

タンザニア連合共和国
農業省

タンザニア国
コメ振興及び普及・研修システム強
化に向けた情報収集・確認調査
最終報告書

2023年6月

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

株式会社 VSOC
公益社団法人 国際農林業協働協会 (JAICAF)

経開
JR
23-047



Resource: Political Map of Tanzania, based on a UN map

調査対象位置図

目次

第1章：調査の背景と目的	1
1-1. 調査の背景及び経緯.....	1
1-2. 調査の目的.....	3
1-3. 調査対象地域.....	3
1-4. 調査協力機関.....	3
第2章：稲作、農業機械分野の概況・課題	4
2-1. 灌漑稲作.....	4
2-1-1. 灌漑稲作の現状.....	4
2-1-2. 灌漑稲作の課題.....	9
2-2. 天水稲作.....	10
2-2-1. 天水稲作の現状.....	10
2-2-2. 天水稲作の課題.....	14
2-3. 農業機械化.....	16
2-3-1. 灌漑稲作地域における農業機械化の現状と課題.....	16
2-3-2. 天水稲作地域における農業機械化の現状と課題.....	22
2-4. 天水稲作地域におけるマーケットの現状と課題.....	23
2-4-1. Shinyanga 州.....	24
2-4-2. Morogoro 州.....	25
2-5. 優良種子生産.....	26
2-5-1. 品種.....	27
2-5-2. 種子.....	27
2-5-3. 生産機関.....	27
2-5-4. 検査機関.....	28
2-5-5. 研修機関.....	29
2-5-6. その他.....	29
第3章：既存研修教材の改訂	30
3-1. 天水稲作.....	30
3-1-1. 既存教材及び研修.....	30
3-1-2. ToT 研修の実施.....	31
3-1-3. 農家研修の実施.....	33
3-1-4. 教材の改訂.....	35
3-2. 農業機械.....	37
3-2-1. 既存教材及び研修.....	37
3-2-2. ToT 研修の実施.....	37
3-2-3. 農家研修の実施.....	40
3-2-4. 教材の改訂.....	41
3-3. 灌漑地区運営管理.....	42
3-3-1. 既存教材及び研修.....	42
3-3-2. ToT 研修の実施.....	43
3-3-3. 農家研修の実施.....	44
3-3-4. 教材の改訂.....	44
3-4. マーケティング.....	45
3-4-1. 既存教材及び研修.....	45
3-4-2. ToT 研修の実施.....	46

3-4-3. 農家研修の実施	48
3-4-4. 教材の改訂	50
3-5. ジェンダー	50
3-5-1. 既存教材及び研修	50
3-5-2. ToT 研修の実施	51
3-5-3. 農家研修の実施	54
3-5-4. 教材の改訂	55
第 4 章： CARD 広域研修	56
4-1. TANRICE 2 の研修概要と実績	56
4-2. タンザニア国（KATC）で実施可能で他国でも役立つと思われる研修	57
4-3. TANRICE 2.5 における広域研修	57
4-3-1. 研修実施プロセス	57
4-3-2. 実施概要	58
4-3-3. 結果	63
4-4. TANRICE 3 広域研修への提案	65
第 5 章： TANRICE 3 における追加的活動の提案	66
5-1. ToT と農家研修＋研修時の参加者からの研修へのフィードバック（提案）	66
5-1-1. 天水稲作	66
5-1-2. 農業機械	67
5-1-3. 灌漑地区運営管理	68
5-1-4. マーケティング	69
5-1-5. ジェンダー	70
5-1-6. 優良種子生産	71
5-2. 既存課題別研修（5 分野）の ToT 及び農家研修成果モニタリング	72
5-2-1. 天水稲作	72
5-2-2. 農業機械	75
5-2-3. 灌漑地区運営管理	77
5-2-4. マーケティング	79
5-2-5. ジェンダー	85
第 6 章： TANRICE 3 の協力の方向性（案）	88
6-1. MATI 関連の運営資金について	88
6-1-1. 大統領府関連の資金	88
6-1-2. 国際機関の活用について	88
6-1-3. 各 MATI における自己資金（収入）増加対策について	89
6-1-4. 既存研修パッケージ活用について	89
6-2. 試行導入として想定される ICT 技術・製品等	90
6-2-1. （株）パスコによる「天水農業」×「衛星データ活用」の提案	90
6-2-2. ドローン空撮によるデジタル地図情報の作成	91
6-2-3. タンザニアにおけるドローン規制について	95
第 7 章： 中長期的な JICA 支援に関する提言	97

表一覧

表 2- 1. TANRICE 2 で実施された農業機械研修に参加した IS と調査地	17
表 2- 2. コメ栽培面積と農業機械の普及台数の現状.....	21
表 2- 3. Mbeya 州の主要な稲作県の稼働可能な農業機械の普及台数.....	23
表 4- 1. 過去に実施された技術交換プログラム.....	56
表 5- 1. 各 IS の精米機・倉庫の所持および種子更新の状況	80
表 5- 2. 各地の共同販売の事例	82

図一覧

図 1- 1. タンザニアにおけるコメの生産状況.....	2
図 2- 1. 天水稲作調査状況	16
図 2- 3. 農業機械天水稲作調査写真.....	26
図 3- 1. 天水稲作 ToT 研修写真.....	33
図 3- 2. 天水稲作農民研修写真	35
図 3- 3. 農業機械試行 ToT 研修実施場所.....	38
図 3- 4. 農業機械 ToT 研修写真.....	40
図 3- 5. 農業機械農民研修写真	41
図 3- 6. マーケティング ToT の様子	48
図 3- 7. マーケティング農家研修様子.....	50
図 3- 8. ジェンダーToT の様子.....	54
図 3- 9. ジェンダー農家研修の様子（10月8日～14日）	55
図 4- 1. CARD 広域研修実施プロセス	58
図 4- 2. CARD 広域研修の様子	63
図 4- 3. CARD 広域研修準備状況の評価	64
図 4- 4. CARD 広域研修研修員滞在中の評価.....	64
図 4- 5. CARD 広域研修内容の評価	65
図 5- 1. マーケティング灌漑スキーム(IS)調査写真	80
図 5- 2. 精米所のビジネス形態状況写真.....	84
図 5- 3. TANRICE 2 研修プログラム後の生活向上の状況.....	86
図 5- 4. 研修後の行動変化状況 1	87
図 5- 5. 研修後の行動変化状況 2	87
図 6- 1. DJI GS Pro による飛行計画の画面	92
図 6- 2. 本試験で作成したオルソ画像.....	92
図 6- 3. 本試験で作成した DSM の表示例.....	93
図 6- 4. オルソ画像（左側）と Google Earth 画像（右側）の比較	93
図 6- 5. 図 6-3 の拡大図	94
図 6- 6. 農研機構のマニュアルを参考にして作成した凹凸情報.....	94

略語表

略語	正式名称	和文
AFICAT	Africa Field Innovation Center for Agricultural Technology	日・アフリカ農業イノベーションセンター
ASA	Agricultural Seed Agency	農業種子機構
ASDP	Agricultural Sector Development Programme	農業セクター開発プログラム
ATC	Arusha Technical College	アルーシャ工科大学
CARD	Coalition for African Rice Development	アフリカ稲作振興のための共同体
CARI	Competitive African Rice Initiative	競争力のあるアフリカ稲イニシアティブプロジェクト
CRDB	Cooperative and Rural Development Bank	協同組合・農村開発銀行
CS	Certified Seed	認証種子
DADP	District Agriculture Development Plan	県農業開発計画
DAICO	District Agricultural, Irrigation and Cooperative Officer	県農業灌漑協同組合オフィサー
DG	Director General	総局長
DSA	Daily Subsistence Allowance	日当宿泊費
DSM	Digital Surface Model	デジタル地表モデル
DTR	Agricultural Training and Research Division	農業研修・研究局（農業省）
FFS	Farmers Field School	ファーマーズ・フィールド・スクール
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GSD	Ground Sampling Distance	地上サンプル距離
HIV/AIDS	Human Immunodeficiency Virus/Acquired Immune Deficiency Syndrome	HIV/エイズ
HST	Hydro-Static Transmission	油圧式トランスミッション
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
IS	Irrigation Scheme	灌漑スキーム
ISM	Irrigation Scheme Management	灌漑地区運営管理
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JIRCAS	Japan International Research Center for Agricultural Sciences	国立研究開発法人国際農林水産業研究センター
KATC	Kilimanjaro Agricultural Training Centre	キリマンジャロ農業研修センター
MATI	Ministry of Agriculture Training Institute	農業研修所
MoA	Ministry of Agriculture	農業省
NERICA	New Rice for Africa	ネリカ米
NGO(s)	Non-Governmental Organization(s)	非政府機関
NIRC	National Irrigation Commission	国家灌漑庁
NRDS-II	National Rice Development Strategy Phase II	国家稲作振興戦略書 2
O&M	Operation and Maintenance	運営・維持管理
OJT	On-the-Job Training	実地訓練（研修）
PHRD	Policy and Human Resources Development Fund	日本開発政策・人材育成基金
QDS	Quality Declared Seed	品質宣言種子
RPAS	Remotely Piloted Aircraft Systems	リモートパイロット航空機システム
SACCO	Savings and Credit Cooperatives	貯蓄・融資（金融）協同組合

	Organization	
SHEP	Smallholder Horticulture Empowerment & Promotion	市場志向型農業振興
SoA	School of Agriculture, State University of Zanzibar	国立ザンジバル大学農学部
SRI	System of Rice Intensification	稲集約栽培法
SUA	Sokoine University of Agriculture	ソコイネ農業大学
TADB	Tanzania Agricultural Development Bank	タンザニア農業開発銀行
TANRICE 1	Technical Cooperation in Supporting Service Delivery Systems of Irrigated Agriculture	灌漑農業技術普及支援体制強化計画
TANRICE 2	Project for Supporting Rice Industry Development in Tanzania	コメ振興支援計画プロジェクト
TANRICE 2.5	Data Collection Survey on Strengthening of Training System and Promoting Rice Cultivation Package in the United Republic of Tanzania	タンザニア国コメ振興及び普及・研修システム強化に向けた情報収集・確認調査
TANRICE 3	Project for Strengthening Capacities of Stakeholders of Rice Industry Development	コメ振興能力強化プロジェクト
TARI	Tanzania Agricultural Research Institute	タンザニア農業研究所
TCAA	Tanzania Civil Aviation Authority	タンザニア民間航空局
TFNC	Tanzania Food Nutrition Center	タンザニア食糧・栄養センター
TG	Task Group	タスクグループ
TOSCI	Tanzania Official Seed Certification Institute	タンザニア公式種子認定機関
ToT	Training of Trainers	研修指導者養成研修
USAID	United States Agency for International Development	アメリカ合衆国国際開発庁
WFP	World Food Programme	世界食糧計画

第1章：調査の背景と目的

1-1. 調査の背景及び経緯

タンザニアでは、農業セクターはGDPの約3割、雇用の約7割を占める重要セクターであり、特に稲作分野においては穀物生産量の約17%を占めている。他方、人口増加と経済成長に伴い、コメの需要が増加すると推定されており、コメの生産量向上が重要な政策課題の一つとなっている。

タンザニアにおいて現在実施されている「国家5カ年開発計画（2021/22～2025/26）」は、経済成長を加速し、持続可能な開発を促進することを目的としている。

「国家5カ年開発計画」を踏まえ、農業セクター分野においては、2017/18年から2027/28年まで「第二次農業セクター開発プログラム（Agricultural Sector Development Programme Phase II, ASDPII）」が実施されている。同プログラムでは、市場志向の農業システムを推進し、食糧・原材料・労働力の需要動向を考慮した農業生産体制の改善を目標としており、具体的には、農業セクターにおける持続的な成長を目指し、市場志向の農業システムの確立、農業政策の改善や農業従事者の生活改善などを目的としている。稲作に関しては、持続可能な水利管理、稲作生産の改善、品種改良、農業従事者の技術支援、貯蔵、加工、流通の改善、農業金融の拡充などが掲げられている。

特に稲作分野では、2017/18年から2027/28まで「国家稲作振興戦略フェーズ2（National Rice Development Strategy Phase II, NRDS- II）」が実施されており、同戦略では、稲作における収量の向上や農家の収入増加、食料安全保障の確保が目標とされ、具体的には、稲作生産性の向上や市場に適した稲作技術の普及、水利施設の整備などを目指している。この戦略の主な目標は、以下の通りである。

1. 稲作生産性の向上：高収量の稲作品種の導入、水管理の改善、農業機械の導入、土壌の改良などを通じて稲作の生産性を向上させる。
2. 農民の生活水準の向上：農民の収入を増やし、生活水準を向上させる。
3. 輸出の促進：稲作生産性の向上を通じて、稲（コメ）の輸出を促進し、外貨を増やす。
4. 環境保護：土壌保全や水資源管理を通じて、環境保護を推進する。

また、具体的な活動内容は以下の通りである。

1. 高収量稲作品種の普及：タンザニアに適した高収量稲作品種の導入と普及の促進。
2. 水資源管理の改善：灌漑システムの改善や水資源管理の強化を通じた安定的な水供給の確保。
3. 農業機械の普及：農業機械の導入や改良、保守・修理への支援を通じた生産性の向上。
4. 土壌改良の推進：有機肥料や微生物肥料の利用を促進し、土壌の健全化の促進。
5. 農民の技術力向上：トレーニングや技術指導の提供を通じた、農民の技術力の向上。
6. 農業保険制度の整備：災害や病害などによる農作物の被害を補償するための農業保険制度の整備。

これらの政策等により、タンザニアでは農業部門の近代化や商業化が進展し、食料安全保障の強化が進む一方、依然として食料や栄養不足が課題となっており、今後も政策の実施を通じた技術開発や普及が必要とされている。

我が国は、1970年代から当国への稲作協力を開始し、有償資金協力、無償資金協力、技術協力の総合的なスキームを駆使し、タンザニアがアフリカ屈指のコメ生産国となる協力・支援を行ってきた長い歴史と経験を有している。

1970年代	Kilimanjaro 州総合開発計画策定支援（開発調査・技術協力）
1981年	Kilimanjaro 州農業開発センター（KADC）建設（無償資金協力）
1978年－86年	KADC 計画（技術協力）
1987年	Lower-Moshi 灌漑地区建設（有償資金協力）
1986年－93年	Kilimanjaro 州 Kilimanjaro 農業開発計画（技術協力）
1994年－01年	Kilimanjaro 州農業技術者訓練センター計画（KATC）（技術協力）
2001年－06年	KATC フェーズ2（技術協力）
2007年－12年	灌漑農業技術普及支援体制強化計画（TANRICE 1）（技術協力）
2013年－19年	コメ振興支援計画プロジェクト（TANRICE 2）（技術協力）
2021年－23年	コメ振興及び普及・研修システム強化に向けた情報収集・確認調査（TANRICE 2.5）
（今後の予定）	
2023年－	コメ振興能力強化プロジェクト（TANRICE 3）

当初は Kilimanjaro 州の農業開発の一環として、Lower-Moshi 灌漑地区の建設・整備と水利用組合の育成を図り、そこで培われた技術移転の手法を 2000 年以降、KATC フェーズ 2 プロジェクトとして、さらに TANRICE 1、2 として KATC と全国の農業研修所（Ministry of Agriculture Training Institute : MATI）における普及研修によって、主として灌漑稲作栽培の普及を図り、成果をあげてきた。

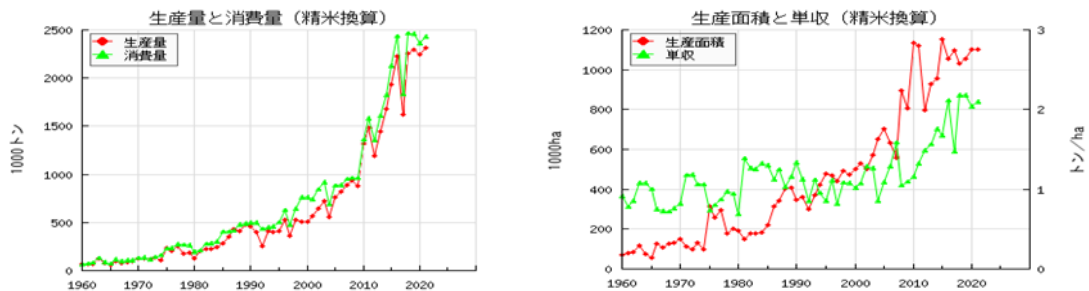


図1-1. タンザニアにおけるコメの生産状況
出処：「世界の食料統計」伊藤正一

しかしながら、稲作技術研修をタンザニア政府機関の予算だけで自主的、持続的に実施するまでには到っておらず、キリマンジャロ農業研修センター（Kilimanjaro Agricultural Training Centre : KATC）及び MATIs 自身による研修パッケージの継続の方策が求められている。一方、灌漑稲作適地が限られる中、さらなるコメの需要増大に対応するため、2023 年に開始予定のコメ振興能

力強化プロジェクト（TANRICE 3）においては、灌漑稲作技術研修と普及システムを充実するとともに、(1) 天水稲作における栽培技術の確立、(2) 優良種子の増産、(3) 農業機械利用の促進を大きな課題として取り組むこととなっている。また、(4) マーケティングやジェンダー、灌漑地区運営管理（Irrigation Scheme Management: ISM）等に係る研修の更なる充実が求められている。

こうした課題を踏まえ、TANRICE 3 の実施に先立ち、事前情報収集と試行的な研修実施を行うことで得られた知見や教訓をもとに、TANRICE 3 の円滑な実施につなげるため、本調査業務が実施されることとなった。

1-2. 調査の目的

本件においては、タンザニアのコメ生産に関し、一定量のコメを輸入しつつも、概ね自給を達成し、輸出の促進を進める中、同国において着実にコメの生産量を増やしていくため、以下の活動や必要な情報収集を行うことにより、安定的で良質なコメの生産に資することを目的とする。

- ① 現状を把握した上での包括的な研修システム確立の検討
- ② 稲作研修の自立性と持続性の強化の検討
- ③ 稲作栽培技術（特に天水稲作）の向上による効率的栽培体系の確立と増産の検討
- ④ 隣国への知見共有を通じた東アフリカ地域を中心とする稲作栽培の強化の検討
- ⑤ 今後の稲作分野における JICA 支援の方向性に係る追加的な検討

1-3. 調査対象地域

タンザニア国全土

1-4. 調査協力機関

農業省（MoA）、農業省研修所（MATIs、KATC）、国立 Zanzibar 大学農学部（SoA）

第2章：稲作、農業機械分野の概況・課題

NRDS-IIによれば、タンザニアにおける栽培形態別（灌漑稲作、天水低湿地稲作、天水畑地稲作（陸稲））の作付面積は、全体の作付面積のそれぞれ9%、71%、20%であり、天水低湿地及び天水畑地（陸稲）といった自然環境（降雨の時期や降水量など）に大きく影響を受ける「天水依存状態」での栽培が面積的に多くを占めている。今後コメの生産を安定的に増やしていくためには、面積的に多くを占める、特に天水低湿地条件下での稲作の生産量を増やしていくことが重要と考えられる。

以下、調査時に収集した情報を主体に灌漑稲作及び天水稲作の現状と課題を述べる。

2-1. 灌漑稲作

2-1-1. 灌漑稲作の現状

<調査地区>

◆ Kilimanjaro 州 Moshi 県 Lower Moshi 灌漑稲作地区（Irrigation Scheme: IS）

- 調査時期：2022年2月
- 現状：
 - 品種：ほとんどが SARO5 と IR64（SARO5 に比べやや早生品種）
 - 栽培歴：同 IS では年3回（12月～6月、5月～9月、8月～12月）の稲の作付けが可能とされているが、実際には作業労力や灌漑水、圃場の状況等を考慮し、時期を調整して二期作が行われている。
 - 栽培方法：移植（正条植え）。訪問時、IR64 は多くが出穂しており、SARO5 は出穂前であった。除草や水管理の点から栽培管理が行き届いていた。
 - 課題（その他）：近隣の精米所での話しでは、販売価格は両品種とも同じ価格とのことであった。

◆ Pwani 州 Bagamoyo 県 Bagamoyo IS

- 調査時期：2022年7月
- 現状：スキームマネージャーはじめ、組合長や他の農民（4名）、計6名に集まってもらい、普及員を交え、英語を話せるスキームマネージャーを通じ、ヒアリングを行った。ヒアリングを通して得た情報は以下の通りである。
 - 農家数：120名（男性50名、女性70名）
 - 栽培面積：72ha
 - 品種：SARO5 (TXD306)
 - 種子：農業種子機構(ASA)、タンザニア農業研究所(TARI)、ソコイネ農業大学(SUA)などから種子を購入
 - 栽培暦：1期目（雨期作）：耕起（5月）～収穫（9月）、2期目（乾期作）：耕起（10月）～収穫（2月）
 - 栽培方法：耕起（IS外の農民所有の耕耘機を借りて耕起）

移植（雇用労働者による正条植え）

施肥（基肥 1 回、追肥 2 回）

収穫（耕耘機同様、IS 外の農民所有のコンバインハーベスターを借りて
収穫）

- 収量：平均 5.0t/ha（雨期作）、3.5t/ha（乾期作）
- SARO5 (TXD306)を栽培する理由として以下が挙げられた。
 - 1) 高収量
 - 2) 良食味
 - 3) 病害虫への耐性
- 主要な課題として以下が挙げられた。
 - 1) 灌漑用ポンプの老朽化と燃料代
 - 2) 農業資材（肥料、種子など）価格の高騰
 - 3) 鳥による食害
 - 4) 洪水（3月～5月）
 - 5) マーケティング（価格が高くなる時期まで販売を待てない、現金が必要）
 - 6) 塩害
 - 7) 灌漑水路のリハビリ

◆ Zanzibar, Mjini Magharibi 州 West 県 Bumbwisudi IS

➤ 調査時期：2022年3月

➤ 現状：組合内には現在 20 名の農民リーダーが存在しており、リーダー1名と農民4、5名が一つのチームとなって栽培技術を伝播している。20 チーム約 100 名の農民から他の組合員への技術普及は Farmer to Farmer で展開している。今回は農民リーダー4名と農業普及員1名から稲作の現況を以下の通り聞き取った。

- 組合員数：1,022 人
- 栽培面積：210 ha
- 栽培品種：改良種 Supa B/C（栽培期間 130 日）、TXD88 (Nanenane, Kikwete)（栽培期間 130 日）、SARO5 (TXD306)（栽培期間 130 日）
- 種子生産：SARO5, TXD88 を一部の農家が農業省の指導の下に生産している。種子代 2,000～2,500TZS¹/kg で販売している。
- 栽培暦：大雨季作（耕起・圃場整備 1, 2 月、収穫 6, 7 月）、小雨季作（耕起・圃場整備 8, 9 月、収穫 12, 1 月）
- 栽培方法：
 - 1) 耕起（組合ではトラクター、耕耘機を所有していないので、個人所有の機械または政府サービスを利用した賃耕）
 - 2) 移植（正条植え:研修では 15×25cm、15×30cm を習ったが、今は 10×30cm で移植

¹ 1 TZS=0.059 円、1 円=16.84TZS（2022 年 8 月 30 日）。

する農家が多い。苗は圃場の一部で育苗し、15～21 日令の幼苗を使う。種もみは塩水選してから播種している。）

- 3) 施肥（1 回目は田植え時に DAP13kg/plot (1,000 m²)を施用、2 回目はその 14 日後に尿素 16kg/plot を施用、3 回目はその 42 日後に尿素 16kg/plot 施用)
 - 4) 除草（除草剤と手除草が一般的。Push weeder については、木製は比較的良かったが、鉄製は重くて使えなかった。現在はどちらも使用されていない。）
 - 5) 収穫（農業省から供与のリーパー2 台、脱穀機 2 台を所有しており、4 名のオペレーターにより運用されている。賃刈り料 30,000TZS/plot)
- 灌漑用水：灌漑区内に井戸が 15 本あり、地下水が利用されている。すべて電動ポンプで揚水されており、電気代は 1 ユニットが 300TZS で、1 時間の灌水に平均 5 ユニット使用する。）
 - 収量：平均収量 700kg/plot/期
 - 販売価格：50,000～60,000TZS/50kg
 - TANRICE の成果：参加者全員が声をそろえて増収と答えた。具体的な成果については、A 氏の場合 350kg/plot から 800kg/plot に増収、B 氏は 250kg/plot から 600kg/plot に増収、C 氏は 250-300kg/plot から 700kg/plot に増収、D 氏は 200-250kg/plot から 600kg/plot に増収であった。
 - 課題：
 - 1) 灌漑コスト（土水路が多いので、水源から圃場までの距離が離れている場合、漏水が多く電気代が高くなる。基本的には大雨季作の補助灌漑として利用している。小雨季作ではイネを栽培せず、野菜を作る農家もある。一作期での電気代は 20,000～60,000TZS/plot)
 - 2) 肥料コスト（DAP=120,000TZS/50kg、尿素=115,000TZS/50kg と高騰した。タイムリーに入手することが難しいこともある。）高騰前の具体的な価格は把握していないが、価格の値上がり以外に政府の補助がある年と無い年があり、政府の補助が無かった年は、かなり「高騰した」と感じる農家は多い。ちなみに、2023 年は政府補助があり、2022 年は政府の補助は無かった。
 - 3) 保管・販売（組合は穀物倉庫を所有していないので、基本的に販売は個人でおこなっている。）
 - 4) 耕起用農業機械（耕起用の農業機械を保有しないため、タイムリーに耕起できない）
 - 5) Push weeder について、「押すのに労力がいる。壊れた場合、修理するところがない」。加えて「労力をかけるだけの利用（使用）効果が感じられていない」等の理由から利用されていない。今回聞き取りを行った農家は、TANRICE 2 の研修で学んだ技術を活用し、増収に効果があったと回答している。具体的には、圃場整備や種子準備、移植や施肥技術、改良品種の栽培等である。他方、除草に関しては、手除草と除草剤の利用を組み合わせで行っている。TANRICE 2 では、手除草を省力化し、より効率的な除草の実施を目的として Push weeder の活用を学

んだが、上述したように、木製は比較的良かったが、特に鉄製は重くて使えず、現在は両方とも使用していない。従って、Push weeder の利用を促していくには、こうした実情や現場からのフィードバックを踏まえる必要があり、例えば「改良版」の作成と導入が必要である。

◆ Kusini Unguja 州 Central 県 Cheju IS

➤ 調査時期：2022 年 3 月

➤ 現状：訪問時は大雨季作の農繁期に当たり、現場で作業の手を止めてもらいながら 3 名の農民リーダーに聞き取り調査を実施した。3 名のリーダーからは稲作の現況と TANRICE 研修の成果について聞き取った。

➤ 農民リーダーA 氏（2014 年 TANRICE 研修を受講）

本灌漑区内には 20 名の農民リーダーが存在し、それぞれのリーダーが一人 40 plot をカバーして普及している。そこからの広がりについては「農民間普及」に期待している。

- 栽培品種：SARO5、Bagamoyo（栽培期間：120 日）
- 種子：2014 年に種子を購入し、その後は自家採種している（コンバインハーベスターで一斉に収穫する前に種子を選んで手刈りしている）
- 栽培方法:
 - 1) 耕起（基本的に賃耕している。賃耕料：トラクター（政府所有）7,500TZS/plot、管理機（代掻き）15,000TZS/plot）
 - 2) 移植（正条植え 13×30cm、移植本数 2, 3 本（以前は 4, 5 本）、9～14 日令の幼苗を移植）
 - 3) 除草（除草剤と手除草、Push weeder は壊れた後修理していない。）
 - 4) 収穫（コンバインハーベスターを使用。個人所有 1 台、組合所有 1 台の計 2 台のコンバインハーベスターが地域にある。賃刈り料：30,000TZS/plot（120,000TZS/acre））
- 収量: 500～550kg/plot/期
- 販売価格（粳米価格）：50,000TZS/50kg、白米価格：1,700～2,000TZS/kg
- 水利用料金（電気代）：大雨季作 30,000TZS/plot、小雨季作 35,000～40,000TZS/plot
- TANRICE の成果：具体的には、粳収量が 350～400kg/plot/期から 500～550kg/plot/期に増加したとのことであった。

➤ 農民リーダーB 氏（2014 年 TANRICE 研修を受講）

一人の農民リーダーが大体 5 名の農民へ技術を移転している。

- 栽培品種：SupaB/C, SARO5
- 種子：SARO5 を最初購入。その後は圃場で種子を選んで自家採種している。
- 栽培方法
 - 1) 耕起（賃耕）
 - 2) 移植（正条植え）
 - 3) 除草（除草剤と手除草、木製 Push weeder は使いやすかったが、鉄製は重くて使

いにくかった。)

4) 収穫 (コンバインハーベスターを使用)

- 収量：(600~650kg/plot/期、以前は 350~450kg/plot/期)
- 灌漑用水：灌漑区内に 6 本の井戸があり、すべて電動ポンプで揚水している。
- 課題：地下水を利用したポンプ灌漑システムの改善と土壌診断に基づく施肥技術

➤ 農民リーダーC氏 (2014年 TANRICE 研修を受講)

37名の近隣農民へ技術指導をおこなった。

- 栽培品種：SupaB/C、Subangi、SARO5、Bagamoyo (栽培面積の 70%を占める)
- 種子：自家採種
- 栽培方法
 - 1) 耕起 (賃耕：政府所有のトラクター1台と個人所有のトラクター1台と管理機2台を利用できる)
 - 2) 移植 (正条植え)
 - 3) 除草(除草剤と手除草、木製で釘を打った Push weeder が一番使いやすかったが、壊れた後は修理していない。)
 - 4) 施肥 (価格が高く、タイムリーに入手できない)
 - 5) 収穫 (コンバインハーベスターを使用)：政府所有と個人所有の2台を利用できる。賃刈り料：30,000TZS/plot
- 収量：(600kg/plot/期、以前は 400kg/plot/期)

◆ Mjini Magharibi 州 West 県 Mtwango IS

➤ 調査時期：2022年3月

➤ 現状：組合議長兼農民リーダーと組合書記、中間農民の3名から本ISにおける現況を聞き取った。組合幹部の仕事は基本的に水管理と農業指導、揉め事の仲裁とのことである。

- 組合員数：837人
- 栽培面積：83ha
- 栽培品種：改良種 (SARO5, Supa B/C, TXD88、栽培期間：120日)、在来種 (Supa India, Bawa mbili, Suban, Kalamata、栽培期間：140~150日)
- 種子生産：最初だけ購入し、それ以降は自家採種している。
- 栽培暦：大雨季作 (耕起・圃場整備3月、収穫8月)、小雨季作 (耕起・圃場整備9月、収穫2月)の二期作
- 栽培方法：
 - 1) 耕起 (鋤を使った手耕と個人所有の管理機による賃耕。賃耕料：20,000TZS/plot)
 - 2) 移植 (正条植え:苗は圃場の一部で育苗し、21日令の幼苗を2,3本植える)
 - 3) 施肥 (田植え時に TSP 又は DAP を 13kg/plot 施用し、移植後 14日に尿素を 18kg/plot 施用、44日後に尿素 8kg/plot を施用する)
 - 4) 除草 (移植後次の施肥 (14日後) までに Push weeder を使って条間を除草する。
(回転式の Push weeder は使いにくい。木製で先の板にくぎを打ったものが使い

やすい)

- 5) 収穫・脱穀：基本は手刈りであったが、昨年からはリーパー2機と脱穀機2機を使用している。オペレーターは青年グループから選出した。手刈りの場合は、刈取り作業に1plot3人で約4時間かかったが、リーパーを使用すると1plot約10分で刈取りが終了する。脱穀作業も手作業の場合は1plot分を3人で約5時間かかったが、脱穀機を使用すると1plot分のイネが約30分で脱穀できる。籾はシートに広げて乾燥している。
- 灌漑用水：
 - 1) 水源：河川から取水し、重力で圃場に導水しているが、補助的に2本の井戸から電動ポンプで地下水を汲み上げている。
 - 2) 水利用料：大雨季作(6~8月)2,000TZS/plot、小雨季作(12~1月)2,000TZS/plot、雨が少ない場合は、地下水を利用した補助的な灌漑が必要になる。50,000TZS/期
 - TANRICEの成果：2010年にTANRICE研修を受講した。研修の成果は収量の増加が一番大きい。2010年までは300kg/plotであったが、受講後は2倍の600kg/plotに増収した。増収要因は育苗、移植のタイミング(幼苗を使用)、正条植え、良好な種子の使用が考えられる。
 - 販売：穀物倉庫なし。コメは個人ベースで販売している。灌漑区内に個人所有の精米機(SB10)が1台あるので、白米にして販売することも可能である。賃摺り料：70TZS/kg・籾重量。米糠が必要な場合は5,000TZS/50kgで購入しなければならない。

2-1-2. 灌漑稲作の課題

1. 灌漑施設の維持管理

概ね一定の収量は得られているため、まずはそれを維持していく観点から、灌漑ポンプや施設のリハビリを継続して的確に実施することが肝要である。そのためには可能な限り、農家(メンバー)からの適切な水利費用等の徴収と積み立てが必要と思われる。

2. 灌漑技術者の育成

灌漑施設が伴う圃場におけるコメ生産を適切且つ的確に実施していくためには、灌漑施設の運営管理とともに、施設の維持管理を適切且つ的確に行える技術を持った人材の育成が重要である。近年、灌漑技術者は増えてきているが、実務経験が少ないため、技術が画一的になりがちである。実務経験のない技術者には施設の劣化や故障を見つけても予算を適切に考慮した施設の修復や更新・維持管理が難しい。JICAを含め開発援助機関がタンザニア政府の人材育成に対して積極的に協力する傾向にあったため、これまでタンザニア政府は人材育成をドナーに依存してきた。その結果、タンザニア政府独自の人材育成体制が不備のままの状態であり、ドナーの援助予算の限界もあり、必要とされる多く技術者の研修する機会が少ないのが現実である。従って、ドナーに頼ってきた人材育成に関し、タンザニア政府としての予算に裏打ちされた灌漑技術者の教育・訓練の方法を確立する必要がある。

