

マラウイ共和国  
持続可能な土地管理促進プロジェクト  
詳細計画策定調査報告書

平成24年7月  
(2012年)

独立行政法人国際協力機構  
農村開発部

農村
J R
12-060

マラウイ共和国  
持続可能な土地管理促進プロジェクト  
詳細計画策定調査報告書

平成24年7月  
(2012年)

独立行政法人国際協力機構  
農村開発部

## 序 文

マラウイ共和国は、政府が農業セクター・ワイド・アプローチにおける重点分野のひとつとして掲げている持続的土地管理促進に関する技術パッケージの普及を目的とした技術協力「持続可能な土地管理促進プロジェクト」をわが国に要請しました。

これを受け、独立行政法人国際協力機構は、2010年9月及び2011年3月に当機構の国際協力専門員 金森 秀行を団長とする詳細計画策定調査団を現地に派遣しました。調査団は案件形成の方向性の確認や関連情報の収集を行うとともに、現地踏査の結果を踏まえ、協力の枠組みや案件の内容、工程、実施体制等についてマラウイ側関係機関と協議を行い、合意結果を協議議事録（ミニッツ）に取りまとめ署名を取り交わしました。

本報告書は、同調査団の調査結果等を取りまとめたものであり、今後本プロジェクトの実施にあたり、広く活用されることを願うものです。

ここに、本調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成 24 年 7 月

**独立行政法人国際協力機構**

農村開発部部長 **熊代 輝義**

# 目 次

序 文

目 次

プロジェクト対象位置図

写 真

略語表

事業事前評価表

第1章 事前調査の概要	1
1-1 調査団派遣の経緯	1
1-2 調査団派遣の目的	3
1-3 事前調査団の構成	3
1-4 調査日程	3
第2章 要請内容と協議概要	4
2-1 要請内容	4
2-2 調査結果の概要	5
2-3 団員書簡記載事項	8
2-3-1 調査手法	8
2-3-2 調査結果の概要	8
2-3-3 協議結果の概要	8
第3章 協力分野の概要・実施体制	11
3-1 マラウイにおける農業セクターの概要	11
3-2 政策・開発計画	11
3-3 行政体制	12
3-4 援助協調	13
第4章 土地管理技術・普及の課題	14
4-1 土地管理技術	14
4-2 マラウイにおける農業普及	18
4-3 課 題	23
4-4 他ドナーの状況	25
第5章 詳細策定調査（その2）実施にあたっての留意事項	27
5-1 プロジェクトの選択	27
5-2 C/P	27
5-3 施肥基準	27
5-4 プロジェクトサイト	29

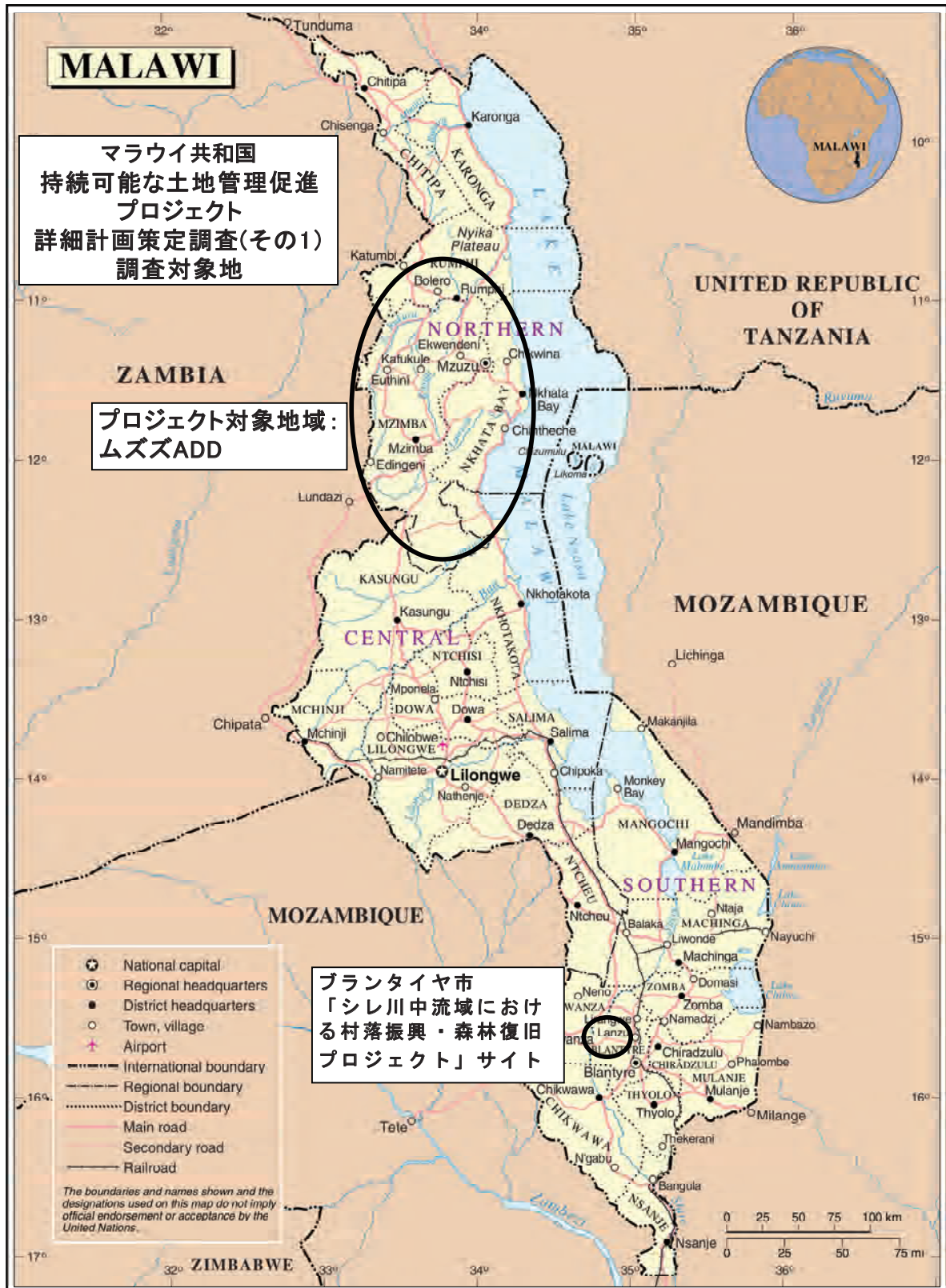
5-5	研 修	29
第6章	詳細計画策定調査（その2）概要	31
6-1	調査団派遣の背景	31
6-2	調査団派遣の目的	31
6-3	調査団員構成	31
6-4	調査期間	31
第7章	詳細計画策定調査（その2）調査結果	32
7-1	ムズズ農政局（ADD）の概要	32
7-1-1	自然・社会状況	32
7-1-2	農業状況	33
7-1-3	ムズズ ADD の実施体制	34
7-2	サイト調査結果	35
7-2-1	関連機関の現況	35
7-2-2	LF の活動内容	47
7-2-3	普及活動の改善に係る検討	50
7-2-4	ムズズ ADD の実施体制	52
7-3	農業研究サービス局（DARS）での聞き取り結果	53
7-3-1	DARS 概要	53
7-3-2	施肥基準	53
7-3-3	DARS 灌漑圃場調査結果	57
7-4	他ドナーとの情報交換の結果	58
第8章	協力の基本計画	62
8-1	プロジェクト基本計画	62
第9章	事前評価の結果	68
9-1	総 括	68
9-2	5項目評価	68
9-2-1	妥当性	68
9-2-2	有効性	69
9-2-3	効率性	70
9-2-4	インパクト	70
9-2-5	自立発展性	71
第10章	案件実施上の留意事項	72
10-1	業務に係る留意事項	72
10-1-1	専門家の主な業務分担と求められる資質	72
10-1-2	業務開始	72

10-2	技術に係る留意事項	73
10-3	パイロットサイト（ムズズ ADD）における普及	75
10-4	全国普及の方策	77
10-5	その他	78

付属資料

1.	調査日程（詳細計画策定調査 その1）	81
2.	主要面談者一覧（詳細計画策定調査 その1）	82
3.	調査結果（団長書簡）（英文）	84
4.	調査日程（詳細計画策定調査 その2）	107
5.	主要面談者一覧（詳細計画策定調査 その2）	108
6.	M/M	109
7.	R/D	132

地 図



詳細計画策定調査（その1）対象位置図

## 写 真



ナテンジェ RTC：サツマイモ品種試験。各種作物の肥料試験、品種試験、SLM 技術比較試験が行われている。



Dedza RTC：やや大きめの植え穴に4株播種するピットプランティング試験。水分保持技術のひとつ。農家への普及率はまだ低い。



チテゼ研究所：土壌分析実験室。仮比重用の容器に土壌サンプルが入ったまま、片付けられていない。他の実験器具も同様。



ムベラ EPA：農家の山羊糞堆肥。穴に糞と生ごみと落ち葉を入れ、水分を調整して、つくられる。



ムベラ EPA：ベティバグラス植栽。土壌流出防止のための土壌・水保全技術。



Ntonda EPA：緩斜面のメイズ圃場。農家によるピットプランティングと等高線畝立ての比較試験。





Nsipe EPA : メイズ圃場にマメ科作物 (*Tephrosia candida*) を間作。窒素固定による土壌肥沃度改善技術。根粒菌も発達。



Bembeke EPA : 農民組織の圃場試験。左が堆肥区、右が化学肥料区。ただし、試験設定方法に問題がある。

## 略 語 一 覧

ADC	Area Development Committee	地域開発委員会
ADD	Agricultural Development Division	農政局
ADF	African Development Fund	アフリカ開発基金
ADP	Agriculture Development Plan	農業開発プログラム
ADP-SP	Agriculture Development Program Support Project	農業開発プログラム支援プロジェクト
AEDC	Agriculture Extension Development Coordinator	農業普及開発調整員
AEDO	Agriculture Extension Development Officer	農業普及開発員
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
ASWAp	Agriculture Sector Wide Approach	農業セクター・ワイド・アプローチ
ASWAp-SP	Agriculture Sector Wide Approach Support Project	農業セクター・ワイド・アプローチ支援プロジェクト
CAADP	Comprehensive Africa Agriculture Development Programme	アフリカ農業開発詳細プログラム
COVAMS	The Project for Community Vitalization and Afforestation in Middle Shire	シレ川中流域における村落振興・森林復旧プロジェクト
C/P	Counterpart	カウンターパート
DADO	District Agricultural Development Office	県農業開発事務所
DAES	Department of Agricultural Extension Services	農業普及サービス局
DAO	District Agricultural Office	県農業事務所
DARS	Department of Agricultural Research Services	農業研究サービス局
DC	District Council	県議会
DCAFS	Donor Committee for Agriculture and Food Security	農業及び食料安全保障のドナー委員会
DCP	Department of Crop Production	作物生産局
DEC	District Executive Committee	県運営委員会
DfID	Department for International Development	英国国際開発省
DLRC	Department of Land Resources Conservation	土地資源保全局
EPA	Extension Planning Area	普及計画区
EU	European Union	欧州連合
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国連食糧農業機関

FFS	Farmer Field School	ファーマー・フィールド・スクール
FICA	Flemish International Cooperation Agency	フランダース国際協力庁
FIDP	Farm Income Diversification Programme	EUによる農業収入多様化プログラム
FISP	Farm Input Subsidy Programme	農業用投入資材補助金プログラム
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
ICRAF	International Center for Research in Agroforestry	国際アグロフォレストリー研究センター
IEC	Information, Education and Communication	情報・教育・コミュニケーション活動
IFAD	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
IRLADP	Irrigation, Rural Livelihoods and Agricultural Development Project	灌漑・地方生計農業開発プロジェクト
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JOCA	Japan Overseas Cooperative Association	公益社団法人青年海外協力協会
LDF	Local Development Fund	地域開発資金
LF	Lead Farmer	リードファーマー
LFSP	Lead Farmer Support Programme	ノルウェーによるリードファーマー支援プログラム
LRCO	Land Resources Conservation Officer	土地資源保全官
M/M	Minutes of Meeting	ミニッツ（協議議事録）
MGDS	Malawi Growth and Development Strategy	マラウイ成長開発戦略
MKW	Malawi Kwacha	マラウイ・クワチャ（通貨単位）
MoAFS	Ministry of Agriculture and Food Security	農業・食料安全保障省
NASFAM	National Smallholder Farmers' Association of Marawi	国家小規模農家連合
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
ORT	Other Recurrent Transactions	政府経常経費
PCM	Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PIU	Project Implementation Unit	プロジェクト実施ユニット
PLUP	Participatory Land Use Plan	参加型土地利用計画
PO	Plan of Operations	活動計画
PRAs	Participatory Rural Appraisals	参加型農村調査
R/D	Record of Discussion	討議議事録
RDP	Rural Development Project	村落開発プロジェクト
RFSP	Rumphi Food Security Project	ルンピ食料安全保障プロジェクト

RTC	Resident Training Center	研修センター
SAPP	Sustainable Agricultural Production Programme	持続的農業生産プログラム
SLM	Sustainable Land Management	持続的土地管理
SMS	Subject Matter Specialist	専門技術員
STC	Staff Training Center	職員研修センター
SWAp	Sector Wide Approach	セクター・ワイド・アプローチ
T&V	Training and Visit	訓練と訪問による普及システム
TA	Traditional Authority	伝統的首長
TICAD	Tokyo International Conference on African Development	アフリカ開発会議
VDC	Village Development Committee	村落開発委員会
VH	Village Head	村長
WB	World Bank	世界銀行
WUA	Water User's Association	水利用者組合

## 事業事前評価表（技術協力プロジェクト）

<p>1. 案件名</p> <p>国名： マラウイ共和国</p> <p>案件名：持続可能な土地管理促進プロジェクト</p> <p>Sustainable Land Management Promotion Project</p>
<p>2. 協力概要</p> <p>(1) プロジェクト目標とアウトプットを中心とした概要の記述</p> <p>本事業は、マラウイ共和国（以下、「マラウイ」と記す）が促進する持続的土地管理（Sustainable Land Management : SLM）技術について、土壌肥沃度向上技術を強化すると同時に、既存の技術をベースに専門技術員・普及員を対象とした研修を行うことを通じ、農業・食料安全保障省（Ministry of Agriculture and Food Security : MoAFS）の SLM 技術の普及能力を向上させることを目的とする。</p> <p>技術の普及においては、まずはパイロットサイトにおいて普及員に対する研修を行うとともに農家に対する普及活動を行い、ここで得られた教訓等を踏まえ、全国の専門技術員を研修講師として養成し、適切な SLM 技術を全国に普及するための方策を考案する。</p> <p>(2) 協力期間</p> <p>2011 年 11 月～2015 年 10 月（48 カ月間）</p> <p>(3) 協力総額（日本側）</p> <p>約 2.9 億円</p> <p>(4) 協力相手先機関</p> <p>MoAFS 土地資源保全局（Department of Land Resources Conservation : DLRC）、農業普及サービス局（Department of Agricultural Extension Services : DAES）、農業研究サービス局（Department of Agricultural Research Services : DARS）、ムズズ農政局（Agricultural Development Division : ADD）</p> <p>(5) 国内協力機関</p> <p>農林水産省</p> <p>(6) 裨益対象者及び規模、等</p> <p>MoAFS 職員（専門技術員約 140 人、普及員約 120 人 ほか）、パイロットサイト農家（約 3 万 7 千戸）</p>
<p>3. 協力の必要性・位置づけ</p> <p>(1) 現状及び問題点</p> <p>マラウイの就労人口の 80%は農業に従事するが、農家の 90%以上は小農である。1 世帯当たりの平均農地面積は 0.8ha 程度であり、種子や肥料などの農業投入資材、土壌保全・肥沃度向上の技術、灌漑や水管理技術などへのアクセスが不十分であることから農業生産性は総じて低い。このため、乾期には食料不足に陥る農村住民も多く、国家レベルでも重大な食料危機がしばしば発生している。近年は農業用投入資材補助金プログラム（Farm Input Subsidy Programme : FISP）に加え、好天に恵まれたこともあり主食のメイズが自給を達成するなど、</p>

食料事情に改善がみられる。しかし、貧困率は39%（2009年）と依然として非常に高く、特に農村部では43%と都市部の14%に比べて著しく高い。国内の貧困を削減するため、全国的な農業生産性の向上・安定化が急がれる。

このような課題に対応するため、マラウイ政府は農業開発政策のひとつとしてSLM技術の普及を重点課題に位置づけている。SLM技術とは、土壌肥沃度向上（Soil Fertility Improvement）、土壌・水保全（Soil and Water Conservation）、保全型農業（Conservation Agriculture）、雨水利用（Rain Water Harvesting）、アグロフォレストリー（Agroforestry）から構成され、農家が圃場でこれらの技術を組み合わせることで適用することにより地力の向上・維持と農業生産性の向上を図る、ことを目的としている。

しかし、MoAFSは、FISPによる農家に対する優良種子や化学肥料の安価での提供などを通じて農業生産を支えているが、農業投入資材の供給量は圧倒的に不足している。化学肥料などの投入が限られるなかで農業生産性を向上させるためには、堆肥の適用や土壌流出の防止が特に重要となるが、MoAFSはそうした地力向上・維持に必要な技術を十分に普及できていない<sup>1</sup>。本事業では、JICAの過去の協力を通じて技術開発が進んでいる土壌肥沃度向上に重点を置きつつ、他ドナーのプロジェクト実施等で整備された持続的土壌管理技術の農家レベルでの実践を広めるため、MoAFSの能力強化をめざすものである。

## （2）相手国政府国家政策上の位置づけ

マラウイの2006年から2011年までの中期開発計画であるマラウイ成長開発戦略（Malawi Growth and Development Strategy : MGDS）では、持続的経済成長とインフラ整備を通じた貧困削減を最上位の目標に掲げ、①農業と食料安全保障、②灌漑と水資源開発、③運輸交通インフラ整備、④エネルギー開発と供給、⑤総合農村開発、⑥栄養不良とHIV/AIDSの予防・管理、を重点分野に定めている。農業と食料安全保障分野では、小規模農家による主要生産物の生産拡大や地方分権化によるアグリビジネス技術についての効果的な普及サービスの提供、土壌保全技術の普及などにより農業生産性を向上させるとしている。

農業分野の成長とMGDSの目標達成を目的として策定された農業セクター・ワイド・アプローチ（Agriculture Sector Wide Approach : ASWAp）では、①食料安全保障、②商業的農業・農産物加工・市場開発、③持続的農地・水管理、を重点分野としている。持続的農地・水管理については、土壌肥沃度の向上、土壌浸食の防止、土壌水分の保持などに関する技術の普及を通じて、持続的土壌管理の導入を促進する方針である。本事業はこうしたマラウイの開発計画の達成に貢献する。

## （3）わが国援助政策との関連、JICA 国別事業実施計画上の位置づけ（プログラムにおける位置づけ）

JICAは農業・農村開発を援助重点分野に定めているが、これまでの協力実績や第4回アフリカ開発会議（TICAD IV）の横浜行動計画において設定された「灌漑施設整備」目標を踏まえ、ASWApに示された3重点分野のうち「持続的農地・水管理促進プログラム」への支援を優先している。これを通じ、FISPの継続による成果が見込まれる「食料安全保障」のた

<sup>1</sup> 普及システムの課題としては、普及員の絶対数が不足していることが挙げられる。このため、DAESでは普及員の下でリードファーマー（Lead Farmer : LF）を活用し、農民間普及（Farmer to Farmer）アプローチの促進を進めている。国際農業開発基金（International Fund for Agricultural Development : IFAD）、世界銀行（World Bank : WB）などの協力においてもLFを活用した技術普及アプローチが採られている。LFとは、各村（Village Development Committee）において中核的な役割を担う農家であり、本事業では各村2名程度を選定し技術を普及していく計画である。

めの基盤整備・持続性確保に向けた基盤整備・持続性確保に向けた貢献を行うこととしている。本事業はこうした援助政策に合致している。

#### 4. 協力の枠組み

〔主な項目〕

##### (1) 協力の目標（アウトカム）

- ①協力終了時の達成目標（プロジェクト目標）と指標・目標値  
適切な持続的土地管理技術を普及する MoAFS の能力が向上する。

###### 【指標】

1. XX 人以上の MoAFS の専門技術員が適切な SLM 技術に係る普及アプローチを理解し、研修を実施することができる。
2. プロジェクトによる普及アプローチが MoAFS の年間計画に反映される。
3. プロジェクトが作成した SLM 技術を普及するためのプログラム案が少なくとも XX 県の執行委員会で公式に認知される。

- ②協力終了後に達成が期待される目標（上位目標）と指標・目標値  
適切な SLM 技術が全国に普及される。

###### 【指標】

1. SLM 技術を普及するプログラムが少なくとも XX 県にて実施される。
2. 全国で XX 人の普及員が専門技術員による研修を受講する。

##### (2) 成果（アウトプット）と活動

- ①成果 1：土壌肥沃度向上技術が強化される。

###### 【活動】

- 1-1 一般的な堆肥の成分分析を行う。
- 1-2 ボカシなど、開発に取り組む土壌肥沃度向上技術を特定する。
- 1-3 土壌分析を含む土壌肥沃度向上試験を行う。
- 1-4 現地の状況に適合した土壌肥沃度向上技術を確立し、一般的な適用目安を作成する。
- 1-5 上記土壌肥沃度向上技術について農家圃場デモンストレーション試験を実施する。

###### 【指標】

- 1.1 2つ以上の土壌肥沃度を向上する技術が技術マニュアルとして取りまとめられる。
- 1.2 ボカシあるいは他の堆肥について、適切な施肥量の目安が作成される。

- ②成果 2：パイロットサイトを所轄を含む ADD に所属する専門技術員と普及員が持続的土地管理技術を習得する。

###### 【活動】

- 2-1 SLM に関する既存のカリキュラムと研修教材を調査・分析する。
- 2-2 カリキュラムを改定し、研修教材を作成する。
- 2-3 パイロットサイトを所轄を含む ADD の専門技術員を訓練する。
- 2-4 専門技術員から普及員に対して訓練を実施する。
- 2-5 補完研修を実施する。

###### 【指標】

- 2.1 パイロットサイトを所轄する ADD で XX 人の専門技術員が講師養成研修に、XX 人の普及員が研修に参加する。

- 2.2 講師養成研修に参加した専門技術員の90%以上がその内容を正確に理解する。
- 2.3 研修に参加した普及員の80%以上がその内容を正確に理解する。

③成果3：パイロットサイトの農家がSLM技術を実施する。

**【活動】**

- 3-1 専門技術員／普及員が普及計画づくり、普及教材の作成を行う。
- 3-2 専門技術員／普及員が普及活動を行う。
- 3-3 専門技術員／普及員が普及活動とその成果をモニタリングする。
- 3-4 SLM技術の適用方法と普及手法について教訓を抽出する。
- 3-5 教訓を踏まえ、普及計画と普及手法を改善する。

**【指標】**

- 3.1 農民を対象とした普及教材がXX点以上作成される。
- 3.2 XX人のリードファーマー（LF）に対してSLMに係る普及活動を実施する。
- 3.3 選ばれたLFの60%以上が、普及員に教えられた新たな技術を少なくとも1つは正しく適用する。
- 3.4 LFが平均でXX戸の周辺農家に対して普及員から習得した技術の普及活動を行う。
- 3.5 LF1人につき平均でXX人以上の周辺農家が、LFに教えられた新たな技術を少なくとも1つは適用する。
- 3.6 XX人のLF／農家の圃場で土壌肥沃度が向上する。

④成果4：全国の専門技術員がSLM技術を習得する。

**【活動】**

- 4-1 技術強化とパイロットサイトでの普及で得られた教訓を踏まえ、講師養成研修コースと普及教材を改良する。
- 4-2 専門技術員のSLMに関する研修ニーズアセスメントを行い、研修計画を策定する。
- 4-3 全国の専門技術員に対して講師養成研修を実施する。

**【指標】**

- 4.1 XX名の専門技術員が講師養成研修に参加し、90%以上がその内容を正確に理解する。

⑤成果5：SLM技術を全国に普及するための方策が示される。

**【活動】**

- 5-1 各県で四半期会議を開催してプロジェクトの進捗を報告し、フィードバックを得る。
- 5-2 プロジェクトの成果を発表するために、持続的土地管理に関心をもつ関係者を対象にワークショップ、セミナー、現地視察会などを開催する。
- 5-3 専門技術員がSLM技術の普及活動を他地域で実施するプログラム案を作成する。

**【指標】**

- 5.1 プロジェクトの成果を発表する機会が、XX回以上開催される。
- 5.2 SLM技術を全国に普及するための計画を含むプログラム案が、2つ以上作成される。

(3) 投入（インプット）

1) 日本側

①専門家

<長期> チーフアドバイザー／土壌肥沃度、普及／業務調整



<短期> (必要に応じて) ベースライン調査、土壌学、土壌保全、その他

② C/P 研修

本邦、第三国における研修員受入れ若干人

③ 資機材

車両 (4WD)、自転車、土壌分析機器、研修機材 (パソコン、プロジェクター、スクリーンなど)、事務機器 (コピー機、スキャナーなど)、その他に必要な機材

④ 活動費

研修費用の一部

2) マラウイ側

① 人員配置

プロジェクト・ダイレクター (DLRC 局長)

副プロジェクト・ダイレクター (DLRC 副局長)

プロジェクト・マネジャー (ムズズ ADD 局長)

副プロジェクト・マネジャー (ムズズ ADD 首席土地資源保全官)

ディストリクト調整員 (ルンピ、ムジンバ、カタベイ県農業開発事務所土地資源保全官)

C/P (DARS、DAES、ムズズ ADD の職員)

② 施設等

専門家執務スペース

- ムズズ ADD

- DARS チテゼ研究所

研修会場

チテゼ研究所の実験圃場

③ 管理費

プロジェクトに関する MoAFS 職員経費

研修費用の一部

光熱費など基本的プロジェクト運営費用

(4) 外部要因 (満たされるべき外部条件)

1) 前提条件

- なし

2) 成果 (アウトプット) 達成のための外部条件

- 降雨パターンが平年と大きく乖離しない。

- MoAFS の職員が大量に退職しない。

- 農家の農業投入資材へのアクセスが大きく悪化しない。

3) プロジェクト目標達成のための外部条件

- SLM 技術の普及がマラウイの中央・地方政府の優先課題であり続ける。

- 農村部の労働力不足が深刻化しない。

- 主要農作物の価格が大きく低下しない。

- 家畜糞の入手が極端に困難にならない。

4) 上位目標達成のための外部条件

- MoAFS / 各県が普及プログラム活動を実施するための十分な予算を確保することができる。

## 5. 評価5項目による評価結果

### (1) 妥当性

本事業は以下の理由から妥当性が高いと判断できる。

#### 1) セクターにおけるニーズとの整合性

- ・本事業は MoAFS の土壌肥沃度向上・保全などの SLM 技術を普及する能力の強化を目的とするが、これは政府の農業生産性向上に関する既存の取り組みを補完し、全国の農地の生産性向上・安定化に寄与すると期待される。本事業はマラウイの農業分野と農村地域のニーズに応えるものである。
- ・本事業はマラウイの国家開発計画、農業・食料安全保障に関する重要な政策に合致事業実施の重要性は高い。
- ・マラウイの農業生産性を向上するためには SLM 技術の全国的な普及が不可欠であるが、そのためには MoAFS の能力強化が必要である。本事業では SLM 技術のなかから土壌肥沃度向上技術を強化するとともに、MoAFS の専門技術員や普及員を訓練し、パイロットサイトでの普及活動を通じて普及手法を改善することなどにより、MoAFS の SLM 技術を普及する能力を強化する計画である。このように、技術強化と普及強化の双方にアプローチする計画としている。なお、本事業のパイロットサイトはマラウイ北部のムズズ ADD の管轄する 3 県から 200 ～ 400 の村落 (Village Development Committee :VDC) を選定する。ムズズ ADD は他地域と同様に農地の生産性向上・土地管理へのニーズが高いものの、ドナーの協力が少ないこともあり、技術普及が進んでいない現状がある。DLRC としては、ムズズ ADD で成功事例とモデルを構築し、全国的な普及を行うための礎にしたいと考えている。パイロットサイトは、ベースライン調査を通じ、他ドナー等による協力状況、普及員の配置状況、土壌の性質、農民の参加意欲、水源等の情報収集を行った上で基準を設定し、選定する。
- ・本事業は、マラウイ政府機関とドナーを含む農業開発にかかわる機関が協調して取り組む ASWAp の目標や方針に合わせて実施する。活動は ASWAp の方針を踏まえて、MoAFS の既存の組織と指揮命令系統に基づき実施する。活動と成果のモニタリングも ASWAp に基づいて行う。パイロットサイトやターゲットグループの選定についても ASWAp の枠組みを尊重して行うことから、マラウイ政府の限られた資源の効率的な利用、援助協調による支援の重複回避と成果や教訓の共有が期待できるため、農業分野の重要課題への支援方法としても適切である。

#### 2) わが国の協力との整合性

- ・わが国はボカシ肥などの堆肥の製造・適用経験が豊富である。JICA はマラウイで小規模灌漑農業の普及に合わせてこうした技術の普及を支援した経験がある。また、土壌浸食対策技術の普及についても、マラウイ南部で技術協力を行っている。日本はこうした土壌肥沃度向上・保全の取り組みの成果と教訓を活用して、優位に協力を進めることができる。
- ・当該分野における協力については、TICAD IV の横浜行動計画においても農業・農村開発分野での計画として水資源及び土地利用管理の向上が掲げられており、わが国の対アフリカ協力方針とも整合性が高い。

### (2) 有効性

本事業は以下の理由から有効性が見込まれる。

- ・プロジェクト目標である「MoAFS の適切な SLM 技術を普及する能力の強化」を達成す

るために、既存の堆肥の成分分析、圃場での施肥基準設定試験を通じ、「土壌肥沃度向上技術を強化する」(成果1)。また、パイロットサイトにおいて、既存のSLM技術をベースに「パイロットサイトを所轄に含むADDに所属する専門技術員と普及員が正しいSLM技術を習得し、農家が適切なSLM技術を正しく実施する」(成果2及び3)を進め、まずはパイロットサイトでの成果定着をめざす。さらに、成果1～3の技術強化と普及活動から得られた成果と教訓も踏まえ、「全国の専門技術員が正しいSLM技術を習得する」(成果4)ことにより研修講師を養成する。さらに、「適切なSLM技術を全国に普及するための方策を考案して」(成果5)、本事業の活動を全国的に展開していくことできるような協力を行う計画としている。

- ・本事業の実施においては、既存の普及システムを通じた技術移転の促進を図ることとしており、土壌肥沃度向上技術以外のSLM技術についても農民レベルでの実践が促進されることが期待される。

### (3) 効率性

本事業は以下の理由から効率的な実施が見込まれる。ただし、MoAFSが必要や人員や予算をタイムリーに確保できない場合への対策を準備しておく必要がある。

- ・本事業はMoAFSの既存の組織、指揮命令系統などを活用するため、協力相手先機関に大きな負担が発生せず、日本側の専門家の数を抑えることができる。プロジェクト実施ユニットを設置して既存組織と並列でプロジェクトを実施する場合に比べて、同等の投入でより多くの活動を実施できると予想される。
- ・プロジェクトで実施する研究(技術強化)や研修はマラウイに既存の施設を活用することとしており、資機材の投入量が抑えられる。
- ・プロジェクトで普及する既存の技術はマラウイ政府や他ドナーの協力を通じて整理されている内容を活用する。また、これらの技術は家畜糞など地域の資源を活用するものであり、効率的な実施が期待される。
- ・本事業では専門技術員や普及員などのMoAFS職員の活躍を期待するが、公務員の採用が長年行われていなかったこともあり、退職・離職者の補充ができず欠員が生じている。MoAFSは2010/11年度に普及員を500人採用するとしているが、プロジェクトの実施を通じ研修対象者数を十分確保するなどの対策を講じる必要がある。また、普及員が効果的に活動を行うため、移動手段としてバイクや自転車が貸与されているが、MoAFSが燃料費や維持管理費を十分に賄うようプロジェクトの実施を通じ働きかけを行っていく必要がある。

### (4) インパクト

本事業のインパクトは以下のように予測される。また、現時点では負のインパクトは想定されていない。

- ・計画どおりのプロジェクト実施によりSLM技術の強化、普及手法の改善、全国の普及員を訓練するための研修講師の養成、普及活動の全国展開のための計画策定が進めば、上位目標のとおりMoAFSが適切なSLM技術を全国に広く普及することを期待できる。ただしそのためには、MoAFSが普及のための計画を現在のASWApのような農業分野の基本的な計画に反映させ、実施のための予算を確保する必要がある。このことはプロジェクト目標から上位目標に至るまでの外部条件に反映されているが、現在のASWApに対するドナー支持の状況を踏まえると、こうした外部条件が満たされる可能性は十分ある。

上位目標の指標の数値については、プロジェクト開始後に設定する必要がある。

- ・パイロットサイトでは、SLM 技術の定着により農業生産性が向上すると期待される。
- ・プロジェクトの実施を通じた正しい堆肥生産技術の普及により、化学肥料の使用量が削減され、気候変動の緩和へ貢献する可能性がある。

#### (5) 自立発展性

本事業の効果は、以下の理由により持続すると見込まれる。

##### 1) 制度・政策面

- ・マラウイ政府は、国家の繁栄には食料安全保障と農業開発が不可欠であるとの認識を MGDS で示している。ASWAp ではこうした認識に基づき、農地を持続的に管理して、農業生産性を向上・維持することを重要視している。マラウイでは大多数の農家は小農で依然として貧しく、化学肥料など高価な農業投入の利用が困難な状況は短期間では解消しないと予想されるため、堆肥の利用や土壌保全などを含む SLM 技術の適用を促進する政策が維持される可能性は高いと考えられる。

##### 2) 財政面、組織体制面：

- ・マラウイ政府は 2005/06 年度以降、農業投入資材へのアクセス向上を目的に FISP を開始するなど、農業分野への予算配分を大きく増やしている。また、普及員の大量採用など MoAFS の欠員補充に努め、組織強化にも取り組んでいる。こうした政府の取り組みに対して、ドナーはプロジェクト実施などを通じ支援を行ってきたが、今後は ASWAp の枠組みに基づく資金供与も期待される。ASWAp では事業計画策定や予算編成プロセスの統一・合理化を行っており、2010/11 年度は、ASWAp の枠組みに従って予算が配賦されている。こうしたことから、プロジェクトの効果を持続するために必要な SLM 分野の予算や当該分野の組織体制については、今後も維持・強化される可能性が高いと予想できる。ただし、予算及び組織・人員の維持・強化を確実なものとするため、プロジェクトの実施を通じマラウイ側に働きかけを行っていく必要がある。

##### 3) 技術面

- ・本事業で扱う SLM 技術には、特殊な能力、材料、機材が必要なものは想定されない。このため、普及員や農家がプロジェクトで導入される技術を理解・適用するうえでの障害は特段ないと予想される。こうした技術は農作物の収量向上につながるため、悪天候などの障害に遭遇しなければ、農家が技術を受け入れて実践し続ける可能性は高い。ただし、堆肥製造については、家畜の少ない地域や水へのアクセスが困難な地域では材料の入手が困難となり、農家による技術の実践・定着が容易でない可能性がある。

