農産物資源の持続的管理	
c) 地方道路修復による地域及びコミュニティ開発	
d) 融資システムの発展	
e) 若年層を中心とする雇用創出と研修訓練の実施	
f) 農業生産不適地における先見的な食糧安全危機管理	
g) 開発当事者の潜在能力を引き出すための体制整備	

出典：RSDSに基づきJICA調査団作成

RSDSは、2006年に目標年を2015年とする改訂がなされ、その後、2012年に再び改訂版が策定され、次の4つの目標が新たに掲げられた。

- 官民両セクターの能力向上
- 農業部門の改善と競争力の強化
- 農村インフラの近代化
- 自然資源の持続的管理

また、上記の新たに追加された目標の中で、農産物マーケティングに関連する課題として、次の事項が指摘されている。

- 生産地から市場へのアクセスの不備
- 農道の未整備
- 商業施設・設備の不足
- 低い加工能力及び貯蔵能力
- 市場情報の不足
- 農産物の競争力不足(価格及び品質)
- 未熟な農民組織のマネジメント力
- 市場システムの未発達等

### (3) 国家稲作戦略 (NRDS)

「カ」国政府は、CARDの第1グループ支援対象国として2009年に国家稲作戦略 (NRDS<sup>3</sup>) を策定した。その内容は、年々増加傾向にあるコメ輸入に対して、国内の稲作振興による国産米の供給とコメの自給を明確に打ち出したものとなっている。今後のコメ消費量の増加を見据えて、2008年の国産米の生産量10万トン(粳換算)に対し、2018年までに9.7倍の約97万トンの生産を達成する

<sup>3</sup> 「カ」国では、NRDS (National Rice Development Strategy) という名称を用いず、National Strategy for Rice Growing in Cameroon としている。

ことを数値目標として設定している（下表参照）。

表3.1.2 RSDSに掲げられている2018年における数値目標

	2008年					2018年（目標年次）				
	面積		生産量		収量	面積		生産量		収量
	(ha)	(%)	(t)	(%)	(t/ha)	(ha)	(%)	(t)	(%)	(t/ha)
灌漑水稲	14,300	32	50,000	50	3.5	33,000	10	165,000	17	5.0
低湿地水稲	10,000	23	20,000	20	2.0	30,000	9	105,000	11	3.5
陸稲	20,000	45	30,000	30	1.5	279,000	81	697,500	72	2.5
合計	44,300	100	100,000	100	2.3	342,000	100	967,500	100	2.8

出典：NRDSに基づきJICA調査団作成

上記目標を達成するために、特に陸稲栽培の振興が重視されており、2008年時点におけるコメ生産全体に占める陸稲の割合が30%であるのに対して、2018年には全体の72%の生産を陸稲が担うことを想定している。また、灌漑水稲については、2018年までに新規の灌漑開発を18,700ha行い、加えて現状の収量水準を1.4倍の5.0t/haに上げることを想定している。

これらの目標達成の戦略的なターゲットとしては、①保証種子生産の振興、②生産資機材の近代化と効率的な利用、③生産者の組織化及びステークホルダーからなる稲作セクターのプラットフォームの形成、④適切な栽培方法を通じた持続的な水・土地資源管理、⑤コメの品質向上を通じた国民ニーズの充足及び域内や国境マーケットの取り込み、⑥女性や若者の雇用確保、が掲げられている。

また、農業インフラやコメのマーケティングに必要な支援として、次の項目を挙げ、インフラ改善や資金支援を通じて、国産米の振興を目指している。

- 貯蔵倉庫や精米施設の建設支援を通じた市場アクセスの向上
- 生産・流通コスト削減による国産米の競争力（価格）の強化
- 生産地から市場に通じるアクセス道路の整備による輸送費の削減
- 生産やマーケティングに関する資金支援

### 3.1.2 関連する行政組織と役割

#### (1) 農業・農村開発省（MINADER：Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural）

農業・農村開発省の組織は、下図に示す組織図の通りである。各部局の職員数と予算額は下表の通りである。

##### 1) 組織

MINADERの部局の中で、調査・計画・協力局（DEPC：Direction des Etudes, des Programmes et de la Coopération）は、農業関連の調査の実施、対外的には農業開発計画の調整、農業開発計画の立案、農業分野への投資計画・投資促進等を職掌としている。本件業務のメインカウンターパート（C/P：Counter Part）であり、提案する本プロジェクトにおいてもC/Pになる局である。なお、PRODERiPやPRODERIPにおいてMINADER 本省に設置されたプロジェクト調整ユニッ

トは、DEPCの局長をスーパーバイザーとしている。

農業開発局 (DDA : Direction du Developement de l'Agriculture) は、農業開発政策や計画の立案、種苗や種子生産の開発を担当する局であり、PRODERIPにおいては、種子生産の分野に関与する。

農業組織・営農支援局 (DOPA : Direction des Organisations Professionnelles Agricoles et de l'Appui aux Explotations Agricoles) は、農業技術の普及、農業協同組織等の組織化や組織の認可、農業機械化等を担当する局である。PRODERIPにおいては、PRODERiPに引き続き、陸稲の普及分野に関与することが想定される。農業技術普及は同局の農業普及課が実務を担っている。また、農業機械化についても同局の職掌であるが、稲作の機械化に関しては収穫までの担当となっており、収穫後処理については農村工学・生活環境改善局 (DGRCV : Direction du Génie Rural et de l'Amélioration du Cadre de Vie en Millieu Rural) が担当する。

資材及び農産物品質管理・規制局 (DRCQ : Direction de la Reglementation, du Controle de Qualité des Intrants et Produites Agricoles) は、農薬・肥料等の農業生産資材の配布計画の立案及び種苗の検査、農産物の検査、品種の登録等を職掌としている。

DGRCVは、農村の基盤整備や農村生活の改善を主な職掌としている。灌漑や水管理も同局の職掌である。灌漑開発時に必要な測量等については、小規模灌漑の場合に限り、独自に初期の測量、調査、地形図の作成が可能である一方、大規模な灌漑や実現可能調査の実施はコンサルタントに委託している。また、同局はMINADERにおける環境社会配慮の担当窓口であり、大規模な農業開発時等には環境省とともに環境影響評価を実施する必要がある。

## 2) 財政

行政組織の予算は、職員の人件費、事務所・車両維持管理費等から成る経常予算 (Operational Budget) と新規事業やプロジェクトに必要な投資予算 (Investment Budget) とに分けることができる。MINADERの予算も同様であり、下表から、以下のことが言える。

2015年度、全予算に占める投資予算比率は38%、同経常予算比率は62%であった。他方、2016年度においては、同投資予算比率30%、同経常予算比率70%となり、投資予算比率の低下がみられる。しかしながら、これは一部データが欠損(上記「-」)していることによるものであり、欠損データを補完すれば2015年度に近い値になるとみられる。したがって、投資予算は例年40%程度確保されており、安定的に事業投資を実施しているものと推定される。

2015年度の投資予算についてみると、予算額が大きい順に、農業開発局 (DDA)、調査・協力・計画局 (DEPC)、農業統計局 (DESA)、農業組織・営農支援局 (DOPA)、予算・財産局 (DRFP)、農村工学・生活環境改善局 (DGRCV) の順となっており、この傾向は2016年度も同様である。

表3.1.3 MINADER部局ごとの職員数と予算（2015年及び2016年）

部局	職員数	2015年度予算 (1,000 FCFA)			2016年度予算 (1,000 FCFA)		
		投資予算	経常予算	合計	投資予算	経常予算	合計
農業教育・職業訓練・協力局： Division de l'Enseignement et de la Formation Agricoles, Cooperatifs et Communautaires (DEFACC)	45	200,000	81,500	281,500	-	82,000	82,000
農業開発局： Direction du Developement de l'Agriculture (DDA)	72	6,826,500	81,800	6,908,300	4,608,000	-	4,688,000
地方・コミュニティ開発局： Direction du Developement Local et Communautaire (DDLCC)	58	45,000	77,500	122,500	-	67,000	67,000
予算・財産局： Direction des Ressources Financieres et du Patrimoine (DRFP)	68	1,310,000	265,000	1,575,000	2,335,000	337,200	2,672,200
人材局： Direction des Ressources Humaines (DRH)	-	10,000	26,961,500	26,971,500	-	29,331,000	29,331,000
農業統計局： Direction des Enquetes et des Statistiques Agricoles (DESA)	62	2,450,000	71,500	2,521,500	250,000	67,000	317,000
調査・協力・計画局： Direction des Etudes, des Programmes et de la Cooperation (DEPC)	102	2,690,000	90,000	2,780,000	3,553,000	70,000	3,623,000
農村工学・生活環境改善局： Direction du Genie Rural et de l'Amelioration du Cardre de Vie en Milieu Rural (DGRCV)	65	550,000	67,000	617,000	241,000	67,000	308,000
資材及び農産物品質管理・規制局： Direction de la Reglementation, du Controle de Qualite des Intrants et Produites Agricoles (DRCQ)	79	500,000	66,500	566,500	355,000	66,000	421,000
農業組織・営農支援局： Direction des Organisations Professionelles Agricoles et de l'Appui aux Exploitations Agricoles (DOPA)	92	2,140,000	90,000	2,230,000	1,604,500	86,000	1,690,500
MINADER Total	643	16,721,500	27,852,300	44,573,800	12,946,500	30,173,200	43,199,700

出典：JICA調査団

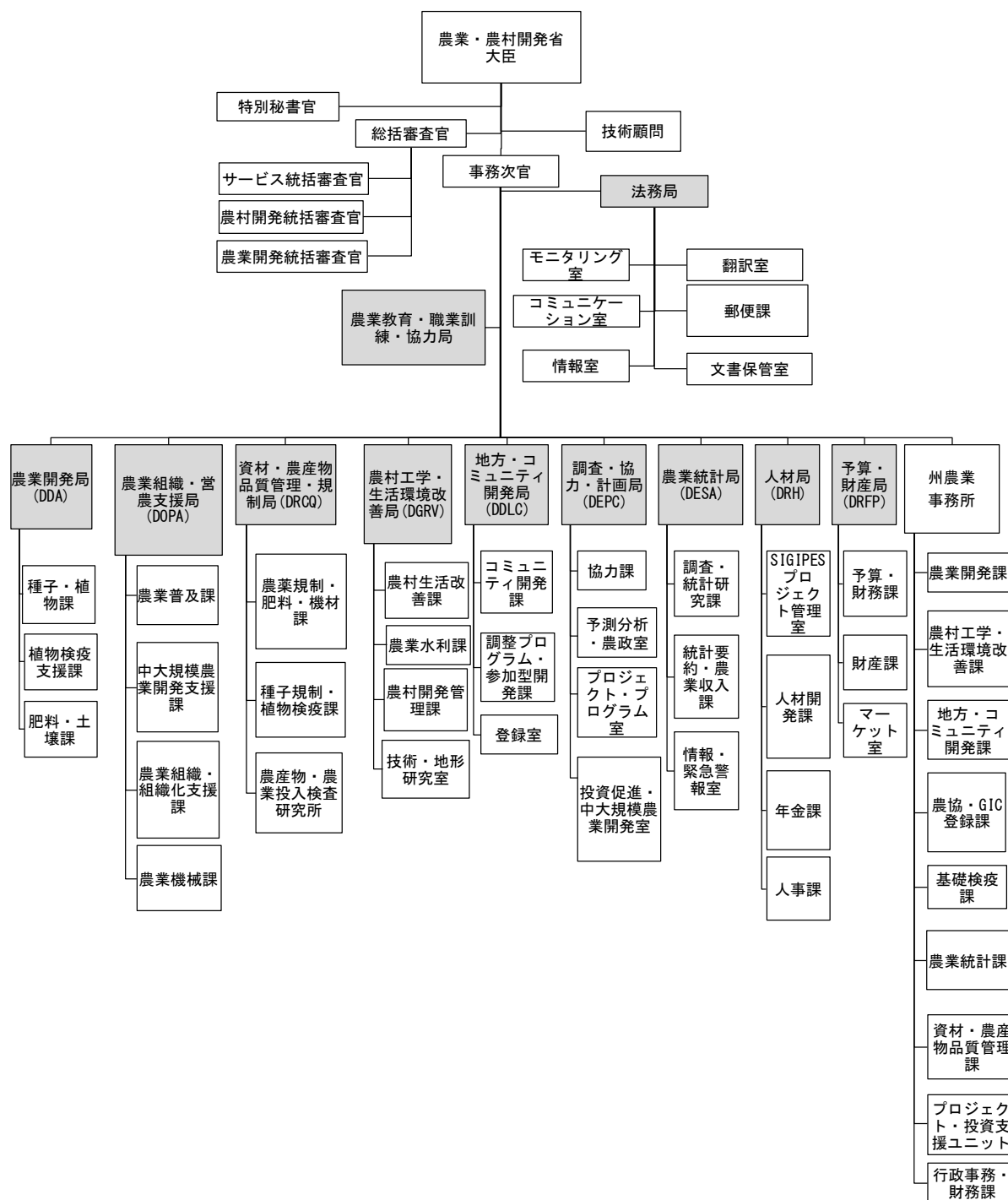


図3.1.1 MINADERの組織図

出典：JICA調査団

## (2) ヌン渓谷上流開発公社 (UNVDA)

### 1) 概要

UNVDAは、北西州のNgoketunjia県のンドップに拠点を持つ公社で、ンドップ平原における稲

作開発を主な目的として1970年に設立された。現在のUNVDAは、1978年のUNVDA設立法（No.78/157 of 11 May 1978）に基づいて活動を行っている。主な任務は、コメ農家の指導を通して、生産指導、農地開発、収穫後処理、販売といったコメ生産全般に関わる管理を行い、コメ生産を促進することである。

1978年から1986年までの間に3,000ha以上の灌漑農地が開発されたが、コメ生産で成果がみられ、農家の所得が向上したのは1986年までであった。その後、原油価格や輸出農産品等の暴落を背景とした経済危機（政府からの助成金支給が不定期になったことなど）によって、UNVDAは本来の任務を遂行できず、また農民が一時的に稲作を放棄したことにより、灌漑施設が荒廃した。2002年以降、UNVDA はリハビリテーションを推進しているが、今日まで十分な開発ができていない。

## 2) UNVDA の目的

- 農作物の加工とマーケティングを促進すること
- 農業生産量と土地生産性を向上させること（特にコメ）
- 農家の農業インフラへのアクセスを促進すること
- 開発パートナーのために情報提供すること

## 3) UNVDA の主な事業内容

- 灌漑排水施設の建設及び維持管理
- 農道の建設と維持管理
- 農業資材（良質の種子、肥料など）の供給
- 農業普及サービスの提供
- 籾の収穫後処理

## 4) UNVDA の主な事業内容

UNVDAの組織は4局で構成され、総務・経理局 (DAF) を除く技術部門は、農村工学局 (DGR)、農業生産局 (DPA)、マーケティング局 (DC) である。2015年 (10月時) の職員数は144名である。職員が多いのは、DGRのガレージ・車両管理課 (農業機械、建設機械の整備・運転) (51名)、DPAの農業普及課 (23名) 及びDCの籾収穫後処理課 (13名) である (下図参照)。

UNVDA管轄区域は5つのセクター、アッパーバムンカ (Upper Bamunka)、ローワーバムンカ (Lower Bamunka)、バブンゴ (Babungo)、Bangolan、Monounに区分けされており、各セクターには主任普及員が配属され、その下で普及員一人当たりが5つのFarm (灌漑システム/地区の単位) を担当している。各FarmにはFarm Committee (FC) という農民水利組織がある。また村落にはGIC (Common Initiative Group) という農民グループがある。同グループの活動は、農業及び非農業の共同活動から相互扶助的な活動まで多岐にわたっている。普及員は、これらの農民組織を通して灌漑排水、施設維持管理、営農の指導・普及を行っている。種子生産は、DPA の Research and Development Serviceの担当である。種子生産圃場で働く労働者は、農民を雇用している。

DGRのInfrastructure and Facility Serviceの7名のうち土木技術者は2名で、その他に大卒者（地理学専攻）が1名、サポートスタッフが4名（製図技師1名、配管技師2名、測量作業助手1名）いる。

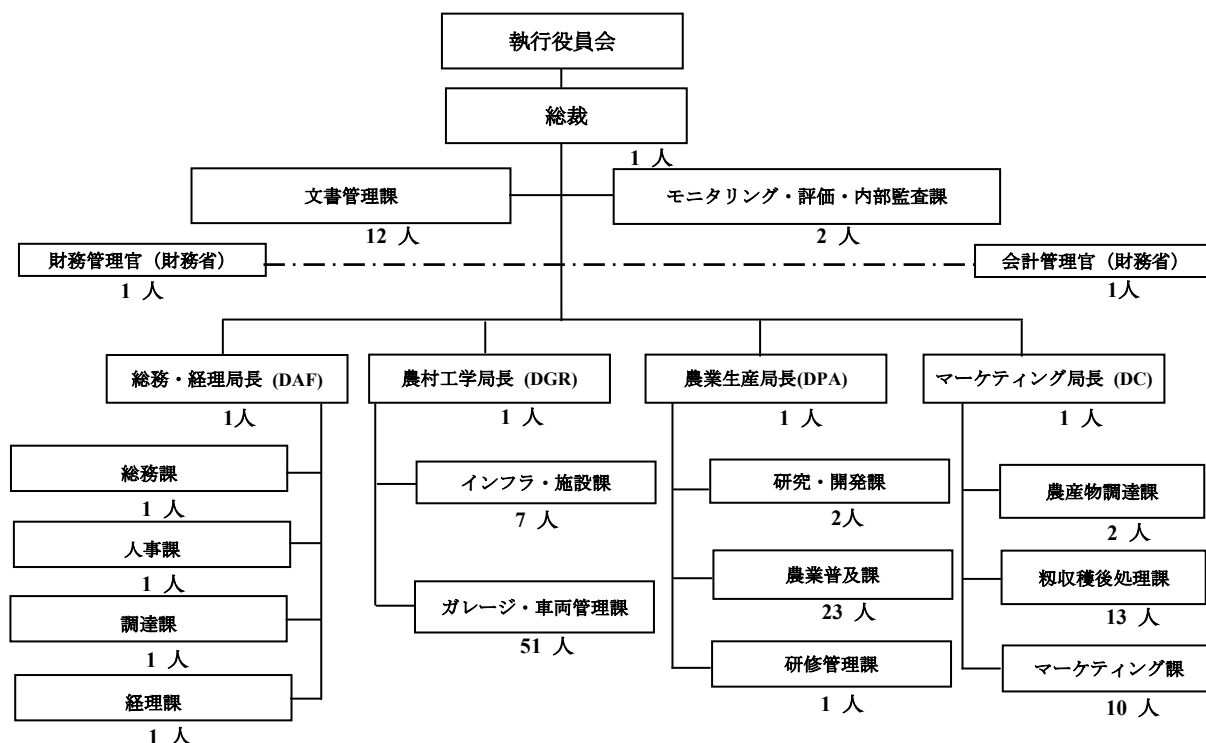


図3.1.2 UNVDAの組織図

出典：UNVDA提供資料に基づきJICA調査団作成 注：職員数は2014年時のデータに基づく

### 5) UNVDA の予算

UNVDA の2015年度予算は、次の2つの費目で構成されている。

- 運営費：人件費、備品、事務用品、農業普及（種子生産、普及活動）に費やされる費用
- 投資予算：UNVDA の組織再編及び稲作地帯の開発、水田整備、灌漑施設及び農村インフラの建設/リハビリに用いる投資費用（この予算は政府と UNVDA の間で契約した企画書 (CONTRAT-PLAN ETAT/UNVDA 2013～2015) のプログラムを実施するための活動費用）。

2015 年度予算額（案）は、下表のとおりである。

表3.1.4 UNVDAの2015年度予算額（案）

費目	額 (FCFA)
運営費	1,147,360,000
投資予算	2,226,400,000
合計	3,373,760,000

出典：UNVDA提供資料に基づきJICA調査団作成

これらの予算源は、UNVDA独自予算（コメ販売収入など）と、MINADER及び財務省（MINFI : Ministère des Finances）からの助成金である。その内訳は下記の通りである。

表3.1.5 UNVDAの予算源

予算源	額 (FCFA)
UNVDA独自予算	1,405,260,000
運営助成金	300,000,000
投資助成金	1,668,500,500
合計	3,373,760,000

出典：UNVDA提供資料に基づきJICA調査団作成

さらに、上記の投資助成金はMINADER とMINFI からの助成金から構成されており、その内訳は、以下の通りである。

表3.1.6 UNVDAに対する助成金の内訳

予算源	額 (FCFA)
MINADER公共投資助成金	961,500,000
MINFI公共投資助成金	707,000,000
合計	1,668,500,500

出典：UNVDA提供資料に基づきJICA調査団作成

なお、運営費には、職員の給料・手当、職員と農民の能力強化費、販売促進及び見本市・展示会への参加費、販売拠点の開設費、籾や農産物の貯蔵費、建物・機械・水田等の補修・管理、車両の維持管理、燃料費、事務所備品、事務用品を含む。

#### 6) UNVDA の 2013～2017 年事業計画

UNVDA は、国産米の増産という課題を克服するために、5ヶ年の事業計画（2013～2017）を策定した。その実施のために必要な予算計画は、320 億FCFAという莫大な財源を必要とする内容となっている。この事業計画は、農業生産の増加（特にコメ増産）のために政府が策定したガイドラインに基づいて作成されたものである。この事業計画の目的は、UNVDA が不安定な経営状態から脱却し、米輸入の削減に寄与すること、さらに事業管轄内の農民の所得を向上させて、農業活動を安定化させることである。本プロジェクトの実施により、ヌン溪谷上流部の稲作が改善され、以下の成果が期待される。

- インフラストラクチャーの維持管理における直接雇用の創出
- 15,000ha の稲作農地の開発と改善
- 75,000 トンの稲籾の収穫
- 地域農業の発展

さらに、同事業は、UNVDA 事業管轄内で土地生産性の改善を加速し、籾収量5ton/haを達成、そして生産量の増加と農家の所得増を目指している。小規模事業者の参入は、地域の経済活動を活性化させ、臨時雇用労働者が賃金を得る機会を創出する。雇用創出に関しては、27,000人の稲作農民を臨時雇用することを想定している。農民組織の訓練とキャパシティ・ビルディングによる人的及び社会的資源の開発は、本プロジェクトの中でも重要事項の一つに位置づけられている。これらの人的資源の開発は、UNVDAの監督下にある農民組織による地域経済の発展に必要不可欠としている。



### (3) 農業開発研究所 (IRAD : Institute of Agricultural Research for Development)

#### 1) 組織

農業開発研究所<sup>4</sup> (IRAD : Institut de Recherche Agricole pour le Développement) は、科学技術・革新省 (MINRESI : Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation) が管轄する国立の農業研究機関で、1996年に設立され、2002年には組織改編が行われている。2013年12月時点の職員総数は107人で、内訳は研究官169人 (博士 : 44、修士 : 93、学士 : 32)、技官397人、行政職員439人である<sup>5</sup>。首都ヤウンデに本部を置くほか、農業生態系ごとに5つの地域農業研究センター (centre régional de recherche agricole)、3つの地域・国際的課題研究センター (centre de recherche spécialisé à vocation régionale et internationale)、12の多目的農業試験場 (station polyvalente de recherche agricole)、4つの専門農業試験場 (stations spécialisées de recherche agricole)、33の研究支所 (antenne de recherche) が設置されている。

稲に関する研究は、全20プログラムのうちの穀物プログラムの一環として行われ、このプログラムは、科学研究所の一年生作物科学部に属している。また、稲を含む原種種子の生産は、実用化促進・技術革新局が担当している。

#### 2) 予算

IRADの年間予算額は、2009年の約41億FCFAをピークに減少し始め、2012年には約22億FCFAとほぼ半減した。一方で、IRADは2013年から2021年までの農業研究戦略書 (Plan Stratégique 2013-2021 de la Recherche Agricole) を策定し、2013年間から2018年の6年間の事業予算を600億FCFAと見積もっている。予算額自体は、野心的な数値であるが、IRADは「カ」国政府や国内外の援助機関に対して資金獲得のための働きかけを行うこととしている。

#### 3) 事業計画

農業研究戦略書 (2013～2021) では、カメルーン農業の競争力の強化と持続性を高めるための技術パッケージを開発することを総合目標と定め、①一年生作物、②多年生作物、③畜産・水産、④森林・土壌・環境、⑤生産体系・経済・農村社会、⑥研究成果利用促進・技術革新、の6分野ごとに目標、活動、効果、指標を定めている。稲を含む一年生作物に関しては、以下のように整理している。

- 目的 : 普通作物 (食用作物) と一年生工芸農作物の増産と競争力の向上・活動 (種苗の選抜、開発、普及、維持)
- 効果 : 作物の増産、農産物加工業の活性化、食料安全保障の向上
- 指標 : 改良品種の原種種子の供給量が少なくとも年5%増加、1年間あたり少なくとも1000人の加工業者か農家が適正技術を獲得

<sup>4</sup>主要引用文献 : Plan Stratégique 2013-2021 de la Recherche Agricole, IRAD, 2013

<sup>5</sup> IRAD ウェブサイト (<http://iradcameroun.org/fr>、2016年4月25日アクセス)

### 3.1.3 ドナーの支援状況

#### (1) 国際農業開発基金（IFAD：International Fund for Agricultural Development）

IFADは北部州、極北州、西部州、北西州を対象にコメと玉ねぎに焦点を当てた案件（農産物開発支援プロジェクト：（仏）Projet d'Appui au Développement des Filières Agricoles (PADFA)) を実施している。プロジェクト期間は、2010～2017年の7年間で、総プロジェクトコストは約24.3百万ドルである。当該プロジェクトは、以下の3つのコンポーネントで構成されている。

- コメ・タマネギの生産支援：コメ、タマネギ生産者グループに対する能力強化、コメ・タマネギ生産に係る指導者育成支援、優良生産グループへの視察や生産者グループ間の相互視察の実施、小規模灌漑施設の整備支援等。
- コメ・タマネギのマーケティング能力強化支援：収穫後処理技術の向上（収穫物の保存、加工技術に係る研修企画・運営等）、対象生産者グループに対するマーケティング能力の強化等。
- プロジェクト運営支援：事業調整ユニットと各州事務所による事業運営・管理とモニタリングの実施、事業のモニタリングと評価システムの強化、知見共有の促進等。

#### (2) イスラム開発銀行（IDB：Islamic Development Bank）

IDBは、北西州Mount Mbappitの農家を対象とする案件（Mbappit山村落開発プロジェクト：（仏）Projet de Développement Rural du Mont MBAPPIT）を実施している。プロジェクト期間は、第一フェーズが2007～2013年、第二フェーズが2016～2021年と想定され、総プロジェクトコストは前者が約11百万ドル、後者は約32百万ドルと見積もられている。第一フェーズでは、コメを含む農作物生産に係るインフラ整備（灌漑施設整備等）、現地農家に対する農業技術研修、農業普及の強化、コミュニティにおける指導者育成、農業資機材（種子、肥料、農薬、農業機械等）の供与等を行っている。また、第二フェーズでは、北西州で水稲稲作のための灌漑整備が計画されており、受益面積は約752haと想定されている。

#### (3) 韓国農村コミュニティ公社（KRC：Korea Rural Community Corporation）

KRCは、中央州においてコメ生産に係る研修センターを設立する案件（稲作機械化複合施設利用のための教育研究拠点の設立プロジェクト：（英）Establishment of Educational Research Center for Utilizing the Mechanized Rice Cultivation Complex in Cameroon）を実施している。プロジェクト期間は2014年9月～2018年12月までの約40ヶ月間で、総プロジェクトコストは約2.7百万ドルである。当該プロジェクトの目的は、以下の3点である。

- コメ生産と機械化に係る技術移転を通じた農家の栽培技術の向上と収入の増加。
- 韓国の農村開発の経験と農業技術に基づくカメルーン農村部の生計及び農業生産性の向上。
- 韓国とカメルーン政府の関係強化。

以上の目的を達成するために、当該プロジェクトでは、1)コメ生産のためのインフラ施設の設置、2) 研修施設の建設、3)専門家の配置、4)韓国での研修、5)カメルーン現地での農業研修、6)資機材の供与等の活動が実施されている。

### 3.1.4 稲作セクターの現況

#### (1) コメ消費と国内生産の推移

「カ」国の稲作セクターの現況を理解するには、コメ消費と国内生産の関係をみる必要がある。今日の「カ」国では、コメは、キャッサバ、トウモロコシやプランテンバナナ（以下、バナナ）と共に主食として広く国民に消費されている。このうち、コメ以外の作物はほぼ自給できているが、コメに関しては自給できておらず、自給率をアメリカ合衆国農業省（USDA：United States Department of Agriculture）のデータから算出すると、2000年以降は20%以下で推移しており、消費量の約80%を輸入米に依存している。この背景にはサブ・サハラアフリカ（SSA：Sub-Saharan Africa）の多くの国と同様に「カ」国において、近年、都市を中心としてコメの消費量が急増している現状がある。

