

サブサハラ・アフリカにおける アグリビジネス展開・促進実証モデル事業

第 1 年次報告書



Japan Association for
International Collaboration of
Agriculture and Forestry

2014 年 3 月

公益社団法人 国際農林業協働協会

まえがき

今、東アフリカでは急激な人口増加とこれに由来する食糧需要の量的な拡大と共に、コム・ムギ等への嗜好の変化が生じて生産が追いついていません。その理由はいくつかありますが、やはり多くの農家が天水と人力に頼った農業から脱却できないことが障害となっており、この状況を打開する一つの方法として農業の機械化が注目されています。

このような背景を踏まえて当協会は、農林水産省からの助成を受けて、小規模農家のための農業機械化実証試験と機械化を取巻く周辺調査を実施するべく、日本から専門家を派遣しました。実証試験についてはウガンダ国の天水低湿地圃場の陸稲への耕耘機導入試験を行い、また、NGO による耕耘機導入事例から耐久性や営農の変化を調査しました。周辺調査としてはウガンダ国とタンザニア国を対象に機械化に向けた関連情報の調査を行いました。事業ではとくに両国の機械化稲作の課題とチャレンジについて取り組んでいます。これらの活動の結果、機械導入による営農の改善やいくつかの技術的な課題等が浮かび上がってきました。

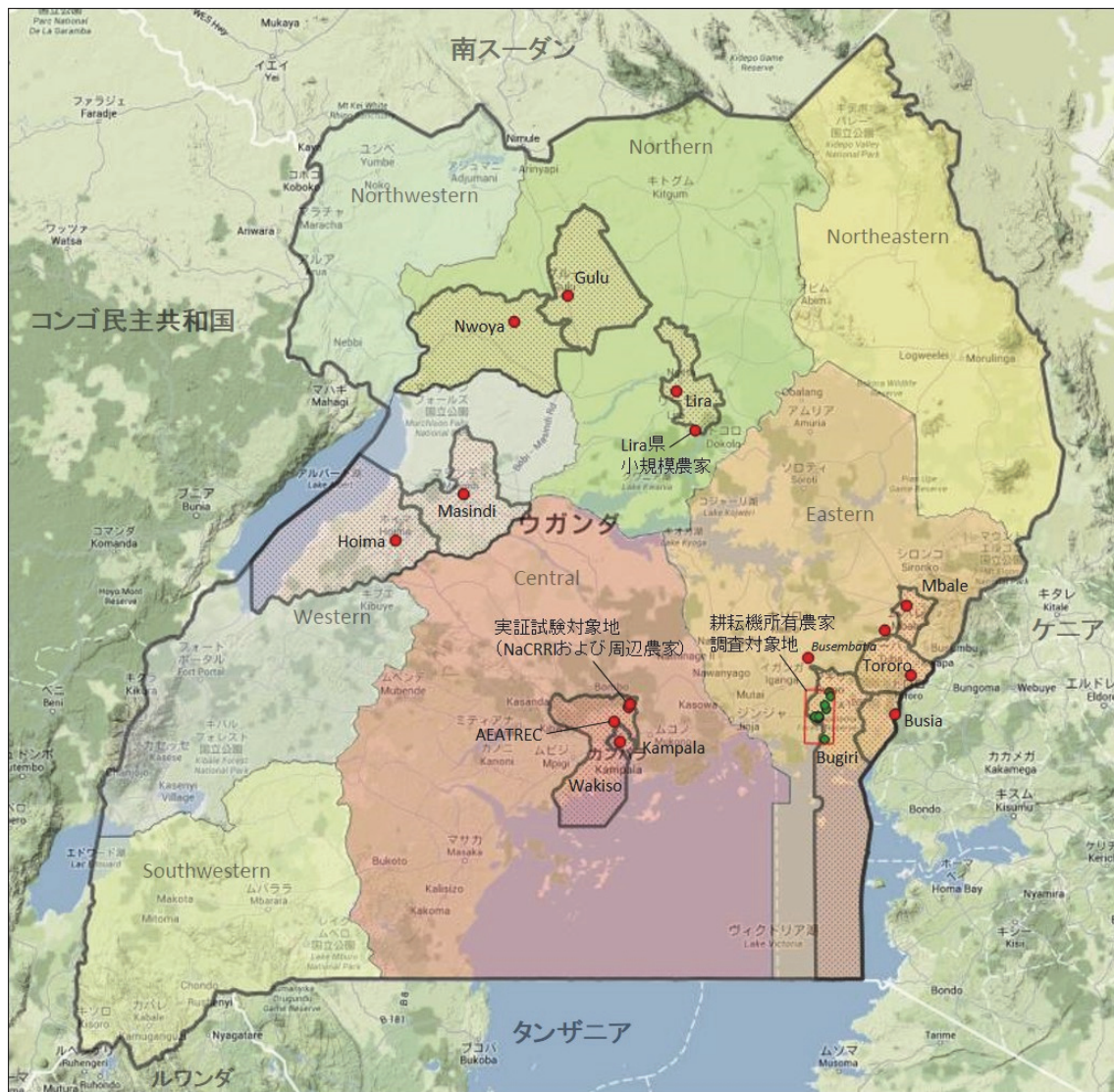
本報告書では、上記活動の概要と成果を取りまとめました。事業成果が現地の農業機械化に寄与しつつ、我が国の民間企業および国際協力関係者間で活用されることを期待するものであり、関係各位に活用していただければ幸いです。

なお、本事業の実施・運営にあたっては、現地に派遣した各専門家に多大なる支援を賜りました。また、事業の企画および評価検討については、別途事務局内に設置した有識者委員会の委員から適宜ご指導、助言をいただきました。さらに現地における専門家活動にあたっては、独立行政法人国際協力機構ウガンダ事務所および同機構コメ振興プロジェクトならびにウガンダ国立農業研究機構傘下の農業工学適正技術研究センターよりご協力をいただきました。ここに、記して感謝申し上げます。

最後に、本報告書は当協会の責任において作成したものであり、農林水産省あるいは日本国政府の見解を代表するものではないことをお断りします。

2014 年 3 月

公益社団法人 国際農林業協働協会
会 長 西 牧 隆 壯



事業関連地図：ウガンダにおける主要な調査対象地

「UGANDA – UBOS District Shapefile (District boundaries 2012)」および「Uganda Districts Information Handbook Expanded Edition 2011-2012」を基に当協会作成。背景地図には Google Physical layer を用いた。

(<http://www.fspmaps.com/dataportal/content/uganda-ubos-districts-shapefile>：アクセス日 2014 年 3 月 12 日)

プロジェクト写真



写真1 NaCRRRI 内の JICA コメ振興プロジェクト
正面奥が農業機械用倉庫



写真4 耕耘機に除草機を取付け、除草試験を行
った



写真2 農家圃場において耕耘機による耕起試験
を行った



写真5 人力による除草試験



写真3 人力作業による耕起試験



写真6 刈取機を用いた試験



写真7 人力による刈取り試験



写真10 精米試験 エンゲルバーグ型(左)とミルトップ型(右)を比較した



写真8 投込式脱穀機による脱穀試験



写真11 VECO の支援を受けて耕耘機を導入した Bugiri 県 Nankoma 地区農家ではトウモロコシ脱粒機のサービス等で収入を増やしていた



写真9 人力による脱穀試験 時間がかかるだけでなく、ロスも多い



写真12 Nankoma 地区農家は耕耘機にトレーラーを接続し、収穫物や建築資材等の運搬にも活用していた



写真 13 耐久性調査の結果、クラッチレバーの破損が多く見られた 純正品の代わりにバイク部品で代用していた 木材のシャフトまで使っている



写真 16 すり減ってワイヤーが出てしまっているタイヤ スペアが手に入らない



写真 14 運搬車とトレーラーを接続する牽引桿 最も破損しやすいパーツとのこと



写真 17 適切に調整されていないVベルト 調整不足のベルトにより耐久性が落ちてても農家は対処できていない



写真 15 修理を重ねたモールドボードブラウ 土壌が固く曲がることが多い



写真 18 耕耘機所有農家の工具 必要最低限のものさえ不足しているため、満足にメンテナンスが出来ない



写真 19 AEATREC の協力のもと、耕耘機の研修を行った 農家対象の初心者向け研修では耕起や運搬等の基礎的な使い方を練習した



写真 25 現地協力機関の AEATREC は作業機の試作や修理を行っている 耕耘機所有農家宅を訪問して支援していた



写真 20 農家対象の上級者向け研修 作業機の調整等技術的な内容のほか、賃サービス業の価格設定についても講義を行った



写真 26 農機代理店調査にて New Holland 等の乗用トラクタを扱う CMC

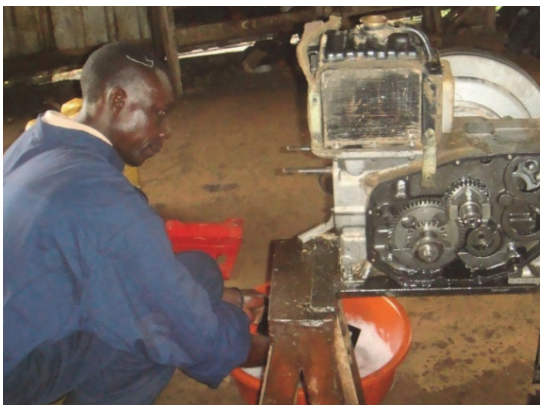


写真 21 研修では、メカニック対象のコースも実施した 基本的な整備から分解・洗浄まで実習を行った



写真 27 農機代理店調査 Massey Ferguson の乗用トラクタ等を扱う ENGSOL



写真 22 耕耘機のデモンストレーション 100 名を超える参加者があった 購入を検討する農家もいた



写真 28 ウガンダ北部Lira県の小規模稲作農家が耕作を諦めた湿地 自宅からの距離が遠く、労働力も不足していた



写真 23 耕耘機およびトウモロコシ脱粒機のデモンストレーション ラジオも活用して周辺農家に広く宣伝した



写真 29 Lira 県のビジネスイベントで展示されていた中国製耕耘機一式 農機のニーズは高く、日本メーカー製の情報も求められていた



写真 24 畑作農家でのデモンストレーションでは刈取機が多く女性の興味を引きつけた



写真 30 ウガンダ北部Nwoya 県郊外の企業 NUAC が販売する中古トラクタ 稲作を含めた大規模エーステートにも活用されている



写真 31 タンザニア調査 ローアモシ灌漑スキーム
ウガンダよりも水稻栽培が普及している



写真 34 タンザニア調査 アルーシャ近郊
Lekitatu 村で個人所有されている日本メーカー製
耕耘機 スペアパーツの入手に苦労している



写真 32 タンザニア調査 ローアモシ灌漑スキーム
の個人所有トラクタ（日本メーカー製）



写真 35 公開セミナー（東京） 民間農機メーカー、
国際協力関係者等から多数参加いただいた



写真 33 上記写真 32 のトラクタ・ホイール ボルト
が欠損している 技術的知識が不足しメンテナ
ンスの基本ができない



写真 36 成果報告セミナー（ウガンダ、JICA ウガ
ンダ事務所） 現地在住の民間からも多く参加い
ただいた

略 語 一 覧

ACE	Area-Cooperative Enterprise	
ACF	Agricultural Credit Facility	
AEATREC	Agricultural Engineering and Appropriate Technology Research Centre	農業工学・適正技術研究センター
AICAD	Project for Construction of African Institute for African Development	アフリカ人造り拠点プロジェクト
AO	Agricultural Officer	農業普及員
ASA	Agricultural Seed Agency	農業種子公社
BAIDA	Bugiri Agri-business and Institutions Development Association	ブギリ県商業的農業・組織開発協会
CARD	Coalition for African Rice Development	アフリカ稲作振興のための共同体
CHAWAMPU	Chama cha Wakulima wa Mpunga	稲生産者組合
DADP	District Agricultural Development Plan	県農業開発計画
DSIP	Development Strategy and Investment Plan	開発戦略・投資計画
EAAPP	Project of the Eastern Africa Agricultural Productivity Program	東アフリカ農業生産性プログラム
FAO	Food and Agriculture Organization	国連食糧農業機関
FIP	Framework Implementation Plan	DSIP サブプログラムのアクションプラン
IAEA	International Atomic Energy Agency	国際原子力機関
IFAD	International Fund for Agricultural Development	
IRRI	International Rice Research Institute	国際稲研究所
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
KADC	Kilimanjaro Agricultural Training Centre	キリマンジャロ農業開発センター
KADP	Kilimanjaro Agricultural Development Project	キリマンジャロ農業開発計画
KATC	Kilimanjaro Agricultural Training Centre	キリマンジャロ農業研修センター
KNCU	Kilimanjaro Native Cooperative Union	キリマンジャロ原住民協同組合
LMIS	Lower Moshi Irrigation Scheme	ローアモシ灌漑地区
LOMIA	Lower Moshi Irrigators Association	ローアモシ灌漑組合
MAAIF	Ministry of Agriculture, Animal Industry and Fisheries	農業畜産水産省
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MFIS	Micro Finance Institutions	
MSC	Microfinance Support Center Ltd.	
NAADS	National Agricultural Advisory Service	国家農業支援サービスプログラム
NAFCO	National Agricultural and Food Corporation	国家農業食糧会社
NARL	National Agricultural Research Laboratory	国立農業分析研究所
NaCRRI	Namulonge Crops Resource Research Institute	国立作物資源研究所
NAP	National Agriculture Policy	
NARO	National Agriculture Research Organization	国家農業研究機構
NDP	National Development Plan	
NEC	National Enterprise Corporation	

NIS	Ndungu Irrigation Scheme	Ndungu 灌漑地区
NUAC	Northern Uganda Agricultural Centre	北ウガンダ農業センター
NVTI	Nakawa Vocational Training Institute	ナカワ職業訓練所
RPO	Rural Producer Organizations	農業生産者グループ
RYMV	Rice Yellow Mottle Virus	稲黄斑ウィルス病
SAA	Sasakawa Africa Association	笹川アフリカ協会
SACCO	Saving And Credit Cooperative Organizations	貯蓄信用協同組合
SACCOS	Saving and Credit Cooperative Society	預金融資組合
SAGOT	Southern Agriculture Growth Corridor	南部農業成長回廊
SIAD	Sustainable Irrigated Agriculture Development Project in Eastern Uganda	東部ウガンダ持続型灌漑農業開発計画
SUA	Sokoine University of Agriculture	ソコイネ農業大学
TICAD IV	Tokyo International Conference for African Development IV	第4回東京アフリカ開発会議
T.Shs	Tanzania Shilling	タンザニアシリング
UBOS	Uganda Bureau of Statistics	ウガンダ統計局
UCA	Uganda Co-operative Alliance Ltd.	
UCSCU	Uganda Cooperative Saving and Credit Union Limited	
UNIDO	United Nation Industrial Development Organization	国連工業開発機関
UNRDS	Uganda National Rice Development Strategy	ウガンダコメ振興戦略
USAID	US Agency for International Development	米国国際開発庁
Ush	Uganda shilling	ウガンダシリング
VECO	Vredeseilande Country Office	ベルギーNGO
VLSA	Village Savings and Loans Association	
WARDA	(現 Africa Rice Center)	アフリカ稲研究センター
WFP	World Food Program	世界食糧計画
WUA	Water User Associations	水利組合
ZARDI	Zonal Agricultural Research and Development Institute	地域農業開発研究所
ZARI	Zanzibar Agricultural Research Institute	ザンジバル農業研究所

1 USD = 2,508.94Ush (http://ja.exchange-rates.org/Rate/USD/UGX_2014/03/12 時点)

1 USD = 1,626.06T.Shs (http://ja.exchange-rates.org/Rate/USD/TZS_2014/03/12 時点)

平成 25 年度サブサハラ・アフリカにおける
アグリビジネス展開・促進実証モデル事業

第 1 年次報告書

—目 次—

第 1 章 事業報告書要旨	1
1. 事業の目的	1
2. 事業の内容	1
3. 事業実施結果要約	1
第 2 章 展開・促進概況調査結果	4
1. ウガンダの自然・社会・文化的背景	4
2. 農業環境とファーマリングシステム	6
1) 自然条件と地域区分	6
2) 土地利用とファーマリングシステム	6
3. 農家経済の概要	9
1) ウガンダの農村経済概要	9
2) 農家経済調査	11
3) 農家聞き取り調査	13
4. 稲作の現状と課題	13
1) 稲作の発展	13
2) ウガンダコメ振興戦略（UNRDS）	14
3) 稲作の現状	14
4) 主な栽培品種	15
5) 栽培方法	16
6) 主な病虫害	17
7) 収穫後処理とマーケット	18
8) 試験研究体制	19
9) 普及体制	19
5. ウガンダ国の農業政策（DSIP）	19
6. 農業機械化政策（Framework Implementation Plan of the Agricultural Mechanization Taskforce）	21
7. 農業機械の現状	24
1) 農業機械化概観	24
2) 農業機械の試験研究	25

3) 教育・研修機関	26
4) 農業機械の現地生産の状況	27
5) 農業機械ディーラー	27
6) 民間トラクタ賃耕業	28
7) 普及機関を通した農機の提供	29
8) 農家の利用状況	30
9) 中大規模精米業	30
10) 小規模精米機	31
8. 農業金融の現状	31
1) はじめに	31
2) 金融機関の形態と法規制の概要	32
3) 農業金融支援のための主な国の施策と規制金融機関の農業融資の動向	33
4) 農村部での金融機関アクセスと農家の農業資金借入の状況	35
5) 聞き取り調査結果	37
6) おわりに	41
Box 1 ウガンダのハブ機能紹介	44
Box 2 保税区を利用した貨物売買の流れ（中古自動車の場合）	45
第3章 実証試験結果	46
1. NaCRRRI 内圃場試験	46
1) 試験方法	46
2) 試験結果	47
2. NaCRRRI 周辺農家試験	50
1) 試験方法	50
2) 試験結果	51
Box 3 ボダボダについて 新しい流通の担い手	54
3. VECO による耕耘機導入試験フォローアップ結果	55
1) 背景	55
2) フォローアップ結果	55
4. 耕耘機導入についての考察	58
1) 耕耘機の機能別種類	58
2) それぞれの特徴	59
3) 耕耘機の特性を生かした作業体系	60
Box 4 耕耘機利用成功事例1 ビクトリア湖畔の島の食糧供給で成功	61
Box 5 耕耘機利用成功事例2 都市近郊の地の利を生かした農業で成功	62

第4章 アグリビジネス展開の今後の課題.....	63
1. 農家から見た課題.....	63
1) 耕起作業の機械化.....	63
2) 耕起方法の改善.....	63
3) 賃耕・賃作業と産地形成.....	63
4) 付加価値の創造.....	63
5) 農業機械購入への道.....	64
2. ウガンダ民間企業から見た課題.....	64
1) 販売会社.....	64
2) 現地農業機械製作会社.....	64
3. 日系企業から見た課題.....	65
1) スペアパーツの供給.....	65
2) 故障原因の追求.....	65
3) 使用方法の指導.....	65
4) 技術の提供.....	65
5) 宣伝・広報活動充実.....	66
6) 最近の農業機械輸入状況.....	66
第5章 タンザニアの稲作と日本の稲作振興協力の概況.....	70
1. 稲作の現状.....	70
2. 歴史的経緯.....	71
3. 稲研究の流れ（品種改良を中心に）.....	72
4. キリマンジャロ州での灌漑稲作開発協力.....	74
5. タンザニア全土を対象とした稲作研修・普及.....	77
6. タンザニア稲作の発展動向.....	83
7. 結び.....	86

別冊1

ANNEX 1：現地協力機関による事業実施報告

1. AEATREC 実証試験報告（Report on Feasibility Survey on Suitability of Mechanization with Small Agricultural Machinery for Smallholder Farmers in Uganda）
2. AEATREC 研修報告①（Practical Training of Untrained Farmers and Operators on Use of Power Tillers and Their Implements in Feasibility Survey Area of Bugiri in Uganda）
3. AEATREC 研修報告②（Practical Training of Mechanics on Operation and Repair of Power Tillers in Feasibility Survey Area of Bugiri in Uganda）
4. AEATREC 研修報告③（Refresher Training of Farmers, Operators and Mechanics on Use of

Power Tillers and Their Implements in Feasibility Survey Area of Bugiri in Uganda)

ANNEX 2 : 有識者委員会および現地調査報告

1. 第1回有識者委員会およびワーキンググループ資料
2. 第2回有識者委員会およびワーキンググループ資料（第1回および第2回ウガンダ現地調査報告を含む）
3. 第3回有識者委員会およびワーキンググループ資料（タンザニア附帯調査報告および第3回ウガンダ現地調査報告を含む）
4. 第3回有識者委員会およびワーキンググループ資料（農業金融について）
5. 第4回ウガンダ現地調査報告
6. タンザニア附帯調査協議要旨

ANNEX 3 : 公開セミナー資料

1. 案内状
2. 配付資料
3. アンケート
4. アンケート集計結果

ANNEX 4 : 農村・農家経済調査結果

1. 農村調査結果
2. 農家調査結果

ANNEX 5 : 農業機械輸入実績および代理店調査結果

1. 輸入国別輸入台数実績表
2. 輸入者別輸入台数実績表
3. 主要販売店別輸入国および販売額実績表
4. 販売店別の保証・修理体制・日本製品の取扱い
5. 主要販売店概要
6. 簡易調査結果（精米機および薬剤散布機）

別冊2

ANNEX 6 : Development Strategy and Investment Plan (DSIP)

1. DSIP（英語）
2. DSIP（機械化該当部分日本語仮訳）

ANNEX 7 : 農業機械化実施計画 (FIP-Mechanization)

1. FIP 機械化（英語）
2. FIP 機械化（日本語仮訳）

ANNEX 8 : Aganda Agricultural Credit Facility (ACF)

ANNEX 9 : Tanzania Agricultural Mechanization Strategy (TAMS)

1. TAMS（英語）
2. TAMS（日本語仮訳）

第1章 事業報告書要旨

1. 事業の目的

サブサハラ・アフリカ（サハラ砂漠以南のアフリカ）地域では、栄養不足人口が占める割合は約3割と高い状況にあり、さらに近年、国際的な食料価格の高騰等により、貧困・飢餓問題が深刻化している。これらの問題解決には、同地域の食料安全保障の確保、貧困削減等が重要であり、その方策として、同地域の基幹産業である農業への直接投資を通じた農業生産の増大および生産性の向上が挙げられる。

このことから、同地域において、農業機械などの資機材の投入による農産物生産の増大および生産性向上の実証試験を通じて、民間企業等によるサブサハラ・アフリカ地域の農家向けアグリビジネスへの投資を促進するとともに、同地域における農家の所得向上と貧困削減を図ることを目的として、農林水産省補助事業「平成25年度サブサハラ・アフリカにおけるアグリビジネス展開・促進実証モデル事業」（以下本事業）を実施した。

2. 事業の内容

本事業では、サブサハラ・アフリカの中から対象国をウガンダ共和国（以下ウガンダ）およびタンザニア連合共和国（以下タンザニア）の2ヵ国に選定した。ウガンダで実証試験および実証試験附帯調査を行い、さらに、広くサブサハラ・アフリカ地域において農家向けアグリビジネスへの投資を促進するため、タンザニアで実証附帯調査を行った。

実証試験では、主に陸稲栽培農家に対し耕耘機、脱穀機、精米機を導入し、各農業機械の性能および労働生産性の改善にどの程度寄与できるかを検証した。また、ウガンダでは日本メーカー製の耕耘機が既に導入した農家が出現していたため、これによって農家の営農がどのように変化したか、また、耕耘機の耐久性および運用時の課題を調査した。

実証試験と併せて実施した実証附帯調査では、農家所得向上を目的とした農業機械導入を進めるにあたって必要とされる情報を収集した。加えて、現地派遣期間中には農家および技術者等への指導・育成を目的とした講習会を開催し、農業資機材の使用および管理方法について指導した。

以上の活動により、本事業では民間企業等によるアグリビジネス展開・促進に必要な基礎的な情報を収集した。事業成果は実証試験結果、実証附帯調査結果、さらには有識者委員会の検討結果を踏まえて報告書に取りまとめられた。また、主要な成果報告として農業機械メーカー関係者および国際協力事業関係者を対象としたセミナーを行い、将来的な投資の方向性を関係者間で共有している。

3. 事業実施結果要約

1) 実証試験

本事業ではウガンダ国 Wakiso 県 Kyaddondo 郡にある国立作物資源研究所 NaCRRI で実施されている JICA コメ振興プロジェクトおよび農業工学・適正技術研究センター AEATREC からの協力を得て実証試験を行った。試験は、NaCRRI 内の種子生産圃場および周辺農家圃

場を借上げ、機械作業区と人力作業区を設定し天水低湿地陸稲栽培を行い、耕起・中耕（除草）・収穫の段階で機械化を行った場合の労働生産性の変化を評価した。試験の中で使用した機械は、耕耘機（ロータリー式および牽引式）、刈取機、脱穀機および風選機である。耕耘機には作業機としてプラウ、播種機、および除草機を取付けて作業を行った。また、収穫したコメを用いて精米機試験も実施した。

試験の結果、稲作作業の全ての工程で機械化により作業時間は短縮され、労働生産性は改善された。労働力が不足しているウガンダでの農業において、燃料代を考慮しても耕起作業の機械化は経済的であり、耕作地拡大が可能であることが示された。また、農家にとって負担が大きいとされる除草作業においても耕起作業と同程度に効率化されたとともに、実際に機械化するにあたって農家が直面する課題についても確認できた。収穫段階での試験では刈取機による作業効率の向上が著しく農家の評価が高かった。また、脱穀および風選作業では作業短縮だけでなく、収穫ロスを防ぐことで数字の結果よりも効率化が図れると見られる。さらに精米試験ではミルトップ型精米機がエンゲルバーグ型と比べて作業時間が短縮化され、エネルギーコストも節約できることが示された。

以上の通り、本事業実証試験で導入された農業機械によって稲作の各工程における労働生産性が向上した。実際の試験にあっては機械化の体系が不十分なこと、およびオペレータの技術が未熟なことなどから、今後の改善の余地はあるものの、機械化が稲作農家の規模拡大に資することが示唆された。また、機械化によって単位面積あたり収量に与える影響は必ずしも明らかでなかったことおよび農業機械を継続的に運用できた場合、どの程度所得が増え、貧困削減に繋がるかが今後の課題と考えられる。

2) 耕耘機導入フォローアップ

本事業では東部 Bugiri 県 Nankoma 地区（小郡）において、ベルギーの NGO、VECO から購入資金援助を受けて日本メーカー製耕耘機を購入した農家に着目し、収入、耕作面積、栽培作物等の基本情報のほか、上記圃場試験だけでは把握が難しい耕耘機導入による営農の変化と耕耘機の耐久性について調査した。

耕耘機導入による最も大きな変化は、労働生産性の改善により耕作面積が約 4 倍に拡大したことであった。また、周辺農家の賃耕、トウモロコシ脱粒機等の動力源、トレーラーと連結して収穫物、建築資材、生活用水等の運搬に活用されており、賃料を得ることで収入を拡大させていた。耕耘機を上手に使い労働生産性が改善された結果、得られた時間を更なる営農や組合活動等に時間を割く者が見られた。

耕耘機の耐久性については、複数回に分けて同地区を訪問した結果、耕耘機の中心部分、エンジンやギアボックスの故障は見られない一方で、クラッチレバーおよびトレーラー接合部分の故障や消耗品（V ベルトやゴムタイヤ）の激しい損耗が確認できた。スペアパーツの供給が地方では難しく、農家は代用品や鍛冶屋による修理で対応していた。

耕耘機所有農家の半数は使用・管理方法の研修を受けているが、メンテナンスについては改善の余地があった。故障の多くは軽微なものであったが、利用者が維持方法を理解していない為に発生する故障や損耗から、より重大な故障につながる可能性があり、更なる

保守管理指導が必要と思われた。このことから、本事業では耕耘機所有者に対する使用・管理方法のトレーニングだけではなく、周辺地域で機械修理をしている者で耕耘機の修理を行う可能性高い者に対する修理の基礎実習訓練も実施した。

購入資金返済状況については、耕耘機を耕起だけでなく動力や運搬等にも活用して賃料を稼ぐことで期限内に購入経費を返済できるとの回答があった。一部の農家からは干ばつの影響やオペレータの管理不足によって返済遅延の可能性が見られたが、耕耘機導入により耕地拡大、労働負担軽減、収入増加している現状が把握できたとともに、適切に運用していくための課題を確認できた。

3) 実証附帯調査

ウガンダでは、民間事業等によるアグリビジネス展開・促進に必要な基礎的な情報を、関係機関、民間企業、農家などからのヒアリング、資料などによって収集した。収集した主な情報は以下のとおりである。

- (ア) 稲作を中心とする農業生産の概要
- (イ) 農家経済の概要、Wakiso 県 Namulonge 地区および Bugiri 県 Nankoma 地区の農家経済状況
- (ウ) 農業機械化の方針と現状
普及状況、流通経路、販売価格、機械の補修
- (エ) 農業金融の状況、とくに小規模農家向け金融の現状
- (オ) ウガンダの社会・文化的背景

タンザニアにおいても、ウガンダと同様、関係機関、民間企業、農家からの聞き取りにより、農業機械化の現状や阻害要因を概観するとともに、農業機械化に関する政策や民間企業の販売戦略の実態と動向を把握した。

第2章 農林業発展の動向

1. ウガンダの自然・社会・文化的背景

ウガンダはアフリカ大陸の東部に位置し、東をケニア、南をタンザニア、南西をルワンダ、西をコンゴ民主共和国、北を南スーダンに囲まれた内陸国である。国土の南部を赤道が横断しているが、平均標高が 1,100m であるため、年間を通して平均気温が 23 度で温暖である。年間平均降水量は 1200mm あり、南にはビクトリア湖を抱え、アフリカ諸国の中では水資源に恵まれ、農業に最も適した国の一つであるといえる。ウガンダの経済基盤は農業であり、国内総生産の 42%、輸出額の 85%（コーヒー、紅茶、綿花、タバコ等）を占め、国民の 80%以上が農業関連分野に就労している（MAAIF,2009）。2011 年の統計では国民人口は 3,400 万人、一人当たり所得は 1,151 ドル（2008 年）、人口増加率は 3.5 %に達し、2050 年には人口は 9,000 万人を突破するとみられている。国土面積は 23 万 6 千平方キロメートルで、このうちビクトリア湖の面積が 15%を占めるので、陸地面積は日本の本州より少し小さい。増え続ける人口に対する安定的な食糧供給、食の安全保障が大きな課題となってきた。農業の生産性の改善、新しい作物の導入などが求められている。

国土は、西南部のコンゴ共和国国境と、東部のケニア国境にはそれぞれ、ルエンゾリとエルゴンという高山地帯を有するが、国の中央部、北部は緩やかな波状形の土地で、丘地と低地が交互に連なっている。ウガンダの農業はこれまで丘地を利用した、バナナ、ミレット、トウモロコシ、サツマイモなどが栽培され、また地域によっては牧畜が盛んであるが、低地については放置されてきた。近年にいたり、低地に適した稲作が少しずつ取り入れられ、低地の農業開発が進みつつある。

ウガンダは、1862 年にスピークスがナイルの源流をジンジャに発見してから、ちょうど 100 年後の 1962 年にイギリスから独立し、独立国として 50 年余の歴史を刻んできた。しかし現在のムセベニ大統領が政権をとるまでの前半 20 数年間は、アミン大統領の独裁政治をはさんで、社会主義のオボテ大統領が 2 度政権につき、またムセベニ大統領もゲリラ活動から政権につき、政権獲得後も内戦の状態が続いてきた。したがって、一般農民からすれば、落ち着いて農業ができる環境になってからまだ 20 年はたっていないとみる必要がある（特に北部では、神の抵抗軍¹の活動が収束してからのせいぜいこの 10 年）。植民地時代、社会主義時代、恐怖政治時代を味わってきた農民からすれば、たとえば協同組合を設立するにしても、マイクロファイナンスを利用するにしても、政府なり、金融機関なり、またお互いをなかなか信用できない気持ちをもっていることも確かである。

ウガンダは他のアフリカ諸国と同じように多民族国家である。大きく見れば、バンツー系とナイル系に分かれる。人口が際立って大きいのは、カンパラを中心とする中央部のガ

¹ウガンダ北部を中心に活動するキリスト教過激組織。南スーダンに拠点を置き、ウガンダへのテロ行為を実行している。（公安調査庁 HP： <http://www.moj.go.jp/ITH/organizations/africa/LRA.html>）

ンダ人で、アンコーレ人、アチョリ人、テソ人などがこれに続くが、国全体では 56 の民族があり、それぞれが独自の言語をもっている。地方の調査では、英語、ガンダ語に地元の言語と通訳の通訳が必要なこともある。

宗教はキリスト教が 80%、イスラム教、伝統的宗教、その他が残りとされるが、イスラム教徒が増加傾向にある。またキリスト教徒については、カトリック、プロテスタント、英国国教会に加えて近年は新しい宗派が都市の貧困層を対象に熱心に活動している。北部での神の抵抗軍の活動はほぼ収束し、宗教、宗派間の対立は現時点ではそれほど厳しいものではない。

イギリスの植民地時代は、北部を除き、従来のブガンダ、ブニョロ、トロ、アンコーレなどの王国を形式上残し、保護領とし間接統治の形で行われた。独立後、一時各王国は消滅したが、現ムセベニ大統領が政権を確立するに当たって、伝統的な勢力と妥協するために、文化的な象徴としての王を認め、今日に至っている。各王国は小さいながら議会と政府をもっており、何をもって文化的象徴とするのかをめぐっては、現政権側と、旧王国側には意見の対立がある。この点は与党と野党の対立、宗教的な対立、民族間の対立よりも、ウガンダ社会の底流としての、伝統的なものと近代的なものとの対立軸として残っている。現在のムセベニ政権の事実上の一党独裁が長引くにつれ、ウガンダの社会の不安定要因のひとつとなってきた。特に職に就けない若い人たちが時にデモを起こし、タイヤを燃やして道路を封鎖したり、暴動の結果、流血騒ぎになる時の引き金となっている。