#### 6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

##### (1) 貧困

本事業の実施は小農の農業生産性向上につながるため、貧困削減に資する。

##### (2) ジェンダー

マラウイの HIV/AIDS 罹患率は 12% であり、女性が世帯主である農家も多くみられる。このため、パイロットサイトで LF を選ぶ際には男女同数ずつとするなど、ASWAp の重要横断的施策となっているジェンダーと HIV/AIDS 対策の主流化方針に従って活動を進める。

(3) 環境社会配慮

本事業は農地の保全を目的としており、環境面での大きな悪影響は想定されない。

7. 過去の類似案件からの教訓の活用

(1) 「シレ川中流域における村落振興・森林復旧プロジェクト」(2007年11月～2012年11月)

本案件では、育林や土壌浸食対策を含む生産活動を支援している。農業普及員の移動手段の不備やモニタリング能力の脆弱さが障害となった一方、LFの活用や優秀な成果を収めた普及員を表彰するなどの意欲づけにより効果的に技術普及を推進している。また、プロジェクトの自立発展性確保には初期段階から協力相手先機関や県議会(District Council: DC)に対する働きかけが重要との教訓も得られている。本事業ではこうした教訓とともに、確立された普及手法や成果品を活用する。

(2) 「農民組織による(中規模)灌漑施設管理能力向上計画調査」(2006～2008年)、「小規模灌漑開発技術協力プロジェクト」(2006年3月～2009年3月)

これら案件は灌漑開発を中心とした技術協力を行ったが、副主題としてボカシ肥を含む有機肥料の普及を支援した。本事業ではこれらの案件から確立された成果品(堆肥生産技術等)を活用する。

8. 今後の評価計画

2011年11月頃      ベースライン調査  
(2013年11月頃      中間レビュー)  
2015年5月頃      終了時評価  
2018年5月頃      事後評価

# 第1章 事前調査の概要

## 1-1 調査団派遣の経緯

### (1) 要請背景

マラウイ共和国（以下、「マウライ」と記す）において、農業は国内総生産（GDP）の39%、外貨収入の80%を占め、全人口の80%が従事する基幹産業である。主要作物の国内生産量は、2004/05年度に旱魃による食料危機を経験して以来、改善傾向にはあるものの、耕作面積1ha以下の小規模農家が農業就業人口の90%を占め、そのほとんどは天水農業を営んでいるため、農業生産性の安定・改善に課題がある。

天水農業への過度の依存、不安定な降雨や自然災害の被害などの課題に加え、国内各地の森林伐採や過放牧、急峻な傾斜地や河岸への農地拡大、有機物の投入不足などにより、マラウイ全土において年間平均20t/haの土壌浸食、農地の土壌肥沃度の低下などの問題が発生しており、農業生産性の低迷につながっている。国家の食料安全保障と商業的農業の振興を実現するためには、小規模農家による持続的な土地利用管理の実践を促し、農業生産性の安定や改善を図ることが不可欠となっている。

このような現状を踏まえて、マラウイ政府は農業セクター・ワイド・アプローチ（Agriculture Sector Wide Approach：ASWAp）の基本方針である農業開発プログラム（Agricultural Development Programme：ADP）において、「持続的土地・水管理（Sustainable Land and Water Management）」を農業開発の3つの重点分野のひとつに定め、土壌肥沃度改善や土壌浸食防止、保全型農業（Conservation Agriculture）技術の促進を図ろうとしている。

これまでJICAがマウライで実施してきた協力のなかでは、技術協力プロジェクト「小規模灌漑開発技術協力プロジェクト」（2006～2009年）が、土壌肥沃度改善に関する活動を含んでいた。同プロジェクトでは、「安い・早い・簡単そして安全」な小規模灌漑開発アプローチを、普及員を通じて普及するシステムを確立した結果、プロジェクト終了時評価の時点までに、約1,873の新規灌漑サイトが整備され、約3,490haの小規模灌漑面積が増加した。その結果、マウライ貧困層の大半を占める小規模農家の食料安全保障と収入増加への貢献がなされた一方で、灌漑コンポーネントとともに普及対象とされていた農業コンポーネント（土壌肥沃度改善技術）の実証及び普及は必ずしも十分な成果を挙げることができず、今後の課題として残されることになった。

また、実施中である「シレ川中流域における村落振興・森林復旧プロジェクト（COVAMS）」が、土壌浸食防止に関する取り組みを行っている。同プロジェクトは2007年から5年間の予定で実施中であり、ブランタイヤ（Blantyre）市北部（シレ川中流域）を対象に、リードファーマー（Lead Farmer：LF）を通じた森林の保全復旧、土壌保全に配慮した育林と土壌浸食対策等の生産活動の普及が行われている。

このような背景の下、マウライ政府は、「持続的土地管理（Sustainable Land Management：SLM）」のための包括的な技術パッケージの普及を目的とした「持続可能な土地管理促進プロジェクト」をわが国に対し要請した。

### (2) 要請採択～調査実施までの経緯

要請案件はJICAの対マラウイ国協力における「灌漑農業振興プログラム」に位置づけら

れていたが、要請案件の求める協力内容が多岐にわたっていたため、案件形成においては「土壌改善」を主とし、詳細計画策定調査において土壌肥沃度改善及び小規模灌漑技プロの灌漑コンポーネントのフォローといった2点を軸に、協力内容を絞り込むこととし、案件採択がなされた。

その後の検討において、以下のとおり調査の方向性が整理された。

- 1) 協力のスコープ：①土壌肥沃度改善技術、②土壌・水保全技術の普及、③普及員への普及手法の改善、④小規模灌漑技プロのフォローアップの可能性を検討する。
- 2) C/P 機関：要請元は農業・食料安全保障省（Ministry of Agriculture and Food Security : MoAFS）土地資源保全局（Department of Land Resources and Conservation : DLRC）であるが、普及に力点を置いたプロジェクトであるので、農業普及サービス局（Department of Agricultural Extension Services : DAES）と DLRC のどちらが実施機関として効率的であるかを含めて、両局の連携方法を検討する。
- 3) 土壌・水保全技術：求められている技術の内容が明らかではなく、特に COVAMS で普及している技術を本プロジェクトの対象に加えることが妥当であるかは、現地調査の結果を見てから決定する。

### (3) 先方実施機関への事前質問表の送付

上述の方針の下、詳細計画策定調査に先立ち必要な追加情報を入手すべく、先方政府に質問票を送付した。4月下旬に JICA マラウイ事務所を通じ DLRC へ質問票を送付したが、回答があったのは9月上旬であった。この回答を踏まえ、追加質問票を送付した。しかし、先方政府から届いた質問票への回答内容は十分ではなく、COVAMS 専門家からのヒアリング結果・同プロジェクトの中間レビュー結果等を分析したところ、上記(2)で整理した方針を堅持して案件を形成することが難しい状況となってきた。懸念された事項は次のとおりである。

- ①マウライ政府が求めている SLM の具体的内容が明らかではない。
- ② COVAMS プロジェクトで普及されている土地管理技術について、中間レビューで十分な定量的データがとられていないことから、普及されている技術の妥当性が判断できず、また本プロジェクトで求められている技術が特定できない。このため、COVAMS プロジェクトと並行的に（同時期に）プロジェクトを立ち上げ、実施することが妥当であるか判断が難しい。
- ③本プロジェクトで求められている SLM の内容によっては、「農業」視点からのアプローチでは不十分で、農村開発部の得意とする課題の知見だけでは対応が困難な可能性がある。
- ④ COVAMS プロジェクトとの重複を避けるため、小規模灌漑技術協力プロジェクトで開発した農業コンポーネントを普及することにプロジェクトの内容を絞り込むことも一案ではあるが、この場合、(要請元ではない) DAES を C/P とした規模の小さな案件になってしまうため、独立したプロジェクトとして取り上げることの妥当性が問われる。
- ⑤これまでのやり取りによれば、本プロジェクトの要請元である DLRC は JICA の技術協力スキームをよく理解しておらず、資金供与のみを期待しているふしが見受けられる。また、フルタイム C/P の配置についての理解が十分でない可能性もある。

このように、先方の要請内容が明確となっていない状況から、1回の詳細計画策定調査でプロジェクトの内容を組み立てることは困難であると判断せざるを得ない状況があった。このため、詳細計画策定調査を2段階に分けて実施することとなった。

## 1-2 調査団派遣の目的

### (1) 調査団派遣の基本方針

- ① 2010年10月に実施する調査は「詳細計画策定調査（その1）」と位置づけ、技術的な観点からの情報収集とマウライ政府及び現地関連機関との意見交換に主眼を置く。
- ② 調査結果に基づき、どのような方向での案件形成が適当／可能であるか、独立した案件として実施することの妥当性も含めて調査団として判断し、その内容を団長レターにまとめて先方に提示する。なおその場合、COVAMSとの関係、あるいは別途案件を形成中である技術協力プロジェクト「中規模灌漑開発プロジェクト」との関係はどう整理するかにも留意する。
- ③ 「詳細計画策定調査（その2）」（プロジェクトの基本計画を作成しマウライ側の合意を取り付ける）に進むかどうかは、詳細計画策定調査（その1）調査団の帰国報告の後、外務省の判断を仰いで決定する。

### (2) 調査事項

農村開発部が主管する形で案件を形成できるかを技術的な観点から判断するとともに、普及アプローチの方向性を確認すべく、調査においては特に以下の点を明らかにする。

#### 1) 「土壌・水保全技術」において求められている技術内容

- ① COVAMSにおいて実施している土地管理技術の適応の可能性
- ② COVAMSと本案件のもともとの要請内容との整理
- ③ 先方が協力を求める急傾斜地・丘陵地の状況
- ④ 他ドナーが実施している「土壌・水保全技術」

#### 2) 「土壌肥沃度改善」技術の状況とインパクトの広がり可能性

- ① 小規模灌漑開発技術強力プロジェクト（土壌肥沃度改善技術）の成果の確認
- ② 小規模灌漑開発技術協力プロジェクト（土壌肥沃度改善技術）の他地域への普及状況の確認

## 1-3 事前調査団の構成

No.	氏名	担当分野	所属	現地期間
1	金森 秀行	総括／灌漑農業	JICA 国際協力専門員	10月3日～24日
2	吉倉 利英	営農	JICA マラウイ事務所 企画調査員	—
3	都竹 良美	協力企画	JICA 農村開発部 乾燥畑作地帯課 職員	10月3日～24日

## 1-4 調査日程

2010年10月3日（日）～10月24日（日）（詳細は付属資料1参照）



## 第2章 要請内容と協議概要

### 2-1 要請内容

- (1) 案件名： 持続可能な土地管理促進プロジェクト
- (2) 相手国機関名： 農業・食料安全保障省 (MoAFS)
- (3) プロジェクトサイト： ムズズ (Mzuzu) 農政局 (Agricultural Development Division : ADD)
- (4) 上位目標： 持続的土地管理 (SLM) を通じて農業生産性を改善し、国家の食料安全保障に貢献する。
- (5) 案件の目標： 計 10,000 の農家により、SLM 技術が計 5,000ha の農地面積において実践される。
- (6) 成果：
  1. 普及員及び農家の土壌肥沃度改善技術 (堆肥・アグロフォレストリー等) の実践能力が向上する。
  2. 普及員及び農家の土壌・水保全技術 (等高線畝立て・ベティバグラス植栽・ガリ対策) の実施能力が向上する。
  3. 普及員及び農家の環境保全型農業 (作物残渣利用等) 及び圃場内ウォーターハーベスティング技術 (ピットプランティング等) の実施能力が向上する。
  4. 普及員及び農家の参加型土地利用計画 (Participatory Land Use Plan : PLUP) の実施能力が向上する。
  5. 普及員及び農家の SLM に係る情報・教育・コミュニケーション (IEC) 用教材へのアクセスが向上する。
- (7) 活動：
  1. 各普及計画区 (Extension Planning Area : EPA) の普及員を対象に SLM に係る技術・普及方法の研修を実施する。
  2. 各 EPA の特定流域の農民を対象に、SLM に係る技術の研修をデモンストレーション圃場の設置等を通じて実施する。
  3. SLM に係る情報・教育・コミュニケーション (IEC) 用教材を作成する。
- (8) 協力期間：2010年7月～2015年6月
- (9) 実施体制：MoAFS 土地資源保全部 (DLRC)  
ムズズ ADD 土地資源保全部  
ルンピ (Rumphi) 県農業開発事務所 (District Agricultural Development Office : DADO)  
カタベイ (Nkhat Bay) DADO

ムジンバ (Mzimba) DADO  
各 EPA

## 2-2 調査結果の概要

調査では、プロジェクト対象地域で実施されている「SLM 技術」の内容確認、先方の要請内容、「シレ川中流域における村落振興・森林復旧プロジェクト (COVAMS)」で適用している技術の内容及びその普及状況に関して、マラウイ国関係者、COVAMS 関係者との協議、現地視察を行った。調査結果を踏まえ、調査団内で問題分析を行い、案件実施の際に想定される技術オプションについて検討を行った。調査結果並びに案件実施の技術オプションは最終的に団長書簡として取りまとめ、先方政府に提示した。

### (1) 「土壌・水保全技術」において求められている技術内容

#### 1) COVAMS において実施している土地管理技術の適応の可能性

COVAMS において普及を実施している農地保全技術は、ベティバグラス等の植栽を一定間隔に施した等高線畝立て・通常の畦立て・畝間湛水・小規模ガリ修復・マメ科樹木の植栽であり、DLRC が普及を図っている土壌・水保全技術の複数部分に当たる。また、COVAMS プロジェクトが直営で行っている展示区画ではこれらの技術の適用により、メイズ収量が 1.4 ～ 3.6 倍に増加している。これらの技術は、COVAMS 対象地域と同様の条件（傾斜など）の地域では、適応の可能性は高いと考えられる。

#### 2) COVAMS と本案件のもともとの要請内容との整理

COVAMS においては「水力発電用ダムへの土砂流出量を減少させる」ことを目的に、対象地域において効果が期待される農地保全技術（土壌肥沃度改善はマメ科樹木の植栽のみ）を選択し、育林や植生保全と合わせた普及を行っている。実施機関である林業局としては、植林などを主とした活動を想定していたが、結果的に農地保全の普及が主となった。また、本案件の要請内容は、「土壌肥沃度改善、土壌・水保全を主とした一連の技術普及による農業生産性の向上」であり、DLRC の活動目標を支援・強化する内容となっている。

なお、実施機関が本要請の要請元である DLRC とは異なっており（COVAMS の実施機関は天然資源・エネルギー・環境省林業局）、COVAMS ではシレ川中流域の流域保全にターゲットを絞っているため、残りの案件実施期間においてプロジェクト対象地域のシレ川流域を越えた拡大は予定されていない。

#### 3) 先方が協力を求める急傾斜地・丘陵地の状況

本調査において、対象 3 県の状況を確認したところ、ムジンバ県・ルンピ県は 1 ～ 5% 程度の緩やかな傾斜地であったが、カタベイ県には 33 ～ 43% 程度の急傾斜地における農地が確認された。なお奥地のために視察できなかったが、報告ではルンピ県にも急傾斜地の農地があるとのことであった。

また、土壌物理性については、有機質が極度に少なく、乾けば硬く、水を加えればすぐに軟らかくなり、表土は団粒構造がないので細かくて風食も生起している。このことから、降雨により流亡しやすい土壌であり、各所にガリの発生が見受けられた。よって、傾斜の緩急にかかわらず、土壌・水保全技術を取り入れる必要性は高いといえる。

#### 4) 他ドナーが実施している「土壌・水保全技術」

欧州連合（EU）が支援した Promotion of Soil Conservation and Rural Production（1997-2002）で導入・作成された技術・教材に基づいて、DLRC が主となり普及活動を行っている。主な内容としては、等高線畝立て・ベティバグラス植栽・ガリ対策などであるが、地形や土壌の違いにかかわらず画一的な技術導入が図られている。

### (2) 「土壌肥沃度改善」技術の状況とインパクトの広がりの可能性

#### 1) 小規模灌漑開発技術協力プロジェクト（土壌肥沃度改善技術）の成果の確認

同技プロの成果であるボカシ肥は広範囲に普及しており、訪問した小規模灌漑区では新設のためか実施されていないが、かなり普及していると推察された。ただし調査では、ボカシ肥をつくっているリードファーマー（LF）は多くみられたが、十分に発酵していない、もしくは半熟のものがほとんどであり、適切な製造・適用が行われているとはいえない状況であった。ボカシ肥のポスター（小規模灌漑技プロにて配布）が普及所などに貼られてはいるが、普及員の知識・技術についてはフォローが必要と考えられる。

また、同技プロ末期に普及を開始したウインドロー肥と液体ボカシは普及が非常に不十分で、ウインドロー肥のポスターは貼られていたが内容は知られておらず、液体ボカシについては聴取した誰もが知見しなかった。よって、ボカシ肥に加えて、これらの普及もフォローの必要がある。

#### 2) 小規模灌漑開発技術協力プロジェクト（土壌肥沃度改善技術）の他地域への普及状況の確認

ボカシ肥は同技プロにおいて研修を受けた普及員や LF を通じて、小規模灌漑区を越えて非常に広範囲に普及しており、調査で聴取した政府職員及び農民で知らないものはいないほどのインパクトであった。ただし、上述のようにボカシ肥に関しては製造法・適用方法に関して適切といえず、現状では農地での施肥効果の発揮には課題が多いと見受けられる。

また、ボカシ肥の普及を調査する過程で知見した堆肥の熟度不足は他の多くの堆肥でもみられたことから、ボカシ肥に限らず有機物を材料とする肥料すべてについて普及員の能力強化が必要と判断された。

### (3) 調査結果から導き出された調査団としての結論

調査結果を踏まえ、調査により明確となった問題について、PCM 手法による問題分析を行い、目的系図を形成した。その結果、①土壌肥沃度改善、②ボカシ肥及び堆肥の適用法改善、③普及強化、④土壌・水保全改善、の4分野についてのアプローチが検討対象となった。

COVAMS で普及を行っている④の土壌・水保全改善を除き、日本が技術的に比較優位性をもつボカシ肥に関連する普及を中心としてプロジェクトの内容を検討したところ、技術協力プロジェクトの内容としては以下の4つの選択肢が考えられる。

表 2-1 プロジェクトの選択肢

	プロジェクトの内容	含まれるアプローチ	予想される協力規模		優先順位 **
			年数	長期専門家数 *	
1	SLM 促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土壌肥沃度改善アプローチ</li> <li>・ ボカシ肥及び堆肥の利用促進アプローチ</li> <li>・ 普及効率改善アプローチ</li> </ul>	5 年	土壌肥料専門家 1 名 普及専門家 1 名	1
2	持続的土壌肥沃度改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土壌肥沃度改善アプローチ</li> <li>・ ボカシ肥及び堆肥の利用促進アプローチ</li> </ul>	4 年	土壌肥料専門家 1 名 研修専門家 1 名	2
3	改善されたボカシ肥及び堆肥の普及促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボカシ肥及び堆肥の利用促進アプローチ</li> <li>・ 普及効率改善アプローチ</li> </ul>	4 年	土壌肥料専門家 1 名 普及専門家 1 名 (2 年間)	3
4	ボカシ肥及び堆肥の利用促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボカシ肥及び堆肥の利用促進アプローチ</li> </ul>	4 年	土壌肥料専門家 1 名	4

注) \* 長期専門家の派遣年数が記載されていない場合は、実施年数と同じである。

\*\* 優先順位は DLRC が示した順である。

以上の調査・検討結果から、ボカシ肥及び堆肥の利用促進を主として、普及員及び LF の能力向上を通じた普及を行う必要性は高い。プロジェクトの実施においては、施肥方法や効果に係る実証試験を通じて、簡易な土壌診断方法や施肥基準／ガイドラインの作成に係る支援も採用することとする。

なお、マラウイでは、ASWAp の実施に向けた準備が活発化している状況がある。ASWAp の 3 本柱のひとつには「持続的土地・水管理」が含まれており、JICA としてマラウイの農業分野協力における貢献度を高めるため、ASWAp が本格的に始動する早期の段階から当該分野を対象としたプロジェクトを実施し、ASWAp の推進に協力していく必要性は高いと考えられる。

(4) その他：開発調査（衛星画像を利用した土地・土壌地図、普及戦略の策定、等）の実施

環境プログラム無償「森林保全プログラム」において、マラウイ国内全土をカバーする衛星画像（1991 年より 5 年ごとのデータ）を供与する予定であることから、これらのデータ・機材を活用した開発調査の実施が考えられる。マラウイ全土へ土地管理技術を普及することを目的に、土地利用や土壌タイプに係る地図の作成、COVAMS プロジェクトの成果などを踏まえた普及方法の検討、それらを踏まえた上での普及戦略（各地域特性に適合した技術の選択など）の策定が考えられる。ただし、開発調査の実施においては、改めて要請・採択が必要となる。

(5) 今後の確認・情報収集が必要な事項〔主に詳細計画策定調査（その 2）で情報収集予定。〕

①プロジェクトの選択肢からのアプローチの決定

②プロジェクトサイトの選定

③プロジェクト関連機関として想定される農業普及サービス局（DAES）での C/P 配置に係る調整

④プロジェクト関連機関として想定される農業研究サービス局（Department of Agricultural

Research Services : DARS) の組織概要、人材配置状況等の確認  
(上記の情報を収集した上で、) PDM、PO の検討、並びに事前評価の実施

## 2-3 団員書簡記載事項

調査結果を取りまとめ、団長書簡として先方に提出した。団長書簡の主な記載事項は以下のとおりである。

### 2-3-1 調査手法

#### (1) 事前調査

現在対象地域で実施されている「SLM 技術」の内容を確認するために、要請機関である DLRC の年次報告書、年次技術進捗報告書、等を精査した。また、JICA マラウイ事務所から参加した調査団員が調査対象地域の予備調査を実施した。

#### (2) 事前質問票

要請書において、プロジェクト活動として期待される内容は列記されていたものの、現状と課題についての情報が十分ではなかったため、調査団は事前質問票を 2010 年 4 月下旬に DLRC に送付した。9 月 6 日に回答があったため、追加質問表を 9 月 8 日に送付した。追加質問票への回答は 10 月 12 日・18 日に得られたが不足資料があり、その後の収集を JICA マウライ事務所に依頼した。

#### (3) 関係者への聞き取り及びサイト視察

DLRC、MoAFS との協議、及びムズズ ADD、ムジンバ、ルンピ、カタベイ各県の DODA の普及員、及び LF・農家を訪問し、聞き取り及び現地視察を行った。

### 2-3-2 調査結果の概要

調査団は本邦及びバングラデシュ (Lirangwe) において事前調査結果及び事前質問票回答の内容確認を行い、その後ムズズ ADD 下の 3 県 (ムジンバ、ルンピ、カタベイ) において現地調査を実施した。調査団は政府の関係者・LF・農家を対象とした聞き取りを実施し、併せて土地管理技術の適用状況を調査した。

### 2-3-3 協議結果の概要

PCM 手法により目的系図からアプローチを選択する方法でプロジェクト代替案を検討した。結果をプロジェクトの選択肢として取りまとめた。結果は前出の表 2-1 のとおりである。

土壌・水保全技術を除く 3 点に関して、DLRC に協力の優先順位を確認したところ、これらの 3 点のアプローチすべてをカバーする案件を実施することが望まれるが、優先順位をつけるとうると、①土壌肥沃度改善、②ボカシ肥及び堆肥の適用法改善、③普及強化の順で協力の優先度が高いということであった。また MoAFS での協議で調査団は、代替案からの選択には予算規模も考慮されるが表の優先順位の上位ほど費用が高いことを説明したところ、複数アプローチを組み合わせるほど統合効果があることも考慮していただきたいとのことであった。

併せて、施肥基準の設置支援について協力ニーズを確認したところ、マラウイでは一般的に

包括的な施肥方法の推奨が行われているため、施肥基準／ガイドラインは非常に有用であるとの回答があった。なお、圃場適用試験の結果から基準が認可されるには1～3年が必要であり、地域ごとの施肥基準／ガイドライン設置には、DARS 及び DLRC が関与している。

MoAFS との協議においては以下の点について議論が行われた。

(1) 日本からの技術移転において求められている内容

プロジェクトの選択肢は土壌肥沃度改善となる。

(2) プロジェクトに期待される普及対象規模

土壌肥沃度改善を重視したアプローチについては、小規模灌漑開発技術協力プロジェクトと同様の普及方法が適用できる。この普及方法は約 5,000ha の小規模灌漑サイト及び国内約 10,000ha のポテンシャルエリアへの適用が可能であると考えられる。さらに、ボカシ肥は広く普及されているため、本プロジェクトでの成果も小規模灌漑プロジェクトから大幅に拡大することが期待できる。

(3) C/P

1) 実施機関

以下の3つの局が本案件の関連機関となることが想定される。

- ・土地資源保全局 (DLRC)
- ・農業普及サービス局 (DAES)
- ・農業研究サービス局 (DARS)

DARS の土壌工学課 (Soils and engineering commodity team) が堆肥についての研究を行っており、施肥基準の設定にあたっては、C/P となる研究者が配置されることが必要である。加えて、作物生産局 (Department of Crop Production : DCP) とは定期協議を行う程度のある関係があると報告されたことから、合同調整委員会 (Joint Coordinating Committee : JCC) に含めることと、実施段階でワーキンググループなどに加えることを検討する必要があると回答した。

2) フルタイム C/P

技術移転にはフルタイムの C/P が必要であるが、DLRC によれば、過去5年間の新規採用の停止により政府職員に大きなギャップが存在していることから、フルタイムの C/P 配置は困難であるということであった。プロジェクトによる技術移転の効果を高めるため、DLRC はなるべく多くの時間をプロジェクトに割くことができる C/P を配置すると回答した。

フルタイム C/P が配置されないことはプロジェクト形成を進める上での大きな懸念材料となるため、引き続き討議が必要である。

(4) プロジェクトサイト

マラウイ国政府は深刻な土壌浸食が発生している山間地域を含むムズズ ADD をプロジェクトサイトとして提示したが、土壌肥沃度改善がプロジェクトの主たる課題であるこ

とから、当該地域をプロジェクトサイトとすることの妥当性について検討が必要である。

1) 長所

DLRC によれば、ムズズ ADD 管轄地域は他地域より技術移転を受ける能力が高く、プロジェクトの成果を高める点において有望であるという説明があった。ムズズ地域の能力が高い理由は以下のとおりである。

- ・ムズズを含む北部地域では教育及び識字率が高い。
- ・ムズズは他の地域と比べてドナーの支援が少ない。
- ・DLRC の実施する会議への出席機会や視察において、他の地域より能力の高いことが確認されている。

2) 短所

プロジェクトの実施する研修はマラウイ全土から参加者を集める予定であり、研修費用のうち研修参加者のムズズへの移動交通費がかさむ点は短所になると想定される。

(5) さらに検討が必要な論点

調査団は予定されていた DAES との協議を実施することができなかった。また、土壌肥沃度改善がプロジェクトの主たる課題であることから、DARS との協議も必要である。以下の点がそれぞれの局で今後議論を行う必要がある項目である。

1) DAES

- ・小規模灌漑開発技術協力プロジェクトの実施中に農業普及員により策定された、アクションプランの進捗状況のフォローアップ
- ・フルタイム C/P の配置

2) DARS

- ・研究の実施内容と組織構造
- ・C/P の配置

## 第3章 協力分野の概要・実施体制

### 3-1 マラウイにおける農業セクターの概要

マラウイの農業（主要輸出品目はタバコ、紅茶、砂糖）はGDPの約35%、外貨獲得の約80%を占める基幹産業である。農業従事者は労働人口の約80%を占め、国民の大多数が農業により生計を立てている。農業セクターは国家のマクロ経済と同様、2008年には9.4%もの高い伸びを見せているものの、典型的な1次産品依存型であり、国際貿易の影響を受けやすい。また、農業従事者の9割は所有地2ha以下の小規模農家である。加えて天水農業や機械化の遅れなどにより、生産性は不安定で低い。

1990年以降、頻発に起こる早魃や洪水の影響によって国内の農業生産は極めて不安定に推移し、国民は数年おきに食料危機に見舞われてきた。このため食料安全保障はマラウイ国政府の最優先課題となっているが、2004/2005年度に早魃による食料危機を経験して以来、農業生産は概して上昇基調にある。この要因としては、天候が比較的安定していることに加え、農業省の農業用投入資材補助金プログラム（Farm Input Subsidy Programme：FISP）により、低価格で化学肥料やメイズ改良種が多くの小規模農家世帯に行き渡ったことなどが挙げられる。

一方、人口増加率の上昇に伴い、1人当たりの可耕地面積は減少傾向にある（2006年には0.23ha）。農地の確保が困難になることにより、森林蚕食や生産性の低い土地における農耕が増加している。このことにより、毎年5haもの森林が減少し、年間20t/haに及ぶ土壌浸食が引き起こされているともいわれている。将来的に農業生産の持続性を担保するためには、土地・水など自然資源の適切な管理が必要との危機意識が高まりつつある。

### 3-2 政策・開発計画

マラウイの農業事業に係る最上位の政策として、農業・食料安全保障省（MoAFS）の主導により策定中の農業セクター・ワイド・アプローチ（ASWAp）が位置づけられており、開発（援助）協調や調和化促進を基本に据えた農業開発政策である。ASWApはマラウイ成長開発戦略（Malawi Growth and Development Strategy：MGDS）が掲げる農業開発分野の目標達成のための手段として策定され、政府の財政予算の10%以上を農業セクターに配分し、同セクター内での年率6%以上の経済成長を達成することを目標に掲げている。重点分野としては「(1)食料安全保障」「(2)商業的農業・市場開発」「(3)持続的農地・水管理」の3本柱が掲げられている。これらの3分野を支える支援サービスとして「技術開発・普及」と「組織強化・能力向上」、考慮されるべき課題として「HIV/AIDS」や「ジェンダー間の格差」が挙げられている。2010年3月のアフリカ農業開発詳細プログラム（Comprehensive Africa Agriculture Development Programme：CAADP）締結に伴い、ASWApの実施に向けた作業が加速した。当初ドラフトでは現実的でない予算や成果指標が並べられていたが、開発パートナー等のコメントを受けながら最終ドラフトが2010年9月にまとめられた。また、当面は援助モダリティを限定しないとしつつも、将来的に（2014年以降）はプールファンディングの主流化を求めている。

ASWApの中において、「持続的土地管理（SLM）」は、3本柱のひとつである「(3)持続的農地・水管理」の中で、「持続的水管理（灌漑開発）」や「気候変動による影響への緩和・適応」と並んで位置づけられており、これら自然資源（主に土地・水）の適切な管理により、食料・商品作物の生産性を持続的に増加させることをめざしている。具体的な目標としては、SLM技術を適用



した農地が、現在の 10 万 ha から 2014 年までに 25 万 ha まで拡大することを掲げている。

### 3-3 行政体制

農業分野に係る主管官庁は農業・食料安全保障省（MoAFS）（作物生産や土地資源保全、普及など7つの農業技術サービス局、及び計画局、財務・管理局で構成）であり、地方事務所として8つの農政局（ADD）、全国の各28県に農業開発事務所（DADO）、末端に195の普及計画区（EPA）が配置されている。EPAでは、普及計画区長の統括の下、農業普及開発員（Agricultural Extension Development Officer：AEDO）が農家に対するサービスを提供する体制が整備されている。

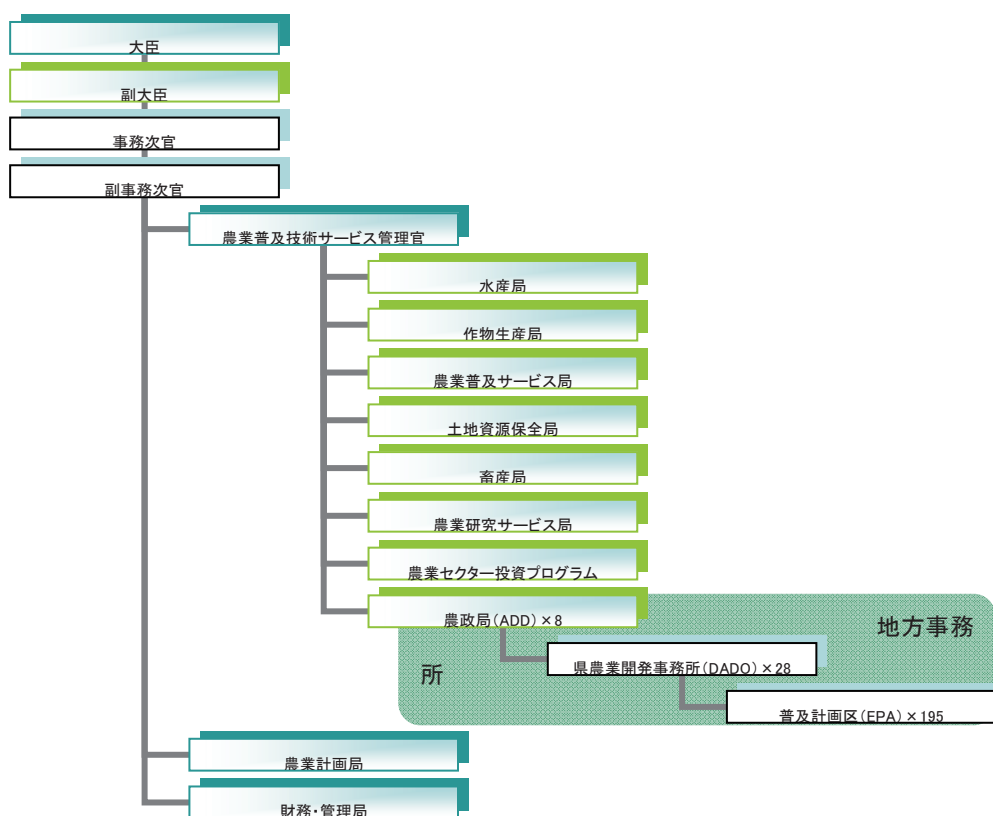


図 3-1 MoAFS 組織図

土壌肥沃度や土壌保全など SLM に係る技術担当機関は、土地資源保全局（DLRC）である。地方レベルでは、各 ADD と各県 DADO に土地資源保全官（Land Resource Conservation Officer）が配置されている。また、土地管理を含む農業技術の普及活動については、農業普及サービス局（DAES）が担当している。各地方事務所に普及担当官が配置されているほか、EPA の長と農業普及員は同局が管轄している。

農業技術に係る調査・研究は、農業研究サービス局（DARS）が行っている。チテゼ（Chitedze）研究所を本部として全国に3つの農業研究所（Agricultural Research Stations）があり、このほか、4つの農業試験所（Agricultural Experiment Stations）、9つのサブ農業試験所（Agricultural Experiment Sub-stations）が設置されている。土地保全に係る土壌肥沃などの研究については、チテゼ研究所を中心に4名のスタッフが化学肥料の開発や有機肥料の効果などに関し、農業試験所

での実施試験などを基に研究活動を行っている。

### 3-4 援助協調

農業セクターにおいては13のドナー機関による協議〔農業及び食料安全保障のドナー委員会(Donor Committee for Agriculture and Food Security : DCAFS)〕が定期的に行われており、援助協調の促進や情報交換に加え、ASWApの策定に向けた協議を行っている。ASWApの効果的な実施に向けて、「援助効果に係るパリ宣言(2005年)」の原則に基づき、どのように協調を図るかが焦点となっている。具体的には、「政府の組織・計画策定・モニタリング制度の活用」、「プロジェクト実施ユニット(Project Implementation Unit : PIU)の廃止」、「政府の会計・調達・監査システムや手続へのアライン」や「プロジェクト型援助から財政支援への移行」といったMoAFSの意向に対し、各開発パートナー機関のモダリティ・方針を踏まえながら、効果的かつ実現可能な実施方法を検討しているところである。