次図は、1960年から2014年までの「カ」国におけるコメの消費量と国内生産量の年次別の推移を示している。1980年以降、コメの消費量が生産量を大きく上回るようになった。特に、1997~1998年と2007~2008年の2つの時点を境に消費量が急増している。この両時点は、世界的に食料の国際価格が高騰した時期にあたり、SSAや「カ」国においてもコメや小麦の国際価格の高騰は深刻な食料危機を招いた。「カ」国では、この食料危機を契機に都市部のコメ需要を満たすため、コメの貿易自由化が進んだ結果、輸入量が急増した。2013年には白米消費量が最高の72万2千トンを記録したが、国内生産量は12万21千トンに留まった。

このようなコメ消費（輸入）増加の背景は、大別すると、①都市部を中心とするコメ需要の増加に国内生産が追いつかないこと、②主要なコメ産地である極北州や北部州から生産されたコメの多くがナイジェリア等へ輸出されていること、③「緑の革命」を経てコメの生産性向上が可能となったアジアの稲作生産国による安価なコメが国際市場へ出回るようになったこと、④穀物等の国際価格の高騰がSSAや「カ」国の食料市場へ影響を及ぼすような食料取引のグローバル化が進展したこと等が挙げられる。

上記のうち、需要側（「カ」国）で対応が可能なこととして、①の国内生産と流通の問題がある。次項より、コメの国内生産と流通の現況を記述する。

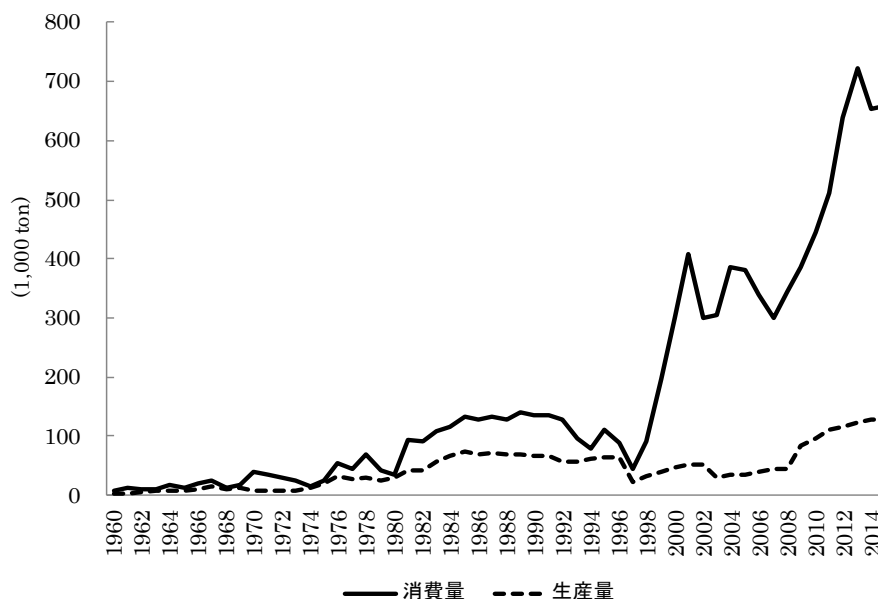


図3.1.3 「カ」国のコメ生産量と消費量

出典：United States Department of Agricultureのデータより調査団作成

## (2) 生産

### 1) コメ生産振興

「カ」国政府によるコメ生産の振興は、1960年以降、国の北部や西部地域における灌漑整備を中心とした生産振興により行われてきた。極北州（Yagua、Maga、Kousserie）及び北西州（ンドップ平原）では、1970年代より灌漑整備が行われ、灌漑開発を担う公社も設立された<sup>6</sup>。また、北西州のMezam溪谷～Mechum溪谷では1960年代に台湾の支援が、また西部州のBaigom平原では70年代から80年代にかけて韓国の支援がなされ、更に2006年からは、イスラム銀行の借款資金によるBigom平原の農村開発プロジェクト（PDRM：2006年～2010年）が行われ、同プロジェクトの中で、灌漑インフラ整備も実施された。

### 2) コメ栽培環境と生産

NRDSの項で述べたように、「カ」国では、稲作を灌漑水稲（Irrigated）、低湿地水稲（Lowland）、陸稲（Upland）の3つの稲作生態型に分けて振興目標を設定している。同戦略によると、2008年のコメ生産状況は、灌漑水稲14,300ha（32%）、低湿地水稲（23%）、陸稲20,000ha（45%）の合計44,300ha、年間の生産量は昶換算で100,000トンである。

### 3) コメ生産地

「カ」国のコメの主要産地は、極北州、北西州、北部州の3州である。この3州でコメ生産量は、国全体の9割を占める（下表参照）。特に、大規模灌漑スキームが存在する極北州の灌漑稲作と伝統的な低湿地稲作で国全体の6割を占める。次いで、UNVDAにおける灌漑稲作と低湿地稲作が行われている北西州の生産量が多い。そして、一部で灌漑水稲が行われているが、伝統的な低湿地稲作や陸稲が中心である北部州、陸稲中心の中央州が続く。

<sup>6</sup> 極北州の SEMRY、北西州の UNVDA が設立された。

表3.1.7 州別のコメの生産量（2009年～2011年）

州	2009		2010		2011	
	トン	%	トン	%	トン	%
極北州	91,157	64.0	98,474	61.0	106,818	62.0
北部州	16,495	11.0	20,002	12.0	23,347	13.0
アダマウア州	287	0.2	440	0.3	395	0.0
北西州	23,705	16.0	27,108	16.0	25,556	15.0
南西州	1,407	0.9	1,947	1.3	1,874	1.0
西部州	2,946	2.0	3,393	2.2	4,012	2.3
中央州	7,080	4.9	9,588	6.0	10,164	5.9
東部州	314	0.2	373	0.2	402	0.0
南部州	1,247	0.8	1,728	1.0	1,491	0.8
リトラル州	21	0.0	25	0.0	30	0.0
計	141,713	100.0%	159,685	100.0%	170,077	100.0%

出典：CountrySTAT Cameroonのデータに基づきJICA調査団作成

(<http://countrystat.org/home.aspx?c=CMR&tr=21>)

### (3) 流通

#### 1) 「カ」国のコメ流通の特徴

「カ」国におけるコメ流通は、国産米と輸入米の流通の2通りがある。消費の視点から、「カ」国のコメ流通は以下の特徴を持っている。

- 国内の消費量の約 80%を輸入米に依存していることから、コメ流通量の大半は輸入米である。
- 国産米の流通は、流通量全体の 20%程度を占めているが、その大半は隣国のナイジェリアとチャドへ流出しており、国産米の国内消費はわずかである。
- コメ消費地が 2 大都市ドゥアラとヤウンデに偏っている（輸入されたコメの約 75%が両都市で消費<sup>7)</sup>）。
- 主要なコメ産地が 2 大消費地から遠隔地に位置しており、国産米の国内消費向けの流通を困難にしている。
- 上記のようなことから、コメの生産地を除き、2 大消費地や主要な都市では国産米を見ることは稀である。ただし、UNVDA のマーケティング努力の結果、UNVDA 米はヤウンデ、ドゥアラ、バメンダ、バフサム等の一部の小売店で販売されている。
- 国産米は、輸入米と比べると品質で劣り、価格面の競争力も低いのが現状である。

#### 2) 主要な産地におけるコメ流通

##### i) 極北州<sup>8)</sup>

極北州は半乾燥気候地域であり、気候に適したソルガムとミレットを主食とするが、コメ

<sup>7)</sup> 「カメルーン国 熱帯雨林地域陸稲振興プロジェクト詳細計画策定調査報告書」、p11、2011年1月、JICA

<sup>8)</sup> 極北州については「ナイジェリア国、カメルーン国稲作振興プログラム策定支援協力準備調査報告書、2010年9月、JICA」より作成。

は主食としてよりも換金作物・収入源となっている。同州のYagua及びMaga (SEMRY I とII 及び周辺地域) で生産されたコメの約90%が粳としてナイジェリア (Borono 州) へ流通している。残り10%のうち、5%は精米されチャドの首都方面へ流通し、5%が地元で消費される。Kousserie (旧SEMRY III地区) も同様の状況と考えられるが、チャドの首都に非常に近く、チャドへの流通割合がより高いと推測される。「カ」国では、極北州のような食習慣を持ち合せかつ首都から遠隔地に位置する地域において、稲作振興の拠点として長年投資が行われてきた。この背景は、事業当初から、「カ」国内よりナイジェリアを国産米の主要なマーケットとしていたことがある<sup>9</sup>。

## ii) 北西州

北西州はトウモロコシを主食とする地域で、極北州と同様にコメは換金作物として重要視されている。UNVDA管轄内の生産量の約20%がUNVDAにより全国の主要な都市部へ販売され、UNVDA以外の民間による流通が全体の約60%を占める。また全体の20%が民間の精米業者によりパーボイル加工されてナイジェリアへ販売されている。

主要なコメ産地と輸入米の流通経路を下表に示す。表中に示した取引の経路（各経路に係る流通主体数）は一般的な場合で、実際には産地集荷で多様なケースがあると思われる。

表3.1.8 主要なコメ産地と輸入米の流通経路

産地	対象市場	取引経路	備考
極北州 SEMRY	ナイジェリア	生産者→仲買→ナイジェリア人バイヤー	生産量の約95%がナイジェリアやチャドへ流出と推測されている。
	チャド	生産者→仲買→賃搗→チャド人バイヤー	
	国内市場 (地元)	生産者→精米業者→卸売・小売→消費者 生産者→賃搗→卸売・小売→消費者	
北西州 UNVDA (ンドップ)	国内市場 (全国主要都市)	生産者→精米業者 (UNVDA) →卸売・小売業者→消費者 生産者→精米業者 (UNVDA) →消費者	UNVDA管内の生産量の20%前後が民間の精米業者経由でナイジェリアに流出していると推測される。 UNVDAは全国の主要な17都市へ販売している。
	国内市場 (地元) (バメンダ) (バフサム)	生産者→精米業者→卸売・小売→消費者 生産者→仲買→賃搗→卸売・小売→消費者	
	ナイジェリア	生産者→精米業者 (パーボイル加工) →ナイジェリア人バイヤー	
Mezam 溪谷	国内市場 (地元) (バメンダ) (バフサム)	生産者→仲買→賃搗→卸売・小売→消費者	
	ナイジェリア	生産者→仲買→賃搗→仲買→ナイジェリア人バイヤー	
西部州 (小規模)	国内市場 (地元)	生産者→賃搗→消費者 (いちば) 生産者→賃搗→卸売・小売業者→消費者	
輸入米	国内市場 (全国主要都市)	輸入業者→卸売 (中央) →卸売・小売 (地方) →消費者	輸入米の約75%がドゥアラとヤウンデで消費されていると推測されている。

出典：「カメルーン国 熱帯雨林地域振興プロジェクト詳細計画策定調査報告書」と現地調査によりJICA調査団作成

<sup>9</sup> 「Evaluation the Constraints and Opportunities for Sustainable Rice Production in Cameroon」, Research Journal of Agriculture and Biological Sciences,4(6):734-744, 2008

### 3) コメの輸入状況

国際連合食糧農業機関（FAO：Food and Agriculture Organization）のデータから「カ」国のコメ輸入状況をみると、2011年には2億8千万ドル相当の約50万トンを入力している（下表参照）。USDAのデータでは、2014年に53万トンのコメを入力している。

表3.1.9 コメの輸入状況（2004～2011）

年		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
数量	トン	301,101	446,466	436,125	470,920	427,310	469,450	363,823	494,712
金額	千ドル	85,227	141,038	138,203	183,203	252,228	251,234	195,166	285,171

出典：FAOSTAT 注：輸入量は白米換算

下表にコメの輸入先別の輸入量を示した。同表から2008年以降はタイからの輸入が最も多く、2011年をみると、タイだけで全体輸入量の半分以上を超えている。最近の輸入先で輸入量の多い国先は、タイに次いでベトナム、パキスタン、ミャンマーと続いている。

表3.1.10 輸入先別コメの輸入量の状況（2004～2011）（単位：トン）

年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
タイ	137,424	73,738	73,738	161,824	192,722	238,269	212,634	253,713
ベトナム	31,964	134,938	72,785	52,647	72,663	127,981	74,618	105,341
パキスタン	10,048	60,115	100,637	38,488	45,241	36,518	45,259	73,684
ミャンマー	—	15,500	6,000	—	25,313	42,803	10,000	37,238
中国	86,925	145	79,977	80,962	—	—	—	—
インド	15,569	29,668	82,582	132,051	35,271	—	—	—
ブラジル	—	—	—	—	2,490	164,490	—	—
USA	17,623	—	813	3,992	—	970	4,181	15,999
その他							17,131	8,737
合計	301,101	446,466	436,125	470,920	427,310	469,450	363,823	494,712

出典：FAOSTAT 注：輸入量は白米換算

### 4) 小売価格

「カ」国では、2007年の世界的な食糧穀物の高騰を背景に2008年の2月に食糧暴動が発生した。「カ」国政府は、これを契機に、食糧の安定供給を目的としたコメのフィリエール協議会（consultation sur le filière du riz）を設置した。同協議会は、商業省、農業省を始めとする関連省庁、輸入業者、卸売業者、消費者団体、UNVDA、SEMRY等をメンバーとし、定期的に協議を行い、全国的なコメの小売価格の調整及び安定に努めている。

次表にヤウンデ市内における輸入米と国産米の小売価格について、2010年8月と2016年7月の2時点の価格を示した。輸入米はヤウンデの公設市場の価格であるが、国産米は公設市場ではみることができなかった。なお、国産米のうちUNVDA米が公設市場外の小売店舗で販売されていたが、他の国産米をみることはできなかった。次表からわかるように、2010年8月から2016年7月までの6年間、輸入米と国産米も小売価格の上昇はみられず、安定しているといえる。

商業省によると、2016年1月からコメの輸入関税5%が適応されることになったが、輸入業者が抱える在庫がなくなるまでは小売価格の値上げをしないことで関係者と合意しているとのことである。また、在庫がなくなっても、小売価格の値上げは、消費者保護の観点からもわずか

な影響であるとみられる。

表3.1.11 コメの小売価格（単位：FCFA/kg）

市場		日付	2010年8月 <sup>1)</sup>				2016年7月11日 <sup>2)</sup>			
			5%	25%	100%	輸出国	5%	25%	100%	輸出国
輸入米	MOKOLO		400	350	500	Thiland	400	350	500	Thiland
	MVOG-MBI		400	350	500	Thiland	400	350	500	Thiland
	MFOUNDI						400	350	500	Indian Thiland
	EKOUNOU						400	350	500	Thiland
	ETOU DI						400	350	500	Thiland
国産米	ヤウンデ 小売店	精米					精米	玄米	Parboil	
	UNVDA米	400					400	500	450	

出典：1)については「カメルーン共和国熱帯雨林地域陸稲振興プロジェクト詳細計画策定調査報告書2011年1月 国際協力機構」より作成、2)については、JICA調査団の聞き取り調査に基づいて作成。注1：なお、2016年3月23日においても同年7月11日と同じ店舗にて聞き取りを行っているが、同様の価格であったので割愛する。注2：表中の%は砕米率である。注3：輸入米の100%砕米はタイ産の香米である。

これまでみてきたように、「カ」国のコメ生産のほとんどは、極北州、北部州、北西州の3州で行われている。この3州が今日の「カ」国の主要なコメ産地へ発展した背景は、SEMRYやUNVDAのような稲作開発公社が灌漑施設整備と農業技術指導を一体的に支援してきたことによるところが大きい。つまり、「カ」国の稲作は稲作開発公社支援による灌漑稲作の振興により発展してきた。一方、低湿地稲作や陸稲を行っている農民のコメの収量水準は極めて低い状況で、不安定な生産を余儀なくされている。灌漑稲作は生産ポテンシャルが高いものの、現場レベルの灌漑稲作技術については農業普及員や農民とも依然、低い状況であるうえ、稲作開発公社においても輸入米に対抗できる国産米の品質の確保及びマーケティング能力が不十分な状況である。このような状況を改善していくには、稲作開発の経験を有する稲作公社が中心となり、近代的な灌漑稲作技術の確立と輸入米に対抗するためのマーケティング能力の向上を図ることが不可欠である。

### 3.1.5 稲作セクターの課題

近年の「カ」国のコメ消費量は増加する一方、国内生産は停滞し、消費量の約80%のコメが輸入されている。コメの消費は大都市圏を中心に急速に広まりつつあり、食料安全保障の観点から、国産米の振興が急務となっている。

コメは、今日では「カ」国における重要な食料として位置づけられている。食料の中でもコメは都市部を中心に消費されていることから、今後の「カ」国の経済成長、都市化のさらなる進展<sup>10</sup>、中間所得層の増加などから、都市向けの換金作物として有望である。また、近年になり数度経験した世界的な食料価格の高騰は、SSA諸国に深刻な食料危機を招いた。したがって、国内自給率の向上を通じたコメの安定供給が政策上不可欠であろう。

今後の稲作セクター振興に際しては、次のような課題が指摘できる。

<sup>10</sup> 「カ」国は SSA 諸国の中でも、都市化率が 54.5%(2015)と SSA 平均の 37.9%より高い（世銀データ）。



## (1) 都市周辺におけるコメ生産の振興

現在「カ」国の主要なコメ生産地は、極北州、北部州、北西州であるが、前2州はドゥアラやヤウンデの2大消費地からかなり離れており、輸送コストの面から2大消費地への安定供給は難しい。したがって、今後、北西州、西部州、中央州等の都市周辺や大都市に比較的に近いところで、コメの生産振興を図ることが考えられる。

## (2) 品質の向上

他のSSA諸国と同様、「カ」国でも国産米は輸入米との競争に晒され、現状では品質ならびに価格面で国産米は劣っていると言わざるを得ない状況である。品質の面では、今後の国産米の対象市場として国内の2大都市の消費者ニーズに沿った品質に焦点をあてる必要がある。したがって、都市住民のニーズ・嗜好に沿った品質のコメを安定供給できる体制を整える必要がある。

品質と価格の関係では、基準や等級が重要となる。輸入米は碎米率で等級付けを行い価格を設定しているが、国産米であるUNVDA米では、小売段階で精米の等級付けは行われていない。例えば、輸入米のタイ産5%碎米は400FCFA/kg、25%碎米は350FCFA/kgというように碎米含有率に応じて輸入米の価格が設定されている。一方、UNVDA米は碎米含有率の表示はなく、どの店舗においても精米の量り売りでは400FCFA/kgで販売されている。輸入米とUNVDA米の両方を扱っているヤウンデ市内のある小売店舗で、最も売れているコメは、袋売りのタイ産米の25%碎米の15,500FCFA/50kgである。一方、UNVDA米は、17,000FCFA/50kgで販売されている。タイ産米とUNVDA米の2つのコメを店主に評価してもらったところ、価格が安いタイ産米の方が品質が良く、UNVDA米の現在の品質水準であるならば、今の価格ではなく、12,500FCFA/50kgの価格が妥当であろうとの意見であった。このように、UNVDA米の品質を上げることが不可欠であり、現在のUNVDA米の価格設定と品質水準は見直されるべきであろう。

## (3) 生産性の向上

現況のコメ収量をNRDSのデータでみると、灌漑水稲3.5t/ha、低湿地水稲2.0t/ha、陸稲1.5t/haと低水準である。2018年までにNRDSの生産目標を達成するためには、それぞれ現況収量の1.4倍、1.8倍、1.7倍の生産性の向上を図る必要がある。また、Ndop地区の灌漑水稲の収量は、現地調査結果によると平均3.1t/haであり、NRDSの収量より低い水準であった。

生産性の向上では、品質の向上と同様に、国内消費者が求める品質に見合うコメを効率的に生産するという視点が重要である。すなわち、生産性の向上は、栽培技術や収量の向上だけでなく、適切な機械利用による収穫・乾燥・精米・貯蔵・販売といったバリューチェーン全体の改善によって達成される。バリューチェーンの中でも、まず、上流側に位置する優良種子の確保・導入・普及に取り組むべきである。特に、安定的な生産が見込める灌漑水稲では、今後、高生産性の灌漑稲作機械化体系の確立を目指すモデルが必要といえよう。

## (4) 陸稲の振興

NRSDでは、2008年のコメ生産量10万トンから10年後の2018年には9.7倍の97万トンの生

産量を達成することを目標としている。同戦略に掲げられた目標の内訳をみると、灌漑水稲、低湿地水稲、陸稲の中で、2018年の目標年時には生産量の72%を陸稲から上げることを計画している（2008年時には陸稲は生産量の30%）。すなわち、単位収量が落ちるものの、土地が豊富な熱帯雨林地帯における陸稲生産の振興が重要視されている。

## (5) 儲かる農業

今後、都市部を中心にコメの堅調な需要が期待できるものの、個々の農民はコメを換金作物として作るため、コメ作りが儲かる農業であることが必要である。多くの農民にとって稲作経営は新しい農業経営であり、稲作の技術や販売方法等を熟知していない。農民は、利潤や家内労働配分によって、栽培する作物や非農業活動を選択するかどうかを決めるので、コメが儲かる農業であることを実証することが重要である。

## (6) 自給用として

PRODERiP の経験によると、「カ」国南部の熱帯雨林地帯における陸稲栽培は、自家消費向けにコメ栽培が広まることを実証した。カカオなどが換金作物として既に確立している地域においても、コメ生産の振興方法として、農業普及員による中核農家の指導・育成、中核農家による一般農家への普及といった PRODERiP のアプローチを活用すべきである。

## 3.2 灌漑セクターに係る現況と課題

### 3.2.1 灌漑セクターの上位計画

#### (1) 中央レベルの灌漑開発計画

「カ」国には、明文化された灌漑開発計画は存在しないが、2035年を目標年とする灌漑開発計画を2016年度中を目途に策定している段階にある。しかし、2009年3月に策定されたNRDSのなかで、灌漑については次のように言及されている。

本戦略では、地方における稲作の生産性と競争性を改善することを目的に、1) 肥料や農薬の調達の困難さ、2) 改良種子の不足、3) 収穫後の高い損失率、4) コメ生産地域から市場へのアクセスの悪さ、といった問題に取り組むことに加え、大規模な灌漑可能地域における基本計画の策定及びインフラの整備を行うこととしている。特に「カ」国北部における、1) 既存灌漑事業の改修、2) 低地及び氾濫原の開発、3) 計画されたダム周囲における稲作の導入、4) 天水及び低地における稲作の生産様式の多様化、を重視するとしている。

本戦略では、既存事業の改修による受益灌漑地を2018年には18,900haとする計画であり、新規も含めた灌漑地全体では33,000haとしている。収量としては5トン/haで165,000tonが期待されている。既存灌漑事業の改修や新規灌漑地の整備は、NRDSで優先事項として位置づけられており、実施に当たっては以下の事項を考慮することとなっている。

- 地域の人口密度及び稲作栽培の実績・可能性
- 稲作と農地開発について農家により既に実施されている事項
- 事業設計における農家による水管理能力

- 農家の管理能力に基づく灌漑地区への進歩的な施設導入の必要性
- 自然流下により灌漑できる水の存在、地域住民の参加能力
- プライベートセクターの農業機械化分野における能力レベル

## (2) 地方レベルの開発計画

「カ」国では1970年から1990年の間、人口密集地（都市部）における不安定な食糧供給の状況を緩和するため、灌漑による稲作を最も生産的な手段として奨励してきた。その一環として、北西州において、ヌン川上流域低地帯の整備を管轄するUNVDAが設立された。UNVDAは、輸入量の削減を目指し、2012年までに国有地2,532haの整備を実施してきており、将来的には22,500haの整備を行うこととしている。

そのような中、UNVDAは以下事項の達成を通じて、2017年までに15,000haを整備し75,000トン（5トン/ha）のコメを生産する事を目標とした事業計画2013-2017を策定した。

- インフラの整備、既存の生産加工施設の整備
- 生産加工施設の更新
- 新規水田の開発と整備
- コメ生産工程管理の習熟
- コメ生産農家組織の能力強化
- ヘクタール当たり収量の改善によるコメ生産性の増加
- プロジェクトの組織化と管理

また、UNVDAは本計画により、上記目標に加え最終的に以下事項を達成するとしている。

- 平均2トン/haの収量を5トン/haに増大させる。
- 45,000トンのコメを加工、販売する。
- 農家の収入を増加させる。
- 道路や橋といったインフラの整備を通じ、住民の生活環境を改善させる。
- 多量の雇用創出により、農村からの人口流出、失業を大幅に削減する。
- 北西州を発展させる。

### 3.2.2 関連する行政組織と役割

ここでは、UNVDAの組織体制について述べる。UNVDAは、ヌン渓谷上流における灌漑農業（当地では、Hydro-agricultureと呼ぶ）とコメ生産の推進（生産量及び生産性の向上）を主務としており、コメ生産推進に必要な全ての業務を実施している。UNVDAの活動は、一定期間のみを対象とするものでなく、「カ」国政府の戦略に基づく恒久的プロジェクトである。現在組織全体で132名（2016年1月時点）がUNVDAに所属しており、具体的活動として、灌漑施設の整備、種子の研究・普及、肥料・殺虫剤の普及、農機具の普及等を行っている。他方、UNVDAの管轄地域と重複する形で、MINADERの地方出先機関が存在するが、当該機関は、UNVDAが存在する結果として、コメ及び灌漑施設整備以外について幅広く農業推進を担っている。以下UNVDAの灌漑農業に関連する主要な部署について説明する。

農村開発局の下に位置する土地開発室 (Service des Infrastructures et des Aménagements)は、灌漑プロジェクトの計画・実施及び実施後の維持管理を主務とし、現在4名が在籍している。また、同じく農村開発局の下に位置する機材管理室 (Service du Garage et du pool des Engins)では、農業機械の管理及び農家への貸し出し等を行っており、現在58名が在籍している。

農業生産局 (Direction de La Production Agricole)の下に位置する研究開発室 (Service de la Recherche & Développement)では、種子の研究等を実施しており、現在3名が在籍している。また、同局の下にある農業普及室 (Service de l'Assistance Technique aux Producteurs)は、農家及び農民組織への技術指導（普及）を担っており、26名が在籍している。本室では、肥料や農薬を市場価格と同一価格にて農家に販売しているが、農家の使い勝手を考え、物品を先に提供し、お金の回収はあとで行うという手法を採用している。また、農業研修室 (Service de la Formation) は、農家向け研修の提供を主務とするが、本室には1名のみが在籍しており、農家の能力強化が十分に図られる体制とは言い難い。なお、工事等の契約業務は、公共事業室 (Service des Marchés)が一括して担っているが、本室には1名のみが在籍している。

### 3.2.3 ドナーの支援状況

灌漑セクターに係るドナーの支援状況としては、稲作セクターで記載したIFAD, IDB, KRCに加え、2016年2月にフランス開発庁 (AFD : French Development Agency) が灌漑セクターに係る国家計画を策定している他、同セクターについて以下の2点の指摘があった。

- 整備した灌漑システムのメンテナンスを誰が担うのかが極めて重要である。官主体の運営では、早々に行き詰まる可能性が高い。
- ベトナム産、タイ産のコメが既に安価で国内市場に流通している。灌漑システム、農業機械の維持管理費を捻出するためには、こうした外国産米に対して関税をかける等、コメ生産地に利益が生まれる仕組みを構築する必要がある。

### 3.2.4 灌漑セクターの現況

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

#### (1) 水資源

「カ」国の水資源は豊富にあり多様であるが、地域によって大きな違いがある。河川流域は以下の4つの分けることができ、これら「カ」国内において再生産可能な表流水資源は、2,680億 $m^3$ /年と見積もられている。他方、「カ」国の地下水資源は1,000億 $m^3$ /年と見積もられている。但し、詳細についての記述はない。

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

## (2) 灌漑に関わる行政組織

灌漑システムは、MINADERによって主に提供されている。MINADERは、i) 灌漑用水開発の政策及び戦略の形成、ii) 灌漑プロジェクトの設計と実施のモニタリング、iii) 灌漑管理プログラムの開発とモニタリング、iv) 灌漑用水の品質基準の設定とそのモニタリング、に責任を迫っている。また、MINADERは、地方部における複数の公社の監督を行っている。そのような公社の一つにUNVDAがあり、UNVDAは、その管区内において、灌漑農業インフラの整備と管理、農家への投入支援と技術的支援を担っている。

## (3) 灌漑と作目

「カ」国において灌漑されている主な作物は、コメが最も多く、次いでTree crops（特にバナナ）である。また、園芸作物（トマト、玉ねぎ、人参、胡椒等）やメイズ、ソルガム等にも灌漑は用いられている。「カ」国の気象条件は、小麦やトウモロコシ等については天水農業を可能とするが、それらについても灌漑開発の余地はある。

## (4) 大規模スキーム

「カ」国では様々な灌漑事業が展開されているが、灌漑事業の規模や規格について明確に定義づけが行われているわけではない。以下、規模の観点から、便宜的に大規模・中規模・小規模と分けて概要を説明する。

SEMRI II、Lagdo I、SEMRI Iは、コメの主要な二期作地域である。SEMRI II及びLagdo IIはそれぞれ360百万m<sup>3</sup>（Magaダム）、400百万m<sup>3</sup>（Lagdoダム）の貯水容量をもっており、十分な水源がある。SEMRI Iは、国際協定によってポンプ使用に制約が科せられている。

他方、補水灌漑を伴う雨期のコメ（一期作）の主要生産地には、UNVDA管区とMbappit PDRM管区とがある。これら地域においては、乾期にメイズ等他の作物が生産されている。これら地域には大きなダムはなく、小規模ダムあるいはダムなしに河川から取水工を通じて水利用が行われている。これら主要な二期作生産地と一期作生産地及び両者を併せた生産の特色は以下のとおりである。これらの大規模スキーム合計で約20,000の小規模農家に農業という仕事を提供している。

