

シエラレオネ共和国  
農業林業食料安全保障省

シエラレオネ国  
カンビア県農業強化支援プロジェクト

完了報告書

要 約

平成 21 年 3 月  
(2009 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

委託先  
株式会社レックス・インターナショナル

## 序 文

日本国政府は、シエラレオネ共和国政府の要請に基づき、同国のカンビア県を対象とした技術協力プロジェクトを実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構が「カンビア県農業強化支援プロジェクト」を実施いたしました。

当機構は、平成 18 年 3 月から平成 21 年 1 月にかけて数次に亘り、株式会社レックス・インターナショナルの溝辺哲男氏を総括とするプロジェクトチームを現地に派遣いたしました。

プロジェクトチームは、シエラレオネ共和国関係者および農民との協議を行うとともに、プロジェクト対象地域においてパイロットプロジェクトや実証調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書の完成の運びとなりました。

この報告書が、シエラレオネ共和国の農業開発の推進に貢献するとともに、シエラレオネ共和国と日本国の友好関係の一層の発展に寄与することを願うものです。

終わりに、本プロジェクトにご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 21 年 3 月

独立行政法人 国際協力機構  
ガーナ事務所長  
山内 邦裕

国際協力機構  
ガーナ事務所 所長  
山内 邦裕 殿

## 伝達状

今般、シエラレオネ共和国における「カンビア県農業強化支援プロジェクト」が終了し、ここに完了報告書を提出することができることを喜びといたすところであります。

本完了報告書は、日本国政府関係省庁および貴機構からの助言や提言、ならびにシエラレオネ共和国政府関係機関との討議やコメントなどを反映させて、プロジェクト対象地域における農業支援体制強化に必要な方策を農業技術支援ガイドラインとして、とりまとめたものであります。

シエラレオネ共和国は、過酷な内戦を経て、貧困と慢性的な食料不足からの脱却を主眼とする社会経済の復興過程にあります。しかし、主食であるコメをはじめとする農作物の生産性は依然と低く、内戦終結後 8 年を経た現在でもコメの自給が達成されておらず食料不足が深刻化しています。このため同国では、農業生産の増大による安定的な食料供給体制の整備が重要な政策課題となっております。農業生産の増大には生産性の向上を図ることが必要であり、そのための技術開発と普及が求められています。生産性向上技術の開発にあたっては、大部分の農家が貧困である現状を踏まえ、低投入型であること、農民と普及員の双方にとって受け入れが容易であること、かつ、農業生態系に即していることが要件となっております。

本プロジェクトでは、農民参加による稲作のパイロットプロジェクトと野菜のパイロットトライアルを実施し、その実証結果を基に、農業技術パッケージと農業技術マニュアルの技術解説書を作成するとともに、その普及方策を提案しました。ここに提出する農業技術支援ガイドラインは、これら技術書と普及方策を骨子とした内容で構成されています。今後、農業技術支援ガイドラインがカンビア県全域へ普及することを通じて、農業支援体制が強化され、農作物の生産増大につながることを心から望むものであります。

最後に本プロジェクトの実施に際し、ご支援とご協力を賜った貴機構、外務省および農林水産省、シエラレオネ共和国ならびに関係機関の諸担当者に対し、ここに深甚な謝意を表する次第であります。

平成 21 年 3 月

カンビア県農業強化支援プロジェクト  
総括 溝辺 哲男

## 英文報告書一覽

### Part I Main Report

- Chapter 1 Introduction
- Chapter 2 Background of the Agricultural Technical Support Guidelines
- Chapter 3 Formulation of Agricultural Technical Packages and Manuals
- Chapter 4 Proposed Dissemination Plan of the Agricultural Technical Packages
- Chapter 5 Recommendations

### Part II Agricultural Technical Packages

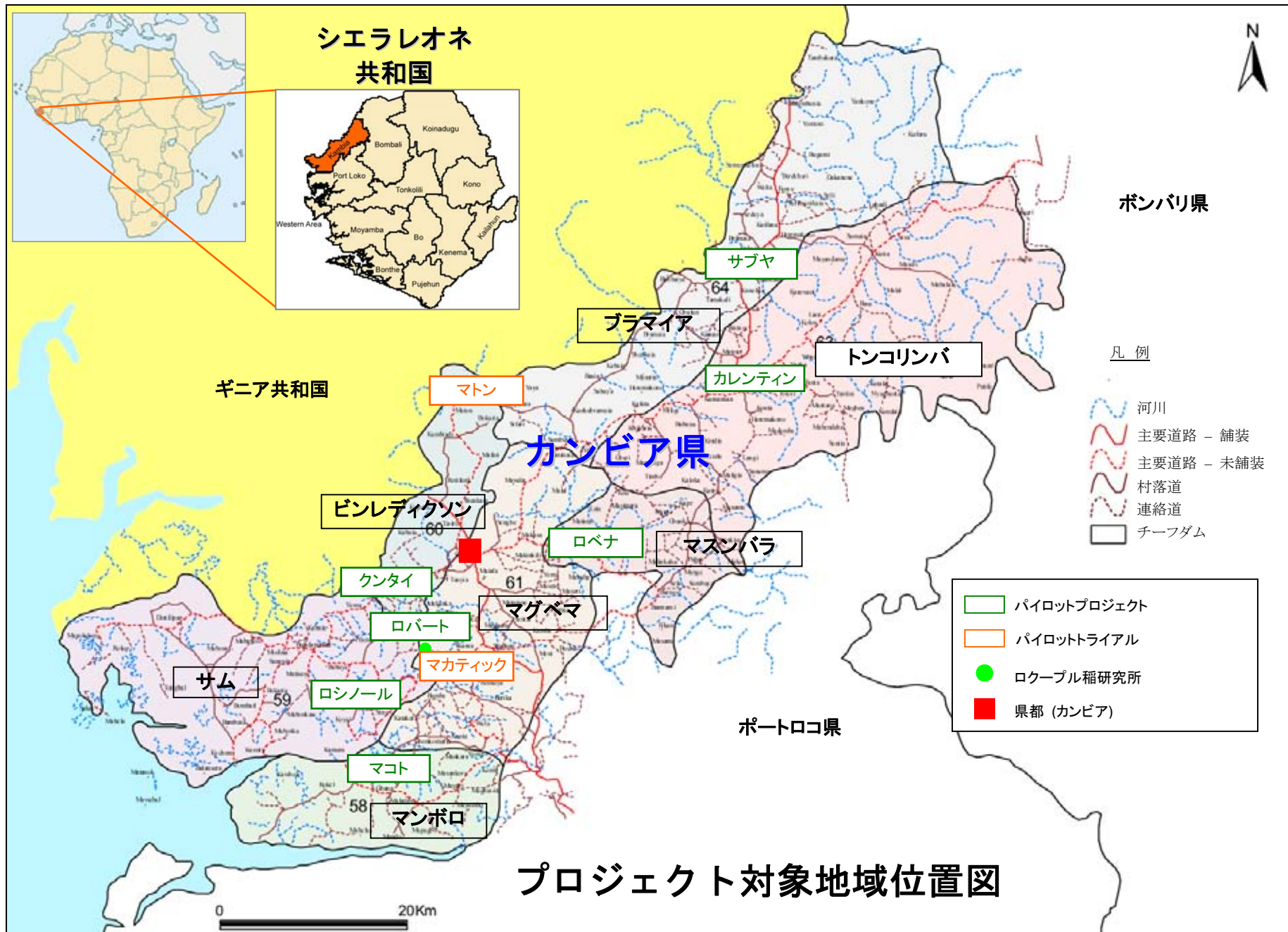
- Chapter 1 Introduction
- Chapter 2 Technical Package on Rice Production
- Chapter 3 Technical Package on Vegetable Production

### Part III Agricultural Technical Manuals

- Chapter 1 Introduction
- Chapter 2 Rice Cultivation Manual
- Chapter 3 Manual for Post Harvest Handling of Rice
- Chapter 4 Vegetable Cultivation Manual

### Part IV Annexes

- Annex 1 Pilot Project for Rice Production
- Annex 2 Pilot Trial of Vegetable Production for the Support of Women's Group
- Annex 3 Field Survey Report
- Annex 4 Training for the Sierra Leonean Counterparts
- Annex 5 Radio Extension Program
- Annex 6 Minutes of Meetings



シエラレオネ  
共和国



ギニア共和国

カンビア県

ボンバリ県

凡例

- 河川
- 主要道路 - 舗装
- 主要道路 - 未舗装
- 村落道
- 連絡道
- チーフダム

- パイロットプロジェクト
- パイロットトライアル
- ロケブル稲研究所
- 県都 (カンビア)

ポートロコ県

プロジェクト対象地域位置図

0 20Km

# シエラレオネ国 カンビア県農業強化支援プロジェクト

## 完了報告書

### 要 約

序 文  
伝 達 状  
英文報告書一覧  
位 置 図

### 目 次

	頁
1. 序 論	
1.1 プロジェクトの目的.....	1
1.2 プロジェクト対象地域.....	1
1.3 完了報告書（農業技術支援ガイドライン）の構成.....	2
2. プロジェクトの背景	
2.1 農業部門の役割.....	3
2.2 農業生産の動向.....	4
2.3 稲作農家の生産規模とコメの自給率.....	4
2.4 農業政策.....	5
3. プロジェクト対象地域の現況	
3.1 農業農村の概況.....	6
3.2 農業生態系.....	7
3.3 主要農作物の作付状況と価格動向.....	9
3.4 収穫後処理.....	10
3.5 農業支援体制.....	11
4. 農業技術パッケージと農業技術マニュアルの要旨	
4.1 農業技術パッケージ.....	11
4.1.1 稲作技術パッケージ.....	11
4.1.2 収穫後処理技術パッケージ.....	21
4.1.3 野菜生産技術パッケージ.....	23
4.2 農業技術マニュアルの作成方針.....	29

5. 農業技術パッケージの普及計画	
5.1 農業技術パッケージ普及上の課題	29
5.2 農業技術パッケージの普及戦略	30
5.3 普及計画	31
5.3.1 普及計画の目的と実施フェーズ	31
5.3.2 実施スケジュール	33
5.4 普及実施体制	34
6. 提 言	36

## 付属資料

- A-1 プロジェクト討議議事録 (RD)
- A-2 プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM および PO)
- A-3 プロジェクト従事者およびカウンターパート

## 表目次

表 1.1	完了報告書の構成内容	2
表 2.1	生産部門別 GDP 占有率 (%)	3
表 2.2	摂取カロリー量の変化	3
表 2.3	主要作物の県別作付面積	4
表 2.4	主要農畜産物の生産量と家畜飼育頭数の推移	4
表 2.5	稲作農家の生産規模とコメの自給率 (2004 年)	5
表 3.1	農業生態系別の稲作形態	9
表 3.2	チーフダム別農家数と主要農作物の作付面積 (2002/03 年)	9
表 4.1	パイロットプロジェクトの目標、導入技術および結果	16
表 4.2	農民による収穫後処理の各過程における損失状況	21

## 図目次

図 3.1	カンビア県における地形区分と農地利用	7
図 3.2	農業生態系別の地形的分布 (模式図)	8
図 3.3	焼畑移動耕作における作物栽培順序	8
図 4.1	稲作技術パッケージの作成手順	12
図 4.2	水稻の生育段階に応じた収量形成過程及び収量構成要素	15
図 4.3	野菜生産用技術パッケージの作成手順	23
図 4.4	ナスの整枝方法	27
図 4.5	トウガラシの整枝方法	28
図 5.1	普及計画実施スケジュール	34
図 5.2	農業技術パッケージ普及実施体制概念図	35

## 写真目次

写真 4.1	深植えによって徒長したメソコチル	19
写真 4.2	定植用のポット苗	26



# シエラレオネ国カンビア県農業強化支援プロジェクト

## 完了報告書

### 要 約

#### 1. 序 論

##### 1.1 プロジェクトの目的

シエラレオネ国政府は、内戦終結後も続く深刻な食料不足の状況を踏まえ、国内におけるコメの伝統的な産地であるカンビア県を対象に、食用作物の生産増大を主眼とする農業開発プロジェクトの実施を日本国政府に要請した。同要請に基づき、日本国政府は、国際協力機構（JICA）を通じて、農業林業食料安全保障省（以下 MAFFS）との間で、2005年7月よりプロジェクト実施に向けた協議を重ね、同年11月に「シエラレオネ国カンビア県農業強化支援プロジェクト（以下 本プロジェクト）」の「討議議事録（以下 RD）」を両国間で締結した。RDに基づき、本プロジェクトが2006年3月から2009年1月に亘って実施された。

本プロジェクトの目的は、下記の成果の達成を通じて「カンビア県における農民向け農業技術支援体制が強化される」ことである。

- 1) 農業林業食料安全保障省カンビア県事務所（以下 MAFFS-K）における農業技術支援体制が改善される。
- 2) モデル農家において農業生産性向上のための農業技術パッケージが作成される。
- 3) 農業技術支援ガイドラインが作成される。

##### 1.2 プロジェクト対象地域

プロジェクト対象地域は、カンビア県全域である。なお、本プロジェクトでは、プロジェクトの目的を達成するために、下記のチーフダムと村において、稲作の実証試験に関するパイロット事業（7チーフダム、7村落）と野菜生産のパイロットトライアル（2チーフダム、2村落）を実施した。

	チーフダム	実施村落
パイロット事業	マンボロ	マコト
	サム	ロシノール
	ビンレディクソン	クンタイ
	マグベマ	ロバート
	マスンバラ	ロベナ
	トンコリンバ	カレンティン
	ブラマイア	サブヤ
パイロットトライアル	ビンレディクソン	マトン
	マグベマ	マカティック

### 1.3 完了報告書（農業技術支援ガイドライン）の構成

本完了報告書（以下 本報告書）は、パート I 主報告書、パート II 農業技術パッケージ、パート III 農業技術マニュアル、パート IV 付属資料の4つのパートによって構成されている。これら各パートの概要は表 1.1 に示すとおりである。なお、本和文要約は、主報告書と農業技術パッケージの要旨を中心にとりまとめている。

表 1.1 完了報告書の構成内容

	概 要
パート I 主報告書	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 主報告書では、最初に、本プロジェクトの背景と妥当性を明確にするために、農業部門の社会経済的な重要性と主食であるコメ増産の必要性について解説している。また、プロジェクト対象地域であるカンビア県における農業農村の現状を概述している。</li> <li>➤ 次に、農業技術支援ガイドラインを構成する農業技術パッケージと農業技術マニュアルの作成手順、作成基本方針および実証試験結果から得られた推奨技術の要点を解説している。</li> <li>➤ 続いて、農業技術パッケージの普及方策を提案し、最後に、農業技術パッケージ普及に必要な提言をおこなっている。</li> </ul>
パート II 農業技術パッケージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 農業技術パッケージは、稲作(収穫後処理含む)と野菜の生産性向上(収量増加)に関する普及員向けの技術解説書である。</li> <li>➤ 稲作の技術パッケージ(TP-R)では、パイロットプロジェクトの実証結果を踏まえて、畑地(upland)における陸稲直播と低湿地(lowland)での水稲移植に大別して、それぞれ圃場準備、播種、肥培管理および収穫後処理まで体系的に解説をおこなっている。</li> <li>➤ 野菜生産の技術パッケージ(TP-V)では、パイロットトライアルでのスイカ、ナス、トウガラシの実証結果を踏まえて、品目ごとに育苗、定植、肥培管理、収穫方法について解説している。</li> <li>➤ 農業技術パッケージ(TPs)では、栽培技術だけではなく、生産費を踏まえた収益の算出手順も提示している。</li> </ul>
パート III 農業技術マニュアル	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 農業技術マニュアル(TMs)は、普及員が農民を直接指導する際に用いる技術解説書であり、稲作、収穫後処理、野菜生産のTPsの構成に準じて作成している。</li> <li>➤ TMsは、写真や挿絵を多用することにより、農民の理解を促進できるように構成している。</li> </ul>
パート IV 付属書	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 付属書では、稲作のパイロットプロジェクトと野菜のパイロットトライアルの実施結果、関連調査(土壌植物体、農業機械、流通)の結果および、普及員と農民に対して実施した研修内容などをとりまとめている。</li> </ul>

## 2. プロジェクトの背景

### 2.1 農業部門の役割

シエラレオネにおける農業部門（作物、畜産、林業、水産）は、国内総生産（GDP）の48%（2006年）を占め、国家経済において最も重要な生産部門となっている（表 1.1）。特に、同部門のうち、コメ、ラッカセイ、キャッサバを中心とする作物分野は、GDPの30%以上を占める状況にあり、これら食用作物生産の経済的な貢献度の高さがうかがえる。

表 2.1 生産部門別 GDP 占有率 (%)

生産部門	1990-94	1995-99	2000-03	2006
1. 農業	40	53	48	48
作物	25	37	32	33
畜産	2	3	3	3
水産	10	10	10	10
林業	3	3	3	2
2. 鉱工業	33	30	27	14
3. サービス	27	17	25	38
合計 (1+2+3)	100	100	100	100

