

ミャンマー連邦共和国
畑作物上流種子開発・管理能力向上
プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

2020 年 9 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）
経済開発部

経 開
J R
20-044

ミャンマー連邦共和国
畑作物上流種子開発・管理能力向上
プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

2020 年 9 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）
経済開発部

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ミャンマー連邦共和国政府より技術協力の要請を受け、2020年6月から7月にかけて、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により国内から遠隔で詳細計画策定調査を実施し、畑作物上流種子開発・管理能力向上プロジェクトについて、ミャンマー連邦共和国政府関係者と討議議事録（Record of Discussion：R/D）案、プロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix：PDM）案及び活動実施計画（Plan of Operation：PO）案の策定に関する協議を行いました。

この報告書がプロジェクトの今後の推進に役立つとともに、この技術協力が両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待します。

終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた両国の関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

2020年9月

独立行政法人国際協力機構

経済開発部長 牧野 耕司

目 次

序 文

目 次

地 図

略語一覧・対訳表

単位・対語表

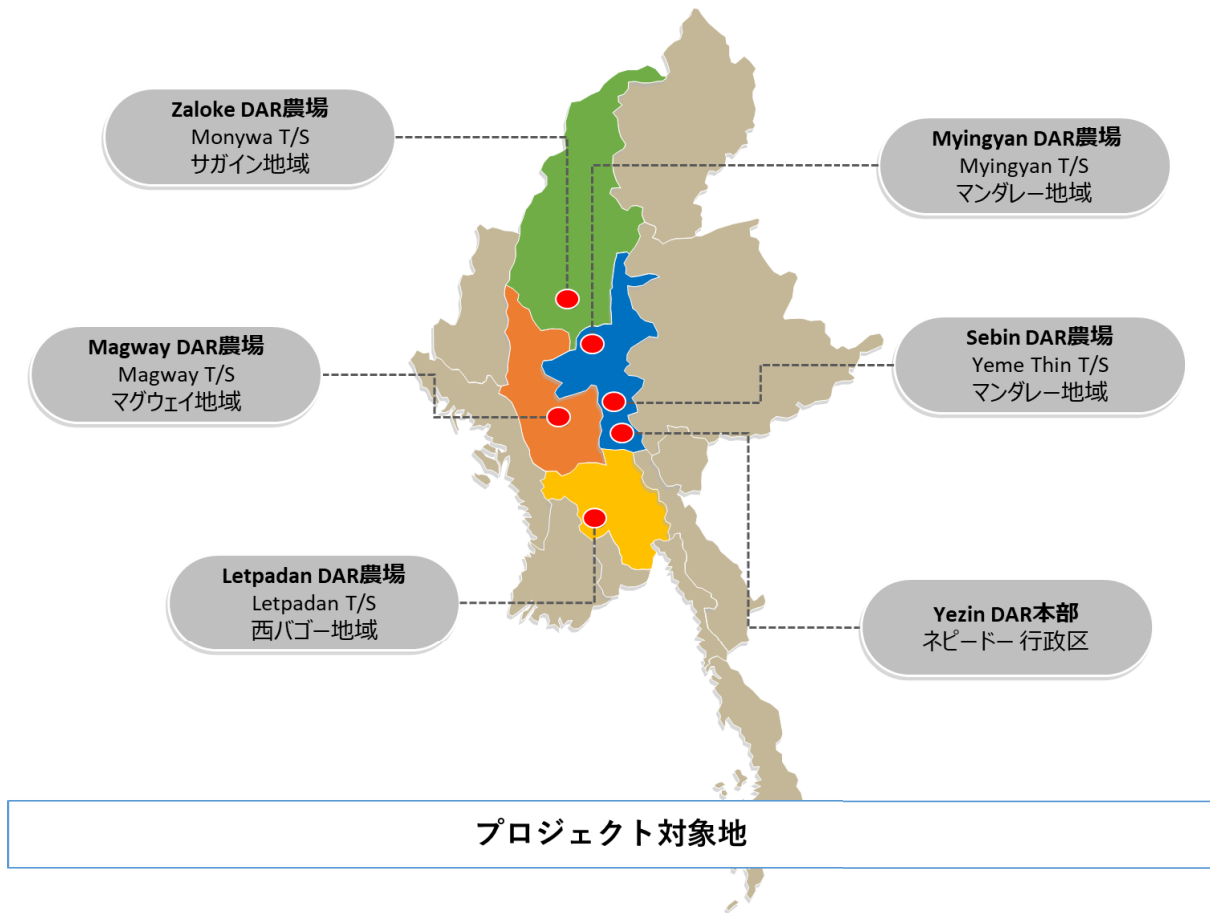
事業事前評価表

第1章 詳細計画策定調査の実施	1
1-1 調査（遠隔）の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	3
1-3 調査日程	3
1-4 主要面談者	3
1-5 評価の方法	4
1-5-1 評価の方針	4
1-5-2 評価手法	4
1-5-3 主な調査項目と情報・データ収集方法	5
第2章 プロジェクト要請の背景	7
2-1 ミャンマー農業セクター概観	7
2-1-1 農業政策	7
2-1-2 ミャンマー農業の現状	7
2-1-3 油糧作物とマメ類の現状	9
2-2 ミャンマーにおける種子生産の政策上の位置づけと種子フロー	11
2-2-1 政策上の位置づけ	11
2-2-2 種子フロー	11
2-3 ミャンマーにおける種子生産体制の現状と課題	13
2-3-1 農業研究局（DAR）	13
2-3-2 農業局（DOA）	19
2-3-3 イエジン農業大学	25
2-3-4 種子生産農家と一般農家	26
2-3-5 民間企業	26
2-3-6 病虫害の発生	26
2-3-7 外的要因	27
2-4 他のJICAプロジェクトの活動状況	27
2-5 各国ドナーの支援状況	28
2-6 調査必要事項	29

第3章 プロジェクトの基本計画	31
3-1 事業概要	31
3-2 協力の範囲及び内容	31
3-2-1 事業目的	31
3-2-2 プロジェクトサイト/対象地域名	31
3-2-3 本事業の受益者	31
3-2-4 対象作物	31
3-2-5 総事業費（日本側）	32
3-2-6 事業実施期間	32
3-2-7 相手国側実施機関	32
3-2-8 両国の投入	32
3-3 事業実施体制	33
3-4 対象地域の選定	33
第4章 プロジェクトの事前評価	34
4-1 妥当性	34
4-1-1 政策の整合性	34
4-1-2 開発課題への適合	34
4-1-3 関係者のニーズ	34
4-2 有効性	35
4-2-1 プロジェクト目標の達成見込み	35
4-2-2 アウトプットからプロジェクト目標に至る外部条件	35
4-3 効率性	35
4-3-1 アウトプット達成見込み	35
4-3-2 投入の効率的な活用	36
4-4 インパクト	37
4-4-1 上位目標の達成見込み	37
4-4-2 スーパーゴールの設置	37
4-4-3 その他見込まれるインパクト	37
4-5 持続性	38
4-5-1 政策面	38
4-5-2 組織・財政面	38
4-5-3 技術面	38
4-6 環境社会配慮・貧困削減・社会開発への配慮	38
4-7 現行・過去の類似案件からの成果と教訓の活用	38
4-7-1 イネ優良種子技プロ（フェーズ1及びフェーズ2）	39
4-7-2 バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト（PROFIA）	40
4-7-3 集約型農業に資する優良種子生産と調製・販売普及・実証事業 （大和農園）	40

4-7-4 日本市場向け高品質ゴマの生産促進及び産地形成支援を目的とした 普及・実証・ビジネス化事業（カタギ食品）	40
第5章 調査団所感	41
5-1 協力枠組み	41
5-2 各分野における所感及び留意事項	42
5-2-1 種子検査	42
5-2-2 植物病理	43
5-2-3 ゴマ種子開発	46
5-3 その他の留意事項	47
付属資料	
1. ミニッツ（M/M）	51
2. 調査日程表	85
3. 面談録	86
4. DOA 種子検査ラボ機器リスト	142
5. 世界銀行供与予定の DAR 種子検査機器リスト	144

地図



略語一覧・対訳表

略 語	フルネーム	日本語訳
ac	acre	エーカー
ACIAR	Australian Centre for International Agricultural Research	オーストラリア国際農業研究センター
BS	Breeders Seed	育種家種子
CS	Certified Seed	保証種子
C/P	Counterpart	カウンターパート
DAR	Department of Agricultural Research	農業研究局
DOA	Department of Agriculture	農業局
DOP	Department of Planning	計画局
FS	Foundation Seed	原原種種子
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
ICRISAT	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics	国際半乾燥熱帯作物研究所
ISSD	Integrated Seed Sector Development in Myanmar	総合種子セクター開発プロジェクト（オランダ）
ISTA	International Seed Testing Association	国際種子検査協会
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KOICA	Korea International Cooperation Agency	韓国国際協力団
Ks	Kyat	ミャンマーチャット
KSVS	Korea Seed and Variety Service	韓国種子品種サービス
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録（ミニッツ）
MOALI	Ministry of Agriculture, Livestock, and Irrigation	農業畜産灌漑省
MPBSMA	Myanmar Pulses, Beans & Sesame Seeds Merchants Association	ミャンマー・マメ・ゴマ種子業協会
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operations	活動計画表
R/D	Record of Discussion	討議議事録
RS	Registered Seed	登録種子
T/S	Township	タウンシップ
USAID	United States of Agency for International Development	米国国際開発庁
YAU	Yezin Agricultural University	イエジン農業大学

単位・対語表

1. 単 位

1 Kyats (MMK) (ミャンマーチャット) = 0.077880 円 (2020 年 6 月 JICA 外貨換算レート)

1 US Dollars (USD) (米ドル) = 107.748000 円 (2020 年 6 月 JICA 外貨換算レート)

1 acre (ac) (エーカー) = 4,046.86 m² = 約 0.4 ha

1 bag (バッグ) = 50kg

1 basket (bsk) (バスケット) = もみ 20.9kg、精米 34.0kg、ゴマ 24.5kg、ヒマワリ 14.5kg、ラッカセイ 11.4kg、リョクトウ・ケツルアズキ・ダイズ・ササゲ 32.7kg、ヒヨコマメ 31.3kg、その他のマメ類 31.7kg

2. 対語表

行政区分	
State	州
Region	地 区
District	県
Township (T/S)	タウンシップ
Sub-Township (S-T/S)	サブタウンシップ
Village Tract (V/T)	村 落
Village	村
職 位	
Director General	局 長
Deputy Director General	副局長
Director	課 長
Deputy Director	副課長
Assistant Director	課長補佐
Staff Officer	係 長
Deputy Staff Officer	副係長
Assistant Staff Officer	係長補佐
Deputy Assistant Staff Officer	副係長補佐
Senior Clark	上級秘書
Junior Clark	下級秘書

事業事前評価表

国際協力機構 経済開発部 農業・農村開発第一グループ

1. 案件名

国名：ミャンマー連邦共和国

案件名：畑作物上流種子開発・管理能力向上プロジェクト

Project for Improving Early Generation Seed Production System for Field Crops

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における農業セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置づけ

ミャンマー連邦共和国（以下、「ミャンマー」という）では、労働人口の約 6 割が農業分野に従事し〔2018 年、国連食糧農業機関（以下、「FAO」という）〕、GDP に占める農林水産業の割合は 23.8%（2019 年、世界銀行）である。一方、農業が主要産業である農村部の貧困率は 23%と、都市部の 9%（2015 年、世界銀行）より高く、都市・農村間の格差が生じており、これに対応するため農業の生産性向上と農産物の付加価値向上を通じた農家の所得向上が求められている。

「ミャンマー包括的国家開発計画」（2011/12～2030/31 年）下の「農業分野 20 年長期開発計画」（2011/12～2030/31 年）においては、食料安全保障、生産者の生活の安定化を目的とした作物多様化の推進、高付加価値農業製品の販路拡大等をミッションとしており、これらの観点は「農業分野の第 2 次短期計画」（2016/17～2020/21 年）においても目標として含まれる。

農業畜産灌漑省（Ministry of Agriculture, Livestock, and Irrigation、以下「MOALI」という）は、1990 年代初頭から世界銀行、国際稲研究所そして JICA 等の協力を得ながら、主要農産物であるコメの優良種子について種子生産システム及び普及の仕組みを確立してきた。一方、油糧作物、マメ類を代表とするコメ以外の主要作物については、いまだ体系的な種子生産が行われていない。ミャンマーにおける農産物種子は、MOALI 農業研究局（Department of Agricultural Research、以下「DAR」という）が主に生産や検査を担う上流種子、つまり育種家種子（Breeder's Seed : BS）・原原種種子（Foundation Seed : FS）と、この上流種子を元に MOALI 農業局（Department of Agriculture、以下、「DOA」という）、民間種苗会社や種子生産農家により増殖される下流種子、つまり登録種子（Registered Seed : RS）、保証種子（Certified Seed : CS）もしくは優良種子（Quality Seed）及び一般種子（農家が食用作物を生産するのに使用される種子）とに種別される¹が、市場に流通する種子量が把握されていないため、DAR において生産者のニーズに応じた育種家種子・原原種種子の生産・計画がなされておらず、優良種子・一般種子の余剰や不足を招いている。加えて、種子の生産体制や適切な種子検査体制が確立されていない現状により、生産の過程における夾雑物の混入、病害の発生、他品種の混入に伴う発芽率の低い粗悪な種子が流通し、品種が本来もつ特性が維持できなくなる等、農業生産性の低下要因となっている。特に、ミャンマーでは汚染された種子によって媒介される病気の伝染に関しての危機意識が低く、種子による作物の病害伝染を防除するため、種

¹ ミャンマーの種子においては、Breeder's Seed、Foundation Seed、Registered Seed、Certified Seed もしくは Quality Seed 及び一般種子というフローで生産される（Certified Seed は厳密には品質保証が付されている種子のことを指すため、保証審査等を経していない高品質種子については、Quality Seed と呼ばれる場合がある）。畑作物種子においてはその生産フローは現状不明瞭であるものの、まずは上流の種子の品質改善なくしては、その上流種子を元に生産される下流種子の品質改善は不可能である。現状政府機関としては育種家種子、原原種種子は DAR、登録種子、保証種子は DOA が担当している。

子病理に係る検査体制の強化も求められている。

本案件では、作物多様化を推進するなかで質の高い種子の生産並びに流通が喫緊の課題となっていることを受け、コメ以外の主要畑作物（マメ類、油糧作物）の種子生産システムの改善を目的としている。ミャンマーの農村部には耕地面積 10 エーカー以下の小規模農家が多い。この点、営農知識の普及促進や技術支援、灌漑施設など農業基盤整備といった取り組みに加え、小規模農家が利用する優良種子・一般種子の品質改善もミャンマー農業の生産性の向上・安定化に不可欠である。

(2) 農業セクター/地域に対するわが国及び JICA の協力量針等と本事業の位置づけ

本事業はわが国の「対ミャンマー経済協力量針（2012 年 4 月）」の三本柱の一つ「国民の生活向上のための支援（少数民族や貧困層支援、農業開発、地域の開発を含む）」、及び 2016 年 11 月に両国政府間で合意された「日ミャンマー協力プログラム」の「地方の農業と農村インフラの発展」と合致する。MOALI はわが国と「ミャンマーにおけるフードバリューチェーン構築のための工程表（2016～2020 年）」（以下、「工程表」という）について合意し、工程表に基づく事業をわが国と協働で推進している。本事業は、工程表を受け、主要作物におけるフードバリューチェーン中長期対策として、種子生産の観点から機能的な営農普及システムの構築に寄与する。わが国が得意とする安全で質の高い種子生産技術を用いて支援することで、本邦種苗会社等の種子生産活動を促進することも期待され、実施する妥当性は高い。

JICA の協力量針に則り、2017 年 9 月から個別専門家「農業政策アドバイザー」を派遣し、ミャンマー農業・農村セクター開発に関する助言・提言〔特に農業バリューチェーン（VC）戦略実施等〕や、本事業の受益者である DAR を含む MOALI 関係部局の職員の能力強化を実施中。その他の関連事業として、技術協力プロジェクト「バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト」（2016～2021 年）、技術協力プロジェクト「イネ保証種子流通促進プロジェクト」（2017～2023 年）、円借款「農業所得向上事業」（2018～2025 年）、中小企業海外支援事業（普及・実証事業）「集約型農業に資する優良種子生産と調製・販売普及・実証事業」（2018～2021 年、株式会社大和農園）及び普及・実証・ビジネス化事業（SDGs 型）「日本市場向け高品質ゴマの生産促進および産地形成支援を目的とした普及・実証・ビジネス化事業」（契約交渉中、カタギ食品株式会社）等の事業が実施中のほか、技術協力プロジェクト「水管理・営農指導改善プロジェクト」（2020～2024 年）、技術協力プロジェクト「園芸作物の安全向上によるバリューチェーン構築プロジェクト」（2020～2024 年）が実施予定で、本事業との相乗効果が期待される。

なお、本事業は、農業所得の向上により SDGs のゴール 1「あらゆる形態の貧困の撲滅」、営農技術の改善及び農作物の安全性向上によりゴール 2「飢餓撲滅、食料安全保障、栄養の改善、持続可能な農業の促進」の達成に貢献するものである。

(3) 他の援助機関の対応

オランダが農家におけるコメ・ゴマ・マメ類の高品質種子へのアクセス向上をめざし支援を行っているほか、ドイツ国際協力公社（Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit : GIZ）や米国国際開発庁（United States of Agency for International Development : USAID）により、コメやマメ類の優良種子・一般種子の生産支援等が行われている。いずれの援助機関の活動も、下流種子へのアクセスや品質向上に焦点を当てているため、政府における上流種子開発・管理能力強化を行う本案件とは重複しない。

3. 事業概要

(1) 事業目的（協力プログラムにおける位置づけを含む）

本事業は、MOALIDAR 種子生産農場において、対象作物の包括的な種子生産システムの改善並びに上流種子の計画策定能力・生産技術・品質検査技術の向上のための支援を行うことにより、対象作物の上流種子生産体系の改善を図り、もって対象作物の下流種子の生産体系改善に寄与するものである。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

DAR 本部及び種子生産農場（マグウェイ、レパダン、ミンジャン、セビン、ザロック）

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：農業畜産灌漑省農業研究局（MOALIDAR）職員 約 60～70 名

農業畜産灌漑省農業局（MOALIDOA）種子課 職員

最終受益者：対象作物・品種生産農家、種子供給企業

(4) 総事業費（日本側）：3 億 8,700 万円

(5) 事業実施期間：2021 年 2 月～2024 年 1 月を予定（計 36 カ月）

(6) 事業実施体制：農業畜産灌漑省農業研究局 油糧作物・豆果課

農業畜産灌漑省農業局 種子課

(7) 投入（インプット）

1) 日本側

① 専門家派遣（合計約 162M/M）

- ・長期専門家 4 名（チーフアドバイザー、種子生産、種子検査、業務調整/官民連携）
- ・短期専門家 2 名（種子病理、ゴマ種子開発）
- ・コンサルタント（包括的な種子生産プロトコール調査）

② 研修員受入れ：カウンターパート（Counterpart : C/P）研修

③ 機材供与：車両 1 台、種子検査ラボ機材、種子生産のための農業機械

2) ミャンマー側

① C/P の配置：(6) に記載のプロジェクト担当者のほか、プロジェクトディレクター、プロジェクトマネジャー、5 カ所の DAR 種子生産農場担当者（マグウェイ、レパダン、ミンジャン、セビン、ザロック）を配置

② 案件実施のためのサービスや施設、現地経費の提供

(8) 他事業、他援助機関等との連携・役割分担

1) わが国の援助活動

上記 2. (2) を参照。他の実施中案件においては、事業現場における種子需要の情報共有や、

本事業で改善された種子の活用等、連携や相乗効果が期待される。

- ・無償資金協力「原種貯蔵センター建設計画」(1987～1990 年)
- ・技術協力プロジェクト「農民参加による優良種子増殖普及システム確立計画」(2011～2016 年)
- ・技術協力プロジェクト「バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト」(2016～2020 年)
- ・技術協力プロジェクト「イエジン農業大学能力強化プロジェクト」(2016～2021 年)
- ・基礎情報収集・確認調査「フードバリューチェーン開発支援に係る情報収集・確認調査」(2017～2018 年)
- ・個別専門家「農業政策アドバイザー」(2017～2019 年)
- ・技術協力プロジェクト「イネ保証種子流通促進プロジェクト」(2017～2022 年)
- ・技術協力プロジェクト「水管理・営農指導改善プロジェクト」(2020～2024 年)

2) 他援助機関等の援助活動

上記 2. (3) を参照。本事業は上流種子の生産体系構築を支援するものであり、これら他援助機関支援とは重複しない。オランダの援助活動において設けられている、種子生産関係者のプラットフォームについては、本事業との連携が期待される。

- ・オランダ：統合的種子セクター開発 (Integrated Seed Sector Development)
- ・GIZ：持続的農業開発及び食の品質に係るイニシアティブ (Sustainable Agricultural Development and Food Quality Initiative)
- ・USAID：農業と食のシステム開発支援 (Agriculture and Food system Development Activity)

(9) 環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

1) 環境社会配慮

カテゴリ分類：C

カテゴリ分類の根拠：環境や社会への望ましくない影響は最小限または皆無と考えられるため。

2) 横断的事項

特になし。

3) ジェンダー分類：対象外 GI (ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件)

活動内容/分類理由: 詳細計画策定調査の結果、C/P となる DAR 職員は多くが女性である一方、種子生産農家は男性が多いことが確認されたものの、ジェンダー平等や女性のエンパワメントに資する具体的な取り組みはプロジェクトの活動には含まないため、ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件に分類する。

(10) その他特記事項

特になし。

4. 事業の枠組み

(1) スーパーゴール²

市場に流通する対象作物の種子品質が向上する

(2) 上位目標

対象作物の下流種子の生産体系が改善される

〈指標及び目標値〉

1. 市場の需要に基づいて下流種子が生産される
2. 下流種子の生産システムが適用される

(3) プロジェクト目標

対象作物の上流種子生産体系が改善される

〈指標及び目標値〉

1. 包括的な種子生産プロトコールが承認され、マニュアルに沿った種子生産が行われる
2. XX%³の上流種子が種子検査に合格する

(4) 成 果

1. 包括的な種子生産プロトコールが改善する
2. スタッフ及び技術担当者的上流種子生産・供給計画策定能力が向上する
3. スタッフ及び技術担当者的対象作物の上流種子生産技術が向上する
4. スタッフ及び技術担当者的対象作物の上流種子品質検査技術が向上する

(5) 主な活動

- 1-1. 現状調査を実施し種子データベースを構築する
- 1-2. 上流種子関係者によるステークホルダーミーティングを開催する
- 1-3. 包括的な種子生産プロトコールの改善案を作成する
- 2-1. 市場ニーズを反映させた種子データベースを構築する
- 2-2. 種子データベースを基に上流種子生産計画を策定する
- 3-1. DAR スタッフ及び技術担当者向けの上流種子生産技術研修を行う
- 3-2. 上流種子生産マニュアルを用意する
- 3-3. 上流種子生産マニュアルと生産計画に則り上流種子を生産する
- 4-1. 上流種子の品質検査技術マニュアル及び研修資料を用意する
- 4-2. 上流種子の圃場検査とラボ検査に関する研修を実施する
- 4-3. 上流種子の品質検査技術マニュアルに則り圃場検査と種子検査を実施する

² スーパーゴールとは、上位目標よりも長期的な目標であり、プロジェクトのめざすべき方向性を示すために設定するもの。

³ 目標値は本事業開始後 6 カ月以内に実施するベースライン調査の結果を踏まえて設定する。

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

- ・ミャンマー国内外の人の往来・物流が確保される。

(2) 外部条件（リスクコントロール）

- ・農村開発、種子生産・管理に係るミャンマー政府の政策・計画、優先度や予算配分に大幅な変更がない。
- ・C/Pの多くが異動しない。
- ・種子生産を妨げる極端な異常気象が発生しない。
- ・種子生産を妨げる極端な病害が発生しない。
- ・種子のサプライチェーンに大幅な変更がない。
- ・対象作物の種子需要が大幅に減少しない。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

過去にミャンマーで実施された「農民参加による優良種子増殖普及システム確立計画」（評価年度 2015 年）によりコメの種子生産システムは確立され、現在実施中の「イネ保証種子流通促進プロジェクト」において、この種子生産システム下で生産された認証優良種子の普及が図られている。また、ミャンマー以外ではスリランカ「認証野菜種子生産システム強化プロジェクト」（評価年度 2016 年）で種子病理分野の能力向上も含む種子生産システムの構築に成功している。

ミャンマー「農民参加による優良種子増殖普及システム確立計画」では、開始当初は優良種子の基準を満たさない種子が生産されるリスクが生じていたが、優良種子生産の工程について、原原種種子から優良種子に至る種子生産フローの各工程での関係者に対する啓発を継続したことで、種子検査基準に合格する優良種子生産の工程を確立することができた。

また、スリランカ「認証野菜種子生産システム強化プロジェクト」では、野菜種子生産システム全般には多種多様な活動があり、かつ官民ともに関連機関が多いため、プロジェクトの規模に合わせて焦点を当てるべき活動内容について十分に検討を行う必要があるとの教訓が得られている。

本事業においても、先行事例に倣い、種子市場調査等を活動に含め、かつ、定期的なステークホルダー会議の開催を通じ官民の対話の場を設けることで、関係者の優良種子の重要性への理解深耕を図るとともに、コメ以外の主要作物の種子生産システムのなかでも、特に上流に位置する種子生産に焦点を当てつつ、既に構築されたコメ種子生産の体系と大きく乖離しない形で、本プロジェクトの対象作物に係るシステムの確立をめざす。

7. 評価結果

本事業は、当国の開発課題・開発政策及びわが国並びに JICA の協力方針・分析に合致し、対象作物の上流種子生産体系の改善を通じて対象作物の下流種子も含めた生産体系の改善に資するものであり、SDGs ゴール 1「あらゆる形態の貧困の撲滅」及びゴール 2「飢餓撲滅、食料安全保障、栄養の改善、持続可能な農業の促進」に貢献すると考えられることから、事業の実施を支援する必要性は高い。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

事業開始 1～6 カ月：ベースライン調査

事業完了 6 カ月前：終了時評価

事業完了 3 年後：事後評価

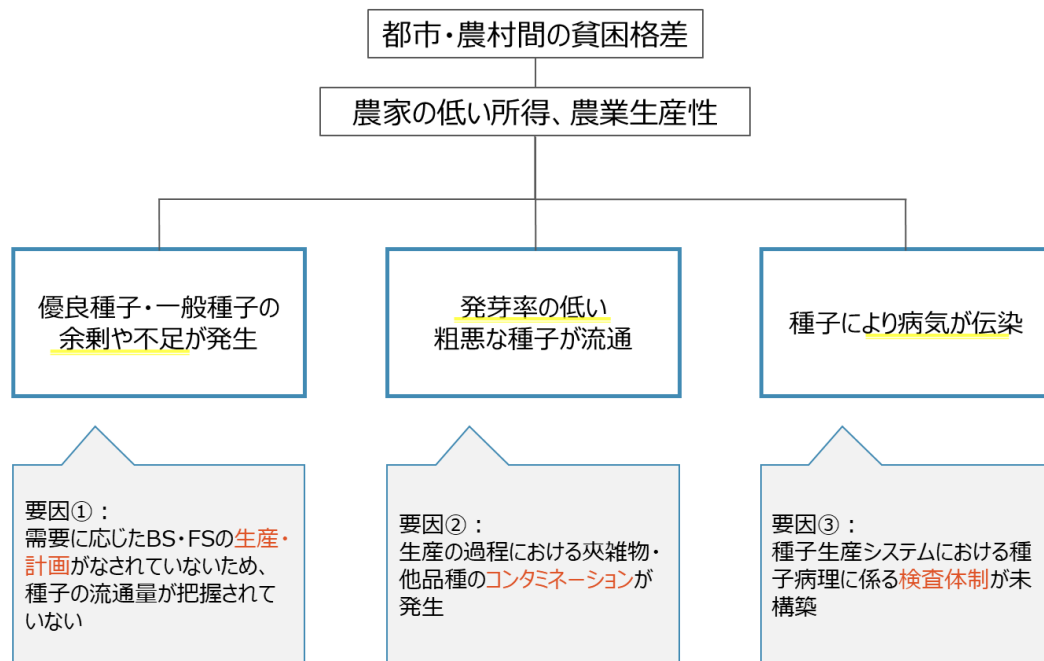
第1章 詳細計画策定調査の実施

1-1 調査（遠隔）の経緯と目的

ミャンマー連邦共和国（以下、「ミャンマー」という）では、労働人口の約6割が農業分野に従事し〔2018年、国連食糧農業機関（以下、「FAO」という）〕、GDPに占める農林水産業の割合は23.8%（2019年、世界銀行）である。一方、農業が主要産業である農村部の貧困率は23%と、都市部の9%（2015年、世界銀行）より高く、都市・農村間の格差が生じており、これに対応するため農業の生産性向上と農産物の付加価値向上を通じた農家の所得向上が求められている。

「ミャンマー包括的国家開発計画」（2011/12～2030/31年）下の「農業分野20年長期開発計画」（2011/12～2030/31年）においては、食料安全保障、生産者の生活の安定化を目的とした作物多様化の推進、高付加価値農業製品の販路拡大等をミッションとしており、これらの観点は「農業分野の第2次短期計画」（2016/17～2020/21年）においても目標として含まれる。

農業畜産灌漑省（以下、「MOALI」という）は、1990年代初頭から世界銀行、国際稲研究所そしてJICA等の協力を得ながら、主要農産物であるコメの優良種子について種子生産システム及び普及の仕組みを確立してきた。一方、油糧作物、マメ類を代表とするコメ以外の主要作物については、いまだ体系的な種子生産が行われていないのが現状である。ミャンマーにおける農産物種子は、MOALI農業研究局（以下、「DAR」という）が主に生産や検査を担う育種家種子（BS）と原原種種子（FS）、原種を元に民間種苗会社や種子生産農家により増殖される優良種子・一般種子（農家が食用作物を生産するのに使用される種子）とに種別されるが、市場に流通する種子量が把握されていないため、DARにおいて生産者のニーズに応じたBS・FSの生産・計画がなされておらず、優良種子・一般種子の余剰や不足を招いている。加えて、種子の生産体制や適切な種子検査体制が確立されていない現状により、生産の過程における夾雑物の混入、病害の発生、他品種の混入に伴う発芽率の低い粗悪な種子が流通し、品種が本来もつ特性が維持できなくなる等、農業生産性を低下させる要因となっている。特に、ミャンマーでは汚染された種子によって媒介される病気の伝染に関しての危機意識が低く、種子による作物の病害伝染を防除するため、種子病理に係る検査体制の強化も求められている。



出所：調査団により作成

図１－１ ミャンマーにおける種子生産の課題

本案件は、作物多様化を推進するなかで優良な下流種子の生産並びに流通が喫緊の課題となっていることを受け、コメ以外の主要農作物（マメ類、油糧作物）の種子生産システムの改善を目的として、ミャンマー政府からわが国政府に対し要請された。ミャンマーの農村部では主に耕地面積 10 エーカー以下の小規模農家が多くを占める。営農の知識や技術の支援に加え、灌漑施設など農業基盤整備は有効な手段であるが、入口である種子の品質は生産性に直結し、その改善はミャンマー農業の生産性の向上・安定化に不可欠である。

JICA は本案件の実施に必要な関連情報の収集・整理を行い、協力の枠組みについて実施機関と協議・合意し、プロジェクトにかかわる協議議事録（Minutes of Meeting：M/M）締結を行うとともに、事前評価を行うことを目的として詳細計画策定調査を実施することを決定した。

なお、当初は現地渡航を含む詳細計画策定調査を予定していたが、2020 年 4 月 7 日、新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言の発令及び、海外渡航措置制限が出されたことを受け、評価分析コンサルタントを含む調査団員及び相手国実施機関と協議・調整の結果、全調査行程の遠隔実施を決定した。遠隔での詳細計画策定が実施可能であるという判断にあたっては、①案件の迅速な立ち上げが必要なこと、②実施機関がオンライン会議ツールを通常業務においても使用していること、③種子生産体制の改善という個別具体的な事業内容の案件であり、関係者が限定的かつ特定されていること〔フードバリューチェーン（FVC）全体の改善を対象とした案件のようにステークホルダーが多岐にわたらない〕、④実施機関とは長年、多数の技術協力事業を実施しており先方の JICA 案件スキームへの理解度が高いこと、⑤在外事務所からの十分な現地支援を得ることができること、を主な根拠とした。

1-2 調査団の構成

担当事項	氏 名	所 属	調査期間（現地渡航なし）
総 括	坂口 幸太	JICA 経済開発部	2020 年 6 月 9 日～2020 年 7 月 1 日
協力企画	村尾 あかり	JICA 経済開発部	2020 年 6 月 9 日～2020 年 7 月 1 日
協力企画 2	飯塚 協太	JICA ミャンマー事務所	2020 年 6 月 9 日～2020 年 7 月 1 日
種子検査/種子生産管理	佐藤 仁敏	農研機構 種苗管理センター	2020 年 6 月 9 日～2020 年 7 月 1 日
植物病理	加来 久敏	JICA 筑波センター	2020 年 6 月 9 日～2020 年 7 月 1 日
ゴマ種子開発	山本 将之	富山大学 学術研究部理学系	2020 年 6 月 9 日～2020 年 7 月 1 日
評価分析	白井 和子	株式会社かいほつマネジメント・コンサルティング	2020 年 6 月 9 日～2020 年 7 月 1 日