教育制度は 7 年間の初等教育、4 年間の前期中等教育、2 年間の後期中等教育、高等教育となっている。初等教育は無償で、教科書も無料である。しかしパブリックスクールでも制服の着用を求められ、またノートなどその他の学用品とともに親の負担となっている。親は教育こそが現状から脱出できる道と考えているようで、それぞれの立場において子供を上为学校へやろうと熱心で、教育熱、進学熱は町でも村でも極めて高い。貧困農家の場合、農外支出に占める教育費と携帯電話の通話料の占める割合は極めて大きい。元はバナナとイモを植え、牛を飼っておればゆつくりとした生活ができた農家が今は何としても現金収入を得たいという風に変わってきている。校舎が足りないとか、先生の質が悪い、せっかく入学してもドロップアウトする生徒が多いといった問題はあるにせよ、ここ数年の初等教育の発展ぶりはこの国の将来に明るい未来を感じさせる。また中等教育、高等教育に進む学生も多いが卒業後の就職状況は厳しいものがある。最高学府とされるマケレレ大学を出ても就職できず、田舎の両親のもとでぶらぶらしている若い人に出くわすこともある。一方、教育は英語でなされることが多く、若い人は自分の部族の言葉と同じように英語を使うことができ、一定以上の学歴はコモンウェルズ共通のものとして通用するのは、グローバル時代といわれる今日、企業が誘致され、職場が拡大していければ、国全体として大きなアドバンテージになるとみられている。

農業以外の産業をみると、電話・通信、土木建築、不動産、セメント、サービス業が主なものであるが、サービス業のなかでは小売業とともに教育産業が大きな位置を占める。大企業の多くは多国籍企業であるが、ウガンダ企業とされる大企業も、インド、パキスタン系が多い。またローカルの小さな店を除けば、流通経済はインド系が握っており、金持ちと言えばインド系ということになっており、羨ましがられる半面、貧富の格差がこれ以上進んで行けばかつてのアミンの時代のようなインド人、アジア人排斥といったことが起こるのではないかと危惧する向きもある。

2. 農業環境とファーマリングシステム

1) 自然条件と地域区分

ウガンダは、東アフリカの南緯1°から北緯4°の赤道直下に位置する内陸国で、南側をタンザニアとルワンダ、西側をコンゴ（民）、北側をスーダン、東側をケニアに囲まれている。国土面積は 24.1 万 km² で日本の国土面積の約3分の2の大きさである。平均標高は 1222m と高地に位置するため赤道直下の割には温暖な気候である。首都のカンパラ（Kampala）の平均気温は 22℃で、一年を通じてほとんど変化がない。3月から6月の大雨季と 10月から1月の小雨季があり、年平均降水量は 1200mm 程度である（図 2-1）。ビクトリア湖やチョガ湖から流れる多くの河川があり、また、標高 4000m を超すルウェンゾリ山地とエルゴン山からも豊富な水が流れ、肥沃な土壌が分布している。

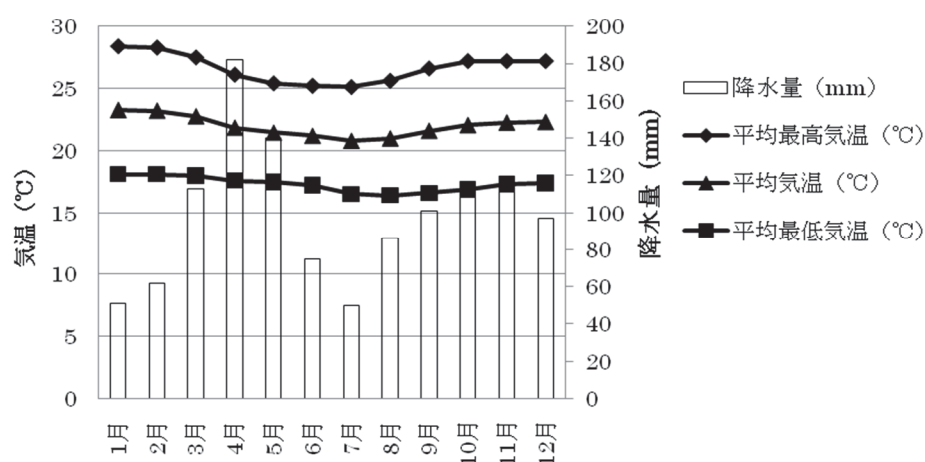


図 2-1 首都カンパラの気温と降水量(1990-2000)
出典: WCO

2) 土地利用とファーマリングシステム

ウガンダは年間を通じて平均気温にほとんど変化がなく、2度の雨季があることから、作物によっては年に2作の栽培が可能である。ただし、ウガンダ国内の微気象の違いからウガンダ農業畜産水産省は全国を7つの農業生態区分に分けている（図 2-2）。

各農業生態区分のファーマリングシステムの概要を以下に示す。

(1) テソシステム (Teso system)

東部のソロティ (Soroti) 周辺地域で行われているファーミングシステムである。2度の雨季中にしばしば豪雨が発生する一方、12月から3月の乾季がしばしば延びることがある。土壌は砂が多く痩せている。ウガンダでは珍しくウシを利用した鋤耕起で、1年生作物のトウモロコシ、シコクビエ、ソルガム、ササゲ、キャッサバ、ラッカセイ、サツマイモ、ゴマの生産が多い。代表的な換金作物はワタである。輪作が一般的で、他の地域に比べて一人あたりの栽培面積が最も大きい。この地域は、家畜がしばしば隣国や、カラモジャ地方からの盗難に遭ったり、乾季が長く続くと飢餓が発生したりすることがある。また、ワタ価格の低下から収入が不安定であり、ハチミツやシアバターなどの副産物で収入を補っている。

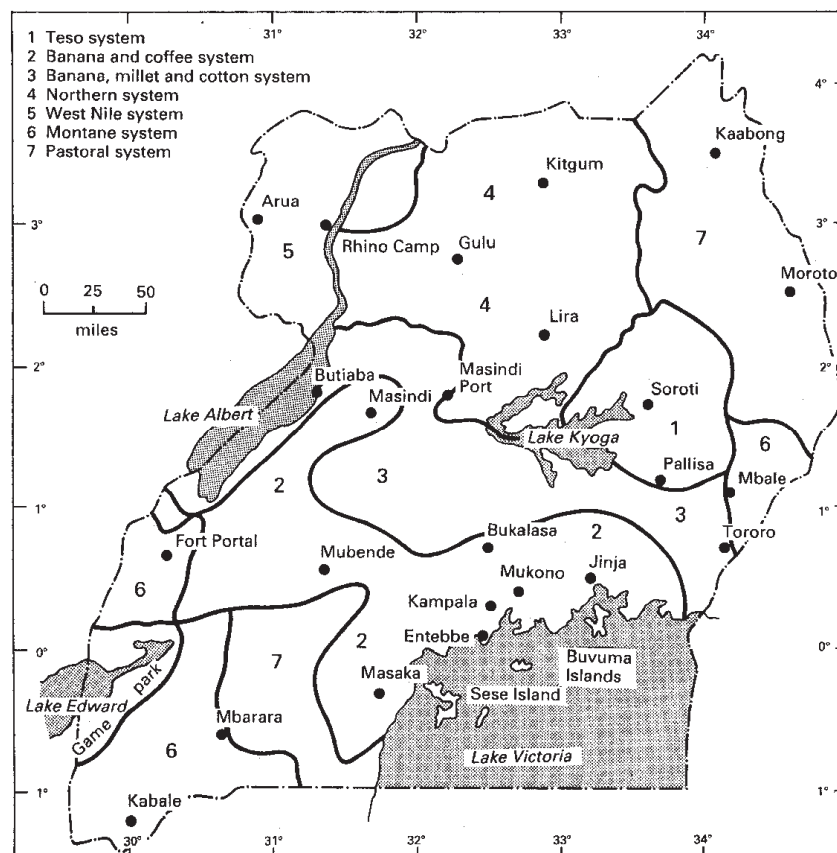


図 2-2 ウガンダのファーミングシステム分布図

出典: Beinempaka et.al(1989)

(2) バナナ・コーヒーシステム (Banana and coffee system)

ビクトリア湖に面した地域で、土壌は肥沃で気候は温暖である。基幹作物は料理用バナナで換金作物はコーヒーが代表的である。この地域は1年生作物よりも多年生作物であるサトウキビやチャのエステート農業が盛んである。コーヒーと並んでチャやワタも小農の換金作物として栽培されている。その他の食用作物も多く栽培されており、トウモロコシ、キャッサバ、ラッカセイ、ソルガム、ダイズやショウガ、タマネギなどの野菜類が栽培されている。また、この地域の西部では近年ネリカを中心に陸稲栽培が盛んである。エステ

ート農業以外は換金作物、食用作物ともに間作栽培が多い。この地域は人口が多いため個人の土地所有は小規模である。カンパラ (Kampala)、ジンジャ (Jinja)、ムコノ (Mukono)、マサカ (Masaka)、エンテベ (Entebe) といった都市を含む地域のため、市場供給が容易である。この地域の問題点は、農地拡大のための森林破壊と農地の過剰使用による土壌劣化である。

(3) バナナ・シコクビエ・コットンシステム (Banana, millet and cotton system)

このシステムはバナナ・コーヒーシステム、テソシステムと北部システムの間に位置し、トロロ (Tororo)、パリサ (Pallisa)、ルウェロ (Luwero) などの地域を含んでいる。主要な換金作物はワタで、主食作物は料理用バナナ、シコクビエであるがトウモロコシの利用が増えている。ワタとシコクビエを基本とした輪作が行われている。その他の食用作物はソルガム、ラッカセイ、ササゲ、キャッサバ、サツマイモなどが栽培されている。この地域は乾季が長く続くことがあり、しばしば食料不足が起きている。近年では低湿地を利用した稲作が急激に増えている。

(4) 北部システム (Northern system)

このシステムはスーダン国境からグル (Gulu)、リラ (Lira)、アパック (Apac)、キットグム (Kitgum) を含んだ地域に位置している。換金作物はワタだがヒマワリも増えてきている。食用作物は牛耕によるシコクビエ栽培が盛んである。その他の食用作物はトウモロコシ、ゴマ、ラッカセイ、キャッサバ、ササゲなどである。この地域では土地の個人所有は無い。共同体として、ランゴ (Lango) のワンガティック (Wangatic)、アチョリ (Acholi) のワンクェリ (Wang Kweri) が知られている。この共同体が所有する土地賃貸制度は農地を十分に活用できないという問題を引き起こしている。また、大都市市場が遠隔のため、農産物を供給することが困難である。

(5) 西ナイルシステム (West Nile system)

このシステムはコンゴ (民)、スーダン国境のアルア (Arua)、モヨ (Moyo)、ネビ (Nebbi) を含んだ地域に位置している。ワタとタバコが主たる換金作物である。土地賃貸制度のために定着農業ではなく移動耕作が行われている。また、伝統的に性差による労働の区別が残っており、畑の耕起は女性の仕事となっている。

(6) 高地システム (Montane system)

このシステムは、ルウェンゾリ (Rwenzori) 山地周辺とエルゴン (Elgon) 山周辺およびカリシンビ (Karisinbi) 山周辺のカセセ (Kasese)、ブシェニ (Busenyi)、ムバララ (Mbarara)、ルクンギリ (Rukungiri)、カバレ (Kabale)、ムバレ (Mbale)、カプチョルワ (Kapchorwa) を含む地域に位置している。主要な換金作物はコーヒーとチャである。主食作物は一般的に料理用バナナであるが、カバレではソルガムが主食である。多年生作物の生産が基本であるがトウモロコシ、シコクビエ、サツマイモ、ジャガイモ、キャッサバ、ヤムイモ、ササゲ、ラッカセイ、ダイズその他、野菜類としてキャベツ、タマネギ、ニンジン、カリフラワーなど1年生作物も栽培されている。特に急勾配な土地が多いため、段々畑でテラス栽培が多く見られる。1人あたりの耕作面積が少なく、連続耕作が多い。家畜の飼養も多く、粗放的放牧から集約的飼養まで広く見られる。この地域は急勾配の斜面のほとんどを畑地

として耕作しているので、土壌侵食が大きな問題となっている。また、農地拡大のための森林伐採も大きな問題である。

(7) 放牧システム (Pastral system)

このシステムは北東部のケニア国境に面したモロト (Moroto)、コティド (Kotido) や南西部の一部を含む地域に位置している。この地域は遊牧民のみが生活している。ウシは長い角を持ったゼブ (Zebu) やアンコーレ (Ankole) の伝統的品種を飼育している。ウシ以外の家畜はヒツジ、ヤギ、ロバ、ラクダである。家畜は自生する草を餌とする粗放的な放牧で飼育されている。土地の個人所有は無く、共同体所有である。1人1人に等しく放牧する権利が与えられている。作物栽培はわずかで、女性の手によって行われている。ミルクやバターなどの副産物を家畜から得ている。それらを売ることによりシコクビエやトウモロコシなどを購入している。この地域では過放牧による土壌侵食や森林破壊が深刻である。また、放牧地をめぐる部族内闘争や放牧地、水源をめぐる部族間闘争もしばしば起きている。

3. 農家経済の概要

1) ウガンダの農村経済概要

2009/2010 に実施された全国調査 (Uganda National Household Survey 2009/2010²) によると、ウガンダの平均月間所得額は 303,700 ウガンダ・シリング (Ush) となっている (表 2-1)。これは、2005/2006 に実施された調査結果の 170,800Ush に比べると、その増加率は約 78% である。特に、都市部の平均月間所得は 176% 増加している。農村部の全国平均を見ると、全調査時に比べて 56% 増加している。地域別の増加率をみると、中部が 75%、東部が 5%、北部が 54%、西部が 96% となっており、西部の農村部における月間所得額の増加率は他の地域よりも大きく、東部がどの地域よりも小さくなっていることから、所得の増加に大きな地域差があることが分かる。また、2005/2006 調査時よりも、地域間の所得額の差が広がっている。農村部にて最も所得額の高い中部と、最も所得額の低い北部の所得の差額を比べると、2005/2006 には 116,400Ush であったが、2009/2010 にはその 2 倍近い 219,600Ush となっている。

表 2-1 ウガンダにおける平均月間所得額 (Ush)

地域	2005/2006			2009/2010		
	都市部	農村部	全体	都市部	農村部	全体
カンパラ	347,900	—	347,900	959,400	—	959,400
中部	320,200	192,600	209,300	603,800	336,800	389,600
東部	261,700	144,100	155,500	361,000	151,400	171,500
北部	209,000	76,200	93,400	361,200	117,200	141,400
西部	313,100	144,200	159,100	479,000	282,300	303,200
ウガンダ全土	306,200	142,700	170,800	660,000	222,600	303,700

出典：Uganda National Household Survey 2009/2010

注) 中部は、カンパラを省く。

²Uganda National Household Survey 2009/2010, November 2010, Uganda Bureau of Statistics,

ウガンダにおける就業構造は、表 2-2 の通りであり、ウガンダの 76.4%以上が自営業に従事し、賃金労働によって生計を立てているのは、23.6%である。自営業に従事している人口の 7 割以上が家族農業に従事しており、労働人口全体における家族農業従事者の割合は、54.3%である。また、家族労働従事者を含む農業・狩猟に従事する人口は、ウガンダの労働者人口の 65.6%である(表 2-3)。農業・牧畜を主な収入源としている人口の割合は、2005/2006 年度調査の 71.6%と比較すると減少しているが、依然としてウガンダの労働人口において最も大きな割合を占めている。

表 2-2 就業構造 (%)

就業構造	2005/2006	2009/2010	年間成長率
自営業	81.2	76.4	3.9
雇用主	0.5	1.3	
個人事業主	51.4	17.6	
寄与的家族従業者	29.2	2.5	
実習生	—	0.5	
家族農業	—	54.3	
賃金労働	18.2	23.6	9.8
回答無	0.6	—	
合 計	100	100	

出典：Uganda National Household Survey 2009/2010

表 2-3 産業別労働人口割合 (%)

産業区分	2005/2006	2009/2010
農業・牧畜	71.6	65.6
販 売	9.1	9.8
製造業	4.5	6.0
教 育	3.0	3.5
運搬・保管・コミュニケーション	2.2	2.7
その他	8.9	12.4
回答無し	0.7	0.1
合 計	100	100

出典：Uganda National Household Survey 2009/2010

しかし、表 2-4 に示した通り、2012 年の統計概要³(2012 Statistical Abstract)によると、農業・牧畜など第一次産業の貧困率は、他の産業の貧困率に比べて高く、第一次産業に従事

³2012 Statistical Abstract, June 2012, Uganda Bureau of Statistics

する者の 25.5%が貧困層である。この統計概要における貧困とは、労働人口に属していながら所得が貧困線を下回る個人を指しており、ウガンダ全体では 21%が貧困線以下の所得で暮らしている。ウガンダの貧困削減の為には、農業をはじめとする第一次産業に従事する人口の所得拡大が不可欠である。

表 2-4 産業別貧困率（％）

	産業			
	第一次産業	第二次産業	第三次産業	全産業
非貧困	74.5	80.1	92.8	79.0
貧 困	25.5	7.2	7.2	21.0
合 計	100.0	87.3	100.0	100.0

出典：Uganda National Household Survey 2009/2010

2) 農家経済調査

本事業では、統計資料に加えて、農家の農業生産状況および農業収入などを調査し、家族を単位とした小規模農家の経済状況に対する理解を深めるとともに、ウガンダの農業機械化の持つ課題や可能性を探ることを目的とした農家経済調査を行った。調査対象地域は、首都カンパラに隣接するワキソ県および南東部のブギリ県とし、それぞれ 30 軒の農家に対して調査票を用いた面接調査を行った。調査結果は、別冊 1 ANNEX 4-1 農村調査結果に詳しいが、対象農家における経済状況に関しては、下記の通りである。

表 2-5 平均年間収入（Ush）

	畜産を省く農業収入	畜産収入および農外収入	世帯総収入
ワキソ県	3,922,733	1,832,667	5,784,400
ブギリ県	5,851,333	2,791,000	8,642,333

今回の調査結果では、ワキソ県に比べブギリ県の農家の世帯総収入のほうが多いが、畜産を省く農業収入が世帯総収入に占める割合は、両県の農家ともに 7 割近くである。約 3 割を占めるその他の収入の内、最も多いのが畜産収入であるが、小売業やバイク・タクシーからの収入など、農外収入を持つ農家も多い。また、賃耕サービスなどを利用している農家や、農業機械を所有している農家の中には、余った時間を農外活動に使うと回答している者も多くおり、農業の効率化が農業収入の増加のみならず農外収入の増加にも寄与していることがわかる。

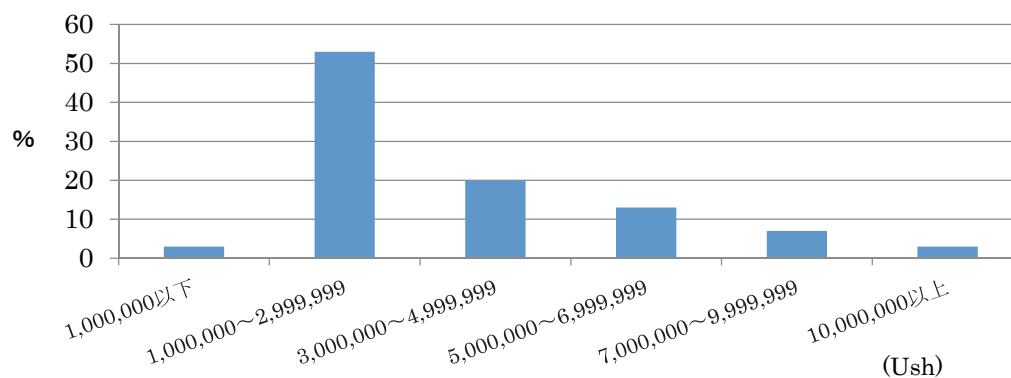


図 2-3 ワキソ県における畜産を省く農業収入の分布（年間）

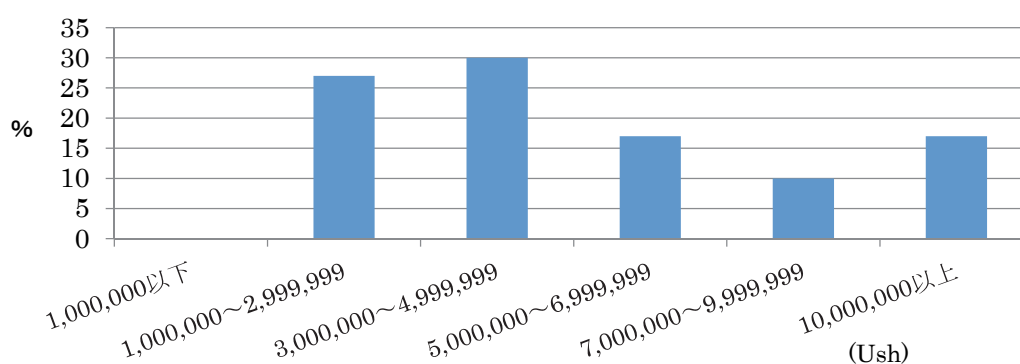


図 2-4 ブギリ県における畜産を省く農業収入の分布（年間）

表 2-6 1 エーカー当たりの畜産を省く農業収入（Ush/年）

	農業収入 (畜産を省く)	平均耕作面積 (エーカー)	1 エーカー当たりの 収入
ワキソ県	3,922,733	5.32	737,356
ブギリ県	5,851,333	7.87	743,814

表 2-5 および図 2-3、2-4 にある通り、畜産を省く農業収入はワキソ県よりブギリ県のほうが多いが、表 2-5 の通り、1 エーカー⁴当たりの畜産を省く年間農業収入では、大きな差は見られない。耕作面積を広げることによる収入の増加率で考えると、ワキソ県のほうが、ブギリ県よりも大きく、農作業の効率化などによる耕作面積の増加がもたらす影響は、ワキソ県でのほうが大きいと考えられる。耕作面積の増加に関しては、賃耕サービスを含む農業機械を利用したすべての農家が成功しており、農業機械の利用が第一次産業を担う農家の収入増加につながると考えることができる。

⁴ 1 エーカーは約 0.4ha

3) 農家聞き取り調査

前項で述べた農家経済調査に加え、調査対象とした二県の農業実態への理解を深めるために、少数の農家から詳細な聞き取りを行った。

調査結果は別冊 1 ANNEX4-2 農家調査結果に詳しいが、農業機械の利用が耕地面積の拡大のみならず、農作業に係る費用の削減にもつながることもわかった。農作業に係る支出の中で最も大きいのが人件費である。中でも、耕起作業と除草作業に多くの人手がかかるので、農家にとっては大きな支出となる。しかし、賃耕などによる農業機械の利用によって、耕起に係る費用を抑えることが出来る。また、適期播種が可能となり、収量増加や品質向上から収入増加につながっている。しかし、耕起作業以外の農作業の機械化が進んでいないことから、耕起以外の作業に係る人件費の捻出や労働力確保に不安があるために、耕地面積拡大をためらう事例もあり、農家の収入増加を図るにあたっての大きな課題であると考えられる。

4. 稲作の現状と展望

1) 稲作の発展

インドの貿易商人がイギリスの保護領であったウガンダへ 1904 年頃に稲作を持ち込んだとされる⁵。その当時種籾は輸入され、栽培はごく限られた範囲でしか行われず、インド製の家庭用石うすで精米されたコメの消費もほとんどインド人に限られていたようである。

また、1942 年、第 2 次世界大戦のアジア戦線の兵士に送るために稲が栽培され、次第に東部地域を中心に稲作は取り入れられていったとされる。それらの農家では Cakala、Matama 等の品種を栽培していた。1950 年代に入り、ウガンダの稲作は少しずつ発展し、エンゲルバーグ方式の精米機が導入された。1966 年ウガンダ政府は中華人民共和国との協力で Kibimba 地区に、同じく 1976 年には Doho 地区に 1,000ha 規模の大型灌漑水田を開発した（Kibimba プロジェクトはその後インド系イギリス人に払い下げられ現在ではインド資本の TILDA が所有し、ウガンダ随一のブランド米を産出している。一方 Doho プロジェクトは現在でもウガンダ政府の所有となっており、1,000ha に 4,000 農家が登録されている）。ウガンダの稲作はこの 2 ヶ所の灌漑稲作のやり方を周辺の農家が見様見真似で少しずつ取り入れていったもので、稲作のための系統だった研究、研修、普及といった仕組みは、2000 年以降に JICA が始めた「東部ウガンダの灌漑稲作開発調査」と、ネリカ米普及のための個別専門家を派遣するまではなかったと言ってよい。

ホイマ県を中心とする西部地域の稲作の歴史は比較的新しく、東部からの移住者によってもたらされたとされるもので、ほとんどが陸稲栽培であったが、2000 年にネリカが導入されると一気に耕作面積が増え、精米所の数も増えた。

表 2-7 によれば、ウガンダの籾生産量は 1960 年の 3,000t から 2012 年の 212,000t に順調に伸びてきており 2000 年代の 10 年間では、ほぼ倍増となっている（ただデータの数字そのものは各種データによってかなり異なるので注意を要する）。

⁵Candia Alphonse, 2008

2) ウガンダコメ振興戦略 (UNRDS)

こういった背景のもとに、ウガンダ農牧畜水産省 (MAAIF) は 2009 年 6 月、2018 年までの、10 年間にコメの生産を倍増以上にする UNRDS を発表した (計画上は約 3 倍となっている)。UNRDS は 2008 年 5 月に横浜で開催された第 4 回東京アフリカ開発会議 (TICADIV) においてわが国などが主導したアフリカ、CARD⁶ のコメ倍増計画を受けて、ウガンダ政府が作成したものである。

あげられている数字についてはかなり野心的なものとなっているが、ウガンダ政府の稲作振興の意気込みが感じられる。

表 2-7 ウガンダの稲作の推移 (粳ベース)

年	生産量 (t)
1960	3,200
1970	11,400
1980	17,000
1990	54,000
2000	109,000
2007	162,000
2012	212,000

出典：FAOSTAT

表 2-8 ウガンダの 10 年コメ倍増計画

単位：面積 ha、収量トン (粳)

年	天水丘地		天水低地		灌漑地		合計	
	面積	収量	面積	収量	面積	収量	面積	収量
2008	40,000	80,000	65,000	156,000	5,000	15,000	110,000	251,000
2013	80,000	176,000	105,000	315,000	10,000	40,000	195,000	531,000
2018	100,000	240,000	125,000	425,000	15,000	63,000	240,000	728,000

出典：UNRDS (June 2009)

表 2-8 からわかるように、ウガンダでは天水低地における稲作が主流で、これに天水丘地が続き、灌漑地での栽培は限られている。灌漑地の拡充は重要であるが、ウガンダの財政事情、建設に時間がかかること等を考えれば、天水低地での稲作の栽培技術の向上を図ることに優先度がおかれるべきである。ただ、天水低地はウガンダでは、湿地 (Wetlands) として規定され、1995 年の国家湿地法 (The National Wetland Policy)、それに続く 2000 年の環境施行令 (The National Environment Regulations) によってその利用は、たとえば県ごとの湿地の 25% 以上の利用は許可されないことや、どんな小さな川でもその中心から 50m の幅は利用できないといった厳しい制約があり、環境保全との調和が求められる。

3) 稲作の現状

JICA の調査によれば、2012 年のウガンダのコメの消費は 170,000 トン (精米ベース) で、このうち 30% が輸入、70% が国産米である。一人当たりの消費量 6 kg/年はサブサハラ・アフリカの平均 25kg に比べても高い数字とはいえないが、都市部を中心に調理が簡単で、栄

⁶アフリカ稲作振興のための共同体 (CARD)：アフリカのコメ生産国、ドナー、研究機関等が参加する協議グループ。サブサハラ・アフリカのコメ生産量を 2018 年までに現行の年 1400t から 2800t に倍増させることを目標としている。

養価に富むコメの消費は拡大している（カンパラ首都圏に限れば一人当たり 34kg/年）。

カンパラの高級スーパーマーケットでは、インド人の富裕層を中心に長粒種の輸入米の Basmati と TILDA 産のものが好まれる一方、スシライス（sushi rice）のブランド名で南アフリカ産のジャポニカなども人気がある。

ローカルのマーケットでは、ウガンダ人一般は日本人と同じように粘り気のあるものを好むようで、スパと呼ばれる水稻品種の人気があり、次に K-85 などカイズとよばれる水稻品種、ネリカなどアップランドライスの順となるが、現時点では価格にそんなに大きな差はない（品種の差よりも、石、粃殻などの夾雑物が混ざってないことや、完粒米率の差など収穫後処理の方が大きいとする意見もある）。

生産面からみると、TILDA のような大規模経営の場合を除き、一般的にはコメは小規模な貧困農家が天水条件下で人力、無施肥によって栽培しており、自家消費というよりも換金作物の側面が強い。ネリカの場合、家族労働で 1 エーカー（0.4ha）程度までなら栽培することができる。1 トン/エーカーの収量として約 5 万円の収入をあげることになるが、これは小学校の教師の給料の 5 か月分に相当し、年に 2 回生産すれば教師の年俸にほぼ相当するので、零細農家にとって非常に魅力的である。水稻作の場合きちんと栽培すれば、陸稻栽培に比較して労働時間がかかるものの、1 エーカーあたりの収量は無施肥でも 2 トン程度の収量は確保でき、丘地での栽培よりも確実で、小農の営農に向いている。

国内生産の平均収量は 1.6 トン/ha となる。アジアなどに比べると平均収量は低く、今後の課題である。

4) 主な栽培品種

水稻ではスパと K85、陸稻ではネリカ 4 の割合がきわだって大きい。スパはスリナム由来とされる大粒の品種で、タンザニア経由で持ち込まれたとされるが、分けつ数も多く高収量で、味もよく、炊き増えするので生産者、消費者のどちらにも評判がよいが、栽培日数が 160 日程度かかるとされる。K85 ははっきりとはしないが IR の比較的古いもののなかからキビンバで選抜され K シリーズとしてだされたもののようで、栽培日数は比較的短く 2 期作が可能である。これら以外に水稻品種では K-5、K-9、K-98、WITA-9、Basmati、Pakistan、スパ-China、スパ-America などがあるスパ以外の水稻品種の総称としてマーケットではカイズと呼ばれる。また WARDA がリリースした水稻ネリカ 60 品種を 9 品種に絞って国立作物試験場（NaCRRI）で特性品種試験をしている。現時点では水稻の奨励品種は選定されていない。

陸稻については、ネリカ 4（2003 年に奨励品種とされた）以外には 2007 年にネリカ 1（香り米）とネリカ 10（早稲）が奨励品種として選定され、これから普及していくことが期待されている。ネリカ以前に導入された NARIC-1 (ITA257)、NARIC-2 (ITA325)、SUPERICA-1 等も栽培され、品種の混じりが問題となるケースもある。

5) 栽培方法

一般農家は稲作に限らず、家族労働を基本とした人力によって耕起から中耕、除草、収穫まで行い、畜力や機械を使う農家は限られている。伝統的に牛などを役畜に利用している農家は5%程度、トラクタについては4,700台(2006、FAO)で全農家の1%程度で、所有者の大部分は大規模なエステートである。

インド系資本の TILDA では稲作に大型のトラクタを利用して乾田あるいは無代掻き湛水直播を行っている。また、ウガンダ政府はタイからクボタの耕耘機を購入し、カンパラの農機具店でも中国、インド製の耕耘機を売っているのを目にするが、実際の水田でそれらの姿を見ることはほとんどない。ただウガンダの稲作がいつまでも人力だけにとどまるとは思えず、耕耘機の導入など機械化がこれからの課題の一つとなる。

水稻は潤土直播によるばら撒き、または湛水田への乱雑移植、陸稲はばら撒きまたは条撒きによる畑への直播が一般的であるが、水稻で並木植えによる田植えが定着している地域もある。JICA が 2008 年から実施した「東部ウガンダ持続型灌漑農業開発計画 (SIAD)」プロジェクトでは、東部 22 県のモデル農家を対象に展示圃場を設置し、田の均平化、畦造成、若苗の条植え、除草器の普及等を図った。

水稻、陸稲とも天水頼りがほとんどで、特に天水低地の稲作はポテンシャルがある半面、旱魃や洪水の被害を受けることが多い。日本の水田の感覚ではなく、こういった内陸低湿地の環境にあった栽培方法を確立することが重要である。また丘地におけるウォーターハーベスト技術(ため池の設置、テラスの造成など)の普及を図ることも必要である。以下に水稻と陸稲栽培の現状と奨励栽培基準を述べる。

(水稻)

育苗は水苗代が一般的であるが、播種密度が高く移植が遅れると黄化する。

播種量は 35~40 kg / ha である。

栽植密度：乱雑植えが多いが、SIAD では 30 x 15 cm の正条植えを奨励している。

移植深度：草丈の高い老齢苗を移植するので移植深度が 10 cm を超える深植えとなることが多い、その場合苗の葉先を切り、浅植え(3 -4 cm)を奨励している。

除草方法：手取り除草が一般的である、SIAD では正条植えし手押回転除草機の導入を試みた。主要雑草はイヌビエ、ワセビエ、キシユウスズメノヒエ、コゴメガヤツリ、タマガヤツリ、ボタンウキクサ、ツユクサ、タカサブロウ、ナンヨウオモダカ、ナンゴクデンジソウ、ナガボノウルシ、等である。

(陸稲)