3. 農業機械の導入

効率的且つ適期に作業が行えるよう各種農業機械の導入が必要である。中でも広い面積において、適期且つ効果的に耕耘や碎土、均平などの圃場整備作業を行うには、トラクターや耕耘機など圃場整備関連用機材が必要である。また、播種時期をずらし、収穫時期をずらしたとしても、IS の中では一筆も大きく、広い面積で収穫時期が重なり、手刈りによる収穫作業は収穫の遅れを招き、脱粒や倒伏、胴割れ等、収量面及び品質面での低下を引き起こす。また、刈り取りだけでなく、脱穀、風選などの調整作業を人力で行うと多くの時間を要し、各作業でロスが生じる。従って、適期の収穫を可能にし、且つ収穫調整時のロスを防ぐためにもコンバインハーベスターの導入が重要と思われる。

4. 他の品種の導入

生育期間が同じ品種の栽培を、幾つかのグループに分け、作業が重ならないよう工夫している例が見られる。また、他の品種（生育期間等、特徴や特性が異なる）を導入することで、自ずと作業時期の重複を防ぎ、また作期（雨期と乾期）に応じた、より適した品種を選定できる可能性があると考えられる。

2-2. 天水稲作

2-2-1. 天水稲作の現状

<調査地区>

◆ Manyara 州 Babati 県、Unguja 州 Bumbwi Sudi 県 (Zanzibar)、Mbeya 州 Kyela 県（下記に詳細を記載）

➤ 調査時期：2022 年 3 月

➤ 現状：2021 年末から 2022 年にかけて雨季の始まりが遅く、天水田では播種前の圃場整備が始まろうとしているところであった。早く播種したところも一部あったが、ほとんど雑草に覆われていた。Kyela 県では農業普及員が農民グループの存在を把握していたため、TANRICE 2 による研修への参加の機会を得ている。TANRICE 2 では水を溜めるための畦畔造成や点播または移植、施肥、改良品種を奨励していたが、同地域では、デモンストレーション圃場（中核農民と中間農民が中心となって設置と管理を実施）から展示圃場の技術はほとんど広がっていないように思われた。中にはデモンストレーション圃場の設置を中止している中核農民も出てきていた。農民は散播から点播や移植に変え、施肥をすることで、単収（単位当たり収量）が上がることをデモンストレーション圃場での活動を通じ、認識してはいるものの、不安定な降雨によるリスクを避ける意味から、彼（女）らにとって経費負担や労力負担が大きくなる技術については導入・実践するのが難しいように思われた。降雨の量や時期によってはデモンストレーションしている技術の効果が見えない年もある。年々圃場に人が集まらなくなってきたこと、またデモンストレーション圃場は、通常のパラレル圃場にプラスする形で作られ、他の農家へ示す、文字通り「デモンストレーション圃場」としての管理が必要になる。このため、その労力の捻出が難しくなってきたことも中止する理由として挙げられる。しかしながら、栽培品種については少しずつ在来品種から SARO5 (TXD306) へと変わりつつあるとのことである。

った。ただ、SARO5は降雨が順調であれば、展示圃場の例では在来品種の2倍以上の収量が期待できる。しかし、干ばつ時の減収率の大きさや在来品種が人気のある同地域における販売面の難しさ、それを反映した価格の低さ（収穫年や地域によって価格差があるため一概には言えないが、在来種と比べ白米1kgあたり200TZSぐらいの違いがあるところがあった）もあり、それらが同品種の普及を難しくしている理由と思われた。

◆ Mbeya州 Kyela 県

➤ 調査時期：2022年3月

➤ 現状：TANRICE2の研修を受講した天水稲作地域（村）と天水稲作研修の内容を確認し、調査村を選定した。調査地はMwaya区Tenende村とNdoboo区Bwato村、Bujonde区Isanga村、Ipinda区Bujera村の4村を選定した。

TANRICE2で実施した研修内容は集約的稲作技術（育苗、移植、施肥、収穫時期などの改善）、畦畔の造成（水管理）と均平、改良品種SARO5の普及であった。TANRICE2では、中核農民が研修を受講し、中間農民、一般農民へと技術を伝達する「農民間普及」の手法がとられた。具体的には、中核農民1人と中間農民4人の5人1組が協力して、集約的稲作技術を導入したデモンストレーション圃場を造成し、その圃場に一般農民が集いFarmers Field School（FFS）を実施して技術の普及を図った。

調査村4村では研修を受講した中核農民、中間農民、農民グループのリーダー、農業普及員、一般農民と面談した。4村での聞き取り情報を纏めると、4村すべてにおいてTANRICE2で指導した直線植え、点播と施肥技術、改良品種SARO5を個人所有の水田やデモンストレーション圃場に導入することで収量の増加を経験している。Tenende村の事例であるが、SARO5を使用した施肥技術（化学肥料の種類や施肥時期、施肥量）のデモンストレーションでは、化学肥料不使用の場合（慣行法）の収量480~800kg/acreと比較して、化学肥料を適切に使用した場合（集約的栽培法）の収量が2,000kg/acreとの結果を得ている。他村においても集約的稲作技術を導入することで2倍から3倍の収量増を経験しているため、そのメリットは共有されている。このように、中核農民、中間農民によって集約的稲作技術を導入したデモンストレーション圃場で収量の増加を実証しているため、それを模倣する農民も出始めている一方で、集約栽培は労力がかかり、高価な化学肥料を指導通り投入することは難しいため、改良技術全てを取り入れた稲作はできないという声も多々聞かれた。また、干ばつや不規則な降雨、天候不順といった要因により収量が不安定であることから、年々FFSへの参加者が減少し、デモンストレーション圃場の設置を中止した村もある。短期間で限られた村での調査ではあったが、直線植え栽培については、多くの農民がそのメリットを理解しているものの、労働力が増えるという理由で広がっていない。畦畔の造成、均平技術の導入は、伝統的な表流水を溜めるための畦畔は作っているものの、均平のための畦畔は作っていないとのことであった。手作業でおこなわれる畦畔造成は、傾斜地など均平を保つためには畦畔の数が増加する。これも労働力の増加が要因であり普及していない。

改良品種SARO5についてはかなりの広がりを見せているが、“Kilombero”、“Faia

dume”、”Rangi mbili”などの在来品種の人気もこの地域では根強い。栽培品種による収量差は在来品種で 960～1,120kg/acre、SARO5 では 1,600～2,400kg/acre とのことであったが、SARO5 は在来品種よりも売り先が少なく買い取り価格も比較的安く、また、水の少ない水田での収量が低下する、種子の入手が難しいなどの理由で在来品種が栽培されていた。

TANRICE 2 の研修を受講して役に立ったことを聞いたところ、播種前に実施する種籾の塩水選と慣行法であった散播から点播に変えることで播種量が 48kg/acre から 16kg 以下/acre へと極端に少なくなったことを挙げる者が多かった。しかし、点播は労力がかかるので、省力化できる技術、例えば、簡単な播種機はないかと問われた。また、スタディーツアーで他地域の稲作を見ることで、新たな発見があり大きな刺激になったとの声も多かった。

◆ Pwani 州 Bagamoyo 県

- 調査時期：2022 年 7 月
- 現状：訪問した時期はちょうど乾期であり、同地区では、圃場作業（耕起）前であったため、Ward 事務所前に 30 名ほど農家に集まってもらい、普及員を通じヒアリングを行った。ヒアリングを通じて得た情報は以下の通りである。
 - 農家数：600 名
 - 栽培面積：640ha（作期（降雨）によって変わる）
 - 一農家当たり平均栽培面積：2 acre
 - 品種：在来品種（20 品種以上）
 - 種子：収穫した種子を来期用種子と食用に分ける（自給用で販売することはほとんど無い）
 - 栽培暦：耕起（11 月）、播種（12 月～3 月）、収穫（6 月～8 月）
 - 栽培方法：人力による耕起、散播、無施肥、手取り除草、手刈り
 - 収量：平均 2.0t/ha
 - 在来品種を栽培する理由として以下が挙げられた。
 - 1) SARO5 は、灌漑用品種として在来品種より多くの灌漑水を必要とする
 - 2) 在来品種は長稈（草丈が高い）で、降雨が多く、増水時でも栽培可能である。
 - 3) 在来品種の方が改良品種に比べ粘り気が強く、良食味である。
 - 主要な課題として以下が挙げられた。
 - 1) 稲体の黄化（地力及び、施肥量の不足と思われる）
 - 2) 鳥による食害（熟期初期）
 - 3) 獣害
 - 4) 旱害（水不足）
 - 5) 虫害
 - 6) 土壌が硬く圃場作業に時間を要する（機械の導入が必要）。
 - 7) 灌漑施設が無く、灌漑水は降雨に依存するため、適切な水管理が行えない。

◆ Mwanza 州 Magu 県 Ihimbili 村（農家研修実施地区）

➤ 調査時期：2022 年 11 月

➤ 現状：

- 農家数：1,144 名
- 栽培面積：200ha
- 品種：在来品種（主要品種は 3 品種）、極一部の農家が改良品種（SARO5、Supa）を栽培
- 栽培方法：80%以上の農家が移植（乱雑植え）。残りが直播（散播）。
- 栽培暦：耕起（10 月）、苗代（播種）（10 月）、収穫（4 月～5 月）
- 収量：平均 3.2t/ha
- 在来品種を栽培する理由：改良品種に比べ、良食味である。
- 主要な課題として以下が挙げられた。
 - 1) 雑草
 - 2) 病害
 - 3) 鳥害
 - 4) 洪水（冠水）

◆ Mwanza 州 Kwimba 県 Mahiga 村（農家研修実施地区）

➤ 調査時期：2022 年 11 月

➤ 現状：

- 農家数：1,800 名（男性：1,170 名）
- 栽培面積：900ha
- 一農家当たり平均栽培面積：2 acre
- 品種：改良品種 SARO5 や Supa を含め、主要品種は 9 品種以上
- 種子：自家採種、極一部の農家が改良品種（SARO5）を購入。
- 収穫物：来期の種子、食用、70～80%を販売し、メイズを購入
- 栽培方法 1：直播（散播）、極一部の農家が移植（乱雑植え）
- 栽培暦：耕起（11 月）、播種（12 月～1 月）、収穫（5 月～6 月）
- 栽培方法 2：牛による耕起が 90%以上、無施肥、手取り除草、手刈り
- 収量：SARO5（改良品種）：平均 3.7t/ha、Sukari（在来種）：3t/ha
- 在来品種を栽培する理由
 - 1) 改良品種に比べ、良食味である。
 - 2) 在来品種は水不足時、改良品種より強い（耐旱性）
- 主要な課題として以下が挙げられた。
 - 1) 旱害（水不足）
 - 2) 雑草
 - 3) 鳥害
 - 4) 病害

5) 農道などの未整備

2-2-2. 天水稲作の課題

1. 多様な品種の試行導入

灌漑水を降雨や河川の氾濫水に依っている天水稲作地域では、地域により、降雨の時期も作期毎に異なることが多く、長期間湛水状態が続く地域もある一方、早く水が引いたことによる干ばつに見舞われる地域もある。天水稲作地域では、農家はリスク分散の点から多くの在来品種を栽培していることが多い。それら在来品種の特性の把握を可能な限り行うこととともに、まず陸稲品種を含め、来歴が明らかで様々な特性や特徴を有した、多様な品種の試行栽培を行うことが、地域や地区に適した品種を選ぶためにも、またマーケット(販売)の観点からも重要と思われる。

他方、後述するように、天水稲作地域で使われている品種種子は、現地の環境をよく知った農家が長年にわたり使用してきているので、新品種の導入にあたっては、その点、十分に考慮する必要がある。

2. 栽培試験の継続実施

上記にも関連するが、TANRICE 2 では、天水稲作地域である Morogoro 州の Kilombero 県、Mbeya 州の Kyela 県、Shinyanga 州の Msalala 県に「Verification Trial (Field Trial)」圃場を設置し、データの収集を行い、結果を研修項目の 1 つとして提示してきた。「天水稲作」に関しては、圧倒的に情報量が少ない。降雨量や降雨パターンの違いだけでなく、各地域の特性や状況も異なり、今後、多様性に富む天水稲作に関し、地域や地区に根ざした栽培指針や栽培ガイドラインを作成していくためには、より多くの箇所から多くのデータを継続的に収集し、蓄積していく必要があると考えられる。

3. 散播から条播(点播)への移行

天水稲作地域の農民の多くは、散播により播種を行っているのが現状である。人力や畜力での圃場整備では適切な均平作業は難しく、低い箇所では湛水による発芽不良の可能性は否定できない。他方、収量増にとって鍵とも言える除草は、主として人力で行われるが、散播圃場での適切な除草は極めて困難となり、低収量を招く結果となる。施肥による収量の増加はデモンストレーション圃場でも認識されているようであるが、肥料価格の高騰もあり、まず増収の観点から、雑草防除について何より改善すべきであり、そのためにも、デモンストレーション圃場や現地研修を通じ、散播に比べ遙かに効率的効果的に除草が行える条播(点播)のメリットを体感してもらい、技術改善の最初の段階として、まず散播から条播(点播)への移行を促す必要がある。

4. 技術普及方法

何より農家が実際に目で見て、今までのやり方との違いや優れた点を感じられるよう、デモンストレーション圃場を設置し、農家圃場の近くの「現場」で見せることが肝要と思われる。但し、デモンストレーション圃場の管理を中止する農家が存在し、またデモンストレーション圃場の提示(展示)技術が農家に受け入れられない状況もあることを考えると、設置場所や管理方法、提示する技術については、十分な検討が必要と思われる。例えば、農家に提示する技術をより絞り込む、管理については、現場の普及員をより一層取り込んで管理を行うなどが肝要である。絞り

込みについては、例えば講師等が多くの技術を農家に提示したとしても置かれている環境や状況、技術レベルなどの点で全てを受け入れることは困難である。他方、多くの農家は、研修やデモ圃場で得た技術を高収量の実現や効率性の向上、費用削減等の点からできる限り「採用したい」と考える。そして、研修やデモンストレーション圃場で提示する技術が多ければ多いほど、自身や圃場状況等を省みず、できるだけ技術を取り入れようと試みる。しかしながら、多くの技術を取り込もうと試行錯誤し、結局一つ一つの技術を正確に取り入れられず、中途半端になり、結果として成果が得られないことになる。従って、技術の絞り込みは重要である、また、圃場設置のポイントは、技術を真似しやすいよう、中核農家あるいは他の農家圃場内に設置し、農家に自身の圃場とデモンストレーション圃場との「環境」の違いを感じさせないことが重要である。

5. 水利条件に応じた技術の検討と導入

「天水稲作地域」と言っても、全く水をコントロールできない氾濫水利用のような地域から、最小限のコントロールは可能な地域と状況は様々と思われる。要すれば、可能な限り IS に近い地域から水を全く管理できない地域である。また地形も様々である。稲の栽培にとって水管理は極めて重要であることから、地形に応じ、また水をコントロールできる「程度」に応じた導入技術の検討と選択、その試行導入が重要と思われる。水を一定レベルでコントロールできるのであれば、例えば、畦畔の造成から始まり、部分灌漑やウォーターハーベスト技術など、試行導入を検討できる技術も徐々に増えてくると推察される。



LMIS 訪問時に栽培されていた SARO5
(最高分けつ期前、2月23日)



同 IS の他地区で栽培されていた IR64
(出穂～傾穂期、2月23日)



降雨を待つ天水田 (Babati 県、3月16日)



天水畑地稲作 (Kyela 県、3月25日)



Bagamoyo IS でのヒアリング
(中央がスキームマネージャー)



天水稲作地域である Makurunge Ward での
ヒアリング

図 2-1 天水稲作調査状況

2-3. 農業機械化

2-3-1. 灌漑稲作地域における農業機械化の現状と課題

1. 現状

IS には場所によって濃淡はあるものの、稲作、灌漑、農業機械、組合担当の普及員が配置されている。調査は県農業灌漑協同組合オフィサー（District Agricultural, Irrigation and Cooperative Officer: DAICO）を通じてそれぞれの IS を担当する普及員から IS の組合幹部、IS 所属オペレーター、TANRICE 2 研修受講者（中核農民）、中間農民へと事前に声をかけ、組合事務所で参加者と面談した。面談の内容は農業機械・精米機の利用状況と点検・整備・修理、灌漑稲作、受講したオペレーター研修について聞き取りを実施した。

本調査では Morogoro 州 3 箇所、Pwani 州 1 箇所、Kilimanjaro 州 1 箇所、Arusha 州 1 箇所、Manyara 州 1 箇所、Unguja（Zanzibar）3 箇所、Mbeya 州 4 箇所、Dodoma 州 1 箇所の計 15 箇所の IS を訪問した。そのうち 10 箇所の IS が 2017 年から 19 年にかけて実施された TANRICE 2 農業機械研修に以下の表 2-1 の通り参加していた。農業機械と精米機の多くは日本開発政策・人材育成基金（Policy and Human Resources Development Fund: PHRD）からの無償供与であった。

IS の機械化の現状を農作業別に纏めると以下の通りである。

- 1) 耕起・砕土・代掻き作業：IS の組合組織でトラクターや耕耘機（ディスクプラウ、ローターベータ）を所有しているところはそれほど多くないが、個人所有のトラクター、耕耘機は増加しており、機械を所有していない農民との間で賃耕が一般化してきている。鋤を使った手作業は、田んぼ 1 枚の面積が小さい、軟弱土壌、石が多いなど、特殊な田んぼでのみ行われているようである。
- 2) 播種（条播、点播）、移植作業：機械化していない農作業の一つで、完全に手作業で行われていた。この中でも移植（田植え）が大半を占めており、農民リーダー、中間農民の多くは直線植えを実践しているが、一般農民への広がりには地域差がある。移植作業は多くの農民が人を雇って実施しているため、直線植えは乱雑植えよりも田植え賃、例えば 1 acre 当り乱雑植えが 80,000TZS で直線植えは 100,000～150,000TZS と高くなるため、直線植えを実施している農家は少ない。
- 3) 除草作業：手押し除草機（Push weeder）の存在は知られているが、自分たちで作って使

用するところまでは達していない。壊れて放置されているものもある。現在は除草剤の使用と手除草が一般的になっている。

- 4) 収穫・脱穀作業：地域差はあるもののコンバインハーベスターの利用は増加している。台数の増加に伴い賃刈りする農家も増加している。収穫時期が異なる Bagamoyo IS では Moshi、Mbeya からコンバインハーベスターが運び込まれ、賃刈りしている。調査した IS の半数ぐらいでコンバインハーベスターは維持されているが、故障の発生が多くなり、大半の IS は買い替えの時期に来ている。Mombo IS、Mvumi IS では既に買い替えており、Bagamoyo IS は買い替えを検討している。Unguja ではリーパー、脱穀機の使用も見られた。
- 5) 精米作業：1箇所の IS を除いて精米機は稼働している。調査時は粃米が少なくなってきた時期ではあったが、客が来ればすぐに動かせるようきれいな状態で維持管理されていた。稼働していない1箇所は、トランスフォーマーを共有している地域の消費電力が増加し、電圧が不安定になり始め、電気の引き込み場所に設置されているトランスフォーマーの交換が必要とのことであった。計量・パッカー機はほとんど故障したまま放置されている。センサーは修理できないとのことであった。その他、時間当たりの精米能力が低いとか電気消費量が大きいとか不満はあるようであるが、組合の大きな収入源になっていることは事実である。

表 2-1. TANRICE 2 で実施された農業機械研修に参加した IS と調査地

灌漑地区 (Irrigation Sheme)	所在地		実施年	研修内容	備考	調査地
	州	県				
1 Lowewr Moshi	Kilimanjaro	Moshi Rural	2017-2019	Weeder		◎
2 Mussa Mwijanga	Kilimanjaro	Hai	2017-2019	Weeder,CH,MM,LL,Reaper*1		
3 Kirya	Kilimanjaro	Mwanga	2019	CH		
4 Mtambo	Kilimanjaro	Hai	2019	CH		
5 Kivulini	Kilimanjaro	Mwanga	2019	CH,MM		
6 Lekitatu	Arusha	Meru	2017-2019	Weeder,CH,MM,LL,Reaper	PHRD	◎
7 Muungano	Manyara	Babati	2018	CH,MM	PHRD	◎
8 Mombo	Tanga	Korogwe Rural	2017-2019	Weeder,CH,MM,Reaper	PHRD	
9 Bagamoyo	Pwani	Bagamoyo	2019	CH	PHRD	◎
10 Mkindo	Morogoro	Mvomero	2019	CH,MM		
11 Mkula	Morogoro	Kilombero	2019	CH,MM	PHRD	◎
12 Kilangali	Morogoro	Kilosa	2019	CH,MM	PHRD	
13 Rudewa	Morogoro	Kilosa	2019	CH	PHRD	
14 Ilonga	Morogoro	Kilosa	2019	CH	PHRD	◎
15 Mvumi	Morogoro	Kilosa	2019	CH	PHRD	◎
16 Magozi	Iringa	Iringa Rural	2018	CH,MM		
17 Idodi	Iringa	Iringa Rural	2019	CH		
18 Mbuyuni	Mbeya	Mbarali	2018	CH,MM	PHRD	◎
19 Ipatagwa	Mbeya	Mbeya Rural	2018	CH,MM	PHRD	◎
20 Madibira	Mbeya	Mbarali	2019	CH	PHRD	
21 Pakunga	Mbeya	Mbarali	2019	CH		
22 Uturo	Mbeya	Mbarali	2018	CH,MM	PHRD	◎

出処：Final Report of The Project for Supporting Rice Industry Development in Tanzania (TANRAICE 2; 15 November 2012-15 December 2019), Agricultural Training, Extension Service and Research Division, MOA

*1 CH: Combine Harvester, MM: Milling Machine, LL: Land Leveling

マネージメントがうまく機能している IS では、所有する農業機械を使って農民（組合員）へ有料レンタルサービスを提供し、組合員はタイムリーに農作業が行え、安定した収量が継続できるようになる。農民は、収入が安定すると水利用料や灌漑施設維持管理費などを支払えるようになり、組合も水利権などの諸費用を支払え、必要に応じて水路補修を行うことができる。精米所を所有していれば、白米にして有利な販売が可能になるとともに、組合の大きな収入源になるため、組合運営の好循環が生まれている。機械が壊れたまま放置され、修理費用を捻出できない IS は、何らかの理由によりマネージメントによる好循環が生まれていないものと思われる。

2. Mombo IS の運営維持管理調査

農家およびオペレーターを対象とする研修において、TANRICE 2.5 調査団の農業機械担当専門家は追加で説明する内容のひとつに、農機の運営維持管理（O&M）の計画方法を検討した。研修資料の作成にあたって、適切な事例を作成する必要がある、且つ今回の研修実施場所である Korogwe 県 Mombo IS (220ha) では、公的な農民組織を形成して複数の農機を利用していたため、O&M の実態調査を実施した。なお、今回の調査対象はスキームマネジャー、会計、コンバインハーベスターオペレーター2名、精米施設オペレーター1名である。

1) 組織概要

農民組織の名称は MISACS (Mombo Irrigation Scheme Agricultural Cooperative Society) といい、Agricultural Marketing Cooperatives Society (AMCOS) の枠組みによって 1979 年に設立且つ公的に登録された組織である。現在のメンバーは 303 名の農家であり、スキームマネジャー、ボードメンバー、および各部門（インフラ、農業、金融、機械）のサブコミッティーと会計で構成されている。現在の年間予算は 375,665,000TZS であり、収入源は農機サービス、MISACS によるコメ生産および販売、PHRD によって建設された大型倉庫を用いた保管サービスとされる。なお、組織の会費は入会時のみであるため、収入としては全体に影響がない程度である。

2) コンバインハーベスター

コンバインハーベスターの運営維持管理の人員体制は、スーパーバイザー、およびオペレーター5名である。スーパーバイザーが活動記録および安全管理を行い、必要に応じてボードメンバーとサブコミッティーに報告する。オペレーターは、うち2名は十分に技術を持ったオペレーター (qualified) であり、残る3名は見習いである (tutorship)。

現在の運営維持管理の対象となるコンバインハーベスターは、ToT で対象としたクボタ製 (DC-70) 2 台であり、2020 年に Agricom から購入された。購入にあたっては、MISACS は Agricom が提供する複数の金融オプションを選択せず、タンザニア農業開発銀行 (Tanzania Agricultural Development Bank: TADB) のローン返済プラン提出後の審査をパスしたため、同銀行から直接融資を受け、Agricom に対しては一括払いで購入している。TADB の融資はローン返済プランの提出によって審査されており、内容は3年間の返済期間が設定され、年2回の支払いが義務付けられている。現時点で返済は適切に行われているが、仮に返済が滞った場合は MISACS が所有する別の資産が担保として扱われる。今回のコンバインハーベスターの金額は 79,000,000TZS/台であり、それに利子が 10% のみ上乗せされている。

2名のオペレーターは過去に PHRD でクボタ製 (DC-60) の技術トレーニングを受けているが、今回の購入時に Agricom からは、安全対策を含む 5 日間の技術トレーニングを受けている。また、コンバインハーベスターの保証期間は 1 年間とされる。

メンテナンスおよび修理については、日々のメンテナンスや小規模な修理、パーツ調達はオペレーターが実施し、ギアボックスやエンジン等といった大規模の修理は個人経営のメカニックに依頼している。同メカニックは Morogoro に拠点を置いており、ディストリビューターの Agricom より対応が早い事が大きな理由であった。とくにコンバインハーベスターは収穫作業中の故障の対応は急を要し、翌日から対応できる同メカニックは需要がある。なお、オペレーターが購入するパーツは、販売店が Kilimanjaro 州 Same にあり、Agricom を利用していない。

実際の刈取りサービスについて、MomboIS 内の MISACS メンバーと IS 外の農家でサービス料を分けている。前者では 140,000TZS/0.5ha であり、後者は 150,000TZS/acre である。MomboIS 内では 1 プロットを 0.5ha 単位で管理しているため、地区内外で面積の扱いが異なる模様。コンバインハーベスターの刈取り速度は経験則で 0.5ha/45 分であり、1 日の作業量は 8~10plot/日とのこと。また、1 シーズンあたりの IS 内の作業日数は 10~15 日/シーズン・2 台との回答であった。更にその後 IS 外の農家へのサービスを実施している。なお、IS および周辺で種子生産農家は存在せず、種子用のサービスも実施していないとのこと。

燃料はディーゼルであり、経験則による燃費は、圃場の土壌条件が良ければ 8~10plot/60ℓ、悪ければ 6~7plot/60ℓ であった。IS 外であればトラックで輸送するが、地区内では隣接する圃場を刈り取っていくので、上記燃費のみで計上できる。現地での燃料代は 2022 年現在 3,361TZS/ℓ とされ、2021 年は 3,160TZS/ℓ であったため、今後の燃料価格高騰は費用増大のリスクとなっている。

人員のコストについては、歩合制で支払われている。ひとつの作業に対して、1 名のオペレーターに 2 名程度のアシスタントが付く。単価はオペレーター 1 名で 10,000TZS/plot、アシスタントは全員で 5,000TZS/plot であった。

なお、上記の回答ができる程度にオペレーターはログブックを用いて作業内容を記録している。記録内容は、①日時、②作業時間、③作業開始時間、④作業終了時間、⑤ 1 日の作業面積、⑥燃料消費量、⑦備考として課題を記載している。

また、クロスチェックを兼ねて年間の合計金額について会計に尋ねたところ、刈取りサービスによる売り上げは 57,500,000TZS/年、パーツおよび修理に係るコストは 900,000TZS/年であった。

補足として、現在、オペレーターが望む技術は、HST (Hydro-Static Transmission、油圧式トランミッション) およびベアリング類の強化と、クローラーの接地圧の更なる改善であった。オペレーターは DC-60 から DC-70 へのバージョンアップにあたって、接地圧が改善され、水分の残っている圃場に沈み込むリスクが減ったことを認識しているが、現地では収穫時期の降雨リスクがあるため、更なる改善を求めている。

3) 精米施設

MISACS は現在 2 基の精米施設を運用している。これらは PHRD で提供されたものではなく、1 基は 2018 年に、続けてもう 1 基を 2020 年に Poly 社から購入している。この精米施設は今回の ToT で対象としたものであり、型番は TSMJ20。粗選機、石抜き機、粃摺り機、2 回の搗精部、グレーダー（ロータリーシフター）がセットになっている機械である。購入方法は上記コンバインハーベスターと同様、TADB から融資を受けて、Poly 社には一括で支払っている。金額は 51,000,000TZS/基に 10%の利子が上乗せされている。なお、返済期間や返済方法もコンバインハーベスターと同様であり、2018 年購入の機械については返済が完了している。

人員体制は、コンバインハーベスターと同様にスーパーバイザーが 1 名（コンバインハーベスター担当とは別）、オペレーター 3 名、さらに 3 名の見習いであった。日常のメンテナンスや修理はオペレーターが実施している。

精米サービスの作業料については一様ではない。粃の品質が異なるために粃重量と精米重量を計り、その上で精米賃を決定しており、感覚的な平均として 3,000TZS/袋 (90kg) であるという。朝 8 時から 12 時間程度の業務を行い、1 日の作業量は経験則で 100~120 袋/日・1 基。リカバリーレシオは碎米を含まずに 60%とのこと。年間の業務については、IS 内の精米が終わった後は、周辺から持ち込まれる粃の精米を行うので、年中精米施設の稼働が止まることは無いという（補足として IS220ha では SARO5 を 2 シーズン栽培し、平均収量は 30 袋/plot・1 シーズンとのこと）。

精米施設における電気代は会計による記録から 22,000,000TZS/年（電気会社の単価は 356.2TZS/kWh とのこと）。また、メンテナンスおよび修理に係るコストは 13,500,000TZS/年・2 基であり、ほとんどは Poly 社から直接購入しているベルト、ベアリング、粃摺り用のゴムローラーである。なお、ゴムローラーは 1 週間で交換し、1 セット 175,000TZS であった。

なお、精米施設でもログブックを付けており、記録内容は、①日付、②粃重量（処理量）、③精米重量、④顧客名、⑤支払い金額、⑥備考、であった。

この精米所では基本的に精米サービスのみ行っており農家は精米所に集まる中間業者（ミドルマン）に精米を販売する仕組みを取っている。ミドルマンらは品質によって買取金額を変えており、オペレーターらの認識によると、品質要素は優先される順に、①アロマの有無、②碎米の有無、③白色度と光沢であった。ここでの白色度は黄変米（現地はピラウという呼称も使う）を含んでいないことも含めている。基本的に持ち込まれる品種は SARO5 であるため、金額は②および③で変わる。現在の具体例として、碎米を除いたコメ（Head rice のみ）で 2,000TZS/kg、碎米のみで 1,800TZS/kg、黄変米が多くみられるコメは 1,500TZS/kg であるという。③の黄変米については農家やオペレーターらも認識しており、対策としては適切な乾燥および適切な保管とも認識していた。MISACS は年間予算や農機サービスの収入が大きいことから、カラーソーターの導入も解決策のひとつと考えられる。

3. 課題

調査した 15 箇所 of IS のうち、Kyela 県の Ngano IS 以外の 14 箇所では耕起・碎土作業と収穫

作業において機械化が進んでいる。その背景には、早くから機械を導入している大規模農場や PHRD により IS に多くの農機が導入されたことで、トラクター、耕耘機、コンバインハーベスターを利用した賃耕、賃刈りのビジネスモデルが検証されてきたためだと推察される。このような状況から大手農機ディーラーと金融機関が協力するようになり、農民や組合への耕耘機、トラクター、コンバインハーベスターの融資が比較的容易になってきたことが、増加の大きな要因だと思われる。

表 2-2. コメ栽培面積と農業機械の普及台数の現状

州	栽培面積 (ha)	コメ栽培 面積 (ha)	コメ栽培面積 の割合 (%)	所有別農業機械の普及台数*1					
				トラクター		耕耘機		収穫機*2	
				個人	グループ	個人	グループ	個人	グループ
a	b	b/a							
Morogoro	411,122	275,745	67.1	978	41	479	22	55	3
Pwani	59,206	17,471	29.5	380	35	48	13	6	4
Mbeya	322,088	99,566	30.9	497	76	3,696	94	122	35
Katavi	154,877	36,015	23.3	67	2	—	—	1	—
Ruvuma	388,537	49,694	12.8	37	2	11	—	—	—
Shinyanga	485,496	173,771	35.8	298	15	105	10	1	—
Mwanza	136,576	21,494	15.7	172	21	112	34	—	—
Simiyu	398,288	40,987	10.3	596	33	79	35	—	—
Geita	74,038	21,397	28.9	96	1	—	—	—	—
Tabora	733,985	215,767	29.4	53	1	355	5	17	—
Kilimanjaro	139,786	3,693	2.6	527	25	131	8	25	—

出処：

栽培面積：National Sample Census of Agriculture 2019/20 National Report, August 2021, The United Republic of Tanzania

農業機械の普及台数：Agricultural Routine Data System (ARDS) 2020/21, Ministry of Agriculture

