

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 2 年次報告書

JAICAF ジェイカフ

Japan Association for
International Collaboration of
Agriculture and Forestry

2015 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、コメ・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行うべく、「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」を平成 25 年度から実施しています。平成 26 年度の実証試験については、昨年度に引続き、ウガンダ国の陸稲圃場を対象として耕うん機導入試験を行うとともに、今年度から新しくタンザニア国の水稻圃場を対象に耕うん機やコンバインハーベスターの導入試験を実施しました。周辺調査としては、ウガンダ国とタンザニア国だけでなく、近年コメの生産が増え始めているエチオピア国も対象としました。また、今年度から、我が国の農業機械の情報発信と需要促進を図るため、耕うん機や石拔機の実演をウガンダ国で行いました。

本報告書では、同事業の 2 年目として、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、タンザニアでは独立行政法人国際協力機構（JICA）タンザニア事務所および JICA コメ振興支援計画プロジェクトならびにキリマンジャロ農業技術者訓練センター（KATC）より、ウガンダでは JICA ウガンダ事務所および JICA 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（AEATREC）より、さらにエチオピアでは JICA エチオピア事務所および JICA 農民グループを通じた適正技術開発・普及プロジェクト（FRG2）ならびにメノナイト経済開発協会（MEDA）に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。

2015 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：タンザニアにおける主要な調査対象地

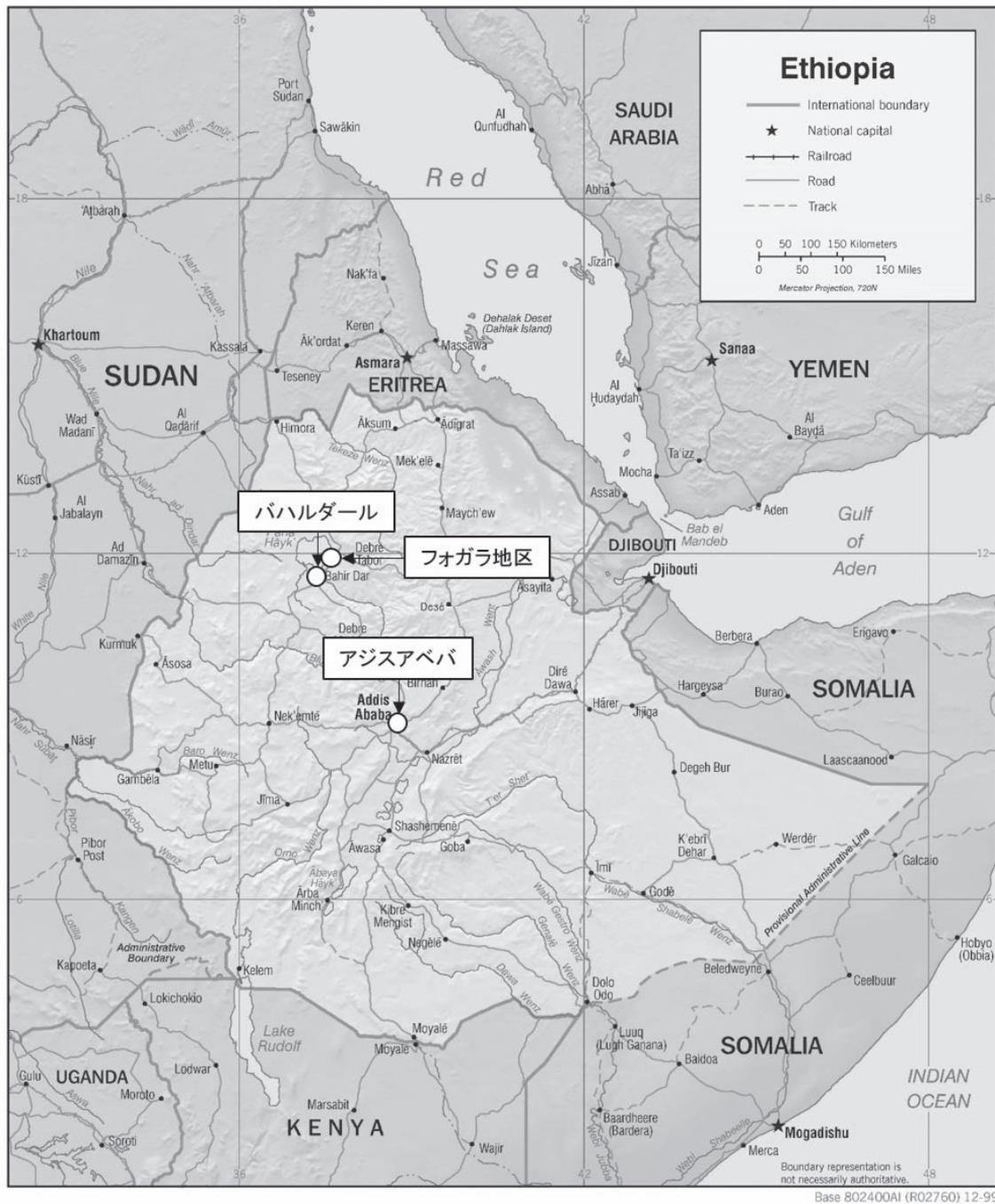
出典：CIA Maps, Tanzania (<https://www.cia.gov/library/publications/cia-maps-publications/Tanzania.html> : アクセス日 2015年3月9日)



Base 803111A1 (G00031) 4-05

事業関連地図：ウガンダにおける主要な調査対象地

出典：CIA Maps, Uganda (<https://www.cia.gov/library/publications/cia-maps-publications/Uganda.html> : アクセス日 2015年3月9日)



事業関連地図：エチオピアにおける主要な調査対象地

出典：CIA Maps, Etiopia (<https://www.cia.gov/library/publications>)

/cia-maps-publications/Ethiopia.html：アクセス日 2015年3月9日

プロジェクト写真（タンザニア国）



写真1 タンザニア国キリマンジャロ州のローアモシ灌漑スキーム



写真4 耕うん機による耕起作業(ロータリー区)



写真2 キリマンジャロ農業技術者訓練センター(KATC)の試験圃場(湛水後)



写真5 耕うん機による代掻き作業(ロータリー区)



写真3 鍬による均平作業(人力区)



写真6 耕うん機の均平作業では専用のレーキを用いた



写真7 人力による収穫試験



写真10 ムベヤ州ムバラリ県マディビラ灌漑スキーム。
3000ヘクタールの広さがある



写真8 人力による脱穀試験



写真11 ムベヤ州中心部近くの精米クラスター
現地の精米調査では日本メーカーにも参加頂く



写真9 コンバインハーベスターによる収穫・脱穀試験



写真12 ムベヤ州ムバラリ県内で大変評判の良い
日本メーカー製耕うん機

プロジェクト写真（ウガンダ国）



写真 13 ウガンダ国リラ県の耕作地



写真 16 耕うん機に播種機を取付けて播種作業を行う。耕起と播種によるサービスで収益を増やしていた
(Okullo Peter 氏撮影)



写真 14 リラ県陸稲農家による耕うん機導入試験
雑草が繁茂した土地でも耕起が容易であった
(Okullo Peter 氏撮影)



写真 17 今回、日本メーカー製耕うん機のレンタルを行った3WMはメンテナンスサービスにも対応した
(Okullo Peter 氏撮影)



写真 15 ディスクプラウによる2回目の耕起作業
(Okullo Peter 氏撮影)



写真 18 刈取機を用いた収穫作業
陸稲圃場の収量は約1～2トン／ヘクタールの収量となった



写真 19 リラ県の世界食料デー関連イベントに出展
(左から除草機、ロータリーウィーダー、播種機、耕うん機、和犁)



写真 22 アレプトン県実演
参加農民に実際に耕うん機を体験してもらう
(Okullo Peter 氏撮影)



写真 20 農機実演会を告知したラジオトークショー
試験被験農家を司会に、実演対象となる3県の農業
部長が農民からの電話質問に答えた



写真 23 リラ県実演
トウモロコシ脱粒機を耕うん機動力で動かして見せる



写真 21 リラ県近隣のオトゥケ県での実演
参加した農民達に耕うん機のパフォーマンスを紹介
(Okullo Peter 氏撮影)



写真 24 石抜機の実演
日本民間メーカーに参加頂き試作機の開発が始まる

プロジェクト写真（エチオピア国）



写真 25 エチオピア国アムハラ州、タナ湖周辺のフォガラ地区



写真 28 脱穀場に稲わらを敷き詰めて牛に踏ませて脱穀する



写真 26 Lowland の稲作、水が腰まで上がるとされる（フォガラ地区）



写真 29 農産物等の運搬はロバが多く、機械化はまだまだこれからと見える



写真 27 2頭だての牛にプラウを装着して耕起する（フォガラ地区）



写真 30 オロミア州アダマ市周辺の農機展示場
起業家や個人農家が遠方からも買い付けに来る
（左から耕うん機、トレーラー、トラクター）

略 語 一 覧

略 語	英 語	日 本 語
ACSI	Amhara Credit& Saving Institution	アムハラ貸付貯蓄機関
AEATREC	Agricultural Engineering and Appropriate Technology Research Centre	農業工学・適正技術研究センター
ASDP	Agricultural Sector Development programme	農業セクター開発プログラム
ATA	Agricultural Transformation Agency	エチオピア農業改革庁
CAMARTEC	Center for Agricultural Mechanization and Rural Technology	農業機械化・村落技術センター
CARD	Coalition for African Rice Development	アフリカにおける稲作開発のための共同体
JAICAF	Japan Association for International Collaboration of Agriculture and Forestry	国際農林業協働協会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
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技術者訓練センター
MEDA	Mennonite Economic Development Associates	メノナイト経済開発協会
NaCRRRI	National Crops Resources Research Institute	国立作物資源研究所
NMB	National Microfinance Bank	国立マイクロファイナンス銀行
NRDS	National Rice Development Strategy	国家稲作開発戦略
NSGRP	National Strategy for Growth and Reduction of Poverty	成長と貧困削減のための国家戦略
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
ORDA	Organization for Rehabilitation and Development in Amhara	アムハラ復興開発組織
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略
SAA	Sasakawa Africa Association	笹川アフリカ協会
SACCOS	Saving and Credit Cooperative Society	預金融資組合
SAGCOT	Southern Agriculture Growth Corridor of Tanzania	タンザニア南部農業成長回廊
SIDO	Small Industry Development Organization	小規模工業開発機構
TAFSIP	Tanzania Food Security Investment Plan	タンザニア食料保障投資プラン
TIB	Tanzania Investment Bank	タンザニア投資銀行
TICAD V	Tokyo International Conference on African Development	第5回アフリカ開発東京会議
TDV	Tanzania Development Vision	タンザニア開発ビジョン
UNBS	Uganda National Bureau of Standards	ウガンダ基準局

タンザニアシリング :

1 USD = 1,386.92 Tsh (<http://ja.exchange-rates.org/Rate/USD/TZS>, 2014/03/4 時点)

ウガンダシリング :

1 USD = 2,933.18 Ush (<http://ja.exchange-rates.org/Rate/USD/UGX>, 2014/03/4 時点)

ブル (エチオピア) :

1 USD = 20.3598 Birr (<http://ja.exchange-rates.org/Rate/USD/ETB>, 2014/03/4 時点)

平成 26 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 2 年次報告書
— 目 次 —

第 1 章 事業報告書要旨.....	1
1. 目的.....	1
2. 内容.....	1
3. 結果要約.....	1
第 2 章 アグリビジネス展開・促進モデル事業結果.....	4
1. タンザニア国.....	4
1) タンザニア国の稲作と農業機械化の現況.....	4
(1) 稲作の現況.....	4
(2) 農業機械化の現況.....	5
<1> 農業機械化の現況.....	5
<2> 現在までの主要な機械化.....	6
<3> 稲作における機械化の状況.....	8
<4> 農業機械関連機関.....	11
<5> 新しい機械化の動きと可能性.....	12
<6> 課題と提言ーキリマンジャロおよびムベヤ州の事例から.....	13
2) キリマンジャロ農業訓練センターおよび周辺農家の水田圃場を利用した機械化実 証調査結果.....	16
(1) 整地比較試験.....	16
<1> 試験方法.....	16
<2> 整地比較試験の結果.....	18
<3> 整地比較試験の考察.....	20
<4> 所 感.....	21
(2) 刈取り調査結果および精米所聞取り調査結果.....	26
<1> 収穫作業実証調査.....	26
<2> 耕うん機所有農家聞き取り調査.....	27
<3> 収穫後聞き取り調査.....	28
<4> その他.....	29
3) ムベヤ州の稲作と農業機械化の現況.....	37
(1) ムベヤ州の稲作.....	37

(2) 稲作の現状	37
(3) 稲作機械化の現状	38
(4) 精米加工	39
(5) 零細企業開発機構	40
(6) コメの価格	41
(7) ムバラリ県マディビラ群灌漑スキームの現況	42
(8) MAMCOS によるマディビラ灌漑スキームの今後の計画と課題	44
(9) トレーダー／仲買人	44
4) 民間企業（株式会社サタケ）から見たムベヤ州におけるポストハーベスト	46
5) タンザニア農業政策と南部農業成長回廊 SAGCOT	48
6) タンザニアの農村金融	52
2. ウガンダ国	58
1) ウガンダにおける精米業の状況と日本のメーカーの参入可能性	58
(1) ウガンダのコメ市場と精米業の発展	58
(2) 精米業の現状	59
(3) ウガンダのコメの品質	61
(4) 精米業の方向性	63
(5) 日本メーカーの参入可能性	63
(6) 石抜き機販売および現地生産の可能性	64
2) 民間企業（株式会社細川製作所）から見たウガンダのポストハーベスト分野にお けるアグリビジネス調査結果	65
(1) 目 的	65
(2) 結 論	66
(3) 各市場調査結果	67
(4) 石抜き性能確認試験	68
3) 民間企業（株式会社 3WM）から見た農機リース事業	71
4) リラ県における耕うん機他展示実演会の実施	74
(1) 展示・実演機材	74
(2) 実施方式	74
(3) 主な質問事項	75
(4) 反省点	76
(5) 今次展示実演会の成果	76
5) リラ県の農家への貸与機材活用実証調査結果	78
(1) 貸し出した機械	78
(2) 結 果	79

(3) 所 感	80
(4) 小規模農家の機械化に当たって	83
6) ブギリ県ナンコマ地区の補完調査	96
3. エチオピア国	98
1) エチオピアの農業と農業機械化	98
(1) 自然条件	98
(2) エチオピア農業の現状	99
2) エチオピアの稲作と課題・対策	101
(1) イネ品種	101
(2) 耕起／碎土	101
(3) 播 種	101
(4) 覆 土	102
(5) 除 草	102
(6) 肥培／管理	102
(7) 収 穫	102
(8) 脱穀／風選	103
(9) 精米／加工	104
(10) 裏 作	104
(11) その他	104
3) エチオピアの課題と提言	105
4) エチオピアにおける農業金融の概要	106
5) 機械化に対する援助機関の概要	112
(1) カナダ NGO の MEDA	112
(2) 笹川アフリカ協会	112
Box 1 Upland Rice Millers Company Limited (URMC) の概要	59
Box 2 ウガンダの運送システムを利用したアフターサービスの工夫	67
Box 3 ウガンダ北部リラ県内での養蜂店とその農家	70
Box 4 ウガンダでの農業機械リース業試験実施結果の紹介	72
Box 5 運ぶ	81
Box 6 日本の常識はウガンダでは非常識	82
Box 7 耕うん機のハンドルの長さから見えるもの	86
Box 8 土のう工法と住民参加型未舗装道路整備について	90
Annex: 農業機械化調査に係る価格表	114

第1章 事業報告要旨

1. 目的

サブサハラ・アフリカ地域の栄養不足人口は約3割と高く、さらに近年、国際的な食料価格の高騰などの影響もあって、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あげられる。このようなことから同地域において、農業機械導入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、それによる同地域の農家所得の向上ならびに貧困削減を図ることを本事業の目的としている。

2. 内容

1) アグリビジネス実証試験

農業機械の普及の可能性がある農村において、農業機械（主に動力を利用する農機具）を導入するなど資機材を試験的に使用し、生産、加工、販売を通じた農家の所得向上および貧困削減等に資するアグリビジネスを構築するためのモデル試験を実施した。

2) アグリビジネス展開・促進

実証試験実施国における民間企業等によるアグリビジネスの展開・促進にあたり必要となる事項等について実証附帯調査を実施した。なお、今後の事業拡大を図るため、エチオピアにおいても実証附帯調査を行った。また、実証試験分析結果および実証調査結果を踏まえ、持続可能なアグリビジネスとするため、実証試験実施地域に専門家を派遣し、農家、技術者、農業普及員等を対象とした講習会等を開催し、農業資機材の使用法、共同利用等について指導した。

3. 結果要約

1) 昨年度のウガンダでの陸稲試験の圃場実証に続いて本年度は、タンザニアローアモシ地区において、水稻の圃場実証調査を実施した。その結果から、整地作業、刈り取り作業について、単位面積あたりに要する費用は、人力と機械を比較した場合、大差はないが、その場合に要する時間は整地作業で14倍、刈り取り作業では32倍の差があった。

2) したがって、同じコストをかけた場合の労働生産性は、機械作業が大きな利点を有することがわかる。東アフリカにおける農作業は依然として、人力に頼っているが、若者の都会への流出、人力作業を嫌う傾向は年々大きく、適期に労働力が間に合わず、農作業の遅れはいたるところで見受けられる。特に稲作の作業適期は限られており、その適期を逃すと収量は大きく落ちる。東アフリカにおけるコメの需要は高まる一方、生産が追い付いていかない理由の最大の原因はそこにあり、機械化による、労働生産性の向上は喫緊の課題である。（機械化による土地生産性の改善、単位面積当たりの収量増については直接的なデータは得ていないが、ローアモシの圃場では、人力に比べ、耕うん機による代掻きの方が、減水深が小さいことや、雑草の繁茂が少ない結果を得た。また収穫作業が早いことは、

適期の収穫が可能なことを示唆している。こういったことから機械化によって、土地生産性も向上していると判断される)

- 3) 東アフリカの小農で機械化の導入が進まない理由はいくつかある。もともと畜力の利用が少なかった。購入資金が用意できない。購入に利用できる農村金融が発達していない。コストに見合った収入が得られない。修理の体制がない。オペレーターとしての経験がない。パーツが供給されない。自動車と異なり安価な中古品の供給がない。また日本製については、中国、インド製に比べて高価である。等々の理由があげられ、稲作農家の機械化が進むにはまだかなりの時間を必要とすることが予想される。
- 4) そういった中で、比較的資金力を持った稲作農家の中には、何とか日本メーカー製の耕うん機などの購入資金を手当てし、自分の圃場に加えて近隣での賃耕によって機械の利用効率を高め、購入資金を回収している農家が、ウガンダのブギリ、リラ地区、タンザニアのムベヤ州などに現れ始めている。先に挙げた機械化が進まない理由をひとつずつ解決しながら進んでいけば、東アフリカの機械化稲作は、農家にとっても、我が国の農機具メーカーにとっても、大きなポテンシャルを有している。機械化のメリットは、適期に耕うん、収穫ができることであるが、その適期に故障して機械が動かないときは、所有者にとって大きな痛手となる。したがって実際に所有した経験のある農家は、多少高くても壊れにくい日本ブランドに買い替える傾向が、タンザニアのムベヤなどでみられる。
- 5) アフリカのコメ生産が消費に追いつかないもう一つの大きな理由は、適切なポストハーベスト機材と技術の不足である。とりわけ消費者から見れば、石などの夾雑物の混入で、そういったものが混入していない輸入米に向かわせている原因となっている。今回の実証調査では、サタケ、細川製作所等の民間企業の参加を得て、精米、石抜き技術に対する日本企業参入の可能性も調査した。それぞれの立場でアフリカにおけるコメ市場のポテンシャルを感じられたようである。
- 6) エチオピアのアムハラ州タナ湖周辺、フォガラ地区では、50年ほど前に北朝鮮の協力で持ち込まれたサティバ種の X-Jigna (日本の「日本晴」と同じ遺伝子とされる)を中心に稲作は徐々に広がり、現在では一大生産地となっており、今後のさらなる発展が期待されている。ウガンダ、タンザニアと異なり、畜力利用が盛んで、今のところ耕うん機の導入には至っていないが、近く JICA の稲作プロジェクトが開始の予定で、そうなれば畜力利用の経験があるだけに、機械化についても大きな変化が期待される。
- 7) 今年度ウガンダのリラでは日本メーカー製の農業機械の展示実演会を実施した。その際、耕うん機に劣らず、刈り取り、脱穀機への要望が非常に高いことが見て取れた。刈り取り、脱穀は人力の場合、女性の仕事で、女性が重労働から解放されるので、女性の興味が高いのは当然のことであるが、機械化となれば男性も大きな興味を示した。買えないまでも、リースや請負でやってほしいという希望も多くあった。
- 8) 農業機械が導入されれば、雇用の機会が減るのではないかという心配があることは当然である。しかし東アフリカの農村部では、若者が減っていること、居ても人力作業を好まないということを先に指摘した。また機械化が進めば、収量の増加が期待され、地域全体の経済が活性化すること。オペレーターや修理工、パーツの販売などの小商い、精米関係の仕事など、新たな雇用の機会が増えることも期待できる。また耕うん機は荷物運搬にも

トレーラーをつけて利用できるが、水くみ場から村までの運搬にも利用され、女性や子供が水運びの重労働から解放される事例も見受けられた。ウガンダにしてもタンザニアにしても、稲作農家といっても稲作専業というよりも一般的には畑作や家畜飼育の割合の方が大きい、稲作以外での畑作での耕うん機の利用では、トウモロコシの脱粒作業に耕うん機の動力を利用して賃稼ぎをやっている事例をウガンダのブギリで見た。その農家はその作業だけで5年以内に購入資金を返還できると言っていた。

- 9) 日本では耕うん機といえばロータリー付きと相場が決まっているが、熟畑化していなかったり、非常に硬度の高い圃場の多いアフリカでは、ロータリーの利用よりもプラウやハローをけん引して耕起する方が理に適っている。日本メーカーでもタイ、インドネシアで生産されたものはそのタイプが多く、実際利用されている。日本メーカーの本部サイドもこういった現地に適応できるスペックの機材の導入を考慮する必要もあろう。

第2章 アグリビジネス展開・促進モデル事業結果

1. タンザニア国

1) タンザニア国の稲作と農業機械化の現況

(1) 稲作の現況

コメの消費は人口の増加とともに増え続け、1960年で6万5000トンであったものが、2011年には91万6000トンとなった(USDA データベース)。特に都市部では収入の増加に伴い、伝統的に主食とされているトウモロコシやイモ類からコメ食へ移行する傾向が見られる。生産量もトウモロコシに次いで高くなっており、食糧安全保障の観点からも重要な食用作物として位置づけられている。タンザニア政府はコメの重要性に鑑み、2008年当時87万5000トンであったコメの生産量を2018年までに2倍とすることを目標とした国家稲作開発戦略(NRDS)を2009年に発表した。

稲作は大別して灌漑、天水低湿地、天水畑地という農業生態系で実施されている。NRDSによると、灌漑稲作面積は20万ヘクタール¹(29%)、天水低湿地稲作は46万4000ヘクタール(68%)、天水畑地稲作は1万7000ヘクタール(3%)となっている(数値は2008年当時のもので、括弧内の数値は全体面積に占める各農業生態系の割合)。タンザニア政府は主に灌漑面積を増やし、改良品種の導入、移植による直線植え、化学肥料の施用などに代表される近代稲作技術を普及することにより、生産量および生産性の向上を図ろうとしている。

灌漑地区は全国に2762地区あり、その内稲作を実施している灌漑地区は、938地区あると言われている(農業食糧安全協同組合省灌漑局聞き取り)。日本政府が1970年代から協力を続けているローアモシ灌漑地区では、近代稲作技術が定着しており、平均収量も籾で6〜7トン/ヘクタールに達している。農業食糧安全協同組合省傘下の農業研修所の稲作研修などにより、その他の灌漑地区も近代稲作技術が普及され、収量が向上してきている。

天水低湿地稲作は主にシニャンガ州、ムワンザ州に広がっており、畦畔によるウォーターハーベスティングを活用した稲作を行っている。この2州で稲作全体面積の33%を、全体生産量の31%を占める(National sample census of agriculture 2007/2008)。天水低湿地稲作における稲作技術は粗放的で、一般的にSupaに代表される晩生の在来品種を栽培し、播種は主に散播、肥料はほとんど使用していない。その結果、生産性は非常に低く、シニャンガおよびムワンザ州の平均収量は1.5トン/ヘクタール程度である。

天水畑地稲作では天水低湿地で栽培されている在来品種や陸稲が栽培されている。天水低湿地と同様に栽培方法は粗放的で生産性も低い。

一般的な稲作では、11-12月の雨期の始まりに播種し、雨期が終わる5-6月に収穫に至る。灌漑地区の一部では2期作が実施されており、6-7月に播種、10-11月に収穫する乾期作が実施されている。

¹ 2014年には灌漑面積は46.5万ヘクタール程度に増加している。

(2) 農業機械化の現況

〈1〉 農業機械化の現況

タンザニアには44万平方キロメートルもの耕作適地があるが、そのうちの23%に当たる10万平方キロメートルしか利用されていない。農作業のほとんどが人力によるもので、比較的農業機械の利用が見られる耕起作業でさえも利用率は28%にとどまる(表II.1.1)。農家のほとんどが0.2~2.0ヘクタールという小規模な耕地で営農していると言われている。シニャンガ州、マニャラ州などでは畜力の利用率が高く、耕地面積の50%が畜力によって耕起されている。しかしながら、もともと畜力を利用してこなかった地域に畜力利用を導入することは一般的に困難であり、機械化の遅れが耕地面積の拡大を阻害している原因の一つとなっている。

表II.1.1 小規模農家の農作業別動力源(%)

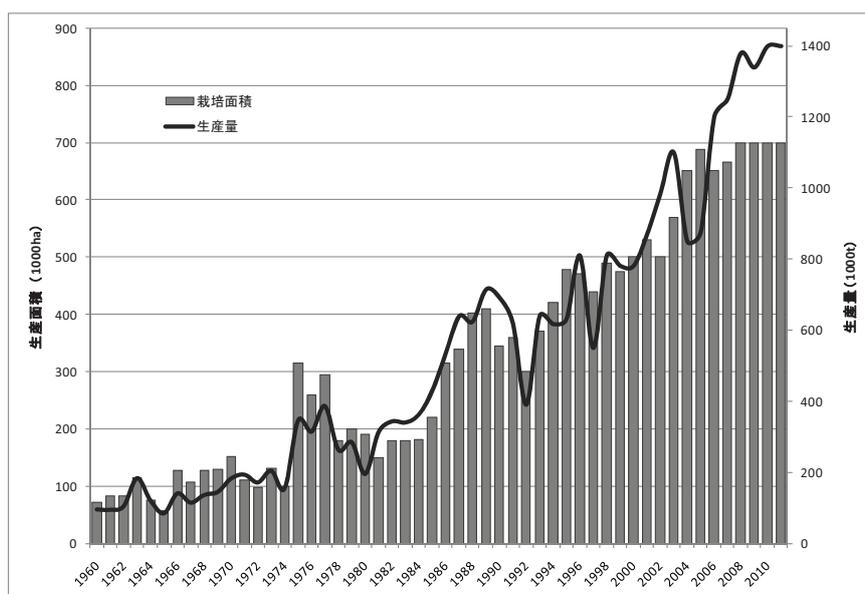
動力源/農作業	耕起	植付	除草	収穫	脱穀	運搬
人力	29.0	84.5	93.7	98.2	94.5	35.4
畜力	43.0	9.3	5.4	1.5	2.9	37.0
農業機械	28.0	6.2	0.9	0.3	2.5	27.6
合計(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

*調査は16州59県359農家について実施された。

出典：Tanzania Agricultural Mechanization Strategy、MAFC 2006のデータから筆者作成

図II.1.1にイネの栽培面積と籾生産量を示した。1960年から現在までの約50年間にコメの収量は2倍程度(図II.1.2)にしかになっていないことから、面的拡大により生産量が向上してきたことがわかる。

これらの状況の中、農村から都市への人口移動や農業以外の雇用機会の増大、マラリアやHIV/AIDSの流行などにより、農業における労働力の成長率は、産業全体の成長率3.1%に対して、2.8%と低くなっており、農村部の労働力不足を補うために機械化が重要となる。



図II.1.1 タンザニアにおける稲生産面積と籾生産量の推移

出典：USDA データベースから筆者作成

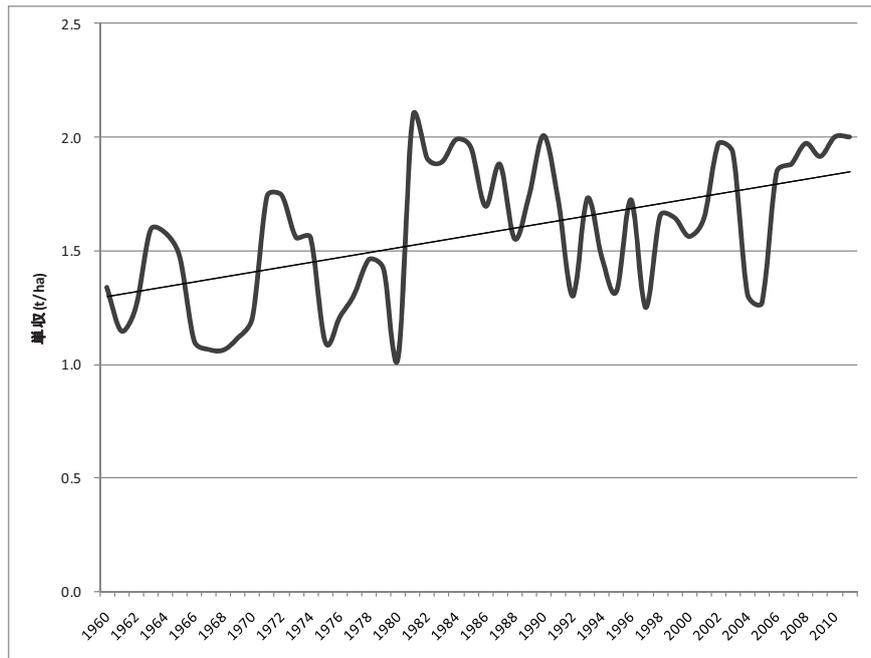


図 II.1.2 タンザニアにおける稲収量の推移

出典：USDA データベースから著者作成

〈2〉 現在までの主要な機械化

トラクターの購入台数を図 II.1.3 に示した。70%以上のトラクターが計画経済下であった1980年代までに購入あるいは援助により導入されている。日本政府も無償資金協力や食糧増産援助などにより、キリマンジャロ州に386台のトラクターを供与している。多くのトラクターは導入から20年以上が経過しており、故障が頻発している。スペアパーツの供給に問題があり、現在、全国には7200台程度のトラクターが稼働しているが、約6000台ものトラクターは修理可能にもかかわらず放置されているということである。故障といっても、多くは消耗品の交換で済むということであり、スペアパーツの供給とともに適正な故障の診断ができる整備士の育成も重要である。

図 II.1.4 にトラクターの販売台数の推移を示した。1985年に1143台が販売された後は減少傾向にあり、近年では200-300台/年程度の販売台数となっている。トラクターの価格が上昇する一方で低迷する穀物価格や生産性の低さにより、農家の購買力が低下している²ことや零細農家が利用できるソフトローンがないことなどが原因となっている。

² 70馬力のトラクターおよびプラウなどの付属品の価格は、87トンのメイズの販売価格と同等であったが、現在は同程度のトラクターの価格は、300トンのメイズの販売価格となっている（Tanzania Agricultural Mechanization Strategy、2006）。

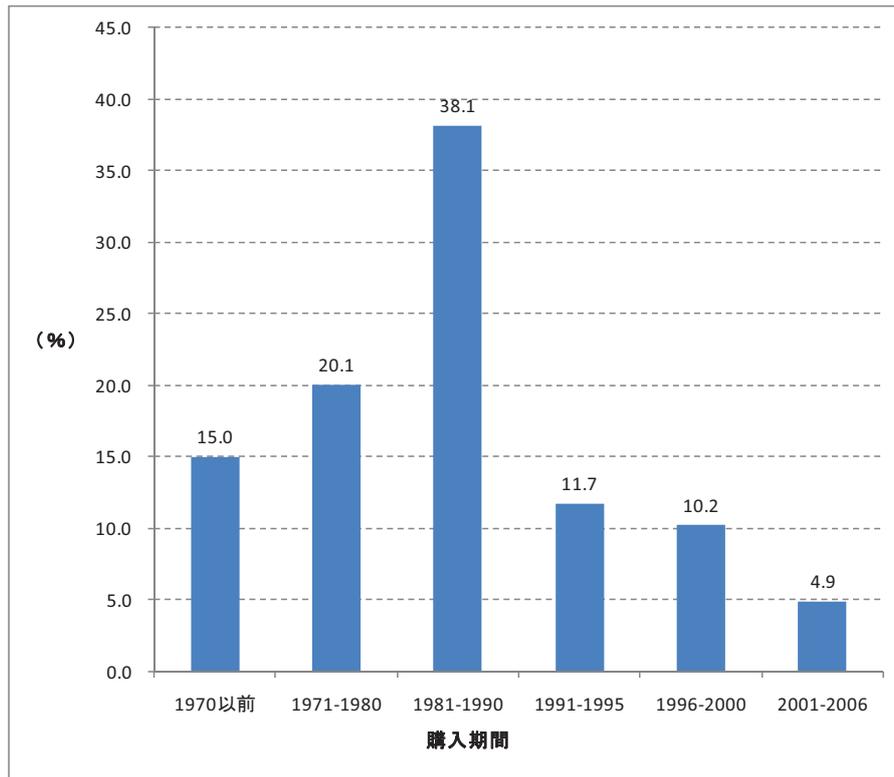


図 II.1.3 トラクターの購入台数

出典：Tanzania Agricultural Mechanization Strategy、MAFC 2006 のデータから筆者作成

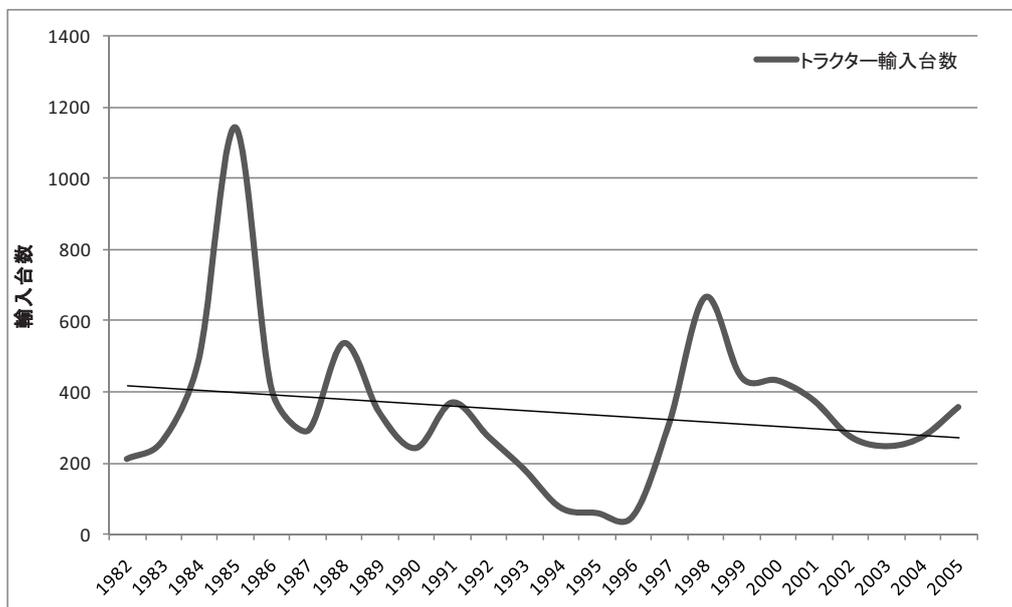


図 II.1.4 トラクターの販売台数の推移

出典：Tanzania Agricultural Mechanization Strategy、MAFC 2006 のデータから筆者作成

〈3〉 稲作における機械化の状況

① 耕起・代掻き

耕起や代掻きはトラクター、耕うん機、畜力、クワなどを使った人力で行われている。1987年に竣工したローアモシ灌漑地区では、トラクターの利用が一般的である。当初はトラクターの台数が十分であったが、近年ではその数が減少し、耕起や代掻きが適時に実施できず田植え時期が遅れる等、営農に大きな影響を及ぼしている。耕起せず直接代掻きをする方法も多くみられる。代掻きにはロータベーターが一般的に使用されている。