ASWApの発足・準備に向けた支援のひとつとして、世界銀行(WB)とノルウェーが2009年より「ADP支援プロジェクト」〔ADP(Agriculture Development Plan)はASWApの旧称〕を開始(2013年まで)し、保全型農業の普及など食料安全保障に係る活動のほか、政府職員のADP運営能力の向上などを支援してきた。本プロジェクトはMoAFSへの財政支援という形を取っており、プロジェクト実施計画に基づき、政府職員が運営・管理を行っている。農業分野において財政支援型の援助を行う開発パートナーは、ADP支援プロジェクトを通じて資金を供与し、本プロジェクトのモニタリング方法や会計・監査システムにのっとることである程度のアカウンタビリティを確保しながら援助協調を図る傾向にある。WBとしては、本プロジェクトを「ASWAp支援プロジェクト」と名称を変更し、実施内容もより範囲を広げることにより、他の機関の活動・方針に沿う計画にするとともに、より多くの機関の参加が得やすい体制を整備しつつある。

## 第4章 土地管理技術・普及の課題

### 4-1 土地管理技術

#### (1) 土壌肥沃度保全技術

リードファーマー（LF）、農民グループの活動状況調査結果より、土壌肥沃度改善技術は周辺農家でも普及されてきており関心はかなり高い。なかでもボカシ肥（Bokasi Compost）は、短期間で出来、養分に富むとのことで最も好まれている。ただし、肥料の質や施肥方法等に関しては農民によって理解が異なるため、この点において本プロジェクトにより技術普及を図る意義は大きいと思われる。

適用されている堆肥は、チマト堆肥（Chimato compost：中国から移転された技術）、地掘り堆肥（Pit compost：通称ピット）、木枠使用堆肥（Frame compost：通称フレームメソッド）、中国式速成堆肥（Changu：通称チャング）、ボカシ肥、牛糞堆肥（Khola manure）、玉型堆肥（Pellets manure：通称ペレット）、液肥（Liquid manure）である。なかでも普及が広まっているのは中国式速成堆肥・ボカシ肥・チマト堆肥・地掘り堆肥・液肥であり、農家によれば地掘り堆肥が最もよく普及しているとのことであった。ボカシ肥は製造法が簡単であることと、短期間（21日未満）で生産できることから急速に普及しており、チマト堆肥は材料を調えた後は定期的に攪拌する必要がなく簡易に製造できるために普及しているとのことであった。また、ムズズ農政局（ADD）によれば、炭（charcoal）を利用したボカシ肥は21日程度できるため地掘り堆肥やチマト堆肥よりも容易につくることができるとのことであった。

一方で、先行の技術協力事業（「マラウイ国小規模灌漑開発技術協力プロジェクト」）末期に普及を開始したウインドロー肥（Windrow Compost）と液体ボカシ（Liquid Bokasi）は十分に普及していないことが確認された。特に液体ボカシに関しては、全く知られていない状況であった。

ボカシ肥は、訪問した7件の農家のうち5件が適用しており、普及が広まっていることが確認できた。しかし、農家においてボカシ肥を確認したところ、十分に発酵しておらず半熟堆肥に近い状態であり、製造法が正しく普及していないことが明らかとなった。また、ボカシ肥以外の堆肥に関しても、十分に発酵していない状態が数件確認された。この原因は、技術が未熟であることに加えて、堆肥製造に必要な水が十分に確保できていないことにあると考えられる。

また、小規模灌漑開発地区の視察を行ったところ、当該案件では灌漑コンポーネントと農業コンポーネントの両方について普及員に技術指導を行ったにもかかわらず、ボカシ肥を含む農業コンポーネントは十分に普及されていないことが明らかとなった。

施肥に関しては、必要となる施肥基準は存在せず、現場での土壌診断も行われていなかった。これらが整備・実施されるようになれば、十分に発酵していない堆肥の状況を改善できると考えられる。

#### (2) 土壌・水保全技術

ムズズADDとしても普及活動を行っているところ、一部の普及員やLFはある程度の知識・技術を有しているといえる。ただし、周辺農家への普及はいまだ限定的であると見受けられる。特に労力を要する技術オプションに関しては、目に見える成果や支援がなければ普及が

難しいと感じる。COVAMS でも同技術の普及を図っているところ、状況や課題の確認を踏まえた上で、適切な「技術オプションの選択」と「普及方法の検討」が求められる。

適用されている技術は、ベティバグラス等の植栽を一定間隔に施した等高線畝立て、畦立て、畝間湛水、ガリ対策用の砂防堤（Check dams）、水路堤保護（Stream Bank Protection）、マルチング・テラスであった。しかし、多くの地域で土壌・水保全技術が適用されておらず、また、土地資源保全局（DLRC）が策定しているガイドラインで示されている技術が正しく適用されていない事例も確認された。（例えば、急斜面でのベティバグラス植栽の間隔が広すぎて効果が低くなっている、など）

現地視察を行った地域での傾斜と土壌タイプについて調査を行ったところ、地域により大きな差が存在したが、傾斜度と土壌タイプを考慮した技術指導になっていなかった。普及効率を高めるには、地域に応じた技術パッケージが必要である。また、土壌には有機物が少なく、熱帯性の気候から酸化が促進されやすい。このような土壌特性は土壌流亡を受けやすいため、傾斜の緩やかな土地であっても土壌保全技術適用の必要性が高い。

また、山間地域では深さ 3m 以上もある巨大なガリが形成されている場所があった。溝の小さいうちに防御策として簡単な土木技術が適用されれば被害は抑えられると考えられる。

### （3）保全型農業（Conservation Agriculture）

他ドナーや NGO による支援を得ながら、農業・食料安全保障省（MoAFS）として試験・普及を図っている。不耕起栽培（Minimum Tillage）、輪作（Crop Rotation）、除草剤の施用（Herbicide Application）を主とする技術パッケージであるが、JICA としてマラウイでの実践経験がないうえ、いまだマラウイ国内においても検証段階にある。

- ・保全型農業（Conservation agriculture）： 不耕起栽培・作物残渣のマルチ・輪作が行われている。輪作では、主に休閑地へマメ科樹木を植えて土壌肥沃度の改善を図り、併せて労働を減らすため除草剤が利用されていた。なお、DLRC によれば除草剤の使用は制限するように指導しているとのことであった。日本で普及している「環境保全型農業」は農業のもつ物質循環機能を生かし、生産性との調和などに留意しつつ、土づくりなどを通じて化学肥料、農薬の使用などによる環境負荷の軽減に配慮した持続的な農業であり、環境保全型農業の一部の技術はマラウイの保全型農業に適用可能であると考えられる。

### （4）雨水利用技術（Water Harvesting）

ムズブ ADD が導入を図っている技術オプションは、セメントによるタンクの設置や池の建設であり、資金的な投入を必要とする。実際、普及は非政府組織（NGO）などの支援地域に限られている。小規模灌漑技術も同技術オプションとして含める可能性は考えられるが、DLRC による普及対象技術として認識されていない。

- ・雨水利用（Rainwater harvesting）： 地下水涵養用の穴・溝の形成、レンガやプラスチックで構築された貯水槽・地下貯水槽が適用されていた。しかし、地下水涵養による水保全技術は十分普及していなかった。また、資材入手に高額のコストがかかるため、雨水保全技術の普及には政府やドナー・NGO の支援が必要である。

(5) アグロフォレストリー (Agroforestry)

- ・アグロフォレストリー： アグロフォレストリーでは種苗施設と苗木の普及が実施されていた。アグロフォレストリーを実施しているサイトでは、苗木生産のために必要となる資材（種子やビニールポット）について政府やドナーからの支援を受けていた。また、苗木生産のため、水源の確保が必要である。

表 4 - 1 持続的土地管理の技術オプション

土壌肥沃度改善技術 (Soil Fertility Improvement Technology)		
Chimato compost	チマト堆肥	植物残渣や緑肥などを積み上げて水を加えた後、周囲を泥で固めてつくる方法
Pit compost	地掘り堆肥 (通称：ピット)	地面に掘った穴に植物残渣などを積み上げ、堆肥をつくる方法
Frame compost	木枠使用堆肥 (通称：フレームメソッド)	地上に木枠を設け、その中に植物残渣などを積み上げて堆肥をつくる方法
Changu	中国式速成堆肥 (通称：チャング)	積み上げ型堆肥 (heap method) に類似した早成堆肥
Bokasi compost	ボカシ肥	有機肥料 (米糠など) を発酵させて肥効をばかしたもの
Khola manure	牛糞堆肥	牛舎からの牛糞に草や水を混ぜ発酵させたもの
Pellets manure	玉型堆肥 (通称：ペレット)	堆肥を団子状に固めたもの
Liquid manure	液肥	牛糞や緑肥、植物残渣などを水の中で攪拌・発酵させた液状肥料
Windrow compost	ウインドロー肥	植物性の資材を主とし、最小限の家畜糞を用いて発酵させた堆肥
Liquid Bokasi	液体ボカシ	家畜糞・木炭・緑肥・植物残渣などにイースト菌を混ぜて水中で発酵させた液状肥料
土壌・水保全技術 (Soil and Water Conservation Technology)		
Contour ridges	等高線畝立て	等高線に沿って畝を立て、土壌流出の防止を図る
Vetiver planting	ベティバグラス植栽	乾燥に強いベティバグラスを等高線に沿って植栽し、土壌流出を防止する
Raised footpath	畦立て	通行のための畦部分を高くして、土壌流出を防止する
Box ridges	畝間湛水	畝間に箱型のキャッチメント部分を設けて水分保持を図る
Storm drains	雨水排水	暴風時に大量の降雨による畑地崩壊を防ぐため、排水路を設ける
Check dams	砂防堤	ガリに木枠や石を用いて堤を設け、侵食拡大を防ぐ
Stream bank protection	水路堤保護	水路沿いに草を植えるなどして流出・崩壊を防ぐ
Mulching	マルチ	土壌表面を植物残渣などで覆い、風雨等による侵食から保護
Terrace	テラス	急斜面において段々状に畑を設け、草や木を縁に植栽して崩壊を防ぐ

保全型農業 (Conservation Agriculture)		
Minimum tillage	不耕起栽培	植え付け前の耕起を最小限にし、表面の攪乱減少により侵食を防止する
Maximum soil cover	マルチ	土壌表面を植物残渣などで覆い、風雨等による侵食から保護する
Crop rotation	輪作	栽培する作物や圃場を年ごとに変えることによって肥沃度の低下を防止する
Improved fallow	休閑地の改善	休閑地にマメ科樹木を植栽し、肥沃度の回復を早める
雨水利用 (Rain water harvesting)		
Infiltration pit	地下水涵養の穴／溝	地下水の流路に穴や溝を掘って雨水を集め、地下浸透を促して地下水を涵養する
Water reservation tank	貯水槽	レンガ積・プラスチックなどで地下にタンクを設け、屋根からの樋で確保した雨水を貯水する
Underground tank	地下貯水槽	レンガ積・プラスチックなどで地下にタンクを設け、屋根からの樋で確保した雨水を貯水する
アグロフォレストリー (Agroforestry)		
Nursery seedling	苗木栽培	農地に植栽する目的で果樹やマメ科樹木の苗木を庭先などで栽培
Intercropping	間作	栽培作物の間にマメ科樹木などの緑肥を植栽して土壌改善を図る

#### (6) 土地管理に係る主な技術教材

##### ① Better Land Husbandry Field Manual (FIDP\*/DLRC)

\*FIDP (Farm Income Diversification Programme ; EU による農業収入多様化プログラム)

② Promotion of Soil Conservation and Rural Production (PROSCARP, 1997-2002) において開発された技術ガイドを、1冊の冊子に研修教材としてまとめたものである。土壌・水保全技術を主とした普及員向けの教材であり、同教材を用いて普及員が農民への技術研修を実施することが期待される。現行の FIDP でも土地管理のコンポーネントは含まれているが、同教材は効果的に生かされていない。各 DADO では同教材が 1冊しか配布されておらず、普及員には行き渡っていない。

##### ③ Conservation Agriculture Manual (FIDP/DLRC)

④ 保全型農業の目的、手順などをまとめた小冊子であり、写真を交えて普及員にも分かりやすい内容となっている。ただし、各普及員への配布・活用状況は不明。

##### ⑤ Leaflet for Manure Making (FAIR)

⑥ 有機肥料のつくり方をイラスト入りでまとめた小冊子であり、LF など農民にも活用できるよう現地語に訳されている。

##### ⑦ 小規模灌漑開発リーフレット (JICA)

## 4-2 マラウイにおける農業普及

### (1) 農業普及の概要と普及員

基本的に訓練と訪問による普及システム (Training and Visit : t & v) による普及方法が適用されており、LF を核とした農民間普及を含む参加型普及法も併用されている。普及員数は十分ではなく、普及員の村落への訪問回数も計画上は2週間に一度だが、聞き取りでは月一度の例があるなど十分ではない。例えば、ムズズ ADD では2009～2010年の1年間に約23,000人の農民が等高線畝立て技術を適用したが、ムズズ ADD の管轄地域には約380,000世帯の農家が存在するため、等高線畝立て技術のみを普及させるのにも16年の時間がかかる。また、調査対象地域での聞き取りから、農家数が増加していることが確認された。このような状況から、土地管理技術の普及に係る長期戦略が必要とされている状況にあるといえる。

また、本調査によれば、技術マニュアルや普及教材は政府やドナーから多々提供されているにもかかわらず、普及員やLFに十分に活用されていない状況がある。

参加型土地利用計画 (PLUP) や参加型農村調査 (Participatory Rural Appraisals : PRAs) は2村のみで実施されていたが、農民の研修には最低3日間かかる。普及員の人数が限られていることにかんがみると、ムズズ ADD 内のみでもこれらの普及には多くの年月がかかると考えられる。

### (2) LF

#### 1) LF 数

政府職員による普及活動は農業普及開発員 (AEDO) によって行われているが、いまだ普及員が配置されていない村が多い。1人の普及員が対象とする農家世帯数が膨大であり訪問が限られていることから、村レベルにおける普及の拠点として、LFの育成、デモンストレーションサイトの設置を行っている。また、普及員と協力して定期的にField Day や研修により、周辺農家への技術普及の機会を提供することも求められている。普及技術としては、栽培技術や土地管理、果樹、家畜飼育など農業全般にわたる。ムズズ ADD 内においては、これまで約95名が育成されている。また、普及活動を行うための準備及びインセンティブとして、政府から自転車や種子などの物的支援を受けていることが多い。

#### 2) LF の活動

##### a) 政府により育成された LF

##### ムジンバ県 Emsizini EPA、Yotam Kambure 村、Mrs. Betilungu

2004年からLFとして育成され、周辺の約32農家世帯を主とした普及に努めている。子ども7人の10人家族で約1.2haの土地における農業で生計を立てている。技術としては主にいくつかの種類の有機肥料づくりを行っており、特にボカシ肥は短期間で容易にできることから周辺農家でも取り入れられている。主な問題としては、乾期は周辺に水場が全くなく、歩いて約30分の井戸まで汲みに行かねばならないこと。2009年にはLFSP (Lead Farmer Support Programme ; ノルウェーによるリードファーマー支援プログラム) プロジェクト対象となり、アグロフォレストリーに係る研修を受け、農民グループ (果樹・有機肥料) 活動のリーダーもしている。

- ・主な農業技術：
  - 有機肥料（堆肥、液肥）
  - 土壌保全（マーカーリッジ、ベティバグラス、マメ科樹木の植栽）
  - 果樹（マンゴー、オレンジ）
  - 酪農
  
- ・政府からの主な投入：自転車、種子（メイズ、ラッカセイ、マメ類など）、子ウシ、ニワトリ、ヤギ、研修（堆肥づくり、果樹の接ぎ木、マーカーリッジ、ガリ対策、アグロフォレストリー、収量計算など）

ムジンバ県 Zombwe EPA、Mr. Nirongo

JICA 小規模灌漑開発プロジェクトで研修を受けた普及員に教えられ、有機肥料を始めた。LF としてはまだ1年目であり、適用している技術としては、ボカシ肥と液肥のみである。普及員と共に周辺の農家31世帯に紹介し、約15世帯がボカシ肥づくりを始めている。マメ科樹木とベティバグラスの植栽も行われてはいるが、植栽が等高線に沿っていないほか、畝が等高線と垂直に築かれているなど、土壌保全の技術はほとんど適用されていない。

- ・政府からの主な投入：ベティバグラス、研修（堆肥づくりなど）

b) 政府及び NGO により育成された LF

レンピ県 Mhaju EPA、Mr. Mkoko

2006年にLFとして、NGO (self-help) プロジェクトによる有機肥料の研修を受けた。家族は子ども7人の9人家族。約1.2haの農地を使い、主にメイズやタバコ、トマトなどの野菜を栽培している。また、18頭のウシを飼っており、牛糞を有機肥料の材料に使っている。周辺約200世帯の農家に対し、これまでに有機肥料やベティバグラスに係る普及活動を行った。主な問題としては、水の確保と土壌浸食。

- ・主な農業技術：
    - 有機肥料（堆肥、牛糞肥料、ボカシ肥）
    - 土壌保全（ベティバグラス、マメ科樹木の植栽）
    - 保全型農業
    - メイズ保管倉庫
    - 雨水利用（屋根より雨水を引いてタンクに貯める）
  
  - ・政府及び NGO からの主な投入：自転車、種子（メイズ、マメ類など）、水タンク、ヤギ、研修（堆肥づくり、ボカシ肥、保全型農業など）
- （※ NGO は主に DADO を通じた資金支援であり、いずれの物資・研修も政府を通じて投入されている。よって、政府もしくは NGO からの投入を区別することは困難。）



#### ルンビ県 Mhujju EPA、Mrs. Kaluwa

子ども4人と母との6人家族により、約3haの農地で生計を立てている。2002年にLFとして任命されており、今はMuhuju EPAの地域開発委員会（Area Development Committee：ADC、計3名）を担当している。対象エリアにおけるLFの普及活動も支援しており、対象は714世帯にのぼる。主にFAIRプロジェクトで導入された有機肥料の普及に力を入れており、定期的にADCの協議においてモニタリング結果を報告している。普及方法は年4回のデモンストレーションと、農家への巡回指導が主である。

肥料の効果試験も行っており、有機肥料と化学肥料、混合したものを比べたところ、有機肥料が最も効果が高かった。特に昨年は乾燥が続く、降雨の減少傾向がみられる。乾燥状況では化学肥料も乾いてしまうが、有機肥料は水分を保持しており効果を発揮したと考えられると推察している。特にボカシ肥は、比較的簡単にできるとして周辺農家でも好まれている。ボカシ肥の材料としては、メイズ籾殻、家畜の糞、マメ科樹木の葉、アリ塚の土、灰、木炭に水を混ぜて発酵させる。

##### ・主な農業技術：

- 有機肥料（堆肥、液肥、ボカシ肥）
- 土壌・水保全（マーカーリッジ、ベティバグラス、マメ科樹木の植栽、Pit Planting）
- 保全型農業（不耕起栽培、食物残渣によるマルチング）
- メイズ保管倉庫（1,800kg保管可能なメタル製3基）

- ・政府及びNGOからの主な投入：自転車、水タンク、シャベル、ジョウロ、ヤギ、ニワトリ、研修（有機肥料、土壌保全など）

#### ルンビ県 Bolero EPA、Mr. Gondwe

既にLFとして8年以上の経験を有し、マスターファーマーと称される。約1haの農地において独自に各種の栽培試験を行い、研究機関やNGOなどからの訪問も多い。周辺の161世帯への普及活動を行っており、実際に同様の技術を取り入れて実践している農家が12世帯あるとのこと。

有機肥料の施肥方法（量、頻度、投入箇所など）に関して、MoAFSや国連食糧農業機関（FAO）などが推奨する比較を行い、インプット（量・手間）とアウトプット（収穫量）の両面から分析をしている。

##### ・主な農業技術：

- 有機肥料（堆肥、液肥、ボカシ肥）
- 土壌・水保全（マーカーリッジ、ベティバグラス、マメ科樹木の植栽、Pit Planting、Swales）
- 保全型農業（不耕起栽培、食物残渣によるマルチング）
- 養豚、ハーブ栽培など

- ・政府及び NGO からの主な投入：自転車、種子、研修（有機肥料、土壌保全など）

#### カタベイ県 Kabuzi EPA、Mr. Chirwa

普及所長によって導入されたテラス技術を取り入れ、急斜面でのコーヒー栽培を行っている。約 2 ha 農地において毎年 7,000kg 程度のコーヒー生産が可能となり、MKW17 万程度の収入が得られる。ただし、テラスの整地には労力がかかり、半日で 35m 程度しかできない。また、コーヒーの栽培・管理にも労力を必要とするため、3 名の労働者を周辺農家から季節的に雇用している。毎月の労賃は 1 人 MKW6,000。

- ・テラス技術のステップ：
  - A フレームなどを用いて等高線に沿ったラインを引き、テラスを掘る
  - 縁にベティバグラスを植えて土壌の流出を防ぐ
  - テラスに穴を掘り、コーヒー苗を植える
  - コーヒーの殻から堆肥をつくり、苗木の脇に施肥する

### (3) 農民グループ

#### 1) 有機肥料

ムジンバ県 Zombwe EPA の Gozole Gondwe 村において、有機肥料づくりを修得するために組織された 12 世帯から成るグループ。JICA 小規模灌漑プロジェクトの研修を受けた普及員により、堆肥づくりが紹介された。また、MoAFS などが推奨する他の有機肥料などとも比較をし、どれが最も作りやすく効果が高いかを検証している。

- 堆肥：水や家畜糞が足りないためか、1 カ月では十分に分解されない
- 牛糞：灰を混ぜて地面に埋めておくだけの簡易な方法だが、ウシを保有しているのは 1 世帯のみ
- チマト堆肥：地上部に土で保護をするが、水分が蒸発してしまい十分に発酵しない
- ペレット：灰と緑肥、土に水を混ぜたもの。作物の根元に置くだけで施肥が簡単
- ボカシ肥：2 週間程度で比較的容易につくることができ、農作物の生育にも良い
- 液肥：3 週間程度で比較的容易にできるが、施肥方法に問題があるのか、あまり効果がみられない

周辺の農家を訪問してみても、ボカシ肥を導入しており効果は大きいと実感できる。しかし、農地には砂が多く雨が降るとに容易に流れてしまう。しかも、等高線と垂直に畝立てされている農家が多く、土壌保全技術との組み合わせによる適切な対策がなければ、更なる土壌の流亡が懸念される。

#### 2) PLUP

ICRAF (International Center for Research in Agroforestry ; 国際アグロフォレストリー研究センター) の技術支援により Agroforestry Food Security Project (AFSP) の中で導入が計画されていたが、いまだ同アプローチの実施には至っておらず、ムズズ ADD の主導により 2 村で試験的に実施されている。ムジンバ県 Zombwe EPA には 320 の村が存在し、うち 60 村

がこれまで AFSP 支援を受けている。この 60 村のなかで比較的アクセスが良く、農民の意識が高い 2 村(Kenai Shewa 村：39 世帯、Bandwe Tembo 村：32 世帯)が対象として選ばれ、2010 年 5 月より PLUP アプローチを取り入れた活動が行われている。導入に係るファシリテーションは、普及所長と普及員によって行われている。

主な農作物：

メイズ、タバコ、キャッサバ、サツマイモ、マメ類

AFSP による主な研修：

マーカリーッジ、アグロフォレストリー（マメ科樹木の植栽、管理）、コンポストづくり

PLUP プロセス：

- ①参加型土地利用計画の説明（1 日）
- ②資源地図作成：農民が地面に作成したものを普及員が紙面に整理（1 日）
- ③村の中を歩いて観察（Transect Walk）、地図完成（1 日）
- ④土地利用に係る問題の共有、アクションプラン作成（1 日）
- ⑤アクションプランの実施（計画に沿って随時、必要に応じて普及員が技術研修を提供）

土地利用に係る主な問題（Problem Identification）：

薪炭材不足、水不足、土壌浸食・ガリ、土壌肥沃度

アクションプランの主な内容：

マーカリーッジ、植林、ベティバグラスの植栽、有機肥料、森林利用に係る慣習（森林地との境界、木炭生産の禁止、違法伐採に係る罰則など）の明文化（これまで、慣習の明文化に加え、マーカリーッジが少しずつ始められている。）

農民にとってのインセンティブ：

土地・農地の保全、収穫の安定・増加

### 3) アグロフォレストリー

ムジンバ県 Emsizini EPA、Yotam Kambure 村、Agroforestry & Manure Making グループ

当初は「有機肥料」を主とした活動を行っていたが、2009 年に AFSP プロジェクトの支援を受け、「苗木管理」や「果樹」もグループとして取り組んでいる。現在は 47 農家（男性 30、女性 17）が参加しており、記録や水やりなどの作業を分担して行っている。

主な活動：

- 有機肥料：堆肥、液肥、施肥実験（有機肥料と化学肥料の比較）
- コミュニティ苗畑：苗木（マメ科樹木）の管理
- 果樹園管理（オレンジ、グアバ、マンゴー、オレンジ、ミカンなど 76 本）

施肥実験については、有機肥料と化学肥料を混ぜたものの効果が高かった。果樹の苗木については、すべて AFSP プロジェクトより無償で供与された。これらの苗木は、Bumbwe やカタベイの試験場から調達されている。また、周辺の山には木がなくガリも目立つが、農民グループメンバーのなかで土壌保全技術を行っている農家はほとんどいない状況であった。

#### 4-3 課題

以上の調査結果を踏まえ調査団内で問題分析を行い、目的系図を取りまとめた。その結果、①土壌肥沃度改善、②ボカシ肥及び堆肥の適用法改善、③普及強化、④土壌・水保全改善、の4分野についてのアプローチを検討対象とした。

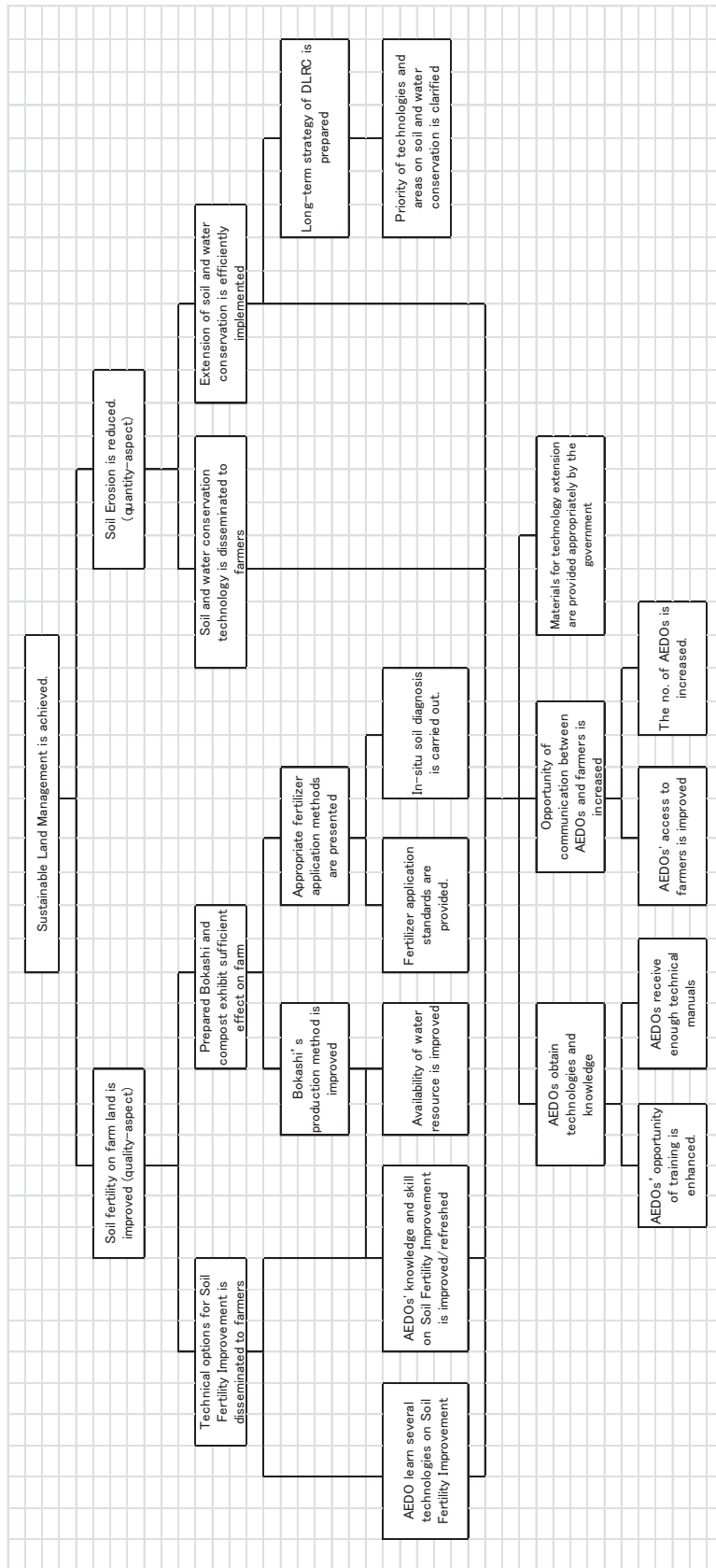


图 4-1 目的系图

#### 4-4 他ドナーの状況

##### (1) Farm Income Diversification Programme II (FIDP II)

2006年から実施されたフェーズ I の活動を引き継ぎ、全国 11 県を対象として、小規模農家の農業収入源の多様化を促すための普及サービス・研修を実施。テーマは対象コミュニティのニーズに応じて異なるが、土壌肥沃度改善・土壌保全・園芸作物栽培・マーケティング・畜産などが中心。収入向上に係る技術導入の後、マーケット開拓などは基本的に農民自身で行うこととしている。灌漑農業の支援のため、小規模灌漑（動力ポンプ等）施設の整備が行われる場合もある。Promotion of Soil Conservation and Rural Production (PROSCARP, 1997-2002) の後継プロジェクトとして、FIDP フェーズ I においては、収入向上活動が強調された傾向があるが、フェーズ II においては土壌保全活動の実施を生計向上活動開始・支援の条件としており、土地管理を改めて重視することが見込まれる。また、PROSCARP において普及員を対象とした技術研修（土壌肥沃度改善、土壌・水保全など）が 2003 年から 2005 年にかけて実施されたが、FIDP プロジェクトでのフォローアップ研修などは行われていない。対象 EPA のひとつである Bwengu では 8 名の農業普及開発員（AEDO）が研修を受けたが、そのうち 4 名は今でも任地で技術普及を続けている。

##### (2) Rumphu Food Security Project (FAIR)

ルンピ県内 4 つの普及所において、土壌肥沃度改善を主とした活動を展開している。FAIR からは資金援助であり、技術的インプットは県・ADD の職員によって行われている。モニタリングは村落開発委員会（Village Development Committee : VDC）が担い、普及員の巡回指導を得ながら、VDC を単位とした農民主導による普及（LF の任命、村レベルでの活動計画の協議、普及農民数の把握・報告など）が行われている。ルンピ県にある 124 の VDCのうち、これまでに 40 が FAIR による支援を受けた。2011 年からは、ムジンバ及びカタベイ両県の普及所（遠隔地）への拡大を予定している。また、プロジェクト事務所はムズズにあり、2008 年からプロジェクト・マネジャーを務める Mr. Kanyenda は元 DAES 局長であり、灌漑技術や 1 村 1 品事業の関連で JICA 本邦研修を受講していた経験を有する。

なお、本件については「7-4 他ドナーとの情報交換の結果」の（4）項にも記載している。

##### (3) Improving Food Security and Nutrition Policies Program Outreach (FAO/FICA)

カスング（Kasungu）県及びムジンバ県において、2001 年の旱魃の際に被害の大きく、かつ支援の少ない 6 つの EPA を対象としている。食料安全保障と栄養改善を主な目的としおり、10～20 名の農民による組織化（登録料を徴収）の後、初期資本として種子や肥料、研修をプロジェクトから支援している。養蜂や土壌保全、保全型農業、灌漑、養殖、家畜飼育などの技術を実践形式の研修（FFS アプローチ）を通じて導入している。

##### (4) Farmer's Self-Reliance toward Community Empowerment (JOCA)

ムジンバ県の 2 EPA を対象として、「No-handout」及び「no selection participants」を原則に農業技術研修を提供している。農民個人及びグループの能力向上をねらいとしており、2009 年までのフェーズ I では、21 のグループが活動を継続し、そのなかから 1 名のキーファーマー

(自発的に知識や技術を普及)と37名のLF(コミュニティ活動を先導)が養成され、点から線への普及(近隣の村への知識・技術の伝播)が生じた。フェーズⅡでは、面的に自発的な活動・行動が展開されることをねらいとしている。

(5) Agroforestry Food Security Project (Irish Aid/ICRAF)

全国19県を対象に、主に保全型農業の普及を推進している。ICRAFが技術的支援を行い、主に以下の6つのコンポーネントに係る活動を行っている。

- マメ科樹種と堆肥の導入による土壌肥沃度改善技術の普及
- 果樹(マンゴー、柑橘等)による栄養改善
- 飼料木による家畜の栄養改善
- 薪炭材の植林による生計の改善
- 土壌及び水保全技術の普及

(6) Irrigation, Rural Livelihoods and Agricultural Development Project (IRLADP ; WB/IFAD)

全国11県を対象に、多様な規模・タイプの灌漑地区の修復・開発を実施。主として、①既存灌漑地区(1,800ha)の修復、②小規模灌漑地区(900カ所)の新規開発、③ため池灌漑地区(175ha)の修復、④ウォーターハーベスティング施設(400カ所)の設置、などの支援を行っている。

(7) Smallholder Crop Production and Marketing Project (SCPMP ; ADF)

全国18県を対象に、多様なタイプ(重力地区39カ所・足踏みポンプ1,140台)の小規模灌漑地区(3,055ha)を開発。水利用者組合(Water Users' Association : WUA)の組織化や研修、貯蔵庫や市場センターの建設を支援。

## 第5章 詳細策定調査（その2）実施にあたっての留意事項

### 5-1 プロジェクトの選択

詳細計画策定調査（その1）では、プロジェクトの選択肢として4案を設けた（第2章の表2-1を参照）。普及システムについて既存の方法以外に有望な方法が見つからず日本の比較優位がないこと、プロジェクトの規模を過去の技プロ（小規模灌漑開発技術協力プロジェクト）と同程度とすることから、堆肥製造技術の普及とボカシ肥等堆肥の品質改善の2つのアプローチを含む第2案の「持続可能な土壌肥沃度改善アプローチ」を採用することとするのが有力であるが、相手側は第1案を希望しているので、事前に調整・合意する必要がある。第2案でプロジェクトを実施する場合、普及については「小規模灌漑開発技術協力プロジェクト」と同様に既存のシステムを活用する方法を採用する。

プロジェクト期間については、日本の堆肥の施肥基準策定試験には最低でも3～5年かかることから、後述の基準の定義を考慮して3～5年の範囲で決定すべきである。

### 5-2 C/P

#### （1）C/P 機関

農業・食料安全保障省（MoAFS）の土地資源保全局（DLRC）・農業普及サービス局（DAES）・農業研究サービス局（DARS）の3つが関係機関である。堆肥製造技術の普及についてはDLRC・DAESが、ボカシ肥等堆肥の品質改善についてはDLRC・DARSが主に担当すると思われるが、実際的な作業分担については調査のうえ、整理する必要がある。