*1：農業機械の普及台数については稼働可能なもののみ記載

*2：収穫機のほとんどはコンバインハーベスターで、僅かにリーパーと脱穀機が含まれている。

大手農機ディーラーの一つである Agricom の Igurusi 支店で販売実績を聞いたところ、近年（ここ 3 年ぐらい）の耕耘機の販売台数は約 1,000 台でコンバインハーベスターは 100 台以上とこのことであった。これは全国の数字であるが、8 割から 9 割が南部高地（Iringa 州、Mbeya 州、Songwe 州、Rukwa 州、Katavi 州）での販売実績であると思われる。以下の表 2-3 は 2020/21 年の数字なので、上記聞き取り情報から、Mbeya 州、Katavi 州においてさらに増加している可能性がある。

上記表 2-2 によると州別の栽培農地のうち水田面積が大きいのは Morogoro 州の 27 万 5,745ha で、続いてタボラ州が 21 万 5,767ha、Shinyanga 州の 17 万 3,771ha、Mbeya 州の 9 万 9,566ha の順である。水田面積順にトラクター、耕耘機、コンバインハーベスターの普及台数を IS が多数点存在する Mbeya、Morogoro 州と天水稲作が主の Shinyanga、Tabora 州を比較するとその普及状況は一目瞭然である。特に、コンバインハーベスターの普及台数を見ると Mbeya 州の 157 台、Morogoro 州の 58 台に比べ、Shinyanga 州 1 台、Tabora 州 17 台と少ないのがよく分かる。特筆すべきは Kilimanjaro 州で、水田面積が比較的少ない地域ではあるがコンバインハーベスターの普及台数が目立っている。これは機械の使用が Kilimanjaro 州内にとどまらず、収穫時期の異なる他地域に運ばれて賃耕しているという聞き取り情報と一致する。

灌漑水田地域においては耕起、砕土、代掻き作業のみならず、収穫作業においても普及台数、賃刈りの実態からみて機械化は急速に進んでいるものと推察される。農業機械のオペレーション

やメンテナンスは、組合、民間（個人、企業）のオペレーターが OJT により習得してきている。農業機械の大手ディーラーから農機を購入した場合、ディーラー指導員によりマニュアルをもとにした安全に使用するための始動前点検、安全確認、操作手順、簡単なメンテナンスなどを実際機械に触れながら現場で指導を受けることができる。消耗品の交換など、部品が容易に入手できるメンテナンスは所有者又はオペレーターが実施し、エンジンや駆動系統、電気系統の修理はディーラーに任せるといった方法で維持管理されている。日本においても、購入者はディーラー、農協などの販売店からタンザニアと同じような指導を受け、OJT で技術を習得しているため、更なる詳細な調査は必要であるが、農業機械の普及において、現状の体制で大きな問題が生じているとは考えにくい。

Muunagano IS の事例であるが、オペレーターは PHRD で供与された Daedong 社のコンバインハーベスターをうまく維持管理しながら現在 2 台使用している。この Daedong 社のコンバインハーベスターは Bagamoyo IS では 1,000 時間以上使用した後、ディーラーが撤退したため部品の入手が困難となり、故障した状態で止まっている。他の IS においても、ほとんど使用しない状態で故障し、止まっているケースがある。Muunagano IS の高齢オペレーターは Manyara 州 Basotu 町にある NAFCO（National Agricultural and Food Corporation）の小麦農場で長年コンバインハーベスターのオペレーターとして働いた経験を持ち、定年後に本 IS で働き始めたとのことである。彼はコンバインハーベスターの構造を熟知し、部品の交換が必要なときは、Daedong 社のコンバインハーベスターを扱っていた元ディーラーの個人へ直接連絡し、個人的に部品を製造国から購入しているそうである。このような事例は稀かもしれないが、長年コンバインハーベスターのオペレーターを経験することで、OJT により熟練オペレーターが育成されてきているものと推察する。精米機についても同様で、大規模なコメ生産地には、民間の精米所クラスターが存在し、精米所が数十軒集まっている。精米機のオペレーターや精米に関する情報は精米組合で共有されているため、民間のビジネス感覚を持った運営が行われ、精米機に係る人材が OJT によって育成されている。

2-3-2. 天水稲作地域における農業機械化の現状と課題

1. 現状

1) Mbeya 州 Kyela 県（TANRICE 2 の研修受講者地域）

天水稲作地域の機械化は、灌漑稲作地域と大きく異なり、あまり進んでいないのが現状である。稲作の農作業別に見ると、耕起・碎土・代掻きは主に牛耕でおこなわれ、播種（散播、点播）は手播き、除草は除草剤及び手除草で、収穫・脱穀も手刈り、手作業というのが一般的であった。このように Kyela 県において稲作の主要農業機械であるトラクター、耕耘機、コンバインハーベスターの普及はあまり進んでいない。

2) Manyara 州 Babati 県 Muunagano IS に隣接する天水稲作地域（TANRICE 2 の研修対象外）

IS に隣接するため、賃耕、賃刈りが可能となっている。栽培方法はトラクター、耕耘機で耕起・碎土した後、散播する方法であるが、訪問時には季節河川が氾濫する前で、耕起も始まっていなかった。IS の組合幹部の案内で視察したが、収穫はほとんどコンバインハーベスターによる賃刈りとのことであった。天水田地域の賃刈りが組合の大きな収

入源になっているようである。この地域は IS が所有する農業機械の恩恵を受け、Kyela 県とは異なり、機械化が浸透していた。

2. 課題

1) Mbeya 州 Kyela 県 (TANRICE 2 の研修受講者地域)

天水稲作が主の Kyela 県と灌漑稲作が主の Mbarali 県を比較した場合、両者の間に稲作農家世帯数や栽培面積に大きな違いはあるが、以下の表 2-3 が示す通り Kyela 県の普及台数が少ないのが分かる。これは天水稲作によるコメ収量の不安定さによるものと推察される。農民は天水稲作における不安定な降雨への対応として、労力や資金の投入を極力抑えている状況が聞き取り調査の中から窺えた。今後の方向性としては、機械化の推進というよりも、改良栽培技術と省力化につながる道具の組み合わせが重要だと思われる。TANRICE 2 で点播と手動播種機を検討されていたようだが、その後の展開を追跡する必要がある。

2) Manyara 州 Babati 県 Muunagano IS に隣接する天水稲作地域 (TANRICE 2 の研修対象外)

上記、Kyela 県の場合、機械化はほとんど進んでいない。他方、同 Babati 県の天水稲作地域の場合、圃場整備はトラクターや耕耘機で行われ、コンバインハーベスターで収穫が行われており、機械化が進んでいる。よって、機械化の進行という点での課題は認められなかった。

3. 両地区の比較を通じた天水稲作地域における機械化を進める上での留意点

Kyela 県の機械化が進まない理由の一つにほとんどが天水田であるという環境要因が挙げられる。他方、Kyela 県においても、上記 Babati 県の調査地域のように比較的規模が大きく、水条件の良い水田を所有する農家などが機械を購入することで、賃耕、賃刈りという形で地域に機械化が波及していく可能性が IS 周辺の水田地域の事例から十分考えられる。

表 2-3. Mbeya 州の主要な稲作県の稼働可能な農業機械の普及台数

州	県	トラクター	耕耘機	収穫機*	稲作世帯	備考
Mbeya	Busokelo	4	—	—	—	
	Chunya	16	6	—	一部	天水稲作
	Kyela	55	93	8	多数	天水稲作、一部灌漑稲作
	Mbarali	448	3,651	144	多数	灌漑稲作、一部天水稲作
	Mbeya	17	14	3	—	
	Mbeya Rural	18	26	1	一部	灌漑稲作、一部天水稲作
	Rungwe	15	—	1	—	

出処：Agricultural Routine Data System 2020/21, Ministry of Agriculture

*コンバインハーベスター

2-4. 天水稲作地域におけるマーケットの現状と課題

調査は Shinyanga 州の Shinyanga、Kishapu、Msalala 県と Morogoro 州の Mlimba、Mvomero 県を対象とした。どちらの地域においてもコメは換金作物として重要な収入源であった。そのため、販売は農家自身のビジネスセンスが求められる重要な過程であるが、現実には穀物倉庫や大型精米所が近くにない村が多数を占めており、個々の農家が粳米を仲買人に販売するというのが一般的

であり、全体として販売価格の設定に関し農家がイニシアティブを取れないという課題があった。また、訪問した村では、農家によるコメの付加価値を高めるような活動は実施されていなかった。こうした課題への対応を含め、両州の調査地区では「民間精米業者」や「農民グループ」が下記のような活動を展開している。

2-4-1. Shinyanga 州

1. 民間精米・流通業者の取り組み

Musoma Food Company (MFC、Shinyanga) と Kishapu Food Processing (KFP、Kishapu) は競争力のあるアフリカ稲イニシアティブ (Competitive African Rice Initiative : CARI) プロジェクト傘下の農民が生産した粳米を購入し、精米して販売する企業としてプロジェクトに参画していた。すでにプロジェクトは終了しているが、小規模農民 (栽培面積 1~10 acre 程度) からの粳米の購入は続けている。買い付け方法は、それぞれが対象とする地域 (広域) にエージェントを配置し、現金取引によって質の良いコメを購入して、一定量がまとまると 4 トントラックや 10 トントラックを産地に送り、それぞれの精米工場に粳米を運んでいる。エージェントは農家から直接購入し、仲買人を介して購入することはないようである。このような取り組みはこの 2 社に限ったものではなく、Kahama や Kagongwa など精米・流通業者が多く集まる場所では、いかに良質のコメを多く集めるかが鍵なので、それぞれの企業が多用なサービスを提供している。例えば、精米所が所有する倉庫での無料保管、田植えや除草、収穫など労働者へ支払うための現金の無利子融資 (収穫後返済)、種子や化学肥料の調達 (収穫後返済) などを提供している。

契約栽培については、農民はコメを少しでも高く売りたいので、たとえ契約していても、少しでも高値で買う業者が現れるとそちらへ販売するので、契約栽培は難しいと精米・流通業者は話していた。企業側も良質のコメを適正な価格 (安く) で買いたいという心理が働くので、価格設定が難しく、安いとの不満も農民から出るようである。

この他、賃摺りだけを専業とする精米業者も顧客のニーズに対応するため、新しい精米ユニットやグレーダーを導入したり、穀物倉庫での有料、無料保管などのサービスを提供している。

2. 農民グループの取り組み (生産から精米・販売までを実施)

Shyrice という企業名で農民グループ (コメ生産者の集まり) が精米所・穀物倉庫を運営し、良質のコメを各地の流通業者と取引している。2012 年、VICOPA (Village Community Banks) から始まった農民グループが Oxfarm International の支援のもとに粳米の共同出荷を始めた。稲作についても稲改良品種の導入、圃場の均平、育苗、正条植え (25cm×25cm)、除草、施肥、脱穀、乾燥等の技術指導を受け、降雨状況が良ければ、SARO5 の収量が最高 3.6 トン/acre まで増加した。種子はメンバーの一人が ASA の品質宣言種子 (Quality Declared Seed : QDS) 研修を受け、種子生産している。その後、グループが自力で精米機の建屋を建設したら、Oxfarm が精米プラントを支援するという話があり、VICOPA を利用した資金 (約 70%) と県農業開発計画 (District Agriculture Development Plan: DADP) (約 30%) により精米所兼穀物倉庫を建設した。Rural Energy Agency (REA) による電気の導入は紆余曲折の末、何とか期限に間に合い現在に至っていると話した。経営状態は良好とのことである。

3. Agricultural Marketing Cooperatives Society (AMCOS) の取り組み

Msalala 県 Bulige 村の精米所が多数集まっている一角に UVIBUKA AMCOS LTD の倉庫が 2018 年に建設された。現在の会員数は 210 名で、トウモロコシ、ヒマワリ種子、粳米の保管業だけを実施し、販売は個人がおこなっている。マイクロクレジットや WRS (Warehouse Receipt System) などは実施していない。保管料は 1,500TZS/袋 (90~100kg) で最大 10,000 袋の保管が可能である。会員以外も預けることが可能で、料金も会員と同額とのことである。

2-4-2. Morogoro 州

1. 民間精米業者の取り組み

Mlimba 県の一角に位置する Ifakara 町には大小 100 軒以上の精米所が点在している。その多くは賃摺りを専業とする精米業者である。そのうち規模の大きい 2 軒で話を聞いたところ、精米所には仲買人がコメを持ち込む場合と精米業者が農民と信頼関係を築き、決まった村の農家が決まった精米所を利用しているようである。農家に提供しているサービスは、収穫の経費を建て替えたり (無利子)、粳米の保管 (無料、有料)、白米のサンプルを見せてコメ流通業者とつないだりしている。保管料を取っている業者の話では、入庫時に預り書を出し、もし紛失した場合は管理側の責任になるので、管理費として 1,500TZS/袋の徴収を農民に理解してもらっているとのことであった。精米業者の中には仲買人に粳米を購入するための原資を貸しているところもあるようである。

精米所にいたコメ流通業者にコメのグレードと品種による価格差について質問したら、Zambia、Mbawambili、Kalamata などのローカル種 (長粒、アロマ種) は Supa と一括りにされることがあり、グレード 1 であれば現在 2,500TZS/kg でグレード 2 が 2,300TZS/kg とのことであった。改良種の SARO には短粒種と長粒種があって、短粒種は買わないとのことである。長粒の改良品種 SARO5 (TXD306) と Cherehani は購入するが、価格はローカル種よりも低く、グレード 1 で 2,200TZS/kg、グレード 2 が 2,000TZS/kg とのことであった。

2. 農民グループの取り組み (System of Rice Intensification, SRI グループ)

CARI プロジェクトが終了し、ほぼ同時期に農民が生産した SARO5 の買い取り業者であった Kilombero Plantation Limited (KPL) が倒産したため、確実な売り先と KPL から借りていた水田を失った農民が農業普及員のもと SRI グループを組織して細々と活動していた。現在、グループメンバーは特に共同販売するわけではなく、メンバー個々が粳米を仲買人に販売したり、精米所で白米にして、流通業者に販売している。農業普及員は AMCOS を通じた販売を模索中であった。



Msalala 県の天水田（降雨前）



Shinyanga 県の天水田（降雨後）



小区画天水田の牛耕（2頭）



大区画天水田の牛耕（4頭）



Mlimba 県（農民からの聞き取り調査）



Mlimba 県（SRI グループとの面談）

図2-2. 農業機械天水稲作調査写真

2-5. 優良種子生産

再委託調査を依頼している SUA による稲種子調査の結果を踏まえ、TANRICE 3 における課題別研修（優良種子生産）の実施方法確立に向け、優良種子の生産から流通、利用に至る過程での必要な情報を改めて検討整理し、それらを踏まえ、必要な情報に関し追加的な種子関連調査を実施した。

種子生産にあたっては、何より「質」の確保が重要であるが、農家などに優良種子を利用するメリットや重要性を理解し、実際に利用してもらうよう働きかけることも大切であり、また、提供できるだけの量を確保することも必要と考えられる。

2-5-1. 品種

品種については、水稻品種及び陸稲品種を含め、調査時点で 22 の品種が「承認品種」として登録されている。トウモロコシが 190 品種以上あるのに比べれば遙かに少ないものの、1950 年代以前から登録が開始され、2009 年の NERICA (New Rice for Africa) (4 品種) を含め、2020 年の TARI-RIC2 まで登録が進められてきている。登録品種の特徴は、その時々「需要」や「目的」などに応じ変化してきているが、主要なポイントは、収量、環境適応性、アロマの有無、耐病害性、耐旱性、生育期間（早生、中生）である。中でも特に香り米であり、高収量が期待できる SARO5 (TXD306) や Supa などは多くの農家で栽培されている。他方、各々の農家の置かれた自然条件や栽培環境に応じ、生育日数や草丈の違い、特に天水低湿地稲作地区では、農家自身の経験から生育日数の短い品種だけでなく、長い品種も選ばれ、また水の制御が困難なため、短稈品種だけでなく、比較的草丈の高い品種も栽培されている。また、食味に関する嗜好や市場における競争力などを反映して、未登録ながらも多くの在来品種が各地に存在し、栽培されている。種子生産の観点からは、他品種の混ざりの無い純度の高い種子による栽培が求められる。実際の農家による栽培では、各々の品種を分けて栽培している農家も多く存在するが、天水稲作地帯では、「危険分散」の意味もあり、様々な品種（例えば生育日数や草丈の異なる品種など）を敢えて混ぜて栽培する農家も存在する。

2-5-2. 種子

栽培に使用する種子は、前年の収穫物から自家採種した種子を使用している農家がほとんど（約 98%）である。種子生産及び販売の専門機関である農業種子機構（Agricultural Seed Agency, ASA）や種子会社から「種子」として購入し利用する例は僅かである。今回の調査で、灌漑及び天水稲作地域や研究機関、種子生産機関や検査機関を訪問し、優良種子利用に関するヒアリング調査を実施した。その調査を通じ、優良種子の利用に係る課題として以下のような点が挙げられる。

- 優良種子を使用することの重要性への認識不足
- 優良種子を使用することによる生産性及び品質面におけるメリットを実際に体感する機会の不足
- 優良種子そのものに対する理解の不足（種子と品種の混同など含む）
- 優良種子の品種による市場での価格や競争力の違いの存在とそれらに係る情報不足
- 優良種子を自ら生産する知識と技術の不足
- 優良種子を利用する上でのアクセスの問題
- 種子生産関連機関の位置的な偏りの問題
- 優良種子を農家に提供する総体的なシステムや体制等の不備

2-5-3. 生産機関

TARI 等の研究機関や ASA 等の種子生産・販売機関において行われている種子生産活動

1. 現状

優良種子生産技術及び種子生産に必要な農業機械や機材、機器などに係る視点から記載する。

技術に関しては、TARI の研究者は BS や FS 等の貴重な優良種子をあまり好ましくない環境下（高温、高湿度等）で保管していたが、既に種子生産技術に関し豊富な知見を有しており、概ね問題は無いと言える。ASA では、唯一稲種子生産が行われている Kilangali 圃場において散播で栽培が行われているが、調査時は均平不備による欠損箇所も少なく、異品種も目立たず、除草剤散布により雑草制御も概ね適切に実施されていた。栽培品種は3種類で品種間に距離を置いて栽培するなど混ざりにも注意が払われていた。平均収量は 2.5t/ha とのことであったが、相応に肥培管理を行ったとしても散播による栽培では限界がある。

2. 課題

限られた人材や機械利用という「省力化」の下、「一定の生産量を確保する」という点から、ASA が散播による栽培を行っていることは理解できる。しかしながら、質確保の観点、あるいは、質と量の双方を確保する観点から言えば、以下のような技術的改善が求められる。例えば、種子の質を最も低下させる異品種株の管理や対応をやすくする。具体的には、収穫後全て混ざった種子から異品種種子を除去することは極めて困難であるため、圃場での異品種株の管理をやすくすること、要すれば、圃場における異品種株のチェックと除去がしやすい状況や環境にすることは極めて重要である。そうした品質管理の点から、管理がしやすいよう栽培面積を減らし、また除草や異品種株の除去が行いやすいように散播ではなく条播、あるいは移植で栽培を行い、単位面積当たりの収量の向上及び質を維持させる栽培方法の導入を検討すべきである。なぜなら、単位面積当たり収量を向上させることができれば、栽培面積を減らしても総生産量は変わらないだけでなく、質の確保も散播に比べ容易に可能になるからである。従って、こうした点から TARI、特に ASA においては技術面での改善の必要性が認められた。また、質を保ちながら、生産量を増やしていくため、効率的且つ効果的に種子生産を行う上で、適期に且つ的確に圃場整備を行うためのトラクターや各種アタッチメント類、また刈り取りが遅れることによる収穫種子の量と質の低下を防ぐ上で、極めて重要な適期収穫を可能にするためのコンバインハーベスター等、一定の農業機械や機材、機器類が必要である。

2-5-4. 検査機関

1. 現状

種子の圃場審査やラボラトリー検査、種子認証（承認）や研修の実施は全てタンザニア公式種子認定機関（Tanzania Official Seed Certification Institute : TOSCI）が担っており、正確且つ適切な審査や検査の実施及び迅速化、検査対象面積や対象者、検査サンプル数の増加への対応が必要である。

2. 課題

種子検査（圃場審査及びラボラトリー検査）技術や研修活動業務、種子検査活動等に必要な農業機械や機材、機器等などに関し課題が認められた。ラボラトリーでの検査は、ISTA（International Seed Testing Association）が作成した「International Rules for Seed Testing」を基に実施されている。なお、SUA では、TOSCI による圃場審査や研修は検査官の不足もあり、適切に実施されているとは言い難いとの説明もあった。TOSCI の対象作物は多岐に渡り、対象地域も全国であり、特に検査官の不足により、種子認証作業に滞りが生まれている。こうした検査官不足といった課題や

検査官の審査や検査技術の向上による、効率的且つ的確な審査や検査実施の必要性は TOSCI から示された。また、不足する TOSCI の検査官を補うため、「検査官（人材）」の育成促進も求められる。他方、圃場審査や研修マニュアル等の共有が為されず、圃場審査プロセスや内容、QDS 生産者や検査官育成のための研修の実情に関して不透明な部分が多いため、詳細情報を収集蓄積し、その結果を踏まえ、検査活動の向上に必要と思われる技術（栽培状況の的確な把握、異品種株の有無や種類の判別、病虫害等の有無の把握等）の確認と改善や改善が求められる。また、種子検査活動の正確且つ適切な実施及び、優良種子増産にあたり、増加する検査対象に適切且つ迅速に対応するためには、相応の検査関連機材や機器の整備が必要である。

2-5-5. 研修機関

1. 現状及び課題と協力

- 1) KATC や MATI 等における優良種子生産に係る研修の実施
- 2) 研修機関による優良種子生産活動の実施

TANRICE 3 の活動の一環として、1. 課題別研修（優良種子生産）の実施、2. 研修機関における種子生産活動への協力が挙げられる。2. に関しては、KATC のスタッフは既に TOSCI による研修を受けており、MATI-Igurusi も申請中であり、機関（圃場や施設）及び人材面で TOSCI により、公的に「種子生産機関」と認定されれば、法的には研修の実施だけでなく、各研修機関において種子生産活動の実施も可能となる。1. の種子生産研修に関しては、質確保の観点、あるいは農家への直接的な提供や普及の点から、認証種子（Certified Seed:CS）あるいは QDS の生産（増殖）に関する研修を実施することが現実的である。そして、研修対象者や現地の実情を踏まえた品種の選定や異株などに係る留意点を含め、優良種子を使用するメリットが農家に理解されるよう、ポイントを絞った種子生産（増殖）技術に係る研修の実施を検討すべきである。

2-5-6. その他

1. 県職員の QDS 検査官としての育成

仮に県職員（普及員など）が TOSCI の研修を受け、QDS 検査官に認定されれば、県が主体となって農家による QDS 生産を監督することができるようになる。

2. 農家による種子生産活動の実施過程

今後国全体のコメ生産量を安定的に向上させていくためには、農家がより良い種子（優良種子）を使用することの重要性を認識し、優良種子を自ら生産し使用できること、将来的には、農家が優良種子に容易にアクセスでき、購入、栽培することが可能となるような「システム」や「体制」が構築されることが好ましい。天水稲作地域は、降雨や氾濫水に影響される環境であり、稲栽培にとって重要な水の出し入れが思うようにできないため、必ずしも種子生産に適した環境とは言えない。従って、まず灌漑稲作地区の知識や技術、経験も豊富な中核農家などにより種子生産が実施され、天水稲作地域に知識や技術を備えた農家が育った段階で順次、天水稲作地域での種子生産を導入実施していくことが現実的である。

第3章：既存研修教材の改訂

3-1. 天水稲作

3-1-1. 既存教材及び研修

1. 「Agenda 10/30」に即した研修（普及）方法

教材や日数、内容などに関する改善や提案については、3-1-2「ToT研修の実施」の項に記載しており、TANRICE 3の研修活動に関連してここでは特に2022年4月に大統領が発表した「Agenda10/30」について記載する。これは「農業変革計画」であり、農業部門の年間成長率を2030年までに10%に達成することを目的としたもので、対象としているのは以下8分野である。

- 1) 農業資金
- 2) 種子生産（種子増殖）
- 3) マーケット（市場）
- 4) 灌漑（灌漑農業）
- 5) 農業普及（普及サービス）
- 6) 研究開発
- 7) 戦略的作物（戦略的食料と換金作物）
- 8) 技術革新（技術とイノベーション）

この中で、研修との関連で特に指摘すべきは、「農業普及（普及サービス）」についてである。TANRICE 2において研修を実施する際、ベースライン調査や集合研修、現地研修時には普及員も参加してきた。しかしながら、研修において主要な役割を果たすというより、あくまで「参加者」としての意味合いが強いものであったと思われる。TANRICE 2において、KATC 始め、各 MATIs、そして現場での研修において中心的な役割を担ってきたのは、研修所の「講師」である。当然ながら、研修機関での研修に普及員は参加しており、圃場等の現場研修では講師等と一緒に研修を実施してきたが、研修の中心はやはり「講師」であり、普及員は「支援的」役割を担ってきた。しかし、天水稲作の場合、地域によって環境や状況が異なることが多いため、研修実施や研修後のフォローにおいて、より現場の実情を把握している普及員と講師が今まで以上に強い協力関係や連携の下、研修を進めていくことが求められる。

上述した「Agenda 10/30」では、21,000人必要と言われている農業普及員の数を現在の8,000人から15,000人に増やす計画であり、つまり、普及サービスの向上や技術普及にとって普及員は鍵となる存在であり、その数を増やし現場での役割を強化していくという意図が見られる。当然ながら、こうした政府の方針に沿って活動を展開していくことは極めて重要である。今後TANRICE 3において研修を実施していく際には、上述したように、現場の普及員をより深く取り込むことが重要と考える。ISの稲作では、圃場の均平化と正条植えを研修所でマスターした農家が、「農民間普及」で近隣農家に普及していくことは、これまでの実績から言えば、それほど困難とは思われない。しかし、降雨量、地形によって栽培環境が大きく異なる天水稲作の普及には、専門知識を有する普及員の活動が欠かせない。従って、各研修機関での研修は講師中心に行い、現地での研修では普及員に中心的役割を担わせるような研修形態を検討していく必要がある。

2. 種子生産（増殖）

天水稲作地域で使われている種子については、現地の環境をよく知った農家が長年にわたり使用してきているので、新品種の導入にあたっては、現地の環境や今までの品種の栽培理由等を十分考慮する。

3. 施肥

天水稲作は降雨に大きく左右されるため、基肥を散布しても雨や水が無い場合、肥料が無駄になる可能性がある。従って地域の状況を踏まえ、原則、基肥は散布せず、稲の成長を確認した後の追肥の散布で対応した方が好ましい。

4. 水管理（灌漑排水）

天水稲作では、圃場の水管理、即ち余剰水の排水と足りない水のウォーターハーベストの技術が重要である。

3-1-2. ToT 研修の実施

1. 目的や内容など

ToT（天水稲作）を下記の通り実施した。

① 日にち：2022年7月18日～21日（4日間）

② 場所：MATI-Ilonga

③ 参加者：18名（KATC: 5名、MATI-Ilonga: 2名、MATI-Igurusi: 2名、MATI-Tumbi: 3名、MATI-Ukiriguru: 1名、MATI-Mtwara: 2名、SoA: 2名、Zanzibar MOA: 1名）

目的は、TANRICE 2の教材レビュー、天水稲作を含む稲栽培の基本（コア）技術の確認、天水条件下の稲栽培における追加重要技術としての直播栽培技術の共有、農家に対するより効果的な技術普及方法に関する意見交換、実習（圃場整備、畦畔作り、種子調整、均平、移植、直播播種方法等）農家研修計画案の策定であった。参加者は概ね一様に稲栽培の基本技術は把握しており、知識も豊富であった。他方、TANRICE 2での天水低湿地稲作研修は、灌漑稲作に比べ、研修数や場所も限られており、天水条件下での稲栽培に対する実践的な理解や導入可能技術、改善（改良）方法などに関しては、農業省研修所講師の経験不足もあり、「灌漑稲作」技術の枠から容易に脱せられないように見受けられた。

確かに灌漑条件下では、畦畔を作り、圃場を平らにし、苗代で作った草丈の低い改良品種の苗で正条植えを実施し、除草を行い、多く肥料を施し、稲の生育に合わせた水管理を行い、必要に応じ水を落とし適期に収穫を行うことで高収量を実現することが可能である。現に TANRICE 以降、灌漑稲作研修を行った多くの地域や参加農民により高収量が達成されてきている。しかしながら、天水地域とは、灌漑施設が整備された IS や灌漑地域ではなく、灌漑水の多くを主に降雨や河川の氾濫水に依る地域である。つまり、天水稲作は、稲の栽培において最も重要な「水の出し入れ」の点で灌漑稲作と大きく異なっている。そのような天水稲作（地域）において収量を少しでも向上させるため、そうした地域の農民や普及員に対し研修を行う際には、水路が整備され、水の出し入れがいつでも自由に行えるような、上述した「灌漑稲作」から離れ、稲栽培技術の基本に立ち返り、より柔軟且つ臨機応変の発想が必要である。要すれば、対象地域の特徴や環境、条件等を把握し、コアとなる技術から農家が導入可能と思われる技術を暫定的に選び、試行導入

を行う。天水稲作（地域）の場合、年や作期により、重要な降雨の状況（量やパターン）が変化するため、技術の導入や農家による受入にはそうした過程の試行錯誤が必要である。

2. 技術移転（普及）方法

農家への技術移転については、「講師」という立場からか、今までの活動を通じ蓄積されてきた知識や技術をできるだけ多く提示し、伝えたいと考えている参加者が多いように見受けられた。しかし、農家（受け手）は一度に多くの知識や技術を示されても忘れることもあり、また現場の事情により導入できる技術に限られる可能性のあることを踏まえ、コア技術に絞る必要がある。

3. 教材レビュー

参加者による教材のレビューを通じ、修正なり追記に関し得られた主要な共通認識や提案は以下の通りである。

◇ 「Guidelines for Rainfed Rice Cultivation Training Course」について

- 1) **Baseline Survey** や **Study tour**、**Residential training** や **1st Infield training** など各コンポーネントの「目的」を明確にするため、各コンポーネントの冒頭に「目的」を明記する。
- 2) 時間が短く実習の内容が浅くなるため、**Residential training** を可能な限り、現在の「1日」から「2日間」へ増やす。具体的には、主項目である「種子準備」、「苗代作り・播種」、「畦畔作り・均平」、「移植」、「直播」について、講義を加えるとともに **TANRICE 2** では時間が短かった実習時間をより増やし、的確且つ正確な技術の獲得を促す。
- 3) 「**Farm Record**」は農家にとって複雑で記載されないことが多いため、より簡潔なものを作成し差し替える。
- 4) デモンストレーション圃場は、以前の研修時のように中核農民の圃場内に限らず、他の農家の圃場内に設置することも検討し、中核農家と地域の担当普及員が管理を行う。
- 5) 各コンポーネントの **Time table** 内の幾つかの項目については、内容を正確に表すため、「名称（タイトル）」を変更する。

◇ 「NERICA Cultivation Training Course Guide」について

- 1) 「**NERICA**」についての記載や説明は残しつつ、より多くの陸稲関連情報（品種等）を盛り込んでいくことを念頭に、可能ならば、教材名称を「**Upland Rice Cultivation Training Course Guide**」に変更する。



ToT（1日目）：Dr. Mafuru 局長（中央）と Mr. Felix 校長（左）による挨拶



ToT（2日目）：TGリーダーによる稲栽培の基本（コア）技術の説明



ToT (3日目) : 参加者による畦畔作りの実習
(MATI-Ilonga の圃場)



ToT (4日目) : 中垣総括による参加者への
コメント

図3-1. 天水稲作ToT 研修写真

3-1-3. 農家研修の実施

試行農家研修（天水稲作）を下記の通り実施した。

- ① 日にち：2022年11月2日～4日（3日間）
- ② 場所：Ihimbili 村（Kandawe Ward、Magu District、Mwanza Region）
- ③ 講師：Rice Agronomy TG メンバー（リーダー（KATC）、サブリーダー（MATI-Tumbi）、メンバー（MATI-Ilonga：1名、MATI-Ukiruguru：2名）
- ④ 参加者：農家34名（男性20名、女性14名）、Ward Agricultural Extension Officer（WAEO）1名、District Crop Officer（DCO）1名
- ⑤ スケジュール

Date and Time	Programme	Remarks
November 2 (Wed.) 08:30 - 14:00	Meeting, Courtesy call to DED/DAICO/Ward/Village offices Confirmation of training venue/site Discussion and confirmation of training contents, method, etc.	
November 3 (Thu.) 08:30 - 09:30 09:30 - 10:00 10:00 - 15:00	Registration of the farmers Opening Utilizing of Quality seed, Seed preparation (L&P) Land preparation and Bund making (L&P) Nursery preparation and sowing (L) Q & A	
November 3 (Fri) 9:00-9:30 9:30-12:00 12:00-13:00 14:00-16:00 15:30-16:00	Registration, Adaption of schedule of the day, etc. Discussion 1: new contents (Continue) Lunch Discussion 2: Revise of guidelines and material Summing up of the day	
September 8 (Thu.) 08:30 - 09:00 09:00 - 15:00	Registration of the farmers Sowing methods (Drilling & Dibbling) (P), Making Demo Plots (P) Transplanting (P)	

- ⑥ 研修実施にあたり、調査団から以下について提案し講師等と意見交換を行い、合意した。
- 1) 農家研修対象地域の状況（降雨や農家の技術レベルなど）を踏まえた、提示する技術（コア技術）の絞り込み
 - 2) 現場の状況に応じた研修内容の調整と修正（今回は直播技術に関する研修の増加）の必要性
 - 3) デモ圃場（デモプロット）の造成と管理を通じた研修の実施と技術の習得
 - 4) 現場における普及員や県職員との緊密な連携や協力に基づく研修の実施とフォローの重要性
- 研修教材やガイドライン等は、本試行研修を踏まえ、研修後の講師等との意見交換の結果を反映して調整を行う。