出典: 1) World Development Indicator Database, 2007

2) Bank of Sierra Leone, *Annual Report*, 2007

一方、シエラレオネの国民一人1日当たりカロリー摂取量は、1980年の2,085 kcalから、2000年以降1,900 kcal台に低下している（表 2.2）。総カロリーの96%は、コメ、キャッサバ、パームオイルなどの作物由来であり、水・畜産物からの摂取割合は4%と極めて少ない。1980年には、コメだけで総カロリー摂取量の約半分をまかなっていたが、内戦を契機にコメの国内供給量が減少し、それにともない、コメからの摂取割合も暫時低下し、2003年には35%となっている。

2005年に策定された「シエラレオネ貧困削減戦略書（SL-PRSP）」は、一人1日あたり必要カロリー摂取量を2,700kcalに設定しており、これに満たない食料貧困層は、総人口（270万人）の半数に達すると推定している。主食であるコメを主体とする食用作物の増産は、国家経済の発展と国民の栄養改善を図る上で重要な課題となっている。

表 2.2 摂取カロリー量の変化

	1980	1995	2000	2003
カロリー (kcal)	2,085	2,012	1,919	1,943
分野別カロリー 供給(%)				
作物	95	96	96	96
水・畜産物	5	4	4	4
作物別カロリー摂取 (上位3作物) (%)				
コメ	48	42	46	35
キャッサバ	4	8	10	12
植物油	ND	1	1	10

出典: *Food Balance Sheet*, FAO, 2007

## 2.2 農業生産の動向

シエラレオネにおける耕作可能地は、540万ヘクタール（2002/03年）と推定されている。また、国内における主要作物の総作付面積は、耕作可能地の12%に相当する66万ヘクタール（2002/03年）である。このうち約50%は稲作面積である（表2.3）。

表 2.3 主要作物の県別作付面積（2002/03年）

単位:ha

県	稲	ラッカセイ	キャッサバ	ミレット	トウモロコシ	サツマイモ	ヤサイ類	合計	稲 (%)	稲以外 (%)
ボー	26,306	7,179	3,769	2,572	1,050	492	135	41,504	63	37
ボンバリ	18,182	36,240	17,880	4,914	2,311	4,689	1,718	85,934	21	79
ボンセ	6,320	3,240	10,144	0	704	106	105	20,620	31	69
カイラウン	22,320	5,160	5,450	547	2,637	225	298	36,638	61	39
カンビア	32,344	5,493	1,936	702	539	56	29	41,098	79	21
ケネマ	49,540	7,584	7,436	3,069	1,074	567	448	69,718	71	29
コインナツグ	23,978	4,238	14,269	31,221	1,224	2,621	2,557	80,108	30	70
コノ	22,769	2,153	1,246	0	1,913	174	119	28,375	80	20
モヤンバ	13,073	23,161	14,770	0	0	1,125	0	52,129	25	75
ポートロコ	49,025	5,019	2,493	1,259	1,893	285	361	60,335	81	19
プジェウン	32,963	3,825	3,585	161	631	270	77	41,513	79	21
トンコリ	21,513	41,202	14,684	706	3,199	991	618	82,913	26	74
西部地域農村部	5,593	8,463	1,130	0	619	159	86	16,048	35	65
合計	323,926	152,955	98,794	45,151	17,793	11,761	6,551	656,932	49	51

\* 西部地域農村部とはWestern Area II

出典: DATA PACK Agriculture, MAFFS, 2004

主要作物のうちコメ（粳）の国内生産量は、内戦が終結した2001年には過去最低の20万トン台にまで減少したが、翌年からは増産に転じ、2006年には87万トンの生産量を記録した。しかし、2007年の生産量は64万トンとなり、前年に比べて24万トンの減産となっている（表2.4）。コメの代替作物であるキャッサバやサツマイモは、コメと同様に増産傾向にある。一方、家畜の飼育頭数は、内戦終結直後と比べて3倍近い増加となっている。

表 2.4 主要農作物の生産量と家畜飼育頭数の推移

単位: 作物 1,000 トン、畜産 1,000 頭

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1. 作物						
コメ (粳)	422	445	526	526	875	637
キャッサバ	895	1,091	1,759	2,287	2,973	1,236
サツマイモ	45	74	153	153	168	158
ラッカセイ	98	117	152	104	115	118
2. 畜産						
牛	100	120	150	200	313	345
ヤギ	250	300	350	450	548	630
ヒツジ	200	235	300	375	469	540

出典: Discussion on the Draft Second Poverty Reduction Strategy, Ministry of Agriculture, Forestry and Food Security (MAFFS), 2008

## 2.3 稲作農家の生産規模とコメの自給率

国内の稲作農家数は64万戸（2004年）であり、85%の農家は所有面積1ha以下の小規模

農家層である（表 2.5）。このうちの約半数は 0.5ha 以下の零細農家層によって構成され、コメ生産は小規模零細農家によって担われている。これら農家のヘクタールあたりの収量は 1.0 トン（粳）であり、精米に換算すると 0.6 トン程度と推察される。国内需要量（52 万トン）に対する精米供給量（34 万トン）であり、自給率は 66%と推定される。

表 2.5 稲作農家の生産規模とコメの自給率 (2004 年)

農家規模 (ha)	農家数 (分布割合)	平均所有面積 (ha) *1	総面積 (ha)	収量 (ton/ha)	生産量 (ton)	
					粳	精米
<0.5	266,005(42%)	0.4	97,085	1.2	121,133	78,736
0.5-1.0	276,481(43%)	0.8	216,525	1.0	218,876	142,271
>1.0	99,654(15%)	1.7	166,936	1.1	180,681	117,442
合計	642,140(100%)	0.8	480,546	1.1	520,690	338,449
国内需要量						516,499
自給率 (%)						66

出典: Medium Term Expenditure Framework (2006-2008), MAFFS, 2005

注: 平均所有面積は総面積/農家数で求めた推測値である。

## 2.4 農業政策

シエラレオネの農業政策は、「貧困削減戦略書 (SL-PRSP)」と密接に連動して策定されている。2005 年に策定された SL-PRSP では、所得貧困層の支援とともに、食料貧困層の改善を主要な政策目標に掲げた。同戦略書を踏まえて、農業部門では、「食料安全保障」の推進とその関連政策の実施に重点が置かれた。

SL-PRSP では、食料安全保障の推進に必要な農業生産の増大に向けての課題として、a)低い農業投資、b)農業試験研究と技術普及への支援体制の不備、c)総合的な農業支援体制の不足、d)生産を支援するためのインフラと流通システムなどの不備、e)農業生産を担う小規模零細農家の農業政策策定プロセスへの不足、f)農業生産に携わる関係者の技術研修機会の不足を指摘している

2008 年には SL-PRSP の改訂作業が開始され、農業分野においても引き続きコメを中心とする食用作物の増産の重要性と、そのために以下の施策案を実現する必要性が述べられている。

- a) 農業生産性の向上
- b) 民間部門の参入促進による商業的な農業開発の推進
- c) 農業試験研究と技術普及サービスの向上
- d) 効率的、効果的な農業生産管理システムの整備
- e) 農業部門における各分野の横断的な協力体制（農民教育、ジェンダー、農村医療、環境保全）の構築

主食であるコメの生産は未だに不安定であり、自給が達成できていない状況では、上記施策とともに、稲作農家の 85%を占める小規模零細農家の生産性向上に必要な適正技術の開発とその普及が重視されることになる。

### 3. プロジェクト対象地域の現況

#### 3.1 農業農村の概況

プロジェクト対象地域であるカンビア県は、ギニア国境に位置し、総面積は3,100km<sup>2</sup>である。行政的には、7つのチーフダム（マンボロ、サム、ビンレディクソン、マグベマ、マスンバラ、トンコリンバ、ブラマイア）によって構成され、56のセクションと698の村落に分割される。総人口は28万人（2003年）である。主要な産業は農業であり、人口の80%は農業関連産業に従事している。農家数は3.5万戸であり、ティムニ、スス、リンバ、クリオ、フラなどの多様な民族によって構成されている。

本プロジェクトでは、プロジェクト対象地域の農業農村の現状を把握するために、134村落、1995戸を対象に「営農・農村社会経済調査（ベースライン調査）」を実施した（同調査報告書は別途作成し、提出されている）。このベースライン調査結果にもとづくプロジェクト対象地域における農業と農村の概況は、以下のとおりである。

#### 【農村の概況】

社会インフラ	a) プロジェクト対象地域における村落間の道路は、年間を通じてほぼ通行可能であるが、連絡道路は全て土道である。 b) 飲料水用の井戸と学校（小学校主体）は、それぞれ40%および60%の村で整備されている。農産物の集荷施設や保健施設は存在していない村が多い。 c) 40%の村では共同井戸を有し、60%の村には小学校がある。 d) 燃料の大部分は薪に依存している。
農民組織	a) 農村には、伝統的な農民組織である村落共同体組織（CBO）が存在する。 b) 性差による差別的な扱いはほとんど発生していない。
農業活動	a) 農業生産活動の中心は稲作であり、畑地稲作地域では6月の播種期と11月の収穫期が農繁期にあたる。移植中心の低地では8月の播種期と12月から1月の収穫期が農繁期である。 c) 稲作は雇用労働力に依存しており、河岸低地や畑地ではマングローブなどの低地よりも多く労働力を必要とする。労働費は、一人1日1ドル～2ドルであり、労働の種類や時期によって異なる。
収穫ロス	収穫物の貯蔵中のロスは39%と推定されている。鼠害やコクゾウムシによる被害が大きい。
作物病害虫、被害	主要な稲の作物病害虫としては、黄化葉身、メイチュウ類が一般的なほか、サル、鼠、鳥による被害も発生している。
家畜飼育	家畜としては鶏が一般的であり、続いて、ヤギ、ヒツジ、牛の順である。家畜は貴重な換金手段となっている。

#### 【農家の概況】

家族構成	家族構成員数は一戸あたり平均11人であり、このうち家族労働者数は平均7人である。
稲作と労働の形態	低地では移植栽培（田植え）が主流であり、一部で直播が見られる。種籾をローンで購入している農家は、40%に達する。95%の農家が手労働に依存し、大半の農家は農業機械や役畜を有していない。

コメの収量	ヘクタールあたり収量 (籾) は、チーフダムごとで異なり、275kg から 2,450kg まで差異が大きい。平均 700kg である。
コメの消費形態	a) 生産したコメの大部分は自給用に消費されている。過去 3 年間で販売実績のある農家は全体の 19% である。販売が困難な理由としては、82% の農家が低収量による生産量の少なさを指摘している。20% の農家はローンの返済をあげている。 b) 農家では乾期において、1 日平均 2 食であるが、コメの貯蔵が底をつく雨期には 1 食となる。
債務	ローンは、各チーフダム域内の流通業者からの借入れが一般的である。返済方法は現物返済(借入金の倍返し)が慣習化している。
収入源	農家の 70% は、農作物の販売に収入を依存している。支出項目では食料 (食品) の購入が最も高い割合となっている。

### 3.2 農業生態系

#### (1) 農業生態系区分

プロジェクト対象地域の農業生態系は、半水成と陸成地域に大別される。海岸部に近いサムとマンボロの両チーフダムは、半水成の広大なマングローブ湿地 (mangrove swamp) が広がる。サムチーフダムの内陸部と他のチーフダムは、全て陸成の畑地 (upland) であり、畑地の谷間にボリランド (boliland) や小規模河岸低湿地 (inland valley swamp: IVS) がみられる。大規模なボリランドはトンコリンバチーフダム北部に、リバレインは南部の河岸段丘に局部的に分布している。農業生態系別の土地利用の概況を図 3.1 に示す。

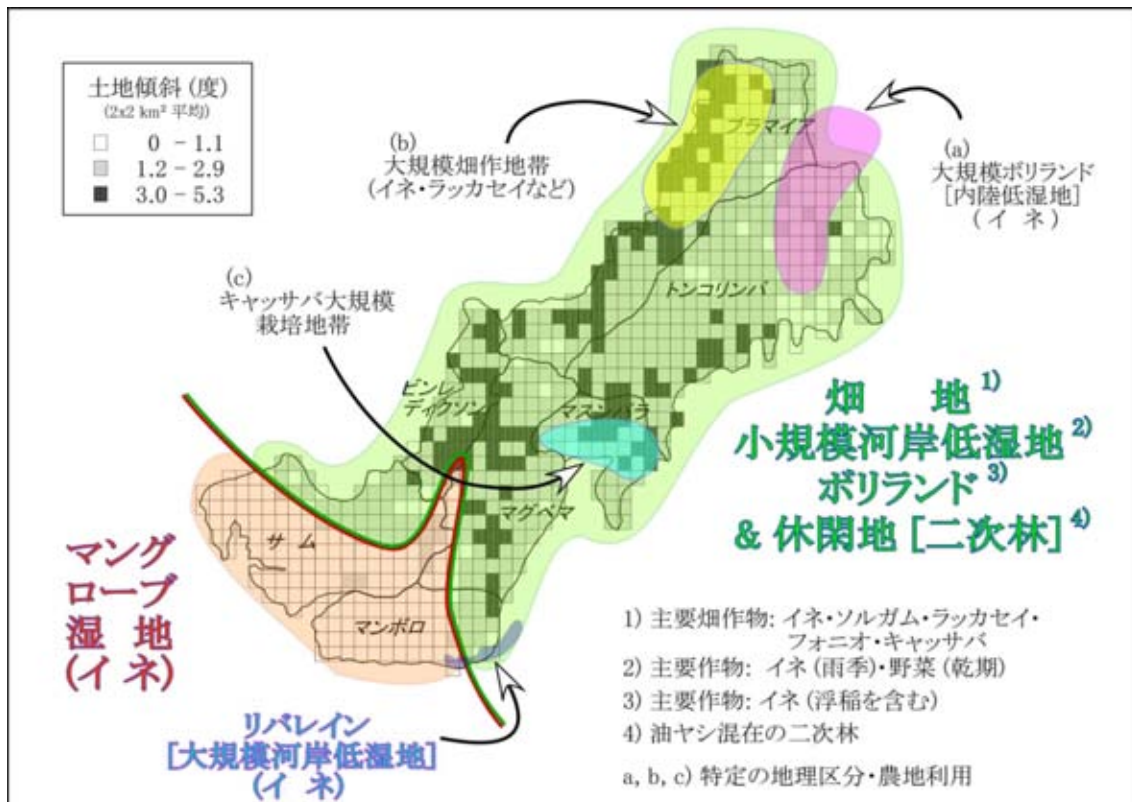


図 3.1 カンビア県における地形区分と農地利用

(2) 農業生態系の特徴

図 3.2 に農業生態系の横断図を模式的に示す。ボリランドは内陸部にある出口のない低地（窪地）であり、雨期に湛水し、乾期には蒸発と浸透により乾燥し草地となる。湛水期間には水稻栽培がおこなわれる。IVS は、降雨、丘陵地からの流去水や浸透水の湧出によって、雨期には流水となり、地形によっては淡水域を形成する。雨期には稲作、乾期には野菜類が栽培される。マングローブ湿地は潮位の影響を強く受け、自然植生がマングローブ林である地域であり、広大な水田単作地帯となっている。

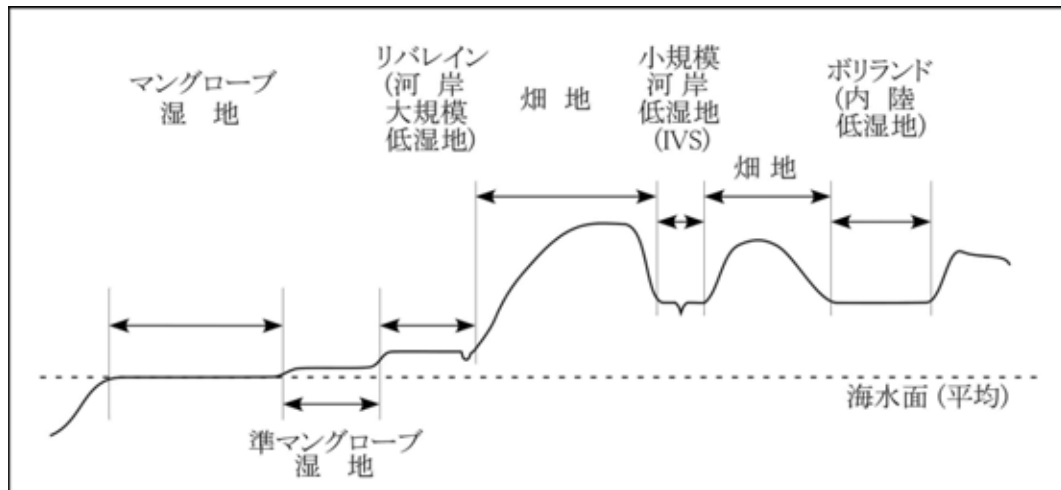


図 3.2 農業生態系別の地形的分布（模式図）

広大な面積を占める畑地は、起伏のある丘陵地に分布し、雨期でも浸透と表面流去で湛水はしない。畑地では図 3.3 に示すように、焼き畑移動耕作が主流であり、約 3 年間連続作付け後、7 年から 10 年間休閑するサイクルが一般的である。休閑地（二次林）を開墾した初年目は陸稲とソルガムの混作、2 年目にラッカセイ、3 年目にはキャッサバ、フォニオ（ミレット）が作付けされることが多い。