表3.2.1 大規模灌漑スキームの実態

	主要二期作生産地合計	主要一期作生産地合計	主要生産地合計
収穫面積[ha]	18,640	2,540	約21,000
作付強度[%]	80	70	-
稲作生産量[ton/year]	90,000	17,000	70,000～113,000
稲作平均収量[ton/ha]	4.8	4	-

出典：MINADER提供資料に基づきJICA調査団作成

輸出向けバナナにおける灌漑の特徴は上記とはかなり異なっており、3つの主要な企業グループが3つのサイトにおいて灌漑農業を行っている。それら生産面積の合計は、8,000haであり、毎年の生産量は270,000tonである。これら地域の活動は十分組織化され効率的に管理されているが、一方で、持続性に問題を抱えているとされる（詳細の記述はない）。

## (5) 中規模スキーム

特定テーマをもった灌漑プロジェクトとして10年間にわたって推進されてきている灌漑プロジェクト群がある。コメやメイズの生産に特化したものや、穀物と野菜を組み合わせた多様化を志向するものもある。これら中規模スキームは、主に北西部に位置し、対象はそれぞれ1,000ha以下であるが、地域へのインパクトは大きい。

## (6) 小規模スキーム

その他MINADERによって管理される地域の小規模河川を利用した小規模スキームがある。これらは非常に生産規模が小さい(5~10ha)が、数が多く野菜生産の側面において地域を支えている。特にドゥアラやヤウンデといった大都市近郊に多く存在する。

### 3.2.5 灌漑セクターの課題

これまで述べたとおり、UNVDAは管区内の灌漑開発計画を有しているが、中央レベルでは灌漑開発計画を有しておらず灌漑プロジェクトに係る設計基準も存在しない。また、水利権や水利費に係る法律も存在しないのが現状である。さらに、降雨等気象データや水源流量等の観測体制も不十分であり、データが存在する場合であっても、データの信憑性に疑問符がつくケースが散見される。また、灌漑プロジェクトを進める際に、必要水量の算定、経済評価、基本設計等を含んだDetailed Project Report等の作成は行われておらず、工事契約書と基本となる水路断面図があるのみである。ローン対象地区であるアップーバムンカ地区についても、地区上流部の一部でライニングされた開水路が設置されており、当該工事は2010年頃に実施されたが、水路のレイアウト図等は用意されておらず、毎年の予算状況を踏まえながら、少しずつ継ぎ足していつている状況にある。以上のように、灌漑推進に係る方針や制度が十分整えられているとは言い難い状況にある。

また、工事の品質についても留意が必要である。UNVDAの発注案件は、地元の小規模施工業者がコンソーシアムを組んで受注しているが、コンクリートの品質は高くない。実際、アップーバムンカ地区の用水路は設置から数年で、複数箇所大きな損傷が見られる。また、「カ」国の施工業者は資本金によってランク分けできるが、ランクC以下では自社で建機を有している企業は少なく、キャッシュフローに問題を抱えている企業が多いことから、施工が遅延する傾向にある。

## 3.3 農道セクターに係る現況と課題

### 3.3.1 農道セクターの上位計画

2009年に「カ」国政府により策定された同国の最上位開発政策である『成長と雇用のための戦略文書(GESP)』において、道路セクター全体の目標として、アスファルト舗装を含むタール舗装道路(以下、「アスファルト系舗装道路」)ネットワークの向上を掲げている。具体的には、政府の中長期的な目標として2020年までに同国のアスファルト系舗装道路の整備率を17%に高めることを掲げ、目標達成のために、2010年から2020年の間において年平均350kmのペースで道路のアスファルト系舗装を実施するとしている。

こうした国全体の道路の舗装率向上の動きがある一方で、農道の整備・維持管理に関しては、その総距離が、およそ80,000kmあり、その多くがラテライト舗装等の土系の舗装となっているこ

とから、政府は、より効率的な運営・維持管理方法として、2010年より農道の維持管理権限を段階的にコミューンに移譲する手続きを開始した。その内容は、同国における農道の運営・維持管理の主要関係機関である、公共事業省（MINTP：Ministère des Travaux Publics）、MINADER、道路基金が運用してきた農道の運営・維持管理資金を、権限とともに段階的に市町村に移譲するというものである。すでに一部のコミューンではこれらの資金を基に、管轄する農道の整備・維持管理を実施している。

農道セクター関連の実績として、以下に2014年、2015年のMINTPの農村道路維持管理に係る予算と実績を示す。

表3.3.1 MINTPの農村道路維持管理に係る予算・実績額（単位：billion FCFA）

	予算	実績	道路基金	実績/道路基金 (%)	予算執行率 (%)
2014	14.1	14.1	44.3	31.8	100
2015	24.4	22.9	48.8	46.9	94

出典：MINTP提供資料に基づきJICA調査団作成

### 3.3.2 関連する行政組織と役割

#### (1) 公共事業省（MINTP）

MINTPは大臣の監督の下、道路をはじめとする公共のインフラ施設・建築物の建設、維持・管理に関する行政業務を担当する省庁であり、2016年5月時点の職員数は879人である。2013年～2016年の同省の年間予算の推移は以下のとおりである。

表3.3.2 MINTPの年間予算（2013～2016）（単位：1,000 FCFA）

	投資予算	経常予算	合計
2013	46,300,000	22,400,000	68,700,000
2014	44,300,000	21,600,000	65,900,000
2015	48,800,000	22,900,000	71,700,000
2016	47,800,000	21,500,000	69,300,000

前述の通り、現在の同国の道路行政システムにおいては、すべての道路（国道、州道、県道、農道）がMINTPの管理、監督下に置かれている。下記に、MINTPの組織図を示すとともに、本件業務において特に関係のある部局、公社等の外郭団体について略述する。

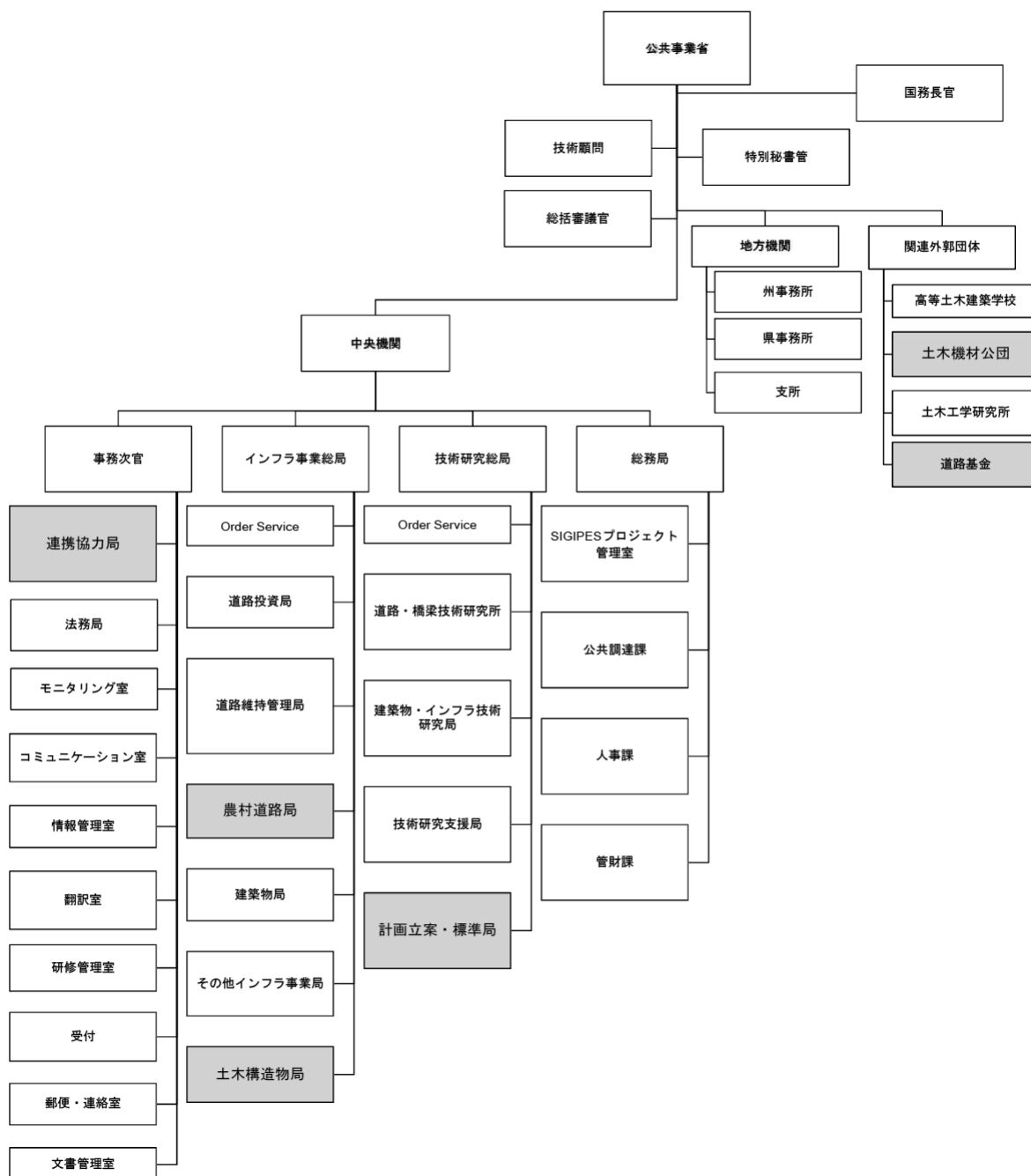


図3.3.1 MINTP組織図

1) 中央機関

i) 連携協力局 (Division de la Coopération et du Partenariat)

事務次官の下に設置されたインフラ整備に関する他国政府、援助機関との連携協力における調整、案件の実施に関するモニタリング業務を担当する部局。本件業務においては、JICA調査団が行った道路コンポーネントに関する調査業務において、全般的な調整窓口となった。また、経済・計画・地域開発省 (MINEPAT : Ministère de l'Economie, de la Planification et de l'Aménagement du Territoire) と共に、国内のインフラ、公共施設、道路網の整備を推進する



とともに、建設関連企業の活動に関するモニタリング、助言、技術援助を行っている。

## ii) 農村道路局 (Direction des Routes Rurales)

インフラ事業総局の下に設置された農道の建設、修繕、維持管理、整備基準の検討等、農道整備全般にわたる管理監督業務を担当する部局。州、県、郡が実施する農道の整備、運営・維持管理業務に対する助言を行うとともに、近年、段階的に実施されている農道の運営・維持管理業務の地方分権化に関する業務も行っている。他ドナーが国内で実施中の農道整備に関する情報についても、当該局に集約される。

## iii) 土木構造物局 (Division des Ouvrages d'Art)

インフラ事業総局の下に設置された橋梁をはじめとする道路関連構造物の整備に関する業務を担当する部局。道路関連構造物の技術仕様の検討を行うとともに、構造物の建設、修繕に際しては技術的な観点からの助言、監視を行っている。道路に関しては、主として県道以上について、道路網維持管理局ならびに技術研究総局下に設置された他の関係部局と共に標準断面等の検討・策定作業を進めている。

## iv) 計画立案・標準局 (Division de la Planification, de la Programmation et des Normes)

技術研究総局の下に設置された部局であり、インフラセクター全般にわたるマスタープランの作成・改定業務、新しい建築資材・建築技術に関する実験・研究・情報収集ならびに普及業務、インフラ整備に関連する経済調査、道路地図の整備等を担当する。

## 2) 地方機関・関連外郭団体

### i) MINTP県事務所

MINTP州事務所の下、各県に設置されたMINTPの地方事務所であり、本プロジェクトにおいて整備対象となる県道、農道の運営・維持管理主体である。主な担当業務は以下のとおりである。

- ・ 県道ならびに農道ネットワークの運営維持管理
- ・ 道路整備に関する契約の締結と施工監理
- ・ コミューン等が実施する建物、道路、橋等の建設、運営維持管理に関する助言
- ・ 公共事業の実施に関する法律、ガイドライン等に基づいた監視、監督

なお、本プロジェクトに関連するMINTP県事務所と管轄路線、関連コミューン・組織は以下のとおりである。

表3.3.3 本プロジェクトに関連するMINTP県事務所

MINTP県事務所名	路線	関連コミューン・組織
MINTP Ngo-Ketunjia県事務所	NW1 (県道72号線)、NW2	ンドップ・UNVDA
MINTP Lekié県事務所	C1 (農道)	Obala, Sa'a
MINTP Mvila県事務所	S2 (農道)	Biwon Bulu

ii) 土木機材公団 (MATGENIE : Parc Mational de Matériel de Génie Civil)

「カ」国では、国内の建設事業を担う大手民間企業は自社で建機を保有しているものの、資本力の乏しい中小企業は、MINTP管轄の公社であるMATGENIEと建機のリース契約を結び、必要な機材を確保している。

a) 沿革及び事業概要

MATGENIEは、「カ」国全体の道路整備のための建機リースと建機維持管理の主体として、1967年に設立されている。設立当初は、国からの予算を基に事業を実施していたが、1970年より独立採算により運営されている。MATGENIEの公社としての主要な役割は、以下の通りである。

- 公共事業のための民間企業に対する建機リース、又は機材・スペアパーツの販売業務。
- 建機の維持管理サービス業務。
- 建機のオペレーションや維持管理に係る人材育成。
- 「カ」国における建設機材や車両のプロトタイプ認証業務。

b) 組織体制

下図は、MATGENIEの組織図を示している。MATGENIEの主要事業である建機のリースや維持管理サービスに係る主管部署はDirection of Technique (DT)である。当該部署の役割は、主に1) 建機の調達や維持管理、2) 建機のオペレーション管理、3) 建機のオペレーション及び維持管理に係る研修事業の管理である。保有建機の調達や維持管理については、DTが保有する建機の維持管理状況をモニタリングし、保有建機に重大な故障が発生した場合、その対処や、故障の原因を調査する役割を担っている他、各州に配置されている機材の維持管理状況を調査し、故障した機材に必要なスペアパーツのリストの作成と、その調達を担当している。また、各州にはMATGENIEの地方局があり、民間への建機リースの際は、地方局に配置・配備した建機とオペレーターが対応している。

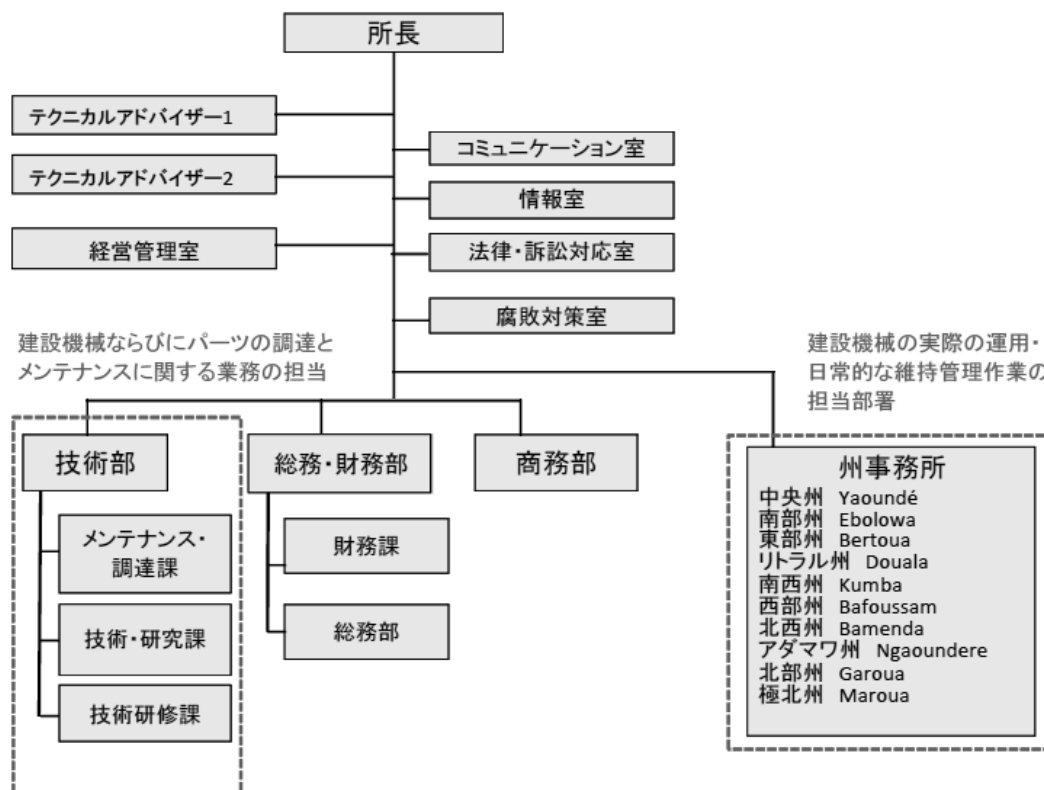


図3.3.2 MATGENIEの組織図 (出典：MATGENIE提供資料に基づきJICA調査団作成)

## (2) 農業・農村開発省 (MINADER)

前述の通り、「カ」国の行政システムにおいては、農道に関しても道路行政全般をつかさどる MINTP が管轄官庁となっているが、MINADER も独自予算で既存の農道の改修を行っている。既存の農道の改修が中心となる本件業務において関係のある同省の部局を概観する。

### 1) 農村工学・生活環境改善局 (DGRCV)

インフラ整備を通じた農村生活環境の向上を目的として設置された部局で、圃場整備、農業用水整備、農道整備、農業機械化の促進に関する業務を行っている。農道整備に関する業務は、既存の道路の維持管理に関連する業務が中心となっており、新規道路の建設等に関する業務は基本的に実施していない。道路工学的な知見が必要な場合は、MINTP に適宜協力支援を仰いでいる。なお、MINADER、DGRCV の組織・業務内容・予算状況に関する概要については、3.1.2 (1) も参照のこと。

### 2) UNVDA 農村工学局

北西州における灌漑農業の促進を目的として設置された公社である UNVDA に所属する部局であり、ンドップ近郊の灌漑整備、農道整備を実施している。自前の建機と技術者、オペレーターを有し、農道に関しては、定期的に MINADER からの予算で対象路線の維持管理メンテナンスを行っている。なお、UNVDA の組織・業務内容・予算状況に関する概要については、3.1.2 (2) も参照のこと。

### 3) 農業機械試験センター（CENEEMA : National Center for Studies and Experimentation of Agricultural Machinery）

農業機械の試作、農業機械の取り扱いに関する研修の実施、メンテナンス、輸入農機の使用試験等を行うMINADERの管轄機関である。近年は、所有する機材を活用しての農村インフラ改善に関する業務も実施している。

#### 3.3.3 ドナーの支援状況

##### (1) アフリカ開発銀行（AFDB）

AFDBはMINADERをカウンターパート機関として農産物のバリューチェーン構築プロジェクト（Projet de Développement des Chaines de Valeurs Agricoles: PD-CVA（2016年1月20日承諾））を実施している。対象州は、中央州、東部州、南部州、リトラル州、南西州の5州（Annex参照）で、プロジェクトの総予算は、1,151億ユーロである。AFDBは、後述するPDMAに先行する形で、これら5州において、国道、県道等の幹線道路（バメンダ-Mamfé-Ekok、Kumba-Mamfé、Batchenga-Ntui-Yoko、Ketta-Djoumほか）の改修を実施している。当該プロジェクトのプロジェクト期間は2016年より約5年間で、特にバナナ、ヤシ油、パイナップルのバリューチェーン構築に資する、以下の4つのコンポーネントで構成されている。

- 農産物バリューチェーン構築に資するインフラの整備
- 農産物バリューチェーン構築のための起業家育成
- 農産物バリューチェーンの各アクターの支援
- プロジェクトマネジメント

このうち、「農産物バリューチェーン構築に資するインフラの整備」コンポーネントにおいて、農道整備を実施することとしており、約1,000kmの農道を新設・改修する計画がある。対象道路の選定基準は、1) 生産ポテンシャルの高い流域に位置すること、2) 裨益人口の多さ、3) バナナ、ヤシ油、パイナップルのバリューチェーン強化に資する道路であることとしている。本プロジェクトの整備対象道路との重複は無いが、「農産物バリューチェーン構築に資するインフラ整備」の観点から、連携・協調しているといえる。

##### (2) 世界銀行（WB : World Bank）

WBは農業投資と農業市場開発プロジェクト（PIDMA : Projet d'Investissement et de Développement des Marchés Agricoles）を実施している。当該案件は2015年より約5年間で、特にメイズ、ソルガム、キャッサバ振興に資する以下の3つのコンポーネントで構成されている。

- 農産物の生産・加工・マーケティング支援
- 種子生産・配布システムの構築と、そのための技術移転
- プロジェクトの調整とマネジメント

このうち、「農産物の生産・加工・マーケティング支援」コンポーネントにおいて、農道整備を実施することとしており、1,550kmの道路が整備対象となっている。このうち500kmについては、同案件が100%出資して農道整備が実施される。また、このうち100km程度は、アスファルト道路

にする計画がある。なお、残りの1,050kmの整備については、2016年5月時点でWBが出資するかどうかは不明であるが、現在、「カ」国のローカルコンサルタントにより1,550kmの道路調査（F/S）が実施されている。下表は、同案件が100%出資して整備される対象路線である。

表3.3.4 世界銀行の整備対象農道

対象郡	対象路線	延長 (km)
Diamaré	Maroua – Bogo	29.00
Bénoué	Pitoe – Bibemi	56.00
	Touroua – Ngong	66.00
Lekié	Evodoula-Mbebe (Kikot)	27.00
	Batchenga-Edzendouan-Nkoayos	65.00
Sanaga-Maritime	Mbebe-Nyaho'o-Nyanon-Ndom	50.00
Noun	Foumbot – Kouoptamé	20.00
	Foumbot – Maladen	28.00
	Maladen – Massangam	25.00
Bamboutos	Mbouda – Galim	17.00
Ngokentundjia	Balikumbat – Ndop	22.00
Dja et Lobo, Mvilla et Vallée du Ntem	Minlamizibi – Bitsogmam jusqu'au pont à Memougou	13.00
	Ngoulemakong - Oveng - Otelo - Obang - Ngoekele, pont à Falla jusqu'au carrefour Bityili 1	46.00
	Carrefour Ngoulemakong - Mbeka'a – Ebotenkou	36.00
<b>Total</b>		<b>500.00</b>

出典：WB提供資料

上表のうち、Ngokentundjia郡の路線であるバリクンバ（Balikumbat）～ドップ間は、調査の過程で、本プロジェクトの整備対象候補路線NW1と重複することが明らかとなったため、重複を避け、かつ相乗効果が得られるようPIDMA側の案件担当者と協議・調整を行い、対象路線を最終化した。

### 3.3.4 農道セクターの現況

#### (1) 農道の現況

2010年にMINTPが集計した州別道路統計によると、「カ」国の道路の総路線長は、98,522kmである。このうち農道の総路線長は78,802kmであり、道路全体の約80%を占める。州毎にみた国道、州道、県道、農道の舗装状況は下表の通りである。「カ」国では長年、国道、州道、県道以外の道路をすべて「農道」として一括してきたが、2006年の道路マスタープラン「Plan Directeur Routier du Cameroun」において、12,300kmを「優先的に整備すべき農道」として、他の農道から区別する方向性が示された。近年の道路関連資料では、これらの優先的に整備すべき農道を「市街地道路」と区分している例も散見される。下表においては、農道の舗装率は全体で0%となっているが、2013年の道路関連統計においては、農道単体の舗装率は約1%、農道と「市街地道路」を合わせた道路の舗装率は約5.3%となっている。

表3.3.5 道路舗装状況

州	国道		州道		県道		農道		全体	
	路線長 (km)	舗装率 (%)	路線長 (km)	舗装率 (%)	路線長 (km)	舗装率 (%)	路線長 (km)	舗装率 (%)	路線長 (km)	舗装率 (%)
極北	558	81	826	13	806	3	10,343	0	12,533	5
北部	664	56	392	11	1,077	23	8,343	0	10,476	6
東部	799	61	1,188	1	923	0	18,948	0	21,858	2
中央	1,173	51	1,038	28	985	5	14,548	0	17,744	5
西部	335	81	596	20	466	4	4,146	0	5,543	7
リトラル	360	92	566	24	292	9	2,816	0	4,034	12
北西	446	29	242	31	326	0	3,814	0	4,828	4
南部	1,057	34	376	19	1,109	10	7,661	0	10,203	5
南西	648	38	148	10	296	0	2,571	0	3,663	7
小計	6,040	54	5,372	16	6,280	8	73,190	0	90,882	5
アダマウア	1,028	-	303	-	697	-	5,612	-	7,640	-
計	7,068		5,675		6,977		78,802	-	98,522	-

出典：MINTP 提供資料に基づきJICA調査団作成

## (2) 農道の運営・維持管理に関する地方分権化の推進

これまで、基本的には国道、州道、県道、農道のすべての道路はMINTPが管轄しているが、農道に関して言えば、MINADER、コミューンも独自の予算で運営・維持管理を実施している。こうした中、近年、農道の運営・維持管理権限が、予算とともにMINTPならびにMINADERからコミューンに移管されつつある。「カ」国の道路区分と、道路整備事業の実施主体及び運営・維持管理主体を整理すると下表のとおりである。

表3.3.6 「カ」国の道路整備事業の実施主体と運営・維持管理主体

道路区分	事業の実施主体	運営・維持管理主体
Routes Nationales (国道)	MINTP	MINTP
Routes Provinciales (州道)	MINTP・州	MINTP・州事務所
Routes Departementales (県道)	MINTP・県	MINTP・県事務所
Routes Rurales (農道)	MINTP・コミューン・MINADER (UNVDAを含む)	MINTP 県事務所・コミューン・ MINADER (UNVDAを含む)

出典：JICA調査団

MINTPは、2010年にこれまで担ってきた農道の整備ならびに運営・維持管理全般の業務責任と、農道局長により管理されてきた道路基金の農道整備予算を、段階的にコミューンに移すことを決定した(No.210/0240/PM)。2012年には、ポール・ピア大統領が、Mayor (以下、市町村長) に対し、道路基金の利用に関する権限を付与した。これに関連しMINTPは、2011年から2013年の間に、104のコミューン自治体に合計260億FCFA分の建機の支給を実施した。これまでに、中央州、南部州、北西州、リトラル州、西部州の一部のコミューンが同資金を活用し、農道整備を実施している。以下は、2010年から2014年までに、MINTPから合計360のコミューンに移譲された同資金の推移であり、年々増加傾向にあることが分かる。

表3.3.7 MINTPから市町村に移譲された農道の整備、運営・維持管理資金の推移

年度	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
合計額 (FCFA)	1,091,000,000	1,100,000,000	1,450,000,000	3,700,000,000	5,240,000,000

出典：MINTPウェブサイト

### 3.3.5 農道セクターの課題

#### (1) 農道の整備、運営・維持管理体制について

農道の運営維持管理業務は、徐々にコミューンに移されており、同時に予算措置も講じられている。しかし、これまで国道から農道にいたるすべての道路の整備がMINTP主導で行われてきたことから、コミューンには、道路工学的な知見を踏まえた体系的な整備・維持管理体制が形成されていない状況にある。その結果、コミューンが行う農道の整備・維持管理業務は、次年度の改修路線の選定と予算調整、大まかな改修内容の検討までとなっており、整備内容の技術的検討、施工の品質管理に関しては、UNVDAのように自前の専門スタッフと建機をもつ組織を除き、独力で対応できていない状況にある。

#### (2) 施工業者の技術力について

国内の道路施工業者は、関係者の中で非正規に、A（外資系企業）、B（有力現地企業）、C（現地中小企業）にランク付けされている。2012年発行「Annuaire des Entreprises Camerounaises」（カメルーン国企業名簿）に現地で収集した情報（Annex参照）を加味すると、2016年の時点で、明確に確認できたAクラス企業は約9社、Bクラス企業は約48社（B+を含む）である。Aクラス企業はドゥアラもしくはヤウンデに支店を置く外資系企業（フランス、エジプト、中国ほか）であり、世銀、AFDB資金による国道、州道を中心とした道路整備を受注している。Bクラス企業はドゥアラ、ヤウンデ、州都に拠点を置く、建設機器、専門技術者、オペレーターを有する有力現地企業であり、主にMINTP予算による国道－農道の整備を受注している。このうち、国道等の整備経験が豊富な現地企業は、B+企業（14社）として特に区別されており、世銀、AFDB、各国のAID機関の業務も一部受注している。

一方、ラテライト舗装等の土系の舗装が大半を占める農道の小規模な改修は、ほとんどが整備路線周辺のCランクの地元業者によって行われている。既存の農道の改修工事の多くは、グレーダーによる不陸整正、土側溝の切り直し程度で済まされることが多いが、Cランクの業者は、グレーダー、ロードローラー等の大型建機を所有しておらず、必要に応じ、MATGENIE等からオペレーター込みでこれらの建機をレンタルしている状況である。また、コミューン職員や現地コンサルタントによると施工業者自身の道路施工に関する工学的な知識が低く、品質管理を行うコミューン所属の技術系職員の経験・知識不足と相まって、転圧不足、路盤不良に起因する改修道路の早期劣化の一因になっている。