天水低湿地稲作では、播種後にトラクターにより耕起する場合もある。トラクターを使う場合、耕起にはディスクプラウが使用される。ディスクプラウで2回起こすこともあるが、碎土が不十分である場合が多く、特に散播をする場合には苗立ちが悪くなる原因となっている。苗立ちが悪いため、播種量が100 kg/ヘクタールに達する場合もある。トラクター操作の訓練やディスクハローあるいはロータリーハローの導入により、圃場整備を改善できる可能性がある。

② 田植え

稲作先進地であるキリマンジャロ州の灌漑地区を中心に、直線植えによる田植えが普及してきているが、天水低湿地などでは散播や乱雑植えが多くみられる。韓国等の支援により田植機が数か所の灌漑地区に試験的に導入されている。また、日系企業製田植機の販売も開始されている。タンライスの実施機関の一つであるイグルシ農業研修所でも、タンザニア政府主導の下に田植機使用方法の研修を実施している。効率的に田植機を使用するためには、均平などの圃場整備を徹底する必要がある。



写真 II.1.1 トラクターによる代掻き
(ローアモシ灌漑地区)



写真 II.1.2 畜力による代掻き



写真 II.1.3 碎土が不十分な天水田



写真 II.1.4 田植え作業
(主に女性によって行われる)

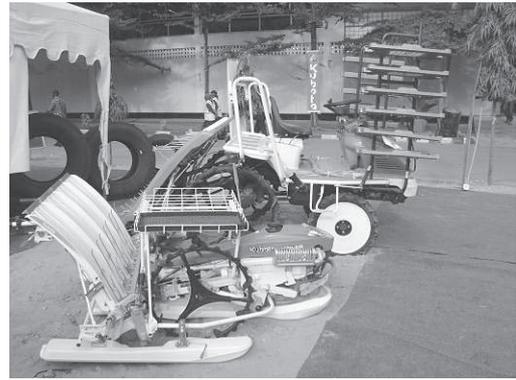


写真 II.1.5 タンザニアで販売されている田植機

③ 施肥、薬剤散布

施肥は手作業によって行われている。ローアモシ等の先進灌漑地区では、除草剤や殺虫剤が一般的に使用されるようになってきており、薬剤散布の多くは農薬噴霧器で行われている。防護マスクなどは滅多に使われることはなく、水路に農薬のボトルが廃棄されていることも散見される。農薬や資機材等の普及とともに安全な散布方法の普及も重要となる。



写真 II.1.6 手押し除草機による除草

④ 除草

除草剤の使用が徐々に増えてきているが、まだまだ手作業の場合が多く骨の折れる作業である。タンライスでは手押し除草機(回転除草機をより簡易にしたもの)を普及している。

⑤ 収穫

収穫方法は地域によって異なり、実った穂を順次刈り取ってゆく穂刈りを行う地域や稲を地際から刈り取る地域がある。昔の日本で多くみられた「はさ掛け」などによる乾燥は行わず、刈り取った稲を積み上げ、刈り取り後速やかに脱穀する。収穫時期によっては、湿田での収穫作業を余儀なくされ、収穫物に泥や石が混入しやすい。脱穀は石などに打ちつけて行うため、脱粒性の高い品種が好まれる。タンザニアにおける穀類の収穫後の損失は 30-40%にも達するという報告もあり、稲作においても改善が必要である。一部の灌



写真 II.1.7 コンバインハーベスターによる収穫
(ローアモシ灌漑地区)

漑地区では、コンバインハーベスターが導入されている。特にローアモン灌漑地区では、2012年頃からコンバインハーベスターが使われ始め、現在では稲栽培面積の70%程度がそれによって収穫されており、急速に普及してきている。



写真 II.1.8 一般的な脱穀作業



写真 II.1.9 穀打ち台による脱穀作業

⑥ 乾燥

コンクリートの乾燥場や道端に広げたビニールシートの上で乾燥することが多く、石等の混入がここでも起こる。水分計がある精米所はほとんど無く、適切な乾燥ができていない。その結果、過乾燥により完全粒の歩留まりは非常に低く、碎米率が40-50%にも達する場合もある。

⑦ 精米

精米はワンパス型の精米機が一般的になっている。中でもサタケ製精米機のコピー製品とみられる中国製精米機が多数存在する。石等の夾雑物の混入や碎米率が高く、精米品質は低い。石抜き機や選別機を装備している精米所も稀にあり、ビニール包装等を実施する企業も徐々に増えてきており、付加価値を高める動きが出てきている。

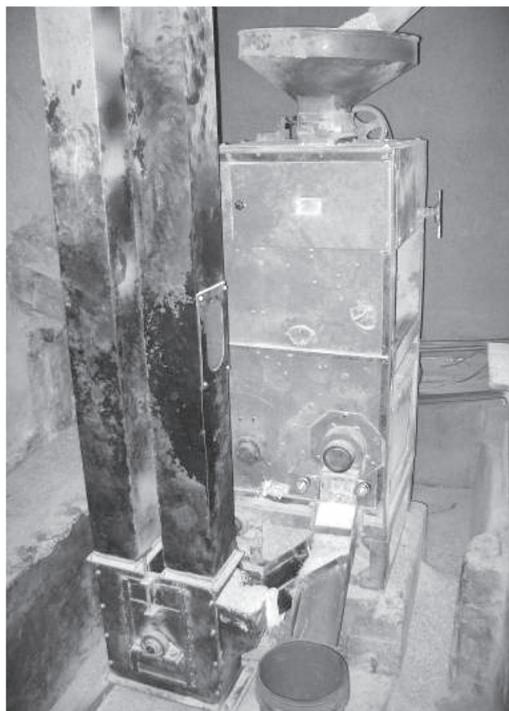


写真 II.1.10 中国製精米機
(このタイプのもが多く出回っている)

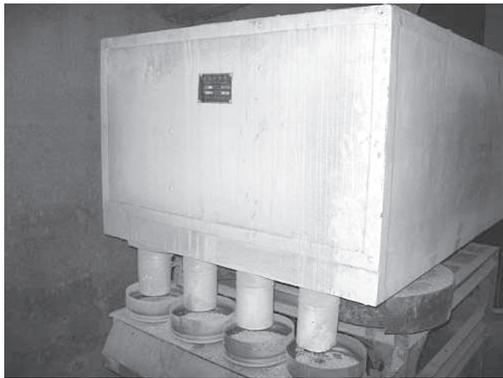


写真 II.1.11 中国製石抜き機
(ローアモシ灌漑地区)



写真 II.1.12 CAMARTEC 製トラクター

〈4〉 農業機械関連機関

① Center for Agricultural Mechanization and Rural Technology (CAMARTEC)

農機具（人力・畜力・動力用）、農村家庭用器具の試作、農業機械の性能試験および認証等を主な業務とする。2008年に現所在地へ移設される際、政府から拠出された10億シリング（約5000万円）で高性能鋼板加工機材を購入した。自己資金で雇用した英国人技術者の指導の下、加工機材を駆使して、トラクターの製造に取り組んでいる。援助機関などの外部資金に依存せずには業務を遂行できない機関が多い中で、自己資金で業務を推進している。しかし、CAMARTECの試作した農業機械が普及した実績はなく、現在製造中のトラクターもコストと性能の面で普及するのは困難であろう。施設面では農機具製作に問題はないため、消費者のニーズを製作に反映できるかが重要となる。性能試験については、貿易自由化により輸入量が増え、人的にも予算的にも試験の実施が追い付いていないということである。

② Small Industries Development Organization (SIDO)

SIDO工業団地では、民間業者がメイズ脱穀機等の農機具を作成している。メイズ脱穀機のようなものを作成する技術は十分にある。SIDOで作成している農機具は、他のアフリカ諸国でも同じタイプのもが見られ、アフリカでも製造可能なものであることは確かであるが、それらが普及しているとは言い難い。製造できるかということよりも、如何に販売できるかということを考えなくてはならない。機材の価格や販売促進アプローチなど普及するに当たり検討すべき点は多いが、このあたりはCAMARTECを含めて検討していないようである。一般的に農機具は受注生産されており、小規模生産ゆえに一台当たりの価格が高くなる。また、零細企業には農家のニーズに基づいた製品を試作する余力がないので、潜在的な需要を開発できない。農機具を普及してゆくためには、このような悪循環を改善する必要がある。



写真 II.1.13 一般的な農機具(牛耕用プラウ)

〈5〉新しい機械化の動きと可能性

タンザニア政府は2000-2002年に230台の耕うん機を購入し、トラクターの代替手段としてその普及を農村での実演などにより促進している。農機具販売民間企業によると年間に100台程度の需要があるということで、年々需要は増してきていると考えられる。2009年に開始された Kilimo Kwanza（農業第一）政策による農業近代化の一環として、各県に50台程度の耕うん機を配布するという事業も実施されている。耕うん機は農作物などの運搬にも使用できるなど汎用性が高く、普及してきている。

中国製の廉価な耕うん機が市場を席卷しているが、故障が多く農家からの評判は今一つである。一方、日本製耕うん機の人気は高く、中古であっても高値で取引されている。しかしながら、日本製耕うん機はスペアパーツの入手が困難との意見も良く聞かれ、スペアパーツの供給が課題になっている。

最近では、現地法人と連携しクボタ社製耕うん機の販売が開始され、スペアパーツの供給体制も整備されつつある。また、他の日系企業製耕うん機の導入も検討されており、質の高い日系製品の安定的な供給が期待されている。表 II.1.2 に聞き取り調査の結果を示す。スペアパーツの供給や価格が障害になっているようであるが、耐久性や性能は既にタンザニアの農家に認知されており、潜在的販売可能台数は約1万台と試算されている（日本貿易振興機構 2010）。

表 II.1.2 日本製と中国製耕うん機の特徴

	日本製	中国製
価格	高い ・日本製クボタで900万シリング (約6,716米ドル) ・タイ製クボタで3,800米ドル	安い ・250-300万シリング (約1,866-2,239米ドル)
燃費	良い (クボタ(10馬力)5ℓ/エーカー)	悪い (10ℓ/エーカー)
スペアパーツ	入手が難しい(ない)	入手が容易である
重量	軽い(水の中の作業に適している)	重い(150kg)
タイヤ・作業中の着脱作業	着脱作業が容易(10分程度)	4本のボルトを外すため時間がかかる
耐久性	故障が少ない	故障が多い 長持ちしない(1-2年で壊れる)
購入/未購入理由	高い スペアパーツがない	安い スペアパーツの入手が容易

*耕うん機所有者の個人的な見解により

出典：日本貿易振興機構（2010）「アフリカ市場新規開発有望ビジネス調査報告書 タンザニアの農漁業資機材分野」

精米機についても同じく6000台の潜在的販売可能性が試算されている。サタケ製精米機のコピーと思われる中国製精米機の所有者は、スペアパーツが偽物であると話していた。コピー製品のコピースペアパーツが出回っているという驚きの状況ではあるが、良い製品へのニーズはあると思われる。

タンザニア政府はトラクターの購入に対して主に大規模農場を対象としたローンを支援してきたが、Saving and Credit Cooperative Society (SACCOS) など小規模農家が利用できる小

規模金融も活性化してきており、耕うん機程度であればグループで融資を受けて購入できる可能性もある。

ローアモシ灌漑地区では、JRT という民間農業機械レンタル会社が 2013 年から営業を開始した。JRT はトラクター 6 台、耕うん機 16 台、コンバインハーベスター 3 台を所有している。賃耕は 0.3 ヘクタール当たり 4 万 Tsh (約 2666 円、2015 年 1 月レート 1 円≒15Tsh)、賃刈は 10 万 Tsh (約 6666 円)ということである。ローアモシ灌漑地区近隣の灌漑地区でも営業しているが、想定していたよりも競合賃耕業者が存在したということで、活動範囲は他州にまで及ぶ。500km 以上離れたタボラ州イグンガ県にまで移動するそうである。トウモロコシなども含めた作物の栽培時期に応じて、賃耕業者が時には州を超えて移動して行く光景は一般的に見られる。なお、JRT は、デンマークにより 2000 年に開始された Private Agricultural Sector Support (PASS) 基金から融資を受けて設立された。Seed Africa という日系企業もトラクターやコンバインハーベスターのレンタルサービスをモロゴロ州やムベヤ州で 2012 年より開始している。これらの事業は、農業機械への農民のアクセスを改善し、農業生産性向上に貢献すると期待されている。



写真 II.1.14 耕うん機による代掻き
(KATC による研修風景)



写真 II.1.15 JRT のレンタル農業機械

〈6〉 課題と提言 - キリマンジャロおよびムベヤ州の事例から

(ア) キリマンジャロ州

キリマンジャロ、モシ地域にも 2KR の耕うん機が導入された (2009 年に 2KR が凍結) が、既に耐久年数を超え故障しているか、あるいは部品不足などにより稼動していない。特に、ローアモシの灌漑地域は 1 圃場区画が 0.3 ha で整備され、耕うん機から大型トラクターによる賃耕サービスに移っている。本田準備は大型トラクターによる乾田状態での耕起 (ディスクプラウ) - 代掻きはロータベーター、移植は正条植え (20 cm × 20 cm) が実施されている。除草は KATC が手押し除草機を推進しているが農家の間では条間の狭い正条植えを取り入れているため普及していない。したがって、手除草または除草剤による雑草防除が行われている。収穫はコンバインによる賃刈サービスが行われており、最盛期になると引っぱり蝸状況となる。ただし、排水状態が悪い水田ではコンバインによる刈り取りは株の刈高が高くなり、残渣処理に手間がかかることから手刈りを好む農家もある。精米業者は大半が SB-50 (中国製) を保有、精米賃 (粃 30~45 Tsh/kg) を徴収、営業している。

表 II.1.3 コンバイン、人力別イネ収穫作業(ローアモシ、キリマンジャロ州)

(0.3ha 当り)

	機材	労働時間	経費	備考
人力	鎌	4人(収穫・乾燥・脱穀) × 3日間	100,000Tsh (25,000×4人)	圃場からモミ袋の持ち出しも含む
コンバイン	Kubota DC-60	4分 オペレーター、アシスタント計2名	100,000Tsh	燃料・オイル代含む

*為替換算；1 Tsh=0.06 円

出典：調査団

(イ) ムベヤ州

ムベヤ州では耕うん機が 1600 台普及していると言われている。タイクボタ製、中国製、インド製が販売されているがタイクボタ製が耐久性に優れ、注文待ち状態となっている。人気の耕うん機の機種は 14 馬力、ディスクプラウ付き、タイヤサイズ 7.5-16 インチが標準として装備されている。なお、この耕うん機はキリマンジャロ州に導入されたロータリー式耕うん機ではなく、タイで開発された牽引式であり、構造が簡単であり且つ故障が少ない点で、部品流通の整っていないムベヤに向いている。本田準備作業(耕起・代掻き)の他にトレーラーを牽引、運搬作業によって年間稼働率を上げている。この牽引式耕うん機では、灌漑水の不足する灌漑事業地でも、乾田でのプラウ耕起を行うことで、耕起期間を長く設定できる利便性がある。

表 II.1.4 ムベヤ州ムバラリ県の年別耕うん機・トラクター導入の推移

年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
台数*	46	59	118	197	246	359	568	517	1,249	1,400
台数**			108	110	117	117	146	176	268	306

出典：ムバラリ県農政局(2013)

*：耕うん機、1400 台のうち 33 台が故障中

**：トラクター、306 台のうち 62 台が故障中

表 II.1.5 ムベヤ州内で販売されている中国製とタイクボタ製の価格比較

		仕 様	価 格
耕 う ん 機	タイクボタ製 NC Plus/RT140	14馬力エンジン、D/プラ ウ、レーキ、カゴ車輪、付き	6,402,000Tsh
	中国製 AMEC AM-140 インド製 Greavas GS140	クボタ 14馬力エンジン、D /プラウ、レーキ、カゴ車輪 付き	4,000,000Tsh 40,000,000Tsh
ト ラ ク タ ー	クボタ製 L4508		29,500,000Tsh
	M7040		52,500,000Tsh
	New Holland TD-80		60,000,000Tsh
	Massey Ferguson 385		85,000,000Tsh
	SANALIKA HP90		38,000,000Tsh
コ ン バ イ ン	クボタ製 DC-60		70,000,000Tsh
	リーパー (インド製) 4G120		2,000,000Tsh
精 米 機	ワンパス精米機 (SB50,中国製)	800-1,000kg/hr,	50,000,000Tsh
	精米プラント (中国製,1,200kg/hr)	粗撰機、石抜き機、精米機、 粃選別機、	22,000,000Tsh

*1USD: 1740Tsh

課題：

耕起・代掻き（耕うん機・トラクター）

- ①日本・タイ製耕うん機は表 II.1.5 に示すように中国・インド製に比べて高価（1.6倍）であるが、性能・耐久性に優れており、購入依頼があるが、販売店に在庫が無い
- ②純正部品が販売店にない、模造品で対応することもあるが耐久性がない
- ③販売店のサービス体制（部品供給、修理技術者）が貧弱である
- ④小規模農家が多く購買力がない、粃価格が低いことまた、農業融資が限定的である（融資の条件として8-10ヵ月間の稼働日数を求めており、耕うん作業の他に作業の多様化{揚水ポンプ、運搬、脱穀機 etc の購入}が必須となっている）

収穫（コンバイン、リーパー、刈払い機）

- ①部品の供給体制不備、オペレーターの技術力不足、整備士の不足
- ②農道・進入路や圃場区画が未整備のため稼働時間のロスや事故が多くなる
- ③小規模農家にはリーパー、刈払い機と軽量で運搬可能な脱穀機の導入を合わせて行うことが重要

精米・加工

- ①石抜き、グレーダーなど碎米・異物を除去し、製品の品質向上を目指す機器が必要
- ②精白米の品質基準（規格）の設定
- ③碎米の効果的活用、米粉を素材とした麺、菓子、パン、酒類など多様な製品の開発
- ④精米歩留まりの向上には性能の良い精米機の導入、純正部品の使用および良質粳の生産指導（適期収穫、穀粒水分計の導入など適正乾燥、適切な脱穀作業）と粳選別の改善や貯蔵の改善（農家は粳を麻袋で土間に保管／劣化）、ウェアハウスの推進
- ⑤小規模精米業者が乱立（ムバラリ県内ではSB-30 20軒、SB-50 10軒）過当競争、統制が必要

移植・播種（田植機・直播）

田植え時期の労働力不足、それにとまなう経費の上昇に対応するため田植機が導入（ムベヤ州に26台）されているが全く利用されていない。田植機導入の諸条件（均平・水管理）、箱育苗技術など特殊な技術の習得やそれに伴う施設が十分に整っていない。この問題を解消するためには、育苗センターの設置と技術者による均平、圃場管理技術の普及・指導、熟練したオペレーターの派遣も考えられる。しかし、センターの運営は技術の移転のみでなく作業日程管理など日本人技術者の常駐なしでは難しい。今後、省力化を推進するには乾田直播による機械化一貫作業体系を開発すべきである。

2) キリマンジャロ農業訓練センターおよび周辺農家の水田圃場を利用した機械化実証調査結果

タンザニア国キリマンジャロ州ローアモシ灌漑地区において、KATC および周辺農家における灌漑水田圃場を借用し、耕うん機を主体とした機械化実証試験を行った。

（1）整地比較試験

〈1〉試験方法

水田稲作における整地作業として、耕起、代掻き、均平の3つの作業を、人力と機械それぞれで行い比較した。作業時期について、ローアモシ灌漑地区において灌漑水を利用しやすい時期を狙い、2014年8月22日（金）～9月27日の現地調査中に実施した。

試験は①プラウ区、②ロータリー区、③人力区の3処理区に分けて実施した。ローアモシ灌漑地区では、通常はコメやトウモロコシ等の圃場を、0.3ヘクタールで1区画として利用している。試験対象地として借用した圃場は通常灌漑水田として利用されており、圃場の条件にばらつきは少ないが、試験環境として雑草の繁茂や水の浸透等の条件を均一化させるため、借用した3区画を更に3等分して9ブロックとして反復を取った（図II.1.5）。

試験対象の農業機械である耕うん機はクボタ製K120を用いた。2KRによってKATCに入った機械である。試験前にはリーターリー式耕うん機と牽引式耕うん機の性能比較を行う予定であったが、牽引式を借り出すことができず、止む無くロータリー式耕うん機を2台借用して、耕幅60cmのロータリーでの耕起や代掻きと、ロータリーを取り外してモールドボードプラウを装着しての試験となった。

本試験で行った作業は、耕起、代掻き、均平作業である。①プラウ区および②ロータリー区では耕うん機および作業機を用い、③人力区では 10 名程度の人夫を雇い作業を行った。作業の質については、研修機関である KATC が通常指導している内容に合わせた。

(ア) 耕起作業

①プラウ区では和犁、②ロータリー区ではロータリー、③人力区では鍬による人力作業により実施した。試験ではオペレーター 2 人を投入したが、プラウ区オペレーターが担当として作業を行い、ロータリー区には見習いオペレーターが行った (写真 28～33)。

(イ) 代掻き作業

①プラウ区では代掻き用のレーキ、②ロータリー区ではそのままロータリー、人力区では鍬および手を用いて代掻き作業を実施した (写真 34～40)。

(ウ) 均平作業

①プラウ区および②ロータリー区では均平用のレーキ、③人力区では代掻きと同様、鍬と手を用いて、作業を行った。なお、B6 と B8 の均平作業の際に、耕うん機が埋まってしまふというケースが発生してしまい、KATC 職員の提案で耕うん機に均平レーキを固定するという処置を行った。その結果、作業を続行し作業を完了することができた (写真 41～44)。

(エ) 均平による雑草抑制

均平が適切に行われることで、圃場の水管理が容易になり、雑草の繁茂が抑えられる。本試験では、耕うん機を用いた代掻きおよび均平作業によって、圃場がどの程度均平され、雑草の繁茂が抑えられるかを調査した。栽培期間中に除草作業を 3 回実施しており、それぞれ、各ブロックで 1 m³の雑草サンプリングを 3 反復実施した。

(オ) 機械作業による漏水の変化

機械作業により、鋤床層が形成され減水深を減少させる効果があると期待できる。移植作業後の 1 ヶ月間、減水深の測定を行った。測定は 3 日間に 1 度、合計 10 回とし、各ブロックで 4 反復実施した。

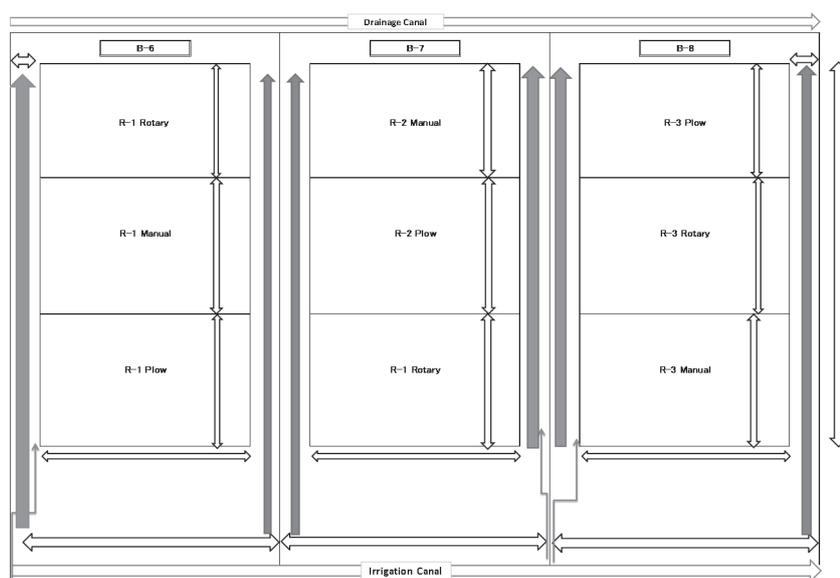


図 II.1.5. 試験ブロック見取り図

〈2〉 整地比較試験の結果

機械作業により、鋤床試験結果を表 II.1.6、表 II.1.7、図 II.1.5、図 II.1.6 に示す。

表 II.1.6 各作業時間の比較(1人当り作業量/約 1ha 換算)

耕うん機作業時間(牽引式)(時間)				
	B6	B7	B8	平均
耕起	11.33	20.00	11.67	14.33
代かき	7.33	6.83	7.83	7.33
均平①	9.17	7.67	8.83	8.56
均平②	6.33		7.17	6.75
総整地作業時間(耕起→均平)(時間)				36.97
耕うん機作業時間(ロータリー式)(時間)				
	B6	B7	B8	平均
耕起	11.67	16.00	11.17	12.94
代かき	9.00	7.67	8.67	8.44
均平①	6.17	6.83	9.00	7.33
均平②	5.33		8.83	7.08
総整地作業時間(耕起→均平)(時間)				35.81
人力作業時間(時間)				
	B6	B7	B8	平均
耕起	200.00	123.33	88.33	137.22
代かき	321.67	289.17	293.33	301.39
均平①	40.00	98.33	103.33	80.56
均平②				
総整地作業時間(耕起→均平)(時間)				519.17

表 II.1.7 燃料消費量

	耕うん機燃料消費量(牽引式)(L)			
	B6	B7	B8	平均値
耕起		0.90	1.50	1.20
代かき	1.15	1.00	2.35	1.50
均平①	1.00	1.00	2.00	1.33
均平②	1.00		1.00	1.00

	耕うん機燃料消費量(ロータリー式)(L)			
	B6	B7	B8	平均値
耕起	1.46	0.85	2.45	1.59
代かき	1.80	1.00	1.75	1.52
均平①	0.90	0.90	1.75	1.18
均平②	0.60		1.00	0.80

※B6 耕起試験燃料消費量(牽引式)については、タンクの不備により測定出来ず。

※B7 均平②(ロータリー区)は、KATC 職員の判断により 1 回の均平のみの作業とした。

※B8 は、3 ブロックの中でも特に非常に粘土質及び排水が難しいブロックであったため、耕うん機による耕起、代かき、均平作業を困難にさせた。作業中の耕うん機が圃場の中に埋まり空回りが発生、または作業中断となるケースが多々発生したため、燃料を多く消費したものと考えられる。

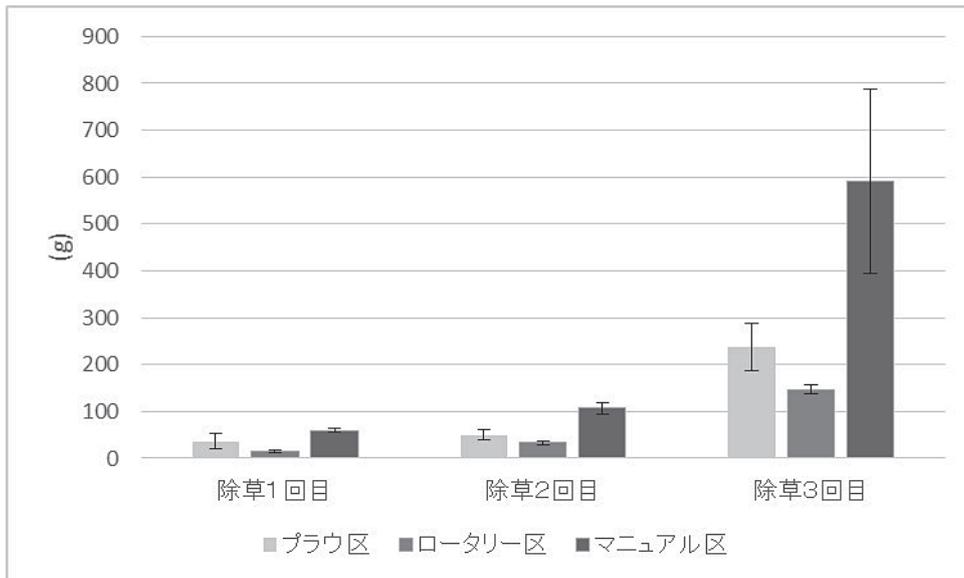


図 II.1.5 各処理区の雑草量
(エラーバーは標準誤差を示す)

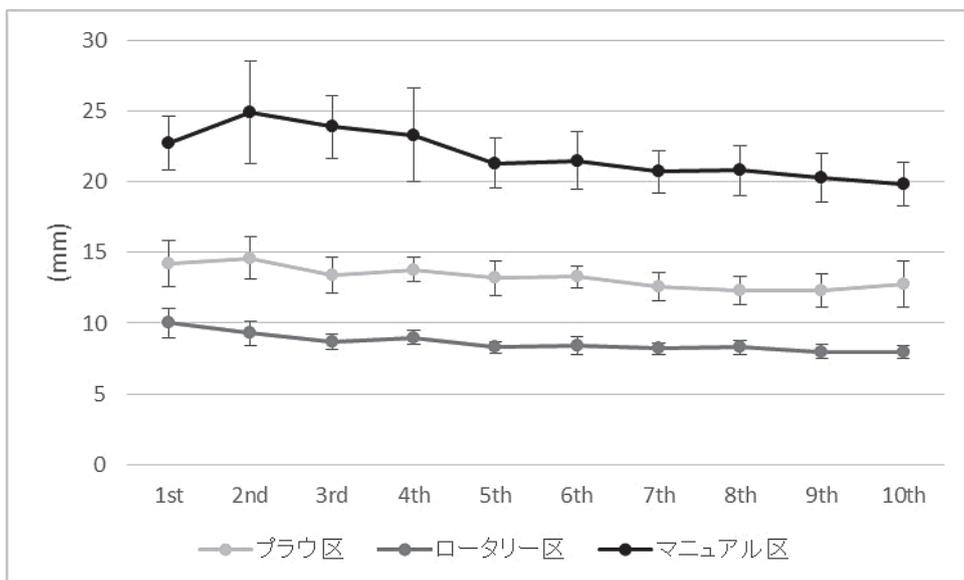


図 II.1.6 各処理区の減水深
(エラーバーは標準誤差を示す)

〈3〉 整地比較試験の考察

表 II.1.6 から 1 ヘクタール田植準備をするまでの総整地作業（耕起→代掻き→均平）を行うためには人力的な場合、1 日の作業時間を 5 時間と仮定すると、総整地作業時間 519 時間 ÷ 1 日の作業時間 5 時間 = 1 ヘクタール当り 104 日かかる）1 日当りの人夫値 420 円(7000 Tsh) × 104 日 = 1 ヘクタール当り 4 万 3680 円（※1Tsh=0.06 円）となる。

一方、耕うん機による場合は、耕うん機一台の導入費用を、50 万円とし、耐用時間を 2000 時間とすると、耕うん機作業時間 1 時間当りは約 250 円かかる、また修理費を同額 1 時間当り 250 円と見込む。

耕うん機による田植までの総整地作業時間（耕起→代掻き→均平）は 1 ヘクタール当り 37 時間要する。

したがって、耕うん機による田植までの 1 ヘクタール当りの総整地作業費用は、耕うん機作業時間 1 時間当りの経費 250 円 + 修理費 250 円 × 田植え準備の総整地作業時間 37 時間 + オペレーションコスト（オペレーター費 6000 円 + 燃料代 1320 円 = 7320 円） = 2 万 5820 円となる。

1 ヘクタール当り、田植までの総整地作業費用を耕うん機利用と人力的な作業で比較した場合、機械作業経費の方が 1 万 7790 円安く、人力を機械に置き換えるメリットはある。

また、農家収入は、今回の聞き取り調査では、精米前の精米業者の買い取り価格が 700～800 Tsh（日本円換算とすると 42～48 円※1 Tsh→0.06 円）ということになっており、平均 4 トン/ヘクタールの収穫があるとすれば、1 ヘクタール当り 16 万 8000 円の収入を得ることは可能となる。

1 農家が耕うん機 1 台購入する場合、購入費用を 50 万円設定、農家が年 2 期作栽培可能、耕うん機償却年数を 5 年と仮定し、1 ヘクタール当りの収入の 3 分の 1 を購入費に充てる場合（1 ヘクタール当り米収入 16 万 8000 円 × 3 分の 1 × 2 期作 × 5 年） = 56 万円となり、償却年数 5 年以内で購入費用を捻出することは可能となる。

一方、償却期間 5 年以内に耕うん機費用を返済していくための年間の稼働面積は、耕うん機耐用時間 2000 時間 ÷ 総作業時間 37 時間 = 54 ヘクタールと考えれば、年間総作業耕起面積 54 ヘクタール ÷ 償却年数 5 年 = 10.8 ヘクタールとなる。平均的な農家の水田の所有面積は、1 ヘクタール/戸なので、その 10 倍を耕うん機で作業する必要がある。

昨年度、ウガンダ共和国で実施した陸稲圃場の整地実証試験では、1 ヘクタール当りの陸稲播種までの整地時間はロータリー耕で 35 時間、プラウ耕で 15 時間を要した。水稲栽培におけるロータリー整地ではさほど差はなかったが、プラウ耕においては 2.5 倍ほど水稲栽培の総整地時間を要している。耕うん機の稼働時間(単位面積当り)を考えれば、陸稲作業よりも水稲作業の方に分がある。

稼働面積を増やすためには、①耕うん機を共同利用する。②貸耕することによって稼働率を高める。③耕起作業以外に耕うん機の利用を図る等考えられる。一般的に、アフリカに限らず農業機械の共同利用は、責任の所在がはっきりしないこと、同時期に作業を行いたい農民が重なること等があり、うまく運用がいった事例が少ない。したがって、②と③を組み合わせ、稼働時間を増やすことが現実的であると考えられる。

雑草量および減水深について、耕うん機を用いた作業区では明らかに人力区と比べて雑草量が少なく、減水深も小さい結果となった。また、耕うん機による作業区においてもプラウ区と比較してロータリー区においてその傾向が顕著となった。これは耕うん機を用いた代掻きおよび均平作業により、人力区と比べて適度に均平を行うことができ、また、鋤床層も維持されたと見られた。プラウ区とロータリー区の差については、ロータリーを用いることで、鋤床層を壊さず、且つ、より細かい碎土ができたためと見られる。

〈4〉 所 感

今回、実証試験を行った KATC では、主にロータリー式を常用しているため、プラウでの各作業（耕起、代かき、均平作業）は KATC 側初の試みとなった。今回全行程に立ち合った KATC 職員ミハヨ氏にから、プラウの有効性が高いとのコメントをもらった。

現場で立ち合い考えられたことは、今回耕起試験サイトとして利用した全3ブロック（B6～B8）について（特に B8）は、ブロックの土壌が非常に粘土質で耕うん機（ロータリー式及びプラウ）を利用しての整地作業を非常に困難にさせた。