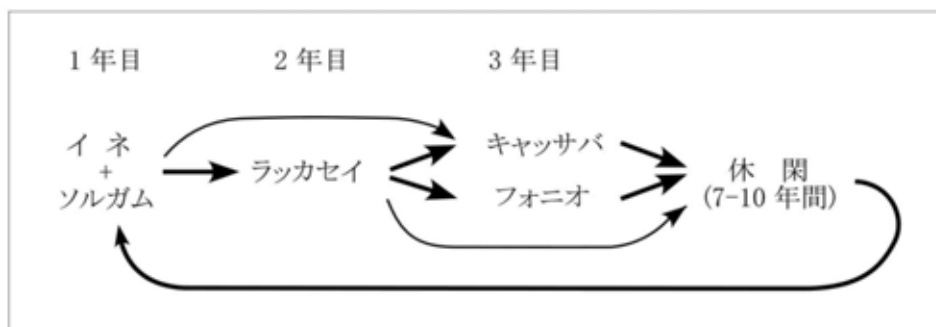


図 3.3 焼き畑移動耕作における作物栽培順序

(3) 農業生態系別の稲作形態

畑地における稲作（陸稲栽培）では直播のみである。小規模河岸低湿地とマングローブ湿地では、移植栽培（田植え）が主体であるが、まれに直播栽培されることもある。また、



IVS とリバレインでは、二期作がおこなわれる地域もある。ボリランドでは、移植栽培と直播が併用されているほか、他の農業生態系と違って農業機械を利用した栽培も一般的におこなわれている。

表 3.1 農業生態系別の稲作形態

農業生態系	県内での分布	作付方法		二期作(a)	機械化
		直播	移植		
畑地	全域(b)	◎	X	X	X
小規模河岸低湿地 (IVS)	全域(b)	△	◎	△	X
内陸低湿地 (ボリランド)	全域(b)	○	○	X	○(c)
河岸大規模低湿地 (リバレイン)	局所	△	◎	△	X(d)
マングローブ湿地(e)	偏在	△	◎	X	X

◎普遍的、○実施、△一部で実施、Xなし

注：(a)栽培面積の10%以下、(b)マングローブ湿地帯を除く、(c)中型トラクターによる耕耘・播種作業のみ、(d)他県では機械化、(e)準マングローブ湿地（陸化過程にあつて高位に位置）を含む

### 3.3 主要農作物の作付状況と価格動向

#### (1) 作付面積

カンビア県における主要作物の作付面積は5万ha（2002/03年）であり、このうちの70%は稲作である（表3.2）。一戸あたりの稲の作付面積は平均0.9ha（農家数/稲作面積）であり、全国平均の0.8ha（表2.5参照）とほぼ同じである。チーフダム別の一戸あたり稲作面積は、マンボロ1.2ha、サム0.6ha、ビンレディクソン1.0ha、マグベマ1.8ha、マスンバラ0.5ha、トンコリンバ0.6ha、ブラマイア0.9haである。県都であり、人口と農家が集中し、物流の拠点となっているマグベマチーフダムは、カンビア県における稲作面積の50%に相当する1.5万haを占め最大である。

表 3.2 チーフダム別農家数と主要農作物の作付面積（2002/03年）

チーフダム	人口	農家数	稲作		キャッサバ	ミレット	ラッカセイ	トウモロコシ	オイル パーム	カシュー ナッツ	その他果 樹
			低地	畑地							
マンボロ	37,784	4,792	4,934	629	150	52	335	34	400	10	44
サム	64,382	7,267	4,071	433	130	31	307	34	360	28	84
ビンレディクソン	17,614	2,174	1,480	707	405	72	614	50	280	11	146
マグベマ	57,514	8,586	4,461	10,829	405	72	614	34	440	820	128
マスンバラ	37,148	3,725	848	1,061	352	103	837	84	340	20	110
トンコリンバ	42,130	4,970	888	0	274	227	1,393	118	340	18	68
ブラマイア	21,934	3,585	854	1,157	222	145	1,393	185	220	8	266
合計	278,506	35,099	17,536	14,816	1,936	702	5,493	539	2,379	914	846
(%)											
マンボロ	13.6	13.7	28.1	4.2	7.7	7.4	6.1	6.3	16.8	1.1	5.2
サム	23.1	20.7	23.2	2.9	6.7	4.4	5.6	6.3	15.1	3.1	9.9
ビンレディクソン	6.3	6.2	8.4	4.8	20.9	10.3	11.2	9.3	11.8	1.2	17.3
マグベマ	20.7	24.5	25.4	73.1	20.9	10.3	11.2	6.3	18.5	89.6	15.1
マスンバラ	13.3	10.6	4.8	7.2	18.2	14.6	15.2	15.6	14.3	2.2	13.0
トンコリンバ	15.1	14.2	5.1	0.0	14.1	32.4	25.4	21.9	14.3	1.9	8.0
ブラマイア	7.9	10.2	4.9	7.8	11.5	20.6	25.4	34.3	9.2	0.9	31.4
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出典: Data Pack Agriculture, MAFFS, 2004

## (2) 流通形態

農産物の市場への出荷と販売は、集荷業者 (collector) と小売業者 (retailer) に依存している。集荷業者の場合は、県内の主要市場であるマディーナ、カンビア II、ロクーブル、バーモイルマの各市場へ生産物を運搬し、市場の小売店や他地域からの集荷業者へ転売するのが一般的である。

村落レベルの集荷業者は、農産物の購入資金が乏しく、農家に委託されての販売であるために、農家との信用取引が慣習化している。一方地域レベルの集荷業者は、都市部の卸売業者や小売業者へ販売を行っている。

集荷業者は、集荷用の車輛は有しておらず、通常、公共バスや乗り合いタクシーで市場まで搬入する。小売業者はトラックを調達して、農家での庭先での買い付け後に、県内の流通業者 (小売業者) への転売で利ざやを得ている。また、小売業者は、農家への貸し付けもおこなっており、農家からの返済はコメやキャッサバガリ (キャッサバ粉)、パーム油などの現物を基本とし、借入金の倍返しは貸し付け条件となっている。

## (3) 小売価格の変化

コメは、輸入米、パーボイルド米、精米が主として流通しているが、このうち最も流通量が多いのはパーボイルド米である。流通量が減少する7月から10月にかけては、コメの小売価格が高騰する。同時期のパーボイルド米の小売価格は、Le2,400~2,800 (0.8~1.0 ドル) /kg である。収穫が開始される11月から3月は、流通量が増え小売価格も Le1,350~1,500 (0.4~0.5 ドル) /kg へと低下する。

キャッサバは、コメの代替作物として流通しているが、kg 当たりの平均小売価格はコメの最低価格の 1/3 程度である。一次加工を加えたキャッサバガリは、コメの最低価格とほぼ同等である。生産資材である化成肥料は、全て輸入品であるため kg 当たりの価格は Le2,600~5,000 (0.8~1.6 ドル) に達し、コメの市場価格を上回る状況にある。

## 3.4 収穫後処理

シエラレオネにおける食用作物の収穫後ロス率は、30~40%に達すると推測されている。このような高い収穫後ロスが発生する要因としては、コメの場合は収穫後処理機械の不足と貯蔵施設の不備があげられる。一般的に農家における稲の籾摺りは、臼と杵を用いて、手作業でおこなわれており、主として女性および子供が従事している。

稲の乾燥は、水稻、陸稲ともに 70 % 以上が地面上で乾燥され、キャッサバの場合はマット上で 53 %、防水布上で 36 % が乾燥されている。収穫物の選別は、各チーフダムとも、作物の種類に関係なく手製の箕を用いて行われている。一方、籾の場合、特にマンボロ、とサムの両チーフダムでは、海岸に近いこともあって風選が行われている。貯蔵は作物や地域の違いに関わらず、袋が最も一般的な貯蔵手段である。

### 3.5 農業支援体制

#### (1) 試験研究機関

カンビア県では、稲作の試験研究を主眼とするロクーブル稲作研究所（RRS-R）が 1934 年に設立された。試験研究の範囲は、当初マングローブスワンプに限定されていたが、その後、全ての農業生態系における稲、ソルガム、ミレットなどの穀物や野菜を含めた試験研究にまで拡大した。稲の品種としては、畑地と低地に対応した 33 の高収量品種が開発されている。また、これら高収量品種を基にした農業技術パッケージも作成されているが、農家レベルでの利用はほとんどおこなわれておらず、技術普及の面では課題を残している。

なお、RRS-R は現在、MAFFS の傘下であり、2008 年にロクーブル農業研究所(RARC)へと名称が変更された。内戦によって、崩壊した試験研究施設や職員宿舎の復旧を行っており、2009 年からの新組織として試験研究を本格的に再開することが期待されている。

#### (2) 農業普及

MAFFS-K は、農家への農業技術普及を重要な任務としている。普及業務は、MAFFS-K の作物／普及部が担当することになっており、同部には 24 名の前線普及員（FEWs）が所属している。FEW は、農家と直接接し、技術指導に携わることとなっている。県内は、3 ブロックに区分され、8 名の FEW が各地区に割り当てられている。FEW を指導するのは、各ブロックを管轄する 3 名の BES（地域担当普及員）である。FEW と BES を統括するのは、専門技術員（SMS）である。

MAFFS-K の FEW、BES、SMS は普及員として、長年の経験を有しているが、新たな農業技術や情報の入手、訓練施設や訓練機会が著しく欠如し、栽培技術や普及能力の向上を図る上での課題となっている。また、作物栽培や普及に関する技術叢書は、皆無であるほか、移動手段である四輪車輛やオートバイの絶対数が不足している。給与は遅配が慢性化し、出張手当が無いなど、普及活動上のインセンティブは低い状況となっている。

## 4. 農業技術パッケージと農業技術マニュアルの要旨

### 4.1 農業技術パッケージ

農業技術パッケージ（TPs）は、稲作技術（TP-R）と収穫後処理技術（TP-PH）および野菜生産技術（TP-V）に関わる各パッケージによって構成されている。各技術パッケージの作成手順と作成上の基本方針は以下のとおりである。

#### 4.1.1 稲作技術パッケージ

##### (1) 作成手順

TP-R は図 4.1 に示すように、既存稲作技術書の検討と分析および、稲の栽培と収穫後処理の現地調査結果を踏まえて、TPs 案の作成方針を決定した。作成方針案に基づき、パイロットプロジェクト地区で実証するための TP-R 案を作成した。

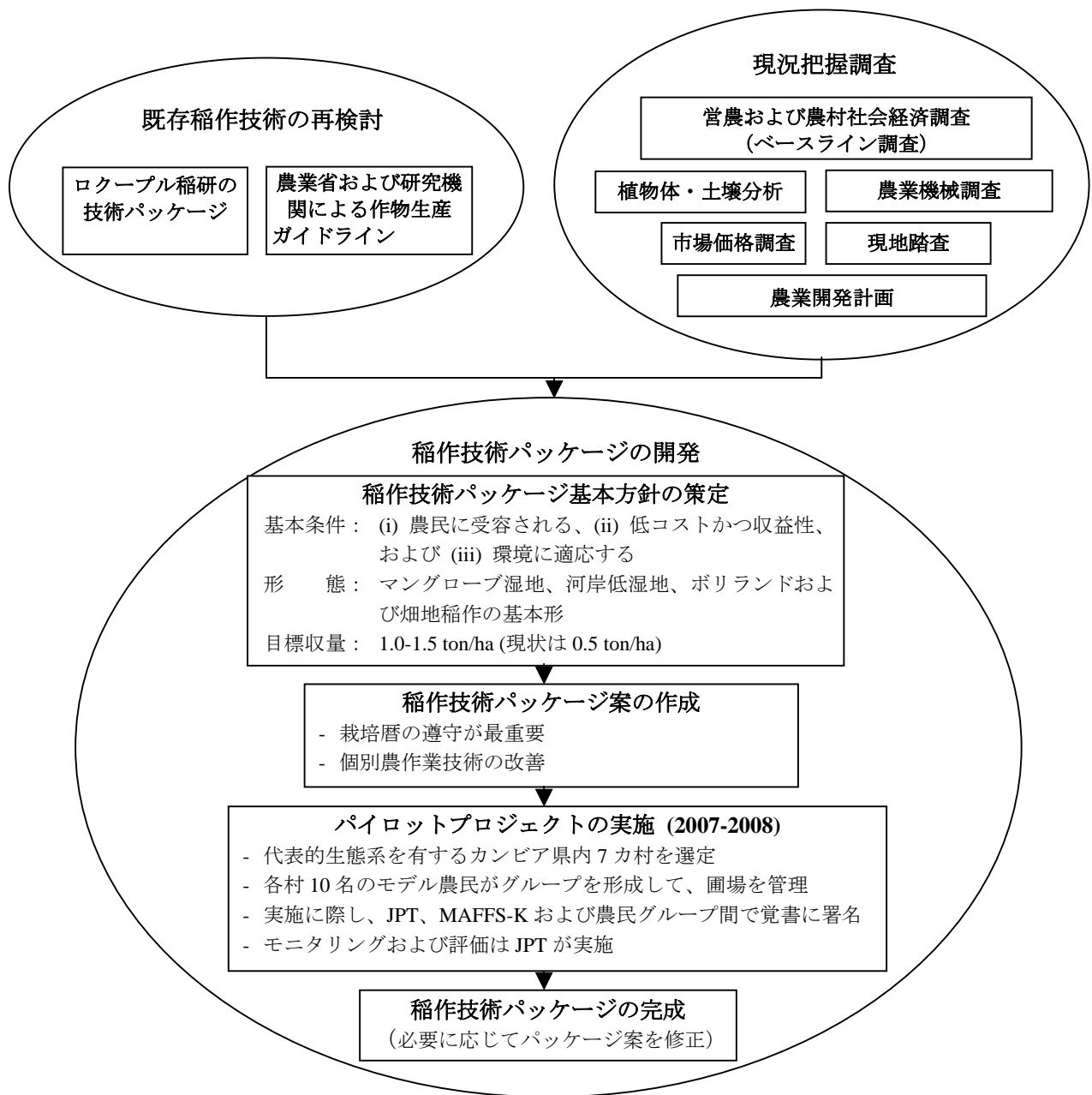


図 4.1 稲作技術パッケージの作成手順

1) 既存稲作技術の再検討

既存の稲作技術解説書としては、ロケーブル稲研究所（RRS-R）作成による技術パッケージと、MAFFS が農業研究調整委員会（NARCC）および、その構成員である複数の研究機関とともに共同で作成した作物生産ガイドラインがある。

RRS-R の技術パッケージは、同研究所が設立された 1934 年以降の研究成果を 1980 年代に取りまとめたものである。これらの技術は、農業生態系ごとにまとめられ、“Summary of Useful Rice Technologies”というタイトルで、パンフレット形式の印刷物

として配布された。その中には、各農業生態系に適合した稲品種とその生育期間および期待収量、直播の際の種子必要量、移植栽培の際の苗代期間、本田準備方法、移植時の一株植え付け本数、基肥量、推奨除草時期、追肥時期と量、留意すべき収穫後処理が内容として含まれている。一方、作物生産ガイドラインは、より包括的で詳細な稲作技術を提示している。その内容は、農業生態系別の推奨品種、栽培暦、栽培管理（苗代、水制御、施肥、除草、病害虫管理）、収穫方法および収穫後処理技術までを網羅している。

これら機関が作成した稲作技術解説書は、播種から収穫まで内容的には体系化されているが、農業技術普及を直接担う普及員が農家の圃場で、農民に説明し、指導することを主眼に置いたものではない。農民向け栽培技術書として活用するには、より詳細な面にまで配慮した技術情報を網羅する必要があると考えられる。

## 2) 農業および社会経済の現状調査

プロジェクト対象地域であるカンビア県における農業と農村生活の現状を把握するために、以下の調査を実施した。

- a) 県内全域の 134 カ村、1,995 戸を対象とした、質問票を用いた営農および農村社会経済調査（ベースライン調査）
- b) 県内に存在する各種農業機械の分布および稼働状況調査（約 220 台を対象）
- c) 県内の主な農産物市場（4 カ所）における農産物と生産資材に関する小売価格の動向調査
- d) 農作業の形態と稲の生育状況に関する現地視察調査
- e) 土壌の自然肥沃度を把握するための植物および土壌分析調査