播種量は 50~60 kg / ha である。

栽植密度：鋤による除草を想定し 30cm の条播を奨励している。点播の場合は 30 x 12.5 cm の 7 粒播を奨励している。

播種深度：3 -4 cm を奨励している。5 cm 以上の播種深度は発芽率の低下と生育の遅延となる。

除草方法：鋤による除草が一般的であり、発芽後 3 週間目頃と 6 週間目頃の 2 回の除草を奨励している。主要雑草はハマスゲ、ワセビエ、ツユクサ、ギニアキビ、ナガボノウルシ、ハリビユ、コッコウアザミ、等である。

除草剤：Agro-Supanil 60EC (Thiobencarb 40% + Propanil 20%)が入手可能である。

寄生雑草であるストリガによる被害も東部陸稲地帯で見られる。

施肥：現状では、施肥は限られた農家でしか使われていない。JICA の「ネリカ米振興計画」では、発芽後 20 日目に DAP (18-46-0) と UREA (46-0-0) 50kg/ha ずつ、発芽後 60 日目に UREA を 50kg/ha の施肥を、栽培基準としている。農家の中には、鶏糞などの手に入る有機質を利用しているケースもある。

6) 主な病虫害

ウガンダの稲作の歴史は比較的新しく、現状では稲作全体に脅威を与えるような病虫害の大きな被害はないが、今後稲作が進んで行くにつれ、そういった脅威に対する研究と防除体制の構築を図っていく必要がある。現在ウガンダで見られる代表的な病虫害には以下のものがあげられる。

主要病害：稲黄斑病 (Rice Yellow Mottle Virus, RYMV)、イモチ病、ゴマ葉枯病、粃枯細菌病、褐色葉枯病、葉鞘腐敗病、稲こうじ病の発生が見られるが、RYMV とイモチ病を除き被害は大きくない。

RYMV は東部の水田で被害が拡大している。特に Supa は感受性で収穫皆無となっている圃場も見られる。防除は罹病株の抜き取り、伝染源（ひこばえ）の適切な処理、直播き栽培であるが、根絶は困難であり抵抗性品種の栽培が有効である。ウガンダで栽培されている水稻品種は全て感受性である。抵抗性品種としてはネリカ 6、7、14、ITA267、325 等のジャポニカタイプが確認されている。水稻ネリカ 1～60 は全て感受性である。西アフリカで抵抗性品種としてリリースされた WITA-9 はウガンダでは接種により病徴の発生が認められ、感受性である。防除対策としては、被害が拡大した地域にネリカ 6 の栽培を検討している。

主要害虫：

イネトゲハムシの類：水稻の苗代期から移植後に発生し、苗代が全滅することもある。防除は Carbofuran の散布が有効である。

アフリカイネノシントメタマバエ：東部の水田で発生が見られるが被害は大きくない。

デメバエ：水稻、陸稲に必ず発生する害虫で、分けつ期に心枯となる被害が見られる。

メイチュウ：水稻、陸稲に発生する。心枯や白穂の被害が見られるが、被害は大きくない。

コブノメイガ：水稻、陸稲で出穂前から被害が見られるが、被害は大きくない

コナカイガラムシ：陸稲での被害が見られる、生育初期に葉が黄変している場合は地際を食害していることが多い。堆肥等の有機物を施用した圃場で発生が多く見られる。地際から土中に生息し、体が蠟物質で覆われていることから殺虫剤による防除が困難である。

バッタ：発芽後の幼苗の食害と成育中の葉の食害が見られるが被害は大きくない。

シロアリ：陸稲での被害が見られる、出穂後に稲の水分が低くなってから地際を食害する。干魃で稲の植物体の水分が低下すると被害が大きくなる。圃場に乾燥した植物残渣があると住み家となる。

カメムシの類：乳熟期に発生が見られ精米後に黒点米として被害が認められる。

7) 収穫後処理とマーケット

収穫は一般的に穂刈り、または株刈りである。前者は穂をナイフ等で刈り取り、その後手でしごいて脱穀する。後者は地面にビニールシートを敷き、その上で岩や丸太に叩きつけたり、脱粒性の良いものは重ねておいて藁の部分で棒で叩き脱穀する。JICA では現地の鉄工所で作った脱穀機の導入を図っているが、一般的な普及はこれからである。

乾燥は天日によるが、薄く広げ、一度に乾燥させようとするので過乾燥となり、胴割れ米が多くなる原因ともなっている。またシートの上で乾燥するのは良い方で、道路の端で乾燥したりするので、小さな石などの夾雑物が混ざることが多い。

西アフリカのように自家消費することは少ないといわれるが、北部のリラやカベラマイド県では、農家が自家消費のために、小さな臼とすりこぎを使って1回あたり2kg 程度を自家用に精米している例もある（この臼とすりこぎはピーナツなどをすりつぶしてバターをつくるのに用いられたものである）。しかし、一般的には農家は精米所まで粳を持って行き、精米したものを仲買人に売ることがほとんどである。

精米機は当初、スペアパーツの入手が容易であったことから、エンゲルバーグ精米機が輸入され、東部を中心に全国に広がった。

1990 年代にはいって、中国とインドの輸入業者は、精米の品質を改善する観点からミルトップ式（日本製ではなく安価な中国製の日本製品コピー）を輸入しはじめ、2000 年のネリカの普及とともにホイマ、グル県など北、西部で用いられ、のちに東部地域にも広がっていった。

ウガンダの精米所は 2012 年の時点で大小取り混ぜて 645 ヲ所となっているが、歴史的な経緯から、東部はエンゲルバーグが、西部はミルトップ式が主流である。一般的には農家が近くの精米所まで運び、精米業者は1kg あたり 200 ウガンダシリング程度で白米にし、それを仲買人が買いとるというケースが多い。最近では仲買人が農家の庭先で粳を買い上げ、大きな精米所へ持って行くという形も現れはじめている。精米業は初期投資がそれほどかからず確実にもうかることから、ネリカの普及とともに爆発的に増えたが、これからは大規模で性能のいい精米機を所有する業者に、小さくて粗雑な業者は淘汰されていくと見られる。

農家の庭先から出された白米がカンパラの消費者にわたる過程でのマーケット付加価値は 30%程度とみられ、運賃コスト、積み下ろしや小分けのための労賃などを考慮すると、それほど高いものではない。コメは野菜などと異なり、農家は収穫、精米後すぐに売らなくてもよい（金融機関などから借金がなく、返済をせまられることもない）こと、また消費者価格は輸入米価格によって上限が抑えられるため、中間マージンはそれほど大きくならないことなどによるものと考えられる。したがって、現在は輸入米には 75%（近隣国か

らは 6%) の関税がかけられており、農家はコメが儲かるものという考えにあるが、国際競争力を見据えた今後を考えれば、農家の生産性をあげて行くことが重要である。生産性の向上を図る上では、アジアの緑の革命をもたらしたとされる、灌漑施設の整備、優良品種の導入、肥料の投入による土地生産性の向上が大切ではある。同時に天水稲作の現状を考えれば、作業能率をあげることによって適期の耕耘、播種、除草、収穫が可能になる労働生産性の向上にも留意すべきである。

8) 試験研究体制

国家農業研究機構 (NARO) 傘下の国立作物資源研究所 (NaCRRI) の穀物研究部が稲の試験研究を担当している。2004 年に JICA が坪井専門家を派遣するまでは、ウガンダには稲の研究者は存在せず、同専門家が少しずつカウンターパートの育成をはかり、その成果の上に、JICA は 2008 年から「ネリカ米振興計画プロジェクト」と「SIAD」を実施し、ウガンダの研究者への技術移転を図ってきた。2010 年には日本の無償資金協力によって NaCRRI 内に「東南部アフリカ稲研究・研修センター」が完成し、ウガンダ研究者育成の拠点ができたが、農家への普及まで考えた研究を計画推進できる研究者が育つには、まだ多くの時間と努力が必要である。

9) 普及体制

ウガンダの農業普及サービスは、国家農業支援サービスプログラム (NAADS) のもとに、各県の農業事務所の農業普及員 (Agricultural Officer: AO) を活用してモデル農家を選定し、農業技術指導、農家組織の体制強化をおこなっており、稲作の普及も一般的にこのラインで行われる。しかし AO 自身にほとんど稲作の知識と経験がなく、プログラムを通してモデル農家に配布される粃、肥料、機材は十分活用されていないケースが多い。そこで、JICA の稲振興プロジェクトでは、NaCRRI において東部 22 県の AO とモデル農家への研修を実施したうえで、モデル農家の圃場で現場研修を実施し、周辺農家への水稻作技術普及を図った。また全国 9 カ所の地域農業開発研究所 (ZARDI) に展示圃場を設置し、研究者に対する OJT 研修を行うとともに、ZARDI の研究者が地域の農民研修を行い、稲作の普及を行っている。

さらに、青年海外協力隊の村落隊員の中に、ネリカ隊員を配置するとともに、一般隊員に対しても NaCRRI で研修を行ったうえで、草の根のレベルで稲作普及に協力する体制をとっている。

5. ウガンダの農業政策 (DSIP)

ウガンダ国の農業政策に関する文書としては、2010 年 7 月に策定された Agriculture Sector Development Strategy and Investment Plan (DSIP) (2010/11-2014/15) が農業セクター全体の方向性を示すものとして存在している⁷。また、National Agriculture Policy

⁷ 「ウガンダの農林業」 2. 2) (2) においては DSIP 2009/10-2013/14 が第 2 版として 2009 年に作成さ

(NAP)の準備も進められており、近々国会での承認を経て、正式文書となる予定となっている。DSIP は、国家の長期的展望を示す文書「Vision 2030」の方向性を踏まえつつ、中期の国家計画である National Development Plan (NDP)のうちの農業セクターに係る部分を詳細に示したものという位置づけである。また同計画は、「Prosperity for All(万民の繁栄)」という現政権のスローガンに沿って打ち出された、“各農家の年間所得を 2 千万 Ush に”との目標を実現に移すための具体的計画という側面も持っている。

DSIP は数年毎に見直されるローリングプランであり、第二次となる現行 DSIP は 2009、2010 年に行われた更新のプロセスを経て作成されたものである。予算措置が当初の計画通りにはなされず実施に至らなかった項目が多数残された第一次 DSIP (2006 年)の反省も踏まえ、第二次では、予算面および体制面の両面において実施可能性の高い項目のみが選ばれている。予算規模は、農業セクターへの予算配分がマプト宣言で示された国家予算の 10%を目指すという目標に向かって拡大する場合とそうにならない場合の 2 通りが準備されている。農業セクター予算が拡大する場合の想定においては、5 年間で約 2.7 兆 Ush (1,080 億円)、予算が増加しない場合の想定のもとでは約 2 兆 Ush (800 億円)⁸となっている。

DSIP 第 2 版が策定されるにあたって行われた調査・分析によれば、農業セクターの成長率は 2000 年において年率 7.9%、2008 年時点で年率 0.7%と大幅な低下を示している。人口の約 70%が農業に依存するウガンダにおいて農業セクターの成長率低下は MDGs⁹指標の達成への大きな支障となっている。1992 年時点で 12 百万人と推定されていた食糧事情に恵まれない人口が 2007 年時点においては 17 百万人以上へと増加した。その一方で貧困率は 2005 年までに 31%にまで減少するなど大幅な改善を見せている。

開発目標として、農家収入および生活の質の向上、農家レベルでの食料および栄養の確保が掲げられており、その実現のため、DSIP は下記の 4 つのプログラムとそれらに付随する 22 のサブプログラムから成り立っている。

- ①生産増および生産性の向上
- ②市場アクセスと付加価値の改善
- ③民間主導による発展のための環境整備（法および政策の執行）
- ④セクター関係者の能力向上（おもに政府職員の能力向上）

これらの 4 つのプログラムのうち、農作物の「生産増および生産性の向上」を最重点課題と位置づけ、DSIP 全体の予算の 69 %を集中させることとした。また、重点的に普及、

れたとされているが、いくつかの要修正箇所が見つかったことから、公式文書として公になるまでに時間を要し、実際にセクターの政策文書として承認されたのは 2010 年となった。この修正作業で内容が大きく修正された箇所もある。

⁸Ush.1 = USD 2,500 = JPY 100 で計算。

⁹Millennium Development Goals : MDGs、ミレニアム開発目標

研究を行う「戦略的作物」として、コメ、トウモロコシ、マメ、カンキツ類、キャッサバ、ジャガイモ、家畜、家禽、水産業、コーヒー、チャが選定されている。

本計画の推進役は農業畜産水産省（Ministry of Agriculture, Animal Industry and Fisheries : MAAIF、以下農業省）である。一方、計画の実施については、その大半が地方政府および国家普及プログラム（National Agricultural Advisory System）に委ねられている。地方政府からのニーズをくみ上げる形で本計画の策定は行われているものの、実施の段階において、地方政府が十分な予算割り当てを行えないなどの問題が生じており、地方分権化が進むなかで弱体化してしまった中央政府と地方政府の関係性がスムーズな計画の実施を妨げる要因となっている。

計画策定からすでに3年半が経過しているが、これまでのところ、第一プログラムの一部である普及・研究のサブプログラム以外は当初計画通りの進捗を見せるに至っていない。それ以外のサブプログラムにおいては進捗が芳しくなかったことから、それぞれのサブプログラムについてより詳細なアクションプランが必要であるとの結論に至り、2012年12月に12の優先サブプログラムについてアクションプランを作成した。農業省を筆頭に、民間、ドナー機関、NGOなども含むセクター関係者でチームが形成され、アクションプランの作成をあたった。それらのアクションプランは Framework Implementation Plan (FIP) と呼ばれ、そこに示されたメニューを実施していくことで DSIP の実施が促進されることが期待されている。既にそれらの中からいくつかのメニューが実施されており、特に、穀物（特にコメ）、灌漑、機械化等のサブプログラムにおいて具体的な動きと成果が見え始めている。

6. 農業機械化政策 (Framework Implementation Plan of the Agricultural Mechanization Taskforce)

ウガンダの農業機械化は他のサブサハラ・アフリカ諸国と比べてもきわめて限定的なものとなっており、約90%の農家は農業機械へのアクセスがないと推定されている。残り10%の農家についても耕起作業時における畜耕用農業器具類へのアクセスが主であり、トラクタの利用は数%程度となっているのが現状である。このような状況下、農業機械化への期待は高まっており、機械化を進めることは、耕起作業以外にも、特に作業の効率性や正確性の向上、収穫後ロスの軽減、付加価値付けの進展といった分野において大きな変化をもたらすと考えられている。

肥料や農薬をほとんど使わない低投入型の農業を行っているウガンダであるが、1960年代、70年代には政府主導のトラクタ普及事業が一度は軌道に乗ったかに見えた。しかし、80年代には民営化の流れもあり、民間への払い下げが行われた。その際、それらのトラクタの大半を購入したのがケニアの民間セクターであったこともあり、ウガンダ国内に機械

が残ることはなかった。人口増加率が年率 3%を超えるウガンダ国内での食糧需要の高まりに加え、近隣国への農作物の輸出も視野に入れている状況下、機械化を進めることによる生産性の飛躍的な向上がより重要性を増してきている。併せて、圃場における労力軽減や都市への人口移動などによる農村部における若年労働力の減少という観点から農業機械化に対する農家からの要求も年々高まっている。そのような中、DSIP の農業機械化サブプログラムの詳細実施計画として、2012 年 12 月に「農業機械化 FIP」（以下、機械化計画）が作成された。

機械化計画は各関連分野から代表者を集め、意見を集約する形で取りまとめられたものである。主な参加者は輸入販売業者、国内の簡易農業機械の生産者、賃耕業者、民間普及員、修理業者、農業金融を扱う金融機関、NGO、農業組合団体、大規模農業経営者、大学、研究所などで、農業畜産水産省は議論のリードおよび取りまとめ役として参加している。その際に挙げられた各部門における課題は表 2-9 のとおりである。

表 2-9 各分野における課題

小規模農家	・農村金融の未整備による高価な農業機械へのアクセスが制限されている ・市場に出ている機械の質が一定でない ・購入後の販売店によるフォローアップが期待できない
輸入販売業者	・機械本体に係る関税免除が継続されることが期待される ・一方でスペアパーツなどへの関税が免除になっていないことが農家の購買意欲を削いでいる ・農業金融の未整備により農業機械の調達のための資金手当てが困難である ・国内サービス網が未発達でアフターケアが難しい ・低いオペレータ（利用者）の技術に起因する故障が頻発している ・現行の土地所有制度が農家の機械化を阻害要因となっている
金融機関	・担保が取りづらくリスクが高いため農業への融資は伝統的に敬遠されている ・小規模農家への融資は管理費が高くつくため好まれない
政府機関	・政府主導の機械サービスが減少している ・農家の機械利用を支援する技術指導体制・普及体制が欠落している ・農業機械関連の研究が不十分である

農業機械化実施計画（Framework Implementation Plan）

政府は各農家が食糧自給型農業から商業的農業へと脱却することを推進しているが、そのためには農家自身が企業家的な発想を持ち、必要となる機械の選定、購入、メンテナンスなどにまで責任を持つ必要がある。一方で農家は機械に関する情報を持たず、また持つ

ていたとしても高価な機械を購入する上で利用可能な金融制度の未整備などから個々の農家が機械を購入するというレベルにはいまだ達していない。加えて、農業機械自体が市場に広く出回っていない状況も機械化推進を困難なものとしている。そこで政府の役割として、農業機械に関する情報の普及員を通じた伝播、機械の性能チェックを実施する機関の整備、さらには農業機械関連の法整備等を進めていくことが必要となっている。政府も農業機械化実施計画（FIP-Mechanization）の中で、農家または民間企業による農業機械の活用を側面支援していくとの方向性を明確に打ち出している。まずは、数は少ないが存在する、資金力のある中大規模農家が機械を導入し、機械化の持つメリットを享受することから始め、その効果が他の小規模農家に波及することを目指すものである。当初 20 以上に及ぶ事業計画案が持ち寄せられ協議対象とされたが、人的および資金的リソースの不足が明白であることからそれら計画案の統廃合を経て、本計画は下記の 4 つの重点コンポーネントおよびそれに付随する活動群に整理されることとなった。

1. 機械化促進のための政策・制度枠組み（農家および民間企業が容易に農業機械へアクセスできるような外部環境の整備）
 - ・ウガンダの農業機械化を促進するための政策・戦略を準備する
 - ・消費者保護の観点から諸制度・優遇税制等を導入する
2. 農業機械の取得・活用の支援
 - ・農業機械化を推進し得る官民連携のモデルを構築する
 - ・農業金融へのアクセスを改善する
 - ・政府による農業機械化インセンティブを開発する
 - ・持続的な発展のための農業機械の生産を推進する
 - ・官民双方の普及農業を向上させる
3. 特定作物のための収穫後処理技術の向上
 - ・穀類および豆類の市場価値を高め、収穫後のロスを軽減する
 - ・高品質な精米、製粉サービスの提供を可能にする
 - ・食糧備蓄施設の整備を促進する
 - ・収穫後処理や市場に関連する情報を有効利用する
4. 機械関連情報の整備
 - ・農業機械化リソースセンターを創設する
 - ・機械導入を促すための農家への訓練を実施する
 - ・農業機械技術者を育成する

本計画は農業機械化に必要と考えられる活動を全て盛り込んでおり、ドナーおよび民間からの支援があるという想定で作成されている。そのため、ウガンダ財務省が作成している中期予算枠組みと呼ばれる今後 5 年間の各セクターへの予算割り当て上限額とは必ずしも連動しておらず、見込まれる農業セクター予算内での実施実現性については疑問が残る。本計画の予算を表 2-10 に示す。

表 2-10 農業機械化実施計画における予算

項目	予算 ('000,000Ush)					Total	
	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	('000,000 Ush)	(US '000 \$)
1 機械化促進のための政策・制度枠組み	615	515	245	40	0	1,415	566
2 農業機械の取得・活用の支援	13,359	14,890	14,767	15,154	17,056	75,227	30,091
3 特定作物のための収穫後処理技術の向上	8,533	9,725	8,676	8,456	8,110	43,502	17,401
4 機械関連情報の整備	2,803	3,914	3,753	4,178	524	15,172	6,068
合計	25,310	29,044	27,441	27,829	25,690	135,317	54,127

USD 1 = Ush 2,500

出典: Framework Implementation Plan for Mechanization (MAAIF, 2012)

7. 農業機械の現状

1) 農業機械化概観

ウガンダにおける農業機械化のレベルは近隣諸国と比較しても低く、耕起作業においては、人力に頼るところが9割で畜力と機械力はそれぞれ8%、2%程度といわれている。農業機械化としては、独立前からエステート農業を中心にトラクタの導入が進められた。しかし、個人所有の土地利用面積は限定的で、家族労働主体の自給的農業であり、機械の個人所有は皆無に近かった。一方、政府主導による賃耕制度（トラクタ・ハイヤー・サービス）は長らく一部の農民に利用されてきたが、世銀による構造調整の一環として1980年代末から民営化された。しかし、長い内戦によって人材の乏しいウガンダでは民間事業として受容されず、かつて4000台ほどあったトラクタは隣国ケニアなどに売却され、その利用台数は半減したといわれている。その後、徐々に増え、世銀の指標によれば2004年から2007年において4700台¹⁰という推計がある。一方、国連食糧農業機関(Food and Agriculture Organization, FAO)は、ウガンダ国内のトラクタ台数を2420と推定しており、耕地面積の605万ヘクタールで除した場合、千ha当り0.4台¹¹となる。これはFAOが推奨する千ha当り20台とは大きな乖離があり、サブサハラ・アフリカ平均の1.3台と比較しても非常に低い。

世界的な食料危機が叫ばれた2007年以降、アフリカの資源国だけでなく、多くのサブサハラ諸国が投資の対象となり、年率5%以上の経済成長率が続いている。ウガンダにおいてもムセベニ大統領の政権が長期に安定したことと、石油資源が確認されたことで良好な

¹⁰<http://www.tradingeconomics.com/uganda/agricultural-machinery-tractors-wb-data.html>

¹¹FAO (2009) Statistical Yearbook 2009. <http://www.fao.org/docrep/014/am079m/pdf/am079m00a.pdf>

投資環境が続いている。東アフリカではケニア、タンザニアが農業分野において先行的に投資がなされてきたが、ウガンダにおいても農業分野での投資が一段と増加する傾向にある。その一人当たりの名目 GDP は 595.9US ドル¹²となっており、農業労働費も増大傾向が強い。

これまで主食といわれるメイズ、キャッサバ、等は製粉加工するため、村にも製粉機械が浸透していた。一方、2000 年以降に急進した陸稲栽培を受けて、これまで水稻栽培が盛んであった東部地域以外でも精米機械の導入が進み、小規模精米所は 600 事業所以上¹³が存在すると推計されている。また、中・大規模の精米所も増えつつあり、国産米加工量の増大とともに品質の面でも改善してきている。ただし、小規模の加工機械は、個人所有のみならず農家グループに対する政府の支援プログラムで導入されることも多く、必ずしも市場経済の原理による民間主導の機械化とは言えない。

2) 農業機械の試験研究

農業機械の試験研究機関としては、国家農業研究機構(National Agricultural Research Organization, NARO)の傘下にある国立農業分析研究所(National Agricultural Research Laboratory, NARL)に設置された農業工学適正技術研究センター(Agricultural Engineering and Appropriate Technology Research Centre, AEATREC)が存在する。設立は 1949 年に遡る。主な業務分野として、農業動力・機械システム(Farm power and mechanization system)、農産加工(Farm-level agro-processing for value addition)、再生可能エネルギーシステム(Renewable energy system)、水利用(Water harnessing and utilization)の 4 項目が挙げられている。また、研究機関として国内の 4 大学から実習先として毎年 20 人ほどを受け入れている。

農業機械試験は、研修、農機試作・製造、技術支援とともにその他の業務として位置付けられている。ウガンダ政府の示す、評価試験の目的・意義としては、同国特有の土壌条件下における性能を評価すること、メーカーの主張する技術的な仕様を証明すること、関係各方面に装置の技術的な性能に関して提言することとなっている。評価試験の対象機械としては、乗用トラクタ、歩行型トラクタ(ロータリ付)、畜力用プラウ、移植機、除草機、防除機、刈り取り機、等を取り扱う。試験内容は、仕様の確認、操作方法の確認、慣らし運転、圃場試験のための調整の後、圃場試験を実施する。少なくとも 4 種類の異なる土壌条件の下 300 時間(アワメータ)行うこととしている。

担当する範囲については、研究、評価試験、研修、試作、技術支援と、農業機械の試験研究機関としての不可欠な業務をもれなく整えているが、農業機械関連の研究者としては、3 名がいてだけで、全業務を十分にカバーすることは困難である。評価試験に関しては、複数の外国製農業機械の輸入国としては、不良品除外の考え方や自国に適している機械を見極めるという考え方から大変重要な業務である。また、評価試験を通じ、自国に適応し

¹²世界経済のネタ帳、<http://ecodb.net/country/UG/>

¹³Promotion of Rice Development Project. (2013) Rice in Uganda: Viewed from Various Market Channels, A Survey Report. <http://libopac.jica.go.jp/images/report/P1000013336.html>

た機械の調節方法や作業方法を把握することによって、それをユーザーに普及させることができるという効果もあると思われる。歩行型トラクタの試験成績については、本機および作業機の仕様、圃場条件、機械条件まで詳細に記載されている。試験の内容も燃費計測を含む能率試験および取扱い試験を大きな2本柱にしているが、現在の研究所の限られた設備等を考慮すると適切な範囲の試験を実施している。将来的な計測器等の整備が前提になるが、ウガンダが高地であることを考慮して、輸入されるトラクタ(エンジン)の出力確認も評価試験のひとつとして実施することが期待される。なお、試験方法や試験要領(取扱い試験で確認すべき点のリストを含む)を文書化することが必要と考える。

3) 教育・研修機関

農業機械の高等教育機関では、東部の Tororo にあるブシテマ大学(Busitema University)が歴史と実績を誇る。1971年にウガンダ唯一の農業機械のディプロマ課程を開始しており、2007年からは学士課程も併設されている。毎年40名ほどを受け入れているが卒業するのは4分の3程度である。学士課程では、2年目と3年目に各10週間の外部実習インターンをする事になっている。4年目には卒業プロジェクトとして農業機械の試作を行っている。同大学の実習工場は、エンジン実習室、電気実習室、溶接・鍛造・熱処理実習室、工作機械室、等に分けられ、整っている。ただし、機材の多くは設立時の旧ソ連製のものが多く、老朽化が著しい。卒業後の進路は、企業、農家等であり、機械操作や維持管理の業務を行う。高等教育機関としては、東アフリカの有名校であるマケレレ大学(Makerere University)農学部(College of Agricultural and Environmental Sciences)にも農業・バイオシステム学科(Department of Agricultural & Bio-systems Engineering)があるが、農産加工の教授陣は充実している一方で、農業動力機械にはそれほど長けていない。

職業訓練校としては、カンパラ市内 Nakawa にある Nakawa Vocational Training Institute (NVTI) が施設、内容の面で最も充実している。教育スポーツ省の管轄下にあり、1971年に日本の協力によって設立され、2007年からは、9ヶ月の職業訓練指導員向けの研修(6ヶ月の座学と3ヶ月の実習)も実施されている。研修コースとしては電気、電子、工作機械、自動車、木工、板金・鉛管、溶接、左官があり、2年間の研修で卒業となる。各コースとも25名程度の11年間の教育修了者から受け入れる。農業機械関係のコースはないが、2000年には国連工業開発機関(UNIDO)と笹川アフリカ協会(Sasakawa Africa Association : SAA)と合同で農家の代表などを工作機械の1ヶ月程度のコースで研修するとともに、農家向けの脱穀機、キャッサバ加工機、など簡易農業機械製作にかかわる研修を実施したことがある。

Jinja には私立で NGO が支援する Nile Vocational Institute があり、自動車整備などの研修コースとともにトラクタ操作の研修(操作方法と簡易修理)を実施している。年2回の受け入れをしており、学生は6ヶ月の座学と3ヶ月間の実習を持って卒業となる。基本的に全寮制で、学費は800USドルであるが、10名前後の入学者がある。ディプロマを有している教員が指導に当たる。研修教材は、近隣にある Kakira Sugar Company から中古トラクタなど実機の寄贈を受けている。

4) 農業機械の現地生産の状況

農業機械の国内メーカーは数少ない。生産される機械の多くは、溶接加工をとまなう簡易な小型機械が中心である。Tonett Agro Engineering はカンパラにある農機メーカーであるが、主力製品はキャッサバ加工機、メイイズ製粉機、脱穀機、選別機、などの農産加工機械であり、圃場用の機械の生産は少ないが取り扱う機種は多岐にわたっている。限られた原材料から加工方法を工夫して製造している点、所有する工作機械の種類からエンジンや歯車を除く部品類がある程度製造できる技術を備えているようである。ただし、現場合わせの部分もあり、同機種間でも安定した品質が確保できていない可能性がある。隣国からの受注もあるが、受注後生産が基本であり、ドナーや政府からの大量生産を請け負うこともある。技術者としては、オーナーがディプロマを取得していて経験豊富であるが、工具はたたき上げである。この会社の元従業員のひとは、暖簾分けで類似の農機製造会社を始めており、成長産業であることが伺える。

農業機械の周辺技術を支える裾野産業はそれほど充実していない。鋼材の薄物はスクラップからの再生が国内生産されている。プーリーは、砂型を使ってアルミ鋳造で現地生産されているが、鋳鉄製品の現地製造は確認できていない。鍛造に関しては、野鍛冶がカンパラ市内に複数存在している。耕耘機の鉋爪を製造依頼したところ自動車のイタバネを焼き戻して整形し、焼入れ加工までできた。ただし、焼入れは、濡れた布を表面に貼り付けるだけで、温度管理はされていない。

軸受けやチェーン等の伝導部品は、ウガンダでは製造されていない。また、V ベルトなども輸入品である。これらは輸入工具などを販売する金物店等で購入できるが、各種サイズが揃っていない。また、ボルトなどで適合サイズが見つからないときは中古市場で探すことになる。

5) 農業機械ディーラー

トラクタをはじめとする輸入農業機械は、総代理店契約を結んだディストリビューターと輸入機械販売店とで購入することができる。前者としては、CASE と New Holland を扱う Cooper Motor Corporation Uganda Ltd. (CMC) と Massey Ferguson を扱う Engineering Solutions Uganda Ltd. (ENG SOL) が存在する。ほかのブランドとしては、インド系の Mahindra と Sonalika、中国の Foton などがある。欧米系のブランドはかなり淘汰されてきている。トラクタの売れ筋の馬力数は 80 馬力クラスの耕耘作業用で、3 連ディスクプラウを装着することが多い。

CMC は 2013 年 9 月時点で年初から約 100 台のトラクタ販売実績があり、ウガンダでは最大のディーラーとされている。顧客へのサービスとして 1 年間の品質保証をすると同時に、移動修理車による故障時の対応も行っている。トラクタ以外にもフォード、マツダ、スズキ車や大型トラックを扱っているため、水準の高い整備工場を持っている。また、NARO が所有する地方の活用されていないワークショップのうち 6 カ所を改修し、修理サービスと操作研修を始める計画でいる。また、作業機械としてはイタリアの NARDI 製品を扱っている。一方、ENG SOL では、Tatu Marchesni と Agromaster の作業機を供給してい

る。

エンジン、発電機、刈り払い機、耕耘機、ミルトップ精米機などの小型機械のディーラーは、インド系や中国系が多く、カンパラ市内に 10 店ほどあり、その一部は地方都市にも支店をおく。

6) 民間トラクタ賃耕業

トラクタ・ハイヤー・サービスは世銀の構造調整を受けて 80 年代から民営化された。National Enterprise Corporation(NEC)は 1989 年の法律に基づいて、ウガンダ軍事部の商業部門によって国主導で設立された企業である。主な活動として、建設とエンジニアリング、自動車・電機・農業用品、トラクタ・ハイヤー・サービスなどを展開している。NEC Tractor Project Ltd.としてカンパラでは、トラクタなどを農協や個別農家に販売する業務と、トラクタ耕作サービスの提供業務の二つを実施している。2008 年から販売事業をスタートし、これまで 200 のトラクタを売った実績がある。農家による直接購入の場合、農家からの 20% の出資と、残りの 80%は一般の銀行 (Centenary Bank や Stanbic Bank など) と農家との直接契約の融資を受け返済するという仕組みで進めている。返済期間中は銀行に機械の所有権があり、担保としてはトラクタを認めるため、その他の担保は必要なく、年率 12%で 2 年間の返済期間で ACF (Agricultural Credit Facility) の枠組みで融資を受けることが出来る。この仕組みで購入したトラクタには 1 年間の品質保証があり、NEC がパーツを無料で供給する。修理費は農家が負担する。耕作サービスとしては、プラウ作業は 1 エーカー当たり 10 万 Ush¹⁴、碎土作業は 7 万 Ush で行っている。全国に 4 つの支店(Iganga, Kiryadongo, etc.)を持つ。課題としては、農家の現金が乏しく、作業後の支払いが滞ることもある。また、石や切り株を取り除かずに作業を依頼する農家もあり、破損につながる。技術を備えた整備工場の数が圧倒的に足りず、修理の場合は現地修理 (移動 Workshop) も行っているが、カンパラから出張する必要がある、時間と費用がかかる。イランやトルコと提携しており、トラクタはイラン ITMCO 製 75 馬力などを使用している。

Northern Uganda Agricultural Centre (NUAC)はデンマークの資本が入った企業で、Nwoya 県にあり、800 ヘクタールの農地での生産、農機の販売・修理、農産加工部門を擁する。中心となるスタッフは 10 名でファームマネージャーはケニア人。農業機械は、デンマークから中古機械を購入して生産部門で利用すると同時に、顧客があればそれを販売する。また、部品販売や修理サービスの提供、オペレータのトレーニングも実施する。主要トラクタは 90 馬力から 130 馬力であるが 250 馬力も 2 台所有する。コンバインは汎用型のものでメイズ、イネ、ダイズに使用するヘッダーの幅は 6 m のものが 3 台ある。耕耘、播種、防除、施肥、収穫まで一貫した大型機械化システムである。トラクタにはスリットのあるモールドボードを使用している。ディスクプラウよりも適しているとのこと。賃耕料は、それぞれ、1 エーカー当たりモールドボードが 14 万 Ush、ディスクプラウは 8 万、ディスクハローは 7 万、コンバインは 20 万である。