KATC 職員は日常、灌水耕起（うないがき）をするとのことで、その理由にも納得することができた。



写真 16. 灌水・耕起前 B-6 ブロック



写真 17. 灌水・耕起前 B-7 ブロック



写真 18. 灌水・耕起前 B-8 ブロック



写真 19. 苗代作成用種子、塩水選作業



写真 20. 苗代作成中



写真 21. B-6 ブロックに灌水中



写真 22. 試験ブロックにて
和犁のテストを行う KATC 職員



写真 23. B-6 ロータリー式耕うん機に和犁装着で
は、乾田時に爪が刺さらない



写真 24. 灌水中の B-6 圃場



写真 25. KATC 職員から作業説明を聞く周辺農民



写真 26. 耕うん機の運転試験指導を
KATC 職員に行う松本団員①



写真 27. 耕うん機の運転指導を
KATC 職員に行う松本団員②



写真 28. B-6 ブロック人力荒起し作業



写真 29. B-6 ブロック荒起し作業



写真 30. 作業中に水を含んだ粘土質の土が、かご車輪に絡み、更に前作の稲わらが付着した様子。



写真 31. プラウ区の荒起こし作業



写真 32. 消費燃料測定作業



写真 33. B-7 人力荒起こし作業



写真 34. プラウ区で代掻きに利用したレーキ



写真 35. B-6 プラウ区でのレーキを使用しての代掻き



写真 36. B-6 ロータリー区、代掻き作業



写真 37. 耕うん機+レーキで
代掻きを行っている様子



写真 38. B-7 ロータリー区代かき作業中



写真 39. B-7 人力区代かき作業
鍬と手を使い、作業を行った



写真 40. 人力代かき区の稲わら残渣



写真 41. 均平に用いたレーキ



写真 42. 耕うん機が土に沈むため、レーキを紐によって固定？した状態



写真 43. プラウ区、レーキを用いた代掻き作業



写真 44. B8 均平後に土が寄ってしまっている様子



写真 45. B-7 ローター区の代掻き作業
旋回中の耕うん機



写真 46. 田植用の苗とり



写真 47. 田植え風景、約 1 秒間に
1 株ほどのスピードで田植を行っていく。

(2) 刈取り調査結果および精米所聞取り調査結果

ローアモシ灌漑区内の水稲圃場において、刈取り試験および精米所の聞取り調査を行った。結果は以下の通り。

(ア) 調査期間：

平成 26 年 11 月 17 日（月）～平成 26 年 12 月 16 日（火）

(イ) 調査内容：

ローアモシ灌漑地区において、①収穫作業実証調査、②耕うん機所有農家聞き取り調査、③収穫後調査を実施した。

(ウ) 調査地域：

ローアモシ灌漑地区、KATC 周辺農家

(エ) 調査結果：

<1> 収穫作業実証調査

ローアモシ灌漑地区では収穫方法として、①鎌を利用しての人力収穫、②コンバインによる収穫の 2 つの方法が行われている。今回 KADP (Kilimanjaro Agricultural Development Project) の協力を得て、この 2 つの方法で比較実証試験を経済的側面から実施した。

① 鎌を利用しての人力収穫 (写真 48～53)

ローアモシ灌漑地区においては、1 プロット $100\text{m} \times 30\text{m} = 0.3$ ヘクタールとなっている。今回の調査では、1 プロットを 1 グループ 4 名編成とし (1 人の作業分担面積は $25\text{m} \times 30\text{m}$ (0.075 ヘクタール) で作業した。収穫 (1 日目) → 乾燥 (2 日目) → 脱穀 (3 日目) を行い、3 日目作業後の籾重量で 1 人当たり収入が決まる。女性作業員 1 人当たりの平均収入の内訳は、 $5000 \text{ Tsh} \times 500 \text{ kg}$ (5 袋) = 2 万 5000 Tsh (3 日間) (日本円で 1500 円、1 日当たり 500 円となる) であった。鎌を利用しての人力収穫の場合、0.3 ヘクタール当たり 2 万 5000 Tsh \times 4 人 = 10 万 Tsh (日本円にして 6000 円) となる。1 人の作業員が 0.3 ヘクタール圃場にて鎌を利用しての人力収穫を行うとすると作業時間は約 24 時間/0.3 ヘクタールを要する。(1 日 6 時間労働、時間帯としては朝 6 時～13 時までが労働時間であった)

② コンバインによる収穫 (写真 54～56)

使用したコンバインは、KUBOTA DC-60 で所有者は JRT AGRI SERVICES (モシ市貸耕サービス会社である。コンバインの購入代金は 4 万 2500US ドル) 収穫代は 0.3 ha 当たり 10 万 Tsh (日本円換算 6000 円)。作業時間約 45 分であった。

コンバインで収穫するメリットとしては、作業時間が短く、脱穀作業まで終了することができる。今回調査したサイトでは、刈高は高く設定し作業を行っていた。稲の草丈 90cm 前後に対して、コンバインによる収穫後の残り株の草丈は 20 cm、鎌を利用しての人力収穫の残り株の草丈は 7 cm であった。収穫する際に刈高を高く設定するメリットとしては、稲わ

ら残渣が少なく脱穀作業の能率が上がる。また、刈取り作業の速度も速いため、時間を節約して刈取り作業を終了させることが可能になる。デメリットとしては、刈高が高いため、残り株のわらの残渣が多く残り、次作の圃場準備に労力がかかるという点が挙げられている。刈高を低く設定し、作業を行うためには圃場の均平が必須である。均平状態で収穫作業を行わなければ、コンバインの刃が土を噛んで痛んでしまう。

一方、手刈りによるメリットは、刈高が低く、次作への準備の労力がかからないという点であった。

ローアモシ灌漑地区の排水状態が悪い水田では、稲わらの水分が高く、脱穀作業が難しくなり、刈高さを高くせざるを得ない。

コンバインによる収穫を行った圃場では、残り株の残渣処理のために牛が放牧されていた。荒起こしを行い、残り株を処理し、害虫の次作への延命を防止している。

③調査結果から

鎌を利用しての人力収穫とコンバインによる収穫にかかる費用の金額は、0.3 ヘクタール当たり 6000 円と同額だが、コンバインによる収穫の方が作業時間は短く、適期に収穫できるという大きい利点がある。タンザニアの農村部でも若年層の都市流出は避けられず、収穫期に適切な労働者を確保するのは困難となっている。コンバインの取得価格は4万 2000 US ドルと高価であるが、収穫代行業者からすると、収穫作業は確実に現金収入となり（場合によっては現物支払）コンバインの導入はさらに進むと考えられる。

限られた期間の中で稼働するので、その時に故障していて使えないとなると、収穫代行業者にとっては大きな痛手となる。ローアモシ地区では少々高くても中国製よりも信頼性のある日本メーカー製に人気が集まり、中国製から日本製への買い換えが進んでいる。（この点、パーツの迅速な供給が重要）

〈2〉 耕うん機所有農家聞き取り調査

今回、耕うん機所有の農民から上がっていた意見は、日本製は使いやすいがスペアパーツの入手が困難であるとのことであった。中国製の耕うん機については、大部分が価格は安い壊れやすいとの評価であった。

賃耕料金に差が発生している理由としては、排水の悪い水田では泥にはまってしまう燃料消費が多い場合があるため、土壌条件で価格帯が変動すると答えがあった。

表 II.1.8 耕うん機購入価格表 (KATC 周辺農家聞き取り調査) (単位: Tsh)(1Tsh=0.06 円)

耕うん機材名	機材購入価格	賃耕料金 (acre)	賃耕農家手取り (acre)
中国製耕うん機	3,000,000	100,000	40,000
クボタ K125	9,000,000	70,000	15,000
ISEKI AGRIND KAI 711	7,000,000		
ISEKI AGRIND KAI 711	4,000,000	70,000	15,000~20,000
ISEKI AGRIND KAI 711	4,900,000	70,000	15,000~20,000
クボタ K125	2,500,000		
クボタ K125	2,500,000	150,000	80,000
ヤンマーHS8-KE	2,000,000	80,000~90,000	30,000
クボタ K125	2,500,000		
クボタ K125	2,500,000	70,000~80,000	25,000
中国製耕うん機(故障)	2,500,000		
中国製耕うん機	1,500,000	60,000~80,000	40,000

〈3〉 収穫後聞き取り調査

① 農家における収穫後処理について

灌漑地区では、脱穀作業と乾燥作業はビニールシートの上で行われるが、作業者が泥のついたままの足でビニールシートに乗るため小石などの不純物も混入しやすく、石抜が問題となる。

② 精米所について

調査をした 10 軒の精米所 (表 II.1.9) 全てでは、中国製のサタケ模倣機 SB-50(写真 89) が使用されていた。精米費用は 30~45 Tsh/kg だった。比較的大規模精米所の精米料金が安い。仲買人が精米場で買い付けたり、農家が精米後に引き取って、自らマーケットで売るケースもある。

精米所における乾燥の工程としては、天気によって調整されるが、1日~2日かけて乾燥作業を行う。

水分計はないので、水分含有量測定する方法は、粳を噛む、手でつぶす、足で踏む等の方法が挙げられた (1カ所の精米所で乾燥後の米の水分測定をしたところ 12%ほどであった。適切な水分含有量の 14%に比べ、やや過乾燥)。停電が多く、電気が来ないため作業できない精米所も多くあった。

粳の乾燥機を希望する精米所オーナーもいた。太陽光での乾燥は特に雨期の乾燥状態を調整するのが難しいとのことだった。

③ 流通・マーケットについて

精米後の米を市場へ出荷する際は 50kg の袋で取引するのが主流であり (圃場レベルで

は1袋粃 100kg)、今回精米所とローカルマーケットで見ることが出来た流通品種は、SARO5 (1200Tsh/kg) (香り米で IR64 よりも高値で取引されていた。タンザニア人は、香り米を好むとのコメントもあった (ウガンダでも、香り米が好まれる傾向がある)。IR64 (1100Tsh/kg) (Japanese とマーケットでは名前が通っている模様)。また、MUBEYA 米 (1300TZS/kg) MAGUGU 米 (アルーシャから車で5時間くらいかかる地方名) (1600 Tsh/kg) という米産地名の付いた米も流通していた (品種については不明)。他店では MUBEYA 米が 1900 Tsh/kg、1700 Tsh/kg、1600 Tsh/kg と価格分けされており、価格分けのポイントとしては、①香り②味③石のような不純物が混ざっている割合で価格が変動するとのことである。ローカルマーケットでは、トウモロコシ粒 (900Tsh/kg)、トウモロコシ粉 (1000Tsh/kg) で販売されていた (写真 86)。モシのスーパーマーケット(ナクマツ)では、MAGUGU 米は綺麗にパッキングされて 4500Tsh/kg (写真 87) で売られており、ローカルマーケットの約3倍の値段がつけられていた。

モシ地区の1つの精米所の Masawe Machine でグレーダー (米選別機) (写真 91)を見ることが出来た。300Tsh/50kg で米選別作業を請負っているという話であり、コメの付加価値を付け販売していくというニーズ需要がある事が考えられる。

<4> その他

稲わらについては、農家圃場までトラックで買付にくる業者がいた (写真 61)。今回、トラックの追跡調査を行った業者は、片道約 50 km離れたバナナ農家まで稲わらを運搬していた。3トントラックで稲わら運搬料金は買付け料込みで 20 万 Tsh (日本円=1万2000円) とのことであった。バナナ栽培農家は稲わらから出るエチレンガスを利用して、熟成を行っていた (稲わら以外にもアボガドも同じ目的に利用されている) (写真 68)。また、稲わらは、飼料として利用する (写真 67)。

コンバインによる収穫では1区画 0.3ヘクタールで5~10kgの落ち穂が生じる(写真 60)。また人力による脱穀でもほぼ同量の粃が残る(写真 71、72)。収穫後ロスは、かなり大きく、改善の余地がある。

表 II.1.9 モシ地区各精米所の精米料金等比較(1Tsh=0.06円)

	精米料金	袋	精米後米販売価格	精米機種種	米ぬか販売価格(Rice Bran)
①Indian SAI Rice Milling	34Tsh/kg	500Tsh		SB-50	
②New Kinana Millers	35Tsh/kg			SB-50	5,000Tsh/50kg
③Clot milling machine	45Tsh/kg		IR64 55,000Tsh/50kg	SB-50	
			SARO 60,000Tsh/50kg	SB-50	
④教会精米所	45Tsh/kg	600Tsh		SB-50	
⑤VICAKILI Investment	45Tsh/kg	500Tsh		SB-50	5,000Tsh/50kg
⑥Mama Teddy Machine	40Tsh/kg	500Tsh	SARO 60,000Tsh~65,000Tsh/50kg	SB-50	
⑦Kaumba milling	35Tsh/kg	500Tsh	IR64 55,000Tsh/50kg	SB-50	
			SARO 60,000Tsh/50kg		
⑧Masawe Machine	30Tsh/kg	400Tsh	IR64 50,000Tsh/50kg	SB-50	
			SARO 65,000Tsh/50kg		
⑨RDIHIONE	34Tsh/kg	450Tsh	IR64 50,000Tsh/50kg	SB-50	5,000Tsh/50kg
			SARO 60,000Tsh/50kg		
⑩Tara Milling Center	40Tsh/kg	400Tsh	SARO 60,000Tsh/50kg	SB-50	7,000Tsh/50kg



写真 48. ローアモシ灌漑地区の乾燥作業①



写真 49. ローアモシ灌漑地区の乾燥作業②



写真 50. ローアモシ灌漑地区の乾燥作業③



写真 51. ローアモシ灌漑地区の収穫作業



写真 52. ローアモシ灌漑地区の収穫作業②



写真 53. 稻刈鎌



写真 54. ローアモシ灌漑地区で
作業中のクボタ コンバイン DC-60



写真 55. クボタ DC-60①



写真 56. クボタ DC-60②



写真 57. 脱穀後の籾の袋詰め作業①



写真 58. 脱穀後の籾の袋詰め作業②



写真 59. 籾は 100kg～160kg/袋ほど詰められ、
精米所に持ち込んで計量される



写真 60. コンバイン収穫後に落穂を拾い集める農民。5kg~10kg/エーカーほど回収できるとのこと



写真 61. 稲わらを運搬するトラック。注文に応じて買い付けにくる。売る農家も無料で渡す農家もある



写真 62. 飼料として利用されている稲わら



写真 63. 稲わらの発生するエチレングスで熟成中のバナナ



写真 69. 苗代作業



写真 70. トラクターによる湛水耕うん(うないがき)作業



写真 71. 人力脱穀作業



写真 72. 人力脱穀後の稲わら
少量の籾が未だ残っている



写真 73. グループで耕うん機を購入した農民

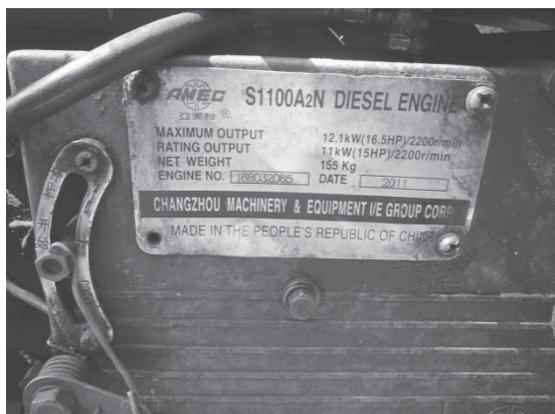


写真 74. 中国製耕うん機の銘板



写真 75. ローアモシ灌漑地区において、
湛水耕うんを行っている耕うん機



写真 76. ISEKI AGRIND KAI 711 型耕うん機



写真 77. 耕うん機用トレーラー



写真 78. YANMAR 耕うん機



写真 79. 中国製耕うん機



写真 80. SACCOS のローンを利用して購入した中国製耕うん機。故障し、エンジンをポンプ動力として利用



写真 81. 写真 80 の故障中耕うん機の銘板



写真 82. 中国製耕うん機



写真 83. 路面条件が悪い箇所で
スタックしてしまっている様子



写真 84. ローカルマーケットで売られている米
1300~1600Tsh/kg の価格



写真 85. 米の重量を測っている様子



写真 86. どうもろこしと共に
ローカルマーケットで販売されている米。



写真 87. スーパーマーケットで
販売されている Magugu 米



写真 88. スーパーマーケットで陳列されている米



写真 89. 中国製サタケ模倣精米機 SB-50

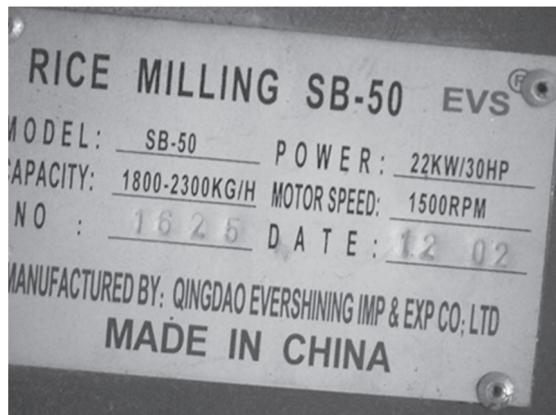


写真 90. サタケ模倣精米機の銘板

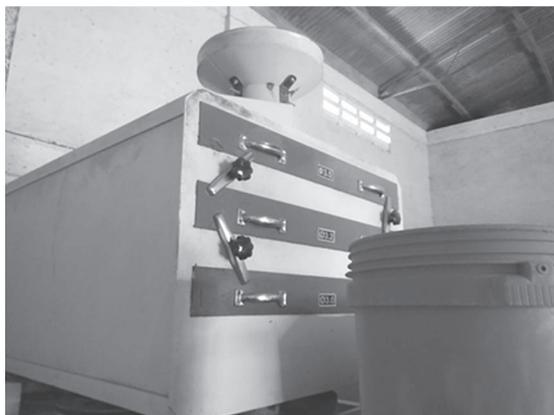


写真 91. 米選別機(グレーダー)。モシで一番大きい
精米工場の機材。300Tsh/50kgで外部からの選別
作業も請負っている。

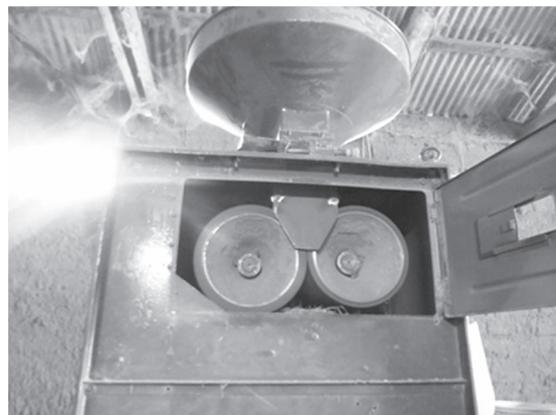


写真 92. 粳すり部のゴムローラー。
8万 5000Tsh/個で販売されている

3) ムベヤ州の稲作と農業機械化の現況

(1) ムベヤ州の稲作

ムベヤ州はタンザニア行政区 30 州のうちの一つで、南西に位置する。総面積 6 万 2420 km²、10 の行政区 (District : 県) に分けられている。人口は 270 万人 (2012 年)、ムベヤからダルエスサラームは 850km、完全舗装されている。また、ザンビア、マラウイへはそれぞれ 100km、タンザニア-ザンビア間の鉄道とザンビア-マラウイへの幹線道路があり国境沿いの拠点となっている。ムベヤ州は Rukwa 州 (179%)、Ruvum 州 (158%)、Iringa 州 (145%) について食料自給率 (141%) が高く、国内の食料安全保障に大きく寄与している。

表 II.1.10 ムベヤ州の主な農産物生産量および収量(2011 年)

作 目	作付面積 ('000ha)	生産量 ('000MT)	収量(tons/ha)
Maize	368	662	1.8
Paddy	69	242	3.5
Potatoes	68	143	2.1
Pulses	54	60	1.1
Banana	30	65	2.2
Millets	17	17	1.0

出典 : Developing the rice industry in Africa, Tanzania assessment July 2012

タンザニア政府は Big Result Now というプロジェクトを推進している。この内、農業セクターでは、①コメ、②トウモロコシ、③サトウキビを優先作物として取り組んでいる。コメは現在、平均収量は 4 トン/ヘクタールであるが将来 8 トン/ヘクタールを目標にしている。このプロジェクト達成のため、全国の灌漑スキーム 78 ヲ所を選定、そのうち、36 ヲ所がムベヤ州 (Mbarali 県に 34、Kyela 県に 2) に存在する。

(2) 稲作の現状

ムベヤ州は全国籾生産高の第 3 位 (1 位 Tabora 州、2 位 Morogoro 州) を占め、SAGCOT プログラムの優先稲作栽培地区である。雨季は 11 月-4 月、降雨量は 800 mm 前後である。SARO5 品種が全体の 50% を占め、Zambia, Kilombero などの在来種が栽培されている。

ムバラリ県のマディビラ灌地区農協 MAMCOS (Madibira Agricultural Marketing Cooperative Society) では移植が 90%、直播が 10%、耕起はディスクハロー、代掻きはロータベーターで行われる。苗は 21-30 日苗を推奨しているが労働者不足もあり 50-70 日苗を植えることもある。品種は SARO5 と Faydome が栽培されている。キエラ県 (Kyela) はキエラ米として流通している。この地域では天水田が大半を占め、70% が直播、一戸当りの耕作面積は 0.4 ヘクタールと小規模である。

表 II.1.11 ムベヤ州の県別主要コメ栽培面積と生産量(2009年)

県	作付面積 ('000ha)	生産量('000MT)	収穫量(Ton/ha)
Mbarali	39	151	3.9
Kyela	18	53	2.9
Mbozi	10	27	2.7
Chunya	9	13	1.4

出所：Developing the rice industry in Africa, Tanzania assessment July 2012

(3) 稲作機械化の現状

<1> 本田準備『灌漑水田（移植）と天水田（直播）』

灌漑水田では耕起は乗用トラクター（50-100馬力）、耕うん機（14馬力）ともにディスクプラウが使用される。耕起後、水を張りロータベーターで代掻きを行う。牽引式耕うん機ではロータリー/ロータベーターが取り付けられないのでカゴ車輪を高速でかき回すことで代掻きを行っている。他方、耕起をせずに水を張った状態でロータベーターを掛け、即田植えを行う地域もある。

なお、ムベヤ州で普及している耕うん機は、キリマンジャロ州で普及しているロータリー式耕うん機とことなり、回転爪を持たず、プラウを牽引することで耕起する牽引式耕うん機である。ロータリー式では湛水耕耘が基本となるが、牽引式では乾田でのプラウ耕を行うことで、灌漑水の節約及び灌漑水が来る前に作業を開始できることから、作業期間を長く取ることができる。

直播はディスクで耕起、ハローで砕土、浸種した粃を散播した後に再びハローをかけて覆土する方法がとられている。

水田は河川に沿った低地に広がり、クレイソイルが多く乾季には地割れが見られる。このため、ディスクハローを装着した大型トラクターによる耕起が行われる。耕うん機の場合は降雨を待って土壌が一定の湿り気が生じたタイミングを見計らいディスクプラウで起こす。耕うん機のタイヤサイズは日本の規格より一回り大きい7.5-16インチ（通常6.0-12、5.0-13インチ）が装着されている（クボタ/タイも中国製もタンザニアでは同サイズを使用）。理由は圃場の凹凸が激しく車高が高い方が有利である。しかしながら、大きいサイズのタイヤで公道を25 km/hr位で走行するため事故の発生も多くなっている。耕うん機は主に運搬（粃や野菜などの農産物、建設資材、ときには人夫の輸送）に使われる。

運搬は手っ取り早い現金収入であり、トレーラーを牽引する耕うん機を早朝から数多く見かけることができる。灌漑ポンプ、脱穀機など多目的に使われていないので情報提供・指導する必要があると州行政官が指摘している

スペアパーツの不足は代理店の能力と農機具に対する理解力に左右される。つまり、在庫を抱えられる余裕があるか、農機具を扱っているか、または、経験があるか、また地方に販売代理店を有しているか、言い換えると大手で、財力のある会社が有力となる。しかし、このような大手は自動車、建設機械、農業機械、事務機器など多種多様な製品を扱っているため対応できない。日本側としても定期的に巡回しながら理解を深め、現地技術者の育成に努める必要がある。

<2> トラクター、コンバインのリースサービス

乗用トラクター、耕うん機、コンバインのリースが盛んに行われている。場所によりリース料の差はあるが、ヘクタール当たりの乗用トラクターによる耕起料は17万 Tsh 程度、ロータベーター15万 Tsh。耕うん機は一般に乗用トラクターの料金より1-2割安い。コンバインは大型で35万~40万 Tsh、小型で30万 Tsh 程度。因に、人力による収穫は20万 Tsh (15名×2日×6000Tsh、脱穀含む)。

しかしながら、トラクター、コンバインともに絶対数が不足しているため、作業適期を逃すことになる。マディビラの MAMCOS の場合、個人が所有するコンバインが外部から8-9台稼働、3000ヘクタールの面積に対して3ヵ月を要している。

シードアフリカ社 (Seed Africa、日本人経営のリース会社) は本年度から日本製のコンバイン1台を導入、刈り取りを行っている。リース料は現金払い (粃で支払う場合もある) で取引され、利益を得ている。一方、トラクター・耕うん機による賃耕請負も行っていたが現金前払いできる余裕のある農家が少ないため、この業務から撤退している。スペアパーツは通常の消耗品を揃えているがオペレーターの技量不足と農道が無いために、刈り取り圃場まで達するには畦や水路を超えなければならないなど障害が多い。このため、予期せぬパーツの破損が生じることもある。同社としてはコンバインの稼働期間が3ヵ月程度であり、その効率向上が課題となっている。

表 II.1.12 ムバラリ県の機械導入状況 (ha)

耕作面積	人力	畜力	トラクター (大・小)
158,000	15,800 (10%)	28,914 (18.3%)	113,286 (71.7%)

出典：ムバラリ県行政局

(4) 精米加工

ムベヤの SIDO 精米クラスターに小規模精米所が22、ムバラリ (ムベヤから100km) に15の小規模精米業者が集まる精米団地がある。またインド系タンザニア人が経営する中規模 (2-3トン/hr) の精米所 (ビューラー製)、トレーダー (Raphael Group Ltd. 1トンプラント/時2基、Mtenda Kyela rice Supply Co Ltd 1トンプラント/hr) などがある。コメの主生産

地ムバラリ県では小規模精米所 300、中規模精米所 14、大規模精米所（エステート内 3 がある。大半の粳は小・中規模精米所で処理されているが精米業者が乱立し、競合が激しい状況となっている。中規模精米プラント（1～1.2 トン/hr）の構成は粗撰機－石抜き機－ワンパス（SB-50）－粳選別機－精米機（摩擦式）－シフター（4 種類の排出口がある）となっている。完全粒と 3/4 粒を混ぜて袋詰めしているが最終過程での石抜きを装備していないため精白米に石の混入は避けられない。

小規模精米業者が保有する精米機は 500～800kg/hr、SB-50（中国製）が大半を占める。80%は賃加工で、①粳はトレーダーが持ち込み白米にする、②農民が粳を持ち込み白米にしてトレーダーに販売する。グレーダー、石抜き機を備えていない。その際の粳摺・精米賃は 45 Tsh/kg(粳)。

最近の傾向として光沢のある香米、石・異物がない、20%程度の碎米混入率、精白度の高い精白米が好まれ、高値で取引される。SARO5 は収量が高いが心白米（chalky grain）が出る傾向にあり、収穫が遅れると胴割れが発生する。このため、この品種を嫌う地域もある。高級米は在来品種（Zambia, Kilombero）、収量は低いが耐干性であり香米という特性を持っている。在来品種のみを取り扱っている精米業者（Chimala）もある。

（5）零細企業開発機構

零細企業開発機構（SIDO, Small Industry Development Organization）、産業・貿易・マーケティング省（MITM）傘下の公団で全国に 21 の地域事務所がある。中小規模製造業者の人材育成、政策改善に努めているほか、インフラ整備、産業クラスター、金融支援などに取り組んでいる。

精米産業クラスター

SIDO ムベヤ支部が工業団地を建設、現在、小規模精米業者 22、ひまわり油搾油業者などを 1 ヶ所に集め営業している。1 ヶ所に集めた背景には市街地で精米事業を行うと粳の積み下ろし時に交通渋滞を起こす。またゴミや粉塵公害に対して近隣住民から苦情が出ている。このことから、SIDO は国から土地を借受け、参入業者を募集、区画地の貸し出しと融資を行っている。しかしながら、SIDO が行う金融支援は小額（200US ドル、グループであれば一人当たり 350US ドル）なので多くの業者は銀行からの融資を受けている。

糠は 1 袋（100kg）5000Tsh で家畜飼料として売れる。しかし、モミガラ廃棄が問題になっている。現在、レンガ焼き業者、セメント工場が取りに来るが大半は廃棄される。日本大使館がモミガラ固形燃料に注目し、事業を進める準備をしている。

精米クラスターの課題は、①マーケティングに関して輸出（品質が世界スタンダードに達していない）することが難しい、②精米業者が資金を持っていない（粳を買うことができない、よって、賃加工のみ）、③モミガラ廃棄がある。

SIDO は将来の構想として、同等の工業団地を州内に 2 ヶ所、建設を予定している。



写真 II.1.93 籾の入荷風景

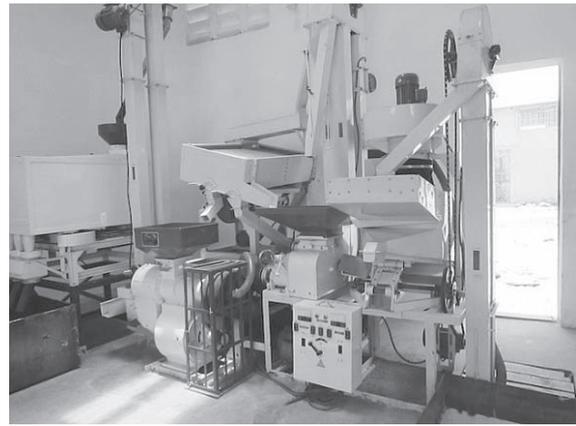


写真 II.1.94 中国製精米プラント

(6) コメの価格

コメの価格は香米、光沢、砕米混入率 20%程度が上級米として取引され、生産地によってはブランド化されている。Kamsari 産、5万 5000Tsh/91kg、Mbarali 産、8万 Tsh/160kg (500Tsh/kg)、在来種 (Fay dome)、7万 Tsh/100kg。コメの価格は10-4月頃に価格がピークとなり、収穫期の価格の2.5倍になることもある。行政府はウェアハウスの建設を推進しているが機能していない。現在、ムバラリ県では18カ所 (Cooperative で7、Village で11) のウェアハウスがある。

政府の食料安全保障政策により MAMCOS の籾 5000 トンを6万 5000Tsh で買い上げ、政府所有の倉庫に保管されている。

前述したように、高収量の改良種 SARO5 を選ぶか、収量は低いが高価格で取引される在来種を望むかは農家の選択肢となる。しかし、SARO5 には灌漑水田が必要であること、肥料などの資材投入が多く、価格が安定しない (胴割れ、心白粒) などの欠点があり、作付けを嫌う地域もある。

表 II.1.13 改良種と在来種の比較

品種	収量 (ト/ha)	籾単価 (Tsh/kg)	粗収入 (Tsh)	品種特性
改良種 (SARO5)	5	500-600	2,500,000- 3,000,000	香米(semi aroma)、灌漑施設と資材投入が必須
在来種	1.5	700	1,050,000	香りが高く、光沢がある、耐干ばつ性、栽培期間 120-130 日

出典：調査団聞き取り

(7) ムバラリ県マディビラ灌漑スキームの現況

タンザニア政府とアフリカ開発銀行の資金により、1997年英国のコンサルタント、南アの建設会社によって整備された稲作灌漑施設である。耕作面積3000ヘクタール、会員数3300人で運営されている。3000ヘクタールの灌漑施設は30ヘクタールのブロックに区画整備され、それぞれ1ヘクタールを農民(会員)が借り受けている。年間経費は13万5000Tsh(水利代、水路維持・管理代など)この内、5000Tshは水路補修にあてられる。毎年、幹線水路3面張り工事(150m程度)、この積立金で行っている。土壌はSilt Clayであり、11~12月にかけて耕起、1~2月にロータベーター、5~7月に収穫する(表II.1.14)。

表 II.1.14 作付けカレンダー(タンザニア)

場所: ムベヤ州ムバラリ県マディビラ郡、MAMCOS

表作	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
上旬	移植											代掻き
中旬		移植	手除草	手除草	収穫	収穫	収穫		耕起	耕起	苗代	移植
下旬	除草剤											
備考	ロータベーター				収穫はコンバイン(90日間)				ランドクリーニング ディスクハロー			ロータベーター

2013 / 2014 ムバラリ県農業統計、年間降雨量 844.7mm

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
降雨量	159.4	129.2	195.2	153.1	0	0	0	0	0	8.9	66.2	132.7
降雨日数	7	8	11	8	0	0	0	0	0	1	3	8

*雨季は11月~4月、降雨量は300~900mm/年 *標高は750~1800m

*ディスクハローは使わずロータベーター+ハロー後、播種する農家もある

*品種 SAR05, Faya Dume *播種量: 苗代 15kg/ha

*移植: 21~30日苗、ただし、水、労働力不足のため50~70日苗を植えることにもなる

*移植はランダム、90%が移植

*除草剤は移植後1回、その後は手除草

MAMCOS (Madibira Agricultural Marketing Cooperative System) はトラクター (90~110馬力) 1台、コンバイン (クボタ) 1台所有している。個人所有のトラクター (大・中型48台の内5台稼働、耕うん機300台のうち200台稼働中) がある。コンバインは7~8台、外部からリース業者が入り、営業している。

耕起はディスクハロー、田植え前にロータベーターで代掻きを行う。田植えは請負方式、乱雑植えが採られている。田植え労働者を確保するには早朝から労働者が集まる場所に出かけリクルートする。遅れて出かけると既に労働者はいないということがしばしばある。結局、苗は徒長し、移植が遅れる。労働者を確保しても圃場まで移動させる手段が必要で、トレーラー、車両 (10~15人程度の労働者を数キロ運ぶ) の手配も必要となる。

精米施設 (Schule ドイツ 3~4トン/時) があるが電気がないため稼働していない。発電機で運転することも可能だが燃料が高く難しい (今年度中に配電される)。

ウェアハウスは担当マネージャーなどの不正があり運営管理できないので現在は停止している。

表 II.1.15 イネ栽培に関わる諸経費

必要な作業・資材	経費 (Tsh)
種子代	60,000
耕起 (トラクター)	150,000
代掻き (ハロー)	150,000
移植 (外部労働者)	150,000
除草 (外部労働者)	150,000
肥料 (Urea, DAP)	200,000
収穫・脱穀(コンバイン)	320,000
運搬 (トラクター)	150,000
鳥追い	60,000
麻袋	50,000
支出合計	1,440,000
粳生産量 (kg/ha)	5,000
粳価格 (Tsh/kg)	600
総収入 (Tsh)	3,000,000
総支出 (Tsh)	1,440,000
純収益 (Tsh)	1,560,000

出典：MAMCOS からの調査団聴き取り (2014 年 10 月)

1 US ドル=1700Tsh

(8) MAMCOS によるマディビラ灌漑スキームの今後の計画と課題

- ①3600 ヘクタールの灌漑スキームの拡張と上流にダム建設を計画している
- ②このスキームには KADP の設計・施行技術を取り入れたい、すなわち、農道の設置、適正圃場区画（既存の水田は1ヘクタール区画で均平が難しい）、水路のライニングが必要
- ③既存スキームは全長 15 km、収穫物、労働者を運搬するには遠すぎる（追加運搬料金が生じる）特に、労働者が集まりキャンプを張るのでスキーム内にキャンプ場を確保し、移動時間を短縮、効率化したい
- ④今後は移植から直播（機械化）に切り替える計画。施肥試験とともに直播試験にも取り組みたい



写真 II.1.95 積立金で水路ライニング工事



写真 II.1.96 30ヘクタールの圃場

(9) トレーダー／仲買人

大規模農園は独自の販売網を持っているが小規模農家から集めた粳を精米・袋詰めして販売する大手のトレーダー（次の2社）がある。

① Raphael Group Ltd

コメ、落花生（精選）、ヒマワリ種の搾油を扱う大手のトレーダー、年間2万トンの粳を取り扱っている。地域担当者を生産地に派遣し、種子の普及・指導を行っている。精米プラントは2トン／時（中国製）を2セット所有し、Raphaelの商品名で首都や近隣都市に販売している。パートナーとして肥料会社（Yara）、種子会社（Tan-seed）が参加している。

② Mtanda Kyela Rice Supply Co. Ltd.