これらの調査結果によって、農業は各農村における基幹産業であり、ほとんど唯一の収入源であること、作物生産は稲作に過度に依存しており、その生産性は非常に低いこと、種子や肥料などの生産材の市場流通量は少ないほか、価格が高く、現状の農家の経済状態では入手が困難であること、種籾を来季まで保存する習慣がないこと、農業の機械化はほとんど進んでいないこと、道路や水供給など基本的な社会インフラの整備率が低いこと、農業普及員は農民との接触がほとんどないこと、教育水準が低いこと、貧困の深刻さなどが明確になった。

## 3) 稲作技術パッケージ（TP-R）の作成方針

TP-R は、既存の稲作技術書の使用上の課題を考慮した上で、農業技術の普及を直接担う、普及員が草の根レベルの農民を指導する際に説明が容易で、普及員や農民が容易に使えるように配慮するとともに、以下のような基本方針を設定して作成することにした。

- a) TP-R の目的  
TP-R は稲の生産性を改善することを目的とする。
- b) TP-R の範囲  
TP-R は、カンビア県に分布する主要な農業生態系である、マングローブ湿地、

河岸低地、ボリランドおよび畑地を対象としたプロトタイプ（基本型）とする。

c) TP-R の利用者

TP-R はカンビア県の普及員およびパイロットプロジェクトを実施する村落のモデル農民を対象に作成する。

d) TP-R の条件

① 技術は自立的であること

- 農民に受容され、適用可能である（技術的にしっかりしている）
- 低投入であり、かつ収益性に配慮している（農家経済的に成り立ち、実行可能である）

② 技術は環境的に適応可能であること

e) 目標収量の設定

TP-R の目標収量を 1.0～1.5ton/ha に設定した。この目標数値は、ベースライン調査結果から、籾収量の加重平均が 0.5ton/ha であったことを踏まえて、農家の標準世帯（7 人）が年間を通じて、安定的にコメを消費（年間一人あたり消費量約 100kg）することが可能となることを目指して設定した。

4) パイロットプロジェクトの実施を通じた TP-R の有効性検討

上記の作成基本方針に沿って、TP-R 案を 2007 年初めに作成した。TP-R 案の作成にあたっては、上述した既存の技術パッケージおよび作物生産ガイドラインを参照するとともに、実際の栽培暦や現行の農作業形態を重視してとりいれた。TP-R 案は、その有効性を確認するために 2007 年および 2008 年にパイロットプロジェクト (PP) を通じ、農民の圃場で試験した。

PP は、カンビア県内 7 チーフダム、7 カ村で実施した。各チーフダムにおいて、ベースライン調査を実施した村の中から、チーフダムの代表的な農業生態系を有する村を選定した。選定した各村において、PP の実施に責任を負う 10 名のモデル農民を選定し、グループを形成した。PP の関係者間でそれぞれの役割を明確にするために、農民グループ代表、MAFFS-K および JICA 専門家チーム (JPT) の間で「実施覚書 (MOU)」を取り交わした。モデル農民グループは、グループ内からリーダー、副リーダー、事務局長、会計役および世話人を選定し、効率的に団体行動ができる体制を組織した。PP の実証圃場（農地）は、モデル農民グループが準備し、PP 実施に必要な種子、肥料、農具などは、JPT が供与した。PP 実施期間中を通じ、JPT と MAFFS-K がモニタリングを実施した。

2007 年度の PP は、TP-R 案の基本方針に照らして、MAFFS-K の普及員およびモデル農民の参加を得て評価した。同評価結果に基づき、TP-R 案を微修正し、2008 年度の PP を実施した。TP-R の最終版は、2008 年度の PP 結果を基に、生産性向上に不可欠な農作業技術を絞り込んだ上で作成した。

(2) TP-R の内容

作成した TP-R の要旨は以下のとおりである。

## 1) 緒 論

- a) TP-R では、農作業の類似性から、稲栽培の形態を陸稲直播と水稻移植の二つに分類し、本田準備作業（圃場の選定）から苗立ち（播種あるいは移植）までを別々に説明している。
- b) 稲の増収技術に必要な不可欠な知識である、稲の生育に伴う生理的变化と農作業との関係、および収量を構成している要素と収量の計算方法を説明している。
- ① 稲の生育は、栄養成長期、生殖成長期、および登熟期の3期に大きく分かれる。栄養成長期には分蘖（潜在的穂数）が決まり、生殖成長期には穂の大きさ（一穂粒数）が決まり、登熟期には稔実歩合（稔り具合）が決まる。それぞれの時期の適切な農作業は、収量向上に貢献する。
  - ② 生殖成長期および登熟期の期間は、品種によってほとんど差はなく、品種による生育期間の差は、栄養成長期の長さの差である。
  - ③ 農作業は、これら稲の段階に応じた生育が順調に進むことを保障するためにおこなうものであり、稲の生育に合わせ、的確におこなう必要がある。農作業の遅れは、稲の生育に悪影響を及ぼす。
  - ④ 収量構成要素は、単位面積あたりの穂数と一穂あたりの稔実粒数、および1,000粒重の積で決定される。単位面積あたりの穂数はおおよそ栄養成長期に決定され、一穂あたりの稔実粒数は生殖成長期に決定され、1,000粒重は登熟期に決定される。

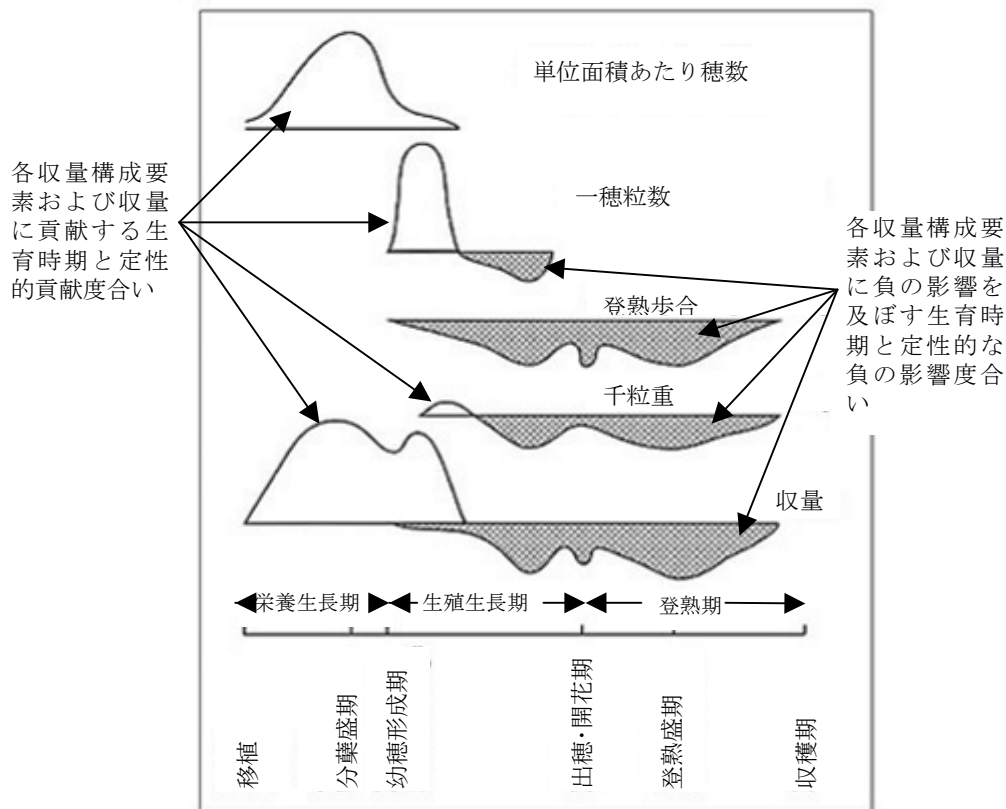


図 4.2 水稻の生育段階に応じた収量形成過程および収量構成要素  
(松島、1959 を一部改変)

⑤ 1,000 粒重は品種固有のものであり、栽培条件によって大きく異なるものではない。従って、収量を決定する大きな要素は、穂数と一穂粒数である。これらは、それぞれ栄養生長期および生殖生長期に決定されることから、これらの時期の農作業の善し悪しが収量を大きく左右する。

c) TP-R の有効性を試験したパイロットプロジェクト (PP) について、その内容と結果を紹介している。PP の目標、導入した農作業技術および PP の結果は以下に要約するとおりである。

表 4.1 パイロットプロジェクトの目標、導入技術および結果

目 標	農作業技術の改善を通じ、現行収量 (0.5 ton/ha) を 1.0~1.5 ton/ha に向上させる。
導入農作業技術	①綿密に計画された栽培暦に基づく、時宜を得た農作業 ②合理的な播種量。 ③移植栽培における適切な圃場準備作業 (耕起および代かき)。 ④移植栽培における健全苗の育成および適切な移植 (短い苗代期間、適切な苗取り、浅植え、少ない一株植え付け本数など)。 ⑤水管理用の畦畔建設。 ⑥生育期間の短い近代品種の導入。
成 果	① 改善農作業 (無施肥条件) の導入により、多くの地区で収量が 1.0~1.5 ton/ha となった。 ② 施肥 (200 kg/ha) により収量はさらに 0.5 ton/ha 程度増加した。施肥反応が低いのは、栽培管理技術の低さと水管理のまずさにある。 ③ 移植時の一株あたりの植え付け苗本数を、従来の 10 前後から 2~3 にしても、稲の生育や収量には変化がなく、農民は種粒量を大きく節約できた。 ④ 近代品種と改善農作業技術の導入により、約 4 ton/ha の収量が可能である。 ⑤ 稲の収量を向上するためには、一つの農作業技術の改善では不十分であり、総合的な農作業技術が必要である。

## 2) 農作業技術 その 1 : 圃場選定から播種/移植まで

### a) 畑地の直播陸稲栽培

農作業項目	推奨農作業技術	推奨理由
圃場選定	選定基準 : ・ 植生の回復度合い。 ・ 下草が繁茂していない。 ・ 斜面の勾配が緩い。 ・ 油ヤシの栽植密度が低い。	・ 土壌肥沃度が回復している。 ・ 雑草の競合が大きくない。 ・ 降雨浸食による土壌流亡の可能性が小さい。 ・ 太陽光の遮蔽を少なくする。
圃場準備	これまでの慣行法を踏襲。	・ 作業手順や作業方法に合理性がある。



播種	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 播種量：63 kg/ha。</li> <li>・ 種子の予措：不必要（十分風選されていることが条件）。</li> <li>・ 浸潤による種子の前処理は必要ない。</li> <li>・ 均一な播種と浅い耕起。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 参考：アジアでは 80～120 kg/ha 推奨。</li> <li>・ 水あるいは塩水による比重選は、湿った種子を再度乾燥させる必要があり、労力が大きい。</li> <li>・ 播種後に干ばつが来ると、発芽率が大きく低下するのでメリットがない。</li> <li>・ 発芽率を高め、苗立ちが均一になる。</li> </ul>
----	---	--

**均一に播種する方法**

(1) 稲を栽培する圃場をほぼ同等の面積の数区に分割し、種籾を分割した区と同じ数に等量に分割する。

(2) 各区に割り当てた種籾量の 2/3 を割り当てた区に播種する。

(3) 残りの 1/3 を、先に播種して生じた不均一部分を均すように播種する。

注意：(a) 2 回に分けて播種する場合、1 回目と 2 回目の播種の方向は下図のように直角に交わるようにおこなう。(b) この方法は、均一に施肥をする場合にも同様である。

1/3 分量を播種（第 2 回目）

2/3 分量を播種（第 1 回目）

b) 低地の移植水稻栽培

農作業項目	推奨農作業技術	推奨理由
圃場選定	選定基準： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 過去に洪水被害がない。</li> <li>・ 雑草繁茂が過度にはない。</li> <li>・ 一定期間水がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 作物の順調な生育が保障される。</li> <li>・ 農作業が容易となる。</li> <li>・ 作物の生育が保障される。</li> </ul>
圃場準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 雑草の刈払いと持ち出し。</li> <li>・ 畦畔の建設。</li> <li>・ 第 1 回目耕起収量は苗代準備前に終了(マングローブ湿地では苗代準備開始よりかなり前に終了)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 湛水時の有機物分解による土壌還元とそれに伴う鉄過剰症を軽減する</li> <li>・ 流水条件での畦畔の建設は土壌流亡など困難を伴うため</li> <li>・ 耕起作業が遅れることによる、苗代期間延長（老齡苗の移植）を防ぐため。マングローブ湿地は除塩期間を長く取るため。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 苗代準備は本田耕起後におこなう(マングローブ湿地では、移植時期が低潮期となるように、苗代期間(4週間)を考慮して播種時期を決定する)。</li> <li>・ 苗代は日当たりが良く、水場に近い畑地に設置。</li> <li>・ 育苗期間は3週間(マングローブ湿地は4週間)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適切な苗代期間を保障し、健全苗を移植できるようにするため。</li> <li>・ 日当たりの良さは徒長を防止し、水場の近くは、播種後の干ばつに対応可。</li> <li>・ 3週間は、約4葉期で分蘖開始期にあたる。マングローブ湿地では、苗齢が進むと耐塩性が増すことから、育苗期間を若干延長する。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 播種量は本田 1ha あたり 20kg~30kg とする。</li> <li>・ 苗代面積は播種量 1kg あたり 12~15m<sup>2</sup>見当。マングローブ湿地では、苗代期間が長いため、これの約 1.5 倍が適当。</li> <li>・ 苗代は畑苗代とする。</li> <li>・ 均一な播種および浅い耕起をおこなう。</li> <li>・ 播種後にマルチ、鳥追いをおこなう。</li> <li>・ 場合によって除草。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一株植え付け本数、1,000 粒重、栽植密度、発芽率から計算した結果</li> <li>・ 高温多湿で日射が十分でない場合、徒長を誘発するため、密植を避ける。ただし、除草が必要になる場合がある。</li> <li>・ 水苗代は病気の発生、鉄過剰、徒長の危険性が高いことから畑苗代を推奨</li> <li>・ 苗立ちを揃え均一な健全苗を育てる。</li> <li>・ 播種後のマルチにより鳥害および干ばつを防ぐ。</li> <li>・ 必要に応じて、健全苗の育成を妨げる雑草の駆除が必要。</li> </ul>
本田代かき	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土塊を鍬で細かく砕き、土と水をできる限り馴染ませる。</li> <li>・ 移植前に土を足で踏んで泥状にする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 丁寧な代かきは浅植えを可能にし、均平化が容易になる。</li> <li>・ 土塊の破碎が十分でない場合の措置(実践農民あり)。</li> </ul>
移植	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 健全苗を移植する。</li> <li>・ 移植適期は、IVS およびボリランドでは 6 月から 9 月の間、マングローブ湿地では 7 月下旬から 9 月初めの小潮時期におこなう。</li> <li>・ 苗取りは移植当日におこなう。苗取り時には、苗の基部を痛めないよう注意する。</li> <li>・ 栽植密度は約 20 株/m<sup>2</sup>。生育期間が短く短桿の品種では、より密植にしても構わない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 活着が良く、分蘖力が旺盛であり、収量構成要素の一つ、穂数が増える。</li> <li>・ マングローブ湿地では、降雨や河川水による土壌の除塩が進んだ頃に移植する。また、浅植えが可能となるように潮見表を参考に小潮時に移植する。</li> <li>・ 苗の活力をできるだけ落とさないようにするため、苗取りから移植までの間は短いほうが良い。苗の基部は新根や分蘖が発生する場所で、取り扱いには留意。</li> <li>・ 多くの品種は分蘖力が旺盛なので、株間を広くとって、分蘖により補償され、問題はない。密植は、個体間競合により徒長気味となり、倒伏を招く。</li> </ul>

- ・一株植え付け本数は、農業生態系にかかわらず、2～3本。
- ・一株あたり植え付け本数を増やしても、穂数の増加にはつながらない。植え付け本数を減らしても、個々の苗の分蘖力で穂数を確保でき、何よりも種籾を節約できる。
- ・植え付け深度は2～3cm。深植えは禁物。
- ・浅植えは新根および分蘖の発生を促し、最終的には穂数の増加につながる。深植えは、二次根の発生により、生育や分蘖が非常に遅れる。