講義（優良種子の利用）



実習（種子選別：塩水選）



実習（圃場整備と畦畔作り）



実習（施肥）



実習（直播）



実習（点播）

図3-2. 天水稲作農民研修写真

3-1-4. 教材の改訂

1. 教材（ガイドラインなど）

1) “天水稲作研修コースガイドライン”について

- (1) Baseline Survey、Study tour、Residential training、1st In-field training など、各コンポーネントの「目的（目標）」を明確にするため、各コンポーネントの冒頭に「目的」を明記すること。
- (2) Residential training は、時間が短く、実習内容が不足するため、現行の「1日」から「2日」にできる限り増やす。
- (3) 「Farm Record」は、農家にとって複雑すぎて書ききれないことが多いので、より簡潔なものを作成し、差し替えるべきである。
- (4) 実証圃場は、TANRICE 2 の研修のように中核農家の圃場に設置することに限定せず、他の農家の圃場に設置してもよく、原則として中核農家と地域の普及員で管理すべきである。
- (5) ガイドラインの各構成要素の時間表におけるいくつかの項目の「名称（タイトル）」は、例えば、「検証試験の結果」から「試験の結果」、「実証圃のオリエンテーション」から「実証圃の準備の指導」等、内容を正確に表すものに変更すること。

2) “NERICA Cultivation Training Course Guide”について

- (1) 陸稲関連情報（品種、特性など）をより多く盛り込むため、「NERICA」の説明・解説はそのままに、資料名を「Upland Rice Cultivation Training Course Guide」に変更する。

2. 内容・項目等

TANRICE 3 の雨水稲作研修の内容・項目等を検討するにあたり、調査、ToT、農家への研修を通じて技術的に重要なポイントとして講師らと共有した項目は、以下の通りである。

1) 水利条件に応じた技術の検討と導入

氾濫原のように水を全くコントロールできない地域から、最低限のコントロールが可能な地域まで、状況は様々である。つまり、限りなく灌漑地域に近い地域から、水のコントロールが全くできない地域までである。また、土地の状態も様々で、水管理は稲作にとって非常に重要なので、土地の状態や水のコントロールの度合いに応じて導入する技術

を検討・選択し、試験的に導入することが重要である。ある程度水がコントロールできるようになれば、例えば畦畔づくりから始まり、部分灌漑やウォーターハーベスティングの技術へと、試験的な導入を検討できる技術が徐々に増えていく。

2) 多様な品種の試行導入

灌漑用水を降雨や河川の氾濫に依存する天水稲作地域では、降雨のタイミングが地域や作期によって異なることが多く、長期間氾濫したままの地域もあれば、水が早く引くことで干ばつに直面する地域もある。また、天水稲作地域では、農家はリスク分散のために多くの地方品種を栽培していることが多い。これらの品種の特徴をできるだけ把握し、水不足や干ばつ対策として早生品種や陸稲品種など、特徴や特性の異なる様々な品種の試験栽培を行い、地域や地区に適した品種を選定することが、マーケティング（販売）の観点からも重要である。

3) 純度の高い種子の利用と水選の実施

一般に、農家はリスク管理のために天水条件下で多くの品種を栽培しており、均一な圃場管理作業によって高収量を達成するためには、純種を使用することが推奨される。また、純種が入手できない場合は、最低限、水による種子選抜を行い、活力ある種子を得ることが推奨される。

4) 圃場均平と畦畔作り

これらは、限られた水を効率よく使うという観点からも重要な作業である。

5) 散播から条播への移行

牛耕などの畜力による圃場整備（耕起）では十分な整地が難しく、低い箇所での水の滞留による発芽不良の可能性もある。直播栽培では、雑草対策が最も深刻な収量制限要因になると考えられる。そこで、除草のしやすさの観点から、Drilling（条播）方式やDibbling（点播）方式に移行することで多収を実現するための重要な作業として除草作業を容易にすることが重要である。

6) ウォーターハーベスト技術の試行導入

天水稲作では、余剰水の効果的な排水と灌漑用水の確保方法としての水利技術が水管理に関する重要な技術である。

7) 施肥の時期と方法の検討

天水稲作は降雨に大きく依存するため、基肥を施しても、雨や水がなければ肥料が無駄になる可能性がある。そのため、対象地域の環境条件を踏まえ、原則として基肥を施さず、稲の生育を確認した上で追肥として施肥することが望ましい。

8) 作期の分散

播種時期の分散による成熟期の分散は、成熟期の鳥害防止に有効である。

9) 乱雑植えから条植えへの移行

その後のプロセスとして、乱雑植えから条植えへの移行が必要である。

3-2. 農業機械

3-2-1. 既存教材及び研修

TANRICE 2 では、各地の農業機械の利用者が作業記録（ログブック）を付けておらず、実態の把握が難しい事や、農機利用の費用を賄えず故障した後に放置してしまうケースが見られたという。従って、農機研修において運営維持管理の計画作成と作業記録の習慣化を指導して利用者が長期間農業機械を利用できる体制づくりを支援するのが望ましい。

また、TANRICE 3 では天水低湿地稲作地により注力するとみられるが、農業機械については、天水低湿地稲作では一筆の面積が小さく且つ単収も小さいので農家が農機サービスに支払える費用を拡大できないのが課題のひとつである。収穫作業においては小さな圃場としてもコンバインハーベスターが対象となるが、刈取りサービス価格を把握した上で農家にとって労働者を雇って手作業で刈取りする方法とどちらが経済的かを情報提供する工程が役立つ可能性がある。

天水低湿地稲作では一筆の面積が小さいだけでなく、地形が起伏し、また圃場に至るまでのアクセスも悪い。これは耕耘機やコンバインハーベスターがそれぞれのサービスを実施する際、傾斜した地形を移動する際の事故につながる可能性が高い。現地のディストリビューターは初期研修に安全対策を含めているが、研修において改めて安全対策を組み込むのは事故のリスク低減につながる。

収穫においては、現地の実態把握が必要であるが、集落内に小規模精米所を設置していない場合、運搬費用をかけて遠方の精米所に農家が持ち込む機会が増えることとなる。そこで、過去に実施したように小型精米機および石抜き機をセットにした移動精米所による支援や、小規模精米所における精米機の整備支援がひとつの対策になるとみている。

さらに、現時点では広大な天水低湿地稲作の対象地において、水利用の観点からどこが生産性の高い地域かを把握するのが難しい。今回の調査で民間会社から提案された衛星画像の利用によるポテンシャル地域の把握や、その後のドローン空撮による、より詳細な面積と地形の把握が専門家および地域の稲作農家の土地利用計画に役立つとみられる。これらは ICT 技術であり従来の農業機械とは異なるが、実際の利用者は農機のサービス業と重複する可能性も高く、あわせて技術研修しても良いとみている。また、農業省機械化灌漑局長も、ドローンを ICT 技術として、広く導入し活用していく考えであることを表明している。

3-2-2. ToT 研修の実施

1. 目的

農業機械 TG を対象に ToT を実施した。研修実施期間は 2022 年 5 月 23 日（月）～27 日（金）の 5 日間であり、実施までの期間において同 TG リーダーと協議を行い、また研修場所となる Mombo（モンボ）IS（図 3-3 での調整業務を実施した。本研修では 3 つのテーマ（圃場整備：Land preparation、収穫：Harvesting、収穫後処理：Post harvesting）に分け、それぞれのテーマにおいて講義と実習を行った。市街部近郊にある IS 事務所内の集会設備（①）で座学を行い、灌漑整備された圃場エリア（②）にて圃場整備の実技研修を行い、IS の南側の圃場（③）で収穫作業の実技を行い、IS の北側に位置する精米所（④）において精米施設の研修を行った。本 ToT の参加者は、農機 TG に所属している、KATC および MATI ならびに Zanzibar 農業省から合計 10 名が参

加した。

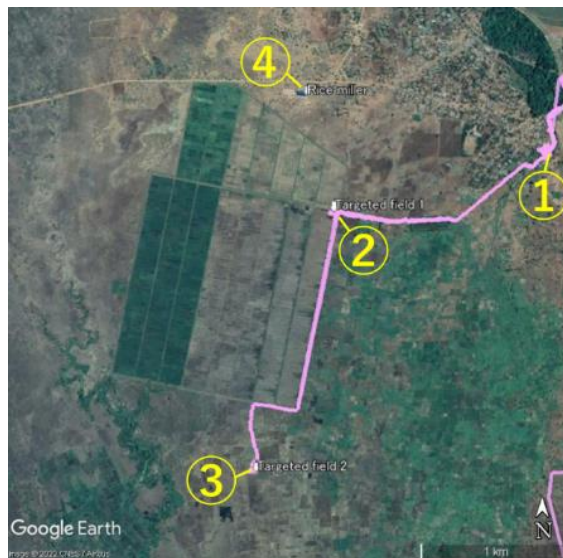


図3-3. 農業機械試行 ToT 研修実施場所

2. 内容（詳細）

本研修では3つのテーマ（圃場整備、収穫、収穫後処理）に分け、それぞれのテーマにおいて講義と実習を行った。収穫および収穫後処理では特定の農業機械を利用するため、収穫では Agricom 社、収穫後処理では Rubye Agri Business 社から技術者を招聘して、機械特有の専門的な技術の共有を図った。

実際に用いた機械については、圃場整備では中国メーカー製の耕耘機を、収穫ではクボタ製のコンバインハーベスターDC-70 を、収穫後処理では中国メーカー製の精米ユニット³（主に粗選別→粃摺り→精米→碎米除去の機能を有する）をそれぞれ用いた。

研修は主にスロヒリ語で実施され、その様子をヘッドセット型のカメラを用いて映像で記録した。特にコンバインハーベスターの屋外での説明や運転状況は技術者の視点からの映像を取得できたため、復習に用いる補足資料として参加者に共有した。

今回の研修では、追加事項として既存のマニュアルに含まれていない技術をいくつか紹介した。具体的には、圃場整備では ICT 技術の試行試験も兼ねてドローンを用いたデジタル地図作成および圃場の凹凸情報の利用方法を紹介し、収穫後処理では TANRICE 2.5 の農業機械担当専門家の他国での経験から精米の品質分析方法を紹介した。さらに収穫後処理では、機械の使用方法だけでなく精米歩留り、品質ごとの価格設定、ミドルマンの流通先等についても分析してマーケティングの観点での精米所評価や運営維持管理の評価方法等についてもアドバイスを行った。

これらの講義内容に対する参加者の評判は良く、追加の講義やマニュアル作成の要望が出た。品質分析方法については、光源と白と黒の小皿と電子天秤があれば可能であるため、収穫後処理

³ 過去の研修では PHRD（Policy and Human Resources Development Fund）の支援により導入された精米ユニットを使用しており、既存のマニュアルも当時の機械に沿って作成されている。今回の研修では灌漑地区内の Cooperative が購入した機械を用いた。

の実施日には時間を延長して参加者が自主的に練習を行い、碎米が選別された後の碎米率のデータ化を試みた。

なお、補足事項として、タンザニアでのドローン空撮にはライセンスが必要であるため、今回はドローンによる映像作成業務を行っているライセンス所有者を技術者として現地に招聘して空撮を行った。今回は 100ha 規模のデジタル地図情報（オルソ画像および DSM：デジタル地表モデル）を作成したが、そのためのプログラム飛行設定と PC 上での作業は当該専門家が行った。ドローン技術者は研修実施中に 2 分間の収穫研修を紹介する動画を成果品として編集したため、これも参加者等に共有した。

なお、MATI-Igurusi では今後の講義に、灌漑での GIS およびリモートセンシング (RS) 技術の導入を計画しており、講義内容の検討について協力依頼があったため、参考資料の収集等を行った。



Mombo IS の研修会場



耕耘機実習



コンバインハーベスターの講義



コンバインハーベスター実習



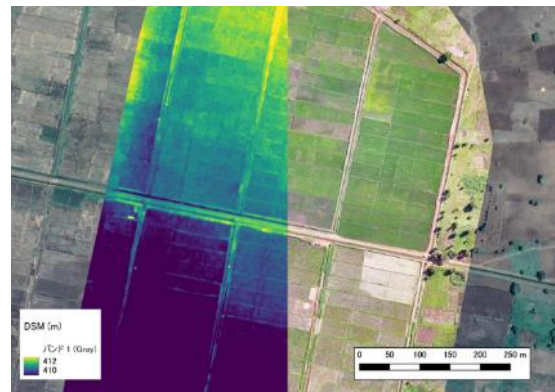
精米施設実習



精米の品質分析の試み



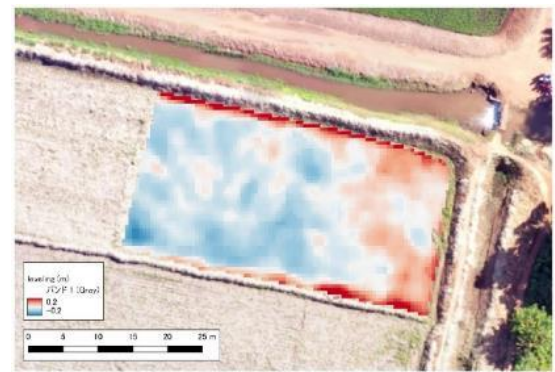
ドローン利用方法の紹介（導入試験）



作成した画像の一例（左半分は高さ情報）



民間講師による適切な刈取り方法の紹介



土地の起伏情報作成結果

図3-4. 農業機械ToT 研修写真

3-2-3. 農家研修の実施

1. 実施した内容

農家研修を2022年8月29日～9月2日まで実施した。農家研修では農機TGが主体となって実施した試行研修を、以下の通り Mombo IS で実施した。

◇ 研修参加者：5つのIS（Kivulini (Mwanga District, Kilimanjaro Region)、Musa Mwinjanga (Hai District, Kilimanjaro Region)、Lekitatu (Meru District, Arusha Region)、Muungano (Babati District, Manyara Region)、Bagamoyo (Bagamoyo District, Pwani Region)) から、それぞれ農家リーダー（chairperson）および耕耘機、コンバインハーベスター、精米施設のオペレーターの4名が参加し、合計で20名となった。また、コンバインハーベスターの研修については MomboIS

からもオペレーターが2名参加した。

内容：①圃場整備、②収穫、③収穫後処理の3つのテーマそれぞれについて、講義→実習→ラップアップの工程で実施した。講義は主に農機 TG (KATC および MATI (Igurusi, Mlingano, Mtele) からの4名が講師を務め、圃場整備および収穫後処理における実習では技術支援者として外部講師が参加した。なお、圃場利用の順番から収穫→収穫後処理→圃場整備の順番で実施した。

なお、研修資料は基本的に ToT 実施時のものと同様のものを農機 TG が準備した。内容は、①圃場整備、②収穫、③収穫後処理である。



屋内での農機 TG らによる講義の様子



屋外でのコンバインハーベスターの実習



品質分析の実習



精米施設の実習



収支計算の方法の説明



試行的導入試験で作成した 3D データの例

図 3-5. 農業機械農民研修写真

3-2-4. 教材の改訂

1. 教材 (ガイドライン等)

- 1) 今回の ToT では、既存のマニュアルにはない追加的な技術知識として、追加項目が紹介された。具体的には、整地では、ICT 技術の試みとして、ドローンによるデジタルマップの作成と圃場の凹凸情報の活用が紹介された。
- 2) 収穫後では、専門家の他国での経験をもとに、米の品質分析方法が紹介された。
- 3) ポストハーベストでは、機械の使用方法だけでなく、精米の収量、品質に応じた価格設定、仲買人の流通先などを分析し、マーケティングの観点から精米機の評価や管理・メンテナンスの評価について TANRICE 2.5 調査団の専門家がアドバイスを行った
- 4) また、TANRICE 3 でのトレーニング方法を確立するために、トレーニング方法・教材に関する課題の抽出と改善案の検討を行った。
- 5) ToT や本研修の内容から、上記の課題抽出、研修方法、教材は以下の通り。1) 米の品質に関する理解・分析方法、2) 農業機械の運転・維持管理 (O&M) に関する理解・基本的な見積もり方法、3) 稲作におけるドローンの活用、であり、上記 ICT 調査・試行導入試験に関する新たなコンテンツとして追加することができる。研修資料のドラフトを作成した。

2. 内容・項目等

- 1) 研修制度については、英語とスワヒリ語で書かれた研修資料 (マニュアル) があるが、参加者が農機操作の各プロセスを理解するには十分ではない。
- 2) 研修方法やスケジュールについては、当日配布する資料の文字数を減らして図表を増やす、実技や計算の実習日数を増やす。受講者の農地の種類や規模、能力に応じてクラス分けを行うなど、受講者の理解を深める工夫が有効と思われる。

3-3. 灌漑地区運営管理

3-3-1. 既存教材及び研修

現在行われている灌漑地区運営管理の課題別研修の基礎は、Kilimanjaro 農業技術者訓練センター計画フェーズ 1 (KATC 1:1994 年 7 月から 2001 年 6 月) にて灌漑事業地管理研修として開発された。フェーズ 2 (KATC 2:2001 年 10 月から 2006 年 9 月) に引き継がれたが、当時の研修は、KATC を拠点として、IS 運営における農民組織の脆弱な部分を補うための技術に特化した研修であった。

2007 年～2012 年に実施された TANRICE 1 では、灌漑事業地の基盤である灌漑施設のシステムを運営・維持することは、関係当局の適切な指導を受ければ、農民組織でも可能であるとし、2009 年に農民組織向けの研修ガイドラインが策定され、2010 年から現在まで灌漑地区維持管理の課題別研修 (Irrigation Scheme Management course) が実施されている。2013 年～2019 年に実施された TANRICE 2 の課題別研修では、各 MATI の管轄地区内で実施する現地研修 (年 2 箇所程度) と複数の地区が KATC に一堂に会した workshop 形式 (ワークショップ 1 回当たり 10 地区の IS を対象) の研修が実施され、個別に研修する従来の方法と多数の地区を同時に研修する workshop 形式の研修の 2 つを組み合わせて活用していた。この方法により、短期間に多くの地区を対象に研修を実施することが可能になった。また、研修効果を数値的に測定できるモニタリングシート (プロファイルシート) の改善を行い、きめ細かく個別にモニタリングすることも可

能になってきた。

同研修は、各事業地の運営能力の向上だけでなく、各 MATI の講師たちの研修能力の向上に寄与している。適正な O&M を行っていると言われる灌漑事業地⁴の農民組織幹部たちは同研修に参加しており、同研修の成果が確実に出ている。TANRICE 3 においてもこれら活用することで効率の良い研修実施が期待される。

一方、懸案事項として、モニタリングシート自体の内容は改善されているが、同モニタリングシートを事業地の運営改善のために十分に活用されていない(事業地農民幹部がシートの記入をしても関係者との共有ができていない、関係者からのアクションが無い等)ことが分かっていた。協議の結果、TG リーダーが年 2 回、モニタリングシート記入とそのシートの DALDO (District Agriculture and Livestock Development Officer) 事務所への提出について、電話により、各灌漑事業地の農民組合幹部へ催促と指導を行うことになった。事業地の変化を客観的に理解するためのモニタリングシートについては TANRICE 3 においても確実にフォローしていく必要がある。

今回、NIRC と Zanzibar の灌漑局からも ToT に招待し、灌漑事業地の運営という観点から情報交換と意見交換を行った。最新の灌漑事業の動向や新しい手続き、それぞれの組織で同じ意味であるが違う言葉で表現していた用語や使い方の統一ができ、TG メンバーの知識と改訂したガイドライン (ver.6) の質が向上した。TANRICE 3 の ToT 研修には、予算の限りもあるが、可能な限り関係する他の組織からも招待し、意見交換を経て最新の情報をガイドラインに反映させる活動を行うことが期待される。それらは、将来的に同ガイドラインの関係者への普及に繋がると思われる。

3-3-2. ToT 研修の実施

1. 目的や内容など

- 1) SMT(Subject Matter Training) 灌漑地区運営管理 (Irrigation Scheme Management : ISM) の実施ガイドラインを見直すこと。
- 2) SMT-ISM の対象となる灌漑スキームを選択するための基準について議論し、見直すこと。
- 3) SMT-ISM の概念と SMT-ISM の実施方法に関する研修と議論を通じて、参加者、特に新しい TG メンバーの理解を深めること。
- 4) 今後の SMT-ISM 研修に向けた TG メンバーの計画・準備。
- 5) 実施場所 : MATI-Ilonga
- 6) 実施時期と日数 : 2022 年 7 月 11 日 (月) ~ 14 日 (木) (4 日間)
- 7) 参加者 : TG メンバー及び灌漑技術者、計 17 名 (KATC: 2、MATI-Ilonga: 2、MATI-Igurusi: 2、MATI-Tumbi: 2、MATI-Ukiriguru: 2、MATI-Mtwara: 2、SoA: 2、NIRC Kilimanjaro Regional office: 2、Zanzibar IO: 1)
- 8) 内容 :
 - Implementation Guideline for SMT Course On ISM (ver.5) をテキストとした組織・財政管理・

⁴ 2018 年策定の新マスタープランによると、適正な O&M を行っている灌漑スキームは Tanga 州 Korogwe 県の Mombo 灌漑スキーム、Mbarali 州 Mbarali 県の Igomelo 灌漑スキームと Madibira 灌漑スキーム、Morogoro 州 Mvomero 県の Dakawa 等、未だに僅かしかない

O&Mに関する研修内容の確認と協議(3日)

- モニタリングシート活用及びフォローアップ法の確認と協議(1日)

2. 結果

- (1) モニタリングを含む SMT-ISM の実施ガイドライン ver.6 が作成された。既存の実施ガイドライン ver.5 から政府組織の再編成による用語の変化、経費の増加等の変更はあったが基本的な手法・内容は変わらなかった。
- (2) TG メンバーでない参加者が 3 人、新しい TG メンバーが 3 人と ISM の研修実施が初めての参加者が 17 人中 6 人いたが、新 TG Leader を中心に本 ToT 研修の目標を達成し、次に予定している農家研修の準備が整った。
- (3) NIRC と Zanzibar 灌漑局からも参加し、協力関係が構築された。

3-3-3. 農家研修の実施

1. 実施した内容

- 1) 目的：農民組合や協同組合（IO）を指導し、彼らのスキームを管理する能力を強化すること。指導、財務、運営・維持管理（O&M）の分野で、灌漑事業地を運営管理する能力を強化する。
- 2) 実施場所：Iringa Rural 県、Idodi 灌漑事業地
- 3) 実施時期と日数：2022 年 9 月 6 日（火）～9 日（金）（4 日間）
- 4) 参加者：TG メンバー、選定地域（地区）の農家 40 名（内リーダー 10 名）、県政府関係者若干名、最大約 50 名程度
- 5) 内容:ガイドライン ver.6 を基に TG メンバーが実施
 - 灌漑施設の状況及び農民組織に対する基本調査(1日)
 - 一般的な優良水利組織の紹介(1日)
 - 問題の把握(1日)
 - Action Plan 作成(1日)をガイドラインに沿って指導

2. 結果

研修は、現地までの移動するバスの故障があり、当初予定計画した時間通りには進まなかったが、ガイドラインの研修内容に沿ってスムーズに実施された。その結果、農民の態度（特に幹部たち）が明らかに変わったとの TG メンバーの評価であった。さらに、農民の意見を丁寧に聞くこと、ガイドラインに沿った研修の準備等が重要であることをあらためて確認していた。

3-3-4. 教材の改訂

1. 各教材の改定（修正）ポイントや理由など

TANRICE 3 では実施ガイドライン ver.6 を利用して、農家研修を実施することになる。基本コンセプトは大きく変える必要はないが、ガイドライン内で使用している用語と研修費用の変化について常に注意を払う必要がある。現地では、県の役人から手当について政府推奨の行政官手当に基づいて、改善して欲しいとの要望があった。TANRICE 2.5 では、旧単価で実施した。

TANRICE 3 では、DSA 等は新単価を導入しなければならないであろう。予算の執行についてプロジェクトスタート時点でタンザニア側との合意が必要である。

2. その他

- 1) 国家灌漑庁 (National Irrigation Commission : NIRC) 及び Zanzibar の灌漑局の担当者と本ガイドラインをレビューし、TANRICE 2 で指摘があった IS の技術的バックストップになる県灌漑技術者の維持管理業務の能力不足の改善に (本ガイドラインが) 寄与することが分かった。
- 2) 研修対象を選ぶ際は、灌漑施設が整っている事業地に絞れば、研修効果が目に見える形で現れると思われる。しかしながら、これまで灌漑施設が十分に整った事業地は少なく、灌漑施設の設計・施工の不備、維持管理の不備、洪水等による灌漑稲作の基盤として何かしら機能を果たせない状況にある事業地の方が多い。灌漑施設が不備な状況においても灌漑稲作が可能な事業運営のために、現教材を基に、施設の技術的な面を NIRC やアルーシャ工科大学 (Arusha Technical College : ATC)、国立研究開発法人国際農林水産業研究センター (Japan International Research Center for Agricultural Sciences : JIRCAS) とも協力し、研修後具体的な効果を発揮できるように大規模改修が必要な場合の資金調達の問題などを含んだ研修材料・プログラム構築の開発が期待される。
- 3) 指導者の交代や、指導者としての役割を忠実に果たさない指導者の存在への対策が必要である。研修は一度だけでなく、定期的に繰り返すことや研修後のフォローアップにより、事業地の変化の把握と ISM 研修のコンセプトを事業地にいる農家に根付かせる仕組み作りが期待される。

3-4. マーケティング

3-4-1. 既存教材及び研修

TANRICE 2 マーケティング研修の 4 項目 (市場情報、会計記録、売買条件の合意、品質保証) のうち「品質保証」については、効果が販売価格に反映されやすいという事実の後押しもあり、多くの地域で種子更新や選別機によるクリーニングなどの活動が定着していた。農家への聞き取りにおいて、次に評価が高かったのは「会計記録」である。「売買条件の合意」に関しては、Bagamoyo IS で仲買人と合意を結んでいる農家がいるとのことだった。しかし、事前に仲買人との交渉が必要なこと、農家側の意見も事前に取りまとめる必要があることから、全体的に実施のハードルが高いと感じている農家が多いように見られた。なお、「売買条件の合意」は TANRICE 2 のチーフアドバイザーの報告書では「採用率が高く」、最終報告書では「コメの販売額にも正の影響が出ている」との記載がある。時間がたつにつれて評価が変化した可能性がある。「市場情報」に関しては、携帯電話による情報収集が一般化していることもあり、特に言及する農家はいなかった。

TANRICE のマーケティング分野の課題別研修は、加工業者/市場の視察 (但し、TANRICE 2 のガイドライン改定時に削除された)、市場情報、会計記録、売買条件の合意、品質保証の 5 テーマから組合せを選択し、1~4 日間の研修を実施する方法がとられていた。テーマは基本的

に情報収集力、交渉力の強化により農家の利益を増大することを目的としている。

今回、ToTの実施に関する協議の中で、TGメンバーから「加工業者/市場の視察」の復活が強く希望された。理由は参加者のその後の活動に対するモチベーションを上げるのに非常に有効な活動だったとのことである。座学が多くなりがちなマーケティング研修において、「加工業者/市場の視察」は唯一のフィールド活動であり、実際に自分の栽培した農産物を買う相手との意見交換は良い刺激になる。また、マーケティング研修の構造はSHEPアプローチを参考にしており、SHEPアプローチで重視している農家の「気づき」を促す活動として重視されている視察活動を外すのは適切でない。

TANRICE 2の最終報告書において、次フェーズで技術支援が必要な分野として挙げられた「共同販売 (Collective Marketing)」には、農家からもTGメンバーからも消極的な意見が出た。重要度は理解しているが、農家の意識には独立後のウジャマー政策下の共同農場の失敗経験が根強く残っており、心理的な嫌悪感が強いようであった。それでも、市場交渉力の強化は個人では限界があることも多く、将来的にはグループや組合での共同販売を目指す必要があるということは理解していた。タンザニア国内での成功事例から具体的な実施方法を提示するのが効果的ではないかとの意見がTGメンバーから出た。そのほか、金融サービスへのアクセス強化等も追加項目として挙げた。

3-4-2. ToT 研修の実施

マーケティング分野のToTは当初7月下旬を予定していたが、実施場所の改修工事や国家センサスの実施の影響を受けて8月下旬に変更された。Morogoro州のMATI-Ilongaで以下の日程で開催された。

ToT 研修 (マーケティング) のスケジュール

Date and Time	Programme	Remarks
August 29 (Mon.)		
9:00-9:30	Registration, Opening remarks, Introduction of participants, Adaption of schedule, etc.	
9:30-10:00	Review of structure of subject matter training on Marketing	Introduction by TG leader
10:00-11:30	Lecture Review 1: Record Keeping	Trial lecture by Peter A. Kabelelo (KATC), discussion, guidance to new members
11:30-13:00	Lecture Review 2: Quality Assurance	By Salma Yahya (SoA, Zanzibar)
13:00-14:00	Lunch	
14:00-15:30	Lecture Review 3: Market Information sharing	By Georgina C. Philipo (MATI-Igurusi)
15:30-16:00	Summing up of the day	
August 30 (Tue.)		
9:00-9:30	Registration, Adaption of schedule of the day, etc.	
9:30-12:30	Lecture Review 4: Sales Agreement	By Doroth R. Mushi (MATI-Mtwara)
12:30-13:30	Lunch	
13:30-15:30	Lecture Review 5: Study tour and its evaluation	By Winza A. Nzaga (MATI-Ukiriguru)
15:30-16:00	Summing up of the day	
August 31 (Wed.)		