キエラ（Kyela）を中心に農業資材の貸付と粳の買い付けを行い精米・販売している業者、現在、他地方にも農業資材の貸付、技術指導者を派遣するなど小規模農家を対象に事業を拡大、1万500の農家と契約している。パートナーとして肥料会社（Yara）、Tan-seed Internationalが参加している。中国製精米プラントを購入予定である。



写真 II.2.97 Raphael の精米プラント
(2トン/ヘクタール)



写真 II.1.98 Raphael の製品

表 II.1.16 ムベヤ州の主な品種と特徴

品種名	栽培期間	特徴
Supa	140 日	在来種、食味良、地元農民に人気がある
Soro5(TXD306)	120 日	Super と Korian Subrimati を cross した Semi 香米、30-50 tillers で高収量 (4~6.5 トン/ヘクタール)
Nerica	90~100 日	耐干性に優れている、食味に難
IR-64	100 日	インディカタイプ、高収量
Zambia		SARO5 より高級米として取引されている、光沢があり収量は SARO5 の 1/3
India		在来種、食味良、地元農民に人気がある
Kilombero		在来種、食味良、地元農民に人気がある
Faya dume	125-130 日	在来種、食味良、地元農民に人気がある、胴割れが少なく、SARO5 より 15 日生育が短い

表 II.1.17 燃料価格(タンザニア)

(Tsh/L)

燃料	ムベヤ	マディビラ
ガソリン	2,299	2,450
ディーゼル	2,171	2,250
灯油	2,122	

4) 民間企業（株式会社サタケ）から見たムベヤ州におけるポストハーベスト

調査期間：2014年10月11日～2014年10月22日

調査場所：タンザニア国ムベヤ州

調査担当：株式会社サタケ 海外営業推進室 藤本 俊幸

調査内容：

タンザニアにおける優良米産地であるムベヤ州のポストハーベストについて調査を行った。ムベヤ州は、灌漑設備は多く普及されているがこれに頼ることが出来ない為、現状では1期作を実施。年間のスケジュールは下記の通り。

11月～12月 : 苗床の準備

2月～3月 : 田植え

5月～6月 : 収穫開始（7～8月に収穫のピークを迎える）

生產品種は Faya Dume、Super India、Mwangaza、Saro 5 (TXD-306)、TXD-88、India Rangi、Mwenda Mbio、Kilombero、Zambia、Mahiya、Moshimoshi であるが最近では収穫量が多い Saro5 が多く生産されている。

種粳は市場でも販売されているが一般的には各農家で生産。Zambia は収穫後の品質が高く、市場で高く売れるが収穫量が低い。それに比べ Saro5 は品質が低く市場での価格も低いが収穫量は高い。生產品種は農家の好みで選ばれる。

農家が高品質種子の重要性を理解していないのが現状であるが、政府としては、技術指導者を各スキームに派遣し、高品質種子や肥料を使って生産性を上げたいとの意向はある。

ムベヤ州の中でもムバラリ県は機械化が最も進んでおり、約 1600 台の耕うん機があるとされている。ここでの 2014 年度の作付面積及び粳生産量は下記の通り。

耕作地面積：4万2524ヘクタール（内灌漑面積3万9363ヘクタール）

生産量：19万9863トン（2014年春実績）

機械乾燥機は普及していない為、粳は全て天日乾燥される。刈取り後2日間保管し、その後2日間天日乾燥を行う（刈取り後直ぐに天日乾燥すると米が割れてしまうとの事）。

水分測定器が普及していない為、産地・市場共に水分測定器による水分管理は行われておらず、粳を歯で噛んでおおよその水分を確認しているのが現状。立ち寄った精米所で簡易水分測定器（サタケ製米麦水分測定器 型式：SS-7）にて測定した結果、Saro5（粳：11.2%、白米：10.1%）、Zambia（粳：14.1%、白米：12.2%）であった。

今回、マディビラ地区の農業組織 MAMCOS を訪問した。ここは、1997年～1999年にタンザニア政府が African Development Bank から 240 億 Tsh の融資を受けてインフラ整備及び事務所・倉庫等を建設し、2000年に現地住民組織 MAMCOS に譲渡された。

3000ヘクタールの灌漑スキームを持ち、機械化も進んでおり、刈取り作業は90%がコンバインで行われる。基本は1ヘクタール/人が土地を使用する許可を取っており、現在3000

人の会員で構成されている。18歳から土地を使用する資格が得られる為、実施には7～10ha/家族単位で生産作業が行われている。

1500 トン貯蔵可能な倉庫（写真 II.1. 99）と処理能力3トン/hrの精米設備（SCHULE製）（写真 II.1.100）を有しているが、精米設備は燃料費が嵩むとの事で稼働していない。2015年度にこの地区に送電線が引かれるとの事でそれを待っている。



写真 II.1.99 1500トン貯蔵可能な倉庫

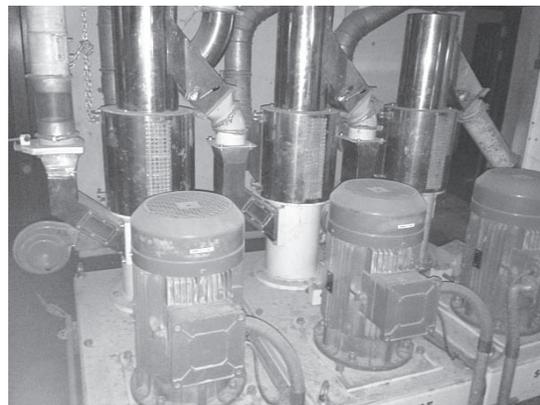


写真 II.1.100 精米設備(SHULE 製)

農家で生産された粳は、一般的には仲買人により買い取られ、地域の精米所で精米され市場に流れる。農家から仲買人の粳の買取価格は地域・品種によって異なるが、Kamsanga 県の粳で 604Tsh/kg、ムバラリ県の粳で 500Tsh/kg。

各地域に小型精米所があり、ムバラリ県内に処理能力：10～30 トン/day の精米所が 22 件、30～40 トン/day が 11 件ある。今回ムベヤ中心地にある SIDO の Rice Cluster を訪問。ここは、28 の小型精米所の集まりで、持ち込まれた粳を賃摺りしている。

賃摺り料は、新しい設備で 50 Tsh/kg (Paddy Base)、古い機械で 45 Tsh/kg (Paddy Base)。中国製小型精米機 SB-50 処理能力 800 kg/hr（価格：500 万 Tsh～600 万 Tsh）（写真 II.1.103）が多く使用されており、シフター（写真 II.1.104）も併設されている。シフターは比較的新しいようなので品質面を意識してか最近になって導入されたと思われる。



写真 II.1.103 中国製小型精米機



写真 II.1.104 シフター

また、粗選機を含む小型ユニットも導入され始めている。処理能力 800 kg/hr (価格：1,800 万 Tsh)、処理能力 1200 kg/hr (価格：2200 万 Tsh) (写真 II.1.103 参照)。

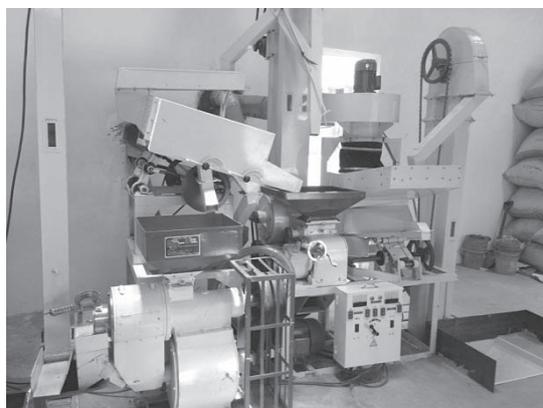


写真 II.1.103 小型ユニット



写真 II.1.104 処理能力2トン/hr の中国製ユニット

SB-50 で精米した場合、 $800 \text{ kg} \times 10 \text{ 時間} = 8000 \text{ kg/day}$ 処理すると、 $50 \text{ Tsh} \times 8000 \text{ kg} = 40 \text{ 万 Tsh/day}$ の賃摺り料を得ることになり、電気代と人件費は別として 15 日で機械代金は回収できることになる。

大手仲買人も機械を自己所有しているとの情報からムベヤ州で籾取扱量が一番多いと言われる RAPHAEL GROUP LIMITED を訪問。

ここは、年間 2 万トンの籾を扱っており、処理能力 2 トン/hr (写真 II.1.104 参照) の中国製ユニットを 4 セット所有。

市場では香り米が好まれ、その中でもシラタ米は市場価格が低いとの発言もあった。一般的に Zambia はシラタが少なく、香りもよいとの事で市場での価格は 1400 Tsh/kg と高い。対し Saro5 は、香りは若干 Zambia に劣る程度であるがシラタが多い為評価が低く、市場での価格は 1200Tsh/kg。農家からの籾の買取価格を考慮すると仲買人は十分な利益が得られているように思える。

同様の仲買人は各地域に存在するとの事から、今後大型処理設備の需要も期待できる。

5) タンザニア農業政策と南部農業成長回廊 SAGCOT

タンザニアの国家農業政策³は、タンザニア開発ビジョン(Tanzania Development Vision: TDV)、貧困削減戦略 (Poverty Reduction Strategy Paper: PRSP)、成長と貧困削減のための国家戦略 (National Strategy for Growth and Reduction of Poverty (NSGRP I & NSGRP II))、長期計画 (Long-term Perspective Plan) および開発五カ年計画 (Five Year Development Plan) によって形作られている。これらの全体的な政策枠組みは、効率的、近代的、商業的な農業の実現による生活水準の向上を謳っており、その実現のために、農業第一決議 (Kilimo Kwanza Resolve)、タンザニア食料保障投資プラン (Tanzania Food Security Investment Plan:TAFSIP)、

³ National Agriculture Policy, Ministry of Agriculture Food Security and Cooperatives, Oct 2013

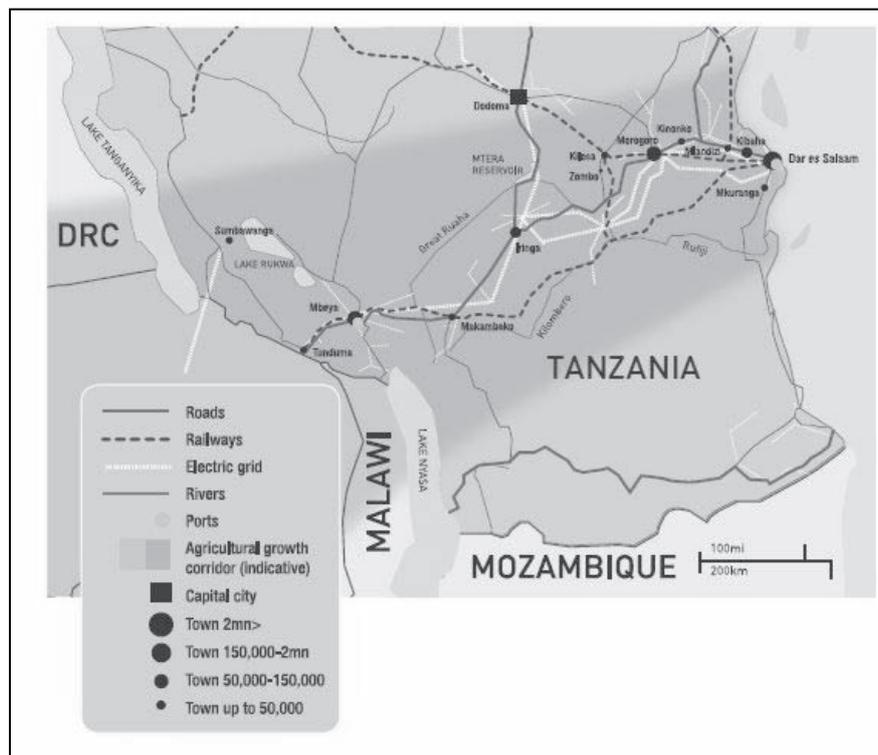
タンザニア南部農業成長回廊（Southern Agriculture Growth Corridor of Tanzania :SAGCOT）、フィード・ザ・フューチャー（Feed the Future Programme）、ブレッド・バスケット・イニシアティブ（Bread Basket Initiative）などのイニシアティブが採られている。中でも、官民連携によるアグリビジネスの推進を支援する SAGCOT は、大規模な農業投資を呼びかけており、その成果が期待されている。

SAGCOT は、タンザニア政府が、パートナーとなる官民セクターとともに計画を策定した国家レベルのフレームワークである。農業生産性の向上を主な目的としており、2010 年の世界経済フォーラム・アフリカサミットにおいて計画が開始され、その後ミゼンゴ・ピンダ総理大臣によって青写真が示され、国際的にはジャカヤ・キクウェテ大統領によってダボスで開催された世界経済フォーラムにて発表された。ダルエスサラームから隣国ザンビア、マラウイ、コンゴ民主共和国へと続く地域一帯を対象地域（図 II.1.5）としており、各地で大規模な農業投資が計画・実行されている。

SAGCOT は、政府、ビジネス、ドナー、そして農業コミュニティー、それぞれが持つ資源を持ち寄ることで農業生産性の向上および生活向上が実現するとし、包括的かつ商業的なアグリビジネスを展開することで、地域の小規模農民に裨益しつつ、環境に配慮した持続可能な開発の実現を掲げている。

企画立案は、タンザニア農業大臣およびユニリーバ北・中央アフリカ副代表が共に議長を務める Kilimo Kwanza Growth Corridors（農業第一成長回廊）実行委員会によって行われた。委員会の他に、Kilimo Kwanza Growth Corridors パートナーおよび SAGCOT 技術チームが計画に携わった。委員会、パートナーおよび技術チームのメンバーは、表 II.1.18 の通りである。

図 II.1.6 SAGCOT 対象地域



出典：Southern Agricultural Growth Corridor of Tanzania Investment Blueprint, 2011

表 II.1.18 SAGCOT 立案・計画メンバー

Kilimo Kwanza Growth Corridors Executive Committee	
<ul style="list-style-type: none"> • Government of Tanzania • Unilever • Yara International • Agricultural Council of Tanzania (ACT) • Alliance for a Green Revolution in Africa (AGRA) 	<ul style="list-style-type: none"> • Confederation of Tanzanian Industries (CTI) • Tanzania Sugarcane Growers Association • United States Agency for International Development (USAID) • Irish Embassy –Tanzania
Kilimo Kwanza Growth Corridors (other) partners	
<ul style="list-style-type: none"> • Diageo • DuPont • General Mills • Monsanto • SAB Miller • Syngenta 	<ul style="list-style-type: none"> • Standard Bank (Stanbic) • National Microfinance Bank • Norfund • Norwegian Embassy – Tanzania • Food and Agriculture Organisation (FAO) • The World Economic Forum
SAGCOT Technical Team	
<ul style="list-style-type: none"> • AgDevCo (co-lead) • Centre for Sustainable Development Initiatives (CSDI) • Korongo • Logistics Consulting Group • Prorustica (co-lead) • Tanzania Agricultural Partnership 	

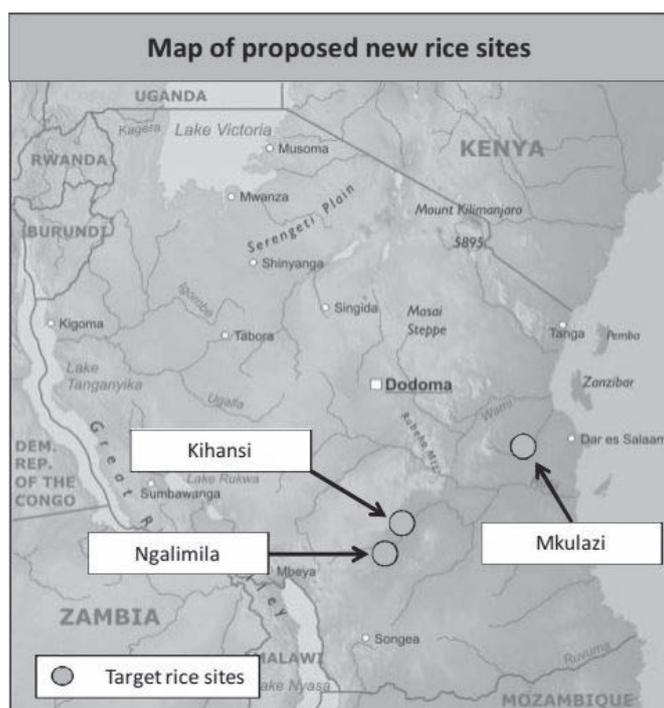
出典：Southern Agricultural Growth Corridor of Tanzania Investment Blueprint, 2011

表 II.1.18 からわかるように、タンザニア政府や民間企業のみならず、各国ドナーも計画立案に携わり、支援を表明している。この動きは、2009年にイタリア（ラクイラ）にて開催された G8 サミットにて、ラクイラ食料安全保障イニシアティブ(L’Aquila Food Security Initiative: AFSI)が表明された3年後の2012年5月、アメリカ合衆国キャンプ・デービッドにて行われた G8 サミットにて、食料安全保障及び栄養のためのニュー・アライアンス (The New Alliance for Food Security and Nutrition) が策定されたことから始まっている。G8 リーダーたちは、アフリカ全域において、飢餓撲滅のための支援を行うことを表明した。ニュー・アライアンスの上位目標は、アフリカ各国政府のオーナーシップおよび民間の持続的な投資を用い農業生産性および農家所得を向上させることで、10年間で5000万人の貧困削減を達成することである。このイニシアティブの達成のために、タンザニアに対する支援としては、既に始動している SAGCOT を主なターゲット地域とし、G8 は SAGCOT への支援を表明した。

SAGCOT の対象地域では、サトウキビ、トウモロコシなどの生産に対する投資を呼びかけており、それぞれの重点作物について投資パートナーシップ・プログラム (SAGCOT Investment Partnership Program) を策定している。タンザニア政府が農業セクター開発プログラム (Agricultural Sector Development programme :ASDP⁴) にてトウモロコシ等とともに重要作物としているコメに対しても、パートナーシップ・プログラムが作成されており、同プログラムのために、3つのサイトがコメ生産拠点として確保されている (図 II.1.7)。

⁴ SAGCOT Investment Partnership Program- Opportunities for Investors in the Rice Sector, October 2012

図 II.1.7 SAGCOT のコメ生産拠点



出典：SAGCOT Investment Partnership Program – Opportunities for investors in the Rice Sector, October 2012

これらの地域は、農業に適した自然条件および市場へのアクセスを考慮して選択されている。それぞれの地域の概要は、以下の通りである。

<1> Ngalimila 地区

- ①5128 ヘクタールの土地がタンザニア政府によって確保されている
- ②6.5 ヘクタールの土地が宿泊施設、オフィス、貯蔵施設等のために確保されている
- ③3つの川（Mpanga 川、Mnyera 川、Ruhudji 川）に囲まれており、灌漑開発のポテンシャルがある
- ④地形は平坦で、バーティソルおよびフルビソル土壌
- ⑤サイトが位置する Ngalimila 村には 3900 世帯が生活しており、労働力供給が見込まれるほか、周辺生産者(アウトグロウアー)としてのポテンシャルもある
- ⑥ダルエスサラームとザンビア国境を結ぶ TAZARA 鉄道の路線から 35km 離れた場所にある

<2> Kihansi 地区

- ①5200 ヘクタールの土地がタンザニア政府によって確保されている（4ブロックに分割）
- ②Kihansi 川沿いであり、灌漑開発のポテンシャルがある
- ③地形は平坦で、バーティソルおよびフルビソル土壌
- ④4つの村に囲まれており、労働力供給が見込まれるほか、周辺生産者（アウトグロウアー）としてのポテンシャルもある
- ⑤ダルエスサラームとザンビア国境を結ぶ TAZARA 鉄道の路線からほど近い場所にある

〈3〉 Mkulazi 地区

- ① 6万3000ヘクタールの土地をコメ生産のために確保していたが、投資計画が確定しなかったため、調査を行い、いくつかの土地に分けて投資を再度呼びかける計画である
- ② 4つの川に囲まれている
- ③ 地形は平坦で、バーティソルおよびプラノゾル土壌
- ④ いくつかの村に囲まれており、労働力供給が見込まれるほか、周辺生産者（アウトグローアー）としてのポテンシャルもある
- ⑤ ダルエスサラームとモロゴロをつなぐ舗装道路から50km離れた場所に位置する

コメ生産に対する投資を呼びかける中で、SAGCOT 投資パートナーシップ・プログラムは、コメ生産に投資した際の収入と支出の見込みを表 II.1.19 の通り示している。

表 II.1.19 SAGCOT 投資パートナーシップ・プログラムにおけるコメ生産に投資した際の収支の見込み

収入	
収量	現存する商業農家は天水栽培で3.25 トン/ha のコメを収穫しており、灌漑を導入することで10 トン/ha まで収量を上げることが期待できる
コメ価格	輸入税により、東アフリカ共同体でのコメ価格は、国際価格より75%高い
支出	
人件費	農村労働者の人件費は、月に約180 US ドル（住宅手当および諸税込）
土地代	土地所有者へ最初の補償金を支払った後は、年間1 US ドル/ha
農業投入	有資格投資家の農業投入（資金、肥料等）には免税措置が取られている
周辺生産者育成	ドナーやNGOのプログラムが、周辺生産者（アウトグローアー）の研修や農業投入を支援する。
税金	法人税は30%、輸入関税および付加価値税は免税

これらの地域には、既にスイスやアメリカからの投資プロジェクトが入っているほか、支援機関やマイクロファイナンス機関が小規模農民の組織化支援を行っている。また、道路やダム建設など、インフラ整備も進んでいる。

このように、SAGCOT の対象地域は、様々なかたちで開発が進んでいる。地域の小規模農民は、労働力もしくは周辺生産者としてアグリビジネスに参加する機会が与えられ、今後の展開が注目されている。

6) タンザニアの農村金融

タンザニアの金融サービスにおける大きな課題は、農業従事者によるサービスへのアクセスが限られていることである。2011年に実施された Agriculture Finance Markets Scoping Survey (AgFiMS)⁵によると、中小規模の農業ビジネス⁶を行っている51万9,450事業体の内の32.4%にあたる16万8000の事業体しかフォーマルな金融サービスへのアク

⁵ National Financial Inclusion Framework (AgFiMS の調査を基にまとめられた記述) より

⁶ 農業に携わる生産者、加工者、またはサービス提供者のうち、5エーカーの土地で1年の間に600USドルの利益を上げる者を Small and Medium Agri-Business(SMEs)と定義している

セスが無かった。13.3%がインフォーマルな金融サービスにアクセスしており、過半数の54.3%が金融サービスを受けていない。(分類は表 II.1.20 の通り)

表 II.1.20 金融サービスの分類

フォーマル 金融サービスの利用	<ul style="list-style-type: none"> ・正式な認可を受けた金融機関の利用 ・銀行、モバイル・マネー・サービス、MFI⁷、SACCOS⁸等
インフォーマル 金融サービスの利用	<ul style="list-style-type: none"> ・正式な認可を受けていない機関や団体の利用 ・貯蓄・貸付グループ、ROSCAS⁹等
アクセス無し	<ul style="list-style-type: none"> ・いかなる形態の金融サービスも利用していない

出典：National Financial Inclusion Framework, Tanzania National Council for Financial Inclusion

また、個人による銀行へのアクセスに関しても、農業従事者は極めて限定的にしかアクセスしていない。FinScope Tanzania 2013¹⁰によると、最も銀行へアクセスしやすい層は都市部にすむ給与所得のある者で、被雇用者 (Formally employed) の78.6%が銀行を利用している。自営業者 (Own business) では19.6%、農業ビジネス (Agri-business) をする者で7.1%、自営農業者 (Subsistence farmers) では4.9%しか銀行を利用しておらず、農業従事者の銀行へのアクセスが著しく低いことが分かる。

農業セクターに従事する者の銀行利用阻害要因として、銀行に口座を持ってない農民からは、収入が少なすぎる、口座を維持するための最低金額を保つことが出来ないこと、銀行が遠すぎる等が、銀行を利用しない理由として挙げられた¹¹。金融サービスの供給サイドである銀行からは、農業が天候に左右されやすいリスクの高い産業であること、農民の金融リテラシーが低く返済の見通しがあるかどうかを見極めてビジネス・プランを作成する能力が無いことなどが挙げられた。金融リテラシーに関しては、融資を受けたら返済の義務があること、金利が発生すること等、基本的なことから理解させなければいけないケースも多い¹²。

銀行にアクセスできない農業従事者の内、フォーマルな金融サービスにアクセスしている者は、MFI や SACCOS を利用していると考えられる。表 II.1.21 の通り、フォーマルな金融機関の中では、SACCOS が最も多くの金融機関数およびアクセスポイントを有しており、世界銀行¹³の調べによると、SACCOS の過半数が農村地域に存在し、フォーマルな金融サービスを受ける者の25%にあたる115万3248がSACCOSに所属し、農民が金融サービスにアクセスするために重要な機関となっている。

⁷ Microfinance Institutions

⁸ Savings and Credit Cooperatives Society

⁹ Rotation Savings and Credit Associations

¹⁰ <http://www.fsd.or.tz/finscope/sites/default/files/pdfs/FinScope-Brochure-2013.pdf>

¹¹ FinScope Tanzania 2013 より

¹² 筆者インタビューによる (2014年10月、CRDB マイクロファイナンス銀行および Tanzania Investment Bank)

¹³ Tanzania Diagnostic Review of Consumer Protection and Financial Literacy - Volume I. Key Findings and Recommendations, November 2013, The World Bank

表 II.1.21 金融機関の種類および規模

金融機関	金融機関数	アクセスポイント数
銀行	52	609
ATM	45	1094
MFI	170	486
SACCOS	5845	1620

出典：National Financial Inclusion Framework, Tanzania National Council for Financial Inclusion

SACCOS とは、2003 年に制定された **New Cooperative Societies Act** に基づいて作られた、農業従事者や小規模事業者が共同貯蓄および融資を行う地域の信用組合であり、会員の貯蓄を原資に会員に貸し付けを行うことを目的としている。会員になるためには、SACCOS が定めた数の株を保有し、貯金しなければならない。SACCOS は、それぞれの会員の貯蓄額に応じて融資額の上限を決定する。農民に対して直接融資をすることに消極的な銀行も、SACCOS に対して貸付を行っており、間接的に農民へ金融サービスを提供していると考えることが出来る。

ここで、タンザニアで最も成功している SACCOS のひとつであるマディビラ (Madibira) SACCOS (通称 MSACCOS) の事例を紹介する。稲作が盛んなムベヤ州の MSACCOS は、2000 年に設立され、当初 19 人だったメンバーが 2014 年 10 月現在は 2,067 人 (女性：966 人、男性：1648 人) まで増え、資本金は 30 億 Tsh まで成長した。会員のほとんどがマディビラ灌漑スキームでコメ生産を行っており、タネや肥料にかかる費用を初め、農業機械購入に際する融資などを MSACCOS から受けている。MSACCOS は、会員数に対して貯蓄が少ないため、耕作開始時期に融資を申し込む会員のために、CRDB マイクロファイナンス銀行から毎年融資を受けている。政府による信用保証制度などを利用し、金利を下げる交渉を行い、以前は 15% だった金利を 11% まで下げることに成功した。

MSACCOS では、表 II.1.22 の通り、小売業などのためのビジネスローンや大学進学を支援するための教育ローンの提供も行っている。加えて、女性会員を増やすために、揚げパン¹⁴などの軽食を販売するための運転資金に対する小規模ローンも行っている。ローン返済が滞った場合に一時的に利用できる緊急ローン制度もあり、返済率を上げるために工夫されている。

表 II.1.22 からわかる通り、MSACCOS が提供するローンのうちで最も長期のローンは、農業機械購入に対するローンである。MSACCOS が農業機械に対する融資を開始したのは、2011 年である。TIB (Tanzania Investment Bank) から融資を受け、表 II.1.23 の農業機械を購入する会員に対して融資を行った。

¹⁴ マンダジ(Mamdazi)と呼ばれる揚げパンで、タンザニアにてよく食べられる軽食

表 II.1.23 購入した農業機械一覧

農業機械	メーカー	台数	価格 (Tsh)
トラクター	Massay Ferguson	6	72,000,000
	Rikyu		25,000,000
耕うん機	クボタ ¹⁵	16	10,500,000
	Chang Fa	44	5,500,000
	Dong Feng		

出典：2014年10月16日聞き取り調査より

その後、中国製耕うん機が故障し農民から MSACCOS への返済が滞る状況が発生したが、MSACCOS が TIB と交渉し、返済延長の為にローンの組み換えを行うなど対策を取り、返済を続けている。

農業機械導入の強みは、限られた時間や人手に対して労働生産性を挙げることである。この点、耕作適期や収穫適期故障しやすい中国製は値段が安くても敬遠され、インド製、日本製にとってかわられている傾向にあることが報告されている。MSACCOS でも、中国製耕うん機の故障を受けて、中国製耕うん機に対する融資に消極的になっている。農民に対して、どのような機械を購入するべきかの明言はしないが、機械の購入費を返済できなくなる事態は避けるべく慎重に融資を行っている。

MSACCOS が最も成功している SACCOS である要因の1つには、MSACCOS の運営管理能力の高さが上げられる。保証事業を行っている PASS (Private Agricultural Sector Support) によると、SACCOS などの農民組織への融資を支援する際には、その団体の運営能力が PASS にとっての担保となり、融資を支援できるかどうかの判断基準となっている。MSACCOS は会員に対する金融知識教育や返済指導を行っているため、デフォルト率が 3-5%と低い。このように運営管理能力のある農民組織に所属することで、様々な場面で金融サービスが受けられる。また、SACCOS 等の農民組織は、まとまった額を商業銀行に預けることができるため、商業銀行としてもまとまった金額の融資がしやすくなる。

農民に対する融資に最も積極的なのが、先の例にある商業銀行 CRDB マイクロファイナンス銀行である。CRDB マイクロファイナンス銀行ムベヤ支店での聞き取りによると、農業生産の向上や加工によるビジネス展開のポテンシャルがある村や地域を積極的に探し、ムベヤ州行政事務所と協力し農民組織化を支援し、金融リテラシー教育を行い、農民に対する融資を実現させている。しかし、農業に融資する最大のリスクは天候による不作であることから、天水の少ない地域では、灌漑スキームの農業組織以外への融資に対しては積極的ではない。また、コメなどは籾のままでは市場での需要が低く、取引価格が低いため、精米やパッケージングなど付加価値をつける活動を農民組織に対して提案することが多い。

CRDB マイクロファイナンス銀行の他、TIB や NMB (National Microfinance Bank) も農民組織に対して融資を行っているが、自ら農民の組織化を支援するために農村を回るなどはしない。TIB では、農業に対する支援を臨時としているうえ、農業生産よりも加工などに対する融資に対してより積極的である。

¹⁵ クボタ製耕うん機の価格は、水ポンプ、トレーラー、ディスクプラウの価格込み。

商業銀行は、農業分野への融資リスクを軽減するため、機関保証を利用させる場合もある。先程の例にあった **PASS Trust** は、農業融資に対する保証を行っている民間保証企業であり、保証、ビジネス・プランの作成、銀行と農民組織の橋渡しを行っている。**PASS** は、農業融資に対する保証事業を行うプロジェクトとして開始し、良い成果を得ることが出来たため 2000 年に民間企業となった。これまでの実績では、最低 700 万 Tsh から最高 50 億 Tsh の融資に対する保証を行っており、あらゆる規模の農業融資を実現させている。**PASS** では、農業機械の購入のために融資を行う際、稼働率を上げるための指導を行い、ビジネス・プランを購入者とともに作成する。例えば耕うん機の購入の場合には、少なくとも 3 つのアタッチメントとの同時購入を勧め、耕起作業のみではなく、トレーラーをつけて運搬を行ったり、脱穀機をつけて脱穀を行ったりすることで、年間 8～11 ヶ月間の稼働を実現させ、3～4 年でローンの返済が出来るようにビジネス・プランを練る。アタッチメントを購入することが適切でない場合や、購入者が望まない場合は、賃耕サービスを提供して稼働率を上げることを提案する。**PASS** では、購入者が購入金額や返済義務について認識するよう、購入者が自ら農業機械販売店を訪れて購入機械を選ぶことや、プロフォーマ・インボイスを取得してもらうように指導している。購入者が選んできた農業機械の故障リスクが高いと判断した際には、農業機械の故障リスクについて議論するが、後に責任問題となることを避けるために、購入するべき機械を指示することはしない。

PASS では、丁寧にビジネス・プランを立てるためデフォルト率は低く、5%以下である。返済が不可能になる場合は、避けることの出来ない事態が発生したなどの場合のみであり、その際にもローンの組みなおし支援を行う。

また、農民組織のみならず個人農家に対しても融資支援を行っているが、どちらの場合も、天候に恵まれているか、そうでなければ灌漑施設が整備されていなければ融資の対称とすることは出来ない。加えて、個人農家が融資支援を受ける際には、少なくとも 50 エーカー（約 20 ヘクタール）の土地を所有し、農業経験を有することが条件となっている。また、融資を行う銀行を紹介する際には、各銀行が提示する条件に合うかどうかを精査する。例えば、CRDB マイクロファイナンス銀行は **SACCOS** 等の組合だけでなく個人農家にも融資を行うが、**TIB** は **SACCOS** を通してのみしか融資を行わない。

農民が農業機械を購入するためには、**SACCOS** 等の組合に参加するか、**PASS** 等の信用保証会社を利用するか、またはその両方を利用することで、まとまった金額を銀行から調達することが可能になる。そのためには、小規模農家の中でも比較的資本を融資、教育レベルの高い者を対象に、まずは金融リテラシーを高めるための教育や、**SACCOS** の運営を強化する研修等が必要であると考えられる。先に機械を購入した者が、自分の農地だけでなく、賃耕によって稼働率を高め購入資金を返済していくことが地域全体の農業生産を高めていく現実的な方法であると考えられる。

表 II.1.22 ローンの種類

ローンの種類	目的	融資額 (Tsh)		金利	返済期間	担保
		最低	最高			
農業ローン	農業生産に必要な資金の融資。以前はタネ、肥料、を必要な順番に少しずつ貸していたが、現在は一度に貸している。	400,000	1,000,000	15%	9ヶ月	建物
農業機械ローン	農業機械化のために必要な資金の融資。	55,000,000	72,000,000	20%	4年	建物
ビジネスローン	小売店の経営や、コメの仲買業者などの運転資金の融資。	500,000	10,000,000	20%	1年/2年 ¹⁶	建物
小規模ビジネスローン	女性限定のローン。揚げパン（マンダジ）を作って販売しているような小規模のビジネスに対して融資している。	20,000 ¹⁷		5%	10週間	建物
住宅ローン	住宅や小売店舗を建てるための融資。（担保が建物のため、住宅等をすでに持っている人が新たに住宅を建てたりする際に借りる）	下限無し		20%	1年/2年	建物
教育ローン	大学進学のためのローン。	500,000	2,000,000	20%	1年（分割）	建物
緊急ローン	他のローンの返済が滞ったときのためのローン。病気や怪我等の状況に応じて融資を行い、もとのローンの返済ができるようにする。	100,000	200,000	5%	3ヶ月	建物
ウェアハウスローン	Warehouse Receipt System を利用したローン。 現在は行っていない。 ¹⁸					

¹⁶ 500 万 Tsh 以下の場合には 1 年、500 万 Tsh 以上の場合には 2 年。

¹⁷ 利用者は 2 万 Tsh を借り、返済の一部を SACCOS への貯蓄とすることで、SACCOS のメンバーシップを手に入れる。

¹⁸ 政府指導により担保マネージャーを雇ったが、トラブルがあったため解雇した。以降、ウェアハウスローンは行っていない。

2. ウガンダ国

1) ウガンダにおける精米業の状況と日本のメーカーの参入可能性

(1) ウガンダのコメ市場と精米業の発展

ウガンダにおける精米業は、2000年以降の急速な陸稲生産の増加に伴い、小規模精米所数の増加によって大きな変化が現れた(図II.2.1)。Kikuchi et al. (2013)によれば、2012年には645カ所の精米事業所があり、2007年以降の5年間で50%以上増えたことになる。また、地域的には、5割以上が東部に集中して存在するが、北部と西部での増加が顕著で、同じ5年間に2.4倍にもなっている。これは、これまでのSupaという品種(多品種のブランド名)に代表される香り米等の水稲生産地とは異なる北部や西部においても陸稲の生産が広がりを見せたことによる。一方、同時期に大規模あるいは中規模の精米業者も進出してきており、輸出やスーパーでの販売を目指すTilda Ltd.や、国内の一般市場を目指すUpland Rice Miller Co. Ltd.

(URMC、写真II.2.1)

がその代表例である。

Kikuchi et al.