#### （2）C/P となる人材

3機関からのC/Pの配置は可能と回答された。課題はフルタイムC/Pである。DLRCからはフルタイムC/Pは出せないと回答された。DARSも同様と推察される。唯一フルタイムC/Pが期待できるのはDAESである。その配置についてJICAマラウイ事務所企画調査員を通じて依頼したが、確答は得られていない。フルタイムC/Pが配置されれば「小規模灌漑開発技術協力プロジェクト」と同程度の規模の普及員研修が可能であるが、そうでなければ研修対象員数が減ることになる。なお、同技プロで研修した普及員数は約3.5年間で390名（普及員と灌漑技師等）である。

### 5-3 施肥基準

施肥基準については、基準の定義と策定方法及び対象とする堆肥について調査し、本プロジェクトの成果品の内容について先方と合意する必要がある。その際、以下の5点に留意する。

#### （1）施肥基準の定義

施肥「基準」について、詳細計画策定調査（その1）の際に作成した目的系図上では「standards/recommendations」とし、日本での基準（standards）ほど厳密でない「recommendations」も選択できるようにしている。しかし、これらの中間の厳密度である「ガイドライン（guidelines）」も選択対象になろう。このため、基礎情報としてマウライの既存の施肥基準のレベルを調査する必要がある。マウライでは堆肥の施肥基準はないが、化学肥料についてガイドライン的



なものが整備されていると聞いたので、その内容を調査する。そして、これら3レベルでプロジェクトの成果品として目標とするレベルについて詳細計画策定調査（その2）で先方と討議し、合意する必要がある。

## （2）施肥基準の策定方法

日本では、農業試験場で研究員が施肥試験をした後、農業改良普及員による農家の展示圃場での実証試験を踏まえて、施肥基準として普及に移される。その間には試験結果を公認する過程がある。このような施肥基準策定過程について、マウライでの方法を調査し、本プロジェクトでどこまで実施するか（例：公認過程の直前までとする、など）を合意することが望ましい。

## （3）堆肥の種類

小規模灌漑開発技術協力プロジェクトで導入したボカシ肥・液体ボカシ及びウインドロー肥について、特定の材料についてのみ基準を設けるか、材料を変えて調査する必要があるかを調査する。さらに、他の堆肥（チマト堆肥など）についても施肥基準策定対象とするかについても検討する必要がある。目的系図では一般の堆肥も含めているが、日本が導入したボカシ肥等だけに集中して基準策定方法を移転し、他の堆肥にはマウライによる対応を求めることも検討するべきである。

## （4）試験方法

日本では、例えば「水田における牛糞堆肥連用試験」というように、土壌条件・堆肥材料・適用方法を決めて施肥試験が行われる。その試験規模は、対象作物の個体差による影響を少しでも小さくできる程度の個体数が植われればよいので、5m × 5m 程度でもよいとされる。施肥量については、慣行量を対照施肥基準として増肥区と減肥区を設けて3レベルで試験される。場合によっては、増肥と減肥のレベルを2段階増やして5レベルで実施されることもある。反復回数は3反復だが5反復もある。よって、最大で、5レベル × 5反復 × 5m × 5m = 625 m<sup>2</sup>の広さに圃場間の面積が加わった面積（約0.1ha）が単位作物・単位土壌条件・単位適用条件・単位堆肥材料で必要になる。このような試験方法について、マウライが実施している方法を調査する必要がある。

## （5）試験項目

小規模灌漑開発技術協力プロジェクトで導入したボカシ肥・液体ボカシ及びウインドロー肥について、施肥基準を作成するための試験項目を設定する必要がある。通常は堆肥の単独施肥効果を数年にわたって特定することが試験項目となる。厳密には専門家派遣後に決定されるが、できれば範囲についてマウライと討議しておいたほうがよい。なお、定義によるが、ボカシ肥は有効微生物が特定できないので試験で結果を出せないともいわれることから、このことを専門家に確認する必要がある。また、過去の2つの技術協力で試験の一部が実施されているので、試験項目の選定にあたってはこれらの試験項目も考慮すべきである。これら試験に携わったコンサルタントからは、今後の試験として次の項目が提言されている。

- ・ 化学肥料単独との比較試験

- ・化学肥料等との組み合わせ試験
- ・数年（3年程度）施肥したときの施肥効果

なお、プロジェクト実施段階において、日本で堆肥の施肥基準を作成した経験者の支援が必要である。一般に施肥基準は学術研究的な観点からだけでなく、実践的観点も考慮して策定されるので、その経験を有する人材からの支援を得る必要がある。

#### 5-4 プロジェクトサイト

マラウイ国政府は深刻な土壌浸食が発生している山間地域を含むムズズ ADD をプロジェクトサイトとして提示したが、本プロジェクトが取り組む主な課題として「土壌肥沃度改善」を設定したことから、当該地域をプロジェクトサイトとすることの妥当性について検討が必要である。

プロジェクトサイトを首都のリロングウェとすれば遠隔地のムズズをサイトとするよりも交通費の分だけ研修人数を増やすことが可能であり、近郊には中央研究所も存在するので研究も実施しやすい。さらに、小規模灌漑開発技術協力プロジェクトと同じ要領で研修を行う利便性がある。同技プロでは第1回目と第3回目はリロングウェ周辺の Mponela とナテンジェ（Nathenje）の研修センター（Resident Training Center：RTC）で研修が実施された。Mponela RTC はリロングウェから車で約60分程度、ナテンジェ RTC は30分程度である。ナテンジェ RTC は大使館の草の根無償で補修したと伝聞するので、施設はかなり改善されているはずで、その点は事前に確認する必要があるが、ナテンジェ RTC で実施すれば、草の根無償との相乗効果も期待できる。なお、同技プロでは、第2回目の研修として普及所に出張し、普及員と農家を対象とした研修を行った。本プロジェクトでは、サイトでの研修先としてムズズ周辺に優先順位を置き、研修対象を普及員と LF にすることも可能である。

このように、プロジェクトサイトをリロングウェとする優位性が大きいのにに対し、プロジェクトサイトをムズズとする理由は弱いと思われる。研修を重視するマウライ側の優先順位からリロングウェを選択したいこと、プロジェクトサイトがムズズとなる場合は研修対象人数が減ることを説明し、サイトでの研修先としてムズズ周辺を重視することを伝えれば、理解を得られるのではないかと期待する。

#### 5-5 研修

研修方法は、高い普及実績を上げた「小規模灌漑開発技術協力プロジェクト」と同様の方法を採用することが望ましい。このことはマウライ側と事前合意すべきである。加えて、以下についても留意する必要がある。

- ・政府職員の研修手当では政府の基準で出張手当が支出されているが、その基準額は JICA 基準よりも高いと伝聞する。よって JICA 基準で支払う以外の手当では相手国政府負担、と M/M に明記すべきである。
- ・研修受講者個人の受講動機が研修手当となってしまう可能性もあるため、技術普及への動機づけが必ずしも強くない職員が推薦されてくるおそれがある。よって、「小規模灌漑開発技術協力プロジェクト」が実施したように、研修を2回実施して、1回目で技術を教授し、2回目で教授した内容を農家に普及した実績を報告させると、他の研修受講者（普及員）との競争心が動機づけとなり研修への積極的な参加が促される。また、普及実績が少ない場合は

2回目の研修には召集しないことにすると、さらに動機づけが強くなる。また、農家に普及した証拠として、小規模技プロが灌漑施設で実施したように、デジタルカメラを普及員に貸し出して堆肥と堆肥製造農家の写真を撮影し報告させる方法も有効的であろう。なお、ここでいう2回の研修は、同プロジェクトが実施した第1回目と第3回目の研修のことである。

## 第6章 詳細計画策定調査（その2）概要

### 6-1 調査団派遣の背景

JICAはマラウイより要請された技術協力「持続可能な土地管理促進プロジェクト」に関し、2010年10月に本プロジェクトの詳細計画策定調査（その1）を実施し、協力を求められている技術の整理を行い、技術的な観点からのプロジェクト実施の妥当性について検討を行った。その結果、持続的土地管理（SLM）技術のなかでも、過去に小規模灌漑技術協力プロジェクトにて普及を行った「土壌肥沃度改善技術」に関して、適切な技術が普及していない、施肥基準が存在しない、などの課題が明らかとなり、調査団よりこれを柱とした協力について提案を行った。

本調査団は、「土壌肥沃度改善技術」を柱とした協力の実施に向け、プロジェクトの詳細計画策定を行い先方政府との協議議事録の締結を行うために派遣された。

### 6-2 調査団派遣の目的

- （1）「マ」国政府及び現地関連機関との協議・調整及び情報収集を行う。この結果を基に、協力の基本計画（PDM案、実施体制、R/D案等）について合意し、先方とM/Mにて確認を行う。
- （2）プロジェクトの基本計画の策定、合意を受けて、プロジェクト実施期間全体の暫定実施計画案を策定する。
- （3）プロジェクト実施について妥当性の確認のため、評価5項目の視点で評価を行う。

### 6-3 調査団員構成

No.	氏名	担当分野	所属
1	金森 秀行	総括	JICA 国際協力専門員
2	三嶋 あずさ	営農	株式会社レックス・インターナショナル コンサルタント
3	石坂 浩史	評価分析	アイ・シー・ネット株式会社 コンサルタント
4	吉倉 利英	普及	JICA マラウイ事務所 企画調査員
5	都竹 良美	協力企画	JICA 農村開発部 乾燥畑作地帯課 職員

### 6-4 調査期間

2011年3月5日（土）～3月20日（日）（詳細は付属資料4参照）

## 第7章 詳細計画策定調査（その2）調査結果

### 7-1 ムズズ農政局（ADD）の概要

#### 7-1-1 自然・社会状況

プロジェクト対象地域のムズズ ADD が管轄する3県（ムジンバ、ルンピ、カタベイ）はマラウイ北部に位置し、メイズを主とする穀物生産と家畜飼育が主な生計である。土地面積は約190万haで、そのうち53%が耕作に適しており、41%は急傾斜地、6%は湿地帯とされている。また、高地の気候を生かしたタバコ生産が重要な現金収入源となっているほか、ウシを保有する農家が比較的多いことが特徴である。

カタベイ県のマラウイ湖に面した地域においては、農業よりも漁労で生計を立てている農家が多い。また急峻な土地と自然林が多く、年間降水量が1,400mm程度にまで達する（ムジンバ近郊では800mm程度）。このような地形・自然状況を生かしてメイズよりもキャッサバの生産が盛んであるが、元来の森林土壌は農地化において適切な保全がなされなければ風雨に流されやすく、農耕に適さない土地が増えるという問題を抱えている。

ムズズ地域での年間の土壌流出量は22t/haとのデータ（WB、1991年）があり、マラウイ全体平均の20t/haを上回る。起伏の多い土地であることに加え、降水量が比較的多いことなどが要因として考えられるが、森林の減少や農地の拡大によって、流出量が年々増加していることが懸念されている。土壌流出量の増加は農業生産量の減少によって更なる農地拡大を促進させるほか、雨と共に大量のシルトが河川に流れ込み、マラウイ湖の生態系にも影響を与えている。

表7-1 ムズズ ADD 3県の人口・農業世帯数・気候

	ムジンバ県	ルンピ県	カタベイ県
人口（千人）	728	172	216
農業世帯（千人世帯）	261	53	59
気候（気温、降水量）	16～27℃ 700～800mm		24～32℃ 1,750mm

表7-2 ムズズ ADD3県の土地面積・人口密度

	ムジンバ	ルンピ	カタベイ	3県合計	マラウイ全体
土地面積（km <sup>2</sup> ）	10,430	4,769	4,089	19,288	118,484
森林面積（km <sup>2</sup> ）	4,178	3,719	1,300	9,197	32,700
森林/土地（%）	40	78	32	47	27.6
人口密度（人/km <sup>2</sup> ）	15	27	34	25	59
森林保護区数	8	4	11	23	88

出典：State of Malawi Forests (2004)

### 7-1-2 農業状況

ムズズ ADD の農業概況をみると、地域の主要農産物はメイズ、落花生、マメ類、キャッサバ、サツマイモなどである。商品作物としてのコーヒーやタバコの生産がマラウイ全体に占める割合として高いのが特徴といえる。メイズは落花生やマメ類、タバコなどと輪作されるか、ミレットやマメ類、根菜類と混作されることが多い。各県で比較すると、ムジンバで特にメイズ、落花生、マメ類といった主要作物やタバコの収量が高く、カタベイではコメやキャッサバが高いという特徴がみられる。また、カタベイでは各作物の単収が高い傾向があることから、傾斜地が多いものの土地の肥沃度としては比較的高いと想定される。家畜については、主にニワトリであるが、ウシやヤギは他地域に比べて多く飼われている。漁業は、マラウイ湖に接するカタベイ県において営まれている。

表 7-3 ムズズ ADD における主要農産物・野菜・果樹の栽培面積と収量（2009/2010 年）

農作物	ムズズ ADD			マラウイ全体に占める割合	
	面積 (ha)	単収 (kg/ha)	収量 (Mt)	面積 (%)	収量 (%)
メイズ	154,991	2,212	342,799	9.4	10.6
コメ	3,201	2,521	8,069	5.4	7.3
落花生	30,547	836	25,543	10.9	9.2
タバコ	29,288	1,126	32,995	17.7	19.1
綿	14	643	9	0.0	0.0
コムギ	115	2,452	282	7.4	12.0
ミレット	9,350	743	6,947	19.5	28.4
マメ類	47,551	602	28,612	7.4	6.2
コーヒー	1,267,190	793	1,004,274	45.8	99.7
キャッサバ	40,944	24,926	1,020,588	21.2	25.9
サツマイモ	15,396	15,234	234,540	8.7	8.3
ジャガイモ	1,975	12,012	23,723	4.0	3.1

表 7-4 各県における主要農産物の栽培面積と収量 (2009/2010 年)

農作物	ムジンバ			ルンピ			カタベイ		
	面積 (ha)	単収 (kg/ha)	収量 (MT)	面積 (ha)	単収 (kg/ha)	収量 (MT)	面積 (ha)	単収 (kg/ha)	収量 (MT)
メイズ	126,622	2,100	265,938	15,843	2,706	42,867	15,659	2,887	45,208
コメ	44	886	39	97	1,289	125	3,047	2,541	7,769
落花生	26,256	798	20,949	1,774	1,130	2,004	2,517	899	2,263
タバコ	21,038	1,071	22,547	6,082	1,373	8,352	772	1,191	920
コムギ	60	2,767	166	28	1,714	48	27	2,704	73
マメ類	27,992	469	13,142	4,636	788	3,654	2,279	1,014	2,312
キャッサバ	15,020	20,572	308,998	3,614	19,833	71,675	22,255	28,748	639,789
サツマイモ	8,657	12,835	111,114	1,281	14,237	18,238	5,457	19,273	105,173

表 7-5 各県における家畜頭数 (2009/2010 年)

家畜	頭数		
	ムジンバ	ルンピ	カタベイ
ウシ	73,514	15,836	9,247
ヤギ	189,873	34,363	26,619
ブタ	76,746	18,363	13,469
ニワトリ	1,076,005	231,768	450,047
ヒツジ	11,328	4,325	2,066

### 7-1-3 ムズズ ADD の実施体制

ムズズ ADD には 37 の普及計画区 (EPA) があり、特にムジンバ県はマラウイ国内で最も広い県であることもあり、全体の半数以上を占める。土地管理分野の専門技術員 (Subject Matter Specialist : SMS) は 3 県を含めて全体で 8 名である。セクション数としては 3 県の合計が 330 であり、普及員の配属数の合計 264 名と比べると、充足率は約 80% と他地域に比べて比較的高い。農業世帯数の合計は 38 万世帯であり、各普及員が平均 1,400 世帯を担当していることになる。

ムズズ ADD の土地管理部署の主な活動としては、①土壌肥沃度改善技術の普及、②アグロフォレストリー技術の普及、③雨水利用技術の普及、④保全型農業 (Conservation Agriculture) の普及、⑤土壌・水保全管理技術の普及、⑥普及員及び農民への技術研修、⑦デモンストレーションサイトの設置、⑧環境意識の向上、であり、年間報告書に実績が集計されている。2009 年度には約 1,200 名の農民へ研修をしたとされているが、開発パートナーのプロジェクトによる研修であり、政府予算のみでの新たな活動や研修実施は、特に予算面において非常に厳しい状況がある。2009 年度は土地管理部署へ約 MKW650 万の予算 (ORT) が配分されたが、同経費はフィールド業務に係る燃料代や交通費、施設管理費用が主であり、NGO や開発パートナー

のプロジェクトから支援される約 MKW600 万が、事実上、土壌保全活動・実績の大半を担っている状況にある。また、普及部署へも約 MKW400 (ORT) が支出されているが、各 EPA で 2 週間ごとに実施されるミーティングのための普及員への交通費、普及局長のバイク燃料代（各自毎月 20 リットル一律）のための費用である。

表 7-6 ムズズ ADD3 県の職員配置・農民世帯数

対 象	普及所数	セクション	土地管理職員	普及員数	農業世帯数
ムズズ ADD	—	—	2	—	380,039
ムジンバ県	22	220	2	160	260,616
ルンピ県	7	57	1	51	52,972
カタバイ県	8	53	3	53	59,145

## 7-2 サイト調査結果

### 7-2-1 関連機関の現況

#### (1) 県農業開発事務所 (DADO)

全国 28 県に DADO が配置されており、本調査において、北部はルンピ DADO、南部はブランタイヤ DADO を訪問した。各 DADO には、土地資源保全官 (Land Resources Conservation Officer : LRCO) が配置されており、SLM 技術に係る活動を行っている。

下記にブランタイヤ DADO の概要、活動内容、SLM 技術の実施状況を概説する。ブランタイヤ DADO の概要を表 7-7 に示す。

表 7-7 ブランタイヤ DADO の概要

EPA 数	5
村数	848
Section 数	83
世帯数	179,806
AEDO 数	56 名
LF 数 (全体) <sup>1</sup>	1,846 名
LF 数 (ASWAp)	400 名
LF 数 (COVAMS)	806 名

出典：A progress Report at JICA Mission, Blantyre DADO 及び聞き取り

ブランタイヤ県の面積は 201,696ha である。耕作地はこのうちの約 30% に相当する 56,474ha である。DADO の下部組織に当たる EPA は、ブランタイヤ DADO においては、5 カ所が配置されており、リロングウェ (39,800ha)、Chipande (79,600ha)、Kunthembwe

<sup>1</sup> LF 数 (ASWAp) は自転車を与えられており、ASWAp のサポートプログラムで育成した LF 数。LF 数 (COVAMS) は COVAMS で育成された LF で、LF (ASWAp) と重複している LF もいる。LF 数 (全体) は ASWAp、COVAMS、NGO、政府プログラムで育成された LF 数。統計資料の数字。



(41,000ha)、Ntonda (41,296ha)、ほか1カ所である。世帯数は増加傾向にあり、2009年の169,517世帯から、2010年の179,806世帯へ増えており、増加率は約6%である。農家1戸当たりの土地所有面積は、2008/2009年の平均が0.4haであったが、現在はさらに減少していると考えられる(Blantyre RDP Report, 2008/2009)。このため、過耕作、連作、森林の農地転換による土壌肥沃度の低下、土壌浸食、水源涵養機能の低下が深刻であり、SLM技術の推進が必要となっている。

ブランタイヤDADOには、LRCO及びAssistant LRCOの2名が各EPAの普及員〔農業普及開発調整員(Agriculture Extension Development Coordinator : AEDC)またはAEDO〕のフィールド活動のモニタリング、会合の開催、職員及び農家研修、森林種子の調達・農家への配布を行っており、普及員の普及活動を監督する立場にある。SLM技術としては、土壌肥沃度改善、土壌・水保全技術、保全型農業、雨水利用、アグロフォレストリーに取り組んでおり、各SLM技術の農家の実施達成度も算出している。DADOであらかじめ目標数値を設定し、その目標に対する達成度をEPA・AEDO経由でLFに依頼して毎月のデータを集計し、DADOは、そのデータに基づき達成度の低い技術について普及を強化するようEPAを指導し、AEDOとLFが農家へ技術普及を行っている。ブランタイヤDADOの農家で実施されているSLM技術及びその達成度を表7-8に示した。

表7-8 ブランタイヤDADOの農家で実施されているSLM技術及び達成度

SLM 技術		目標	達成	達成度 (%)
土壌肥沃度改善	チマト堆肥、ピット堆肥	4,800ha	1,347ha	28
	牛糞堆肥	1,650ha	1,089ha	66
	その他堆肥 (ボカシ肥含む)	17.3ha	12ha	70.5
	植物残渣鋤き込み	10,000ha	12,028ha	120
土壌・水保全技術	等高線畝立て	1,600ha	1,182ha	72.9
	等高線畝再編成	2,120ha	897ha	42
	畝間湛水	2,120ha	738.6ha	34.8
保全型農業	省耕起	100ha	82ha	82
	ピットプランティング	8ha	17.1ha	212
	植物残渣マルチ	80ha	58ha	72.5
雨水利用	雨水排水路設置数	200	88	44
	砂防堤数	200	122	61
アグロフォレストリー	育成苗数	360,000	227,580	63.2
	苗床数	14	16	114

出典：A progress Report at JICA Mission, Blantyre DADO

目標数値をどのように設定しているかは不明であるが、達成面積では、植物残渣の鋤き込みは10,000ha以上の面積で行われている。また、チマト堆肥、ピット堆肥製造、牛糞堆肥製造、等高線畝立ても1,000ha以上の面積で実施されている。一方、チマト堆肥、ピッ

ト堆肥及び牛糞堆肥以外の有機肥料は 12ha と製造量が極端に少ないことが明らかとなった。目標設定値は低い、ボカシ肥は他の堆肥と比較して完成までに時間がかからず、養分含量も高く、微量要素も含まれているため、DADO としては農家へ更なる普及を図りたいとのことである。DADO で聞き取りを行った限りでは、ボカシ肥は完熟までに週 2 回の切り返しを行うとのこと、製造方法は適切であると考えられる。現在、ピットプランティング<sup>2</sup>が農家にとって容易で、即効的な土地管理方法であるとブランタイヤ DADO は認識している。面積的には 17ha と広がっていないが、目標が低いため、達成率は 200% を超えている。

上記の SLM 技術は政府の Land Resource Conservation Program によって、DADO から AEDC/AEDO、AEDC/AEDO から LF や一般農家へ普及活動が行われている。AEDO は本来、各セクションに 1 名が配置されるシステムになっているが、ブランタイヤ DADO では、83 セクション中、AEDO は 56 人だけであり、27 ポストは空席となっている。その結果、一般農家への普及は LF や農民組織（クラスター）に頼っているのが現状である。普及方法は、AEDC/AEDO へは、訓練センター（RTC）のほか、DADO、県議会（District Council : DC）での研修が行われ、農家へは、展示圃場が主に活用されている〔詳細は次項（2）普及計画区（EPA）〕参照。ブランタイヤ DADO では、SLM 技術が各 EPA の土地資源保全担当者（AEDC/AEDO）、LF、一般農家へどの程度普及しているかを、研修の開講回数及び展示圃場の見学人数によって計っている（表 7-9）。

表 7-9 ブランタイヤ DADO における SLM 技術の普及度

対象者	SLM 技術	目標	達成	達成度 (%)
AEDC/AEDO	土壌肥沃度改善	16 回	11 回	75
	土壌・水保全技術	16 回	17 回	112
	保全型農業	12 回	13 回	108
	雨水利用	8 回	11 回	138
LF	土壌肥沃度改善	100 回	64 回	64
	土壌・水保全技術	100 回	88 回	88
	保全型農業	100 回	90 回	90
	雨水利用	100 回	72 回	72
一般農家	土壌肥沃度改善	650 人	287 人	44
	土壌・水保全技術	650 人	374 人	57
	保全型農業	160 人	118 人	75
	雨水利用	160 人	82 人	51

注) AEDC/AEDO は政府プログラムによる研修開講回数、LF は AEDO による研修開講回数、一般農家は展示圃場見学人数

出典：A progress Report at JICA Mission, Blantyre DADO

<sup>2</sup> 植え穴に、表層土と堆肥と水を混合したものを載せ、そこに播種する方法。水分保持技術のひとつ。

これについても、目標数値をどのように設定しているかは不明であるが、達成コース数をみると、AEDC/AEDO 及び LF 向けのコースで、いずれの SLM 技術も満遍なく研修が行われていることが分かる。一方、一般農家向けの展示圃場は、雨水利用技術を見学した農家は土壌・水保全技術を見学した農家の 2 割程度であり、ばらつきが大きい。しかし、目標が低く設定されているため、達成度としては、50%を超えている。一方、達成度 50%を下回ったのが、一般農家への土壌肥沃度改善技術の普及であった。

なお、ブランタイヤ県は農業セクター・ワイド・アプローチ支援プロジェクト（ASWAp Support Project : ASWAp-SP）の最初の対象県であったこともあり、LF の育成数・研修コースの開講数が多く、SLM 技術達成度を集計する能力もあり、普及体制の整備が他県よりも比較的進んでいることを認識しておく必要がある。

ブランタイヤ県では、JICA 以外に下記の援助機関から SLM 技術に関する支援が行われている（表 7-10）。

表 7-10 ブランタイヤ県で SLM 活動を実施中の援助機関

組織名	活動
EU	土壌肥沃度改善（堆肥製造）、土壌・水保全、アグロフォレストリーの収入創出プログラムが行われている。
STEPHANOS	スペインの NGO。Kunthembwe EPA で 8 つの保全委員会を立ち上げ、58ha の土地保全を行った。
Total Land Care	アグロフォレストリーと保全活動を実施中。
Ricerca e Cooperazione	イタリアの NGO。Lunzu EPA 及び Kuthembwe EPA で土壌・水保全及び土壌肥沃度改善技術活動を行う Chipalamba TOTO プロジェクトを実施。現在は資金不足から活動停止中。

出典：A progress Report at JICA Mission, Blantyre DADO

## （2）普及計画区（EPA）

DADO の傘下に、EPA が配置されており、全国に 195 カ所ある。本調査において、訪問した EPA と各 EPA の基本情報を表 7-11 に示した。

表 7-11 調査対象 EPA と基本情報

地域	北部	北部	中部	中部	中部	中部	中部	南部	南部
ADD	-	-	Kasungu	Kasungu	Kasungu	Lilongwe	Lilongwe	Blantyre	Machinga
District	Rumphu	Mzimba	Dowa	Dowa	Dowa	Dedza	Ncheu	Blantyre	Balaka
EPA	Mhuju	Champira	Chivela	Nachisaka	Mvera	Bembeke	Nsipe	Ntonda	Bazale
セクション数	-	-	-	16	19	13	19	15	22
AEDO 数	-	-	-	9	7	7	9	13	9
LF 数	-	-	30	80	28	350	86	552	174
村数	-	-	301	1,800	155	268	243	258	272
世帯数	-	-	-	25,793	27,760	90,268	31,042	52,191	33,474
小規模灌漑サイト数	-	-	-	-	-	21	36	58	5
世帯数 / 村数	-	-	-	14.3	179.1	336.8	127.7	202.3	123.1
*AEDO 担当									
村数 / セクション数	-	-	-	112.5	8.2	20.6	12.8	17.2	12.4
世帯数 / セクション数	-	-	-	1,612	1,461	6,944	1,634	3,479	1,522
**LF 数									
LF 数 / セクション数	-	-	-	5.0	1.5	26.9	4.5	36.8	7.9
LF 数 / 村数	-	-	0.10	0.04	0.18	1.31	0.35	2.14	0.64
LF 数 / AEDO 数	-	-	-	7.9	3.0	49.0	8.6	41.5	18.3

出典：調査団による聞き取り

### 1) SLM 技術

いずれの EPA でも土壌肥沃度改善、土壌・水保全技術、保全型農業、雨水利用、アグロフォレストリーに取り組んでいる。普及員・農家の SLM 技術に対する関心は高く、各技術を併用することで、適切な土地管理ができると考えている。各種堆肥の利用、ベティバグラス植栽、等高線畝立て、ピットプランティング、植物残渣マルチ、マメ科植物 (*Tephrosia candida*) の間作が多く採用されている。南部の場合、降水量が少ないため、水分を保持する技術が特に求められており、特に保全型農業が最も適切であると考えられている。

### 2) 土壌肥沃度改善技術

農家への適用度の高い土壌肥沃度改善技術は、ピット堆肥、チャング堆肥、ボカシ肥、チマト堆肥である。なかでも、ボカシ肥は小規模灌漑技プロサイト付近を中心に普及しており、他の堆肥に比べて、完熟まで3週間と熟成が早い、養分含量が高い、生育や収量へ良いインパクトを与える、などの利点が多いとのことである。特に、微生物の活性が鈍い低温期は、分解速度が遅いため、完熟までの期間の短いボカシ肥が好まれる。一方、小規模灌漑技プロの対象外の村では、普及度は低く (Bazale EPA の例では3割以下)、ボカシ肥の存在すら知らない農家もいる。多くの AEDC や AEDO は、ボカシ肥を広く普及したいとの考えをもっている。

ボカシ肥のつくり方は農家によって若干異なるが、表7-12に示した材料を3つの山に分けて攪拌し、材料を握って水が手から滴らない程度の水（水分含量50～60%程度と推察される）を加える。その後、3つの山を1つの山にし、バナナの葉またはプラスチックカバーで覆い、完成までに0～1回の切り返しを行う。完熟までには2～4週間を要し、腐熟度は山に棒を挿して、温度で判定する。温度が高ければ、発酵過程が進んでいる証しであり、温度が下がったら、完熟したと判定している。施肥方法は、基肥として使う場合がほとんどである。株間の中間地点に穴を掘り（メイズの場合、株間25cmの中間地点）、両手に納まる程度の量を入れ、土壌で被せる方法、または播種前の畝に一条播きして土で覆い、1カ月後に播種する方法が採られている。

表7-12 ボカシ肥の材料

材料	バケツ（杯）
未開墾土壌	3～4
家畜糞	3
植物残渣または葉	3～4
灰	0.5
メイズの殻	0.5
（木炭）	0.5
イースト菌またはビール酵母	0.5

注）木炭は使用しない農家もいる  
出典：調査団による聞き取り

しかし、北部の1次調査で明らかになったように、南部でもボカシ肥の製造方法が正しく普及していないことが確認された。8割以上のAEDC・AEDO及びほぼすべての農家は完成までに全く切り返さないか、1回しか切り返していない事実が判明した。切り返し回数が少ない場合、温度が60℃以上に上がり、高温発酵してアンモニアガスの揮散が多くなり、微生物が死滅してしまう。一般に、有機質肥料は遅効性肥料として位置づけられているが、ボカシ肥は有機質をさまざまな割合で配合して成分を調整し、発酵させ、アミノ態窒素の一部はアンモニア態や硝酸態に無機化させており、遅効性成分と速効性成分を併せ持った肥料であることが特長である。しかし、高温発酵の場合、アミノ態窒素がアンモニアガスとなって窒素分が大量消費されるため、肥効成分が減るうえに、早く肥効が現われるというボカシ肥の特長が現われない。さらに、適温状態では、麹菌、納豆菌、乳酸菌、酵母菌、放線菌等の順番で、材料を発酵させていく過程が、高温発酵の場合、いずれかの過程で微生物が死滅し（各菌には活性温度と死滅温度がある）、乾燥状態のいわゆる焼けボカシ肥となってしまう。特に現地では、堆肥製造に必要となる水が十分に確保できていないことも問題となっていることから、水分不足による高温発酵がさらに進み、焼けボカシ肥となっている可能性が高い。

ただし、1次調査によれば、発酵が進んでいない未熟ボカシ肥が製造されているという報告もあることから、発酵が進まないほど水分量が不足、添加している発酵菌の種類

が不適切、発酵菌の量が不十分（イースト菌が高価で買えないという農家からの指摘あり）、土着菌に悪玉菌（病原性のフザリウム菌など）の割合が高いなどの原因で発酵過程が進んでいない可能性も考えられる。今のところ、未熟ボカシ肥と思われるものを施肥して作物が根腐れを起こしたという農家はいないため、ガスや有機酸発生による影響は受けていない。しかし、根圏に施肥しない方法を採用している農家が多いため、有害物質発生の有無は不明である。また、生育が阻害されたという話も聞かれなかったため、窒素飢餓も起こしていないと考えられる。ただし、マラウイは気温が高いため、未熟ボカシ肥でも施肥後速やかに分解されると考えられ、根に悪影響を及ぼさない可能性もある。むしろ、易分解性有機物がほとんどなくなった状態である完熟ボカシ肥よりも、粗大有機物の多い未熟ボカシ肥のほうがマラウイの気候には適している可能性もある。なお、焼けボカシ肥であれば、未熟ボカシ肥のように生育障害を起こすなどの害はないが、ボカシ肥としての価値がなく、施肥するだけ労力の無駄である。調査時には現物を確認することができなかったため以上は仮説でしかないが、調査を通じ正しいボカシ肥が製造されていないことだけは明らかとなった。

実際に小規模灌漑技プロの研修を受けた AEDO・AEDC は、研修講師が週 2～3 回程度の切り返しをするよう訓練を受けていたが、JICA マニュアルで学んだ AEDC・AEDO 及び農家は 1 回以下しか切り返さなくてよいと思っていた。JICA マニュアルには「材料を混ぜて山にして 1～2 日後に、温度が 60℃以上になっていたら切り返す。」との記述しかないことが原因と考えられるため、マニュアルの改訂が必要である。

AEDC・AEDO 及び農家が認識している問題点としては、南部地域では、半数以上の農家は家畜を飼養しておらず、家畜糞の入手が難しいことが最も多く聞かれた。ほかに、窒素含量の高い植物 (*Tithonia diversifolia*) の葉が時期的に入手できない場合があること、イースト菌がスプーン 1 杯 MKW20 と高価であること、代わりに腐敗した果物を使用したこと（発酵しなかったこと（腐敗菌が優勢になり、腐敗したと考えられる）、水を与えずすぎてうまくできなかったこと（好気性菌が活性しない状態で、嫌氣的発酵になり、有機物はアンモニアガスを放って、腐敗したと考えられる）、灌漑施設の近くでつくるため、灌漑施設から遠い圃場への運搬が大変であること、などの問題が聞かれた。

ブランタイヤ県以外は、ボカシ肥をメイズにも野菜にも施用することを基本としているようだが、ブランタイヤ DADO 及び傘下の Ntonda EPA では、メイズはボカシ肥以外の堆肥と化学肥料の併用、野菜にボカシ肥を施肥することを推奨しているとのことであった。ボカシ肥以外の堆肥は、一度に大量に製造できる利点があるが、ボカシ肥は材料集めや水分量の調整など、手間がかかるため、一度に大量生産できない欠点がある。このため、広い面積で耕作を行うメイズよりも、単位面積当たりの収益の高い野菜栽培において集約的にボカシ肥を利用することが効率的であるとしており、戦略的視点に立った営農法である。実際、Ntonda EPA の農家はこの施肥方法を実践しており、ボカシ肥が生育や収量に与える効果は大きいことを理解しているが、つくる手間と収益性を考慮すると、ボカシ肥をメイズに使うのはもったいないとの意見であった。