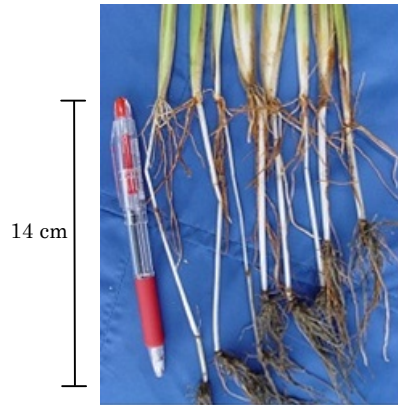


写真 4.1 深植えによって徒長したメソコチル

注：深植えは分蘖の発生をも遅らせる

- ・移植後は、速やかに欠株を補植する。
- ・一定の栽植密度を確保するために、欠株の補植は重要である。

### 3) 農作業技術 その2：除草および病虫害防除、収穫（全生態系共通）

農作業項目	推奨農作業技術	推奨理由
除草	・ 早期除草（播種/移植後 4～6 週間）。マングローブスワンプでは不要。	・ 苗が、雑草との土壌養分、水分、太陽光の競合により、生育に影響が出ないように、雑草が小さいに、取除く。マングローブスワンプの主要雑草のキレキレ(kireh-kireh)は稲と競合しない。
動物・鳥害対策	・ これまでの慣行法を踏襲。	・ 既存の対策に合理性がある。
カニ（マングローブ湿地のみ）	・ 大苗の移植。 ・ 8月～9月の移植。	・ カニの食害を物理的に防ぐ（大苗は茎が固く、被害が少ない）。 ・ カニの活動が不活発となる（要実証）。
害虫	・ アフリカイネノシントメタマエバエ ・ ケースワーム	・ 宿主雑草の除去。 ・ 雑草の生活環を分断するため。 ・ 早期移植は、発生時期までに生長量を確保して被害を少なくする。排水は、移動手段を断つ効果がある。
病気	・ ゴマ葉枯れ ・ 褐色葉枯病	・ カリ肥料あるいは化成肥料の施与。 ・ 植物体内の栄養バランスの不均衡によって誘発される。 ・ 同上
	・ 雨期盛期の追肥に窒素肥料のみは行わない。	

#### 4) 農作業技術 その3：施肥（全生態系共通）

施肥は PP を通じて増収効果は確認されたが、投資効果については明らかではなかったため、TP-R では推奨していない。しかし、将来の増収に向けては重要な技術であるため、基本的な技術項目について解説をしている。

項目	推奨	説明
施肥時期	基肥と追肥の2回おこなう。1回目は、播種時あるいは移植時。2回目は幼穂形成期である。	・基肥は初期生育を促進し、分蘖を増加させることが目的である。追肥は、穂の穎花数を増やすこと、籾を充実させることを目的とする。
必要施肥成分	・窒素、リン酸、カリ。	・カンビア県の土壤肥沃度は、一般に非常に低い。肥料3要素が低レベルであることは、化学分析、パイロットプロジェクト、圃場観察を通じて明らかである。 ・今後、肥料成分の最適な組み合わせを明らかにする必要がある。
鉄過剰症	有機物の持ち出しおよび排水。	・湛水条件下での有機物分解による土壌の強度な還元を緩和する
施肥と水管理	畦畔の建設による、水制御を可能にする。施肥前の排水。降雨時の施肥中止。マングローブ湿地では、低潮期施肥。	・流水条件下での施肥は、流亡により無効。
苗代への施肥	育苗期間が遵守される限り、施肥は行わない。	・苗代での育苗は、超密植であるため、施肥により病気の誘発、徒長などが起きる可能性がある。

#### 5) 農作業技術 その4：種子の取り扱い（全生態系共通）

種子の取扱いは、PP での実証試験には含めていないが、収量に影響する重要な技術であるため解説を行った。

項目	推奨	説明
発芽試験	・種籾の中から任意に100粒を抽出し、浅底の容器に均一に広げ、種子が浸るまで水を入れる。乾かないようにして4~5日してから、発芽した種子の数を計測する。	・播種前に、種子の品質と、活性を評価する。発芽率が80%以上であれば、合格。それ未満であれば、食用に回し、他の種子を探す。
自家種子生産	・稲の生育期間中を通して、圃場を定期的（例えば月に2回）に巡回し、毎回、大多数の株と形状が異なる株を発見したら、その都度それらを除く。	・種子の純度を上げることで、収量の向上を図る。生育期間の異なる品種の種子の混合は、収穫期の判断が難しくなる。早生種の登熟に合わせて収穫すると、晩生種が未熟の状態刈取られる。逆に、晩生種の登熟に合わせて収穫すると、早稲種の脱粒が多くなる。

## 4.1.2 収穫後処理技術パッケージ

収穫後処理に関する技術パッケージ（TP-PH）は、収穫後処理の現状把握の調査結果を踏まえて、TP-Hの目的を設定し、目的達成に必要な技術的提言を行った。

### (1) 収穫後処理の現状把握

プロジェクト対象地域におけるコメの収穫後処理の現状を、(i) 文献調査、(ii) ベースライン調査、(iii) 農業機械調査、(iv) 収穫後処理に関する質問票調査（PP実施7カ村を対象）、を通じて調査した。調査を補完するために、収穫期には圃場視察も実施した。その結果、以下のことが明らかとなった。

- a) 収穫後処理作業の大部分は人力で行われており、重労働であり非効率である。
- b) 性差による労働分業は明確ではないが、概して重労働は男性がおこなう。
- c) 農民の多くが、収穫後処理作業における困難性は、貯蔵施設および乾燥場がないこと、鼠害、虫害および籾摺り・精米機がないこととしている。
- d) 収穫後処理機械、特に籾摺り精米機は、稲作地帯であるマンボロおよびサムチーフダムに広く普及している。
- e) 既存の籾摺り精米機の多くは、民間所有である。
- f) コミュニティに寄贈された収穫後処理機械（籾摺り精米機、脱穀機）は、そのほとんどが寄贈後2年以内に運転不能に陥っており、これはオーナーシップ欠如による不十分な維持管理が原因である。
- g) 農民は、収穫後処理時の損失が主に収穫（刈り取り）時、搬送時、乾燥時、脱穀時および風選時に発生すると認識している（表4.2）。
- h) パーボイルの過程では、物理的な損失よりも品質の劣化があると考えられている。

表 4.2 農民による収穫後処理の各過程における損失状況

収穫後処理作業	損 失 (%)		損失の主な原因
	平 均	(損失の範囲) <sup>(a)</sup>	
A. 収穫・収穫後処理	19.2		
1) 刈取り	9.7	(3.2-16.7)	過熟(脱粒)、異品種の混在、拙い収穫方法
2) 圃場内乾燥	3.6	(0.8- 6.8)	脱粒性の高い品種使用、拙い収穫方法、鼠害、不適切な移送方法、防水シートの欠如
3) 脱穀	3.0	(1.3- 6.2)	防水シートの欠如
4) 風選	2.9	(1.5- 5.4)	防水シートの欠如
B. コメの加工	2.6		
5) パーボイルド	0		
6) 精米	1.5	(0.2-2.6)	不適切な乾燥（過乾燥と不完全な乾燥）、未熟練の精米機運転
7) 風選	1.1	(0.1-2.8)	防水シートの欠如
C. 貯蔵	0.7		
8) 貯蔵	0.7	(0.1-1.3)	害虫、鼠、貯蔵施設の欠如
総損失	22.5		

注：(a) 調査した7カ村からの回答の範囲

## (2) TP-PH の目的設定と導入技術

現状把握調査の結果を基にして、TP-PH の導入技術の目的を以下のように設定した。

- a) 収穫後処理時の損失を減少させること
- b) 収穫後処理の作業効率を改善させること

収穫後処理作業の各工程における損失を減じることを目的に、粃のロスと異物混入を避けるために、竹や若いヤシの葉で編んだマットおよび防水シートの使用を提言した。一方、足踏み脱穀機、手動唐箕および動力粃摺り・精米機を導入し、各工程の作業効率改善を図ることとした。

## (3) TP-PH の内容

作業項目	推奨技術	推奨理由
収穫（刈り取り）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鋭利なナイフを使用。</li> <li>・ 刈取りの長さを長めにする。</li> <li>・ 容器を利用する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 刈り取り時の脱粒を最小化する</li> <li>・ 低位に位置する穂が稲藁の束に巻き込まれず、乾燥が容易となる。</li> <li>・ 脱粒による損失を軽減。</li> </ul>
乾燥（運搬と乾燥）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 運搬時に容器を利用する</li> <li>・ 乾燥場は圃場付近とする</li> <li>・ 乾燥場の床を平坦で水平、かつ清潔に保つ。</li> <li>・ 乾燥用の稲藁の束を積み上げない。</li> <li>・ 乾燥用の稲束の下に竹やヤシの葉で編んだマットを敷く。</li> <li>・ 防水布を敷く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 脱粒による損失軽減。</li> <li>・ 同上</li> <li>・ 夾雑物の混入を防ぐ。</li> <li>・ 種粃の発酵・変成を防ぐ。</li> <li>・ 脱粒損失軽減。夾雑物の混入を防ぐ。</li> <li>・ 同上</li> </ul>
脱穀	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 脱穀場を水平にし、清潔に保つ。</li> <li>・ 防水布を下に敷く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 夾雑物の混入を防ぐ。</li> <li>・ 脱穀時に粃が飛び散る時の損失軽減、夾雑物の混入を防ぐ。</li> </ul>
クリーニング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 竹やヤシの葉で編んだマットを敷く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 夾雑物の混入を防ぐ。</li> </ul>
パーボイル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 加熱時間を調整し、過加熱によりコメのゼラチン化が損なわれることを防ぐ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 加熱が長すぎると、コメはゼラチン化を乗り越して、調理された状態となり、これを乾燥すると脆くなり、精米時に碎米が多くなる。</li> </ul>
貯蔵	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 貯蔵前に粃を良く乾燥させる</li> <li>・ 粃を入れた袋を積むために、パレットを下に敷く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 粃の水分含有率が大きいと、貯蔵中にカビが発生し、品質が損なわれる</li> <li>・ 地面から水分が伝わるのを防ぐ。</li> </ul>

### 4.1.3 野菜生産技術パッケージの作成

野菜生産に関わる技術パッケージ (TP-V) は、小規模河岸低湿地 (IVS) で稲の収穫後、乾期に野菜を栽培する女性グループの支援を主眼に作成した。

#### (1) 野菜生産用技術パッケージ作成手順

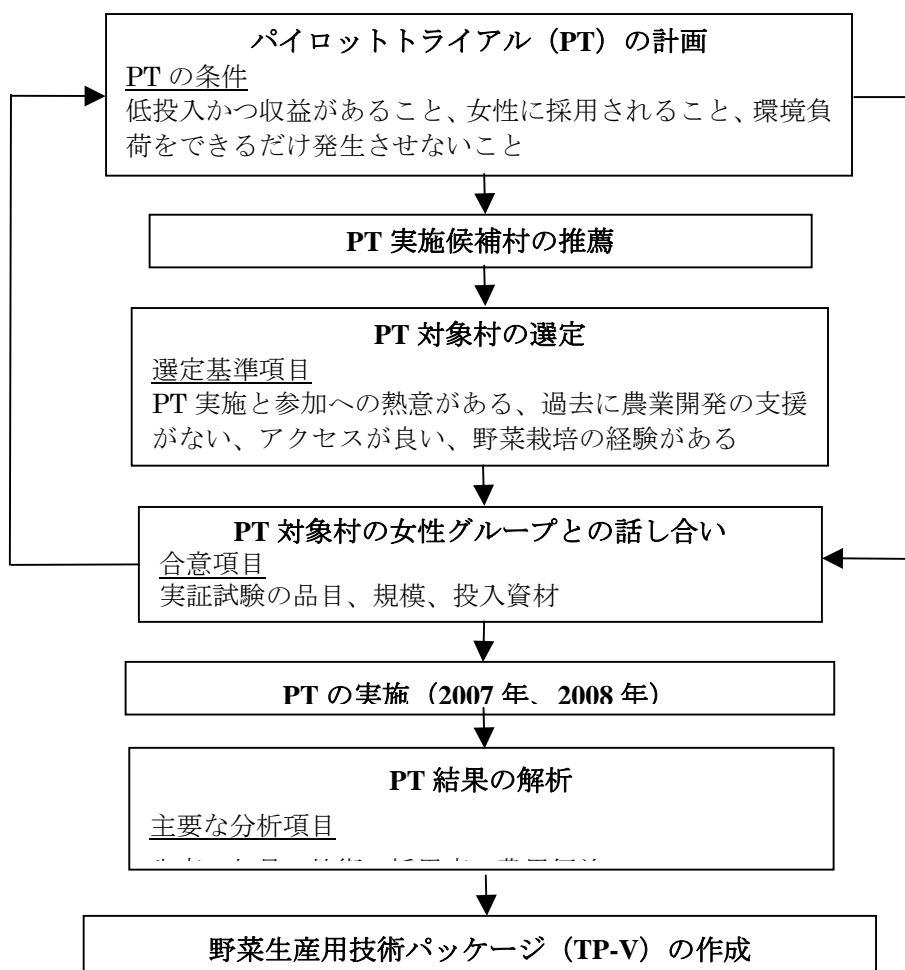


図 4.3 野菜生産用技術パッケージの作成手順

#### (2) TP-V 作成に向けたパイロットトライアル

野菜の生産性向上 (単収向上) のために導入する技術の効果を実証するために、パイロットトライアル (PT) を計画した。導入技術は、プロジェクト対象地域における農村部の社会経済条件を踏まえて、以下の 3 つの条件を満たすようにした。

- a) 低投入であり、かつ収益に配慮した技術であること
- b) 女性が導入容易な技術であること
- c) 環境負荷ができるだけ発生しない技術であること

PT は、2007 年と 2008 年にそれぞれ 1 回ずつ、2 つのチーフダムの 2 カ村 (各チーフダム 1 カ村ずつ) で実施した。実施に先立ち、PT の内容および関係者の果たす役割について話

し合い、対象女性グループとの合意形成を図った。PTの対象作物としては、スイカ、ナス、およびトウガラシを選定した。

2007年のPTは、導入技術の有効性を、慣行栽培との比較によって実証するために、乾期に実施した。2008年のPTは、2007年の試験で有効性が認められた技術の追試を実施した。前年に有効性が明白でなかった技術については、除外した。なお、TP-Vは乾期作を念頭に置いて作成したが、2008年の試験は実施時期の時間的制約によって、雨期での実施試験となった。

### (3) 導入技術

TP-Vにおいて、強調される導入技術の内容は以下とおりである。

- a) 健全苗の育苗
- b) 整枝・剪定技術
- c) 合理的な施肥方法
- d) 地元で入手可能な生物農薬の利用

### (4) TP-Vの内容

TP-Vにおける技術項目別の生産技術の概要は以下のとおりである。

#### 1) スイカ

作業項目	推奨技術	推奨理由・留意点
種子採取	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 種子は自家採種する。</li> <li>・ 良くもみ洗いし、種子の標面についている果肉を除去する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最も信頼できる種子である。</li> <li>・ 果肉には発芽阻害物質が含まれている。</li> </ul>
育苗	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 苗床の場所は、第一に日当たりの良さで決める。</li> <li>・ ポットで育苗（ポットは色つきが好ましく、底に釘の頭で穴をあける）。</li> <li>・ 育苗土は有機物の少ない、栽培歴のない土壌を使用する。</li> <li>・ 1ポットあたり1～2粒を約1cmの深さで蒔く。播種後、ポットは油ヤシの葉などで覆い、発芽確認までの約4日は十分に灌水する。</li> <li>・ 発芽確認後、移植までの間に、苗はポットあたり1本に揃える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ スイカ苗は徒長しやすい。徒長苗は茎が折れやすい。</li> <li>・ スイカは植え傷みに非常に敏感で、回復しない場合があるため、根に障害を与えないポット育苗が好適である。</li> <li>・ できるだけ病原菌が少ないと考えられる場所を選定する。</li> <li>・ ポットは土壌容積が限られているため、乾燥には特に留意し、観察し、まめに灌水する。</li> </ul>
本圃準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水場に近い場所に本圃を選定。</li> <li>・ 畝幅は1mとし、畝間は</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 乾期は灌水が重要であるから。</li> <li>・ 畝高は、土壌の水分条件（土性、地下</li> </ul>