9:00-9:30	Registration, Adaption of schedule of the day, etc.	Detailed contents to be decided
9:30-12:00	Discussion: new contents -Collective marketing (Joint sales) -Financial access	
12:00-13:00	Lunch	
13:00-15:30	Discussion: Revise of guidelines and material	
15:30-16:00	Summing up of the day	
September 1 (Thu.)		
9:00-9:30	Registration, Adaption of schedule of the day, etc.	
9:30-12:00	Discussion: Trial Farmers Training (Trial in-field training) When, where, on what contents.	
12:00-12:30	Closing	

研修では主に以下の活動が実施された。

1. 基本 5 テーマ（加工業者/市場の視察、市場情報、会計記録、売買条件の合意、品質保証）の講義と改善
2. 教材の改善にかかる協議（会計記録のサンプルフォーマット、近年問題になっている黄変米への対応に関する指導教材、市場情報の入手方法のアップデートなどが案として出された）
3. 追加コンポーネントに関する協議
 - **共同販売**：共同販売の利点のガイダンス、マーケティング委員会の設置、販売拠点の決定などを一日使用して行う。「売買条件の合意」テーマの前日に実施し、売買が共同販売で行われるよう促す。
 - **金融アクセスの強化**：財務管理・予算作成、ビジネスプランの作成指導、近隣の金融団体を招いてリンクを作る、の 3 種類の活動で構成。「会計記録」テーマとの相性が良い。
4. マーケティングガイドライン改定
 - Study Tour の復活と新 2 項目を追加したうえで、テーマ同士の相性から実施順番を整理した。

DAY 1	<u>Study Tour of processors and Markets</u> （加工業者/市場の視察）
DAY 2	Quality Assurance（品質保証）
	Market Information Accessing and Sharing（市場情報）
	<u>Financial Access（金融アクセスの強化）</u>
DAY 3	Record Keeping（会計記録）
DAY 4	<u>Collective marketing（共同販売）</u>
DAY 5	Formulating Sales Agreement through Stakeholders Meeting （売買条件の合意）

* 太字下線は新コンポーネント、下線のみは復活した旧コンポーネント

- 研修対象 IS の選定条件の変更
IS 選定条件の一つであった「SACCO が機能している」を「活発な灌漑グループがある」

に変更。機能している SACCO は現在では稀なため。また、SACCO に割り当てられていた参加者枠を「近隣の金融機関」に拡大した。

- モニタリング活動の実施方法（要再考）

原案は電話調査だが、2 日間の現地モニタリングが提案され、モニタリング用の質問シート（案）が作成された。ただし、TANRICE2 ではモニタリング予算はタンザニア政府（県政府）の負担であり、TANRICE3 でもこの体制が続くのならば、実態に合わせた現実的なモニタリング方法を考える必要がある。

5. マーケティング農家研修の場所・日程の決定

新規メンバーがいる 4 つの MATI のうち、農家研修に適した IS (Mkindo IS, Mvomero 県、MATI-Ilonga から約 1 時間) が近隣にある MATI-Ilonga (Morogoro 州) が選定された。実施は 10~11 月の間で、広域研修とジェンダー農家研修と調整して決定することとした（その後の調整で 10 月中旬の開催となった）。

6. その他

- 2022 年 8 月 30 日（マーケティング ToT 2 日目）MoA 研修・研究局 Dr. Mdangi 副局長が挨拶。
- 2022 年 9 月 1 日（マーケティング ToT 4 日目）MoA 農業研修・研究局 Dr.Mafuru 局長が挨拶。前日に TANRICE3 の協議があり、ミニッツの合意に至ったことが参加者に共有された。



図3-6. マーケティング ToT の様子

3-4-3. 農家研修の実施

1. 実施場所：Mkindo IS, (Morogoro 州 Mvomero 県)
2. 日程：2022 年 10 月 17 日～21 日、5 日間
3. 講師 4 名: MATI-Ilonga2 名、 TG リーダーおよび副リーダー
4. 参加者:

	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5
農家	20	17	17	13	18
普及員	2	2	2	2	2
仲買人	-	-	-	-	6

5. スケジュール

10月16日(日)	講師との打ち合わせ、Dumilla の精米業者訪問 (Study Tour)
10月17日(月) DAY 1	DAICO 表敬 精米業者の視察 (Study Tour) : Dumilla の3 精米業者
10月18日(火) DAY 2	品質保証 (Quality Assurance)
	市場情報 (Market Information Accessing and Sharing)
10月19日(水) DAY 3	会計記録 (Record Keeping) <u>金融アクセス (Financial Access)</u>
10月20日(木) DAY 4	<u>共同販売 (Collective Marketing)</u>
10月21日(金) DAY 5	売買契約条件の合意 (Formulating Sales Agreement through Stakeholders Meeting)

* 太字は新コンポーネント

- ToT 研修で調整した日程を一部修正して実施した (1 日当たりの項目数を 2 個までに制限)
- Study tour (精米所の視察) は 2 日目の“Quality Assurance”と“Market Information Accessing and Sharing”に対する農家のモチベーションを高めるのに非常に効果的であった。
- 仲買業者との Stakeholder Meeting では、農家から批判的にとらえられていた業者の行為 (秤を使用しない、サンプルを取りすぎる等) に合理的な理由 (大きな秤は悪路を運ぶと壊れる、保管状態が良くない場所ではサンプルを様々な場所から取る必要がある等) があることが確認された。同時にコメを 1 箇所に集積して売買することが農家・業者の双方に利点があることが確認され、結果的に共同販売への関心が高まった。
- 新しい研修項目用の教材が作成され、既存項目についても改定が行われた。



精米業者の視察



講義



グループ討議



研修場所



共同販売のアクションプラン



ステークホルダー会議の仲買業者

図3-7. マーケティング農家研修様子

3-4-4. 教材の改訂

1. 教材（ガイドライン等）

ガイドラインの改訂

TG は、電話によるモニタリングが効果的に機能していないことから、現場モニタリングシステムを採用することについて議論した。しかし、現地モニタリングの財源確保についてさらなる協議が必要である。

研修対象 IS の選定基準のひとつである「機能している SACCO」は、SACCO が機能していることは近年まれであるとの理由から「活発な灌漑組織」に変更された。それに伴い、SACCO 以外の地元金融機関にも参加者の範囲を広げた。

研修項目の効果を最大化するために、トレーニングスケジュールも改訂された。例えば、初日の「加工業者/市場の視察」で参加者のコメが買手にどの点でどの様に評価されているかを確認した翌日に「品質保証」を実施し、買手が求める品質管理の手法を学ぶ、両方とも家計に関わる「会計記録」と「金融アクセス」を同日に行うなど日程を調整した。また、新規項目の資料と現地モニタリング用のアンケート用紙（案）を作成した。

2. 内容・項目等

TANRICE 2 のガイドラインでは予算削減のために「加工業者/市場の視察」が削除されたが、TG はそれを復活させることにした。この項目は参加者の他の項目に対するモチベーションを高めるのに有効なためである。加工業者/市場の視察は研修の最初に実施することにより、参加者が自分のコメが買手によってどのように評価されているかを知ることができる。この経験により、参加者は自分のマーケティングスキルのどの点を改善または強化する必要があるか明確になる。

また、「共同販売」と「金融アクセス」の2つの新項目も新たに追加した。TANRICE 2 の最終報告書では、農家の交渉力を高める要因として、「集団販売」を追加することが既に推奨されていた。また、コメのマーケティングにおいて財政面は重要だが、既存の研修項目にはファイナンスを扱う項目がなかったことから、「金融アクセス」が追加された。

3-5. ジェンダー

3-5-1. 既存教材及び研修

ジェンダーTG のメンバーは TANRICE 2 から 14 名全員残っており、メンバーの追加・変更は必要なかった。メンバーは各 MATI で普及、栄養、ジェンダー等の授業を担当している教員が指名されている。ただし、うち 4 名は TANRICE 2 の終了時間際に参加したことから、TANRICE 研

修を実施した経験がなかった。

2018年のTANRICE 2終了後、TANRICE研修を自発的に実施したことはないが、NGO(Lutheran Relief、Swiss Contact等)の依頼を受けて単発テーマ(例:ジェンダー、食品加工等)で農家向けの研修を実施したことはある。

TANRICE 2の最終報告書において指摘されていたモニタリング活動の不備は実施予算の問題だった。TANRICE 1ではモニタリングはプロジェクト予算だったが、TANRICE 2からは県予算となった。しかし、予算配分は適切に行われず、例えばMATI-IlongaではTANRICE 2の期間中に実施したモニタリングは1回のみである。

TANRICE 2のジェンダー分野の研修は、初日のニーズ発掘調査によって重点項目を特定した後に、ジェンダー啓発、家計共同管理、HIV/AIDS、栄養と衛生の4テーマに1日ずつ当てて計5日間で実施されていた。TANRICE 2においてマーケティング分野と同様にコスト削減の観点から項目を削除する協議が行われていたが、どの項目を削除するか合意できなかった。2022年3月の現地渡航時に、TGメンバーにどの項目を重視するかについて質問したところ、全員「家計管理」の重要度が比較的高いが、それ以外の項目の優先度はバラバラであった。

本課題別研修はジェンダーと銘打っているものの、実際には「生活改善」全般にかかる内容を幅広く扱っている。生活全般にかかる関心や興味は対象者や地域によって大きく異なるため、ジェンダー分野の項目に対する評価が人によって異なるのは仕方ないともいえる。

ジェンダー分野の研修は項目を減らすよりも増やし、対象者の関心や問題に合わせて項目を組み立てるシステムの方が効果的かもしれない。

現時点で追加項目の候補として挙げたのは、コメの栄養価の高い調理法、女性の収入向上のための高付加価値活動等であった。

3-5-2. ToT 研修の実施

ジェンダー分野のToTは2022年8月上旬にMATI-Mwanzaでの実施が予定されていたが、施設改修工事、JICAタンザニア事務所から開催地変更の要望、人口センサス等の影響を受け、最終的に2022年9月5日～8日までMATI-Ilonga(Morogoro州、Kilosa県)にて、以下の内容でToTを実施した。

ToT スケジュール (ジェンダー)

Date and Time	Programme	Remarks
September 5 (Mon.)		
9:00-9:30	Registration, Opening remarks, Introduction of participants, Adaption of schedule, etc.	Principal MATI-Ilonga, Mr. Felix
9:30-10:00	Review of structure of subject matter training on Gender	Introduction by TG leader Mr. Amoni Mtono
10:00-11:30	Lecture Review 1: Gender Sensitization	Trial lecture by Ms. Upend (KATC) & Ms. Renatha (Ukiriguru) and discussion
11:30-13:00	Lecture Review 2: Family Budgeting	Trial lecture by (Igurusi) Mr. Chilewa and discussion
13:00-14:00	Lunch	
14:00-15:30	Lecture Review 3: Gender and HIV/AIDS	Trial lecture by experienced

15:30-16:00	Summing up of the day	member and discussion
September 6 (Tue.)		
9:00-9:30	Registration, Adaption of schedule of the day, etc.	Trial lecture by experienced member and discussion
9:30-11:00	Lecture Review 4: Nutrition and Sanitation	
11:00-12:30	Lecture Review 5: Approach for Needs Finding Survey (Baseline survey), Monitoring and Evaluation of the action plan.	
12:30-13:30	Lunch	
13:30-15:30	Discussion 1: new contents - women involvement in value addition - gender-based –violence - nutrition connected with promotion of rice production like brown rice and other vegetables.	
15:30-16:00	Summing up of the day	
September 7(Wed.)		
9:00-9:30	Registration, Adaption of schedule of the day, etc.	
9:30-12:00	Discussion 1: new contents (Continue)	
12:00-13:00	Lunch	
14:00-16:00	Discussion 2: Revise of guidelines and material	
15:30-16:00	Summing up of the day	
September 8 (Thu.)		
9:00-9:30	Registration, Adaption of schedule of the day, etc.	
9:30-12:00	Discussion 3: Trial Farmers Training (Trial in-field training) When, where, on what contents.	
12:00-12:30	Closing	

研修では主に以下の活動が実施された。

1. 基本 5 テーマ（ニーズ発掘調査、ジェンダー啓発、家計共同管理、HIV/AIDS、栄養と衛生）の講義演習

既存テーマの実施方法と教材内容について確認した。視覚教材（ポスター）は充実しているが、教材の使用方法（説明の仕方）の説明がないため、新規メンバーには扱いが難しい。メンバー間で教材の扱い方を確認した。また、家計共同管理では演習問題（エクササイズ）が足りない部分があるので、追加を TG グループで検討することとした。

2. 追加コンポーネントに関する協議

☆ コメの高付加価値化（Rice value addition）：

最初の案では「女性による付加価値活動」としていたが、ジェンダー観点から女性に限定するのは適切でないとのことから名称を変更した。

米粉の利用方法が検討され、最終的に白玉、コメ粥、米粉パン（タンザニアで使用されている米粉 100%のレシピを採用）の 3 つが残った。白玉は日本の白玉粉を使って試食を行ったが、調理の手軽さが人気の一方、タンザニアの米粉では粘りが足りない可能性もある。ToT 終了後、各 MATI で試作を行い、その結果をもって農家研修で採用するレシピを決定することになった。

☆ ジェンダーに基づく暴力（Gender based violence）：

「ジェンダー啓発」テーマの中で取り扱いをすることになった。簡単なクイズで気づきを与える手法を取る。

3. ジェンダーガイドライン改定

日程は基本変わらず、新規テーマを基本の日程に組み込む形になった。ただし、最終日は時間をとる調理実習があるため、最終日の「衛生」部分を4日目に組み込む案が出ている。

Day1	Baseline Survey (ニーズ発掘調査)
Day2	Gender sensitization (ジェンダー啓発) + <u>GBV (ジェンダーに基づく暴力)</u>
Day3	Family Budgeting (家計共同管理)
Day4	HIV/AIDS
Day5	Sanitation and Nutrition (栄養と衛生) + <u>Rice Value addition (コメの付加価値化)</u> *時間の制約から衛生を Day4 に組み込む案がある。

そのほかでは、研修実施費の概算を確認できるように予算表や参加農家の内訳 (Key farmers, Intermediate farmers, Ordinary farmers それぞれの参加者数) を追加した。

理想的なモニタリング手法と実現可能なマーケティングモニタリング手法に関して、マーケティング ToT 同様、議論があった。現時点ではモニタリングコストを低く抑えるために対象地域担当の普及員に情報を集めてもらう方法だが、彼らが適切に対応しないケースも多々あった。しかし、ToT では代替案は出なかった。

また、ガイドラインには TANRICE が TG メンバーに提供する能力強化活動 (新メンバーへの研修、本邦研修参加など) のリストが掲載されているが、具体的な内容は TANRICE 3 で決定されるため、この部分の改定は保留された。

4. ジェンダー農家研修の場所・日程の決定

TG メンバー14名は全員 TANRICE 2 からの既存メンバーだが、うち4人は TANRICE 2 の終了時に加入しており、農家研修を実施した経験がない。この4名が所属する MATI のうち、近隣に研修対象となる IS (Mariwanda IS、Bunda 県) が存在する MATI-Ukiriguru が選定された。





図3-8. ジェンダーToTの様子

3-5-3. 農家研修の実施

1. 実施場所：Mariwanda IS、Mara 州 Bunda 県、)
2. 講師：MATI-Ukiriguru, 2 名、 TG Leader and リーダーおよび Sub-leader 副リーダー
3. 参加者:

	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4
農家	34	28	28	32
普及員	2	2	2	2

4. スケジュール

10月8日(土)	新しいレシピの試作
10月9日(日)	講師との打ち合わせ、Bunda 県 へ移動
10月10日(月) DAY 0	DAICO, Bunda 表敬 Baseline Survey (ベースライン調査) -農家,IS 代表者、クリニックへのインタビューと観察
10月11日(火) DAY 1	Gender sensitization (ジェンダー啓発) + Gender based Violence (ジェンダーに基づく暴力)
10月12日(水) DAY 2	Family Budgeting (家計共同管理)
10月13日(木) DAY 3	HIV/AIDS, Sanitation (衛生)
10月14日(金) DAY 4	Nutrition (栄養) + 調理実習 (野菜) Rice Value addition (コメの高付加価値化：米粉の利用)+調理実習

*太字は新コンポーネント

- 日程は 9 月に実施した ToT で決定したものを使用した。時間配分以外に大きな問題は見当たらなかった。
- 「**コメの高付加価値化**」の一環として米粉を利用した 3 種のレシピを試行した。米粉パン、白玉、米粥のうち、米粥が最も人気があった。調理が簡単で、販売した時の利益が計算しやすかったというのが理由である。



ベースライン調査



ジェンダー講義



演習： Family budgeting



クリニックへの聞取り



調理実習 1



調理実習 2

図3-9. ジェンダー農家研修の様子 (10月8日~14日)

3-5-4. 教材の改訂

1. 教材 (ガイドライン等)

ガイドラインの改訂

新しい研修項目と内容のための教材が準備された。もともと TANRICE の先行フェーズで豊富な教材が揃っていたため、既存の教材に関しては微調整に留まった。

TG は効果的且つ効率的な研修の実施方法と教材の適切な使用方法を学ぶために、特に新しい講師向けに TANRICE 3 で定期研修を実施することを提案した。

2. コンテンツ・項目等

コメによる農家の収入源を強化するために、新しいコンテンツ「コメの高付加価値化」を追加した。TG は、白玉、コメ粥、お米パンなど、新しいコメのレシピを導入した。加工品を販売することで、農家は粳や穀物を販売するよりも多くの収入を得ることができる。調理実習は、コンテンツのひとつである「栄養」で実施していたので、新しいレシピの実演もこの時間に同時に行う。

「ジェンダーに基づく暴力」は未だに農民の生活に深刻な影響を与えているため、既存のコンテンツ「ジェンダー啓発」に新しいテーマとして導入した。

TG は、モニタリングシステムの変更についても議論した。TANRICE 2 では研修モニタリングは、予算不足や普及員の非協力的姿勢のために適切に実施されなかった。しかし、TG での議論では現実的で効果的なモニタリング手法のアイデアを出すことができなかった。

第4章：CARD 広域研修

4-1. TANRICE 2 の研修概要と実績

タンザニアのKATC/MATIsにおいて長年のJICA技術協力の結果、稲作技術研修は、3つの稲作一般研修コース（「灌漑稲作」、「天水低湿地稲作」、「天水畑地稲作」）と4つの課題別研修（「灌漑地区運営管理」「マーケティング」「ジェンダー」「農業機械研修」）で構成されている。基本コンセプトとして、「よりの確で且つタイムリーに手をかけることで稲作の収量を増大させる。資源を殆ど持っていない小規模農家にとって、最も容易に投入が可能な資源は家族労働力であって、それをいかに有効に使うかが重要である。」⁵とし、稲作技術レベルが低い地区には「一般研修」、高い地区では「課題別研修」を実施していた。また、稲作技術の普及を全国展開するために、従来の灌漑事業地の技術者を中心に研修するのではなく、灌漑事業地内の中核農民を直接研修対象にする形式（「農民間普及」アプローチ⁶）を用いており、同国でのコメ増産に寄与した。

表4-1. 過去に実施された技術交換プログラム

List of Technical Exchange Program hosted by TANRICE2							
Nov 2012 - Nov 2018							
	Visitors country	Project name	Number of visitors	Schedule	Venue	Number of participant from Tanrice2	TG in charge
2012-2014							
N/A							
2015							
1	Rwanda/Burundi/ Uganda	(JICA Rwanda Office)	6	Nov 29 - Dec 4, 2015	KATC	15	ISM
2016							
2	Kenya	Rice-based and Market-oriented Agriculture Promotion Project (RiceMAPP)	14	Feb 1-5, 2016	KATC	74	E&M
3	Kenya	Project on Enhancing Gender Responsive Extension Services in Kenya (PEGRES)	16	Nov 7-12, 2016	KATC	20	Gender
2017							
4	Burundi	The Project for Supporting the Improvement of Rice Farming in Republic of Burundi	15	Sep 3-10, 2017	KATC	15	-
5	Egypt/Rwanda/ Uganda/Ethiopia	Follow-up Workshop on Rice Cultivation Techniques in Africa	16	Dec 4-9, 2017	KATC	17	-
2018							
6	Mozambique	Project for Improvement of Rice Production in Zambezia Province (ProAPA)	8	Mar 5-11, 2018	KATC	17	RA
7	Ethiopia	Project for Functional Enhancement of National Rice Research and Training Center (Ethio-Rice)	9	(Aug 14-18, 2018)	KATC	(20)	RA
Total	7 countries	7 groups	84				

⁵ 評価結果の総合分析「農業・農村開発（普及：事例研究）フェーズ2」2004年10月 JICA/財団法人国際開発センター、報告書、第4章 タンザニア キリマンジャロ農業技術者訓練センター計画 p67

⁶ 「一般研修」を受講した普及員と KFs（中核農民）から Ifs（中間農民）を経て OFs（一般農民）へと技術が普及させる方法

「一般研修」は、「天水畑地稲作」を除き、①ベースライン調査、②KATCでの集合研修、③各地での現地研修、④収穫後モニタリングから構成される。一作期を通じて「灌漑稲作」は16日間、「天水低湿地稲作」は9日間のプログラムで、生産部分を中心とした研修であり、稲作活動に必要なプロセスを繰り返し学習し、習得した知識・スキルを現場で実践することになっている。その特徴により、研修で習得する技術は複雑なものではなく、容易且つ簡単な内容⁷であるため、研修を受けた農家（中核農家）は同技術を継続して活用することができた。また、集合研修と現場研修から構成されているため、中核農家が習得したことを現場で実践しながら中間農民や他の農民も体得することができた。さらに、灌漑稲作は個別栽培技術の普及だけでなく、灌漑スキーム全体での組織的な活動が必要である。こうした農民の組織的な活動の強化は、KATCにおける研修だけでは困難であり、現地研修会での活動を通じてその実現を図っていた。

上記の7回の Technical Exchange（技術交換プログラム）を行い、稲作振興に係る研修の実施状況や効果、課題、改善点や稲の研究内容を共有し、意見交換を行った。これらの活動は、関係者間の稲作の知識を高めた。

4-2. タンザニア国（KATC）で実施可能で他国でも役立つと思われる研修

- 灌漑稲作（灌漑施設が存在する稲作地区）
- 天水低湿地稲作（灌漑施設が存在しない稲作地区）
- 課題別研修の稲作地区の運営に関する研修（特に、灌漑地区運営管理：稲作技術と共に長い研修実績、稲作地区の自立発展活動に貢献、ジェンダー：2018年3月に New York UN 本部で TG 活動の内容・成果・課題等を発表した実績有、稲作地区の自立発展活動に貢献）

4-3. TANRICE 2.5 における広域研修

4-3-1. 研修実施プロセス

研修実施までの準備期間が特に大事である。実施に向けて準備する項目は、時間軸に沿って具体的に計画することが大切である。

⁷ 灌漑施設が十分に整備されていないところでも実現できる技術（基本的な稲作技術----均平、除草、直線植）。KATC の奨励する技術は農民が高収量品種を選択しない限り、従来の手法と比べてより多くの（労働力以外の）インプットを必要とするものでもない。使用する農機具も従来から地域にあるものを利用している。

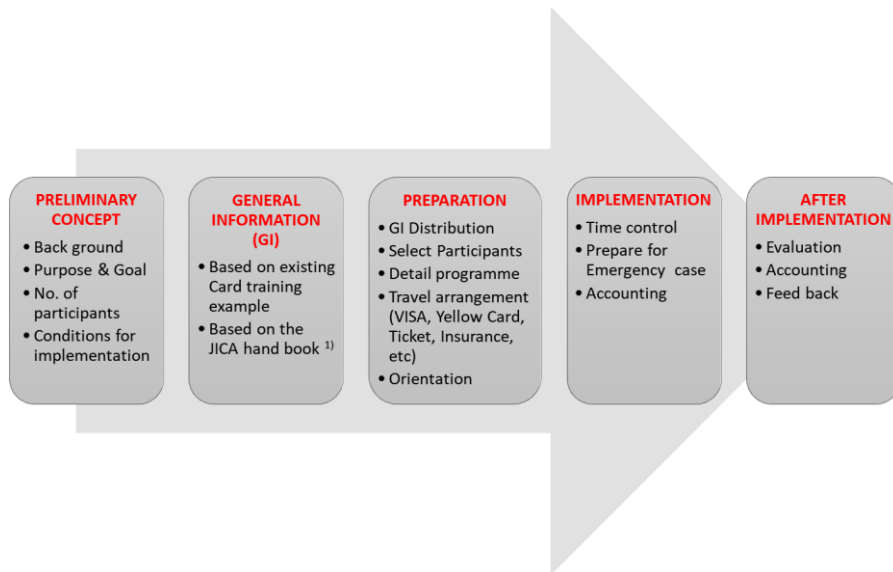


図4-1. CARD 広域研修実施プロセス

4-3-2. 実施概要

CARD 支援の一環として、他国でも利用が可能と思われるタンザニアの KATC/MATIs で実施してきた稲作技術に関する研修内容と普及手法を他国と共有する。

TANRICE 3 で広域研修の支援を予定しており、今回は KATC を拠点とした広域研修の実施可能性の検証とプロセスと位置づける。また、その過程において、KATC の広域研修実施能力の向上を図る。

研修の概要は以下の通りである。

1) 研修名

「タンザニア国における稲作技術」

2) 期間

2022 年 10 月 24 日から 29 日まで（6 日間）

3) 招聘国

CARD メンバー、タンザニア近隣英語圏 5 カ国を対象とし、ケニア、マラウイ、ルワンダ、ウガンダ、ザンビア

4) 参加者数

各国から 3 名ずつ、合計 15 名

5) 言語

英語

6) コース目標

- (1) 参加国が稲作改良普及に関する政策をどのように実施しているかを共有する。
- (2) タンザニアでは、どのような技術が稲作普及のために実施されているのかを共有する。
- (3) TANRICE での稲作に関する一般的なトレーニングをもとに、全国に稲作を普及させるためにどのようなトレーニング（内容・方法）が行われているかを共有する。

(4) 本研修を参考に、帰国後に稲作普及に関するアクションプランを作成する。

7) 全体目標

参加者それぞれの国で米の生産が加速される。

8) 実施主体 JICA、KATC

研修局及び KATC を始めとする各 TASK group Leaders (Rice Agronomy、Irrigation Scheme Management、Agricultural Machinery、Marketing、Gender)

なお、TANRIC2.5 の調査は、以下の活動を行い、必要な情報を収集することで、タンザニアの安定した良質な米生産、TANRICE 3 の円滑且つ効果的な実施に貢献することを目的としていた。

- 現状に即した総合的な研修制度の確立を検討する。
- 稲作研修システムの自立性・持続性を強化する。
- 稲作技術（特に雨水稲作）の向上による効率的な栽培体制の確立と増産を図る。
- 近隣諸国との知識共有により、主に東アフリカの稲作を強化する。
- 今後の稲作分野における JICA 協力の方向性に関する追加調査。

KATC は、農業省傘下で農業の専門的な短期コースを提供する数少ない機関の一つで、特に灌漑稲作改良に重点を置いている。このセンターは、実践的なトレーニングやフィールドツアーを通じて、灌漑稲作に関する現場担当者や稲作主要農家の技術力を高めることを目的としている。センターは、灌漑稲作、普及、水管理、稲の機械化などの分野で資格を持つ経験豊かなトレーナーで構成され、設備も充実している。

9) 会場

KATC、モシ、タンザニア

10) コースの方法論

講義、現地視察、ディスカッション、プレゼンテーション

11) コース内容

本コースの内容は以下の通りである。

- (1) 参加国の「灌漑稲作」「天水低地稲作」に関する稲作普及政策の発表
- (2) KATC/MATIs が実施した「政府職員と農家の役割」を中心とした研修事例を紹介
- (3) 優れたスキーム二つの現地視察
- (4) タンザニアの先進的な稲作スキームの代表者と、「政府と農民の関係」を中心に意見交換
- (5) 各参加者の国の稲作をさらに向上させるためのアクションプランの作成

12) 修了証の発行

トレーニングコース終了時に、積極的な参加、出席、課題の提出、コースへの貢献に対して、修了証が授与される。

13) 経費

対象国 5 カ国からの移動費、日当宿泊、夕国内 IS の代表 20 名分と、KATC 以外の TG メンバーの移動、日当宿泊、研修資料代等。なお、研修に係る費用（渡航費、宿泊費等）は、将来的に参加国・機関による負担の可能性を検討する。

14) 時間割

Date and Time	Programme	Remarks
October 23 (Sun.)	Arriving in Moshi	
October 24 (Mon.)		
7:45	Departing from the hotel to KATC	
8:30	Registration	
9:00-10:00	Opening of the training: Introduction of participants Welcome address of KATC Principal Welcome address of RAA Welcome address of JICA Resident Representative Welcome address of DTR Director Introduction of the training	
10:00-10:30	Break	
10:30-11:30	Introduction of the practice for rice industry development in Tanzania	
11:30-12:30	Presentation of the rice extension practice in Kenya	
12:30-13:30	Lunch	
13:30-14:00	Presentation of the rice extension practice in Malawi	
14:00-14:30	Presentation of the rice extension practice in Zambia	
14:30-15:00	Presentation of the rice extension practice in Uganda	
15:00-15:30	Break	
15:30-16:00	Presentation of the rice extension practice in Rwanda	
16:00-16:30	Wrap up discussion	
October 26 (Tue.)		
7:45	Departing from the hotel to KATC	
8:30-9:00	Introduction of training activities	
9:00-9:30	Chapter 1 RICE CULTIVATION	
9:30-10:00	Chapter 2 FARM DEVELOPMENT	
10:00-10:30	Break	
10:30-11:00	Chapter 3 WATER MANAGEMENT	
11:00-11:30	Chapter 4 EXTENSION FARMER	
11:30-12:00	Chapter 5 SUPPORTING SUBJECTS	
12:00-13:00	Discussion on the activities	
12:30-13:30	Lunch	
13:30-14:00	AFICAT session	
14:00-14:30	Irrigated rice cultivation course	
14:30-15:00	Discussion on the activities	
15:00-15:30	Break	
15:30-16:00	Rainfed lowland rice cultivation course	
16:00-16:30	Discussion on the activities	
16:30-16:40	Wrap up	
October 26 (Tue.)		
7:45	Departing from the hotel to Meru district office	
9:15-9:45	Courtesy call on Meru District Council (District Agriculture, Irrigation and Cooperatives Officer)	
9:45-10:00	Moving from Council to Lekitatu scheme	
10:00-12:30	Meeting with leaders of Lekitatu irrigation scheme,	
12:30-13:30	Lunch	
13:30-14:30	Observation of facilities and rice plants	
14:30-15:00	Moving from Lekitatu site to source of irrigation water	
15:00-15:45	Visiting the source of irrigation water	
15:45-17:00	Departing from Lekitatu to the hotel	
October 27 (Thu.)		

7:45	Departing from the hotel to Lower Moshi IS	
8:00-9:30	Visiting Lower Moshi irrigation scheme	
9:30-10:00	Presentation on the profile of respective schemes (30min/group) 1 schemes	
10:00-10:30	Break	
10:30-12:30	Continue the presentation (4 schemes/120mi)	
12:30-13:30	Lunch	
13:30-15:00	Discussion on management of the scheme	
15:00-15:30	Break	
15:30-17:00	Discussion on management of the scheme	
17:00-17:10	Wrap up	
October 28 (Fri.)		
7:45	Departing from the hotel to KATC	
8:30-9:00	Explanation of the action plan required	
9:00-10:00	Preparation for Action plan	
10:00-10:30	Break	
10:30-12:30	Preparation for Action plan	
12:30-13:30	Lunch	
13:30-15:00	Preparation for Action plan	
15:00-15:30	Break	
15:30-17:00	Preparation for Action plan	
17:00-17:10	Wrap up	
October 29 (Sat.)		
7:45	Departing from the hotel to KATC	
8:30-9:00	Presentation action plan by Kenya	
9:00-9:30	Presentation action plan by Malawi	
9:30-10:00	Presentation action plan by Zambia	
10:00-10:30	Break	
10:30-11:00	Presentation action plan by Uganda	
11:00-11:30	Presentation action plan by Rwanda	
11:30-12:30	General discussions and evaluation	
12:30-13:00	Awarding Ceremony	
13:00-13:15	Closing by DTR Director	
13:15-14:30	Lunch	
October 30 (Sun.)		
	Departing from Moshi	

15) Participants of Target countries

- Participants from JICA office

	Country	Name	Title	Remark
1	Zambia	Katongo Richard	Programme Officer for Agriculture, Donor Coordination & Micro Economics	JICA Zambia office
2	Uganda	Lubega Paul	Programme Officer for Rural/Agriculture Development	JICA Uganda office
3	Rwanda	Furaha Pascal	Agriculture Specialist/Program Coordinator	JICA Rwanda office

- Participant List from Target countries

No	Country	Name	Sex	Present post	Organization/ Institute
1	UGANDA	MULONGO Samuel	M	Agricultural Officer	Production & Marketing Department, Bulambuli District Local Government
2	UGANDA	CHEROTIN Patrick	M	Agricultural Officer	Production Department, Kween District Local Government
3	UGANDA	OMALLA Zeburon	M	Agricultural Office	Production Department, Bugili District Local Government
4	KENYA	MWITHIA Daniel	M	Project Officer	Rice Cultivation Department, CaDPERP/Ministry of Agriculture livestock fisheries and cooperatives
5	KENYA	GWARO Laban	M	Water Management Technician	West Kano Irrigation Scheme, National Irrigation Authority (CaDPERP Project)
6	KENYA	ODHIAMBO Wilson	M	Engineer II	Department of Agriculture livestock fisheries and cooperatives, Country Government of Kisumu
7	MALAWI	KUMWENDA Aone	M	Principal Agriculture Officer (Crop)	Department of Crop Development, Ministry of Agriculture
8	MALAWI	MUWANJE Silence	M	Crop Officer	Department of Crops, Ministry of Agriculture Irrigation and Water Development
9	MALAWI	NGOKA Kondwani	M	Senior Assistant Agricultural Research Officer	Department of Agricultural Research Serviced, Ministry of Agriculture
10	ZAMBIA	CHTAMBI Musika	M	Principal Agricultural Research Officer	Zambia Agricultural Research Institute, Ministry of Agriculture
11	ZAMBIA	NYAU Miriam	F	Senior Agricultural Officer	Department of Agriculture, Ministry of Agriculture
12	ZAMBIA	HAMWEETE Osbert	M	Principal Agriculture Officer	Department of Agriculture, Ministry of Agriculture
13	RWANDA	MANIRAGUHA Jean Baotist	M	Research and Tech Transfer Technician	CROP INNOVATION AND TECHNOLOGY TRANSFER DEPARTMENT, RWANDA AGRICULTURE AND ANIMAL RESOURCES DEVELOPMENT
14	RWANDA	NKURUNZIZA Egide	M	Senior Agronomist	Crop production, Horticulture in Reality Corporation Ltd
15	RWANDA	RUTINDUKA Leonce	M	Agronomist	AGRICULTURE, TWIBUMBE UNION

* No.11.Ms NYAU Miriam は、期日までに適切なパスポートを取得できなかったため参加できなかった。



KATC 入口



広域研修開会式 (DTR Dr.Mafuru 挨拶)



参加者集合写真



国別灌漑稲作事情発表 (Uganda チーム)



KATC 校長による KATC 活動のプレゼン



Lekitatu 灌漑事業地視察 (稲作農家圃場)



アクションプラン発表



研修閉会式(KATC 校長 Mr. Shauritanga)

図4-2. CARD 広域研修の様子

4-3-3. 結果

研修の最終日に参加者による評価を実施した。その結果は以下のようにまとめられる。

- インターネットへのアクセス不足に不満を持つ人が多かったが、研修内容については良い評価を得た。
- 全体として、このコースをすべての関係者に勧められるかどうかを評価してもらったところ、100%の参加者が「勧められる」と答えた。
- 参加者の30%は、自国での JICA ブリーフィングを受けていない。
- 研修用のプレゼンテーション資料が、研修当日までに提出されなかった。
- 行動計画は、調査団の意図とは少し違った方向に進んでしまった。もともと帰国後に参加者が自分の仕事を改善するための行動計画を作成・発表することを目標にしていたが、実際は各国の NRDS : National Rice Development Strategy を示すなど、個々の仕事には

直接役立つものでもあった。これは、研修参加者が同じ国でも異なる事業所から参加しているにもかかわらず、時間割を作成する際に国ごとに一つの行動計画を作成・発表としたからである。個々の事情に合致した行動計画を作成・発表してもらったべきであった。

- 参加者と TG グループとで WhatsApp グループを形成したことで、フォローアップが容易になった。
- DTR の副局長や多くの参加者から、プログラムにリラクゼーションのための観光を入れるべきとの意見があった。
- DTR の局長は、タンザニアを例に、他国からの参加者と具体的な技術や制度の違いについて活発に意見交換したことを高く評価していたが、現在のプログラムの講義の時間を減らしてでもさらに意見交換の機会を作った方が良いとの意見もあった。
- また、プログラムの中で参加者にとって特に重要でない KATC の歴史について詳細な紹介が含まれたり、講師が一方向的に講義する形も多かったので、研修内容と手法について改善が必要との指摘があった。