(2013)によれば、国内

のコメ販売市場は、

少量包装によって

ブランド化して高い

価格帯でスーパー

を中心に取引される

先端的市場と、大袋

から量売りする伝統

的な一般市場とに二

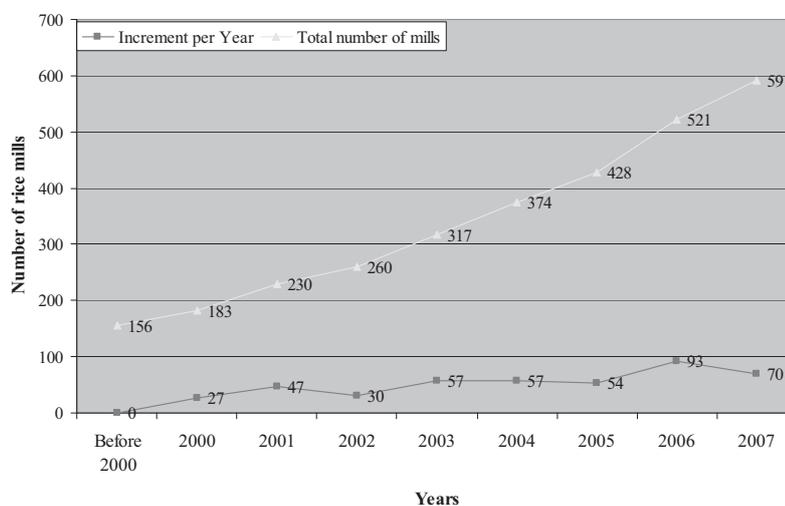
極化されているが、

地方一般市場におい

てもブランド化されたコメが販売されるなど市場の統合に向けた動きが認められる。

同時に、稲作の盛んな東部においては精米所数が減少してきているが、品質の高い精米機能を持った大規模精米所の台頭により競争にさらされたことが一因である。

これらは、一般市場においてもコメ品質の意識が高まっていることを示唆するものであり、小規模精米業者から出荷されるコメに対しても品質に対する要求が今後一層高まるものと予想される。



図II.2.1 ウガンダにおける精米所数の変化

出典: Candia et al. (2008)



写真II.2.1 URMCの精米システム
(筆者撮影)

BOX 1 : Upland Rice Millers Company Limited (URMC) の概要

設立および主要施設

URMC は株主を Amb. Philip Idro と Mr. Aaron Obulejo として 2006 年にジンジャのインダストリアルエリアに設立され、精米事業および乾燥事業等を開始した。精米システムは、受け入れホッパー、粗選機、石抜き機、粳摺り機、粳選別機、精米機、ロータリシフター、精白機、計量包装機で構成されており、すべてが中国製である。また、精米試験室には、水分計、テストミル、選別篩、等を備えている。

精米能力：時間当たり 2 トン

乾燥能力：時間当たり (イギリス製)

倉庫容量：3000 トン

事業概要

一般的な大規模精米業者は、農家から粳を買い付けて精米後に販売するというビジネスであるが、URMC は買い付けることはなく、乾燥、精米、包装という一連のサービスを提供して料金を徴収する方法をとっている。現在の精米・包装料金は 1 kg あたり 150Ush (ウガンダシリング：1 ドルは約 2800Ush)。顧客となる農家はウガンダ東部および北部を中心として 1 万軒に上る。倉庫は無償で提供し保管料は徴収しておらず、希望に応じて委託販売も行っている。乾燥調整については、1 kg あたり 40Ush、精選料金は 35Ush としている。

顧客確保のために農家への栽培指導も 8000 名以上行っており、買い付けを仲買人なしで行うことで農家の収益が増えるとともに、平均単収も 1 エーカー当たり 800 kg から 1.5 トン以上にまで増加し、大きなインパクトを与えた。

CARD (アフリカにおける稲作開発のための共同体) の第 5 回本会合において、優良な民間団体として表彰されている。また、ウガンダの精米業者の組織化に当たっては、準備事務局として中心的な役割を果たしており、これまで以上にけん引役が期待される。

(2) 精米業の現状

精米業の状況を菊池らによる 2012 年に実施された 70 の精米所の聞き取りの調査結果から概要を述べる (Kikuchi et al., 2013)。事業開始時については 2000 年以降が 58 軒、83% である。2010 年以降については 17 軒、24% に上るが、特に東部地域が 11 件を占める。精米業開始以前の職種としてはトウモロコシの製粉所が最大数で、農業関係が約 6 割を占め、農家から始めるものも少なくない。ほかには公務員や医師など多種多様な職業がある。これらは、初期投資にそれほどかからないこと、技術的にも精米品質の要求レベルが低いことから参入の障壁が非常に低いことを示している。

精米所が保有している機材数は、平均で 1.4 台であり、約 9 割が 2000 年以降に購入したもので、5～8 年程度で更新している。小規模精米所が使用する主要機種は、中国製のサタケ社の模倣機である SB-10、SB-30、SB-50 というモデルのミルトップ式（写真 II.2.2）と、同じく中国製の N-70、N-120 という送風機付きの改良型エンゲルブルグ式（写真 II.2.3）である。新興陸稲作地帯である北部や西部では、前者の使用が多い。



写真 II.2.2 マユゲ県の精米業者(右)と N-70
(筆者撮影)



写真 II.2.3 アムリア県の精米業者と SB-10
(撮影:宮本納都子氏)

回帰分析（危険率 5%）では、ミルトップ式のほうが時間当たりの処理能力において上回った（Kikuchi et al. 2013）。精米歩留まりに関しては、回答の平均は 65% であるが、地域的に有意差は見られなかった。図 II.2.2 のとおり、モードとしては 65～69% であり、70～74% の回答者が 1 割以上存在する一方、40～49% の回答者も 3 名あった。高い歩留まり率は、白度を下げても量を確保しようとするためであり、低い歩留まり率は、風選が十分にできていない状態で持ち込まれること、碎米率が極端に高いことなどによる。施設規模の平均床面積としては、精米機に 33 平米、倉庫に 42 平米であり、古い建屋のところも多い。コストとしては、ミルトップ式と改良エンゲルブルグ式では、それぞれ固定費が 25% と 33% でそのほとんどは精米機ではなく建屋である。施設費用をかけなくてもすむのであれば、初期投資が小さいため、参入障壁は非常に低い。

小規模精米所の平均年間精米量は 350 トンであった。700 トンを超える精米所では複数の精米機を所有するところ、あるいはミルトップ式の場合が多かった。新興地域では平均精米量は少ないが、北部については処理量が多かった。精米量の 8 割以上が、雨季あるいは第 2 雨季の収穫期に処理されている。粃の集荷

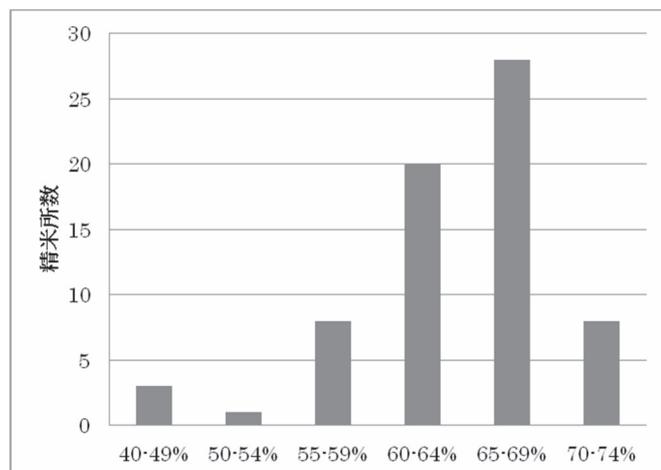


図 II.2.2 歩留まり率による精米所数(母数:68)
出典:Kikuchi et al. (2013)

に関しては、農家の直接持ち込みが約7割、集荷業者による持ち込みが約2割で、精米所が買い取る場合は約1割に過ぎなかった。Kikuchi et al. (2013)によれば、100kg一袋の平均集荷コストは4000Ushで、平均で70kmの半径の圏内から集荷していると推計している。西部地域では約6割が精米専業であるが、他の地域では流通業を兼務している場合が多かった。

従業員の典型的な例は、管理者を1名、精米機の操作員2名に助手2名、そのほかの作業員（荷受、乾燥、積荷など）4名である。管理者は月給、操作員は月給か日給で、作業員は臨時雇用の場合が多い。動力は電力が約7割、残りはディーゼルである。精米所のほとんどは維持管理、コストの点から電力を望むが、停電も多く業務への影響は大きい。精米機の平均年間修理・維持管理費としては、ミルトップ式が約6万Ush、改良エンゲルベルグ式が約9万Ushで、ミルトップ式のほうが修理頻度は少ないが、ばらつきが多いため統計的な有意差はなかった。このばらつきの原因は、精米機の型式による差よりも、年間精米処理量や年式との関連性が強いことである。修理費用を対数にすると精米処理量と強い相関がみられる。

精米料金としては、kgあたり、北部が150Ush、東部が120Ush、西部が141Ush、中部が178Ushであった。稲作の歴史の長い東部では競争が激しく、精米量も多く、精米料金が70Ushというところもあった。副産物である米糠については農家が引き取る場合もあり、粃殻を販売する精米所はほとんどない。損益分岐点を割り出した結果、kgあたり100Ushで20馬力の改良エンゲルベルグ式では年間精米量が約100トンで損益分岐となるが、kgあたり70Ushとなると年間約600トンの精米量がない限り採算性がない (Tokida et al. 2014)。

(3) ウガンダのコメの品質

ウガンダにおけるコメの品質基準は、Uganda National Bureau of Standards (UNBS)によって規定されている (UNBS, 2005) が、東アフリカ共同体で利用される共通の基準となっている。これは、主に碎米率や夾雑物の割合といった物理性と食品安全の観点からアフラトキシンの存在などの化学性で規定されている。しかし、ウガンダでコメのほとんどは、この基準を使用して流通されているわけではない。その理由は、大きく二つあり、これまで市場のコメ品質に対する要求度が低かったことと、小規模精米所から一般市場でのブランド化しない無表示の流通がほとんどであるため、基準を商品に当てはめる対象が非常に少なかったためである。

ここでウガンダにおけるコメ品質の状況を述べたい。筆者が2014年7月から2015年1月にかけて27のサンプル精米を調査した結果を表II.2.1に示す。各地からサンプルを収集して試験を行ったが、その碎米率に着目した品質に関しては地域間による顕著な差は見られなかった。また、中規模システムの精米所における3サンプルにおいても等級1に分類されるものはなかった。これは、精米所の精米機、操作員の技量による差だけでなく、農家が持ち込む粃の状態が大きく影響している。つまり、ウガンダで流通するコメについては、高品質の精米機械システムを導入することによって向上できる部分と生産段階にある農家の技術面の改善が必要となる部分とが存在する。

水分については、含水率のほとんどが15%以下であることから大きな問題ではないが、10%を割っているケースもみられ、農家にとっては重量を数パーセント損失することを意味している。しかし、収穫時期と乾燥過程が主因とされる砕米率は50%を超すケースも6例あり、これらは等級外となる。等級外だからと言って販売できなくはないが、価格は砕米100%の価格に近づく。損傷粒に関しては、病害虫による食害と熱によるチョーク質米がほとんどであるが、4%を超すケースが多く、それらすべてが等級外となる。これらは農家の栽培技術、収穫後処理技術の向上がないと改善は容易ではない。夾雑物に関しては等級1が0.1%以下、等級2が0.3%以下、等級3が0.7%以下、と示されているのみで、夾雑物の一つである石に関しては特別に規定されていない。つまり、夾雑物の総重量が少なければ、石が存在しても等級1に分類される場合さえ存在する。しかし、石が存在すると市場での評価は極めて低く、顧客を失うことになりかねない。輸入米が好まれる理由として石の混入がないことがあげられる。石に関しては、石抜き機を導入することでほぼ100%取り除くことができる。市場の反応が大きい項目については規定の有無にかかわらず対応すべきであろう。

表 II.2.1 地域別の精米品質

地域	精米機	品種	水分 %	砕米率、%	損傷粒、%	石 個数
C	SB	Kaiso	13.1	32.9	7.7	1.7
C	SB	Kaiso	15.3	16.2	4.0	1.3
C	SB	Kaiso	15.3	27.6	3.5	0.0
C	SB	N4	12.3	53.3	14.7	5.3
C	SB	N4	14.0	44.5	7.8	0.3
E	N	Kaiso	<9.8	59.7	5.0	5.3
E	N	Kaiso	12.3	49.7	6.0	0.3
E	N	Supa	<9.8	20.8	3.0	0.0
E	N	Kaiso	10.0	62.3	8.3	0.0
E	N	Kaiso	14.2	43.4	5.8	1.0
E	N	Kaiso	11.9	53.8	14.0	17.3
E	N	Kaiso	13.3	52.4	2.8	6.7
E	N	Kaiso	11.1	41.9	38.5	3.3
E	N	Supa	10.1	32.5	6.5	1.0
W	SB	Upland	11.7	43.2	6.5	1.0
W	SB	Upland	15.4	26.5	6.2	0.0
W	SB	Upland	14.2	36.6	5.6	0.3
W	SB	N4	13.8	45.6	7.9	1.7
W	SB	Upland	13.3	49.3	8.3	10.0
W	SB	Sparia 2	11.4	50.3	7.3	3.0
N	N	Supa	11.9	30.2	5.8	6.0
N	SB	Sindano	11.9	41.0	7.3	0.0
N	SB	Sindano	10.3	33.3	8.6	2.0
N	N	Supa	10.2	38.6	4.6	0.0
E	M	Upland	12.1	24.0	14.1	0.0
E	M	Upland	10.5	21.6	18.9	0.0
E	M	Upland	11.3	36.1	13.4	0.3

地域の C は中部、E は東部、W は西部、N は北部

精米機: SB はミルトップ、N は改良エンゲルベルグ、M は中規模システム

砕米率: 等級 1 は 10%以下、等級 2 は 25%以下、等級 3 は 50%以下

損傷粒: 等級 1 は 1%以下、等級 2 は 2%以下、等級 3 は 4%以下

(4) 精米業の方向性

近年、ウガンダのコメ輸入量は5万～6万トン程度で推移してきている。この多くが、パキスタンやベトナムといったアジアからの精米であり、その品質は一定して石が混入することはない。一方で、国産米は白米ベースで15万トン程度生産されていると推計されているが、その多くは小規模精米所で処理されたもので、粳、赤米、石が混入していたり、砕米率が高かったりする。上述の通り、先端的市場のみならず一般市場にも品質に対する要求が高まりつつある。ウガンダおよび近隣国の市場における需要を考えれば、品質の向上は不可欠となる。換言すれば、現在の品質基準を保つのであれば、ウガンダ産精米は市場を失うことが予想される。ところが、ウガンダ国内の多くの精米業者は、国内での競争を意識しているが、輸入米への対抗を意識している業者は一部の大規模精米業者に限られている。

国際協力機構（JICA）のコメ振興プロジェクトでは、プロジェクトの置かれている国立作物資源研究所（NaCRRI）を中心とした研究所における稲研究および農家向けの稲作技術普及のみならず、精米業者への品質向上のための支援を行ってきた。コメ振興プロジェクト開始以前は、品質向上のために精米機の操作員の技術研修を実施し、受講者に関しては技術向上によってそのほとんどが砕米率の基準からは3等級にまで上がった。しかしながら、全国にある600以上の小規模精米業者の1000名以上と推計される操作員に対する研修は容易ではない。また、コメの品質向上には、精米所のみならず、農家の収穫後処理技術、とくに適期収穫と適正乾燥技術に関する改善がない限り、高い等級は望めない。そのためには農家研修において収穫後処理技術の研修を実施するとともに、精米業者の所有者や管理者向けに品質改善を促すための研修を導入した。この研修で期待するところは、精米業者の品質に対する意識を高めることと、精米に来る農家への技術指導である。つまり、市場と農家との間で取引が成り立つ精米業者に対して品質への追及を促すことで橋渡し役を果たしてもらうのである。しかし、研修に参加する精米所の品質を上げたところで国産米全体の品質向上にいきわたるという保証はない。そこで、業界全体として品質向上に取り組むことを期待して、二つの活動を開始した。一つは地方都市にある小規模の精米業者の組合、あるいは、小規模工場団体の分科会としての精米業者に対するコメ品質向上に関する研修である。もう一つは農業畜産水産省とともに、中・大規模精米所に声をかけ、ウガンダ精米業を取り巻く状況を紹介し、品質向上への取り組みの必要性を説き、組織化に関する意向を聞き取った。第2回の会合では、参加者である精米業者から組織化に向けた具体的な方法について説明してもらい、準備委員となる役員選出をするところまでできていて、この次の会合では組織の規約について話し合うことになっている。この動きがさらに発展して小規模精米業者の代表を含めた全国組織として機能することを期待している。

(5) 日本メーカーの参入可能性

精米機をはじめとし、石抜き機、選別機（ロータリーシフター）等がカンパラ市内で販売されているが、ほとんどが中国製である。耕うん機等に関しても、一部でインド製の本体に日本メーカー（海外生産）のディーゼルエンジンを搭載したものを見かけたことはあるが、ほとんどが中国製である。例外といえるのはトラクターであり、国際的な大手メーカーのブランドでトルコ製、ブラジル製のほか、インド製が多く輸入販売されている。日本の農業機

械が輸入されたのは政府開発援助（ODA）か個人輸入程度で本格的な商業輸入は始まっていない。

一方で、輸入される中古車のほとんどが日本製であり、日本製は品質が高いと評価されている。日本の農業機械メーカーが市場を確保するには、補修部品の供給体制や修理・整備サービスなどアフターセールスの充実とともに、現在の市場に供給されている製品価格に対抗できるレベルで販売価格を提示しなくてはならない。昨年来、金融緩和による円安傾向が進み、日本製品の国際競争力も増大してきたこと、日本政府も第5回アフリカ開発東京会議（TICAD V）を通じて、民間企業によるアフリカ市場における支援を表明したことで、アフリカ進出への追い風が吹いている。

国際農林業協働協会（JAICAF）による今年度第3回農業機械化調査団に株式会社細川製作所から経営職を含む2名が参団し、ウガンダにおいてアグリビジネスの可能性について調査した。その目的は、精米機がウガンダで流通する品種に対する現地適応性試験の実施、精米事業者向け研修における石抜き機の実演、および現地のポストハーベストの現状と農業機械化の検討であり、コメ振興プロジェクトはこの調査に対して積極的に支援を行った。

現地適応性試験においては、搗精軸の形状に改良を加えることで、砕米率を下げる事が確認できた。ただし、特定品種に関して搗精軸の摩耗が著しかったことから、使用頻度が高い場合には、材質を含め、改良する余地が認められた。石抜き機の実演では、商品説明の後、故意に入れた石を含めてコメを通し、すべての石を除去することができた。参加者は、その性能に納得し、時間当たりの能率や販売価格に関して積極的に質問した。また、現在所有する精米機（SB-10 など）の能力に対応した処理能力を持つ機種が必要、電力供給がないためエンジン駆動にはできないか、などの要望が出された。

コメ販売所であれば、実演機と同等品を使用しても処理能力の問題は発生しない。複数の販売所が共同利用することで稼働率を上げることができるため、モーターの仕様を単相240Vにするだけでも対応可能と思われる。しかし、各販売所は機械を購入するだけの資金を持ち合わせていないこと、販売所で行っている石抜き、選別の手作業による収入がなくなることに対する心配、などから購入を検討するに至っていない。手選別の作業料は精米1袋（100 kg）当たり4000Ush程度であるため、700袋程度を処理できれば元を取ることができる。未だ導入している販売所が皆無であるが、一部が導入すれば、品質に対する意識が急速の高まり、一気に普及する可能性がある。

（6）石抜き機販売および現地生産の可能性

今回のJAICAFの調査では、石抜き機に対する市場および精米業者のニーズが高いこと、比重選別方式の石抜き機が適応していることが明らかとなった。しかしながら、処理能力とコスト面での改善が当面の課題となっている。現在、小規模精米所で普及している精米機の処理能力は時間当たり800 kg以上であるが、実演機の処理能力は玄米で1時間当たり300～400 kg程度であるため、精米業者らの要望に応えるためには処理能力を2倍以上に引き上げる必要がある。この場合は、スクリーン部分のみならず全体の設計を見直す必要が生じるため、かなりの時間を要する。カンパラで販売される中国製の石抜き機の処理能力は、時間当たり2トンで、価格が約67万円。一方、実演機のコストはFOBで8万7000円であるが、

輸出するために輸送コストや手続き費用などをはじめとするコストを考慮しなくてはならない。さらにコスト削減に努めるため、完成品を輸出するのではなく、重要部品のみを輸出して現地製造部品との組立方式の検討を行った。カンパラ市内の農業機械メーカーである Tonnet 社に実演機を持ち込み、現地製造可能な部分の確認作業を行った結果、スクリーン、揺動部、ブローアを細川製作所が供給し、フレーム、ホッパー、駆動部、などを現地生産とすることで設計に入り、販売価格を低減できるか検討することとした。処理能力が時間当たり 1 トンを超えていれば、大きめのホッパーを装着して、それにバッファ機能を持たせることで処理能力を高めることも可能であるため、価格が中国製と同等であれば、市場開拓の可能性は大きいと思われる。

引用・参考文献

- 1) Candia, A., S.A. Richard, O. Samuel and O. Tobias. 2008. Survey report on the status of rice milling industry in Uganda. JICA, NARO and SG2000. Kampala.
- 2) Kikuchi, M., Tokida, K., Haneishi, Y., Miyamoto, N., Tsuboi, T., and Asea, G. 2013. Rice in Uganda: Viewed from Various Market Channels. PRiDe Project Report. Kampala.
- 3) Tokida, K., Haneishi, Y., Tsuboi, T., Asea, G., and Kikuchi, M. 2014. Evolution and prospects of the rice mill industry in Uganda, African J. of Agric. Sciences. Vol.9 (33), pp.2560-2573.
- 4) UNBS. 2005. Rice-Specification. Uganda Standard US41.

2) 民間企業（株式会社細川製作所）から見たウガンダのポストハーベスト分野におけるアグリビジネス調査結果

(1) 目的

近年、海外からの精米関連商品の問い合わせが増えており、弊社独自の調査によれば、栄養価が高く、調理が簡単との理由からコメは開発途上国を中心に消費が拡大している様である。

そこで、国際農林業協働協会（JAICAF）の第3回農業機械化調査団に参加し、調査地であるサブサハラ・アフリカ内のウガンダを訪問。ポストハーベストの現状を様々な角度から調査し、コメの付加価値向上方法と今後の海外に向けたアグリビジネスの可能性について分析した。

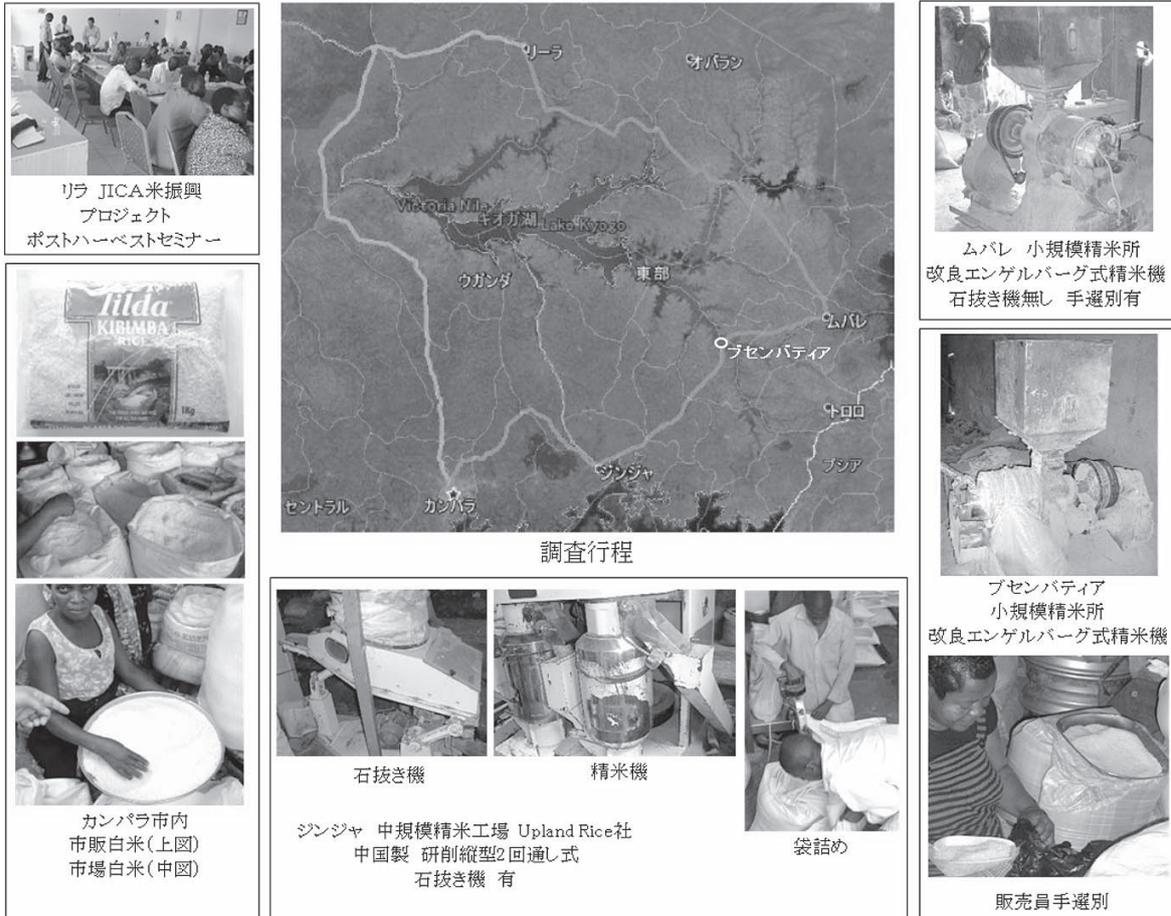


図 II.2.3 調査行程

(2) 結論

ウガンダのポストハーベストにおけるコメの付加価値向上という課題に対し、異物除去を目的とした石抜き機の導入は、手段の1つとして有効である。

しかし、今回の調査の結果、弊社石抜き機（日本国内仕様）では、ウガンダ市場に適していない部分も有り、コスト等を含めて既存状態での市場投入は難しい事が分かった。

したがって将来、市場参入する為には、本調査によって得られた情報を盛り込んだ試作機を作成し、性能のみならず販売価格を含めて市場に適した商品を開発する必要がある事が分かった。

加えて、石抜き機を精米機の付随商品と考えるだけでなく、精米機と切り離し単独でも使用可能なビジネス市場開拓も行うべきと考える。これは、ウガンダ国内の精米機が約 650 台との情報から、精米機ありきの商品では市場が限定されるとの判断からである。

農機具販売市場では、購入後のパーツ、アフターサービスの供給が不十分であり、これがウガンダのみならず、開発途上市場が現在抱えている大きな課題であった。商品の販売だけではなく、アフターでも収益のとれる体制が必要である。

今後も、JAICAF の発信されたアグリビジネス情報に注視し、石抜き機のみならず、精米機等の稲作関連商品の動向にも注視する次第である。

(3) 各市場調査結果

(ア) 白米市場

各販売米について調査した結果、最も高価格のコメは大型精米施設を所有する Tilda 社販売米であり、価格は 5500Ush/kg であった。パッケージには精米加工日の記載の他、「No Stones」「No Husks」等の高品質である事を宣伝する印刷があった。次いでカンパラ市内の市場では、3500Ush/kg ブセンバティアやムバレ小規模精米所等の地方市場で 2500Ush/kg の価格であった。

一般的な秤売りの白米は、店員が店番をしながら手による石選別や、パッキング時に簡単に取り除くなど、石等の異物選別作業は誰もが必要であると認識している。そしてジンジャ精米工場では、選別機と合わせ、大型石抜き機を導入済みで、地域物価の格差も関係するが、異物除去を行い、白米粒を揃える事は付加価値を価格に添加する手段として有効であり、工場レベルでは、必要アイテムと言える。対して我々がターゲットとする小規模精米所では、石抜き機は知っているが、導入まで考えていないのが現状である。

手選別による石抜きを否定するわけではないが、食料品であるコメを素手で直接触れるのは衛生的に好ましく無い。

(イ) 農機具店調査

カンパラ市内の中国系ディーラー、インド・パキスタン系ディーラーを調査。双方の店舗共に精米機が展示品されていた。能率は 600kg/hr 以上が主流で駆動用モータは、別売りであった。

ここで精米機に対してモータが高価であると感じた。他の穀物加工機もモータが無く、単機能商品より、汎用可能なモータに価値があると考えるの価格設定と言える。

各商品は、原産国からの輸入品であり、スペアパーツも在庫しているとの事。中国系ディーラーでは、持込み、出張修理を行っており、日本商品の取り扱いについて尋ねたところ、日本製品の品質の高さは理解しているが、構造が複雑で、修理対応出来ない可能性があるため、取扱いに対しては難色を示した。

精米機、石抜き機の販売台数は 10 台/年との回答であったが、確かな情報ではない為、参考程度とする。

BOX 2 ウガンダの運送システムを利用したアフターサービスの工夫

ウガンダでは日本の宅配便の様な小口配送を行う運送会社は無い。しかし、それに変わる方法として、荷物を長距離のバス駅まで届けると、目的地至近のバス停などで下ろして貰える。その荷物はボダボタと呼ばれる自転車やバイクのタクシーによって、希望の場所まで届けられる。これらは全て携帯電話で連絡が取られる。ディーラーは、こうしたサービスを上手に組み合わせることで、エンドユーザーまで必要な部品を遅滞なく届けられることが判った。中央のディーラーは、地方の精米業者が抱える操作員に基本的な修理講習を施しておくことで、その操作員と携帯電話を使った診断と必要な部品の適宜手配ができるであろう。ディーラーはこうした熟練した操作員を確保することで、その地域での効率的な利用・修理技術のネットワークを構築できることだろう。

表 II.2.2 調査価格

23.2Ush= ¥ 1.0 にて算出

加工機名	型式	能率	価格	換算額	備考
精米機	SB10	800kg/hr	4,200,000Ush	¥181,035	モータ別 (要 20 馬力)
石抜き機	TQLQ63	2000kg/hr	15,500,000Ush	¥670,996	モータ付属
駆動用モータ	0.75kw	1 馬力	3,000,000Ush	¥129,310	SB-10 搭載不可

(ウ) リラ地区セミナー内石抜き機実演

小規模製粉業者を対象に開催された JICA コメ振興プロジェクトセミナーに参加。販売米に付加価値を付け、単価を上げる方法として石抜き機の紹介と実演を行う。

およそ 40 人の参加者に対し商品説明を実施。終了後、石抜き性能に疑いを持った参加者が、庭の石を 3 つ拾い、選別を希望された。結果、すべてを選別でき、性能に納得頂く。これより石抜き機を導入すれば、販売価格の値上げは可能だろうと話す参加者も有。

その後、参加者からは、

- ・いくらで買えるのか？
- ・時間当たりの能率は？
- ・石はどこから出てくるのか？
- ・連絡先を教えてください

と質問があったが、その一方で、

- ・精米機 SB-10 等の能力に対応できる機種も必要
- ・エンジン駆動はできないか？



写真 II.2.4 石抜き機実演

との声も聴かれた。石抜き機の性能と必要性を感じて頂けたが、要望事項もあり、初回としては十分な収穫を得た。

(4) 石抜き性能確認試験

(ア) 目的

ジンジャ Upland Rice 社所有の石抜き機より選別された異物を採取。

弊社石抜き機にて同様レベルの選別が可能か実機試験を行う。

(イ) 結論

弊社石抜き機にて、ウガンダの異物除去は可能である。異物の中には脆い性質の石や他の穀物も混入しており、ウガンダのお米には日本以上に多彩な異物が混入している。石抜き機の選別レベルは合格と判断するが、引き続き混入物調査、試験は継続する。

(ウ) 試験機

表 II.2.3 石抜き機 HS101E 仕様

	1. 製品外形寸法	幅	440mm
		奥行	570mm
		高さ	740mm
	2. 製品重量	約34kg	
	3. 定格周波数 電圧	50/60 Hz AC 100V	
	4. モーター出力	100W (モーター内蔵型)	
	5. ホッパー容量	30kg (白米、玄米)	
6. 能率	160~180kg/h (白米)		
	300~400kg/h (玄米)		
7. 標準小売価格	¥87,000(税抜き)		

(エ) 試験方法

- ① 選別試験サンプルを大きさ別に7種類に分類
- ② 白米2kgに各サンプルを混ぜ、選別運転を開始
- ③ 運転終了後、背面の「石取り口」より、白米と共に排出
- ④ 白米中のサンプルを摘出、「投入数=排出数」を合格と判定

(オ) 結果

表 II.2.4 石抜き試験結果

項目	試験サンプル							8(参考)
	1	2	3	4	5	6	7	
外観								 モロコシ
大きさ	約10mm	約8mm	約6mm	約5mm	約4mm	約3mm	約1.5mm	約9mm
投入数	3	3	10	10	10	10	10	1
1回目	3/3	3/3	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	0/1
2回目	3/3	3/3	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	1/1
3回目	3/3	3/3	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	0/1
合/否	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	-

Box 3 : ウガンダ北部リラ県内での養蜂店とその農家

耕うん機購入の可能性を持った人や仕事を紹介してもらったところ、リラ市内の養蜂店 Aryodi Bee Farm に連れて行かれた。店主 Robert Okodia 氏は市中心部に店舗を構えると共に実家で実際に養蜂業を営んでいる。店頭ではヨーロッパ式のラングストロース式、ケニアトッパー式の巣箱に加えて、サトウヤシの幹をくり貫いた伝統巣箱、養蜂用具（防護服・スモーカーなど）の製造販売を行っていた。

実家は市内から地道を凡そ 30km 程の農村部であり、交通の不便な場所である。ここは巣箱 95 台を擁し、2人を雇用して養蜂を行っている。80~100kg/月を生産し、半分を市場に出し、残りを自家消費している。蜜の取れる時期は小雨季明けの 12 月から 3 月と大雨季明けの 8 月。2~3 月が一番収量が多い。また、実家周辺の農家 1850 戸を組織して養蜂を通じた農村の活性化と収入向上を目指した NPO 活動を行っている。

彼は巣箱等の資機材や蜜・蜂蛹など生産物の運搬に役立てることが出来るので、耕うん機のが欲しとのことだった。同行者に聞いたところ、養蜂はかなりの収入になり、この家族も裕福との事。

自家消費の量が非常に多いが、蜂蜜酒にして飲んでしまうのだろうか？ケニアでは歯の無い老人にとって重要な完全栄養食と言っていた。本人もそうだが父親も体が大きく健康そうに見受けられた。

ウガンダは年間を通して雨が降り、人口密度もそれほど高くないことから、森が残っており養蜂には適している。上空から見ると農地として開けているが、養蜂場の回りは木々が保全されていることが判かる。



店構えと右下に丸太をくり貫いた
伝統的巣箱が見える



多数の巣箱が薄っすらとした林の中に
設置されてあった。



Google Earth で巣箱の位置を見ると、
小川沿いの林の中であることがわかる

3) 民間企業（株式会社 3WM）から見た農機リース事業

昨年度事業におけるウガンダでの附帯調査では、現地に店を構えるインド・パキスタン系および中国系の農業機械の販売会社に加えて、将来的に取扱いの期待される自動車の販売店も調査の対象とした。

その1つとして日本企業の現地支社である3WM ウガンダ社にも面談をした。金を持った客がくれば売ってやる式の営業形態の販売店の多い中で、顧客の利便性を売りにして売上げを伸ばしている非常に意欲的な会社であり、近い将来自社農場を持って農産物生産も視野に入れていることが分かった。通関事情やディーラー事情にも詳しいことから輸出入統計、ディーラー・価格情報の収集を依頼し、高い精度の情報を得ることが出来た。また、このデータ収集業務を通じて農業機械にも関心を持って貰った。

今年度の実証調査開始に当たり、耕うん機関係機材一式のリースを依頼したところ快く了解を得られた。図らずも、農機を使う農家の営農上の妥当性調査と共に貸す企業側から見たこの分野の経済的妥当性の両面から検討を行うことが出来ることとなった。

同社からリースを受けた耕うん機他1式（新品）を早速リラ県の被験者オクロ・ピーター氏へ貸与し、耕作を開始したところ、耕うん機本体に初期故障が頻発し、調査に支障が出てしまった。保証期間1年間の故障は当然ディーラーの対応が期待されたが、大型の建機やトラクターと得意とするインド系のディーラーに取って、遠隔地の小農が使っている耕うん機の故障は取るに足らない物だろう。非常に対応はおざなりで、耕起作業の大幅遅れが予感された。被験者に取っては死活問題である。しかし、幸いにして「ユーザーの問題解決が第一」という3WM社が間に入っている為に、的確な交渉を重ねられ最終的には耕うん機本体の交換までさせることが出来た。それに至る間での経費負担も同社が行った。これに寄って、作期の遅れを最小限に留めることが出来た。