	80 cm とする。畝高は 10 ~20 cm 程度。	水位等) を見ながら、調整する。
移植	<ul style="list-style-type: none"> <li>・育苗期間は 2~3 週間。</li> <li>・移植 2~3 日前から灌水量を制限する。</li> <li>・移植穴深度は 10~15 cm、株間は 1.5 m。</li> <li>・移植 1 時間前にポットに十分量灌水する。</li> <li>・スターターとして、化成肥料 (200g) を 20 リットルの水に溶き、あらかじめ移植穴に施与する (一穴あたり 0.5 リットル)。</li> <li>・ポットを逆さにして、苗を土塊ごと取り出し、移植穴に移植する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・育苗期間は苗の生育速度に依る。</li> <li>・移植後の環境に慣れるため。</li> <li>・移植穴深度は、ポットの大きさに応じて変化する。</li> <li>・ポットから苗を取り出しやすくするため。</li> <li>・水に溶くのは、速効させるため。</li> <li>・根を傷めないように注意する。</li> </ul>
施肥	<ul style="list-style-type: none"> <li>・移植後 4~5 日頃、基肥として、化成肥料を施与する。株元から 15~20 cm 離れた同心円に沿って溝を切り、一株あたり一握り (75 g) 施与する。</li> <li>・果実が肥大を開始したらすぐに、追肥を施与する。追肥位置は、蔓の先端の先である。追肥回数や追肥量は、生育状況を見ながら決定する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基肥は植え傷みが収まったと判断したとき、初期生育を旺盛にするためにおこなう。</li> <li>・追肥が必要と判断するスイカの生育上の特徴は以下の通りである。 <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) 節間長が短くなる。</li> <li>(b) 蔓の先端に花が多くつく。</li> <li>(c) 葉の縁辺にギザギザが多くなる。</li> <li>(d) 蔓の先端のそりが小さくなる。</li> </ul> </li> </ul>
マルチ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・畝上全面に稲藁でマルチする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌表面からの水分の蒸発を防ぎ、雑草が抑制される。</li> </ul>
整枝・誘引・着果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・雌花は株元から 10 節目以上に着生したものを残し、残りは除去する。</li> <li>・整枝は、生育の旺盛な 4 本の蔓を残し、全ての蔓を切除する。</li> <li>・株元を中心に左右に 2 本ずつ蔓を伸ばす。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これらの作業は、大玉で品質の良い果実を得るためのものである。</li> </ul>
生物農薬の使用による害虫防除	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ニームの果実から種子 (仁) を取り、それを粉碎して、ぬるま湯に溶かす。一晩おいて濾過し、展着剤として粉石けんを加え、植物に撒布する。</li> <li>・種子 150 g~3 リットルの液が取れ、これは生育初期であれば 200 m<sup>2</sup> に 2 回撒布する量である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ニームは殺虫剤というよりも、広く昆虫に対して忌避剤としての効果が大きい。虫害の予防としての役割が大きい。</li> </ul>



ポットを逆さにし、苗を取り出す

土塊ごと苗を取り出したところ

写真 4.2 定植用のポット苗

## 2) ナス

農作業項目	推奨技術	推奨理由・留意点
育苗	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 苗床としては、日当たりの良い場所、栽培歴のない場所が好ましい。</li> <li>・ 本圃の規模を基に、苗床の規模を決める。(1 m<sup>2</sup>で 15 cc (1,200 ~1,500 粒) の種子)。</li> <li>・ 1m<sup>2</sup>あたり 200 g の化成肥料を施与し、最低 10 cm の深さで耕起する。</li> <li>・ 苗床を 10~20 cm 程度の高さに立てる。</li> <li>・ 1 m<sup>2</sup>の苗床に幅 20 cm、深さ 1 ~1.5 cm の溝を 5 本切り、そこに種子をすじ蒔きする。</li> <li>・ 播種・灌水後は、ヤシの葉や乾燥した草で苗床を覆う。これらは発芽が確認されたら、直ちに除去する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 苗の徒長を抑え、病気の発生を回避する。</li> <li>・ 発芽率を 50%程度として苗本数を計算する。</li> <li>・ 化成肥料は、絶対必要量ではなく、入手可能な範囲で施与する。</li> <li>・ 苗床の高さは、気象や土地の条件等によって、決める。</li> <li>・ 溝 1 本あたり 250~300 粒播種することになる。</li> <li>・ 苗床の土壌は、発芽までは常に湿った状態に置く。</li> </ul>
本圃準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 畝間を 60 cm とする他は、スイカと同様。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ スイカと同様。</li> </ul>
移植	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 育苗期間は 25~35 日間</li> <li>・ 移植 2~3 日前から灌水量を制限する。</li> <li>・ 移植 3 日前に苗のすじ間に包丁を入れる。</li> <li>・ 移植穴深度は 5~10 cm、株間は 60 cm。</li> <li>・ 移植 1 時間前にポットに十分量灌水する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 育苗期間は苗の生育速度に依る</li> <li>・ 移植後の環境に慣れるため。</li> <li>・ 新根の発生を促すため、および苗取りを容易にするためにおこなう。</li> <li>・ ポットから苗を取り出しやすくするため。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ スターターとして、化成肥料 200 g を水 20 リットルに溶き、あらかじめ移植穴に施与（一穴あたり 0.25 リットル）する。</li> <li>・ 苗取りは根が土壌から分離しないように留意する。</li> <li>・ 移植後は土をかけ、周囲の土を圧す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水に溶くのは、速効させるため。</li> <li>・ 根を傷めないように注意する。</li> <li>・ 苗床の土と馴染むようにする。</li> </ul>
施肥	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 移植後 5～7 日頃、基肥として、化成肥料を施与する。株の周囲あるいは各株元から約 20 cm 離れた直線上に溝を掘り、一株あたり一つまみ（14 g）与える。</li> <li>・ 追肥は最初の果実が着果したときに第一回目、その後 2 週間ごとに、株間あるいは株の周囲に施与する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 基肥は植え傷みが収まったと判断したとき、初期生育を旺盛にするためにおこなう。</li> </ul>
マルチ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ スイカと同様。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ スイカと同様。</li> </ul>
整枝・誘引・着果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 主茎および主茎の第 1 花房より下位の 2 本の生育旺盛な分枝を残し、分枝をすべて切除する。</li> <li>・ 残した 3 本の主茎および分枝から出る分枝は全て残す。</li> <li>・ 下位にある葉は、混んできたら適宜除去する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ これらの作業は、草型を良くし、受光体制が改善され、果実を効率良く生産するための作業である。</li> </ul>
生物農薬による害虫防除	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ スイカと同様。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ スイカと同様。</li> </ul>

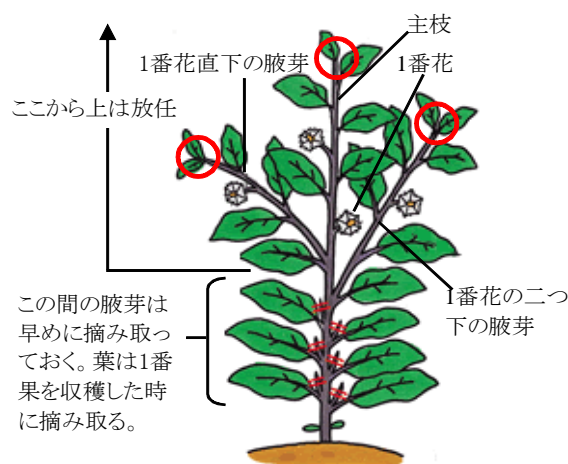


図 4.4 ナスの整枝方法

### 3) トウガラシ

農作業項目	推奨技術	推奨理由・留意点
育苗	・ナスと同様。	・ナスと同様。
本圃準備	・畝間を 45 cm とする他は、スイカと同様。	・スイカと同様。
移植	・ナスと同様。	・ナスと同様。
施肥	・一株あたり施与量が 11g であるほかは、ナスと同様。	・ナスと同様。
マルチ	・スイカと同様。	・スイカと同様。
整枝・誘引・着果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主茎および 3 本の生育旺盛な分枝を残し、分枝をすべて切除する。</li> <li>・残した 4 本の主茎および分枝から出る分枝は全て残す。</li> <li>・下位にある葉は、混んできたら適宜除去する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これらの作業は、草型を良くし、受光体制が改善され、果実を効率良く生産するための作業である。</li> </ul>
生物農薬の使用による害虫防除	・スイカと同様。	・スイカと同様。

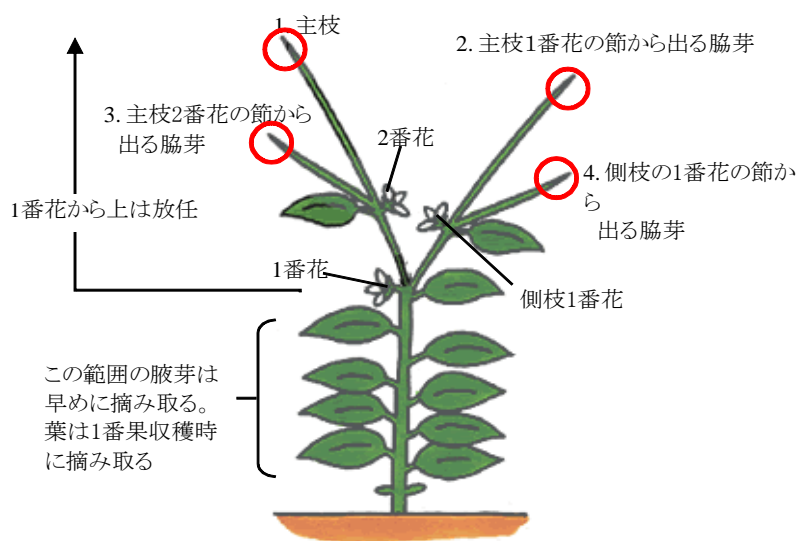


図 4.5 トウガラシの整枝方法

## 4.2 農業技術マニュアルの作成方針

農業技術パッケージ（TPs）を基に作成した農業技術マニュアル（TMs）は、農民と直接接する農業普及員が、普及用教材として使用することを主眼に作成した。TPs が新しい技術の背景となる理論を説明するのに対し、TMs は農家の圃場でTPs をどのように適用するか、その方法を簡潔に表現している。この意味で、TMs は農民用にTPs を翻訳したものであるといえる。

TMs は、TPs に対応するように稲作用技術マニュアル（TM-R）、稲収穫後処理技術マニュアル（TM-PH）、および野菜作用技術マニュアル（TM-V）の3種類で構成されている。TM-R は、低地と畑地での稲の収量向上に必要な改良技術を提示している。最初に、農民が理解すべき稲の基礎的な理論として、稲の生育の一生と収量を決定する構成要素について説明し、農作業計画立案の重要性、特に農作業暦の作成とその遵守の重要性を強調している。

TM-PH は、(i) 収穫後処理の損失軽減の方法を説明するマニュアルと(ii) 足踏み脱穀機、手動唐箕および動力籾摺り精米機の運転・維持管理マニュアルとから構成されている。収穫後処理技術パッケージにおいては、主に収穫後処理の損失軽減方策について解説を行っているが、マニュアルでは収穫後処理機械の運転・維持管理により重点を置いている。

TM-V は、スイカ、ナス、およびトウガラシの3作物の栽培方法について説明している。各作物の生育段階ごとでの栽培管理方法について、導入した新しい技術を詳細に解説している。また、最後にチェックリストを提示し、普及員がこれを使用し、農民が正しい手順で野菜栽培を行っているか、確認できるようにしている。

これらの TMs は、多くの写真や挿絵が用いられており、利用者が導入された技術を理解するのを助けるよう配慮している。現場で農民と接している前線にいる普及員（FEW）は、TPs から新しい技術の背景理論を学び、TMs を利用して農民への技術普及を実践することが期待される。また、PP を経験した農民を中心にTPs 同様 TMs を活用して、他の農民へ新しい技術を普及していくことが期待される。

## 5. 農業技術パッケージの普及計画

### 5.1 農業技術パッケージ普及上の課題

農業技術パッケージ（TPs）は、パイロットプロジェクト地区におけるモデル農民を対象に作成されており、その波及効果はモデル農民とその近隣村民に限定された。次の段階としては、作成したTPs をプロジェクト対象地域であるカンビア県全域に普及し、主食であるコメの生産増大を早急に図ることが求められ、そのための普及計画案の策定が不可欠である。

TPs を県全域に普及する計画案策定上での課題は、以下のように要約される。

- 直接生産に従事する農民への効果的、効率的な普及方策
- 地方分権化を踏まえた、農業技術普及の強化方法
- 農民を直接指導する前線普及員（FEW）の能力改善の方策
- TPs による増収（増産）と収益増加の検証

## 5.2 農業技術パッケージの普及戦略

TPs の普及計画は、普及上の課題を踏まえて以下の 4 つの戦略を基に策定する。

### (1) 農民間普及の推進

TPs を効果的、効率的に普及するためには、農民間普及を前提に推進する。TPs の農民間普及に向けては、普及の拠点となる農民圃場を選定し、同圃場において、栽培実証試験と展示をおこなう。

この実証展示圃場は農民グループによって管理され、実践的な栽培技術の訓練の場として利用される。訓練の対象者は、農民グループ構成員にとどまらず、周辺村民と普及員も含む。TPs は、熟練した技術専門家の監理の下、農民圃場で試行され、その効果を実証する。

### (2) 農業技術普及体制の具体化

農業技術普及は、2007 年より MAFFS-K から地方政府（県議会）に移管されたが、県議会では普及の実施体制は整備されていない。このため、実質的には未だに MAFFS-K の指揮下にある。しかし、MAFFS-K の普及機能は内戦によって崩壊し、現在でも復活していない。さらに、2008 年に MAFFS 本省内に普及局が設立されたが、全国の普及体制がどのように構築されるかは明確となっていない。

普及体制の構築には、しばらく時間を要するが TPs の普及は早急に進める必要がある。このため TPs の普及は、普及員と農民グループが担い、両者の栽培技術と普及能力を向上するために、実証展示圃場において、集中的訓練をおこなうようにして、実質的な農業普及を具体化する。

### (3) TPs の広域への波及推進

TPs を効率的に広域へと普及させるために、マスメディア、特にラジオを利用した普及をおこなう。ラジオは総農家の約 70% が所有しており、農民の重要な情報入手源となっている。本プロジェクト期間中、MAFFS-K は JPT の支援の下、TPs で導入した栽培技術を普及するためのラジオ番組を毎月 6 回に亘って制作し、地元のコミュニティラジオ局（Radio Kolenten）を通じて、県内全域に放送され、多くの農民に技術情報が届けられた。ラジオの活用は、TPs を広範囲の農民に普及する有効な方策としての可能性を示した。

また、既に実施されている FAO 支援によるファーマーズ・フィールドスクール（FFS）、今後実施が予定されているコミュニティ開発プロジェクト、さらに各地に設立されるアグリビジネスセンター（ABCs）などにおいて、TPs の活用が可能となる協力関係を構築する。

#### (4) 効率的な普及に向けた専用事務所の設立

TPs の普及を促進するために、普及専用事務所を設立する。普及事務所は、自治的で財政的に独立しており、専門的職員を配置し、運営する。普及事務所は、県議会および MAFFS-K と協働し、TPs の普及活動を推進・調整するための執行チームを形成する。

#### (5) 綿密なモニタリングおよび評価

策定した普及計画に基づき、普及活動は注意深く監視され、成果と波及効果を審査する。実施の早い時期に様々な指標を立て、普及の進捗や過程をチェックし、必要に応じて TPs を修正できるようにする。

### 5.3 普及計画

TPs の普及戦略を踏まえて、以下に普及計画を提案する。

#### 5.3.1 普及計画の目的と実施フェーズ

普及計画は、TPs を効果的かつ効率的に普及することを目的に策定し、実施期間は 3 年間とする。普及対象はカンビア県内の全ての農民である。普及計画は、(i) 準備段階と(ii) 普及段階の 2 段階に分けて実施する。各段階での活動内容は以下のとおりである。

##### (1) 準備段階

###### 1) 事務所の設立

TPs 普及のための普及事務所をカンビア市内に設立する。普及事務所は、職員を収容するのに十分な空間と会議室を持ち、事務所運営に必要な設備や機器（机、椅子、会議用テーブル、発電機、コンピュータ、プリンター、複写機等）を備える。普及事務所には、インターネットによる通信設備や水供給設備を持つ。移動用に 2 台の車輛と 9 台のモーターバイクを整備する。

###### 2) 職員と訓練

普及事務所員は、所長と所長を補佐する 2 名の専門家（稲作専門家 1 名、野菜専門家 1 名）、2 名のコーディネーター、7 名のファシリテーター、2 名の作業補助員の合計 14 名で構成する。所長および専門家は外部から募集し、コーディネーター、ファシリテーターおよび作業補助員は現地採用することを想定する。コーディネーターは、ファシリテーターを監督する役割を持ち、大学卒程度の学歴と、カンビア県内の農業・農村の現状を熟知し、ティムネ、スス、リンバのうち、最低でも二つの言語による意思疎通が可能な人材とする。

ファシリテーターは、普及用の実証展示圃場において農民や普及員に技術指導をする立場にあり、原則として 40 歳未満、農学士以上の学歴を有すること、3 年以上の農業実践経験があること、クリオおよび英語に加えティムネ、スス、リンバでの意思疎通が可能であること、計算能力があることなどが、基本条件となる。

職員のうち、コーディネーターとファシリテーターは、普及員の技能訓練と TPs の

内容についての講義を所長と専門家から受けるとともに、パイロットプロジェクトおよびパイロットトライアル地区の実証展示圃場において、モデル農民に協力して訓練を受ける。

### 3) 農民グループの選定

普及事務所と県議会とが協力して、農村で実証展示圃を設立・管理する農民グループを確認し、選定する。カンビア県内の全セクションから1グループずつ、合計56のグループが参加することが期待される。農民グループは、圃場へのアクセスの容易さ、使用が予定される圃場の農業生態系、土壌肥沃度（土地生産性）、自然災害の記録、農民グループの参加意欲、農民グループの過去の活動実績などを考慮して選定する。