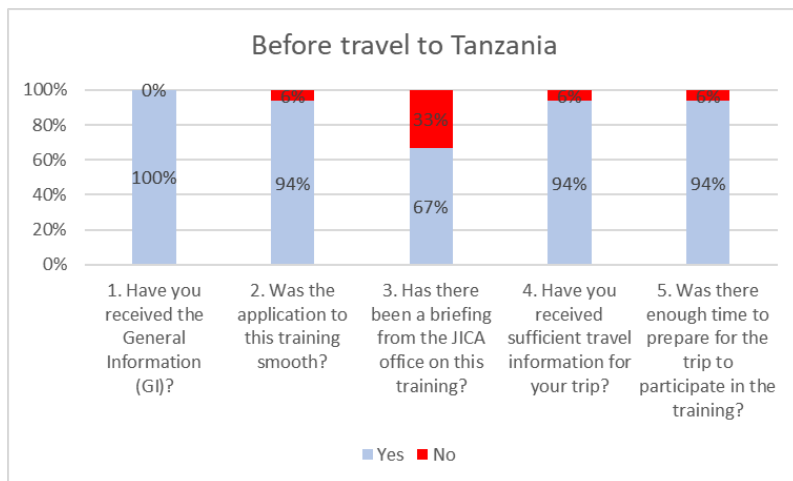


図 4- 3. CARD 広域研修準備状況の評価

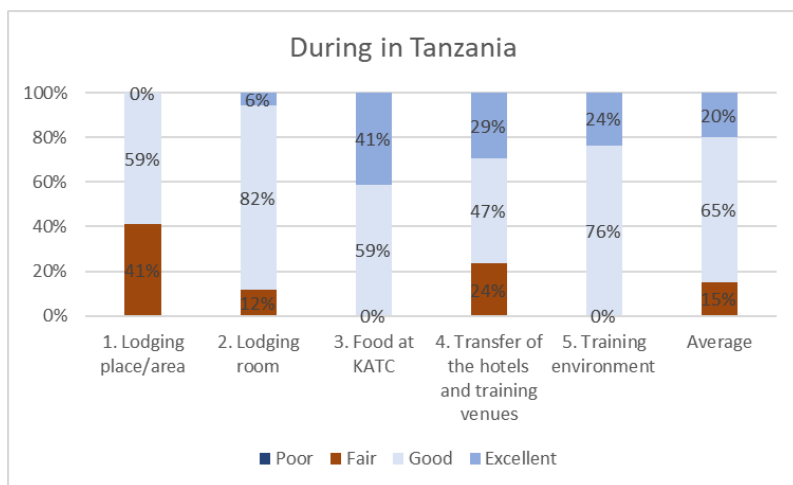


図 4- 4. CARD 広域研修研修員滞在中の評価

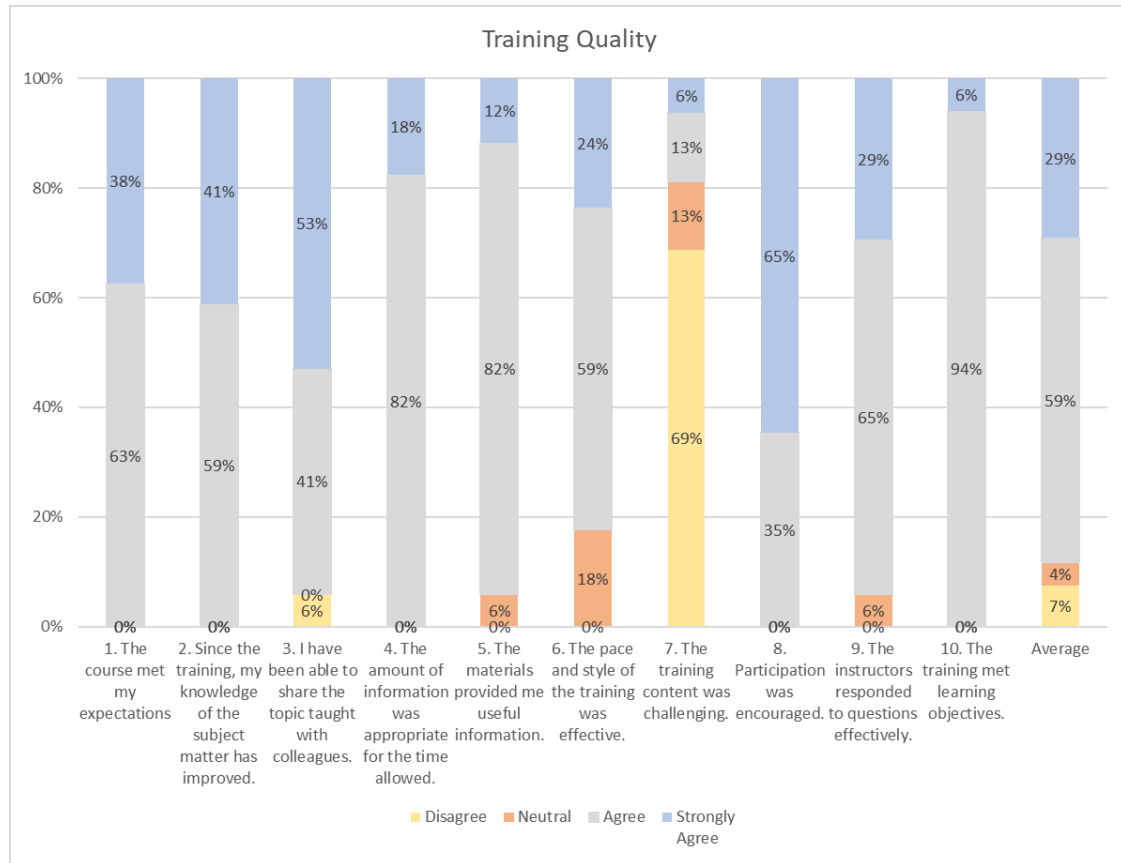


図4-5. CARD 広域研修内容の評価

4-4. TANRICE 3 広域研修への提案

1. 実施段階では十分に対応できる能力はある。準備期間から CARD 研修担当（KATC スタッフ）を二人おき、KATC の会計及び TG メンバーをサポートメンバーとして活用したが、かなりの負担であった。準備活動に対してロジを含めてサポートが必要である。また実施期間中にも二人で回そうとしていたが、彼ら以外に雑用をしてくれるサポートスタッフが必要だった。
2. KATC を中心とした CARD トレーニングプログラムの利点は、標準化された技術トレーニングではなく、交流を促すようなトレーニングを提供できることであろう。プログラムには、意見交換の時間を多く設けるべきである。そのためのモデレーターが重要である。モデレーター候補は、GI 実施の準備段階から参加し、研修の主旨、内容、進め方などを十分に理解し、検討する必要がある。
3. CARD2 の戦略的取り組みとして域内広域協力の拠点を 5 カ国に設置されている。KATC はその一つである。可能ならば、各拠点で地域の特徴を生かしつつも研修内容に重複しないような研修プログラムとし、5 拠点を総合的・戦略的に利用してアフリカ稲作振興を図ることが望ましい。今後、コースプログラムを修正し、充実させるためには、この点も考慮しつつ TG グループや関係者と Validation meeting を行い、内容等を検討が望まれる。
4. 今回の研修では、女性の参加者がいなかった。ジェンダーバランスを考慮する必要がある。

第5章：TANRICE 3における追加的活動の提案

5-1. ToT と農家研修＋研修時の参加者からの研修へのフィードバック（提案）

5-1-1. 天水稲作

1. 全体的な提案

1) 導入（コア）技術の選定

総じて、KATC や MATI の講師は、基本的な稲作技術について十分なスキルと知識を持っていた。一方、TANRICE 2 では、灌漑稲作に比べ、天水低地稲作に関する研修の機会や場所が限られていた。そのため、天水条件下での稲作の実践的な理解、導入可能な技術、改善（改良）方法などの面で、十分な経験を積むことができなかった。

確かに灌漑条件下では、畦畔の整備、圃場の均平化、苗床で育てた改良品種の低背苗による畦塗り、効果的な除草、多肥、稲の生育に応じた水管理、必要に応じた水抜き、適期収穫などで多収が可能である。TANRICE 以降、灌漑稲作研修に参加した多くの現場や農家が多収穫を達成した。

しかし、天水稲作地域は、灌漑計画に位置しない、あるいは灌漑設備のある灌漑地域ではなく、灌漑用水を主に降雨や河川氾濫水に依存する地域である。このような地域の農家や普及員を対象に、天水稲作地域の収量を向上させるための研修を行う場合、いつでも自由に水を出し入れできる「灌漑稲作」から、稲作技術の原点に立ち返り、より柔軟でフレキシブルな考え方をする必要はある。つまり、対象となる雨水栽培地域の特性を把握し、農家が導入可能なコア技術を暫定的に選定し、その技術の試行導入を行うことである。このような試行錯誤が、各現場の実情に応じた技術の導入と農家への受容に必要であろう。

2) 地域の実情を把握した研修所や講師等が主体となる研修実施

自然環境や灌漑水を含む水を制御できる程度等の条件が異なるため、研修を実施する主な実施機関・担当者を考慮することが必要である。地域の雨水稲作地域の状況を熟知している各 MATI が中心となり、KATC の支援を受けながら、現地の実情に合わせて研修資料を微修正・アレンジし、研修を実施することが望まれる。

3) 地域の環境や実情に即した教材の作成

総降雨量、降雨パターン、降雨による灌漑水の利用形態、土地条件など、各対象地域の自然環境条件に基づいて、適切な各種トレーニング教材を作成することは、トレーニングを効果的且つ効率的に実施するために不可欠であり、且つ求められている。

2. 研修方法について

1) 実証圃場を通じた技術普及

実証圃場は、導入した技術・手法と従来の手法との違いや優位性を、農家が実際に見て感じられるように設置し、農家の圃場近くの「現場」で見せることが重要である。しかし、実証圃場の管理を継続しない農家がいることや、実証圃場で導入した技術が農家に受け入れられない状況があることを踏まえ、導入する場所、管理方法、技術に十分な検討が必要である。例えば、農家に紹介する技術を絞り込むことや、実証圃場の管理につ

いて普及指導員をより多く取り込むことが不可欠である。また、実証圃場は中核農家や他の農家の圃場内に設置し、農家が技術を真似しやすく、自分の圃場と実証圃場の「環境（条件）」の違いを感じさせないことが重要である。

2) 普及員の役割

降雨量や土地条件など栽培環境が大きく異なる天水稲作地域における稲作技術の普及には、現場の実情をよく理解し、専門的な知識を持つ普及員の役割が重要である。そのため、現場での研修を行う際には、普及員が講師とより協力・連携できるような研修方法を検討する必要がある。

5-1-2. 農業機械

① 精米品質向上のための技術指導について

農家や精米業者の規模に応じて、農業機械の使用方法、O&M（維持管理）、管理方法などの技術指導を行うことが重要である。また、精米の品質向上に向けて、農作業や精米作業に関する管理・企画力の強化も必要。

② 安全対策

天水低地稲作地帯では、区画規模が小さいだけでなく、土地が平坦でなく、圃場へのアクセスも悪くなっている。そのため、トラクターやコンバインハーベスターで傾斜地を移動する際に、事故のリスクが高まる。現地の農業流通業者では、初期研修に安全対策を盛り込んでいるが、再度研修で安全対策を取り入れることで、事故のリスクを低減することが可能になる。

③ ICT 技術

天水低地稲作の広大な面積の中で、水利用の観点から生産性の高い地域を特定することは、現状では困難である。今回の調査では、民間企業が提案する衛星画像を利用してポテンシャルエリアの特定や、さらにドローン空撮によるより詳細なエリアと地形のマッピングを行った。今後、専門家や地域の稲作農家が土地利用計画を作成する際に、これらの情報を活用することが期待される。これらは従来の農業機械とは異なる ICT 技術であるが、実際の利用者は農業機械のサービス業と重なる可能性が高く、その会社の技術研修も受けることが望ましいと考える。

④ 民間企業や他機関との連携

コメ作りの機械化は、生産性、効率性などの観点から加速させることが必要不可欠である。そのため、農業機械に関する民間企業との連携を強化することが重要であり、機械化推進の観点から日・アフリカ農業技術イノベーションセンター（Africa Field Innovation Center for Agricultural Technology: AFICAT）、TADB 等との密接な連携を着実に構築する必要がある。

⑤ 日誌をつける習慣

TANRICE2における農業機械の使用状況は、日誌に記録されないため実態が把握しにくく、農家がメンテナンス費用を負担できないために修理されずに放置されていたケースもあった。そのため、農業機械研修で維持管理計画の作成や日誌をつける習慣を指導することで、農家が農業機械を長く使える体制づくりを支援することが望まれる。

⑥ 農業機械サービスのコスト

TANRICE3では、より天水栽培の低地稲作地域に焦点を当てることが期待される。しかし、

この地域の農家の課題として、圃場面積が小さく収量が少ないため、農業機械サービスの費用を捻出できない場合がある。人手をかけて収穫するのが経済的なのか、コンバインハーベスターによる収穫サービスを利用するのが経済的なのか、そのコストを把握した上で農家に情報を提供することが有効である。

収穫作業においては、現地の状況を把握する必要があるが、今後、天水栽培の農家が増えて栽培地が拡大していくとなれば、その地域の開発初期段階では中型以上の精米機へのアクセスは難しく、集落内に小型精米機を持つか、輸送費をかけて遠方の精米機に持ち込む農家が増えることが予想される。その場合、地域の精米所の位置や輸送コストなどの情報を提供することで、農家の意思決定に役立てることができる。

5-1-3. 灌漑地区運営管理

① 灌漑地区運営管理研修への参加者

研修を受けた灌漑事業地において農民組織の劇的な変化は見られないが、研修のコンセプトは参加者の記憶に残っている。変化を起こすには、リーダーたちへの繰り返しの指導が必要と思われる。さらにきっかけとして、NIRC の O&M section との協働で変化が起こる可能性が十分ある。プロジェクトの ISM の活動では NIRC の O&M section や ACT 及び JIRCAS との協働活動（研修内容、時期、対象者等）も視野に入れるべきであろう。また、受益者たちだけではなく定期的な ToT も必要である。その際、NIRC、農業省本部、Zanzibar 灌漑局からの参加者を参加させることは、灌漑事業地の運営にとって有益である。

② 研修方法について

洪水による取水施設や水路の崩壊・堆砂等や維持管理の不備により既存灌漑施設を有効利用できない灌漑稲作地が多い。政府予算がひっ迫する中で、あまり負担が大きくなる範囲で受益者が大小灌漑規模⁸に関わらず主体的に施設の維持管理・修理を行う必要がある。灌漑地の維持管理に関して言えば、NIRC のプログラムの中に、TANRICE 3 の ISM 研修を取り入れると効果が上がると思われる。NIRC と TANRICE3 との次の様な協働を提案する。その具体的な協働の例として、段階的に「A.研修の方法の情報交換⇒B.必要なら研修手法の統一基準を作成⇒C.1箇所での合同研修実施」が考えられる。

③ 天水稲作用ガイドラインの開発

現在実施されている灌漑稲作地用に作成された Guidelines ver.6 を用いた研修以外に、天水稲作地域用として、Rain Water Harvest (RWH)を中心にした新 ISM 研修 Guidelines とプログラムの作成が必要であろう。

④ 研修費用に関して

政府が支出すべきものであるが、JICA 側が全面支援している。DSA には、宿代（40%）・3食の食事代（40%）・Out of pocket（20%）が含まれる。公務員の規定が存在するが、農民に対する規定が明確でない。NIRC による O&M 研修では農民への研修時には現金を支払ってい

⁸ 県政府（LGA）は 500 ha 以下の小規模灌漑事業開発と管理の責任を負い、それ以上の中規模及び大規模灌漑事業は NIRC が実施を担当している。The Local Government Authority (LGA) is responsible for the development and management of small irrigation projects of 500 ha or less, while NIRC is responsible for the implementation of medium and large irrigation projects above 500 ha.

ない。スナックと飲み物、午後まで研修が続く場合には昼食を提供している。NIRC の研修とは異なり KATC ではこれまで農民が研修に参加する際、参加中の就業保障の意味で少額でも現金を渡していた事実があり、参加人数が多くなるとその費用は膨大になっている。研修実施組織が異なるが研修対象が同じ農民への研修時に、現金を渡す組織と渡さない組織があることは望ましくない。TANRICE 3 では、農家に DSA を支払うことの是非について再確認する必要がある。また、タンザニアでは、経済成長とともにあらゆる資機材費・人件費が確実に上がっており、研修費用や O&M 費用の増加に繋がっている。現時点で灌漑事業地内農家負担による研修の実施や O&M の負担は困難である。当面の間、政府や関連する機関が研修費用の財源を増やすことで対応するのが現実的である。しかしながら、水利費の徴収率が上がることにより、それら費用負担が可能となる可能性も考えられる。よって、水利費の徴収率を上げるため、徴収方法と使途に係わる情報共有や体制整備が必要である。他方、農家負担の体制整備と並行して、何より地方政府等の関係者に費用負担の目的、負担額、負担方法などの詳細な情報が共有され、透明性を確保しつつ、実施されているかどうかを監視・管理し、必要な場合には適切な対応を取れるようにする等、関係者が負担内容をより確実に実施していけるような体制を整える必要がある。

⑤ 異常気象への対応について

異常気象による災害が近年頻繁に生じており、それに対応する灌漑稲作事業地への対策（施設設計基準の改訂、早期警報システム（Early Warning Systems: EWSs）との現場レベルの連携、農業保険⁹等）が必要である。早期警報システムについては、現在、気象局が国内の気象情報を収集・分析し、定期的に天気予報を発表しているだけでなく、異常気象や気象災害に対する早期警報も発表している。一部の稲作事業地ではこれら天気予報や早期警報を参考に、農地の灌漑計画を立てている。また、デジタルツール（スマートホン等）を導入して今後の気象リスクについて早期警戒を促せるようになれば、農家の収穫損失を最小限に抑えることができる。

5-1-4. マーケティング

① 研修内容とガイドライン

「加工業者/市場の視察（Study tour）」を研修に再編すべきである。この項目は、農家にコマのマーケティング課題を認識させ、参加者の研修へのモチベーションを高めるのに重要である。TANRICE 2 のマーケティング研修は SHEP のアプローチを踏襲し、農家のマインドセットを変えるための最初の「加工業者/市場の視察」を実施することに重点を置いていた。経済的な制約であっても、トレーニングの柱を外すことはすべきでない。

トレーニング効果を確実なものにするためには、内容の順番や組み合わせも重要である。「加工業者/市場の視察」から始まり、特定のマーケティングスキルや「売買条件の合意（Sales agreement）」まで一連のトレーニング項目を終了することによって、参加者はバイヤーとの交渉に備えることができる。

⁹ 「タンザニア連合共和国における民間企業の金融アクセス改善に係る情報収集・確認調査 ファイナルレポート 2022 年 1 月」p97 によれば、タンザニア保険監督局(TIRA)に登録されている損害保険会社 24 社のうち、現在、農業保険を提供しているのは 6 社のみである。2017 年発表の FDST による市場調査によると、UAP が農業保険市場のシェア（保険料総額に占める各社の保険料割合）の 80%を占めてリードしており、Mgen が 14%、Jubilee が 5%と続いている。

マーケティングスキル（品質保証、会計記録、集団マーケティングなど）に関しては、近代的な保管施設の利点を強調することが重要である。援助によって大規模な倉庫を所持しているISがいくつかあるが、それらを使用するメンバーは多くはない。適切な保管条件が商談に大きく影響することを理解していないように見える。「集団マーケティング」や「金融アクセス」の項目では、問題の少ない決済手段として現金決済ではなく銀行振込を推奨することも案のひとつである。

② モニタリング

モニタリング方法について再検討する必要がある。TANRICE 2では、主に財務上の問題によりモニタリングが適切に実施されなかったため、プロジェクトの影響が正しく評価されなかった可能性がある。正確なモニタリング結果によってのみ、プロジェクトは研修を改善するための適切なフィードバックを得ることができる。財源、方法、担当者の再設計が必要である。

TANRICE 2ではコストシェアリングの観点から、モニタリング費用はタンザニア側の負担（県政府の予算）となっている。TANRICE 3でもこの体制は踏襲されると考えられる。モニタリング手法は予算の確保状況に応じて、(a) 電話モニタリング調査、(b) 対象地域の普及員による現地調査、(c) 研修講師による現地モニタリングのいずれかを選択するのが現実的であろう。

③ トレーニング予算

予算削減は、持続可能なトレーニングの実施のための重要な課題の一つであるが、前回の改訂（Study tourの排除）は適切であったのか疑問が残る。研修受講の意義を認識する場である「加工業者/市場の視察（Study tour）」と研修で学んだことを実践する「売買条件の合意（Sales Agreement）」は研修の二本柱で、削除するのは適切でない。一方、マーケティングスキル（品質保証、会計記録、集団マーケティングなど）に関するその他の項目は、対象者によっては既に習得している場合もあるため、省略したり、時間を短縮したりできる。研修対象者の状況、予算規模、研修期間に沿って、これらの項目を選択または短縮してコストを削減することを推奨する。

5-1-5. ジェンダー

① 内容・ガイドライン

ジェンダー・トレーニングは、内容、プロセス、方法論、教材などの面で、よく練られ、準備されている。特に、演習やグループディスカッション、実践的なデモンストレーションを多く取り入れ、トレーナーと農民が双方向的にトレーニングを進めることで、参加者が飽きることがないように工夫されている。このアプローチは維持されるべきである。

一方、このアプローチは、トレーナーに高い指導技術と経験を要求する。もし、トレーナーがこのアプローチや教材の使い方を誤れば、トレーニングの成果は半減する。このような事態を避けるため、特に新人のトレーナーには定期的なトレーニングを行うことを推奨する。

② モニタリング

マーケティング部門と同じで、新しいモニタリングシステムを検討する必要がある。

③ 研修予算

コスト削減に関しては、ジェンダー研修は農民の生活の多くの側面をカバーするため、特定の内容を削減するのは困難である。対象農家の状況は地域、農業体系、または個人によって異なる。そのため、ターゲットグループの状況、問題の深刻度、予算のサイズ、または時間の空き状況に応じて、これらのコンテンツを選択または短縮してコストを削減する方法を推奨する。

5-1-6. 優良種子生産

今後国全体のコメ生産量を安定的に向上させていくためには、より良い種子を使用すること、農家自身が優良種子を使用することの重要性を認識し、優良種子を自ら生産し使用できること、将来的には、農家が優良種子に容易にアクセスでき、購入、栽培することが可能となるような「システム」や「体制」が構築されることが好ましいと考えられる。天水稲作地域は、降雨や氾濫水に影響される環境であり、稲栽培にとって重要な水の出し入れが思うようにできないため、必ずしも種子生産に適した環境とは言えない。従って、まず灌漑稲作地区の知識や技術、経験も豊富な中核農家などにより種子生産が実施され、天水稲作地域に知識や技術とも備えた農家が育った段階で順次、天水稲作地域での種子生産を導入実施していくことが好ましいと考えられる。

そのための、TANRICE 3 で実施する「品質種子生産研修」は次の通り提案する。

1) 目的

稲作農家に対して、生産性（収量）や品質など、品質の良い種子を使うことのメリットを体験してもらい、品質の良い種子を自分で生産できるように技術を習得してもらうための研修を行うことが重要である。

2) 内容

種子生産研修では、技術習得だけでなく、品質保証の観点からも QDS 生産（増殖）研修を実施することが現実的である。また、種子の生産（増殖）技術については、以下のようなポイントを押さえた研修の実施を検討することが望ましいと考える。研修に参加する農家の実情や地域の状況を踏まえ、品種の選定や異品種の除去（ローギング）のポイントなど、高品質な種子を使用することのメリットを理解できるようにする。

技術的なポイントとしては、異品種の確認や除去だけでなく、圃場整備（整地）、播種、移植、除草、施肥、収穫、洗浄などを行い、それぞれの作業を行う際に異品種が混ざらないように注意する必要がある。

3) 優良種子生産研修と研修機関での種子生産活動

TANRICE 3 の活動の一環として、課題別研修（優良種子生産）の実施並びに研修機関における優良種子生産活動への協力がある。既に講師らが TOSCI による研修を受けている研修所（KATC など）もあり、機関（圃場や施設）及び人材面で TOSCI により、公的に「種子生産機関」と認定されれば、公的に研修を実施できるだけでなく、種子生産活動そのものも実施できることになる。そのことは、優良種子増産に資するだけでなく、研修所そのものの収入を増やすことに繋がり、研修の実施において財政面での「自立性」を高めることが可能になると考えられる。

より具体的には

- ① 良い種子を使用することの重要性を農家に実栽培を通じ認識してもらうため、

- ② より良い種子を生産できるよう農家に知識や技術を身につけさせるため、
- ③ MATIs で生産を行うことにより農家への種子供給オプションを増やすため、
- ④ 優良種子全体の生産量を増やすために県が主体となって農家による種子生産を監督できるようにするため、以下の活動を実施することが重要と考えられる。
 - 農家に対する優良種子生産に関する研修の実施
 - MATIs における優良種子の生産
 - 県職員が QDS 検査官になるための訓練の実施

5-2. 既存課題別研修（5 分野）の ToT 及び農家研修成果モニタリング

5-2-1. 天水稲作

1. 農業省（農業研修・普及サービス・研究局、DTER：組織改編前）からのコメント

TANRICE 2 の研修自体は非常に効果的であり、重要なものと認識している。他方、研修においては理論と実習を如何に伝えるか、如何に繋げるかが肝要と考えており、特に農家研修の場合、実際に農家が導入や採用ができるようなコアとなる技術を絞り込むこと、その流れに沿い、教材類の簡素化が重要と考える。

2. 農業省（機械化灌漑局：組織改編前）からのコメント

タンザニアの稲作は、未だに多くの作業が人力で行われており、特に圃場整備時や収穫時（可能ならば除草や植え付け時も）の機械化が重要と認識している。また、精米機の導入や普及も課題と考えている。操作や維持管理を行う技術者の技術にも問題があるため、機械類の導入促進と合わせ、技術者の研修が必要と考える。

3. TARI（本部）からのコメント

多くの稲作農民は自家採種種子を使用しており、作期毎に収量も品質も低下している。従って、優良種子を使用することのメリットを農家に理解させるための研修が必要と思われる。同時に、農家による優良種子へのアクセスを改善するような「普及サービス」の向上も重要と考える。

4. Rice Agronomy Task Group (KATC)（メンバーの知識や技術に係る調査団のヒアリング）

稲栽培、特に灌漑稲作における知識や技術は豊富であり、天水稲作に関する知識や技術も一定レベルで有している。今までの研修（講義や実習）活動で中心的な役割を担い、多くの知識を取得しているが、やや「灌漑稲作技術」に画一化している印象を受けた。稲栽培のコア技術について質問したが、知識が多いためか、次から次へと発言があり、なかなか整理がつかなかった。講師として豊富な知識や技術を有することは重要であり、それらのアップデートも大切であるが、研修を実施する立場の人間としては、研修対象者や対象地域の実情に即した内容を選び、適切な方法で伝えられる「技量」がより一層求められると考えられた。

5. MATI-Igurusi からのコメント

TANRICE で自家採種種子の問題について既に認識しており、TANRICE 2 では種子生産に関する短い研修を実施した。これを TANRICE 3 では拡大し、優良種子生産に関する研修が必要と考えられる。また、デモンストレーション圃場の技術を他の農民圃場へ移転することに困難が見ら

れ、普及方法に関する検討が必要と考えられる。細かな技術で言えば、TANRICE 2 で学んだ播種方法（条播や点播）や畦畔作りの導入を試みたが、農家は散播で播種を行い、畦畔も作らず、技術の内容や移転方法について検討が必要と思われる。

6. MATI-Ilonga からのコメント

TANRICE 2 の研修期間は短く、また学んだ人力（手押し）除草機の普及は水のコントロールの関係で困難であった。NERICA 1 の導入も試みたが、収量が低いこともあり、今後は他の NERICA 品種の導入を試みたいと考えている。

7. 研修参加農民からのフィードバック（SUA による再委託調査結果から）

1) 対象州：TANRICE 2 による研修実施州の中から 9 州を選択

2) ヒアリング対象農家数：102 名（男性 57 名、女性 45 名）

3) 研修方法、教材、項目に係る評価

- ▶ 研修方法（講義、実習、農家視察など）についてほとんどの参加者が「適切」と評価。特に実習や圃場視察については、文字通り「百聞は一見にしかず」に則り、講義で得た技術を現場で「強化」することができたとの評価であった。
- ▶ 研修教材（スライドや文書、配布資料）についても研修目的や内容に沿い、適切な材料が準備されたとの評価であった。
- ▶ 研修項目（稲品種の特徴と生育、圃場整備（畦畔作りと均平）、種子準備、苗代作りと播種、移植、直播、雑草防除、施肥、水管理、病虫害防除、収穫及び収穫後処理技術、デモ圃場作り、作業日誌、技術普及手法など）は、稲栽培に関するほぼ全ての重要な技術が網羅されており、「項目」としては「適当」且つ「適切」との評価であった。他方、採用（導入）並びに継続されて農家圃場で実施されている技術にはばらつきがある。つまり、どの技術を実際に現場の農家圃場で採用できるか、また継続していけるかについては、地域の環境や状況により異なるため、そうした現場の実情を踏まえながら、継続して「導入技術」の検討を行う必要があると本調査結果で指摘があった。一つの事例として、以下記載する。天水稲作地帯では降雨や河川の氾濫水に灌漑水を依存しており、その確保は極めて重要である。従って、畦畔造成技術は天水稲作地域にとって大切な技術として広く導入されている。そうした中、概して降雨量の少ない西部地域では旱害を防ぐ点からも水を確保する畦畔造成技術の導入や採用率は高い。他方、西部地域と比べて標高も低く、降雨量の多い東部地域では洪水もあり、却って水のコントロールが難しいこともあり、西部地域と比べて、畦畔造成技術の導入、採用率は低くなっている。また、作業日誌（Farm Record）については、半数の農家が利用していなかった。理由として「記載している時間が無い」や「有益とは思えない」などの指摘があった。農家が「慣れていないこと」や「その有益性を認識していないこと」にも依ると本調査では指摘している。よって、TANRICE 2.5 では「Farm Record」の特徴を生かしつつ、農家に分かり易く、簡便で記載し易いものが必

要との TG メンバーとの認識から、今回「Farm Record」に替わるものとして「Rice Farming Handbook」を作成した。

4) TANRICE 2 の天水低湿地稲作研修での「コア技術」に対する評価

- TANRICE 2 における天水低湿地稲作研修では、灌漑稲作技術を踏まえ、多様な栽培技術を参加者に提示し、講義や実習などを通じ技術移転を行ってきた。中でも、天水低湿地稲作研修においては、特に「畦畔造成」、「圃場均平」、「直線植え（直線播き）」、「施肥」、「改良品種利用」を「コア技術」と捉え、普及に力点を置くとともに、これらの技術の普及度合（農家による採用度合）を研修実施の「成果」として評価されてきた（TANRICE 2 終了時評価）。
- 今回の調査では、参加農家はこれら「コア技術」の全てを「有用」と評価している。他方、これらの中でも、特に「畦畔造成」を「有用」と評価した農家が最も多く、実施（採用）している農家が多かった。その理由として、農家によれば、天水稲作地帯では、灌漑水を主に降雨に依存する条件下で栽培が行われており、こうした制限のある大切な水を如何に確保するかが極めて重要であり、その重要性の観点から、何よりもまず「畦畔造成」が「有用」であり、且つ実施（採用）しているとの説明であった。同様にその観点から「圃場均平」の重要性も指摘できる。
- なお、これら「コア技術」には含まれていなかったものの、「有用」と評価が高かった技術は、「優良種子の利用」であった。多くの農家が自家採種種子を使用しているのが現状であるが、優良種子利用のメリットについて研修を通じ認識した農家が多かったと考えられた。現在、優良種子に関しては、より多くの農家にその利用に係るメリットや優位性を認識してもらうことが重要であるが、加えて「入手性」や「価格」などの面から優良種子への「アクセス」が制限されていることも解決すべき課題である。従って、TANRICE 3 における課題別研修の一環として「優良種子生産研修」が実施され、優良種子利用のメリットの実感とともに、自ら優良種子を生産できる技術（種子生産技術）を学ぶことで、優良種子の農家利用の増加とともに、優良種子の生産増が期待される。

5) NERICA について

- 参加農家によれば、「NERICA は、今までの品種に比べ収量が高かったが、乾燥に弱く、何より食味が良くなく、販売する上で市場性が低い」との指摘が多かった。また、TANRICE 2.5 において実施した、ToT や農家研修でのヒアリングでも NERICA の低収量や食味の悪さは指摘された。従って、今後研修や教材内容において、「天水畑地稲作研修」の対象を「NERICA」だけに絞るのではなく、他の陸稲品種に関する情報や栽培方法などについても含め、多様な陸稲品種に係る研修とする。よって、研修教材タイトルも「NERICA 栽培研修」ではなく「陸稲栽培研修」とした。

6) 収量

- ▶ ヒアリング農家の78.4%がTANRICE 2の研修参加後に収量の増加があったと認めた。他方、21.8%の農家は収量の増加には繋がっていないと指摘した。これら「収量の増加に繋がっていない」と指摘した農家も研修プログラムは「有益」だったと回答していたことから、本調査では以下の点が指摘された。研修参加時に学んだ技術を現場で正しく、その通り正確に実践していたのか？という点、更に、塩害や土壌肥沃度、灌漑水の入手性などその他の未解決な課題の存在についてであった。
- ▶ これらの課題について、TANRICE 3では、解決や改善が可能なものについては対策を講じるとともに、難しい場合、そうした条件を踏まえた上で収量増加のための「導入技術」の検討と試行導入を行う必要があると考える。