12月に行ったウガンダ北部での展示実演会では多くの農民が耕うん機を始めとする小型の農機に高い関心を示したが、適当な金融制度が無い為に簡単にはローンも組めない。農民の機械を貸し出すにも同社だけがリスクを負う訳には行かない。そこで社長の川地氏は希望者とともに地域の銀行巡りをした。一朝一夕には固い銀行の守りを崩すことは出来ないだろうが、何もしなければ永遠に解決できない。中古車販売ディーラーとして同社は新参であるが、売上げを伸ばしている背景には、高くても良い物を長く使ってもらおう。その為には、事前・事後のケアもしっかりやるという姿勢が顧客から見えるからであろう。こうした経験を農業機械のリースにも取り込み、農民の信頼を得ようとしている。同社の戦略は、アフリカにおける後発日本企業の1つの有り方を示していると言えよう。

同社はリース業を充実する為にも、早い機会にディーラー契約を結んで安定的な耕うん機の提供が行える様な体制を築きたいと考えている。

また、精米機・石抜機分野の可能性調査を行った細川製作所に対しても積極的に支援を行った。将来の投資に当たっては窓口役を買って出る意向である。

BOX 4 : ウガンダでの農業機械リース業試験実施結果の紹介

ウガンダの農業機械販売業界は、欧米ブランドの販売権を持つインド/パキスタン系の現地企業に寡占されています。彼らの商売の形態は所謂「受け身のプラットフォームビジネス」で、販売/営業要員を配備したショールームに商品を陳列し、客が来るのをじっと待ちます。自ら需要を開拓する活動をとる企業は稀で、販売スタッフも技術スタッフも十分な商品知識を持ちません。一つの商品を積極的に普及させるより、商品ラインナップの中で何かその時の需要に適合すれば売るという受動的な考えです。その為、客の求める商品があれば販売しますが、納期も価格設定も販売店の都合次第。一応整備工場や移動修理車を設けていますが、買った後はユーザーの責任。初期整備不良も当たり前の売りっぱなしビジネスです。

中国系販売会社の参入も昨今目立つようになりました。彼らの「売り」は小規模農民に手の届く価格と豊富な商品ラインナップ。商品の完成度や耐久性といった品質を気にしなければ、現地の農民にも手の届く範囲で大抵何でも揃います。また、地方部にも支店を構える等浸透を図っています。しかし、単純な機構の商品であれば問題ありませんが、耕うん機のような比較的複雑な機構を持つ商品ではそうはいきません。機械の耐久性、バランスや操作性が問題となり、購入したが結局元を取ることができずに終わったとの不満を農民から聞かされる事がしばしばです。また中国系企業もアフターケア体制が脆弱です。

私はこのような現在の販売実態は需要に合っておらず、これらを改善することで機械化



実演会場で農民の相談に乗る

は進むと見ています。JAICAF が北部で3日間に渡って行った展示実演会に参加しました。当社がリースしている耕うん機と一連の作業機も主要な展示品として常に人だかりができ、沢山の質問やリースの要望を聞きました。農民の機械化への関心の高さと熱意を感じ取ることが出来ました。農業機械の普及・定着の為には、農作業の工程に、労働生産性、作業品質、土地生産性、生産物の収量・品質を向上し、小規模農家の収入増加と結びつく機械化農業

を正しく農民に紹介する事が不可欠です。しかし、その点に注力している企業はウガンダには見当たりません。農業機械をただ販売するのではなく、農民が抱えている労働力不足による生産性の低さを機械化通じて成し遂げるというソリューションを提供するビジネスの形態は、たとえ難易度が高いとしても大きな可能性を秘めていると感じています。

私達 3WM は、2012 年からウガンダで中古商用自動車の輸入販売事業を開始し、自動車整備事業を 2015 年から始めております。車両の販売がゴールではなく、そこからが客との関係のスタートであるとの考えから、カスタマーケアとアフターサービスを充実させ地域に根ざした事業展開を推進しています。そんな私達の思いとこれまでに築き上げた強みを活かし、就業人口の約 80%が農業従事者であるウガンダ に貢献できる事は、農業機械の普及・定着を通じた食料増産と小規模農家の生活水準向上にあると考えています。



何度も往復させられた耕うん機

私たちは、JAICAFが行っている農業機械化実証調査団から依頼を受け、2014年6月16日から2015年1月16日までの7ヵ月間、北部リラ県に圃場を持つ稲作農民に、インドネシアヤンマー製の耕うん機・作業機（モールドプラウと2連ディスクプラウ）・現地産トレーラーのリースを行いました。この耕うん機はインド系現地販売店から仕入れたのですが、販売店の対応はとても満足できるレベルではありませんでした。まず納品された機械が現地作業開始後3日で故障。クラッチが効かなくなりました。販売店に連絡し現地への技術者の派遣を依頼しましたが、迅速に対応がせず、AEATRECの協力で約320 km離れた首都カンパラまで持ち帰ることに。後日、修理済みとの事で圃場に戻しましたが、不具合は直っていませんでした。再度、機械をカンパラに戻し今度は別の機械と交換。しかし、現場に着いたこの機械もアクセルが不調で同社の修理工が出張して来たにも関わらず直らず、最終的には当社の技師が修理に行って解決。耕うん機の運搬経費も当方が負担。さらにこの機械にまともな付属工具も無いというおまけもありました。この一連の出来事により、利用者は播種時期を逃してしまい、収穫量も期待より少ない結果となってしまいました。しかし、賃耕による収入も含め耕うん機利用の収益は上々で農業機械普及・定着への基礎的な可能性は確認できました。

また、当初のリース期間終了後、貸し出した耕うん機1式を当社工場にて分解点検したところ、初期に発生した故障以外には殆ど手を入れる必要の無い状態であることを確認し、日本メーカー製の機械の優秀性を確認でき、今後もこれらの機材を自信を持ってウガンダ農民に推奨している確信も得られました。

この実証調査の結果と展示実演会での農民の反応から、農業機械の普及が遠からず本格化するとの手応えを得ることが出来ました。当3WMには十分な商品知識、農業への理解、納車前点検、納車時期の適切な調整、点検・修理時の動作試験という当たり前の販売・サービス体制をしっかりと固める事が求められていると今回のリース試験で実感しました。現地の農民の生活、土地、季節、作物、農作業工程を理解し、そこに現場に則した農業機械化の導入計画を策定し、機械の購入者がそれを利用する過程を共に過ごし、カスタマーケアとアフターサービスを通じて普及・定着を実現する基礎を築き、効果を実感してもらい、少しずつそれを広げて行く。すぐには大きな結果の出ない地味な道筋ですが、一定程度まで普及・定着すれば既存利用者が新規利用者を次々に生み出していくはずで、それが一番の近道と確信できた今回の経験でした。

3WMとしては、ウガンダで商売する以上、ウガンダの人々、とりわけ、農村部に住む人々の生活向上にも貢献出来るソーシャルビジネスを展開して行きたいと考えております。

また、日本から進出を目指す農業機械等の企業がおられるなら、窓口役も努めたいと存じますのでご一報下さい。

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

4) リラ県における耕うん機他展示実演会の実施

今年度の展示実演会を11月から12月に掛けて合計4回開催した。

(1) 展示・実演機材

①耕うん機及びそのアタッチメント：

耕うん機インドネシアヤンマープロモ 8.5馬力、かご車輪、
プラウ；モールドボード（標準装備品とウガンダ AEATREC¹⁹製2種）、
ディスク（2連、標準装備品）、かご車輪（標準装備品）
播種機（5条中国製）、
除草機（鋤柄製作所製2条3本爪）、
灌漑ポンプ（インド製）とスプリンクラー、
トレーラー（ウガンダ AEATREC 製）

②リーパー（インドネシアヤンマーYAP120 4条、5馬力ガソリンエンジン）

③脱穀機（インドネシアヤンマー製7馬力ディーゼルエンジン付き）

(2) 実施方式

(ア) 事前準備

<1> 総合調整：

リラ県で営農しているピーターオクロ氏に關係機関との調整、開催場所・日時の決定、機材の搬送搬入手配等を依頼。

<2> 機材の借用：

3WM 社から、耕うん機と標準装備品（モールドボードプラウ、ディスクプラウ、かご車輪）を借用。また、JICA コメ振興プロジェクトから、リーパー、脱穀機、トレーラー、播種機、除草機を借用。さらに、AEATREC から、モールドボードプラウ、灌漑ポンプ、トウモロコシ脱粒機を借用。

<3> 受入れ機関：オトゥ県、アレブトン県、リラ県の各県庁農業部と調整した。

<4> 広報活動：

①ラジオトークショーとニュース番組での開催告知。直近の土曜日の夜にリラ市内に基地局を置く放送局に3県部長に集め、ピーターを司会として2時間のトークショーを実施。農民からの電話による質問に答える参加型形式とした。

また、話す内容については、AEATREC 作成の耕うん機の特性を示す説明書を示し、出来る事と出来ない事を明示分けて視聴者に過大な期待を抱かせない様に注意を促した。

さらに、実施3日前から朝夕2回のニュース番組に参加を呼びかける「お知らせ」を入れた。

②マスコミ記者の招聘：英語紙と現地語紙並びに放送局記者を招聘。

③広報情宣車の配置：大型スピーカーを積んだ車を用意し、会場での説明に使用するとともに、事前に地域を回って情宣活動・人集めを行わせた。

¹⁹ Agricultural Engineering and Appropriate Technology Research Centre, 農業工学・適正技術研究センター。ウガンダ国立農業研究機構 (NARO) 傘下にある農業機械の試験研究機関。

(イ) 実施結果

<1> 11月19日：リラ県リラ市内で行われた世界食料日にブースを一つ借り受けて、機械一式を展示。展示に先立って、会場内で耕起作業を実演。県の指導者、支援団体、農民団体など多数の中で実演と展示を行った。

<2> 12月4日：リラから約70km北東の県オトゥケ県内アドワリ郡の稲作農家圃場（低湿地）にて展示実演を行った。

145名の男性と女性子供が集まった（オトゥケ県農業部長報告）。最初のプラウ作業が始まった時には歓声が上がり、試運転希望が殺到した。また、実務的にはリーパーによる刈取り作業と脱穀作業が注目を集め、圃場を提供してくれた農家が購入を希望した模様。他に数人が購入意欲を示した。

<3> 12月6日①：前日と同じ北東方面に40km行ったアレブトン県アビア副郡の国道沿いの陸稲圃場が用意されていた。プラウの実演と試運転をさせた。女性農業部長が長靴に履き替えて挑戦して歓声を浴びていた。

ここには収穫出来る稲は無く、他から運ばれて来た稲束を使って脱穀作用を実演した。地元政治家が、我がチームが到着する前から待ち構え、主催者のマイクを奪って話まくる一幕も合ったが、機械化の必要性を述べると共に、「機械化で豊かな生活を」と農民を鼓舞していた。

又、Q&Aでは長老格の人物が「こんな便利な物を見せてもらえて大変に嬉しい。しかし、価格がとても高く自分には到底買えない事も分かった。だからこここに集まった皆で、少しずつでも金を出して共同購入しよう。」叫んでいたのが印象的だった、

国道沿いであり、且つ市場も近かったため、多数の来訪者が訪れた。実演開始から終了まで、410名が参加した（アレブトン県農業部長報告）。長時間見学していた人は50名程度であろうか。前日のアドワリでの実演を見る事が出来なかったのも、ここ迄来たという人が数人居た。

<4> 12月6日②：リラ中心部からソロティ街道を南に20キロ弱下って砂利道を2キロ程右に入った大農家の圃場で行った。リラ県アマチ郡に位置するここは丁度収穫時期に辺り、実演ではリーパーで刈取り、それをその場で脱穀。更に跡地をプラウで耕起する3つの作業を同時に演示できた。

また、プラウの試運転が一段落したところで、耕うん機駆動によるメイズの脱粒作業を行った。3日分の作業が1時間で終わると驚かれた。続いて耕うん機に灌漑ポンプを付けて、近くの川からの汲み上げ作業を見せた。

恒例のQ&Aは質問が多く終了したのは4時を回った。

国道方面で市が立つ日だったためか、自転車やバイクでの往来が多く、注目度は一番高かった。523名が参加した（リラ県農業部長報告）。

(3) 主な質問事項

- ①価格、購入先、交換部品の入手先と難易度；AEATREC と 3WM が回答
- ②ローン、政府補助；AEATREC と 3WM が回答
- ③利用に当たっての訓練の有無；AEATREC が回答

④利用に当たっての具体的な質問(燃費、速度、水深、荒地での利用他);多くは AEATREC が回答、一部はユーザーとしてのオクロ・ピーターが回答。

(4) 反省点

(ア) 実施場所について

3日連続の初日に実演を行ったアドワリ郡事務所は主要道路から10m程離れた場所であり、前々日の雨では交通が遮断されたという不便な土地で有るが、稲作の盛んな地域という事で選定。しかし、当該圃場は郡事務所から更に農道を4km程入った場所に有った事から集客という意味では適当とは言えなかった。事前の視察では案内人が分からなくなってしまい、もっとアクセスの良い場所を選ぶ様に指示してあったが、改善されなかった。このため、スピーカー機材を運んで来たトラックを郡の中心部に行かせて、大音量の音楽で人を集めて誘い込んだ。

(イ) 機材の借受と委託先

機材の借用先が3組織と成った事から、搬入搬出を取り仕切る必要が有り、多くの手間を要した。また、JICA コメ振興プロジェクトから借用した機材の殆どが新品であり、壊さない様に、傷つけない様に大変に気を使った。トラックもカンパラ備上とリラ備上に別れ、要員への指示に多くの労力を使う事と成った。

(ウ) JICA の協力と取り組み

先に述べたように、主要機材の一部を JICA コメ振興プロジェクトからの貸し出しを受けられたことが、会場を盛り上げることができた要因の一つであった。時田 CA と NaCRRRI アセア部長の配慮はありがたいものであった。また、実演会場には JICA 事務所から企画調査員が視察に来訪し、機械化分野への協力の可能性を探っていた。加えて JICA 北部復興支援事務所から支所長が訪れ、グルを中心とした北部での農業機械化推進の参考とするために2日間に渡って視察していった。当実証調査が2年連続して行ってきたこの事業が JICA によって引き継がれる可能性が垣間見えた。

(5) 今次展示実演会の成果

(ア) 農民側の成果

中央政府に 機械化政策が有っても地方部の農民にとって農業機械は見た事が無い、あるいは絶対に手の届かない大型のトラクターしか無い遠い存在だった。しかし、今回の展示実演会でちょっと頑張れば買えるかもしれない機械が実際に動いているところを見る事が出来た。それだけではなく、試運転の機会もあった。

小さなリーパーがカタカタ音を立てて移動すると、稲がぱたぱたと倒れて行く。それが脱穀機に吸い込まれ、あっという間に藁と粃に分かれて山となっていく。藁を集める農民は嬉しく笑顔を浮かべながら走って集め回っていた。

刈取りの終わった圃場には耕うん機が入って試し運転を希望する農民の手でプラウ耕が始まる。一望のうちに3種類の小さな機械がエンジン音も高らかに動いて、瞬間に稲穂の

畑が、種まきを待つ圃場が変わって行く。機械化の効果を目の当たりにした農民の驚き様、目の輝きようは実施者にとって満足のいくものだった。

農民に近未来の機械化への希望を見せる事が出来た。そして、機械化を援助ではなく、自分たちで達成させる事へ考える切っ掛けとなった。

値段を聞いて「冗談じゃねえや」という農民もいたが、「一人じゃ買えねえが、グループで買おうじゃないか」と演説をぶつ長老も現れた。「リースは無いのか」と尋ねる者もいた。援助で貰う受身の姿勢ではなく、どうやったら手に入れられるのかを考える切っ掛けを与える事が出来た。

会場には大勢の子供達も見に来たが、彼らも5年後10年後には立派な働き手となる。彼らは機械化への原動力になるであろう。

(イ) 供給側の成果

サブサハラ・アフリカの農業機械販売業はインド系の大型機械販売会社、中国系の小型機械販売会社で殆どが締められている。彼らが機械を販売する目的は単に売れば良い。売り切りが基本で、買わせるための仕掛けに興味は無い。買える金の有る者が現金を手にとって来れば売ってやる。或は、品質は二の次にして安い機械を並べて売っている。

しかし、農民にとっては一生涯に一度の買い物。長持ちするのか？維持管理は出来るのか？交換部品は手に入るのか？ローンは組めるのか？心配ことは絶えない。

日系の中古車販売会社が、リース提供者としてこの実演会に参加した。この事で農民の反応も前年度とはがらりと変わった。前回の実演会での農民の質問は、この機械は誰が入れてくれるのかというおねだりに集中していた。

しかし、今回は実際に有料でサービスを提供する人間が見積積書を見せながら説明している事で、農民の反応もそうした甘えの質問が殆ど出なかった。

出店企業側は本体の供給だけでなく、維持管理や補修部品の供給について、いい加減な回答が許されないのを肌で感じたであろう。

そして、ローンについては一緒に全てのリラ市内の銀行を回って新たな仕組みを作ろうと提案していた。一緒に考えるサービスを提供しようとしていた。従来無かった農機具供給の有りかたがここに登場したと感じた。3WM社としては中古車販売で得たノウハウを持って臨んでいることと思うが、農機の提供法としては新たな展開が始まったと感じられた。

(ウ) 来年度への期待

今回日系企業1社の耕うん機等の展示・展示会となった。しかし、耕うん機は様々な作業機を取付ける事が出来、それによる耕起時間以外での有効活用を計る事が肝心である事から、ウ国製の様々なアイディア商品を同時に展示することが考えられる。

一例として AEATREC の 耕うん機エンジン駆動型メイズ脱粒機は毎回人気がある。日本には無い農業機械である。トレーラーもウガンダ製である。

これらを展示する事で、ウ国製造業が活性化され、更に耕うん機の需要拡大に貢献すると考えられる。

また、日本メーカー製耕うん機としてはクボタ製が来年度にはカンパラの店頭に並ぶと

予想され今回利用のヤンマーと共に2社の展示による相乗効果も期待される。

実施方式としては、AEATREC やピーターに運営を任せ、JAICAF 人的な負担を軽減する。展示に要する機材の輸送、説明要員の配置は参加企業の負担とする。現地企業の商品展示については JAICAF 負担でよいかもしれない。

(エ) JICA の協力と取り組み

先に述べたように、主要機材の一部を JICA コメ振興プロジェクトからの貸し出しを受けられたことが、会場を盛り上げることができた要因の一つであった。時田 CA と NaCCRI アセア部長の配慮はありがたいものであった。また、実演会場には JICA 事務所から企画調査員が視察に来訪し、機械化分野への協力の可能性を探っていた。加えて JICA 北部復興支援事務所から支所長が訪れ、グルを中心とした北部での農業機械化推進の参考とするために2日間に渡って視察していった。当実証調査が2年連続して行ってきたこの事業が JICA によっても推進される可能性を感じた。

5) リラ県の農家への貸与機材活用実証調査結果

今年度調査では試験対象農家であるオクロ・ピーター氏に次のような機材を貸し出して、どの様に活用するかを観察した。初年度からこのように多数の機材を一農家が揃えることが出来ないのは自明のことであるが、農民が何を求めるかを調べる意味で借用可能な機材を幅広く集めた。

(1) 試験方法

(ア) 貸し出した機械

- ① 耕うん機 (牽引式) とその作業機 (播種機、除草機、トレーラー、レーキ)
- ② 自走式刈取り機リーパー (結束なし)
- ③ エンジン付き脱穀機

(イ) 試験対象農家

リラ県の陸稲栽培農家、オクロ・ピーター氏。同氏が耕作に利用できる土地は、所有地として 1.2 ヘクタール (3 エーカー)、借用地として 0.4 ヘクタール (1 エーカー)、また、一族が使用する土地の一部として 1.6 ヘクタール (4 エーカー) を扱っている。なお、それぞれの土地は分散しており、試験では、所有地 1.2 ヘクタールのうち、第 1 圃場として 0.6 ヘクタール (1.4 エーカー)、第 2 圃場として 0.4 ヘクタール (1.0 エーカー) の土地を用いた (図 II.2.4)。

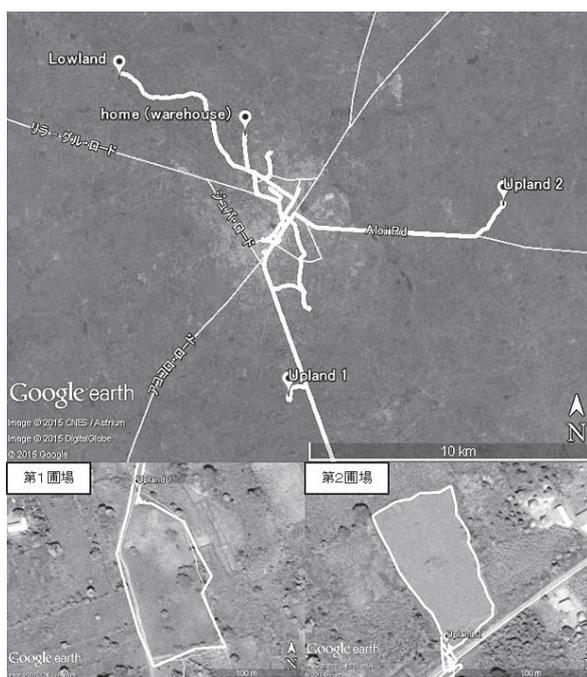


図 II.2.4 実証試験の圃場

Upland 1 が第1圃場、Upland 2 が第2圃場。
太線は調査団の移動経路を示す。

(2) 結果

耕うん機を用いた陸稲栽培試験では、第1圃場で540kg（収量0.96トン/ヘクタール）、第2圃場で830kg（収量2.08トン/ヘクタール）の籾を得た（表II.2.5）。陸稲圃場の低収量について、オクロ・ピーター氏によると、栽培の時期が悪く、適切な時期に水が利用できなかったためであり、条件が良ければ2.97トン/ヘクタール（1.2トン/エーカー）は取れるとの主張であった。

オクロ・ピーター氏は、生産物を種籾として売ることができる。調査時は倉庫に保管されていたが、陸稲圃場で生産された籾1290kgは単価4000Ush/kgでの販売を想定しており、陸稲圃場のみで516万Ush（約21万円）の収入を見込んでいる。第1圃場および第2圃場の陸稲栽培におえるコストは130万650Ush（約5万円）であり、1ヘクタールの陸稲栽培で約16万円稼ぐことができると見られる。

一方、賃耕等のハイヤリングサービスでは、燃料およびオペレーターコストを除いて、8～9月における作業で981,350Ush（約4万円）を稼ぎだしている（表II.2.6）。

表 II.2.5 試験対象農家の扱う耕地およびその作物生産（2014）

	面積 (ha)	作目	面積 (ha)	生産量 (kg)	収量 (t/ha)	自家消費量 (kg)	販売予定 (kg)
所有地	1.2	稲 (Upland)	0.6	540	0.96	40	500
		稲 (Upland)	0.4	830	2.08	40	790
		休耕地	0.2	-	-	-	-
借用地	0.4	稲(Lowland)	0.4	3300	8.25	100	3200
家族利用地	1.6	サツマイモ	0.8	-	-	-	-
		休耕地	0.8	-	-	-	-

下線部は本試験の活動結果

表 II.2.6 耕うん機ハイヤリングサービスの結果

Date	Owner of field	Location	Size	Activities	Transport fuel	Operation fuel	Fuel cost	Labor cost	Service charge
15-Aug-14	Olwol Ben	Amac	2.3 acres	Planting upland rice	5.2	3.6	29,040	20,000	195,000
19-Aug-14	Florence	Aber	1 acre	Planting upland rice	0	1.4	4,620	20,000	80,000
6-Sep-14	Ireda P.7 Sch	Ireda	1.8 acres	Plowing	1.7	2.7	14,520	20,000	160,000
8-Sep-14	Ireda P.7 Sch	Ireda	1.5 acres	Plowing	0.7	2.8	11,550	20,000	135,000
9-Sep-14	Ireda P.7 Sch	Ireda	1.5 acres	Plowing	0.8	2.4	10,560	20,000	135,000
10-Sep-14	Ireda P.7 Sch	Ireda	1.5 acres	Plowing	0.5	1.9	7,920	20,000	135,000
11-Sep-14	Ireda P.7 Sch	Ireda	1.5 acres	Plowing	0.6	2	8,580	20,000	135,000
2014/9/17,18	Alele Fred	Barr	2.3acre	Plowing	10.1	2.1	40,260	50,000	190,000
19-Sep-14	Alele Fred	Barr	2 acres	Planting sunflower	0	2.0	6,600	30,000	170,000
						Total	133,650	220,000	1,335,000
								Profit	981,350

試験圃場は1ヵ所に固まっておらず、耕うん機を保管した倉庫から第1および第2圃場までの距離はともに約10kmであった。また、同氏は約5km離れた0.4ヘクタールの耕地で天水低湿地稲を栽培して3.3トンの粳を得ているが、こちらは土壤水分条件が悪く耕うん機が沈む可能性を考慮し、人力で栽培している。以下はその他の結果である。

- ①耕起作業機としてモールドボードプラウ(単犁)による粗起し、ディスクプラウ(2連)による砕土作業が最も利用効果が高かった。
- ②次に活躍したのが播種機であった。自圃場での陸稲種子条播以外に、賃耕先圃場での畑作物播種も行って収益をあげていた。
- ③利用率の高いのがトレーラーであった。同氏の圃場は概ね3ヵ所(陸稲2ヵ所、水稲1ヵ所)であるが、それぞれ自宅から9~10kmほど離れているため、プラウ・播種機・収穫物等の運搬にトレーラーは必須作業機であった。
- ④収穫関係機材としてリーパーと脱穀機を貸与したが、これも大変に好評で近隣農民が、この2機種をリースで貸し出して欲しいとの申し入れが数戸出てきた。
- ⑤次に灌漑ポンプ、除草機の順だった
- ⑥レーキはAEATRECが試作したものだったが、来年度以降も改良を加えていくことが望まれる。

(3) 所 感

オクロ氏には貸せなかったが、好評なのが耕うん機駆動のトウモロコシ脱粒機であった。農家は貯蔵している芯付きのトウモロコシを消費する直前に脱粒・製粉して食べている。脱粒作業は女性や年寄りの仕事であるが、この機械を使えば数日分をほんの数分で処理できるため、東部ナンコマ地区では夕方の忙しい時間に大変に重宝に使われている。日常的に発生する作業なので、農作業の終了後に、各戸を回ったり、各製粉所前で待機していれば賃作業を受けることができ、耕うん機の稼働率向上に貢献する。

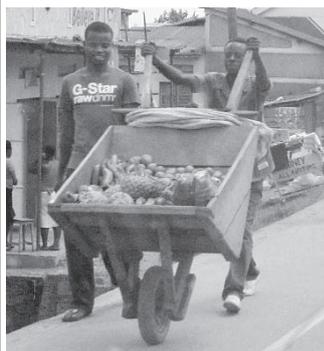
他に耕うん機駆動機械としては風選機も考えられる。

また、来期以降に水稲作に耕うん機を投入するとすれば、レーキ、パドラーは必要であろう。

BOX 5 : 運ぶ

手押し車は物を運ぶ軽便な道具としてどこにでも存在する。ウガンダでも各地で一輪車を見かける事が出来る。

ガンダ人の多く住む首都圏と今回の実証試験の対象地区となったルオーの人々が住む北部リラで形態が異なっているのが興味深い。たかが手押し車であるが、人々の歴史や文化が背景にあるのだろう。



カンパラ市内では正三角形の横板の付いた一輪車を多く見かける。12月に行った時には旬なのか、大きなパパイヤを山積みした一輪車をしばしば見かけた。果実を丸ごと買うことも出来るが、客の求めに応じて小分けに切り分けられ、その場で食べる事も出来る。小腹が空いた時に、喉が渴いた時に誠に便利だ。他に野菜類を積んで街中を売り歩く姿もしばしば見受けられた。

また、こうした行商への利用とは別に、市場内ではこの一輪車に買物客の荷物を乗せて1回2000シリング程度で運ぶ人達もいた。

一方、リラの一輪車は、同じく横板が付いた形状だが、四角型で深くない。このために野菜の様な1ずつが小さく、角の無い形状の物を沢山積み上げる事は出来ない。主に市場周辺での運搬や雑貨の販売に使われていた。右の写真は荷物運びの客待ちの一輪車群。下は依頼を受けて運搬中様子。



形が違えば用途も少し違っている。他の地域では横板の無い一輪車を見たが、この場合には袋にでも入れなければ野菜類は積み上げられないだろうし、強度的にも余り重い物は乗せられないだろう。行商にも向きそうになく、もっぱら短距離の運搬用だろう。

最後の1枚は、コンゴでは木製の自転車による運搬が盛んだというウガンダの新聞記事の写真。タイヤもスポークも全て木で出来ている。元隊員氏によると、かつてはウガンダでも見られたとか。他のアフリカの国で子供のおもちゃとしては見た事があったが、実用に供されているとは思わなかった。



BOX 6 : 日本の常識はウガンダでは非常識

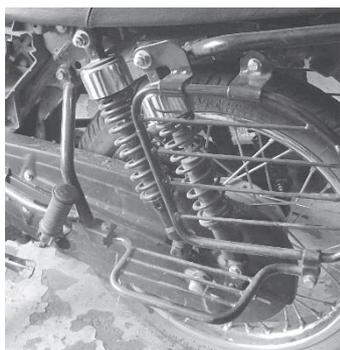
ウガンダではバイクは信じられないほど重宝され、酷使されている。タクシーとして客3人を乗せるのは珍しく無い。その上、乗せられる物ならなんでも運ぶ。その積載量は何と 200kg 超は普通だという。

日本のバイクにはそんなに積めるだろうか。そんな事をメーカー聞けば叱られるだけだろう。危険も、無謀も考え方次第。ここに確実に日本と違う需要が存在している。客が望むならそれに応えるのが、運送業者の努め。



200kg もの荷物を運ぶのはどんなバイクだろう。殆どがインド製の 100 から 150CC 級の小型バイクだ。ボディの各所に大量・重量物を運ぶ為の工夫が見られる。そうした需要に合わせた構造にしたことがウガンダで爆発的にインド製バイクが売れている理由だろう。因みに、価格は 1400US ドル程度。

まず、目を引くのは後ろのサスペンション仕様だ。

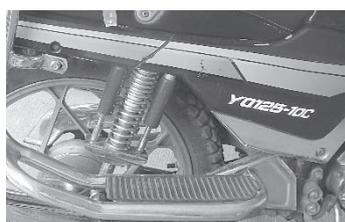


左のバイクはショックアブソーバを 2 本にして重量に対応しようとしている。

また、右のバイクは、サスは一本だが、硬さの違うコイルバネを 2 本にして軽荷重では乗り心地を、重荷重ではしっかり支える工夫をしている。



更に、左下のバイクではオイルダンパーが 2 本追加されている。さらに大きな足乗せと太いパイプが取り回されて後部の荷台をしっかりと支えている。



これらの強化策がメーカー自身の手でなされたのか、販売ルートで行われたか判らないが、需要に合わせて強化されて人気を博している。

これらバイクの性能は日本製に比べれば馬力や高速性で劣っているかも知れない。しかし、性能が優れていれば売れるという物ではない。実はウガンダやタンザニアでは赤い小型のバイクが無数に走り回っている。これは日本の郵便屋さんが使っていた中古品である。インドバイク程ではないが、近距離用に便利に酷使されている。日本では使い古されたはずのバイクが故障知らずの大人気である。このバイクは 1960 年代に開発された古典的なバイクであるが、十分に通用している。設計が古かろうが、技術的に単純で有ろうが、何がアフリカの現状に合っているかを的確に掴むこと、これは農業機械でも同様であろう。

(4) 小規模農家の機械化に当たって（メーカー・販売店・援助団体への推奨）

アフリカ型農業の特徴を生かした機材のラインナップ

(イ) 畑作がアフリカの農業

多くのサブサハラ・アフリカでの主食または、それに次ぐ食物としてトウモロコシは圧倒的な地位を占めている。民族によって料理用バナナやヤムイモが主食の場合も有るが、それでもトウモロコシ・ソルガム・ミレット等の穀類は重要な地位を占めている。また、豆類も重要な炭水化物やたんぱく質の供給源として幅広く栽培されている。いずれにしてもアフリカ農業は基本的に畑作主体であり、水稲重視の日本を含むアジア型の農業とは考え方が大分に異なる。機械化の導入を考える場合も、水稲だけに絞って試算するのではなく、畑作を重視して各種の作業機を検討する必要性を感ずる。耕うん機販売に際しては、または、援助団体が供与する場合は購入希望者がどのような営農体系で何を栽培しているか相談にのることがその普及に役立つであろう。

(ロ) 水田用とは異なる作業機の種類

①播種機 (Planter): アジア型の農業では耕起のあとには田植え作業が来るので、田植え機の販売に目が行きやすいが、アフリカでは灌漑施設が数少ない上に、維持管理が行き届かず放棄されている例も少なくない。従って、田植え機の需要は多くない。また、田植え機に合わせた育苗感覚は培われていない。逆に畑作で求められるのは播種である。播種機1台があれば穀類・豆類・ヒマワリ等油糧作物等多種の栽培に活用することがで



写真 II.2.5 耕うん機に着けられた播種機

きる。限られた天水に依存した営農となるので、農民は必要な人員を必要な時に集めるのに苦労している。反収を上げるためには、適宜播種による健康な苗を育成することが重要である。耕うん機によって耕起面積が拡大する農家は、播種機を使うことで相乗効果を期待できる。残念ながら、日本メーカー製の耕うん機用播種機は見当たらないが、中国製などがカンパラ市内で販売されている。今回様々な農機を貸与したオクロ・ピーター氏だったが、プラウによる賃耕を請け負った農家から、播種の代行も依頼された。耕うん機を使って耕起面積を拡大した農民は、播種作業の人力不足に直面することは目に見えており、一つの作業(プラウ耕)を請負うことで、同じ農民から連鎖的に依頼が入り、代行業が一過性ではなく通年の業務となる可能性が見出された。



写真 II.2.6 日本製除草機

②除草機(Weeder): 市内では日本製の耕うん機用除草機が販売されている。メーカーによれば既に生産を終了しているとのことであるが、耕うん機の普及と共に新たなマーケットが発生し

ていると再認識してもよいだろう。今回の実証長期間内には、請負っての除草作業を行うまでには至らなかったが、自圃場でのネリカ栽培に当たって1回目の除草をこの作業機を使うことで従来0.6ヘクタールの除草に数日掛かっていたのが、訓練を受けながらも8時間で終わることが出来たとのことだった。慣れてくれば播種を請負った農家の除草も開始できるだろう。

③トウモロコシ脱粒機 (Corn sheller) : サブサハラ・アフリカの多くの国でトウモロコシは主要食物として重用されていることは言うまでも無い。日本人にとっては殆ど視野に入らない作業である。またアフリカでも都市部ではキログラム単位で製粉されて売られている。しかし、農村部では食べる都度にトウモロコシを貯蔵庫から取り出し、主婦が芯から粒を外している。外した粒を近くの製粉所で粉にし、ウガリ (Ugari) とかポショ (Posho) とか呼ばれる「そばがき」状にして食べる。女性にとっては食事の準備は大変な労働である。実演会でも非常に関心の高い機械であった。この脱粒機は耕うん機のトレーラーに積まれて村内をめぐり、要望に応じて農家の庭先、または製粉所前で脱粒作業を行って賃金を得ることが出来る。脱粒機の動力はいうまでもなく耕うん機である。



写真 II.2.7 耕うん機を動力源としてトウモロコシの脱粒を行う



写真 II.2.8 村の製粉所 (ハンマーミル)

(ハ) 耕うん機の種類

牽引式耕うん機の先行導入；牽引式耕うん機とは聴きなれない言葉であり、若干の説明が要る。日本で普及したロータリーの付いた耕うん機に対して、構造が簡単で製造・保守共に容易なプラウを引っ張ることを主たる機能に絞った耕うん機がインドネシアやタイで開発された。