普及事務所と農民グループとの間で、計画の実施において、当事者間の役割を明らかにしておくための覚書（MOU）を作成し、署名する。農民グループは、実証展示圃場において、TPを用いて稲作を実践するとともに、圃場の管理、農作業暦の記録をおこなう。一方、普及事務所は、普及計画の実践に必要な投入財や機材を供給し、適宜技術指導とモニタリングをおこなう。

### 4) 農民および現地普及員の訓練

選定された農民グループの中核メンバーと現地普及員は、普及事務所から一連の訓練を受ける。訓練内容はTPsの背景となっている栽培技術の理論が主体となる。また、農民圃場で実施する試験、展示および訓練について説明を受け、農作業暦の作成等、必要な準備作業を開始する。

### 5) 普及用ツールの作成

TPsをカンビア県内全域に普及するためにラジオ普及番組を作成する。番組では、TPsで強調している重要な農作業技術を紹介し、栽培時期（季節）に応じて放送する。番組は、本プロジェクト期間中に作成したものを活用しつつ、必要な修正を加えていく。また、農民にTPsの理解を深めてもらうため重要技術を写真や挿絵で示すポスターを作成する。

### 6) モニタリングおよび評価計画の作成

普及計画の進捗を審査・確認するためのモニタリングおよび評価計画を作成する。モニタリングは、農民グループの圃場の中から代表地区を選定しておこなう。生育期間中を通じて技術の適用、稲の生育を監視する。モニタリングは普及事務所のスタッフによって、MAFFS-Kの評価モニタリング部（PEMSD）と協力して実施する。モニタリングには、農民グループも参加し、農作業暦、稲の生長、生育段階および異常気象などについて記録がおこなわれる。

評価は、TPsの効果の測定可能な指標および測定方法について、2006年に実施したベースライン調査結果を基に決定する。必要に応じて補完的なベースライン調査も



実施する。指標には、TPs の採用率、収量の実績、収入増加率などが含まれ、それらは対象農民へのインタビューを通じて明らかにする。また、補完的なベースライン調査も必要に応じて実施する。

## (2) 普及段階

### 1) TPs の試験、展示および訓練

選定された農民グループは、彼らの圃場で TPs を適用した稲作の試験および展示を行い、普及事務所は圃場管理状況を監理する。また、普及事務所は、TPs において重要な農作業について一連の訓練を実施する。各訓練時には、対象農民グループのメンバーのみならず、近隣農家および現地普及員も参加する。

TPs の試験、展示および訓練は普及 1 年目に 28 カ所で、2 年目に別の 28 カ所で実施される。2 年間で、合計 56 カ所での実施となる。7 人のファシリテーターが一人あたり毎年 4 カ所を担当することとなる。

### 2) ラジオ放送による普及

普及事務所および選定された農民グループによる TPs の直接普及を補完するために、ラジオ普及番組を放送する。原則として、毎月一つの番組を作成し、毎週放送する。各番組の原稿は英語で作成し、クリオ語で放送する。また、番組の要約は、カンビア県で主に使用されている言語であるティムネ、スス、およびリンバに翻訳して放送する。

さらに、本プロジェクトでパイロットプロジェクトの対象となったモデル農民を招待し、彼らの経験を述べてもらう。ラジオの聴取者の意見を定期的に収集し、時期プログラムの内容に反映させる。

### 3) 他の便宜を利用した普及

TPs は FFS のような普及機会を利用して推進する。FFS では、要請に応じて講師を派遣して、参加農民を訓練する。他の訓練機会としては、農民に対して様々な支援を提供する ABCs がある。普及事務所は技術マニュアルおよびポスターを ABCs に常備し、訪問者が閲覧できるようにする。

### 4) モニタリングおよび評価

作成されたモニタリングおよび評価スケジュールに従い、普及計画の進捗を定期的にチェックする。定期的に行われるモニタリングの結果は毎回分析され、必要な行動をとる。普及段階 2 年目の終わりには、総合的評価を実施し、56 カ所全ての状況を詳細に審査する。普及計画の進捗は、モニタリングを通じて収集した記録を基に、設定した指標を参照しながら毎年評価する。

## 5.3.2 実施スケジュール

3 年間に亘る普及計画の実施スケジュールは以下に示すとおりである。

段階 活動	年度1		年度2		年度3	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期
<b>1 準備段階</b> - 普及事務所設立 - 職員採用および訓練 - 農民グループ選定 - 普及ツールの作成 - 農民および普及員訓練 - モニタリング・評価計画立案	■	■		■		
<b>2 普及段階</b> <b>第1回普及</b> - 試験、普及、グループ研修、スタ デイツァー等 - ラジオ普及 - モニタリング <b>第2回普及</b> - 試験、普及、グループ研修、スタ デイツァー等 - ラジオ普及 - 普及		■	■	■	■	■

図 5.1 普及計画実施スケジュール

#### 5.4 普及実施体制

普及事務所は自治的で、財政的に独立した組織である。6.2 節(2)で述べたように、農業普及機能は地方政府に移管されたが、実施体制が整っていないため実質的には MAFFS-K が監督している。しかし、MAFFS-K の普及活動も多くの制限要因のために組織だっていない。このような環境の下、普及事務所は、MAFFS-K および県議会と協働しながら、TPs の普及に焦点を当てた農業技術普及に主導的役割を果たすことが期待される。

普及事務所、MAFFS-K およびカンビア県議会は技術パッケージ普及チームを編成する(図 6.2 参照)。普及事務所は MAFFS-K および県議会に対し、ロジスティックスおよび訓練の支援をおこなう。合同チームは月例会議を開催し、普及計画の進捗および課題を話し合う。

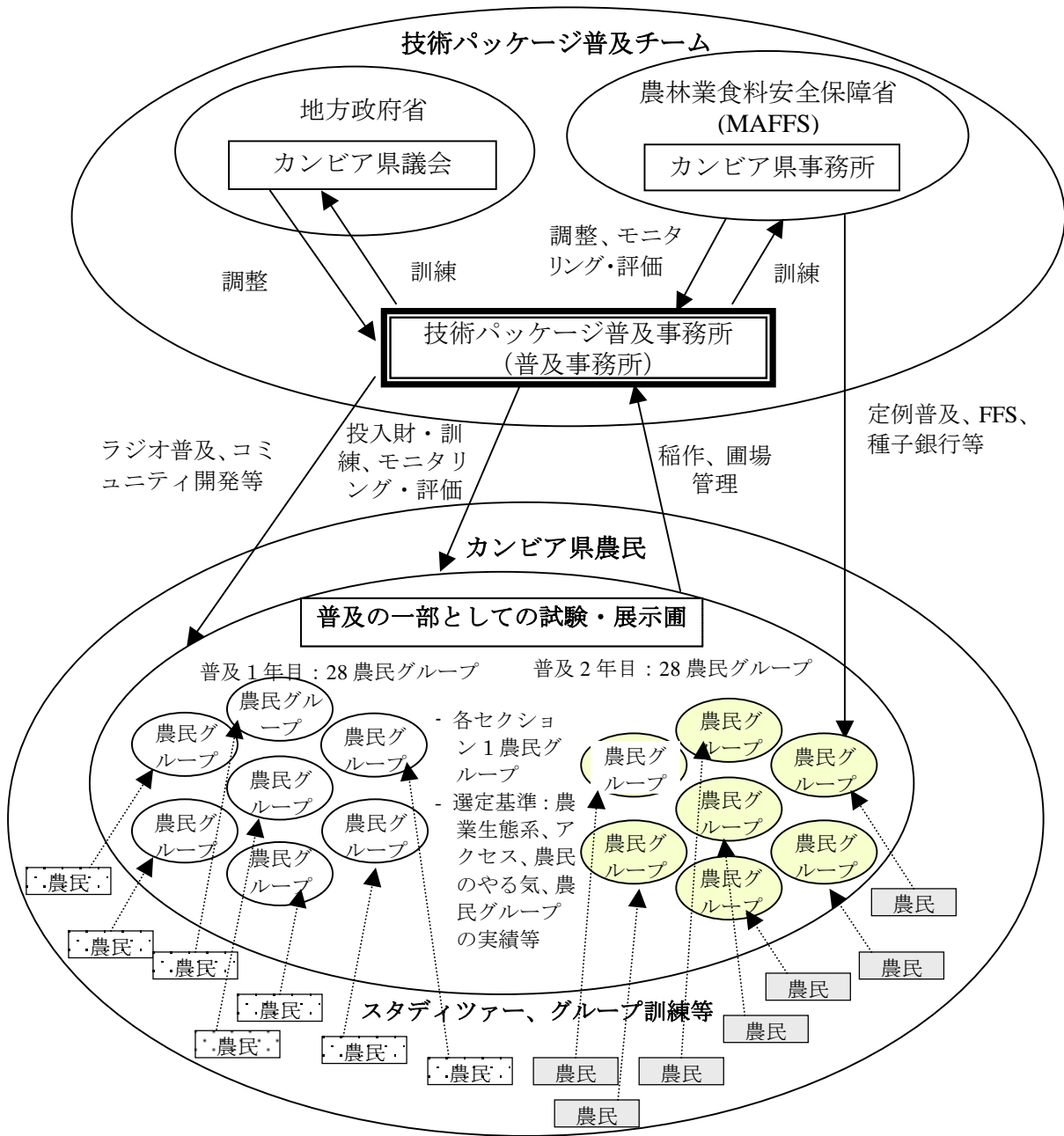


図 5.2 農業技術パッケージ普及実施体制概念図

## 6. 提 言

カンビア県における農業支援システムを改善、強化するために以下の提言をおこなう。

### (1) 技術パッケージの普及

技術パッケージ (TPs) は、パイロット事業 (PP) とパイロットトライアル (PT) での実証を通じて、その有効性が証明され、モデル農民ばかりでなく、近隣地区の農民も導入が図られようとしている。農民によって評価され、導入が意図された技術としては、a) 一株あたり 2~3 本苗の浅植え、b) 適切な苗代期間および適期除草のための栽培暦の遵守がある。これにより、前者では、収量を低下させずに使用する種籾の量を大きく減らすことを可能とした。また、後者では、苗の初期生育を改善し、収量向上に貢献した。このような増収技術を包括した TPs をカンビア県全域に速やかに普及拡大することを提言する。

### (2) 現地での適用研究と共同した TPs の改善

TPs による増収効果は実証されたが、収量向上のためには施肥技術を中心にさらなる改善の余地が残されている。特に稲作の 2 年間の PP を通じ、現在の経済条件下では、施肥での増収による便益増加は、肥料代を回収することが困難であることがわかった。プロジェクト対象地域の土壌は、肥沃度が極端に低い。作物の収量を安定的に向上させるは、合理的な施肥が唯一の方法である。旧ロクーブル稲研究所 (現ロクーブル農業研究センター) の開発による技術パッケージで推奨されている施肥の組み合わせは、農家の経済状態と肥料入手の困難性を考慮するとほとんど不可能な施肥技術である。

今後、政府が農民に対して肥料供与支援をおこなうのであれば、基礎研究と圃場における応用研究の両者を通じ、効率的な施肥法の開発をおこなう必要がある。施肥方法の試験研究としては、目標収量を得るための最小施肥量の研究、三大肥料要素の最適組み合わせの研究、亜鉛やマンガンなど微量元素の生育に及ぼす効果の研究、施肥適期の研究などが検討されるべきである。これら試験研究を通じて、低投入で、一定の収益が確保できる施肥管理技術が開発されることになる。

一方、畦畔や排水路建設を通じた圃場レベルでの水管理技術の適用は、他の改善された農作業とともに、施肥した肥料成分の作物による吸収効率を改善することにつながる。この技術は、その適用が比較的容易な河岸低地 (IVS) で推進するべきである。

### (3) MAFFS-K 職員の能力向上

PP と PT の実施を通じて、MAFFS-K 職員の能力は技術普及をおこなうには不十分であることが明らかとなった。普及員として理解しておかなければならない、基礎的な稲作技術や計算能力が極端に低い。今後、TPs を普及する上で、養分要求量から必要施肥量への換算、移植栽培を前提とした水稻品種の必要種籾量の計算など、基本的な計算能力とともに、稲の生育過程に応じた栽培技術指導などの理論と実践技術を強化する必要がある。

#### (4) 農業普及活動への適切な予算配分

農業普及員に対する能力向上に加え、彼らが定期的に農村部を巡回するためのロジスティックスの支援は見過ごされてきた。本プロジェクトにおいては、PP 実施にあたり、担当普及員に担当村を巡回するための交通手段と普及に必要な資材を供給した。しかし、通常の普及活動に必要なロジスティックスは政府が手当てすべきである。普及用の基本的なツールとしての TPs が整備されたため、シエラレオネ政府は普及員が普及活動をおこなうのに必要な予算を手当てし、執行すべきである。

#### (5) 度量衡の標準化

カンビア県において、1 ブッシェルあたりのコメの重量は、チーフダムや地域によって異なっている。その変動幅は、政府が定めた標準容積重 1 ブッシェルあたり 25 kg に対し、29 kg から 54 kg までになっている。これらの差は、計測する容器が箱であったり、ボウルであったりし、同一規格品でないため 1 ブッシェルを計測するために使用する容器 (three pence pan あるいは tripence pan) の、1 ブッシェルと等量の杯数が場所によって異なることによる。

コメの容積重が地域ごとに異なると、栽培面積や生産量の推定が困難となる。また、農民の中には、この容積重の違いにより、商人や消費者に（知らぬ間に）低い価格で米を販売し、当然受け取るべき金額よりも少額しか受け取らない者も発生している。コメの容積重の計測単位は早急に標準化すべきである。MAFFS がこの標準化を主導し、政府が定めた計測単位を徹底させることは、農業普及員の重要な責務であり、農民への啓蒙は前線普及員 (FEW) の任務である。

#### (6) 保証種子の入手

2007 年の PP では、FAO が支援する Kobia の種子増殖プロジェクトから、また、2008 年にはロクープル稲研究所から、それぞれ種籾を入手して PP を実施した。しかし、両機関からの種籾は、いずれも生育期間の異なる品種が混じり、収穫時期を判定するのが非常に困難となり、この結果、収穫時の損失増につながるとともに、品質も低下する結果となった。種籾の品質は、収量と品質に多大な影響を及ぼすことを踏まえて、シエラレオネ政府は種籾の品質管理を徹底させるための監視体制を整備すべきである。

#### (7) 農業技術普及への新しいアプローチ

MAFFS は、第 2 次貧困削減戦略書 (SL-PRSP II) における農業政策を作成し、その中で引き続きコメを主体とする食用作物の増産に高い優先順位を置いている。それを実現するために生産農家の支援策として、農業試験研究と普及サービスの改善を強調している。また、農業省内には農業普及局が設置され、新しい農業普及体制が検討されている。一方、地方分権化政策に基づき、カンビア県の農業普及機能は MAFFS-K からカンビア県議会へ移管された。このような政策変化の流れを十分に認識して、MAFFS-K の農業支援体制の強化を図るべきである。

# 付 属 資 料

## A-1 プロジェクト討議議事録 (RD)

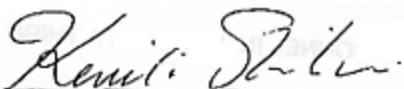
RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT  
OF THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR THE AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT IN KAMBIA

Resident Representative of Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") Ghana Office made discussions for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Agricultural Development Project in Kambia (hereinafter referred to as "the Project") in the Republic of Sierra Leone.

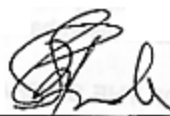
JICA exchanged views and had a series of discussions with the Sierra Leonean authorities concerned with respect to desirable measures to be taken by JICA and the Government of the Republic of Sierra Leone for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, JICA and the Sierra Leonean authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

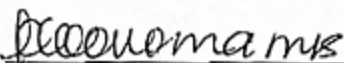
Freetown, Sierra Leone, 18 November, 2005



Mr. Kenichi Shishido  
Resident Representative  
Ghana Office  
Japan International Cooperation Agency



Hon. Sama S. Monde, Ph.D.  
Minister  
Ministry of Agriculture, Forestry and  
Food Security  
The Republic of Sierra Leone



Mrs. Konah C. Koroma  
Development Secretary  
Ministry of Development and Economic  
Planning  
The Republic of Sierra Leone



## THE ATTACHED DOCUMENT

### I. COOPERATION BETWEEN JICA AND THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE

1. The Government of the Republic of Sierra Leone will implement the Agricultural Development Project in Kambia (hereinafter referred to as "the Project") in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan, which is given in Annex I.

### II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan, JICA will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of Japan.

#### 1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

JICA will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex II.

#### 2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The Equipment will become the property of the Government of the Republic of Sierra Leone upon being delivered C.I.F. (cost, insurance and freight) to the Sierra Leonean authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation.

#### 3. TRAINING OF THE SIERRA LEONEAN PERSONNEL IN JAPAN OR A THIRD COUNTRY

JICA will receive the Sierra Leonean personnel connected with the Project for technical training in Japan or a third country(ies) according to the necessity.