West Acholi Cooperative Union Ltd.は Gulu にあり、設立は 60 年代で 9000 エーカーの

¹⁴10 万 Ush は 4000 円相当。

農地をもち、99 の組合の連合で 2000 人の組合員がいる。事業の中心は、綿花の生産・綿繰り、油糧作物生産とトラクタによる賃耕である。トラクタは5台あるが、Union の所有は2台のみで残り3台は下部の農協が所有。トラクタ購入に当たっては DFCU Bank (Development Finance Company of Uganda Bank Limited)から年利 10%で返済期間 6 年の Asset Facility Loan を使用した。CMC から購入したものは定期点検も販売店に任せている。賃耕料は、プラウ作業が 6 万 Ush で市場価格の 8 万よりも組合員に安く提供している。同様に碎土作業は市場価格の 6 万 Ush に対して 4 万 5 千 Ush と安くしている。プラウ作業は 11 月から 5 月までで、昨シーズンは 1000 エーカー以上を耕耘したが、外注せざるを得なかった。組合員数を考えれば、トラクタ数を増やす必要がある。

個人で賃耕業を行うものもいるが、人数は把握できていない。Wakiso 県カンパラ郊外の個人事業主はデリーで農業機械学を学んだという経歴を持つ。スクラップ同然のトラクタを修理・再生して賃耕を始めた。2011 年には 82 年製の MF1135 を 5 千万 Ush¹⁵で購入し 5 連ディスクプラウを装着しているほかに 2 台のトラクタがある。自己資金と友人からの無利子の融資で事業を進めている。強みは修理技術があることで、修理サービスも行っている。プラウ作業は 13 万 Ush/エーカーであるが 100 エーカーあれば 8 万 Ush でも引き受ける。オペレータ 2 名は常勤で、給与は出来高制としている。1 月から 3 月と 6 月から 9 月に作業が集中するが、雨季が到来してから発注する農家が多いこと、蟻塚や切り株などがある農地で効率が上がらなかったり、故障したりすることが課題。代金の回収には携帯電話による振込みを利用することもある。

7) 普及機関を通じた農機の提供

農業技術の普及機関としては、構造調整以降、農業畜産水産省の傘下に国家農業支援サービス(National Agricultural Advisory Services : NAADS)があり、農民組織の設立と育成、地域で選定した特定作物に対する技術普及を推進している。農民組織が生産や加工の事業を行う場合には、一定の条件を満たした場合にはこの機関を通じた支援を受けられ、トラクタや精米機などを購入することができる。機材選定時に十分な計画がなされていないために、機材が経営規模に適合しないことも起きている。

これまで FAO や世界食糧計画(World Food Program : WFP)のほか、SAA など国際的な NGO によって畜力プラウや播種機、精米機などが農民グループに供与されてきた。しかし、一部の支援では技術的な支援を伴っていなかったため、故障した後は使用されていなかったり、稼働率が低い状態の場合も少なくない。政府支援で行われる場合、無償提供されることが多いため、一般競争で販売しようとする業者にとっては政府支援が市場を脅かすものとして受け止められている。ベルギー本部の Vredeseilanden は VECOEast Africa を組織してブギリ県で耕耘機のハイヤーサービスを支援している。この場合は、無償提供ではなく、半額の頭金を準備した農家に対して 2 年間の融資を提供するという方法をとっている。持続性の観点から農民グループに対しては、このように自立を促すような支援が期待される。

¹⁵ 5 千万 Ush は 200 万円相当。

8) 農家の利用状況

トラクタは、エステート農業をしている製糖産業をはじめ、タバコ、油糧産業などで多く利用されている。このような事業所は、トラクタのオペレータ育成をするとともに、整備工場もあるため基本的に自己完結できる体制を整えている。したがって、ここでは特に小型農機を利用する、NAADS の支援で耕耘機を利用できるようになったワキソ県カンパラ近郊の農家の例を示す。30 エーカーを所有し、イチゴ・野菜（チンゲン菜、トマト、カボチャ、春菊等）を栽培する。収穫した野菜は、カンパラの市場に持って行って売る。歩行型トラクタの導入により耕作面積を2 エーカーから10 エーカーに増えた。耕耘作業について、ロータリが装着出来ないため、ボトムプラウ4回がけ（1回目と2回目の間を1週間程度あける）を行い、耕うんと碎土の両方を行う利用頻度は高く、特に11月、12月が繁忙期。歩行型トラクタに関しては、4年間所有しているが、ミッションオイル漏れ、ライトが付かないなどの不具合のほかには大きなトラブルはない。トレーラ（けん引桿が故障中）が利用できればもっと稼働時間が多くできる。毎年、耕耘している圃場にボトム4回は効率的とは思えない。レーキを使用した碎土を試みるべきである。適正利用の観点から技術指導が必要とされる。

9) 中大規模精米業

ウガンダで最大の精米ビジネスを行っているのが Tilda 社である。灌漑事業区を政府との商業利用の契約を締結してコメ生産から精米・販売までを一貫して行っている。1200 ヘクタールの水田で、200 人の常勤労働者により、生産し、単収は 3.5t/ha 程度である。また、事業区の近隣農家からも籾を買い取って精米を行っている。機械の所有はトラクタが約 20 台、コンバインが5台である。本田の耕起は、1回目は400馬力級トラクタとディスクハロー、2回目は80馬力クラスのトラクタにロータベータ、3回目はハイドロロータベータ（超小型、歩行タイプ）で行う。収穫は、ハーフトラックもしくは車輪式の大型コンバイン（刃幅5m、軸流型）で行う。刃は1〜2年ごとに直接アメリカから購入して交換、部分的な小さな刃の破損に対しては、特に修理しない。田植えは手作業で条に植え、除草作業は手押しの回転除草機。肥料の散布は小型飛行機を使用している。また、試験栽培地用に耕耘機も所有している。このように大型機械から人力までを組み合わせる農作業を進めている。精米施設としては、年間処理能力1万トンクラスのカラーソータと自動計量包装機械を備えた大型精米システムとコンクリートの乾燥場のほかに熱風乾燥機がある。碎米の選別機は使用して、碎米だけでも包装して販売している。カラーソータに関しては、赤米を精米して、赤い筋の残るものが含まれていることから、使用していないか限定的な使用に留めているように思われる。

中規模の精米所では中国製の精米システムが入っている場合が多い。年間処理量が3000〜5000トン程度であるが、近年増えつつある。コメ生産を行いながら、買い付けるビジネスモデルと賃搦きだけのビジネスモデルが存在する。前者は買い付けによって処理量を増やす必要があるが、経営規模に合わせた集荷ができなかったり、倉庫の要領が足りなかったり、課題を抱えることが多い。後者の例は、Upland Rice Miller Co.で USAID をはじめ

とする資金を利用して 2007 年に創業している。1 万人近くの小規模農家を顧客に抱え、1kg あたり 160Ush¹⁶を賃搗き料として徴収するが、倉庫代は無料としている。顧客を集めるために全国に 30 名ほどのエージェントを配置して収穫期情報の収集と技術指導を行っている。生産農家に対してテストミルと水分計で品質向上に資するような情報も提供している。

10) 小規模精米業

ウガンダの主食のひとつは、ポシヨ（ケニアではウガリと呼ばれる）である。メイズの粉を湯に入れて攪拌し水分を飛ばして固めたものである。電力のない地方の村にも製粉所は数多く存在している。小規模精米業者の多くは製粉業から精米業へ多角化したものも少なくない。2000 年以降、北部と西部の水稻栽培がされなかったところでも陸稲栽培が進み、小規模精米所が増加し、600 カ所を超えるものと推計されている。エンゲルバーグ式を使用しているところは非常に少なく、改良型エンゲルバーグ（強制送風機能付）の N-70、N-120 というモデルが多く使用されている。また、ミルトップの SB-10、SB-30、SB-50 も半数近くあり、ベルト、ゴムロールやスクリーンなどの消耗品もカンパラでは入手しやすい。業者によっては、現地製のエンゲルバーグで粃摺りを行ってからもう一台の機械で精米を行うこともある。モーター利用のほうがディーゼルエンジンよりもエネルギー代、修理費ともに安い、停電も多く、エンジンを利用しているところも多い。賃搗料は、地域によって需給バランスが異なっているため、kg あたり 70～250Ush と大きな幅がある。

8. 農業金融の現状

1) はじめに

本報告では、ウガンダ共和国（以下、ウガンダ）における農業金融の現状について、商業銀行（Commercial banks）等の農業融資の動向や、2013 年 11 月に実施した SACCO（Savings and credit Cooperative、貯蓄信用協同組合）等への現地調査を踏まえて明らかにする¹⁷。

本報告の構成は次のとおりである。2)、3) でウガンダにおける商業銀行、SACCO を含む民間金融機関の概要、国の農業金融支援に関する主な施策や商業銀行等の農業融資の動向について概観し、4) ではセンサス調査結果等により農村部の金融機関へのアクセスや農家の農業資金借入の状況について紹介する。続く 5) では農村部における主要な金融機関である SACCO の概要を整理し、聞き取り調査から SACCO の農業融資の実態を分析する。そして、最後の 6) では以上を踏まえ、現状を整理し、今後の課題について若干の指摘を行う。

¹⁶160Ush で約 6.4 円（なお、1US ドルは約 2500Ush）。

¹⁷本稿で用いる SACCO 等の日本語表記は主に JAICAF（2010）を参考にしている。

2) 民間金融機関の形態と法規制の概要

(1) 民間金融機関の形態

まず預金等を行う民間金融機関の概要についてみることにする¹⁸。ウガンダ国内の民間金融機関は、表 2-11 に示すように、①規制金融機関、②準規制金融機関、③非規制金融機関に大別される。①の規制金融機関には、商業銀行（Commercial banks）等が含まれ、業務内容、資本金額等の違いにより、Tier I から Tier III に区分される。②の準規制金融機関には、SACCO の他に NGO によるマイクロファイナンス等が含まれる。SACCO は預金と貸出を行う協同組織金融機関で、農家等の 30 名以上のグループで設立することができる。また①②以外にも、VSLA（Village Savings and Loans Association）、零細金融業者等の非規制金融機関が国内に数多く存在している。

		形態	金融 機関数	支店数	適用法令
①規制 金融機関	Tier I	Commercial banks(商業銀行)	24	496(参考: ATM714台)	Financial Institutions Act 2004
	Tier II	Credit institutions(信用機関)	3	42	Financial Institutions Act 2004
	Tier III	MDIs(Microfinance deposit-taking institutions)	4	99	MDI Act 2003
②準規制 金融機関	Tier IV	SACCO (Savings and credit cooperative, 貯蓄信用協同組合)	2112	N.A	The Cooperative Societies Statute 1991
		NGO によるマイクロファイナンス等	N.A	N.A	Non-governmental Organization Statute等
③非規制金融機関		VSLA(Village Savings and Loans Association), 零細金融業者等	数千	N.A	法令の適用外

資料 JAICAF2010年3月「ウガンダ農林業－現状と開発の課題－2010年版」, BANK OF UGANDA(2012)“ANNUAL SUPERVISION REPORT”, Ministry of Finance, Planning and Economic(2012)“Evaluation Study of the Rural Financial Services Programme and the Uganda Cooperative Savings and Credit Union”

表 2-11 民間金融機関の概要

(2) 民間金融機関に対する法規制

これらの民間金融機関に対する国の規制についてみると、規制金融機関に対しては、金融業務を規制する法律（Financial Institutions Act 2004）に基づき、中央銀行であるウガンダ銀行（The Bank of Uganda）が監督・監視を行っている。③の非規制金融機関は、国の規制がないインフォーマルな金融として位置づけられている。

準規制金融機関のうち SACCO に対しては、全ての協同組合を規制する法令（The Cooperative Societies Statute 1991）が適用される。SACCO は同法令に基づき、全ての協同組合の全国機関である UCA（The Uganda Co-operative Alliance Ltd.）から監督・監視を受けている。

¹⁸JAICAF（2010）の藤家雅子「第Ⅲ章 2.農業制度上の諸問題」を参考に整理している。

SACCO に対する規制は、金融業務向けではなく協同組合全般に対するものである。また SACCO は規制金融機関と異なり、国の預金者保護の対象外である。聞き取り調査を行った Iganga 県では管内 100 弱の SACCO のうち、最近 1 年間で 2 組合が事業運営に失敗し、破綻するケースが出ているが、こうした場合に、預金者は保護されないのが現状である。なお、こうした状況に対応するため、SACCO に対する新たな金融規制や預金者保護に関する法案が審議されており、今後の動向が注目される。

3) 農業金融支援のための主な国の施策と規制金融機関の農業融資の動向

ウガンダの農家は、自給的農業を営んでいる小規模零細農家、自給作物や換金作物の生産を行う中規模商業農家、高度な農業生産とマーケティングや加工を行う商業農家に分類される。ウガンダ政府が 2001 年に策定した農業近代化計画においては、2017 年に商業農家が全体の 5 %、中規模商業農家が 25 %、小規模零細農家が 7 割を占めることを目指している¹⁹。したがって、現状では小規模零細農家が大多数を占めるという農業構造にあると推察される。以下では、ウガンダにおける主な農業金融施策について、農業構造と関連付けながら分析し、データで把握することが可能な規制金融機関の農業融資の動向についてみることにする。

(1) 規制金融機関を通じた施策

ウガンダ国内に農業専門金融機関は存在しないが、ウガンダ政府は、商業銀行等の規制金融機関や準規制金融機関の 1 つである SACCO を通じて農業金融支援のための施策を実施している。なお、ウガンダでは、国の施策以外にも海外の支援団体等による様々な農業金融のための支援がなされている。

まず規制金融機関を通じた施策についてみると、国は 2009 年 10 月に ACF (Agricultural Credit Facility) を創設した。ACF は、農業および農産物加工等の設備取得向けの中長期融資を支援するために、規制金融機関が行う融資の半分を国が無利子で融資し、その無利子部分について信用リスクを負担するというスキームである。

融資条件は国の予算措置の関係で時期により異なり、2011 年 7 月以降は融資額の半分を国が無利子で融資し、最終的な借入者の金利負担は年 10 %に固定されている。また償還期間は最長 8 年に設定されている。

(2) SACCO を通じた施策

次に SACCO を通じた施策についてみることにする。財務・計画・経済開発省 (Ministry of Finance, Planning and Economic Development) が 1994 年よりアフリカ開発銀行 (African Development Bank) の援助を受けて、マイクロファイナンスの支援を行い、その一環として、2001 年に MSC (Microfinance Support Center Ltd.) を設立した。

MSC は 2010 年から SACCO に対して融資を行うことで、SACCO が融資を行うのに必

¹⁹ウガンダ政府が作成した農業近代化計画における農家分類による。詳細は JAICAF (2010) の p13~14 を参照。

要な原資を供給している。2013年2月時点の SACCO 全体の融資残高は 2,500 億ウガンダシリング（以下、「Ush」）で、そのうちの 2 割が MSC からの融資によるものである。

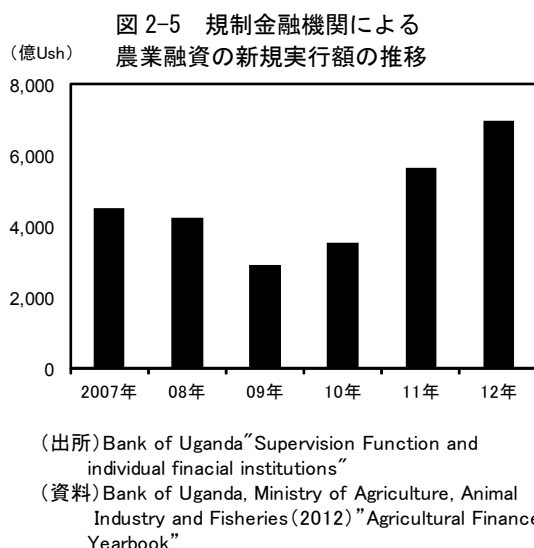
MSC の融資条件は、農業向けの金利が年 9%、商業向けが年 13%で、償還期間は最長 4 年である。ただし、MSC の融資残高（2012 年 12 月時点）のうち 6 割は償還期間 1 年未満が占めており、MSC の資金供給は短期が中心であることがわかる。

MSC の SACCO に対する融資は、農業向けに限られてはいないが、SACCO 向け融資の 7 割程度が農業向けであるとされている。MSC に対する聞き取り調査によると、MSC が SACCO に対して融資する場合に、SACCO 役員の個人保証を必要とするケースが多い。MSC は、SACCO から提出される役員の資産を証明する資料や SACCO の貸借対照表等を基に審査を行う。なお、MSC から SACCO に対する融資の返済率は、2012 年で 8 割程度である。

（３）規制金融機関の農業融資の動向

規制金融機関による最近の農業融資の動向と

ACF スキームの状況についてみる。図 2-5 は、2007 年以降の規制金融機関による年別の農業融資の新規実行額を示したものである。2011 年に規制金融機関数が 2 つ増加しているため、データが不連続であることに注意が必要であるが、2009 年以降、新規実行額は増加傾向にあり、2012 年中には 6,990 億 Ush の融資が行われた。金融機関別にみると、商業銀行が占める割合が高く、全体の 9 割以上を占めている。なお商業銀行の全融資残高のうち約 1 割が農業向けで、その割合は上昇傾向にある。



また規制金融機関の 2012 年の農業融資の新規実行額を生産、加工、マーケティングに分けてみると、生産、加工向けはともに 2 割に留まり、マーケティングの占める割合は 6 割程度と最も多くなっている。さらに、償還期間別にみると、1 年未満（短期）が 72.4%と最も多く、次いで 1～3 年未満（中期）が 19.9%を占めている。3 年以上の長期融資は全体の 5.6%にすぎない。

このように農業向けの長期融資が少ない要因としては、ウガンダでは農業用水の大部分は天水に依存しているため、天候不良によって農業経営が不安定になり、借入金返済が困難な要因になることが多く、長期にわたる融資は信用リスクが高くなるためと考えられる。また規制金融機関の資金調達流動性預金ほとんどを占めるため、長期間の融資を行うと調達と運用の期間にミスマッチが生じる。さらに、ここ数年ウガンダでは、貸出金利が大きく変動しているため²⁰、長期間の融資は金融機関にとって金利リスクが高くなること等

²⁰商業銀行の貸出金利（農業以外も含む）は、2010 年の年 5%前後から、2011 年に 20%前後へと急騰し、2012 年末は 15%前後と大きく変動している。

が影響していると考えられる。

商業銀行の農業融資は、次節でみるように、比較的借入額が大きい大規模な農家向けが多いものと推察される。多くの商業銀行は、小規模零細農家向けは信用リスクが高いことに加えて、融資額が小さく、取引コストが高いため、消極的であるとされている²¹。

国の ACF スキームを利用した融資実績をみると、最も利用額が多かった 2009 年 7 月からの 1 年間に、規制金融機関が行った農業融資額全体のうち 2 割が本スキームによるものであった。資金使途は加工用（小麦、茶葉、コーヒー等）の機械や貯蔵等の施設向けが半数を占め、生産のための機械取得向けは 3 割程度と低い状況にある。また ACF スキームによる融資については、1 件当たりの融資額が大きく、融資先は大規模農家を中心であって、小規模零細農家による利用実績はほとんどないことが指摘されている²²。

なお、規制金融機関や SACCO を通じた農業金融支援以外にも、政府系のウガンダ開発銀行 (Uganda Development Bank) が農業向けのグループ融資を行う等の取り組みもある。しかし、聞き取り調査によると、規制金融機関と同様にウガンダ開発銀行でも農業分野において中長期融資のためのパイロット事業を最近始めたところであるが、具体的な融資案件はきわめて限定的とのことである。

4) 農村部での金融機関アクセスと農家の農業資金借入の状況

(1) 農村部での金融機関へのアクセス状況

それでは次に、農村部における各金融機関へのアクセス状況についてみることにする。ビル&メリンダ・ゲイツ財団 (Bill & Melinda Gates Foundation) が、農村部にある銀行の支店 (bank branches) や SACCO の 5 km 圏内に、どの程度の人口が居住しているかを調査している。

この調査結果によると、5 km 圏内に銀行の支店がある人口割合は 8.4%であるのに対して、SACCO は 37.3%と高い。表 2-11 に示したように、規制金融機関の金融機関数や支店数と比較すると、SACCO の組合数が多く、農村部に居住する人にとっては、SACCO が比較的アクセスしやすい金融機関であると考えられる²³。

(2) 農家の資金借入の有無、借入の際の担保・保証人の状況

農家の農業資金借入の状況について、調査時期はやや古い UGANDA CENSUS OF AGRICULTURE 2008/2009 をもとにみると、調査時点で最近 5 年間に金融機関等から農業資金借入を行った農家の割合は全農家世帯の 10.0%であった。借入者全体のうち 76.0%が担保ないし保証人が必要であったと回答している。具体的な担保等として、「土地の権利」(29.1%)、「保証人」(23.1%)、「作物」(19.0%)、「家畜」(16.7%) の順に回答割合が高い。

一方、借入がなかった農家世帯が全体の 9 割を占めているが、借入をしなかった理由と

²¹詳細は Agricultural Finance Yearbook 2011 の p 155～175 を参照のこと。

²²詳細は Agricultural Finance Yearbook 2011 の p 14～17 を参照のこと。

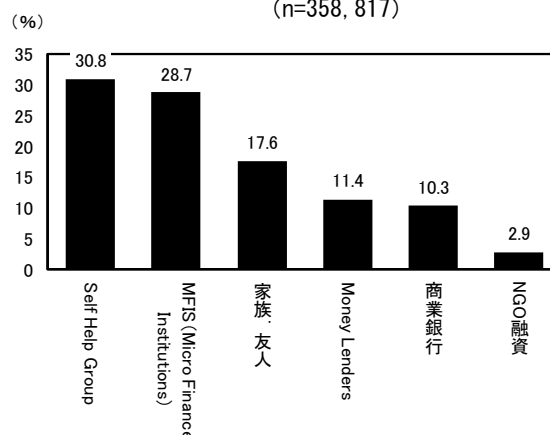
²³ただし、農家の貯蓄水準が低く、SACCO の組合員になるために必要な出資金や最低預金の支払い余力に乏しいこと等から、依然として SACCO を利用できない農家も多く存在しているものとみられる。

して、「金利が高い」ことを挙げる割合が 27.1%と最も高く、「担保不足」(20.9%)が続いている。資金借入の際に土地が担保として必要になるケースは多いが、ウガンダにおける土地の 9 割以上が正式な登記を行っていないとされており²⁴、土地が担保として十分機能していないことが推察される。

(3) 資金借入先

借入があった農家に具体的な借入先を聞いたところ、「Self Help Group」(30.8%)の回答割合が最も高く、次いで「MFIS (Micro Finance Institutions)」(28.7%)、「家族、知人」(17.6%)の順となっている(図 2-6)。Self Help Group には VSLA 等の非規制金融機関が含まれると考えられる。SACCO は農村でのプレゼンスからすると、何れかの選択肢に含まれるとみられ、おそらく MFIS に該当するものと考えられる。つまり、農家が借入を行う際には、準規制金融機関や非規制金融機関を利用する割合が高く、規制金融機関である「商業銀行」からの借入は 10.3%と非常に低い。

図 2-6 最近 5 年間にける農家の金融機関等からの農業資金の借入先(複数回答)
(n=358, 817)



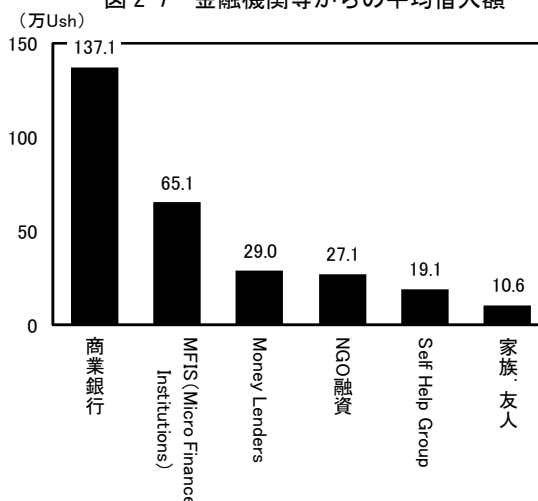
資料 Uganda Bureau of Statistics, Ministry Agriculture, Animal Industry & Fisheries (2010) "UGANDA CENSUS OF AGRICULTURE 2008/2009"

(4) 借入金の償還期間、借入額

商業銀行、MFIS からの借入金の償還期間は、「1 年未満」がそれぞれ 57.9%、57.8%と最も多く、「1~3 年未満」が 35.9%、36.2%、「3 年以上」がともに 6.1%となっており、両者からの借入者の半数は短期資金を借入れており、3 年以上の長期資金はかなり少ないことがわかる。

また、平均借入額は金融機関により大きく異なり、商業銀行が 137.1 万 Ush と最も多く、MFIS の 2 倍超となっている(図 2-7)。ウガンダ農村部の平均年間収入(2006 年)が 170 万 Ush であることから²⁵、商業銀行から借入を行っている層は小規模零細農家

図 2-7 金融機関等からの平均借入額



資料 第2図に同じ

²⁴詳細は JAICAF (2010) の p55 を参照のこと。

²⁵農村部の農家世帯のデータがないため、ここでは農家以外も含むデータを用いている。データは本報告書「農家経済の概要」を参照している。

ではなく比較的規模の大きい農家が中心であると考えられる。また商業銀行からの借入用途は「農産物販売」(30.5%)の回答割合が最も高く、次いで「労賃」(25.7%)、「家畜」(10.8%)の順であり、「農業機械」は4.3%であった。

ただし、各金融機関からの平均借入額と借入者数をもとに、各金融機関からの借入総額を試算すると、全借入額に占める MFIS の割合が 41.4%となり、商業銀行 (31.7%) を上回っている。

(5) 商業銀行と SACCO の比較

これらのことから、ウガンダ政府は商業銀行と SACCO を通じて農業融資支援を実施しているが、商業銀行から借入を行っている層は少数の比較的経営規模が大きい農家であり、その資金使途も生産向けよりも、むしろ販売に関するものが中心である。一方、SACCO を含む MFIS は農家の大多数を占める小規模零細農家を中心に、比較的小さな資金需要に対応していることがわかる。したがって、小規模零細農家向けの農業金融においては、SACCO が重要な役割を果たしていると考えられる。

5) 聞き取り調査結果

以下では、SACCO が具体的にどのように融資を行っているのかについて、SACCO への聞き取り調査結果からその現状を紹介することとしたい。

(1) SACCO の概況

まず、ウガンダ国内の SACCO 全体の組合員数等の状況についてみることにする。Uganda Cooperative Savings and Credit Union Limited (UCSCU) の調査結果によると、2012 年 12 月時点で 2,112 の SACCO が存在し、組合員数は 115.4 万人（個人以外のグループも含む）に上っている（表 2-12）。ただし、SACCO は必ずしも農家により設立されるものではないため、上記組合員数には農家以外も含まれることに留意する必要がある。

2008 年と 2012 年を比べると、SACCO 数が増加するとともに、資本金、預金残高も増加しており、特に預金残高の増加率が高い。また 2012 年の 1 SACCO 当りの組合員数は約 550 で、2008 年から 3 割弱増加している。資本金、預金残高も同様に増加していることから、SACCO 数の増加とともに、SACCO の経営規模の拡大が進展していることがわかる。

表 2-12 SACCO の組合員数等の変化

	2008年 6月	2012年 12月	08年から12年 の増加率(%)
SACCO数	1,513	2,112	39.6
組合員数	644,318	1,154,625	79.2
資本金(百万Ush)	21,538	59,425	175.9
預金残高(百万Ush)	65,394	205,873	214.8

(参考) 1SACCO 当りの組合員数等

	2008年 6月	2012年 12月	08年から12年 の増加率(%)
組合員数	425.9	546.7	28.4
資本金(百万Ush)	14.2	28.1	97.7
預金残高(百万Ush)	43.2	97.5	125.5

資料 Ministry of Finance, Planning and Economic Development (2012) "Evaluation Study of the Rural Financial Services Programme and the Uganda Cooperative Savings and Credit Union"

(注) データは Uganda Cooperative Savings and Credit Union Limited (UCSCU) による調査結果

(2) 調査先の SACCO の組織体制

次に、当方が 2013 年 11 月に実施した 4 つの SACCO (表 2-13 の A～D) への聞き取り調査以外に、JICA ウガンダ事務所が 2013 年 9 月～12 月に実施した 11 の SACCO (同 E～O) の現地調査により、現状をみていくことにする²⁶。調査先の組合員数等は表 2-13 に示すとおりである。ここで取り上げる事例は、農家を主たる組合員とする SACCO である。

表 2-13 調査先の SACCO の概要

	A	B	C	D	E
設立年	2012年	2004年	2004年	2012年	—
組合員数	120	1万以上	2,655	189	1,800
預金残高(百万Ush)	3	4,000	—	—	26
融資残高(百万Ush)	3	2,000	—	—	29
特記事項	・農業ローンの金利は月4% ・償還期間は1年未満 ・ACEと連携を模索, ACEは海外の支援団の支援で倉庫を整備	・6支店あり, 全職員数は40名 ・管内にACEは存在しない ・当該組合が賃耕サービスを実施 ・MSCからの資金借入なし	・ACEと連携を模索 ・ACEが共同販売を行っているが集荷率は1割程度。 ・ACEが賃耕サービスを行ったことがある	・ACEとの連携を模索, ACEは倉庫を未所有	・融資残高の96%が農業向け ・融資の返済率は9割弱 ・融資商品は農業以外に4種類, 商品の融資額等は5年毎に改正

	F	G	H	I	J
設立年	2005年	—	—	—	2011年
組合員数	8,415	4,168	2,703	508	700以上
預金残高(百万Ush)	—	—	195	—	—
融資残高(百万Ush)	1,000	—	700	—	—
特記事項	・3県が営業エリア ・ハンドトラクター向けの融資実績あり(6台) ・据置期間は最大7ヶ月, 償還期間は8ヵ月～1年	・融資額は個人500万ushまで, 農家グループ5000万Ushまで ・借入者は借入額の5%の預金が必要	・融資残高の7割が農業向け ・借入者は借入額の10%の預金が必要	・融資の返済率は天候に左右される ・農業向け融資の用途は肥料, 種子の購入代金, 雇用労賃の支払が中心	・2つの支店あり ・担保の他に, 組合員の保証人も徴求

	K	L	M	N	O
設立年	2006年	2003年	2008年	2006年	2005年
組合員数	837	4,000程度	7,800	2,486	2,670
預金残高(百万Ush)	172	700	—	135	262
融資残高(百万Ush)	212	1,000	1,660	360	589
特記事項	・据置期間は6ヶ月, 返済期間は2年 ・MSCからの融資額は30百万Ush, 資金調達が課題	・1支店あり, 職員数は10名 ・MSCからは償還期間3年で借入れを行っている ・グループ向け融資の場合, 無担保のケースもある	・5支店あり, 職員数は34名 ・償還期間は最大1年間 ・MSCからの資金借入なし	・職員数7人, いくつかの担当に分かれている ・据置期間は6ヶ月以内, 償還期間は2年以内 ・資金調達が課題	・職員数8人, いくつかの担当に分かれている ・UCAのトレーニングを受け, 資金管理にパソコンを導入

資料 各SACCOへの聞き取り調査をもとに作成

(注)「—」は不明を示す

²⁶JICA ウガンダ事務所が実施した 11 の SACCO の調査結果は未定稿によるもの。

調査先の SACCO は設立間もないものから設立後 10 年超までと幅があり、組合員数は 100 人程度から 1 万人以上と差が大きく、預金残高等の経営規模も大きく異なる。多くの SACCO では、経営規模の拡大に応じて、職員数を増やし、管理体制の整備を行っており、複数の県を活動エリアとし、複数の支店を有する事例もある。SACCO のなかには、商業銀行からの農業資金借入が難しいため、農家グループのリーダーが主導して立ち上げを行ったケースもある。

SACCO に対しては、原資を供給している MSC と協同組合の全国機関である UCA からの支援が行われており、調査対象の全ての SACCO では統一的な基準で貸借対照表、損益計算書が作成されている。しかし、SACCO では経営規模の大小に関わらず資金管理は手作業でなされるのが一般的であり、経営規模の拡大に応じて事務量も増加している。ただし、調査先のなかには UCA の支援を受け、電子管理を導入している事例もあった。

（３）SACCO の資金調達

SACCO の資金調達の状況は経営規模により異なっている。経営発展した大規模な SACCO では、MSC 等からの資金借入を行わず、組合員からの預金のみを原資として融資を行っている。一方で、預金だけでは融資に必要な資金が十分調達できず、財源確保を経営課題と考えている SACCO もある。特に、設立経過年数が浅い小規模な SACCO は、MSC からの融資や支援団体からの援助等を受け入れているケースがある。また調査先の 4 つの SACCO の貸借対照表を分析したところ、資金調達は MSC からの償還期間 1 年以上の借入もあるが、調達コストがかかるために、大半は組合員からの流動性預金であり、資金調達構造が短期に偏っていることがわかった。

大規模な SACCO のなかには余裕資金が生じており、資金調達不足の状態にある近隣の SACCO に対して低利融資を行っている事例もある。現状では SACCO 間での資金融通に留まっているが、資金不足の状況にある SACCO にとっては、MSC からの借入金利よりも低利で資金調達を行うことが可能というメリットがある。