1-3 調査日程

2020 年 6 月 9 日～2020 年 7 月 1 日（詳細な日程表は、付属資料 2 を参照）

1-4 主要面談者

番号	氏 名	役 職	所 属
1	U Kyaw Swe Lin	Director General	Department of Planning (DOP)
2	Dr. Naing Kyi Win	Director General	Department of Agricultural Research (DAR)
3	U Thant Lwin Oo	Deputy Director General	DAR
4	Dr. Thandar Kyi	Deputy Director General	DOP
5	Daw Khin Mar Oo	Director	IR, DOP
6	U Thiha Htun	Director	Seed Division, DOA
7	Daw Mar Mar Lwin	Deputy Director	Seed Division, DOA
8	Daw San San Myint	Research officer	Seed Lab, DOA
9	Dr. Tun Shwe	Director	DAR
10	Daw Myat Nwe Nwe	Research officer	Food Legumes Research Section, DAR
11	Dr. Khin Myo Win	Research officer	Oilseed Crops Section, DAR
12	Dr. Mar Mar Win	Research officer	Food Legumes Research Section, DAR
13	Dr. Tin Ohnmar Win	Senior Research officer	Post-harvest section, DAR
14	Daw Myat Nwe New	Research Officer	Food Legumes Research Section, DAR
15	U Kyaw Swa Win	Assistant Research Officer	
16	Daw Liberty Tin	Research officer	Lapatan Research Farm
17	U Thein Naing Oo	Manager	DOA Farm
18	U Myint Kyu	Representative	Seed Private Company (Zaloke/Sebin)
19	U Saw Lwin		Seed Farmer
20	Dr.Nyo Mar Htwe	Associate Professor	Plant Breeding, YAU
21	Dr Seint San Aye	Professor	Plant Breeding, YAU
22	Dr Swe Swe Mar	Associate Professor	Soil and Water Science
23	Dr.Hnin Yu Lwin	Associate Professor	Agricultural Economics
24	Dr. Ohm Mar Saw	Assistant Director	Seed Bank
25	Ms.Agness		USAID
26	Mr. Peter Hinn		SAFI Project (GIZ)

番号	氏 名	役 職	所 属
27	Mr. Abishkar Subedi	Wageningen Center for Development Innovation	ISSD Project (オランダ)
28	U Myint Kyu		ミャンマー・マメ・ゴマ種子業協会
29	Daw Sandar Myo		ミャンマー果物・花卉・野菜協会 (Myanmar Fruit, Flower, and Vegetable Producers and Exporters Association : MFVP)
30	内田 健志		株式会社大和農園
31	御園生 学		カタギ食品株式会社
32	井上 達夫	専務理事	油糧輸出入協議会
33	荒元 和文	事務局長	
34	鹿児島 昌平		伊藤忠商事株式会社
35	星野 隆史		伊藤忠食糧株式会社
36	加地 岳生		
37	菊池 耕太郎	JICA 専門家	バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト (PROFIA)
38	金本 正和		
39	蛭田 英明		
40	藤井 知之		イネ保証種子流通促進プロジェクト (種子技プロフェーズ2)
41	大谷 華子		

1-5 評価の方法

1-5-1 評価の方針

本調査では、評価の観点において以下の方針とした。

- ・ プロジェクトのスコープは上流種子¹の支援を基本とするが、下流種子や種子認証を所管する MOALI 農業局 (DOA) の位置づけを注意深く検討する
- ・ 本調査は詳細計画策定調査であることから、評価 5 項目のなかでも実施機関はもとより、日本企業のニーズなど幅広く確認する
- ・ 多数存在する過去及び現行の類似案件及び他ドナー事業との連携事項を確認する

1-5-2 評価手法

評価 5 項目による評価手法を用い、(1) 計画の組み立て、(2) 実施プロセス、(3) 評価 5 項目 (下記表 1-1) により検証した。

(1) 計画の組み立てには、以下の項目が含まれる。

- ・ プロジェクト名、期間、ターゲットグループ (T/G)、上位目標、プロジェクト目標などプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) の各項目が明確、かつ論理的に関連づけられているか
- ・ 指標が適切に設定されているか
- ・ 他スキームとの連携は検討されているか

¹ 本プロジェクトでは、上流種子を育種家種子 (Breeders Seed : BS) 及び原原種子 (Foundation Seed : FS)、下流種子を登録種子 (Registered Seed : RS)、及び保証種子 (Certified Seed : CS) と定義づける。

(2) 実施プロセスの項目は以下のとおりである。

- ・ カウンターパート（C/P）の体制に問題はないか
- ・ 活動のための投入は保証されるか
- ・ C/P や関係者の本プロジェクトへの参加度、認識は十分得られるか

(3) 評価5項目は表1－1で示すとおりである。

表1－1 評価5項目

妥当性	プロジェクトのターゲットグループのニーズへの整合性、プロジェクト内容の先方政府と援助側の政策や優先順位との整合性、プロジェクトの戦略やアプローチの妥当性に関する視点。
有効性	プロジェクトの達成見込みと、その達成がアウトプットの達成によりもたらされるかに関する視点。
効率性	アウトプットの達成状況と投入がいかにアウトプットの達成に転換されているか（量的、質的観点）に関する視点。他のアプローチと比して最も効率的な方法を適用しているかも必要に応じ問う。
インパクト	上位目標の達成見込みと、プロジェクトの直接/間接的影響。また、正/負、予期した/予期していない影響も確認する。
持続性	プロジェクト終了後にプロジェクトがもたらすと見込まれる影響と持続性を問う視点。

1－5－3 主な調査項目と情報・データ収集方法

上記評価5項目に基づき、以下のとおり調査項目を設置した。

(1) 調査項目

1) 妥当性

ミャンマー政府の政策、農業開発計画との整合性、日本政府の対ミャンマー支援政策、C/P や T/G のニーズの見極めと本プロジェクトとの合致。

2) 有効性

プロジェクト目標の設定と達成度の見込み、指標の適切性、アウトプットのプロジェクト目標達成への論理的貢献、外部条件の現状等。

3) 効率性

各アウトプットの達成及び指標の適切性、インプット（人材、資機材、資金）の有効活用、他事業との連携等。

4) インパクト

上位目標設定と達成度、指標の適切性、政策、社会、環境への影響等。

5) 持続性

政策の維持の見込み、財政面の将来的展望、体制と技術の維持普及等。

(2) データの内容と収集方法

情報収集方法として、要請案件調査票、政策文書、類似案件の報告書等を用いた文献の収集と分析、一連の議論、DAR、DOA、種子圃場（対象地区）等の関係政府職員、種子農家、民間種子取り扱い企業等への質問票に基づくインタビュー（個人、グループ）、及びメールでの追加情報収集を採用した。なお、1－1でも記載のとおり、新型コロナウイルスの影響により、本調査では現地業務は行わなかった。したがって、プロジェクトサイト視察はなく、すべて遠隔会議により進められた。今後情報収集が必要な事項は2－6にて後述する。

第2章 プロジェクト要請の背景

2-1 ミャンマー農業セクター概観

2-1-1 農業政策

ミャンマー政府の包括的国家開発計画（2011～2031年）²では、農業セクターの開発目標として①天水農業から灌漑農業への移行、②優良種子の導入、③伝統的農業から機械化農業への転換、④農業加工品や農業をベースとした産業による付加価値の向上といった方針を掲げている。

MOALIは、上記計画の下、「農業分野20年長期開発計画」（2011/12～2030/31年）において、食料安全保障、生産者の生活の安定化を目的とした作物多様化の推進、高付加価値農業製品の販路拡大等をミッションとしている。これらの観点は「農業分野の第2次短期計画」（2016/17～2020/21年）においても目標として含まれる。同計画では、農業研究分野の政策として①民間セクターの参入を促進、②近代的技術導入における国際機関との連携、③遺伝資源保護支援及び病虫害被害の削減、④農業研究の推進、を掲げている。具体的な施策として①先進的な資機材を設置したラボ施設の建設、②専門性を高める人材育成などが盛り込まれている。

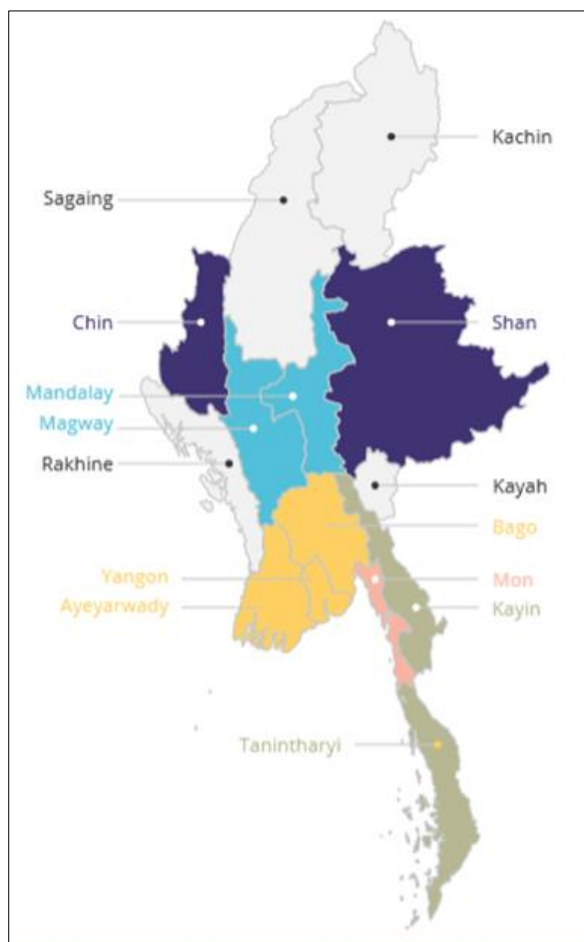
2-1-2 ミャンマー農業の現状

ミャンマーでは、農業がGDPの3割を占め、国民の約半数が農村に居住する。英国領時代からエーヤワディ川河口付近のデルタ地帯（三角州）をはじめ、全国で生産されてきたコメは、他の品目と比べて圧倒的に生産面積が大きく、政府はその安定生産と輸出増加をめざしてきた。

ミャンマーの地域別の主要作物（2019年）は図2-1のとおりである³。

² The Ministry of National Planning and Economic Development, 2011

³ Agriculture Guide 2019 (<https://www.eurocham-myanmar.org/uploads/d3b45-989bb-agriculture-2019-draft-5-page.pdf>)



丘陵地帯（シャン、チン）：

コメ、ムギ、メイズ、ソルガム、野菜、サトウキビ、コーヒー

中央乾燥地帯（マグウェイ、マンダレー）：

コメ（自給用）、油糧作物、マメ、野菜、茶、ゴマ、ラッカセイ

デルタ地域（バゴー、ヤンゴン、エーヤワディ、モン）：

コメ（集約的灌漑稲作）、マメ

沿岸地域（タニンタリ、モン、カイン）：

コメ、ゴム、パーム油脂、果樹

出所：Agriculture Guide 2019

図 2－1 地域別生産作物

優先作物とされてきたコメに加え、作物多様化政策に基づき、近年は第二・第三の優先作物として、コメと比して生産コストが低く収益が高いゴマやラッカセイなどの油糧作物やマメ類の増産が中央乾燥地において図られている。表 2－1 が示すとおり、近年コメの栽培面積は減少しており、ラッカセイやマメ類の面積は増加傾向にある。

表 2－1 コメとマメ類の栽培面積

作 物	2009～2011 年平均 (万 ha)	2016～2018 年平均 (万 ha)	2009～2011 年平均との差 (%)
コ メ	788	672	85
ラッカセイ	88	102	116
ヒヨコマメ	33	37	112
マメ類*	271	277	102

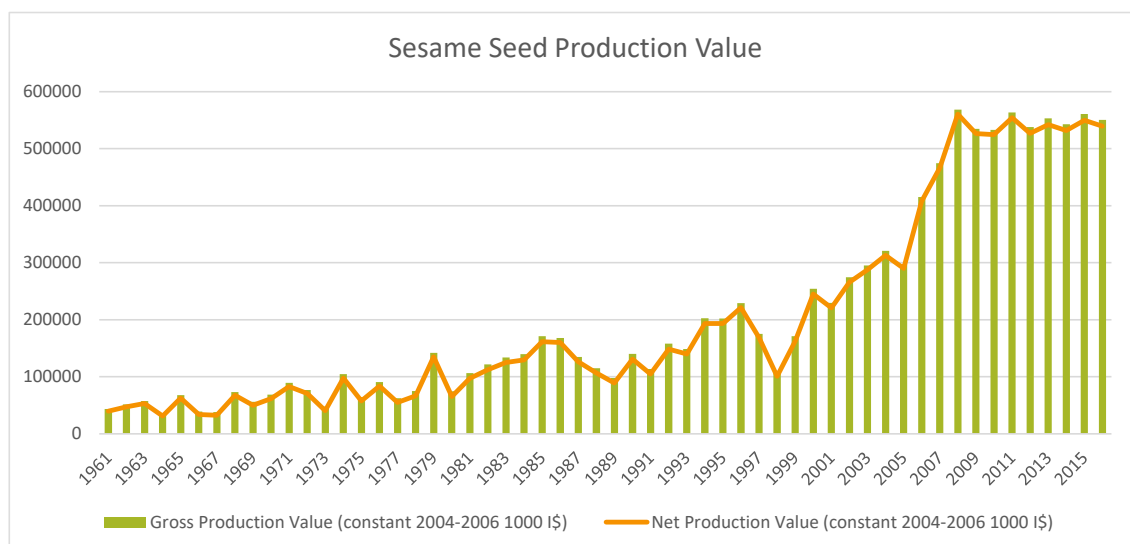
*マメ類は、乾燥用ササゲ属、インゲン属を含む。

出所：FAOSTAT, <http://www.fao.org/faostat/en/#home>

2-1-3 油糧作物とマメ類の現状

(1) 生産量、輸出力

油糧作物のなかでも、ゴマの生産量は図2-2で示すとおり、2000年代以降増加し、生産量は世界第2位ともいわれている。



出所：FAOSTAT を基に調査団により作成

図2-2 ゴマ生産量推移

DAR から得た 2019 年の油糧作物種及びマメ類生産量、生産面積は表2-2で示すとおり。ゴマもヒヨコマメも生産量の増加傾向は継続していると考えられる。

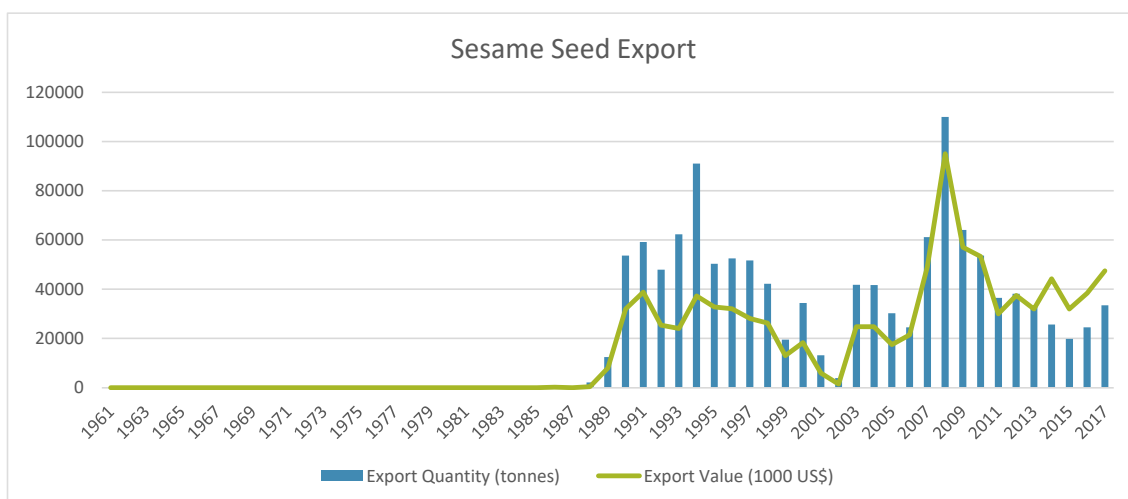
表2-2 油糧作物・マメ生産量と生産面積

作物種類	作物	生産量 (Mt)	生産面積 (ha)
油糧作物	ゴマ	727,000	1,547,000
	ヒマワリ	245,000	257,000
	ラッカセイ	1,588,000	1,058,000
マメ類	リョクトウ	1,458,000	1,169,000
	ケツルアズキ	1,359,000	947,000
	キマメ	525,000	445,000
	ヒヨコマメ	543,000	383,000
	ダイズ	210,000	139,000
	ササゲ	170,321	133,681

出所：DAR 油糧作物研究課及びマメ研究課向け質問票回答を基に調査団により作成

一方で、輸出力は1990年代から安定的に増加しているとはいえない。2019年度の日本のゴマ輸入量は6,000 t (16 億円) である。アフリカ新興国からの輸入が増え、ミャンマー産輸入量は減少傾向にある。近年酸価が高くなる傾向で、その割合も増えていることも一因である⁴。品質を改善することで今後のさらなる輸出力の増加は見込まれる。

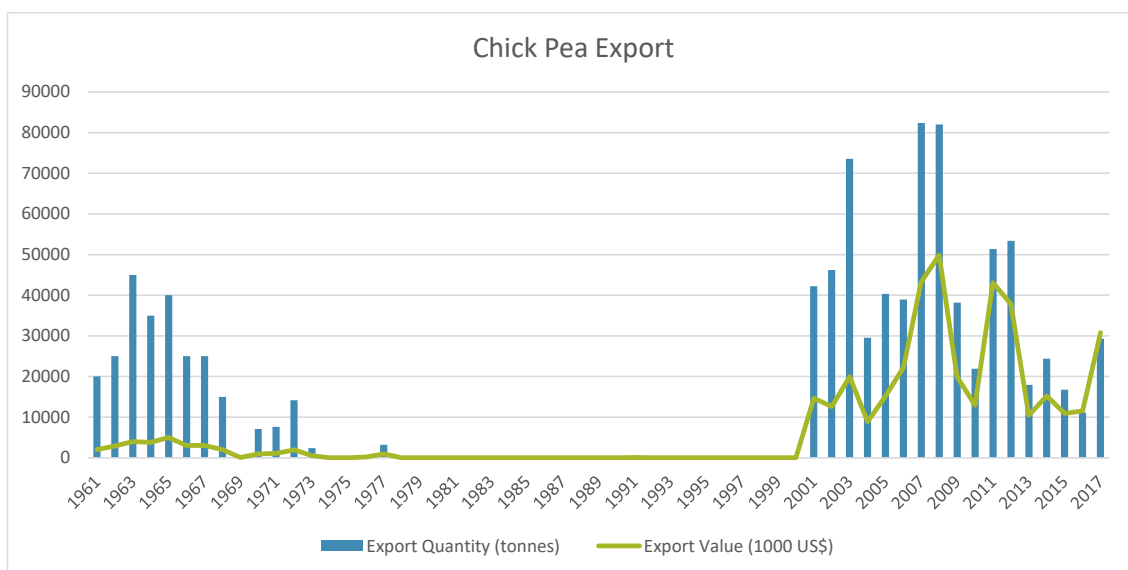
⁴ 油糧協会、伊藤忠商事、伊藤忠食品向けインタビュー



出所：FAOSTAT を基に調査団により作成

図 2-3 ゴマ輸出量推移

上述のとおり、マメ類もゴマと同様に 2000 年代から生産量が大幅に増加傾向にある。一方で、ヒヨコマメの輸出量は図 2-4 で示すように、安定的に増加しているとはいえない。



出所：FAOSTAT を基に調査団により作成

図 2-4 ヒヨコマメ輸出量推移

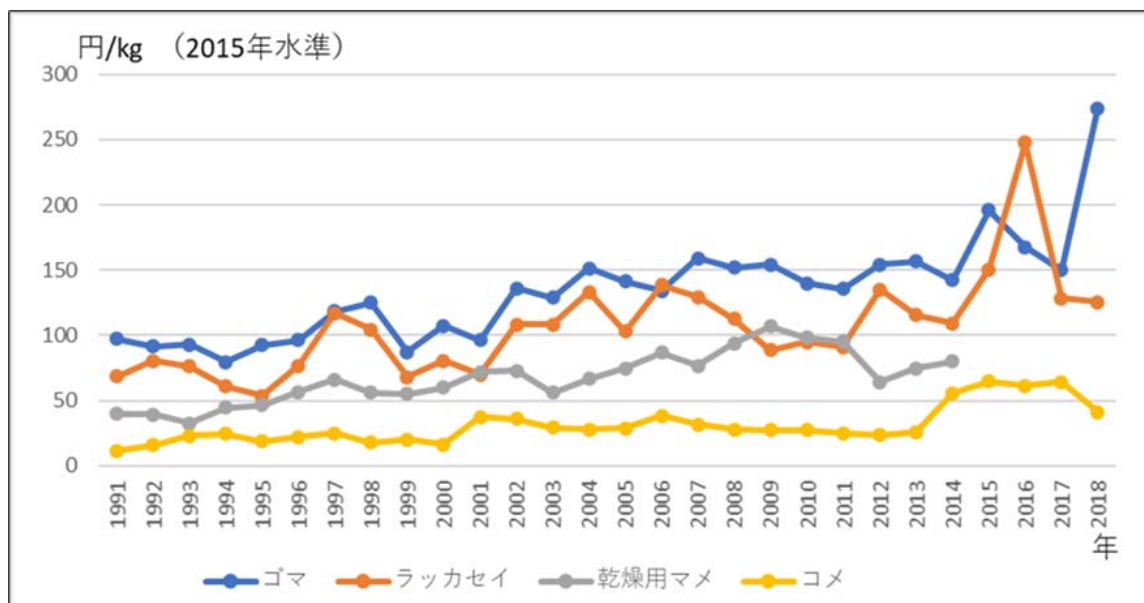
(2) 価格の傾向と現状

ゴマ、ラッカセイ、乾燥用マメ、コメの価格を比較すると、一貫してコメの価格がその他の品目の価格よりも低い（図 2-5）。一方で、年ごとの価格変動はゴマ・ラッカセイ・マメの方が大きい。特に 2000 年代前半以降、ゴマとラッカセイの価格は上昇している。ゴマについては、2000 年代前半に中国がゴマの輸出国から輸入国となったことが要因と考えられる⁵。ミャンマーのゴマ輸出の 90%は中国向けであり⁶、中国の需要変化によりゴマの価格が変動す

⁵ 出所：油糧協会、伊藤忠商事、伊藤忠食品向けインタビュー

⁶ 出所：バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト（PROFIA）向けインタビュー

る⁷からである。2014 年以降いずれの品目の価格も大きく上昇した要因としては、輸出政策、経済制裁、政治体制の変化による輸出需要の増加が考えられる。



出所：FAOSTAT

図 2-5 主要な農作物の実質価格*（1991 年～2018 年）

* インフレなどの物価変動の影響を除いた価格。1 チャット＝0.118 円換算。乾燥用マメの 2015 年以降のデータはない。

2-2 ミャンマーにおける種子生産の政策上の位置づけと種子フロー

2-2-1 政策上の位置づけ

種子に関する法制度は、2015 年に種子政策（Seed Policy）、種子規則（Seed Regulation）、植物品種保護法（Plant Variety Protection Law）が公布され、種苗生産に関する法的な仕組みができた。しかし、その執行に必要な施行規則、設備等が十分に整備されていない⁸。本調査においても、油糧種子やマメ類の種子システムに関する政策文書は存在していないことが明らかとなった⁹。2016 年 12 月には、オランダ総合種子セクター開発プロジェクト（Integrated Seed Sector Development in Myanmar：ISSD）の支援により Road Map for Myanmar's Seed Sector 2017-2020 が採択され、同書に基づき、種子セクター行動計画（Seed Sector Action Agenda）（2017 年）も設定されている。

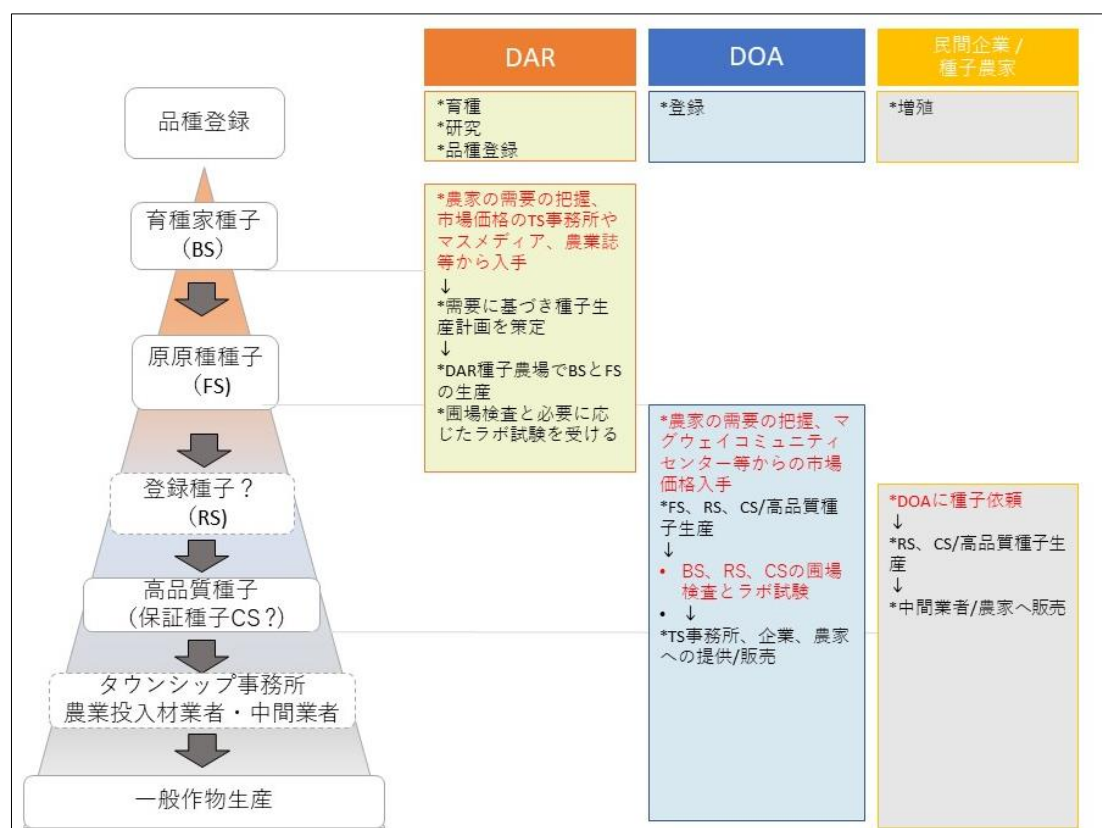
2-2-2 種子フロー

DAR、DOA、民間企業及び農家と各種子の段階の関係を図 2-6 で示す。朱字で示した箇所は本調査で明らかになった点である。

⁷ 出所：油糧協会、伊藤忠商事、伊藤忠食品向けインタビュー

⁸ 「Yoi-Tane 高品質種子生産システム」の構築のための案件化調査業務完了報告書（2017 年 9 月 JICA、久留米種苗園芸）

⁹ DAR 質問票への回答



出所：調査団により作成

図 2－6 油糧作物及びマメ種子フロー

油糧作物種子とマメ種子の種子フローの課題は以下のとおりまとめることができる。

- ・種子フローが不明瞭で、体系的な種子生産は行われていない。種子法や種子政策に、DAR、DOA、民間セクターの役割は明記されていない、FS の需要に対し生産量が少ないことから、DOA が FS の増殖も行っている、種子検査は DOA が上流下流種子とも行っている一方で、DAR に種子検査ラボが設立される予定、など DAR と DOA の役割が不明瞭である。
- ・コメ種子においては、Breeder's Seed（育種家種子）、Foundation Seed（原原種子）、Registered Seed（登録種子）、Certified Seed（保証種子）と 4 段階あるが、油糧作物やマメでは作物によっては RS がなく区分は不明瞭である。また、RS、CS の各段階で登録や品質保証はなされておらず、RS、CS は単なる種子の世代を示す呼称である。
- ・毎年の種子需要情報は農家から DOA、DOA から DAR に届くが、DAR が FS を提供できるのは 1～2 作期後になり、その間に市場価格の変動により農家の需要が変化していることが多く、需要に基づく種子生産は行われていない。
- ・FS 以下は圃場検査のみ行われている。種子検査ラボでの検査内容は発芽率・水分含有量・純度であり、種子健全性は検査項目に含まれていない。

2-3 ミャンマーにおける種子生産体制の現状と課題

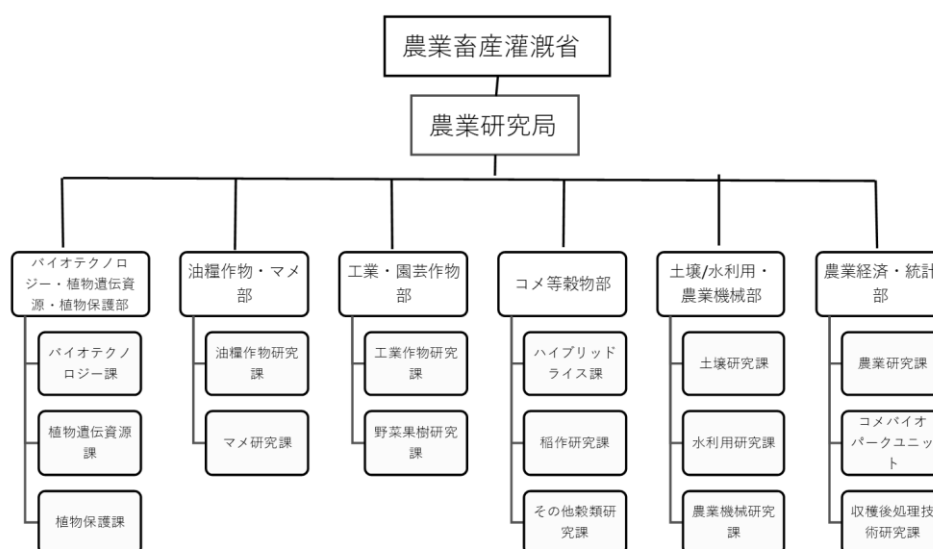
2-3-1 農業研究局 (DAR)

(1) DAR 本部

ミャンマーの農業研究は、新首都ネピドーの農業畜産灌漑省 (MOALI) の下、イエジンにある DAR が実施している。DAR はイエジン本部のほか全国に研究農場を有し、このうち 5 カ所の農場で油糧種子及びマメ類種子の研究・増殖・配布を行っている。

DAR の組織体制は図 2-7 のとおりである。職員は 60 名から 70 名¹⁰在職している。油糧作物・マメ部は油糧作物研究課とマメ研究課で構成されている。DAR の一部としてシードバンクがある。

DAR の聞き取りによれば、種子生産計画の策定は農業経済・統計部の役割である。同部の役割に関する詳細な情報や、油糧作物・マメ部との連携状況は本調査では得られなかったことから、明確にする必要がある。



出所：DAR 向け質問票回答及びウェブサイト情報を基に調査団により作成

図 2-7 DAR 組織体制

1) 油糧作物研究課

a) 職員の体制

技術系職員の役割は品種の開発、種子の交配、種子生産で、ラッカセイ、ゴマ、ヒマワリ各担当者に共通している。表 2-3 で示すとおり、ラッカセイ、ゴマ、ヒマワリとも担当者数は 50%以下と充足率は著しく低い。本課職員のなかには、増殖技術、種子選抜、種子生産技術を国際半乾燥熱帯作物研究所 (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics : ICRISAT¹¹) で学んだ者もいる。

¹⁰ 正確な人数については、DAR から回答が得られなかった。

¹¹ ICRISAT は、国際農業研究協議グループ (CGIAR) 傘下の農業研究機関。CGIAR は、世界銀行、国連食糧農業機関 (FAO)、国連開発計画 (UNDP) 等が主導して 1971 年に設立された国際的な農業研究機関。

表 2-3 DAR 油糧作物研究課職員数

	作物	男性	女性	合計	ポスト数
技術系	ラッカセイ	1	3	4	8
	ゴマ	-	4	4	8
	ヒマワリ	-	3	3	8
その他		2	3	5	8
合 計		3	13	16	32

出所：DAR 油糧作物研究課への質問票回答を基に調査団により作成

b) 予算額と配分額

ミャンマーの予算年度は 10 月開始、9 月締めである。5 月に翌年度の予算要求を行い、予算を受け取るのは 10 月第 2 週ごろである。予算を受け取る際に大幅な遅れはない。

2) DAR マメ研究課 (Food Legume Research Section)

a) 職員の体制

表 2-4 で示すとおり、マメ研究課の定員 20 名のところ 14 名 (男性 5 名、女性 9 名) 配置されている。ミャンマー政府職員の異動の頻度は一般的に 3 年に 1 回程度だが、技術系職員の異動の頻度は確認できなかった。