#### (3) 道路整備に関する技術標準書について

現在のところ、国内の道路整備に関し、基準となる「カ」国独自の技術標準書は存在しない。農道の整備に関する実際の業務では、旧宗主国であるフランスのSETRAが発行した幹線道路の整備基準の概要を示したAMÉNAGEMENT DES ROUTES PRINCIPALES、フランスの外務・国際開発

省がアフリカの旧フランス植民地向けに作成した MANUEL D'EXECUTION DE PETITS OUVRAGES ROUTERS EN AFRIQUE、過去にコンサルタントが作成した詳細計画報告書等を基に、ケースバイケースで道路の設計が行われている。一方で、MINTP内部では、技術標準書の不在を認識しており、基準となる農道の標準断面等を現在検討している。

#### (4) 農道沿線住民の道路維持管理意識について

農道沿線の住民は、自宅や所有する耕地に隣接する側溝、道路付帯構造物等については主体的に清掃等の維持管理を行っているが、村落間部分に対する共同管理の意識は醸成されていない。このため、当初6m内外の幅員で整備された農道は、側溝の土砂堆積、植物の繁茂により、とくに車両の交通量が少ない路線の村落間部分において、著しい幅員の減少が見られる。本プロジェクトにおける整備対象路線に関しては、こうした住民意識の状況も考慮の上、運営・維持管理計画を立てる必要がある。

### 3.4 農業機械セクターに係る現況と課題

#### 3.4.1 農業機械セクターの上位計画

「カ」国では農業機械化の促進が重要視されており、MINADER内に農業機械化戦略の作業部会が設置され、2014年に最終ドラフトが作成され、政府による承認を待っている状況であり、まだ一般公開はなされていない。DOPAによると2016年3月初旬に関係者間にて公聴会を実施し、現在、その意見を踏まえた修正を行っているとの事である。なお、この「農業機械化戦略書」には、以下の項目が含まれている。

- ①「大規模生産地区における農業機械化の推進」
- ②「農業機械の調達の迅速化」
- ③「農業機械化のための人材育成」
- ④「農業機械導入のための支援プログラムの設立」

「カ」国で策定された、「農業機械化戦略」を実施していく上で、本プロジェクトが担う役割は大きい。

①「大規模生産地区における農業機械化の推進」に関しては、本プロジェクトの灌漑整備コンポーネントにおいて、UNVDA アッパーバムンカ地区への灌漑施設整備が予定されており、この整備により、生産圃場が大規模化され、トラクター賃耕やコンバイン賃刈りが導入され、農業機械化のモデルとして普及・促進が図られるものと想定される。

②「農業機械の調達の迅速化」に関しては、UNVDA に対して、本邦農業機械メーカーの各種機械の導入を予定しており、この導入プロセスが、農業機械調達のモデルケースになり得る。

③「農業機械化のための人材育成」及び④「農業機械導入のための支援プログラムの設立」に関しては、上述の①及び②を踏まえつつ、本プロジェクトで新規導入される各種農業機械につき、その操作・メンテナンス方法を、UNVDA 職員に対して実施する予定である。この UNVDA 職員に対して実施する研修を通じ、当該分野の人材育成を図り、これをモデルケースとして、「カ」国



内の農業機械関係機関へ普及させていくことが可能となる。

### 3.4.2 関連する行政組織と役割

#### (1) DOPA

MINADERの農業機械担当部門は、DOPAが担っており、農業機械担当者が10名配属されている。主な業務<sup>11</sup>は、①農業機械化プログラムの実施推進及びモニタリング、②農業機械及び農機具の普及促進、③農業機械の性能評価及び使用基準の策定、④農業機械の認証ファイルの作成等である。

#### (2) 全国農業機械化センター（CENNEMA：Centre National d’Eudes et d’Experimentation du Machinisme Agricole）

DOPAの傘下組織として1974年に設立されたCENEEMAがある。CENNEMAの主な業務は、①トラクター貸出しサービス、②トラクター座学・運転研修、③新しい農業機械の性能確認調査及び確認後の普及活動である。農業機械部門は10名体制であり、所有しているSONALIKA製トラクターが約15台と畑作用アタッチメント約10機の運営・維持管理を実施している。トラクターの座学・運転研修を実施しており、普通コース約3ヶ月間、技術的な要素がさらに加味されたコースは約4ヶ月間にて実施されている。各コースとも定員は25名で、年間50名の参加者がある。受講料は、普通コースで、250,000FCFAである。CENEEMAによると、燃料代等がそれなりにかかり、受講生一人当たり約600,000FCFAの経費がかかるが、受講料との差額分はMINADERが負担している。本研修には農家、NGO関係従事者、新規就業希望者（トラクターのオペレーター）等に加え、少数ながら女性も受講している。

### 3.4.3 ドナーの支援状況

農業機械化に係る各ドナーの支援状況については、これまでの現地調査において十分な情報が得られていない。欧州連合（EU：European Union）及びAFDの担当者によれば、「カ」国では農業機械の維持管理システムが機能していないため、トラクター等の農機を導入しても、適切な管理がなされず、またスペアパーツの入手も困難なため、当該農機が故障した段階で、その多くが使われなくなる可能性が極めて高いとのことである。そのため、EUやAFDはメンテナンスフリーの農機具（鋤、レーキ、一輪車等）の供与等を行っている。

### 3.4.4 農業機械セクターの現況

「カ」国における農業機械化は、MINADERの指導のもと、傘下組織であるCENNEMAや北西州にあるUNVDA等の政府関係機関、そして民間の機械サービス業者が主となり促進している。一般の農家が独自で農業機械を所有してケースは皆無に等しい。

農業機械として最も普及しているのが耕起作業用のトラクターであり、雨季前のメイズ播種用としてのプラウ耕、また、北西州のUNVDA管轄区内では、メイズ収穫後に稲作栽培を行っており、田植え作業前のロータリ耕が行われている。

耕起作業の方法に関しては、人力による作業が現在も主流であるが、政府系関係機関及び民間

<sup>11</sup> MINADER\_2005年4月15日付 法令 No.2005/118 に拠る。

の機械サービス業者を利用しているケースが多い。事例として、UNVDAの5管轄区における2015年のトラクター賃耕サービスは、UNVDAと民間業者により各々約450haで行われた。

「カ」国は独自の農業機械化政策を実施しており、経済・計画・地域開発省（MINEPAT）がインド政府の借款を得て、インドSONALIKA社（本社ムンバイ）とトラクターの組立工場を2012年より南部州のエボロワで稼働・運営している。この工場で組み立てられているトラクターの馬力は、60HP・75HP・90HPの3タイプであり、インドより全てのパーツを輸入して組み立てるCKD（Complete Knock Down）である。工場稼働以来、715台を組立て、415台をMINEPATとMINADERに供与した（下表参照）。供与されたトラクターは、2省とも無償で傘下の機関に供与している。

表3.4.1 SONALIKA製トラクターの配布実績（単位：台）

	60HP		75HP		90HP		トラクタ 合計
	MINADER	MINEPAT	MINADER	MINEPAT	MINADER	MINEPAT	
2012年	26	—	51	6	20	8	111
2013年	18	1	34	21	20	46	140
2014年	4	17	30	11	1	21	84
2015年	—	—	35	44	—	1	80
省別計	48	18	150	82	41	76	415
合計	66		232		117		

出典：DOPA及び「JICAカメルーン国コメ振興プロジェクト詳細計画策定調査報告書（案）」よりJICA調査団作成

MINEPATは民間への販売を検討しているとされるが、実績はない。民間に販売する際の価格は、7,200,000FCFA（60HP）、9,000,000FCFA（75HP）、10,200,000HP（90HP）を想定している。

本調査においてエボロワの組立工場を視察したが、倉庫には供与、販売されることなく約300台のトラクターが在庫として保管されていた。工場責任者の話によると、組立製造後の約3年間、在庫状態にあり、タイヤのパンク、サビ等が多数見受けられ、本機の劣化が激しい。トラクターの他に、同様に組立製造された改良大型コンバイン・ハーベスターが約10台、田植機約30台、トラクター・インプレメントとしてのプラウ等多数が在庫として保管されているが、トラクター同様に製品の劣化が激しい。

MINADERのDOPAから入手した「トラクター及び耕運機」の2007年～2011年の輸入数の推移は下表の通りである。

表3.4.2 トラクター及び耕運機の輸入数推移（単位：台）

	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
トラクター 130HP以上（大型）	8	—	—	13	14
トラクター 37HP～130HP（中型）	6	—	—	5	15
耕運機	144	93	108	1,611	467
ロータリティラー	1,763	105	176	116	32
クローラー式トラクター	5	4	7	4	19

出典：DOPA及び「JICAカメルーン国コメ振興プロジェクト詳細計画策定調査報告書（案）」よりJICA調査団作成

### 3.4.5 農業機械セクターの課題

「農業機械化戦略」の中でも指摘されているが、現状の課題は以下の通りである。

- 農業機械化のための人材育成
- 新規導入農業機械及び既存農業機械の評価・実証調査
- 国内の農業機械製造業の振興

現状、「農業機械のための人材育成」は、CENNEMAにて、農家や一般受講希望者を対象としたトラクターの座学・実技研修を実施しているが、政府系農業機械関係機関の職員を対象にした研修は実施されていない。また、「カ」国の農業系大学には、農業機械・農業工学を専門としたコース（カリキュラム）は設定されていない。さらに、当該国の作業現場の土壌の性質など特異な状況に対してより適応した機材とするための改善内容の研究を行う必要もあり、研究開発機関の設立を含め、機械化研究開発人材の育成プログラムが必要である。

農業機械化のための人材育成に関連するが、メーカーの異なる農業機械が稼働している現状を踏まえ、現場における利用・作業結果の評価は不可欠である。現在、この役割をCENEEMAが担っているが、この評価を着実に実施する体制を構築し、評価結果をフィードバックしていくことが必要である。

国内の農業機械製造業は、メイズ用製粉機等の小型機械が主力であり、家内制手工業と零細企業である。今後、国の融資制度の拡充や人材育成も支援が求められている。

## 第4章 国産米バリューチェーン改善事業の対象サイトの現況

### 4.1 調査対象地選定に係る妥当性

JICA調査団は、本件業務の目標・目的と照らし、本件業務の業務指示書に記載されている調査対象地が適切に選定されていることを確認した。

#### (1) 北西州における灌漑施設整備及びカントリーエレベーター・精米施設整備の妥当性

第3章で記載した通り、「カ」国において最もコメ生産量が多い地域は、SEMRIが管轄する極北州の灌漑地区である。当該地域において生産されるコメの約90%が、隣国のナイジェリア等に輸出されており、「カ」国の主要なコメ消費地であるドゥアラやヤウンデへのコメ供給は限定的である。UNVDAが管轄する北西州の灌漑地区は、国内コメ総生産量の15%程度であり、極北州と比較して生産量は劣るものの、コメ消費地である大都市からの距離という観点から、国産米の国内流通を見据えたコメ生産拠点としてのポテンシャルは高いと考えられる。一方、UNVDA管轄の灌漑地区の多くは、依然として用水路・排水路・耕作道路等の灌漑施設が未整備の状態にある。また、UNVDAが管理する既存の精米施設は、30年以上前に設置されたもので老朽化が著しく、当該施設を用いた籾の精米工程の歩留まりは42%と極めて低い。したがって、適切な灌漑施設整備とカントリーエレベーターを含む収穫後処理施設の整備は、当該地区におけるコメ生産性やその品質を飛躍的に改善させる可能性が高い。また、当該地区は、PRODERIPの対象地域にも選定されており、同プロジェクトを通じた稲作技術の向上は、当該地域のコメ生産性を向上させると考えられる。以上の観点から、本件業務において、北西州のUNVDA灌漑地区を調査対象としたことは妥当であると判断される。

#### (2) 調査対象農道の妥当性

本件業務の業務指示書では、MINADERにより提案された農道整備候補路線として、98路線、総延長1,958kmが調査対象として選定されている。これらは、北西州、中央州、南部州、東部州に位置しており、北西州は水稻生産地、その他の州は陸稲生産地と近郊市場を繋ぐ路線として選定されている。また、選定された候補路線は、PRODERIP及びPRODERIPのパイロットサイトと市場へと繋がる路線も含まれており、当該案件と本プロジェクトとの相乗効果創出という観点からも、本件業務の目的と合致していると判断される。

### 4.2 灌漑整備コンポーネント

#### 4.2.1 整備対象地区

##### (1) 整備対象地区の選定

整備対象地区の選定にあたっては、1) 洪水対策（治水対策）の必要性がないこと、2) 農道整備との一体的効果発現及び技術協力プロジェクトとの連携の観点からンドップ近傍にあること、を条件として比較検討が行われた。検討の結果、ンドップのすぐ南側に位置するアッパーバムンカ地区が選定された。アッパーバムンカ地区の水源であるムフオ（Mufuo）川にはダム（堰）が設置され、治水対策が施されている。また、技術協力プロジェクトの実験圃場も同地区内に位置し

ていることから、両者の相乗効果を発揮させやすい。さらに、本地区においては排水不良が課題となっているが、UNVDA管区では同様の課題を抱えている地域が多いことから、本プロジェクトにおける整備の効果や教訓を管区内の他地域に波及させていくことが可能である。

表4.2.1 整備対象地区の選定

検討地区	ンドップの北 (バブンゴ地区等)	ンドップの東 (Tangoh地区, Babessi 地区, Kovalim地区等)	ンドップの西 (Bamessing地区)	ンドップの南 (アッパーバムンカ地区)
治水対策の 必要性	あり	なし	なし	なし
ンドップか らの距離	中距離	遠距離	遠距離	近距離
結果	×	△	△	○

出典：JICA調査団

## (2) 整備対象地区の境界画定

### 1) 地理的境界

アッパーバムンカ地区は、そのすぐ北側に、国道N11及び国道N11の周囲に発展したンドップ町が広がっている。地区の西側は、国道N11から分岐する州道D72が南北に縦走しており、そのすぐ東側にはD72と並走するようにムフオ川が南北に伸び、本地区に用水を供給する水源をなしている。地区の南側には、モンキー (Monkie) 川が西から東に向かって流れており、その北側には、ヤシや竹等から成る林が生い茂っている。地区の東側は、東北側と東南側で様相を異にしており、東北側には、N11から分岐するンドップ町のパレスストリートが南北に走っており、東南側には、モンキー川を水源とする稲作地帯が広がっている。

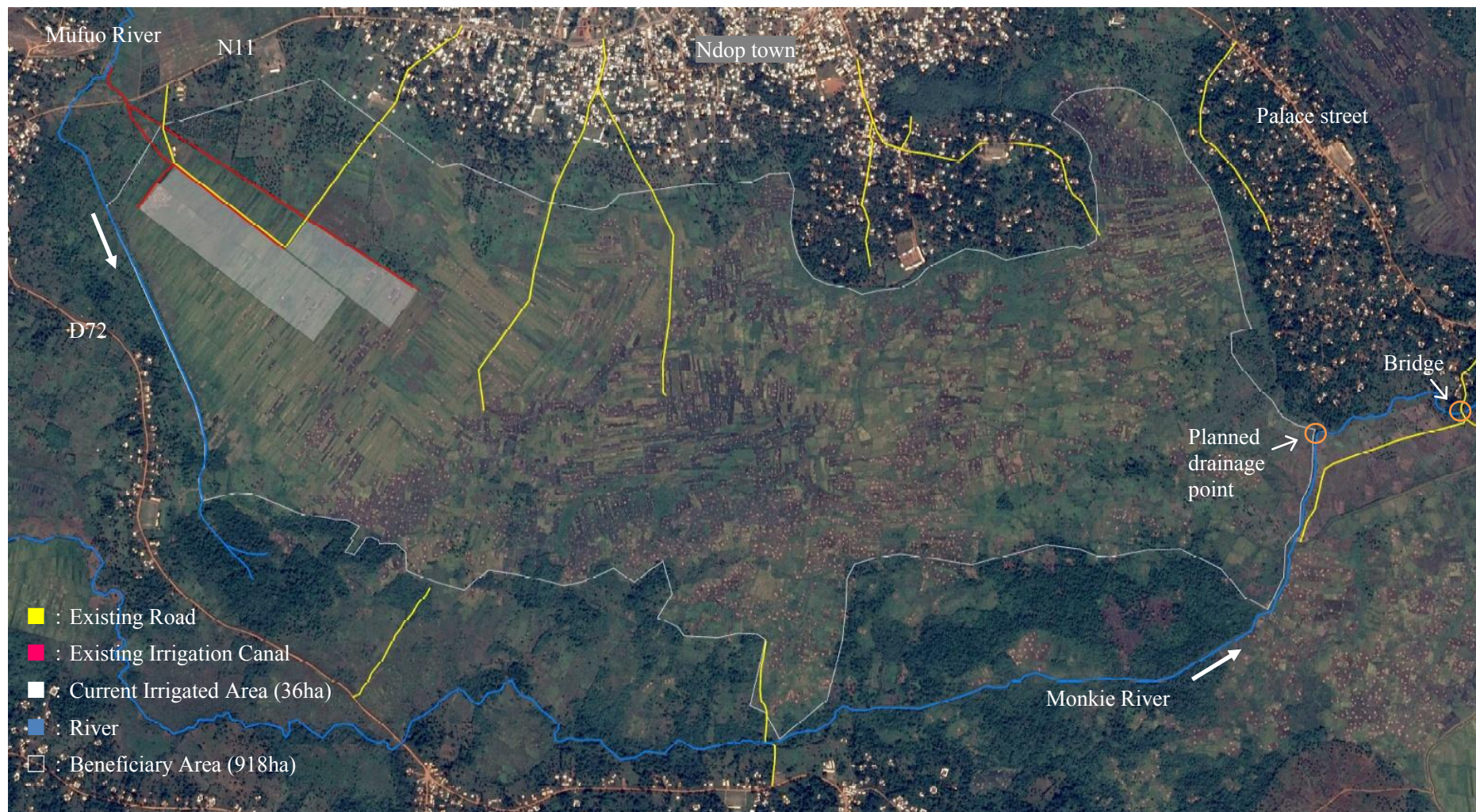


図4.2.1 整備対象地区の概況

(出典：JICA調査団)

## 2) 行政界及び社会的境界

「カ」国における行政界は、Region →Division (Divisional officerが管轄) →Sub-division (Sub-divisional officerが管轄) →Districtのレベルに分けられる。Districtのさらに下にはVillageがあるが、これは厳密には行政界ではなく、部族 (Tribe) を基礎にしたものである。部族間の紛争を助長しないために、Villageの境界はあいまいなまま維持される (明確な境界線を定めない) ケースが多い。なお、Villageのさらに下にはQuarterがある。

ンドップ周辺の行政界は下図のように分類され、本プロジェクト対象地区であるアッパーバムンカ地区は、Bamunka村及びBamali村の2村にまたがっている。

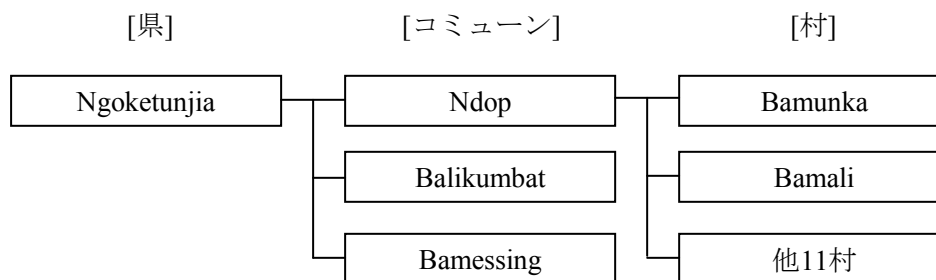


図4.2.2 ンドップ周辺の行政界

出典：JICA 調査団 Note: 当該地域には、District は存在しないため、Sub-Division の下に、Village が位置する

## 3) 受益範囲の概定

受益範囲の概定にあたっては、上に述べた地理的境界、行政界及び社会的境界に十分配慮しつつ、当該地区の灌漑プロジェクトを管轄するUNVDAと協同で、下記の方針を採用した。

- アッパーバムンカ地区では、UNVDA が 2006 年に整備したムフオ川の取水工から用水をひいて灌漑稲作農業を行っており、その作付け実態を十分考慮する。
- アッパーバムンカ地区は、地区内北部がバムンカ、地区内南部が Bamali 村に属し、二つの部族が共存して、ムフオ川の用水を利用した灌漑稲作農業を行ってきたことから、灌漑改修にあたっては、その慣行を踏襲する。
- モンキー川以南は、当該河川のみから取水しており取水慣行が異なることから、アッパーバムンカ地区には含めない。
- 農家は、主に地区外縁部にあるヤシや竹等からなる林を徐々に焼き払い、稲作の面積を拡大してきている状況にあるが、UNVDA は、生態系保全の観点から、木々の伐根は原則として行わない方針を採用しており、当該地区の灌漑改修にあたっては同様の方針を踏襲する。

以上の方針を踏まえて概定されたアッパーバムンカ地区の境界は、上図に示す通りであり、受益面積は、918haである。

## 4.2.2 地形・測量調査・土質調査

### (1) 地形測量

GPS (RTK：リアルタイムキネマティック) を用いた地形測量を実施し、灌漑施設の基本設計に活用する地形図を作成した。対象地区の地形状況を要約すると次のとおりである。

- 上流部勾配：1/125 (0.8%) ※標高差 1173-1160.5=12.5m、延長 1530m
- 中下流部勾配：1/590 (0.17%) ※標高差 1160.5-1153.5=7.0m、延長 4242m
- 全体勾配：1/294 (0.34%)

地形調査に関わりをもつものとして、対象地区の圃場構造は次のとおりである。勾配の比較的大きな上流部では、圃場の区画は、長辺20m×短辺10mを基本 (1room) とし、長辺はおおむね等高線に並行となるよう配置されている。耕作者は、長辺方向に4ないし5roomといった単位で (4room: 80×10m、5room: 100×10m) 稲作を行うことが多い。他方、中下流部では、一筆の大きさは不均一 (長辺30m×短辺30m等) で、配置にも規則性はない。

### (2) ローワーバムンカ地区の圃場構造等

UNVDA管区内には1994年に灌漑改修が実施され、最も理想的な灌漑地区と評されているローワーバムンカ地区が存在する。ローワーバムンカ地区の受益面積は約900haで、うち約600haにおいて灌漑農業が行われている。同地区ではモンキー川から取水し、下流で同河川に排水している。同地区においてJICA調査団が把握した特徴は下表のとおりであり、圃場構造模式図は下図のとおりである。本プロジェクトにおいては、ローワーバムンカ地区の整備内容をもとに、アップパーバムンカ地区における地形状況や特有の課題、営農形態等を考慮のうえ、整備計画の基本コンセプトを作成する。

表4.2.2 ローワーバムンカ地区の特徴

SN	特徴
1	1区画は概ね100×20mに整備されている。
2	全ての区画が、用水路・排水路・耕作道に接するよう整備されている。
3	耕作道は、用水路沿いではなく、排水路沿いに配置されている。掘削した排水路の土を耕作道に用いて土工量の合理化を図っているためである。
4	地区内の約40%のエリアにおいてトラクターが使われている (UNVDAの賃耕サービス)。但し、UNVDAのトラクター保有台数に限りがあり、台数が増えればトラクター使用面積も増えるとみられている。
5	圃場への進入路はなく、耕作道から耕作道に接して整備された排水路を通過して直接トラクターが入っている状況である。
6	アップパーバムンカ地区同様、Farmと呼ばれる水利組合がUNVDAの指導によって組織されている。
7	幹線用水路・二次用水路上端のゲートは、UNVDAによって管理されている。
8	ローワーバムンカ地区は、UNVDAが灌漑施設・圃場の整備を行ったのち、入植者を募った経緯があり、開発前から伝統的に農業が営まれていた地域ではない。

出典：JICA調査団



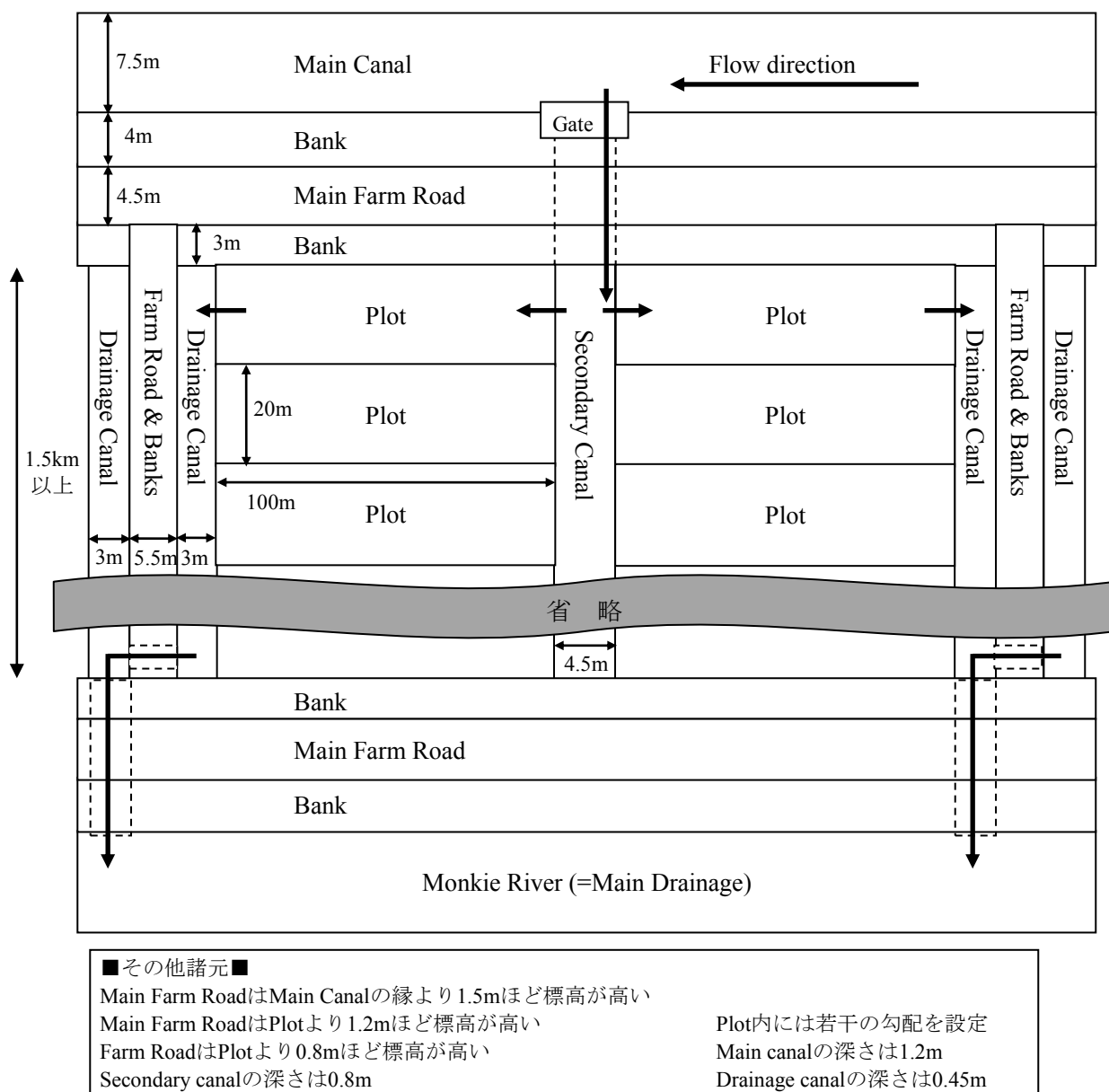


図4.2.3 ローワーバムンカ地区の圃場構造模式図

出典：JICA調査団

### (3) 既存施設の測量調査

既存施設の現況を把握するため、下記項目について測量調査を実施した。

表4.2.3 測量調査実施項目

測量内容	細目	仕様
既設水路測量	中心線測量	間隔50m
	縦断測量	間隔50m
	横断測量	間隔50m、幅30m以上
河川測量	中心線測量	間隔100m※取水工の上下流各500m
	縦断測量	間隔100m※取水工の上下流各500m
	横断測量	間隔200m※取水工の上下流各500m

出典：JICA調査団

測量調査に関わりのあるものとして、アッパーバムンカ地区の排水可能性について記す。以下は、本プロジェクトで整備予定の幹線排水路末端（モンキー川への吐き出し口、図4.2.1「Planned drainage point」）及びそこから約700m下流に位置する橋梁部（図4.2.1「Bridge」）における、測量調査結果及び現地観測、近傍住民への聴き取り結果をまとめたものである。下表（橋梁部）が示すように、雨期最盛期の8月においても河川水位は橋梁歩行面（1153.40m）から2.3m下（1151.10m）に位置する。したがって、橋梁部における通水断面は常時確保されていると言える。また、下表（幹線排水路末端）が示すように、トラクターを使用する6月、コンバインを使用する11月は河岸標高（≒圃場標高）が河川水位より0.7m高い。したがって、6月及び11月については、排水路整備による排水効果を肯定して良い。なお、雨期最盛期（8～9月）は、河岸より河川水位が0.4m高くなるが、本地域において稲作を行っていない農家は、とくに、稲の背が低い初期育成期（6～7月）における冠水を問題としており、かかる点の解決に資する計画とする。