（４）SACCO の融資実態

SACCO では個別農家だけでなく、農家グループに対しても融資をおこなっている。また農村部での様々な資金ニーズに対応するために、農業向け以外に商業、モーターバイク、教育、住宅等向けの様々な資金を創設している。各資金に貸出金利、融資限度額、据置期間、償還期間等が定められているが、SACCO の中には組合員からの要望等を受けて、融資限度額の引上げ等の資金の見直しを定期的に行っている。

借入者には金利以外に、借入に伴う様々な手数料が発生している。4 つの SACCO の損益計算書等を分析したところ、貸出金利は年 20% 程度、借入に伴う手数料は年率 10% 弱であった。融資限度額は個人向けよりもグループ向けに対して大きく設定されている。また初めて資金を借りる組合員に対しては、SACCO が融資限度額を低く設定し、問題なく借入金が返済されると、段階的に融資限度額を引き上げるケースもある。

融資残高のうち農業向けの割合については、データの制約から把握はできないが、聞き取り調査によると、融資残高の多くが農業向けと回答するところもあった。農業融資の償還期間は1～2年間、据置期間を半年程度とするところが多かった。借入額により償還期間の長さを調整するところもあった。資金ニーズとしては、組合員が生産資材を購入するための運転資金需要が相応にあり、SACCOが生産資材購入時に融資実行し、収穫後に融資返済を開始するケースが一般的であった。一方、農業機械等の設備資金のための比較的規模が大きい融資実績は、かなり限定的であるとみられる。

その背景には、大多数の小規模零細農家に、借入をしてまで農業機械を導入しようとするニーズが乏しいという需要サイドの問題と、SACCOの資金調達は、MSCからの償還期間1年以上の借入もあるが、調達コストがかかるために、大半は流動性預金に占めているため、たとえ中長期の資金需要があったとしても、融資が難しいという供給サイドの問題があると考えられる。

（５）債権保全と信用リスク軽減のための特徴的な取り組み

調査対象のSACCOでは、グループ向け融資等では人的保証のみで、担保を必要としない事例もあるが、土地、家畜、家財等の物的担保と人的保証を徴求することを基本としている。担保については貸出額の数倍の資産を求めるケースが多く、人的保証については、複数の保証人を必要としている。

多くのSACCOでは、こうした債権保全策以外に信用リスクを軽減するための取り組みがなされている。具体的には借入者が借入金の目的以外に資金を流用することを防ぐために、生産資材購入向けの融資の場合は、SACCO職員が借入者とともに店舗まで同行し、直接支払を行うところもある。また融資額の一定割合の預金の預け入れを条件としているケースや、組合員をグループで管理し、融資申請の際に組合員が属するグループメンバー全員の承認を必要としているケースもある。

また、長期的に事業を継続し、経営発展した大規模なSACCOのなかには、組合員からの要望を受け、SACCO自らがトラクタを購入し、賃耕サービスを実施しているケースもある。このSACCOでは農業融資は短期の運転資金のみを取り扱っており、農業機械等の設備投資を農家や農家グループが行うのではなく、SACCOが代替することで信用リスクの軽減を図ろうとしている。

さらに、SACCOが農産物マーケティングを効率的に行うための農民組織であるACE (Area Cooperative Enterprise)²⁷との連携を開始しているケースもある。具体的には、ACE傘下の農業生産者グループであるRPO (Rural Producer Organizations)を単位として、ACEとSACCOが連携し、ACEが農家の生産に必要な生産資材購入や農産物販売を共同で行い、SACCOがACEの構成員である農家に対して融資を行うものである。ACEのなかには農業機械を取得し、構成員に対して賃耕サービスを行った事例もある。ACEとSACCOの連携が進めば、各農家は農産物を効率的に販売することで、所得が増大する可能性がある。また、ACEは農家の経営内容を把握でき、SACCOは、その農家の情報を共有

²⁷ACEはMoTIC (Ministry of Trade, Industry and Cooperative) に登録された農民組織である。

することで、信用リスクを軽減でき、スムーズに融資を行えるものと考えられる。

しかしながら、こうした連携を進める動きはあるものの、現実的には、まだ十分な成果を収めるには至っていないものとみられる。多くの ACE は、経営基盤が脆弱なために、自ら倉庫を建設する資金余力に乏しく、農産物の共同販売に必要な倉庫設備が不十分である。また、ACE は、農産物の市場価格の把握が十分できていないために、高価格での販売を実現出来ていないケースが多い。さらに、そもそも各農家は、生活資金が必要なタイミングで農産物を販売したいとの意向が強いために、ACE による共同販売が進んでいないという面もある。今後、SACCO と ACE の連携が進むには、倉庫設備の整備による集荷能力の向上と併せて、販売力強化による有利販売の実現が必要になると考えられる。

6) おわりに

(1) 現状の整理

これまでの分析結果を踏まえて、ウガンダにおける農業金融の現状は次のようにまとめることができる。ウガンダでは、国の農業金融支援の主な対象となっているのは商業銀行と SACCO である。商業銀行による農業融資は増加傾向にあるが、資金使途としては農業生産以外の加工やマーケティング向けが多くを占め、融資先は大規模な商業農家が中心とみられる。

一方、SACCO は、組合数が増加するとともに経営規模も拡大し、商業銀行よりもアクセス環境が良いことから、農村部の小規模零細農家向けの農業金融において重要な役割を果たしているものと考えられる。聞き取り調査によると、SACCO は農業を含めた幅広い資金需要に対応しているが、農業融資は生産資材等の購入のための短期資金がほとんどで、農業機械等の設備資金向けの融資はかなり少ないと推察される。長期融資が行われていない背景には、商業銀行について指摘したのと同様で、農家の信用リスクが高いこと、SACCO の資金調達が多岐にわたること等があるものとみられる。SACCO の債権保全は、物的担保と人的保証を徴求することを基本としているが、その他にも、SACCO は信用リスクを軽減するために様々な取り組みを行っている。

(2) 今後の課題

以上のことから、今後、ウガンダにおいて小規模零細農家が発展していくためには、SACCO がその資金需要に対して安定的に資金供給を行っていくことが重要であると考えられる。現状を踏まえると、今後さらに SACCO が経営発展していくためには次のような課題があると考えられる。

第1には、SACCO に対する金融規制や預金者保護制度の確立であり、既にウガンダ国内で検討が始まっている。しかし、SACCO が規制金融機関と同様の規制を受け預金保険の対象となれば、預金者は安心して預金を行えるようになるが、その一方で規制への対応が SACCO に求められる。そうなれば、SACCO の新設のための条件が厳しくなる可能性もあり、小規模零細農家にとって手の届く金融機関ではなくなってしまうことも考えられる。こうしたメリット、デメリットを踏まえて、ウガンダ国内でも検討が進められていると考

えられるが、どのような規制が導入されるかが、今後の SACCO の動向に大きな影響を与えるものとみられる。

第2は、小規模零細農家が経営発展を目指すなかで、いずれは農業機械等の設備取得のための借入れニーズが生じてくるものとみられるが、これにどのように対応するかといった問題である。SACCO や ACE が農業機械を活用した賃耕サービスを行う事例があることから、小規模零細農家は機械利用のニーズが相応にあることがうかがえる。しかしながら、SACCO に限らず、商業銀行を含め、国が ACF や MSC を通じて中長期融資を行うことができる制度を設けているにも関わらず、現状では農業機械取得向け等の中長期資金の融資はほとんど行われていない。今回の調査では、その要因について明らかにすることはできなかったため、今後より詳細に調査する必要がある。仮に農業機械の取得のための資金借入ニーズが生じたにもかかわらず、天候要因等による農家経営の不安定性や、土地登記が十分行われていないために土地が担保として機能していないことを理由として融資が行われないのであれば、農作物保険制度の拡充や土地登記制度の整備といった、より広範なインフラ整備が必要になると考えられる。

以上の問題は SACCO だけで対応できるものではなく、国全体の制度変更が必要になる問題である。こうした環境下で、SACCO においては既に、農業経営を安定させ、資金供給を安定的に行うため、農産物販売を共同で行う ACE との連携を模索するといった動きが出てきている。組合員が共同に必要な生産資材等を安価に購入し、農産物を効率的に販売することでできれば、所得が増大し、SACCO からの借入れへの返済余力も向上する。ACE との連携によって、組合員の農家経営の概要を SACCO が把握できれば、融資の審査も容易になる。生産資材等の共同購入、農産物の共同販売、さらに金融が総合的に行われることによって、農家の経営発展を支えるという仕組みは、日本の総合農協にみられるものであり、SACCO が模索している方向性は合理的であると考えられる。現状では ACE の事業もまだ不十分であるために、両者の連携は十分に機能してない段階であり、国がこうした動きを支援していく仕組みづくりも必要になろう。

現在、ウガンダ国内では農業専門金融機関を設立しようとする動きがみられる。農業専門金融機関には、これまで中長期資金融資が十分機能してこなかった点を踏まえ、その改善に向けた対応策を行うことも求められる。さらに、ACE や SACCO の上記のような活動を支援することが課題となろう。新たな農業専門金融機関がどのような役割や機能を担うのかについて、今後の動向に注目する必要がある。

ウガンダでは、農業分野において国の政策支援以外に海外の支援団体等による様々な支援が実施されている。聞き取り調査先の農家のなかにも、海外の支援団体等からの支援を受け、農業機械を導入した事例があった。農家にとって外部からの支援への期待が大きいと、農家が自ら生産性向上のために、資金借入によって農業機械を取得し、収益のなかから、借入金を返済するといったインセンティブが働かなくなる可能性がある。一方で既に紹介したとおり、SACCO のなかには、自律的な経営発展の結果として、自ら賃耕サービスを行う事例もある。農業金融に関連した支援を行う場合には、農家や SACCO の自律的な発展を促進するような枠組みのなかで実施されることが、極めて重要であると考えられる。

引用・参考文献

- 1) Candia Alphonse 2008, Survey Report on the Status of Rice Milling Industry in Uganda.
- 2) UGANDA NATIONAL RICE DEVELOPMENT STRATEGY (UNRDS) 2008/9-2017/18, June 2009, Ministry of Agriculture Animal Industry And Fisheries
- 3) 石井龍一 2000、作物学 I、文永堂出版社
- 4) Kitanaka.M, Nishimaki.R, Tsuboi.T, Suzuki.S, Takahashi.S, (2009): Poverty Alleviation through NERICA Introduction into Semiarid Sub-Saharan Africa, Journal of Arid Land Studies 19-1:77-80pp.
- 5) 西牧隆壯、後藤明生、坪井達史 2010 ウガンダの農林業、国際農林業協働協会 Pp27-34
- 6) Kikuchi.M, Tokida.K, Haneishi.Y, Tsuboi.T, Asea.G (2013): Rice in Uganda: Viewed from Various Market Channels, JICA Report
- 7) JAICAF (2010) 『ウガンダの農林業－現状と開発の課題 2010 年版』
- 8) JICA ウガンダ事務所 (2013) 「ウガンダ園芸作物調査報告」
- 9) 荒木康紀 (2013) 「ウガンダ農業事情－近年の農業近代化の動きとその支援の在り方－」『農業』2013 年 12 月号, 大日本農会
- 10) Bank of Uganda, Ministry of Agriculture, Animal Industry and Fisheries "Agricultural Finance Yearbook" の 2008 年から 12 年の各年版

Box 1 ウガンダのハブ機能紹介



写真1 保税区を示す看板と登録番号

ウガンダは、内陸国としては稀な貿易のハブ機能を持っています。この国には周辺諸国からは多くの顧客が集まります。多くの顧客が集まることでさらに多くの貨物が集まるという好循環が生まれ、地域貿易の中心になっています。

では、なぜウガンダが貿易のハブになることができたのか？それは「自動車や重機や農業機械など幅広い品目への、行政による柔軟な保税措置の提供」です。

言うまでも無く、貿易特区・保税区内の貨物は「貨物の一時的な保管」と見なされ、課税対象にはなりません。

私は現地法人から保税區登録されている中古車展示場を借り、そこで日本からの中古商用自動車の販売業を営んでおります。ウガンダ一国だけを見ると市場はさほど大きく感じませんが、この保税區のお陰で南スーダン、コンゴ民主共和国東部、タンザニア北西部を中心とした周辺国市場も商圏に入るため、拡大された市場、取引相手国の分散による市場全体としてのカントリーリスクの低減という利益を得ています。



写真2 保税区に指定された民間の建物

ウガンダの保税措置の特徴は、保税区内で営業行為が許され、保税期間も最大9ヵ月と長期が認められている点で他国の保税區とは異なります。この国が加盟している東アフリカ共同体では互惠共通関税制度を設けていますが、ウガンダでは更にそれを進めて、保税区内で商業行為を許しているため、周辺国から集積する貨物を求め集まる顧客が集まり、保税区内で実物を見ながら商談し、税金を気にせずにそのまま自国に持ち帰ることが出来ます。

3WM 株式会社ウガンダ支店長 川地茂 連絡先：s-kawachi@3wm.co.jp

Box 2 保税區を利用した貨物売買の流れ（中古自動車の場合）

1. 保税區での到着貨物検査と搬入

- ・保税區に到着した中古自動車は、搬入前に税関職員によって、貨物搬入申請書類との整合を確認され、保税區への搬入を許可される。

2. 保税區内での貨物の保管



写真1 保税區内の車両

- ・車両は保税區内に保管された状態で売買が行われる。
- ・保税區内での車両保管可能期間は原則6ヵ月であるが、最大3ヵ月間延長できる。
- ・保管可能期間を超えた車両は、次のどちらかの処理を行うことになる。

- 1) ウガンダ国内の自動車オークションにかける。
- 2) 国内貨物として税金等を納め、ナンバープレートを取得して保税區外にて販売する。

3. 保税區内貨物の一時搬出

- ・保税區内の車両を修理する場合は、「一時搬出」として、保税區外で修理可能。この場合は、税関に一時搬出保証金を払う。保証金は車両が保税區に戻った時点で払い戻される。

4. 保税區外への貨物の出荷

- ・売買成立車両を購入者へ引き渡すため保税區の外に搬出。
- ・その際、ゲートの前で税関職員から搬出許可証の記載内容と搬出車両が合致しているか検査を受ける。

5. 購入者への引き渡し

- ・保税區から搬出された車両は、国内向け車両の場合はナンバープレートを取付ける。
- ・第3国への再輸出車両の場合は、ナンバープレートを付けない。
再輸出車両の場合は、輸出許可証が発行される。
再輸出車両は、3日以内に国外に搬出せねばならない。

第3章 実証試験結果

1. NaCRRRI 内圃場試験

1) 試験方法

NaCRRRI の種子生産圃場から、30 m × 35 m (10.5 a) を 1 区画とし、機械耕起 2 区 (①ロータリタイプおよび②牽引式)、③人力耕起区 1 区の合計 3 区を試験対象地とした (図 3-1)。ウガンダ国内では耕耘機導入の経験が少なく機械化体系が確立しておらず、また、JICA コメ振興プロジェクトおよび AEATREC では、日本メーカー製耕耘機 2 種類、モールドボードプラウやディスクプラウを取付ける牽引式と、ロータリタイプの 2 種を所有していることから、機械耕起を 2 区用意した。各区において、稲作の耕起・中耕 (除草)・収穫の時期にあわせて耕耘機、刈取機、脱穀機、風選機を用いて、主に労働生産性を中心に調査を行った。なお、稲の品種はネリカ 4 を用いた。

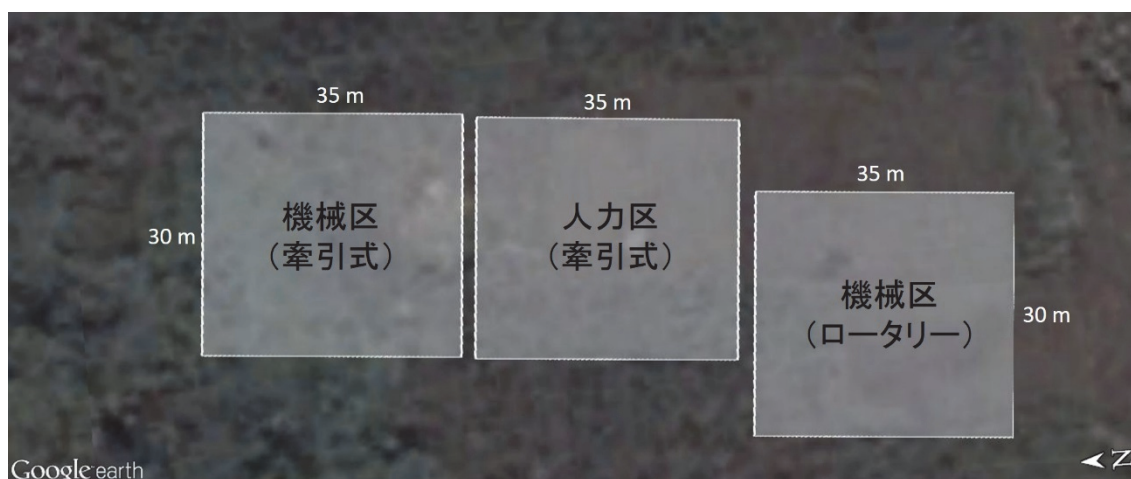


図 3-1 農家試験圃場の試験区レイアウト

注) 機械区 (ロータリ) では東側土壌が他 2 区より固かったため、土壌条件を合わせるため西側に 10m ずらした。

< 1 > 耕起試験

8 月 25 日から 9 月 7 日にかけて耕起試験を行った。NaCRRRI 内圃場において、試験候補地 1 ha を調査して比較的土壌条件が均一な地域を抽出し、機械作業区として 2 区、人力作業区として 1 区を設定した。①機械耕起区 (ロータリ) では、モールドボードプラウ 1 回の後、ロータリにて耕起を行い、②機械耕起区 (牽引式) では、モールドボードプラウ 1 回、ディスクプラウ 1 回の耕起を行った。一方、③人力耕起区では鋤による耕起を 2 回行った。なお、②と③では、耕起作業だけでは碎土が荒く、天水低湿地条件下での播種条件としてロータリと同様の碎土状況を用意するため、耕起作業の後に人力碎土作業を 1 度ずつ行っている。耕起作業における作業時間および機械区の燃料消費量を測定し、各区の労働生産性を比較した。

＜ 2 ＞ 除草試験

耕起試験に引き続き①～③区において、10月23日から11月12日にかけて除草試験を行った。機械作業区では牽引式耕耘機に作業機として除草機を取付けて除草作業を行い、一方、人力作業区では鋤を用いて同作業を行った。除草機は左右それぞれに三角形の刃（スパーダ）を持ち、稲作圃場内の3条に対して2条を除草する仕組みとなっている。耕耘機を転換する際に1条ずらして作業することで全ての条間を除草する。

除草試験では作業時間および燃料消費量を測定した。なお、除草機の特長上、作業時間は条間（畝間）の除草に要した時間を測定した。株間の除草は必要に応じて適宜行うこととしている。

なお、除草試験時（播種後50日）には、①機械作業区（ロータリ）が碎土・均平状況および生育状況が最も良かった。

＜ 3 ＞ 収穫試験

2014年1月16日～2月11日には収穫試験を実施した。機械作業区では日本メーカー製刈取機、中国製投込み式脱穀機、および動力式風選機を用い、人力作業機では同様の作業を人力にて行った。上記試験と同様、作業時間を計測している。なお、今回の脱穀試験では、投込み式脱穀機を用いたため、刈取作業では根本ではなく、少し上部を刈り取っている。

2) 試験結果

＜ 1 ＞ 耕起試験

①機械作業区（ロータリ）では全作業に210分、②機械作業区（牽引式）ではモールドボードプラウおよびディスクプラウの作業で90分を要した。一方、③人力作業区では前作業に約127時間を要している（表3-1）。これは、1haでの農作業では、①で約35時間、②で約15時間、③で約1270時間必要とすると見られることから、耕耘機での耕起作業機械化は小規模農家でも耕作地拡大に貢献できることが推察された。

耕起作業後の土壌状態については、①のロータリ作業後が最も細かく碎土され、均平化されていた。なお、②で稲作での播種にあわせてロータリに近い碎土条件を作り出すため人力碎土に約87時間を要した。本試験ではAEATRECと協議し、ウガンダの牽引式による稲作栽培用機械化体系としては、モールドボードプラウ後にディスクプラウを用い、均平化に人力碎土する案を採用していたためであるが、本事業の農家調査において、モールドボードプラウを複数回かけることで対応する方法も確認され、本試験結果は短縮できると考えられる。

耕耘機使用燃料は①で2.59リットル、②で1.30リットル消費された。これは1ha換算で約26リットルおよび約13リットルとなり、燃料代²⁸を考慮すると、1700円～3500円要することとなる。現地では農作業時に不足する労働力を、人を雇い入れて対応しているが（5時間／日、6000Ush、約240円）、仮に全て人夫で雇うと0.1haで約6万円、1haで約60万円を必要としてしまう。適期に農作業を終わらせるため部分的に人夫で補ったとし

²⁸2013年8月の時点で軽油代は1リットルあたり3300Ushが多い。約132円相当。

でも小規模農家にとってコストは大きく、耕作地を拡大する場合は耕起作業の機械化は経済的といえる。

表 3-1 耕起試験における作業時間および燃料消費量

試験区	総作業量 (1人で作業した場合の作業時間、分)	燃料消費量 (リットル)
①機械作業区（ロータリ）	3 時間 30 分	2.59
②機械作業区（牽引式）	88 時間 54 分	-
うち機械作業	1 時間 30 分	1.3
うち人力砕土	87 時間 24 分	-
③人力作業区	126 時間	-

< 2 > 除草試験

①機械作業区（ロータリ）および②機械作業区（牽引式）では、ともに約 1 時間要し、一方で人力作業区では 46 時間を要した(表 3-2)。1 ha の作業では機械作業では約 10 時間、人力作業では 460 時間かかることとなる。実際には株間除草を適宜行う必要があることから、試験結果程の効率性は得られないが、通常天水低湿地稲作における除草は 1 回の栽培で 3 回程必要とするため、農家負担を大きく減らすことが期待できる。

表 3-2 除草試験結果

	作業量（機械）	作業量（人力）	人力区を 1 とした場合 の機械区の効率
①機械作業区（ロータリ）	59 分		46.8 倍
②機械作業区（牽引式）	1 時間 5 分		1
③人力作業区		46 時間	42.5 倍

Bugiri 県 Nankoma 地区での農家調査によると、除草作業は他の作業と比べても負担がとくに大きく機械化を強く望まれていた。本試験により除草作業においても機械化によって大幅な効率化が図られることが分かったが、耕起作業に比べて除草作業では抑えておくべき事が下記のとおり確認できた。実際の農家による機械化でも直面することが考えられるため、問題点を整理して現場に役立てたい。

①除草作業開始のタイミングの問題

除草機を入れるためには、条間をオペレータが目視で判別できるように稲より雑草が小さい時期に作業を開始するのが望ましい。本試験では一部の試験区で除草タイミングに合わせるができず、目視できる程度に試験準備として除草を行っている。機械化によって耕地面積を拡大する場合にも十分に考慮する必要がある。

また、3 条のうち中心の条は耕耘機が真上を通るため、3 回目の除草時期は稲がダメー

ジを負わない程度の草丈であることも望ましい。本試験では播種後 21 日の基肥投入前および播種後 54 日目の追肥前が効率的と判断したが、品種によっては何度か回数を重ねて最適時期を探し行く必要がある。

②条幅と耕耘機輪距の関係

ウガンダでは、NERICA を含めた天水低湿地稲作栽培については 30cm 幅を標準として指導しており、今回もこれに従って播種した。本来耕耘機のタイヤはこの条間の内側か外側を通らなければならない。これに対して本試験で用いている耕耘機の輪距（トレッド、左右のタイヤの中心間距離）は 67cm・タイヤの幅が 12cm であるため、どうしても稲条を踏んでしまう。

AEATREC としては一度踏んだ程度では生育に問題ないとの判断のようだが、除草は 2 回から 3 回行う必要があるため影響は避けられないと考えられる。今回使用している耕耘機は輪距が調節できない形式であり、止むなく除草を続けているが、耕耘機の導入に当たっては、輪距の調整可能な機種か否か、幅の狭い鉄車輪を選択できるか否か検討するとともに、併せて機械化にあわせて条幅を調整する対策も考えられる。仮に 40cm 幅とした場合、反収は減るとしても機械化によって栽培面積が数倍に拡大できるならば、農家としては十分に収入を増やすことができる。

③耕耘機旋回面積の確保

除草機は耕耘機後部に作業機として接続されるため、転回する時のために圃場外にバッファの空間が要ることが確認できた。隣接する圃場にダメージを与えないためにも、機械化時には考慮する必要がある。

< 3 > 収穫試験

刈取り、脱穀、風選の全ての工程で機械化により作業時間が短縮されたが（表 3-3）、とくに刈取試験では、人力作業で約 15 時間必要としたのに対し、機械作業では約 30 分となり、作業効率の向上が著しかった（1 ha 換算だと人力作業 150 時間、機械作業 5 時間）。

本試験では、刈取機の評判が高く、試験に参加した農家からは耕耘機の次に刈取機を購入したいという声が多かった。一方、①習熟度が低いと方向転換等で動きが最適化されておらず時間がかかる、②作業が長引くと集中力が途切れ作業難度が上がるため 2 速より 1 速で行う必要がある、③刈取機は耕耘機に比べ細かいパーツで構成されており現地の管理レベルでは稼働中にパーツの紛失が発生するといった課題が確認された。

脱穀試験では、1 ha 換算だと人力作業 187 時間、機械作業 50 時間を要する結果となった。人力では現地で実施されている方法として、棒で稲穂を叩く方式を選択したが、粃が飛び散り、作業場にビニールシートを敷いて粃を集めてもロスが多く発生していた。また、改良品種の多くは脱粒しにくいいため、取り残しが発生することから、実際は機械化で数字の結果よりも効率化できると考えられる。

風選試験では、10kg の稲を用いて作業を行ったが、1 ha で 2 t の収量が得られたとする

と、人力作業で約 27 時間、機械作業で約 3 時間要することとなる。実際の人力による風選作業では、①一回の作業量が少なく大量の収穫物に向かない、②実施時の風速によって効率が変わる、③ 1 回では夾雑物を取り除ききることが困難、④散らばった粃の回収で更なる時間を要する。一方、機械作業では 1 回の作業で夾雑物をほとんど取り除くことが可能であり、脱穀作業同様、数字の結果よりも効率化が図れると考えられる。

表 3-3 収穫試験における作業時間

作業内容	人力作業時間 (時間：分)	機械作業時間 (時間：分)	人力作業を 1 とした場合の機 械作業の効率
刈り取り	14:50	0:27	33 倍
脱穀	18:40	4:05	4.6 倍
風選	2:54	0:24	7.2 倍

注) 刈取りおよび脱穀作業は 0.1ha の圃場から得た収穫物を用いた。そのため風選作業では 10kg の粃を処理したが、2 トン/ha、すなわち 200kg/0.1ha 収穫したと仮定して作業時間を算出している。

2. NaCRRI 周辺農家試験

1) 試験方法

(1) 耕起・除草・収穫試験

農家圃場における実証試験は Wakiso 県、Busukuma 地区、Seetabaale 村の農家圃場を用いて実施した。基本的には NaCRRI 内圃場を用いた試験方法と同様に、機械作業区と人力作業区の労働生産性を評価するために、作業時間および燃料消費量を測定した。変更点については、使用機械を牽引式の耕耘機のみとし、機械作業区として 10 区、人力作業区として 10 区を設定した。試験対象地は、NaCRRI 周辺在住の農家圃場を借上げて用意した。試験に必要な作業は、土地を利用する農家および AEATREC に依頼している。

(2) 精米試験

以上の試験を実施した際に得られた粃を用い、2 月 8 日～12 日に精米機の試験を実施した。ウガンダの稲作では人力で精米作業を行っておらず精米機を利用している。本試験では、古くから利用されているエンゲルバーグ式精米機（中国製）を伝統的手法とし、ホイマ県等西側で普及してきた、性能が良いとされるミルトップ型精米機（日本製品コピーの中国製）を改良技術手法として精米性能を比較した。

エンゲルバーグ型では 1 度の作業では精米できていないコメが残り、現地でも 2 回精米機を通して調査結果を得ていることから、エンゲルバーグ型では精米作業を 2 度行った。また、試験は AEATREC で行ったが、施設の使用電力量を測定することで、エネルギーコストの比較を試みた。精米作業後は、日本製の石抜機を用いて石抜きを行った後、中国製のグレイダー（ロータリーシフター）に通して砕米率を比較検討した。

2) 試験結果

(1) 耕起から収穫までの試験結果

耕起（2回）、播種、除草（中耕）、刈取り、脱穀および風選までの機械作業および人力作業の時間を表 3-4 に示す。1 ha の天水低湿地稲作において、機械化することで約 25 倍労働生産性が向上した。

表 3-4 機械作業および人力作業における作業時間（1 ha あたり）

作業内容	機械作業区	人力作業区 (1 人とした場合)	人力作業を 1 と した場合の倍率
耕起 1 回目 (機械：モールドボードプラウ) (人力：鋤)	12 時間 15 分	213 時間 2 分	17.5
耕起 2 回目 (機械：ディスクプラウ＋人力碎土) (人力：鋤＋人力碎土)	10 時間 31 分	222 時間 2 分	21.1
播種 (機械：播種機 4 列タイプ) (人力：条播)	6 時間 50 分	268 時間 50 分	39.3
除草（中耕） (機械：除草機 2 列タイプ) (人力：鋤)	7 時間 29 分	621 時間 4 分	82.9
刈取り (機械：刈取機 4 列タイプ) (人力：鉋)	3 時間 56 分	133 時間 46 分	34.4
脱穀 (機械：投込式脱穀機) (人力：丸太打付け)	24 時間 40 分	182 時間	7.4
風選 (機械：原動機付風選機) (人力：箕)	41 分	3 時間 12 分	4.0
合計	66 時間 22 分	1643 時間 56 分	24.8

1 プロットが 0.1ha の試験区における実測値の平均から 1 ha あたりの時間に換算した。

脱穀機は作業に最低 3 名を必要としている。

実際には現地で機械化体系が定まっておらず、また、機械作業に係る準備や保守の時間等を考慮に入れていないため実際の機械化時とは異なる。とくに播種では播種量の調節が難しく、また、除草では条間は可能だが株間は人の手を必要とするため課題を残している。一方、収穫後作業では丸太に株を叩きつけてこぼれる、人力による脱穀では粃が残ってしまう、風選時にこぼれる等によってロスが大きいとされ、機械化によってこの問題の改善を図ることが期待される。

人力作業では 1 ha 相当の農作業に 200 時間を超えるものが多く見られ、たとえ必要時に人を増やして農作業をしたとしても時間を必要とし、適期に作業を終えられず、農地拡大が難しいことが示唆された。

また、1 ha の農作業に必要とする燃料は約 40 リットル、現地通貨で約 13 万 5,000Ush (5,400 円相当) であった (表 3-5 および 3-6)。農家圃場の試験では機械および人力区ともに粃で 2 トン/ha (精米で 1,340kg 相当) 収穫できたため、精米で 1,800Ush/kg とした

場合²⁹、約 240 万シリング（9 万 6,000 円相当）の収入が見込まれ、燃料代は大きな負担にはなりにくい。一方、人力作業では必要とされる労働を人夫で補うとコストが大きいいため、小規模農家が人力かつ家族経営のまま、農地を拡大するのは現実的ではないと考えられる。

表 3-5 機械作業における燃料代

作業内容	機械作業 燃料使用量 (リットル)	燃料代 (Ush)	燃料代 (円)
耕起 1 回目	9.2	30,360	1,214
耕起 2 回目	6.75	22,275	891
播種	3.38	11,154	446
除草（3 回と仮定）	2.59	8,547	342
刈取り	12.45	41,085	1,643
脱穀	6.0	19,800	792
風選	0.45	1,480	59
合計	40.82	134,706	5,387

燃料代単価は 3,300Ush／リットルとした（今年度事業中）。

表 3-6 人力作業における人夫代

作業内容	人力作業を全て人夫代 とした場合（Ush）	人夫代 (円)
耕起 1 回目	255,640	10,226
耕起 2 回目	266,440	10,658
播種	322,600	12,940
除草（3 回と仮定）	745,280	29,811
刈取り	481,560	19,262
脱穀	218,400	8,736
風選	3,840	154
合計	2,293,760	91,750

人夫代単価は 1 日 5 時間作業として 6,000Ush／日とした（今年度事業中）。

（４）精米試験

精米試験の結果、ミルトップ型がエンゲルバーグ型と比較して約 4.4 倍作業時間が短縮された。エンゲルバーグ型は 1 回の処理では完全精米ができないため 2 回処理が必要であったが、たとえ 1 回のみの処理だとしてもミルトップ型より作業時間を要する結果となった。そのため更に時間とエネルギーを要している。

また、エネルギー使用量においてもミルトップ型が優秀であり、エネルギーを節約できていた。作業時間と同様に、エンゲルバーグ型は 1 回の処理でもミルトップ型より電力を消費していた。そのため、ミルトップ型はエンゲルバーグ型と比べて著しく労働生産性およびエネルギー消費において優秀な結果を示している。

本試験では、この 2 機種の処理を行った精米に対しグレイダーによって破碎米の割合を比較したが、破碎米の割合に大きな違いはなかった。ミルトップ型では前処理としてゴムローラーの間隙の調整に技術が必要であり、今後の課題と考えられる。

²⁹Rice Cultivation Handbook における陸稲農家の費用便益分析を参考とした。

表 3-7 機械作業における燃料代および人力作業における人夫代

	エンゲルバーグ型	ミルトップ型
精米作業時間 (エンゲルバーグ型 1 回目)	31 分 44 秒	11 分 12 秒
処理後重量 (kg)	71.23	70.91
電力消費量 (kwh)	4.11	1.36
精米作業時間 (エンゲルバーグ型 2 回目)	17 分 17 秒	-
処理後重量 (kg)	67.07	-
電力消費量 (kwh)	1.48	-
合計処理時間	49 分 01 秒	11 分 12 秒
合計電力消費量 (kwh)	5.59	1.36