表 2-4 DAR マメ研究課職員配置状況

	人 数	ポスト数
課 長	1	20
ヒヨコマメ、ダイズ、キマメ	4	
ケツルアズキ、リョクトウ、ササゲ	9	
合 計	14	

出所：DAR マメ研究課への質問票回答を基に調査団により作成

b) 予算と配分額

同課によれば、マメ類種子も 7 年前から BS から FS の流れができ、4 段階となった。BS・FS 増殖マニュアルも作成中である。一方で、リョクトウとゴマには RS はあるが、それ以外の種子に RS は存在せず BS⇒FS⇒CS の流れである、とのコメントも DOA 種子課から得ており、種子フローの実情は不明確である。

マメ種子に関し、DAR と DOA の関係性はコメよりも弱いとの指摘もマメ研究課から受けた。コメと比して特にマメ類は市場価格の揺れ幅が大きく、一般農家は純化した種子を利用しても収穫時には低価格となると種子の経費を回収できなくなるからとのことである。

(2) DAR による上流種子生産における技術的な課題

1) 種子生産

BS は一条植え (line cultivation method)、FS は圃場の所在地や規模などケースバイケースで、一条植えとばら撒き (scattering method) が混在している。

2) 種子需要の把握

DAR 本部では種子需要を把握するための市場調査を実施した経験はない。市場の流通量により作物価格が変動し、需要に影響を及ぼすため、DAR は流通量の把握に前向きである。市場調査の担当部署は油糧作物研究課・マメ研究課ではなく農業経済・統計部であるとのことである。

基本的には、DOA 農場が希望する種子量を配布シーズンの前にタウンシップ (Township : T/S) 事務所経由で DAR 農場に依頼し、DAR は依頼量に基づき生産計画を策定する。民間種子生産企業からゴマなどの FS 供給の依頼を受けることもあるが毎年ではない。また、DAR は市場価格をテレビニュース、政府の官報、週刊の農業経済ジャーナル紙などからの情報も収集し、分析している。

DAR 本部は DAR 農場からの需要量を集約し、予算を各農場に配分する。

需要を予測するうえで困難な点として、需要を伝えても農家が入手できるまでのタイムラグが生じることである。入手したころには市場価格が下がっている場合もあり予測が立てにくい。

3) DAR による BS、FS の種子検査

a) 種子ラボ検査

DAR は種子検査ラボを 2020 年 7 月時点で保有していない。2020 年にイエジンに DAR 独自の種子ラボを設立する予定である。機材は世界銀行のプロジェクトが供給するが、具体的な役割、人員配置などソフト面は未定である。本プロジェクト活動にも大きく影響することから、さらなる調査が必須である。

DAR では油糧作物種子やマメの上流種子のラボ検査は、BS のみ DOA に依頼している。FS 以下のラボ検査（発芽率、水分含有量、純度、夾雑物の混入）は義務ではなく¹²必要に応じて行っている¹³。DAR 職員は DOA のラボを訪問したことはなく、品質面の意識は高いとはいえない。

b) 圃場検査

DAR によると BS、FS とも圃場検査は 3 回（播種期、開花期、収穫前）に行っているとのことだが、検査項目は異株抜きの状態を確認する程度である。圃場検査を行う DAR の農場職員は圃場検査に関する知識や経験が浅いと認識している。DAR と DOA の双方の農場訪問はなく、現場でのコミュニケーションが十分にとれているとはいえない。

検査を受けた油糧作物種子やマメ種子は、BS レベルは認証タグが付くが、FS レベル以下の種子には認証タグは付けられておらず、検査結果を示す ‘Recommendation Letter’¹⁴ が発行されている。

(3) DAR 研究農場

本調査で得られた、対象 9 種の種子を生産する 5 カ所の DAR 研究農場（イエジン、マグウェイ、ミャンガン、セビン、テトパダン）への質問票回答及びインタビュー結果は以下のとおりである。

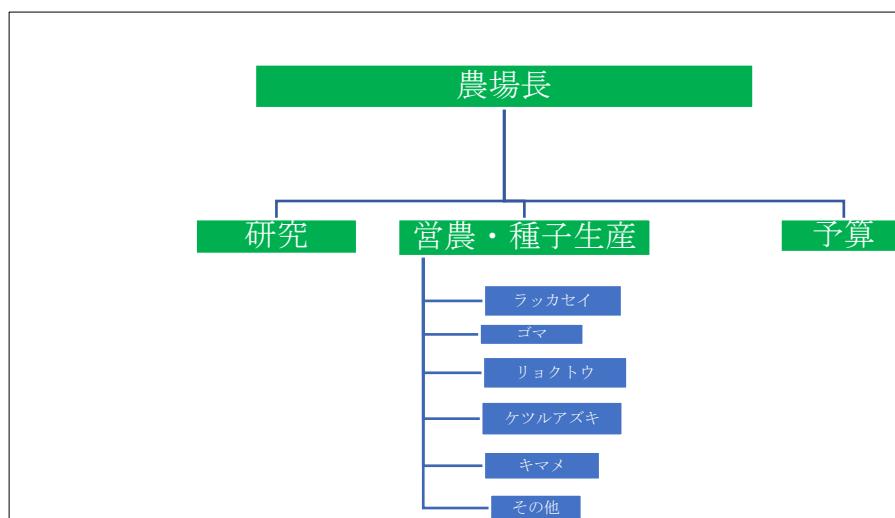
¹² DAR 油糧作物研究課聞き取り。

¹³ 対象農場の一つであるミャンガン DAR 農場では、2019 年のキマメの発芽率は 80~90% とのこと。

¹⁴ BS レベルの認証タグや、Recommendation Letter の現物は本調査では確認できていない。

1) 組織体制

一例として図2-8にマグウェイ DAR 研究農場の体制を示す。各対象 DAR 研究農場の体制は同図と同様である。



出所：DAR マグウェイ農場からの質問票回答を基に調査団により作成

図2-8 DAR 農場体制

マグウェイ DAR 農場職員数及び職務内容は表2-5のとおり。ポスト数は入手できなかったことから、充足率は不明である。

表2-5 DAR 農場各部署の職務内容と職員数

課		職務内容	職員数		
			合計	男	女
マネジメント		農場経営・ゴマ研究	1	-	1
予算		予算管理・事務	2	1	1
営農・種子生産	ゴマ研究	交配、試行生産 展示圃場 デモキャンプ	5	-	5
	ラッカセイ研究	交配 試行生産（1次、2次、アドバンス、地域別） デモキャンプ	3		3
	マメ類（リョクトウ、キマメ）	品種選定 アドバンス試行生産 デモキャンプ	3	-	3
	種子生産、その他作物（ソルガム、ミレット、キャッサバ）	種子生産（ゴマ・ラッカセイ・リョクトウ） 試行生産、展示圃場	1	-	1
	その他	種子保存、圃場整備	1	1	-
合計			16	2	14

出所：マグウェイ DAR 農場向け質問票への回答を基に調査団作成

2) 予算と生産計画、モニタリング

DAR 農場からの聞き取りによれば、下記の流れで生産計画に基づく予算配分がなされている。



DAR 本部と DAR 農場のモニタリング・報告体制として、DAR 農場は事業レポートを年 1 回 DAR 本部に提出している。

3) DAR 研究農場による上流種子生産状況

DAR 農場では、表 2-6 のとおり、上流種子の高収量・耐病虫害の高品質種子の品種開発及びリリースされた新種の増殖を行っている。一方、DAR 油糧作物研究課から提供された品種リスト（表 2-7）ではゴマは 3 期作となっている。提供情報に齟齬がある点は、さらなる確認が必要である。

表 2-6 DAR 研究農場の種子生産面積

(単位：エーカー)

番号	作物	種子クラス	2018-2019			2019-2020		
			雨期後	雨期前	雨期	雨期後	雨期前	雨期
1	ラッカセイ	BS	0.80	-	0.80	1.0	-	1.0
		FS	2.0	-	3.20	3.0	-	2.0
2	ゴマ	FS	2.0	4.0	-	1.0	2.0	-
3	ヒマワリ	FS	-	-	3.0	-	-	4.0

出所：DAR 油糧作物研究課への質問票回答を基に調査団により作成

油糧作物研究課でこれまでリリースした品種は、表 2-7 で示すとおり、ゴマは 8 品種、ラッカセイは 15 品種、ヒマワリは 5 品種である。同課によれば、国内収集した品種しか使用できない結果、ゴマとヒマワリの品種数が比較的少ない。ラッカセイは他機関との協力により解決されているとのことである。

表 2-7 DAR の油糧作物種子品種リスト

番号	作物	品種名	特徴	作期	備考
1	ゴマ	Sinyadanar -1	白色		
		Sinyadanar -2	黒色		
		Sinyadanar -3	黒色	雨期前、雨期、雨期後	多地域生産
		Sinyadanar -4	白色	雨期前	多地域生産 (チャウセー、マ ンダレー中心)
		Sinyadanar -5	黄		
		Sinyadanar -6	茶色		
		Sinyadanar -12	白色	雨期前	多地域生産品種
		Sinyadanar -14	黒色	雨期前、雨期、雨期後	

番号	作物	品種名	特徴	作期	備考
2	ラッカセイ	Sinpadetha -1			
		Sinpadetha -2			
		Sinpadetha -3			
		Sinpadetha -4			
		Sinpadetha -5			
		Sinpadetha -6	耐乾燥	雨期、雨期後	乾燥地域で生産
		Sinpadetha -7	早期		多地域生産
		Sinpadetha -8			
		Sinpadetha -11	高収量	雨期、雨期後	多地域生産
		Sinpadetha -12			
		Sinpadetha -13			
		Sinshwekya-2	自家受粉	雨期、雨期後	多地域生産品種
		Sinshwekya-3			
		Yezin Hybrid -1		雨期、雨期後	多地域生産
		Yezin Hybrid -2			2019 年リリース
3	ヒマワリ	Sinshwekya-1			
		Sinshwekya-2	自家受粉	雨期、雨期後	野生栽培種
		Sinshwekya-3			
		Yezin Hybrid -1		雨期、雨期後	野生栽培種
		Yezin Hybrid -2			2019 年リリース

出所：DAR 油糧作物研究課への質問票回答を基に調査団により作成

マメ類の品種数は、表 2－8 のとおり。各品種の情報は得られなかった。マメ研究課からは、耐気候変動品種の開発が必要との指摘があった。

表 2－8 マメ類の品種

番号	作物	品種数
1	リョクトウ	8
2	ケツルアズキ	5
3	ヒヨコマメ	10
4	ダイズ	7
5	ササゲ	3

出所：DAR マメ研究課への質問票回答を基に調査団により作成

インタビューを行った DAR 研究農場から以下の種子生産における現状・課題が示された。

- ・ DAR 本部のイエジン農場は各 DAR 農場の要望を供給できないことから、地方農場による同品種の増殖が認められている。
- ・ 降雨量が少なく、灌漑用水が必要。タンクから圃場につながるパイプが老朽化のため漏水している。
- ・ 種子を保存（7 月から 8 月）する際、野外保管の場合広大な土地が必要となるが、農場は十分な敷地を有していない。よって、冷蔵保存する倉庫が必要。
- ・ 栽培用水が塩化している。
- ・ 圃場管理のための技術を有した労働者が不足している。

(4) シードバンク

DAR 傘下のシードバンクは日本の無償協力により 1987 年に設立され、技術協力プロジェクト¹⁵を通じ、イネ、マメ類、油糧作物、野菜、根茎作物の遺伝資源の探索収集、分類評価、保存増殖、データ管理、遺伝資源と情報交換に関する遺伝資源管理システム確立を図った。表 2-9 で示すとおり、2019 年 3 月時において油糧作物及びマメ類の種子に関しては、約 1,800 種の種子が保存されている。他方、油糧作物研究課からはゴマやヒマワリの遺伝資源は限られているとの指摘もあり、その根拠は確認が必要である¹⁶。

表 2-9 シードバンクの対象作物の遺伝資源登録状況

番号	作物	学名	中期保存	遺伝資源入手元		
			登録数	在来	不明	外部組織
1	ケツルアズキ	<i>Vigna mungo L.</i>	126	21	0	105
2	リョクトウ	<i>Vigna radiata L.</i>	189	30	0	159
3	ヒヨコマメ	<i>Cicer arietinum L.</i>	606	3	39	564
4	ダイズ	<i>Glycine max L.</i>	80	58	0	22
5	キマメ	<i>Cajanus cajan L.</i>	141	20	15	106
6	ラッカセイ	<i>Arachis hypogaea L.</i>	589	47	0	542
7	ゴマ	<i>Sesamum indicum L.</i>	47	29	0	18
8	ヒマワリ	<i>Helianthus annuus L.</i>	16	0	0	16
合 計			1,794	208	54	1,532

出所：シードバンクへの質問票回答を基に調査団により作成

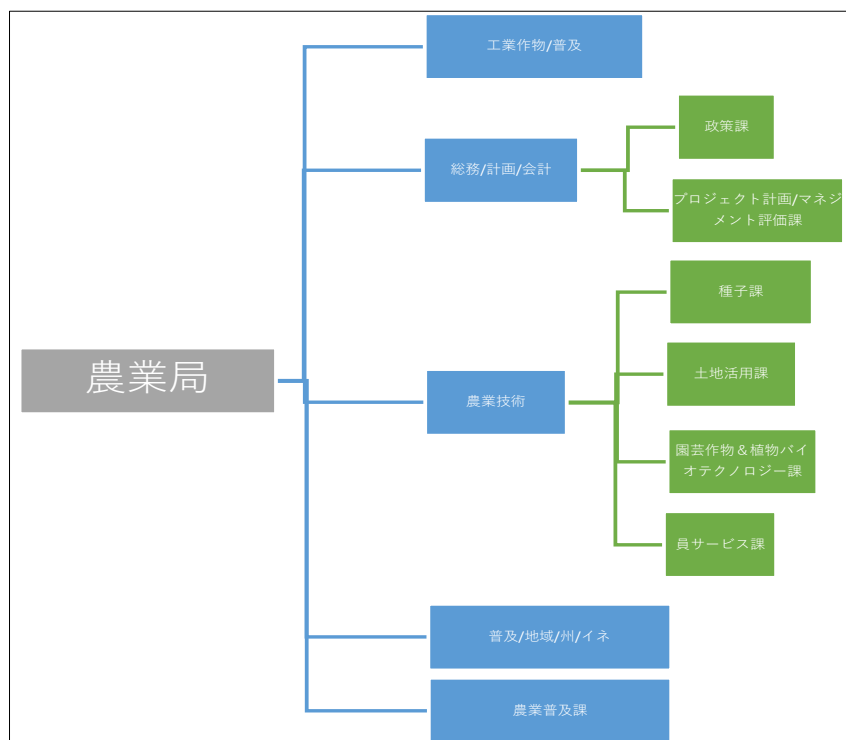
2-3-2 農業局 (DOA)

(1) DOA 全体

DOA は下流種子 (RS 及び CS) の品種改良や、種子農家への配布、一般農家の CS 普及を行っている。部局の体制を図 2-9 で示した。

¹⁵ ミャンマーシードバンク計画 (1997~2002 年)

¹⁶ DAR 油糧作物研究課向け質問票回答

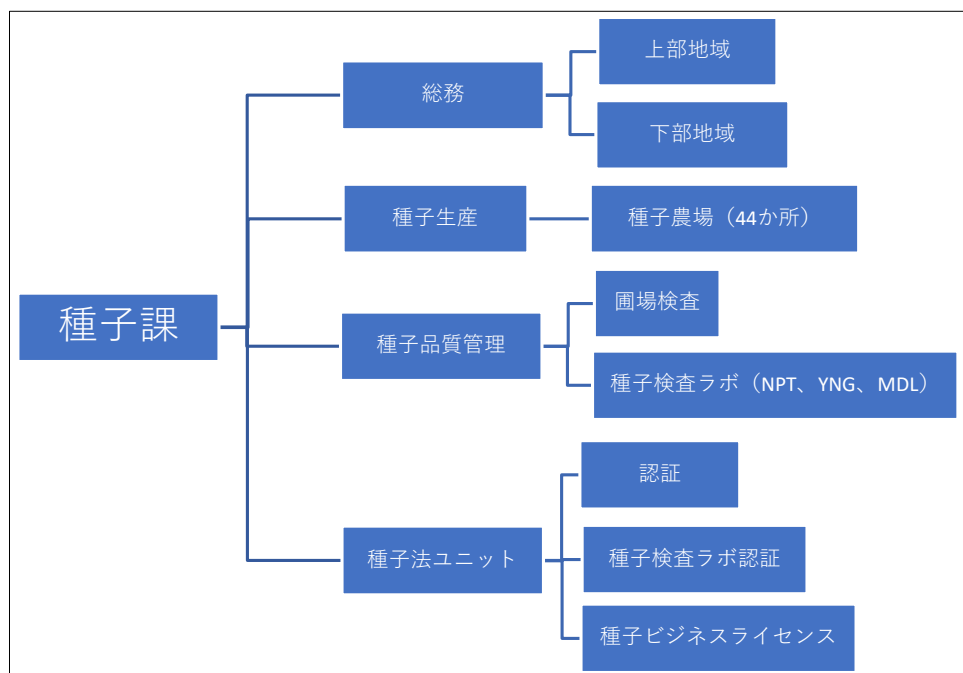


出所：DOA 向け質問票への回答を基に調査団により作成

図 2－9 農業局（DOA）の体制

(2) DOA 種子課

DOA 種子課の体制は図 2－10 で示すとおりである。



出所：同上

図 2－10 DOA 種子課の体制

各部署の技術系職員の配置人数は表 2-10 のとおり。圃場検査員数の確認が必要である。

表 2-10 職務別 DOA 技術系職員数

部署名	職務内容、職位	技術系職員数		
		合計	男性	女性
上部地域 ¹⁷ セクション	上部地域の圃場検査、種子生産圃場	79	28	51
下部地域セクション	下部地域の圃場検査、種子生産圃場	74	16	58
種子生産セクション	種子圃場	323	184	139
種子品質管理セクション	圃場検査員	na	na	na
	種子検査ラボ職員	ネピドー	5	0
		ヤンゴン	15	1
		マンダレー	12	1
種子法ユニット	副課長	na	na	na
	職 員	認 証	3	3
		種子ラボ*	-	-
		種子ビジネスライセンス	1	-
		種子輸出入	1	-
		種子ポータル更新	3	1
		事 務	2	-

出所：同上

* DOA 本部では、現在種子ラボ担当職員は配属されていない。

(3) DOA 種子検査ラボと圃場種子検査

DOA の種子検査ラボはヤンゴン、ネピドー、マグウェイにあり、国際種子検査協会 (International Seed Testing Association : ISTA) による検査規定に則した検査を行っている。ただし、ラボ自体の認証には至っていない。検査項目は発芽率、純度、水分含有量、含有物である。2019 年のテストサンプル数と結果は表 2-11、表 2-12 のとおり。BS の検査はどの種子にも行われていない、ゴマは RS と CS のみと報告されているなど、本表の精査は必要である。病害虫はテスト項目に含まれておらず、種子の健全性は現状のラボ検査では判明しない。サンプル受領はゴマとリョクトウは 7 月と 1 月、ヒマワリは 3 月、ケツルアズキは 3 月である。

表 2-11 DOA 種子ラボ検査実績

ラボの所在地	種 子	検査サンプル数					
		合計	BS	FS	RS	CS	左記以外
マンダレー	ゴ マ	51	-	-	5	46	
	リョクトウ	54	-	4	3	47	
	ケツルアズキ	2	-	-	2	-	
ヤンゴン	リョクトウ	20	-	-	-	10	10
	ケツルアズキ	4	-	-	-	2	2
ネピドー	ゴ マ	1			1		

出所：DOA 種子課への質問票回答を基に調査団により作成

¹⁷ 上部地域 (Upper Myanmar) は、マンダレー、サガイン、マグウェイ、カチン、シャンを指す。下部地域 (Lower Myanmar) は、イラワジデルタ地域、バゴー、ヤンゴン、ラカイン、モン、タニンタリを指す (出所：Houtman, Gustaaf (1990). Traditions of Buddhist Practice in Burma. Research Institute for Languages and Cultures of Asia and Africa (ILCAA). p.266 ほか)。詳細は DOA に必要に応じ確認されたい。

表 2-12 DOA 種子ラボテスト結果

ラボの所在地	種 子	種子 クラス	テスト結果 (%)			
			発芽率	純度	湿度	含有物
マンダレー	ゴ マ	BS	-	-	-	-
		FS	-	-	-	-
		RS	76.40	99.86	6.40	0.12
		CS	80.09	99.93	8.43	0.07
	リョクトウ	BS	-	-	-	-
		FS	91.00	0.00	0.00	0.00
		RS	96.67	99.87	9.23	0.13
		CS	89.72	99.92	11.93	0.06
	ケツルアズキ	BS	-	-	-	-
		FS	-	-	-	-
		RS	75	99.85	7.8	0.05
		CS	-	-	-	-
ヤンゴン	リョクトウ	BS	-	-	-	-
		FS	-	-	-	-
		RS	-	-	-	-
		CS	94.00	99.30	9.20	0.20
		Non-CS	93.00	93.60	12.10	0.60
	ケツルアズキ	BS	-	-	-	-
		FS	-	-	-	-
		RS	-	-	-	-
		CS	94.00	99.60	9.50	0.30
		Non-CS	94.00	99.00	11.00	0.50
ネピドー*	ゴ マ	BS	-	-	-	-
		FS	-	-	-	-
		RS	-	-	-	-
		CS	-	-	-	-
		Non-CS	-	-	-	-

出所：同上

* ネピドーなど回答シートに空欄であった箇所については、再度の確認が必要。

各ラボは韓国種子品質サービス（Korea Seed and Variety Service：SVS）から供与された湿度計、種子分離機、ランプ、インキュベーター、乾燥機、電子秤、冷蔵庫、グラインダー、種子カウンター、もみすり機といった検査機器を保有し、マンダレーとネピドーではおおむね使用されている¹⁸。使用方法も KSVS から学び、オペレーションマニュアルも存在している。ラボの人材が民間に流出することはない。

DAR 研究農場によれば、DOA の種子ラボ検査の結果が判明するのは T/S 事務所経由でサンプルを送ったあと 1 カ月かかるとのことである。

認証についてはコメ種子の検査結果のみ発行しているが、油糧種子やマメ種子に対しては発行していない、と指摘。これら種子の BS レベルでも発行していないと予想されるが、さらに確認が必要である。

圃場検査については、検査時に異株と正常株の見分けが難しいといった技術的な課題が挙げられた。種子検査ラボの検査員は Seed Analyst、地域・郡レベルの圃場検査員は Seed Inspector と呼ばれている。

¹⁸ 付属資料 3：DOA 種子検査室に配置されている検査機器リスト

(4) DOA 種子農場

DOA は表 2-13 で示す全国 29 の農場で油糧作物とマメ類の種子を増殖している¹⁹。本プロジェクト対象のマグウェイ、マンダレー、サガイン、バゴーの DOA 農場と連携すると考えられる。併せて、本プロジェクトが対象とする BS と FS の品質が向上することにより対象地域外の DOA 種子農場での下流種子の品質向上につながることを期待される。

表 2-13 DOA 種子農場

州/地域	DOA 農場名	種子の種類 (品種)	生産量/作期 (bsk)
カチン	Zilun	ラッカセイ (Sinpadathar 11)	362
		ゴマ (Yezin -6)	431
		ゴマ (Sinyadanar -3)	210
	Washaung	ゴマ (Black sesame, Sinyadanar -3)	50 400
カイン	Kamautkapo	リョクトウ (Yezin -5)	5
サガイン	KyeMon	ケツルアズキ	60
		(Yezin - 3, Yezin -2)	125
		ヒヨコマメ (Yezin -6)	300
		ゴマ (Sinyadanar -3)	75
		キマメ (Monywa shwedingar)	585
		ヒマワリ (Yezin -1)	120
		リョクトウ (Yezin -11)	120
	Myemon	ゴマ (Sinyadanar -3)	700
		ヒマワリ (Yezin -1)	575
		ケツルアズキ (Yezin -2)	400
		ヒヨコマメ (Yezin -3)	350
		キマメ (Monywa shwedingar)	730
		リョクトウ (Yezin -11)	150
	Ye Oo	リョクトウ	38
		(Yezin - 11, Yezin -14)	40
		ゴマ (Sinyadanar -3)	60
	Wet Toe- 1	ヒマワリ (Yezin -1)	240
		ゴマ (Sinyadanar -3)	120
		ラッカセイ (Sinyadanar -11)	360
		ヒヨコマメ (Yezin -4)	180
		キマメ (Monywa shwedingar)	1,000
		ケツルアズキ (Yezin -2)	240
	Wet Toe - 2	ゴマ (Sinyadanar -3)	100
		ヒヨコマメ (Yezin -6)	100
		ケツルアズキ	480
		(Yezin -2, Myotun -1)	100
		ラッカセイ	
	Kant Ba Lu	(Sinyadanar -11, Sinyadanar - 6)	300 150
		ゴマ (Sinyadanar -3)	90
		ヒマワリ (Yezin -1)	75
		Groundnut (Sinpadathar -11)	100
		ケツルアズキ (Yezin -2)	102

¹⁹ 種子ランクの情報は得られていない。

州/地域	DOA 農場名	種子の種類 (品種)	生産量/作期 (bsk)
		キマメ (Monywa shwedingar)	490
	Chepa	ゴマ (Sinyadanar -3)	104
	Gwaygone	リョクトウ (Yezin -11)	72
		ゴマ (Sinyadanar -3)	30
バゴー	Kadoke	ケツルアズキ (Paletun)	45
		リョクトウ (Yezin -11)	40
	Kyaung Su	ケツルアズキ (Yezin -2)	120
	Bago	ケツルアズキ (Yezin -5)	200
		リョクトウ (Yezin -11)	160
	Pauktapin	リョクトウ (Yezin -11)	37
	Oak Phyat	リョクトウ (Yezin -11, Yezin -14, Padeshwewar)	96 114 3
		ケツルアズキ (Yezin -3)	231
	Paunde	ケツルアズキ (Paletun)	150
	Pwepyae	ケツルアズキ (Yezin -2, Ywetchun)	42 214
マグウェイ	Pwint Phyu	ヒヨコマメ (Yezin -6)	450
マンダレー	Sintkaing	ヒヨコマメ	70
		(Yezin -4, Yezin -3)	240
		ケツルアズキ (Yezin -4)	70
	Mahlaing	ヒマワリ (Yezin -1)	145
		ラッカセイ (Sinpadathar -11)	200
		ゴマ (Kanshi, Sinyadanar -14)	120 40
		リョクトウ (Yezin -11)	100
		キマメ (Mahlaing Shwedingar, Mongwar Shwedingar)	70 350
	Saikhtain	ヒマワリ (Sin Shwekyar)	50
		ゴマ (Kanshi)	20
		キマメ (Mongwar Shwedingar)	35
		リョクトウ (Yezin -11)	15
	Chaungmagyi	ヒマワリ (Yezin -1)	436
		リョクトウ (Yezin -11, Yezin -14)	67 60
		キマメ (Mongwar Shwedingar)	250
	Kyetmauktaung	ヒマワリ (Yezin -1)	121
		ヒヨコマメ (Yezin -4)	62
		リョクトウ (Yezin -14)	88
ヤンゴン	Thonegwa	リョクトウ (Yezin -14)	200
シャン	Taryaw	ヒマワリ (Yezin -1)	29
	Heho	ヒヨコマメ (Yezin -4)	150
	Tikyitt	ヒマワリ (Yezin -1)	150
エーヤワディ	Taguntaing	ケツルアズキ (Yezin -3)	36

出所：DOA への質問票に対する回答を基に調査団により作成

インタビューを行った DOA 農場では、ゴマ、ラッカセイ種子の計画策定のため、RS はマグウェイの DAR 農場から、CS は①種子生産農家やバイヤーが集まる Magway Commodity Center²⁰で提示される価格、②ゴマ輸出企業から地域レベルの市場価格を得ている。以前は 2〜3 種類の品種があったが、現在は耐病性、耐乾燥性が高く農家に人気のある品種（Sinyadanar-3、サモーネというローカル品種）を増殖している。

上記 DOA 農場からは、RS、CS レベルの生産上の課題として、①気候変動による旱魃、②熟練労働者不足、③不安定な市場価格といった、BS、FS 同様の課題が挙げられた。

2-3-3 イエジン農業大学

イエジン農業大学（Yezin Agricultural University : YAU）は、ミャンマー唯一の農学単科大学で MOAI 及び民間セクターの農業技術者、普及員及び研究員の育成機関である。本プロジェクトと関連する同大学の農業経済学部、植物病理学部、農業研究教育センター、土壌・水科学部の DAR との関係、研究内容は以下のとおり。本技プロとの連携は各学部とも前向きである。

(1) 農業経済学部

教員レベルの研究を DOA や DAR、民間セクター、NGO などから資金を得て実施している。これまで JICA などドナーのプロジェクト²¹とは、農業経済に関する知見を会合やワークショップ、調査などの活動を通じて共有している。

(2) 植物病理学部

DAR とは、修士レベルの学生の卒業口頭試験の試験官として招へいしたり、ラッカセイ、リョクトウの種子を DAR から入手するなどの連携を図っている。リョクトウ種子の耐病試験を行い、異なる品種における病害管理について研究を行っている。本プロジェクトに対して対象作物の種子病理に関する情報提供や、ラボの使用、異株抜きによる種苗の選別など圃場検査への協力が可能である。

(3) 農業研究教育センター

NGO や企業による修士レベルの学生や、政府から上流種子を十分に得られないなか、自ら生産できるようになるため農家向けの育種研修を行っている。DAR とは主に修士レベルの学生の研究で連携している。DAR 圃場を訪問することもある。センターからは研修教材の提供を頂いた。

(4) 土壌・水科学部

修士レベルの学生が DAR 内で研究している。ゴマの研究に従事した学生の卒論の共有も可能。

²⁰ 市レベルの行政システムで運営されている。

²¹ JICA はイエジン農業大学技術協力プロジェクト（2017〜2020 年）で、YAU 教職員の組織運営体制の強化、教員の教授能力及び研究能力の向上を通じ、持続性の高い実践志向型の教育・研究基盤の整備を図っている。

2-3-4 種子生産農家と一般農家

本調査で聞き取りを行った種子農家はDAR研究農場からFSやRSを得て増殖している大規模農家であった。ザロークの種子農家はキマメ、ヒヨコマメ、ラッカセイ、ケツルアズキ、ヒマワリのRSとCSを栽培している。FSはDAR、DOA農場から購入している。新品種を試行的に増殖していることから購入費用はかかっている、とのことである。増殖した種子はサガイン、マンダレーなどの農家に販売している²²。DAR農場から得る種子の質には満足しているが、高収量が得られる種子を希望していた。種子栽培の課題として、①気候変動による水不足、②不安定な市場と気候変動による不安定な収穫時期による販売時期の変動、③技術のある労働者不足が挙げられた。

キマメ、ゴマ、ラッカセイを生産する一般作物生産農家からは、自家採取した種子を通常使用しており、種子交換は2~3年ごとに行っているとの情報を得た。種子交換の頻度は上げたいが市場の状況しだい、とのことである。DARはこれら種子農家、一般作物生産農家に対し、年1回の新品種紹介をDAR展示圃場で行っている。

2-3-5 民間企業

ミャンマーで油糧種子及びマメ種子を生産する企業の動向、ニーズは以下のとおり。

(1) ミャンマー・マメ・ゴマ種子業協会 (Myanmar Pulses, Beans & Sesame Seeds Merchants Association : MPBSMA)

MPBSMAは、ミャンマーのマメやゴマ種子を扱う民間企業（トレーダー）により構成された民間団体である。全国550社が加盟している。主な活動はマメ（Pulse）開発戦略等の政策策定支援、農業展示会への参加、リョクトウ輸出支援、種子農家への栽培技術指導である。DARとは、ゴマやリョクトウを対象作物として会員企業向け訓練を行うなどの連携を図っている。MPBSMAは農家への優良種子の配布を増やしたいが、政府の能力が不足している。品質よりも生産量が低いことの方が大きな課題と指摘している。トレーダーのニーズに係る情報や輸出関連情報は同団体から得られると考えられる。

(2) 個別の民間企業

日系企業の動向、ニーズについては、「第4章 4-7 現行・過去の類似案件からの成果と教訓の活用」で後述。

2-3-6 病虫害の発生

(1) 油糧種子（ゴマ、ラッカセイ、ヒマワリ）

種子由来の病虫害の種類、発生の影響、対応方法など不明である。

日本企業への聞き取りによると、ゴマ種子の病害がマグウェイ近辺で収穫前に発生し、高酸価の原因となっている。ゴマ種子は長期間保存する際、化学薬品を使用している点も問題として挙げられた。DARは病害耐性品種を開発中とのことである。