7) 研修参加後の変化

研修参加による、収量の増加及び収入の増加により、70%以上の農家が生活向上に繋がったと回答した。具体的には、家の環境改善（改築や修繕）や子供の教育費の増加などであった。

8) 参加農家からの要望

- ▶ 多くの農家が再研修の実施、つまり研修への再参加の必要性を指摘した。理由としては、現場の農家圃場で実践できる機会の無かった技術については、研修へ再度参加することで技術や導入の再確認が必要であるため、また日々新しい技術が開発されており、農家にとっては、こうした研修へ参加する以外にそうした技術に触れ、学ぶ機会をえることができないためというものであった。
- ▶ 具体的な項目としては、病虫害防除、高収量品種の特性、移植方法などであり、新しい項目としては、農薬散布、土壌分析、種子生産技術、機械化直播技術などであった。

9) 本調査による提言

- ▶ 農家が理解し易く、また現場の農家圃場への導入し易さを考慮し、シンプルでユーザーフレンドリー（分かり易い）な研修を検討し実施すべきである。
- ▶ 学んだ技術を農家が現場で活用できるよう、農家の作付け体系（栽培歴）を踏まえて研修の実施時期を検討する必要がある。
- ▶ 研修項目としては、農家からの要望も多かった「優良種子生産技術」に係る研修の実施が求められる。
- ▶ 研修の目的は、講師ができるだけ多くの技術を提示することではなく、農家が如何にコアとなる技術を身につけられるかである（調査団からの追加提言）。

5-2-2. 農業機械

1. ToT 及び研修参加農民からのフィードバック

TANRICE 2では、各地の農業機械の利用者が作業記録（ログブック）を付けておらず、実態の把握が難しい事や、農機利用の費用を賄えず故障した後に放置してしまうケースが見られたという。従って、農機研修において運営維持管理の計画作成と作業記録の習慣化を指導して利用者が

長期間農業機械を利用できる体制づくりを支援するのが望ましい。

また、TANRICE3では天水低湿地稲作地により注力するとみられるが、農業機械については、天水低湿地稲作では一筆の面積が小さく且つ単収も小さいので農家が農機サービスに支払える費用を拡大できないのが課題のひとつである。収穫作業においては小さな圃場としてもコンバインハーベスターが対象となるが、刈取りサービス価格を把握した上で農家にとって労働者を雇って手作業で刈取りする方法とどちらが経済的かを情報提供する工程が役立つ可能性がある。

天水低湿地稲作では一筆の面積が小さいだけでなく、地形が起伏し、また圃場に至るまでのアクセスも悪い。これは耕耘機やコンバインハーベスターがそれぞれのサービスを実施する際、傾斜した地形を移動する際の事故につながる可能性が高い。現地のディストリビューターは初期研修に安全対策を含めているが、研修において改めて安全対策を組み込むのは事故のリスク低減につながる。

収穫においては、現地の実態把握が必要であるが、集落内に小規模精米所を設置していない場合、運搬費用をかけて遠方の精米所に農家が持ち込む機会が増えることとなる。そこで、過去に実施したように小型精米機および石抜き機をセットにした移動精米所による支援や、小規模精米所における精米機の整備支援がひとつの対策になるとみている。

さらに、現時点では広大な天水低湿地稲作の対象地において、水利用の観点からどこが生産性の高い地域かを把握するのが難しい。今回の調査で民間会社から提案された衛星画像の利用によるポテンシャル地域の把握や、その後のドローン空撮による、より詳細な面積と地形の把握が専門家および地域の稲作農家の土地利用計画に役立つとみられる。これらは ICT 技術であり従来の農業機械とは異なるが、実際の利用者は農機のサービス業と重複する可能性も高く、あわせて技術研修をしても良いとみている。

2. SUA による再委託調査結果

1) トレーニングの方法

講義の内容は研修生にとって理解しやすいものとなっているが、ほとんどの農家がこれらの機械を所有していないため、講義で学んだ内容を実践に移せていないことがわかった。

2) 水田面積拡大における農機具の役割

小規模な圃場から中規模な圃場への稲作の拡大における動力耕耘機の活用内容がよく理解でき、研修を受けた農民の大多数が農機具を活用するメリットを理解していたことを伺える。個人所有の小さな土地は、境界線を壊すことや農機具の使用が難しく、トレーニングの有用性が認識されているにもかかわらず、その利用が制限されるという問題がある。

3) 機械による水田の均平化

研修内容、教材、方法に対する農家の好意的な評価が、ほぼすべてのテーマで観察された。大多数の農家が、水平な田んぼを作るための耕耘機やウッドレベラーの使用について理解を示していた。

4) 稲刈りの機械化

コンバインハーベスター（KUBOTA）を使った機械化収穫のトレーニング内容も有用

であると認識されているが、零細農家には手が届かない。たとえ農民グループに属していたとしても、そのような機械を所有する余裕はない。さらに、ほとんどの農家は小規模農家であり、土地が断片的であるため（小さなプロットを拡張できない）、機械がフィールドを自由に移動できず、このような機械を使用できないことが指摘されました。そのため、同じ農家でも、将来的に稲作経営が軌道に乗れば使えるようになるかもしれませんが、その当時ではあまり応用が利かない内容であった。

5) 精米機

精米の理論と実践の両方をパッケージ化した内容は、大多数の農家から「役に立つ」と高い評価を得ている。このコンテンツは、生産効率の向上や米の品質向上に役立つと考えられる。一方、精米理論や精米機の操作・メンテナンスについては、精米機を持つ予定がないため、家庭レベルで実用的でないと答えた。トレーニングに参加した農家や回答者のほとんどは精米機のオペレーターではなく、例外的に精米した米を販売する農家は、この分野の知識を特に必要としていることがわかった。この傾向は、精米機の部品や精米機の操作、メンテナンスに関するトレーニングを受けた場合でも同じである。

5-2-3. 灌漑地区運営管理

1. 灌漑スキーム(IS)での聞き取り

TANRICE によって過去に課題別研修を実施し、研修効果があったとされていた7灌漑事業地を訪れ過去の研修効果について、現地関係者と協議した。調査対象の事業地を選ぶ際にはCARD広域研修に貢献できる灌漑事業地かどうかを考慮した。

- ① Ndungu IS (Sme 県) : 組織が機能している。
- ② Mombo IS (Korogwe 県) : PHRD の対象地でもあり、優良地区のままである。
- ③ Mbalnagwe IS (Morogoro Rural 県) : 世代が変わり組織としてまとまりがなくなっている。
- ④ Kivulini IS (Mwanga 県) : PHRD で導入された農業機械が精米機以外すでに使えない状況になっている。
- ⑤ Lekitatu IS (Arusha 県) : PHRD の対象地で現在も優良地区ではあるが、世代交代により都市化が進み、農地が削減している。
- ⑥ Kizimbani IS (Zanzibar) : ポンプ灌漑である。農民の負担は労働力のみで、施設の維持管理費や種子の確保、肥料の購入も政府から無料で提供を受けており、政府に依存状態にある。
- ⑦ Mwega IS (Morogoro Rural 県) : 施設の維持管理がきっちりとなされている。

この内、Ndungu IS、Mombo IS、Lekitatu IS、Mwega IS の4事業地の代表を広域研修に招待し、各事業地の運営状況について他国の参加者と意見交換を行った。

2. TG メンバーとの協議

TANRICE2 の終了後、ほぼ3年間活動していなかった。新メンバーも加入し、TANRICE 3 に向けて TG メンバーの研修内容の復習が必要となる。また、MATI の講師以外の関連組織からの参加者¹⁰もおり、既存研修の全体的な復習が望まれる。さらに、活動していなかった期間が長か

¹⁰ ISM 研修活動を関係機関に知ってもらうために、Zanzibar 農業省灌漑局から1名、NIRC Kilimanjaro 事務所から2名を招待することにした。

ったので、既存ガイドライン内の合わなくなった用語や手順、研修に係る経費の改訂が必要であった。研修の内容については、「研修対象事業地の選択基準の充実」、「農民と農民組織幹部たちの情報共有とその方法」、「事業地区の経年変化を知るためのモニタリング」について、改訂を行った。研修時期について、MATIの6月中は年度末試験・卒業入学準備等で多忙となる。基本的にMATIのTGメンバーが実施する研修はこの時期を外すことになった。

3. NIRC: National Irrigation Committee (DG, Ag.DG, Regional Engineer) からのコメント

現在タンザニアの全灌漑スキーム(146箇所)における運営管理の強化作を実施しているが、これまで全ての灌漑スキーム技術者に対し、適切な技術研修と管理が行われて来ていない現実がある。TANRICE 2.5、TANRICE 3において灌漑スキームの運営管理の研修が関係MATIの技術者に対し実施されれば大変歓迎する。

また、NIRCのO&M sectionによれば、2022年度中に、300人のScheme managerを雇い、登録された灌漑事業地に配置することになっている。すでに候補者は絞られ面接を待つばかりとなっている。O&M sectionは、TANRICE 3との協力を願っている。ToT研修にお互いのメンバーを招待しながら、または共同で研修を実施し、互いの能力を高めたい。訪問した、Kilimanjaro、Mbeya、Morogoroの各Regional Irrigation officeでも、本部と同様な意見があった。

4. ATC: Arusha Technical College (Deputy Rector)からのコメント

ATCはJICAとJIRCASとの関係が深い。これまで農民の研修を直接ターゲットにしてこなかったが、近いうちにO&Mに関して研修を立ち上げる計画を進めている。TANRICE 3と関係を大事にしたいとのことであった。

5. SUAによる再委託調査結果

農家での調査結果によれば、多くの灌漑事業地でISM研修は、地域を問わず、各項目とも80%以上が「役に立った」と回答している。改良普及員や灌漑オフィサーからの聞き取りでも、農家とほぼ同じ意見であった。研修の有用性・適用性について具体的には、灌漑スキームにおける水の争奪戦や水利用の効率化、組織資金の適切な管理など、いくつかの紛争を減らすことができた。また、今までは受益者から集めた水利費や政府から補助があったとしても、その用途については受益者の意向やフィードバックが反映されず不透明であった。しかし、受益者の意向やフィードバックが反映されるようになり、インフラのメンテナンス等、資金の用途がオープンになったことが挙げられた。

一方で、農民側の回答者の中には、研修後に灌漑組織のリーダーが変わり、特に灌漑組織における農民の寄付金の財務管理がうまくいかず、対立が生じたことが挙げられており、そのため、これまでトレーニングを受けていない人が新たにリーダーになった場合、リーダーの入れ替わりごとにトレーニングを継続する必要があるとの回答があった。また、「自分の農地でそのスキルを使っているか」という質問に対しては、灌漑施設のある場所で農作業を行っている農家のみが、習得したスキルに価値を感じていることが示された。

これらの結果から、TANRICE 3の活動へ2つの提案ができる。

一つは、研修対象を選ぶ際は、灌漑施設が整っている事業地に絞れば、研修効果が目に見える形で現れると思われるが、これまで灌漑施設が十分に整った事業地は少なく、灌漑施設の設計・

施工の不備、維持管理の不備、洪水等による灌漑稲作の基盤として何かしら機能を果たせない状況にある事業地の方が多いことから、現教材を基に、何かしらの原因（洪水、施工不良等）で灌漑施設の一部又は全部が壊れた灌漑施設が不備な状況においても農民組織が中心となり応急措置として、施設を補修し、不十分でも灌漑稲作が可能な事業運営のために、農民でも可能な補修技術、水不足の際の栽培技術、緊急時の農民集会等の「緊急時の対応セクション」の設立等が含まれる教材が必要である。施設の技術的な面を NIRC や ATC とも協力し、研修後具体的な効果を発揮できるように大規模改修が必要な場合の資金調達の問題などを含んだ研修材料・プログラム構築の開発が期待される。

二つ目は、指導者の交代や、指導者としての役割を忠実に果たさない指導者の存在への対策である。研修は一度だけでなく、定期的に繰り返すことや研修後のフォローアップにより、事業地の変化の把握と ISM 研修のコンセプトを事業地にいる農家に根付かせる仕組み作りが期待される。

6. 本土と Zanzibar 活動

本土と Zanzibar では、水田灌漑稲作事業地の施設建設や維持管理に関する負担の施策に違いがある。本土では事業地受益者に建設費の一部負担や維持管理について農民に可能な限り任せる体制を取っているが、Zanzibar では稲作全般に関して政府がケア（負担）する体制が続いている。Zanzibar ではコメ文化が浸透しており、コメの需要は高いがコメは殆ど輸入米となっているため、コメの自給率向上を目指し稲作振興を進めているが、ドナー等の援助もあり、未だ従来の政府主導の開発となっている。しかしながら、援助等の継続も不透明であり、将来的にも Zanzibar 政府が現在のように費用を負担することは不可能と思われる。従って、本土のように、政府主導から農民主導へ移行していくことが求められる。Zanzibar において政府主導の灌漑事業開発から農家主導の灌漑事業開発に移行するには、手順を踏む必要がある。まず灌漑水田における施設の維持管理を含んだ参加型維持管理への関係者の理解の浸透が必要である

5-2-4. マーケティング

1. 灌漑スキーム（IS）の調査

2022年3月から3回の現地派遣でマーケティング分野の調査を実施した。過去に TANRICE 研修を実施したことのある灌漑スキーム 17 箇所を訪問した（表 5-1）。

17 箇所の IS のうち 11 箇所の IS が穀物倉庫を所有し、9 箇所の IS が精米機を所有していた。倉庫や精米機は日本開発政策・人材育成基金（PHRD）、Expanding Rice Production Project（ERPP）や県政府から無償供与されたものがほとんどである。倉庫は 1000t～4000t 級の大型のものだが、必ずしも有効活用されているわけではなく、メンバー外に貸し出されているところもあった。

PHRD で供与された精米機は小型のユニット型だが、選別機（Grader）が付いていない。選別によって売値が上がる（100TZS/kg 程度）ことから、IS によっては小型のローカルメイドの選別機を取り付けているところもあった。

訪問したほとんどの IS において、毎年ではないものの種子更新が行われていた。とくに、モロゴロ州では ASA などの公的機関から購入した認証種子を毎年購入している IS が多かった。現地の精米機で搗精した白米を観察したところ赤米や異品種の交じりはほとんど見られず、種子更

新の実態を裏付けるものであった。

TANRICE 2 の最終報告書で研修への導入を提言されていた共同販売（Collective Marketing）に関しては、Mbeya 州 Mbarali 県の Mbuyuni IS で数人の農家によって限定的に実施されているのが確認できたのみであった。訪問した 17 ヲ所の IS のうち、8 ヲ所が精米機と倉庫の両方を所有しており、共同販売に有利な条件がそろっている。しかし、興味はあるが成功事例がない、組合に買取資金がないなどの理由から、共同販売には消極的な姿勢が見られた。



Lekitatu IS 所有の精米機で搗精した白米



Lekitatu IS 所有の倉庫（内部）



Ifakara IS の小型選別機



Mvumi IS の倉庫

図 5-1. マーケティング灌漑スキーム(IS)調査写真

表 5-1. 各 IS の精米機・倉庫の所持および種子更新の状況

	場所	IS 名	精米機	倉庫	種子更新
1	Morogoro, Ilonga	Ilonga-IS	なし	なし	毎年更新 (SARO5) TARI、ASA で 2500TZS/kg で購入。
2	Morogoro, Kilosa	Mvumi-IS	精米機ユニッ ト 2 機	大型あり	(情報なし)
3	Morogoro, Kilombero	Mkula-IS	精米機ユニッ ト	大型あり	毎年更新 (SARO5) 2500 TZS /kg で KATRIN 試験場から購入
4	Pwani, Bagamoyo	Bagamoyo-IS	精米機ユニッ ト	大型あり	毎年更新 (SARO5) 2750 TZS /kg でモロゴロ ASA から購入
5	Kilimanjaro	Lower Moshi, Mawala IS	なし	大型あり (2 カ所)	毎年更新 (SARO5) 2000 TZS /kg で KATC, KADP 等から購入
6	Arusha	Lekitatu-IS	精米機ユニッ ト	大型あり	毎年更新 (SARO5) モロゴロ ASA で 2500 TZS /kg で購入し、メンバ ーに 3250 TZS /kg で販売。

	場所	IS 名	精米機	倉庫	種子更新
7	Manyara, Babati	Muongano-IS	精米機ユニット	あり	SARO5 最初は 5,000TZS/5 kg で購入 (政府が奨励) のちに 1,800TZS/kg、現在自家採種
8	Zanzibar, Unguja	Bumbwisudi-IS	なし	なし	種子生産の研修を受け生産している。2,000~2,500TZS/kg (一部で全員が買っているわけではない) SARO5, TXD88, SupaB/C
9	Zanzibar, Unguja	Cheju-IS,	なし	なし	2014 年に初購入、その後は自家採種 SARO5, SupaB/C
10	Zanzibar, Unguja	Mtwango-IS	精米機 (S B タイプの小型)	なし	改良種: SupaB/C, SARO5, TXD88、ローカル種: Supa India, Bawa mbili, Kalamata, Suban 自家採種
11	Mbeya, Mbarail	Mbuyuni-IS,	精米機ユニット	あり	SARO5 (組合員 70-75% が栽培)、種子生産している (自家採種)
12	Mbeya, Mbarail	Uturo-IS	精米機ユニット (電気設備の問題で停止中)	あり	種子生産しているが自家採種 SARO5 (TXD306), ローカル種: Mwenda mBio, Kalamata
13	Mbeya, Mbarail	Ipatagwa-IS	精米機ユニット	あり	2 名が種子生産の研修を受けた。SARO5 2,500TZS/kg (全員が買っているわけではない) 最初は DAKAWA から 2 kg ずつ配布された。ローカル種は 2, 3% 程度
14	Mbeya, Kyela	Ngana IS	なし (市内まで運ぶ)	あり	SARO5 は減少傾向、ローカル種: Kilombero, Daudi, Zambia, Rangimbili 自家採種
15	Dodoma, Bahi	Bahi-IS	なし (市の中心地の精米所/倉庫を利用)	なし	自家採種、ローカル種: Bawa mbili (鳥害にあわない), Ganyaro, Supa zambia, Supa dakawa 一部 SARO5
16	Shinyanga, Shinyanga	Nyida-IS	なし	あり	情報なし
17	Shinyanga, Msalala	Chela-IS	なし	なし	情報なし

2. 精米所のビジネス形態

タンザニアでは一般的にコメの取引価格は収穫時期の 4 月~6 月は低く、9 月ごろから徐々に上がり始める。適切な保管施設を利用でき、収穫後すぐに現金化する必要がない農家は価格の上昇を見ながら販売することができる。また、コメの価格は庭先で籾を販売するのが一番低く、近くに精米所があれば、例え運搬費と精米料を差し引いても、精米所で白米にして販売するほうが高くなる。さらにグレーダーを通すことによって価格が上がる。農家も精米レベルが価格に影響することは承知しており、自宅用のコメは村内の精米機を使用し、販売用はたとえ遠方であってもレベルの高い機材を所持する精米所を利用するなどして使い分けをしている。

コメの取引はアロマ、割れ米率等を基準に 2~3 段階のグレードで取引される。グレード間の価格差は約 100~200TZS/kg である。また、品種よりも生産地が重視されるため、品種を混ぜることに抵抗がないのも特徴的である (ただし、割れ米と勘違いされないように粒長はそろえている)。

民間の精米所の多くは賃摺りのみを提供し、精米料と副産物の糠を主な収入源としているため、コメの買取に必ずしも積極的でない。彼らは精米量を確保するために、精米を自分のところで行うことを条件に、保管料を無料または非常に低額に設定している。倉庫利用者のためにローンを提供している業者さえある。農家にとって都合の良いサービスを提供している民間業者がある場合、組合の倉庫を利用するメリットが低くなる可能性がある。

やや規模の大きい精米所になると、粳を買い取り保管して、市場状況に応じて少量ずつ精米販売を行うところもある。また、流通業者の要望に応じてグレーディングした上で、まとまった量を大都市に供給している。このような精米所は、より高性能な精米機に変えているところも見受けられる。

さらに規模の大きい精米会社は自前のエージェントを生産地に配置し、粳を産地で直接農家から購入し、一定量が集まると工場へ運搬して、精米、選別、袋詰めして、卸売業者へ販売する。地元消費者に直売するキオスクを所有するところもある。

3. タンザニアのコメの共同販売の実例

調査を行った IS において共同販売を実施している IS がなかったため、共同販売の実績のある団体（民間会社、農民グループ等）の調査を実施した（表 5-2）。既に共同販売を停止している団体もあったが、共同販売が比較的うまくいっている団体の共通点として以下の 2 点があげられる。

- ① 生産者を支える複数の生産・金融サービスを提供している（特にローン制度は販売適期まで待つのに適している。）。
- ② 銀行口座を利用し、現金を扱わない（団体内の問題発生率がかなり軽減される）

また、上記とは別の形態になるが、MVIWATA や UVIBUKAAMCOS のように取引には一切関与せず、市場設備や取引場のみを提供する方法も効果的である。

倉庫証券システム（Warehouse Receipt System）の実例は Mkasu Farmers Association（Kilombero 県）と AMCOS-PAKATI（Kyela 県）で見られたが、両方とも既に行っていなかった。一方、Mbarali 県で法人化している 2 団体は、粳の購入能力が著しく上がるとの理由から倉庫証券システムに強い関心を示した。

表 5-2. 各地の共同販売の事例

	団体名	場所	活動内容	パフォーマンス
1	Mkasu Farmers Association	Kiberege ward, Ifakara TC, Kilombero	2010 年ごろ NGO・RUDI（資金は USAID）の支援で精米機の供与を受け、Warehouse Receipt system（倉庫証券システム）と共同販売を実施。しかし、リーダーシップとマネージメントの問題により短期間で活動停止。村内に無料で精米サービスと倉庫を提供する私営の精米所が 4 つある（対価は米糠）	2017 年ごろに活動停止（実質活動期間は約 5 年）
2	MVIWATA Igurusi Rice Market	Igurusi, Mbarali District, Mbeya	Morogoro を拠点とする農民組織連合のコメ専用の市場施設。取引場、精米所（6000TZS/100kg 白米）、倉庫を提供。コメは KORIE Rice という連合のブランドで販売される。しかし、連合は市場施設を提供するのみで、売買には介入しない。取引は生産者とトレーダー間で直接行われる。	活発。3 基目の精米ユニットを設営中。ドナーの支援も受けやすい。

3	AZIMIO MSWISWI High Quality Rice Millers Co. Ltd.	Mbarali District, Mbeya	コメビジネス株式会社。RUDI の指導を受けて金融系の支援を受けやすくするために 2012 年法人化、2016 年活動開始。①Saving & Credit、②粳の買取、精米、共同販売、③投入財の販売、④コンバインハーベスター・耕運機のレンタル、⑤倉庫サービス、⑥運送サービス。 多彩なサービスを提供し、利用者を増やす。 取引は全て銀行送金。	良い。コメ価格が低かった 2 年間、コメを売らずに待つ体力あり。
4	Mbarali Neighbors Rice Farmers Trading Company, Ltd. (MTC)	Ilongo, Mbarali District, Mbeya	COMRICE プロジェクト(資金ノルウェー)の支援を受けて、2021 年コメビジネスの会社を設立。 ①農家トレーニング ②SRI 指導 ③投入財店舗 ④コンバインハーベスターと運送サービス。⑤粳の買取、精米、共同販売。農家向けの Finance 準備中 (Input loan は既に開始) 上記 AZIMIO と類似した形態。 取引は全て銀行送金	昨年設立したばかりなので判断は難しいが、活動は拡大傾向。
5	AMCOS- PAKATI	Kyela District, Mbeya	政府のサポートで倉庫証券システムを実施するために 2015 年に設立 (カカオとコメ)。証券システムの原資は銀行から借入れ。共同販売を行い、大きな取引相手に Mbeya Rice Group がある。 取引は現金 (カカオでは銀行口座を使用)	やや停滞気味か。ローン返済の滞納がある模様。
6	Mbeya Rice Group	Mbeya Urban, Mbeya	23 人の精米所オーナーを中心とした協同組合。グループ内に機械オペレーター、運送サービス、コメトレーダー・小売りなどの小グループ (すべて登録組織) があり、コメクラスターを形成。共同販売を行っており、グループ内で販売時期を協議して決定する。グループ内の問題 (荷の消失等) などにはグループが補償を出すなど協働して問題解決をしている。各種トレーニングも提供。各グループにクレジットシステムあり。 昔は Mbeya 州内の農業グループから契約でコメを購入していたが、現在は市場ベースで取引。	小規模精米所オーナー達が地道に活動を展開している印象。 現在 SIDO の工業団地内に借地しているが、Mbuyuni 郡に土地を購入。
7	Musoma Food Company (MFC), Kishapu Food Processor Company Limited(KFP)	Shinyanga & Kishapu District, Shinyanga	CARI プロジェクト(すでに終了)傘下の農民からまとめて粳を購入、精米して販売している。MFC はブランド米も販売。精米所が良質な粳を確保するために、倉庫保管サービス、金融ローン、種子・肥料のクレジットを提供している。	量を確保したい精米所が農家を困い混むために様々なサービスを提供。契約栽培には至っていない。
8	Shyrice 社	Shinyanga	2012 年、VICOBA から始まった農民グループが Oxfarm International の支援のもとに粳の共同出荷を開始。精米所・穀物倉庫を所持。倉庫は 70% が VICOBA、30% が県の支援で建設。メンバーの一人が QDS 研修を受け種子生産している。	経営状況は良好。生産技術支援とうまくかみ合い生産量が上がったことから、販売量も上がった。
9	UVIBUKA AMCOS LTD	Msalala District, Shinyanga	ブリゲ村の精米所集積地に 2018 年倉庫を建設。会員数は 210 名で、トウモロコシ、ヒマワリ種子、粳の保管サービスを提供 (1,500TZS/袋)。販売は個人で行い、クレジット等の提供もない。	AMCOS は取引の場を提供するが、取引の中身には介入しないスタイル。



Azimio の倉庫 (Igurusi, Mbeya)



MTC の農業資材店 (Mbeya)



MVIWATA の粳取引場 (Ilongo, Mbarali)



MVIWATA の精米ユニット (中国製) Ilongo, Mbarali

図5-2. 精米所のビジネス形態状況写真

4. 実施機関 MATI での聞き取り

2022年3月の現地渡航での KATC、MATI-Ilonga、MATI-Igurusi、SoA に所属するマーケティング TG メンバー（旧メンバー含む）への聞き取りおよび MATI-Mwanza 所属の TG リーダーとの電子メールでの協議を通して、マーケティング TG の現状確認と、ToT の実施について詳細を詰めた。

TANRICE 2 の TG メンバー14名のうち6名が異動、退職、長期休暇等で空席になっていた。その後、各 MATI 校長による新メンバーの指名、旧メンバーの復帰などを経て、最終的に4名の新人を含む14名で再構成された。

2018年の TANRICE 2 終了後、TANRICE 2 の研修を自発的に実施したことはないが、NGO 等の依頼を受けて単発テーマ（例：コメの品質保証）で農家向けの研修を実施したことはある。

また、TG メンバーは MATI の教員として学生の指導に当たっていることから、指導能力や教材作成能力に関しては問題ないとのことであった。

5. SUA による再委託調査結果

TANRICE 研修の効果を図るために過去の研修受講者を対象に実施された調査の結果を以下にまとめた。調査は研修の基本5項目（加工業者/市場の視察、品質保証、市場情報、会計記録、売買条件の合意、）の有用性、技術の利用状況、利用していない場合の理由についての質問を中心に行われた。また、回答結果の傾向に地域差は見られなかった。

- 加工業者/市場の視察（Study Tour：精米業者、ローカル市場等の訪問）：保管と精米状態による市場価値変化について学ぶ手法として、Study Tour を80%が「とても役に立つ（Very useful）」と評価した。7%が「あまり役に立たない（not so useful）」と回答したが、自分の近くに精米施設や大きな市場がないことから実用性がないとの理由だった。

- **Quality assurance** : ほとんどの技術（適切な収穫時期、雑草の制御と品種純度の確保、脱穀と選別、適切な乾燥、包装、脱皮、等級分け、精米の包装など。）で評価が高く、技術の採用率も良い。ただし、精米の品質保持に関する項目は、精米せずに粳のまま販売する少数の農家にとっては直接関与する項目ではないため低評価であった。
- **Information Sharing** : 携帯電話メッセージを利用した市場調査は 60%弱が「Very useful」と評価したが、その一方で「Not so useful (7%)」、「did not understand the subject (8.5%)」との回答が少数ではあるが見られた。
- **Record keeping and accounting** : 88%が「very useful」と評価し、74%が現在も記録を続けている。
- **Stakeholders meeting and sales agreement** : 58%が「very useful」、25%が「useful」、13%が「not so useful」と答えた。また、32%が「一度採用したがやめた」、19%のみが現在も続けているとの回答だった。他の技術と違い、買い手側との交渉が必要な活動のため、難易度が高くなったと考えられる。

5-2-5. ジェンダー

1. ヒアリング調査

タンザニアの 2022 年 Global Gender Gap Index は 0.719 で 146 カ国中 64 位、全体平均の 0.681 よりも良い (Global Gender Gap Report 2022, World Economic Forum)。

2022 年 3 月の現地渡航では、ジェンダー課題別研修を実施した IS を訪問できなかったため、研修の効果を把握することができなかった。ただし、国としてジェンダー教育に力を入れてきたためか、訪問した IS では組合員の過半数が女性、組合役員に必ず女性が含まれているなど、全体的にジェンダーバランスが保たれていることが伺えた。

2. SUA による再委託調査結果

1) ジェンダー研修の評価

ジェンダー分野研修は受講者にとって印象深い内容だった様で、99%の回答者がジェンダー研修を受講したことを覚えていた。

研修受講後の生活の変化について、「家族の健康」「家族の住居」「子供の教育費」「家庭内の問題」「村の生活水準」のすべての項目で肯定的な回答が否定的回答を上回った。

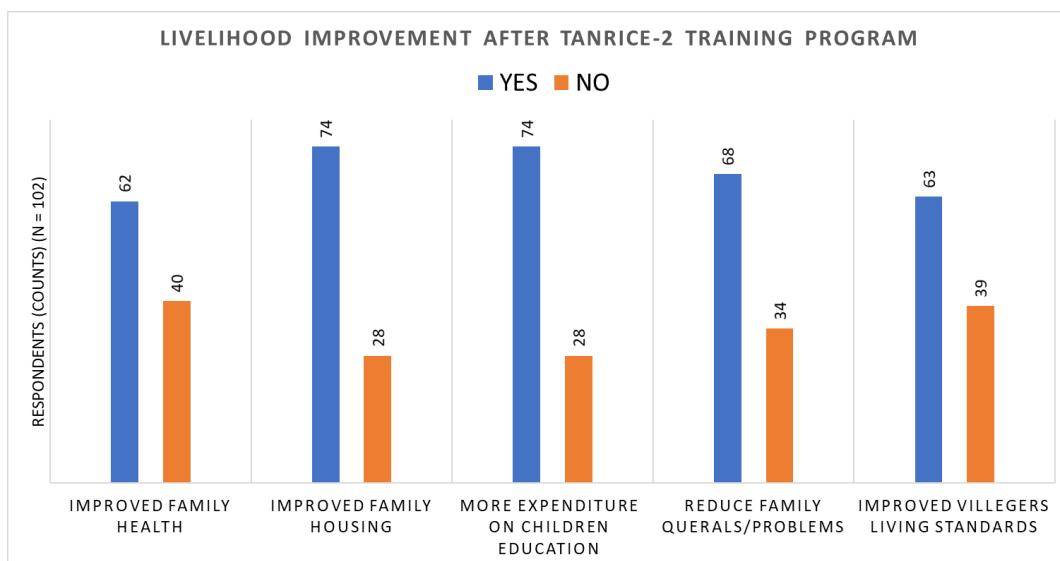


図5-3. TANRICE 2 研修プログラム後の生活向上の状況

調査レポートは回答者のジェンダーに関する質問への回答に肯定的なものが多く、技術の採用率も高いと指摘している。回答者の多くは TANRICE 2 の研修前に、政府や NGO など様々な団体からジェンダーに関する研修を提供されており、技術を受け入れやすい素地ができていたと言える。

以下に、研修項目ごとの回答結果をまとめる。

- 共同意思決定と家族行動計画の実施：90%以上が「非常に役立つ」と評価し、80%以上が現在もこの知識を採用している。
- 家計収支決定の男女平等：97%が「非常に役立つ」と評価し、99%が現在もこの知識を採用している。
- 個人及び家庭環境の衛生：大多数に採用されており、現地での観察によって、実践されていることが確認できている。
- HIV/AIDS：大多数（80-100%）が HIV/AIDS に関する全ての項目（HIV/AIDS に関する正確な情報、HIV/AIDS の根本的な原因と蔓延についての認識、リスクと非リスク行動、HIV/AIDS が農業生産に及ぼす影響など）で「非常に役立った」と回答した。

ジェンダー研修の評価は全体として高いが、HIV/AIDS と個人及び家庭環境の衛生に関して対策の実践デモンストレーションが伴わないことが弱点として指摘された。

2) 研修受講後の行動変化

調査では TANRICE 2 の研修後に参加者の家庭での行動変化が確認できた。

- 家庭経済：各地域で 62.5%～100%の参加者の家庭での出費が、男女間の話し合いで決められるようになった（より協働的に実施されるようになった）。女性だけで出費を決定することが増え、金銭に関する家庭内トラブルが減ったとの意見もある。