表4.2.4 橋梁部（幹線排水路末端から約700m下流に位置）

観測日	5/24	6/18	8月	11月
橋梁標高 (歩行面)	1153.40			
河川水位	1150.10	1150.36	1151.10 (聞取り)	1150.36 (聞取り)
河床標高	1149.60			

出典：JICA調査団

表4.2.5 幹線排水路末端（河川への吐き出し口）

観測日	5/24	6/18	8月	11月
河岸標高	1154.19			
河川水位	1153.09	1153.49	1154.59 (聞取り)	1153.49 (聞取り)
河床標高	1151.14			

出典：JICA調査団

#### (4) 土質調査

整備対象地区は低湿地に属することから、圃場地耐力について簡易動的コーン貫入試験を実施した。

##### 1) 圃場地耐力

農業機械走行のための地耐力は下記の二つに大別される（農林水産省：設計基準「圃場整備」）。

##### i) 耕起・収穫時の必要地耐力

作土層において測ったコーン指数（単位  $N/mm^2$ ）の平均値が0.39以上であることを目標とし、最小値は0.2以上であること<sup>12</sup>。

##### ii) 代かき時の必要地耐力

代かき直前の湛水状態において、作土層の直下（耕盤層）において測ったコーン指数の平均値が0.2以上であること。

<sup>12</sup>耕起に用いるトラクターはホイール型 29.4kW（40hp）級、収穫に用いるコンバインはセミクローラ型を想定

## 2) 簡易動的コーン観入試験結果

圃場地耐力について、簡易動的コーン貫入試験（6/16）から得られた現地の結果（Nd値）とそこから推定されたコーン指数は下表のとおりである。代かき直前の湛水状態における試験となったことから、耕起・収穫時の必要地耐力については、詳細設計時に測定を行う必要がある。代かき時の必要地耐力については、下表から分かるとおり、いずれの計測地点においても、基準値の0.2をわずかに上回る結果となった。したがって、代かきのためのトラクター利用は可能であると判断される。実際、中流部測定地点と同一圃場内において、75馬力トラクターが問題なく使われていることが確認されている。また、一般論としては、トラクターが使用可能な圃場では、より軽量のコンバインを使用できることが多いと言われており、本プロジェクトによる排水路整備の効果も加味すれば、コンバインの利用は十分可能と思料される。なお測点は、後述する土壌調査を実施した地点と同一である。

表4.2.6 簡易動的コーン貫入試験の結果

打撃回数 n (回)	貫入深度 h (cm)	貫入量 $\Delta h$ (cm)	Nd値 Nd (回/10cm)	換算N値				コーン指数(推定)			
				岡田ほか(1992)			新任(1986)	地盤工学会		小川ほか(1986)	
				粗粒土 N	砂質土 N	粘性土 N	Nd=1.5N N	qc=0.1N qc		qc=Nd/15 qc	
最上流部											
3	10	10	3.0	1.5	2.0	2.3	2.0	0.23	作土層平均	0.20	作土層平均
4	20	10	4.0	2.0	2.6	3.0	2.7	0.30	0.26	0.27	0.23
4	30	10	4.0	2.0	2.6	3.0	2.7	0.30	耕盤層平均	0.27	耕盤層平均
4	40	10	4.0	2.0	2.6	3.0	2.7	0.30	0.30	0.27	0.27
上流部											
3	10	10	3.0	1.5	2.0	2.3	2.0	0.23	作土層平均	0.20	作土層平均
2	20	10	2.0	1.0	1.3	1.5	1.3	0.15	0.19	0.13	0.17
3	30	10	3.0	1.5	2.0	2.3	2.0	0.23	耕盤層平均	0.20	耕盤層平均
3	40	10	3.0	1.5	2.0	2.3	2.0	0.23	0.23	0.20	0.20
中流部											
2	10	10	2.0	1.0	1.3	1.5	1.3	0.15	作土層平均	0.13	作土層平均
3	20	10	3.0	1.5	2.0	2.3	2.0	0.23	0.19	0.20	0.17
3	30	10	3.0	1.5	2.0	2.3	2.0	0.23	耕盤層平均	0.20	耕盤層平均
4	40	10	4.0	2.0	2.6	3.0	2.7	0.30	0.26	0.27	0.23
下流部											
2	10	10	2.0	1.0	1.3	1.5	1.3	0.15	作土層平均	0.13	作土層平均
2	20	10	2.0	1.0	1.3	1.5	1.3	0.15	0.15	0.13	0.13
4	30	10	4.0	2.0	2.6	3.0	2.7	0.30	耕盤層平均	0.27	耕盤層平均
3	40	10	3.0	1.5	2.0	2.3	2.0	0.23	0.26	0.20	0.23

出典：JICA調査団



簡易動的コーン貫入試験の様子



中流部測定点でみかけたトラクター(75hp)

#### 4.2.3 水文・気象・水資源調査

##### (1) 降雨及び気象

北西州は、赤道気候の「カ」国型に分類され、雨期と乾期が交互に訪れる。雨期は、3月後半から11月の前半で、降雨量の95%以上が雨期に集中している。月間降雨量が100mmを超えるのは4月から10月までの7ヵ月であり、最も降雨量が多いのは9月である。下図は、調査対象地域の位置するNgoketunjia県の降水量を示す。また、下表に、北西州の気温、湿度、風速、日照時間を示す。

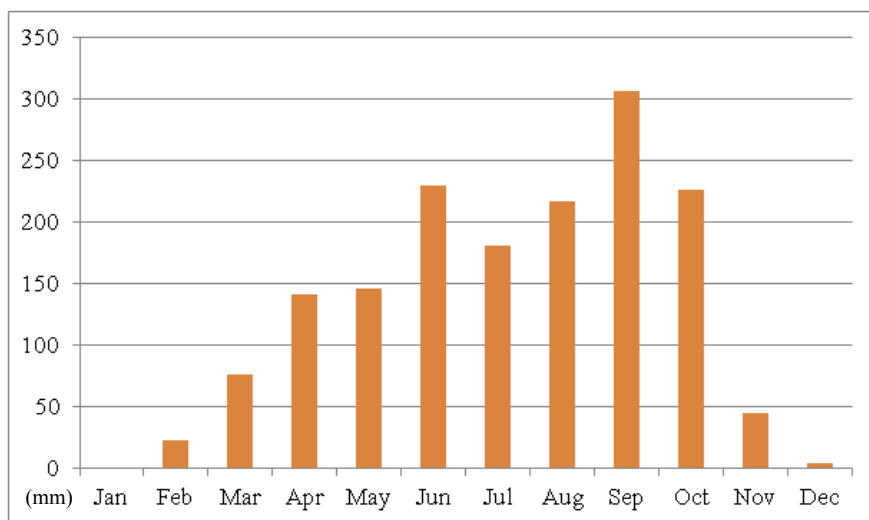


図4.2.4 Ngoketunjia県の降水量 (mm)

(出典：UNVDA提供資料に基づきJICA調査団作成)

表4.2.7 北西州の気温、湿度、風速、日照時間

項目	単位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
気温	℃													
最高		29.2	30.5	29.6	28.0	26.7	25.7	24.7	24.8	25.2	25.9	27.2	28.4	27.2
最低		14.7	15.9	17.2	17.5	17.0	16.4	16.2	16.7	16.0	16.2	15.3	14.3	16.1
湿度	%	60.9	59.5	64.4	69.7	71.1	72.6	73.8	74.2	73.6	71.6	68.1	63.4	68.6
風速	m/秒	4.7	5.8	5.8	5.0	4.3	4.0	4.0	3.6	4.0	4.3	4.7	4.3	4.5
日照時間	時間/日	7.8	8.0	6.8	6.5	6.8	5.8	4.5	4.3	4.6	5.8	7.5	8.2	6.4

出典：UNVDA提供資料に基づきJICA調査団作成 注：湿度 (Ngoketunjia県の観測所) を除いてKoundja気象観測所の観測データ

## (2) 河川流量

既存取水工の位置するムフオ川では、流量観測は行われていない。UNVDAが管轄するBamendjinダム及び北西州を流れる他の河川においても水位、水量（貯水量、河川流量）に関するデータは無い。ムフオ川において流量観測を行った結果、降雨が少ない2月中旬において $0.02\sim 0.03\text{m}^3/\text{秒}$ 、降雨が数日観測された3月上旬において $0.04\sim 0.06\text{m}^3/\text{秒}$ を計測した。

整備対象地区では、ムフオ川からの取水を水の堰上げが可能となる5月下旬から6月にかけて開始し、対象圃場上流部に位置する約3haにおいて育苗を行うとともに、対象地域上流部約30～40haにおける用水として利用されている。

### 4.2.4 土壌調査

#### (1) 土壌調査の目的と方法

プロジェクト対象地区における土壌特性（化学性・物理性）を把握するため、土壌断面調査を行うと共に、各土壌断面から採取した土壌試料に係る理化学性分析を実施した。土壌断面調査は下図に示した4箇所で実施した。なお、各土壌断面の調査結果の詳細は、Annexに添付している。

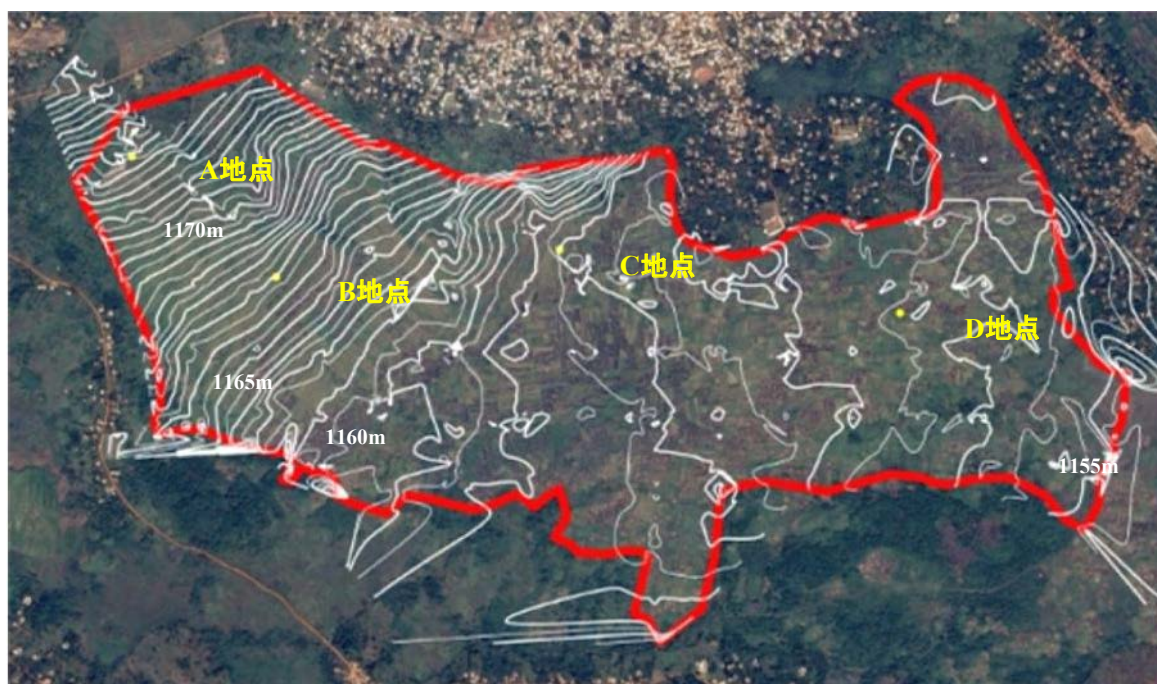


図4.2.5 土壌断面調査の調査地点（出典：JICA調査団）

土壌理化学性分析は、土壌断面の各層位から採取した土壌試料を風乾させたものを一検体とし、現地再委託により実施した。土壌理化学性の分析項目は、下表の通りである。

表4.2.8 土壌理化学性の分析項目

分類	分析項目
土壌化学性	土壌pH (H <sub>2</sub> O)、電気伝導度(EC)、全窒素(T-N)、全リン(T-P)、有効態リン(Av.P)、交換性塩基 (Ex.Ca <sup>2+</sup> , Ex.Mg <sup>2+</sup> , Ex.K <sup>+</sup> , Ex.Na <sup>+</sup> )、陽イオン交換容量 (CEC)、全鉄(T-Fe)、全マンガン(T-Mn)
土壌物理性	粒径組成

出典：JICA調査団

## (2) 土壌断面調査の結果

土壌断面調査の結果の概要を下表に示す。調査対象である4地点のうち、耕盤層が確認できたのは、A地点のみであった。作土層は、各調査地点でバラつきがあるものの、概ね15-20cm程度であった。土性は全ての地点において、粘土含量が高い傾向があったが、特に上流側のA地点、B地点で軽埴土が占める一方、下流側に位置するC地点、D地点では重埴土が大半を占めていた。可塑性も同様、全ての地点でPlastic-Very Plasticに分類されたが、B地点を含む下流側で高くなる傾向が見られた。緻密度は、C地点を除き上層土で低く、下層土で高くなる傾向が見られた。

表4.2.9 土壌断面調査の結果

項目	層位	層位幅 (cm)	土色	土性	可塑性	緻密度
A地点	Ap	0-14/16	5YR 3/4	軽埴土 (LiC)	Plastic	Medium
	Ad	14/16-30	5YR 3/4	軽埴土 (LiC)	Plastic	Compact
	B	30-45/50	5YR 2/3	軽埴土 (LiC)	Plastic	Very Compact
	C1	45/50-68	5YR 3/3	軽埴土 (LiC)	Plastic	Very Compact
	C2	68-85+	5YR 4/4	軽埴土 (LiC)	Plastic	Very Compact
B地点	Ap	0-15/18	5YR 3/1	軽埴土 (LiC)	Very Plastic	Medium
	B	15/18-20/22	5YR 4/4	軽埴土 (LiC)	Very Plastic	Compact
	Cg1	20/22-50	5YR 5/1	重埴土 (HC)	Plastic	Very Compact
	Cg2	50-80+	5YR 6/1	重埴土 (HC)	Very Plastic	Compact
C地点	Ap	0-15/22	5YR 3/1	重埴土 (HC)	Very Plastic	Compact
	BC	15/22-42/45	5YR 3/2	重埴土 (HC)	Very Plastic	Compact
	Cg1	42/45-68/70	5YR 6/1	軽埴土 (LiC)	Very Plastic	Compact
	Cgir2	68/70-85+	7.5YR 6/6	重埴土 (HC)	Very Plastic	Compact
D地点	Ap	0-10/15	5YR 3/1	重埴土 (HC)	Plastic	Medium
	AB	10-15/20-25	5YR 3/1	重埴土 (HC)	Plastic	Compact
	B	20-25/45-53	7.5YR 5/1	重埴土 (HC)	Very Plastic	Compact
	C1	45-53/70	5YR 5/1	重埴土 (HC)	Very Plastic	Compact
	C2	70-85+	7.5YR 4/1	重埴土 (HC)	Very Plastic	Compact

出典：JICA調査団（なお、各調査項目の分類基準は、「土壌調査ハンドブック（改訂版）」に準ずる）

## (3) 土壌分析の結果

土壌理化学性の分析結果を下表に示す。灌漑対象地区における土壌pHは、4.23-5.85の範囲にあり、全体的に酸性を示した。交換性塩基（Ca, Mg, K, Na）含量は、陽イオン交換容量と比較して少なく、低pH土壌であることを裏付けている。全リン含量は、149-628mg/kgであったが、有効態リン含量は、0.16-4.82mg/kgと極めて低かった。低土壌pHにより土壌中のリンの可溶化が進まないことが原因であると推察される。湛水下では、土壌pHが上昇するためリンの可溶化が進むものの、土壌中のリン含量が水稻収量の制限要因となっている可能性が示唆される。また、A地点、B地点、D地点の表層土において全鉄含量が極めて高い値を示した。特にB地点の表層土は、1761.3mg/kgという高い値を示している。B地点周辺の現地農家とのヒアリングによると、当該地点において栽培期間中に一部の水田から赤褐色の湧水があることが分かっており、高い鉄含量は、この地下水の湧水によるものと推察される。一般的に強酸性・還元状態の水田では、鉄が可溶化しやすく、鉄過剰害が発生しやすくなる。鉄過剰害が発生すると、葉に褐色斑点を生じさせ水稻の生育が抑制される。現地農家も、赤褐色の湧水により水稻の生育が抑制されると経験的に認識しており、サンプル採取地点のほとんどの表層土で高い鉄含量が確認されたことから、土壌中の鉄過剰症が、灌漑対象地区の水稻収量の制限要因となっている可能性が指摘される。

表4.2.10 土壌理化学性の分析結果

項目	層位	pH(H <sub>2</sub> O)	EC	Ca	Mg	K	Na	CEC	T-N	T-P	Av.P	T-Fe	T-Mn	Sand	Silt	Clay
			mS/cm	----- cmol (+) kg <sup>-1</sup> -----						g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	----- % -----	
A 地 点	Ap	4.59	0.046	2.57	0.78	0.18	0.11	10.13	1.71	556.5	1.08	883.0	31.29	35.89	27.50	36.62
	Ad	5.85	0.046	5.51	2.44	0.32	0.06	9.86	1.30	628.2	0.77	378.5	37.15	36.82	28.50	34.69
	B	5.62	0.025	4.15	1.89	0.47	0.13	10.20	1.04	561.4	0.47	397.8	64.79	36.82	24.50	38.69
	C1	5.71	0.018	3.84	1.81	0.37	0.10	8.76	0.61	456.5	0.31	853.1	76.30	33.89	25.42	40.69
	C2	5.67	0.021	3.24	1.58	0.37	0.09	7.54	0.52	372.6	0.47	445.1	64.66	35.89	24.42	39.69
B 地 点	Ap	4.27	0.046	0.72	0.20	0.20	0.08	9.76	1.91	380.2	0.47	1761.3	39.21	35.82	30.50	33.69
	B	4.34	0.029	1.39	0.40	0.24	0.05	8.22	1.12	318.1	0.31	291.6	511.85	37.74	25.57	36.69
	Cg1	4.88	0.015	3.00	1.16	0.32	0.09	10.73	0.79	306.6	0.31	792.3	641.05	28.67	19.28	52.05
	Cg2	5.30	0.011	3.24	1.73	0.47	0.14	11.99	0.54	252.0	0.16	513.8	125.75	20.67	19.64	59.69
C 地 点	Ap	4.29	0.058	2.96	1.36	0.21	0.21	18.87	3.18	506.8	4.82	513.8	31.22	20.46	16.78	62.76
	BC	4.80	0.027	4.87	2.72	0.39	0.19	14.04	1.03	226.9	2.90	473.1	189.54	19.60	13.93	66.47
	Cg1	4.79	0.024	2.77	1.59	0.20	0.10	7.21	0.48	149.0	2.14	479.9	21.34	26.60	28.86	44.54
	Cgir2	4.83	0.023	3.36	1.99	0.24	0.13	9.23	0.43	264.7	0.31	1523.8	133.86	25.60	12.78	61.62
D 地 点	Ap	4.24	0.058	2.53	1.10	0.37	0.16	18.97	3.81	606.3	0.47	1099.7	151.82	22.53	24.78	52.69
	AB	4.23	0.067	3.76	2.03	0.37	0.14	18.23	3.02	502.8	4.68	810.4	132.16	18.60	27.71	53.69
	B	4.49	0.044	5.23	3.24	0.33	0.13	15.74	1.66	386.2	3.49	529.4	184.81	18.67	21.57	59.76
	C1	4.54	0.039	4.99	3.19	0.36	0.13	14.99	1.41	323.5	2.29	511.7	105.69	16.67	24.28	59.05
	C2	4.59	0.041	5.67	3.57	0.48	0.15	19.02	2.07	508.8	2.59	765.9	120.34	14.67	16.28	69.05

出典：JICA調査団

#### (4) 土壌調査結果に基づく提言

上述の土壌調査の結果に基づき、以下の点が指摘される。

- ✓ 灌漑対象地区の土壌は、全体的に粘土含量が高く、可塑性、緻密度が高かった。土壌の養分保持力は高いものの、乾季は硬く締め固まり、湛水下では可塑性が顕在化し、地盤が軟弱になる等、物理性に難のある土壌であると言える。特にトラクターやコンバイン等の農業機械を導入する際には、湿田に適した農機の選択と、用水・排水管理を可能とする圃場整備が求められる。
- ✓ 灌漑対象地区の土壌は、土壌 pH が低く酸性土壌である。酸性土壌では、特にリン酸欠乏が発生しやすいことから、リン酸肥料の適切な施与が収量増加には必要である。また、作土層の鉄含有量が高く、鉄過剰症が発生している可能性が高い。作土層で鉄が集積しているのは、鉄を多く含む地下水の湧水に原因があるものと推察される。したがって、適切な排水路を設置し、湧水の発生を防ぐことで鉄過剰症の発生を抑制することができるものと考えられる。

#### 4.2.5 耕作道路関連調査

##### (1) 簡易土壌調査の結果

地区内4カ所における簡易土壌調査の結果、アッパーバムンカ地区では、粘土含量、粘着性、可塑性、緻密度が高いことが明らかになっている。また、UNVDAの管理する圃場についてのみ、耕盤の存在が確認できた。したがって、UNVDAの管理圃場以外においては、土壌が乾燥している場合には十分な地耐力があるが、土壌が水分を含むと可塑性が顕在化する。

##### (2) 土のう施工技法について

土のう施工技法は、現在JICAにおいても積極的に活用されており、以下のような特徴をもつ。

- 自動車の通行台数が一日当たり 50 台未満の道（生活道路）を対象とする。
- 住民自身で実施することが可能である。
- 上からの圧力に強く、降雨による轍も生じにくい。
- 土のうの表面被覆を維持するために、定期的な維持管理が必要である。
- 道路の新規整備ではなく、既存道路の部分的な補修について行われる。
- 途上国では、土のう袋には、穀物や肥料用のプラスチック製の袋が価格も安く利用される傾向にある。

##### (3) 既存の耕作道の状況

当該地区の既存の耕作道は、UNVDAが業者に発注をかけ整備しているが、十分な盛土によって圃場から1.2m程度の高さに配置され、また、コンパクタを使った締め固めも行われている。結果、轍こそ散見されるものの、雨期においても車やトラクター等の移動に際して、沈下等の問題は生じていない。なお、UNVDAの予算状況に応じて、ラテライトで舗装する場合と舗装しない場合がある。



#### (4) 土のう施工技法の検討

土のう袋に用いられる穀物や肥料用のプラスチック製の袋は、当地においても十分普及しており、市場において入手可能である。また、Farm（水利組合）の管理委員会は、必要があれば住民参加の工事にも参加するとコメントしている。しかしながら、UNVDA管区においては、これまで住民参加による工事の実績はない。また、Farmが水路等の維持管理を行う場合に、農家自身が参加する場合だけでなく、労働者を雇用して実施する場合がある。すなわち、農家は重労働の場合に、お金で解決している側面がある。さらにアップーバムンカ地区では、末端用水路及び排水路は、農家（あるいは労働者）が作った土水路が一部にみられるものの、域内をネットワークで繋ぐような構造になっておらず、農家間の十分な連携・協力が図られているとは言い難い。

以上の事実を踏まえると、現段階においては、耕作道の整備にあたって住民参加型工事を採用することは、現地の実情に照らして時期尚早と考えられる。しかしながら、将来的な住民参加を推進する観点から、ソフトコンポーネントの一部として、耕作道の補修について住民参加を試行的に導入していくべきと史料する。

#### 4.2.6 水管理・施設維持管理関連調査

##### (1) 水管理・施設維持管理体制の現況

整備対象地区における水路レベル毎の水配分・操作実態は次のとおりであった。

ムフオ川からの取水は、UNVDAのSeed Farm Monitorが管理している。5月下旬から6月上旬の間に取水を開始し、10月中旬から下旬にかけて取水を終える。朝6時から7時の間にゲートを開け、午後から夕方（農作業の各時期によって異なる）に閉める。但し田植えを行う7月には、大量の水が必要なため1週間ほど開けたままにしておく（開閉の基本的なタイムテーブルも定められているが農家要望に応じて柔軟に対応している）。2次水路以下の水配分・操作は農家に任せている。

水路レベル毎の施設維持管理実態は次のとおりであった。まず、河川（ムフオ川・モンキー川）の維持管理についてみると、農家のリクエストに基づいて、UNVDAが予算内で実行可能な範囲において河川清掃を実施する。モンキー川については、2010年～2016年の間に1回（2015年）のみ河川の清掃作業を実施した。UNVDA保有のバックホーを1台とその運転手のみを投入して実施された。運転手もUNVDAの職員であるため、実質的なコストは、燃料代のみである。次に水路の維持管理についてみると、農家のリクエストに基づいて、UNVDAがFarm（水利組合）に水路の修理・掃除等に係る費用を提供して、農家自身で実施する。但し、アップーバムンカ地区では2010年以降一度も実施されていない。なお、お金のかからない水路掃除については、Farmが必要に応じて実施している。

##### (2) Farm（水利組合）について

###### 1) Farmの概要

アップーバムンカの灌漑対象地区内には、6つのFarmと呼ばれる水利組合が存在する（下表）。Farmは、UNVDAが独自に発展させてきたものであり、「カ」国に共通するものでなく、条例等に基づくものでもない。なお、Farmとは別に、CIG (Common Initiative Group)とその連合体で

あるUnionという任意加入の団体（全農家の10%程度が加入）があるが、これは農業の共同活動を行うものであり、ここでは論じない。

表4.2.11 アッパーバムンカ地区のFarm（水利組合）2015年作付け前計画（稲作）

SN	Name of Farm	No. of farmers			Area cultivated [ha]		
		Male	Female	Total	Developed	Traditional	Total
1	Upper Main Farm	969	1,224	2,193	11	194	205
2	Upper Middle Farm	150	97	247	-	74	74
3	Tumba	138	95	233	-	46.2	46.2
4	Lower Middle Farm	123	42	165	-	64.6	64.6
5	Muakwe	106	78	184	-	40.48	40.48
6	Mbueh	98	94	192	-	48.5	48.5
Total		1,584	1,630	3,214	11	467.78	478.78

出典：JICA調査団 Note: 耕作面積は、農家の自己申告に基づくものである

## 2) Farmの組織構造

各Farmには、組合長(President)、副組合長 (Vice President)、会計 (Treasurer)、書記 (Secretary)、アドバイザー (Adviser)の5名で構成される管理委員会 (Committee) が置かれている。なお、これら管理委員会役員とは別に、Farm内をいくつかのブロックに分けブロックリーダーを置くFarmもある。Farmの会議体は、年に一度5月に行われる組合全体会議と月1～週1回程度（組合により異なる）の頻度で行われる管理委員会会議の2種類がある。全体会議では、1年間の収支説明が行われるとともに、管理委員会メンバーの選任が行われている（任期1年制）。なお、組合員全員で議論する必要がある重要事項が生じた場合には、5月以外でも全体会議を行う場合がある。書記は、会員名簿 (Farm Registration Booklet)を管理し、会計は、会計簿 (Financial Record)を管理している。

## 3) Farmへの加入と費用負担

Farmへの加入は、基本的に全戸参加であり、実際上も全ての農家が加入している。加入は土地の耕作権に基づいていることから、1戸から複数名が登録することが可能である。加入にあたっては、農家は登録料を支払う必要がある（登録時1回のみ）。登録料は、3,000CFA～10,000CFAほどでFarmによって異なる。また、加入後は、年に1回、30kgの作物（コメであることが多い）を活動費としてFarmに提供しなければならない。また、活動費とは別に、部族長にLoyaltyとして、同量の作物を提供しなければならない。

## 4) Farmの活動と財政状況

Farmの活動は、灌漑プロジェクト実施にあたっての土地の再配分、水路・耕作道の維持管理、農民間の紛争解決（土地の境界等が問題になることが多い）等から成る。水路や耕作道の維持管理は、農家自身が協力し合い無償で行うケースと、労働者を雇用して行うケースの二通りがある。

Farmの財政状況について見ると、各Farmとも40,000～80,000CFAほどの貯蓄を有しているとのことであった（但し、Farmとして口座は持っておらず、会計係が管理している）。

## 5) Farmからの除籍

活動費の提供拒否等Farm内のルール違反には、2,000～5,000CFAほどの罰金が課され、2年間連続で活動費の提供を拒否したり、他の農家の農作物を盗んだ場合には、UNVDAと共同で土地を取り上げ、Farmから除籍されることになる。このような強力な権限をFarmが有している背景には、土地の所有権が国家（≒UNVDA）に属し、個人には属していないという「カ」国の事情がある。

## 6) Farmが抱える課題

アッパーバムンカ地区のFarmが抱えている課題として、農家から挙げられたのは、1) 過剰冠水、2) 耕作道の未整備、3) 土地のレベリング（過剰湛水する場所と標高が高く乾燥する場所が混在するため）、4) 用水路の整備、であった。また、100×30mを例とする標準区画化については、トラクターやコンバインといった農業機械利用によって農作業が楽になるために必要であるならば、標準区画内を複数の農家が共同利用して対応するため、区画の拡大を進めていきたいとのことであった。これは、UNVDA管区内で評判の高いローワーバムンカ地区の標準区画が100×20m程度ある点等を考慮したうえで、Farm Committeeメンバーが協議して出した意見であった。