²² 一般的な品種よりも1万~1万5,000チャット/bag高く販売している。

(2) マメ種子（ケツルアズキ、リョクトウ、ヒヨコマメ、キマメ、ダイズ）

マメ種子で顕著な病害虫は Dry root rot disease、Fusarium disease、Bruchid pest である。ケツルアズキはイエローモザイク病、乾燥由来の病害がコメ作後（モンスーン後）に発生している。ケツルアズキとリョクトウに農薬を散布したが効果がなく 30～50%の収量減となった時期もあった。ヒヨコマメも雨期に病害が発生し、農薬で対応している。DAR は病害耐性のある種子品種をリリースしているが、適正な病害虫の対応方法に関する情報と技術ニーズは高い。

2-3-7 外的要因

(1) 気候変動による影響

本プロジェクト対象地は中央乾燥地であり、高気温、早魃が種子栽培に影響を及ぼしている、と複数のインタビュー対象者が指摘している。具体的な気候データがミャンマーでは得られにくい、耐乾性品種の種子開発が DAR、DOA から望まれている。

(2) 市場価格

アウトプット 2（需要に基づく計画策定能力向上）にも関連するが、国際市場価格の動向も本プロジェクト期間中は留意する必要がある。

(3) 病害虫の発生

2-3-6 で記載したとおり。

2-4 他の JICA プロジェクトの活動状況

ミャンマーにおける JICA 農業分野プロジェクトは多数存在するが、そのなかでも対象作物が重なり本案件との連携可能性が高い技術協力プロジェクト及び民間連携事業関係者からヒアリングを行った。いずれも、本案件の活動として想定されるステークホルダー会議への参画や種子需要情報の提供が期待される。

(1) バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト

対象地域（西バゴー地域）において、コメのほかマメ、ゴマについても生産指導を行っており、現場の種子ニーズの情報共有等を行うことが可能。対象農家において本案件で改善した上流種子の利用や展開も見込まれる。

(2) イネ保証種子流通促進プロジェクト

本プロジェクトの対象作物はイネであるが、先行フェーズにおいてイネの上流種子生産改善を行った教訓やノウハウの共有を本案件へ生かしていくことが可能である。一方で種子病理や検査体制については本案件で先駆けの改善支援を行うことになるため、畑作物種子における国際基準に則った種子検査体制構築のあと、イネの種子検査体制において参考にしていくことが考えられる。

- (3) 日本市場向け高品質ゴマの生産促進および産地形成支援を目的とした普及・実証・ビジネス化事業（カタギ食品株式会社）

2020～2023 年度予定で採択済み。ゴマ種子に関しては上流種子を本案件で改善し、下流種子を本普及・実証・ビジネス化事業で支援していくことで棲み分けができ、かつ効果的な種子生産改善を行っていくことができると期待される。また本案件においてはゴマに関しては種子生産体制の改善のみならず、高品質品種の純化についても継続支援を行うこととしており、本活動についてもカタギ食品株式会社関係者からの期待の声は高く、食味試験等における協力を得ることが可能。

- (4) 集約型農業に資する優良種子生産と調製・販売普及・実証事業（株式会社大和農園）

2018 年 11 月～2021 年 10 月で案件実施中。マメ類の優良種子選定、生産技術指導、普及に係る活動をしている。本案件による上流種子の改善への期待は大きく、特に DAR における上流種子生産が需要に基づき、多様な品種が計画的に生産されることを望んでいる。

2-5 各国ドナーの支援状況

ミャンマーでは以下のとおりさまざまな他ドナーが種子生産、販売を支援している。その多くは下流種子生産及び農家普及、販売支援であることから、上流種子を対象とする本プロジェクトとの重複はない。一方で、本プロジェクトは種子フロー全体を整理し、マグウェイなど対象地域が重なる事業もあることから、他ドナーとの相互連携は極めて重要である。

- (1) オランダ

ISSD（2017～2020 年、2024 年まで延長予定）は中央乾燥地帯（マンダレー、サガイン、ネピドー、西バゴー）の油糧種子とマメ種子を対象とし、Road Map for Myanmar's Seed Sector 2017-2020 策定支援、官民の種子生産と種子ビジネスを支援している。具体的には種子生産農家組合を組織化し、民間企業への種子販売を支援している。種子需要アセスメント研究結果は 2020 年 9 月に公開される予定。DAR とは上流種子生産と民間企業向けの配布、上流種子の電子予測システムの開発にて連携を図っている。ISSD が支援対象とする DAR 農場のうち 3 カ所は本プロジェクトと同じである（表 2-14）。

表 2-14 ISSD 対象 DAR 農場

	種子農場	所在地	タウンシップ	栽培種子
1	Tat Kone	ネピドー	Tat Kone	ヒマワリ、ケツルアズキ
2	Sebin	マンダレー	Yemathin	
3	Kyauk Se	マンダレー	Kyauk Se	ゴマ、リョクトウ
4	Zaloke	サガイン	Monywa	ヒマワリ、ラッカセイ
5	イエジン本部	ネピドー	Zayar Thiri	全作物

出所：ISSD 向け質問票回答を基に調査団により作成

全国規模で実施している ISSD のプラットフォームミーティングには DAR 農場長は全員参加義務がある。郡や地域レベルの事務所のほか、DOA 農場レベルでは、T/S 事務所のマネジャー、優良種子農家（lead farmer）、大手種子関連企業も参加している。本プロジェクトで計画している

Stakeholders Meeting との重複を避ける、もしくは ISSD プラットフォームミーティングへの本プロジェクトの参加、などかわり方を十分検討する必要がある。ISSD 側は連携に積極的である。なお、ISSD プラットフォームミーティングには種子の購入・販売に重要な役割を担う仲介業者やトレーダーは含まれていない。これらの人材も参加すべきとの指摘が DAR 農場からあった。

(2) 米国国際開発庁 (USAID)

Value Chains for Rural Development Project (VCRDP、2019 年 9 月～2024 年 9 月) において、マグウェイ管区で住民参加型の油糧作物種子(ゴマ、ラッカセイ)の増殖とマーケティングを支援している。Input Supply Chain Model を用いて、中央乾燥地の油糧作物の肥料会社などと協働している。マメ類はケツルアズキとリョクトウ、ヒヨコマメ、キマメを対象としており本プロジェクトと同様である。DOA、DAR は先駆的農家(lead farmer)を選抜し、育種、増殖技術を指導しているが、能力のある農家に限りがある点を指摘している。本プロジェクトと VCRDP は、同じ対象作物の上流下流種子の生産状況に関する情報共有が期待される。

(3) ドイツ国際協力公社 (GIZ)

Sustainable Agricultural Development and Food Quality Initiative (SAFI、2017～2020 年) では、マグウェイで商業レベルのゴマ種子生産農家が CS を自ら増殖できるように指導している。DAR など政府機関向け支援は行っていない。CS 認証は、DOA も承認している参加型認証システム²³を用いている。本件の延長の予定はない。

(4) 世界銀行

Agricultural Development Support Project (ADSP、2015～2022 年) は西バゴー、ネピドー、マンダレー、サガインの灌漑地を対象地とし、灌漑施設の改善、農業技術移転を通じ農作物の生産性向上を図っている。DAR の種子ラボの資機材を供与する予定。資機材リストは付属資料 5 のとおり。

(5) その他

韓国国際協力団(Korea International Cooperation Agency : KOICA) の Strengthening Agricultural Extension Modernization in Myanmar Project から、DOA は種子ラボの資機材を供与されている。

2-6 調査必要事項

本調査で取りきれなかった情報、または発言者や提供資料に齟齬があり、今後必要な情報は以下のとおり(括弧内は本報告書の参照ページ)。

- ・ DAR が新設する種子ラボの具体的な役割、人員配置 (p.15)
- ・ 約 1,800 種の油糧作物及びマメ類の種子がシードバンクに保存されている。他方、油糧作物研究課からはゴマやヒマワリの遺伝資源は限られているとの指摘の根拠 (p.19)。

²³ (参考文献)

<https://books.google.co.jp/books?id=uu6yDwAAQBAJ&pg=PT461&lpg=PT461&dq=paticipatory+seed+certificate+system+in+Myanmar&source=bl&ots=ZBZx8E1oH4&sig=ACfU3U32GLndQvpL-ARYxe9F8wazAooHjw&hl=ja&sa=X&ved=2ahUKEwinwJW7y5fqAhUPfXAKHSGUAzwQ6AEwAXoECACQAQ#v=onepage&q=paticipatory%20seed%20certificate%20system%20in%20Myanmar&f=false>

- ・ DOA の圃場検査員数 (p.21)
- ・ BS レベルの油糧種子やマメ種子に対する認証発行状況 (p.22)
- ・ DOA、DAR 全対象農場で異なる優先作物 (p.31)

第3章 プロジェクトの基本計画

3-1 事業概要

案件名

日本語名：畑作物上流種子開発・管理能力向上プロジェクト

英語名：Project for Improving Early Generation Seed Production System for Field Crops

3-2 協力の範囲及び内容

3-2-1 事業目的

本事業は、MOALIDAR 種子生産農場において、対象作物・品種の上流種子（育種家種子及び原種種子）生産・供給能力の向上に係る総合的な種子生産体系のデザイン、上流種子生産技術指導及び品質検査技術強化支援を行うことにより、対象作物・品種の上流種子生産体系の改善を図り、もってミャンマーの対象作物の下流種子生産体系の向上に寄与する。さらに、本協力の中長期目標として対象作物種子の品質が向上することをめざすものである。

3-2-2 プロジェクトサイト/対象地域名

DAR 本部（イエジン）、及び油糧作物種子並びにマメ種子を生産・増殖する DAR 種子生産圃場（マグウェイ、レパダン、ミンジャン、セビン、ザローク）

3-2-3 本事業の受益者

(1) ターゲットグループ (T/G)

農業畜産灌漑省農業研究局（MOALI、DAR）職員及び農業局（DOA）職員。

DAR 農場については、実際に圃場管理を行っているのは労働者であり、DAR 農場職員は管理監督を行っている。DAR 農場からは、上流種子の育種に必要な熟達した労働者不足が指摘されている。本プロジェクトで実施する技術研修の対象者の範囲は十分な現状把握と検討が必要である。

(2) 受益者

対象作物の種子生産農家、作物生産農家、民間種子生産企業

3-2-4 対象作物

本プロジェクトでは、国際的な需要を背景に、幅広い畑作物種子の取り扱いを希望した DAR、DOA 側のニーズを酌み取り、3 種の油糧種子（ゴマ、ラッカセイ、ヒマワリ）及び 6 種のマメ種子（リョクトウ、ケツルアズキ、ヒヨコマメ、キマメ、ササゲ、ダイズ）の FS 並びに BS とした。日本側の優先作物は日系企業の事業対象であるゴマ、ケツルアズキ、及びリョクトウである。ミャンガン DAR 研究農場ではキマメは選定しない²⁴、セビン農場はリョクトウ、ヒマワリ、キマメを選定した、など農場ごとに対象作物は異なることから、全対象農場での確認が必要である。なお、

²⁴ ミャンガン DAR 農場への聞き取り。

対象作物は上記 9 種に限定せず、期間中に増えてもよいこととなった。

3-2-5 総事業費（日本側）

3 億 8,700 万円

3-2-6 事業実施期間

2021 年 2 月～2024 年 1 月を予定（計 36 カ月）

3-2-7 相手国側実施機関

農業畜産灌漑省農業研究局 油糧作物・豆果部 油糧作物研究課、マメ研究課、
農業経済・統計部
農業局 種子課

3-2-8 両国の投入

(1) 日本側投入

1) 日本人専門家

以下の専門家が派遣される予定。

- ・ 長期専門家：チーフアドバイザー、種子生産、種子検査、業務調整/官民連携
- ・ 短期専門家：種子病理、ゴマ種子開発
- ・ コンサルタント（包括的な種子生産プロトコール調査）

2) 資機材

ラボ検査用機器、種子生産用資材、及び車両が供与される。

3) 研 修

本邦研修/第三国研修の実施が検討される。

4) プロジェクト経費

研修など活動に係る経費。

(2) ミャンマー側投入

1) C/P の配置

DAR の本プロジェクトにおけるディレクター、油糧作物研究課とマメ研究課の 2 名のマネジャーを含め、DOA と計画局（Department of Planning : DOP）併せ、C/P 職員配置について了承を得た。

2) 施設提供

DAR は、本プロジェクトの日本人専門家用に DAR イエジン本部内に執務室/スペース、研修施設、ネピドー内の車両を提供する。

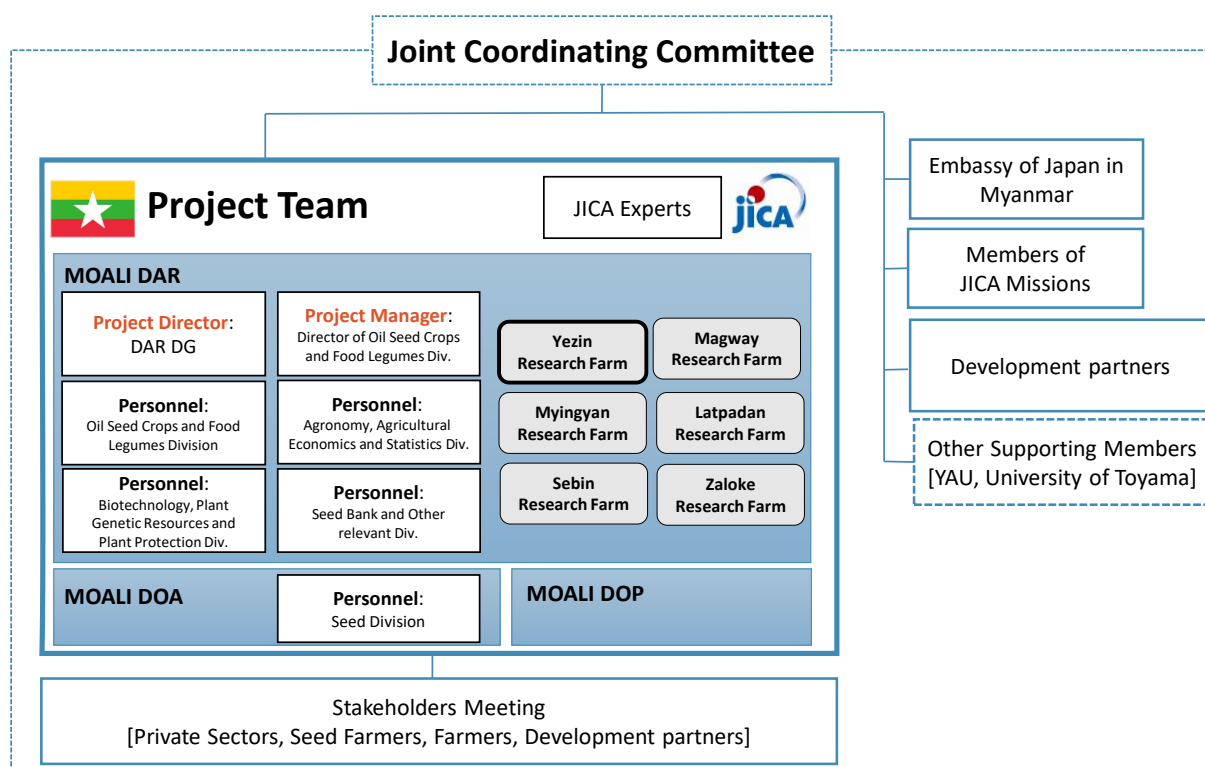
3) プロジェクト予算の配分

ミャンマーの会計年度は 10 月～9 月。予算要求時期は 5 月ごろであることから、次年度の予算に本プロジェクト予算が計上されるよう至急の対応が望ましい。

3-3 事業実施体制

本プロジェクトの実施体制〔合同調整委員会（Joint Coordination Committee : JCC）〕を図 3-1 に示した。DAR が主たる C/P となるが、PDM のアウトプット 1（総合的種子体系の改善）とアウトプット 4（種子検査、病害虫対策能力向上）には DOA が大きく関係する。アウトプット 2（計画能力向上）及びアウトプット 3（生産技術向上）については、DAR が主体となる。

アウトプット 1 のための活動の一つである Stakeholders Meeting には、ミャンマーで JICA の民間連携事業を実施・計画中の日系種子関連企業のほか、MPBSMA、野菜生産者協会、FS から CS を生産する種子農家、一般作物生産農家、他ドナー（オランダ、USAID など）、関係機関（ICRISAT など）など官民から幅広い参加者が想定されている。



出所：調査団により作成

図 3-1 プロジェクトの実施体制

3-4 対象地域の選定

DAR 本部があるイエジンのほか、油糧作物種子及びマメ種子の開発と増殖を行っている DAR 農場が対象地として選定された。研修は主にイエジンの DAR 農場で集合研修を実施することで効率的な実施運営を図る（巻頭地図参照）。

第4章 プロジェクトの事前評価

以下のとおり評価5項目の観点から本プロジェクトを評価した²⁵。各項目とも高いと判断されるが、持続性についてはDARにより上流種子の品質改善、DARとDOAにより役割分担が維持できるよう、プロジェクトなかば以降さらに注力することが重要であろう。

4-1 妥当性

以下の観点から、本プロジェクトの妥当性は高い、といえる。

4-1-1 政策の整合性

(1) ミャンマー政府の政策との整合性

コメ以外の種子に注力する旨、種子アクションプランで方針として位置づけられている。

(2) 日本政府の政策との整合性

2017年3月に日本・ミャンマー両国政府により農林水産業の一体的な発展に焦点を置いた「ミャンマーにおけるバリューチェーン構築のための工程表」を策定した。同工程表の短期的作目別対策のなかにマメ類の種子品種の純化を進め遺伝的に安定した品種の種子の安定供給や圃場審査、生産物審査を通じた種子品質の確実な保証体制の構築が必要とされた。ゴマ・ヒマワリなど油糧作物についても官民の種子増殖システムによる油糧種子改善の必要性が挙げられている²⁶。

4-1-2 開発課題への適合

コメの優良保証種子生産供給システムは、イネ種子技プロを通じ改善され、種子フローが確立した。一方で、油糧作物やマメの種子フローは不明瞭である。質の低い上流種子が下流種子として扱われ、農家は高品質種子を使用できていない。また、品質の課題は日本への輸出にも影響を及ぼしている。

4-1-3 関係者のニーズ

DAR職員のBS純化、FS増殖のための一般的な技術はあっても、作物別の増殖・病虫害対策技術や知見は低く、改善が必要であるとDAR職員は認識している。

DOA種子課は種子フローを理解していないのはDAR、DOAというよりも農家である、との認識である。一方で、DOAはDARの圃場を訪問したことはない、など両者のコミュニケーションには課題がある。

本調査でインタビューを行ったゴマ、ラッカセイ種子生産農家はDARから試験的に増殖を依頼されるほどの優良農家であった。上流種子の供給量や栽培技術、熟練労働者不足が課題として挙げられ、高収量が見込める種子のニーズが確認された。

²⁵ 本報告書での5項目評価は、高い・比較的高い・中程度・比較的低い・低い、の5段階評価とした。

²⁶ ミャンマーにおけるフードバリューチェーン(FVC)のための工程表2016年から2020年(外務省、2017年3月)、インドネシア・ミャンマーにおけるFVC構築に係る取り組み(外務省、2019年12月)

RSの増殖、CSを生産する民間企業からも、リョクトウ、ゴマ、ヒマワリ種子が需要量に対し供給量が少ない点を指摘。DAR農場から購入するFS、RS種子には証明書は付いていないことから、自社ラボで発芽率、純度をテストしたうえで購入しているとのことである。民間企業へFS、RSが供給される際の、保証と証明書発行のニーズはあると考えられる。

4-2 有効性

以下の観点から本プロジェクトの有効性は比較的高い、といえる。

4-2-1 プロジェクト目標の達成見込み

プロジェクト目標は、「対象作物の上流種子生産体系が改善される」と設定した本プロジェクトでは、上流種子を対象とすることで、3年程度で達成すると想定している²⁷。種子生産規則(protocol)が改善し(アウトプット1)、生産計画策定能力(アウトプット2)、生産技術(アウトプット3)と検査技術(アウトプット4)が向上することにより、高品質かつ市場のニーズを反映する上流種子ができる仕組みを整備するというシナリオである。

- (1) 指標1: 包括的な種子生産プロトコールが承認され、マニュアルに沿った種子生産が行われる

本プロジェクトでは生産規則の承認のみならず、マニュアルに沿って実践されるまでをプロジェクト終了時までの達成目標として設定した。

- (2) 指標2: XX%の上流種子が種子検査に合格する

現状では、BSのみ種子検査、圃場検査が行われている。本プロジェクトではFSも種子検査と圃場検査を行い、かつISTAに基づいた試験の合格点をめざす。

4-2-2 アウトプットからプロジェクト目標に至る外部条件

技術系C/Pの異動がないことを外部条件とした。一般的な事務官は3年程度ごとに異動が発生している。

4-3 効率性

下記の観点から、本プロジェクトの効率性は高い、といえる。

4-3-1 アウトプット達成見込み

- (1) アウトプット1: 包括的な種子生産プロトコールが改善する

油糧作物種子とマメ種子の種子フローそのもの、関係機関の役割は不明瞭で、農家は適切に質が担保された種子を利用できていない。アウトプット1では、まずDAR、DOA、種子生産農家、民間企業・組織、他ドナー等、上流種子に関係する幅広いアクターの参加を想定したステークホルダーミーティングの開催を通じ、油糧種子とマメ種子の種子フローの整理を行う。そのうえでプロトコールの改善を図り、政府の承認を得る。

²⁷ 対象作物種子は1年間に3回作期があることから、最大で計6回の栽培試行が可能となると見込まれた。ただし、2作期の作物については、留意が必要である。

(2) アウトプット2：スタッフ及び技術担当者の上流種子生産・供給計画策定能力が向上する
現在、各 DAR 研究農場から上げられた種子需要情報を基に DAR 本部は予算を策定・配分している。正確な種子需要情報を得てそれに基づき計画を策定するに至っていない。本プロジェクトではデータベースを構築し客観的な情報を基にさらに精度の高い種子生産計画の策定をめざす。

(3) アウトプット3：スタッフ及び技術担当者の対象作物の上流種子生産技術が向上する
本調査では、DAR 農場での種子生産、圃場管理の知識や技術が足りないといった課題が明らかとなった。現況を把握し、必要な技術を見極めたうえで研修を実施し、技術の向上を図る。また、技術の改善状況を測るためにも事前事後の実地を含むテストを実施する。

(4) アウトプット4：スタッフ及び技術担当者の対象作物の上流種子品質検査技術が向上する
現在上流種子の圃場検査は3回/作期、ラボ試験はBSのみ実施されている。DAR はラボ試験を実施した経験がなく、DOA と DAR の業務分掌をアウトプット1で明確にしつつ技術移転の対象者を明確にする必要がある。またアウトプット4では、職員の病害虫対策能力も向上させる。

(5) 活動からアウトプットに至る外部条件
外部条件として、①気候変動による旱魃や降雨過多が起きない、②現状よりも深刻な病害虫が発生しない、③種子の供給が変わらない、④対象作物の需要が減らない、が設置された。③については、新型コロナウイルスによる交通機関の変化も考慮したものである。

4-3-2 投入の効率的な活用

以下の点から、本プロジェクトは、日本側、ミャンマー側双方の過去・現行の類似案件の成果を最大限活用することが期待される。

(1) 日本側

JICA はミャンマーにおいて高品質種子生産をめざす多数の類似案件を実施中であり、過去、現行、及び計画中の事業から得られる情報量・経験値・実施機関との人脈は極めて豊富である。

本プロジェクト日本人専門家はミャンマーでの類似業務経験者の派遣が予定されており、経験知見を最大限活用することができる。先行・現行の類似案件の成果（マニュアル、人材）の活用が期待される。

供与資機材については、本調査において DAR 及び DOA 農場の現存する資機材のリストを入手したが、状態は不確かであり、稼働状況など現地で確認する必要がある。

本邦研修については種子検査を行っているタイ国への第三国研修や本邦への視察等、さまざまなオプションを必要に照らして検討していく。

(2) ミャンマー側

ミャンマー側も PDM、活動計画表（PO）といった JICA の技プロの経験者であることから円滑な実施運営がなされると期待できる。C/P の多くがイネ種子技プロで確立した種子フロー

の重要性を理解している点も本プロジェクトを C/P の主体性に基づき推進していくうえで極めて重要である。プロジェクト執務室等必要な投入は DAR 側からなされる予定である。

4-4 インパクト

下記の観点から、本プロジェクトのインパクトは比較的高い、といえる。

4-4-1 上位目標の達成見込み

上位目標は「対象作物の下流種子の生産体系が改善される」である。本プロジェクトのアウトプット 1 では種子生産体系改善には全レベルの種子フローを含むことから、将来的に下流種子の改善につながる活動が求められる。上位目標の達成見込みについては、終了時評価時点での確認が必要である。

(1) 指標 1：市場の需要に基づいて下流種子が生産される

現在、農家はほとんどの場合優良種子ではなく自家採取の種子を使用している。日系企業やミャンマー企業からは、優良種子の供給量が少ないことも指摘された。上流種子を扱う本プロジェクトでは生産量の増加よりも質の向上をめざす。しかし、下流種子に関しては生産量の増加を目標とすることは重要である。

(2) 指標 2：下流種子の生産システムが適用される

本プロジェクトで設定される種子生産規則が下流種子に適用されることで質の向上を図る。

4-4-2 スーパーゴールの設置

本プロジェクトは上流種子、その後ミャンマー政府による下流種子への応用をめざしているが、高品質な種子が市場に出回ることが長期的な目標である。本プロジェクトの意義を明確にするためにも、本プロジェクトではあえてスーパーゴールを設置した。

4-4-3 その他見込まれるインパクト

本プロジェクトは上流種子を扱うことから、以下のような幅広いインパクトが期待できる。

(1) Seed Policy における DAR と DOA の役割の明確化

現行 Seed Policy では DAR と DOA の上流種子生産・検査に関する記載はあいまいである。本プロジェクトの結果、政策文書の改訂まで及ぶ可能性はある。

(2) 非対象畑作物の上流種子生産への影響

DAR 職員による他の畑作物種子への応用は可能である。

(3) 他の DAR 農場への上流種子生産技術普及

本プロジェクトでは中央乾燥地を対象とするが、対象作物を扱う DAR 農場は同地域以外にもある。本プロジェクトで開発されるマニュアル類が承認されれば、全国の DAR 農場への普及は可能となる。

(4) 民間企業のミャンマー種子への購買意欲向上

本プロジェクトで BS や FS の種子検査の充実が図られ、種子の品質を証明する認証タグが付けば、種子を取り扱う民間企業の信頼度は増し、購買意欲が喚起される可能性はある。

4-5 持続性

下記の観点から、本プロジェクトの持続性は比較的高い、といえる。

4-5-1 政策面

高品質種子の増殖、民間企業の参入を推奨する現行の種子政策が継続する見込みは高い。

4-5-2 組織・財政面

DAR が上流種子の開発と増殖、DOA が下流種子を管轄する体制が継続する見込みは高い。本プロジェクトが確立すると期待される DAR の種子ラボ検査体制については、プロジェクト終了後の体制維持のために必要な人員配置や育成が検討される必要がある。DAR 向け予算配分額は過去 5 年で微増傾向にあり、財政面での維持はある程度見込まれる。

4-5-3 技術面

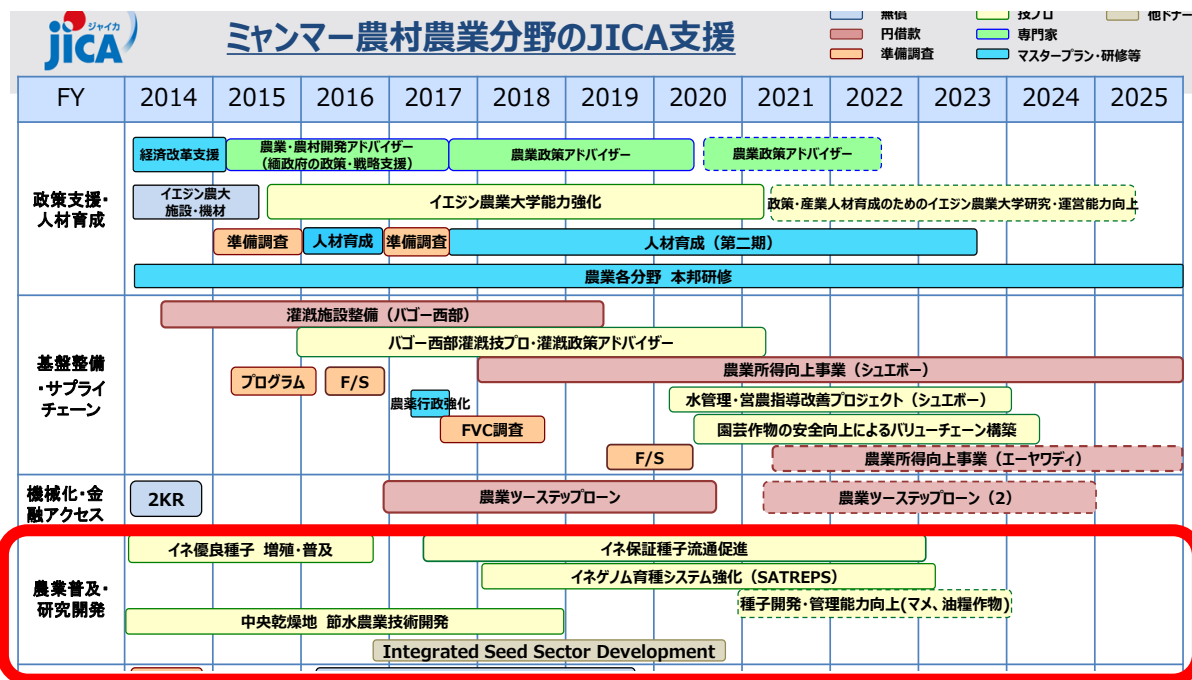
本プロジェクトでは計画策定のためのデータベースの構築、種子生産技術、病虫害対策などの技術移転がなされる予定である。これらの技術がプロジェクト終了後も継続して活用されるよう、マニュアルの整備が活動に含まれている。マニュアルの継続的な活用のために作成時における DAR・DOA 職員の積極的な関与を促すなどの工夫が期待される。

4-6 環境社会配慮・貧困削減・社会開発への配慮

一般的にミャンマーでは国家公務員の給与が低く、男性は就きたがらない職である。よって、DAR の技術系職員に関し、各ポストとも女性が多い傾向にある。女性職員への聞き取りでは、労働環境に大きな問題はないとのことである。また、種子検査員も女性が多いが、普及員も同行することから問題は生じていない。

4-7 現行・過去の類似案件からの成果と教訓の活用

JICA では図 4-1 で示すとおり、多数の農業分野支援を行っている。なかでも、種子技プロ（フェーズ 1 及びフェーズ 2）、中央乾燥地節水灌漑技プロ（WSAT）、民間連携事業として大和農園のゴマ種子生産、現在計画中的のカタギ食品のゴマ調査は、本件との類似点が多く成果や教訓が活用できるとともに、相互連携が期待される。



出所：調査団により作成（一部抜粋）

図 4 - 1 JICA 農業分野支援事業

4-7-1 イネ優良種子技プロ（フェーズ 1 及びフェーズ 2）²⁸

- ・ フェーズ 1 は成功し 4 段階の種子フローはコメ種子には定着した。他方、日本の支援が終了したのち、BS、FS 生産はマニュアルどおりになされているとはいえない。
- ・ フェーズ 1 で作成したコメ上流種子マニュアルは活用可能である。
- ・ フェーズ 2 で計画した全国レベルの Stakeholders Meeting は機能しなかった。郡レベルで現場の種子生産者、一般栽培農家、DOA の T/S 事務所、郡事務所、地域事務所職員を集めて行っている。本プロジェクトでは、種子生産体系を明確化するための Meeting であることか

²⁸ フェーズ 1：農民参加による優良種子増殖普及システム確立計画プロジェクト（2011 年 7 月～2017 年 3 月）、フェーズ 2：イネ保証種子流通促進プロジェクト（2017 年 10 月～2023 年 4 月）

ら、DAR 本部と農場、DOA 種子課のほか、対象地域の種子生産者、一般栽培農家、DOA の T/S 事務所、郡事務所、地域事務所職員、民間企業といったレベルの人材を招集することが望ましい。

- ・ フェーズ 2 では、プロジェクト終了後に C/P が全員異動した。本プロジェクトではプロジェクト目標達成への外部条件に「C/P が異動しない」を盛り込み、プロジェクト実施中の確実な技術移転をめざすこととした。

4-7-2 バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト (PROFIA)

- ・ PROFIA は大和農園と協働しナタリンの DOA 圃場にてケツルアズキ種子を増殖している。今後、精米所及び中・大規模農家から成る優良種子増殖ワーキンググループ (SMWG) メンバーによる RS 栽培を検討している。ゴマ CS についても SMWG メンバーにより、試験栽培を行っている。本プロジェクトへの需要情報の提供は可能であり、BS、FS の品質が向上することにより、PROFIA への好影響が期待できる。
- ・ PROFIA は実証中のゴマ品種 (黒ゴマ : Sinyadanar-14、Sinyadanar-3、白ゴマ : Sim Yadanar-4) の農家圃場での栽培結果をワークショップ等により、本プロジェクトとの情報共有が可能である。
- ・ PROFIA で実施中のケツルアズキとゴマの食味・粒径による品種の絞り込みと本プロジェクトで実施予定のゴマ種子開発の連携が可能である。
- ・ 本プロジェクトに対しては、灌漑地域で可能となる夏期のゴマ栽培のための、色の良い高温耐性品種の種子の開発が期待されている。