### 3) 施肥方法

化学肥料は政府の農業用投入資材補助金プログラム (FISP) によって、低価格で化学

肥料と種子を買えるクーポンが約半数の小農に配布されている。ブランタイヤ DADO では、2009 年は 92,238 世帯（全世帯の 54%）、2010 年は 94,203 世帯（同 52%）へ配布された。受益対象者は各村の選考基準にのっとり名簿が作成され、未亡人や子供が大勢いるなど、経済的に恵まれていない家庭へ優先的に配布されている。ただし、実際にはクーポンをもらっていない農家と分け合う精神が根づいており、例えば Nsipe EPA では、政府の公式発表では 2010 年は 40%の農家にクーポンが配布されたが、クーポンの恩恵を受けた農家は 56%であった。

AEDC・AEDO は、農家に化学肥料と有機肥料を併用するよう勧めているが、実際は化学肥料のみを施用する農家もいる。しかし、JICA 小規模灌漑技プロや有機肥料を用いた展示圃場の効果により、長期的に有機肥料を施肥することで生育が良くなった（土壌化学性、物理性、生物性が改善）ことを認識し、基肥に有機肥料、追肥に化学肥料を使う農家の割合が増えている傾向にある。

農家の展示圃場では、通常、有機肥料区、有機肥料＋化成肥料区、化成肥料区の試験が行われている。化学肥料は化成肥料（23：21：0）または尿素のどちらかである。

#### 4) 普及体制

4-2 で述べられているように、マラウイでは基本的に T&V（訓練と訪問）システムによる普及方法が適用されている。AEDO は本来、各セクションに 1 名が配置されるシステムになっているが、実際は AEDO の数が足りず複数セクションを担当する AEDO が多く、Bembeke EPA では、数字の上では 10,000 世帯以上を担当する AEDO もいる（表 7-11）。聞き取りした AEDO のなかでは、最も少ない者でも 1,000 世帯を担当していた。

Ntonda EPA やムベラ（Mvera）EPA の例では、AEDO は月間計画に基づいて各セクションを月 2 回訪問しており、1 回は研修（展示圃場での活動、堆肥づくりなど）、1 回は研修した技術のモニタリングを実施している。ただし、すべての村を回りきれないため、村単位の普及は LF や農民組織（クラスター）による普及に任せている状況である。しかし、LF へは給与が支払われておらずボランティアであるため、動機づけが難しい現状がある。

また、Nsipe EPA でも AEDO の数は不足しているが、複数セクションを担当せず、19 セクション中 10 セクションは AEDO 担当者がいない状況である。AEDO 担当者が不在の 10 セクションでは、政府の普及システムとは別の村落開発委員会（VDC）を使ったシステムで普及が行われている。セクションリーダーが VDC へ支援を要請すると、その要請に応じて展示圃場の設置に係る技術指導や助言が提供される仕組みになっている。

政府の Land Resource Conservation Program では、等高線畝立て、アグロフォレストリー、ベティバグラスの植栽、不耕起栽培、雨水利用、ピットプランティングの普及を図っている。普及には、研修、キャンペーン、展示圃場、フィールドデイを主に活用して、AEDO から農民へ技術を伝えている。ASWAp-SP により、多くの普及員は自転車を保有し、普及活動に利用している。

各村に“Village Demonstration”と呼ばれる展示圃場（村の所有地）を設置し、AEDO

による普及活動が行われている。ここでは、既に実証済みの技術に係る成果・インパクトを農民に分かりやすく示している。デモンストレーションのテーマや開催日は月間計画に沿って決定しており、村を訪問した際、翌月のテーマを伝えた上で関心のある農家の参加を促している。ただし、普及員やLFが独自の方法で肥料試験を行っているため、処理区別に別品種を用いていたり、処理区別に土地条件が異なっていたり、正しい試験設定方法がなされていない例もみられ、技術的インプットの必要性が感じられた。

また、“Village Demonstration”のない村には“On-farm Demonstration”と呼ばれる展示圃場（LFの農地）があり、ASWAp-SPにおける活動のひとつである。AEDOやLFによる技術の実証試験の場として活用されている。運営管理はADD及び県農業開発事務所（DADO）、技術はDLRC及びDARSからのインプットである。

土壌肥沃度改善、保全型農業、アグロフォレストリー、雨水利用などSLM技術に関するマニュアルや普及教材は、政府やドナーやNGOなどの開発パートナーから多く発行されているが、AEDOやLFに十分に行き渡っていない事実も明らかになった。JICA小規模灌漑技プロのマニュアルでさえ部数が足りず、1冊を複数のAEDOが共有している状態であった。

#### 5) 土壌肥沃度改善技術の強化に係る検討

本プロジェクトにおける土壌肥沃度改善技術の強化には、ボカシ肥の品質を見極めるところから始めるべきである。実際に農家がボカシ肥を製造している過程を調査し、材料とその量、水分量、繰り返し時期、繰り返し回数、期間等が適切かどうかを判定する。そして、完成したボカシ肥が熟成しているか（未熟ボカシ肥になっていないか）、適正に熟成されているか（焼けボカシ肥になっていないか）を判定する。未熟か完熟かは見た目、臭い、感触からある程度は分かるが、正確な腐熟度を知るには、堆肥熟度判定機器を用いるのも一案である。また、適正なボカシ肥か、焼けボカシ肥かは乾燥の程度で判別することができる。しかし、焼けボカシ肥は完熟しているため、熟度判定機器では判別できないと考えられ、成分分析をして、適正なボカシ肥と成分含有量がどの程度違うかを比較する必要がある。焼けボカシ肥の場合、脱窒が進んでいるので、同じ材料ならば窒素分が少なくなっていると考えられる。

品質を確認した後、適正な製造方法を検討する必要がある。ボカシ肥の材料で入手の難しい材料は家畜糞であるとされている。JICA小規模灌漑技プロのマニュアルでは、家畜糞がなくとも、窒素分の多い*Tithonia diversifolia*、ワサビノキ（*Moringa*）、タバコ葉を使用することで問題がないとしているが、家畜糞は窒素供給源として最も重要であることから、クラスター（農民組織）を活用して、家畜飼養農家と共同利用できるような形にすることが望ましい。繰り返し回数は、製造期間中、温度が60℃以上になったら繰り返すという指導をする必要があり、研修の際はそうのように教える。マニュアルには、この記載だけでは不十分なので、製造試験をした上で繰り返し頻度の目安を明記しておくべきである。マニュアルは改訂後、AEDC/AEDO、LFへ配布し、以前に研修を受けた普及員や農家へもフォローアップをする。

また、施肥方法も検討する必要がある。現在は、繰り返しをしないで、3週間で完熟できるから簡単であるということが利点となっているが、正しく製造すれば、温度確認



と切り返しが繰り返し必要となることから、決して楽な作業ではない。このため、今回の聞き取りでは、ブランタイヤ県以外は広面積を栽培するメイズにもボカシ肥を施肥する例が多かったが、メイズにボカシ肥を施肥しても、ボカシ肥を製造する労働対価に見合わないと考えられる。ブランタイヤ県で実施しているように、単位面積当たりの収益の高い野菜に集約的にボカシ肥を利用し、メイズ栽培には他の堆肥と化学肥料を併用するのが望ましいのかもしれない。ボカシ肥以外の液体ボカシ肥やウィンドロー肥、その他堆肥の利用実証も本プロジェクトで実施していくこととなる。施肥量は、本プロジェクトで目安をつくることになるが、量は差し当たり、10年前に DARS のつくった目安量である  $N92\text{kg/ha}^3$  から始めていけばよいと考えられる。

これら技術を末端の農家まで普及するには、クラスター（農民組織）の活用が鍵を握っていると思われる。調査をした限りでは、クラスターの結束力は固く、メンバー同士で堆肥の材料を分け合ったり、相談したり、共同出荷をしたりといった交流が多いため、クラスターの LF まで普及できれば、クラスター内で技術が広まると考えられる。Bazale EPA の例では、272 村に 295 クラスターが存在し、1 村当たり 1 クラスター以上がある計算になる。本プロジェクトでは、AEDC/AEDO から農家への普及まではプロジェクトの範囲ではないが、AEDC/AEDO の普及計画にクラスターを活用した普及活動が望まれる。

ボカシ肥を施用することで、腐植含量が増え、土壌物理性が改良され、団粒構造が出来上がり、通気性と透水性と保水性が改善し、根が発達し、保水性が高くなる。ここまでは、他の堆肥と同様の効果がみられるが、ボカシ肥の特長は有機体窒素の最小単位となるアミノ態窒素での吸収も可能なことである。ボカシ肥は無機態窒素とアミノ態窒素の両方を植物根に供給でき、さらに無機態窒素のみで生育した植物よりも生育が良いという研究結果もある。マラウイの農家にとって、有機質肥料は、化学肥料の代替としての認識しかないのが現状であるが、物理性及び生物性の改善にも効果が非常に高く、ボカシ肥を含めた有機質肥料を適正に利用できるようになることの意義は大変大きい。

### （3）県議会（DC）

DC は県レベルの最高決定機関であり、本調査において、北部はルンピ DADO、南部はブランタイヤ DC を訪問した。地方行政組織の構成は次のとおりとなっている。

#### ① 県議会（DC）

ブランタイヤ県の場合、8 名の伝統的首長（Traditional Authority : TA）と 8 名の議員で構成され、選挙により選出される。ブランタイヤ県には 12 地区（ward）あり、DC は各地区から選出される評議員と共に事務局として支援している。

#### ② 県運営委員会（District Executive Committee : DEC）

県レベルの諸活動に係る計画立案・運営・監理を行う。県レベルの各事務所長（Head）、ドナー・NGO などで構成される。付随する Technical Committee が県活動計

<sup>3</sup> “Guide to agricultural production and natural resources management” より設定。実際は地域によって異なるが、ムズズ ADD では  $N 9.2\text{kg}/10\text{a}$  の地域が一番多いこと、堆肥の施肥量の目安が  $N 9.8\text{kg}/10\text{a}$  と考えられること、Composting methods and selection of plant residues quality compost manure for maize production in Malawi (p20 参照) で、 $N 9\text{kg}/10\text{a}$  で圃場試験を行っていることなど、 $9\text{kg}/10\text{a}$  という数字をマラウイ側はひとつの目安としていると考えられる。

画の策定に携わる。

③地域開発委員会（ADC）

村長（Village Head：VH）代表（約3名）で構成される。付随する Technical Committee において、農業の場合、AEDC や NGO 機関が含まれる。

④村落開発委員会（VDC）

若干名の村長及び副村長により構成される。

県開発計画は VDC → ADC → DEC の順でニーズの把握と対策を特定し、優先順位の決定などを行い、まとめている。県開発計画は優先事業のリストであり、それをドナーなどに示して予算獲得のための働きかけを行い、予算が付いた事業から実施するという流れとなっている。財源が確保されなければ、実施につながらない。

予算には以下のとおり、ORT 及び開発費（3種類）がある。

① ORT：活動運営経費（燃料代、光熱費等）

②開発費

a. 地域開発資金（Local Development Fund：LDF）：

財務省を通じて各県へ配分される。ブランタイヤ県では2010年はMKW7,900万（うち公共事業へMKW2,400万、コミュニティ活動へMKW600万）、2009年はMKW1.13億（うち公共事業へMKW1,900万、コミュニティ活動へMKW2,400万）であった。ドナーのねらいや関心により、年度ごとに額が変動する。

b. ドナー支援による、目的が特化された（ear-marked）資金：

ASWAp-SP など。ASWAp-SP から2010年は11月と12月に合計約MKW500万が配分され、ブランタイヤ県の場合は、主に土壌保全活動に利用している。対象地域や実施方法はDADOからのニーズや提案に基づいて、DCがMoAFSへ提示し、MoAFSからガイドラインが示された後、DCで決定する。ADDは技術支援を行い、DADOやEPAが計画を実行する。

c. NGOによる県を通じたプロジェクト型財政支援：

「シレ川中流域における村落振興・森林復旧プロジェクト（COVAMS）」は、ブランタイヤ県のニーズ・計画とも合致した活動を行っており、ブランタイヤDCのプロジェクトに対する理解が深く、評価も高い。ブランタイヤDCはCOVAMSのSteering Committee（県で四半期ごとに開催）に出席し、District Environmental Sub-Committee、District Executive Committeeに加わり、COVAMSの進捗・成果も共有している。県としてもCOVAMSの活動を自力で拡大していく方向であり、COVAMSの実施と並行して既存の仕組みで拡大していく方法を検討している段階である。本プロジェクトでも、実施・モニタリング・監理において、地方行政の既存の仕組みに合致させ、生かすことが重要である。

（4）研修施設

職員研修センター（Staff Training Center：STC）がリロングウェに1カ所あり、職員は3名、主な研修対象はMoAFS関係者である。約30名収容可能な講義室、及び元食堂を小講義室として活用している。数名の宿泊が可能であるが、参加者の大多数はリロングウェ近郊

から通っている。

RTC（研修センター）は農業普及サービス局（DAES）傘下の機関で、直接の管理は県農業事務所（District Agricultural Office : DAO）が実施している。表7-13は訪問した5つのRTCの概要をまとめたものである。

使用者は主にMoAFSや農業セクターのNGOで、研修対象はAEDC/AEDO、農家を中心であるが、保健など他セクターの省庁やNGOの研修にも使用されている。ナテンジェRTCの規模が最も大きく、宿泊定員は108名、ムズズRTCが最小で、宿泊定員は28名である。規模の大小はあるものの、Nkande RTC以外は設備もある程度整い、研修も頻繁に開催されている。特にナテンジェ RTCは各種設備が整っており、宿泊施設は日本の草の根無償により改修された<sup>4</sup>ため、清潔であり、研修施設の利用頻度も高い。

政府で研修を実施する際には、AEDCへMKW6,000、AEDOへMKW3,000の日当が支給されているが、農家へは食事と宿泊は無料で提供されるものの、日当の支給はなされていない。研修施設は予約制で、農業セクターの研修は優先的に使用できる。本プロジェクトで研修施設を使用する場合は、MoAFSにより、優先的に施設が確保されることも確認できた。ただし、ナテンジェでの聞き取りによれば、RTC内の展示圃場を使用する場合は前年10月までの申請が必要とのことであった。

表7-13 RTCの概要

地域	北部	北部	中部	中部	南部
名称	Mponela	ムズズ	ナテンジェ	Dedza	Nkande
宿泊収容人数	65	28	108	80	80
教室数	3 (30名×2 + 70名×1)	1 (40～50名)	2	2	2 (60～100名)
スタッフ数	23 (6)	6	18	12	11
デモ圃場面積 (ha)	3	<1	10	1.3 (展示) +1.6 (果樹園)	不明
トイレ・シャワー	・水なし	—	・シャワーはお湯も使用可能 ・清潔	・シャワーは故障中。水浴び用のバケツあり ・シャワーはお湯なし ・そこそこ清潔	・シャワーはお湯なし ・あまり清潔ではない
ベッド	・ベッドは使用可能	・ベッドは使用可能	・各部屋に2～4ベッドがある ・清潔	・各部屋に2～3ベッドがある。マットレスで清潔。蚊帳付きは1部屋のみ ・電気の無い部屋あり	・各部屋に2～20ベッドがある。長期間使われておらず、使用不可 ・ベッドはスポンジ

<sup>4</sup> 平成20年度（2008年）草の根・人間の安全保障無償資金協力「ナテンジェ研修所改修計画」

その他施設	—	・食堂あり	・食堂、台所（調理可能）あり	・会議室、食堂、倉庫、台所あり	・台所、食堂、ゲストハウス、リソースセンター（図書資料、テレビ）あり
宿泊・食事料金	・農家は宿泊・食事代無料 ・AEDC/AEDO は日当から支払う	・外部者 1泊 MKW1,000 ・政府研修の場合農家は宿泊費無料、その他は1泊 MKW150～300 ・ムズズ ADD 職員 1泊 MKW150 ・ムズズ ADD 以外の MoAFS 職員 1泊 MKW200	・1泊 MKW500	・政府職員 1泊 MKW50 ・外部者 1泊 MKW100	・寮 1泊 MKW100 ・ゲストハウス 1泊 MKW500 ・食事 1食 MKW20
施設使用料	—	—	—	・1日 MKW500	・1日 MKW100
使用用途	・職員研修、ADDによる研修、会議	・研修	・研修〔SLMは土壌肥沃度改善技術（ボカシ肥含む）、アグロフォレストリー、土壌・水保全技術（等高線畝立て等）、雨水利用〕	・研修、打合せ、予算計画会議、結婚式	・研修（HIV/AIDS、園芸、農民組織化、灌漑）
特記事項	・施設は高台にあるため、水道の水圧不足で2010年8月以降雨が届いていない	・管理体制は整っている ・2009/10年度は36コース開催	・日本の草の根無償により宿泊施設の改修がなされた（MKW6.1百万） ・灌漑施設なし	・デモ圃場と果樹園がある ・研修が開催される頻度は高い模様	・昨年度の研修実績は6コースのみ ・アクセス困難

出典：調査団による聞き取り

## 7-2-2 LFの活動内容

4-2で、普及活動はAEDOによって行われているが、1人の普及員が担当する農家世帯数が膨大であり、訪問が限られていることから、LFを核とした農民間普及も行われている、と述べられているように、中・南部でも同じ状況であることが明らかとなった。

表7-11に示したように、中部・南部地域の調査対象EPAでは、ムベラEPAの28名からNtondaEPAの552名のLFが育成されている。NtondaEPAのあるブランタイヤ県はASWAp-SPの支援により、多くのLFが育成されており、1村に2名以上のLFがいることが明らかとなったが、それ以外のEPAでは、計算上LFがいない村も多く存在し、末端まで技術が普及されていない現状にある。

LFは政府により育成されるか、NASFAM、NGO（Concern Universal、Africare等）のプロジェクトにおいて選定・活動が展開されている。NGOで育成するLFは、目的や技術、インプット（自転車、研修、日当、Tシャツ等）が異なるために、政府がねらいとするLFと必ずしも一致しておらず、混乱もある。また、LF及びAEDCの役割についての誤解から、両者で対立が起こっているケースもある。LFのなかには、AEDCよりも特定の知識・技術に秀でているものもある。

本調査では中・南部地域で LF 及びクラスター（農民組織）への聞き取りにより、LF の活動実態を調べた。その内容を概説する。

(1) ブライタイヤ県 Ntonda EPA、Disilundu 村、Mr. Chipolopolo (LF) 及びナペリクラスター

Mr. Chipolopolo は 2000 年に村民から選ばれて、EPA が任命されて LF となった。メイズ、キャベツ、トマト、レタスの栽培と Chambo（ティラピア）の養殖で生計を立てている。SLM 技術については AEDO から知識を得、自分で実践して技術を習得し、自身の圃場でも一通り実践している。村は小規模灌漑技プロのサイトではないが、Mr. Chipolopolo はプロジェクトの実施した研修にも参加した。土壌肥沃度改善技術のなかで実践しているのは、ボカシ肥、チマト堆肥、チャング堆肥、ピット堆肥で、製造期間の短いチャング堆肥とボカシ肥製造は周辺農家のほぼ全員が取り入れている。

Disilundu 村には 689 世帯が生活しており、4 名の LF がいる。LF は政府から自転車、ブーツ、ペン、フリップペーパー、農機具などの普及用の物的支援を受けている。Mr. Chipolopolo は AEDO から任命されて 12 村を担当しており、SLM 技術を一般農家へ指導している。マニュアルや普及教材は 1 冊も保有しておらず、自分のもつ実践知識で指導を行っている。担当 12 村にはそれぞれ 0.1ha 程度の展示圃場があり、メイズや野菜の有機肥料と化学肥料の施肥による栽培試験を行っている。展示圃場は村の土地で、種子や肥料はその村の農家のインプットである。各村へは月 1 回の割合で訪問し、展示圃場でデモンストレーションを行う。各村への訪問の際、約 100 名の村人が集まる。普及活動が忙しいため、早朝に自分の圃場を管理した後、村を訪問している。最も遠い村は自宅から自転車で 1.5 時間の距離にある。月間計画に従って行動しており、活動日報は AEDO に提出している。

Mr. Chipolopolo は、ナペリクラスターのリーダーも務めており、クラスターのメンバー 56 名を取りまとめている。共同で堆肥製造、等高線畝立て、堆肥材料用の窒素成分の高い植物栽培を行っている。クラスターの利点は、土壌浸食やメイズ種子の品質等が悪いなどの問題が生じてもクラスター内で相談できること、意見交換ができること、家畜飼養農家から家畜糞を分け合えること、である。AEDO は月 1～4 回クラスターを訪問するが、訪問時期が不定期であり、いつ来るか分からないうえ、全農家を巡回しているわけではないため、クラスターの活動により問題点を早期解決できるとのことである。

クラスターには展示圃場があり、メイズ栽培におけるピットプランティングと等高線畝立ての比較試験が行われていた。ピットプランティングが SLM 技術としての効果が高かったとのことである。また、メイズの施肥試験（堆肥区、堆肥＋化成肥料区、化成肥料区）が行われていたが、処理区別にメイズの栽培品種が異なっていた。また土地条件が、堆肥区は平坦な場所、他の処理区は緩傾斜地、と異なっており、日射条件も異なっていると考えられた。さらに、対照区もなければ、反復も設けられていない。堆肥区の生育が最も良いとの農家の意見だが、土壌浸食リスクの低い平坦な場所で栽培したことが好生育の要因であると考えられる。意欲は感じられるが、この方法では試験の意味があまりなく、SLM 技術だけでなく正しい圃場試験の方法の技術も普及の必要があると考えられる。

(2) Balaka 県 Bazale EPA、クシガラ村、Chairman (LF) 及びクシガラクラスター

クシガラクラスターには、Chairman (LF) を筆頭に 45 名のメンバーがいる。村の世帯

数は140で、全員がボカシ肥を製造している。クラスターでは、土壌肥沃度改善、保全型農業、植物残渣マルチ、不耕起栽培を行っており、LFはこれら技術を一般農家へも指導している。毎年、活動計画をつくっており、整地、灌漑、ボカシ肥づくり、圃場管理、収穫、出荷までの年間計画を立て、活動を行っている。

クラスターでは、作付期に2週間ごとにボカシ肥を製造しており、今シーズンは村内で200山がつくられたとのことである。現在、施肥はボカシ肥のみで、他の堆肥は使われていない。ボカシ肥はバナナの葉や落花生の殻、サトウキビの葉など、材料費がかからないため、化学肥料を買うよりも安く、今後もボカシ肥の製造を継続したいとのことである。唯一の問題点は、家畜飼養農家が少ないためボカシ肥の材料のひとつである家畜糞の入手が困難なことである。

クラスターの利点は、共同でボカシ肥を利用でき、営農上の問題点が生じた場合もメンバーで助け合えることである。また、クラスターで共同出荷を行えることもメリットで、メイズ、キマメ、綿花は共同出荷をしており、個人出荷のように農家が値段を知らずに仲買人などに買い叩かれる心配はない。クラスター同士が集まる会合もあり、意見交換会も開かれている。

クラスターの展示圃場があり、施肥試験を行っている。ボカシ肥区と化成肥料区で比較試験をし、ボカシ肥区の生育が良いことを強調されたが、違う品種で試験をしていたため、比較になっていなかった。

### (3) Dedza 県 Bembeke EPA、Kankhuza 村、Namanolo 小規模灌漑サイトのクラスターメンバー (LF 含む)

クラスターは2グループ（保全型農業グループと灌漑グループ）に分かれており、84名のメンバーがいる。小規模灌漑技プロの実施前の2003年からクラスターを形成しており、当時はメンバーが40人だったがプロジェクト開始後にメンバー数が増加した。Kankhuza 村には15名のLFがいて、本クラスターにはそのうちの8名がいる。

保全型農業グループは、LFの展示圃場で等高線畝立て、ベティバグラスの植栽、*Tephrosia candida*（マメ科作物）の間作を導入し、他の農家へ普及を図っている。クラスターの農家は連作はせず、輪作体系を取り入れている。メイズーサツマイモモードイズの3年輪作またはメイズーサツマイモーマメ科作物ー野菜の4年輪作が多い。LFの展示圃場で、ボカシ肥区と化学肥料区で比較試験を行っているが、ボカシ肥区はメイズのサイズも大きく、生産性も高く、水を保持し、早魃時も枯れにくいとのことである。ボカシ肥は完熟までの期間が短く、肥効も速く現われるので、有機肥料のなかでは最高の肥料であり、土壌浸食も防げると考えている。また、ベティバグラス植栽は、当初、他の農家からはおかしなことをしていると思われていたが、数年後、土壌浸食防止に効果を発揮していることを他の農家が気づき、最近では他の農家もまねをするようになってきた。

灌漑スキームでは、小規模灌漑技プロで簡易堰がつくられたが、ビニール袋がたびたび盗まれてしまい集水できなかった。その後、2008～2009年にかけてNGO（Irish Aid）の協力により、コンクリート堰と水路（340mと280m）が整備された。灌漑スキームの受益農家は84農家でポテンシャル面積15haのうち灌漑裨益面積は8haである。ボカシ肥づくりは灌漑サイトの横で行われており、作付作物は雨期にメイズ、乾期にジャガイモまたは

マメ科または野菜である。

### 7-2-3 普及活動の改善に係る検討

4-2で述べられているように、マラウイでは基本的にT&Vシステムによる普及方法が適用されているが、普及員の数や移動手段、LFのインセンティブなど多くの課題がある。本プロジェクトでは、これらの課題を踏まえ、過去のJICAプロジェクトや他ドナー等による取り組みの経験・教訓を生かしながら、適切な普及方法を検討する必要がある。今回、特にマラウイ小規模灌漑開発プロジェクトでの経験・課題について各政府機関へ聞き取りを行うことにより、改善につながる教訓の抽出に努めた。

#### (1) 普及体制

「マラウイ国小規模灌漑開発技術協力プロジェクト」（以下、「マウライ小灌漑」と略す）では、技術普及において大きな成果が達成できたものの、プロジェクト終了後はC/P機関であった灌漑局や農業普及局によるモニタリング・集計が行われておらず、その後のインパクトや成果が把握できない状況にある。地域によっては毎年の灌漑施設・農民グループ数をモニタリングしている普及所もあるが、普及員の通常の普及及びモニタリング活動に「小規模灌漑」が必ずしも含まれていないため、県やADDのレベルには情報が上がっていない。このような現状の要因について農業普及局に聞いたところ、「マラウイ小規模灌漑」では1名のフルタイムC/Pに特化して技術や進捗が把握されていたため、DAES内へ組織として認識を高めるような働きかけが不足していたことが挙げられた。このための改善点として、各県やADDの普及にかかわる専門技術員（SMS）を研修対象として含めること、また、ワークショップやJCCなどの機会を利用して農業普及局の上層部がプロジェクトの進捗・成果を認識できる機会を設けることが重要であるとされた。

普及員の人数不足や移動手段の問題により、普及員によるサービスを提供するのが困難な村においては、LFやクラスター（農民組織）が代わりに農業技術の普及を行っている。しかし、LFは自転車などのインセンティブを与えられることもあるが、基本的に無給であるため、実際の農村での活動は各LFの意欲・やる気次第という状況にある。また、県行政に地方開発基金などの予算が配分されており、県の開発計画に沿って予算がつく仕組みになっている。ブランタイヤ県の場合、ASWAp-SPの初年パイロット県（全4県）のひとつであり、また、土壌保全を重点課題としていることから、DADOと協力しながら普及活動を展開している。例えば、Ntonda EPAにおいては552名のLFが育成され、LFによる展示圃場等を用いた普及活動のほか、定期的に普及員への報告が行われている。このように、MoAFSだけでなく県行政を巻き込み、県開発計画に盛り込まれるような働きかけを行うことにより、LFを十分に活用した効果的な活動が展開できるほか、県の開発予算により自立発展を図るなどの可能性が期待できる。

#### (2) 既存組織の活用

7-2-1(3)で述べたとおり、村落レベルでの行政組織として「村落開発委員会（VDC）」があり、基本的に各VDCから挙げられたニーズや対策に基づいて県開発計画が取りまとめ、この優先事業リストを示して予算獲得の働きかけが行われている。この点に

において、将来的にプロジェクト活動が県開発計画に盛り込まれるような働きかけを行うには、VDCを単位とした取り組みを行い、既存の組織・枠組みを活用しながら成果を出すことが、将来的に県の主導による展開をねらいとする上で望ましい。今回の調査で情報交換を行ったNGOのファインド・ユア・フィート（Find Your Feet）では、このVDCをエントリーポイントとしてコンサルテーションを行い、条件をクリアしたVDCからプロジェクトを開始している。また、政府によるFISPもVDCを単位とし、メイズ改良種子や化学肥料を安価で購入できるクーポンが配付されている。

また、行政組織とは別に、マラウイ国内には伝統的首長（TA）制が根強く残っており、村落レベルでの土地利用を含む社会的な決定事項においては、地域レベルでのTAや、TAにより任命される村長（VH）の裁量に左右されることが多い。よって、村落レベルでの新たな計画や活動に関しては、まずVHに説明して理解を得ることが必要である。VDCにはVHがメンバーとして含まれており、県レベルでもTAが県議会の構成員であることから、このような状況を踏まえても既存の行政組織を活用し、理解・協力を得ながら進めていくことが必要であろう。

### （3）農民への技術指導

普及員やLFによる主な農業技術の普及方法として、各村に“Village Demonstration”と呼ばれる展示圃場（村の所有地）を設置し、特に実証済みの技術に係る成果・インパクトを農民に分かりやすく示している。デモンストレーションのテーマや開催日は月間計画に沿って決定しており、村を訪問した際、翌月のテーマを伝えたい農家の参加を促している。ただし、普及員やLFが独自の方法で設置しているため、処理区別に土地条件が異なっているなど、明確な比較試験が行われていない例がみられ、このような展示圃場の設置方法においても技術的インプットの必要性が感じられた。

各普及所での調査においては、マラウイ小規模灌漑プロジェクトで研修を受講した普及所長や普及員に聞き取りを行った。「ボカシ肥など営農コンポーネントに係る農民の理解」について経験を尋ねたところ、「読み書きができない農民には口で伝えただけでは実施が困難」「つくり方だけでなく、目で見える成果を示されなければ農民は実施しない」「ボカシ肥の効果を分かってもらうのに時間（2～3年）がかかった」といった回答が挙げられた。灌漑技術と異なり、目に見えやすい展示が困難で、かつ効果の発現に時間を要する土壌肥沃度改善技術において、どのように農民の実践につなげられるのかは最も大きな課題のひとつといえる。ただし、マラウイで実施中のCOVAMSにおいては、土壌保全技術の実践によってメイズ収量が向上し、普及面でも成果を示し始めている。このことから、土壌保全と組み合わせる、また、COVAMSの普及方法で取り入れられる点は十分に活用する、などの対策が必要であろう。また、展示圃場を活用し、農民メンバーの定期的な観察を通しての農業技術普及のツールとして、ファーマー・フィールド・スクール（Farmer Field School：FFS）の活用が考えられる。事前のファシリテーション研修などでコストが高くなるなどの課題があるが、実際に他国のJICAプロジェクトでも実施している経験があるほか、マラウイ国内においてもFAOやNGOが実施した例があることから、国内リソースの活用など工夫次第では適用の可能性が考えられる。



#### 7-2-4 ムズズ ADD の実施体制

本プロジェクトの対象地域であるムズズ ADD の体制を表 7-14 に示した。ムズズ ADD には、ムジンバ、ルンピ、カタベイ県に DADO が配置され、それぞれ 22、7、8 カ所、合計 37 の EPA が配置されている。330 セクションあるが、AEDO は 264 名しか配置されていない。世帯数は 372,733 であり、1 AEDO 当たり 1,400 世帯以上の農家を担当している計算となる。

表 7-14 ムズズ ADD の体制

	SMS-LRCO	EPA	セクション	AEDO	世帯数
ムズズ ADD	3	—	—	—	—
ムジンバ県	4	22	220	160	260,616
ルンピ県	2	7	57	51	52,972
カタベイ県	3	8	53	53	59,145
合計	12	37	330	264	372,733

本プロジェクトの研修対象の普及員、農家は次のとおりである。

##### 1. 研修対象

- ・ムズズ ADD の SMS-LRCO 12
- ・ムズズ ADD の SMS- 普及 8
- ムズズ ADD の SMS 合計 20 → 成果 2 (ムズズで研修コース×1回)
  
- ・他 7 ADD の SMS-LRCO 60
- ・他 7 ADD の SMS- 普及 60
- 7 ADD の SMS 合計 120 → 成果 4 (各 ADD で研修コース×7回)
  
- ・ムズズ ADD の対象 EPA 37 EPA 中 18 EPA
- ・AEDC : EPA につき 1 名 18
- ・AEDO : EPA につき 8 名 104
- 普及員合計 122 → 成果 2 (ムズズ及びムジンバで研修コース×5回)

##### 2. 対象農家

- ・VDC/ 村 : AEDO につき 4 VDC/ 村 416
- ・LF : VDC/ 村につき 2 名 832 → 成果 3  
(AEDO につき 8 LF)
- ・農民グループ/クラスター : LF につき 3 グループ 2,496 → ポスターの配布、展示圃場の設置等
- ・対象農家 : グループにつき 15 農家 37,440 → パンフレットの配布等  
(全世帯数の約 10%)

## 7-3 農業研究サービス局 (DARS) での聞き取り結果

### 7-3-1 DARS 概要

DARS では、農業技術に係る調査・研究が行われている。DARS の目的は、戦略的な需要主導型の研究の実施、環境保全型技術と情報の開発、ステークホルダーのニーズに合致したサービスを提供することで、マラウイの貧困を軽減することにある。組織は技術開発課 (Technology Development Services)、技術管理課 (Technology Management Services)、管理情報課 (Management Information Services)、運営支援課 (Administration and Support Services) の 4 課編成である。チテゼ研究所を本部として、全国に 3 つの農業研究所 (Agricultural Research Stations)、4 つの農業試験所 (Agricultural Experiment Stations)、9 つのサブ農業試験所 (Agricultural Experiment Sub-stations) が設置されている。農業研究所は中部がチテゼ、北部がムズズにあるルニャングワ (Lunyangwa)、南部が Byumbwe (ブランタイヤ) である。2008 年現在、DARS に所属する研究者は 60 名、技術支援スタッフは 156 名いて、そのうち 5 名が土壌学者である。

土壌実験室はチテゼ本部と Byumbwe 研究所の 2 カ所にあり、土壌学者はチテゼ本部に 4 名、Byumbwe 研究所に 1 名いる。チテゼの 4 名のうち、2 名は PhD、1 名が修士、1 名が学士の学位取得者である。2 名の PhD は土壌肥沃度改善技術の研究開発、化学肥料・有機肥料の地域別の施肥基準作成、アグロフォレストリーの研究、1 名の修士は土壌微生物学が専門で、菌根菌の研究、1 名の学士は食料安全保障の研究に取り組んでいる。Byumbwe の 1 名は土壌肥沃度改善技術の研究開発を行っている。このほか、化学肥料の開発とその施肥試験、一般農家等の顧客の圃場や研究者からの依頼による土壌診断などを行っている。DARS 全体の研究開発における土壌学の研究開発の割合は、全体の 3% 程度にとどまっている。2000～2006 年における土壌実験で、土壌・肥料・植物分析のサンプル数は年間 5,000～12,000 であった。