### III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF SIERRA LEONE

1. The Government of the Republic of Sierra Leone will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. The Government of the Republic of Sierra Leone will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Sierra Leonean nationals as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of the Republic of Sierra Leone.
3. The Government of the Republic of Sierra Leone will grant in the Sierra Leonean privileges, exemptions and benefits as listed in Annex IV and will grant privileges, exemptions and benefits no less favorable than those granted to experts of third countries or international organizations performing similar missions to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families
4. The Government of the Republic of Sierra Leone will ensure that the Equipment referred to in II-2 above will be utilized effectively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II.
5. The Government of the Republic of Sierra Leone will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Sierra Leonean personnel from technical training in Japan or a third country(ies) will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Sierra Leone, the Government of the Republic of Sierra Leone will take necessary measures to provide at its own expense:
  - (1) Services of the Sierra Leonean counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex V;
  - (2) Land, buildings and facilities as listed in Annex VI;
  - (3) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above;
  - (4) Means of transport and travel allowances for the Japanese experts for official travel within the Republic of Sierra Leone;

- (5) Suitably furnished accommodation for the Japanese experts and their families;
7. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Sierra Leone, the Government of the Republic of Sierra Leone will take necessary measures to meet:
  - (1) Expenses necessary for transportation within the Republic of Sierra Leone of the Equipment referred to in II-2 above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
  - (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in the Republic of Sierra Leone on the Equipment referred to in II-2 above; and
  - (3) Running expenses necessary for the implementation of the Project.

#### IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Director General of the Ministry of Agriculture, Forestry and Food Security (hereinafter referred to as "MAFFS"), as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. The District Director of MAFFS in Kambia as the Project Manager will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
3. The Japanese Chief Advisor will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Sierra Leonean counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Project Steering Committee will be established whose functions and composition are described in Annex VII.

#### JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Sierra Leonean authorities concerned, during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

3.

4





## **VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS**

The Government of the Republic of Sierra Leone undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Republic of Sierra Leone except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

## **VII. MUTUAL CONSULTATION**

There will be mutual consultation between the JICA and the Government of the Republic of Sierra Leone on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

## **VIII. MESURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT**

For the purpose of promoting support for the Project among the Sierra Leonean people, the Government of the Republic of Sierra Leone will take appropriate measures to make the Project widely known to the Sierra Leonean people.

## **IX. TERM OF COOPERATION**

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be three (3) years from December, 2005.

- |                  |  |
|------------------|--|
| <b>ANNEX I</b>   | <b>MASTER PLAN</b>   |
| <b>ANNEX II</b>  | <b>LIST OF JAPANESE EXPERTS</b>  |
| <b>ANNEX III</b> | <b>LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT</b>                                 |
| <b>ANNEX IV</b>  | <b>PRIVILIGES, EXEMPTION AND BENEFITS FOR JAPANESE EXPERTS</b>         |
| <b>ANNEX V</b>   | <b>LIST OF SIERRA LEONEAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL</b> |
| <b>ANNEX VI</b>  | <b>LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES</b>                          |
| <b>ANNEX VII</b> | <b>PROJECT STEERING COMMITTEE</b>                                      |

3.



## ANNEX I MASTER PLAN

### 1. Title of the Project

Title of the Project is "the Agricultural Development Project in Kambia".

### 2. Coverage of the Project

The Project will be implemented in three (3) pilot sections in the Kambia district.

### 3. Objectives of the Project

#### 3-1 Overall Goal

Productivity of food crops for self-sufficiency is increased in the Kambia district to contribute food security.

#### 3-2 Project Purpose

The technical support system for farmers is strengthened with farmer's participation in the Kambia district.

### 4. Outputs of the Project

1. Institutional arrangement of the technical support system for farmers is formulated in the Kambia district
2. Technical package for improved agricultural productivities is established in model farmers
3. Guideline of the technical support system for farmers is developed and utilized in practice

### 5. Activities of the Project

- 1) Institutional arrangement of the technical support system for farmers is formulated in the Kambia district
  - (1-1) Research agricultural activities in the pilot sections in corporate with Rice Research Station in Rokupr
  - (1-2) Make immediate extension plans based on the above research
  - (1-3) Clarify role among stakeholders\* for the technical support system for farmers (e.g. MAFFS, FBOs, Researchers, Donors)
  - (1-4) Hold regular meetings for stakeholders' coordination
  - (1-5) Accumulate relevant information in MAFFS district office for the technical support system for farmers
  - (1-6) Train the MAFFS extension workers on extension planning and management
- 2) Technical package for improved agricultural productivities is established in model farmers
  - (2-1) Identify appropriate agricultural technologies in corporate with Rice Research Station in Rokupr
  - (2-2) Introduce appropriate agricultural technologies to model farmers
  - (2-3) Introduce appropriate farming implement to model farmers(e.g. rice mills)
  - (2-4) Educate model farmers on post-harvest techniques
- 3) Guideline of the technical support system for farmers is developed and utilized in practice

3.

- (3-1) Make plans of pilot agricultural activities and implement them in the areas surrounding model farmers to develop the technical support system for farmers
- (3-2) Develop extension methods based on monitoring by extension workers
- (3-3) Make clear strategies of financial plans
- (3-4) Evaluate the technical support system for farmers and formulate extension plans

3.

BM

seal

## ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS

- Chief Advisor / Extension Planning
- Project Coordinator / Agronomy
- Other experts will be dispatched when necessity arises (e.g. agricultural machinery installation, agricultural economics, farmer group organization)

.

3.



scell

### ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

- Agricultural machinery, equipment and spare parts (e.g. rice mill, power tiller)
- Equipment for storage construction (e.g. cement, iron roof)
- Equipment for extension (e.g. vehicle, motorcycle)
- Teaching materials & communication equipment including audio-visual equipment
- Equipment for common and general use

The machinery, equipment and other materials to be provided are limited for those that are necessary for the transfer of technology and for implementing the project activities by Japanese experts and will be purchased in Sierra Leone.

The contents, specifications and quantity of the equipment to be provided each year will be discussed, in principle, every year by the Japanese experts and the Sierra Leonean counterpart personnel based on the annual plan of the Project, within the allocated budget for each fiscal year.

3.

cccc

PM



#### ANNEX IV PRIVILIGES, EXEMPTION AND BENEFITS FOR JAPANESE EXPERTS

In Accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Sierra Leone, the Government of the Republic of Sierra Leone will grant the following:

1. Exemption from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted from abroad for the Japanese experts.
2. Exemption from income tax, export duties and any other charges imposed on personal household effects of the Japanese experts and their families, including one motor vehicle per expert.
3. The Government of the Republic of Sierra Leone will use all available means to provide medical and other necessary assistance to the Japanese experts and their families.
4. To issue, upon application, entry and exit visas for the Japanese experts and their families free of charge.
5. To issue identification cards to the Japanese experts and their families to secure the cooperation of all governmental organization necessary for the performance of their duties.

Exemption from custom duties for import and export of machinery and equipment by the Japanese experts in connection with the Project activities.

3

JM

ell

## ANNEX V LIST OF THE SIERRA LEONEAN COUNTERPARTS AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

For the successful conduct of the project, the Government of the Republic of Sierra Leone will assign the following members to the project;

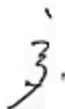
### [Counterpart Personnel]

- (1) The Ministry of Agriculture, Forestry and Food Security(MAFFS)
  - a) Director General
  - b) District Director of MAFFS in Kambia
  - c) Full-time counterpart personnel in each of the following divisions:
    - Planning Evaluation Monitoring and Statistics
    - Land and Water Development
    - Block/Frontline Extension

### [Administrative Personnel]

The Sierra Leonean side agreed to assign administrative support personnel to ensure the effective operation of the Project, and to make efforts to cover the remuneration of these support personnel as much as possible. The list of personnel as agreed is as follows.

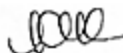
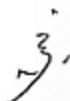
- Secretary
- Driver
- Other staff necessary for the implementation of the Project



## ANNEX VI LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

The Government of the Republic of Sierra Leone will provide the following facilities to the project;

1. Land, buildings and facilities necessary for the project
2. Room and space necessary for installation and storage of equipments
3. Office space and necessary facilities for the Japanese experts
4. Other facilities mutually agreed upon as necessary



## ANNEX VII PROJECT STEERING COMMITTEE

The Project Steering Committee (hereinafter referred to as "PSC"), which will consist of personnel from both the Japanese and the Sierra Leonean sides, will be established for the smooth and effective implementation of the Project.

### 1. Functions

PSC will meet once a year or whenever the necessity arises, in order to fulfill the following functions:

- (1) To formulate the Annual Plan of Operation of the Project,
- (2) To review the overall progress of the Project and achievement of the technical cooperation programme as well as the Annual Plan of Operation,
- (3) To review and exchange views on major issues arising from or in connection with the Project.

### 2. Composition

#### (1) Chairperson

Minister of the Ministry of Agriculture, Forestry and Food Security

#### (2) Members

##### a) Sierra Leonean side

- Permanent Secretary of the MAFFS
- Director General of the MAFFS
- Deputy Director General of MAFFS
- Representative, the Right to Food Secretariat/Office of the Vice President
- District Director of MAFFS in Kambia
- Representative, Rice Research Station in Rokupr
- Representative, Farmers in Agricultural Business Units (ABUs)
- Other personnel as required

##### b) Japanese side

- Japanese experts
- Representatives of JICA Ghana Office
- Other personnel relating to JICA activities, if necessary

##### c) Others

- Representatives from UNDP ABU Project
- Representative from FAO Farmer Field School Project
- Representatives from Development Partners, if necessary

Note: Officials from the Embassy of Japan may attend PSC as observers

A-2 プロジェクト・デザイン・マトリックス  
(PDM および PO)

# (1) プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM02)

August 1, 2007

プロジェクト対象地域: カンビア県

実施期間: 2006年2月～2009年1月

カウンターパート機関: 農業食料安全保障省 カンビア県事務所 (MAFFS-K)、ローカル稲研究所 (RRS-R)

プロジェクトの要約	主要な指標	指標の入手方法	外部条件
<b>上位目標</b> カンビア県における食用作物の生産性の向上を通じた食糧安全保障への貢献		MAFFS-K 年次報告書	コメを主体とする主要農産物の国内自給力向上を主眼とする農業政策に変更がない
<b>プロジェクト目標</b> カンビア県において農民向け農業支援体制が強化される	1. MAFFS-K の農業技術普及体制が改善される 2. カンビア県における代表的な農業生態系に沿ったコメを主体とした農業技術パッケージのプロトタイプが作成される 3. 農業技術パッケージの普及方法を含めた農業技術支援ガイドラインが作成される	1. MAFFS-K 年次報告書 2. プロGRESS・レポート/プロジェクト完了報告書 3. プロGRESS・レポート/プロジェクト完了報告書	
<b>プロジェクト成果</b> 1. MAFFS-K 事務所の農業普及体制の整備改善  2. 生産性向上のための農業技術パッケージが作成される  3. 農民向け農業技術支援ガイドラインが作成される	1.a. MAFFS-K 事務所の農業技術普及に必要な資機材が整備される b. カンビア県の各チーフダムにおける農業生産および農村生活の現状に関する基礎情報が収集され蓄積される c. 農業普及員の研修やワークショップへの参加が促進される  2.a. 各パイロット事業地区におけるコメの栽培マニュアルが作成される b. パイロット・トライアル地区において野菜の栽培マニュアルが作成される c. 各パイロット事業地区に収穫後処理機械が導入され、維持管理マニュアルが作成される d. 農業技術パッケージの作物生産上の収益性が立証される  3. 農業技術パッケージのカンビア県での普及方法が示される	1.a. プロGRESS・レポート/プロジェクト完了報告書 b. ベースライン調査報告書/プロジェクト完了報告書 c. MAFFS-K 年次報告書/プロジェクト完了報告書  2. プロGRESS・レポート/プロジェクト完了報告書  3. プロGRESS・レポート/プロジェクト完了報告書	パイロット事業の実施期間中においては、著しい自然災害や極端な気象変動が発生しない。
<b>プロジェクト活動</b> 1.a. MAFFS-K 事務所と RRS-R の現状の実施運営体制と課題を把握する b. MAFFS-K 事務所と RRS-R の実施運営体制改善に必要な資機材を調達する c. ベースライン調査を実施する d. 現況把握のため各専門分野の現地踏査を実施する e. 研修事業を実施する 2.a. パイロット事業を実施する b. パイロット事業の実施計画を策定する (パイロット事業地区とモデル農民の選定、実施に向けて関係者との合意形成の確立など) c. パイロット事業実施のために必要な資機材の調達、供与する d. 農業技術パッケージ (案) を作成する e. パイロット事業のモニタリングを実施する f. 収穫後処理機械の導入計画を作成する (関係者との合意形成、維持管理体制の確立など) g. 女性グループ支援のための野菜生産のパイロット・トライアルを実施する h. ステークホルダーに対する研修計画を作成する i. カンビア県の農業開発の方向性を検討する 3.a. 農業技術パッケージの普及方法を検討する b. 農業技術パッケージ普及に必要な実施体制、制度を検討する c. 農業技術支援ガイドライン (案) を作成する	投入  <b>日本側</b> [専門家の派遣] - 総括/農業開発/流通 - 副総括/農業普及/農民組織 - 作物栽培指導 (稲作) - 作物栽培指導 (畑作) - 収穫後処理 - 女性グループ支援 - 業務調整 [資機材] - MAFFS-K と RRS-R 整備用資材 - MAFFS-K 普及員用オートバイ - 農業普及用関連図書 - パイロット事業用資機材 (種子、肥料、籾摺精米機、脱穀機など) [研修] シェラレオネ国内、日本、第三国	<b>シェラレオネ国側</b> [カウンターパート] - MAFFS-K - RRS-R [作業施設] 1. プロジェクト実施用事務所 2. プロジェクト実施用資材 3. 電気、通信施設 [ローカルコスト] - プロジェクト実施に必要なシェラレオネ側運営費の負担	<b>前提条件</b> プロジェクトに関与するモデル農民、農民グループ、NGO、女性グループなどから協力が得られる



## A-3 プロジェクト従事者およびカウンター パート



### JICA プロジェクト団員

氏 名	担 当
溝辺 哲男	総括／農業開発／流通・マーケティング
君島 崇	副総括／普及／農民組織化
山口 淳一	作物栽培指導(1)
原田 淳之輔	作物栽培指導(2)
渡辺 英夫	収穫後処理(平成 18 年 5 月～6 月)
飯塚 頼雄	収穫後処理(平成 19 年 1 月～3 月)
井上 晴喜	収穫後処理 (平成 19 年 7 月～平成 21 年 1 月)
三嶋 あずさ	女性グループ支援/業務調整(平成 19 年 5 月～平成 21 年 1 月)
菅沼 智彦	業務調整 (平成 18 年 5 月～平成 19 年 6 月)

### シエラレオネ国側

氏 名	職 位	所属先
Patrick Hammer	Director General (Mar 06 to Jul 06)	MAFFS
Emmanuel K. Allieu	Director General (Mar 06 to Feb 08)	MAFFS
Francis A.R. Sankoh	Director General (Feb 08 to Jan 09)	MAFFS
B. J. Bangura	District Director of Agriculture (Mar 06 to Apr 06)	MAFFS-K
Brima S/ Mansaray	District Director of Agriculture (Apr 06 to Feb 08)	MAFFS-K
Brima A. Kanu	District Director of Agriculture (Feb 08 to Jan 09)	MAFFS-K
Sayo Tarawalli	SMS	MAFFS-K
Fomba K.James	SMS	MAFFS-K
S.I.Turay	SMS	MAFFS-K
Salamu Saidu	SMS	MAFFS-K
A.B.S.Kabba	SMS	MAFFS-K
Idriss Foana	BES	MAFFS-K
E.E.Bangura	BES	MAFFS-K

Muminie Bangura	BES	MAFFS-K
R.J.F. Gbla	FEW	MAFFS-K
S.S.Kamara	FEW	MAFFS-K
Joseph Sesay	FEW	MAFFS-K
F.B.Sei	FEW	MAFFS-K
D.M.Kamara	FEW	MAFFS-K
B.K.Mansaray	FEW	MAFFS-K
J.M.Pessima	FEW	MAFFS-K
Lilian Kamara	Agricultural Instructor	MAFFS-K
J. B. Kamara	FEW	MAFFS-K
Abdulai Jalloh	Acting Director General	RARC
Charles A. Dixon	Senior Research Scientist	RARC
A.B.Kamara	Senior Research Officer	RARC
M.S.Mansaray	Senior Research Scientist	RARC

MAFFS : 農業林業食料安全保障省

MAFFS-K : 農業林業食料安全保障省カンビア県事務所

SMS: 専門普及員 (Subject Matter Specialist)

BES: 地域担当普及員 (Block Extension Supervisor)

FEW: 前線普及員 (Frontline Extension Worker)

RARC: ロクープル農業研究センター (ロクープル稲研究所 RRS-R が 2008 年に RARC に改称)