4-7-3 集約型農業に資する優良種子生産と調製・販売普及・実証事業 (大和農園)

大和農園はケツルアズキとリョクトウの優良品種の選定、FS 生産、DOA 圃場職員に対する FS 生産技術移転、RS の試行生産を行っている。

大和農園からは、マメ類の種子フローが不明瞭であること、DOA から購入する FS の量が目標量より不足していることから DOA も FS を生産していること、種子農家にとっては、欲しい種が常に足りない、種子の特徴や病害が不明と、計画的な種子生産ができない、といった点が指摘された。本プロジェクトのアウトプット 1 において上流種子生産体系の整理がなされる際に、本実証調査の結果や課題が共有されること、アウトプット 3 の FS 生産技術移転において、本調査との情報共有は重要である。

4-7-4 日本市場向け高品質ゴマの生産促進及び産地形成支援を目的とした普及・実証・ビジネス化事業 (カタギ食品)

カタギ食品はマグウェイで黒ゴマのサンプリング、下流種子増殖、輸出を行っている。2020 年 6 月現在計画策定中の本事業では、日本人が好むサイエンスブラック種よりも良い食味のゴマ品種を選抜し、乾燥、薬化病の初期防除方法などの指導方法をパッケージ化しマニュアルも作成予定である。本プロジェクトのゴマ上流種子開発全般 (食味試験含む) において、本事業で得られる情報や経験の共有が期待される。

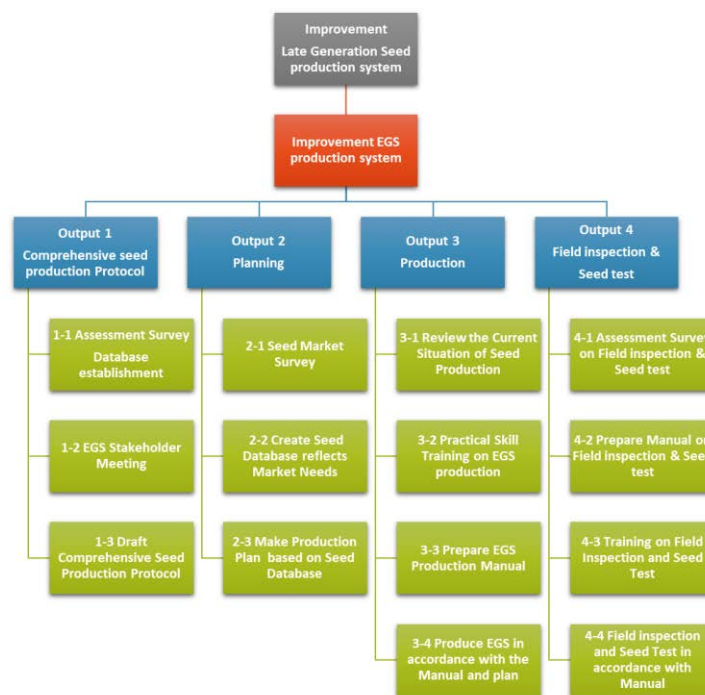
第5章 調査団所感

本件調査は JICA 経済開発部としては初の現地踏査のない、遠隔による詳細計画策定調査であり、複数の制約要因がありながらも日本・ミャンマーの関係者の献身的な協力により当初計画どおりに実施することができた。本項では調査全体の総括、各分野に関する所感及び留意事項を取りまとめることとする。

5-1 協力枠組み

(1) 四つの成果

本プロジェクトに関し、詳細計画策定調査の対処方針としては①種子生産計画能力向上、②種子生産技術向上、③種子検査能力向上の三つの成果によって上流種子の生産体系を構築することを想定していた。一方、調査を進めるなかで、下流種子も含めた包括的な種子の生産体系を構築することが不可欠であることが確認され、当該成果・活動も含む形で図5-1のとおり案件の協力枠組みを再構築した。



出所：調査団により作成

図5-1 PDM outline

DOA 局長自ら「存在はしているが機能していない」と言う包括的種子生産体系について、そのあるべき姿を案件開始から1年程度で提示し、残りのプロジェクト期間で関係者間の議論を通じて詰めていく、という形をとることとした。これによって、案件終了後の持続性・自立発展性の担保にもつながるものと期待される。また、DAR をメインカウンターパートとしつつ、成果1及び成果4についてはDOAの参画を得ることとなり、プロジェクトの実施体制については、

前述の図 3－1 のとおりとすることとなった。

(2) 官民連携

本事業は農家への優良種子の供給をスーパーゴールとして掲げているが、優良種子の供給元としては政府よりも民間企業が扱う部分が圧倒的に多いため、早期段階から民間企業の参画を得ながらプロジェクトを運営していく必要性は極めて高い。かかる状況で、本調査においても、日本・ミャンマーの民間企業からの情報収集・意見交換を行ったところ、民間企業側からは現状の課題について共有されるとともにプロジェクトとの連携について強い希望・コミットメントがあった。ヒアリングでは実際に官民での建設的な対話、有機的な連携を進めることはこれまで容易ではなかったことが確認されたが、本プロジェクトがミャンマー政府と民間企業をつなぐ触媒効果を発揮し、本プロジェクトのなかで真の連携のための素地ができあがることが期待される。

(3) プロジェクトの特長、新味

JICA は過去類似の案件として、スリランカやキルギスにおける野菜種子の案件及びミャンマーにおけるイネ種子の案件を実施してきている。それら案件との類似性もある一方で本プロジェクトの特長としては、以下が挙げられる。

- ① 種子体系の一部ではなく、中長期的な視座をもって成果 1 を通じて包括的な種子生産体系の構築に貢献すること。
- ② ミャンマーにおけるすべての DAR 研究施設を対象にする事業であり、ミャンマーのすべてのバイオームを対象にした全国レベルのプロジェクトであること。
- ③ 国際基準（ISTA）に基づく種子検査を導入すること。
- ④ 開始前より民間企業の関心・期待が高く、案件の取り組みが農産業の強化・育成にも貢献し得ること。
- ⑤ 日本・ミャンマー首脳会談のなかでも言及された ODA による「原種貯蔵センター建設計画」（シードバンク）や「中央乾燥地における節水農業技術開発プロジェクト」も含め、組織、人材、インフラという点で過去のアセットを有効に活用することができること。

これらの要素については、本事業を進めていくうえで JICA としての教訓の蓄積及び外部向け広報という点で重要であり、折に触れ、それぞれの観点から事業がどのように進捗しているかについて発信を行いたい。

5－2 各分野における所感及び留意事項

5－2－1 種子検査

本プロジェクトで対象とする BS 及び FS は増殖体系の上流に位置する極めて重要な種子であり、品種の純度を維持するための圃場検査、生産種子の品質を評価する種子検査を支援する活動は、品質管理を技術面から支える必須要素であることが本プロジェクトの関係機関や団体などから十分認識され、本プロジェクトのなかで柱の一つに位置づけられている。

調査は直接現場を見ることができない形態であったので、今回策定したプロジェクトの枠組みに現場の実情を反映しきれていないであろうことが懸念として残る。

検査能力の向上を含めた体制整備を行うにあたり、検査の現場で活動を行う際の留意点を次に記載する。

(1) 圃場検査

異株や病気に感染した株の抜き取り、除去に集中すべきであるが、検査員からは異株と正常株の判別が難しいとの技術課題が出されている。この課題に対しては、品種の特性や形態的特徴に精通している DAR の品種開発者を積極的に活用し、マニュアルの監修や技術研修を効果的に行うことにより検査員の能力向上を期待することができる。また、技術研修の際は、DOA の圃場検査員をも参集させるなどして、技術レベルの高位平準化に努めるとともに、DOA とのコミュニケーションを促進させる。

(2) 種子ラボ検査

DAR が新設する種子検査ラボへの技術移転では、対象作物の検査実績を既に有する DOA 検査ラボの協力が必要である。活動の際には、DOA ラボの職員が研修員役となって DAR 職員に検査技術を移転し、同時に DOA 職員のモニタリングを行うことによって検査技術の理解度や正確さを評価し、必要に応じて指導を行う。これに加え、技能確認のために他国の ISTA 認証ラボと技能比較試験を企画し、試験を重ねることにより、両者の技術は国際レベルで平準化することが期待できる。

なお、ISTA ラボ認証には、検査能力のほか、正確な検査を実施するためのラボの品質管理システム（QMS）が組み込まれており、両者の検査ラボには QMS を構築させ国際レベルのラボをめざすことが望まれる。

(3) 種子健康検査

これまで全く行われてこなかった種子伝染性病害については、本プロジェクトにおいて検査体制を整備することが盛り込まれている。職員の技能研修を含めた種子病害検査ラボの整備と並行して、作物別に圃場で発生する病害の種類、損害程度などの調査を行って対象病害を特定し、適用可能な既存の検査法を確認したうえで検査対象病害の優先順をつけることが望ましい。本検査はミャンマーでは初めての取り組みとなることから、植物病理の専門的知識と経験を有する YAU との協力関係を築き、現地で発生する病原菌の分離・同定技術などの指導や病原菌の分離株の導入を図る。

5-2-2 植物病理

種子生産における伝染性病害、特に種子伝染性病害は極めて重要である。

これは種子生産のグローバル化が進行している現在、エマージング性の種子伝染性病害の各国での勃発、あるいは古典的な種子伝染性病害が相変わらず種子生産や取り引きでの大きな問題となっているからである。

植物と植物病原菌は共進化の関係にあり、種子を形成する作物にはほとんどの場合、種子伝染性の病原が存在する。種子伝染性の病原菌は種子の発芽、発芽した植物の栄養生長、生殖生長に伴い植物体内や植物表面で増殖を繰り返し種子に感染する。したがって、最も効率的な感染方法といえる。

このような種子伝染性病原菌によって汚染された種子は品質の劣化のみだけでなく、発芽障害を起こし、また低濃度汚染の場合、発芽はするものの病原の増殖により発病する。すなわち、リサイクルするのが種子伝染性病害の特徴である。

したがって、種子伝染性病害の管理は種子の増殖及び高品質化にとって必須であり、また大きな課題である。

種子の病原菌感染は圃場での栽培期間に起こるものがほとんどであり、収穫後に起こるものはポストハーベストとして別のカテゴリで扱うべきである。種子は圃場で起こるいろいろな現象の結果であり、「圃場の鏡」ともいえる。

ミャンマーは政治的な経緯から国際的な種子ビジネスの枠から離れ、在来種主体の種子が使われていると推定される。しかし、ミャンマーの地理的環境をかんがみした場合、南東はタイ、東はラオス、北東と北は中国、北西はインド、西はバングラデシュと国境を接し、これらのうちタイ、インド及び中国は種子生産国であることから、在来型の病害に加えて、これらの国からの種子の流入とそれに伴う種子伝染性病害の発生は疑って当然である。

本プロジェクトにおける健全種子生産のための準備として、ミャンマーにおける対象作物の病害の発生と同国における植物病理研究の現状、特に種子病理についての情報収集をヒアリング、パーソナル・コミュニケーション及び文献調査によって行った。しかし、ゴマやマメ類の病理の専門家はほとんど存在せず、どのような病害が発生し、どの程度の被害があり、種子伝染性か否か等、現地での調査が必要である。

(1) ゴマの病害

1) 葉化病 (phyllody)

ファイトプラズマという原核生物（細菌）による病害である。媒介虫によって感染が起るため、防除としては害虫の管理が必要である。

2) 褐斑病 (Stem and root rot)

カビの一種 (*Macrophomina phaseolina*) によって起こる病害で土壌伝染性であり、種子伝染性病害でもある。YAU でのヒアリングでも本病の重要性が強調されていた。しかも、本病原はリョクトウにも寄生するため、本プロジェクトの種子病理の主要なターゲットとなる。微小菌核という越冬器官を形成し、土壌中に長く棲息することから防除が極めて困難な病害である。品種抵抗性が報告されており、上流種子の品種抵抗性のスクリーニングが必要である。

3) うどんこ病 (Powdery mildew)

カビによる病害であるが、重要度は低い。

(2) リョクトウの病害

1) イエローモザイク (Yellow mosaic)

ウイルスによる病害で、リョクトウやケツルアズキで最も重要な病害である。

品種抵抗性と媒介虫の管理が主たる防除法であるが、ウイルス病であるため、有効な農薬は存在しない。品種抵抗性ではミャンマー側からの情報では抵抗性品種 Yezin-1、9、11 及び

14 が有望とのことであるが、媒介虫が絡むため抵抗性評価は難しい。さらなる情報収集が必要。本プロジェクトのリュクトウ及びケツルアズキの病害としては第一に取り上げられるべき病害で、*Vigna* の専門家からの情報でもリュクトウ生産国で最も被害が大きな病害とされている。

2) 褐斑病 (*Macrophomina* blight, Dry root rot, Stem and root rot)

病原はカビの一種 (*Macrophomina phaseolina*) で、最重要病害の一つである。本病はゴマの重要病害でもあり、種子伝染性である。品種抵抗性が存在し、上流種子の抵抗性の評価が必要である。

3) 斑点病 (*Cercospora* leaf spot)

これも病原はカビの一種である。激発すると 60%減収で、最重要病害の一つである。また、ラッカセイでも重要な病害である。

4) さび病 (Rust)

YAU でのヒアリングで取り上げられた病害であるが、重要度は不明。

ミャンマー側からのヒアリングで明らかとなった病害は上記のとおりであるが、ほかにも重要な病害ではあるが未同定あるいは原因不明の病害が多数存在すると考えられる。具体的には民間等からの聞き取りで明らかとなった「しおれ」あるいは「萎凋」がある。この症状を起こす病原には二つの病原の可能性があり、一つはカビのフザリウム (*Fusarium*)、いま一つは細菌の青枯病菌 (*Ralstonia solanacearum*) である。ともに土壌伝染し、多数の植物に感染し、防除が極めて困難な病害である。同じ萎凋を起こす病原ではあるが農家レベルでも実施可能な簡易診断法があり、これを基に対策を立てる必要がある。

また、パキスタンの植物遺伝資源プロジェクトではかつて種子病理の長期専門家が派遣されており、ヒヨコマメ等マメ類の病原菌 (*Ascochyta*) の種子伝染機構の試験を行っていた。このような病原菌がミャンマーでも存在する可能性が高い。

病害防除としては世界的に残留農薬の規制 (特にヨーロッパ) や有機栽培による付加価値、さらにリュクトウなどはモヤシとして食用に供されるため、無農薬栽培は無理としても減農薬防除に努める必要がある。農薬もボルドーなどの銅剤やプラントアクチベーター (抵抗性誘導剤) の利用が考えられる。ダイズにおいても世界的に除草剤ラウンドアップ抵抗性の組み換え体ダイズが主流となっており、北米や南米では特に組み換え体の普及が著しい。したがって、ミャンマーでダイズの有機栽培が普及し、増産できるようになれば世界各国の需要に応えることが可能となる。

また、種子伝染性病害では種子処理が非常に効果的である。播種時の処理なので残留は問題とならず、有効な薬剤、熱水、エタノール、生物防除剤など多くの選択がある。

そして、なかでも最も期待されるのが品種抵抗性の利用である。したがって、重要なゴマやリュクトウなどについては上流種子の病害抵抗性の評価 (スクリーニング) が必須である。

また、ヒアリングで明らかとなった残留農薬の問題、具体的には日本の植物防疫所での検査で残留農薬のため、日本への輸出が不可能となっている問題については作物別にどのような農薬がどの程度残留しているのか詳細な情報が必要である。この問題が解決されれば、日本への輸出の可能

性が出てくる。

さらに、種子病理関係ではポストハーベストでも重要な課題がある。「マイコトキシン」(カビ毒)である。これは熱帯から亜熱帯地域にかけて生息するアスペルギルス・フラブス (*Aspergillus flavus*) やアスペルギルス・パラシチクスなどのカビにより生成され、急性中毒だけでなく強力な発ガン性を有する。マメ類、特にラッカセイでは大きな問題で、種子検査でも重要な課題である。

5-2-3 ゴマ種子開発

ミャンマーはゴマの主要な生産国であり、とりわけ黒ゴマについては重要な輸出国である。近年のゴマの国際価格の上昇もあり、ゴマはミャンマー農家にとって重要な選択肢の一つとなっている。しかしながら、以前の調査及び本調査においても、農家が好んで栽培するゴマの優良品種には不明な点が多く、また、ゴマ種子の生産や配布が体系的に行われているとはいえないことが判明している。体系的な種子生産システムを通じて、良質な種子を生産し、農家への配布を行うことができれば、農家の生産性や収入の向上が期待される。

(1) “Science Black” 品種

ミャンマーの黒ゴマ系統のうち、“Science Black” と呼ばれる種子は、種子の色味が良い良品質の黒ゴマであり、日本メーカーからの関心も高い。農家にとっても他の品種と比べて買取価格も高いことから、栽培可能な地域、作期であれば栽培している農家は多い。これまでの調査により、“Science Black” として取引されているのは主に在来品種の Sa Mone Net である可能性が高いと推測されるが、Sa Mone Net 以外の品種も候補であること、また Sa Mone Net と呼ばれている品種も由来が複数あるという情報が得られた。加えて Sa Mone Net は登録品種ではないため BS や FS などの上流種子も存在していないことから、体系的な種子生産はされておらず、農家は自家採取以外に、集荷業者などから播種用の種子を購入することが多いことが判明した。その品質については本調査では明らかにできなかったものの、購入先により、純度や品質はさまざまであることが推測された。これらのことから、本プロジェクトでは、“Science Black” 品質のゴマ品種を選抜し、品種登録を行ったのちに、適切な上流種子生産を行うことが必要と考えられた。

(2) 他のゴマ品種

最近、伝統的なモンスーン期に加えて、灌漑水を利用できる地域では他の時期でのゴマ栽培が行われている。“Science Black” に比べると買取価格は下がるものの、地域や作期によっては、気候適応性が高い黒ゴマ登録品種の Sinyadanar-3 が主に栽培されている。Sinyadanar-3 をはじめとする複数の登録品種については、上流種子生産が行われている。均一かつ良質な種子生産が行われているかについては、本調査では十分把握できなかった。下流種子においては入手先により種子の品質が異なるとの回答も得られていることから、まず、その元となる上流種子において種子検査を含む体系的な生産システムの構築及び実施が不可欠と考えた。プロジェクトでは、上記の“Science Black” 品種の選抜・登録と同時に、既存の登録品種の体系的な生産システムについて調査し、良質な上流種子の生産の改善を行っていく必要がある。ここでゴマの種子生産システムが確立されれば、“Science Black” 品種が選抜・登録されたあとに、種子生産プロトコルに従い、上流種子の生産を行っていくことが可能となる。これらを通じて

複数品種について良質な種子が入手可能となれば、農家の品種や栽培時期の選択の幅も広がると期待される。

5-3 その他の留意事項

(1) 実施期間の制約・中長期的視点

本プロジェクトの実施期間は当初予定どおり3年間とすることで合意に至った。一方最終的には農家が優良種子を使用するところまで至らないと、本プロジェクトのアウトカムとして想定される生産性向上、農家の生計向上は実現できないが、これには6~8年程度は必要になる。かかる観点で、本プロジェクトについては最終受益者が協力の成果を享受することを意識しつつ、中長期的な視座をもって取り組む必要があり、PDMにおいて上位目標のさらに上位に位置づけられるスーパーゴールとして農家への優良種子の供給を掲げることで、この点について可視化する工夫を行った。いずれにしても、この中長期的視点なしでは、案件実施の意義・効果を失うおそれがあるため、JCC等の機会では折に触れこの最終受益者を意識した中長期的に取り組むべきテーマであることを関係者で確認するプロセスを踏んでいくべきである。

(2) 関係機関のデマケーション

本調査の実施前は、本プロジェクトはDARのみをC/Pとし、他関係部局・機関の協力を受けながら事業を実施していく想定であったものの、①包括的な種子生産体系構築に係る調査を実施すること及び②種子検査を所掌するのは現時点ではDOAであることの2点から、成果1、4についてはDARとDOAの両局がC/Pとなることとなった。所与の条件を踏まえると現時点での判断としては適切であったといえるが、理想的な種子生産体系を考えた際に、いずれの局がどの部分を担当し、それに見合ったインフラ・人員・予算を確保するのか、という点については成果1の活動を通じて十分に議論を行いながら決定していく必要がある。

付 属 資 料

1. ミニッツ (M/M)
2. 調査日程表
3. 面談録
4. DOA 種子検査ラボ機器リスト
5. 世界銀行供与予定の DAR 種子検査機器リスト

**MINUTES OF MEETINGS
OF
THE DETAILED PLANNING SURVEY
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
PROJECT FOR IMPROVING EARLY GENERATION SEED PRODUCTION SYSTEM FOR FIELD CROPS
IN
THE REPUBLIC OF THE UNION OF MYANMAR**

The Japanese Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), headed by Mr. Kota SAKAGUCHI, conducted remote survey with the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as “Myanmar”) from June 16th to July 1st, 2020, for the purpose of formulating a technical cooperation project entitled Project for Improving Early Generation Seed Production System for Field Crops (hereinafter referred to as “the Project”).

During this survey with Myanmar, the Team exchanged views and opinions with the authorities concerned of Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation (hereinafter referred to as “MOALI”) through a series of meetings and interviews via web meeting tool in relation to the Project.

As a result, both sides agreed on the major matters as summarized in the documents attached hereto.

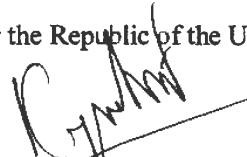
Nay Pyi Taw and Tokyo, 3 July, 2020

For Japan

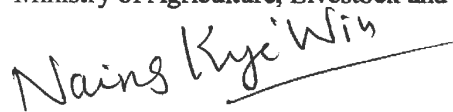


Mr. Kota SAKAGUCHI
Team Leader
Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency

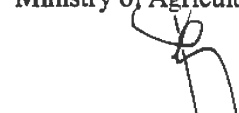
For the Republic of the Union of Myanmar



U Kyaw Swe Lin
Director General
Department of Planning
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation



Dr. Naing Kyi Win
Director General
Department of Agricultural Research
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation



Dr. Ye Tint Tun
Director General
Department of Agriculture
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation

**MINUTES OF MEETINGS
OF
THE DETAILED PLANNING SURVEY
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
PROJECT FOR IMPROVING EARLY GENERATION SEED PRODUCTION SYSTEM FOR FIELD CROPS
IN
THE REPUBLIC OF THE UNION OF MYANMAR**

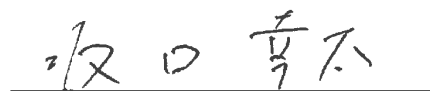
The Japanese Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), headed by Mr. Kota SAKAGUCHI, conducted remote survey with the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as “Myanmar”) from June 16th to July 1st, 2020, for the purpose of formulating a technical cooperation project entitled Project for Improving Early Generation Seed Production System for Field Crops (hereinafter referred to as “the Project”).

During this survey with Myanmar, the Team exchanged views and opinions with the authorities concerned of Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation (hereinafter referred to as “MOALI”) through a series of meetings and interviews via web meeting tool in relation to the Project.

As a result, both sides agreed on the major matters as summarized in the documents attached hereto.

Nay Pyi Taw and Tokyo, 3 July, 2020

For Japan



Mr. Kota SAKAGUCHI
Team Leader
Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency

For the Republic of the Union of Myanmar



U Kyaw Swe Lin
Director General
Department of Planning
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation



Dr. Naing Kyi Win
Director General
Department of Agricultural Research
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation



Dr. Ye Tint Tun
Director General
Department of Agriculture
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation

**MINUTES OF MEETINGS
OF
THE DETAILED PLANNING SURVEY
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
PROJECT FOR IMPROVING EARLY GENERATION SEED PRODUCTION SYSTEM FOR FIELD CROPS
IN
THE REPUBLIC OF THE UNION OF MYANMAR**

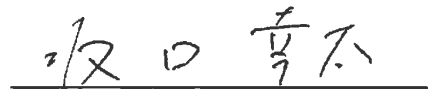
The Japanese Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), headed by Mr. Kota SAKAGUCHI, conducted remote survey with the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as “Myanmar”) from June 16th to July 1st, 2020, for the purpose of formulating a technical cooperation project entitled Project for Improving Early Generation Seed Production System for Field Crops (hereinafter referred to as “the Project”).

During this survey with Myanmar, the Team exchanged views and opinions with the authorities concerned of Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation (hereinafter referred to as “MOALI”) through a series of meetings and interviews via web meeting tool in relation to the Project.

As a result, both sides agreed on the major matters as summarized in the documents attached hereto.

Nay Pyi Taw and Tokyo, 3 July, 2020

For Japan

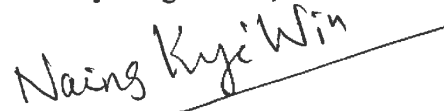


Mr. Kota SAKAGUCHI
Team Leader
Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency

For the Republic of the Union of Myanmar



U Kyaw Swe Lin
Director General
Department of Planning
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation



Dr. Naing Kyi Win
Director General
Department of Agricultural Research
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation



Dr. Ye Tint Tun
Director General
Department of Agriculture
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation

**MINUTES OF MEETINGS
OF
THE DETAILED PLANNING SURVEY
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
PROJECT FOR IMPROVING EARLY GENERATION SEED PRODUCTION SYSTEM FOR FIELD CROPS
IN
THE REPUBLIC OF THE UNION OF MYANMAR**

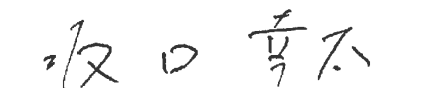
The Japanese Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), headed by Mr. Kota SAKAGUCHI, conducted remote survey with the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as “Myanmar”) from June 16th to July 1st, 2020, for the purpose of formulating a technical cooperation project entitled Project for Improving Early Generation Seed Production System for Field Crops (hereinafter referred to as “the Project”).

During this survey with Myanmar, the Team exchanged views and opinions with the authorities concerned of Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation (hereinafter referred to as “MOALI”) through a series of meetings and interviews via web meeting tool in relation to the Project.

As a result, both sides agreed on the major matters as summarized in the documents attached hereto.

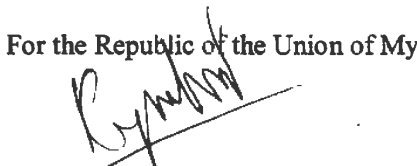
Nay Pyi Taw and Tokyo, 3 July, 2020

For Japan

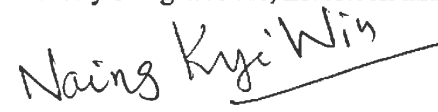


Mr. Kota SAKAGUCHI
Team Leader
Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency

For the Republic of the Union of Myanmar



U Kyaw Swe Lin
Director General
Department of Planning
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation



Dr. Naing Kyi Win
Director General
Department of Agricultural Research
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation



Dr. Ye Tint Tun
Director General
Department of Agriculture
Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation

THE ATTACHED DOCUMENT

1. Project outline

Both sides agreed to the basic concept of the Project, as shown in Attachment I. The Project aims to improve seed quality of target crops distributed in the Myanmar market by improving the seed production system.

2. Draft Record of Discussions

Both sides agreed on the draft Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") as attached in Attachment II. The R/D is an official document that defines the contents of the Project. It shall be signed by the representatives of the MOALI and representative of the JICA Myanmar Office.

3. Draft PDM and PO

Both sides agreed on the draft Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operation (PO) of the Project as attached in Annex 1 and 2 of the Attachment II (draft R/D). The PDM and the PO will be used as a management tool of the Project. Whenever it becomes necessary to modify PDM and PO, both sides discuss it in the Joint coordinating committee (hereinafter referred to as "JCC").

4. Project title

Both sides agreed on the change of the title for Project, from "Project for Improving Basic Seed Production System for Field Crops" to the "Project for Improving Early Generation Seed¹ Production System for Field Crops." The reason for the change are;

- (1) As a result of the detailed planning survey, the Project focuses on the upper level of seeds so the title of the project should be expressed accordingly.
- (2) The word "Early Generation Seed (EGS)" is better for the project title than "Basic Seed" because EGS is defined in the National Seed Policy (2016) of Myanmar as a word to explain upper level of seeds, namely Breeders Seed (BS) and Foundation Seed (FS).

5. Target Area

The target area is initially agreed as DAR head office (Yezin) and five research farms (Magway, Latpadan, Myingyan, Sebin, and Zaloke).

6. Project implementation

Both sides confirmed the Project implementation chart, as shown in draft R/D. JCC will be held semi-annually.

7. Monitoring Sheet

- (1) Both sides confirmed that the MOALI, in coordination with JICA experts, will submit the monitoring sheet as shown in the Attachment III to JICA every six months. In addition, the MOALI, in coordination with JICA experts, will submit the completion report to JICA upon the

¹ The Early Generation Seed (EGS) includes Breeders Seed (BS) and Foundation Seed (FS).

- Project completion.
- (2) The monitoring sheet will be finalized through JCC.

8. Project office

- (1) DAR provides project office spaces in the DAR head office (Yezin) for JICA experts.
- (2) Office refurbishment cost will be borne by DAR.

9. Contact Person of MOALI

MOALI and related organizations will assign the following contact persons for the Project in addition to the counterpart personnel in the field.

- one (1) DAR Oil Seed Crops and Food Legumes Division, Oil Seed Crops Research Section, YEZIN
- one (1) DAR Oil Seed Crops and Food Legumes Division, Food Legumes Research Section, YEZIN
- one (1) each DAR Research Farm, MAGWAY, LATPADAN, MYINGYAN, SEBIN and ZALOKE
- one (1) DOA Seed Division, NPT
- one (1) DOP International Relations Division, NPT
- one (1) Myanmar Pulse, Beans & Sesame Seeds Merchants Association, YGN
- one (1) Yezin Agricultural University, YGN

10. Counterpart cost

DAR takes note to make its best effort to allocate the fuel cost and travel expenses for Project activities, especially, for the activities involved business trips to each research farm.

11. Equipment

- Vehicle

Both sides agreed that DAR allocates one (1) suitable vehicle for the project team throughout the project implementation period in NPT. The Project is supposed to procure one (1) additional vehicle for the activities involved in business trips.

- Equipment for Seed testing laboratory

Both sides confirmed that the Project covers the minimum necessary equipment for activities in Yezin's new seed laboratory and other seed testing laboratories.

- Utilization of Machinery

Both sides agreed that the Project consider utilization of machinery in seed production as necessary in order to deal with the issue of lack of skilled labor.

12. Gender

The Project adopts Gender Equality and Social Inclusion. It pays attention to the gender balance of the participants of activities as women play an important role in seed production and test in Myanmar.

13. Relationship with key stakeholders

- YAU: Yezin Agricultural University is supposed to be member of the JCC. In Addition, YAU is expected to participate in the joint research for seed pathology and support for using equipment necessary for seed test conducted by the Project as Output 4.
- Private Sector: The private sector related to seed production, especially Myanmar Pulse, Beans &

Sesame Seeds Merchants Association, is expected to join the stakeholder meeting and other opportunities to discuss seed production. In addition, it is expected to provide updated information regarding demand of seeds periodically.

14. Structure of the Japanese expert team

Both sides agreed to make the Japanese expert team structured as the long-term residential experts and short-term experts for Project.

15. Government Procedure to amend R/D

Amendments in the Project activities, indicators, Japanese side inputs including the number, work schedule, and title of experts, implementation schedule and other minor changes can be approved by JCC and does not need a further process in the Government of Myanmar.

16. Provisional Schedule

- (1) MOALI will coordinate with relevant Ministries to issue the International Agreement Letter by the middle of September 2020.
- (2) JICA will send the request for R/D signing by the middle of September 2020 after completion of the approval within JICA.
- (3) MOALI will coordinate with relevant offices to ensure that the R/D be concluded by the middle of October 2020.
- (4) JICA will send the draft B1 form by the end of December 2021.
- (5) MOALI will ensure that VISA will be issued by the beginning of January 2021.
- (6) Commencement of the Project (February 2021).

17. Other relevant issues

- Both sides stressed that even though the Project focuses on the EGS, the Project should improve seed production protocol including EGS and LGS from medium to long-term perspective in order to ensure the sustainability of the Project. Thus, both sides agree that the Project will conduct a survey in order to draft the improved comprehensive seed production protocol as Output 1.
- The Project mainly focuses on improvement of the seed production protocol for the target crops so the Project does not cover improvement of varieties. However, with regard to sesame, both sides agree that the Project will also carry out some activities related to the purification of varieties based on past efforts done by DAR and JICA.
- Both sides confirmed that target crops at initial stage of the Project are nine crops, namely Sesame, Sunflower, Groundnuts, Green gram, Black gram, Pigeon Pea, Chickpea, Soybean and Cowpea.
- Both sides also agree that other crops can be included as target crops of the Project if both sides agree in the JCC during the implementation of the Project.
- Myanmar side requested the inclusion of all Research Farms of DAR as the target site. Japanese side agreed on the request, however, at the same time, stressed on the necessity to provide them technical assistance in the effective and efficient manner. Consequently, both sides confirm on the importance of both active participation of Research Farms and efficient conduction of technical assistance activities and agreed on the provision of opportunities on collective training at Yezin, a study tour in Japan and remote support by experts for Counterparts of 5 Research Farms.