両機種の試験結果を籾 100kg の処理結果として換算している。

本試験の実施にあたり農業機械技術者やオペレータ等人的支援を行った AEATREC は、今回の試験対象地の次にウガンダ国内における他の天水低湿地稲作地帯での更なる実証試験を推奨した。また、①耕耘機を含めた農業機械のデモンストレーションおよび効率化を図るためのメディアを用いた情報発信、②技能向上を図るトレーニング、③日本メーカー製耕耘機や関連技術に興味を持つ農家、NGO、政府機関に対する技術的サポートおよび日本およびウガンダ両国の民間セクターに対して関連情報を提供するにあたり積極的に支援することを約束した。

Box 3 ボダボダについて 新しい流通の担い手

東アフリカには人力車ならぬ自転車タクシーがある。自転車の荷台にマットを置き、人を運ぶ。このタクシーはボダボダの愛称で呼ばれている。英語のBorder to Borderが語源と言われている。内陸の国境は2国間に数百mから数km幅の緩衝地帯が設けられる場合が多い。



写真1 人を乗せた自転車ボダボダ

一方のイミグレを出たら、向うのイミグレまで歩かなければいけない。そうした不便解消の手段として登場したのが自転車ボダボダのようだ。ケニアと国境を接する東部の町ブシアがその発祥と言われているウガンダ側からブシアに近づくとピンクのシャツを羽織ったボダ兄さん達が、我が物顔で走り回っている。登録番号の書かれたピンクシャツはブシアボダボダ協会の証だと誇らしげだ。そして俺たちは人しか乗せない。荷物を運ぶのは邪道だと自慢していた。

しかし、近年は自転車よりも機動性のあるバイクがボダボダの主流となりつつある。また、人を運ぶだけではなく貨物も扱う。自転車ボダで100kg、バイクボダで200kg程度の荷物を運び、輸送距離もバイクの場合は100kmを超えるという。

さて、ボダボダは都市部だけではなく、かなりの辺地でもずらっと客待ちしているのを見ることが出来る。多くは自転車やバイクを借りて営業している。ブシア以外では特に登録制度は無さそうである。つまり健康な人間なら初日から幾ばくかの収入が得られる。良く



写真2 大きな荷物を載せて立ち乗り運転

言えば就労機会を創設している。また、逆に見れば潜在的な失業者が客待ちをしている状況ともいえる。

今回の調査地であるナンコマ地区はブギリ県庁所在地からおおよそ30km程であるが、乾季でも乗用車では往来が難しい道である。こうした悪路をものともせず走り回るバイクボダボダは、人々の生活に大きな変化をもたらしている。相乗り、混載、宅配なんでもござれである。

ボダボダは携帯で呼べば、迎えにき、目的地迄連れて行ってくれる。バスではこうは行かない。そして商品の代金回収までしてくれる。こんなに小回りが利いて便利な流通システムがしっかりと地域を結んでいる。

因に、今回の調査では約60km先の農家に預けたGPSの回収を依頼したが、いとも簡単に往復してしまった。そして人や荷物が多ければ自分はアラヨっとタンクに股がって立って運転。その体力とテクニックは感嘆に値する。

今回の実証調査では、耕耘機に取り付けたトレーラーによる流通への貢献に着目していたが、高速性に勝るボダボダが強敵であることが判った。

3. VECO による耕耘機導入試験フォローアップ結果

1) 背景

本事業では Bugiri 県 Nankoma 地区（小郡）において、ベルギーの NGO、VECO の生産強化プロジェクトの一環として耕耘機購入の資金援助を受けた農家に着目した。VECO は Bugiri 県 Nankoma 小郡、Pallisa 県 Kameke 小郡、Tororo 県 Kisoko 小郡および Kibuku 県等で、各対象地での生産増強重点作物および耕作手法を定め、①収量増の為に土地整備、②生産物への価値の付加および③牛耕を含めた機械化のための資金援助を行っている。重点作物は、Nankoma 小郡では、ラッカセイ、トウモロコシ、キャッサバ、Kameke 小郡では、コメ、キャッサバ、ラッカセイ、Kisoko 小郡では、ラッカセイ、トウモロコシ、玉ねぎ、Kibuku 県ではトウモロコシ、キャッサバ、マメ類としている。なお、資金援助対象は牛耕、耕耘機、四輪トラクタ購入を含み、Nankoma 小郡では耕耘機購入の資金援助を行った。

Nankoma 小郡のケースでは、耕耘機と作業機一式（モールドボードプラウ、ディスクプラウ、トレーラー、カゴ車輪）合わせた 2,000 万 Ush（約 80 万円）分のセットを VECO が購入して Nankoma ACE に供与し、購入希望農家は半額の 1,000 万 Ush（約 40 万円）を支払い残りの半額を VECO が負担する仕組みが作られていた。最初に頭金 200 万 Ush（約 8 万円）を支払うことができる農家が耕耘機を購入し、残り 800 万 Ush を半年に 200 万 Ush ずつ支払い、2 年間で完済することとしている。

2) フォローアップ結果

Nankoma ACE では 2012 年から 2013 年にかけて 9 台の日本メーカー製耕耘機が購入された。上述の耕耘機を用いた実証試験では各農作業の労働生産性を試験することはできるが、機械化実証に必須であるコスト計算の基となる耐久性を見ることは難しい。また、日本メーカー製に限らずウガンダ国内で農家が直接耕耘機を所有した結果、営農がどう改善されるかの情報は大変少なく貴重な事例である。

本事業ではそのうち 6 件の農家を訪問し、収入、耕作面積、栽培作物等の基本情報のほか、耕耘機導入による営農の変化と耕耘機の耐久性についてインタビューを行った。Nankoma ACE および訪問した農家の位置を図 3-2 に示す。なお他 3 台分の農家は、農家の都合が合わない、事情により他県で運用している等の理由により調査できなかった。

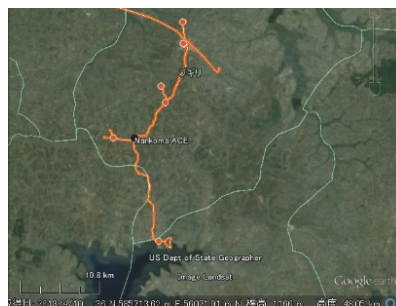


図 3-2 Bugiri 県 Nankoma 地区の耕耘機所有農家の位置

調査した耕耘機所有農家（赤丸）および Nankoma ACE 事務所（黒丸）

出典：GoogleEarth

（１）耕耘機導入農家の営農

耕耘機導入前後の変化を農家に聞いたところ、労働生産性が改善され耕作面積を拡大しており、面積が４倍程拡大したと複数の農家が回答していた。また、自身の畑だけではなく、周辺農家の賃耕を行うようになっていた。域内での耕作面積の増大していることが伺える。また、賃耕だけではなくメイズシェラー（トウモロコシ脱粒機）等の動力源としての活用し賃料を稼いでいた。耕耘機は水ポンプを接続することで灌漑にも利用できる。

賃耕サービスの価格は、１エーカーあたり 60,000～80,000Ush 前後（60,000Ush で約 2,400 円、１ha では約 6,000 円分に相当）に設定され、四輪トラクタ（80,000Ush 前後、約 3,200 円、１ha では 8,000 円相当）や牛耕（40,000～50,000Ush 前後、40,000Ush で約 1,600 円、１ha では 4,000 円相当）の間の価格となっている。牛耕より高い価格設定のため、受け入れられていないという声もあったが、耕起や除草において労働力が不足し適期適作ができていない報告もある同地域では、牛耕より耕作速度が早い耕耘機は十分有用だと考えられる。

耕耘機はトレーラーを連結することで、一度に 500kg 以上の運搬が可能となる。現地では、トウモロコシ等の収穫物を運搬する際は、元々は頭に乘せたり、自転車に積んで手押しで運んだり、あるいはバイク・タクシー（ボダボダ）を利用して自宅または共用の倉庫に運んでいたが、耕耘機による運搬によって時間と支出を軽減できたと述べている。また、収穫物だけでなく、収穫物およびレンガ等の建築資材の運搬で賃料を得て収入を増やす者もいた。

さらに日々の生活に用いる水の運搬でも耕耘機が活用されていた。所有者の一人によると、導入前では家族が離れた水場まで１回に 20 リットル缶で 3～4 本を 7 回汲みに行く作業を毎日行っていたが、トレーラーで運ぶことにより今では週に 4 回で済むようになった。これにより女性・子供が重労働から解放され、人間はもとより家畜への水供給が円滑になったと述べていた。

こうして耕耘機を上手に使う農家では作業効率が改善されて得られた時間のほとんどは、これまでできなかった農作業の時間として活用されていた。また、組合活動等に時間を割く者もいた。

（２）耕耘機の耐久性

本事業では、2013 年 7 月～2014 年 1 月に 4 回に分けて Nankoma 地区を訪問したが、調査中に耕耘機の中心部分、エンジンやギアボックスの故障は無かった。一方で末端の部品、とくにアクセルレバーやクラッチレバーの故障が多く報告された。一番多く見られる故障は、トレーラーの接合部分（牽引竿）の破損であった。また、モールドボードプラウおよびディスクプラウの溶接部分が破断する事例が見られた。これとは別に、尾輪の曲がり、本体ヒッチに取り付けるブラケットがゆがんで取り付けられなくなっている例が見られた。

故障の原因として、オペレータの扱いの悪さやトレーラーの過積載が原因のひとつと考えられる一方、地域特有の原因も考えられる。Nankoma 地区のケースで導入された日本メ

一カー製耕耘機が選定された理由は、安価な他国製のものと比べ壊れにくく信頼性が高いためであったが、元々アジアの水田稲作での運用を想定して販売されている機械である。従って、①体格が大きく力の強い地元民の扱い、②舗装されておらず凹凸の激しい農道、③ウガンダの土壌、とくに天水低湿地稲作地やトウモロコシ畑での固くて粘る土壌に各部品が耐えられなかったことも原因に挙げられる。

軽微と言え本体の一部であるクラッチレバーやアクセルレバーが壊れて耕耘機本体が稼動できない状況は、所有者からすれば他の故障と大差なく、その耕耘機自体に対する信頼度を落としてしまう可能性がある。また、本体ではないが同時に輸入したプラウ類が頻繁に壊れるのも困りものであり、メーカーが推奨する場合は現地での土壌条件や利用方法を基に慎重を要する必要がある。

消耗品としては、駆動 V ベルト、ゴムタイヤ（げた山タイヤ）、潤滑油等が挙げられるが、V ベルトやゴムタイヤの損耗が激しかった。調査では適切な取付け・調整がされていない V ベルトが見られ、損耗の一因と考えられたが、一方で交換した翌日に破損したと訴える者もあり、販売時での元々の品質と長期保管による劣化も問題となっているようだ。

ゴムタイヤは調査の度に損耗が激しくなり、使用に耐えられなくなって一般車両用のタイヤを装着している例を 2 件見た。これは耕耘機用のタイヤの入手が困難なためにやむを得ず装着したものだが、これでは作業機を付けた場合にはタイヤが地面を噛めないために推力が得られず、本来の性能はほとんど発揮できない。しかしながら首都カンパラの大規模タイヤ販売店を調査しても商品を扱っているか明確な回答を得られなかった。中国製耕耘機販売店では在庫があるとの事だったが、Nankoma 地区での日本メーカー製耕耘機に合うものではない。

ゴムタイヤ以外でも、クラッチレバー等のスペアパーツが入手できないことも問題である。農家はバイク用部品で代用したり、地元の鍛冶屋で強引に修理・補修を行っている。本来は販売したディーラーがパーツを供給すべき事であろうが、農家はディーラーや大都市の部品販売店等と全くパイプを持っていない事から、取り寄せる方法も分かっていない現状が窺える。

（３）日常の維持管理

耕耘機所有農家のうち、5 件はすでに AEATREC により使用および管理方法の研修を受けているが、多くの農家で管理状況については改善余地があった。V ベルトについては、交換時のテンションの張り方が分からず、エンジン自体をずらす事で調整していた事例があった。しかし、エンジン取付けボルトを紛失して 4 本で固定するべきところを 3 本で済ませており危険な状態で運用していた。オイル交換については、ギアオイルの適切な量を理解しておらず入れ過ぎたことでオイル漏れを起こしている事例があった。

故障の多くは軽微なものであるが、V ベルトの事例のように利用者が維持方法を理解しない為に発生する故障や損耗が少なからずあり、より重大な故障につながる可能性がある。このため、更なる保守管理指導が必要と思われた。また、耕耘機および作業機の修理を依頼された者が、基本的な構造を理解せずに手を入れて取付けを間違えている事例もあり、

修理工への指導も急がれる。

以上のような状況を憂慮し、本事業では耕耘機所有者に対する使用・管理方法のトレーニングだけではなく、周辺地域の修理工・メカニックのトレーニングも実施した。

（４）オーナーシップ

この地域では所有者はオペレータを雇用して農作業を行うのが一般的のようであった。Nankoma 地区のケースでも、全ての耕耘機所有農家で、耕耘機所有者以外に２名程オペレータを雇っていた。所有者による管理は２件のみであり、他はオペレータが運営管理する形をとっていた。また、所有者自身が近隣農民に耕耘機を渡してしまい、借料を貰っているだけの事例もあった。

このような状況では、所有者に相談もせずにオペレータが勝手に賃耕をして代金や燃料代を誤魔化す可能性が考えられ、事実そのような報告があった。また、耕耘機作業の質に影響を与える事が考えられる他、維持管理が無責任になって機械の寿命が短くなる等、耕耘機そのものへの信頼が薄らぎはしないかと懸念された。

（５）耕耘機の返済状況

返済状況については、調査した農家のうち２件については２年以内に購入経費を返済できるとの回答をしており、耕耘機を耕作だけでなく動力や運搬等にも活用して賃料を稼ぐことで、機械化は十分に元が取れる可能性が推察された。

一方で、2013 年前半の干ばつのために返済が困難との回答もあり、干ばつの影響がどれほどあったかは不明なるも、返済が遅れる原因の一つとなっていた。また、購入当初は Nankoma ACE 事務所にて作業記録を付けさせていた形跡があるが、現在は途絶えており、オペレータの管理が行き届いていないようであった。作業記録記載の徹底を図る事で、適正な利用が促進し、返済遅延防止が図られる可能性がある。

4. 耕耘機導入についての考察

これ迄、それぞれの農業機械を使った実証試験について結果を報告して来た、耕耘機を主体とした機械化体系について述べる。

耕耘機の適正について

1) 耕耘機の機能別種類

ウガンダでは大きく分けて２種類の耕耘機が販売されている。一つは日本で普及したロータリ式耕耘機で、もう一つはタイ・インドネシアで発達普及した牽引タイプで有る。ウガンダにはこの両方が導入されている。どちらを選ぶかは農家が選択する事であるが、メーカーとしてどちらを主体に売り込むかははっきりとして臨む必要が有ると考える。それによって、修理方法、修理工の養成、補給部品がそれぞれ異なってくるからであり、小農機械化の初期段階に有っては、ある程度絞って営業する方がメーカーとしても代理店とし

ても力を集中させる事が出来ると考えられる。

販売価格面から見ると、日本メーカー製の両機種の場合を比べるとは牽引式の方が 2/3 程度安価であり、他国の低価格耕耘機と競争するにはこのタイプの普及を進める事がふさわしいと考えられる。

2) それぞれの特徴

(1) ロータリ式耕耘機

我が国においては、牽引式耕耘機は存在しないので、日本で耕耘機と言えばこのタイプを指している。説明するまでもなく本体に動力取出し軸 (PTO Power Take Off) を備え、後部に取付けられたロータリ耕耘作業機に回転動力を伝えて鉋刃で耕耘作業を行う機種。

このタイプの最大の特徴は碎土・均平効果が高く、発芽や移植栽培に適している点である。

一方で開墾年次の浅い畑、休閒雑草繁茂地、凹凸の激しい場所での作業には適さず、雑草の少ない熟畑熟田を耕耘するのに適している。また、比重の重い土壌、花崗岩等硬度の高い鉱物含有量の多い土壌では回転刃の消耗が激しい。

ロータリ作業機の構造は複雑であり、牽引式と比べると整備性は良く無い。また、回転刃は消耗品であり、この供給が適切に行われないと、必要な時に使えない事となる。

この機種にも和犁を装着して耕起を行う事が出来るが、ハンドルが短い為に、慣れないオペレータは足下が気になって怖がる。

(2) 牽引式耕耘機

これは 1960 年代後半の未だ経済発展が遅れていた東南アジアで、廉価でかつ高い技術が無くても製造出来る「鉄の牛」として開発されたプラウ専用耕耘機で、当初は前 1 速だけの商品も有った。今日では多段前進、後進ギアも備わっているが、依然として構造はロータリと比べれば簡素であり、軽量で整備製がよく低価格である。また、簡素に作る為にこの機種には当初左右に曲がるためのクラッチが無かった。このため回転半径が大きく、それに合わせて長いハンドルが取り付けられた。ロータリ式に比べて 30cm 程度長いだけでそれがそれ以上に長く見る。

作業機としてはモールドボードプラウ、ディスクプラウ、レーキ等で耕起・碎土を行う。ロータリよりも深く起こせる一方で、均平度では遥かに及ばない。このために、長いハンドルを生かして 2 連モールドボードや 3 連ディスクプラウ等が開発されている。

a) モールドボードプラウ：モールドボードプラウの特徴は反転効果が高く、作業速度が速いことが上げられる。また、畜力耕を経験した者にとっては、牽引力が動物から機械に代わったということで、比較的抵抗無く受け入れる事が可能である。ロータリ式に比べると多少の石や前作の残渣等が残っている圃場でも作業出来るので、開墾年次の比較的浅い畑、休閒地の耕起に向いている。しかし、余りに大きな埋没物が有る場合には、プラウが刺さりこみプラウ本体のみならず、耕耘機本体にも過負荷がかり危険である。

反転効果が高いだけに、碎土の為に複数回の耕起行必要がある。また、栽培植物によっては他の作業機による碎土や人力碎土が必要となる。

b) ディスクプラウ：ウガンダは比較的土壌に余裕があり、英国植民地以来の土地利用上の休耕地を持つ農家が多い。開墾年次の浅い圃場や・休耕地でも利用が可能なディスクプラウを効果的に使う事でこうした圃場での作業性は向上するであろう。また、タイでは水田の代掻きにも利用している。タイ農業局ビーボーによれば、同国では水田耕起法として2連ディスクプラウが最も多く利用され、次いでロータリ耕起との事である。

3) 耕耘機の特性を生かした作業体系

(1) 大型トラクタとの組合せ

また、耕耘機は小面積の圃場を耕耘する事に適し、細かい作業を行う事が出来る。一方、耕起能力としては馬力の大きなトラクタには叶わない。農地造成や休耕地の最初の耕起は、耕耘機は不得意である。こうした場合、1回目の耕起をトラクタによる賃耕に任せ、作業の効率化を計ることも考えられる

(2) 耕耘機に合わせた営農形態の構築

a) 耕耘機は人間に比べれば小回りが利かない。耕耘機の作業が効率的に行える圃場の形、耕耘機の方角転換時に、隣の圃場を荒らしてしまふこと防ぐあぜ道幅など、機械化に向けた圃場の標準を示して行く必要がある

b) 最適プラウ法の研究：AEATRECは幾つかのプラウ方法を推奨しているが、未だ経験が浅く、更なる耕起方法の試験が望まれる。例えば、AEATRECはモールドボードプラウ後にロータリ耕を、また、モールドボードプラウ後にディスペラウ耕、更に人力碎土等を推奨している。異なるタイプの耕耘機を2台持つ事は考えられないし、プラウにしても複数機種持つ事は不経済でもある。農民に信頼される耕耘方法を提唱して行く必要がある。

因に、ナムロンゲ地区で上手に耕耘機を使っている農家は、作物に応じて耕起回数を2回から最大4回迄掛けて、収益を上げている。土地や作物毎の耕耘マニュアル開発が望まれる。

c) 機械化に適した条幅の設定：除草機の試験のところで指摘したとおり、輪距の調整が出来ないタイプでは、それに合わせた栽培植物の条間を取ることが求められる。機械化する場合には、機種の特性に合わせた栽培方法を採用していく必要があり、農業・適正技術研究センターは率先してこうした情報を整備提供していく必要があろう。

(3) 周辺インフラの整備

農耕耘機の重要な機能の一つがトレーラーによる運搬がある。しかし、農道が極端に悪い場合は、耕耘機側にもトレーラー側にも負担が大きく接続部が破損し易い。農民の肩幅で出来る農道整備等を指導して行く必要がある。

引用・参考文献

- 1) Tatsushi TSUBOI、Rice Cultivation Handbook、Promotion of Rice Development (PRiDe) Project

Box 4 耕耘機利用成功事例 1 ビクトリア湖畔の島の食糧供給で成功

ウガンダ東部ブジリ県ワカワカ地区のグブムクリヤ・バリ氏は、ナンコマ協同組合の半額補助で耕耘機を導入した。購入後わずか 5 ヶ月足らずであるが存分に使いこなし、生計向上に役立っている。同氏は、いくつか小さな問題が無いわけではないが、日本メーカー製耕耘機は全体的に言えば、他国製よりも安心して使えると満足している。



(左) 写真1 バリ氏の稲作圃場
(右) 写真2 インドネシアヤンマー製
9馬力耕耘機

左側の傾斜地にトウモロコシとマメを、右側ビクトリア湖につながる低湿地には稲を植えている。このほかにもキャベツ、スイカ、カボチャ、甘藷など多種多品目を栽培している。この地区は内陸から見れば僻地であるが、ビクトリア湖に点在する島々への食料供給源として重要であり、農産物は良い値で売れるという。



(上) 写真3 バリ氏のキャベツ畑、(下) 写真4 自宅で稼働する製粉機

耕耘機の導入で耕起作業が迅速になったことで栽培面積を以前の4倍の6ヘクタールに広げることができた。これには、トレーラーによって10キロ四方に分散する農地を効率的に回ることが可能ならしめたことも良い影響を与えている。また、自分の田畑だけでなく、時間に余裕が出来たことから賃耕を行い、更に耕耘機を動力源とするトウモロコシ脱粒機を購入して、近在の住民の家まで出かけて行き、賃作業も行っている。

また、同氏は2台の製粉機を購入し、トウモロコシ・キャッサバの製粉を行っている。こうした先進的な農家が機械化を推進していることが周辺住民に大きな影響を与えている。

Box 5 耕耘機利用成功事例2 首都近郊の地の利を生かした農業で成功



写真1 ハンドルの長いタイクボタ製耕耘機



写真2 周辺民家を凌駕する住宅

る。また、碎土を人力で行うこともあるという。こうした工夫によって最大限の収入を得られる努力を払っている。出荷に当たっては、幹線道路まで約5 km をトレーラーで運び出し、そこからバスに積んで市場にもって行くという。野菜は中華レストランやホテルが買いにくるので良い値で売れるという。

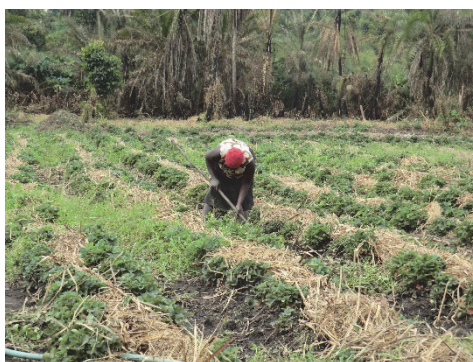


写真3 牛糞堆肥やワラマルチなど、有機へのこだわりも見られる

ウガンダ中部、首都から30kmほどのナムロンゲ村で農業を営むヌサンバ・クリストファー氏は、園芸組合を立ち上げ、国の支援でクボタの耕耘機を導入した。当初0.8haほどだった畑は、現在は10haまで広がった。所有地も12haまで広がり野菜栽培以外に乳牛7頭を飼育している。

ヌサンバ氏の成功の秘訣は、なんといっても耕耘機を故障させずに最大限有効利用していることである。また、農地の上流から水路を中ほどまで引き、溜池からはポンプ灌漑をするなど、考えた農業をしている。畑作物も、首都に近い地の利を生かして薬物野菜、特にアジア系の人を求める高級野菜ハクサイ、チンゲンサイやクウシンサイ等を栽培。イチゴも数種を栽培。首都カンパラの市場には自分の区画を確保して直接販売している。

ヌサンバ氏の耕耘機はタイクボタ製の牽引式で、作業機としてはモールドボードブラウだけだが、栽培作物によって耕起回数を2～4回に変えている。

同氏の住宅は隣近所とは全く質の違う立派なたたずまいである。これも耕耘機導入の賜物であろう。

ヌサンバ氏の耕耘機は一度も壊れたことが無いという。その秘訣を尋ねると、他家に賃耕に行くときも必ず自分か家族が同行し、オペレータに無理はさせない。そして、整備も自分でするか農業・適正技術研究センターから人を呼んで点検させている。日本の耕耘機は壊れない。と満足しているが、一方でフライホイールやVベルトには安全カバーが欲しいと悩みも一歩上を行っている。

第4章 アグリビジネス展開の今後の課題

1. 農家から見た課題

小規模農家にとっての収入増は栽培面積/適期播種面積の拡大、耕作方法の改善による収量の増大、出荷時期調整や加工等による商品価値の向上、より良い市場への販売が考えられる。これらの全てに機械化の可能性はある。

1) 耕起作業の機械化

機械化に当たっては何と言っても一番の重労働である耕起作業の機械化が望まれることであろう。耕作面積については家族規模での人力作業では1ヘクタール程度が上限といわれている。各地でのインタビューでも農家は耕作面積の4・5倍の土地を持ち、全ての土地を耕しているわけではない。畜産や果樹園芸などの土地もあるが、多くは耕起に手が回らないために遊休化させている。ここに耕耘機を導入した農家は耕作面積を3・5倍に増やし、所有地の有効利用を図っている。また、耕耘機を購入した農家は機械効率を考えて借地や購入などで農地を増やして来ている。

2) 耕作方法の改善

圃場耕起の迅速化は適期播種を可能とする。耕耘機装着用の播種機を導入すれば、降雨の状況を見ながら余裕を持って播種ができ、発芽・生育性を向上させることが出来る。また、除草機を用いて遅滞無く除草を行い、灌漑ポンプを耕耘機に取付けることで機動性を増し、必要な箇所に灌漑・散水することで植物の生育を助けることが出来る。自給用でしかなかった作物を換金作物として市場に販売し直接収入増を甘受できる。また、メイズ脱粒機や製粉機の動力源として耕耘機を利用して、賃作業を行って自分の収入を向上させると共に、近隣農家の労働改善に貢献している例も見られた。

3) 賃耕・賃作業と産地形成

耕耘機を導入した農家は、近隣農家の圃場を賃耕すると共に耕耘機の機動性を生かした様々な賃作業を行うことによって収入を増やしている。この恩恵を受けて周辺農家も作付面積を広げると共に効率的な営農を行うことが出来るようになってきている。1台の耕耘機が5戸の農家に対して賃耕し、それぞれが作付面積を3倍にしたと仮定すると、耕耘機1台当たり18倍の作付け面積が出現することになり、その村落での生産量も以前の18倍となる。地域単位での生産量を増加することが出来れば、共同出荷など産地が形成され、買付け業者との交渉に有利な立場をとることができる。

4) 付加価値の創造

生産が増える事で、一時的に値崩れが起きる懸念も発生するが、一方で共同加工場などを設けて付加価値を付けて販売したり、等級分けや包装出荷したり、また、貯蔵施設を設けて出荷時期の調整を行うことも可能となる。ナンコマ地区についてみると、村落レベル

の生産者団体（RPO: Rural Producers Organization）が組織され、その上部団体として副郡レベルのナンコマ生産者共同組合（ACE: Area Cooperative Enterprise）が組織されている。更に、その上の県レベル共同集出荷団体ブギリ県商業的農業・組織開発協会（BAIDA: Bugiri Agri-business and Institutions Development Association）が、役割を分担して乾燥場、貯蔵庫を設け生産物のバリューを上げ、上へ上へとチェーンを形成し、有利な市場や買付け業者との折衝が測られている。

5) 農業機械購入への道

現在のウガンダの政策では機械化の重要性は説かれていても政府による補助制度は無いに等しい。また、金融制度も一般農民が融資を受けられる条件には無い。これまでの耕耘機の導入も多くは何らかの外国援助がらみでとってよい状況にある。こうした状況からすると農民が組合などを組織して共同購入するのが現実的とも言える。組織化については、国際機関・各国援助機関・NGO 等によって積極的に進められており、機械化もその筋書きの中で進められている。

2. ウガンダ民間企業から見た課題

1) 販売会社

農業機械の販売は多くがインド系もしくは中国系の商社・商店である。インド系大手はマッセイファーガソンの 80 馬力以上を扱っているが、必ずしも英国製ではなく、インド製、パキスタン製、ブラジル製であり、それぞれに正当性を謳っている。そこに中古品も混じって混戦模様である。他にはジョンディア、ニューホーランド、インド製マヒンドラやソナリカなど日本で言えば大型トラクタを大規模農事会社向けに販売している。その中に有って日系農業機械は小型機械がわずかに販売されているのみである。しかし、自動車や電気製品で培かれた日本製品への信頼は厚く、条件さえ折り合えば販売したいという業者は数社あった。円安傾向の今は、高値だった日本メーカー製のトラクタ・耕耘機の値段を手ごろにしている。耕耘機を例にとると、中国製の倍額程度なら競争力はあるとの事であった。

中国人の経営する農機具店では耕耘機から精米機に至るまで所狭しと農業機械を並べ、女性説明員も配置して力を入れていた。壊れやすいと悪評さくさくの中国製品であるが、なんといっても価格の安さは購買意欲をそそるのであろう。こうした中国製品を買って機械の有効性を味わった農民は後戻りが出来ず、次には高くても日本製品を買うであろう。中国人が小型農業機械のマーケットを拡張してくれているといえる。現状では、国民一人当たり生産額 GNI が 500US ドル強と未だ一気に購買が進む魅力的な市場には見えないが、市場が確実に広がっていることも事実である。

2) 現地農業機械製作会社

小規模かつ初歩的な技術で製作可能な農機具は農機研センター AEATREC の主導で民

間会社での生産が始まっている。しかし、種類が少ないだけでなく、品質・効率も高いとは言えない。耕耘機の販売促進を検討する場合、如何に周辺作業機を豊富に揃え、耕耘機の稼働時間を延ばすかに掛かっている。こうした周辺機器の品揃えについても日本メーカー何らかの協力を提供できると双方に利益となろう。

3. 日系企業から見た課題

1) スペアパーツの供給

先に述べたように農業機械市場は広がりつつあるし、日本製品への信頼度は非常に高い。残念なのは既に導入された製品への部品供給が伴わないことである。そのために小さな故障であるにも関わらず、農業機械本体が長期間稼働できないような状況が見られることである。

2) 故障原因の追究

作業機も含めて壊れたとの申し立てに出会うことがあるが、その原因が使い方に起因するものか、製造上の問題なのか、そのあたりはメーカーとして状況を把握し、フィードバックをしておく必要があるだろう。

例えば作業機接合部分がしばしば壊れるのは、荒い使い方が原因なのか、はたまた水田の多いタイ・インドネシアで開発された為にウガンダの畑地に適さないのか。もし土壤条件が合わないのが原因であるとすれば、それに見合った作業機を選択・推奨することも、耕耘機の稼働率と寿命を延ばし、良い評価を得る手立てとなろう。

3) 使用方法の指導

ディーラーやメーカーは、しばしば「故障の原因は間違った利用法にある。」という認識を示す。大多数の農民が畜力耕でさえ経験したことが無い状況にあるので、利用のための訓練もまた重要であろう。当面ディーラーの販売担当や修理担当への訓練などを考慮されることを勧めたい。ウガンダ政府側で研究・訓練を担当するのが AEATREC であるが、十分なレベルの研究者・技術者や職員の数が揃っているとは言えない。企業サイドからも積極的なアプローチを行い、同組織の能力向上に貢献すれば彼らも感謝する。

指導に当たっては、タイやインドネシアで実際に耕耘機と作業機を使いこなしている者の派遣を考えては如何か。こうした技術者によって、土壤条件の違いや作物の違いによる作業機を選択、耕起方法を検討し、最適な機材を販売することが信頼度を高める方策であろう。

4) 技術の提供

耕耘機の利用効率を高めて採算性を向上することが農民にとっては重要なことであるが、全ての作業機・周辺機器までメーカーが輸出するのではなく、現地で生産できる物は現地企業に任せることになろう。その場合、所定の機能を果たせ、それなりの耐久性が無けれ

ば、耕耘機そのものの信頼性を失わしかねない。可能な範囲で技術を提供し、パートナー企業を育成することも検討しては如何か

5) 宣伝・広報活動充実

販売店を回って日本メーカー製の機械を扱うことについて質問すると、多くが日本の工業水準の高さから、扱って見たいというのが返ってくるが、同時にメーカー側がもっと宣伝をしてくれないとディーラーとしてはユーザーに営業が出来ないとも回答してきた。ウガンダ政府は農業の機械化を図って増産することを重要政策に掲げてはいるが、実際には農民には機械化の情報が届いていない。機械化することのメリットを農民は全くと言ってよいほど知らない。こうした状況から、メーカー側がテレビ・ラジオを使って日本製品の優秀さを宣伝することで、農民に大きな刺激を与えることが出来るであろう。また、現状では中国製耕耘機の後塵を拝しているが、絶対数は未だ大きくは無い。機械化が進み、中国製が普及定着する前に日本メーカーの名前を農民に刷り込むことも重要と思われる。