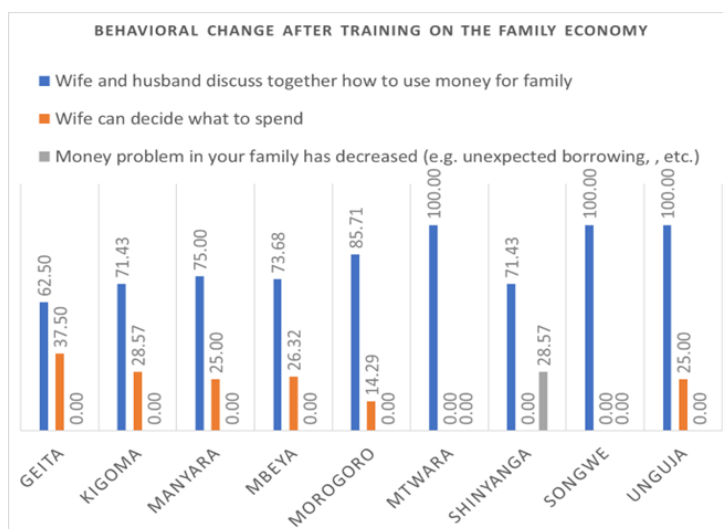


図5-4. 研修後の行動変化状況1

- 教育：コメ農家で子供の教育へのインパクトが確認された。TANRICE 2 の研修後、60%以上の家庭で大学に進学する女子の数が増えた。コミュニティレベルでもより多くの女子が中等教育に進学するようになった。
- 健康と生活：この項目では回答傾向に地域差が見られた。男性の家事参加率にはまだ課題が残る。Shinyanga で42.8%が「夫がより家事や育児をするようになった」と回答したが、それ以外の地域では0%～27.2%と低い。「家庭内の病気が減ったか」の質問に対し、Geita (50.0%)、Kigoma (42.8%)、Morogoro (45.4%)、Songwe (57.1%)と肯定意見が多い地域がある一方、Shinyanga (14.2%)のように低い地域もある。「村内の HIV 陽性の数が減ったか」の質問に対して、Mtwara は57.1%と高い回答だったが、ほかの地域では14%～36%と幅がある。

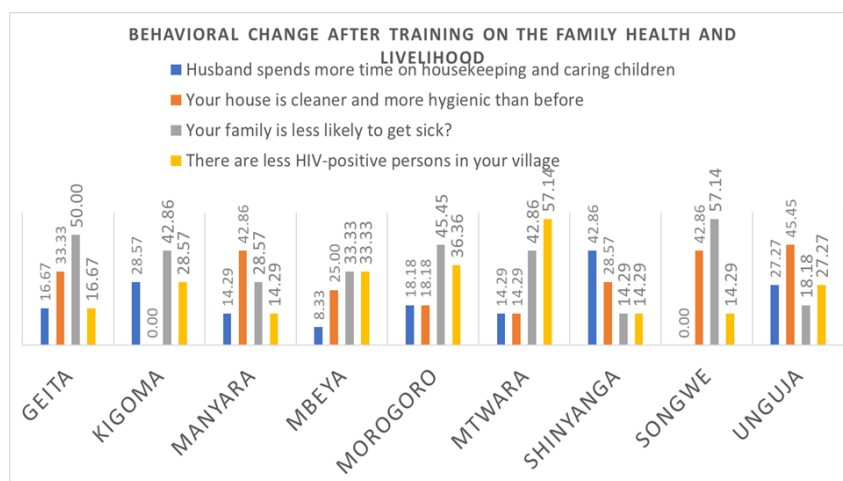


図5-5. 研修後の行動変化状況2

- 女性の意思決定と政治への参加：家庭内の意思決定やコミュニティ政治における女性の役割は増加しているものの、まだ男性による主導権が強い。

第6章：TANRICE 3 の協力の方向性（案）

6-1. MATI 関連の運営資金について

6-1-1. 大統領府関連の資金

現在タンザニア政府はひとつの政府を強調しており、一つの事案に複数の省庁が関係する際には、関係者が集まり事前協議が必要である。

TANRICE 3 のような事案は農業省が主体的に必要な資金を確保して協力活動を進めるべきと考えるが、Region や District との協力（特に資金の拠出）が必要であれば、中央政府の農業省と地方政府、地方政府を管轄する Presidents Office（地方政府の Reginal Secretariat と District Government の代表）と JICA の3者の協議が必要である。

この協議に先立ち重要なことは、協力を求める事案の対象分野が、地方政府にとって高い優先順位にある分野かどうか（例えば灌漑稲作の灌漑スキームの運営であればこの分野に高い優先順位が与えられている地方であるかどうか）を事前に把握することである。地方政府は中央政府からの限られた配分資金を地域に必要な事業に優先順位をつけて、支出するのでこの分の優先順位の把握が重要である。その地域での優先順位が高いとみなされれば、地方政府から上記した3者の協議により部分的な資金（プロジェクトの20%くらい）が出る可能性がある。現在この省庁間の協力のあり方について、省庁の高官の間で、どのようなやり方が良いか協議が進められている。

6-1-2. 国際機関の活用について

WFP を訪問し、担当者と面会し、連携や協力の可能性について協議した。WFP と連携する際には、以下の事に留意する必要がある。

- WFP は資金を提供して事業を実施する組織形態となっていない。
- WFP が事業を実施できるのは、
 - 1) 政府、民間、または NGO 等から資金提供がある場合
 - 2) または WFP が政府、民間、NGO、または JICA 等と組んで（共同で）世銀等の資金提供者へプロポーザルを出して、これ獲得できれば、事業を実施することができる仕組みがある。この場合プロポーザルを出して認められ事業ができるようになると専門家を募集して対応する仕組みである。
- 現在タンザニアで実施している事業には、代表的なものに以下のようなものがある。
 - ① タンザニアの WFP 事務所の中に Small Famers Unit が6つの事業を実施している。
 - ② 資金はタンザニア政府と他の民間等の資金である。政府他からの民間からの資金提供者は、マスターカード、Irish-Aid、KOICA である。（KOICA の資金提供は柔軟性が高い。）
 - ③ この事業の対象作物は、メイズ、ソルガム、大豆、ひまわり、園芸作物（トマト、アボカド、タマネギなど）である。
 - ④ この事業の実施においてはタンザニアで活動している NGO に委託している。また、政府機関に協力を求めることもある。
- WFP 全体に対する資金協力で一番大きいのがアメリカであり、資金全体の25%を提供し

ている。

6-1-3. 各 MATI における自己資金（収入）増加対策について

- KATC では、高品質な種子を生産して販売。
- 各 MATI の地域特性（気候、土壌、水条件、栽培可能面積、市場とのアクセス等）を生かした高品質な農作物の生産と販売。

6-1-4. 既存研修パッケージ活用について

これまでの KATC での一連の協力から、稲作に関する研修パッケージが作成された。その技術は、42 項目に及ぶ。

KATC だけに関わらず、タンザニア国内で稲作技術に関する多くの技術パッケージが開発され発表されているが、内容はほぼ一緒である。知識だけでなく実際の現場に役立つ研修を行うため、各研修に特化した TG の人的資源を活用しなければならない。そのためには、研修資料等の充実とともに、関係者への広報活動が必要と思われる。

また、研修を持続させるためには、研修費用を確保しなければならない。研修費用の確保法は、次の 3 点が考えられる。

1. 他ドナーや NGO からの研修受託、地方政府予算の活用

一時に比べて灌漑事業が増えてきている。大型灌漑事業には、ソフトコンポーネントとして、必ず農家経営を含む営農指導・水利組織の構築が含まれる。NGO は、資金があっても技術が無い場合が多い。KATC 及び MATI が技術の部分を請け負うことも可能である。

地方分権化に伴い、農業開発計画に基づいて、県が独自に使用できる、県農業開発交付金（DADG）、農業普及交付金（AEBG）及び 農業能力開発交付金（ACBG）等の開発予算が割当られている。農民対象の研修にも使用が可能である。実施するには、実施年の前年度には計画が採用され、当該年度の農業開発計画に含まなければならない。しかしながら、Moshi Rural 県の DAICO 事務所での話では、地方分権化は進んでいるとはいえ、農業部門への予算は厳しい状況にあり、独自の農業プロジェクトは難しい。国や NGO のプロジェクトに期待しているのが現状であるとのことであった。特別な活動予算を確保するために予算を必要とする前年度に DADP（県農業開発計画）に採用されなければならない、予算を確保するためには県幹部や地域の有力者の各種研修に対する理解が必要である。

2. 銀行の融資利用

現在、タンザニアの農業金融機関は、協同組合・農村開発銀行（CRDB）、国立商業銀行（NBC）、タンザニア投資銀行（TIB）、タンザニア開発金融会社（TDFL）の銀行からなっている。これらの銀行の活動は、中央銀行であるタンザニア銀行（BOT）によって監督されている。これらの銀行すべてが農業部門への貸付を行っているが、農村金融の大半は、CRDB による融資で占められている。CRDB には、協同組合連合を通して、農民への短期および長期の貸付を行う責任が課せられている。その融資は、農産物の流通、農村地域の輸送、農業の機械化、輸出用作物の生産と

いった特定の分野に対して、重点的に振り向けられている。¹¹

また、2015年には、加工産業等を含む農業バリューチェーン全体を対象とする、政府の開発金融機関（DFI）として設立されたタンザニア農業開発銀行（TADB）が正式に銀行業務を開始した。さらに、必ずしも公的な銀行に限らず民間銀行も育ちつつある。特に民間の銀行は利益を回収するために、農民の営農技術には敏感である。従って、銀行の融資利用の環境が整いつつある中、投資（融資）の回収に積極的な民間銀行が、回収目的に農民に優れた営農技術を身につけさせるため、MATIに研修の実施を依頼してくる可能性がある。また、これらの銀行からMATIは直接的に借り入れできないが、農民組織は借入できる。農民組織が必要とする研修に借入金の一部を充ててもらっても一案である。

3. 民間業者との連携

タンザニアでも灌漑事業地を中心にコメの商業化が進んでいる。プランテーション的な生産及び契約栽培的な生産を行っている民間企業も存在する。これら換金作物での民間企業の動向は、徐々にではあるが拡大傾向にある。生産者の農家以外にもコメ市場に関わる民間業者（農家から軒先で買い上げる仲買業者、集荷業者、精米・加工、卸売市場に搬送する業者など）が民間市場で活躍し始めている。民間業者の利益に直結する研修を組み込むことによって民間資金の導入が得やすくなるを考える。他ドナーやNGOに依存するより持続的になる可能性が大きいと考えられる。

6-2. 試行導入として想定される ICT 技術・製品等

6-2-1. (株) パスコによる「天水農業」×「衛星データ活用」の提案

本業務では衛星画像を用いたサービス「JJAgrri」の実態を確認する目的もあって、本邦で衛星画像関連サービスを行っている(株)パスコとも面談を行った。JJAgrriはJICAとJAXAの合同による農業だけでなく複数の分野による「JJ～（～内にAgri等の分野名が入る）」のサービスであり、各分野における課題に沿ったサービスを提供する目的で現在関係者らによって開発中であるという。

従って、2022年現在における衛星画像を用いたサービスはどのようなものが求められるか、パスコ担当者らと複数回の意見交換を実施した。当方からは、①土地を計測する技術は、大規模な土地の評価に適している衛星画像の利用と、小～中規模のドローン利用で住み分ける、②現在は天水低湿地での稲作農家支援に支援対象が拡大している傾向があり、地形情報との組み合わせで水利用に着目するのが良い、気象情報をあわせて農業保険の評価に役立つのも良い等の意見を伝えたところ、パスコからは、複数のリモートセンシング情報を組み合わせた「ため池利用に適した窪地提案マップ」によって天水低湿地稲作のポテンシャルの評価に役立つサービスが提案された。

このサービスは、水域の判別に利用できる SAR（合成開口レーダー）画像による「水域データ」、衛星画像から取得された地形データ（DEM）による「浸水区域データ」、その土地の「降水

¹¹ タンザニア農民の農業生産・消費行動と農村金融政策との乖離，ジョセブ・L・マサウエ，農林業問題研究(第112号 1993年9月)

量データ」、これらを重ねてクライテリアを設定し、天水農業に利用できる窪地、すなわち天水低湿地稲作に適した土地を選定するというものである。

本提案を受けて、当方は実際の天水低湿地稲作の土地でまず見本となるデータセットを作成してクライテリアとし、今後、技術協力プロジェクト等で対象となる広範囲の地域で評価用にテストするのが望ましいと回答した。今後は、実際の天水低湿地稲作地で試験を行い、どの程度の規模でデータセットおよびクライテリアの作成と周辺地の評価をすればよいかといった具体的な技術とサービスに落とし込む工程が必要であり、TANRICE 3 等との協力体制が構築されることが期待される。

6-2-2. ドローン空撮によるデジタル地図情報の作成

農業機械の ToT 実施中に、実際の圃場で利用できる ICT 技術の試行的導入試験として、小型ドローンを用いたデジタル地図情報としてのオルソ画像等のデータ作成を試みた。近年、無人航空機の一つであるマルチコプター型のドローンは比較的安価で入手できるようになった。日本の農業機械市場では一般的に農薬散布用の大型ドローンが販売されているが、今回の対象は空撮用の比較的小型のドローンである。近年は小型であっても空中で安定して飛行する商品が多く、利用者は比較的短時間で操作を習得することが可能である。空撮では、搭載されたカメラにより、各国の法律によって上限があるが、100m 以上の高さから動画や写真を撮影することができる。更に圃場を連続して撮影した複数の写真データを用いることで、IS のオルソ画像を作成して GIS ソフト上で利用することができる。

今回の試行的導入試験では、飛行計画の作成、実際の空撮、得られた写真データを用いたオルソ画像と DSM（デジタル地表面高データ）を作成し、これらのデータがどのように利用できるかの事例を ToT 参加者に紹介した。

<方法>

今回の試験ではドローンは DJI 社の Mavic2pro¹²を用いた。これは数年前から空撮業務で一般的によく利用されている同社の Phantom シリーズと同様の撮影機能を有し、且つ折り畳みが可能であるので圃場での業務に利用しやすい。なお、タンザニアにおけるドローン利用の規制は強く、日本人がドローン利用のライセンスを取得するには時間と費用がかかるため、ToT の試験ではタンザニアの国立公園等での空撮業務を行っている個人業者に飛行業務を依頼した。ただし、目的とするオルソ画像と DSM の作成のための飛行計画は当方にて行った（図 6-1）。なお、飛行計画の作成および機体への飛行指示は iPad アプリの DJI GS Pro を用いた。撮影対象は MomboIS のうち東部の 100ha 程度の土地を指定した。この規模は Mavic2pro を用いる場合 3 本のバッテリーが必要であった。

今回の空撮で約 1000 の画像データを取得した。これらを画像解析ソフトのひとつである OpenDronMap を用いて処理を行い、オルソ画像（図 6-2）および DSM（図 6-3）を作成した。なお、今回の MomboIS でのオルソ画像作成では、土地の正確な緯度経度情報は取得できなかったため、地上基準点（GCP）による精度向上のための補正処理は行っていない。

¹² <https://www.dji.com/jp/mavic-2>

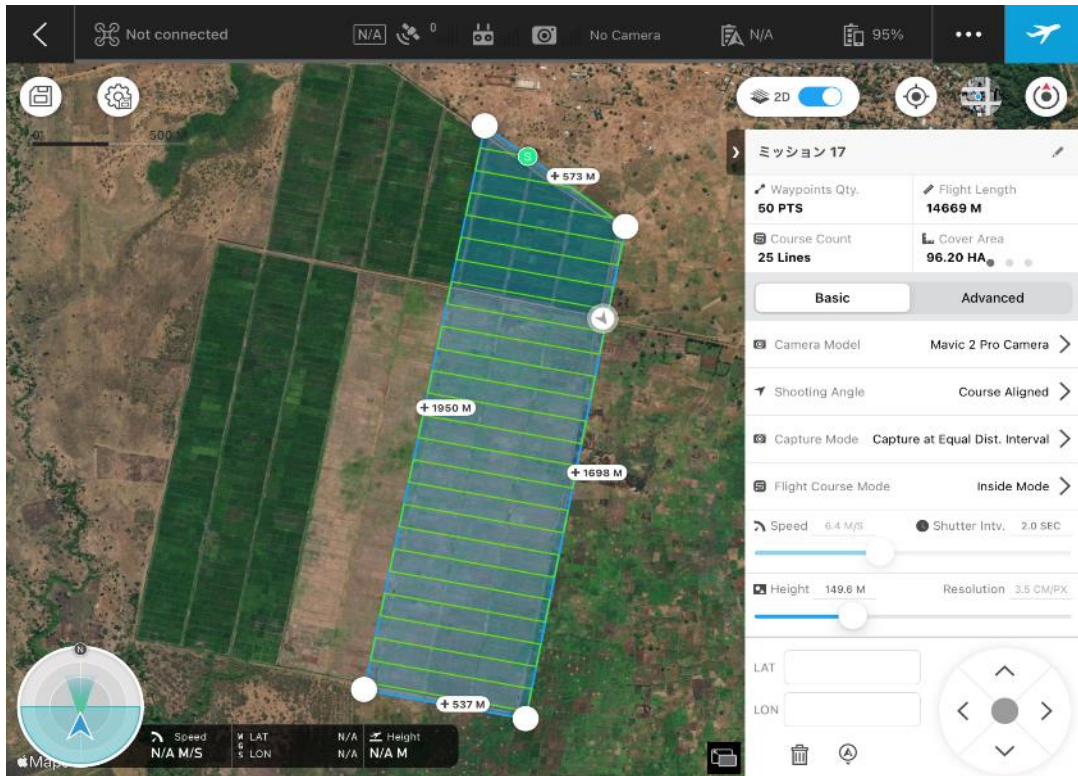


図6-1. DJI GS Pro による飛行計画の画面

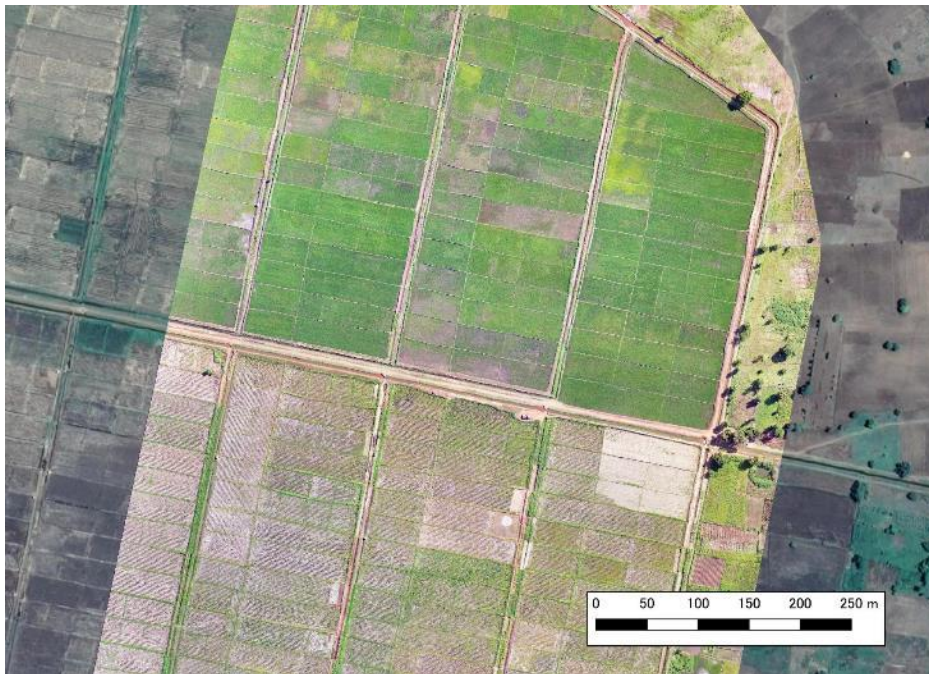


図6-2. 本試験で作成したオルソ画像
(GIS ソフト、QGIS 上で表示。背景は Google Earth)

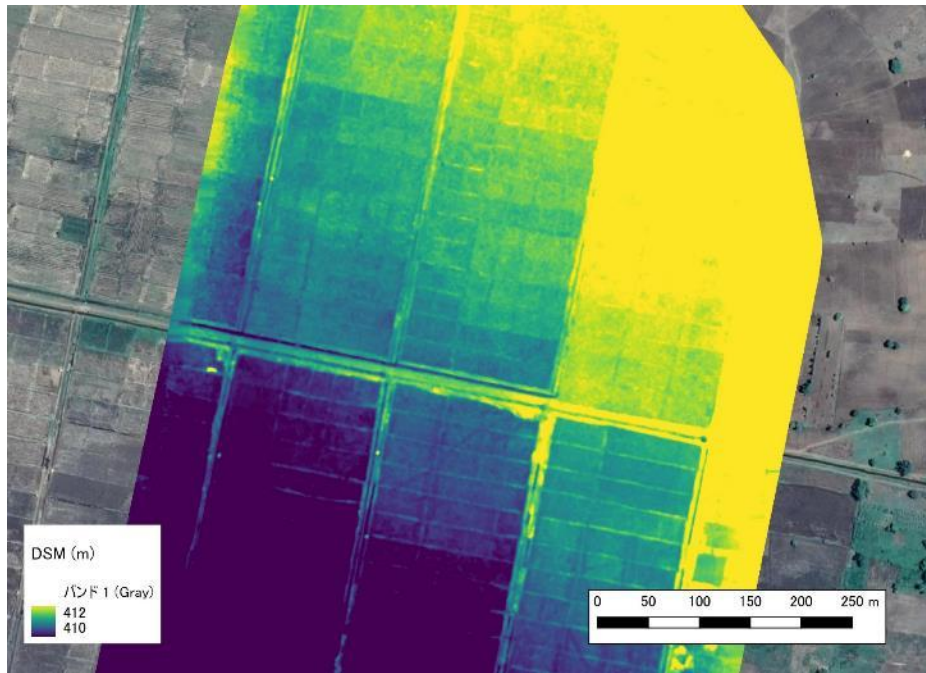


図6-3. 本試験で作成したDSMの表示例

(方法は上に同じ。高さの違いが分かるようにデータ上で410mから412mの部分強調して表示している)

<得られた情報の利用方法>

地域の簡単な衛星画像の利用方法として Google Earth Pro の利用があり、今回も GIS ソフト上の背景に利用しているが、ドローンで作成したオルソ画像は利用者の希望する時期に、衛星画像と異なり雲の影響を受けずに、より細かい解像度で画像を取得することができる(図6-4)。今回は地表からおおよそ150mの高さから撮影した写真を使用した。OpenDronMap上のGSD(Ground Sampling Distance、地上サンプル距離、ピクセル中心間の距離のこと)は10.0cmであった。この解像度であれば、水路等の灌漑設備の利用状況が確認できる。GSDはドローンのセンサーの仕様と空撮する高さによってより小さく、より細かい解像度のデータも取得できるため、目的に応じて設定すると良い。



図6-4. オルソ画像(左側)とGoogle Earth画像(右側)の比較

GISソフト上で圃場それぞれに沿ってポリゴンを作成すれば、GPSのみを用いた方法より精度の高い圃場面積測定に利用できる。また、DSMはGISソフト上の単位はmだが、小数点以下も表示され、cm単位での応答も判別が可能である。また、得られたDSM情報は圃場の凹凸評価にも利用できる。土地の起伏だけでなく、圃場内での稲の草丈の差異も判別ができるとみられ、特定の病虫害の評価に利用できる可能性があるとみている（図6-5）。



図6-5. 図6-3の拡大図

(水路の北側の稲が生育中の部分のDSM。草丈の凹凸が判別できる。)

なお、農研機構は「ドローンを用いたほ場計測マニュアル¹³」を公開しており、これを基に凹凸情報を作成すると、圃場整備作業前や作業中の圃場内の凹凸情報がより効果的に目視可能であり、均平作業の際、どこの土が高く、どこに移動させるべきかの参考情報に利用できる（図6-6）。

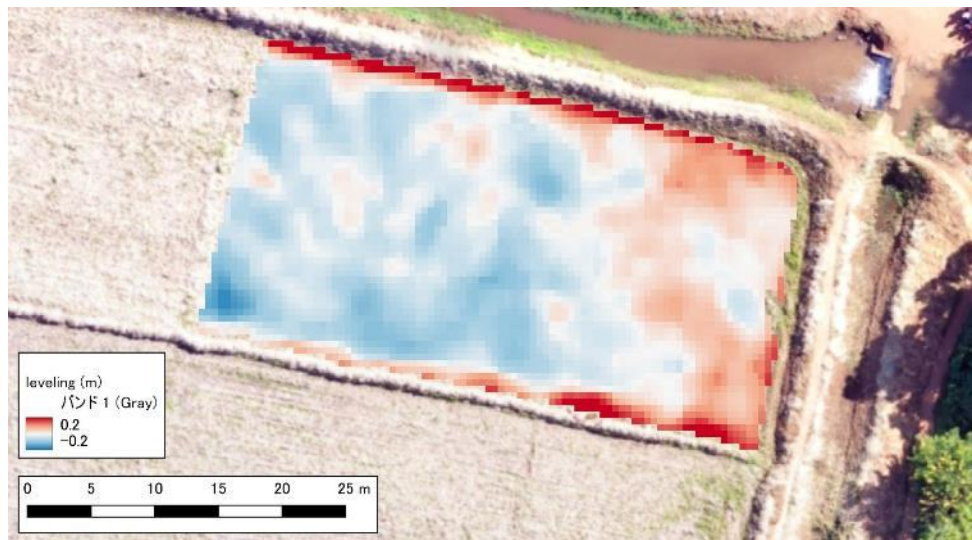


図6-6. 農研機構のマニュアルを参考にして作成した凹凸情報

(ToTで圃場整備の実技指導を行うために事前に一度だけブラウをかけた土地を対象とした。赤色が高く、青色が低い。凡例の単位はm(メートル)だが、圃場内の高さの差は10cm程度)

¹³ https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/080528.html

現地での技術導入について、ToT では各 MATI から参加した農機 TG らの評価は高く、ドローン空撮中は多くの質問があった。また、一部の MATI では灌漑分野でのドローン利用を講義内容に加える計画があり、具体的な技術に関する資料を探している段階であったため、空撮およびデータ作成手法に非常に強い興味を示した。

上述のとおり、タンザニアでのドローン規制は強く、空撮にはライセンス所有者が必要であるが、空撮後の処理は OpenDronMap 等によるオルソ画像作成や QGIS 等の GIS ソフトウェアでの表示や分析は MATI での講義内容としては十分に指導できると考えられる。

なお、得られたデータの精度については今後も検証が必要である。圃場のデータ収集については、衛星画像→ドローン利用→実際の測量作業の順で規模が小さくなる変わりに精度は上がるので、目的に合わせて住み分けることが必要となる。

6-2-3. タンザニアにおけるドローン規制について

ドローンの規制と運用に関する制度は、一般的にそれぞれの国で法整備がなされており、セキュリティ面を重視したために厳しい制限をかける国や、新しい技術への対応が遅れて法整備が十分に整っていない国等がある。そのような中で、タンザニアのドローンに関する法律は「THE CIVIL AVIATION (REMOTELY PILOTED AIRCRAFT SYSTEMS) REGULATIONS, 2018」によって厳しく整備されている。

この Regulation によると、ドローンは RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems、リモートパイロット航空機システム) の中に含まれることになり、RPAS は重量と用途によって3つのクラスと3つのカテゴリに分類して運用されることになっている。

<クラス>

1 : RPAS によって運ばれるペイロードを含む 5kg 以下の重量

2 : RPAS によって運ばれるペイロードを含む 5kg を超えるが 25kg 未満の重量

3 : RPAS によって運ばれるペイロードを含む 25kg 以上の重量

(更にオペレーションによっては Filming Clues 用の扱いがあり、登録料が異なる模様)

<カテゴリ>

A : レクリエーションおよびスポーツ目的のみに使用される

B : レクリエーションおよびスポーツ目的を除くプライベート活動に使用される

C : 商業活動に使用される

また、RPAS の所有資格は以下の条件を満たす者に限られる。

(a) タンザニア国籍の者

(b) タンザニア連合共和国内に居住している者

(c) タンザニア連合共和国に登録された企業

(d) タンザニア連合共和国政府

従って、今回の調査案件で行ったような空撮業務の場合、クラス 1 およびカテゴリ C に該当すると考えられる。KATC および MATI がドローンを運用して空撮業務を行う場合は、RPAS の所有資格要件を満たすであろうことから、まずドローン調達にあたって空撮業務に耐える仕様を設定し、且つ組織内で適正のある職員にライセンスを取得させる手続きを行う必要がある。または、

今回のように既にライセンスを所有している個人または業者に空撮業務を依頼する場合、空撮業務としては煩雑にならずに済む。

上記の Regulation およびライセンスに関する情報は TCAA（タンザニア民間航空局）で取得することができる¹⁴。操縦者のライセンス取得方法には以下のステップが含まれる。

- (1) タンザニア民間航空局（TCAA）が提供するドローン操縦訓練を受講する
- (2) 訓練が完了したら、TCAA にライセンス申請を行う
- (3) 手数料を支払い、審査を受ける

また、機体のライセンス取得方法には以下のステップが含まれる。

- (1) 機体の詳細な仕様を含む申請書類を準備する
- (2) TCAA に申請書類を提出し、審査を受ける
- (3) 手数料を支払い、ライセンスを取得する

なお、ライセンス取得にかかるコストは、TCAA のウェブサイトや関連資料で確認できるが、クラス毎の費用が異なっている。例えば、登録料はクラス毎に 100US ドル～300US ドル、オペレーション許可費用はクラスと目的別に 100US ドル～1000US ドルと幅がある。目的とする業務に対してどれだけの費用が掛かるかは TCAA に確認する必要がある。

違反による罰則は、運用規則や制限区域への侵入、許可なく飛行する行為などである。罰則は、罰金や機体の押収、ライセンスの取り消し等がある。ライセンス取得にかかる期間は、申請書類の準備や審査の状況によって異なるが、通常は数週間から数か月程度かかることが一般的とされている。

実際の運用については、今回の調査案件ではライセンスを所有しているタンザニア人に飛行業務を依頼して行ったところ、ドローンに関する十分な知識と経験を得てライセンスを持っていれば、柔軟に飛行業務を行えるようであった。例えば、上記 Regulation では空港から 10km 以内の空域での飛行を禁止する等、飛行禁止区域を設定しており、これを遵守していれば実際のドローン空撮業務は柔軟かつ頻繁に行われている模様である。一方、Regulation に細かく規定されているような手続きを常に実施しているかについては、他の国でのドローン運用と同様、あまり踏み込めない様子も見て取れた。

タンザニアに限らず、制度上で厳しくしているものの、手続きが煩雑すぎて運用に無理がでることもあり、そのような場合は、現地のドローン空撮業務を行っている業者にも現場の状況を確認することが望ましい。

¹⁴ TCAA (<http://www.tcaa.go.tz/>) およびドローンに関する各種文書 (<https://www.tcaa.go.tz/page?p=Drones&mn=4&token=54502c31ce3c6554db08165b9596928efcf4f21f5ba15a684a2165ecc03b831b55>)

第7章：中長期的な JICA 支援に関する提言

TANRICE 3 が終わる時点で MATI に対する協力の効果は一定程度達成されると考えられる。特に、MATI の講師に対してはこれが言える。

1. 協力対象

JICA が同国の稲作振興に対し協力を続けていくとするのであれば、今後 TANRICE 3 で取り組みもうとしているが、タンザニアにおける稲栽培面積の 70%を占める天水低湿地の稲作に対してはまだ技術開発が必要と認識される。そして、開発された稲作技術を天水稲作地で栽培を行っている農民に普及していくことが不可欠である。よって、TARI 等の研究機関や農民に対する技術普及を担当する部門に対する支援や協力を行っていくことが必要であると考えられる。

2. 灌漑施設の更新事業

タンザニアには、全国で 2,415 箇所の IS が存在し、近代的施設に改修された IS が 1,280 箇所である（NIMP 2018: National Irrigation Master Plan 2018）。現地では干ばつ・洪水への対応策として灌漑開発への期待が大きかったが、これまで、資金不足や技術不足による未完プロジェクトが多発し、灌漑効率の改善、農業生産向上への効果が限定的であった。我が国は、円借款の小規模灌漑開発事業（SSIDP）において 119 箇所の灌漑地 51,778 ha の改修を実施・完成している。同プロジェクトは「県農業開発計画灌漑事業推進のための能力強化計画プロジェクト（TANCAID）」と協力してタンザニアの灌漑関係者の能力向上と対象地域農業に大いに寄与した。タンザニア政府の灌漑開発予算の状況を考えると、短期間での稲作振興への貢献には、再度円借款や無償資金協力による灌漑施設の改修事業プロジェクトを提案する。

3. 天水低湿地における農業機械化

灌漑稲作地では、これまで耕耘機やトラクター、コンバインハーベスタ等の機械化が進み、耕起や圃場整備、収穫、脱穀等の労働生産性が大幅に向上した。これにより、農家一世帯あたりの労働生産性が強化され、収量が増え、家計の収入も増加した。一方、天水稲作は降雨に大きく依存するため、毎年の天候に左右されやすく、また地形も多様であり、生産が不安定である。このような環境は、天水稲作において農業機械化を進める上での課題となっている。その課題解決には、農業システムや農場の規模、労働力、農家の所得構造、その他の社会経済的側面等、様々な要因を考慮した適切な機械化導入策を設計することが極めて重要である。そのためには機械化サービスに対する需要をより深く理解することを目的とした調査活動に優先的に取り組むことが望まれる。天水稲作地帯の農家に適した基本的な稲作技術を特定し、牛耕（機）、播種機、除草機等の安価な機械の利用を促進することで、地域の状況に応じた機械化のニーズに段階的、且つ効果的に対処することができる。