- Both sides confirmed that other programs and projects implemented by MOALI and Other Development Partners, especially Netherlands' ISSD, should be effectively utilized to enhance relationships with stakeholders, including the private sector, which is significant for demand-based seed production.
- Both sides noted that the JICA Scholarship Program "Development of Core Human Resource in Agricultural Sector (phase 2)" also should be effectively utilized to enhance outputs of the Project.
- Both sides noted that assets and knowledge of on-going and past cooperation projects should mutually be utilized for the Project regarding seed production.

Attachment I	Concept and approach for the Project
Attachment II	Draft of Record of Discussions (R/D) for the Project
Attachment III	Project Monitoring Sheet
Attachment IV	Project Sites

Nary

Kyu

28

2

Attachment I

Concept and approach for the Project;

**Project for Improving Early Generation Seed Production System
for Field Crops**

July, 2020

JICA Economic Development Department

[Definition based on National Seed Policy (2016)]

***The Early Generation Seed (EGS):** Breeders Seed (BS) and Foundation Seed(FS)

***The Late Generation Seed (LGS):** Multiplied seed from EGS such as 'Registered' Seed (RS) and 'Certified' Seed (CS)

Contents

1. Findings

2. Concept of the Project

3. Key Points to be discussed

May

Kyur

*28*¹

2

0. About the Detailed Planning Survey

1. Title of the Mission

Detailed Planning Survey Mission on the Project for Improving Basic Seed Production System for Field Crops (Remote Survey)

2. Purpose of the Mission

- 1) To grasp the current situation and difficulties of Basic Seed Production System for Field Crops in Myanmar.
- 2) To formulate the detailed design of the Project. (Project scope / Project framework / PDM and PO)
- 2) To discuss the project design and sign the R/D with MOALI DAR.

3. Member list

	Name	Assignment	Designation/Organization
1	Mr. Kota SAKAGUCHI	Leader	Director, Team1, Agricultural and Rural Development Group 1, Economic Development Department, JICA
2	Dr. Masatoshi SATO	Seed Testing Analysis	Chief Researcher, Center for Seeds and Seedlings, National Agriculture and Food Research Organization
3	Dr. Hisatoshi KAKU	Seed Pathology/Seed Production Management	Staff, Training Program Division, Tsukuba Center, JICA
4	Dr. Masayuki YAMAMOTO	Sesame Seed Development	Lecturer, Faculty of Science, Academic Assembly, University of Toyama
5	Ms. Akari MURAO	Cooperation Planning	Staff, Team1, Agricultural and Rural Development Group 1, Economic Development Department, JICA
6	Mr. Kyota IIZUKA	Cooperation Planning 2	Project Formulation Advisor, Myanmar Office, JICA
7	Ms. Kazuko SHIRAI	Evaluation Analysis	Consultant, Kaihatsu Management Consulting, Inc.

1. Key Findings

Unified method/Rule for comprehensive Seed Production?

- Public and Private sector show high interest in improving seed production system (++).
- DAR staffs have strong commitment and dedication for seed production (+++).
- High potential for Seed business of Field crops (++).
- DAR and DOA make seed production plan based on demand (but only from farmers and market price) (+/-).
- RS are produced in Some crops (Sesame & Green gram?) (+/-).
- Not only Yezin but also some Research Farms produce BS (-).
- Only DOA carry out seed test in laboratory. And it takes 1 month to get the results (Some seed company inspect themselves!) (-).
- DAR carry out field inspection of BS/FS as necessary (but no seed health test) (-).
- Private agri companies demand more variety of each crop (+/-).

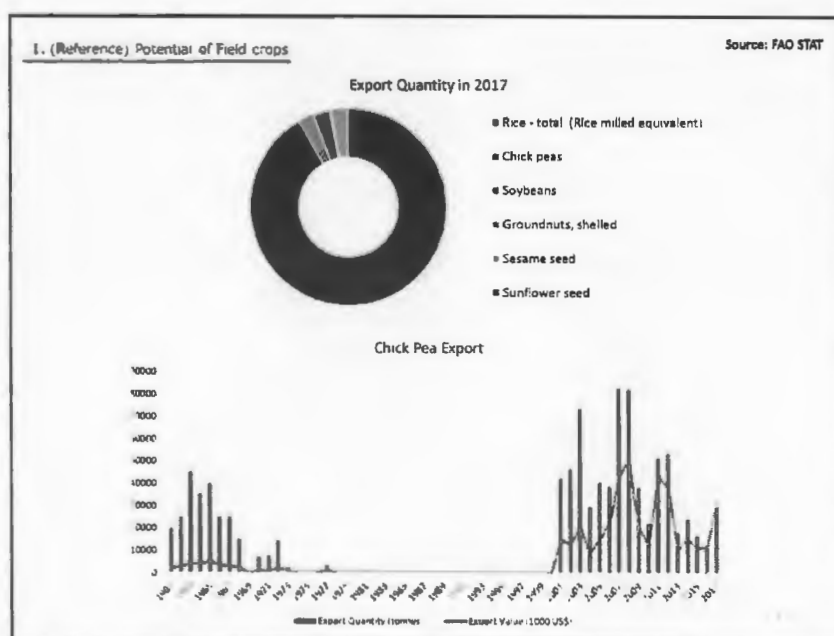
Nang

1Gpr 28 ²

1 Key Findings

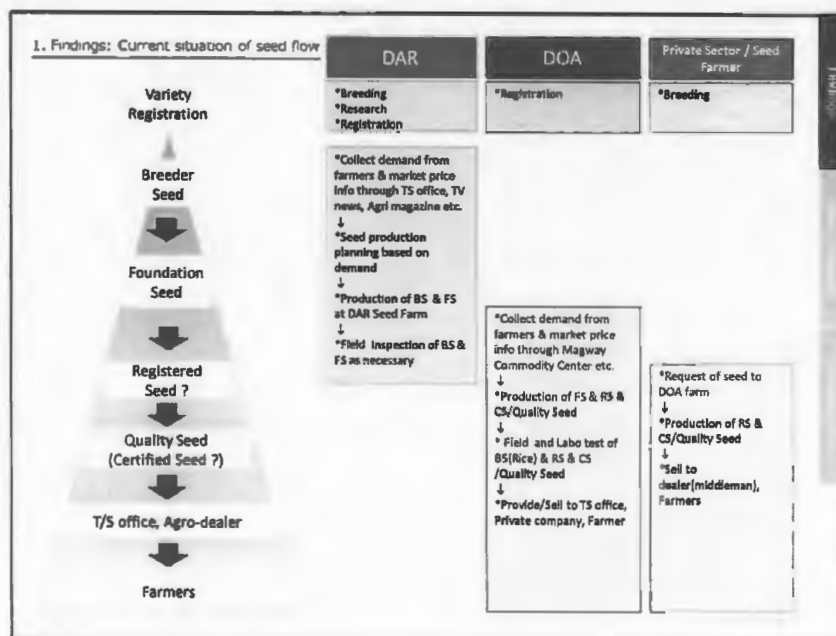
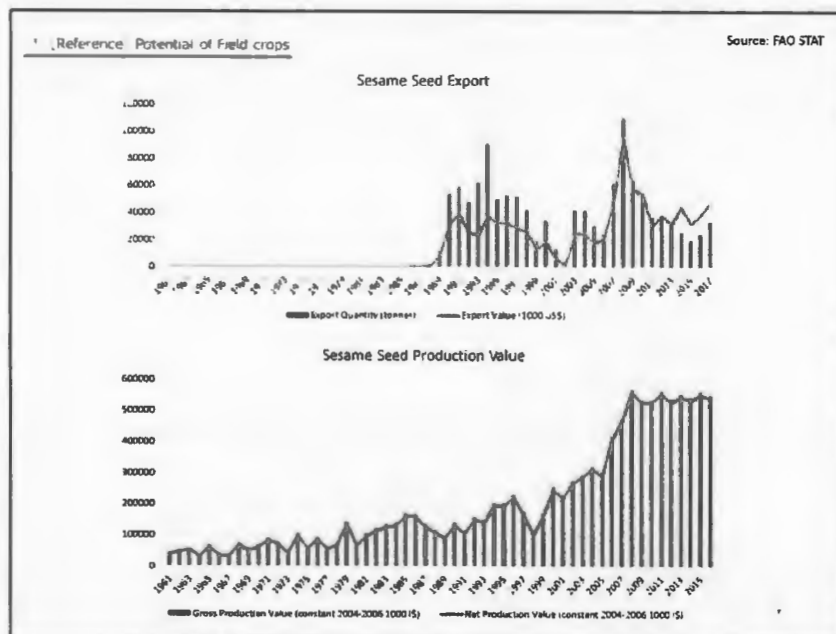
Unified method/Rule for comprehensive Seed Production?

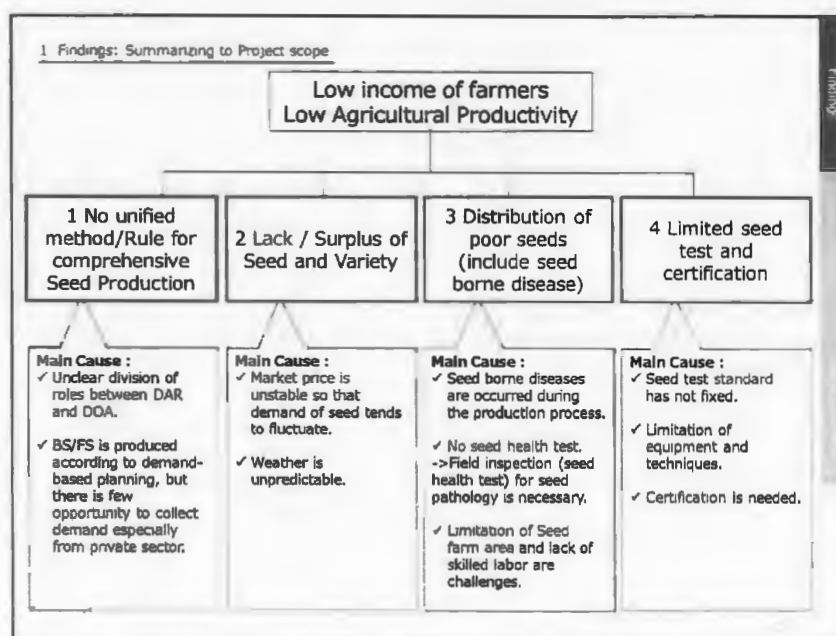
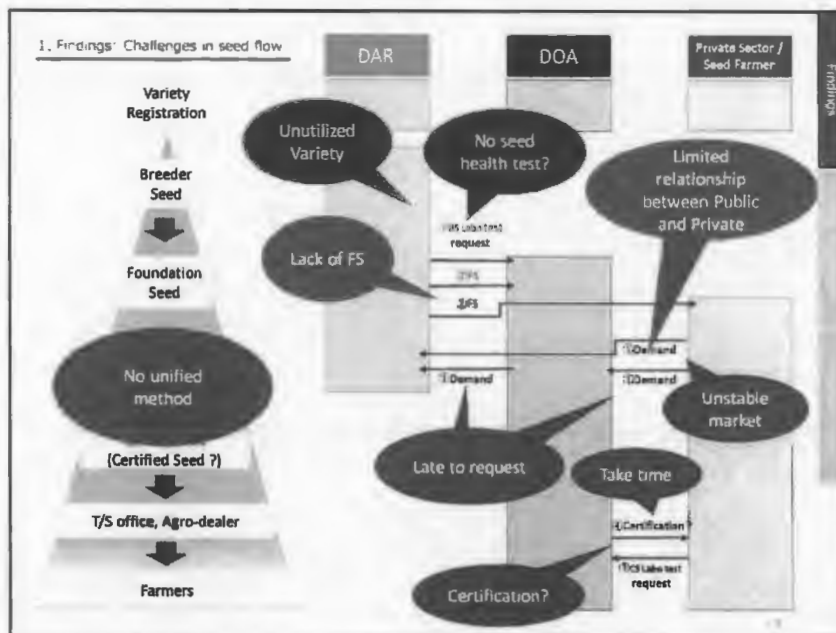
- Market price is unstable so that demand of seed tends to fluctuate (-).
- Lack of skilled labor for seed production (-).
- Threat/risk of weather (include water shortage), pest and diseases (-).
- Warehouse that can store seeds for 7-8 months in a refrigerator is needed (-).
- Most of farmers use self collected seed (-?).



Not

Kap





1. Findings Coordination with Development Partners

■Seed Platform for Stakeholders:

- JICA should effectively utilize Seed Platform Program implemented by Partnership between MOALI and ISSD

■Seed Production System:

- JICA conducts Human capacity development for upstream of seed production
- USAID supports downstream of seed production and marketing by farmers
- Netherlands (ISSD) strengthen the business capacity of seed farmers
- GIZ promotes CS production with commercial seed farmers
- JICA makes a appropriate demarcation and good coordination with these development Partners to avoid an overlap of activities.

11

2. Concept of the Project

[Super Goal]

Quality of seed of target marketed crops and varieties are improved

[Overall Goal]

Late Generation Seed production system of target crops is improved

[Project Purpose]

Early Generation Seed production system of target crops is improved

[Expected Outputs]

- (1) Comprehensive seed production system is designed
- (2) Capacity of DAR officers for planning of EGS production and supply is improved
- (3) DAR Officers' production techniques for EGS of target crops are improved
- (4) DAR Officers' ability for Seed test and field inspection of EGS of target crops is improved

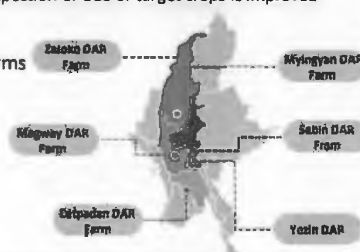
●Project Site : Yezin DAR and 5 Research Farms

●Main C/P : MOALI DAR

●Tentative Implementing Schedule :
3 years from February/March 2021

●Target Crops :

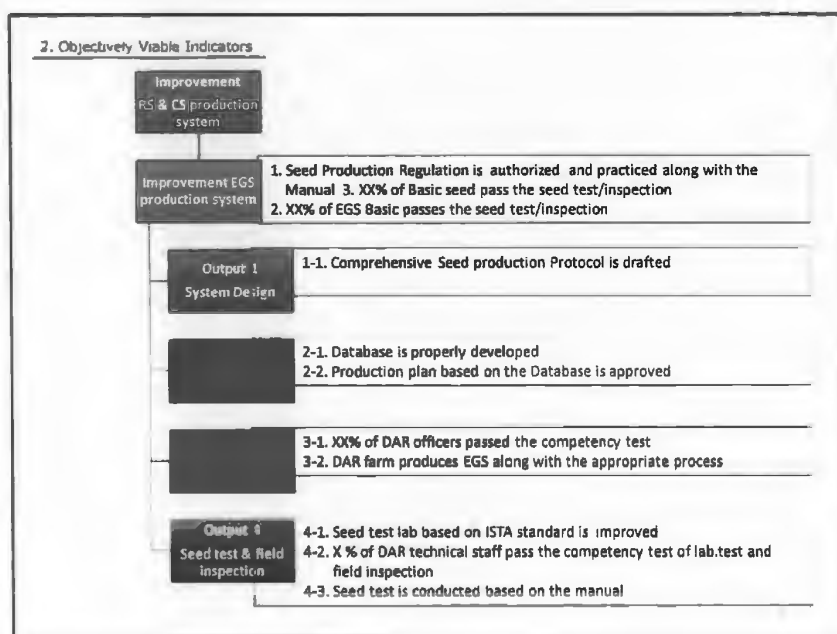
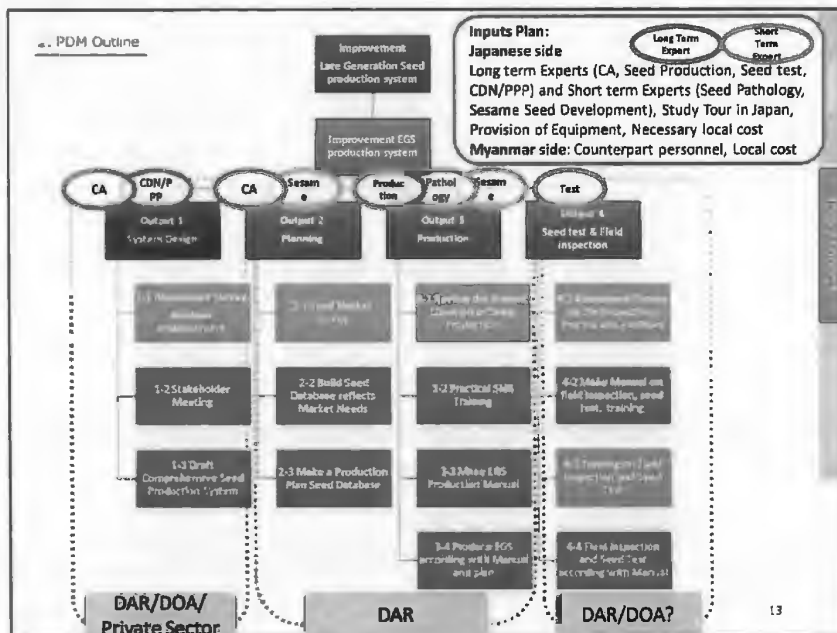
Oil Seed Crops and Food Legumes

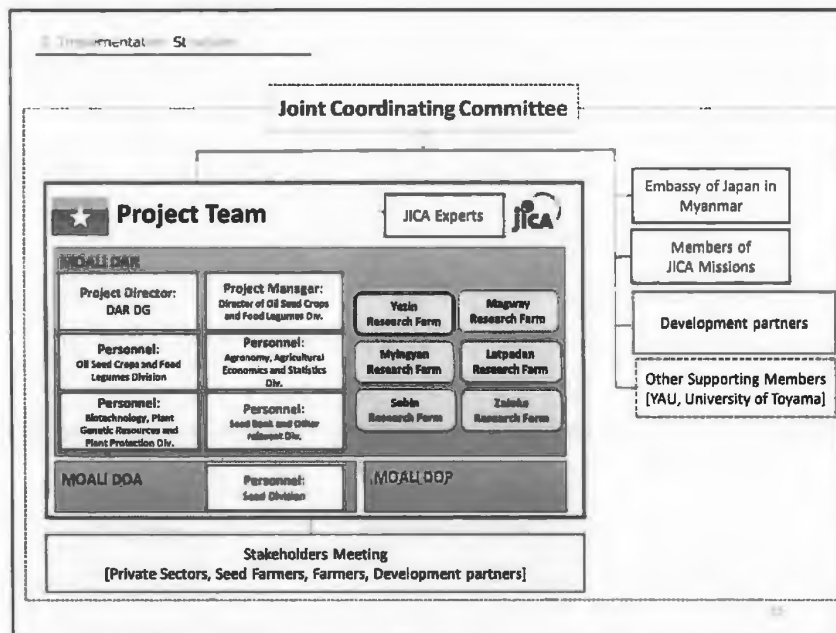


Naig

Kyau

6





3 Key Points to be discussed

(1) C/P, Stakeholders	(2) Target sites & Crops	(3) Project Scope
☐ Main CP : Oil Seed Crops and Food Legumes Division, DAR, MOALI ☐ Seed Division, DOA, MOALI ☐ Stakeholders of seed production including Private sector, dealer, Farmers.	☐ Target sites : Yezin, Magway, Letpadan, Myingyan, Sebin and Zaloke. ☐ Project Office : DAR Yezin ☐ Target Crops : 3 Oil Seed Crops (Sesame, Sunflower, Groundnuts) 6 Food Legumes (Green gram, Black gram, Pigeon Pea, Chickpea, Soybean, Cowpea).	☐ Project focus on The Early Generation Seed (EGS) (BS/FS) ☐ 4 Expected Outputs

Discussion Point

Naing

ICGM

3. Other relevant issues

1. **Project Intervention for comprehensive seed production system** : The Project will conduct a survey in order to draw framework of comprehensive seed production system as Output 1, though the Project focus on the Early Generation Seed (EGS) (BS/FS).
2. **Target crops** : If the number of crops handled by DAR increase in the future, the Project will confirm the validity and priority and decide which crop should be included in the target crops.
3. **Target Site** : Main target site will be Yezin. Other research farms will get technical assistance through collective training at Yezin, study tour in Japan etc.
4. **Demarcation with Development Partners** : Seed Platform Program implemented by Partnership between MOALI and ISSD, should be effectively utilized.
5. **Provisional Schedule** : MOALI will issue International Agreement Letter by the middle of September and the R/D be concluded by the middle of October, 2020. Commencement of the Project will be February/March 2021.

Discussion Point

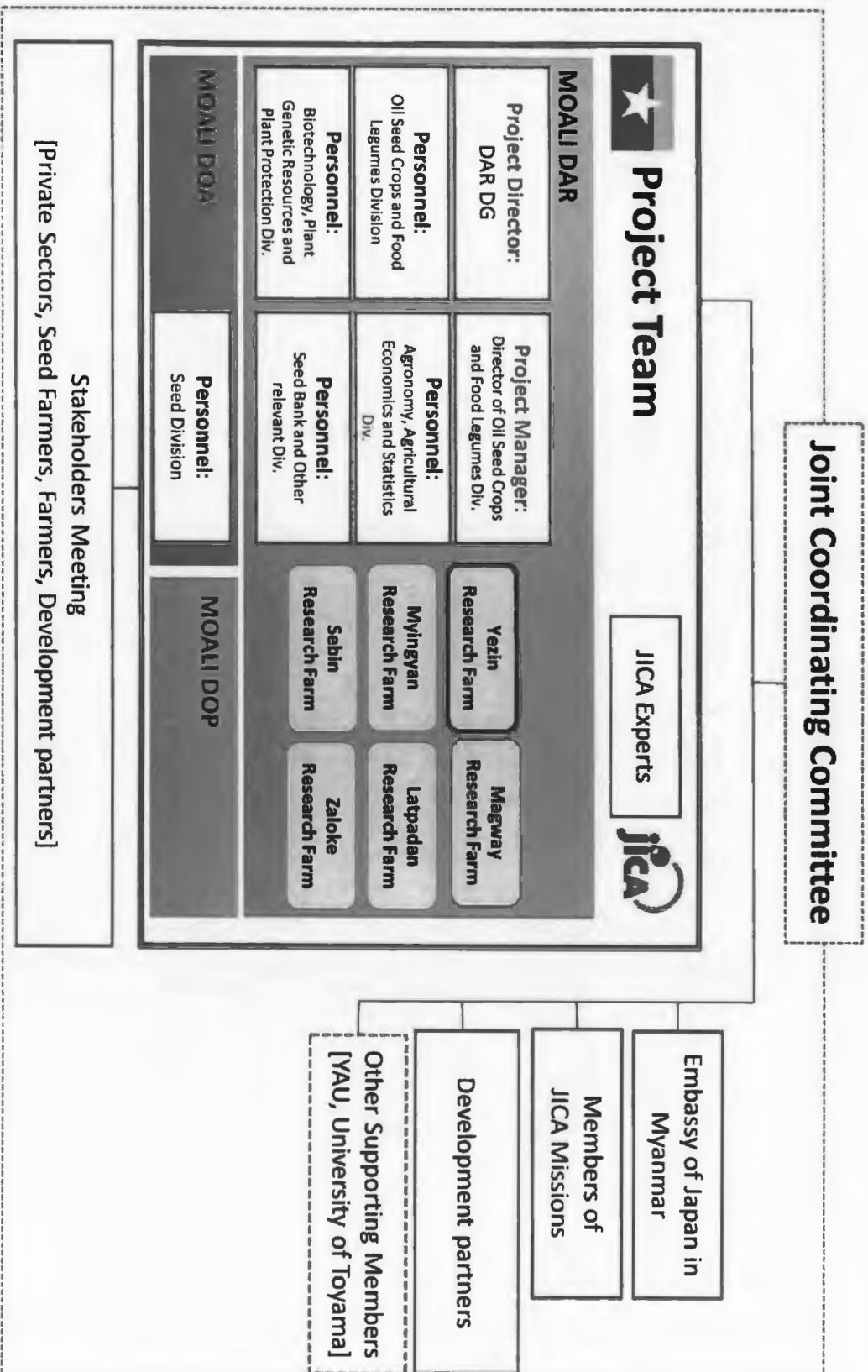
Nag

Kym

28⁹

Project for Improving Basic Seed Production System for Field Crops Implementation Structure

Annex -3



Project Design Matrix

Project Title :Project for Improving Early Generation Seed Production System for Field Crops

Version 0.2

Implementing Agency :Department of Agricultural Research, Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation

Dated July 3 2020

Target Group :Staff and technicians of DAR(for Output 1 to 4) and DOA(for Output 1 and 4)

Beneficiaries :DAR, DOA, Seed grower farmers, Private sector

Period of Project :February 2021 to February 2024

Project Site :Department of Agricultural Research, DAR Seed Farms (Sebin, Zafake, Myingyan, Maqway, Letpadan)

Target seed: EGS of 9 +n crops

Narrative Summary	Objectively Viable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions	Achievement	Note
Super Goal Quality of seed of target marketed crops are improved					
Overall goal Seed production system including late generation seed of the target crops is improved	1.LGS is produced based on market needs 2.Protocols applied for production of LGS	1-1. Record of DOA farm 1-2. Interview to DOA HQs 2. Interview to DOA HQs			
Project Purpose Seed production system of Early Generation Seeds (EGS) of target crops is improved	1. Improved Comprehensive Seed production Protocol is authorized and practiced along with the Manual 2. XX% of EGS passes the seed test/inspection	1. Authorized Protocol 2.Record of Seed Lab and seed inspection	1. Policy and priority for field crop (oil crop and legumes) seed are not changed		
Output 1. Comprehensive seed production protocol is improved 2. Capacity of staff and technicians for planning of EGS production and supply is improved 3.Production techniques of staff and technicians for EGS of target crops is improved 4. Field inspection and seed test techniques for EGS of target crops are improved	1-1. Improved Comprehensive Seed production Protocol is drafted 2-1. Database is properly developed 2-2. Production plan based on the Database is approved 3-1. XX% of staff and technicians pass the competency test 3-2. DAR farm produces EGS along with the appropriate process 4-1. Seed test lab based on ISTA standard is established in DAR 4-2. DOA Seed test lab is improved based on ISTA standard 4-3. XX % of DAR and DOA technical staff pass the competency test of seed test and field inspection	1-1.Draft Improved Comprehensive Seed Production Protocol 2-1. Database 2-2. Approved production plan 3-1. Project report 3-2. Record of DAR farm 4-1-1. DAR seed lab 4-1-2. Project report 4-2-1 DOA seed lab 4-2-2. Project report 4-3. Project report	1. CP (staff and technicians) are not transferred		
Activities	Inputs				
1-1. Conduct an assessment survey including baseline survey and database establishment	Japanese side	Myanmar side	1. Climate change (drought/too much rain) worse than present does not happen 2. Pest and disease worse than present does not occur 3. Supply chain of seed does not change 4. Demand of seed for target crop is not decreased.		
1-2. Conduct a Stakeholders Meeting with EGS-related players	(1) Experts <u>Long term:</u> Chief advisor Seed production Seed Test Coordinator/Public Private Partnership	(1) Appropriate counterparts (2) Facilities, etc. Project office/space, training facilities, machineries and equipment, allocation of vehicle in NPT (3) Local cost Local activity cost			
1-3. Draft the improved Comprehensive Seed Production Protocol	<u>Short term:</u> Seed pathology Sesame seed development				
2-1. Conduct a seed market survey of target crops and variety	(2) Equipment Equipment for seed test, materials for seed production and vehicle to be provided		Pre-conditions Free movement of people and materials is secured		
2-2. Create a seed database that reflects market needs of the target crops and variety	(3) Local cost Local activity cost				
2-3. Make a production plan of the target crops and variety based on the seed database	(4) Training in Japan				
3-1. Review the current status of seed production in fields					
3-2. Conduct practical skill training on EGS production for DAR staff and technicians					
3-3. Prepare a EGS production manual					
3-4. Produce EGS in accordance with the production manual and production plan					
4-1. Conduct an assessment survey on the present field inspection and seed test					
4-2. Prepare a technical manual and training materials on quality inspection of seed (field inspection and seed test)					
4-3. Conduct training on field inspection and seed test for seed analyst and inspectors					
4-4. Conduct field inspection and seed test in accordance with the technical manual on quality seed					

The Early Generation Seed (EGS) includes Breeders Seed (BS) and Foundation Seed(FS)

The Late Generation Seed (LGS) indicates multiplied seed from EGS such as "Registered" Seed (RS) and "Certified" Seed (CS)

2

Kpr

29

Tentative Plan of Operation(PO)

Project Title : Project for Improving Early Generation Seed Production System for Field Crops

version : 0.2
Date : 2020.7.3

		Monitoring																Remarks	Issue	Solution
Inputs	Year	2021				2022				2023				2024						
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
Experts																		Tentative Implementing Schedule: 3 years from February 2021		
Chief advisor (long term)	Plan																			
	Actual																			
Seed production (long term)	Plan																			
	Actual																			
Seed Test (long term)	Plan																			
	Actual																			
Coordinator/Public Private Partnership (long term)	Plan																			
	Actual																			
Seed pathology (short term)	Plan																			
	Actual																			
Sesame seed development (short term)	Plan																			
	Actual																			
Equipment																				
Equipment for lab test and materials for seed production as necessary	Plan																			
	Actual																			
Vehicle	Plan																			
	Actual																			
Training in Japan	Plan																			
	Actual																			
Study tour for counterpart personnel	Plan																			
	Actual																			
In-country/Third country Training	Plan																			
	Actual																			
Activities	Year	2020				2021				2022				2023				Responsible Organization Japan Myanmar	Achievements	Issue & Countermeasures
Sub-Activities		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
Output1: Comprehensive seed production protocol is improved																				
Activity 1-1: Conduct an assessment survey including baseline survey and database establishment		Plan																		
	Actual																			
Activity 1-2:Conduct a Stakeholders Meeting with EGS-related players		Plan																		
	Actual																			
Activity 1-3:Draft the improved Comprehensive Seed Production Protocol		Plan																		
	Actual																			
Output 2: Capacity of staff and technicians for planning of EGS production and supply is improved																				
Activity 2-1: Conduct a seed market survey of target crops and variety		Plan																		
	Actual																			
Activity 2-2: Create a seed database that reflects market needs of the target crops and variety		Plan																		
	Actual																			
Activity 2-3: Make a production plan of the target crops and variety based on the seed database		Plan																		
	Actual																			

Output 3: Production techniques of staff and technicians for EGS of target crops is improved											
Activity 3-1 : Review the current status of seed production in fields	Plan										
	Actual										
Activity 3-2 : Conduct practical skill training on EGS production for DAR staff and technicians	Plan										
	Actual										
Activity 3-3 : Prepare a EGS production manual	Plan										
	Actual										
Activity 3-4 : Produce EGS in accordance with the production manual and production plan	Plan										
	Actual										
Output 4: Field inspection and seed lab test techniques for EGS of target crops are improved											
Activity 4-1 : Conduct an assessment survey on the present field inspection and lab test	Plan										
	Actual										
Activity 4-2 : Prepare a technical manual and training materials on quality inspection of seed (field inspection and seed test)	Plan										
	Actual										
Activity 4-3 : Conduct training on field inspection and seed test for seed analyst and inspectors	Plan										
	Actual										
Activity 4-4 : Conduct field inspection and seed test in accordance with the technical manual on quality seed	Plan										
	Actual										
Duration / Phasing											
Monitoring Plan	Plan										
	Actual										
Monitoring	Plan										
	Actual										
Joint Coordination Committee	Plan										
	Actual										
Set-up the Detailed Plan of Operation	Plan										
	Actual										
Establishment of Baseline/Target and Data Collection Methods for Monitoring Indicators	Plan										
	Actual										
Monitoring Mission from Japan	Plan										
	Actual										
Terminal Evaluation	Plan										
	Actual										
Reports/Documents											
Submission of Monitoring Sheet	Plan										
	Actual										
Project Completion Report	Plan										
	Actual										
Public Relations											
Establishment and Operation of web Site	Plan										
	Actual										
News Letters	Plan										
	Actual										

2/10/10

28

2

RECORD OF DISCUSSIONS

FOR

**PROJECT FOR IMPROVING
EARLY GENERATION SEED PRODUCTION SYSTEM
FOR FIELD CROPS**

AGREED UPON BETWEEN

MINISTRY OF AGRICULTURE, LIVESTOCK AND IRRIGATION

OF

THE REPUBLIC OF THE UNION OF MYANMAR

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Dated Month Day Year

Naj

Kyu

✓

Based on the minutes of meetings on the Detailed Planning Survey for the Project for Improving Early Generation Seed Production System for Field Crops (hereinafter referred to as "the Project") signed on July 1st 2020 between Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation of the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "the Counterpart") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), JICA held a series of discussions with the Counterpart and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

The purpose of this record of discussions (hereinafter referred to as "the R/D") is to establish a mutual agreement for its implementation by both parties and to agree on the detailed plan of the Project as described in the followings and the Annexes, which will be implemented within the framework of the Note Verbales exchanged on [date] between the Government of Japan and the Government of the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "Myanmar").