## 7) Farmメンバーの実態

当地の農家は、専業農家と兼業農家が混在するが、その比率はUNVDA・Farmとも把握していない。当地の農家の識字率は75～80%ほどであり、小学校卒から博士号をもつ退職者まで多様である。小学校卒比率等のデータについても、UNVDA・Farmは保有していない。また、女性の役割についてみると、女性も男性同様管理委員会メンバーになることができるが、実態としては、30名の管理委員会役員のうち、女性は3名のみであった（書記2名、アドバイザー1名）。会議においては、女性も積極的に発言するとのことであるが、実態は男性優位の傾向にある。

### 4.2.7 農業現況調査

#### (1) 概要

UNVDA管内の農業は、畑作物を中心とする北西州の他の地域と異なり、UNVDAがンドップ平原において開発してきた水田を利用した農業に特徴づけられる。ンドップ平原は、周辺高地から河川の氾濫により肥沃な土壌が堆積され、フルビソル（Fluvisols）とヒストソル（Histosols）の土壌層が多くを占める。フルビソルは農耕や稲作に適する良好な土壌であるが、一方、ヒストソルは排水不良地帯の土壌である。

同管内では、他の穀類やイモ類と比べ生産量は少ないものの、コメが特産品となっている。農家は、コメ以外に、メイズやササゲ、キャッサバ、プランテンバナナ、ヤムイモ、ココヤム、野菜類など多様な作物を栽培している。コメは自家消費もするが、換金作物として重要となっている。主食であるメイズは、ササゲとともに自給中心であるが、両作物とも販売向けにも作られており、農家にとって最も重要な作物に位置づけられている。

農家の収入源は、多様で作物の販売収入だけでなく、畜産、小規模販売業、伝統的な工芸品の

制作・販売、農作業労働者などがある。畜産については、規模は小さくヤギ、羊、養鶏など自給を兼ねた小家畜飼育である。

本件業務で対象とする灌漑・排水整備対象地区は、UNVDA管内にある5つの水田開発地区（セクター）の一つアッパーバムンカセクターの一部である。本項では、まず、UNVDA管内の農業概況に触れ、その後、整備対象地区の農業について記述する。

## (2) 水田開発地区（セクター）の面積と生産者数

5つの水田開発地区の面積と生産者数は、農民の稲作参加希望を受けて、年々、微増している。2015年の各セクターの整備・未整備面積、整備率及び生産者数は、次表の通りである。開発面積が最も大きいセクターはローワーバムンカセクターで1,063ha、最も生産者数が多いセクターはアッパーバムンカセクターである。整備・未整備を含めた生産者一人当たりの平均面積は、約0.25haである。2015年時点のセクターの整備率は、全体で44%であり、その中でアッパーバムンカセクターが整備率21%と最も低い。

表4.2.12 水田開発地区の面積と生産者数（2015年）

Sector	Area (ha)			Ratio (%)	Producers		
	Developed	Traditional	Total		Male	Female	Total
MONOUN	195	34	229	85	503	693	1,196
BANGOLAN	339	189	528	64	654	778	1,432
BABUNGO	199	444	643	31	1,105	893	1,998
LOWER BAMUNKA	547	516	1,063	51	1,807	2,540	4,347
UPPER BAMUNKA	191	700	891	21	2,516	2,459	4,975
計	1,471	1,883	3,354	44	6,585	7,363	13,948

出典：UNVDA資料よりJICA調査団作成

## (3) コメ生産

### 1) コメ生産量と面積の推移

上記5つのセクターの2000年から2008年にかけてコメの生産量は、年間6千トンから8千トンで推移しているが、2008年から2010年に生産量が急激な伸びを示した。コメの生産量は、2004年には5,575トンであったが、2014年には17,000トンに増加した。開発面積をみると、2000年には1,740haであったものが、2014年には3,303haとほぼ倍増した。これは、2007年から2008年にかけての世界的な穀物価格の急騰を背景として、「カ」政府による稲作振興が急ピッチで進められた結果と推測される。

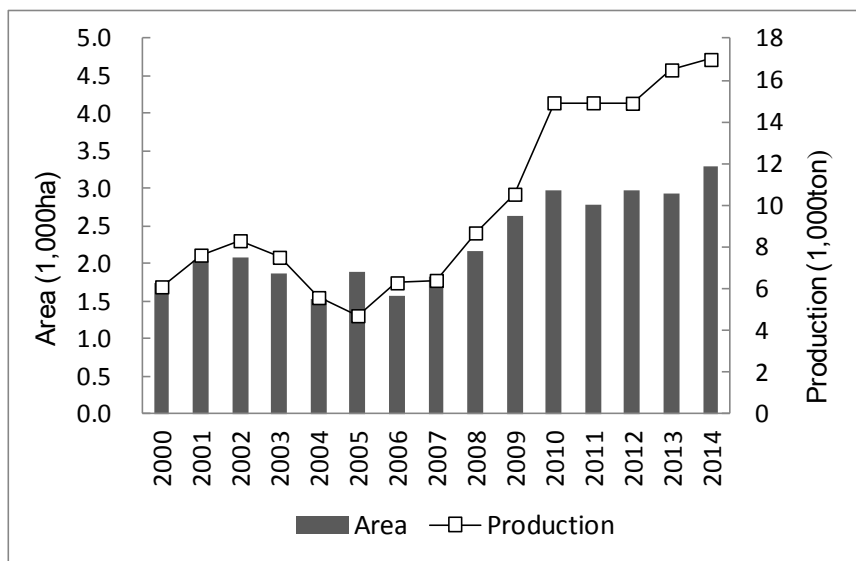


図4.2.6 コメの生産量と栽培面積の推移 (2000～2014)

出典：UNVDA資料よりJICA調査団作成

## 2) 栽培品種

現在、各セクターで栽培されている主要なコメ品種は6品種あり、下表の通りである。このうちTainan 5だけが短粒種で生育日数も他の品種より長い。この他に、伝統的な品種も複数、栽培されている。

表4.2.13 主要な栽培品種

品種名	生育日数 (日)	収量 (t/ha)	種子の形
1 Tox 3145	150-155	5-6	long
2 NERICA L36	145-150	6-7	long
3 NERICA L 42	145-150	6-7	long
4 NERICA 8	115-120	2-3	long
5 NERICA 3	115-120	2-3	long
6 Tainan 5	160-165	3-5	short

出典：UNVDA資料よりJICA調査団作成

## 3) コメの栽培歴

UNVDA管内のコメの栽培歴は、概ね下図の通りである。コメ栽培は、雨期作のみ行われている。UNVDAによると、栽培面積が多い品種はTox 3145、NERICA L36、NERICA L42である。UNVDAが今後も栽培を推奨している品種も前述の3品種である。

農家は、水田においてコメ作以外にメイズ、マメ、ジャガイモなどをコメ作の前に栽培し、ジャマジャマ（野菜の一種）は水があるところで通年にかけて栽培している。また、多くの農家は水田の他に畑地を有しており、メイズ、マメ、落花生、キャッサバ、バナナ、ココヤム、オイルパーム、トマト等を栽培している。

下図に示した農作業のうち耕起、収穫、脱穀については、機械化により労働力削減につなが

ることが期待できる。なお、水田の排水状況が改善された場合、作業適期が長くなり、品種選択の幅が増えると共に、機械化の推進がしやすくなる。

Work Items	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Canal Cleaning												
Land preparation												
Repairing of levees												
Nursuring												
Planting												
Herbicide Application												
Weeding												
1st Fertilization												
2nd Fertilization												
Harvesting/Threshing												
Storage/Selling												

出典：UNVDA資料よりJICA調査団作成

図4.2.7 コメの栽培歴

#### 4) 農業とジェンダー

##### i) 農作物と男女分担

下表に作物ごとの男女の分担を示した。作物の中でコメ、メイズ、ササゲは重要な作物であるが、男女の分担はみられない。女性が中心に作る作物としては、ココヤム、キャッサバがあり、男性が中心に作る作物はプランテンバナナが挙げられる。これらは伝統的な慣行によるもので、女性が中心に担う調理とも関連すると思われる。一方、比較的新しい作物であるトマトやジャガイモにおいても男女の分担がみられるが、極端ではない。

表4.2.14 作物ごとの男女の分担

	コメ	メイズ	ササゲ	キャッサバ	バナナ	ココヤム	ジャガイモ	トマト
男性	○	○	○	△	○	—	△	○
女性	○	○	○	○	△	○	○	△

出典：農民グループ及び女性普及員への聞き取り調査よりJICA調査団作成 注：○中心 △従

##### ii) コメ生産における性別作業分担

UNVDA管内のセクターでは、概ね男女半数ずつが登録されており、それぞれが主体となり栽培を行っている。男性（夫）の水田では、女性も手伝うことが多いが、女性（妻）の水田を支援する男性は耕起作業等を除き少ない。次表にコメ生産における作業の性別分担を示した。

同地域で特徴的なことは、男女それぞれが自分の圃場を管理すること、パーボイル加工や精米については男性が中心になっていること、農作業の雇用労働が多いこと、子供も重要な担い手であること、が挙げられる。パーボイル加工については、1990年代頃までは農家レベルで広く行われていたが、今日では精米業者が多くを担い、農家自ら行うパーボイル加工は少量となっている。精米については、農民グループが精米機を所有しているケースもあるが、多くは専門の精米業者が行っている。

表4.2.15 コメ生産における作業の性別分担

作業項目	耕起	育苗	田植	施肥	除草	収穫	脱穀	風選	パーボイル	精米
男性	○			○	○	△	△	○	○	○
女性	△	○	○	○	○	○	○	○		
子供			○			○	○			

出典：聞き取り調査よりJICA調査団作成 注：○中心 △従

## 5) 農産加工

本地区は多様な作物が栽培されているので、農産加工のポテンシャルは高いと思われる。コメの、精米やパーボイル加工は、今日では精米業者が専門に行うようになった。パーボイル加工は、祭事におけるジョロフライスのために小規模に行う程度である。次表に主要な農産加工品を示したが、農家レベルでは、コメ、メイズ、キャッサバの加工が特に重視されている。

表4.2.16 主要な農産加工品

材料	加工内容	市場
コメ	パーボイル加工、精米、米粉、ケーキ、お酒	パーボイル加工、精米、米粉は都市向け ケーキ、お酒は地元、自給用
メイズ	メイズ、製粉	メイズそのものは都市向け 製粉は地元、自給用
キャッサバ	Gari, Water fufu, Boboro, でんぷん、ローカルウイスキー	メイズそのものは都市向け 加工品は地元、自給用
プランテンバナナ	チップス、ケーキ	地元、自給用
大豆	油、油粕	地元、自給用

出典：聞き取り調査よりJICA調査団作成

## (4) 整備対象地区の農業現況

### i) 地区概要

前述の3)受益範囲の概定で述べた通り、アッパーバムンカセクターはムフオ川とモンキー川の2つの河川から取水しているが、本整備対象地区は同セクターのうちムフオ川の受益地のみを対象としている。本地区は、6つのFarm（水利組合）から構成され、その生産者数は下表の通りである（2015年）。また、本地区は、アッパーバムンカセクターの生産者総数の65%を占める。

表4.2.17 整備対象地区の生産者数（2015年）

Farmの名称	生産者数（人）		
	男性	女性	計
Upper Main Farm	969	1,224	2,193
Upper Middle Farm	150	97	247
Tumba	138	95	233
Lower Middle Farm	123	42	165
Muakwe	106	78	184
Mbueh	98	94	192
計	1,584	1,630	3,214
セクターに占める割合	63%	66%	65%
アッパーバムンカセクター	2,515	2,459	4,974

出典：UNVDA提供資料に基づきJICA調査団作成

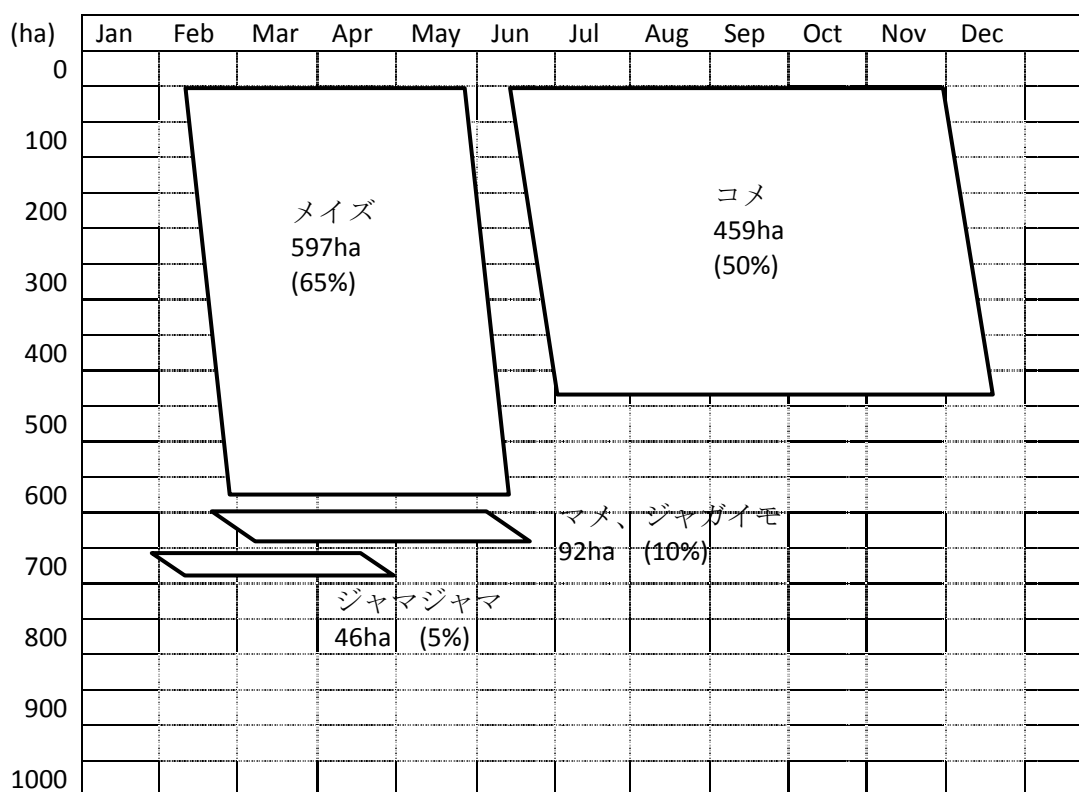
ii) 作物の栽培状況

地区面積は、前述したように918haと概定された。地区内の水田では、稲作の一期作のみで二期作は行われておらず、メイズと稲の二毛作が中心である。稲の作付け前に、メイズが約600ha、同時期にマメ、ジャガイモがメイズと混作されている。稲の作付けは、雨期の6月から12月にかけて行われている。地区内はほとんどが未整備<sup>13</sup>であり、本地区は、元来、低排水不良地であることから、雨期中の稲作では湛水により地区面積の半数程度の作付けに留まっている。対象地区の現況作付カレンダーは下図に示した。

表4.2.18 対象地区の作物栽培状況

作物	作付面積 (ha)	作付率 (%)
コメ	459	50
メイズ	597	65
マメ・ジャガイモ	92	10
ジャマジャマ	46	5
計	1,102	130

出典：UNVDA提供資料に基づきJICA調査団作成 注：地区面積は918ha。作付率は、作付面積/地区面積。メイズ、マメ、ジャガイモは混作される場合が多く、特にマメ、ジャガイモを分けて作付面積を示すことは困難である。



(出典：JICA調査団)

図4.2.8 対象地区の現況作付カレンダー

<sup>13</sup> UNVDA の種子圃場 11ha が整備されている。



### iii) 作物の生産量と収量

対象地区の主要な作物の生産量と収量を下表に示した。コメの生産量は1,423トン、メイズ1,075トン、ジャガイモ138トン、マメ74トンと推測される。

表4.2.19 対象地区内の主要な作物の生産量

作物	面積 (ha)	収量 (t/ha)	生産量 (ton)
コメ	459	3.1	1,423
メイズ	597	1.8	1,075
マメ	92	0.6	74
ジャガイモ	92	1.5	138

出典：UNVDA提供資料に基づきJICA調査団作成 注：生産量は農家調査から得られた収量を基に算出した。

### iii) 農家経済

対象地区の農家経済状況を把握するため、アッパーバムンカセクターの10か村から1か村当たり10～12戸を抽出し、UNVDAの普及員を中心としてランダムに抽出された116戸の農家アンケート調査を実施した。

#### a) 調査対象者の属性

セクター内の土地はUNVDAから農民男女半々に利用権が割り当てられているので、調査対象者の割合は男女それぞれ半数程度を目標としたが、農繁期に入ったことから、今回の農家調査では男性が67%、女性が33%の選定となった。調査対象者の男女別の婚姻状況と年齢・農業経験年数は、それぞれ下表に示す通りである。

表4.2.20 調査対象者の婚姻状況（単位：人）

男性			女性					合計
既婚	独身	計	既婚	独身	未亡人	離婚	計	
74	4	78	28	1	8	1	38	116

出典：JICA調査団作成

表4.2.21 調査対象者の年齢と農業経験年数

男性		女性	
年齢（歳）	農業経験年数	年齢（歳）	農業経験年数
47	23	45	21

出典：JICA調査団作成

#### b) 世帯員の構成と就業状況

世帯員の構成について、男女回答者で相違が小さいので男女の平均値を次表にまとめた。本地区の平均的な世帯員数は9～10人である。

表4.2.22 世帯員の構成（単位：人）

14歳以下	15-35歳	36-60歳	61歳以上	計
4.1	3.6	1.6	0.3	9.7

出典：JICA調査団作成

次に、世帯員の就業状況をみると、3.6人が自家農業労働に従事し、2.3人が他家の農作業労働（賃労）や小規模販売などの経済活動に従事している。

表4.2.23 就業状況（単位：人）

自家農業	常雇	小規模販売	手工芸品	賃労（農業）	計
3.6	0.2	0.7	0.6	0.8	5.9

出典：JICA調査団作成

c) 農業収入

本地区の農業収入の平均は、約130万FCFAである。そのうち34%を稲作の収入が占め、24%を非作物収入が占める。

表4.2.24 農家収入（単位：千CFA）

	作物収入					非作物収入							農業収入
	稲作	メイズ	マメ	野菜	計	畜産	小規模販売	手工芸品	常雇	賃労（農業）	送金	計	
男性	493	426	48	96	1,063	127	65	43	103	26	13	377	1,440
女性	399	381	60	93	933	77	102	5	44	24	12	264	1,197
平均	446	404	54	95	998	102	84	24	74	25	13	321	1,319

出典：JICA調査団作成 注：作物収入には自家消費分も含まれる。

d) 湛水状況

前述したように、本地区の水田では、稲の収穫時期の12月頃においても、圃場が膝下まで湛水しているところがあり、農作業の効率が悪いという意見が多かった。また、水田内には、深く湛水するところがあり、稲の作付ができない場所がある。下表には、収穫期に圃場が膝下まで湛水する割合を示したものである。生産者の60%が膝下まで湛水すると回答している。

表4.2.25 収穫期に圃場が膝下まで湛水する割合

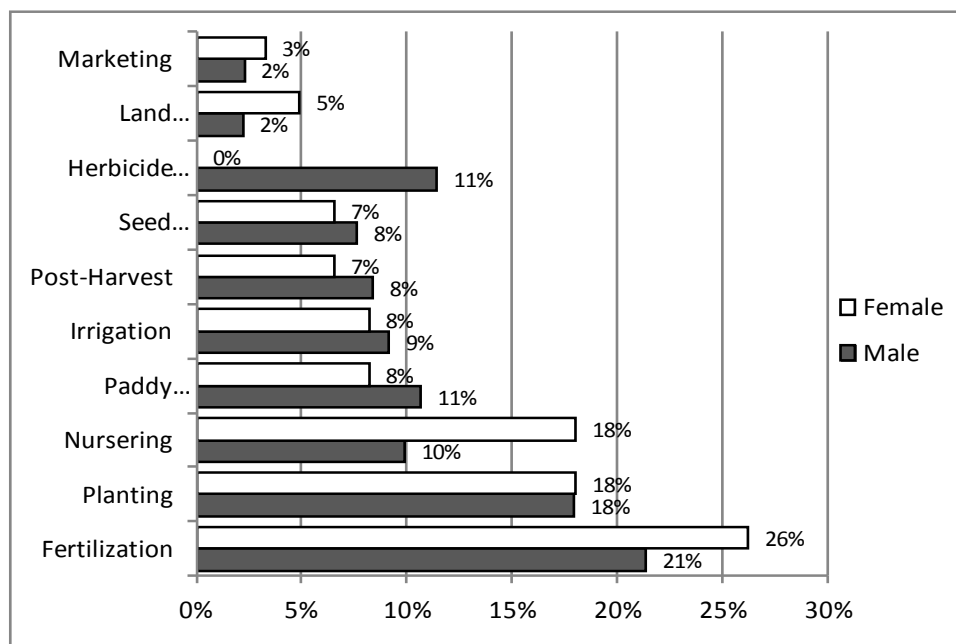
	生産者数	%
湛水する	70	60
湛水しない	46	40
計	116	100

出典：JICA調査団

e) 生産者の農業技術研修のニーズ

男女生産者とも研修ニーズの高かった項目は、施肥と移植が挙げられる。移植については、苗を植える適切な間隔がわからないという意見が多かった。女性生産者は育苗についても、研修ニーズが高い。農薬散布、特に除草剤の散布は男性の役割であることから、女性のニーズは挙げられていない。なお、図中の稲作は、稲作全般の技術ニーズを指す。

ンドップ平原地域の農民は、家族のための共同農業生産活動のほかに、妻や女性生産者は、自分用の農地で生産から販売、販売収入の管理までをできる慣行があるため、農業技術研修は男女を対象とする必要がある。



出典：JICA調査団 注：重複回答

図4.2.9 農業技術のニーズ

#### (5) その他、経済効果算定に係るデータ収集

プロジェクト対象地区の既存の作付率は次のとおりである。メイズ・豆類・ポテトの時期（3月～5月末）と水稻の時期（6月～）の二つに分けると、前者の作付け率は約80%、後者の作付け率は約50%となっている（918ha中それぞれ735ha、459haが作付けされる）。水稻の時期に約50%において作付けされない主な理由は、排水不良により初期育成期（6～7月）に許容湛水深を超えて冠水するためである。

また、プロジェクト対象地区の既存の作付体系は次のとおりである。3月～5月末までは65%（918haに占める割合：以下同）がメイズ、10%は豆類及びポテト等、5%はジャマジャマ（野菜）、6月以降は、50%が水稻となる。

コメの収量はおおよそ2.5ton/haで、農家はこれを110-120CFA/kgで主にUNVDAに販売する。上流部の灌漑用水が供給される圃場（30～40ha）では5ton/ha、供給されない圃場では3ton/ha、過剰に湛水する中下流部では1.8ton/ha程度と収量に違いがある。他方、メイズの収量は1.8ton/haで、農家はこれを150CFA/kgで販売する。毎年11月～12月にUNVDAとFarmのCommitteeが会議を行いコメの買取価格を決めている。なお、コメの苗床準備は6月上旬に開始され、移植の時期は7月上旬～7月下旬までの期間である。また収穫時期は、11月中旬から12月下旬の間である。

上で述べたように、ほとんどの農家は、メイズ→コメの作付体系を採用している。地区外縁部では、ヤシ、竹等からなる林が見られるが、農家は徐々に林を焼き払い、稲作の面積を拡大してきている状況にある。

## 4.3 農道整備コンポーネント

### 4.3.1 農道整備候補路線の確認

#### (1) 「カ」国より提案された路線の確認

本プロジェクトの実施機関であるMINADERにより提案された整備候補路線は、北西州、中央州、南部州、東部州に所在する合計98路線、1,958kmである。北西州の候補路線リスト（7路線、215km）については、PRODERIPの実施機関であるUNVDAが作成し、農道を主体に国道（N11号線）、県道（D72号線）が含まれている。中央州、南部州、東部州の候補路線リスト（91路線、1743km）に関しては、MINADER本省の農村工学局が、PRODERIP対象地域のMINADER支所の職員の協力を得て作成し、農道を主体に、州道、県道が含まれている。

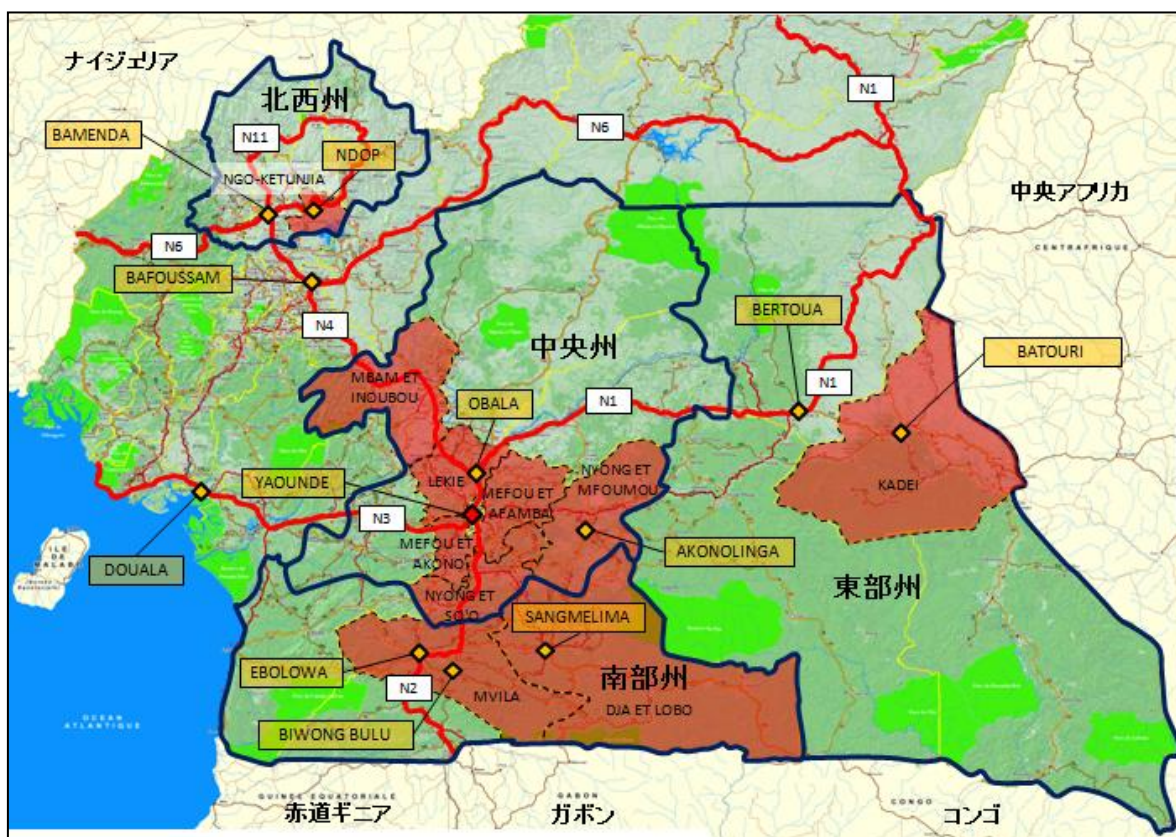


図4.3.1 「カ」国提案の整備対象路線が含まれる県

注) 点線内を赤色で塗りつぶされた部分が、「カ」国より提案のあった1,958kmの整備対象路線を含む県である。「N」は国道を意味する。

#### (2) 対象路線の概要

本件業務において、現況確認のため農道整備候補路線の踏査を実施した。北西州、中央州、南部州、東部州の対象路線のうち、約1000kmの農道を踏査した限りでは、「カ」国の農道は、概ね4m～6m内外の幅員で両側に土側溝を付したラテライト舗装を基本的な構造とし、整備されている。ほとんどの農道がラテライト舗装等の土系の舗装であることから、傾斜部を中心に降雨に起因する路面の侵食が各路線で見られたが、基本的に低速（10km/時～30km/時）での走行は可能な状況

であるといえる。側溝の多くは土側溝であり、メンテナンスが滞りがちな村落間の部分において、側溝の堆砂、植物の繁茂による幅員の減少が各路線において確認された。



轍（わだち）の発達と植物による幅員減少



傾斜部におけるガリ侵食



老朽化した橋梁



堆砂により通水断面が確保されていない管渠

踏査対象路線にかかる橋は、渡河部の幅が10m未満のものが多くを占める。渡河不能な橋はないものの、修繕・架け替えが必要と思われる橋が数ヶ所確認された。特に、木材伐採業者により整備された木橋は、仮設の構造物であり鉄筋コンクリートを用いた構造物として改修整備する必要がある。管渠等の小規模な道路横断工に関しては、雨水が集中する小谷部等、最小限必要な個所に設置されていることを確認したが、各路線の既存施設の状況に応じて改修整備及び増設が必要である。

#### 4.3.2 調査対象路線の選定

本件業務では、MINADERによって提案された農道整備候補路線に対し、事業の目的である「コメを中心とした農産物の市場流通量の拡大」に効果的に寄与する路線を選定し、調査対象路線とする。

##### (1) 農道整備候補路線の整理と調査対象路線の選定について

MINADERによって提案された農道整備候補路線は、98路線、総延長1,958kmである。提案された路線に対し以下の手順で調査対象路線を選定した。

- i) 対象地域（郡）の選定
- ii) 対象路線の選定
- iii) 対象路線の評価
- iv) 州間のバランスを考慮した事業量の設定

i) 対象地域の選定（Annex参照）

本プロジェクトの対象地域は、①コメの生産量の拡大に寄与すること、②生活道路としても裨益人口が多いこと、③MINADER（含むUNVDA）の整備計画において緊急性を要していること、の視点から下記の何れかを満たす地域（郡）を選定する。