チテゼ本部の土壌実験室は数部屋あり、液体クロマトグラフィー、CN コーダー、硫黄分析計、有機物測定装置、分光光度計、物理性実験装置、pH 計、乾燥炉などが設置されており、基本的な土壌分析設備は整っている。薬品庫は施錠管理されているようである。ドラフトチャンバーもいくつか設置されていたが、排気ファンが故障しているものが多い。研究者 4 名に対し、実験室も広く設備も多い。実験器具が片付けられておらず散乱しており、実験室を使っていない模様である。さらに、分析や実験器具の洗浄で不可欠な蒸留水の蒸留装置が使えない状態になっている。4 名の研究者で、現在 50 の研究トピックがあるとのことだが、実際に実験が行われているのか疑問が残った。

なお、Byumbwe 研究所の実験室も分光光度計以外は同様の設備が整っているとのことである。

### 7-3-2 施肥基準

#### (1) 化学肥料の施肥量の目安

施肥基準とは、作物の種類、土壌、作型等の別に標準的な施肥量等の指導上の基準を示したもので、作物の収量を確保しつつ、品質及び環境に影響を与えないレベルが設定されている。

マラウイでは、1980 年代に多くの農家が化学肥料を用いて、メイズのハイブリッド品種の栽培を開始した。当時は全国一律に、ヘクタール当たりリン酸水素二アンモニウム 87kg 及び尿素 175kg の施肥を推奨していた。これは N 96kg/ha、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 40kg/ha (N 9.6kg/10a、

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 4kg/10a) に相当する。しかし、マラウイは国土が南北に広がり気候条件や土壌の地域特性が異なり、地域別の施肥量の目安が必要であることが農家、普及員、研究者に認識されたため、1997年にメイズにおける地域別施肥量の目安が設けられた (Maize Productivity Task Force, 1999, Area-specific fertilizer recommendations for hybrid maize grown by Malawian smallholders)。この目安は、普及員を含めた農業従事者向けのガイド “Guide to agricultural production and natural resources management” の中に記載されている。10年ほど前まではガイドが毎年更新されていたが、現在は更新・配布されていない。

メイズにおける地域別の施肥量の目安を表7-15に示した。表はマラウイで通常用いられるヘクタール当たりのN:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O量(kg)で示している(10a当たりの場合、10で割る。例えば、69:21:0+4Sは6.9:2.1:0+0.4S)。

表7-15 メイズにおける地域別施肥量の目安

ADD	District	EPA	自家消費用	販売用
Karonga	Chitipa	Misuku EPA 以外	69 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
		Misuku EPA	69 : 21 : 0+4S	なし
	Karonga	すべての EPA	35 : 10 : 0+2S	なし
Mzuzu	Rumphi, North Mzimba	Mpherembe, Bwengu, Zombwe, Bolero EPA	92 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
		Muhuju, Phoka/ Nchenachena	69 : 21 : 0+4S	なし
	Central Mzimba	すべての EPA	92 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
	South Mzimba	すべての EPA	92 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
	Nkhata Bay	Mpamba EPA 以外	69 : 21 : 0+4S	なし
		Mpamba EPA	35 : 10 : 0+2S	なし
Kasungu	すべての District	すべての EPA	92 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
Lilongwe	すべての District	すべての EPA	92 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
Salima	Salima	すべての EPA	92 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
	Nkhotakota	Nkhunga, Linga EPA	69 : 21 : 0+4S	なし
		Zidyana, Mwansambo EPA	92 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
	Bwanje	すべての EPA	92 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
Machinga	Mangochi	すべての EPA	69 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
	Namwera	すべての EPA	69 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
	Balaka	Ulongwe, Mpilisi EPA	69 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
		Bazale, Phalula EPA, Rivi-rivi セトルメントスキーム	92 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
	Kawinga	すべての EPA	69 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
	Zomba	Mtubwi, Chingale EPA 以外	92 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
		Mtubwi, Chingale EPA	69 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S

Blantyre	Shire Highlands	Lirangwe EPA 以外	92 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
		Lirangwe EPA	69 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
	Thyolo	すべての EPA	92 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
	Mulanje	すべての EPA	92 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
	Phalombe	すべての EPA	92 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
	Mwanza	すべての EPA	69 : 21 : 0+4S	35 : 10 : 0+2S
Shire Valley	Chikwawa, Nsanje	すべての EPA	35 : 10 : 0+2S	なし

- 注) 1. 数値はヘクタール当たりの N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O+S 量 (kg)  
 2. 肥料種類は尿素 (N46%) 及び化成肥料 23 : 21 : 0+4S  
 3. 35 : 10 : 0+2S はヘクタール当たり化成肥料 1 袋と尿素 1 袋を使用 (1 袋 50kg)  
 4. 69 : 21 : 0+4S はヘクタール当たり化成肥料 2 袋と尿素 2 袋を使用  
 5. 92 : 21 : 0+4S はヘクタール当たり化成肥料 2 袋と尿素 3 袋を使用

出典 : Guide to agricultural production

特筆すべきことは、施肥基準が自家消費用と販売用の 2 つに分けられており、自家消費用の施肥量が多く販売用の施肥量が少なく設計されていることである。(日本では別々の基準は設けられておらず、また、自家消費用は化学肥料を減らして有機質肥料の量を多くしたり、農薬量を減らしたり、投入を減らすのが一般的である。) マラウイの施肥基準が 2 つに分けられ、自家消費用の施肥量が販売用に比べて多い理由は前出の Area-specific fertilizer recommendations for hybrid maize grown by Malawian smallholders に記載されていたが、矛盾点が多く、理由がはっきりしない<sup>5</sup>。

自家消費用は地域によって、10a 当たり N : 3.5、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 1、K<sub>2</sub>O : 0+0.2S から N : 9.2、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 2.1、K<sub>2</sub>O : 0+0.4S の基準で設定されている。販売用は地域によっては無施肥であり、多くても 10a 当たり N : 3.5、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 1、K<sub>2</sub>O : 0+0.2S の基準である。この施肥量の目安が設計されてから 10 年以上が経過したが、本調査の Kasungu ADD の Chivala EPA での聞き取りによれば、メイズにおいて、基肥に化成肥料 (23 : 21 : 0) を 20kg/10a、追肥に尿素を 15kg/10a を施肥することを推奨している。基肥と追肥の合計で、成分量は N : 11.5kg/10a、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 4.2kg/10a、K<sub>2</sub>O : 0kg/10a である。10 年前の Kasungu ADD の基準は、N : 9.2kg/10a、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 2.1kg/10a、K<sub>2</sub>O : 0kg/10a (表 7 - 15) であるので、N 量が微増、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 量が倍増、K<sub>2</sub>O 量は変わっていない。ただし、農家は自身の判断で施肥量を調整し、有機肥料も施肥するため、実際の投入量とは異なっていることを明記しておく。

参考までに、北海道のサイレージ用トウモロコシの施肥基準は、土壌条件や地域によって若干異なるが、10a 当たり N : 8 ~ 15kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 15 ~ 20kg、K<sub>2</sub>O : 8 ~ 14kg である (酪農総合研究所『飼料作物の施肥』2000 年)。Kasungu ADD の 10a 当たり N : 9.2kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 2.1kg、K<sub>2</sub>O : 0kg の基準ならば、窒素量は同レベルの数字である。リン酸はマラウイの基準が低いが、北海道の土壌がリン酸吸収係数の高い黒ボク土であることを差し引いて考え

<sup>5</sup> 次のような記載がある。“If producing for the market, a reasonable value for the maize is the producer price which the farmer will receive in the market. However, if the farmer is producing for home use, the significantly higher consumer maize price is the value of the maize, as every kg of maize the farmer produces in his or her own field is one less that will have to be purchased in the market at the consumer maize price and transported back home. As this price is considerably higher than the producer price, it makes economic sense for the farmer to apply higher rates of fertilizer to the maize when producing for home consumption.”

る必要がある。日本とは気候も土壌特性値も異なるためはっきりしたことはいえないが、土壌診断の上で DARS 側が設計している数字であれば、N と P は妥当な数値であると考えられる。しかし、K はいずれの目安でも無施用であるため、カリウム欠乏症が出ている可能性が高く、施肥の必要性があると考えられる。ただし、マラウイで製造されている化成肥料がカリウムを含まないタイプであり、カリウムを含む化成肥料は高価な輸入物しかないことにかんがみると、現在、多くの農家が施用している草木灰は、カリウム成分の補給として安価な方法で適しているといえる。牛糞堆肥も一般的にカリウム分を多く含むが、ウシの少ないマラウイでは牛糞堆肥を増やす対策は難しい。

ガイドには施肥方法も示されており、全層施肥ではなく局所施肥のため、何 m ごとにどの種類の容器（容量の異なる数種類のコップ、缶及びペットボトルキャップで表現されている）を何杯施肥するかも記載されている。しかし、1つの植え穴に3株播種する過去の農法で記載されているが、1つの植え穴につき1株播種が一般的な現在は株間も違うため、この指針は利用できず、新しい栽培方法の指針に改訂する必要がある。施肥場所は深さ 10cm、株から 10cm 離れた位置と明記されていることから、濃度障害を起こさないよう配慮しているようである。

マラウイでの施肥試験は、試験場での試験を行ってから農家圃場で実証する方法をとっており基準の策定までに3年を要する。メイズの場合、試験圃場で5畝×5mの区画を設け、2反復のテストを行う。例えば7試験区を設けて試験を行い、そのなかから4試験区ほど結果の良かった区を農家圃場でテストする。農家圃場は1農家ではなく複数農家で反復テストを行い、一番良い結果の試験区を農家が選ぶ。農家圃場での試験は、農家だけでは圃場管理に信頼がおけないため、AEDO と一緒に行っている。

## (2) 堆肥の施肥量の目安

“Guide to agricultural production and natural resources management”には堆肥の施肥量の目安についても記載されている。それによると、化学肥料の価格高騰に伴い、家庭の生ごみ、植物残渣、動物糞から堆肥をつくるよう農家に推奨している。10a 当たり 1.2t の堆肥の施肥を推奨すると記載されている。堆肥の窒素含有量も記載されていないうえに、堆肥の種類も記載されていないが、仮に牛糞堆肥か山羊糞堆肥としたら、窒素含有量が一般的に低いため、1%のN量を含むと計算すると、N成分で10a 当たり 12.5kg の水準である。一般的にN量が高いといわれる鶏糞堆肥であれば、仮にN3%と計算すると、N成分で37.5kg/10a、同様に生ごみ堆肥であれば、仮にN4%と計算すると、N成分で50kg/10a で過剰投入だが、鶏糞堆肥も生ごみ堆肥も製造している農家は見なかったため、この可能性は低い。Bazale EPA で、ボカシ肥のみを施肥している農家圃場では、1ha 当たり 82 山を施肥していた。1山を4kgと計算し、ボカシ肥が仮に3%のN量を含むとしたら、N 9.8kg/10a であり、牛糞堆肥または山羊糞堆肥の施肥基準に近い数値である。

堆肥を 1.2t/10a を圃場に施肥する指針として、20L の堆肥を畝間に 8m ごとに施用すると書かれている。また、堆肥量が十分でない場合、植え付け前に2つかみの堆肥を植え穴に施用することが示されている。

10年前から施肥量の目安は更新されていないが、近年、DARS で「各種材料で製造した

チマト堆肥とチャング堆肥の成分分析とメイズ収量に及ぼす影響<sup>6</sup>が研究されている。それによれば、窒素含有量は製造法と材料によって異なり、マメ科植物を材料としたチャング堆肥はおおむねN 2%以上であった。特に *Gliricidia Sepium* (マメ科グリリキディア属の常緑高木で和名はマドルライラック) を材料としたチャング堆肥は窒素だけでなく、リン酸の含有量も他の材料の堆肥と比較して高く、N 2.74%、P 0.4%、K 1.44%であった。逆にメイズの茎葉を材料としたチャング堆肥及びチマト堆肥はN含有量が1%台と低かった。これら堆肥をメイズ圃場に施用する際の施肥量として、窒素成分量 9kg/10a で圃場試験が行われており、堆肥と材料の種類によって、施肥量は 350.4kg/10a から 690.6kg/10a であった。

### (3) 施肥量の目安作成に係る検討

小規模灌漑技プロにおいても、2009年にDARSによって材料別のボカシ肥の養分含量の分析が行われており、家畜糞+ *Gliricidia Sepium* のボカシ肥の成分含量が最も高く、N 2.79%、P 0.25%、K 1.15%、家畜糞+ *Tithonia diversifolia* のボカシ肥が N 2.62%、P 0.11%、K 2.59%、家畜糞+タバコ葉のボカシ肥が N 2.50%、P 0.38%、K 1.86%であった。本プロジェクトでは、ボカシ肥等の施肥量の目安を作成することとなっていることから、地域別、材料別の成分含有量をさらに詳しく分析し、基本的には窒素成分量 9.2kg/10a の基準で施肥量の目安を検討することになると考えられる。さらに、全国の土壌診断結果を基に地域別に目安量を調整していくものと考えられる。施肥基準ではなく、あくまでも施肥量の目安なので、詳しい土壌診断結果がなくても、土壌図からおおまかな各地域の土壌特性を把握して作成すればよいと考えられる。例えば、肥沃度が高く、保肥力に優れる沖積土壌が広がるシレ川流域は基準を低めに設定したり、風化の激しい鉄アルミナ質土壌の広がる中西部や、土壌浸食が進行してしまい表土が流出した地域は基準を高めに設定したりするなどである (DARS の土壌図より検討)。また、養分の要求量は作物によって異なるため、マラウイ側の希望に応じて、メイズのみではなく主要な野菜や果樹の施肥量の目安を作成することも必要となるであろう。自家消費用と販売用の別々の基準を作成する必要はないと考えられるが、別々にした理由を明らかにし、場合によっては検討の余地はある。

## 7-3-3 DARS 灌漑圃場調査結果

### (1) 概要

土壌肥沃度向上のための通年試験を安定的に行うには灌漑施設のある圃場が必要である。DARS ではチテゼ本部に灌漑施設のある圃場がある。場所は、リロングウェ中心部から舗装道路を車で 25 分、さらに 15 分 (5 分は舗装道路で 10 分は無舗装) 行ったところにある。水源は直径 400m ほどの貯水池で、乾期も十分な水量があるとの説明があった。圃場はため池から 1km ほど無舗装道路を進んだところであり、面積は約 20ha である。ため池のそばに小屋があって、その中に揚水機 (ポンプ) がある。灌漑システムは、ため池から揚水された水が地下のパイプを通じて約 2km 圧送されて圃場最奥部に設けられた調整池に供給され、そこから地下配管で圃場内に配置された給水栓に配水される。なお、現

<sup>6</sup> M. W. Munthali, et al., Composting methods and selection of plant residues quality compost manure for maize production in Malawi

在はポンプ電源が切断されているので使用できない状況である。

水源としてはため池のほかに井戸がある。小屋の中に井戸(Tube well)の開口(約20cm径)があるが、ポンプはなく、現在は使われていない。同地域は近隣河川の集水域なので地下水量は豊富との説明があった。圃場には、灌漑機器の倉庫などの住家規模の平屋が3棟と配電盤等を納めた小屋が3戸ある。灌漑試験を行う圃場だが灌漑施設は稼動しておらず、灌漑関係の試験は実施されていない。しかし、雨期試験準備のために一部で耕作が行われていたことから、栽培試験は実施されていると推測された。

## (2) 留意事項

本プロジェクトで同圃場を用いる場合は、灌漑施設が稼動するように対応を行う必要がある。そのためには以下の代替案が考えられるため、プロジェクト開始後にDARS C/Pと協議するとともに、経費の見積を行って経済効率の高い方法を採用すべきである。

- 1) 現ポンプ施設を修理する： 貯水池にあるポンプは長期間使用されていないので、電源をつないでも稼動しない可能性がある。ポンプが稼動しても、圃場までの地下送水管に漏水がある可能性もある。よって、ポンプの可動性と地下送水管の漏水点検に係る費用積算を業者から取り付け、点検の実施を検討すべきである。本プロジェクトで実施する試験で必要となるのは20haの一部と想定されるため、現ポンプ施設を復活させるのは効率的であるとは思われないが、可能性は検討すべきであろう。
- 2) 圃場の井戸(Tube well)を用いる： 現在は井戸管だけだが、ポンプを据えれば揚水利用できる。この案が最も効率的と考える。ただし、①十分な給水を確保できるかを調べるための揚水試験を事前に実施すること、②電源が廃棄されているのでディーゼルポンプを装備すること、③防犯対策としてポンプを据えている期間は警備員を配置する必要があること、に留意すべきである。
- 3) 貯水池から直接揚水する： 貯水池周辺には農家があるので、契約で農家圃場を賃借して試験を行うことも可能性として検討できる。ただし、この場合は試験規模を大きくできないという欠点がある。

チテゼ本部付属の灌漑圃場が使用できない場合は、本プロジェクトサイトに近いLunyangwa(ムズズ)にある農業研究所が候補地であるが、同研究所には灌漑施設がなく、水タンクがあったことから水道水の供給も十分ではないと推察された。同研究所を用いる場合は、水タンクを新設して必要水量を確保することになるが、必要な水が確保できるか、十分な検討が必要である。

## 7-4 他ドナーとの情報交換の結果

調査団は世界銀行、国際農業開発基金(International Fund for Agricultural Development: IFAD)と、NGOのトータル・ランドケア(Total LandCare)、ファインド・ユア・フィート(Find Your Feet)と本プロジェクトに関係する情報を交換した<sup>7</sup>。

<sup>7</sup> ほかに、農業分野で大きな支援を行っているEUとの情報交換も予定されていたが、先方の都合がつかなかったため実現しなかった。

## (1) 世界銀行

世銀はノルウェーと協力して、農業セクター・ワイド・アプローチ (ASWAp) の実施を支援するプロジェクト<sup>8</sup>を2008年から2013年までの予定で実施中である。農業分野への支援をASWApに基づき実施するという考え方は幅広いドナーの支持を得ていて、今後、EU、フランダース国際協力庁 (Flemish International Cooperation Agency : FICA)、英国国際開発省 (Department for International Development : DfID)、アイルランドのアイリッシュ・エイド (Irish Aid) のプロジェクトへの資金拠出を見込んでいる。2011年4月にはプロジェクトの中間レビューを行うが、計画の規模拡大と再編を行い、実施期間を2018年まで延長することを考えている。

世銀の農業担当は、土壌肥沃度が低いことは農業生産性を向上させるうえでの大きな障害だと考えている。ただし、土壌の劣化・浸食を防ぎ、肥沃度を向上するための技術は既に存在する一方、農家による実践が十分進んでいないことが課題だととらえている。有用な技術を農家に伝え、実践を促すような普及が十分できていないという認識である。

世銀の農業担当は本プロジェクトについて、ASWApの目的にかなうものであり、パイロットサイトでの普及活動から教訓を抽出する活動が含まれるため、ASWApの充実に資するとの見解を示した。ドナーのASWApへの参加にはさまざまな形態が考えられ、本プロジェクトのようなプールファンドへの拠出以外の貢献も有用であるとした。

## (2) IFAD

IFADはASWApの実施を支援するために持続的農業生産プログラム (Sustainable Agricultural Production Programme : SAPP) を形成中である。現在、MoAFSがプログラム対象県を3つ以下に絞り込むのを待っている。IFADはASWApに沿った支援を行う計画であるが、政府機関の能力に不安があるため、プールファンドへの拠出は行わない。特にモニタリング能力が低いことを懸念している。

IFADは農業支援について、現在の補助金を中心としたアプローチからグッドプラクティス (優れた取り組み) の展開による持続的農業の促進に移していきたいと考えている。農業用投入資材補助金プログラム (FISP) では、肥料などを大幅に割引かれた価格で購入できるクーポンを貧困層に支給しているが、生活苦からクーポンを他者に販売する者が多く、この事業は必ずしも貧しい農家の農業生産性向上に役立っていないことを問題視している。IFADは技術普及を重視していて、とくに農家間普及を強化したい考えである。

IFADの担当者は、本プロジェクトは土壌の肥沃度向上・保全技術の普及に取り組み、持続的農業の促進に寄与することから妥当性が高いとの見解を示した。本プロジェクトとSAPPには共通点もあるので、情報を交換して相乗効果をめざすべきとの考えも示された。各プロジェクトの成果を効果的に共有するために、MoAFSとナレッジマネジメントに関する協議を始める必要性を感じているとのことであった。

<sup>8</sup> 支援開始時の案件名は農業開発プログラム支援プロジェクト (Agriculture Development Program Support Project : ADP-SP)。案件名を農業セクター・ワイド・アプローチ支援プロジェクト (Agriculture Sector Wide Approach Support Project : ASWAp-SP) に変更したとの情報がある。



### (3) トータル・ランドケア (Total LandCare)

トータル・ランドケアのアフリカ地域責任者は、本プロジェクトの計画に理解を示し、経験や教材の共有を含め、必要な協力を行うことを約束した。本プロジェクトに対するアドバイスとして、① LF の選定には農家個人の保有資源、関心、学習能力、行動力などを考慮すること、②プロジェクトに対するコミュニティリーダーの支持を獲得すること、③農家に物的支援を行うのはよいが無償にはしないこと、④成功事例を見せることができれば普及速度が速まること、⑤ラジオも普及手段として有効なこと、⑥北部は父系家族が中心で村にまとまりがあり、資源も比較的多く教育水準も高いため、外部からの働きかけに対する反応が良い傾向があること、などを挙げた。

### (4) ファインド・ユア・フィート (Find Your Feet)

ファインド・ユア・フィートが実施しているルンピ食料安全保障プロジェクト (Rumphi Food Security Project : RFSP) の責任者らに本プロジェクトの概要を説明したところ、協力したいとの返答があった<sup>9</sup>。ルンピは本プロジェクトの対象県となる予定であるため、RFSP の活動内容などについて聞き取りを行った。

RFSP はルンピ県の 6 つの EPA のうち 4 つを対象としている。県議会 (DC)、4 つの地域開発委員会 (ADC)、37 の村落開発委員会 (VDC) が対象に含まれる。もともとのターゲット農家数は 1 万 2,000 戸だったが、結果として 2 万 5,000 戸の農家をカバーしている (県内の全農家数は 6 万戸)。有機肥料の利用促進に力点を置き、農家が化学肥料なしでも収穫量を維持・向上できるようにすることを目標にしている。主食であるメイズの種子については、在来種の保存・利用促進にも取り組んでいる。これは、① FISP による化学肥料とハイブリッド種子の供給が十分でないこと、② FISP のような補助事業がいつまで続くか分からないこと、③気候変動に対する抵抗力を高める必要があること、などを考慮しているためである。

農家へのエントリーポイントは VDC である。ただし、ADC や県とも連絡を取り、VDC の活動を監督・支援させることも考慮している。これは、プロジェクト終了後に、既存の行政システムによりプロジェクトの効果を持続させることをねらっているからである。プロジェクト開始後に、VDC だけでなく、各層の行政組織を対象にコンサルテーションを行い、地域の課題を明確化した。VDC にはいくつかの条件を課し、条件が整った VDC からプロジェクト活動を始めている。

RFSP はファインド・ユア・フィートが管理しているが、村落での活動はすべて他の NGO や MoAFS 関係者が実施している。こうしたパートナーとは覚書をあらかじめ結んでおき、活動ごとに別途契約を結び、予算を交付して活動を実施に移している。

これまでに 200 人の LF を特定して、185 人に 5 日間の研修を実施した。LF は MoAFS のクライテリアに基づき、住民合意により選定される。研修内容も MoAFS が推奨する内容で実施している。研修講師は MoAFS の専門技術員や普及員が務めている。LF には、穀物貯蔵庫を供与する。ただし、建設に必要な煉瓦と労力は LF 自身が提供する。自転車も供与している。

<sup>9</sup> 面談時点では本プロジェクトの具体的な計画はできていなかったため、概要のみ説明した。先方は自ら行う事業へのドナーによる資金協力を期待しているが、本プロジェクトはそうしたスキームではないことも説明した。

農業の複合化も重要と考え、家畜の導入・増殖も進めている。これは、堆肥づくりの資材確保にも役立っている。流域保全のために植林も促進している。農業の商業化、起業支援も行っている。

RFSP の実施期間は 4 年間で、2012 年 2 月に終了する予定である。新たな資金提供者を確保して、プロジェクトを拡大したいと考えているとのことである。

## 第8章 協力の基本計画

### 8-1 プロジェクト基本計画

プロジェクトの計画内容は以下のとおりである。

(1) プロジェクトの名称

和文 「持続可能な土地管理促進プロジェクト」

英文 「Sustainable Land Management Promotion Project」

(2) 協力期間

2011年11月～2015年10月（48カ月）

(3) 協力相手先機関

農業・食料安全保障省（MoAFS）土地資源保全局（DLRC）、農業普及サービス局（DAES）、  
農業研究サービス局（DARS）、ムズズ農政局（Mzuzu ADD）

(4) パイロットサイト

ムズズ ADD 管内の3県から選定する村落

(5) プロジェクト目標

適切な持続的土地管理技術を普及する MoAFS の能力が向上する。

**【指標】**

1. XX人の MoAFS の専門技術員が適切な持続的土地管理(SLM)技術に係る普及アプローチを理解し、研修を実施することができる。
2. プロジェクトによる普及アプローチが MoAFS の年間計画に反映される。
3. プロジェクトが作成した SLM 技術を普及するためのプログラム案が少なくとも XX 県の執行委員会で公式に認知される。

本プロジェクトの計画概念を図8-1に示した。まず、土壌肥沃度を向上する技術を強化する（成果1）。同時に、パイロットサイトの普及員に既存の技術をベースに SLM に関する研修を行い（成果2）、農家に対する SLM 技術の普及活動を行う（成果3）。続いて、技術開発の成果（成果1）とパイロットサイトで得られた SLM 技術の適用・普及方法に関する教訓（成果3）も踏まえて、全国の専門技術員を SLM 技術の研修講師として養成する（成果4）とともに、適切な SLM 技術を全国に普及するための方策を考案する（成果5）。このように成果を積み重ね、MoAFS の適切な SLM 技術を普及する能力を向上させる（プロジェクト目標）。プロジェクト終了後は、MoAFS がこれらの成果を活用して、適切な SLM 技術を全国に広く普及する（上位目標）ことを期待する。

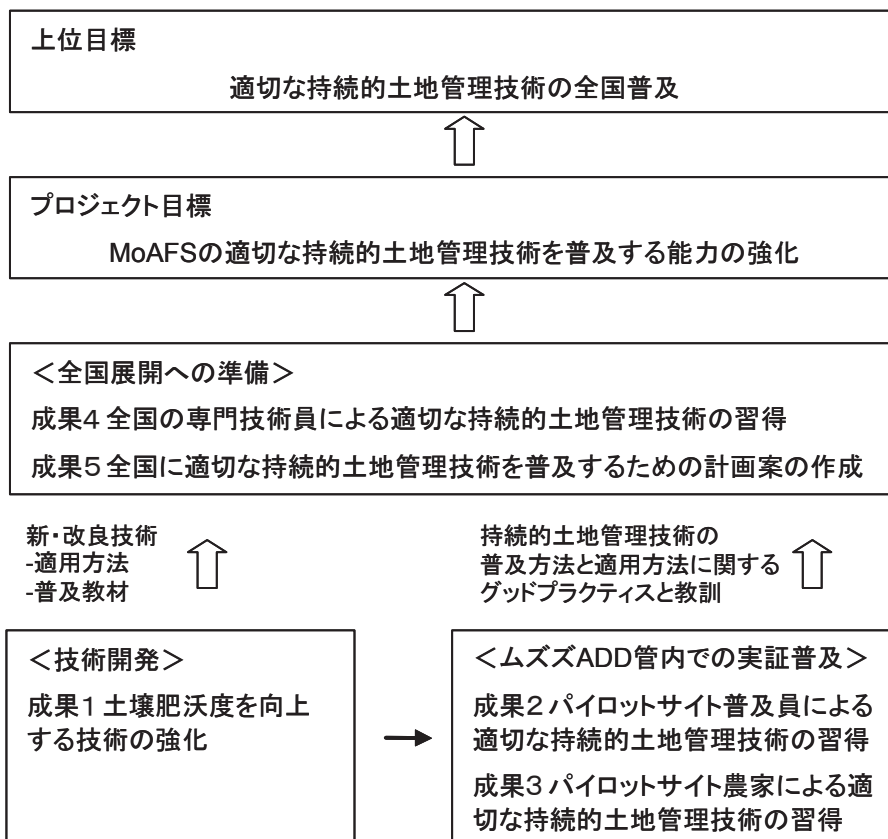


図 8 - 1 プロジェクトの計画概念図

(6) 上位目標

適切な SLM 技術が MoAFS によって全国に広く普及される。

【指標】

1. SLM 技術を普及するプログラムが少なくとも XX 県にて実施される。
2. SLM 下にある面積が 2015 年に比べて、2018 年までに XXha 増加する。

プロジェクト終了後、MoAFS はプロジェクトの成果を活用して、農業セクター・ワイド・アプローチ (ASWAp) の枠組みに基づく財政支援などにより予算を確保し、SLM 技術を全国の農家に普及することを期待する。

(7) 成果と活動

①成果 1 : 土壌肥沃度向上技術が強化される。

【活動】

- 1-1 一般的な堆肥の成分分析を行う。
- 1-2 ボカシ肥など、開発に取り組む土壌肥沃度向上技術を特定する。
- 1-3 土壌分析を含む土壌肥沃度向上試験を行う。
- 1-4 現地の状況に適合した土壌肥沃度向上技術を確立し、一般的な適用目安を作成する。
- 1-5 上記土壌肥沃度向上技術について農家圃場デモンストレーション試験を実施する。

## 【指標】

- 1.1 2つ以上の土壌肥沃度を向上する技術が技術マニュアルとして取りまとめられる。
- 1.2 ボカシ肥あるいは他の堆肥について、適切な施肥量の目安が作成される。

土壌肥沃度を向上するための技術としては、ボカシ肥、液体ボカシ、ウィンドロー肥、ラピッドコンポストイングなどが考えられるが、開発、試験、適用目安作成に取り組む技術はプロジェクト開始後、専門家と C/P で検討して決める。各種試験については、首都近郊の DARS 本部があるチテゼ研究所で実施することを想定するが、パイロットサイトに近いムズズにあるルニャングワ研究所を活用することも考えられる<sup>10</sup>。施肥の適用目安については、化学肥料との組み合わせを含む複数の目安を作成することを想定する。

活動 1-5 については、農業セクター・ワイド・アプローチ支援プロジェクト (ASWAp-SP) の「研究者主導の農家圃場デモンストレーション試験」(researcher-led on-farm demonstration trial) と同様な方法で、パイロットサイトで実施することを想定する。

②成果 2：パイロットサイトを所轄に含む ADD に所属する専門技術員と普及員が SLM 技術を習得する。

## 【活動】

- 2-1 SLM に関する既存のカリキュラムと研修教材を調査・分析する。
- 2-2 カリキュラムを改定し、研修教材を作成する。
- 2-3 パイロットサイトを所轄に含む ADD の専門技術員 (SMS) を訓練する。
- 2-4 SMS から普及員に対して訓練を実施する。
- 2-5 補完研修を実施する。

## 【指標】

- 2.1 パイロットサイトを所轄する ADD で XX 人の SMS が講師養成研修に、XX 人の普及員が研修に参加する。
- 2.2 講師養成研修に参加した SMS の 90%がその内容を正確に理解する。
- 2.3 研修に参加した普及員の 80%がその内容を正確に理解する。

普及員の研修に先立ち、専門家と C/P により講師養成研修を実施する。養成対象者は、県農業開発事務所 (DADO) を含むムズズ ADD 管内の土地資源保全と普及手法を専門とする SMS を想定する。ムズズ研修センター (RTC) などを活用して実施する。

普及員の研修については、対象者をムズズ ADD 管内のパイロットサイトの普及員を中心として行う。研修は複数回に分けて行い、DADO を活用して、なるべく普及員の配置先に近い場所で実施する<sup>11</sup>。活動 2-5 では、パイロットサイトでの普及活動の成果や教訓の共有を主たる目的とした補完研修を行うことを想定する。

<sup>10</sup> ルニャングワ試験場の場長は土壌学が専門であり、同試験場に土壌分析のラボをつくる計画がある。場長は英国で博士課程を履修中であり、2011 年 9 月には帰国する予定。

<sup>11</sup> MoAFS 関係者は、効率的な予算執行の観点から研修はなるべく職員の配置先に近い場所でやるべきとの考え。

③成果3：パイロットサイトの農家がSLM技術を実施する。

【活動】

- 3-1 SMS／普及員が普及計画づくり、普及教材の作成を行う。
- 3-2 SMS／普及員が普及活動を行う。
- 3-3 SMS／普及員が普及活動とその成果をモニタリングする。
- 3-4 SLM技術の適用方法と普及手法について教訓を抽出する。
- 3-5 教訓を踏まえ、普及計画と普及手法を改善する。

【指標】

- 3.1 農民を対象とした普及教材がXX点以上作成される。
- 3.2 XX人のリードファーマー（LF）に対してSLMに係る普及活動を実施する。
- 3.3 選ばれたLFの60%以上が、普及員に教えられた新たな技術を少なくとも1つは正しく適用する。
- 3.4 LFが平均でXX戸の周辺農家に対して普及員から習得した技術の普及活動を行う。
- 3.5 LF1人につき平均でXX人以上の周辺農家が、LFに教えられた新たな技術を少なくとも1つは適用する。
- 3.6 XX人のLF／農家の圃場で土壌肥沃度が向上する。

普及手法については、普及員からLF、LFから周辺農家というマラウイで一般的に行われている方法を想定する。LFの選定、LFから周辺農家への普及を促す手段については、MoAFSの通常のやり方や他プロジェクトの優良事例を参考にする。

普及活動と成果のモニタリングについては、MoAFSが定めた四半期報告などを活用して実施するが、プロジェクトの評価に必要な指標が入手できるよう必要に応じて改善を加える。

④成果4：全国の専門技術員が正しいSLM技術を習得する。

【活動】

- 4-1 技術強化とパイロットサイトでの普及で得られた教訓を踏まえ、講師養成研修コースと普及教材を改良する。
- 4-2 SMSのSLMに関する研修ニーズアセスメントを行い、研修計画を策定する。
- 4-3 全国のSMSに対して講師養成研修を実施する。

【指標】

- 4.1 XX名のSMSが講師養成研修に参加し、90%がその内容を正確に理解する。

講師養成研修の対象者は、ムズズADDを除く全国の土地資源保全と普及手法を担当するSMSを想定する。研修は各地の研修センターを活用して地域ごとに行う。

⑤成果5：SLM技術を全国に普及するための方策が示される。

【活動】

- 5-1 各県で四半期会議を開催してプロジェクトの進捗を報告し、フィードバックを得る。

- 5-2 プロジェクトの成果を発表するために、SLMに関心をもつ関係者を対象にワークショップ、セミナー、現地検討会などを開催する。
- 5-3 SMSがSLM技術の普及活動を他地域で実施するプログラム案を作成する。

【指標】

- 5.1 プロジェクトの成果を発表する機会が、XX回以上開催される。
- 5.2 SLM技術を全国に普及するための計画を含むプログラム案が、2つ以上作成される。

活動5-1では、ムズズADD管内のルンピ、カタベイ、ムジンバの各県にて、県の執行委員会や小委員会の開催に合わせてプロジェクトの進捗や成果を報告することを想定する。