The Counterpart will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of Myanmar.

Both parties also agreed that the Project will be implemented in accordance with the "Basic Principles for Technical Cooperation" published in --- 2016 (hereinafter referred to as "the BP"), unless other arrangements are agreed in the R/D.

The R/D is delivered at Nay Pyi Taw as of the day and year first above written. The R/D may be amended by a minutes of meetings between both parties, except the plan of operation to be modified in monitoring sheets. The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the R/D.

For

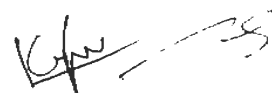
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

Mr. Noriji SAKAKURA
Chief Representative
JICA Myanmar Office

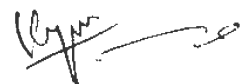
For

MINISTRY OF AGRICULTURE,
LIVESTOCK AND IRRIGATION

Dr. Naing Kyi Win
Director General
Department of Agricultural Research



- Annex 1 Main Points Discussed
- Annex 2 Project Design Matrix (PDM)
- Annex 3 Plan of Operation (PO)
- Annex 4 Implementation Structure
- Annex 5 List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee



Annex 1

MAIN POINTS DISCUSSED

Nag

Ky

2

**A List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee (JCC) for
Project for Improving Basic Seed Production System for Field Crops**

(1) Chair-Person

Director General, Department of Agricultural Research (DAR), Ministry of Agriculture,
Livestock and Irrigation (MOALI)

(2) Project Team

- Project Director: DG of DAR
- Project Manager: Director of Oil Seed Crops and Food Legumes Division, DAR
- Director of Seed Division, DOA
- Personnel from the Counterpart
- Representatives from Department of Planning, MOALI
- JICA Experts

(3) Other members from Myanmar Side

- Representatives from Yezin Agricultural University
- Others whom are to be agreed by the Counterpart and JICA

(4) Other members from Japanese Side

- Chief Representative and/or Senior Representative, JICA Myanmar Office
- Members of JICA Missions

Note;

1. Official(s) of the Embassy of Japan and others may attend the JCC as Observer(s).
2. Other relevant personnel nominated by the chairperson may attend the JCC meeting as observer(s), as and when required

Nab

Bye 28

2

TO CR of JICA ●● OFFICE

PROJECT MONITORING SHEET (Sample)

Project Title :

Version of the Sheet: Ver.●● (Term: Month, Year - Month, Year)

Name:

Title: Project Director

Name:

Title: Chief Advisor

Submission Date:

I. Summary

1 Progress

1-1 Progress of Inputs

1-2 Progress of Activities

1-3 Achievement of Output

1-4 Achievement of the Project Purpose

1-5 Changes of Risks and Actions for Mitigation

1-6 Progress of Actions undertaken by JICA

Na

Cyr

2

1-7 Progress of Actions undertaken by Gov. of ●●

1-8 Progress of Environmental and Social Considerations (if applicable)

1-9 Progress of Considerations on Gender/Peace Building/Poverty Reduction (if applicable)

1-10 Other remarkable/considerable issues related/affect to the project (such as other JICA's projects, activities of counterparts, other donors, private sectors, NGOs etc.)

2 Delay of Work Schedule and/or Problems (if any)

2-1 Detail

2-2 Cause

2-3 Action to be taken

2-4 Roles of Responsible Persons/Organization (JICA, Gov. of●●,etc.)

Nad

Kym

3 Modification of the Project Implementation Plan

3-1 PO

3-2 Other modifications on detailed implementation plan

(Remarks: The amendment of R/D and PDM (title of the project, duration, project site(s), target group(s), implementation structure, overall goal, project purpose, outputs, activities, and input) should be authorized by JICA HDQs. If the project team deems it necessary to modify any part of R/D and PDM, the team may propose the draft.)

4 Preparation of Gov. of ●● toward after completion of the Project

II. Project Monitoring Sheet I & II as Attached

Naf

Cypr 20

2

Project Monitoring Sheet I

Project Title:

Implementing Agency:

Target Group:

Period of Project:

Project Site:

Model Site:

Version

Dated ●●,●●,●●

Handwritten signature

Narrative Summary		Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption	Achievement	Remarks
Overall Goal						
Project Purpose						
Outputs						

Activities		Inputs	The Cuban Side	Important Assumption
	The Japanese Side			
				Pre-Conditions
				<Issues and countermeasures>

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten mark

PM2.5 Monitoring Sheet I Sample

--	--	--	--	--

Rpm

2/28/1

8

2

Project Monitoring Sheet II (Revision of Plan of Operation)

Project Title:

Version ●
 Date: 00/00/00
 Projecting

Inputs		Plan	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Remarks	Issue	Solution
Export															
Equipment															
Training in Japan															
In-country/Third country Training															
Activities															
Sub-activities															
Output 1:															
Output 2:															
Output 3:															
Output 4:															
Duration / Phasing															

Handwritten signature

Handwritten "2011"

Handwritten "20"

Handwritten "2"

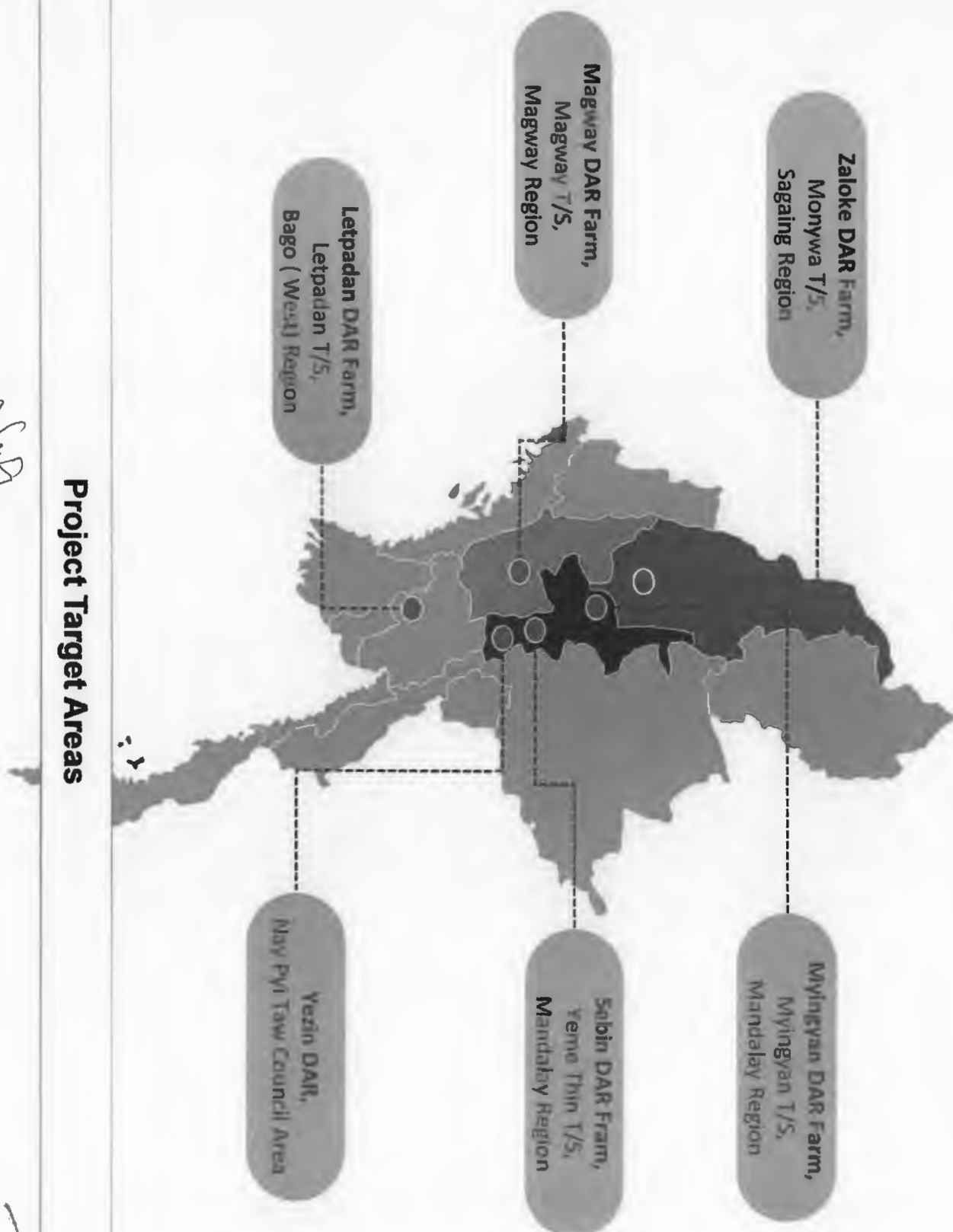
Monitoring Plan	Item	2011				2012				2013				2014				2015				2016				2017				2018				2019				2020				Remarks	Issue	Solution																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Monitoring	Item 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

Kyu

2020

2

Project Target Areas



2. 調査日程表

畑作物上流種子開発・管理能力向上プロジェクト 詳細計画策定調査 日程

Date		Content 網掛け…ミャンマー側とオンライン接続
2020/6/9	Tue	準備期間 (Team Meeting、文献レビュー、質問票作成、PDM・PO案検討)
2020/6/10	Wed	準備期間 (Team Meeting、文献レビュー、質問票作成、PDM・PO案検討)
2020/6/11	Thu	準備期間 (Team Meeting、文献レビュー、質問票作成、PDM・PO案検討)
2020/6/12	Fri	11:00-12:30 Team Meeting (Problem Analysis) 14:00-15:00 Interviews with Private sector 15:30-16:30 Interviews with Private sector
2020/6/13	Sat	
2020/6/14	Sun	
2020/6/15	Mon	10:00-11:00 Interviews with Private sector 13:30-14:30 Discussion with JICA Experts : バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト 15:00-16:00 Discussion with JICA Experts : イネ保証種子流通促進プロジェクト
2020/6/16	Tue	15:30-17:00 Kick-off Meeting with MOALI DAR (DG, DyDG), DOP, DOA 17:00-19:20 Interviews with MOALI DAR (Staffs)① Oil Seed Crops Research Section, Oil Seed Crops and Food Legumes Division
2020/6/17	Wed	11:30-13:30 Interviews with MOALI DAR (Staffs)② Food Legumes Research Section, Oil Seed Crops and Food Legumes Division 15:30-17:00 Interviews with MOALI DOA (Staffs)③ Seed Labo Stakeholders
2020/6/18	Thu	11:30-13:00 Interviews with Seed Farm Stakeholders(Nyaung Oo, Myinchin and Magawy) 13:30-14:30 Interviews with Seed Farm Stakeholders(Monywa and Yamalthin) 15:30-17:00 Interviews with MOALI DOA Seed Division
2020/6/19	Fri	10:00-12:30 Team Meeting (PDM,PO) 12:30-13:30 Interviews with Private sector: Myanmar Pulse, Beans & Sesame Seeds Merchants Association(http://www.mpbsma.org/) (Interviews with Private sector: Advanta/Bayer/Charoen Pokphand)
2020/6/20	Sat	
2020/6/21	Sun	
2020/6/22	Mon	12:30-14:00 Interviews with YAU (lecturers, JICA Experts) 15:30-17:00 Interviews with Seed Bank
2020/6/23	Tue	12:30-13:30 Interviews with MFVP 13:30-14:30 Interviews with USAID 15:00-16:00 Interviews with GIZ 16:00-17:00 Interviews with Netherlands(ISSD Project)
2020/6/24	Wed	Documentation 11:30-13:30 Interviews with Farmers
2020/6/25	Thu	Documentation 13:30-15:00 Team Meeting
2020/6/26	Fri	16:00-18:30 Report preliminary result and M/M Discussion with MOALI DAR①
2020/6/27	Sat	
2020/6/28	Sun	
2020/6/29	Mon	Receive M/M comment Team Meeting 11:30
2020/6/30	Tue	Documantation
2020/7/1	Wed	12:30-15:30 M/M Discussion with MOALI DAR②→Set M/M and signature(TBC)

3. 面談録

面談記録 (1) 日本市場向け高品質ゴマの生産促進および産地形成支援を目的とした普及・実証・ビジネス化事業 (カタギ食品)	
日 時	2020 年 6 月 12 日 (金) 14:00~15:30
場 所	各自スカイプ
先方面会者	西山氏 (国際農林業協働協会 : JAICAF)、西野氏 (JAICAF)、御園生氏 (カタギ食品)
当方面会者	坂口 (総括)、山本 (ゴマ種子開発)、村尾 (協力企画)、飯塚 (協力企画 2)、白井 (評価分析)

- 目的：ゴマ種子の現状と課題、本技プロとの事業連携の可能性に係る情報収集
- 結果：日本市場に適合するサイエンスブラック種でも地域によって品質は異なる。農業研究局 (DAR) 本局のゴマに対する意識は低い可能性がある。
- 収集資料：なし

1. 本技プロフレームワーク説明

- ・ これまで行ってきたゴマの種子の純化を技プロとして本腰を入れて支援する。そのなかで食味試験を行う想定でありカタギ食品さんのご協力に期待。対象種類は見極め中。

2. 食味試験のための日本への持ち出し

- ・ 昨年度行った 4 種の種子の食味試験を日本に持ち出す許可を DAR に取ったうえで、行える。同 4 種類は増殖の過程の設備の問題があり花粉が交配しないようにして育てている。それ以外に open field で育てた種類も食味試験ができるかもしれない。種子の輸入には当たらないが、正式な手続きとして DAR 側の許可は必要。
- ・ 集荷業者や輸出業者からの商品サンプルを日本に出す分には問題ないが、プロジェクトとして日本に送る場合は、手続きに関し取極めが必要。

3. 対象地の選定背景

- ・ ミャンマーの黒ゴマの日本向け輸入は 2000 年から開始、その前はほとんど中国などからであった。黒ゴマの値段が上がり調達が厳しくなったが、ミャンマーの他地域の黒ゴマは高酸価、色飛びがあり日本市場に適さなかった。サンプルワークするなかで、ゴマの主産地であるマグウェイ管区のアウンラン産は味が良い、色目が良い、粒が大きいと分かり調達し始めた。その後 2 年間サンプリングを行っている。
- ・ 黒ゴマは原料相場が高騰しており、もともと茶ゴマ栽培エリアだったマグウェイもここ数年で黒にシフトした。マグウェイのイラワジ川の西側灌漑地域もプレモンスーン時はコメ栽培から黒ゴマ栽培も許可されるようになった。アウンランタウンシップ (T/S) はサイエンスブラック種 (ローカルネーム：サモーネ) の発祥地であり、日本人が好むとミャンマー人に認識されている。

4. 黒ゴマの種類

- ・ マグウェイ管区内でもピー地域では灰色がかった種類 (ノーマルブラック) が採れる。サイエンスブラックの方が 200 ドル/t 高く食味も良い。原材料価格を抑えるためサイエンスとノーマルをブレンドして販売する日本メーカーもある。サイエンスブラックでも地域によって採れ

る品種は異なる。

- ・ サイエンスブラックと他品種が栽培過程で混ざらないことが重要であり、南部と北部など栽培地域を分けるのがよい。

5. これまでの取り組み進捗、成果、今後の事業方針

① 種子選別

サイエンスブラックよりもさらに良い食味をもつ品種を T/S から村にさらに細分化して見つける計画。村のなかで種子農家を見つけてそこから広げていく。

② 技術指導

- ・ 乾燥、薬化病の初期防除方法など指導してきた。指導方法をパッケージ化しマニュアルも作成予定。
- ・ ミャンマーでは GAP (農業生産工程管理) が拡大中。今後の研修でもゴマ栽培のための GAP を指導する〔農業局 (DOA) アウンラン事務所が管轄〕ことで、農家による自発・持続的な管理をめざす。ミャンマー人は GAP に対し他国より意識が高い。栽培記録があれば安心して買えることから信仰心の高いミャンマー人には浸透しやすいようだ。
- ・ 今後、ミャンマーGAP 認証種子として流通させる。現在は集荷人 (エージェント) が色目や湿気具合を見て買取価格を定めている。農家は量で品質は見ない。集荷人が普及員のように農家に指導している。

6. DAR とのつながり

- ・ 農水省の補助事業¹で DAR 本部に訪問、キックオフと終了報告を行った。その際、DAR から厳しい要望も受けた一方で、DAR 本部はゴマにはあまり関心を示さなかった。課長レベルのゴマ担当者はおらず、調査団が存在を確認していた薬化病もイエジンの圃場はゴマエリアではないので DAR の認識は薄かった。市場のニーズに即した研究開発が望まれる。
- ・ マグウェイにある Oil Crop Research Center でゴマ種子増殖を行っている。
⇒本技プロとの関連性は低い。

7. DOA とのつながり

- ・ 農水省の補助事業では DOA 本局から T/S への指示出し、最後の報告を行った。次長、局長は黒ゴマに積極的で、DAR に比して農薬の問題に対する危機感もあった。実質的には T/S レベルが動く。日本にサンプルを持って帰る際の証明取得の際、DOA 植物検疫局に協力頂いた。

8. 関係する機関・グループ

- ・ FS から増殖はスタートし、RS 以上で販売できる。ほとんどの農家は自家採取だが、病気が発生したときや新しい品種が出たときに集荷ポイントで購入。集荷人は不透明な購入先から得た種子を販売しているのみで集荷している途中で他の種子と混ざることもあり、品質管理はできていない。

¹ 平成 30 年度アジア・アフリカ地域の農業者に対する農業生産技術指導 (ミャンマー) 事業報告書
https://www.jaicaf.or.jp/fileadmin/user_upload/publications/FY2018/Myanmar_Report_2018_J.pdf

- ・ アウンラン全体の天候が悪く品質が落ちると輸出業者は酸価が低いゴマと混ぜる（そこでミャンマーGAPが重要となる）。
- ・ 輸出の際、農薬や高酸価種子はディスカウントやシップバックとなり、シッパーが最も損害を被る（よって、シッパーの集荷人が現地に入って指導している）。農家と市場を知る集荷人により農家へ、酸化を抑えるなどの管理指導が重要。普及員によるゴマ種子栽培に関する指導は最近ようやく始まった。本事業の種子農家向け研修では、DOA 事務所、普及員、農薬メーカー、商業省（Ministry of Commerce : MOC）を呼んでいる。

9. 環境面の変化

- ・ ゴマはもともと天候に強いが、乾燥させる時期に雨が降るなど天候不順が数年続いている。天候にかかわらない乾燥方法など指導もする。強い品種が作れないか？ ともいえるが、地元の品種の品質を技術指導により良くしていく方がよい。

10. カタギ食品が取り扱うゴマの 99.9%以上が日本に原料輸出。ミャンマー国内の流通はない。

11. 本技プロへの期待

- ・ 栽培期間は 90 日＋乾燥が必要だが、張り付いて対応できない。本事業でできた食味が良い品種を遺伝子解析で詳しく知ることができるとよい。
- ・ GAP 研修と技プロの研修など機会の共有、検査の情報共有にも期待。

12. 質疑応答

Q. 農家が種子を更新して維持している？

A. 自家採取がほとんどで、9 割がサモーネ。Sinyadanar-3 種は天候に強いため、この品種を栽培する農家もいる。自家採取の場合の主な病気は、葉化病（開花時）、ブラックステム。サモーネとしてミックスされて日本に輸出している。アウンラン全体の天候が悪く品質が落ちるとエクスポーターは酸価が低いゴマと混ぜる。そこでミャンマーGAPが重要となる。

Q. DOA のアウンラン T/S 事務所の知識、農家への農薬など指導能力は？

A. 事務所の普及員に対する農家の信頼は厚い。2 年活動を続けてようやく協力的になりマニュアルに忠実になってきた。彼らからの改善点は出てこず、受け身だが、ゴマで学んだ知識を他の作物に適用し、それを農家に教えるとの積極性はある。

Q. 純化された、良品種の種子が各地域に流れるのは？

A. アウンランに流れるのはあまり歓迎しない。遺伝子解析し純化しても味がずれてしまう危惧がある。

Q. ノーマルブラックも GAP を導入する？

A. 買取価格が低いのでノーマルブラックは GAP 対応しない。

- Q. カタギ食品事業と JICA 技プロの分業？ 技プロは上流種子の品質向上、生産体制構築、カタギ食品案件では優良種子を使って流通するとの理解でよいか？
- A. そのとおり。本事業では、優良種子を混ざらないように流通させていく。純化は再現性が高いものだけでなく、市場での売りやすさを考えた種子開発を期待。DAR はその意識が低い。
- ⇒農家の意識とのすり合わせが必要。マーケットのニーズが DAR に伝わり、それに基づく生産体制をつくることを技プロで進めていく。

面談記録 (2) 集約型農業に資する優良種子生産と調製・販売普及・実証調査 (大和農園)	
日 時	2020年6月12日 (金) 15:30～16:40
場 所	各自スカイプ
先方面会者	内田氏 (大和農園)、真田 (JICA 民間連携事業部)
当方面会者	坂口 (総括)、加来 (植物病理) 山本 (ゴマ種子開発)、村尾 (協力企画)、飯塚 (協力企画2)、白井 (評価分析)

- 目的：ミャンマーのマメ種子（ケツルアズキとリョクトウ）の現状、課題、事業の連携可能性、ノウハウ共有に係る情報収集
- 結果：Breeder's Seed (BS) の質に課題あり。Registered Seed (RS) は存在していないなど種子フローは確立していない。
- 収集資料：なし

1. 本技プロフレームワーク説明

2. 対象地の選定理由

- ・ バゴ管区はケツルアズキの生産地である（工場があるが種子生産・栽培には土地が適していない）。マンダレーは DOA 種子圃場があるため。

3. 事業の進捗

① 優良品種の選定

- ・ 2018年に実施。マメのウイルス（Yellow Mosaic Virus）に強い系統（ケツルアズキは Yezin-7、リョクトウは Yezin-14、YN03-2-5）を選定した。DAR から Foundation Seed (FS) の種子を得たが、協力的であった。

② FS 生産量 (2019 年)

マメの種類	品 種	作 期	収穫量 (kg)	単 収 (kg/acre)	品種特性等特記事項
ケツルアズキ	Yezin-7	乾 期	18	35～40	・ 病気が出にくい ・ 播種～収穫3カ月（圃場検査含む）、二期作
		雨 期	180	250	
リョクトウ	Yezin-14		1,215	30～60	・ 圃場により収穫量が異なる ² 。
	YN03-2-5		417	10～70	

- ・ 2019年末から2020年3月に、FSを元に、RSをシミュレーションとして増殖した。RSとしての登録手続きは行われていない。

マメの種類	品 種	圃 場	収穫量 (kg)	単 収 (kg/acre)
ケツルアズキ	Yezin-7	1	45	180
		2	30	110
リョクトウ	Yezin-14		25	100
	YN-3		28	110

² 東西に長い圃場。特に東側の土地は土壌改良が進んでおらず、生産量は低い。

③ 技術指導

- ・ DOA 圃場職員に対し、FS 生産技術（種子のばら蒔きから筋蒔きへの転換、異株抜きなど）を指導した。実際の作業は雇用された近隣農民の労働者が行い、DOA 職員は管理監督を行う。労働者は3～5名だが、面積は大きくないことから労働者不足は生じていない。
- ・ DAR 職員に対しては、研修は実施していない。FS 購入時に特性を確認する程度。

4. マメの種子フロー、課題

- ・ BS⇒FS（DAR 生産）⇒Certified Seed（CS、DOA 増殖）の3段階。FSの次に来るはずのRSのプロセスは存在しない。
- ・ BSの採取年は不明で、計画的に採取していないことから、質には疑問がある。単にDARが生産している種子をFSと呼ぶだけであり、適切な検査を十分に行っているとは考えにくい。
- ・ DOAは作付け前に各T/S事務所から必要量を取りまとめ、DARに注文、購入する。購入量は常に目標量より不足していることからDOAもFSを生産している。種子農家にとっては、欲しい種が常に足りない、種子の特徴や病害が不明といった課題があり、計画的な種子生産ができない。

5. 種子検査

- ・ DOAの種子検査ラボは1カ所のみ。

6. 天候の影響

- ・ 昨年末からの乾期（冬～春）の乾燥はきつかった。土壌が弱いので影響を受けやすい。

7. 本技プロへの期待

- ・ マメ種子の系統は数多く存在するが登録品種は少なく、選択肢に限りがある。産地が求める品種（粒が大きい、光沢があるなど）を開発してほしい。
- ・ 種子フローとしては、4段階あった方が品質を担保できるのでよい。

8. 質疑応答

Q. ウイルス対策は重要。どのような症状か？

A. 根が死ぬ状態になるが、病気の種類は不明。有機肥料は欲しい。

⇒青枯れ病もあるだろう。対応できる。

Q. BS レベルの種子を DAR から得て、DOA が FS を増殖していると理解。DAR から得た種子の純度は？

A. 異株 1%以下とはいえない。独自判断で異株抜きをしている。

Q. RS のシミュレーションにおいて、認証はどこが行っている？

A. 本来 DOA だが、できていない。マメの証明書はどこも発行していない。

Q. 地方の DOA 圃場の施設状況は？

A. (マメ種子を生産する DOA 圃場は) 3 カ所あるが、場所によって異なる。現在、機材が入っている圃場はなく、天水栽培である。

Q. イエジンより、農家で増殖し、RS として登録した方がよいか？

A. 現在進めている。DOA で検査して、DAR ではなく DOA の品種として登録が可能となる。シードバンクが保有する品種とならない。現在、DAR が扱う種子は BS と呼ばれているが今後は不明。

Q. シードバンクに登録されているはずなのに、品種が少ないのはなぜか？

A. DAR がリリースする BS は登録段階で少なくなる。登録申請は民間企業でもできるが、登録制度が厳しく、実際に登録される品種が少なくなる。

登録プロセス:登録申請⇒種子委員会が承認⇒大臣が署名。種子委員長は Breeder である DOA 局長。

Q. 大和農園が扱っている、また今後扱う品種の売れるポテンシャルは？

A. 現在扱っている種子は耐病性のアドバンテージはあるが、外観が良くない。日本市場ではモヤシ、インド市場では粉になるのでよいが、外観は重要。今後扱う品種については、バゴーでは、ヒヨコマメが作りやすい(土地に合っているからか)。西バゴー北部はマメや野菜、南部はコメ以外では、特に乾期は種子生産には適していない。適した土地を選択すべき。ヤンゴンでも西バゴーのマメの需要は低い。種子は輸送性が高いので、地産地消でなくともよいが、その意識がミャンマーでは高い。

⇒上流種子生産において交配を起こさないなど基礎的な理解を促進する必要あり。下流種子は民間企業が進める。上下両方からの支援が肝要。

面談記録 (3) 油糧輸出入協議会、伊藤忠商事、伊藤忠食糧		
日 時	2020 年 6 月 15 日 (月)	
場 所	各自 Teams	
先方面会者	荒本氏 (油糧輸出入協議会)、鹿児島氏 (伊藤忠商事)、加地氏 (伊藤忠食糧)	
当方面会者	坂口 (総括)、山本 (ゴマ種子開発)、村尾 (協力企画)、飯塚 (協力企画 2)、白井 (評価分析)	

- 目的：民間企業のミャンマー産ゴマ輸入状況、課題、期待
- 結果：天候不順、品質の低下、価格高騰などにより輸入量は近年減っている。
- 収集資料：特になし

1. 新プロジェクト概要説明

- ・ 登録システムなど種子の上流への支援。本調査に 1 年数カ月先立ち、山本先生とサイエンスブラックの特性、純化プロセスに関する検討を行ってきた。これらを技プロで実施する。対象作物は黒ゴマがメインだが、茶ゴマ、白ゴマも含む。

2. 日本へのミャンマー産ゴマの輸入統計値

- ・ ミャンマー産のゴマ輸入は主に黒ゴマであるが減少傾向にあり、中南米産の黒ゴマに代わっている。
- ・ 伊藤忠食糧は食用ゴマとして輸入。サイエンスブラック。
- ・ 産地はマグウェイの中のアウンラン T/S が最も多かったが、マンダレー周辺でも採れる。自社農園を有するサプライヤー (Maou Oak Shaung 社³、Pyei Phyo Aung 社⁴) から調達 (2016 年に富山大学山本講師が訪問)。

3. シップバック事例

- ・ FFA⁵-2 基準よりも高くなりシップバックが発生した。以前より FFA は高いものもあったが近年高くなる傾向で、その割合も増えている。2015 年は記録的豪雨が発生し、2016 年の輸出は問題が大きかった。事前に酸価が高いものは水際でロットの交換、乾燥状態が良いものを確保しており FFA-2 以上のゴマは輸入しない。
- ・ 2019 年産の作柄は良かった。常にモンスーン時期での栽培なので雨で劣化するリスクあり。

4. ゴマの課題

① 品 質

- ・ 食味と香り (甘み、ナッツ感) が顧客にとって重要。ミャンマー産ゴマは酸価値が高いと顧客から指摘を受けることもある。ミャンマー側に煎りゴマにして食味させるが、日本人との味覚の線引きが難しい。
- ・ セサミンの課題は特にないが、含有量 (通常 1%) が高いゴマは価値が高い、との啓発はミャンマーでは、できていない。

³ <http://www.maouoakshaung.com/>

⁴ <https://www.ppagroups.com/>

⁵ FFA : Free Fatty Acid (遊離脂肪酸)

- ・ 残留農薬は、一時イミダクロプリドが問題になったが、農薬許可基準が緩和されたこともあり以前ほど問題になっていない。アフラトキシンも乾燥法などの改善により、最近は問題とになっていない。
- ・ 種子の病害は発生していると考えられる、がそれにより単収や品質が悪化した現象は過去 5 年間聞いていない。
- ・ 有機栽培によるゴマは扱っていない。クロルピリフォス⁶、24-D などではできる限り使わないように指導している。
- ・ GAP（ミャンマーGAP）認証はミャンマー全体の農家には浸透していないのでは。認証にはこだわらないが、乾燥工程管理にはこだわっている。

② 品 種

- ・ 扱っているのは黒ゴマのサイエンスブラック種のみ。茶（赤）ゴマ（ブラウン、ミックス）は油量が低い。また、ユーザーは味や香りにおける品質に関心が高いが、茶ゴマは香りが悪化した経緯もある。ノーマルブラックは 2015 年の大洪水のあと、2016 年に扱った程度。

③ 供給量

- ・ ミャンマー産ゴマの生産量は世界第 2 位ともいわれる。三作期（モンスーン期、プレモンスーン期、冬期）あり生産量に過不足ない。他方、2000 年代前半中国が輸入国となって以降、価格が上昇し、品質と価格の不均衡が生まれてしまったことから日本の輸入量が減り、ユーザーの求める品質のゴマの供給量を充当できていない。よって、他国産が増えている。

5. ミャンマー産ゴマへの期待

- ・ ミャンマー出荷時と日本着まで 2 週間程度にもかかわらず、ミャンマーの検査値と日本着時の検査値の差異が大きい。現在サプライヤーと原因究明中。現在考えられるのは①乾燥プロセス、②雨期である収穫時の乾燥の問題、③コンテナの不十分な養生による結露、など。トレーサビリティが重要。現地サプライヤーによる分析方法が日本側と異なるのも課題。
- ・ ゴマの価格は国際相場とは関係なく、中国の需要しだいで変わる。2000 年以降は中南米ゴマよりも価格が上がっている⁷。安定した価格が望ましい。

6. 質疑応答

Q. サプライヤーと農業畜産灌漑省（MOALI）とのやり取りの内容は？

A. 天候、産地、栽培適正に関する情報交換。

⁶ 有機リン系殺虫剤

⁷ 2019 年は中南米産ゴマよりも 300～500 ドル/t 上がった。

面談記録 (4) バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト (PROFIA)	
日 時	2020 年 6 月 15 日 (月) 13:40～14:52
場 所	各自 Teams
先方面会者	PROFIA：菊池、金本、蛭田
当方面会者	坂口（総括）、山本（ゴマ種子開発）、佐藤（種子検査/種子生産管理）、村尾（協力企画）、飯塚（協力企画2）、白井（評価分析）

- 目的：コメのほかゴマ、マメを対象作物としている PROFIA に種子の現状、課題、今後の連携について情報収集する。
- 結果：DAR と市場を勘案した品種確定のための協議を重ねている。
種子生産者にとって、栽培した種子の品質が分かるまでに半年かかる点が技プロを通じた技術支援を行ううえで難しい。

1. プロジェクト概要説明

2. 質問票回答への付加的な説明

① DOA 種子圃場、T/S の普及事務所、種子生産農家による種子増殖の取り組み

- ・ RS の品質が悪く、優良種子増殖ワーキンググループ (SMWG) メンバーに用意できないと伝えている。

② SMWG による保証種子の増産・流通支援

- ・ 増産した種子を使って精米工場、トレーダーのほか、ミャンマービールに相場の 10～25% 高値で販売できることを前提に契約栽培に結び付けている。
- ・ プロジェクトがフェードアウトしたあとも PROFIA ブランドが残るためにどのようなことをすべきか議論しているが、生産者にとっても種子の品質が分かるまでに半年かかる点が難しい。
- ・ ケツルアズキについては、2～3 種子農家を紹介したがコロナの影響で動いていない。
- ・ 中間レビュー時はケツルアズキとゴマ種子栽培を行うメンバーは 6 名いたが、現在は 3 名。農家は全員コメ農家だが、対象地はゴマ種子栽培に適しておらず、栽培が難しい。
- ・ 偽 CS とは、例えば 100bsk しか採れない場所で、200bsk 売っている。他の種子と混ぜていると思われるが取り締まりはできない。プロジェクトではメンバーに対するモニタリングは行っているが、不正を行う人物はメンバーになりたがらない。