今次調査では小規模農民対象の機械化促進と言うことで、耕耘機を主体とした機械化体系を組み立てた。一方で農業の盛んな北部では広大なサバンナが広がり、大規模な農業の可能性が感じられた。こうした人口の希薄な土地では、大型の農業機械の必要性も高いといえる。実際どのディーラーに行っても 80 馬力から 100 馬力が欲しいとの言が聞かれた。

また、融資や補助制度の未整備によって個人の機械購入が進まない中で、「2 章 7. 農業機械の現状」でも述べたとおり賃耕業は浸透してきている。彼らも効率的な賃耕を行うために大型のトラクタを求めており、この市場も今後拡大するものと思われる。

加えて、余りメーカーには魅力は無いかもしれないが、急速なトラクタ市場の拡大によって、中古市場も拡大してきており、これも重要な市場と思われた。

6) 最近の農業機械輸入状況

ウガンダでは、農業機械の輸出入に関してウガンダ歳入庁が統計データを所有している。そのデータおよび関連情報から最近の動向について把握を試みる。ここに表した数値はウガンダ歳入庁関係者から聞き取ったもので、検証された数値ではない。特に 2013 年については集計漏れがある可能性が考えられるため、注意されたい。

(1) 年次別総輸入台数

	2009	2010	2011	2012	2013	Total	平均
4 輪トラクタ	434	451	398	619	505	2,407	481.4
耕耘機	187	305	455	451	68	1,466	293.2

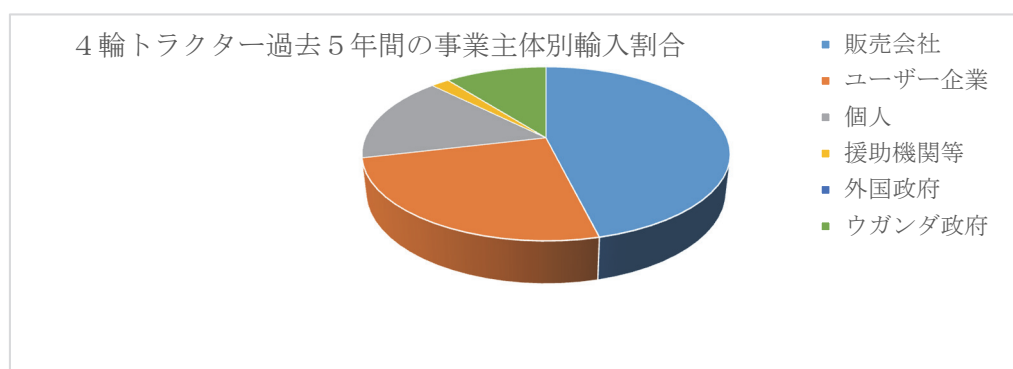
詳しくは別冊 1 ANNEX 5-1 輸出国別輸入台数実績表を参照

四輪トラクタは2009年以来平均で480台程度が輸入されている。また、耕耘機については2012年に不自然な数値がでており、これを補正すると年平均290台程度輸入されている模様³⁰。

(2) 事業主体別輸入台数

	2009	2010	2011	2012	2013	Total	割合 %	年平均 台数
4 輪トラクタ								
販売会社	151	255	209	261	234	1,110	46.1	222.0
ユーザー企業	131	124	119	85	148	607	25.2	121.4
個人	119	58	58	87	65	387	16.1	77.4
援助機関等	8	9	10	8	11	46	1.9	9.2
外国政府				1		1	0.0	0.2
ウガンダ政府	25	5	2	177	47	256	10.6	51.2
Total	434	451	398	619	505	2,407		481.4
耕耘機								
販売会社	86	164	272	416	0	938	64.0	187.6
ユーザー企業	42	26	33	15	3	119	8.1	23.8
個人	6	81	44	5	65	201	13.7	40.2
援助機関等		9	103	13		125	8.5	25
外国政府		3				3	0.2	0.6
ウガンダ政府	53	22	3	2		80	5.5	16
	187	305	455	451	68	1,466		293.2

詳しくは別冊1 ANNEX 5-2 輸入者別輸入台数実績表を参照



³⁰2012年はエヴァグリーン社がイタリアから3,637台の耕耘機を輸入した事になっているが、この会社は農業機械の輸入を行った実績は無く、集計上の間違いと見なし、上の表ではその台数を除いた。

事業主体別で見ると、販売店輸入が5割前後を占めている。一方で大規模農事会社は必要があれば、独自にも輸入している。また、個人の輸入台数も一割強に上っている。ウガンダ政府による輸入は1割程度に収まっていることから、基本的に民間による輸入であり、政府輸入による市場への影響は限定的であると考えられる。

(3) 事業主体別の日本からの輸入状況：

4 輪トラクタ	2009	2010	2011	2012	2013	Total	割合 (%)
販売会社	0	0	0	0	1	1	1.6
ユーザー企業	3	2	4	0	2	11	17.5
個人	11	8	13	8	11	51	80.9
Total	14	10	17	8	14	63	100.0

耕耘機	2009	2010	2011	2012	2013	Total	割合 (%)
販売会社		3	8			11	18.3
ユーザー企業			9			9	15.0
個人	1	31	1	3	1	37	61.7
JICA		2				2	3.3
その他		1				1	1.7
Total	1	37	18	3	1	60	100.0

詳しくは別冊 1 ANNEX 7-2 輸入者別輸入台数実績表参照

トラクタは2009年以来63台、耕耘機は60台が日本から輸入されている。これらは輸入量全体のそれぞれ3.7%と4.1%に当たり、市場規模に対して非常に小さい。逆に見れば、将来の市場規模拡大を睨んで、積極的な営業展開が望まれる。

日本メーカー製耕耘機の2013年輸入は僅かに1台のみ登録されているが、ホンダの耕耘機も販売しているアカンバ社の担当は年間6台程度販売していると述べており、輸入統計に表れない輸入販売がある模様。

いずれにしても先にも述べたようにこの5年間で60台、年平均で12台輸入されているので、今後も少なくともこのレベルでは需要があると考えられる。他に日本メーカー製としてはインドネシア・ヤンマー製、タイ・クボタ製、の販売実績がある。

事業主体別に日本メーカー製を見ると、ディーラー輸入は僅かで、ユーザー企業や個人輸入が多い事が分かる。このことは優良ディーラーの発掘によって組織的な販売とともに安定した部品供給が可能になると考えられる。

個人輸入は中古である可能性もある。しかし、中古であれ本体輸入が増えれば部品の販売が促進される。また、日本メーカー製は長く使うほど優れた耐久性を発揮して、経済性の高さを証明するし、信頼度が増すであろう。

近年ウガンダの首都では急速にインド製バイクが普及し、他国製のバイクを凌駕してい

る。この理由は、バイク・タクシー需要が急増していることに加え、急速な経済成長によって、都市部では購買層が拡大し、営業に成功した低価格のインド製の普及が進んだと考えられる。一方で、地方部では日本製バイクの比率は下がっていない。これは経済成長の波がそれほど及んでおらず、かつて購入した日本製の耐久性の良いことから、更新需要が強くなく、未だに使われている結果と言われている。

中古農機の販売は日本のメーカーにとって直接的メリットを感じさせないかもしれないが、日本ブランドの浸透が、新車の販売増に繋がる可能性を秘めており、無視できない市場といえる。

（４）メーカー別輸入状況

トラクタの2013年輸入台数を見ると、マッセイファーガソン（MF）ブランド79台、ニューホーランド54台、ジョンディア24台、ITMCO（イラン）18台、TAFE（インド）12台、Mahindra（インド）11台 Forton10台、三菱10台と続く。

トラクタの場合80馬力以上が主戦場になっているが、異色なのはインド製三菱Shaktiの18.5馬力機が輸入されていることである。大型のトラクタがエステートや賃耕業者に好まれているのに対し、小中規模農場や小回りの効く作業への需要が生じていることが考えられる。

MFは4社が扱っており、輸出国はイギリス、ブラジル、インド、パキスタン、ケニアとなっている。本体の信頼度と共に、修理部品が比較的容易に手に入ることが、人気の原因との事。一方、同じMFでも、製造国が違えば細部が異なって、必ずしも同じ部品を融通することは出来ないという話もあり、淘汰されていくことも考えられる。

第5章 タンザニアの稲作と日本の稲作振興協力の概況

1. 稲作の現状

タンザニアはアフリカ大陸東部に位置する。タンザニアの国土面積は約95万km²であり、アフリカ最高峰のキリマンジャロ山（5,895m）、アフリカ最大のビクトリア湖、アフリカ最深のタンガニーカ湖が位置する。

タンザニアの人口は、1967年の12百万人から2012年には45百万人に増加した。タンザニアでは徐々にコメの人気の高まっており、国民1人当たり年間コメ消費量は、1967年の約8kgから、1988年には約20kgに、2012年には約30kgに増加した（表5-1）。

表 5-1 タンザニアの人口とコメ生産・貿易・消費の変化

	1967	1978	1988	2002	2012*	2012/1967 *
人口 (x 1,000)	12,313	17,513	23,096	34,444	44,929	3.65
粳生産量 (x1,000t)	116	321	659	983	2,024	17.45
コメ輸入量(x1,000t)	19	42	31	135	50.9	2.68
コメ輸出量(x1,000t)	0.66	0.08	0	8.8	35.1	53.18
コメ消費量 (kg/人/年)	7.6	14.3	19.9	22.2	29.6	3.89

注：人口は人口センサス、コメ関係情報はFAOSTATによる。

1967年、1978年、1988年、2002年のコメ関連情報は前後3年間の平均である。

*2012年の粳生産量は2011年と2012年の平均である。

*2012年のコメ輸入量、コメ輸出量は2011年のデータである。

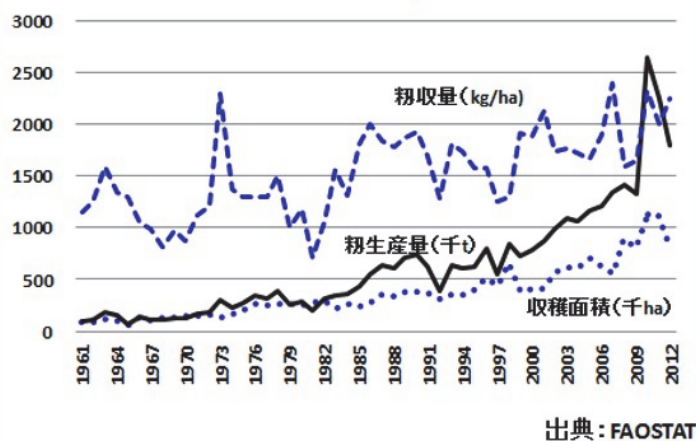
コメ消費量は人口、コメ生産量（粳生産量 x 0.65）、コメ輸出入量を基に推定した。

FAOの統計によれば、1961年から2011年にかけて、タンザニアのコメ（粳）生産量は94千トンから2,248千トンに増加した。独立当時（1961年）には82千haであったコメ収穫面積は、10年後には153千ha、20年後には280千ha、30年後には369千ha、40年後には406千ha、50年後には1,119千haに拡大した。その一方で、コメ生産性の伸び率は低い（図5-1）。

タンザニア農業サンプルセンサス（2007/08）によれば、稲はタンザニア全州（本土とザンジバル）で、約1,162千農家が栽培している。全稲栽培面積に占めるシェアはシニャンガ州（19.3%）、モロゴロ州（13.7%）、ムワンザ州（13.7%）、タボラ州（11.0%）で高く、各

州の耕地面積に占める稲栽培面積のシェアはモロゴロ州（31.0%）、ザンジバル（22.2%）、

図5-1 タンザニアのコメ収穫面積、生産量、収量
(1961-2012)



出典：FAOSTAT

ムワンザ州（14.8%）、ダレスサラーム州（11.8%）で高い。また、農家当たり稲栽培面積はルクワ州（1.34ha）で広く、ザンジバル（0.37ha）で狭い。稲作の収量はマニャーラ州（3.4t/ha）やルクワ州（2.74t/ha）で高く、ドドマ州で低い（0.7ha）。

タンザニアの灌漑適地は、主に北部（キリマンジャロ山麓）、北西部（ビクトリア湖畔）、南東部（ルフィジ川流域とマラウイ湖岸）に分布している（図5-2）。灌漑適地は灌漑稲作だけでなく、サトウキビや他の畑作物、永年作物の栽培にも利用されている。

2. 歴史的経緯

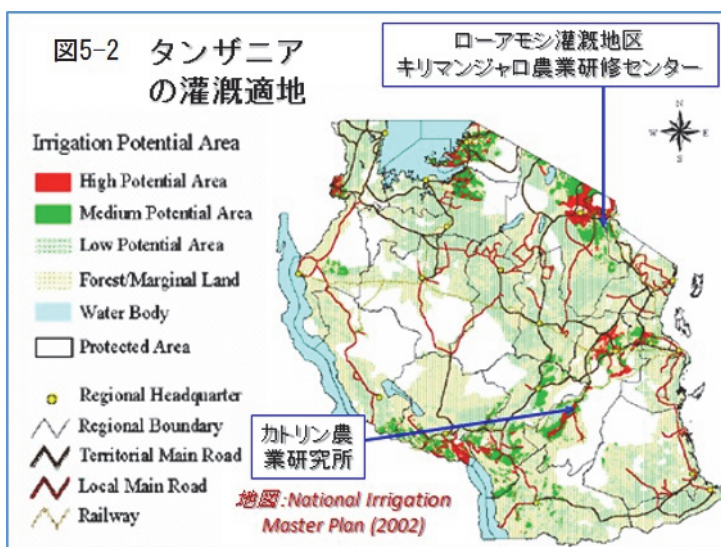
紀元前10世紀頃から、アフリカとアジアを結ぶ海洋交易があ

った。アジア稲は約2000年前には東アフリカ（ザンジバルやキルワ）に着き、紀元800年頃にはアラブ商人が好む米食文化（ピラウ、ビリアニ）がザンジバルに広がったという。19世紀には、ザンジバルを拠点とした交易で、タンザニアの内陸部に持ち込まれたようだ。1870年代には、ルフィジ川沿いでコメが生産され、ザンジバルに輸出されていたようだ。

1886年にはドイツ植民会社が進出し、1890年にはタンザニア本土はドイツの植民地になった。ドイツは1904年頃にワタを導入し、1914年にはダレスサラームとタンガニーカ湖畔（キゴマ）を結ぶ鉄道を開通させた。

タンザニア本土は、第一次世界大戦後の1919年からは国際連盟の委任統治領として、第二次世界大戦後は国際連合の信託統治領として、イギリスに統治された。イギリス委任統治領政府は、アフリカ睡眠病（人獣共通感染症）を媒介するツェツェバエを撲滅するために、1923年～1929年にはその生息地の樹木を伐採した。1928年にはタボラームワンザ間の鉄道が完工し、ムワンザとダレスサラームが鉄道で結ばれた。1934年には牛耕（犁）が導入され、不透水層がある重粘土壌（バーティソル）の耕起を容易になった。ワタが主要換金作物になるについて、1945年頃には牛耕が普及した。1961年に独立したタンザニア政府もワタを振興し、スクマランドを中心にワタ栽培面積が拡大した。

スクマランドで稲作を開始したのは、定着したアラブ商人であったという。当初、ミレットやソルガムより生産が安定しないこともあり、現地住民は稲作にあまり関心を示さなかったようだ。1920年代にはインド人移民が、稲作のための畦造りを始めたらしい。1930年代にはスクマランドに稲作が徐々に広がり、重要な商品作物になった。農民たちは、谷地に水田を造成してその周囲を小さな畦で囲み、雨水や表流水を止めて利用した。1938年には、タボラ州Nzegaで農民が畦のある水田を作り、畔のない場合よりも雑草が減って収量が上がったという。スクマ族はタンザニア最大の民族であり、ウシを多く所有する形で富を蓄積する傾向がある。ワタや稲の栽培面積が拡大したスクマランドでは放牧地が不足す



るようになり、一部のスクマ族は、草地を求めてタンザニアの各地（特に、南部や南東部）にウシと共に移動するようになった。スクマ族やマサイ族による牛の放牧が、先住民（農耕民）との摩擦を引き起こすこともあったが、稲作適地に定着したスクマ族もあり、牛耕や畦畔を含む稲作を広げた。

タンザニア政府は、1970年に12ヵ所（10州）で、1990年までに80ヵ所で畜力訓練所を開設した。1970年代には畜力や人力用の農具の製造も始まった。1990年～1995年には、南西部のムベヤ州と北東部のタンガ州で畜力利用のプロジェクトが実施された。

タンザニアでは、耕起作業の7割が人力、2割が畜力、1割が機械力に依存しているといわれている。ウシによる耕起は、シニャンガ州、ムワンザ州、マラ州。ムベヤ州、イリンガ州等で普及している。

「ローアモシ農業開発計画実施調査報告書（1980年10月）」は、開発対象予定地を、「低地の住民は、高温、かんばつ、洪水、塩分土壌、水不足、マラリア、住血吸虫症といった、より過酷な生活条件に耐えねばならない。生活様式は原始時代に近く、ほとんどの住民は、床のない泥壁とバナナの葉の簡単な小屋に住んでいる。公共施設や社会インフラストラクチャーへの投資がないため、村はほとんど開発されていない」と述べている。

また、同報告書は、灌漑施設について、「既存水路網は密度が小さく、特に第三次水路や末端圃場の水路はほとんどない。ローアモシ地区には排水路はまったくない。また用水路は土水路であり、損失水量が大きい。末端水路におけるかんがい操作は、耕作方法と地形状態に影響され非効率であり、無原則に行われている。地上面に小さな起伏をもつ土地はかんがい水が均等にゆきわたらない。それゆえ、地表かんがいを有効に行なうため均平と区画再整理が必要である」と記している。ちなみに、同報告書によれば、当時のローアモシにおける灌漑稲作の収量は1.4t/haであったという。

こうした風景は、タンザニア各地で見られた。歳月の流れと共に、水環境に恵まれた地域の一部では、灌漑施設が徐々に整備され（当初は国営農場や集団農場として）、灌漑稲作が導入された。灌漑地区の周辺や近隣の適地では、農民たちが積極的に開田した。地域によっては、幹線や支線道路の整備が農業開発の引き金になった。

3. 稲研究の流れ（品種改良を中心に）

イギリス委任統治領政府は稲作に関心を持ち、1935年にビクトリア湖畔のMwabagoleで稲研究を開始した。Mwabagolaでは在来品種の純化や栽培技術の改良が試みられたが、予算削減のために1956年に中断した。独立後の1965年にモロゴロ州のARI-Ilonga（Ilonga農業研究所）で稲研究が再開され、1980年代からはKATRIN（Kilonbero農業研修研究所、現在のARI-Katrin、モロゴロ州）が稲研究の拠点になった。1972年にはダレスサラーム大学農林学部（現在のソコイネ農業大学：SUA）でも稲研究が始まった。

稲研究では、高収量品種、病虫害抵抗性、窒素反応性（短稈性）、難脱粒性、高タンパク質含量性等が注目された。国際稲研究所（IRRI）より導入した系統から1970年代にはIR8が、1980年代にはIR579が選抜され、国家農業食糧会社（NAFCO）の灌漑農場で栽培され

た。1980年代にはDakawa 83、Katrín、Subarimatiが登録された（天水低湿地用）。これらの品種は、いずれも、あまり普及しなかった。

タンザニアで最も人気がある稲品種（Supa）は、1960年代にスリナム（南アメリカ）から導入されたといわれている。Supaは長稈の晩生品種であり、香り米で食味も良く、天水低湿地や畑地で栽培されるが、良好な栽培環境では倒伏し易い。

1982年にはモロゴロ州にARI-Dakawa（ARI-Cholimaとも呼ばれる）が設立され、Supa改良プロジェクトが始まった。1999年にはTXD 85（Supa/KM67の後代）、2002年にはTXD88（TXD85/Supaの後代）とTXD 306（SARO 5）が登録された（TXD系統はタンザニアのDakawaで育成されたもの）。SARO 5はSupa/P8（Pyongong 8）とSubarimati/Supaを交雑した後代である。SARO 5は香り米で高収量性でもあるが、いもち病、白葉枯病、黄斑病に弱く、収穫適期を逃すと碎米率が高まるようだ。

SUAでは、国際原子力機関（IAEA）の協力を得て突然変異育種も行なっており、1994年にIAEAでコバルト60ガンマー線照射を受けた種子（Supa）の後代から、2005年にMwangazaが登録された。同時に、アフリカ稲センター（AfricaRice）からの導入系統（H232-44-1-1-1）がKalalaという品種名で登録された。両品種とも黄斑病には抵抗性があるが、収量はSupaと同程度（2-3t/ha）で、香り米ではない。

2001年～2006年にかけてAfricaRiceとJICAがケニアを拠点に協力していた「アフリカ人造り拠点プロジェクト（AICAD）」から陸稲品種（ネリカ）が供与され、ARI-Katrínで予備試験が行われた。2007/08作期と2008/09作期には、陸稲栽培地域6ヵ所で品種比較試験が実施され、2009年末には5品種（NERICA 1、NERICA 2、NERICA 4、NERICA 7、WAB450-12-2-BL1-DV4）が登録された。この内、NERICA 1は香り米である。ザンジバルでも、同様の過程を経て3品種（NERICA 1、NERICA 10、NERICA 12）が登録された。

2013年には、IRRIが導入した系統からKomboka（IR05N 221）とTai（IR03A 262）が登録された。Kombokaは、IRRIがタンザニアに導入した初めての香り米である。

ARI-Katrín、ARI-Dakawa、SUAの他にも、ARI-Mikocheni（ダレスサラーム州）、ARI-Naliendele（ムトワラ州）、ARI-Tumbi（タボラ州）、ARI-Ukiriguru（ムワンザ州）、ARI-Uyole（ムベヤ州）、ZARI（ザンジバル農業研究所）で稲研究が行なわれている。品種については、今後とも改良の努力が継続され、収量性だけでなく、食味（特に香り）、病害抵抗性（特に黄斑病抵抗性）、早生・耐乾性（特に陸稲や天水低湿地稲）、品質（特に難砕米性）、冷害抵抗性（高地向け）が注目されるだろう。

稲研究プログラムは、世銀の東アフリカ農業生産性プログラム（EAAPP）やIRRI、AfricaRice等と協力している。ARI-Katrínは、ウガンダ、エチオピア、ケニアを含むEAAPP稲研究の拠点にもなっており、研究施設や機材の整備を進めると共に、研究者の能力強化や関係機関の種子生産システムの改善を担っている。

JICAは、後述する灌漑農業技術普及支援体制強化計画（タンライス）やAICAD等を通じて、タンザニア本土とザンジバルでのネリカ品種登録を支援した。また、短期・長期の本邦研修を含め、稲研究員の能力強化に協力した。今後も、タンザニアの稲作振興に向けて、協力関係が維持されるだろう。

タンザニアの稲種子は、農業研究所とSUAが育種家種子（Breeder Seed）と（原原種子（Pre-basic Seed）を、農業種子公社（Agricultural Seed Agency : ASA）が原種子（Basic Seed）と認証種子（Certified Seed）を、民間会社が認証種子を、種子生産者が品質宣言種子（Quality Declare Seed）を生産することになっている。種子は、タンザニア公立種子検査所（Tanzania Official Seed Certificate Institute）で検査を受ける。2011/12作期には、原原種子26.7t、原種子37.5t、認証種子816t、品質宣言種子83.5tが生産されたという。2012年にASAで生産された認証種子（816t）は、タンザニアの稲作付面積の約5%に過ぎなかった。稲の場合は、種子のほとんどは農民自身によって生産された粳（種子として認証されていないもの）であり、一部は農民間（あるいは地域間）で流通している。優良種子は稲作の収量と品質の向上に貢献するものであり、その普及率を高めるには、生産技術だけでなく流通システムも考慮する必要がある。

4. キリマンジャロ州での灌漑稲作開発協力

タンザニア政府は、第3三次5ヵ年計画（1977年～1981年）の策定に当たり、主要州の総合開発計画について1州1先進国に協力を要請し、日本政府はキリマンジャロ州の開発に協力することで合意した。JICAは、1978年2月に「キリマンジャロ州総合開発計画書」（マスタープラン）をタンザニア政府に提出し、1978年～1986年には「キリマンジャロ農業開発センター（KADC）計画」（技術協力）を通じて高収量灌漑稲作技術確立に協力した。1981年には、無償資金協力で、KADC（Kilimanjaro Agricultural Training Centre）の施設が竣工した。

KADC計画では、1982年4月に実験農場（約10ha、内水田2.4ha）で灌漑稲作の試験栽培を始めた。実験農場では、干ばつ（揚水ポンプ故障やポンプ用燃料不足が原因）、鳥害、冷害等に直面しながら、品種選定、耕種基準確立、種子増殖が行われた。1982年11月には、Chekereni村が管理するパイロット農場（約100ha、内水田18.9ha）で水稻栽培指導を開始した。Chekereni村は1970年7月にウジャマー村として開村し、共有地での農業（稲作、畑作物、牛飼育）は村人の共同作業であった。パイロット農場は、当初、灌漑施設の維持管理不足、短い灌漑時間、個人農地への導水、労働意欲の低さ、生産資材不足に直面した。KADCの指導により灌漑稲作の高収量・高収益性が実証されたことがきっかけに、村人や周辺の人々が稲作に関心を持つようになった。

KADC計画では、作物、灌漑、農業機械の分野で、関係者（カウンターパート、農業普及員、トラクタ操作者、農民）の能力強化を図った。KADCで実証された灌漑・農業機械・稲作の技術や技能は、有償資金協力事業（1982年～1987年）によって整備されたローアモシ灌漑地区（LMIS）に、「キリマンジャロ農業開発計画(KADP)」（1986年～1993年）を通じて普及された。

LMISでは、キリマンジャロ山麓からの表流水と湧水をラウ川2カ所に建設した堰で取水し、幹線水路(全長10.1km)、第二次水路(24.6km)、第三次水路(65.6km)、末端水路(72.9km)を経由して、水田1,100haと畑地1,200haを灌漑する予定だった。水田用の用水路は、第三次水路までコンクリートライニングされた。各水田は排水路にも接し、タンザニアでは初めての用排水分離型の灌漑地区になった(写真5-1)。



KADPがLMIS向けに推奨した稲作技術の主なものは、適正品種(IR54、IR56)、優良種子、優良苗(集団苗代)、圃場準備(水路・圃場除草)、機械化(乾田耕起、湛水代掻き・均平)、移植時期(播種後約25日)、適正栽植密度(条間・株間共に20cm)、適正施肥(尿素100kg/0.3ha:基肥半量・追肥2回、三重過リン酸25kg/0.3ha:基肥)、適期管理(除草、水管理、収穫、脱穀)であった。改良灌漑稲作技術の普及は幾多の障害に直面したものの、集団苗代で育った稲は、ほぼ配水計画に沿って移植され、揃って生育・登熟し、籾収量は6t/haを超えた。1990年代末にはIR64が導入され、2000年代初めにはLMISに普及した。

LMISでは、1作期(1月～6月)1,100ha、2作期(7月～12月)800haに稲を栽培する計画だったが、灌漑水不足のために実現しなかった。水田からの地下浸透水が想定以上だったことや、上流地域での開田が主な原因であった。そのため、1988年から年3作(三期作ではない)とし、稲作面積は1987年の923ha(籾生産量6,163t)から1990年には1,525ha(籾生産量9,943t)に増大し、籾生産量は計画を超えた(表5-2)。

表 5-2 ローアモシ灌漑地区におけるコメとトウモロコシの
作付面積(ha)、収量(t/ha)、生産量(t)

	コメ(籾)			トウモロコシ(雨期休耕田)		
	作付面積	収量	生産量	作付面積	収量	生産量
計画	1,900	4.5	8,550	-	-	-
1987	923	6.7	6,183	-	-	-
1990	1,525	6.5	9,943	-	-	-
1995	468	6.2	2,878	-	-	-
2001	1,009	6.5	6,558	-	-	-
2008	517	7.0	3,611	585	4.5	2,633
2013	419	6.4	2,679	684	4.3	2,942

しかしながら、上流地域での開田と二期作面積の拡大の影響を受けて、LMISへの灌漑水量は減少した。LMIS内でも水管理の規範を維持するのは困難になり、水源に近い灌漑ブロックでは稲二期作が行われる一方で、下流では稲に代わってウモロコシが栽培されるようになった。

LMISでの稲作発展は、有償資金協力による灌漑施設整備や技術協力による栽培技術確立だけでなく、食糧増産援助（2KR）で供与されたトラクタと作業機（ロータリ、ドライブハロー）による適期作業や、1989年に無償資金協力で建設された大型精米機も貢献した。各水田（標準単位0.3ha：30m x 100m）は、用水路・排水路・農道に直接アクセスし、水管理・機械化・物資（投入財や生産物）運搬を容易にした。

LMISの基準水田面積（0.3ha）からの自作農の純収入は、1986年（稲作開始直後）には618USドル、1990年には275ドル、2011年には327ドルで、夫々、粗収入の72%（1986年）、59%（1990年）、44%（2011年）であった。また、同水田面積の小作料は、64ドル（1986年）から102ドル（1990年）、135ドル（2011年）と上昇し、小作農家の純収益は粗収入の65%（1986年）から37%（1990年）、26%（2011年）に低下した（表5-3）。

表 5-3 ローアモシ灌漑地区における稲作収支（0.3ha 当たり）

	1986 年 11 月		1990 年 10 月		2011 年 3 月	
	US ドル	%	US ドル	%	US ドル	%
生産費	305.2	100.0	296.1	100.0	551.3	100.0
（小作料）	64.4	21.1	102.0	34.5	135.1	24.5
圃場準備	14.4	4.7	10.3	3.5	40.5	7.4
移植	32.2	10.5	25.5	8.6	33.8	6.1
肥料	17.2	5.6	9.2	3.1	93.2	16.9
除草	21.5	7.0	15.3	5.2	54.1	9.8
鳥追い	21.5	7.0	15.3	5.2	54.1	9.8
収穫	53.6	17.6	31.9	10.8	67.6	12.3
他の経費	80.5	26.4	86.6	29.2	72.9	13.2
粗収入	858.4	100.0	469.4	100.0	743.2	100.0
純収入（自作農）	617.6	72.0	275.3	58.7	327.1	44.0
純収入（小作農）	553.2	64.5	173.3	36.9	191.9	25.8

注：(1) 標準水田（0.3ha）の籾収量は25袋（各80kg）と仮定。

(2) 籾価格（T.Shs./kg）は、20（1986年）、46（1990年）、550（2011年）

(3) 公定価格T.Shs./US\$は、46.4（1986年）、196（1990年）、1,480（2011年）

LMISでは約3千人が稲作を行っており、その内の1/3は小作だといわれている。LMISやその近隣での稲作発展は、自作農や小作農だけでなく、多くの人々に労働機会を提供した。

「床のない泥壁とバナナの葉の簡単な小屋」と表現された住宅は、徐々にブロックやレンガの壁になり屋根もトタンに変わった。LMISで灌漑稲作のノウハウを身に着けた人々のなか

には、近隣州で稲作適地を開田する人たちも現れた。

タンザニアでは、1980年代半ばから地方分権化や民営化が推進された。そのため、当初、キリマンジャロ州（KADP）と水利組合（WUA）が中心になって運営していたLMISは、1993年頃から、稲生産者組合（CHAWAMPU）が中心になって運営するようになった。しかしながら、CHAWAMPUによる灌漑施設の維持管理や賃耕サービス、KNCU（キリマンジャロ原住民協同組合）とCHAWAMPUによる精米施設の経営は円滑ではなかった。2007年には中央政府の主導で、LMIS上流地域の稲作農村を含める形でローアモシ灌漑組合（LOMIA）が結成され、LOMIAとCHAWAMPUが併存することになった。しかしながら、農民側の妥協不足や行政側（モシ県）の指導不足のために、関係農村間のハーモニーを生み出すに至っていない。

LMISは、建設から約四半世紀が経過した。その間、JICAは「タンザニア国ローアモシ農業農村総合開発計画調査」が実施し、1998年にキルレトワ川からの導水による稲栽培面積拡大が提案した。しかしながら、水利権の調整が難航し、具体化には至らなかった。また、草の根・人間の安全保障無償資金協力を活用して、2007年～2009年にはLMISの幹線水路が改修された。水源と灌漑水の管理、灌漑施設の維持、灌漑組織の運営、精米施設の経営の改善のためには、農民組織や関連機関の能力強化が重要である。

1990年には、キリマンジャロ州サメ県に、無償資金協力でNdungu灌漑地区（NIS）用に取水堰、用水路、排水路、農道、水田（670ha）、精米施設が整備され、2KRでトラクタと作業機も供与された。KADPはNISの職員、トラクタ運転手、農民たちの研修を通じて、灌漑稲作技術の普及を支援した。NISでは灌漑水不足は発生しなかったが、灌漑施設や農業機械、精米所の維持管理については、LMISと同様の課題を抱えている。中央政府の指導もあり、2007年以降、サメ県は、NISの再活性化に積極的である。

5. タンザニア全土を対象とした稲作研修・普及

1) KATC計画からKATCフェーズⅡ計画へ

タンザニア政府は、タンザニア全土の稲作を改善するために、州管轄であったKADCを中央政府に移管してKATC（キリマンジャロ農業研修センター）と改称した。KATC計画（技術協力、当初協力期間は1994年～1999年）の業務は、「灌漑稲作に関し、農業普及・研修、稲作、水管理、農業機械の分野で、研修指導教官の技術水準強化、研修方法の改善、研修教材の改善、政府職員や中核農民の研修、普及方法の改善」であった。

KATCのワークショップに参加したタンザニア各州の農業畜産開発官たちは、LMISの稲作技術をタンザニア全土に普及するために、類似の灌漑施設や農業機械を要望した。当時は、アジアでは一般的であった灌漑稲作の前提条件（畦畔管理と田面均平）が、タンザニアでは一般的ではなかった。