活動5-3では、ASWApの枠組みでDADOに配賦される予算や県への交付金である地域開発資金(LDF)の活用を視野に入れ<sup>12</sup>、SLM技術を広域展開するための計画案などを作成する。

(8) 投入

1) 日本側(総額XX億円)

a) 日本人専門家

<長期>

- ・チーフアドバイザー／土壌肥沃度
- ・普及／業務調整

<短期>(必要に応じて)

- ・ベースライン調査
- ・土壌学
- ・土壌保全
- ・その他

b) C/P研修

本邦、第三国における研修員受入れ若干名

c) 資機材

- ・車両(4WD)
- ・自転車
- ・土壌分析機器
- ・研修機材(パソコン、プロジェクター、スクリーンなど)
- ・事務機器(コピー機、スキャナーなど)
- ・その他に必要な機材

d) 活動費

研修費用の一部

<sup>12</sup> マラウイでは地方分権により県の重要性が高まっている。開発に関する意思決定や予算執行の多くが県レベルで実行されるようになってきている。

2) マラウイ側 (総額 XX 億円)

a) 人員配置

- ・プロジェクト・ダイレクター (DLRC 局長)
- ・副プロジェクト・ダイレクター (DLRC 副局長)
- ・プロジェクト・マネジャー (ムズズ ADD 局長)
- ・副プロジェクト・マネジャー (ムズズ ADD 首席土地資源保全官)
- ・ディストリクト調整員 (ルンピ、ムジンバ、カタベイ県農業開発事務所土地資源保全官)
- ・C/P (DARS、DAES、ムズズ ADD の職員)

b) 施設等

- ・専門家執務スペース
  - ムズズ ADD
  - DARS チテゼ研究所
- ・研修会場
- ・チテゼ研究所の実験圃場

c) 管理費

- ・プロジェクトに関する MoAFS 職員経費
- ・研修費用の一部
- ・光熱費など基本的プロジェクト運営費用

(9) 外部要因

1) 成果達成のための外部条件

- ・降雨パターンが平年と大きく乖離しない。
- ・MoAFS の能力のある職員が大量に退職しない。
- ・農家の農業投入へのアクセスが大きく悪化しない。

2) プロジェクト目標達成のための外部条件

- ・SLM がマラウイの中央・地方政府の優先課題であり続ける。
- ・農村部の労働力不足が深刻化しない。
- ・主要農作物の価格が大きく低下しない。
- ・家畜糞の入手が極端に困難にならない。

3) 上位目標達成のための外部条件

- ・MoAFS は SLM 技術を普及するための活動を適切に計画する。
- ・MoAFS は十分な予算を確保することができる。



## 第9章 事前評価の結果

### 9-1 総括

本プロジェクトは、マラウイの農業分野のニーズ、開発計画、日本の援助方針などに合致して、プロジェクトデザインも適切であり、妥当性は高い。成果からプロジェクト目標につながる論理構造は適切であり、有効性も見込まれる。成果達成に十分な活動が計画されていて投入計画も適切であり、効率的な実施が見込まれる。プロジェクトの計画は上位目標達成を十分に意識したものになっていて、正のインパクトが期待できる。自立発展性も見込まれる。プロジェクトを実施することは適当であると考えられる。

### 9-2 5項目評価

#### 9-2-1 妥当性

##### (1) 対象国・社会のニーズ

マラウイの就労人口の80%は農業に従事するが、農家の90%以上は小農である。1世帯当たりの平均農地面積は0.8ha程度と狭く、種子や肥料などの農業投入、土壌保全・肥沃度向上の技術、灌漑や水管理技術などへのアクセスが不十分なことから農業生産性は総じて低い。このため、乾期には食料不足に陥る農村住民も多く、国家レベルでも重大な食料危機がしばしば起きている。近年は好天に恵まれたこともあり、主食のメイズは自給を達成し、食料事情の改善に伴い貧困率<sup>13</sup>は低下傾向にあるものの、2009年でも39%と、依然として非常に高い。とくに農村部では43%と、都市部の14%に比べて著しく高い。貧困を削減するために、全国的な農業生産性の向上・安定化が急がれる。

農業・食料安全保障省(MoAFS)は、農家に優良種子や化学肥料を安価で提供するなどして農業生産を支えているが、その供給量は圧倒的に不足している。化学肥料などの投入が限られるなかで農業生産性を向上させるためには、堆肥の適用や土壌流出の防止がとくに重要となるが、MoAFSはそうした地力向上・維持に必要な技術を十分に普及できていない。本プロジェクトはMoAFSの土壌肥沃度向上・保全などの持続的土地管理(SLM)技術を普及する能力の強化を目的とするが、これは政府の農業生産性向上に関する既存の取り組みを補完し、全国の農地の生産性向上・安定化に寄与すると期待される。本プロジェクトはマラウイの農業分野と農村地域のニーズに応えるものである。

##### (2) マラウイの開発計画との整合性

マラウイの2006年から2011年までの中期開発計画であるマラウイ成長開発戦略(MGDS)では、持続的経済成長とインフラ整備を通じた貧困削減を最上位の目標に掲げ、①農業と食料安全保障、②灌漑と水資源開発、③運輸交通インフラ整備、④エネルギー開発と供給、⑤総合農村開発、⑥栄養不良とHIV/AIDSの予防・管理、を重点分野に定めている。農業と食料安全保障分野では、土壌保全技術の普及などにより農業生産性を向上させるとしている。

農業分野の成長とMGDSの目標達成を目的として策定された農業セクター・ワイド・アプローチ(ASWAp)では、①食料安全保障、②商業的農業・農産物加工・市場開発、

<sup>13</sup> 貧困者は総合世帯調査(Integrated Household Survey)2004～2005年によって、消費支出額が2004年2～3月の価格に換算して年間MKW16,165未満の者、と定義されている。

③持続的農地・水管理、を重点分野としている。持続的農地・水管理については、土壌肥沃度の向上、土壌浸食の防止、土壌水分の保持などに関する技術の普及を通じて、SLMの導入を促進する方針である。本プロジェクトはこうしたマラウイの開発計画の達成を支援する。

#### (3) 日本の対マラウイ援助政策との整合性

JICAは農業・農村開発を援助重点分野に定め、ASWApに示された3重点分野のうち持続的農地・水管理への支援を優先するとしている。小規模農家の農業生産性を向上させるために、土壌の肥沃度を改善する技術や浸食を防止する技術の普及を支援する方針である。本プロジェクトはこうした日本の援助政策に合致している。

#### (4) プロジェクトデザインの適切性

マラウイの農業生産性を向上するためにはSLM技術の全国的な普及が不可欠であるが、そのためにはMoAFSの能力強化が必要である。本プロジェクトでは土壌肥沃度を向上する技術を強化するとともに、MoAFSの専門技術員(SMS)や普及員を訓練し、パイロットサイトでの普及活動を通じて普及手法を改善することなどにより、MoAFSのSLM技術を普及する能力を強化する計画である。技術強化と普及にバランスよく取り組む計画になっていて、プロジェクトデザインは適切である。

本プロジェクトは、マラウイ政府機関とドナーを含む農業開発にかかわる機関が協調して取り組むASWApの目標や方針に合わせて実施する。活動はASWApの方針を踏まえて、MoAFSの既存の組織と指揮命令系統に基づき実施する。活動と成果のモニタリングもASWApに基づいて行う。パイロットサイトやターゲットグループの選定についてもASWApの枠組みを尊重して行うことから、マラウイ政府の限られた資源の効率的な利用、援助協調による支援の重複回避と成果や教訓の共有が期待できるため、農業分野の重要課題への支援方法としても適切である。

日本はボカシ肥などの堆肥の製造・適用経験が豊富である。JICAはマラウイで小規模灌漑農業の普及に合わせてこうした技術の普及を支援した経験がある。また、土壌浸食防止技術の普及についても、JICAはマラウイ南部で技術協力を行っている。日本はこうした土壌肥沃度向上・保全の取り組みの成果と教訓を活用して、優位に協力を進めることができる。

### 9-2-2 有効性

#### (1) プロジェクト目標の内容

本プロジェクトの目標は、MoAFSの適切なSLM技術を普及する能力を強化することである。その指標は、MoAFS職員的能力向上度合いを測るもの2つと、MoAFS職員による普及活動の効果を測るもの、プロジェクト対象地域を越えてSLM技術を広域展開する方策の完成度を測るものから構成されている。プロジェクト目標の記述は明確であり、その指標と入手手段は適切である。目標値については、プロジェクト開始後、ベースライン調査などを踏まえて設定する必要がある。

## (2) プロジェクト目標の達成可能性

プロジェクト目標達成のために、成果1では土壌肥沃度を向上する技術を強化する。成果2、3では既存のSLM技術をベースに普及員の普及能力を強化し、パイロットサイトで農家に対する普及活動を行う。成果4では、成果1～3の技術強化と普及活動から得られた成果と教訓も踏まえて、全国のSMSをSLM技術の研修講師として養成し、成果5では適切なSLM技術を全国に普及するための方策を考案して、MoAFSの適切なSLM技術を普及する能力を向上させる計画となっている。成果からプロジェクト目標につながる論理構造は適切であり、計画されている成果はプロジェクト目標を達成するために十分である。成果が計画どおり産出されれば、プロジェクト目標が達成される可能性は高い。

## 9-2-3 効率性

### (1) 成果の内容

各成果は明確に記述されていて、指標とその入手手段は現実的であり、適切である。ただし、一部の指標については適切な目標値をプロジェクト開始後に設定する必要がある。

### (2) 成果の達成可能性

計画されている活動は現実的なプロセスを規定していて、成果を産出するために十分である。ただし、本プロジェクトではSMSや普及員などのMoAFS職員の活躍を期待するが、これまでに多くの退職者が発生して欠員が生じている。MoAFSは2010/11年度に普及員を500人採用するとしているが、今後も有能な職員を十分維持できない可能性がある。このことは外部条件として認識されているが、プロジェクトは研修対象者数を十分確保するなどの対策を講じる必要がある。ほかに、普及員が効果的に活動するために移動手段を確保する必要がある。普及員にはバイクや自転車が貸与されているが、MoAFSが燃料費や維持管理費を十分に賄う必要がある。

### (3) 投入計画

本プロジェクトはMoAFSの既存の組織、指揮命令系統、施設などを活用するため、協力相手先機関に大きな負担が発生しない。日本側の専門家の数や資機材の投入量も抑えることもできる。プロジェクト実施ユニットを設置して既存組織と並列でプロジェクトを実施する場合に比べて、同等の投入でより多くの活動を実施できると予想される。

本プロジェクトでは高価な資機材の投入はなく、主として既存の簡単な技術を活用して活動を進めるが、類似する既往プロジェクトではそうした技術の適用により大きく農業生産を伸ばした例があり、本プロジェクトの費用対便益も高くなると想像できる。

## 9-2-4 インパクト

### (1) 上位目標の達成可能性

プロジェクト実施により、SLM技術について、技術強化、普及手法の改善、全国の普及員を訓練するための研修講師の養成、普及活動の全国展開のための計画策定が計画どおり進めば、上位目標のとおりMoAFSが適切なSLM技術を全国に広く普及することを期待できる。ただし、MoAFSが普及のための計画を現在のASWApのような農業分野の基本

的な計画に反映させ、実施のための予算を確保する必要がある。このことはプロジェクト目標から上位目標に至るまでの外部条件に反映されているが、現在の ASWAp に対するドナー支持の状況を踏まえると、こうした外部条件が満たされる可能性は十分ある。上位目標の指標の数値については、プロジェクト開始後に設定する必要がある。

(2) その他のインパクト

パイロットサイトでは、SLM 技術の定着により農業生産性が向上すると期待される。

(3) ネガティブインパクトの可能性

現時点ではネガティブインパクトの発生は予見されない。

9-2-5 自立発展性

(1) 政策・制度面

マラウイ政府は、国家の繁栄には食料安全保障と農業開発が不可欠であるとの認識を MGDS で示している。ASWAp ではこうした認識に基づき、農地を持続的に管理して農業生産性を向上させ、維持することを重要視している。大多数の農家は小農で依然として貧しく、化学肥料など高価な農業投入の利用が困難な状況は短期間では解消しないと予想されるため、堆肥の利用や土壌保全などを含む SLM 技術の適用を促進する政策が維持される可能性は高いと考えられる。

(2) 組織・財政面

マラウイ政府は 2005/06 年度以降、農業用投入資材補助金プログラム (FISP) を開始するなど、農業分野への予算配分を大きく増やしている。普及員を大量に採用するなどして MoAFS の欠員補充に努め、組織強化にも取り組んでいる。こうした政府の取り組みに対して、ドナーはプロジェクト実施などで支援してきたが、今後は ASWAp の枠組みに基づく資金供与も期待される。ASWAp では事業計画策定や予算編成プロセスの統一・合理化も行っているが、2010/11 年度については、予算の配賦時期には遅れが生じたものの、ASWAp の枠組みに従って予算が流れている。こうしたことから、プロジェクトの効果を持続するために必要な農業分野の予算や MoAFS の組織については、今後も維持・強化される可能性が高いと予想できる。ただし、プロジェクト終了時点で十分な予算と人員が確保されている可能性については、現時点では判断できない。

(3) 技術面

本プロジェクトで扱う SLM 技術には、特殊な能力、材料、機材が必要なものは想定されない。このため、普及員や農家が導入される技術を理解・適用するうえでの障害は特段ないと予想される。こうした技術は農作物の収量向上につながるため、悪天候などの障害に遭遇しなければ、農家が技術を受け入れて実践し続ける可能性は高い。ただし、堆肥製造については、家畜の少ない地域や水へのアクセスが困難な地域では、農家による技術の実践・定着が容易でない可能性がある。

## 第 10 章 案件実施上の留意事項

### 10 - 1 業務に係る留意事項

#### 10 - 1 - 1 専門家の主な業務分担と求められる資質

計 2 名の長期専門家が派遣予定である。それぞれがチーフアドバイザーと調整員が兼務なので共同で業務に従事することとなるが、専門性の相違から、主な担当業務として成果ベースでは次のことがいえる。

表 10 - 1 長期専門家の主な業務分担

専門分野	成 果
土壌肥沃度	1 : 土壌肥沃度を向上する技術が強化される。 4 : 全国の専門技術員が正しい SLM 技術を習得する。
普及	2 : パイロットサイトの普及員が正しい SLM 技術を習得する。 3 : パイロットサイトの農家が適切な SLM 技術を正しく実施する。 5 : 適切な SLM 技術を全国に普及するための方策が示される。

資質について、土壌肥沃度については特に高い専門的能力が求められる。内容的には成果 1 で研究的な能力、成果 4 では専門技術員 (SMS) をしのぐ堆肥製造技術力が求められる。研究的な能力については短期専門家が支援すれば技術者でも対応できると考えるので、少なくとも堆肥製造技術については炭素率・水分含量の設計だけでなく地域の材料を使いこなす高い現場経験が求められる。

#### 10 - 1 - 2 業務開始

##### (1) 土壌肥沃度改善に係る業務

同業務の開始はマラウイの農家で製造されている各種堆肥の成分分析から開始するように PDM 案に記述されている。加えて、M/M 署名後の DARS 調査で判明したことだが、試験圃場の確保に係る作業が必要である。これらについて留意すべき事項を整理する。

- ① 本技プロの土壌肥沃度改善技術の強化には、各種堆肥の成分分析から活動を開始することになっているが、同時に品質の見極めが重要である。特にボカシ肥は適正なものが出来ていないことが明らかであるが、どの品質のものが出来ているかが明らかではない。農家圃場の製造現場で材料、水分量、繰り返し頻度、製造期間、農家による腐熟度の判定方法等、調査が必要である。
- ② 試験を早期に開始するには、チテゼ本部の灌漑圃場の灌漑施設稼動 (「7 - 3 - 3 DARS 灌漑圃場調査結果」参照) の検討を早急に行う必要がある。場合によってはルニャングワ (ムズズ) にある農業研究所の圃場を用いることになるので、チテゼ本部灌漑圃場の灌漑施設改修について早急に判断すべきである。
- ③ また、チテゼ本部の土壌実験室の給水対策も検討すべきである。当面は携帯型土壌分析器で分析できるが、技術移転した施肥の奨励適用量 (Recommendations) 作成法の持続性確保にはチテゼ本部の土壌実験室もしくはルニャングワ (ムズズ) 農業研

究所で正確な成分分析が実施できるようにすべきなので、チテゼとルニャングワのどちらの試験室で分析できるかを検討することは試験圃場を選定する要素のひとつである。

## (2) 普及に係る業務

- ① EU など開発パートナーの支援等により土地管理技術に関する研修は既に実施された経験があるところ、既存の研修カリキュラムや教材を調査・分析する。
- ② また、ベースライン調査を実施し、住民のニーズ確認に加え、村落開発委員会（VDC）の選定や普及技術の選定に資する情報を収集する。

## 10 - 2 技術に係る留意事項

### (1) SLM 技術

本プロジェクトでは、SLM 技術のなかで特に日本として経験・優位性のある土壤肥沃度改善技術を柱とすることを想定している。マラウイ国内の土壤は多くが有機質に乏しく、激しい降雨によって容易に流亡しやすい性質にある。肥沃度の改善によって農業生産性を高め、また保水力を高めることにより流出しにくい土壤にすることも可能といえる。ただし、肥沃度の改善には時間がかかるうえ、マラウイのように短時間で大量の雨が降る環境においては、土壤保全技術による物理的な対策と併せて導入することが不可欠である。よって、プロジェクト開始後早期に、SLM 技術に関する既存の研修カリキュラムや教材を調査・分析すると共に、ベースライン調査の結果などを踏まえて適切な技術パッケージを選定する必要がある。

### (2) 土壤肥沃度改善技術

本件の施肥の奨励適用量（Recommendations）の対象技術として、日本に技術優位性があるボカシ肥・液体ボカシ、及びウィンドロー肥を想定している。ウィンドロー肥は外来技術であるが、ボカシ肥と類似の材料を適用したものである。ただし、専門家の自由度を確保するため、PDM ではプロジェクト開始後に専門家と C/P で検討して対象技術を決めることとしている。これらボカシ関連技術は開発調査と技術協力プロジェクトで灌漑施設建設技術の副主題として導入され、コンサルタント団員もしくは短期専門家によって農家圃場における実証試験が実施されたので開発作業は一定程度終了している。よって、これ以外の技術を対象とする場合は、想定外の作業量となる。これら技術協力案件を以下に示すので、派遣される専門家には、これら協力事業で作成されたマニュアルもしくは報告書を事前に精読されることをお勧めする。

- ① 開発調査：マラウイ小規模灌漑開発技術力向上計画調査（2002 年 12 月～2005 年 2 月）
- ② 技術協力プロジェクト：マラウイ国小規模灌漑開発技術協力プロジェクト（2006 年 3 月～2009 年 12 月）
- ③ 開発調査：農民組織による（中規模）灌漑施設管理能力向上計画調査（2007 年 1 月～2009 年 7 月）

なお、これらボカシ関連技術のうち、ボカシ肥は上述①の開発調査で 2003 年から普及されているが、液体ボカシとウィンドロー肥は上述②と③の協力末期の 2009 年に普及したの

でほとんど知られていない。その他の土壌肥沃度改善技術に係る留意事項は次のとおりである。

- ① 本技プロの土壌肥沃度改善技術の強化には、各種堆肥の成分分析から活動を開始することになっているが、同時に品質の見極めが重要である。特にボカシ肥は適正なものが出ていないことが明らかであるが、どの品質のものが出来ているかが明らかではない。農家圃場の製造現場で材料、水分量、繰り返し頻度、製造期間、農家による腐熟度の判定方法等、調査が必要である。
- ② JICA 小規模灌漑技プロで既にボカシ肥製造の研修を受けた普及員や農家へも適正な製造方法を伝えるフォローアップを検討する必要がある
- ③ 現在、適正ではないボカシ肥を用いて根腐れや生育阻害を起こした農家がないことから、ボカシ肥の分解速度も極めて速いことが理由であることも考えられる。施肥してから土壌中で分解されるまでの期間の調査も必要である。よって、未熟な堆肥であることを理由に現行の堆肥製造法を否定せずに、日本の「半熟堆肥」のような用法も検討すべきである。
- ④ 適正なボカシ肥の製造法は材料の切り返しを複数回行わねばならないので、手間を惜しまない農民に普及が限定されるおそれがある。そのため、比較的手間のかからないウィンドロー肥を正しいボカシ肥の製造法と同時に普及して、その採用を奨励し、正しいボカシ肥を農民が採用しなかった場合の代替とすべきである。

### (3) 施肥量の目安

- ① 本件で作成するのは、あえて施肥基準と呼ばずに奨励適用量 (Recommendations) と称している。それは、日本の施肥基準ほど厳密なものを想定していないからである。それには地域的厳密性と試験精度の厳密性がある。地域的厳密性については7-3-2(3)に示すように「詳しい土壌診断結果がなくても、土壌図からおおまかな各地域の土壌特性を把握して作成」するものということになる。次に「どれだけ厳密な試験を行なうか」については、7-3-2の(2)で紹介したDARSの論文「各種材料で製造したチマト堆肥とチャング堆肥の成分分析とメイズ収量に及ぼす影響」程度と考える。なお、これら厳密性についてはマラウイ側と協議していないので、専門家派遣後に議論すべきである。
- ② 施肥量の目安を作成する際、既存の土壌診断結果があれば、それを用いるのが望ましい。
- ③ 現在、マラウイでは施肥量の目安が自家消費用と販売用で分けられているが、この真相を明らかにし、本技プロでどのような目安をつくるかを検討することが望まれる。

### (4) 降雨を利用した堆肥への挑戦

堆肥を普及する問題点として、製造に多量の水が要ることと、多量の投与(ヘクタール当たり数トン以上)が必要なために圃場へ運ぶのに多大の労力を要することが挙げられる。ボカシ肥、液体ボカシ、ウィンドロー肥も同様の問題をもつ。そのため、肥料の普及対策として灌漑施設のある場所を勧めることにした。灌漑水路のそばで堆肥を製造すれば、水運搬の必要がなく、圃場は目の前なので運搬労力も少なくすむ。しかし、それ以外の広大な天水

農地では、需要があるにもかかわらず堆肥の普及が難しい。もしも天水を利用して圃場で堆肥を製造する技術があれば、マラウイの農民に広く普及できる。

そのような技術として、フィリピン土壤水資源局が開発した「Rapid Composting」という堆肥製造法がある。これは、収穫後の作物残渣の上に窒素源として家畜糞を散布し、降雨後に微生物資材の水溶液を散水して発酵を促進し堆肥化する方法である。圃場でつくるので堆肥を運搬する手間が要らず、降雨を利用するので水源も不要である。本件では技術開発を課題としていないことと未確立な技術なので技プロで取り上げるには不安があることから、本命題に本格的に取り組むことはできないが、奨励適用量（Recommendations）のための試験の中で余裕のある範囲で挑戦することは、結果次第では本件の土壤肥沃度改善技術の幅を広げる効果がある。

Rapid Composting 技術の挑戦にあたっては次の点に留意すべきである。

- ① フィリピンでも一般的な技術ではないことから、未確立な技術と推定されるので、大きな期待をもたずに試行として行うべきである。
- ② 微生物の選択が重要である。農業研究サービス局（DARS）チテゼ研究所 Soil and Agricultural Engineering Group 1 の Mr. Mokumba W.I.H, Phd からは同様の方法をカビ菌で試したことがあると聴取した。よって、試行にあたっては、同氏から情報を入手すべきである。
- ③ 保全型農業では、作物残渣を圃場の上へマルチとして散布する、あるいは畝間に堆積して土壤浸食緩和策としている。その残渣を材料として Rapid Composting を行えば、容易に堆肥が製造できる。しかし、メイズ残渣は茎部分が2年間ほどは分解されずに圃場に残ることが土壤浸食緩和に有用であることから、堆肥化を促進することは土壤浸食防止効果を低下させる可能性があることにも留意すべきである。

なお、Rapid Composting については、マラウイ側とは DARS で情報交換しただけで、特に協議の場で意見交換等は行っていない。

### 10-3 パイロットサイト（ムズズ ADD）における普及

#### （1）普及戦略

- 1) 基本戦略： 本件における普及には MoAFS による既存の普及システムを適用し、その強化を図る。専門家、C/P が土地管理分野の専門技術員（SMS）を訓練し、次に SMS が研修コースを開催して農業普及開発調整員（AEDC）・農業普及開発員（AEDO）を技術強化する。そして、研修を受講した AEDO がリードファーマー（LF）を訓練する。
- 2) 県議会（DC）との連携： 本調査において、「シレ川中流域における村落振興・森林復旧プロジェクト（COVAMS）」に対するブランタイヤ DC の関心が非常に高く、関連する活動の普及を県独自で展開していく意向であることが確認された。本プロジェクトにおいても、実施・モニタリング・監理において、地方行政の既存の仕組みに合致させること、県のニーズがある地域において、結果・成果を示すこと、コミュニティへの普及を重視すること、プロセスにおいてコミュニティを十分に巻き込むこと、普及員だけでなく、地域のリソースとなる LF にも知識・技術を定着させるようにすべきである。
- 3) 成功例の参照： 7-2-3 でマラウイでの土地管理技術の普及におけるさまざまな課



題が述べられているが、前述の「マラウイ国小規模灌漑開発技術協力プロジェクト」（以下「マラウイ小規模灌漑」と略す）では、これら課題を克服して簡易な灌漑施設建設技術の全国的普及と持続性の確保に成功している。そのプロジェクト期間中の普及速度は約1万農家/年で、技術協力終了後も普及が持続しており、多くの地域で灌漑面積/サイト数が自立的に拡大していることが報告されている。この「マラウイ小規模灌漑」では農家へのインセンティブはほとんどなく、普及員には研修参加者に自転車を配布したが数量が少なく実質的にインセンティブとしてはほとんど役に立たなかったが、既存の普及体制のなかでも大きな普及成果と持続性を実現できた。その理由としては、灌漑施設建設技術に大きな即時効果があったことと、投入コストが小さかったこと（材料費はゼロ）、及び適地が存在したことであった。本プロジェクトで技術移転する土壌肥沃度改善技術は灌漑施設建設技術ほどの即時効果をもたないことから、「マラウイ小規模灌漑」よりも普及を強化することが必要で、そのために上述のように MoAFS の普及システムを適用することとした。

- 4) 一般に普及についても投入が大きいほど効果も大きく、そのためにプロジェクトでは特定モデル地域への投入を増やして目標達成を図るが、それは他の地域への普及段階でコストを相手国が負担できないと効果が発現せず、持続性も確保できないことになる。「マラウイ小規模灌漑」では技術を用いる際の投入コストが小さいことが全国的展開における高い普及速度と持続性の確保に役立ったことから、普及においても投入コストをできるだけ抑える工夫を行って、プロジェクト後の持続性を確保すべきである。

## （2）LF の活用

第4章で述べたとおり、普及員の数が1,700名程度と少ない。調査団の DAES からの聞き取りでは新たに500名の雇用を行う予定であるため、計2,200名となる見込みであるが、それでも1名の普及員が担当する農家数が平均1,400世帯と膨大である。普及員の数が少ないことから LF が農民間の普及活動を支援している。しかし、1名の LF が普及できる農民数は本調査による聞き取り結果では10～30名と限られていること、その意欲・インセンティブによって普及効率が異なることが指摘されている。よって、プロジェクトでは持続性を考慮してインセンティブに工夫を凝らす必要がある。工夫の参考として、「パプアニューギニア小規模稲作振興計画」（2003年12月～2008年11月）による LF の意欲向上策を紹介する。この案件では、密林に点在する集落での普及活動という困難な状況であったが、5年間に2,230農家（446農家/年）に陸稲栽培技術を普及した。

- ① モデル農家選定ガイドラインにより意欲ある農家を選定した。
- ② モデル農家が普及する紙芝居教材を作成・供与して普及を容易にした。
- ③ モデル農家による報告書提出の義務化を行った。
- ④ モデル農家と行政官が講師となってモデル農家研修ができる体制をつくることで講師役のモデル農家の意識を高め、行政官との連携も深めた。
- ⑤ 郡行政官と郡内モデル農家の定期的会合を開催した。これによって、モデル農家は行政との距離が縮まったことを認識し、他のモデル農家と会って孤立感を軽減して士気高揚につながった。
- ⑥ モデル農家に新しい技術を教えるブラッシュアップ研修を実施した。

- ⑦ 行政によるモデル農家アプローチへの支援システムを形成した。これは、モデル農家が計画を立てて郡に申請すると、対象州がガイドラインに示されている支援内容や金額に照らして審査し、内容が了解されれば支援を施すシステムである。ある例では、モデル農家が7名の農家の研修活動のために80キナの資金・100冊の教材・ポスター30部・のみ5本を申請したモデル農家に支援し、このモデル農家は4日間の研修活動を行った。

パプアニューギニアの事例で得た効果をマラウイへの適用可能性は不透明だが、上述のなかから経費の低い方法から順に試行して、低コストのインセンティブを実現することはプロジェクトの持続性確保に有効と考える。

### (3) 展示圃場

“Village Demonstration”もしくは“On-farm Demonstration”の名称で展示圃場が設けられ、普及に効果を上げている。しかし、その活用にあたっては次の点に留意すべきである。

- ① 正しい試験設定方法がなされていない例が本調査で散見されたことから、既存の展示圃場の活用には技術的支援の必要性を検討すべきである。
- ② 展示圃場は、普及方法からは“Result demonstration”であるが、結果の展示が周辺農家に限られることと、展示対象によっては結果が発現している期間が短いので、コスト効果は高くないとの指摘がある。その改善方法として展示圃場を研修圃場としてファーマー・フィールド・スクール (FFS) を開設し、“Method demonstration”を加えることで高い普及効果を上げているが、単なる展示圃場よりコストが大きくなる欠点がある。よって、展示圃場の活用にあたってはコスト効果を考慮すべきである。

### (4) その他

識字率が低いことから、視聴覚教材の活用などにより配慮することが重要である。

## 10-4 全国普及の方策

本プロジェクトでは、パイロットサイト（ムズズ ADD）での普及活動で得られた経験・教訓を踏まえ、適切な SLM 技術を全国に普及するための方策を示すことを、成果4及び成果5においてねらいとしている。具体的には、「MoAFS の SMS による SLM 技術の習得」「パイロットサイトでの成果を踏まえたプロポーザル」「農業政策への貢献」が全国普及に向けて必要な事項としており、パイロットサイトでの普及活動を通じて準備を進めていくことが肝要である。

### (1) SMS による SLM 技術の習得

マラウイ全国の ADD 及び県農業開発事務所 (DADO) には SMS が配置され、普及員や農民に対する技術的支援や指導を行っている。土地資源保全官 (LRCO) の場合、カレッジで自然資源管理を履修し、配属後も短期間の技術研修を受けることが大半であるが、なかには農業土木や灌漑を学び、県によっては技術研修の機会がないスタッフもいる。また、土地管理技術のような比較的幅広い分野において、そのすべての技術項目を網羅するような研修の機会は限られているのが現状である。このことから、パイロットサイトでの経験・教訓を踏まえて、適切な研修カリキュラムや普及教材を整備し、全国の SMS に対して研修を実施す

ることは、プロジェクト成果の全国普及において最低限必要なことといえる。

また、普及員の活用による普及を推進するためには、農業普及にかかわる SMS にも併せて研修を行い、本プロジェクトで開発した技術パッケージが全国の ADD・県において広く活用されるよう働きかけることが望ましい。

## (2) パイロットサイトでの成果を踏まえたプロポーザル

本プロジェクトの経験を通じて開発される技術パッケージや普及モデルが他の地域でも実践されるよう働きかけるためには、そのアプローチや有効性を客観的に分かりやすく伝えることが必要とされる。そのための方策として、普及活動の手順や体制をまとめたガイドラインのほか、予算や成果、研修効率や普及効果などを定量的に示すことが有効であろう。これらパイロットサイトでの経験を基に広域展開するための計画案を示すことにより、ASWAp や県の地域開発資金（LDF）による活動資金が獲得できるような売込みを図る。

## (3) 農業政策への貢献

マラウイの農業政策の柱として ASWAp の実施に向けた準備が MoAFS を中心に進められており、開発パートナーには財政支援型による援助の主流化、また、調査や評価など手続きの一元化による協調が強く求められている。こうした中、JICA のような専門家派遣による技術協力型の支援を行う機関は限られており、7-4 で述べたように世界銀行が中心になって実施している ASWAp-SP への加入による支援が増える傾向にある。このような状況に対し、技術協力プロジェクトの有効性を広く示すことができなければ、将来的に同スキームをマラウイの農業セクターで継続する理解を得られないという状況にもなりかねない。このため、政府への定期的な協議や JCC を通じて成果を伝えるとともに、開発パートナー等の参加によるワークショップやセミナーを通し、広くプロジェクトの経験を共有し、いかに本プロジェクトが ASWAp などの政策やマラウイの農業開発に貢献しているかを対外的に示していく必要がある。

また、上記(2)とも関連するが、プロジェクト終了後の出口戦略として、本プロジェクトの成果（技術パッケージや普及モデル）を他県もしくは全国で活用されることをねらいとする。そのためには、MoAFS による ASWAp、土地管理を主要課題とする県の開発計画、もしくは、開発パートナーが支援する ASWAp-SP の中に盛り込まれ、各々の計画・プログラムに充てられている予算を使って継続的に実施されることが考えられる。このためにも、政府や開発パートナーが予算をつけたいと思える貢献・成果の発信、このアプローチであれば実施できると実感できるようなプロポーザル・計画案をまとめることが望まれる。

## 10-5 その他

政府職員の研修手当では政府の基準で出張手当が支出されているが、その基準額は JICA 基準よりも高く設定されている。このため、開発パートナー間で合意している基準に沿って支払う旨を M/M に明記した。ただし、プロジェクト開始後に関係者と協議をしたうえで適切な方法を検討し、出張等に係る内規を作成・合意することを検討する。

## 付 属 資 料

1. 調査日程（詳細計画策定調査 その1）
2. 主要面談者一覧（詳細計画策定調査 その1）
3. 調査結果（団長書簡）
4. 調査日程（詳細計画策定調査 その2）
5. 主要面談者一覧（詳細計画策定調査 その2）
6. M/M
7. R/D

## 1. 調査日程（詳細計画策定調査 その1）

調査期間： 2010年10月3日（日）～10月24日（日）

日数	月日	内容
1	10/3(日)	移動(成田→香港→)
2	10/4(月)	移動(ヨハネスブルグ→リロングウェ) JICA マラウイ事務所打合せ
3	10/5(火)	※中規模灌漑開発プロジェクト関連調査 移動(リロングウェ→ブランタイア)
4	10/6(水)	COVAMS プロジェクト専門家からの聞き取り、サイト視察
		※10/7-11 は中規模灌漑開発プロジェクト関連調査を実施
10	10/12(火)	JICA 事務所打合せ 農業食料安全保障省打合せ
11	10/13(水)	移動(リロングウェ→ムジンバ) 関係者からの聞き取り(ムジンバ県農業事務所、ムズズ農政局)
12	10/14(木)	関係者からの聞き取り、農家視察(ムジンバ県ゾンブウェ末端農業事務所、ムジンバ県内リードファーマー、村、等)
13	10/15(金)	関係者からの聞き取り、農家視察(ルンピ県内リードファーマー、村、等)
14	10/16(土)	関係者からの聞き取り、農家視察(カタベイ県内リードファーマー、急傾斜地、等)
15	10/17(日)	団内打合せ
16	10/18(月)	JICA 事務所へ調査結果報告 調査結果取りまとめ、団長書簡案の作成
17	10/19(火)	土地資源保全局との打合せ 団長書簡案の作成
18	10/20(水)	団内打合せ、団長書簡案の作成 農業食料安全保障省との最終打合せ(団長書簡提出)
19	10/21(木)	データ整理 大使館報告
20	10/22(金)	JICA 事務所報告、移動(リロングウェ→ヨハネスブルグ)
21	10/23(土)	移動(ヨハネスブルグ→)
22	10/24(日)	移動(→香港→成田)

## 2. 主要面談者一覧（詳細計画策定調査 その1）

### 農業食糧保障省（Ministry of Agriculture and Food Security）

Erica Magauga PS2, Ministry of Agriculture  
Readwell Musofole Deputy ASWAp Coordinator

### 土地資源保全局（Department of Land Resource Conservation）

John J. Mussa Director  
J.L.L. Banda Deputy Director  
Symon Mkwinda Deputy Director of Land Resource Survey and Evaluation

### ムズズ農政局（Mzuzu Agricultural Development Division）

Agnes P. Moyo Deputy Program Manager, Mzuzu ADD  
Kondwani C. Nkhonde Chief Agricultural Extension Officer, Mzuzu ADD  
Gilbert Kupunda Chief Land Resource Conservation Officer, Mzuzu ADD  
Levison K. Allidu Chief Animal Health and Livestock Development Officer, Mzuzu ADD  
Ulemu Tembo Principal Crop Protection Officer, Mzuzu ADD

### ムジンバ県農業事務所（Mzimba District Agricultural Office）

Leonard E.M.Tchongwe District Agricultural Development Officer, Mzimba DAO  
Osward Mulenge Land Resource Conservation Officer, Mzimba DAO

#### Zombwe Extension Planning Area, Mzimba District

Miriam P. Nkhoma Agricultural Extension Development Chief, Zombwe EPA

#### Bwengu Extension Planning Area, Mzimba District

Dausi Phiri Agricultural Extension Development Chief, Bwengu EP

### カタベイ県農業事務所（Nkhatabay District Agricultural Office）

Abraham Mhlanga District Agricultural Development Officer, Nkhatabay DAO  
Patrick Kombe Land Resource Conservation Officer, Nkhatabay DAO

### ルンピ県農業事務所（Rumphi District Agricultural Office）

Bill S.J.Mhango District Agricultural Development Officer, Rumphi DAO

### シレ川中流域における村落振興・森林復旧プロジェクト（COVAMS）

佐藤 朗 長期専門家（チーフアドバイザー/森林資源管理（土壌浸食対策））  
金澤 弘幸 長期専門家（村落開発）

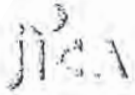
川元 美歌

長期専門家（業務調整/森林資源管理（流域管理））

リードファーマー（Lead Farmers）及び訪問した村

Jane Chisi	Zombwe EPA, Mzimba District
Andrew Mazolo	Chimbangala Village, Mzimba District
Hodges Mhone	Kalonga village, Chikwina EPA, Nkhatabay District
Donald Mtambo	Mjutu village, Chikwina EPA, Nkhatabay District
Kenari Sheva village,	Zombwe EPA, Mzimba District
Gozole Gondwe village,	Zombwe EPA, Mzimba District
Kasuku Irrigation Schemes,	Zombwe EPA, Mzimba District
Chawayoya village,	Kabuzi EPA, Nkhatabay District
Zamolowo village,	Chikwina EPA, Nkhatabay District
Uledi village,	Mpamba EPA, Nkhatabay District

3. 調査結果（団長書簡）



For a better tomorrow for all  
Japan International Cooperation Agency  
Malawi Office

TEL 01 771 644, 01 771 554, 01 771 945  
01 772 234

FAX 01 771 125  
E-mail mw\_oso\_rep@jica.go.jp

Our Ref

P.O. BOX 30421  
CAPITAL CITY  
LILONGWE 3  
MALAWI

D. October 20, 2010

The Principal Secretary,  
Ministry of Agriculture and Food Security

C.c. Director, Department of Land Resource Conservation,  
Ministry of Agriculture and Food Security  
C.c. Resident Representative, JICA Malawi Office

Dear Sir

The Japanese Detailed Design Survey Team (hereafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA) visited the Republic of Malawi from 4 to 22 October, 2010 for the purpose of formulating a technical cooperation project, 'Sustainable Land Management Promotion Project' (hereafter referred to as "the Project") in response to the request made by the Government of the Republic of Malawi with Ref. NO. LRCD 23/7/10 on 10 September 2009 toward the Government of Japan.