ロータリーによる耕起作業は均平性・碎土製に優れ、栽培上は様々な利点を持っている。しかし、機能面で言えば、草丈の長い場合には事前の除草作業が必要である。また、雨が降って圃場が柔らかくなってからか、灌漑水を引き込んでからの耕起開始が求められる。回転刃は消耗品であり、頻繁に交換せねばならないが、村の鍛冶屋程度ではこれを製造することは出来ない。このため、流通経路が確立していない地域では刃の消耗時が耕うん機の寿命と同義語になってしまう可能性が大きい。



写真 II.2.9 長い草丈を耕起するプラウ

一方で牽引式耕うん機は、回転部分がないために、長い草丈の圃場でも耕起を行うことが出来る。耕起のための主たる作業機であるモールドボードプラウは大きく土を反転することができる反面、耕起幅が狭く、何度も往復する必要がある。また、砕土作業をしなければならない。このためにディスクプラウやハローなどの作業機が必要となる。一方で長大なハンドル長を生かして2連のプラウで効率を上げたり、ロータリーの刃が立たない乾田でも耕起開始が行え、作業可能な期間を広げることが出来る利点がある。ウガンダの場合、既に現地製プラウが出回っており、消耗し易い切っ先部分の交換も行える。牛耕用ではあるが村の鍛冶屋対象のプラウ製造研修が AEATREC で行われているほどである。



写真 II.2.10 AEATREC で行われている
プラウ製作研修

また、牛耕に馴れた農民には牛が耕うん機に代わっただけのことで、取っ付き易い。特にハンドルが長いために、足元に対する恐怖感が少ない。

金額的にもロータリー式耕うん機に比べて3割ほど廉価で購入し易い。

問題点としては、日本人はプラウを利用した利用体系、特に水田稲作の経験がないために、利用方法の指導ができない点にあり、積極的に推奨されない傾向が強い。

また、ロータリー式耕うん機でありながら、ハンドルを延長してディスクプラウを取り付けられる言わばハイブリッド型の耕うん機も日本メーカー製で登場している。この形式は価格的には高価になるが、草丈が長い圃場や多少の土壤埋没物が有ってもプラウで耕起し、土壤が柔らかくなったところでロータリーが使えるため砕土、均平もが良くなる。ロータリー一刃の寿命も長くなる。しかし、価格的には高くなる。

どのタイプが当該農民に最適なタイプであるのか相談しながら極めるのがよいであろう。一概に日本で見慣れないからと言う理由だけで排除すべきではない。

(二) 原産国技術者他の招聘

日本メーカーの製品では有るが、原産国の人間は関与していない。土壤も栽培植物も異なるし、体躯が全く違う。そんな中で、どのような使い方をされているのか、どんな要望があるのか、どこが壊れ易いのかは原産国の営業や技術者が十分に把握していることが重要である。現状では日本人の営業が出入りしているのみで、現場の声が十分に反映されているとは言い難い。日本の農業機械はアフリカ市場では後発である。他国の製品に対して勝っている。製品がよければ自動的に売れるという訳ではない。原産国の技術者、サービスマンがエンドユーザーを把握してこそ日本式ビジネスのよさが表れてくると言える。日本原産の機械は高価すぎるだけでなく、高度に電子化されすぎてアフリカの現状に合わないし、頻繁なモデルチェンジも消耗品供給を困難にしている。第三国生産の機械を湯津せざるを得ないのであれば、原産国の人材を活用すべきであろう。

BOX 7： 耕うん機のハンドルの長さから見えるもの

日本の耕うん機を見慣れた目で東南アジアの農村部に行くと、長大なハンドルを持つ耕うん機に出会うことがある。いったいどれほど長いのか表にしてみた。

一言でいえば、ハンドルの長い耕うん機は日本人にとっては当たり前のロータリーがついておらず、その代わりに反転プラウやディスクプラウを牽引して耕起を行う。

ハンドルの長さ比較	ロータリー式	牽引式	備考
インドネシアヤンマー			
プロモ DX	—	2,716	583mm 長
YZC-D	2,133	—	
YZC-DL	2,412	—	
タイクボタ	2,460	2,980	520mm 長
日本製クボタ	2,330	—	
日本製ヤンマー	2,240	—	

タイクボタ製の牽引式耕うん機のハンドルは 3m 近い 2980mm であり、同社製のロータリー式に対して 520mm も長い。若干短めのインドネシアヤンマー製でも 2710mm あり、同社製のロータリー機に対して 583mm 長い。

何故、牽引式耕うん機のハンドルがロータリー式よりも長いのか？ 1950 年代に耕うん機の導入が始まったタイ国では、農業省農業工学研究所が中心となって、高価な外国製ロータリー式耕うん機に対して、自国製造業のレベルに見合った最小限の機能に絞った耕うん機の研究開発を行った²⁰。その結果、構造が複雑なロータリー式をやめて、プラウを牽く機能に特化した耕うん機となった。そして、前進 1 速のみ、後退のギアも無ければ、左右に曲がるハンドルクラッチも省いてしまった。まさに鉄の牛である。クラッチを省いてしまったために、方向転換する際は腕力でハンドルを押したり引いたりすることとなった。それで操縦し易いようにハンドルが長くなったとのこと。今でこそ牽引式にも左右にハンドルクラッチが装備されて便利になったが、当時は遅くて手間の掛かる水牛による作業に比べれば遥かに早い機

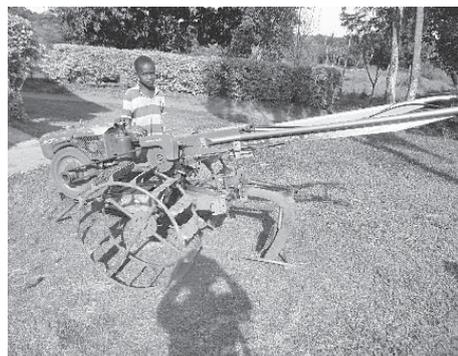


写真1 シングルモールドボードプラウを装着した長いハンドルの牽引式耕うん機



写真2 日本で見慣れた短ハンドルのロータリー式耕うん機

²⁰ P15-16, Status of Agricultural mechanization in Thailand by Viboon Thepent <http://cn.ifpri.org/wp-content/blogs.dir/1/files/2014/06/Status-of-agricultural-mechanization-in-Thailand.pdf>

械なので、ハンドルクラッチがなくても十分に先進的で人気を博したとか。

そして、もう一つこの機械の利点は頻繁に交換しなければいけないロータリー刃を持たないために、維持費も廉価で農家への負担が少ないことがあげられる。ロータリー耕は碎土性、均平性に勝っているが、これに劣る牽引式はハンドルが長いことを逆手に取って多連プラウを装着することで、弱点を補う裏技が開発された²¹。日本メーカー製では2連ディスクプラウを推奨しているが、他国製では2連モールドボードプラウや4連ディスクプラウも開発されている。

こうした作業機を装着することで牽引式耕うん機はモンスーンアジアでの優位性を確立していく。

クボタ社の資料によると、当初同社は日本からロータリー式耕うん機を輸出していたが、クボタタイランドもタイの国情に併せた牽引式耕うん機を開発した。両機種を販売していたが、価格競争力に勝る牽引式が徐々に市場性を発揮して優勢を占めるに至った²²。

また、インドネシアにおいても、軽量安価な牽引式耕うん機が開発され、日本からロータリー機を送っていたヤンマーも現地法人が開発した牽引式に主力の座を譲って行った。現在も初期の牽引式である前進1段ギアしかない製品が製造されているとのこと²³。

安価な牽引式耕うん機はロータリー式耕うん機に比べて機能が劣ると考えてしまうが、コメの一大生産地帯であるタイ、インドネシア、カンボジア、ラオス等モンスーンアジアでは圧倒的に普及している。また、近年は輸出の大きなポテンシャルを持つミャンマーに於いても急速にこのタイプが普及して来ていると仄聞している。機能的にはロータリー式の多くの点で優れていることは疑う余地はないが、使いようによっては十分に水田耕作に適用していることは東南アジアの現状を見れば容易に理解できる。



写真3 牽引式耕うん機の性能を引き出す2連ディスクプラウ。1m程度の雑草を軽々と鋤きこみ、多少の埋没物も乗り越えて耕起する。

²¹ 多連プラウを装着するためにハンドルが長くなったとの説もある。

²² 「タイ農業支援の形」原点は現地農業への貢献

http://giweb.kubota.co.jp/backnumber/back_number/vol_1/vol1_5.html

²³ 農業近代化の歩みを世界に (P480 アジア各地で現地法人を設立) <https://yanmar-www.s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/media/jp/co/aboutus/pdf/project04.pdf>

(ホ) 適正な工具の提供・販売

耕うん機本体には純正工具が付いてくる。今回の実証調査では、工具は流通過程のどこかでそれらがすり替わり、使える工具ではなかった。農家に提供する前に、適切な工具が備わっているかを検証する必要がある。

また、作業機には工具は付いてこない。実証調査を行ったリラは北部の主要都市であるが、満足な工具は買えず、かご車輪の交換すら出来なかった。ナンコマ地区の農家でも工具は殆ど持たず、適切な増し締めを行ってれば、ここまで壊れずに済んだであろう事例を幾つも見つめた。耕うん機の販売や供与に当たっては標準セット（かご車輪、プラウ等）の中に適正な工具セットを含めるべきであろう。



写真 II.2.11 取替られた低品質軟鉄製工具
インチスパナも混ざる

(ヘ) 定期点検

ウガンダの場合でいえば、耕うん機の普及は未だ緒に付いたところであり、販売した農業機械の使われ方、維持管理がどの様に行われているか判っていない。販売台数が少ないこの時期で有ればこそ、定期点検を行って常備すべきスペアパーツの種類を把握しておくことが求められる。その際、地元のバイクや自動車修理業を営むものを帯同せしめ、多少なりとも耕うん機や作業機を理解する者がいる状況を作っていくことが望まれる。

(ト) 道路補修の重要性

耕うん機の年間の稼働時間を考えた場合、最も長時間利用されるのが、トレーラーを牽引しての各種運搬作業であろう。しかし、これ迄の調査では、トレーラーの連結棒の破断が頻繁に報告されている。これには絶対的な強度不足や過積載による事が考えられるが、もう1つ重要な原因として道路が悪いために、上下左右に加わる曲げ・捻り力が連結部の一点に集中することで折れてしまうと考えられる。

耕うん機やその作業機を出来るだけ長く経済的に運用する為にはその環境を整えてやる事が重要であり、ここではアフリカ各地で土のうを使った住民参加型の道路整備を続けている NPO 道普請人 (CORE Community Road Empowerment) の手法を以下のボックスで紹介する。

この同法人はウガンダ・ケニア・タンザニア等アフリカ各国で既に実績を持っており、技術の普及が進んでいる。ディーラーが耕うん機を販売する際や、援助団体が供与する際、こうした技術をスタッフに身に付けさせ、耕うん機普及の一助とすることも検討しては如何だろうか。

勿論、如何に廉価とは言え、それなりの経費と労力を要することであり、耕うん機の所有者一人でおいそれと取り組める作業量ではないが、コミュニティー内の道路整備は人々の暮らし全体に恩恵を与えるものであり、その成果は大きい。耕うん機を購入するような人物は、多くの場合経済的に豊かであり、地域のリーダー的な存在であることが多い。そうした

人物を活用した道路整備によって耕うん機の寿命延長・普及を図ることは遠回りのようではあるが実利的といえよう。

なお、希望者に 訓練を行っているとのことで、その場合はホームページ迄問合せ欲しいとの事である²⁴。

(チ) オペレーターの確保

日本の農家と違いウガンダ、タンザニアでは耕うん機の持ち主が自分で農機具を扱うことは無く、人を雇ってオペレーターとして作業をさせている。この場合、オペレーターの質が作業能率や農機の寿命に大きな影響を与える。多くの場合、オペレーターは日雇いであり、仕事がなければ他で日銭を稼いでいる。このため、条件の良い仕事があれば移動してしまい、新たな者を雇う必要がある。しかし、技術は継承されないので、ゼロからの試行が始まり非効率極まりない。東部ナンコマ地区9台の耕うん機についても2年前に1台当たり2名のオペレーターを養成したが、残っているものは少ない。

このため、オペレーターの継続雇用は機械化の要でありそのために雇用主は、継続した業務が発生するように、仕事を設ける必要がある。そのためにも、様々な作業機を検討する必要がある。上に挙げたような様々な作業機を用いて、請負業で利益を上げつつオペレーターの雇用を続ける努力も必要であろう。

(リ) 耕起方法の指導

畑作地帯アフリカでのオペレーター指導に当たっては水平な水稲圃場とは異なった傾斜地での耕起方法についての指導を含めることが望ましい。傾斜地を等高線に沿って横切る形での耕起は横転の危険性があり、オペレーターはこれをしたがる。しかし、上下方向に耕起した場合、降雨は一気に下に流れ落ちてしまう。せっかくの恵みであるはずの雨水が保水できないばかりか、土壌浸食を招き、種子や作物も押し流してしまう。オクロ・ピーター氏の圃場でも耕起前に確認したにも関わらずオペレーターは上下方向に耕起し、種子流亡を招いていた。最終的にはテラスを切ることが望ましいことを度々伝えたが、実際には上下に耕起してしまった。そのため、種子が流れて欠株が多数生じていた²⁵。耕うん機導入直後は様々な新しい作業が入るために、一気にテラスを造成することは難しいが、最終的にこれを行うことで増収が可能であることを訓練の中に入れることが望ましい。また、テラス造成には反転プラウが望ましいが、これも日本製で耕うん機用は製造されていない。

²⁴ <http://coreroad.org/index.html>

²⁵ 坪井達史、Rice Cultivation Handbook, JICA Promotion of Rice Development Project

BOX 8：土のう工法と住民参加型未舗装道路整備について

(1) 土のう工法と住民参加型未舗装道路整備の必要性について

途上国では道路の維持管理が適切に行われず、雨期に入ると深い轍掘れができ、道路の一部が水没してしまうことがある。人・車・バイク等の通行が困難となる。

道路表面に大きな凹凸ができることから通行する際に車両の故障も多い。農作物をトラックで買い付けに来る仲買人の中には悪路を通行するリスクを理由に作物の買取り価格を下げる例が多発し、農家の収入減少にも繋がっている。

ウガンダでは、国全体の道路延長は約6万5000kmであり、その内国道は1万km、地方道路は5万5000kmである。地方道の舗装延長は700kmに満たずであり、地方道の99%はグラベルもしくは未舗装（アース）道路である。

その為、政府が地方道路全延長を補修する事は現時点では不可能に近いと考えられる。悪路が引き起こす問題を解決する為には、そこに住む地域住民らが何等かの手を打つことが不可欠ではないだろうか。

(2) 土のう工法とは

「土のう」とはプラスチックの繊維で編まれた袋（途上国ではポリプロピレン製のものが多い）に土砂を詰め、口部を縛り積み上げる事で水や土砂の移動を妨げることができる物であり、水害時の応急対策や土木工事全般に用いられる。

途上国では農作物出荷時に農家が使用する事が多く、農村地域でも容易に手に入る。

工法の特徴を箇条書きでまとめると以下のようなになる。

- ①大規模な重機は必要とせず、その土地で集められる材料のみを使用し農道やため池等インフラ整備が可能である。
- ②誰にでも習得できる簡単な技術である為、現地住民が土のう工法を習得し維持管理を行う事により、継続的に良好な道路を保持する事ができる。
- ③コンクリート、アスファルト舗装工事に比べると20分の1程度の費用で道路整備が可能である。（一車線道路延長1m：300円～800円程度）



ウガンダ・ルウェロ県 農村部の道路状況



車両が容易にスタックし故障に繋がる（ウガンダ）



作物の流通時に使用される土のう袋（ウガンダ）

(3) 手法について (作業手順)



① 轍掘れの中の水を外へ排出



② ぬかるんだ土も取り除く



③ 土のうが所定の大きさになるまで締固められるように穴の大きさを整形する



④ 土を入れた土のうの開口部を紐で縛る



⑤ 土のうを穴の中へ並べる



⑥ 土のうをタコで叩き、固くなるまで締固める



⑦ 締固めた土のうの上に土を被せる



⑧ 覆被土もしっかり締固め、補修工事終了

(4) ウガンダでの住民参加型道路補修工事の様子



1. 施工前の様子 (2010年7月)



2. 施工後の様子 (2013年7月)



3. 施工中の様子



4. 施工中の様子



5. 施工中の様子



6. 補修工事完了時 (2010年7月)

【施工現場詳細】

幅員	4 (m)
補修延長	70 (m)
参加者数	80 人 (20 人/日)
工事所要日数	4 日 (6 時間/日)

【費用】

使用資機材	数量	金額
土のう袋	1,123 (袋)	14,037 (円) / 280,740 (Ush)
土	34 (t)	無料 (村内のフリーソイル使用)
土運搬費 (2 tトラック使用)	17 (trip)	8,500 (円) / 170,000 (Ush)
紐	-	500 (円) / 10,000 (Ush)
タコ	4 台	無料 (村人が木材を提供)
人件費	-	無料 (ボランティアワークの為)
合計		23,037 (円) / 460,740 (Ush)

※ 1 mあたり 329 円

【主な使用道具】

- ・ 鍬
- ・ シャベル
- ・ つるはし
- ・ プラスチック容器 (土測量用)
- ・ 一輪車
- ・ タコ
- ・ 紐

(5) タンザニアでの土のう使用による住民参加型カルバート補修工事の様子



1. 施工前：カルバートが破損し、石で代用するも幅員が狭く車両通行不可



2. 施工後：施工後は車両通行可となった



3. 施工前（断面図）



4. 施工後（断面図）



5. 施工中の様子



6. 施工中の様子

【施工現場詳細】

幅員	5 (m)
補修延長	10 (m)
参加者数	60 人 (20 人/日)
工事所要日数	3 日 (6 時間/日)

【費用】

使用資機材	数量	金額
土のう袋	230 (袋)	4,910 (円) / 80,490 (Tsh)
土	8 (t)	2,000 (円) / 32,790 (Tsh)
砂利	0.2 (m ³)	3,990 (円) / 65,409 (Tsh)
セメントパイプ (Φ60cm)	5 本	22,800 (円) / 373,770 (Tsh)
タコ	5 台	7,320 (円) / 120,000 (Tsh)
紐	-	300 (円) / 4,900 (Tsh)
土運搬費 (4 tトラック使用)	2 (trip)	2,000 (円) / 32,790 (Tsh)
セメント	5 (袋)	2,440 (円) / 40,000 (Tsh)
人件費	3,000 (Shs) × 60 人	10,980 (円) / 180,000 (Tsh)
合計		56,740 (円) / 930,160 (Tsh)

【主な使用道具】

- ・ 鍬
- ・ シャベル
- ・ つるはし
- ・ プラスチック容器 (土測量用)
- ・ 一輪車
- ・ 紐
- ・ タコ
- ・ コテ

以上

7) ブギリ県ナンコマ地区の補完調査

ベルギーの NGO である VECO がナンコマ地区での農業生産強化策として供与したブギリ県内耕うん機9台の内、5台について12月15日および16日に農家を訪問して現状を調査した。

まず、ナンコマ地区農協事務所を訪れて事務局長のレベッカ女史と財務担当ムワンジェ氏に面談し、利用現況を尋ねた。耕うん機の利用に関してはどの農家も満足しており、耕うん機の導入が成功であった。他方、前作は干ばつに見舞われて各農家は思うような収入が上げられなかった。特に、尤も上手に耕うん機を使っていると目されていたワカワカ地区のバリ氏が大きな被害にあったとの頃であった。今回の調査先として、ムワンジェ、アグネス、ンサドゥ爺、ブキラナ、ムセネロを手配してくれた。

農協での良い評価を聞いて安心して臨んだが実機調査であったが、やはりマイナーな故障や、適切な手入れを行っていれば防げた作業機の不良が見られたのは残念だった。耕うん機本体で言えば、アクセルレバーやクラッチレバーは前と同様に様々な工夫を施して使っている。こうした状況に慣れたので苦情を言わないだけといふ按配。前進ギアが抜けるという申告が1件。ギアボックスからの油漏れが3件という状況だった。

翻って作業機については多くの問題点が見えた。ディスクプラウでは、ディスクが軸からは外れて飛び出す。が2件、ベアリングカバーを逸失してベアリングがむき出しになっているのが3点。ディスクガタ動くのが4点有った。つまりディスクプラウは次の耕起が始まれば早晩、動作不能になる可能性が高い。今回見ることの出来なかった他の4台も多かれ少なかれディスクに問題を抱えていると予想される。次の耕起が始まる迄に適切な手当なり、部品供給が行われるべきであろう。また、この機種がこの土地に適合しているのかどうか検討も必要であろう。



写真 II.2.12 キャップ(奥側)が取れて
ベアリングがむき出しのディスクプラウ

AEATREC の修理工が見に来ている模様で、モールドボードプラウとトレーラーについては、修理の手が入っているのが分かった。こちらのプラウが使えるというのが、彼らにディスクプラウが壊れていても余裕を与えているのかもしれない。ムセネロの機械は兄弟に貸し出されており、その庭に頓挫していた。トレーラーの左車輪の取付けボルト4本中3本が破断し、連結棒が破断直前の状態。この連結棒は AEATREC に寄って強化されていたにも関わらずこの状態で、相当の重量物を繰り返し運搬した結果と推察される。

入資金返済状況については、5割を超えた者は3者のみとの事。「前作が干ばつで収穫が上がらなかった。」との以前にも聞いた不払いの理由が挙げられていた。特に尤も成功していると見られた、ビクトリア湖岸のバリ氏は壊滅的な被害に合っている由。

一方でムワンジェ氏宅は幾つかの棟が良質の材料を使って新築もしくは改築中されてい

る最中であった。ムセネロ氏の兄弟宅も新築棟が見られた。喜ぶべき事では有るが、適切な資金回収および業務が出来ていない模様。耕耘機導入による経済効果は目に見えて観察できる農家があり、別途調査を行うと興味深いデータが出る物と思われる。他方、無料で耕耘を行っていたり、貸与している例も見られた。親族や地域の間関係でこうしたことが発生すると思われるが、売買契約以外に何らかの利用契約があるのか不明。

また、この事業では昨年度にオペレーター研修以外に、この地区での耕うん機の修理が行える人材を増やすために研修を行った。ブギリ市街中心に開業しているバイク修理店で働くアンドリュウ氏がこの修了者であり、彼がブキラナ氏とムセネロ氏の機械の面倒を見ているとのことで研修の効果が確認出来た。



写真 II.2.13 ブギリ市内のバイク店で働く
耕うん機修理研修受講者

3. エチオピア国

1) エチオピアの農業と農業機械化

(1) 自然条件

(ア) 地形・水文

エチオピアは、アフリカ大陸の北東部に位置する内陸国で、標高 1500m 以上（平均標高 2300m）のところに広がる「エチオピア高原」と呼ばれる平原が国土（世銀によると総面積 110 万 4000 km²、エチオピア政府統計では 112 万 7000 km²、わが国の約 3 倍）の約 45% を占めている。「エチオピア高原」は、ほぼ南北に走るアフリカ大地溝帯（リフト・バレー）によって 2 分されていて、西側が狭義の「エチオピア高原」、東側が「東部高原」と言う。西側は面積が広く、主要都市のほとんどがこの地帯にある。「東部高原」は乾燥していて、ここには都市も少ない。なお、エチオピアでは、標高 1500m 以下の地帯を低地と称している。

さらに、国土には長年の土壌侵食によって深い峡谷が形成されていて、その中には標高差 1000m 以上、幅数 km に及ぶものも散在している。これらの峡谷は、地域を分断して人を含む生物を孤立させているので生物多様性の保全には好都合であるとしても、人や物の移動を著しく制限するし、道路等のインフラ整備を困難にして市場・流通部門の発展を阻害する大きな要因の 1 つとなっている。

南部には大地溝帯に沿って湖水地帯が広がっている。また、北西部にはエチオピアで最大の湖であるタナ湖があり、ここがナイル川の上流の 1 つである青ナイル川の源流である。青ナイル川も含めた国内主要 12 河川の総水量は 1100 億 m³ と推定されている。

なお、ビクトリア湖を發しスーダン南部国境地帯の河川を合流して流れる、もう一方のナイル川の上流、白ナイル川からのものも含めたナイル川の総水量の 85% がエチオピアに依存しているといわれているが、その大半はエジプトとスーダンで利用している。一方で、ナイル川流域各国の人口増加と食料増産に対応するために水需要が高まっていることから、ナイル川水源の公平な利用、およびそれによる便益を促進することによって、貧困を削減し、地域の経済開発を促すことを目的に、1999 年に流域 10 カ国（エチオピア・エリトリア・スーダン・エジプト・ブルンジ・ルワンダ・タンザニア・ケニア・ウガンダ・コンゴ民主共和国）によってナイル川流域イニシアティブ（Nile Basin Initiative）が合意された。このイニシアティブは世界銀行と国連開発計画の支援を得ているが、恒久的枠組みができ上がるまでの暫定的な取決めである。

(イ) 気 候

エチオピアの気候は、標高によって変化し、①標高 2400m 以上の冷涼な高地、②標高 1500～2400m の温暖な高原、③標高 1500m 以下の高温低地に分類することができる。年平均気温は高地では 7～12℃であるが、低地では 25℃を越えるところもある。平均年間降雨量は、南西部では局所的に 2000mm を越え、その一方で北西の低地では 100mm 以下のところもある。一般的に、西部地域の降雨量が多く、東にいくに従って減少する。降雨パターンは、本格的な雨期（大雨季；メハール Meher）が概ね 6 月中旬から 9 月、そのあと乾期がつづき、2 月から 3 月に小雨期（ベルグ Belg）というのが一般的である。ただし、近年、度重なる干

ばつが起こり、また、地域によっては集中豪雨による被害が発生している。年間降雨量や降雨パターンの激しい変動は、天水に依存しているエチオピア農業に大きな影響を与えている。

(ウ) 土 壤

エチオピアの南西部と北西部地域に、Fluvisols、Luvisols、Nitosols など比較的農耕に適した土壌が分布している。また、1980 年代前半に大きな干ばつの被害を被った中央部および北部の高地は、土壌の特性からみて農業用地としての潜在力が非常に低い地域である。

エチオピア北部高地の大部分は、現状では土壌劣化の程度は中程度とされているが、最北部のティグライ州は土壌劣化の程度が特にすすんでいる。一方、中央部高地は、土壌劣化程度が著しく、またその危険度も高く、水による侵食と耕作による被覆植生の破壊による土壌荒廃がすすむ危険性が高いとされている。それに較べて、南東部の大地溝帯地帯では、水食と塩類集積による劣化の程度が中東部に広がるアワシユ盆地でやや高い以外は比較的安定している（重田 1999）。

標高差の大きい地形と、降雨によって土壌侵食は非常に深刻な問題となっており、毎年 150 万トン以上の土壌が流出しているとの報告もある。

（上記自然条件は、エチオピアの農林業－現状と課題－ 2006 年版から抜粋²⁶）

(2) エチオピア農業の現状

エチオピアは東アフリカでも有数な蓄力利用度が高い国である。耕起はもとより脱穀や碎土・播種後の覆土にも利用されている。

耕起作業は 2 頭だてゼブ牛にプラウ（チーゼルプラウ）を装着、表土（5 cm）を引っ掻く。脱穀（テフ、麦、コメ）は脱穀場に広げた収穫物（ワラ付き）を数頭の牛に踏ませ、ワラを除去後、風撰する。

播種方法はテフ、麦、豆類ともばら撒きされる。覆土は大きく分けて 3 つの方法が採られている。一つは耕起と同様にチーゼルプラウで表土を掻き回す、二つ目は家畜を畑地に放し、足蹄によって種子を踏む込む方法、もう一つは、枝木を人間が引く方法がとられている。この方法は稲作農家にも採用され、今でも広く普及している。

²⁶ JAICAF (2006) 「エチオピアの農林業－現状と開発の課題－2006 年版」



写真 II.3.1 チーゼルプラウ



写真 II.3.2 枝木を引く農民

近年、花卉園芸、大規模農場に外国からの投資を受け入れている。これらの投資に必要な土地や資機材は全て免税処置がとられ、投資家に有利な施策が採られている。

一方、通常の商業ベースで輸入する場合、農業機械では 35%の関税が課せられている。また、機械製造に必要な鋼材なども同様に高い関税と輸入制限が設けられている。このため、民間の機械製造業者は廃材を使わざるを得ない状況にある。

エチオピアの農業機械化政策は農業省と ATA (Agricultural Transformation Agency)が策定した Ethiopian National Agricultural Mechanization Strategy, August 2014²⁷がある。この中では具体的な数値目標は設定されていないが小規模農家への機械化支援に対し、各セクターの役割分担が設けられている。ATA は耕うん機、脱穀機を購入し、モデル州の農家に配布、現地調査を行っている。また、大型コンバインによるテフの刈り取り試験も行っている。

表 II.3.1 エチオピアの農業人口推移

	2006	2007	2008	2009	2010	2020
総人口(1000)	78,291	80,441	82,621	84,838	87,095	111,521
農業人口(1000)	60,865	62,073	63,287	64,505	65,724	77,243
総人口比	77.80%	77.20%	76.60%	76.00%	75.50%	69.30%
経済活動人口(1000)	37,015	38,542	39,995	41,476	42,985	59,414
総人口比	47.30%	47.90%	48.40%	48.90%	49.40%	53.30%
農業の経済活動人口(1000)	29,406	30,427	31,366	32,310	33,255	42,522

Notes for the FAOSTAT domain on population

Population Statistics—Annual Time Series August 2011

²⁷ 調査時 (2014年9月) はドラフトの段階であった。

2) エチオピア国の稲作と課題・対策 - アムハラ州フォガラ地区の事例から

(1) イネ品種

品種は 10 種類（在来種、NERICA も含む）以上あると言われているが X-Jigna が栽培品種の大半を占める。この品種は 1970 年代に導入されたと言われ、自家採種が繰り返され、既に品種本来の特性も失われていると思われる。農家で使用されている X-Jigna 種子は異品種混入、罹病籾が多い。

対策：新品種の研究／開発と普及、栽培技術の普及、良質種子の増殖

(2) 耕起／碎土

作業工程はムギ／テフ栽培と同様にマレシヤ（チーゼルプラウ）と言われる犁によって 2～3 回耕起作業を行う。雑草が多い圃場では 3 回実施。4～5 月に近隣農家と共同で 2 頭だけの牛犁を 3～4 ペアを投入。



写真 II.3.4 牛耕風景



写真 II.3.5 裏作準備

対策：土壌は Vertisol、雨期に入って耕起／碎土作業を始める。伝統的な牛犁では土壌を反転させることができず、雑草を完全に土中に埋め込むことができない。モールドボードプラウを使用することで解決することは可能だが、役牛では牽引力不足である。トラクター／耕うん機の導入は粘度質土壌や湿地帯での作業／地耐力などの試験研究と技術開発／改良および簡易作業機の開発・普及が必要となる。

(3) 播種

直播ばらまき法、乾籾 100kg／ヘクタールを使用。種子伝染病に関する知識が無く汚染された籾を使用している。催芽種子は降雨が遅れると枯死する確立が高いため普及していない。直播すじまき法にすると 70-75kg／ヘクタール、移植にすると 25kg／ヘクタール。

対策：化学薬品を使わない種子消毒技術の開発／普及が必要、水選（しいな除去）や湯温処理（例：60℃-10 分間）など適正技術の開発と普及、種子伝染病の知識／技術の移転。移植法の普及、すじまき用播種機の開発・普及

(4) 覆 土

耕起と同じように牛犁で行われる。播種深度が一定でなく、均平も悪いことから発芽率も落ちる。

対策：碎土／均平と覆土を兼ねた畜力用ハローなど簡易作業機の開発／普及

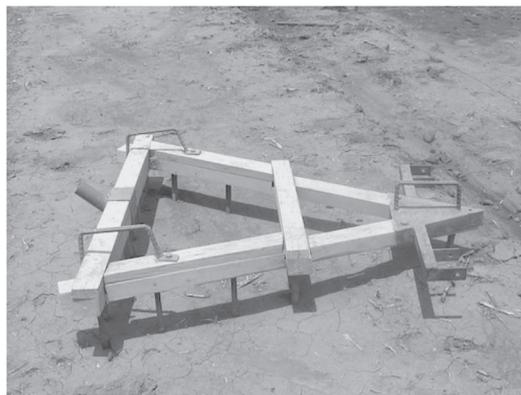


写真 II.3.6 畜力用ハロー

(5) 除 草

通常3回、人力（主に女性）が行う、耕起回数を多くすることで除草作業が軽減できる。手押し除草機の普及を NGO が行っているが条植えに対する抵抗（条間に空間があり栽植密度が低い）がある。

対策：犁の改良（雑草を反転し土中に埋め込む）および均平を十分に行う

(6) 肥培／管理

肥料は適期に入手できない、購入には現金が必要なため難しい。また、低湿地では洪水になると肥料が流出する、土壌が肥えているので必要としないなどの理由があげられる。農薬は使われていない。

対策：天水稲作では畦が作業道となることから壊れる。堅牢かつ漏水しないしっかりした畦を造る。

(7) 収 穫

根元から鎌で刈り取る。腰を落とし下部から刈り取る、しかも散播であることから作業効率が悪い。刈り取った稲ワラは圃場に並べ乾燥させる。X-Jigna は脱粒性が高くロスが大きい。ワラは貴重な家畜飼料となるため刈り取り株が高くなる機械による収穫には抵抗がある。

対策：品種の開発／普及、収穫機械導入のための脱粒性品種。ポストハーベスト調査



写真 II.3.7 刈り取り作業



写真 II.3.8 市場で入手できる鎌



写真 II.3.9 触るだけで脱粒



写真 II.3.10 脱粒した籾

(8) 脱穀／風選

ムギ／テフの脱穀と同じ要領、脱穀場は通常モルタルを塗った床にワラを拵げ数頭の牛に踏み込ませる。石／土塊が混入する率が高い、選別は風選によって行われるが完全に草の種子、ゴミの除去ができない

対策：石／土塊の混入防止、飛散などによるロスの発生を防ぐためシートの利用。脱穀機、唐箕の導入など脱穀・選別作業の技術改善・普及



写真 II.3.11 牛蹄による脱穀



写真 II.3.12 棒で叩くと簡単に落ちる



写真 II.3.13 風選（ウオレタ稲作研究所）

(9) 精米／加工

フォガラ地区で唯一の農業機械が精米／製粉機、ワンパス（500kg／hr）が大半を占める。農家が持ち込む粃を 25 ブル／100kg で賃摺する。ヌカは精米所の取り分。石抜き機、グレーダーは普及していない。砕米率は 50%程度と高いが、砕米は製粉してインジェラに使う。一部の白米（整粒）は袋詰めにされ首都で販売されているが輸入米に比べて品質が劣る

対策：農民は精米所がヌカの排出を多くするように機械を調節していると言う、一方、精米所は品質の悪い粃を農家が持ち込んでいる。お互いに信用していない。MEDA が実施しているような両者の交流と品質向上にむけた組織づくりが有効。

砕米の要因（胴割れ、過乾燥、被害粒など）の調査とその対策、刈り取ったイネをハザ掛けするなど作業の改善による劣化防止、精米施設の技術改善



写真 II.3.14 ワンパス精米機

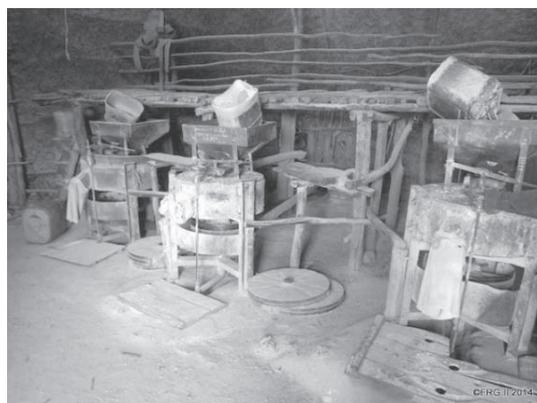


写真 II.3.15 製粉機

(10) 裏作

裏作栽培（Grass pea, Chick pea）には2つの方法が採られている。一つは立毛中、すなわち土壌が湿っている状態で散播する方法、今一つはイネ収穫と同時に耕起、種子を播種する方法がある。この場合、桿が青いうちに収穫するため粃水分が高く、かつ湿度の高い圃場に寝かせて乾燥する。このため、粃の品質劣化が生じる。タマネギは換金作物として拡大している。