- ① 各州においてPRODERiP対象サイトにおける種子配布総数上位1位の地域（郡）
- ② 各州においてPRODERiPの活動（研修実施・種子配布）が認められる地域（郡）のうち、人口数上位1～2位の地域
- ③ MINADER、PRODERiP、UNVDAのプライオリティ路線を含む地域（郡）

なお、対象地域として下記の郡を選定した。

表4.3.1 農道整備対象となる郡

州	郡
北西	Ndop、Balikumbat
中央	Obala、Akonolinga
南部	Ngoulemakong、Sangmelima、Biwong Bulu
東部	Batouri

出典：JICA調査団

ii) 対象路線の選定（Annex 参照）

上で選定された地域において、次の条件を満たす路線を本件業務における現地踏査対象路線とする。

- ① コメの生産性向上に寄与する路線：PRODERiPによって種子が配布された路線
- ② 道路ネットワークが確保できる路線：国道や州道など主要道路に接続している路線

iii) 対象路線の評価（Annex 参照）

現地踏査を実施した路線は、次の項目で評価(5段階)し、点数付けを行った。この点数をもとに、優先度を3つのグループに分類した。

- ① 農業生産性向上に寄与する路線：PRODERiPによって種子が配布された農家数
- ② 道路ネットワークが確保される路線：対象道路が接続する道路の規格（国道、州道など）及び舗装状況（アスファルト舗装等）
- ③ 裨益する住民が多い路線：対象道路を活用する人口

iv) 州間の事業量のバランス

事業の目的である「カ」国の「コメを中心とした農産物の市場流通量の拡大」と、その結果としての「コメ自給率の向上」に効果的に寄与するため、4州における路線整備に関する当

該コンポーネントにおける事業量バランスを、コメの生産量とPRODERiPの活動実績（種子配布量）を考慮し、以下のとおり検討した。

表4.3.2 4州におけるコメの生産量の比較 (2010年)

	北西州	中央州	南部州	東部州	合計
生産量	27,108 t	9,588 t	1,728 t	373 t	38,797 t
割合	70 %	25 %	4 %	1 %	100 %

出典：「AGRI-STAT 17」MINADER 2012

表4.3.3 PRODERiP対象3州におけるコメ種子配布実績（2012年～2015年）

	中央州	南部州	東部州	合計
種子配布数（袋）	5,300袋	2,128袋	1,510袋	8,938袋
割合	59 %	24 %	17 %	100 %

出典：PRODERiP提供資料に基づきJICA調査団作成

PRODERiPの対象地域である北西州とPRODERiPの対象地域である中央州、南部州、東部州の2010年のコメの生産量を比較すると、北西部が4州全体のうち70%を占める一方、東部州は1%と極端に生産量が低いことが指摘できる。また、PRODERiPによる4年間の種子配布実績をみると、中央州（59%）>南部州（24%）>東部州（17%）となっている。

以上より、農道整備コンポーネントにおける州間事業量の配分の目安として以下の通り提案する。なお、東部州に関しては、近年のコメ生産量、PRODERiPの活動状況の双方を鑑み、当該コンポーネントでの整備対象から除外する。

表4.3.4 州間の事業量配分の目安

	北西州	中央州	南部州
事業量	70%	30%	
		20%	10%

出典：JICA調査団

## (2) 調査対象路線の選定結果

上述の選定手順に従って、調査対象路線を下記の通り選定した。なお、下表の総合評価については、JICA調査団の評価結果及び「カ」国の優先路線が、それぞれA及びPriorityの路線は「◎」、片方がAまたは1st Priorityの場合「○」とし、今後の調査結果で事業量の調整を行う場合に、「◎」の路線を優先する。当該リストは、7月に「カ」国側に提出し、関係機関で確認済みである。

表4.3.5 対象路線の選定結果

州	郡	路線略称	路線	延長	評価結果 (調査団)	「カ」国 側の優 先路線	総合 評価
北西	Ndop, Balikumbat	NW1	Bamali (N11) - Bamali 3 Corners – Balikumbat	15.5 km	A	Priority	◎
		NW2	Bamali 3 Corners (D72) - Bambalang	14.5 km	A	Priority	◎
		NW3	a) Bamessing (N11) – Mbelue – Nsemi Junction (N11) b) Bamessing Irrigation Field – D72	15.6 km	A	Priority	○
中央	Obala	C1	a) Mboua I (N4) - Mbele II J.C.1 – Mbele II J.C.2 – Mengama - Mban b) Mbele II J.C.1 – Edokasi c) Nkoledouma (N4) – Mbele II J.C.2 d) Mengama - Ntsaekang (P13)	24.9 km	A	Priority	◎
	Akonolinga	C2	Menguemesi (P23) – Até – Koundou (N10)	36.5 km	B	Priority	○
南部	Ngoulmekong	S1	Ngoulémakong (N2) - Enamngal - Biwong Bane (D42)	39.2 km	A	-	○
	Biwong Bule	S2	Nkolbitye (D39) - Nkoetye	8.8km	B	Priority	◎

\*( ) 内は接続する幹線道路名を示す。N：国道、P：州道、D：県道

出典：JICA調査団

### (3) 選定された路線の概要

#### 1) NW1（県道D72号線）

県道D72号線、国道N11号線との交差点であるBamali（北西州）から州道P15号線との交差点であるGalim（西部州）までのうち、BamaliからBalikumbatまでの15.5kmが該当する。地域住民の幹線的な生活道路であるとともに、UNVDAが管理するBamessing灌漑地区（498ha）、アッパーバムンカ灌漑地区（917ha）等の灌漑水田圃場へのアクセス道路として利用されている。現状の道路は、幅員6m～9mのラテライト舗装に土側溝を配した構造である。小規模な商業地区となっているBamaliから約9kmまでは、水田圃場、居住地等に利用される平坦地が続くが、それ以降は緩やかな起伏があり、高台の道路沿いには住居が点在する。平坦部は、雨季になると排水不良による路面の悪化により、車両の通行が困難となる個所がある。起伏部では、土側溝のガリの進行が著しい個所があり、部分的に石張り側溝に改修されているが、対応不十分な状況である。





雨季の排水不良による路面の悪化（低地部）



一部に石張り側溝が配されている（起伏部）

## 2) NW2（農道）

NW1（県道D72号線）との交差点であるBamali 3 CoenersからBambalangまでの14.5kmが該当する。沿線住民の生活道路であるとともに、アッパーバムンカ灌漑地区へのアクセス道路として利用されている。沿線は高低差の少ない平坦地であり、沿線には周辺の灌漑水田地区に農地を持つ農家が居住し、比較的人口密度が高い地区となっている。また、沿線では、複数のローカル精米業者が営業をしている。現状の道路は、幅員4m～6mのラテライト舗装に土側溝を配した構造である。



Bamali 3 CornersでNW1（県道D72号線）へ接続



沿線は、住居・農地として利用されている

## 3) C1（農道）

Obala郡内の各村落と、国道N1号線との交差点であるMbouda I、国道N4号線との交差点であるNkoledouma、州道P13号線との交差点であるNtsackangとをつなぐ24.9kmが該当する。沿線は小さな起伏に富んでいるが、周辺に畑地を持つ農家が居住し、国道に近い地区は、比較的人口密度が高い。また、沿線では陸稲をはじめ、カカオ、バナナ、メイズの生産が行われており、カカオの集積場がある。現状の道路は、幅員4m～6mのラテライト舗装に土側溝を配した構造である。



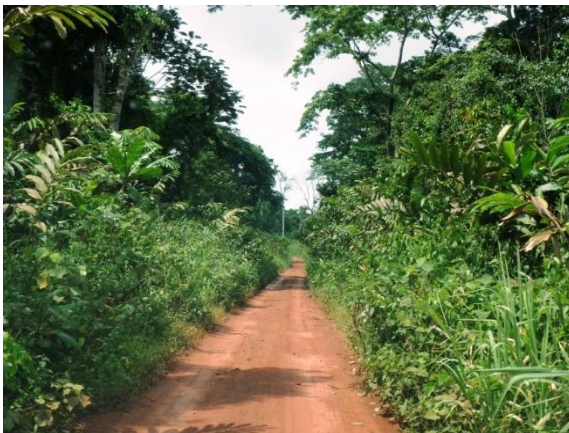
obala市の中心地に近いMboua Iの入り口。大型車両の進入を防ぐためのゲートが設けられている。



沿線沿いに設けられたカカオ組合関連の施設

#### 4) S2 (農道)

県道D39号線との交差点であるNkolbityeからNkoetyeまでの8.8kmが該当する。なお、Nkoetyeから南部州の州都エボロワまでの道路は、幅員およそ6mでダブルアスファルト表面処理(DBST : Double Bituminous Surface Treatment) 舗装されている。沿線住民の生活道路であるとともに、周辺の畑地へのアクセス道路として利用されている。沿線は比較的高低差があり、沿線には集落が点在する。また、現状の道路は、幅員4m～6mのラテライト舗装に土側溝を配した構造である。



村落間の植物の繁茂による幅員の減少



NkoetyeからエボロワまではDBST舗装

#### 4.3.3 地盤・地質・CBR調査

##### (1) 地質・地盤調査の概要と基本方針

選定した7路線を対象に、現場踏査ならびに現道の路床、路盤、土取り場の土の工学的性質を把握するための基本的な土質試験と、道路設計に用いる路床土支持力比(CBR : California Bearing Ratio) 試験を実施した。加えて、北西州NW1の土取り場の土に関し、試験的にセメント配合試験を実施した。調査の概要は、下表に示す通りである。

また、NW1に含まれる橋梁(橋長22m)の整備に関連し、ボーリング調査を実施した。

表4.3.6 地質・地盤調査概要

調査対象路線	北西州：NW1, NW2, NW3 中央州：C1, C2 南部州：S1, S2 (合計7路線)
調査期間	2016年2月~7月
調査内容	① 現地踏査 ・100万分の1ならびに50万分の1地質図の検討 ・踏査による地形・地質面のコントロールポイントの把握 ② 室内土質試験 ・土の含水比試験/土粒子の密度試験/土の粒度試験/土の液性限界・塑性限界試験/突固めによる土の締固め試験/ CBR試験/セメント配合試験
土壌サンプルの採取方針	1つの対象路線につき、路床の土は約3kmごとに1サンプル、土取り場の土は各路線周辺の1か所から5サンプルを採集。
室内土質試験方法	旧宗主国であるフランスのCentre d'expertise du bâtiment et des travaux publics (CEBTP) が熱帯地域での土質試験を念頭に作成した『GUIDE PRATIQUE DE DIMENSIONNEMENT DES CHAUSSEES POUR LES PAYS TROPICAUX』に加え、フランス本国のスタンダード、AASHTOが作成したマニュアル・スタンダードを基に実施。

出典：JICA調査団

(2) 整備対象路線の地盤・地質調査

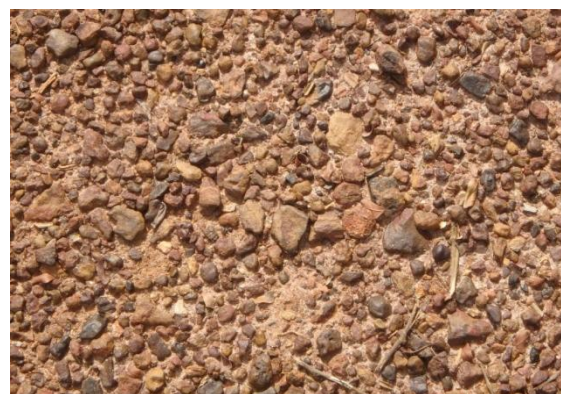
ここでは調査を実施した7路線のうち、整備対象とする4路線 (NW1、NW2、C1、S2) について、室内土質試験の結果概要を中心に、現地踏査で確認された今後の作業における注意事項を含め概観する。なお、7路線すべての室内土質試験の結果については、参考資料として巻末に添付した (Annex)。以下に、地盤調査結果のうち、路床と土取り場の土に関し、粒度特性とコンシステンシーから見た分類 (統一土質分類) とCBR値に関する概要を示す。

表4.3.7 地盤調査結果の概要

項目	北西州		中央州	南部州		
	NW1 (15.5km)	NW2 (14.5km)	C1 (24.9km)	S2 (8.8km)		
路床	サンプル数	5 (5ヶ所から各1サンプル)	5 (5ヶ所から各1サンプル)	10 (10ヶ所から各1サンプル)	5 (5ヶ所から各1サンプル)	
	統一土質分類	CL : 2ヶ所 CL : 1ヶ所 SC : 1ヶ所 MH : 1ヶ所	MH : 5ヶ所	SC : 4ヶ所 GC : 3ヶ所 CL : 1ヶ所 MH : 1ヶ所 測定不能 : 1ヶ所	SC : 3ヶ所 GC : 1ヶ所 CL : 1ヶ所	
	各地点のCBR	7-12 (平均 : 9.5)	6-26 (平均 : 15.7)	7-15 (平均 : 10.2)	13-44 (平均 : 22.0*)	15-44 (平均 : 29.6)
	設計CBR**	6	8	6	12	12
土取り場	サンプル数	5 (1ヶ所から5サンプル)	5 (1ヶ所から5サンプル)	6 (2ヶ所から各3サンプル)	5 (1ヶ所から5サンプル)	
	統一土質分類	SC : 2サンプル GC : 3サンプル	GC : 5サンプル	GC : 4サンプル SC : 1サンプル CL : 1サンプル	GC : 5サンプル	
	CBR値	18-39 (平均 : 26)	16-41 (平均 : 30)	25-39 (平均 : 32)	19-35 (平均 : 27)	
備考：CL (圧縮性が低い粘土)、SC (粘土質を含む砂)、MH (圧縮性の高いシルト)、GC (粘土質土を含む礫) 細粒分：粒径0.075mm未満のシルト、粘土 *棄却検定より、最大値44を棄却した9つのサンプルの平均値 **NW1については、沖積低地部を通過する区間 (Bamali - Bamali 3 Corners) とその他の区間 (Bamali 3 Corners - Balikumbat) に分けて設計CBRを算出した。						

NW1、NW2の路床土に関しては、細粒分が多い点に留意する必要がある。NW1では、灌漑水田地区に接する沖積層上に盛土を行い路線としている箇所があり、乾季には問題なく通常走行が可能であるが、雨季に大型車両の無理な通行によりダメージを受け、一時的に通行困難となるケースが確認された。C1、S2の路床土のCBR（平均）は土取り場の土のCBR（平均）に近い値が得られた。

以上のことから、今後実施される詳細設計～工事においては、経済的な観点から比較的高いCBR値を示す現道の土の活用も念頭に置きつつ、現地踏査で確認されたコントロールポイントに配慮し、CBR試験を中心とする、より詳細な土質調査を行う必要がある。なお、本件業務において、路盤材となる粒状ラテライトは路線近郊から比較的容易に調達できることを確認したが、より良質な路盤材を産出する土取り場についても今後調査する必要がある。



土取り場で採集される粒状ラテライト

すでに述べたとおり、アスファルト舗装、DBST舗装に関しては、粒状ラテライトの安定処理により、上層路盤を成形する。本件業務では、想定される添加剤の一つであるセメント配合量の目安と現地土質試験機関の配合試験実施能力を知るため、整備対象路線の一つであるNW1周辺の土取り場で採集した粒状ラテライトを対象に、2%、3%、4%、5%のセメント配合量で一軸圧縮試験とCBR試験を行った。

表4.3.8 粒状ラテライトのセメント配合試験結果の概要

セメント配合割合 (%)	0%	2%	3%	4%	5%
一軸圧縮試験 (MPa)	-	-	1.6	1.9	2.5
CBR試験	31	56	168	214	336
(備考) セメントは、Portland Composite Cement CPJ35を使用。養生は、7日間の室内養生。 我が国における上層路盤のセメント安定処理の一軸圧縮強度は2.9MPa。ただし、養生は6日間の室内養生、1日間の水浸の計7日間。					

出典：JICA調査団

水浸による強度の低下を考慮すると、我が国の品質規格に従った場合、セメントの配合量は5%以上は必要であるといえる。本件業務では、ラテライトを改良し上層路盤とするために普通セメントを添加材として、添加量の試験を行った。他方、各種固化材の選択の目安が下記の通り示されている（「地盤改良マニュアル」セメント協会より）。粘性土では、普通セメントに比べて石灰系固化材や生石灰が有効であると示されている。したがって、実施設計においては、普通セメント以外の添加材についても室内配合試験を行い、対象路線毎に最適（強度及び価格）な添加材を選定する。

## 添加材の選択の目安（地盤改良マニュアルより抜粋）

- ・砂質土： 適 （セメント系固化材、普通セメント、高炉セメント）  
やや適 （石灰系固化材、生石灰）
- ・粘性土： 最適 （セメント系固化材、石灰系固化材、生石灰）  
適 （普通セメント、高炉セメント）

また、強度の発現は添加材及び添加量のみならず、地下水位、締め固め度、仮置きの間等、施工環境にも左右される。したがって、実施設計時の配合試験においては、特に下記の施工環境を考慮する。

- ・地下水位： 地下水位の影響を受ける場合、打設後不飽和状態にならないため、室内配合試験においても空中養生期間を設けない等、施工時の地下水位の影響を考慮する。
- ・締め固め度： 施工時に十分な締め固め度（90%以上）が確保されるよう、一層あたりの層厚を20cm以上としない。
- ・仮置きの期間： 道路施工現場にて混合することとしているため、仮置きの期間は考慮しない。

### 4.3.4 路線調査

#### (1) 現況地形図・道路縦断図・路線図の作成

調査対象7路線に関し、路線周辺の現況地形図、道路縦断図、路線図を作成した（Annexを参照）。現況地形図の作成にあたっては、現地調査期間、工程、国内作業期間等の制約を考慮し、5m標高DEMデータより作成した等高線と、衛星画像のトレースにより作成した沿道家屋や既存国道等の地物からなる地形図を重ね合わせることで作成した。道路縦断図・路線図は、作成した等高線入りの現況地形図と車両による走行調査で記録したGPSデータにより作成した。加えて、走行調査で使用する車両にGPS付のドライブレコーダーを搭載し、データの補完・クロスチェックを行った。また、最終的に整備対象路線として選定された4路線については路線測量調査を実施し、精度の向上を図った。

#### (2) 道路付帯構造物の確認

調査対象7路線において確認された主な道路付帯構造物は以下のとおりである。なお、各路線の道路付帯構造物の一覧は、巻末に添付した（Annex 参照）。

橋梁	石橋、コンクリート橋、木橋
カルバート	パイプカルバート、ボックスカルバート
道路側溝	土側溝、石張り側溝

ここでは、これらの構造物の現況を概観する。

##### 1) 橋梁

##### i) 石橋

北西州ンドップ周辺では、ドイツ植民地時代に建設されたアーチ式石橋が多数存在する。全長10m前後の橋が主体であるが、2スパン全長20m前後の例（写真）もある。建設から約

100年が経過しているが、比較的良好なコンディションを保っているものが多い。

ii) 鉄筋コンクリート橋

鉄筋コンクリート製の橋台に、1スパンの鋼鉄製Iビームの橋げたを渡し、木製床版もしくは鉄筋コンクリート床版を載せた構造が一般的である。多くの橋の全長は10m未満である。



アーチ式石橋



鉄筋コンクリート橋

iii) 木橋

多くは10m未満の渡河部に、木材伐採業者によって仮設されたもので、直径1m前後の丸太を井桁状に組み、木製床版を載せた構造である。

2) カルバート

i) パイプカルバート

φ 600mm、φ 800mm、φ 1000mm、φ 1200mmの4つの標準規格があるが、調査対象路線で確認されたもののほとんどがφ 800mmのコルゲートパイプであり、通過車両の加重に負けて変形、破損している例が多数見られた。

ii) ボックスカルバート

横×縦が、2.0m×1.5m、2.0m×2.0m、3.0m×2.0m、4.0m×3.0mの寸法のものを基本に、2連、3連タイプがある。パイプカルバートに比べると設置例は少ないが、近年の道路改修において、設置例が増加している。洗掘防止のための護床工が設けられている。



パイプカルバート (φ 800mm)



ボックスカルバートと護床工

### iii) 道路側溝

調査対象路線のほとんどの側溝は土側溝であり、通常、グレーダーにより路面のメンテナンスが行われる際に土側溝も切り直される。NW1の傾斜部では石張りコンクリート側溝が配されている個所が確認されたが、施工業者により品質のむらがある。



土側溝を両側に配した農道



石張りコンクリート側溝を配した県道（NW1）

#### 4.3.5 交通量調査

交通量調査は、路線選定結果で示した調査団による評価結果のA及びB、加えて「カ」国側からの優先度が高い路線に対して実施した。調査結果は、下表に示す通りである。

表4.3.9 交通量調査結果（1日あたりの車種毎交通量）

路線	Grand camion	Petit Camion	Bus	Van	4WD	Pickup	Sedan	Moto	合計
NW1	68	69	0	53	16	44	46	1,191	1,486
NW2	27	55	7	22	8	119	77	339	653
NW3	1	14	0	1	16	20	86	424	561
C1	0	0	0	3	2	28	46	1,234	1,312
C2	10	3	0	27	1	5	4	63	112
S1	0	5	0	0	11	17	51	866	949
S2	0	16	0	19	20	29	39	159	282

出典：JICA調査団

#### 4.3.6 道路維持管理関連調査

農道の維持管理業務のMINTP・MINADERから市町村への移行作業が段階的に実施されていることをふまえ、MINTPの県事務所及び整備対象路線の将来の管理主体の一つであるObala市（中央州）とUNVDA（北西州）の道路維持管理体制に関する確認調査を行った。

##### (1) MINTP Lekié 県事務所

本プロジェクトの対象路線C1を管轄するMINTP Lekié 県事務所は、管轄する9つのコミューンにそれぞれ1名ずつ技術者を配置し、その上に主任技術者及び事務所を管理する行政官の計11名が配置されている。技術者は、直接維持管理を実施する以外に、コミューン技術者への技術支援（施工監理における品質管理、工程管理等）を行っている。当事務所の予算は、下記に示すとおりで事務所運営費及びプロジェクト費に分けられる。プロジェクト費は、全て管内の農道の改修費用に充てられている。なお、当該事務所では建設機械は所有しておらず、整備は全て建設業者への再

委託で行われている。

表4.3.10 MINTP Lekie県事務所予算の推移

年度	事務所運営費 (FCFA)	プロジェクト費 (FCFA)	内容
2014	12,000,000	225,000,000	農道の改修整備(L=39.0km)
2015	9,000,000	85,000,000	農道の改修整備(L=16.0km)
2016	8,000,000	35,000,000	農道の改修整備(L=4.5km)

出典：JICA調査団、2016年のプロジェクト費用は、同年10月までの実績値を示し同年の総予算を示すものではない。

## (2) Obala市 (コミューン)

Obala市のここ3年間の道路整備・維持管理関連予算の推移は以下のとおりである。財源は、大きく市の独自予算と国からの地方分権化関連の予算がある。

表4.3.11 道路整備・維持管理関連予算の推移

年度	道路関連予算 (FCFA)	内容
2012	60,000,000	橋の建設
2014	88,800,000	農道の修繕 (21路線)
2015	57,778,000	農道の修繕 (10路線)

出典：JICA調査団

整備対象路線は、コミュニティの代表を交えた予算の使い方に関する公聴会を毎年開催し、決定される。道路修繕の内容は、ほとんどがグレーダーによる土系の舗装道路の路面の再成形のみで、転圧、土側溝の切り直し作業、橋、カルバートの修繕・建設等は行われていない。各路線の修繕対象距離は概ね数km～10km未満である。現在、6名の技術系職員と2名の建機オペレーターが在籍している。モーターグレーダーを1機所有しているが、不調の場合は、MATGENIEからレンタルをするか、距離的に近いヤウンデの小規模施工業者に発注する。また、カルバートの改修等については、小規模施工業者に発注する。なお、2015年の道路整備関連予算57,778,000FCFAのうち27,778,000FCFAが国からの地方分権化予算によるものである。以上のことから、Obala市では、人員の確保と、農道整備に関する予算の計上が行われている。業務上の改善点はあるものの、維持管理作業は毎年行われており、本プロジェクトにおいて整備される農道 (C1) が継続的に、維持管理される予算と人員を備えているといえる。

## (3) UNVDA

UNVDAの過去4年間の道路整備・維持管理関連予算の推移は以下のとおりである。財源は、MINADER本省への予算申請に基づくものである。

表4.3.12 UNVDAの道路維持管理関連予算

年度	道路関連予算 (FCFA)	内容
2013	89,000,000	農道の修繕、カルバートの修繕
2014	114,000,000	農道の修繕
2015	125,000,000	50kmの農道の新設
2016	76,000,000	農道の修繕

出典：JICA調査団

整備対象路線は、UNVDAが管理する灌漑地区の道路状況を判断し、決定される。道路修繕の内容は、多くがグレーダーによる土系の舗装道路の路面の再成形と転圧、土側溝の切り直し作業で



あるが、道路、橋、カルバートの修繕・建設も行われている。UNVDAは、組織内に独自の農村工学局を持ち、土系の道路の施工～維持管理までを自前で行える建機、オペレーターを所有している。なお、UNVDAはMINADER管轄下の公社であるため、MINADERの地方分権化予算の需給対象とはなっていない。

以上のことから、UNVDAでは、毎年、農道整備に関する予算が計上され、維持管理作業が行われており、本プロジェクトにおいて整備される農道（NW2）については継続的に、維持管理される行政システムと人員があるといえる。一方で、UNVDA管理地域を通過する整備対象路線であるNW1については、アスファルト舗装となり、また、県道（D72）に区分されることから、維持管理体制については、MINTP本省ならびにMINTP北西州支局、Ngo-ketunjia県庁とも協議し、体制を整える必要がある。

表4.3.13 UNVDAの建機保有状況

道路維持関連建機	数量（台）
モーターグレーダー	3
ロードローラー	3
ホイールローダー	1
ブルドーザー	3
ショベルカー	3

\*ダンプトラック等の車両を除く

#### 4.3.7 建設機械維持管理関連調査

本プロジェクトでは、「カ」国の舗装率向上に寄与することを目的とし建設機械（ロードスタビライザー）の導入を計画している。先に述べたとおり、「カ」国では、MINTP管轄のMATGENIEが設置されており、建設機械を持たない中小の道路施工業者への貸出が行われている。ここでは、農道の運営・維持管理権限の地方分権化が進められる中、十分な建設機械・オペレーターを持たない市町村ならびに中小道路施工業者への建設機械の貸与の増加が想定されるMATGENIEの建設機械維持管理の現況を述べる。

##### (1) 建機の保有状況と稼働率

下表は、MATGENIEの建機保有状況を示している。2016年3月時点の建機台数は160台である。このうち、配置台数が多いのはモーターグレーダー、振動ローラー、燃料タンカー、ダンプトラック等である。州別の建機配置台数では、中央州のヤウンデが最も多く31台であった。一方、本プロジェクトの調査対象州である南部州、東部州、北西州は、それぞれ5台、11台、16台である。

MATGENIEの建機稼働率については、2016年3月時で約57%であった。本件業務では、通年の建機稼働率に係るデータを入手できていないが、「カ」国において3月は雨季の開始時期に当たるため、ほとんど降雨が無い12月～2月までの乾季の稼働率は3月よりも高く、特に降雨量の多い8月～10月の雨季では、稼働率が下がるものと思われる。

表4.3.14 MATGENIEの建機保有状況（台）

	TN	NA	PC	CV	TP	CC	CE	TT	ST	PPH	CG	CB	Total
Yaounde	5	7	1	2	0	5	0	2	2	0	1	8	33
Ebolowa	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Douala	1	5	2	2	0	1	1	1	1	0	0	0	14
Kumba	2	4	0	2	0	1	1	2	2	1	0	2	17
Bertoua	1	3	1	2	1	1	0	1	1	0	0	0	11
Bamenda	1	6	1	3	0	2	1	1	1	0	0	0	16
Bafoussan	1	6	1	3	1	2	0	2	2	0	0	0	18
Ngaoundere	1	5	1	3	1	3	0	1	1	0	1	4	21
Garoua	1	5	1	2	1	2	0	1	1	1	0	3	18
Maroua	1	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	7
TOTAL	14	46	9	21	5	17	3	12	12	2	2	17	160

出典：MATGENIE提供資料に基づきJICA調査団作成。

TN: Tracteur Niveleur (Tractor Leveler), NA: Niveleuse automotrice (Motor Grader), PC: Pelle Chargeuse (Excavator Loader), CV: Compacteur Vibrant (Vibratory Roller), TP: Tractopelle (Backhoe), CC: Camion Citerne à Carburant (Fuel Truck), CE: Camion Citerne à Eau (Water Truck), TT: Tracteur Routier (Road Tractor), ST: Remorque porte engins (Trailer machine carrier), PPH: Pele hydraulique (Hydraulic Pele), CG: Camion de Graissage (Truck lubrication), CB: Camion Benne (Dump Truck)