I, the Team Leader, have the pleasure to present results of the survey and discussions, as summarized in the attached document.

Although the Malawian side and the Team have agreed on the main target of the Project, still there are several issues that need further discussions. I would like to propose the alternative of the project design framework to JICA HQs together with your expectation if we could proceed to the next stage.

I wish to take this opportunity to express my appreciation for your cooperation and hospitality to conducting the work of the Team during its stay in Malawi.

Sincerely yours,

Hideyuki Kanamori  
Team Leader,  
Detailed Design Survey Team  
Japan International Cooperation Agency



Detailed Design Survey Report for the Technical Cooperation Project of  
Sustainable Land Management Promotion Project in the Republic of Malawi

## 1. Introduction

Malawi's economy is based on agriculture. The agricultural sector is however characterized by low and stagnant yields, overdependence on rain-fed farming that increases vulnerability to weather related shocks, low level of irrigation development, and low uptake of improved farm inputs among others. Low and declining agricultural productivity is worsened by rampant land degradation manifested by severe soil erosion rates averaging 20 tons per hectare per year further compounding the associated problem of declining soil fertility with a direct reduction in crop yields estimated as 4 to 11 percent per year. This is a reflection of how unsustainable land use practices have been over the years, examples of which include deforestation, steep slope and stream bank cultivation, continuous cultivation, low use of organic matter and burning of crop residues, overgrazing and general lack of conservation measures. As a result of these facts, Malawi continues to suffer from chronic food insecurity. The goal is to increase agriculture's contribution to economic growth, by not only increasing production for food security, but also for agro-processing and manufacturing for both domestic and export markets. This is envisaged as the key to poverty reduction in Malawi.

On these soil fertility and conservation issues, JICA has carried out two technical cooperation projects. On the soil fertility, two cooperation activities were done, i.e. one technical cooperation project titled "Development of Smallholder Irrigation Schemes Technical Cooperation Project" from 2006 to 2009, and one development study titled "The Study on the Capacity Development of Smallholder Farmers for the Management of Self-help Irrigation Schemes (Medium-Scale)" from 2007 to 2009. The soil fertility was included as the sub-subject to the main of small scale irrigation. On the soil conservation, one cooperation project is being done, which is titled "the Project for Community Vitalization and Aforestation in Middle Shire in the Republic of Malawi (hereinafter referred to as "COVAMS) from 2007 to 2012.

On the other side, the Government of Malawi submitted a request of another technical cooperation project titled "Sustainable Land Management Promotion Project" (hereinafter referred to as "the Project") on September 10, 2009. The Project implementation organizations are the Department of Land Resources Conservation Department (DLRC) and Department of Agricultural Extension Services (DAES) under the Ministry of Agriculture and Food Security (MoAFS). In order to clarify

the details, the Government of Japan through Japan International Cooperation Agency (JICA) has decided to send a survey team (hereinafter referred to as "the Team") on October, 2010.

The Team carried out the site survey on October 6, 2010 and from October 13 to 16, 2010, and conducted a series of discussions with the related staffs and specialists in the MoAFS. Results of the survey and discussions are summarized herein.

## 2. The Survey Purpose, Terms of References (TOR), Members and Schedule

### 2.1 Purpose and TOR

This survey aims at collecting information from technical viewpoints and exchanging views and opinions with the MoAFS and the related organizations. Specifically, this survey will clarify the technical feasibility of formulating a technical cooperation project and of disseminating methods of technologies in the very limited availability of extension agents. The terms of references (TOR) are as follows.

#### 1) Required technologies for soil and water conservation

- ① Applicability of the technologies adopted in the COVAMS
- ② Demarcation of the Project to the COVAMS
- ③ The required technologies transferred from the JICA experts
- ④ Other donors' applied technologies.

#### 2) Soil fertility improvement technologies

Since two advanced cooperation activities have output some measures of producing organic manures, the present conditions of these outputs are studied. Specifically two TOR are given.

- ① Effect of the organic manures output from the advanced activities
- ② Study of dissemination scale of producing these fertilizers

### 2.2 Members and schedule

The Survey team members and survey schedule are summarized in Table 3.1 and Table 3.2.

Table 2.1 Survey team members

No	Name	Assignment	Organization	Duration of stay
1	Dr. H. Kanamori (Mr.)	Leader/Irrigated agriculture	Senior Advisor, JICA	Oct. 3 to 24
2	Mr. T. Yoshikura	Farming	Project Formulation Advisor.	-

			JICA Malawi Office	
3	Ms. Y. Tsuzuku	Cooperation planning	Staff, Department of Agricultural Rural Development, HQ of JICA	Oct. 3 to 24

Table 2.2 Survey schedule

Date		Activity	
October	3	<i>Sun</i>	Departure from Japan
	4	<i>Mon</i>	AM Arrival in Lilongwe
			PM Meeting at JICA Office
	5	<i>Tue</i>	AM (Jobs on the other project on the Department of Irrigation)
			PM Lilongwe → Blantyre, Meeting among Study Team
	6	<i>Wed</i>	AM Meeting with COVAMS, Site Visit
PM (Activities on the other project on the Department of Irrigation)			
(From Oct. 7 to 11, the Team works on the other project on the Department of Irrigation.)			
October	12	<i>Tue</i>	AM Meeting with JICA Office
			PM Meeting with MoAFS/DLRC/DAES
	13	<i>Wed</i>	AM Lilongwe → Mzimba
			PM Interview at Mzimba DADO, Mzimba → Mzuzu, Meeting with Mzuzu ADD/District LRC staff
	14	<i>Thu</i>	AM Mzuzu → Mzimba, Interview at Zombwe EPA, Interview of one LF, Site Visits of two villages, Mzimba → Mzuzu
			PM
	15	<i>Fri</i>	AM Mzuzu → Lump, Interview of one LF, Visits of two villages, Lump → Mzuzu
			PM
	16	<i>Sat</i>	AM Mzuzu → Nkhatabay,
			PM Mzuzu → Lilongwe
	17	<i>Sun</i>	AM Drafting report/ memorandum
			PM Drafting report/ memorandum
	18	<i>Mon</i>	AM Discussion with JICA office
			PM Discussion with DLRC
19	<i>Tue</i>	AM Drafting report	
		PM	
20	<i>Wed</i>	AM Finalizing report	
		PM Meeting with MoAFS/DLRC	

### 3. Survey Methodology

#### 3.1 Preparatory study

In order to understand the present Sustainable Land Management (SLM) technologies, the Team studied the DLRC documents, i.e. the Annual Progress Report (July 2009 – June 2010), the Annual Technical Progress Report (July 2009 to June 2010), the Physical Output Targets and Achievements

for July 2009 to June 2010. In addition, the Team member from the JICA Malawi office conducted field visits from August 30, 2010 to September 3, 2010.

### 3.2 Questionnaire survey

Since the request describes much for the Project contents but very little for the problems and issues, the Team prepared the first questionnaire and sent it at near end of April, 2010. The first answers were received on September 6, 2010. In order to clarify the answers, the Team prepared additional questions including requests of answering original questions, and sent them on September 8, 2010. The second answers were received on October 12, 2010 and October 18, 2010.

### 3.3 Interview to target persons

The Team conducted interviews for DLRC & DAES staffs and lead farmers (LFs) as shown the list in Annex-1.

### 3.4 Site Visit

The Team visited Mzuzu Agriculture development division (ADD), District agricultural offices (DAOs), Extension planning area (EPA) and LFs' farm as shown in Table 2.2.

## 4. Survey Results and Analyses

From the viewpoints of technical assistance from Japan, the Team carried out preparatory survey and questionnaire survey in Japan and at Lilongwe, and then moved to the Mzuzu and conducted field survey in the three districts, i.e. Mzimba, Rumphi and Nkhatabay. In order to study the technologies applied for the Sustainable Land Management (SLM), we conducted interviews to the government staffs/specialists and LFs and farmers, and investigated the technology apply conditions. The field survey results are summarized in Annex-2.

We analyzed the results of surveys and describe them on the current priority topics for extension below.

### 4.1 Land Management Technologies

#### 4.1.1 Soil fertility improvement

- 1) Applied manure/compost production methods are Chimato compost, Pit compost, Frame method, Changu (Chinese method), Bokashi compost, Kholo manure, Pellets and liquid manure. Popular manures are Changu, Bokashi compost, Chimato, Pit compost and liquid manure. The most popular one is Pit compost from farmers' viewpoint. Bokashi compost has become

popular very fast. Popularity reasons are easy to produce and short to produce (21 days or less). Chimato compost is popular because no mixing is required after installing materials. Bokashi compost with charcoal is produced for 21 days and it is easier than the Pit compost and Chimato according to the Mzuzu ADD.

- 2) **Windrow compost and liquid Bokashi compost are not disseminated.** Especially, the liquid Bokashi is not known at all.
- 3) On Bokashi compost, it has been very much disseminated and practiced. Five farmers out of seven farmers whom we visited have applied the Bokashi compost. We, however, studied their produced Bokashi compost and found that some of the composts were not Bokashi compost but half-matured compost. The main objective of Bokashi compost is growing micro-organisms that are expected to improve biological conditions of soils and to accelerate dissolving organic materials. The Bokashi compost has not been scientifically analyzed. A literature does not acknowledge the acceleration function of dissolving organic materials although Bokashi compost is known as a short term production method of manures. On the other hand, there is "half-matured compost" in Japan. It is the compost in which the easy dissolved materials such as protein and others are dissolved and thus it does not cause nitrogen deficit in soils; and it is applied as the fertilizer. The half-matured compost may include bacteria and pests that are still alive and the way of application should be careful. It can thus be said that **the Bokashi compost production method is not correctly applied.**
- 4) On other manures and composts, we also noticed half-matured conditions in some cases. One of the reasons of this incorrectness is observed to be a **lack of water.**
- 5) When surveying a new small scale irrigation scheme, we found that **agricultural components were not disseminated** such as Bokashi compost although both irrigation components and agricultural were trained together to Agriculture extension development officers (AEDOs).
- 6) In order to guide application of fertilizers, fertilizer application standards and soil fertility diagnosis are mandatory as the premises. However, the **standards are not provided** although recommendation criteria are prepared, and **in-situ diagnosis is not applied.** Providing the standards and in-situ diagnosis will assist to solve the above half-matured conditions of composts and manures.

#### 4.1.2 Soil and water conservation

- 1) Applied technologies are contour ridges with marker ridges of grass (ex. Vetiver) planting, raised footpaths/boundaries, box ridges, Storm drains, Check dams for gully, stream bank protection, mulching and terraces.
- 2) There are many areas that are **not disseminated and applied these soil and water conservation technologies.**

- 3) **Some conservation technologies are not correctly applied;** for instance, the guideline of Vetiver grass planting distance was not correctly applied for our surveyed steep terrain.
- 4) We surveyed several sloping areas and soil types of applying the soil and water conservation technologies, i.e. 2.5% (Silty Loam), 4.8%(Loam), 3.5%(Sandy Loam), 0.9%(Sandy Loam), 43.0%(Clay Loam), 17.8%(Loam) and 33.3%(Sandy Loam). **A fixed set of conservation measures were found to be recommended** although **soil types and sloping conditions are different among the problem places**. In order to increase dissemination efficiency, area specific technology/technologies have to be recommended. If AEDOs decrease the number of technologies to be disseminated, it will reduce the AEDOs' jobs and use the reduced time for other areas' dissemination.
- 5) **Type of soils is less organic** due to the high rates of oxidation process influenced by high temperatures experienced in the tropic. This trait may causes necessity of soil conservation measures even for flat land of sloping rate of less than 1%.
- 6) Big gullies are developed in mountain areas without any countermeasures. If so simple civil engineering techniques as those applied for small diversion weirs are applied at the preliminary stage of gully development, it will control the development.

#### 4.1.3 Other land management technologies

##### (1) Conservation agriculture

- 1) Basically, there are three main principles, i.e. minimum soil disturbance, maximum soil cover and crop rotation. Minimum soil disturbance measures are pit planting, reduced tillage, etc. Maximum soil covering measures are crop residue management, etc. Crop rotation measures are providing fallow land or legume crop land in rotation and use of herbicides for reducing the labor requirements.
- 2) In Japan, there is a type of agriculture named "Environmental conservation agriculture," whose purpose is establishing environmental-influence-free farming by reducing chemical fertilizers and agricultural chemicals such as herbicides. While Malawi conservation farming aims at physical soil conservation, Japanese environmental conservation farming aims at soil's physical and biological conservation. Some techniques applied in the Japanese environmental conservation farming will be applicable for Malawi conservation farming. For instance, a farmer creates a tube shaped hoe that cuts only weed roots for weed control to reduce labor requirement without herbicide.

##### (2) Rain water harvesting

- 1) Applied technologies are installing infiltration pits/trenches and building water reservation tanks and underground tanks made of bricks or plastic.

- 2) Infiltration pit for water conservation is **not well disseminated** in Zombwe EPA
- 3) Dissemination of rainwater harvesting technologies is **limited to cases having financial support** from the government, donors or NGOs, due to the high material costs.

(3) Agroforestry

- 1) Applied technologies are preparing nurseries, delivering seedlings and planting trees.
- 2) All the sites that practices agroforestry had government and/or donor **assistances of nursery materials** such as seeds and tubes. It indicates necessity of financial assistances for agroforestry dissemination.
- 3) **Availability of water resources controls preparation of seedlings.**

4.2 Extension

4.2.1 Extension system

- 1) Basically, Training and Visit (T&V) extension systems are followed. These are augmented with participatory extension methods, use Lead farmers (LFs) to train other farmer etc.
- 2) The number of extension officers (AEDOs) **are not sufficient** and **they moves by bicycle**. The AEDOs, thus, can visit villages at once per two weeks in the normal program. The real visiting frequency is, however, more small as **once per month** for the case of interviewed LF in Zombwe and twice per month of one block (2 to 3 villages) in Zombe EPA. In order to improve this situation, LFs are fostered to work as extension agents.
- 3) According to the annual progress report of Mzuzu ADD for July 2009 to June 2010, the number of farmers engaged in contour ridging is 23,376. Since there are 380,039 farm households in Mzuzu ADD,  $380,039 \div 23,376 = 16$  years are needed to disseminate even only one technology, i.e. contour ridging. A tremendous number of years will be needed to disseminate all the recommended land management technologies.
- 4) The number of farmers is increasing according to the Mzuzu ADD and our interview at Nkhatabay.
- 5) The above estimation and increasing population indicate **necessity of a long term program/strategy** for disseminating the land management technologies to all the farmers in Mzuzu. It is clear that the strategy should cover all the country. The Forest preservation program (grant aid by Japan) from 2010 to 2012 provides whole country satellite images and these will be useful to make the program.

4.2.2 Extension techniques/motivation

- 1) As long as we surveyed, **technical manuals are not well available for AEDOs and extension materials are not enough** for AEDOs and LFs although the government and

donors have provided many manuals and extension materials.

- 2) Participatory Land Use Plan (PLUP) and Participatory Rural Appraisal (PRAs) are applied only at two villages. It takes at least three continuous days for training farmers. Considering the available number of AEDOs, disseminating PLUP and PRAs will take many years even for only Mzuzu ADD.

## 5. Discussions with the Related Organizations

### 5.1 Problem and objective analysis

Taking the identified problems that are highlighted above and other problems rose through meetings with DLRC, we conducted problem analysis. The result is summarized as a problem tree in Figure 1.

Basing on the problem tree, we studied the solution issues and summarize the results as a objective tree in Figure 2.

### 5.2 Discussions on project selection

The objective tree consists of four approaches as shown in Figure 3, namely

- 1) Soil fertility improvement approach,
- 2) Bokashi and compost application improvement approach,
- 3) Extension efficiency strengthening approach, and
- 4) Soil and water conservation improvement approach.

Since each approach can be formulated as a project, many alternative projects can be suggested by joining some of four. According to the Japan's technical cooperation principle, the followings should be noted to propose alternatives.

- "2) Bokashi and compost application improvement approach" has to be included in any alternative because technology transfer from Japan is the main subject of technical cooperation.
- "4) Soil and water conservation improvement approach" can not be included because technical cooperation is already done for soil and water conservation in COVAMS. The COVAMS's conservation technologies are applicable for the Project. Although the conservation is excluded from the main subject, it can be included in training of soil fertility improvement for ensuring the sustainability.

Considering the above conditions, total four alternatives can be suggested as shown in Table 1.



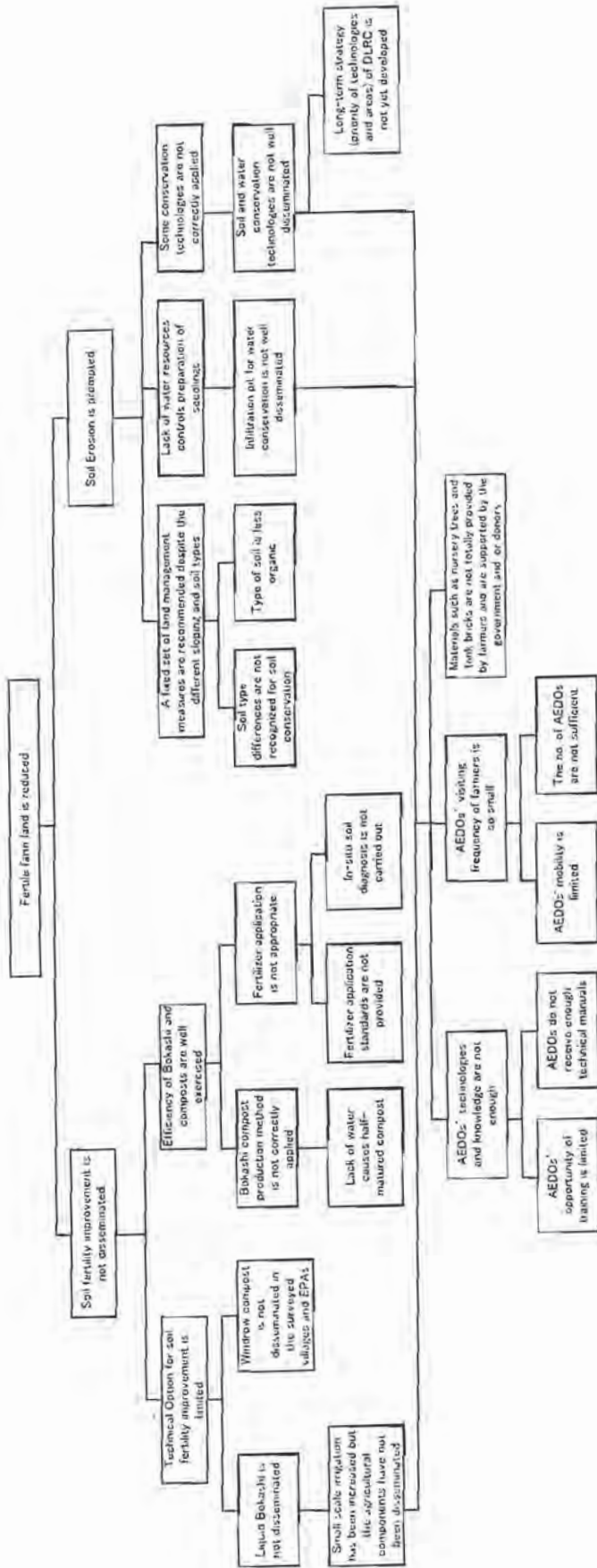


Figure 1. Problem tree

Note: The highlighted outline problems come from "4. Survey Results and Analyses - I: Technical Analyse."

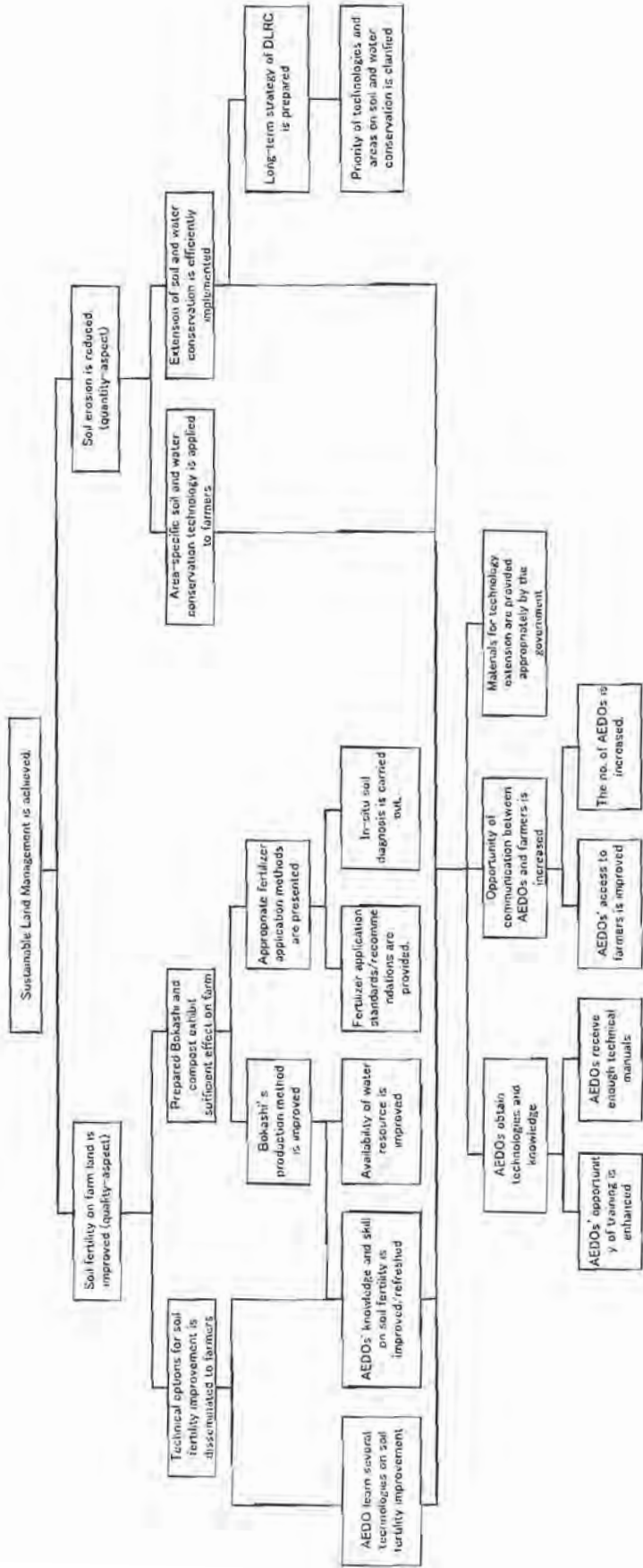


Figure 2. Objective tree

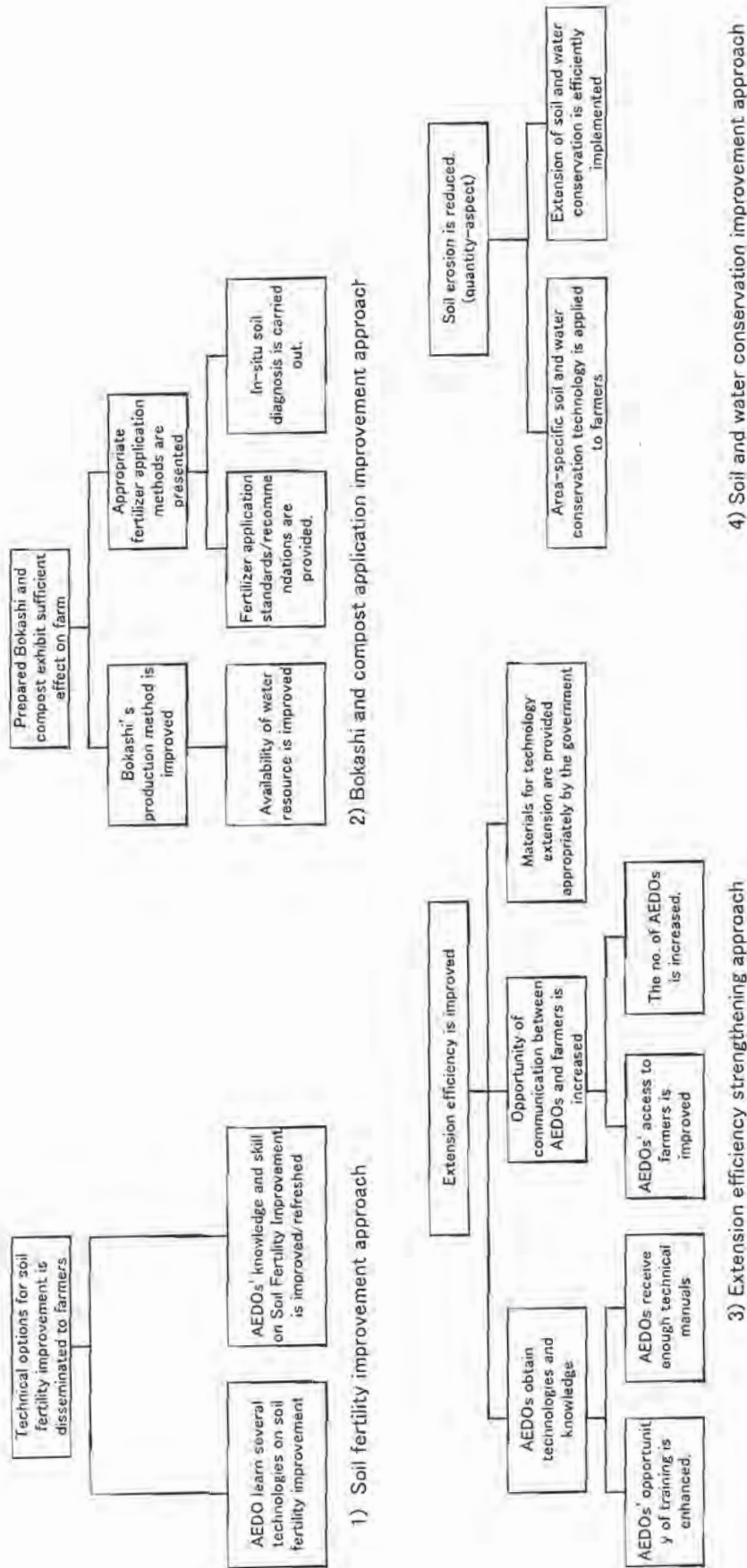


Figure 3 Description of four approaches

Table 1 Project alternatives

No.	Project contents	Approaches involved	DLRC's priority
1	Sustainable land management promotion	Soil fertility improvement approach	1
		Bokashi and compost application improvement approach	
		Extension efficiency strengthening approach	
2	Sustainable soil fertility improvement	Soil fertility improvement approach	2
		Bokashi and compost application improvement approach	
3	Improved Bokashi and compost promotion	Bokashi and compost application improvement approach	3
		Extension efficiency strengthening approach	
4	Bokashi and compost application improvement	Bokashi and compost application improvement approach	4

The DLRC's priority in Table 1 is based on the following intensions that were expressed in the meeting on October, 18, 2010.

- Including all the three approaches is the best.
- Among the three approaches, priority order is "1) Soil fertility improvement approach" → "2) Bokashi and compost application improvement approach" → "Extension efficiency strengthening approach"

In the project selection, we discussed on assistance of formulating fertilizer application standards. The DLRC put the following comments.

- On fertilizer application standards, there is only "blanket" recommendation that is applied any area in Malawi. Although the area specific recommendations are available, "blanket" recommendation is applied in general. Preparing area-specific fertilizer recommendations is very helpful. For approval as standards of the case of on-farm research, it takes 1 to 3 years.
- Two departments are engaged in formulating area-specific recommendations, i.e. Department of Agricultural research services (DARS) and DLRC.

### 5.3 Discussions on project design

There were three discussion points that was described at the meeting with authorities of the MoAFS on October 12, 2010. In addition, the Project site had to be discussed. We discussed these four points with the DLRC, and summarized the results below.

#### (1) Required technologies transferred from Japan

The project alternatives can be focused on "Soil fertility improvement." It indicates that the required technologies transferred from Japan are production and application technologies of composts/manure including Bokashi.

#### (2) Expected extension scale

For the soil fertility improvement oriented approach that we proposed herein, the same method of extension will be applied as that of the Small Scale Irrigation project. This extension method is applicable only for the small scale irrigation sites, which are reported to be about 5,000 ha and the

potential area of about 10,000ha over the country. Furthermore, since Bokashi compost has been very broadly disseminated, the Project output will be extended much bigger scale than the small scale irrigation areas.

### (3) Counterpart

#### Implementation departments

The following three departments have to be involved.

- Department of Land Resources Conservation Department (DLRC)
- Department of Agricultural Extension Services (DAES)
- Department of Agricultural research services (DARS)

On the DARS, the Chitedze research station has "Soils and engineering commodity team." and it is in charge of fertilizers. Counterpart researchers have to be assigned to formulate the fertilizer application standards/recommendations.

#### Full-time counterpart

Since full-time counterparts are mandatory of technology transfer, we discussed this matter. According to the DLRC, since the past employment suspension of about 5 years causes a big gap among the government staffs, assigning full-time counterparts is difficult. In order to maintain the efficiency of technology transfer, the DLRC will assign counterparts who can work most of their service time for the Project.

No assignment of full-time counterparts will be a significant concern for proceeding of the Project formulation. Further discussions are, thus, needed.

### (4) Project site

The request from the Government of Malawi suggests Mzuzu ADD as the Project site for inclusion of mountainous areas having serious erosion. Since the soil fertility improvement is the main subject, suitability of Mzuzu has to be discussed.

#### Advantage

According to the DLRC, Mzuzu ADD area has more capacity of receiving technology transfer than the other areas and it is the advantage to increase the success of the Project. The expectation of high capacity of Mzuzu area comes from the following reasons.

- Education records and literacy rates indicate the higher capability of the north people.
- Mzuzu has less donor activities than the other regions.
- The DLRC staffs have noticed the more capability of the north region than other through conference attendances and supervisory visits.

### Disadvantage

The Project training will collect participants from over the country. Accessibility to Mzuzu from over the country will be a disadvantage of the Project to collect participants since the longer distance to the Project site causes the more training costs for travel expenditures.

### 5.4 Discussions remained

We could not have a meeting with DAES although it was planned. In addition, a meeting with DARS has to be done because the soil fertility improvement can be the main subject of the Project. The following discussion points are remained for these departments.

#### (1) Discussion with DAES

- Follow-up of the former technical cooperation project: Action plans of developing small scale irrigation were formulated by AEDOs during "Development of Smallholder Irrigation Schemes Technical Cooperation Project." Progress of the follow-up activities done by DAES will be confirmed and possibility of including the follow-up in the Project will be discussed.
- Assignment of a full-time counterpart: A full-time counterpart was assigned for "Development of Smallholder Irrigation Schemes Technical Cooperation Project." Probability of assigning a full-time counterpart to the Project will be discussed.

#### (2) Discussion with DARS

- Research contents and organizational structure: In order to design the cooperation activities, the research contents on manures/composts will be studied. The department structure is also to be studied.
- Assignment of a counterpart: Probability of the assignment will be discussed.