ワークショップ参加者をLMISに案内し、畦畔に囲まれた均平な水田で生育や登熟が揃っている稲を紹介した。稲作改善の基本は、「登熟の揃った稲に育てる」である。そのために、品種を揃える、種子を揃える、発芽条件を揃える、苗代管理を揃える、本田の均平を

揃える、土壌肥沃度を揃える、稲の栽植密度を揃える、水管理を揃える、生育を揃えることを強調した。その手段は、水源に恵まれていれば、必ずしも重機や農業機械を必要としないことも力説した。このような簡単なメッセージは、農業畜産開発官だけでなく、研修教官・農業普及員・中核農民の稲作技術理解を容易にした

KATC計画では、①各回約20名の農業普及員が稲作研修コース（38日～45日間、7回開催）に参加し、②同コースを修了した各普及員が中核農民3名を引率して中核農民コース（12日～19日間、14回開催）に参加し、③参加型アプローチを基本に灌漑稲作技術展示を核とする行動計画と策定した。行動計画には、畦畔造成、品種展示、移植稲作展示、用水路の維持管理等が含まれた。

構造調整政策という緊縮財政運営のなかで、「農業普及員と農民の合同研修」を通じて、農民が所有する資源（土地・投入財）を活用しながら灌漑稲作技術が普及することを期待した。そうした期待は、比較的自然環境に恵まれた地域で具体化していった。KATC計画の延長期間（1999年～2001年）には、研修修了者が居住する灌漑地区（村）で、現地研修や巡回指導も実施した。

KATC計画では、他ドナーの研修も積極的に受託した。キリマンジャロ州西隣アルーシャ州の標高約1,300mに位置するLekitatu灌漑地区（灌漑面積600ha、内稲作面積400ha）は、やや冷涼な気候のため、稲の生育期間が長引く。世銀がLekitatuの灌漑水路を修理し、KATCに農民研修を委託した。研修に参加した農民たちは、早生品種のWahiwahi（香り米）を導入し、二期作を可能にした。Wahiwahiは、キリマンジャロ州の農家圃場で見つけ、KATC圃場で純化したものだった。

KATC計画を継承したKATCフェーズⅡ計画（2001年～2006年）では、タンザニア国内6カ所（各灌漑ゾーン当り1カ所）のモデルサイトを対象に、灌漑稲作を研修・普及した。同計画の研修ではジェンダーにも配慮し、その一環として、農民研修参加者の男女比率が半々となるよう目指した。簡易な農機具にも注目し、手押し除草機や簡易脱穀機（穀打ち台）の普及に努めた。また、近隣4カ国（ウガンダ、ケニア、マラウイ、ザンビア）から夫々1灌漑地区をモデルサイトに選定し、タンザニアの場合と同様に、KATCでの関係者ワークショップ、「農業普及員と農民の合同研修」、各国での現地研修を実施した。

2) タンライスからタンライス2へ

灌漑農業技術普及支援体制強化計画（タンライス、2007年～2012年）の実施機関は、5農業研修所（ザンジバルの1研修所を含む）と稲研究プログラム（6農業研究所）であった。農業研修所の教官育成研修、協力機関である主要稲作県の行政官や関係者を対象としたセミナーでは、KATCが実施してきた「農業普及員と農民の合同



研修」アプローチを紹介した（写真5-2）。

灌漑稲作研修では、44灌漑地区を対象に、①現況調査（約50名が参加）、②集合研修（普及員2名＋農民リーダー2名＋中核農民男女各8名）、③現地研修3回（苗代準備時期、田植え時期、収穫時期、中間農民3～5名/中核農民）、④第3回現地研修に現地検討会の開催（関係者や一般農民も招待）、⑤進捗確認と計画策定2回（収穫後、研修終了1年後）を実施した（一部はプロジェクト協力期間中には完了せず）。研修対象地区の選定に当たっては、県の意欲（予算確保）を優先し、研修経費（1ヵ所当たり約2万USドル）の半額は県が負担するよう期待した。

タンライスでは、各対象灌漑地区の収量が1t/ha増収することを目標としていた。プロジェクト終了までに研修実施前後の収量データが揃った主作期30灌漑地区の平均収量は、2.6t/haから3.7t/haに増加したが、指標を達成したのは16地区であった（表5-4）。

KATCやIlonga農業研修所の研修対象地区では増収の傾向があった。その一方で、Igurusi農業研修所は、研修実施地区数（10ヵ所）は多かったが、1t/ha以上増収したのは2地区に過ぎず、4地区では減収した。減収の主な原因は、洪水、干ばつ、病害（特に、黄斑病）であった。タンライスの灌漑稲作研修が収量改善に貢献するには、灌漑施設（灌漑水）という前提条件と栽培環境という外部条件が満たされる必要がある。

稲作の現況を調査した33灌漑地区（一部は複数地区を同時に実施）の内、10地区は無肥料で、8地区は1-33%、3地区は34-66%、7地区は67-99%、5地区は100%の農民が施肥していた。全農家が施肥した灌漑地区は、アルーシャ州、キリマンジャロ州、ザンジバル

（3ヵ所）に位置し、窒素施肥量は55-115kg/haの範囲であった。無施肥灌漑地区はタンガ州、モロゴロ州、ルクワ州、ムベヤ州、キゴマ州、ムワンザ州に位置していた。

JICAが2012年に4灌漑地区で実施した「農民間普及調査」によれば、KATCに比較的近いMussa Mwijangaは、研修前から灌漑稲作の基本（良好な畦畔、

表5-4 タンライス対象灌漑地区での研修前後の収量比較

農業研修所	減収	変化なし	増収		合計
			1t/ha未満	1t/ha以上	
KATC, Moshi	0 (0)	0 (0)	0 (1)	4 (1)	4 (2)
MATI-Ilonga	0 (0)	0 (0)	1 (1)	7 (1)	8 (2)
MATI-Igurusi	4 (0)	0 (0)	4 (0)	2 (0)	10 (0)
MATI-Ukiriguru	1 (0)	1 (0)	2 (0)	1 (0)	5 (0)
KATI, Zanzibar	1 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (0)	3 (0)
合計	6 (0)	1 (0)	7 (2)	16 (2)	30 (4)
%	20 (0)	3 (0)	23 (50)	53 (50)	-

- (1) 30灌漑地区の主作期における研修前後の収量の変化
(2) カッコ内の数値は二期作をした4灌漑地区の収量の変化
(3) 主作期の平均収量は1.1t/ha増加(2.6t/ha → 3.7t/ha)
(4) 二期作の平均収量は0.8t/ha増加(2.6t/ha → 3.4t/ha)
(5) 減収の主な原因は、洪水、干ばつ、病害

表5-5 4灌漑地区での稲作基本技術の採用変化(%)

	年	Mussa Mwijanga キリマンジャロ州	Kitivo タンガ州	Kiroka モロゴロ州	Ruanda Majenje ムベヤ州
A	2008	50	10	0	40
	2012	75	50	<50	50
B	2008	50	20	0	5
	2012	75	50	<50	50
C	2008	100	40	10	1
	2012	100	100	90	<5

- (1) A: 良好な畦畔、B: 均平された水田、C: 直線植え
(2) KATCからの距離はMussa Mwijanga(約20km)、Kitivo(約200km)、Kiroka(約500km)、Ruanda Majenje(約1,000km)

均平な水田、直線植え）の採用率が高く、Kitivo地区とKiroka地区では、研修後に灌漑稲作の基本が普及した（表5-5）。Ruanda Majenjeでは、研修前から良好な畦畔の比率が高く、田面均平は改善されたが、直線植えの比率は伸びなかった。良好な畦畔や均平な水田のイメージは、灌漑地区によって異なる。例えば、Ruanda Majenjeでは水田の区画が狭いが、徐々に広い区画に変わりつつある（表5-5）。

タンライスのモニタリングから同4灌漑地区における品種、施肥量、収量を見ると、研修前後における各地区の特徴を示している（表5-6）。キリマンジャロ州Musa Mwijanga地区では、品種（IR64）や施肥量（115kg N/ha）は変化しなかったが、収量は増加した。これは、灌漑施設（取水堰等）が改修されたことが影響したと思われる。タンガ州Kitivo地区とモロゴロ州Kiroka地区では、新品种が導入され、肥料使用農家、施肥量、収量が増加した。ムベヤ州Ruanda Majenje地区では、施肥農家は減少し、施肥量は増加し、収量は微増であった。Ruanda Majenjeでは、市場性（食味）にこだわり、市場性の高い在来品種を栽培している。なお、Musa Mwijanga地区は研修前から二期作をしていたが、KitovoとKirokaではタンライス研修後に二期作を始めた。

表 5-6 4 灌漑地区における研修前と研修1年後のイネ品種、施肥、収量比較

灌漑地区 (州名)	研修	主な栽培品種	肥料使用 農家 (%)	施肥量 (kg N/ha)	収量 (t/ha)
Musa Mwijanga (キリマンジャロ)	前	IR64 (70%), IR56, IR54, SARO 5	100	115	2.6
	後	IR64 (80%), IR56, SARO 5	100	115	4.2
Kitivo (タンガ)	前	SARO 5 (50%), IR56, IR54, TXD 220	20	28	2.9
	後	IR64 (70%), SARO 5, IR54	90	70	5.3
Kiroka (モロゴロ)	前	Supa Mbeya (40%), Rangi Mbili, Mbawa mbili, Supa, SARO 5	10	9	2.4
	後	SARO 5, Supa Mbeya, Rangi mbili, Wahiwahi, IR64	80	115	5.0
Ruanda Majenje (ムベヤ)	前	India rangi mkia (80%), Zambia, Rangi mbili, Mwenda mbio	20	29	3.4
	後	Rangi mbili mkia (95%)	5	58	3.8

注：在来品種には同一異名品種もあるようだ。

「農民間普及調査」によれば、農民間普及（Farmer to Farmer Extension Approach）と呼ばれる技術普及方式は機能しており、地区農民、普及員、県担当者間で評価されていた。タンライスにおける農民間普及は、普及員と中核農民が一体になったものである。中核農民は普及員と一緒に農業研修所での集合研修に参加しており、両者の協力関係は、地区内での技術普及にとって欠かせないものであり、普及員に協力する中核農民は、一般農民にとっても重要な存在である。普及員にとっては、中核農民の圃場（展示圃）が点在していることは、技術指導をする上で役立つ。また、農業労働者も、中核農民や中間農民の圃場で体得した技術・技能を、他の農民の圃場でも作業することにより、技術普及の推進役になっている。

タンガ州Kitivo地区は、タンライス研修の成果が端的に出た地区の一つである。研修前と研修1年後を比較すると、塩水選、短冊苗代、直線植えが広がったことが分かる。タンライス研修は収量だけでなく水利費納入率にも貢献した（表5-7）。Kitivoでは二期作も始まり、2009年には約150ha、2010年には約170haが二期作になった。こうした成果やインパクトは、タンライス研修用に予算を獲得したLushoto県政府や、円滑な研修を実施したKitivo地区関係者（農業普及員、水利組織役員、中核農民、中間農民）の努力による。

タンライスでは、①灌漑稲作の持続性は灌漑施設の維持管理や灌漑地区の運営によって確保されるとの認識から灌漑地区組織運営研修を、②家事における労働分担、農産物（コメ）生産・加工における男女間の労働分担・収益分配・意思決定について共通理解を深めるためにジェンダー研修を、③コメ品質改善における農民と加工・流通業者の役割・利益分配の意識

表5-7 タンガ州Kitivo灌漑地区における稲作の変化

	研修開始前 (6/11/2008)	研修修了後 (23/7/2009)	研修1年後 (11/8/2010)
稲栽培面積(ha)	141	205	270
主要品種(%)	SARO5 (50)	SARO5 (70)	IR64 (70)
種子の塩水選(%)	0	1	98
短冊苗代(%)	30	20	100
畦畔のない水田(%)	20	5	0
良好な畦畔水田(%)	10	85	60
均平が必要な水田(%)	80	15	40
21-30日苗移植(%)	70	20	90
直線植え(%)	40	80	90
手押し除草機使用(%)	0	10	25
収量:一般農民 (t/ha):低収量農民	2.9 1.5	5.1 2.9	5.3 3.4
高収量農民	4.8	6.8	7.3
水利費納入農民(%)	29	48	76

を共有するためにマーケティング研修を実施した。ジェンダー的視点については、研修やワークショップに参加する農民の男女比率だけではなく、水利組合幹部の女性割合増加も啓蒙した。課題別研修は原則5日間以内で実施し、行動計画やモニタリングも含めた。灌漑施設整備や技術普及によって収量が増加した地区の持続性確保という視点から、LMIS、NISやKATCフェーズIIプロジェクトが研修した灌漑地区（6カ所）も、課題別研修を通じてフォローアップした。

タンライスの後半に実施したネリカ研修には、県農業畜産開発官、村農業普及員4名、中核農民16名（各普及員当り4名：男女半々）を募集した。各中核農民には、NERICA 1の種子20kg（5kg x 4袋）を配布した。中核農民は、村普及員と共に、中間農民を3名選定し、種子は中間農民も含めて分配された。中核農民には、中間農民3名と共に、ネリカ栽培指針に沿って約0.1haの広さでネリカを展示するよう指示した。村普及員はネリカ展示圃場の進捗をモニタリングし、県担当官を通じてタンライスに報告した。陸稲地域の栽培環境は年変動が大きく、期待した収量を達成できない事例も多かったが、ネリカ研修で組立てた手法は、その後の、灌漑稲作研修の参考にもなった。

コメ振興支援計画プロジェクト（タンライス2、2012年～2018年）では、タンザニア全土の稲作（灌漑、畑地、天水低湿地）の生産性・市場性・持続性の向上を目指して、生産技術と課題（灌漑地区運営、コメマーケティング、ジェンダー）の検討、関係者（7農業研修所教官、県農業畜産開発官、農業普及員、農民）の能力強化を支援している。KATC計画に始まった「農業普及員と農民の合同研修」は、県農業畜産担当官（立案・評価）・村普及員（実施・モニタリング）・中核農民（実施）の役割分担や協働作業を意識した研

修に進化しつつある。

かつての構造調整時期で削減された農業普及員は、2006年に増員することが決まり、2009年頃から増員が図られている。タンザニア本土の約13千村に農業普及員を配置する計画であり、普及員の能力強化も重要になる。農業研修機関が本来の役割（農業普及員就業前長期一般研修や就業後短期課題研修）を中心に業務を行い、各関連機関（関係者）が夫々の役割を発揮することで、稲作を含む農村振興の持続性が確保されるだろう。

3) 灌漑開発との連携

日本（JICA）は、開発調査「全国灌漑マスタープラン調査」（2001年～2004年）を通じて、タンザニア全土を対象に灌漑開発マスタープランと行動計画の策定に協力した。その後、技術協力プロジェクト「県農業開発計画（DADP）灌漑事業ガイドライン策定・訓練計画」（2007年～2010年）を実施し、①施工管理、維持管理および研修を含む「DADPs包括的灌漑事業ガイドライン」の策定、②県の事業実施を技術的に支援する灌漑ゾーン事務所の能力強化、③灌漑ゾーン事務所による研修を通じた県灌漑技術者の灌漑事業実施能力強化、について対象4灌漑ゾーンを中心に支援した。引き続き、「県農業開発計画（DADP）灌漑事業推進のための能力強化計画プロジェクト」（2010年～2014年）が実施中であり、タンザニア本土の全県で灌漑事業がガイドラインに沿って遂行できるよう、関係者の能力強化を支援している。

アルーシャ州Mahande地区とMorogoro州Mbarangwe地区は、タンライスとDADP灌漑事業ガイドライン策定・訓練計画の対象地区だった。Mahande地区（農家数275名、灌漑面積142ha）は、KATCが研修し（2007年～2008年）、その後に灌漑施設が改修された。Mahandeの籾収量は、研修前は1.6t/ha（2007年）だったが、研修後は2.9t/ha（2009年）、4.9t/ha（2010年）、3.9t/ha（2011）と推移した。Mbarangwe地区（農家数76名、稲作面積72ha）では灌漑施設施工後にIlonga農業研修所が研修し（2010年）、籾収量は研修前の1.3t/haから研修後の4.5t/ha（2011年）に増加した。Mahandeでは、既に畦畔と移植は採用されていたが、研修は田面均平と適期作業に貢献した。Mbarangweでは、畦畔なし天水直播栽培（散播）から畦畔あり移植栽培に変化した。

日本は、コースト州（Bagamoyo県での技術協力）やモロゴロ州（Mwega灌漑事業への無償資金協力）でも、稲作振興に協力した。2013年には、「小規模灌漑開発事業」を対象とした有償資金協力で調印し、灌漑面積拡大のために新規灌漑施設の建設や既存灌漑施設の改修、関連機材の調達に協力で合意した。また、2KRで供与された肥料の一部は灌漑地域の農民に配布され、見返り資金の一部は、灌漑施設の建設・改修や関係者の研修にも活用されている。アルーシャ工科大学には専門家を派遣し、灌漑開発の設計、灌漑圃場・施設の施工管理、水管理等の人材育成に協力している。

6. タンザニア稲作の発展方向

1) 高まるコメの人気

タンザニアでは多種類の作物（穀類、根菜類、バナナ）が主食になっており、主要穀物はトウモロコシである。1960年代は、ソルガムやミレットがトウモロコシに続いたが、近年コメ生産量が大きく伸びており、タンザニア第二の穀物になった。その一方で、ミレットやキャッサバの生産量はあまり伸びていない（表5-8）。

表 5-8 タンザニア主要穀物の生産量（各 10 年間の平均）と過去 40 年間の変動

	1961-70	1971-80	1981-90	1991-00	2001-10	変動
コメ（粳）：収穫面積（ha）	109,100	207,882	305,162	417,747	693,707	6.36
生産量（t）	120,605	274,700	491,846	661,047	1,312,887	10.89
収量（kg/ha）	1,134	1,358	1,587	1,603	1,892	1.67
メイズ：収穫面積（ha）	957,300	1,178,490	1,588,954	1,535,861	2,747,417	2.87
生産量（t）	681,800	1,237,900	2,165,800	2,292,476	3,804,018	5.58
収量（kg/ha）	750	1,025	1,362	1,572	1,571	2.09
ソルガム：収穫面積（ha）	345,700	516,375	530,645	655,805	685,468	1.98
生産量（t）	160,249	326,892	527,381	636,838	664,653	4.15
収量（kg/ha）	708	609	1,064	972	954	1.35
ミレット：収穫面積（ha）	188,500	290,000	287,243	267,255	288,645	1.53
生産量（t）	130,883	231,708	300,812	245,533	225,592	1.72
収量（kg/ha）	697	774	1,108	931	778	1.12
コムギ：収穫面積（ha）	30,700	57,498	48,099	58,651	55,495	1.81
生産量（t）	32,368	75,000	80,464	73,000	78,990	2.44
収量（kg/ha）	1,038	1,386	1,675	1,285	1,767	1.70

出典：FAOSTAT

タンザニアのコメの品質や食味は多様であり、都市の消費者は品質・食味・価格に敏感である。在来種（特にSupaや類似品種）は食味（香り）が良く、高値で取引される。また、ムベヤ州Kyelaで生産されたコメは、ダレスサラームだけでなく、コメ不足のザンジバルや北部タンザニアにも輸送され、一般的な輸入米より高値で販売される。改良品種では、香り米であるSARO 5が注目されている。

タンザニアのコメ輸入量は輸出量を上回っているが、コメ輸出も増加傾向にあり、近隣諸国ではタンザニア米の評判が良い。タンザニアでは、食糧不足になると、穀物の輸出禁止措置が出される。そのため、主要コメ生産地やトウモロコシ主産地の農民たちや、近隣諸国の政府は不満である。

モシやアルーシャではJapani（日本）という銘柄のコメが売られている。LMISやその近隣地域で生産されたコメである。キエラ米やモロゴロ米や比較すれば低価格であるが、生産地から消費地への距離が短いこともあり、粳の農家庭先価格はムベヤ州（Kyela）よりキ

リマンジャロ州（Lower Moshi）の方が高い。タンザニア北部（キリマンジャロ州、アルーシャ州、タンガ州）はコメが不足し、コメ輸入国ケニアとも隣接している。そのため、ローアモシを中心としたキリマンジャロ州（タンザニア北部）の稲作は、生産技術だけでなく、加工・流通分野でも発展するだろう。

2) 稲作開発の方向

一般的に、タンザニアの稲作は陸稲、天水低湿地稲、水稻（灌漑稲）に大別される（表5-9）。2009年に発表された国家稲開発戦略は、タンザニアの稲作面積を68万1千ha（陸稲1万7千ha（2.5%）、天水低湿地稲46万4千ha（68%）、水稻20万ha（29%）と推定している。タンザニアの稲作面積の約72%（510千ha）は天水低湿地稲であり、水稻は8-10%という推定もある。

表5-9 タンザニアのコメ増産10ヵ年計画

	陸稲			天水低湿地稲			灌漑稲			合計		
	面積	収量	生産量	面積	収量	生産量	面積	収量	生産量	面積	収量	籾生産量
2008	17	0.5	9	464	1.0	464	200	2.13	426	681	1.3	899
2013	21	1.0	21	374	1.5	561	290	3.0	870	685	2.1	1,452
2018	31	1.6	50	274	2.0	548	390	3.5	1365	695	2.8	1,963

注：栽培面積（千ha）、籾収量（t/ha）、籾生産量（千t）

出典：Tanzania National Rice Development Strategy Final Draft, May 2009

タンザニア政府は、農業第一や灌漑振興を開発政策に掲げている。政府は灌漑施設の新規開発や改修に、農民たちは稲作適地の天水低湿地開田に積極的である。天水低湿地（天水田）の一部が灌漑（水田）に代わる一方で、新たな天水田も開発されるだろう。

ネリカは耐乾性のある早生品種であり、陸稲不安定地域（降雨量不足や傾斜地）にも広がる可能性がある。また、ネリカは天水低湿地にも広がりつつあり（例えば、タボラ州Ngage県）、ストレス（干ばつ、病害）に比較的強い品種として注目されるだろう。

その一方で、気候変動の影響を強く受ける地域では、灌漑稲作面積や天水稲作面積が減少する事例もある。例えば、モシを流れるラウ川の水量は、過去20年間に大幅に減少した。ダレスサラームとモシのほぼ中間に位置するタンガ州Korogwe県Segeraの陸稲（年によっては天水低湿地稲）は、2007年～2012年の5年間、干ばつのために収量はほとんどなかった。

灌漑稲作や天水低湿地稲作の持続的発展のためには、水源上流地域の保全や灌漑水や表流水の適正管理が重要になるだろう。陸稲普及では、畑地の傾斜に注意し、土砂流亡対策を講じる必要がある。大事なのは、耕作可能面積の何%まで作物栽培面積が広がるかではなく、いかに環境への負荷を抑えつつ生産や品質を向上するかである。

3) 農具と農業機械

農具や農業機械は、適期作業、作業精度、経済性だけでなく、重労働からの軽減も意図して開発・導入される。タンザニアでは、クワ、カマ、ナタ（パンガ）は一般的であるが、他の農具や農業機械はあまり普及していない。

タンザニアの灌漑地区の多くでは、人力（クワ）が畦畔造成、耕起、代掻き・均平の主な手段である（表5-10）。タンライスが聞取りをした32灌漑地区の内、10地区（28%）では人力のみで、11地区では66%～99%が人力で耕起されていた。

表5-10 灌漑地区における主要な荒起し手段と代掻き・均平手段の比較

	荒起し（33地区）				代掻き・均平（32地区）			
	人力	ウシ	耕耘機	トラクタ	人力	ウシ	耕耘機	トラクタ
100%	27.3	3.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0
99-67%	33.3	15.2	3.0	3.0	31.3	3.1	6.3	0.0
66-33%	12.1	6.1	6.1	0.0	9.4	0.0	6.3	0.0
32-1%	21.2	27.3	27.3	21.2	9.4	15.6	25.0	0.0
0%	6.1	48.5	63.6	75.8	0.0	81.3	62.5	100.0
合 計	100	100	100	100	100	100	100	100

注：灌漑地区にローアモシ灌漑地区とNdungu灌漑地区は含まれていない。

1 地区は天水直播であり、代掻き・均平はしていなかった。

ウシによる耕起は、ムワンザ州Mahiga（100%）とSawenge（88%）、マラ州Uwachero（95%）、ムベヤ州Kasybone-Kisegese（90%）とMshewe（70%）、イリンガ州Mfumbi（80%）の2/3以上で行われていた。耕耘機は、マニャーラ州Ngage（75%）、アルーシャ州Mahande（50%）、キリマンジャロ州Musa Mwijanga（40%）、ムベヤ州Uturo（25%）、イリンガ州Mfumbi（15%）、モロゴロ州Mvumi（15%）で利用されていた。トラクタは、タンガ州Kitivo（90%）とザンジバル島Kibokwa（20%）を除けば、あまり利用されていない。

約半分の灌漑地区では代掻き・均平作業は人力のみで行われていた。耕起に比べると少ないが、ムワンザ州Mahiga（75%）とムベヤ州Uturo（20%）ではウシによる代掻き・均平も普及していた。耕耘機による代掻き・均平はマニャーラ州Ngage（75%）、イリンガ州Mfumbi（70%）、アルーシャ州Mahande（50%）、キリマンジャロ州Musa Mwijanga（40%）、タンガ州Kwemgiriti & Kituani Mwezae（20%）、ムベヤ州Uturo（20%）、ザンジバル島Kibokwa（20%）、モロゴロ州Ilonga（15%）とMvumi（15%）で普及していた。トラクタによる均平はなかった。

LMISでは1980年代からトラクタによる耕起（乾田でロータリを利用）と代掻き・均平（湛水状態でドライブハローを利用）が行なわれてきたが、近年では代掻き（湛水状態でのロータリ）だけになっている。トラクタの台数が減り、一部では耕耘機や人力による代掻きも行われている。

タンザニア政府は、技術協力で供与されたトラクタや耕耘機を活用して、オペレータや農業機械化職員の研修を実施している。農業第一の流れの中で、政府は県に農業機械（特

に耕耘機)の調達と農民組織への配布を指示し、KATCでは中央政府や県から農業機械研修を受託している。農業機械化振興のためには、その維持管理も重要な課題である。KATCは、タンザニアのトラクタや耕耘機に関する研修所として認知されており、操作だけでなく修理に関する研修ニーズが高まるだろう。農業機械化に向けた大きなうねりを感じるが、その持続性確保のためには、幾多の課題を解決する必要がある。

KATCでは、トンボ(均平農具)、手押し除草機、穀打ち台などを試作した。特に、手押し除草機は、男性農民にも除草に関心を持たせ、幾つかの灌漑地区で普及しつつある。農作業軽減のためには、農業機械の導入だけでなく、農具の改良も意義がある。耕起前、耕起、代掻き、均平、除草、収穫、収穫後の作業の重労働から少しでも解放する農具や農法の開発・改良への期待も大きい。

7. 結び

1960年代末に始まったアジアのコメ増産(いわゆる「緑の革命」)では、灌漑、品種、肥料、農薬が生産性向上に貢献した。タンザニアでも、同時期には、コメ生産量が増加したが、主に面的拡大によるもので、生産性は向上しなかった。

1987年に竣工したLMISでは、KADPの指導で配水し、トラクタで耕起・代掻き・均平し、集団苗代で育った苗がほぼ適期に移植され、収穫・脱穀・乾燥された籾は、大型精米機で精米された。LMISでの高収量稲作は、灌漑稲作の型(畦畔があり田面が均平な水田)の上に達成された。LMISの稲作は、生産性向上という成果を上げながらも、水資源の管理や灌漑地区の運営に課題を残している。

LMISとKADPのエッセンスである灌漑稲作の型は、KATCに継承され、他の農業研修所の能力強化が図られつつある(写真5-3)。灌漑稲作の原理は日本(アジア)もタンザニア(アフリカ)も同じである。

灌漑稲作の型は、キリマンジ



ヤロ州の各地、アルーシャ州（LekitatuやMahande）、タンガ州（MomboやKitivo）、モロゴロ州（MkindoやKiroka）、ムベヤ州（Mbuyuni）、ルブマ州（Mahiga）、ザンジバル島（Mtwango）等で定着し、他の灌漑地区でも広がりつつある（写真5-4）。灌漑稲作の型と共に、タンザニア各地で見られるようになりつつある直線植えや、一部で見られる二期作、早生品種（Wahiwahi, NERICA 1）、手押し除草機の広がり、稲作振興協力のインパクト事例である。

タンザニアの構造調整時期を通過した稲作振興協力は、中核農民が積極的に参画することで、農業普及員や予算が削減された時期でも、生産性をある程度改善した。灌漑稲作の型が出来た水田に、灌漑水・技術・技能・資機材を適期に投入すれば収量が増加することを展示したのは、普及員と一緒に研修に参加した中核農民や中間農民たちであった。普及員と農民たちが稲作についての知識だけでなく実践も伴うようになったことが、一般農民も生育や登熟が揃った稲を栽培するようになりつつある（例えば、タンガ州Kitivo）。

2008年の国際的な米価高騰は、タンザニア政府にコメ自給の重要性とコメ輸出の可能性を認識させた。タンザニア政府は、農業第一、灌漑振興、農業普及員増員、投入財（肥料）補助制度（Voucher System）、農業機械化振興、預金融資組合（Saving and Credit Cooperative Society: SACCOS）、コメ倉荷証券制度（Warehouse Receipt System）、民間投資奨励等を推進し、南部農業成長回廊（Southern Agricultural Growth Corridor: SAGOT）といった稲作振興大型事業も展開している。

日本政府は、1970年代からタンザニアの稲作振興を支援してきたが、最近、世銀、USAID、IFAD、国際農業研究機関（IRRI、AfricaRice）、新興援助国（韓国、中国、インド）、NGO（Oxfam、Aga Khan、BRAC）や、日本の企業（コンサルタント、農業機械メーカー）、研究機関、大学、NGO等も関心を高めている。こうした動きが、稲作農民の生計向上、稲作農村の発展、同国民への安定したコメ供給に貢献するよう期待したい。

灌漑稲作の収量が増加・安定するには、灌漑施設の維持や灌漑水の管理が重要である。

そのためには、「灌漑施設はその受益者が自発的・継続的に維持管理するもの」、という規範・意識・行動に向けた取り組みを奨励すべきである（写真5-5）。限られた水資源との調和を図るには、スキームレベルとプロットレベルの節水灌漑につながる技術の開発・研修・普及も促進されるべきだろう。日本やアジアの経験を参考にしつつ、タンザニアやアフリカの事例も共有する価値がある。



執 筆 者

(執筆順)

- 西 野 俊一郎 (ニシ シュンイチロウ) (公社) 国際農林業協働協会 業務グループ 職員
執筆担当：第1章 事業報告書要旨、および第3章 実証試験結果 1～3
- 西 牧 隆 壯 (ニシマキ リュウソウ) (公社) 国際農林業協働協会 会長
執筆担当：第2章 1. ウガンダの自然・社会・文化的背景、および4. 稲作の現状と課題
- 倉 内 伸 幸 (クラウチ ノブユキ) 日本大学 生物資源科学部 国際地域開発学科 教授
執筆担当：第2章 2. 農業環境とファームリングシステム
- 田 中 麻 理 (タナカ マリ) (公社) 国際農林業協働協会 業務グループ 職員
執筆担当：第2章 3. 農家経済の概要
- 羽 石 祐 介 (ハネイ ユウスケ) (独) 国際協力機構 派遣専門家 ウガンダ農業省アドバイザー
執筆担当：第2章 5. ウガンダの農業政策、および6. 農業機械化政策
- 時 田 邦 浩 (トキタ クニヒロ) (独) 国際協力機構 ウガンダ国コメ振興プロジェクト チーフアドバイザー
執筆担当：第2章 農業機械の現状
- 高 畑 恒 雄 (タカハタ ツネオ) (公社) 国際農林業協働協会 技術参与
執筆担当：第2章 農業機械の現状、第3章 実証試験結果 4. 耕耘機導入についての考察、第4章 アグリビジネス展開の今後の課題、およびBOX 3～5
- 高 橋 弘 行 (タカハシ ヒロユキ) (独) 農業・食品産業総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター 評価試験部長
執筆担当：第2章 農業機械の現状
- 長谷川 晃 生 (ハセガワ コウセイ) (株) 農林中金総合研究所 調査第一部 主事研究員
執筆担当：第2章 8. 農業金融の現状
- 川 地 茂 (カチ シゲル) 3WM 株式会社ウガンダ支店長
執筆担当：BOX 1 および2
- 富 高 元 徳 (トミタ モトリ) (独) 国際協力機構 国際協力専門員 (農業開発)
執筆担当：第5章 タンザニアの稲作と日本の稲作振興協力の概況

有識者委員

(五十音順)

倉内 伸 幸 (クラチ ノベキ)

(前出)

高橋 弘 行 (カハシ ヒロキ)

(前出)

田 島 淳 (タジマ キヨシ)

東京農業大学 地域環境科学部 生産環境工学科 教授

坂 口 栄一郎 (サカグチ エイチロウ)

東京農業大学 地域環境科学部 生産環境工学科 教授

藤 家 雅 子 (フジエ マサコ)

国立大学法人 千葉大学大学院 園芸学研究科 特任教授

ワーキンググループ員

(五十音順)

長谷川 晃 生 (ハセガワ コウセイ)

(前出)

(農業金融専門家として)

西 川 ななみ (ニシカワ ナミ)

(株) VSOC 事業部 職員

(作物栽培専門家として)

松 本 訓 正 (マツモト クニマサ)

一般社団法人 日本農業機械化協会 専務理事
(アドバイザーとして)

サブサハラ・アフリカにおける
アグリビジネス展開・促進実証モデル事業
第1年次報告書

2014年3月発行

編集

発行 公益社団法人 国際農林業協働協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 8-10-39 赤坂 KSA ビル 3F

TEL:03-5772-7880 / FAX:03-5772-7680

URL: <http://www.jaicaf.or.jp>

印刷所 株式会社 誠文堂