対策：マメ科は土壌改善、家畜飼料として有効だが生産性は低く、新品種・作物の導入が必要。裏作栽培技術の改良・普及

(11) その他

①バリューチェーン

白米のグレーディング、石抜き、袋詰めなどと販売網の拡充が行われている。しかし、エチオピアの食卓に上る量は少ない。インジェラに煮豆、野菜、肉などの他に少量のご飯が副食程度に盛られているに過ぎない。最近、野菜入れて炊いたシンプルな炊き込みご飯を提供

するレストランもある。バリューチェーンも必要だがエチオピアの食卓に上るようなレシピを紹介し普及・拡大する必要がある。

一方、フォガラ地域では、米粉をテフ粉と混ぜて（20～50%）、インジャラを作っている。消費者によれば、米粉を混ぜることにより、「色が白くなる」、「美味しい」と評価されている。

②普及員研修

主要作物はテフ、ムギ、トウモロコシ、コメは雑穀として取り扱われている。稲作担当（SMS）の養成と技術資料の充実／普及資料が必要。

③運搬

搬手段はロバ、ロバに引かせるカート、3輪自動車などがある。農家はロバに2～3袋、背中に乗せる、またはロバが牽引するカートで農産物を運ぶ。その他、建築資材、農業資材、ワラなど副産物の運搬など多種多様、3輪自動車は幹線道路には有利だが村落に繋がる道路には入れない。トレーラー付き耕耘機が普及する可能性がある。



写真 II.3.16 ロバによる運搬

3) エチオピア国の課題と提言 —アムハラ州フォガラ地区の事例から

牛耕が100%、脱穀も牛蹄による慣行農法が今でも行われている。フォガラ地区は低湿地かつ小規模農家が多く精米・製粉機以外は農業機械を見かけることはない。アムハラ州は機械化を推進するため60台（中国製）の乗用トラクターを購入した。また、NGO（MEDA）は刈払い機、耕うん機、手押し除草機やバリューチェーンなどの普及に取り組んでいる。

現地製投げ込み脱穀機用のエンジン（9馬力程度）に中国製を装着したが規定の性能がでないので不評である。日本製ロビンエンジン（富士重工／茶谷産業）の評価が高く、購入したいが市場をさがしてもない（SG2000談）。ロビンエンジンの取扱商社によればエチオピア国の外貨不足が影響し、輸入制限の大きな要因と見ている。

耕起・代掻き

- ①蓄力から段階的に動力に移行する可能性はあるが土壌条件（湿地・排水不良）と適正機械の導入、作業技術の開発が必要となる
- ②均平技術の向上（適正農機具と耕種法の改善）

播種・移植

①条まきの普及と播種機の導入が望まれる

収穫・脱穀

- ①将来は人力（手刈り）から手軽な刈払い機に移行する可能性は大きい。ただし、圃場の均平と飼料となるワラの取扱い習慣（農家はバイオマスを多く採る目的から株元から刈ることを望む）があるため、刈高が高いコンバイン・リーパーの導入は難しい
- ②脱穀場が狭い、異物が入りやすいなど慣行農法では問題が多い、運搬可能な脱穀機の導入が急がれる

精米・選別

- ①性能の高い精米機・プラントの導入
- ②碎米は製粉されインジェラに利用されているが米粉の利用（麺、パン、菓子など）と普及が望まれる

エチオピア国の農業機械は大規模農場、種子農場（ムギ、トウモロコシ）、農業試験場や園芸作物（揚水ポンプなど）、精米・製粉機が主に利用されている。近年、外貨獲得の観点から、海外からの投資を受け入れ、大型農業機械が導入されている。耕耘機は最近補助金付きで小規模農家に配布されているが極めて限定的である。

4) エチオピアにおける農村金融の概要

農村開発政策および戦略 (Rural Development Policy and Strategies²⁸)によると、金融機関は農村開発にとって極めて重要であり、異なる金融機関や組織が、それぞれに異なる役割を担っている。

表 II.3.2 で商業銀行とされている銀行は、表 II.3.3 の 3 行の国営銀行および 16 行の民営銀行にあたる。しかし、ほとんどの農民はこれらの銀行に直接アクセスすることが難しい。農村開発政策および戦略によると、農業が天候や市場価格に左右されやすいリスクの高いビジネスであり、多くの農民が担保となる財産を持たない事から、商業銀行は農民へ直接的な融資ができない現状があると述べている。商業銀行が小規模農民へサービスを提供するとすれば、MFI など仲介銀行を通してである。過去には、地方政府が予算を担保に銀行から資金を借入し、農民に対して農業資材購入の為に資金を貸し付けていたことがあったが、地方政府は金融機関ではないこと、地方政府が担うべき地域の開発に係る業務に支障が出ること、農業普及員が取り立てを行ったことから農業普及員と農民の関係が悪くなったこと等から、行政はこれ以上農民に対する貸付をするべきではないとしている。

²⁸ 2003, Ministry of Finance and Economic Development Economic Policy and Planning Department

表 II.3.2 エチオピアにおける金融機関の種類と機能

商業銀行	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国営および民営の商業銀行、開発銀行等 ・ 仲介銀行を通して農民に融資を行う
農村銀行	<ul style="list-style-type: none"> ・ マイクロファイナンス機関（Microfinance Institutions: MFI）等 ・ 銀行として融資を行う ・ 商業銀行と農民の間の仲介銀行として機能する
農民組織	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農民組合（Cooperatives）等 ・ 組合の中で信用事業を行う ・ 商業銀行および農村銀行と農民の間の仲介銀行として機能する

出典：Rural Development Policy and Strategies

農村開発政策および戦略では、商業銀行と農村銀行と強力な関係を築くことが、農民の金融サービスへのアクセスを向上させるために重要であると述べている。農村にて銀行業務を行っているのが、表 II.3.2 で農村銀行に分類されている MFI である。

エチオピアには、1996 年に制定された条例 No.40/1996 に基づき、エチオピア中央銀行マイクロファイナンス機関監督部²⁹によって認可された約 30 の MFI 存在している³⁰。マイクロファイナンス機関監督部は、MFI の安全性および安定性を確保するために効率的に MFI を管理し預金者を守ることを目的としており、MFI の認可申請手続きのみならず、リスク管理ガイドライン³¹の提供なども行っている。

また、情報共有、ロビー活動、研修、研究、活動モニタリングおよびアフリカ諸国とのネットワーク作りを行っている MFI 協会³²があり、エチオピアの MFI の発展を支援している。正式に認可を受けた MFI は協会に参加しており、メンバーおよびその活動地域は表 II.3.4 の通りである。

²⁹ National Bank of Ethiopia Microfinance Institutions Supervision Division

³⁰ 2015 年 2 月現在。The Association of Ethiopian Microfinance Institutions (AEMFI) ホームページより。(http://www.aemfi-ethiopia.org/establishment)

³¹ Risk Management Guidelines for Microfinance Institutions, September 2010

³² The Association of Ethiopian Microfinance Institutions (AEMFI)

表 II. 3. 3 エチオピアにおける政府系および民間銀行の種類と店舗数

	銀行	店舗数
	政府系銀行	
1	Commercial Bank of Ethiopia	856
2	Construction & Business Bank	115
3	Development Bank of Ethiopia	32
	民間銀行	
1	Awash International Bank	152
2	Dashen Bank	142
3	Abyssinia Bank	109
4	Wegagen Bank	100
5	United Bank	99
6	Nib International Bank	94
7	Cooperative Bank of Oromiya	105
8	Lion International Bank	62
9	Oromia International Bank	109
10	Zemen Bank	9
11	Buna International Bank	63
12	Berhan International Bank	48
13	Abay Bank	70
14	Addis International Bank	21
15	Dehub Global Bank	19
16	Enat Bank	3

出典 : Annual Report 2013-2014, National Bank of Ethiopia

表 II. 3. 4 エチオピアにおける MF³³

	マイクロファイナンス機関	活動拠点
1	Addis Credit and saving Institutions S.C (ADCSI)	アディスアベバ
2	Africa Village Financial services S.C (AVFS)	アディスアベバ、オロミア州
3	Agar Microfinance S.C	アディスアベバ
4	Aggar Microfinance S.C	南部諸民族州
5	Amhara Credit and Saving Institutions S.C (ACSI)	アムハラ州
6	Benshangul Gumuz Microfinance S.C	ベニシャングル・グムズ州
7	Bussa Gonofa Microfinance S.C	オロミア州
8	Dedebit Credit and saving Institutions S.C (DECSI)	ティグレ州
9	Digaf Microfinance S.C	アディスアベバ
10	Diredawa Microfinance S.C (Dire)	ディレ・ダワ (自治区)
11	Dynamic Microfinance Inst. S.C	アディスアベバ
12	Eshet Microfinance S.C	オロミア州
13	Gambela Microfinance S.C	ガンベラ州
14	Gasha Microfinance S.C	アディスアベバ
15	Harar Microfinance S.C	ハラリ州
16	Harbu Microfinance S.C	オロミア州
17	Lefayeda Credit and Saving S.C	南部諸民族州
18	Letta Microfinance S.C	オロミア州、南部諸民族州
19	Meklit Microfinance S.C	アムハラ州
20	Metemamen Microfinance S.C	アディスアベバ、オロミア州、南部諸民族州
21	Omo Microfinance S.C	南部諸民族州
22	Oromia Credit and saving S.C (Ocscsco)	オロミア州
23	Poverty eradication and Community Empowerment Microfinance Institutions S.C (PEACE)	オロミア州、南部諸民族州
24	Shashimene eddir yelimat Agar S.C (SEYAMFI)	南部諸民族州
25	Sidama Microfinance S.C	南部諸民族州
26	Somali Microfinance Institutions S.C	ソマリ州
27	Specialized Financial and Promotional Institutions S.C (SFPI)	アディスアベバ、オロミア州
28	Tesfa Microfinance S.C	オロミア州、南部諸民族州
29	Wasasa Microfinance S.C	オロミア州
30	Wisdom Microfinance S.C	アディスアベバ、アムハラ州、オロミア州、南部諸民族州

³³ MEMFI ホームページ

メンバーズリスト(<http://www.aemfi-ethiopia.org/members-list>)および

ロケーションマップ(<http://www.aemfi-ethiopia.org/members-map>)をもとに作成。

表 II.3.4 からわかる通り、最も多くの MFI を擁しているのはオロミア州(13)であり、南部諸民族州(9)、アディスアベバ(9)がそれに続き MFI の活動拠点多い。その他の州も、アファール州以外のすべての州に MFI が存在し、MFI がいかにエチオピア国民にとって欠かせない存在であるかが分かる。

エチオピアのマイクロファイナンスの特徴は、政府主導の大規模な MFI が 8 割以上の利用者を擁していることにある。アムハラ州にあるエチオピア最大の MFI である Amhara Credit & Saving Institution (ACSI) も、エチオピア政府およびアムハラ州政府と強い繋がりのある MFI である。ここでは、主に ACSI を例にとりエチオピアにおける MFI を紹介していく。

ACSI は、1995 年にアムハラ復興開発組織 (Organization for Rehabilitation and Development in Amhara: ORDA) によるパイロット・プロジェクトとして、アムハラ農村信用事業スキーム (Amhara Rural Credit Scheme) として始まり、1997 年にマイクロファイナンス合弁会社となった。ACSI は現在、エチオピア最大のマイクロファイナンス事業体であり、その顧客数の多さや顧客層の多様性から、世界有数のマイクロファイナンス企業として評価されている³⁴。

本部はアムハラ州バハルダール (Bahir Dar) にあり、7 つの地域にエリア・オフィスを置いている。その他に 336 店舗を持っている。アムハラ州のすべての村 (Wareda) に最低でも 1 つは店舗がある。アディスアベバに 2 支店あり、主に送金業務を行っている。ACSI は、融資、貯蓄、資産運用、送金の 4 つの金融サービスを行っており、各店舗に、農民に出向いて金融アドバイスを行う顧客管理部 (Customer Relation) と、店舗にて接客を行う顧客サービス部 (Customer Service) があり、地域密着型の金融サービスを提供している。現在の顧客数は 350 万人あまりであり、そのうち 95 万 5000 人のローン利用者、250 万人の貯蓄者である。現在の資産は 220 万 Birr ほどである。

農民に融資する際には、他の MFI の多くがそうであるように主にグループ貸付を採用している。グループ貸付は、仲間同士の連帯責任を社会的担保 (Social Collateral) として貸し付けが行われ、5 名以上の同性により構成されたグループに対して行われる。また、グループ貸付以外にも、家族や親戚に連帯保証人となってもらう場合や、人的保証が適当でない場合は政府機関に保証してもらう場合もある。借りられる金額は、表 II.3.5 の通りである。

表 II.3.5 : 融資金額一覧³⁵

	グループ	個人	小規模企業
Min	150	5,000	5,000
Max	5,000	15,000	500,000

注) 単位はエチオピア・ブル³⁶

³⁴ Forbes: <http://www.forbes.com/forbes/2008/0107/050.html>

³⁵ ACSI パンフレットより

³⁶ 1 エチオピア・ブルは約 5.8 円 (<http://www.xe.com/> にて換算。2015/02/16 15:57)

表 II.3.5 のいずれの場合も、ACSI に口座を持ち、貯蓄をしている必要があり、ローン利用者の貯蓄が、社会的担保を補完する役割を担っている。融資を受ける顧客は、少なくとも借りる金額の5%の貯金が無ければならず、少なくとも融資額の1%を月々積み立てる必要があり、積み立てた貯金はローンの返済が終わるまで引き出せない仕組みとなっている。これを、義務的貯蓄 (Compulsory Saving)と呼んでいる。融資を受けることを目的とせず行う貯蓄を任意貯蓄 (Voluntary Saving)と呼んでおり、任意貯蓄の場合には4%の金利が付く。

ACSI はその活動のほとんどを農村地域で行っていることもあり、ローン利用者は家畜の購入や農業資材の確保のために ACSI を利用している。アムハラ州農政部³⁷によると、ACSI の融資サービスを利用することで農民への肥料の提供が実現しているとのことである。肥料は、それぞれの農民の生産計画を村レベルで各地の役員が取りまとめ、アムハラ州農政部に提出する。それを基に農政部が肥料購入の全体計画を地方議会に提出、地方議会はエチオピア国農業省に計画を提出する。農業省は全国から集まった肥料購入計画を取りまとめ輸入計画を立て、肥料を調達する。調達された肥料はアムハラ州農政部から ACSI を通して農民まで届けられ、その購入費用は農民から ACSI を通して返済される。ACSI は、農民に対して、まずは現金で購入することを推奨している。現金購入できない場合のみローンを組む。昨年度³⁸はアムハラ州全体の肥料・タネにかかる費用の65%が現金で支払われ、残りがローンであった。ローンの場合、収穫が終わった後に返済が行われることが多い。

ACSI は、昨年度試験的に始まったアムハラ州政府主導の農業機械化プロジェクトにも参加し、若者グループに対する農業機械への融資を始めたばかりである。プロジェクトの実施主体はアムハラ州農政部だが、トラクター販売および技術サポートを農業機械販売店 (Me-Tech)が、意識指導を女性子供部³⁹が、融資を ACSI が担当し、若者グループのトラクターのローン購入およびトラクターを利用した農業ビジネスの展開を支援する。事業は始まったばかりであり、成果は今後モニタリングおよび評価していくが、ACSI 融資部職員の聞き取りからは、農業機械など技術的な知識が必要な分野での投資に難しさを感じており、専門知識を持った者との連携のもとでローンの審査を行う必要があると述べていた。特に農業機械の場合には、機械のメンテナンスなどのアフターサービスのみならず、農業機械を利用してローン返済が出来るようなプラン作りなどのサービスを提供する必要があると感じている。

今後、農業のビジネス展開を促進するためには新しい技術や機械の導入と並行して、MFI への知識提供が必要となってくる。農業機械化を実現するための金融サービスの充実を図るためには、専門知識を有する者と MFI をはじめとする金融機関の協働が不可欠である。

³⁷ Bureau of Agriculture

³⁸ エチオピア歴 2006 年 (西暦 2013 年 9 月 11 日~2014 年 9 月 11 日)

³⁹ Bureau of Women and Child

5) 機械化に対する援助機関の概要

エチオピアでは、様々な国際機関や NGO が農村部にて支援事業を行っているが、ここでは2つの NGO の活動を紹介する。

(1) MEDA

MEDA (Mennonite Economic Development Associates)は、ビジネスによる貧困削減を目的としたカナダに本部を置く NGO である。MEDA エチオピアでは、コメと繊維に特化した小規模ビジネスおよび農民の組織化を推進することで農村部を支援している。

MEDA 職員からの聞き取りによると、コメ事業は、南部諸民族州およびアムハラ州にて行っている。南部諸民族州では陸稲栽培、アムハラ州では天水低湿地での稲作を指導している。稲作において最も労働力が必要とされるのは除草作業であることから、数種類の除草機を導入し、展示圃場にてばらまきと条まきの比較試験を行っている。展示圃場での活動と併せて、技術指導を行っている。収穫機械の導入も試みており、中国から 10 台の収穫機を輸入したところである⁴⁰。精米機など収穫後処理機械も重要であると考え、8 台の精米機を輸入した。その他に、グレーディング・マシーンやパッケージング・マシンの購入を検討中である。MEDA は女性の支援を重要課題としていることから、女性が世帯主のグループがパーボイル米製造機をローン購入するのを支援している。

MEDA では、農村部での小規模ビジネスを支援するため、VSLA (Voluntary Saving and Lending Associations) と呼ばれる農民グループの組織および貯蓄を奨めている。MEDA の支援地である南部諸民族州では 30 以上、アムハラ州では 45~50 の VSLA が存在する。MEDA は貯蓄管理を指導し、農民組合 (Cooperative) やマイクロファイナンス機関 (MFI) を紹介し、融資を受けられるようにしている。MEDA が VSLA を推奨する目的は、農民に貯蓄する習慣をつけさせるためであり、融資を受けさせることではないが、必要が生じた際には融資を受けられるように支援する。VSLA は正式に登録手続きなどを行っている団体ではなく、社会的な結びつきにより成り立っている団体である。銀行や MFI が VSLA に対して融資をする場合は、社会的担保を利用した貸付となる。

(2) 笹川アフリカ協会

笹川アフリカ協会 (Sasakawa Africa Association: SAA)は、エチオピアで長く活動を行ってきた国際農業開発 NGO の一つである。現在は、以下の通り 5 つのテーマで活動を行っている。

⁴⁰ 2014 年 10 月聞き取り調査時点。

表 II.3.6 SAA の5つのテーマ

1	農作物生産性向上	参加型アプローチを活用した技術研修プラットフォームの設立
2	ポストハーベストと農産物加工	ポストハーベスト改良普及学習プラットフォームの設立
3	官民連携&市場アクセス	農業投入資材供給業者や農産物加工業者などの民間企業の能力形成
4	人材育成	大学の支援、連携
5	モニタリング・評価	モニタリング・評価・学習実施計画の策定、調査ツールの準備、テーマ別ログフレームの策定

出典：Sasakawa Africa Association HP

(<http://www.saa-safe.org/www/vision-mission.html>, accessed on 20th March 2015)

SAA は、現地の農業水準にあった農業生産改良技術を効率的に移転することを目的として活動しており、食糧安全保障と農民の所得向上を目標として掲げている。活動を行う上で、女性農民や農産物加工グループの農業改良普及指導サービスへのアクセス向上に配慮し、効果的かつ包括的なアプローチで活動を実施している。

農業機械化に関する活動では、専門学校と協働で農業機械の開発を行っており、2003年に、テフ、メイズ、コメ、ソルガムなど様々な穀物に対応可能な脱穀機（Multi Crop Thresher: MCT）を開発した。SAA は、新しい技術を農民に指導する際には、まずテスト、デモンストレーション、研修者の研修を行ってから普及を行う。MCT も、テストから研修までを行った後に農民に紹介された。MCT は高い評価を受け、エチオピア政府が 300 ユニット購入したほか、SAA 事業地の農民によって受容された。ポストハーベストと農産物加工を担当している Leonides Halos-Kim 氏からの聞き取り⁴¹によると、農民が農業機械をはじめとした新技術を導入するためには、その技術が簡単で低コストであることが重要である。農民の平均的な耕作面積が 2 エーカー（約 0.8 ヘクタール）であることから、高価な農業機械の購入は現実的では無く、簡単な播種機の導入などから始めるのが良いだろう、とのことであった。

⁴¹ 2014 年 11 月に実施

Annex: 農業機械化調査に係る価格表（本事業における調査団聞き取り）

1. 農業機械の価格

タンザニア

(1) ローアモシ灌漑地区

所有者	機材名/仕様	価格	備考
Upper Mabogini農家	Massey Ferguson 385	85,000,000Tsh (約552万円)	3年半のローン、完済間近。 (作業機は3連ロータリと AGRIPAKのロータリー、セット かは不明)
Mr. K. Ngayo /Lower Moshi	コンバインハンバーベスタ DC-60	70,000,000Tsh (約455万円) (領収書は42,500USD)	Farm Equipment (Tanzania) から2013年11月に購入。同時 期に本人を含め3名が購入。問題 点；ゴム製履帯及びロータリの 摩耗が早い、またV-ベルトの摩耗 早い。

(2) モロゴロ

所有者	機材名/仕様	価格	備考
Mr. Y. A. Makuja /Morogoro	トラクタ (New Holland TD-80)	60,000,000Tsh (約390万円)	アルーシヤのHughes Agriculatural (T) Ltd から2013年の初めに購入。

(3) アルーシヤ

所有者	機材名/仕様	価格	備考
Mr. P. Kwaision /Lekitatu-Arusha	KUBOTA-RK120	実質価格：12,500,000Tsh(約81万円) うち2,500,000Tshが自己負担(20%)、残り 80%は政府(農業省)負担	2000年に購入し現在まだ可動 中。本体、ロータリ、けん引 プラウ等含む。ロータリの刃 入手苦慮。

(4) ムベヤ州

販売店名/購入者	機材名/仕様	価格	備考
Auto Sokoni Ltd	Swani OP140plus	7,600,000Tsh (約49万円)	
インド人経営	Chang FA-S1100BN	5,200,000Tsh (約33万円)	
	Toyo?	7,000,000Tsh (本体のみ、約45万円)	
		11,000,000Tsh (一式、約71万円)	
Lugawa Store-Igawa	KUBOTA(タイ製)NC plus/RT140 (牽引式)	6,402,000Tsh(約41万円) (ディスクプラウ、レーキ、ゴムタイヤ、カ ゴ車輪のセット)	Farm Equipmentの出先販売店 3年間で300~400台販売
	モールドボードプラウ	465,000Tsh(約30,000円)	
	ディスクプラウ	650,000Tsh(約42,000円)	
	パドラー	1,100,000Tsh(71,000円)	
	トレーラ	1,400,000Tsh(91,000円)	
Nizar Shop-Chimala	タイクボタ製耕耘機	6,000,000Tsh(約39万円)	18%VATが更に加わる
	牽引プラウ	モールドボードプラウ、ディスクプラウ、 レーキのセット 450,000Tsh(約29,000円)	Farm Equipmentの出先販売店 年間100台以上販売 トレーラは扱っていない

	ディスクプラウ		550,000Tsh(約35,000円)	
	レーキ		250,000Tsh(約16,000円)	
	中国製耕耘機、AMEC(China) AM-140		4,000,000Tsh(約26万円)	年間数台程度
	インド製耕耘機、Greavas(India) GS140		4,000,000Tsh(約26万円)	年間数台程度
	トラクタ、KUBOTA L4508		29,500,000Tsh(約191万円)	
	トラクタ、KUBOTA M7040		52,500,000Tsh(約341万円)	
	トラクタ、KUBOTA M9540-95HP			最近1台売れた
	田植え機、KUBOTA SPW48c			在庫有。価格は不明
	田植え機、KUBOTA NSPU68c			上級type。最近1台売れた
				顧客情報によると、ローンは最終的に3倍の負担になる。現金購入者がほとんど。
				Ubaruku村で路上の青年にインタビュー、SACCOSのローンで購入。
SACCOS /Ubaruku村農家が購入	KUBOTA(タイ製)NC plus/RT140plus (牽引式)		14,000,000Tsh(一式、約91万円)	中国製は3年で使用不能に。
Ubaruku地区Mkombwe村 農民が購入	KUBOTA(タイ製)NC plus/RT140 (牽引式)		8,000,000Tsh(約52万円) (モールドボードプラウ、ディスクプラウ、 レーキがセット)	2006年購入し、問題なく利用。
MAMCOS LTDが購入	クボタ製コンバインハンバーستا ゴム製履帯(Crawler Belt)		68,000,000Tsh(約442万円) 7,000,000Tsh(約45万円)	2012年購入
	Vベルト類			3カ月で交換が必要
ガスステーション	中国製耕耘機(Changchai ZH1105N-12.5kw)		4,400,000Tsh(約28万円) 本体、ディスクプラウ、ロータリ、カゴ車 輪、トラレーラのセット	オリジナルで3カ月 社外品で1~2週間 で交換必要
Farm Equipment Savoy Farm Ltd				
	精米機SB-50(中国製)		50,000,000Tsh(約325万円)	1トン/時?
精米クラスター	精米プラント(Combined Rice Mill, 37Hp, TSMJ-20, 中国製, 能力1200kg/時)		22,000,000Tsh(約143万円)	
	シフター		6,000Tsh(約390円)	サービス?要確認
精米クラスター 農機具店	精米プラント(能力800kg/時) ナツブサック15L		18,000,000Tsh(約117万円) 26,000Tsh(約1,690円)	要確認

エチオピア

(1) Mojo市 (Adama周辺調査中)

調査先	機材名/仕様	価格	備考
Adama Agricultural Machinery Industry 展示場	耕耘機 (中国製8馬力、スタータ&バッテリー付、本体、モールドボードブラウ、ディスクブラウ、ロータリのセット)	30,000Br (約17万円)	
	耕耘機 (中国製15馬力、EgはZH1100N、スタータ&バッテリー付、本体、モールドボードブラウ、ディスクブラウ、ロータリのセット)	40,000Br (約23万円)	
	トレーラ (エチオピア製、網無し)	29,000Br (約17万円)	
	トレーラ (エチオピア製、網付き)	30,000Br (約17万円)	
	トラクタ (中国製18馬力、TY180、ディスクブラウ付)	113,000Br (約66万円)	
	トラクタ (中国製30馬力、TY304、ディスクブラウ付)	158,000Br (約93万円)	
	トラクタ (パーツを中国から輸入、アセンブリをMETECが実施、80馬力、SWT804、ディスクブラウ付)	720,000Br (約426万円)	
	トラクタ (中国製90馬力、FOTON TD904、ディスクブラウ付)	720,000Br (約426万円)	
			顧客は起業者か個人農家。小麦、コーヒー、花卉等を栽培。ほとんどが現金払い。2年間の分割払いが可能。金額はMETECの補助とVAT (15%)を含む。人気商品はSWT804またはTD904。

2. 農作業サービスの価格

タンザニア

(1) ローアモシ灌漑地区

実施者/依頼者	サービス名	価格	備考
Upper Mabogini 農家 (実施者)	トラクタ賃耕 (耕起、Massey Ferguson 385)	35,000-40,000Tsh/0.3ha (約2,200円) /35,000Tsh/acre	ローターによる作業 (トラクタは1シーズンで50ha作業する)
	トラクタ賃耕 (代掻、Massey Ferguson 385)	60,000Tsh/0.3ha (約3,900円) /60,000Tsh/acre	
Upper Mabogini 農家 (依頼者)	耕起	30,000Tsh/acre (約1,900円)	
	代掻	40,000Tsh/acre (約2,600円)	

JRT Agriculture Services (実施者)	コンバイン (中国のShongji Southern Machinery社製 WD DR23A) トラクタ賃耕 耕耘機賃耕	120,000Tsh/acre (約7,800円)	作業時間約45分/acre
		30,000Tsh/acre(約1,900円) 40,000Tsh/0.3ha(約2,600円)	作業時間約60分/acre 耕起&代掻で1サーピス KATCから約2km程。 Mr. Richard Shettoが起業。 従業員は16名、Op 8名、助手 5名。WD DR23Aを3台所有。 Massey Ferguson 1台、DQ554 を4台、Dongfeng 2台、中国 製PT16(ZH11000N)台所有。
Mandaka村	人夫代 (移植作業、1 acre, 4人, 3日間)	80,000Tsh/acre, 4persons, 3days (約5,200円)	
KATC周辺農家 (依頼者)	耕耘機賃耕(中国製)	80,000Tsh/acre?(約5,200円)	耕起&代掻で1サーピス ナタ刃5,000-6,000Tsh/枚 (参考:日本製18,000Tsh/枚)
	人夫代 (移植作業、0.35ha?, 4人, 2日間)	90,000Tsh/0.35ha?, 4persons, 2days (約5,800円)	
	人夫代 (除草作業、0.35ha?, 1人, 2日間)	10,000Tsh/0.35ha?, 4persons, 2days (約650円)	
	トラクタ賃耕	60,000Tsh/0.35ha?(約3,900円)	ロータリ作業2回を1サーピ

(2) ムベヤ州

事業者名/地区	機材名/仕様	価格	備考
Igome lo村	耕耘機による賃耕	40,000Tsh/acre (約2,600円)	農地所有者306名のうち52名 が耕耘機所有
KUKODI DANA、Mbarali *	耕起(トラクタ)	80,000-85,000Tsh(約5,200円)	蓄力による耕起50,000Tsh 運搬: 麻袋、10kmを越えない 距離
	代掻き(トラクタ、ハロー)	80,000-85,000Tsh(約5,200円)	
	耕起(耕耘機)	70,000Tsh(約4,500円)	
	代掻き(耕耘機)	70,000Tsh(約4,500円)	
Highland Estates Ltd, Mbarali **	収穫 運搬 (トラクター、耕耘機)	150,000-200,000Tsh(約9,700円) 2,000Tsh(約130円)	
	ロータベータ	75,000Tsh/エーカー (約4,800円)	
	小型コンバイン 自社所有のコンバイン	160,000-180,000tsh/エーカー(約10,400 200,000Tsh/エーカー(約13,000円)	収穫時期にはキリマンジャ ロ、モロゴロ、イリンガ、ム ベヤ各州からコンバイン所有 者が労働者とともに集まり、 賃料が高騰する
MAMCOS LTD ***	コンバインハンバスタ	300,000/Tsh(約19,500円)	

MAMCOS**	ハロー プラウ ロータリー コンバイン	150,000Tsh/ha (約9,700円) 170,000Tsh/ha (約11,000円) 150,000Tsh/ha (約9,700円) 350,000Tsh/ha (約22,700円)			
Ubaraku村 賃耕農家***	耕起 (耕耘機) 代掻き (耕耘機)	60,000Tsh (約3,900円) 50,000Tsh (約3,200円)			

出所: *kwimu za Matumizi ya Zana Bora za Kilimo Katika Wilaya-2013, 農業機械統計 - 2013

** KMC議事録

*** 稲見技術参与 (JAICAF) 報告書

エチオピア

(1) フォガラ地区

事業者名/地区	機材名/仕様	価格	備考
Quhar Multipurpose Farmers Cooperative	精米サービス	メンバー0.20Br/kg (約1円) その他0.25Br/kg (約1.25円)	SG2000の支援で運営開始。 3つのKebele, 1102農家がメンバー。

3. 農産物の価格

タンザニア

(1) ローアモシ灌漑スキーム

場所	価格	備考
KATC周辺農家	800Tsh/kg (約48円、品種は不明)	収量15-20kg/0.35ha?。刈取りは11月。籾は精米所まで車(レンタル)で運搬。
Upper Mabogini農家 (賃耕農家)	70,000-80,000Tsh/75kg (籾) (約4,200-4,800円) 42,000Tsh/50kg (精白米) (約2,700円)	収量20袋/1区画 (75kg/袋)。 5区画所有。5ha所有とも。

(2) ムベヤ州

場所	価格	備考
MAMCOS LTD	政府買い上げ分 品種はSAR05	収穫高の1/3の籾 (約5,000トン)
Upper Mabogini農家 (賃耕農家)	70,000-80,000Tsh/75kg (籾) (約4,200-4,800円) 42,000Tsh/50kg (精白米) (約2,700円)	収量20袋/1区画 (75kg/袋)。 5区画所有。5ha所有とも。

コム (籾、白米) の価格と精米賃料

地区	コム形態	精米賃	備考
MAMCOS, Madibera	籾 Sar05 500Tsh/kg フアイアドウメ600Tsh	35Tsh/kg (白米)	

4. その他

タンザニア

(1) ローアモシ灌漑スキーム

	価格	
Upper Maboginiの水利用代 (貫耕農家インタビュ)	35,000Tsh/0.3ha (約2,200円)	
Upper Mabogini水利用代 (小規模農家インタビュ)	39,000-40,000Tsh/0.3ha (約2,600円)	30x100mの圃場

(2) ムベヤ州

	価格	
Igemeio村 スキーム利用者の水代	50,000Tsh/年(約2,200円)	
Upper Mabogini水利用代 (小規模農家インタビュ)	39,000-40,000Tsh/0.3ha (約2,600円)	30x100mの圃場
MAMICOS LTD参加農民費用	40,000Tsh(約2,600円)	
	30,000Tsh(約2,600円)	
	30,000Tsh(約2,600円)	
	30,000Tsh(約2,600円)	
	5,000Tsh(約300円)	
		参加農民約3,000人 管理面積約3,000ha 耕起機400台(稼働200台) トラクタ5台

執筆者

タンザニア

大泉 暢 章 (オイズミ ノブアキ)

(独)国際協力機構 タンザニア国コメ振興支援計画プロジェクト
専門家

執筆担当：第2章 1. タンザニア国 1) (1)-(2)<1>-<5>

藤本 俊 幸 (フジモト トシユキ)

(株)サタケ 海外営業推進室 室長

執筆担当：第2章 1. タンザニア国 4)

西川 ななみ (ニシカワ ナミ)

(株)VSOC 職員

執筆担当：第2章 1. タンザニア国 2) (1)-(2)

ウガンダ

時田 邦 浩 (トキダ ケンヒロ)

(独)国際協力機構 国際協力専門員 元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 2. ウガンダ国 1) (1)-(6)、BOX1

細川 康 之 (ホシカワ ヤスユキ)

(株)細川製作所 代表取締役社長

執筆担当：第2章 2. ウガンダ国 2) (1)-(4)、BOX2

茂原 正 行 (シゲハラ マサユキ)

(株)細川製作所 研究開発部 室長

執筆担当：第2章 2. ウガンダ国 2) (1)-(4)、BOX2

川 地 茂 (カチ シゲル)

(株)3WMウガンダ支店 支店長

執筆担当：BOX4

酒井 樹 里 (カイ ジュリ)

(特活)道普請人 職員

執筆担当：BOX8

吉田 真理子 (ヨシダ マリコ)

個人農業コンサルタント (ウガンダ在住)

執筆担当：第2章 2. ウガンダ国 5)

西 牧 隆 壯 (ニシキ リュウソウ)

(公社)国際農林業協働協会 会長

執筆担当：第1章 事業報告要旨

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 2. ウガンダ国 3)-6)、BOX3、BOX5-7

松 本 巖 (マツモト イワオ)

(公社)国際農林業協働協会 技術参与

執筆担当：第2章 1. タンザニア国 1) (2)<6>、3) (1)-(9)、3. エチ
オピア国 1)-3)

西 野 俊 一 郎 (ニシノ 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 事業報告要旨、第2章 1. タンザニア国
2) (1)<2>、2. ウガンダ国 5)

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 2. タンザニア国 5)-6)、3. エチオピア国 4)-5)

有識者委員

(五十音順)

(有識者委員氏名)	(有識者委員所属先)
倉内 信幸 (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
坂口 栄一郎 (サカグチ エイイチロウ)	東京農業大学 地域環境科学部 生産環境工学科 機械システム創成分野教授
高橋 弘行 (タカハシ ヒロユキ)	元 独立行政法人 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
田島 淳 (タジマ ユン)	東京農業大学 地域環境科学部 生産環境工学科 機械システム創成分野 教授
富高 元徳 (トミタカ モトリ)	独立行政法人 国際協力機構 国際協力専門員 (農業開発)
藤家 雅子 (フジエ マサコ)	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

(ワーキンググループ員氏名)	(ワーキンググループ員所属先)
松本 訓正 (マツモト ケンマサ)	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)
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)

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2年次報告書

2015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 有限会社 曙光印刷