## (2) 建機の維持管理体制

### 1) 地方支局による建機の維持管理体制

MATGENIEが保有する建機の日常的な維持管理は、主に各州の地方支局のガレージ課に配置されている技術系スタッフにより行われている。ガレージ課には、保有する機材に係る維持管理マニュアルが整備されている他、建機毎にメンテナンス記録を記載したログブックが用意されており、ガレージ課の修理工により日々活用・管理されている。日常的なメンテナンス及び軽微な故障に対する修理作業等については、現在配置されている技術職員でも、十分対処可能であると推察される。一方、ガレージには適切な修理が施されないまま放置されている機材も少なからず存在するが、その理由の大半は、エンジン等の機材の主要パーツが入手できていないことにある。

### 2) スペアパーツの調達状況

地方支局には、エンジン等の主要部品を調達するための予算が配分されていない。したがって、保有機材に主要部品の交換を要する故障が発生した場合、地方支局より、DTにその状況が伝達・集約される。DTは、各地方支局が必要とするスペアパーツのリストを作成し、その調達を行うが、主に以下2点の課題があり、スペアパーツの地方支局への適時供給が困難となっている。

- ✓ スペアパーツを購入するための予算が不足している。そのため、MATGENIEは調達コストを抑えるべく纏まった数量のスペアパーツが必要となるまで、その調達を控える傾向にある。よって、各地方支局が必要とするスペアパーツが、それを必要とする時期に届かず、機材が稼働できない状況が長引いている。
- ✓ 保有機材の老朽化が進んでおり、スペアパーツの入手自体が困難になっている。具体的な事例として、MATGENIEでは1983年に円借款で調達した日本製建機を現在も稼働させているが、当時リリースされた建機のスペアパーツは、入手自体が困難な状況にある。

なお、MATGENIEが保有する機材のうち、近年導入した中国製の建機以外については、そのス

ペアパーツを供給する代理店がヤウンデとドゥアラに存在するため、上記課題を除けば、スペアパーツの調達は容易な状況にある。

#### 4.4 農業機械普及推進コンポーネント

##### 4.4.1 農業機械の整備対象地区の確認

現地調査の結果に基づき、収穫後処理施設及びトラクター・コンバイン等の整備に係る支援対象として、UNVDAが選定された。選定理由は以下の通りである。

- ✓ UNVDAが管轄する稲作面積は約3,354haと報告されている。当該稲作面積を対象とする賃耕サービスや収穫されるコメの収穫後処理について、一定規模を担えるだけの資本力及び技術力を有する民間企業は存在しない。一方、UNVDAは既に大型の精米施設や農業機械を維持管理するためのガレージを管理・運営しており、一定の資本力・技術力を有していると判断される。
- ✓ NRDSの掲げる目標や本プロジェクトの目的として、「カ」国のコメ自給率の向上が掲げられているが、民間精米業者の多くは、パーボイルド米を製造し、ナイジェリアへ国外流通させているのが現状である。政府系公社であるUNVDAを支援対象とすることで、政策に沿う形での国産米振興が可能となる。
- ✓ UNVDAのような政府系公社が灌漑稲作地区を管轄するケースが極北州や西部州にも存在することから、UNVDAを支援対象とすることにより、「カ」国にとっての稲作振興モデルとして、広く普及することが可能となる。

また、収穫後処理施設の候補地として、UNVDAのンドップ本部敷地内及びUNVDA所有地であるバブンゴ (Babungo) (ンドップ本部より車で約30分) の2候補地が検討された。ンドップ本部敷地内は、カントリーエレベーター内 (特に、籾殻燃焼炉式乾燥機の稼働時) 及び精米工場 (籾摺機・精米機等の設置機材の稼働時) の騒音が近隣へ及ぼす影響に鑑み、候補地から外れた。一方、UNVDAのバブンゴ 管轄区内にある所有地は、約44haの面積を有しているが、丘陵地であることから土地の整地作業が必要であることのみならず、現在、電源が無く、電源の確保も必要とされる。しかし、UNVDA側は、他での土地所有地が無いことから、この場所にカントリーエレベーター及び精米プラントを設置したい意向が強い。UNVDA側の意向を踏まえ、バブンゴ 管轄区内にある所有地をカントリーエレベーター・精米プラントの第一候補地として選定した。

##### 4.4.2 農業機械に係るニーズ調査

###### (1) 現地農家へのヒアリング結果

アッパーバムンカ FARM (灌漑管理区) の2農民 (男性) 及び農家グループ (GIS) として、女性農民のグループ1つ、男女混在の農民グループ3つの計4グループから、それぞれの代表を2人集めて、男性8人・女性8人の計16人に対して、農業機械化のニーズに関する聞き取りを実施した。

農業機械を所有している農民はおらず、耕起作業については、UNVDAまたは民間業者のトラクター賃耕サービスを利用している農民が多い。

農業機械化のニーズについては、男性は、①パワーティラー、②トラクター、③ハーベスター、

女性は、①圃場（脱穀後）から粃を運搬する車・トラクター、②水路の掘削機、③田植え機、を挙げた。播種前の耕起作業におけるトラクター賃耕サービスの需要は高いと推察される。

## (2) 現地農業機械販売店へのヒアリング結果

現地農業機械販売店へのヒアリング調査を実施した。首都であるヤウンデでは農業機械販売店の営業は確認できず、ドゥアラにて営業している農業機械販売の2店を対象とした。

CFAO EQUIPMENT社：トラクター「Massey Ferguson」を輸入販売している。販売台数は、2014年20台、2015年22台であり、販売されたトラクターの馬力は、85HP～130HPクラス、95%は4WDタイプである。販売先の80%は、国の関係機関・企業である。なお、イギリスJCB社製の建機も輸入販売している。

EMEI DIESEL sarl社：インドSONALIKA社製トラクター（Solisブランド）を輸入販売している。販売台数は、2014年15台、2015年25台であり、馬力は、90HPが90%、75HPが10%である。

ドゥアラには上記の他、今回の調査では聞き取りはできなかったが、1998年に設立されたAgro Mac社がある。この農業機械販売店は、中国製の各種農業機械（粃摺・精米機、耕耘機、草刈り機式リーパー等）を輸入販売している。CFAO EQUIPMENT社、EMEI DIESEL sarl社、Agro Mac社の「契約・支払条件」、「アフターサービス体制」を下表に示す。なお、これら3社は日本製の農業機械を取り扱っていない。

表4.4.1 各農業機械販売店の契約・支払条件及びアフターサービス体制

	契約・支払条件	アフターサービス体制
CFAO EQUIPMENT	頭金30～50%、残金は納品後一括にて現金払い。	専属の部署を設け、納品先の要請に応じて有償で実施している。スペアパーツの在庫量は充実している。
EMEI DIESEL sarl	頭金30%、残金は納品後一括にて現金払い。	納品先の要請に応じて有償で実施している。
Agro Mac	頭金50%、残金は納品後一括にて現金払い。クレジット販売はしていない。	販売・納品後（3ヶ月間以内）の技術指導は無償で実施している。保証期間が過ぎた場合は有償で行っている。費用は、20,000FCFA/日（ホテル代等込み）。遠方の場合は、25,000FCFA/日。

出典：「JICAカメルーン国コメ振興プロジェクト詳細計画策定調査報告書（案）」及び現地での聞き取り結果よりJICA調査団作成

上記の農業機械販売店は、トラクターのリース及び賃耕サービスは行っておらず、「カ」国では今後も、トラクター賃耕等は、UNVDA等の政府系公社もしくは民間サービス業者が主体となり実施していくものと推察される。

## (3) 本邦農業機械メーカーへのヒアリング結果

本邦農業機械メーカーに対してヒアリング調査を実施した。結果は以下の通りである。

ヒアリング候補先として、大手農業機械メーカー3社、中堅農業機械メーカー1社、中小農業機械メーカー3社を選定し、本件業務の目的等を電話及びメールにて説明し、ヒアリングを打診した。その結果、大手農業機械メーカー2社、中堅農業機械メーカー及び中小農業機械メーカーの各1社

より、ヒアリング了承の回答を得た。ヒアリングの了承を得られなかった農業機械メーカーの多くは、①「カ」国はもとよりアフリカへの進出予定がない、②アフリカへのビジネスは手探り状態である等、を理由として挙げ、ODAとして自社農業機械を供与した後のアフターサービス及びスペアパーツの供給について、商業ベースでの展開が難しい点を危惧している。

以下にヒアリング結果の概要を示す。

### 1) アフリカ諸国への販売実績

大手及び中堅農業機械メーカーはアフリカに対して各種ドナーによる援助案件を通じた販売及び民間商業ベースでの販売実績を有している。主要な販売実績国は、エジプト・ケニア・ガーナ・ナイジェリア・セネガル・エチオピア等であり、大手農業機械メーカーでは、その他15ヶ国への販売実績があるが、いずれのメーカーも「カ」国への販売実績はない。また、中小農業機械メーカーにおいては、アフリカへの販売実績はないが、自社製品への引き合いが来た場合、製品の販売を検討するとの回答であった。

### 2) 主な販売及び製品販売チャンネル（スペアパーツ供給を含む）

販売は、「各種ドナーによる援助案件を通じての販売」及び「民間市場への販売」である。販売チャンネルは、「現地代理店」を通じて「ユーザー」への販売となるが、一部、「商社」を通して「現地代理店」に出荷しているケースもある。また、スペアパーツの供給チャンネルも製品販売チャンネルと同様のルートとなっている。

### 3) 販売事業の発展阻害要因

阻害要因としてあげられた項目は、①他メーカーとの競合における価格面、②購入時のローンが承認されにくい、③ユーザーの購買力の低さ、④アフリカ諸国から国外への海外送金の難しさ、である。

これらの阻害要因項目の対処方針案として、①価格ではなく、機械の品質・性能等の比較優位性をアピールする、②当該国の金融事情を汲み取りながら改善を要求する、③当該国の消費者事情を鑑み、個人農家のみならず、政府系公社等の団体組織を対象とした販売戦略を練る、④当該国に対しビジネス環境改善を働きかける、等が検討されうる。

### 4) アフリカ市場向け農業機械の開発

他メーカーとの価格面の競合が厳しい現状を踏まえ、1メーカーは、アフリカ向け農業機械の開発について、詳細は未定としながらも希望構想を持っていると回答した。

### 5) アフリカ市場戦略における「カ」国の位置づけ

「カ」国内の農業、稲作経営規模を鑑み、優先順位は高いとは言い難く、全アフリカ54ヶ国中、中位との回答を得た。

### 6) 「カ」国への農業機械販売後のメンテナンス及びスペアパーツ供給体制

商社の現地事務所もしくは現地代理店を通じて、現地の販売店を新規開拓し、そこを基点と

して体制を構築する意向を持っている。

#### 7) 「カ」国にて取引を検討する上での重要な課題、条件

課題・条件として、①競合他社の動向、②現地販売店の能力、③農業機化を促進する公的支援の拡大（「カ」国、日本、その他のドナー等からの支援策の拡大）、④灌漑整備地域の促進・拡大、⑤港湾施設、道路、電気、水道、通信等のインフラの整備及び拡充、が挙げられた。

なお、本プロジェクトに対して関心のある本邦農業機械メーカーは、ヤンマー株式会社及び株式会社サタケである。また、商社は、豊田通商株式会社である。

#### 4.4.3 農業機械維持管理関連調査

UNVDAは、精米プラント（マーケティング局（DC）収穫後処理課）と農機センター（農村工芸局（DGR）ガレージ課）を有し、各々で運営・維持管理を実施している。

##### (1) 精米プラント

精米プラントの稼働時間及び年間精米量は下表の通りである。

表4.4.2 稼働時間及び年間精米量

	稼働時間（時間/年）	年間精米量（トン/年）
2013年	970	3,337
2014年	886	2,954
2015年	964	2,804

出典： JICA調査団作成

2016年2月末の 在庫粳 は2,753トンであり、精米生産は、客先からの受注生産となっている。人員は、オペレーター兼メンテナンス4人、作業員9名の体制である。スペアパーツに関しては、消耗が激しい部品を少量、在庫として部品庫に保管している。その他の部品の取り寄せは、ドイツのメーカーへ直接注文（メーカーへの前払いが前提）、また、汎用部品は、ドゥアラの農機販売店に出向いて購入している。

##### (2) 農機センター

農機センターの所有農業機械は、下表に示す通りである。

表4.4.3 所有農業機械

機材名	台数	状態	備考
トラクター MF <sup>14</sup> 70馬力	1	稼働中	
トラクター MF 90馬力	5	4台稼働中、1台故障	
トラクター MF 120馬力	1	稼働中	
トラクター MF 150馬力	1	稼働中	
トラクター MC 150馬力	1	稼働中	
トラクター SONALIKA 60馬力	2	稼働中	
トラクター SONALIKA 75馬力	5	全台数故障	
トラクター SONALIKA 90馬力	3	1台稼働中、2台故障	
大型改良コンバイン	1	稼働可	SONALIKA製
乗用リーパー	2	稼働可	イタリア製
田植機	4	全台数故障	インド製3台、中国製1台
トラクター用インプリメント_ロータリ	15	作業可	トルコ製

出典：UNVDA農業機械センター責任者への聞き取り結果よりJICA調査団作成

トラクターの主な故障は、①トランスミッションの破損、②トラクター側のPTOシャフト折れ、③インプリメント側の連結リフト折れ、があげられる。故障の発生原因として、トラクターの馬力に適合していない適用外の大きいインプリメントまたは小さいインプリメントの使用や耕作圃場に石のような固い異物があり、過大な負荷がトラクターにかかった場合である。また、トラクターを所有している、ユーザー側が誤った使い方をしているために発生する故障もあり、これらに関しては、ソフトコンポーネントを通じての技術移転を実施する。

修理に際しては、修理伝票を記入し、記録を取っている。

人員は、トラクターのオペレーター14名、建機オペレーター10名、メカニック8名、溶接工3名、その他トラックドライバー等、51名の体制である。

スペアパーツに関しては、消耗が激しい部品を少量、部品庫に在庫している。現在、所有しているトラクターについて、MF製は、ドゥアラの代理販売店で入手可能であるが、SONALIKA製は、スペアパーツの供給がなく、修理ができず苦慮しており、故障したトラクター本機から部品取りをして修理している状況である。

また、UNVDAがトラクター賃耕サービスを実施しており、その料金は、1時間当たり18,000FCFAである。この料金設定は、本サービスに限らず、他サービスも同様に、毎年、料金設定の検討を行い、必要に応じて、料金の改定を実施している。また、本サービスの経営状況は、スペアパーツ代等の支出が多いものの、収支では若干の利益がある。

### (3) UNVDA管内産のコメ流通状況

UNVDA管轄の農家が生産した粳を販売する先は、大別して、UNVDAと民間の精米業者に分けられる（下図参照）。精米業者には、ンドップの国道沿いの都市部に位置する精米業者と村内精米業者がある。その数は、60ヶ所以上とみられ、新設業者の設立もある。2014年の生産量17,000トンの粳の仕向け先を、UNVDAのデータ、精米業者<sup>15</sup>及び生産者への聞き取りの結果から分析、整理すると、UNVDAへは全体の21%（3,700トン）、都市部の精米業者へ42%（7,000

<sup>14</sup> MF は、Massey Ferguson 社の略。

<sup>15</sup> 2016年3月にンドップ地区の都市部と村落部の精米業者40社に聞き取りを行った結果に基づいている。

トン)、村内精米業者へ18% (3,000トン) が流通し、19% (3,300トン) を農家自身が種子、自給及び贈答・販売等に充てているとみられる。

### 1) 農家－UNVDA

農家が収穫した粳をUNVDAへ販売する場合、農家は脱穀後に袋詰めして、UNVDAの集荷ポイント (18ヶ所の倉庫がある) へ運ぶ。粳の販売価格は、UNVDAと農民代表の事前協議によって決められる。2012年以降、農家の粳の販売価格は12,000CFA/100kgで変更がない。UNVDAは、農家から粳を購入した後、集荷ポイントの倉庫で一時貯蔵し、UNVDAの精米工場の稼働状況や中央倉庫の空き状況を踏まえて、粳を搬送する。UNVDAは、卸売業者等からの注文を受けて精米を行い、客先へ販売する。卸売業者への白米の販売価格は、16,500CFA/50kg (2015年) である。

### 2) 農家－精米業者 (都市部)

現在、本地域で粳買い付け量の最も多いアクターがンドップ周辺都市部の精米業者である。各業者の年間取扱量は、20トンから400トン程度まで多様である。都市部の精米業者のほとんどは精米加工とパーボイル加工の両方を行っている。精米業者が購入した粳は、半分は白米、残りの半分がパーボイルへ加工されている。規模の大きい業者の中には年間400トンの粳を購入し、そのうち90%をパーボイル加工している事例もみられる。

精米業者による農家からの粳の購入価格は、UNVDAの設定した価格に影響され、多くが12,000CFA/100kgで取引される。パーボイル米は、ナイジェリアとの国境マーケットで販売するケースとナイジェリア商人に対し、ンドップで販売するケースがある。パーボイル米の販売価格は10,000CFA/50kg～13,000CFA/50kgである。白米は、バメンダ、バフサム、ンドップの卸売業者へ10,000CFA/50kg～14,000CFA/50kgで販売されている。

### 3) 農家－村内精米業者

精米業者は、都市部以外にも村内に多く存在する。年間の粳の取扱量は、20～30トン以下が多い。村内精米業者は、パーボイル加工は行わず、ほとんどが精米加工だけを行う。同タイプの業者は、農民や仲買人から粳を買い上げるケースと賃搗だけをするケースがある。前者は精米業者が白米を自らが卸売業者へ販売し、後者は農民や仲買人が賃搗した白米を自ら販売する。粳の購入価格は、UNVDAの設定した価格に影響され、多くが12,000CFA/100kgで取引されている。白米の多くは、近隣村落のマーケットで10,000～11,000CFA/50kgで販売される。

なお、業者は圃場において運搬費込みで買い付けることもあり、このケースは購入価格が安くなる。また、農家がコメの端境期まで貯蔵し、市場価格が高くなった時期に販売するケースもある。



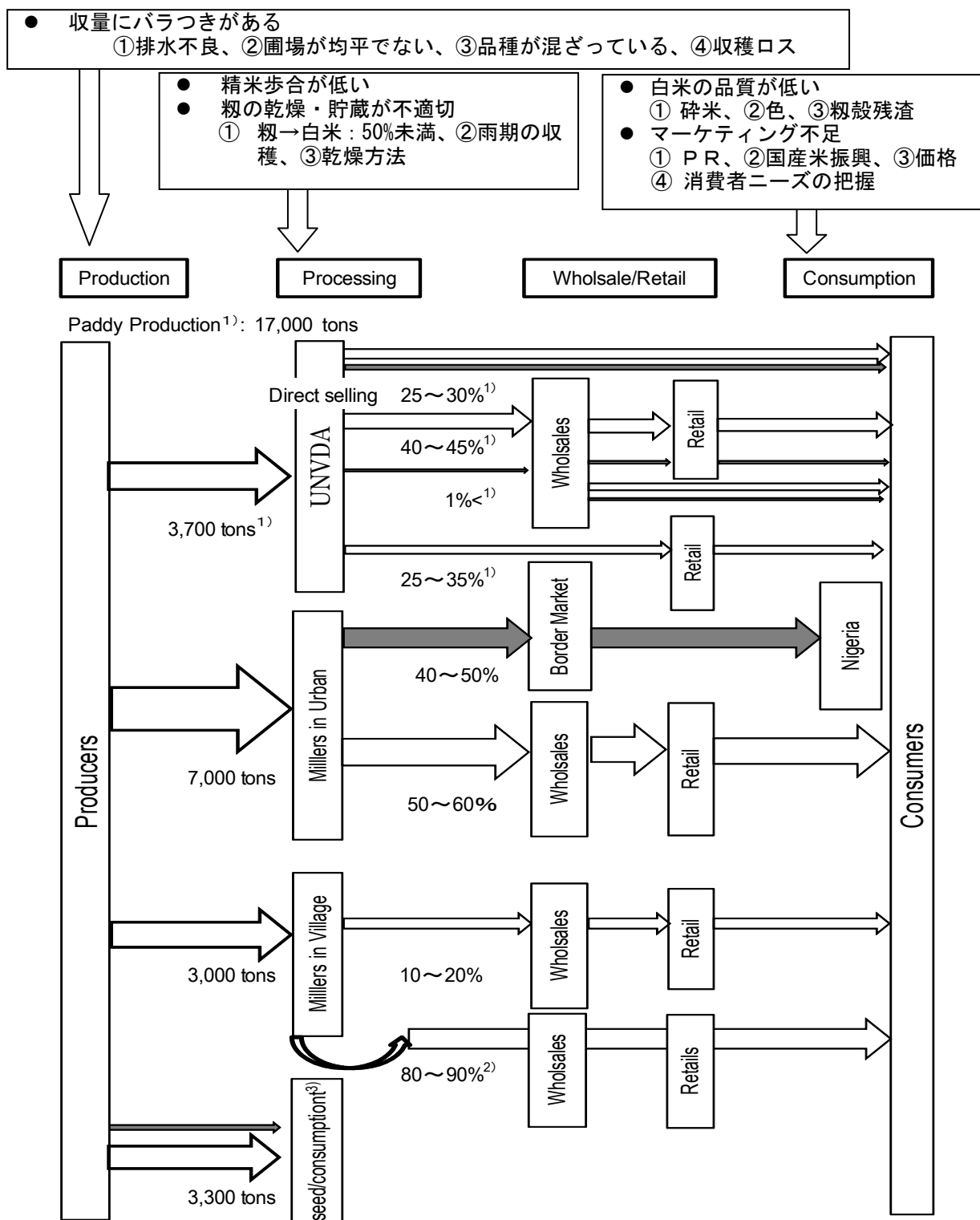


図4.4.1 コメの取引チェーンと課題

(出典：UNVDA資料及び流通調査より作成)

- Note1) Based on the UNVDA's document, 2014.  
 2) After milling, producers bring and sell.  
 3) Included the gift and selling by producers.  
 4) ⇨ White Rice ⇨ Parboiled Rice

#### 4) UNVDAによるコメと副産物の販売状況

UNVDAは、農家から購入した籾を白米以外の商品として玄米、パーボイル米、砕米（フフ用）、屑米（家畜用）、ぬか（家畜用）に分けて販売している。下表は、2011年～2015年におけるコメと副産物の販売量を示している。販売量に占める白米の割合が減少する一方、砕米と屑米の割合が増えている。2015年の商品の販売状況を見ると、白米が1,113トンで全体の55%を占め、次いで砕米が363トン(18%)、屑米が334トン(17%)と続いている。

また、UNVDAによると、UNVDAは全国17都市の卸売・小売業者と取引しているが、販売量の40～45%程度は取扱量の多い6人の卸売り業者が占める。また、UNVDAは、ンドロップとドゥアラの2ヶ所に直売所を設置しており、直売所の販売量は総販売量の25～30%を占める。

表4.4.4 UNVDAによるコメ及び副産物の販売量の推移（2011年～2015年）

	2011		2012		2013		2014		2015	
	(ton)	(%)	(ton)	(%)	(ton)	(%)	(ton)	(%)	(ton)	(%)
Unpolished Rice	241.5	27.2	11.4	0.9	14.8	0.7	12.1	0.8	24.1	1.2
White Rice	24.7	2.8	882.0	67.5	1,400.1	63.2	893.4	57.3	1,113.3	54.9
Parboiled Rice	69.2	7.8	11.7	0.9	16.1	0.7	9.6	0.6	10.6	0.5
Clean Broken Rice	54.4	6.1	124.1	9.5	260.7	11.8	241.1	15.5	362.5	17.9
Dirty Broken Rice	46.1	5.2	174.4	13.3	291.0	13.1	158.1	10.1	333.8	16.5
Bran	451.1	50.9	103.2	7.9	233.9	10.6	244.7	15.7	183.1	9.0
Total	887.0	100.0	1,306.8	100.0	2,216.6	100.0	1,559.0	100.0	2,027.4	100.0

出典：UNVDA資料から作成 注：UNVDAは、上表のようにコメと副産物を商品として販売している。UNVDAによる英名の商品名と表中の和名の対照は次の通りである。玄米：Unpolished rice、白米：Natural White rice、パーボイルド米：Parboiled rice、砕米：Clean broken rice、屑米：Dirty broken rice、ぬか：Fine rice branとRough rice Bran。

下表は、UNVDAによるコメと副産物の販売額を示したものである。前述の上表と同様に販売額に占める白米の割合が減少する一方、砕米と屑米の割合が増える傾向がある。

表4.4.5 UNVDAによるコメ及び副産物の販売額の推移（2011年～2015年）

	2011		2012		2013		2014		2015	
	1,000 CFA	(%)	1,000 CFA	(%)	1,000 CFA	(%)	1,000 CFA	(%)	1,000 CFA	(%)
Unpolished Rice	96,600	50.7	4,560	1.3	5,920	1.0	4,840	1.2	9,640	1.9
White Rice	8,151	4.3	291,060	81.4	462,033	78.9	294,822	74.7	367,389	71.2
Parboiled Rice	34,600	18.1	5,850	1.6	8,050	1.4	4,800	1.2	5,300	1.0
Clean Broken Rice	11,968	6.3	27,302	7.6	57,354	9.8	53,042	13.4	79,750	15.5
Dirty Broken Rice	5,532	2.9	20,928	5.9	34,920	6.0	18,972	4.8	40,056	7.8
Bran	33,833	17.7	7,740	2.2	17,543	3.0	18,353	4.6	13,733	2.7
Total	190,684	100.0	357,440	100.0	585,820	100.0	394,829	100.0	515,868	100.0

出典：UNVDA資料から作成

#### 5) UNVDA管内産のコメ流通の課題

「カ」国の国産米が輸入米と比べて、消費段階における競争力が低いことは多くの報告書・文献で指摘されている。具体的には、下図に示したように、UNVDA管内産のコメ流通は3つの段階において、早急に対応すべき課題がある。

表4.4.6 UNVDA管内産のコメ流通の課題と対処方針

UNVDA管内産のコメ流通の課題	対処方針
①生産段階	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地区内には排水不良地があり、また、圃場が均平でない。</li> <li>● 加えて、栽培しているコメは、品種が混ざっているうえ、肥料の施用も十分ではない。</li> <li>● このような状況下のコメ栽培では、現状の平均収量は公表の数値より低いと考えるべきで、今後、正確な収量調査が必要である。</li> <li>● 品種の混入は、収量に影響を及ぼすばかりでなく、収穫時期、乾燥、貯蔵、精米加工の各工程に影響を及ぼし、品質の低下をもたらす一因となっている。</li> <li>● このように生産段階の問題は、コメの生産量と品質に密接に関連するので早急な対応が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 排水路の掘削</li> <li>● 品種の純化と栽培技術の改善</li> <li>● 収量調査の実施</li> <li>● 販売のための同一品種の栽培</li> <li>● 販売のための計画生産の実施</li> </ul>
②精米加工段階	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 精米加工の具合には、前段階の工程である籾の乾燥・貯蔵プロセスが密接に関連する。</li> <li>● UNVDA と民間が利用している精米機は旧式で精米歩合がかなり低い。</li> <li>● 地区内では、圃場が湛水状況下にある場所でも収穫されており、収穫後の農家レベルの乾燥が不十分である。</li> <li>● 品種の混入により水分含有の異なる（収穫適期が異なるため）籾が混在し、水分過多の籾が貯蔵保管されている。</li> <li>● 乾燥が不十分な籾や水分過多の籾が混入した袋詰めでの貯蔵は、黄変米の発生を引き起こしている可能性がある。また、圃場レベルで胴割れ米が発生している可能性もある。</li> <li>● 以上のような状態での精米加工は、精米歩合の低下、品質の低下をもたらすので、精米機の更新とともに生産技術の改善が不可欠である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 乾燥・貯蔵方法の改善：精米ユニット・カントリーエレベータの導入</li> <li>● 精米機の更新；高性能精米ユニットの導入</li> <li>● 排水路の掘削</li> <li>● 栽培品種の統一</li> <li>● 乾燥・乾燥方法の改善：栽培技術の改善、精米ユニット・カントリーエレベータの導入</li> <li>● 適期収穫、栽培技術の改善</li> </ul>
③消費段階	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● UNVDA 米の小売段階をみると、輸入米と比べて、碎米が多く、籾殻残渣が混ざり、白米の黄変化、コクゾウムシの発生などの問題が散見される。</li> <li>● ヤウンデやバメンダの小売店の店主は、UNVDA 米は、輸入米と比べ、コメの品質が良くない、相対的に小売価格が高いという印象を持っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 品質管理の徹底</li> <li>● 消費者ニーズの把握と品質管理の徹底</li> </ul>

<p>また、消費者は、国産米は輸入米より安いという意識を持っている。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 一方で、UNVDA 米の 2kg、5kg などの小袋で販売している店主は、UNVDA との取引の拡大を希望している。</li><li>● このような小売店の店主の多くは、普通の輸入米は香りがしないことから UNVDA 米の香りを評価し、国産米の振興を期待しているが、消費者の多くは国産米の存在を知らない。</li><li>● UNVDA 米の消費増加には、国産米のマスメディアを通じた PR とともに、都市住民の消費ニーズに沿い、輸入米に対抗できるコメの品質向上及び価格設定が重要である。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 国産米のPR</li><li>● 消費者ニーズの把握と小売パッケージの工夫</li><li>● “おいしい” コメ創出</li><li>● 消費者のニーズを反映した総合的なコメのマーケティング</li></ul>
---	--