③ 収穫後処理技術・穀物品質検定チーム

- ・ 特に種子の収穫後処理は DOA ができなければならないが、コメの場合 MOC が管轄である。省庁間の調整が難しい。
- ・ ゴマ、マメの作物市場に関し、生産量の 1/3 は国内向け、2/3 は海外輸出向けである。海外輸出向けのうち 90% は中国に輸出されている。それぞれ市場は小さく、作物価格が安い時期に種子栽培の技術を教えるのは難しい。

④ 機械の導入

- ・ 国内向け、輸出用など販売先によって異なる機械を導入するなど工夫する。

⑤ 収穫後処理技術・穀物品質検定ラボ開設

- ・ DOA は収穫後技術を扱ってこなかったが重要。水分計など供与した。今後 SMWG メンバーに DOA から機材を貸し出す可能性も含め、継続的な使用が課題。
- ・ 品種絞り込みの一環で、Chick pea（ヒヨコマメ）の食味試験を DOA の C/P にさせているほか、日本にケツルアズキのサンプルを持って帰っている。関西地方では、ケツルアズキはモヤシマメとして使われる。モヤシマメは同じ芯の太さ、長さに成長させるためにマメの粒を揃える必要あり。収量が多くモザイク病に強い品種が望まれる。

⑥ 研修、セミナー、スタディ・ツアーの実施

- ・ 二つの Water User's Association (WUA) の農家と夏期のゴマ栽培に挑戦。農家は経験がなく、損するのを避けるため種子購入をためらう。プロジェクトの推奨する種子の発芽率が高いと評価された。
- ・ DAR と市場を勘案した品種確定のための協議を重ねているが、DAR の反応は悪くない。

⑦ 黒ゴマは Sinyadanar-14、及び 3、白ゴマは Sinyadanar-4 を選定。白ゴマは国内と韓国輸出向け。黒ゴマの需要は日本と中国が高い。

⑧ プロジェクトで生産した黒ゴマは、伊藤忠、兼松、三菱商事の 3 社に品質検査を依頼している。

a) 農家の自家消費、b) 種子のみ購入した場合、c) プロジェクト推奨の栽培方法（筋蒔き、灌水等）を取り入れた例、の 3 種類×3 農家＝9 サンプルの比較検討を行っている。農家は白ゴマの方が収量が高いと認識しているが、黒ゴマと白ゴマの比較ではなく、適切な管理による品質差を示したい。

⑨ モンスーン期の種子の品質が悪いのではなく、保管時の取り扱いが悪いと発芽率といった品質に影響を及ぼすと考えられる。

3. 質疑応答

Q. プロジェクトは Sinyadanar-14 など導入したが、サイエンスブラック種はプロジェクト対象地ではできないのか？

A. プロジェクトではゴマの品種検定を行い、夏期用として Sinyadanar-14 を選定した。サモーネも入手できる。

Q. CS または RS を生産しているが、この場合の Certification は？

A. Seed Lab があるが、CS 以外の作物に対して Certification は発行していない。作物としてもコメ以外の Certification は疑問。プロジェクトでは、ヤンゴンまたは西バゴのラボを使用し、Certificate はヤンゴンのラボが発行。Field Inspector も依頼している。なお、偽 CS には Certification はついておらず袋に印字している。

RS は DAR の職員がアルバイトで栽培し、Field Inspection も自分で行っているかもしれない。
RS は T/S レベルでは不明である。RS レベルのゴマ種子は純度を保つのが難しく、栽培にはビニールハウスが必要かもしれない。

Q. プレモンスーンより前の乾燥期では、ミャンマー産ゴマで問題になっている酸価値は？

A. データはまだ出ていない。他方、今年はコロナの影響で労働者が多くおり、野積みで乾燥せずとも収穫できたので、酸化値は低いのでは。夏期作は、モンスーン期よりも収穫期に雨の影響がないので有利。

Q. プロジェクトで扱う黒ゴマの品種は？

A. Shinana-3 は 10%、90%はサモーネ種。DAR の OB が営んでいる種子業者から種子を購入し、DAR、DOA からは購入していない。マグウェイの種子は混ざっていることから、できるだけネピドーから購入。Shinana-14 もネピドーから購入。入手記録があるので確認は可能。

DAR OB の種子圃場名の調査団との共有を依頼した。

面談記録 (5) イネ保証種子流通促進プロジェクト	
日 時	2020年6月15日(金) 15:00~16:00
場 所	各自 Teams
先方面会者	藤井、西野、大谷、前田、池田
当方面会者	山本(ゴマ種子開発)、村尾(協力企画)、飯塚(協力企画2)、白井(評価分析)

- 目的：フェーズⅡの現状と本技プロへの教訓
- 結果：BS生産体制のボトルネックはDAR官僚が種子の品質の重要性が実感できないこと、及び技術移転したC/Pの異動。下流種子の関係者とDARの直接対話によるニーズの理解も一案。

1. 質問票回答に対する質疑応答

Q. フェーズⅡで実施している、BS増殖モニタリングのポイントは？

A. マニュアルに基づいた増殖を行っているか、をみている。具体的には圃場に出て、水量、形質、異株抜きチェック。モニタリング結果をDAR局長(DG)に報告している。なお、作業スタッフ(労働者)は充足している。現在のDGはBSの重要性を理解しており、人員配置も配慮してくれている。

Q. DARとDOAのコミュニケーションが強化されない理由は？

A. 以前はDOA傘下のDepartment of Agricultural Serviceのなかに応用研究部門としてDARが存在していた。その後、DARはDepartmentに昇格したが、両者のデマケを適切に行えなかったと聞いている。

Q. Stakeholders Meetingの成り立ち、DARは入っているか？

A. 当初は全国レベルと郡レベルに分けて実施しようとしたが、全国レベルは機能しないことが分かった。その後、郡レベルで現場の種子生産者、一般栽培農家、精米業者、DOAのT/S事務所、郡事務所、地域事務所職員、MOC職員を集めて5~6カ所で行っている。地方レベルのDAR職員は入っていない。

Q. DARのモチベーションを上げるには？

A. 難しい。DAR職員は研究者であり、マーケットに関心ない。予算や人員の制約もある。品質の概念が薄く、良質な種子を作ってもメリットを感じられない。例えばセミナーで近隣国であるタイやベトナムと比較するのも一案。タイ、ベトナムは輸出量が伸びているのにミャンマー産作物の輸出量が伸びないのはなぜか、と問うてみる。下流種子生産者や作物生産者をDARの圃場に招き、ニーズを伝えるのもプレッシャーになってよい。

Q. BSの品質を改善すると、農家まで届く？

A. 届くであろう。他方、コメの場合、タイからCSを入れて勝手に増殖させており、Authorizeされていない種子もあるので早期登録も必要。

Q. BSを扱うのはイエジンだけとの理解でよいのか？

- A. コメの場合、DAR が BS、FS の管轄だが、BS はイエジン DAR で、FS、RS、CS は DOA 農場で増殖している。

面談記録 (6) Kick-off meeting		
日 時	2020 年 6 月 16 日 (火)	
場 所	各自 Zoom	
先方面会者	農業研究局長 (DG of DAR)、農業局長 (DG of DOA)、計画局長 (DG of DOP)、Dr. Tin Ohnmar Win、Dr.Tun Shwe ほか	
当方面会者	坂口 (総括)、加来 (植物病理)、山本 (ゴマ種子開発)、佐藤 (種子検査/種子生産管理)、村尾 (協力企画)、飯塚 (協力企画 2)、白井 (評価分析)	

- 目的：本技プロと本調査の趣旨説明、DG レベルの認識確認
- 結果：ミャンマー側はプロジェクト概要、民間セクターの巻き込みにおおむね賛同。職員の能力向上のほか、対象作物と対象農場の拡大、保冷施設付き保管庫などの要望あり。

1. 冒頭趣旨説明

- ・ 本調査でプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) 作成まで行いたい。
- ・ ミャンマーでは農業分野の案件を現在 15 実施しており、JICA 農業分野支援国で実施案件が最も多い。大和農園など民間企業による調査も複数実施しているほか、カタギ食品も数カ月後に新事業を開始する。このように、日本の民間企業も特にゴマに高い興味を示している。
- ・ 新プロジェクトでは、BS、FS といった上流種子への支援であり関係者は DAR の油糧作物研究課、DOA 種子課。民間セクターを巻き込みたいが、本調査で種子フローを明確にしながら検討する。

2. PPT 先方説明

- ・ 事前配布したパワーポイント資料に基づきプロジェクト概要を説明。
- ・ プロジェクト期間は暫定 3 年間であることから、プロ目も Basic Seed のレベルまでとしている。
- ・ 対象地は対象種子を扱う DAR 農場となる。
- ・ 日本側からの投入としては日本人専門家 (長期及び短期) 派遣、本邦研修、必要に応じた機材供与。

3. DG レベルへの確認事項

DOP、DAR、DOA から示された課題、要望は以下のとおり。

① DOP

- ・ コンポーネント 1：種子フローが明確になっておらず農家にとって種子の入手先は民間セクター頼りとなっている。コメ種子は JICA プロジェクトの支援もあり確立されたが、現在でも情報の伝達普及 (information dissemination) システムがうまくいっているとはいえない。コンポーネント 1 に情報伝達に関する活動を入れてほしい。
- ・ 政策面も重要。Seed Policy はあるが、種子フローや種子の契約栽培を行っている民間セクターの役割を明確にし、アップデートが必要。種子品種開発、増殖のための施設といったインフラのアセスメントと施策をすべてリンクさせる必要がある。
- ・ コンポーネント 2：おおむね同意するが、Field Crop の種類は数多くあるのであり、対象作

物を広く扱ってほしい。

- ・ コンポーネント3: DAR も種子検査ラボを設立する予定。本調査団には技プロと重複しないように情報を詳しく提供する。
- ・ 畑作物が対象であるなら、対象地はイエジンとマグウェイの2カ所だけでなくサガイン、マンドレーなども含まれるのでは。

② DAR

- ・ JICA の二つのプロジェクトを通じてコメ種子生産体制を構築し、種子フローの明確化、認証システムの構築、民間セクター連携が進んでいる。本技プロでは畑作物を扱う点に感謝。
- ・ プロジェクト事務所は DAR 内に設置し、予算と人員の配置も行う。種子の品質に関する課題があるなか、現在 DAR ではマメ類など種子システムを確立しようとしている。全般的に職員の能力向上が重要。
- ・ 民間セクターの畑作物種子への関心は高まっており、需要もある。
- ・ コンポーネント2について、五つの DAR 農場 (Yezin, Minja, Sero, Magway, Sibi) を対象とすることが望ましい。ゴマ、ラッカセイ、ヒマワリのほか、たんぱく質を多く含むダイズ、ササゲ (caw pea)、インド向け輸出が厳しくなっているキマメ (pigeon pea) など9種作物種子を対象にしてほしい。ゴマ、ラッカセイ、ヒマワリを選択した背景をデータとともに提供願いたい。
- ・ イエジンの DAR 農場向けに種子保管庫 (冷蔵施設付き)、ゴマ種子用に isolation house が必要。
- ・ 農家による品種情報の入手システムや、種子保証システムの確立が望ましい。

③ DOA

- ・ コメと同様に畑作物も公的な種子フローが必要。DAR から得る種子は高酸価のものもあるため、本技プロの支援を歓迎する。
- ・ オランダのプロジェクト (ISSD?) でも種子生産マニュアルを作成した際に DAR と協働した。本案件でも同様に対応する。種子の需要に基づくシステムの構築が重要。

4. 上記に対する日本側コメント

- ・ 対象種子を扱うのが五つの農場なのであれば、これらを対象に含めることは可能。他方、農場ごとに扱う種子を明確にしたうえで必要に応じた資機材も提供する。
- ・ 民間セクターと既に連携が進んでいるとのこと。本技プロでも DAR、DOA、民間セクターによる Stakeholders Meeting を活動に入れたい。
- ・ 日本側の作物の優先順位はまずゴマ。次に、大和農園が扱うケツルアズキ、リョクトウ。これ以外のラッカセイ、ヒマワリの優先度は同じ。DAR との事前協議でキマメ (pigeon pea) やケツルアズキを入れてはどうかとの話もあった。
- ・ 他ドナー〔オランダ、米国国際開発庁 (USAID)〕との面会実施予定。世界銀行の窓口を DAR/DOA からうかがう。

(ミャンマー側コメント)

- ・ Stakeholders Meeting に民間セクターは必須。対象作物により対象農場が決まることも理解した。DAR 農場には既にある施設や種子生産マニュアルも活用可能。
- ・ 灌漑システムも含め、幅広く体系的な種子フローを構築したい。

5. 質疑応答

Q. (J) ゴマ、ケツルアズキ、リョクトウ種子生産における病害？

A. (M) ゴマ種子の病害がマグウェイ近辺で収穫前に発生、高酸価の原因となっている。ゴマ種子は長期間保存する際、化学薬品を使用している。ケツルアズキはイエローモザイク病、乾燥由来の病害が発生。DAR では病害耐性品種を開発中。

Q. (M) 本技プロは BS と FS だけか？

A. (J) 種子フロー全体を明確に視覚化する必要性は理解しているが、本技プロは3年間なので BS と FS を扱う。その後で RS、CS も入るだろう。短期プランとしての本技プロと併せ中・長期プランの策定も必要。

Q. (M) DOA からの種子の要望も理解できることから4段階に対応してほしい。

A. (J) 合理的な考え方であり、種子フロー全体を構築するべき、と認識している。よって中長期プランも策定する。コメ種子の場合も10年かけて全体をカバーしている。

6. ミニッツ (M/M) 署名日時と署名者

6月26日：第1回ミーティング、コメント聴取

7月1日：第2回ミーティング

7月2日～1週間程度のち：署名 (DAR、DOA、DOP の DG)

面談記録 (7) DAR 油糧作物研究課	
日 時	2020 年 6 月 16 日 (火) 17:00～19:00
場 所	各自 Teams
先方面会者	Dr. Tun Shwe、Daw Myat Nwe New、Dr. Khin Myo Win、Dr. Mar Mar Win、U Thiha Htun、Daw Mar Mar Lwin
当方面会者	坂口 (総括)、村尾 (協力企画)、飯塚 (協力企画 2)、佐藤 (種子検査/種子生産管理)、加来 (植物病理)、山本 (ゴマ種子開発)、白井 (評価分析)

- 目的：油糧作物研究課 (Dr. Khin Myo Win) へのインタビュー
- 結果：主な業務はラッカセイ、ゴマ、ヒマワリ品種の開発。民間からの種子増殖に関する依頼もある。DAR には検査ラボは存在せず、DOA のラボを必要に応じて使用。それ以外は圃場検査のみ実施。
- 収集資料：なし
- List of Questions to the Department of Agriculture Research (DAR) of MOALI の回答に基づいたインタビュー
- 番号は List of Questions to the Department of Agriculture Research (DAR) of MOALI の番号に対応している。

1. Organizational Characteristics

1.1. Organization Chart

- ・ DAR の 6 番目の課として Biotechnology, plant genetic resources and plant protection division がある。

Q. 担当のセクションと DAR 農場の関係は？ レポートを毎年 1 回もらうのか？

A. 月に 1 回もらう。会議は 1 年に 1 度ある。

Q. DAR 農場に予算を DAR が配るのか、それとも省から直接配られるのか？

A. DAR Farm は DG から予算をもらう。

1-2. Personnel in the Oil Seed Crops and Food Legumes Division

- ・ 一般的に国家公務員の給与は低く、男性が就きたがらない職である。そのため、女性の構成割合が高くなっている。労働環境に大きな問題はない。

1-3. Competencies (skills and knowledge) of DAR technical officers

- ・ Training on pigeon pea, chickpea, groundnut production [国際半乾燥熱帯作物研究所 (ICRISAT)] はヒマワリ、ゴマも含まれていた。これには 2 名が参加し、増殖技術、選種、種子生産技術を学んだ。
- ・ Training course on Oil Crop comprehensive technology for Asian countries には 3 名が参加し、増殖、野生種子 (wild seed)、茶葉、ワインの加工、コメの蒸留酒加工法について学んだ。
- ・ Technology for sustainable agriculture では園芸作物の技術移転のための訓練を受けた。

1-4. Policies, activities, and challenges of DAR

- ・ (1) 最新の政策は、DOP または DOA で入手可能である。
- ・ 政策の種子バンクに関するものは種子バンクに直接聞けば分かる。遺伝資源評価に係る政策も種子バンクに聞く必要がある。
- ・ 活動欄に記入されているラッカセイ、ゴマ、ヒマワリのそれぞれの品種を白井から照会する。
- ・ 活動欄の DOA と農家の連携としてはラッカセイの種子に関係するものがある。オーストラリア国際農業研究センター (Australian Centre for International Agricultural Research : ACIAR) のプロジェクトが 2016 年、オーストラリア国際開発庁 (AusAID) プロジェクトが 2019～2020 年にあった。
- ・ ゴマとヒマワリの遺伝資源が限られているのは研究開発機関がないからである。研究開発機関がないため、地元の種子しか使用できていない。ラッカセイは他機関との協力によりこのような課題が解決されている。
- ・ 農家が増殖・種子選抜に関心をもっていないのは、多くの労力を必要とする研究が必要であるからと考えている。
- ・ 油糧作物研究課の仕事は、ゴマとヒマワリの early majority variety、commercial dry resistance 品種開発などがある。

1-5. Annual Budget (planned and actual) of DAR

- ・ 5 月に翌年の予算を請求する。予算を受け取るのは 10 月第 2 週である。予算を受け取る際に大幅な遅れはない。

2. Planning of annual seed production

2-1. The planning process of annual seed production/multiplication plan

- ・ DOA が希望する種子の量を DAR に依頼し、それを基に計画を作成する。種子の量の依頼を受けるのは配布の 1、2 シーズン前である。DOA からの依頼は 5 月か 6 月ごろ受けるが、作物により異なる。
- ・ 民間企業から耐乾燥品種のゴマ種子 [Magway-40 (黒ゴマ)、マグウェイブラウンなどの FS] の依頼もときどきあるが、毎年ではない。民間企業からの依頼には 100% 対応できているわけではない。

2-2. Early Generation Seed (EGS)

EGS とは BS と FS を意味する。

4. Seed flow

4-1. Flow chart.

1) Flow chart

- ・ ゴマもコメと同様に種子フローに BS・FS・RS・CS の 4 段階がある。DAR の担当箇所は BS と FS である。
- ・ 新しい BS から FS を生産する際には、ラボ試験は行わず圃場検査を行う。FS から RS も研究室での試験を実施せず、圃場検査を行う。DOA の管轄下の検査ラボを建設中である。

DAR 管轄下の建設は援助があれば可能である。

- ・ FS サンプルを DOA の検査ラボに送ることは義務ではなく、必要に応じて送る。ラボでは発芽率、物理的純度（physical purity）などの試験を行っている。
- ・ DOA の検査ラボを訪ねたことはない。
- ・ 種子の登録は DOA が行っている。DAR は BS と FS の開発と増殖担当でありそれ以外は DOA が担当している。

Q. 研究所を設立したい理由は？ 自分で生産した種子を自分で評価したいのか？

A. 発芽度、湿度、純度試験をしたいからである。

Q. 質管理ラボ（Quality Control Lab）と種子管理ラボ（Seed Control Lab）の違いは何か？

A. 不明。後日回答。

Q. BS、FS を生産し、企業などに渡すとき、DAR は認証資格を付与できる権限を有しているか？

A. 認証を与えることができる。DG がサインをする。

Q. コメのイエロータグ（保証種子の証明）のようなものか？

A. 不明。

Q. 認証のコピーを送ってもらえるか？

A. DOA が発行する（送る、とは言及していない）。ラボを DAR がもっていれば、DAR が発行できる。

4-2. Collaboration with DOA and DAR

- ・ 種子の需要を把握するために、市場調査を実施したことはないが、実施することはいとわな
い。市場の流通量により、作物の価格が変わるため、流通量を把握しておく必要がある。

5. Information on oilseed and food legumes

5-1. Please fill out the following information on oilseed and food legumes.

- ・ 輸入量と輸出量は商業省（MOC）で得られる。表中の生産量の 727、245、1,588 の単位は mton、生産面積の単位は ha。
- ・ 各季節のゴマ、ヒマワリ、ラッカセイの生産量は（資料がなく？）答えることができない。

5-2. Distribution volume of oilseed and food legumes FS from DAR Farm to DOA Seed Farm

- ・ 表中の数値はイエジン農場だけのものである。種子の配布の量は生産量に左右される。黒ゴマの生産が減った原因としては気候要因が考えられる。大雨と少雨が影響した。
- ・ ラッカセイ種子の配布量が変動しているのは 2019 年に OFID プロジェクト⁸があった影響が

⁸ OPEC Fund for International Development (<http://www.fao.org/newsroom/en/news/2006/1000437/index.html>)

考えられる。

5-4. Does DAR have priority among the seeds mentioned above for upgrading quality and production? If so, please explain.

- ・ isolation net house がヒマワリとゴマには必要である。冷蔵保存庫はラッカセイの保存に重要である。

10. Utilization of experiences of related JICA Projects

- ・ JICA のコメのプロジェクトで BS 増殖マニュアルが作成されたが、見たことはない。
- ・ Oilseed の BS の生産マニュアルは作っていない。種子生産と配布マニュアルはある。

Q. panicle line method と line cultivation method のどちらを使っているのか⁹？

A. 系統育種法 (pedigree method) を使っている。

⁹ *Improvement of Genetic Purity of Breeder Seed by Introducing Line Cultivation Method for Myanmar's Major Rice Cultivars* (Journal of Experimental Agriculture International) 参照

面談記録 (8) DAR マメ研究課 (Food Legumes Research Section)		
日 時	2020 年 6 月 17 日 (水) 11:30～13:30	
場 所	各自 Zoom	
先方面会者	Dr. Mar Mar Win (Research Officer in charge of soybean, & chick pea) U Kyaw Swar Win (Assis. Research Officer in charge of green gram)	
当方面会者	坂口 (総括)、佐藤 (種子検査/種子生産管理)、村尾 (協力企画)、飯塚 (協力企画 2)、 白井 (評価分析)、JICA ミャンマー事務所 (U Tun)	

- 目的：マメ研究課の業務、課題
- 結果：マメ類は、BS から FS 時のラボ検査は受けていない。FS のラボ検査の必要性の認識も薄い。市場ニーズに即した計画の重要性は認識している一方で、市場価格の問題があり農家の関心は低い。

1-2. Personnel in the Oil Seed Crops and Food Legumes Division

- ・ 定員 20 名のところ異動のため 16 名の配置。異動の頻度は 3 年程度。
- ・ DAR 農場との関係はとてもよい。農場へ作物ごと 1 シーズンに 2～5 回訪問している。

1-4. Policies, activities, and challenges of DAR

- ・ リリースした品種の名前を別途メールで確認する。
- ・ 市場ニーズに即した品種として、リョクトウは Yezin 1,9,11,14、ケツルアズキは Yellow mosaic に強い品種である Yezin 7, 11, 14 を開発。要望は直接農家から聞く。
- ・ DAR の発行する研究資料やマニュアル類は統計課 (Statistic Section) で入手可能。
- ・ 会計年度は 10 月～9 月。次年度予算要求は 5 月。予算配分は 10 月の最終週または 11 月の最初の週。要求額よりも相当低い額 (1.5%とのことだが真偽は不明)。

2-1. Planning of annual seed production

- ・ 例として、2019/2020 年度の計画は、DOA 農場からの情報を基に 2019 年 8 月から立案を開始する。DOA の要求量に DAR が応えられない点が課題。

4. Seed Flow

- ・ マメ類は、BS のみ圃場検査を行っている。FS のサンプルを DOA ラボに持ち込むことはない。BS の方が重要と考えるからである。
- ・ 圃場検査の課題は、技術者の圃場検査に関する知識や経験が浅いこと。
- ・ コメと比して DAR と DOA の関係性が弱い理由は、市場価格の揺れ幅が大きく農家は純化した種子を使っても収穫時に低価格となり儲からないからである。
- ・ マメ類も 7 年前から BS⇒FS の流れができ、4 段階となった。BS、FS 増殖マニュアルは作成中。

6. Quality of seed

- 6-2. ケツルアズキとリョクトウの発芽率は、ダイズに比して問題ない。

7. Seed Borne pest & diseases/seed transmitted pest & disease

- ・ Bruchid pest が最も大きな問題。Dry Root rot disease は post-monsoon 期でコメ作のあとのケツルアズキにみられる。
- ・ 三つの病害虫に対し農薬を使って管理している。
- ・ マメ類を日本に輸出したいが、検疫が厳しく対応すべき技術がない。
- ・ 過去2年間で農薬をケツルアズキとリョクトウに使ったが、気候変動のためか効果がなく、1/3～1/2の収量減となってしまった。病害虫の対応方法に関する情報が必要。有機栽培や減農薬の方向性はない。

9. Project formation

- ・ 市場調査の実施に賛同するが、担当は経済課（Economic Section）である。
- ・ アポイントされる Dr. Mar Mar Win は多数の他ドナープロジェクトにかかわっている。
- ・ ケツルアズキの担当者の配置を追加する。

11. Development Partners (DPs) 及び 12. Private sectors

- ・ 世界銀行の Agricultural Development Support Project (ADSP)、オランダ総合種子セクター開発プロジェクト (ISSD)、韓国による事業、ドイツ国際協力公社 (GIZ) などさまざまなドナー支援を受けている。ICCO¹⁰プロジェクトでは農家が CS を栽培している。
- ・ 官民連携は重要であり巻き込むべき。DAR は AWBA 社¹¹などとのつながりがある。

12. 質疑応答

Q. FS のラボ検査は行っていない？

A. DOA に依頼していない。FS 検査はコメ種子のみ。

Q. DAR に BS、FS 用の検査ラボができると仮定すると、検査サンプル数は？

A. 全種類で 5～10 サンプル程度では。種子生産計画しだい。

Q. ケツルアズキの圃場検査は？

A. マメを含め、コメ以外の圃場検査は行っていない。

Q. 主な病害は？

A. Chick pea の病害が雨期に発生する。農薬で対応している。農家は農薬を使わないので、DAR は病害に耐性のある種子の品種をリリースしている。

Q. ダイズは普及する？ 日本では納豆などよく使われておりポテンシャルが高いが。

A. ダイズはシャン州のみで生産されている。コメの収穫後に栽培できるか、土壌の状態をよく知る必要がある。市場性としてケツルアズキの方が値段が高いため、農家の関心は高くない。

¹⁰ <https://www.icco-cooperation.org/en/location/myanmar-burma/>

¹¹ <https://awba-group.com/>

Q. FS に対する不満を聞くことはあるか？

A. 発芽率は問題ないが、リョクトウの色についての不満があるようだ。

面談記録 (9) DOA Seed Lab	
日 時	2020 年 6 月 17 日 (水) 15:30～17:00
場 所	各自 Zoom
先方面会者	Daw Mar Mar Lwin (Seed Division, DOA)
当方面会者	坂口 (総括)、佐藤 (種子検査/種子生産管理)、村尾 (協力企画)、飯塚 (協力企画 2)、白井 (評価分析)、JICA ミャンマー事務所 (U Tun)

- 目的：DOA の種子検査ラボのゴマ、ケツルアズキ、リョクトウに関する情報を得る。
- 結果：三つのラボの機能は同じ。検査サンプル数は要確認。国際種子検査協会 (ISTA) に則した検査を実施している。機材は他ドナー支援が充実しており、使いこなせる研修ニーズの方が高い。

1. 検査の実態

- ・ 以下の情報を得た。Daw Mar Mar Lwin に確認し必要事項の記入を依頼する。

ラボの場所	検査サンプル数	RS・CS 内訳
マンドレー	ゴマ 51	RS:5、CS:46
	リョクトウ 15	
	ケツルアズキ 4	
ヤンゴン	リョクトウ 15	
	ケツルアズキ 4	
ネピドー	ゴマ 1	RS:1

- ・ 3 カ所のラボの機能は同じ。
- ・ 大半の検査依頼元は DOA 農場。無料で検査を行う。民間企業からも受ける際は、コメ種子の場合、料金を徴収する (1,000Kyat/サンプル)。ただし、民間企業からはゴマやマメ類は検査要望が少なく、サンプル数も少ないことから、検査料は無料。今後サンプル数が増えるようであれば有料にする。
- ・ テスト項目は、発芽率、純度、湿度、夾雑物の内容。2019 年のテスト結果を確認する。
- ・ テスト結果として判明した病害虫はない (テスト項目に含まれていない)。
- ・ サンプル受領時期は、ゴマとリョクトウは 7 月と 1 月、ヒマワリは 3 月、ケツルアズキは 3 月。

2. 人 員

- ・ 職員数の計画ポスト数については確認する。
- ・ ラボの人材が民間に流出することはないが、圃場検査を行う人材は流出する例がある。

3. 機 材

- ・ 保有機材は、2015 年に韓国から受領した湿度計、種子分離機、ランプ、インキュベーター、乾燥機、電子秤、冷蔵庫、グラインダー、種子カウンター、もみすり機 (husker)。各ラボに違いはない。使用方法について韓国で学んだ。オペレーションマニュアルもある。各ラボの機材保有数や使用状況を確認する。

4. 研 修

- ・ 研修は上記韓国での研修のほか、インハウス研修もある。全職員は ISTA をフォローしている。韓国では種子の品質に関する研修は受けていない。
- ・ 機材は支援により配置している。本技プロでは、新しい機材（Micro counter など）の使用方法を学びたい。

5. 認 証

- ・ コメ種子検査結果のみ認証書を発行しているが、他の作物種子は発行していない。

6. ISTA

- ・ ISTA のルールに沿った検査を実施しているがメンバーではない。オランダの ISSD がメンバーシップを取得するための技術支援をしている。ISTA 認証ラボになるにはインフラ整備が進んでいない。2021 年には資機材と技術支援を含む、世界銀行の新しいプロジェクトが開始するので人員も増えることを期待。
- ・ コメに関しては、ISTA Proficiency Test を受けた。

7. 質疑応答

Q. 3 種の試験は ISTA に基づいている？

A. 5 年前に USAID プロジェクトの支援で、ISTA について学んだ。それ以来準じている。

Q. 検査に関する課題は？

A. 圃場検査時に、異株と正常の苗を見分けるのが難しい。種子のラボ検査時も同様。地域レベルの DOA 職員はラボ検査と圃場検査の両方を行っている。ISTA 検査ガイドラインに沿っている。⇒一般的に異株と正常はラボ検査では分らない。圃場検査のみである。ISTA メンバーになるのは容易だが、認証ラボになるのは難しい。

Q. Seed Analyst と Inspector は？

A. ラボの人材が Seed Analyst で、地域・郡レベルの圃場検査を行う人材は Inspector である。

Q. 女性職員が多いが圃場検査で問題は生じないか？

A. 政府は給料が安いので男性は職員になりたがらない。圃場検査では普及員も同行するので、問題ない。

面談記録 (10) DAR 研究農場面談① (ニャンウー、ミンジャン)	
日 時	2020 年 6 月 18 日 (木) 11:35～13:20
場 所	各自 Zoom
先方面会者	JICA ミャンマー事務所から入手
当方面会者	村尾 (協力企画)、加来 (植物病理)、山本 (ゴマ種子開発)、飯塚 (協力企画 2)、白井 (評価分析)、JICA ミャンマー事務所 (U Tun)

- 目的：DAR 研究農場の現状、課題
- 結果：両農場とも BS はイエジン DAR 農場から入手し、FS を栽培。水不足が最大の課題。DOA の検査機関の短縮ニーズあり。

- ニャンウー農場は JICA 技プロの C/P で種子生産実施。ミンジャン農場は普及活動に参加した。

1. 種子生産

- ・ BS はイエジンの DAR 農場から入手。両農場とも pigeon pea、ラッカセイ、リョクトウの FS を増殖。

2. 優先種子

- ・ ニャンウー農場の優先種子は前プロジェクトでのキマメからリョクトウに変わった。インドの輸入制限による価格の下落によりキマメは農家が作りたがらない。天候条件も変化 (降雨量が減少)、市場価格もキマメよりリョクトウの方が高い。
- ・ ミンジャン農場は今回初めて種子生産農場として参加する。同農場ではキマメは選ばない。純化に isolation が必要であり、圃場が 500m 離れている必要があるからである。土地があったとしても、農家の興味は低いのでキマメには注力しない。

3. 農場の機材使用状況

- ・ 両農場とも、リストにある機材や施設は問題なく稼働している。

4. 種子生産における課題

- ・ 降雨量が少なく、灌漑用水が必要。タンクから圃場につながるパイプが老朽化のため漏水している。
⇒上記稼働状況を聞いた際は「問題ない」との回答であった。現状は現場で観察する、または写真で知る必要あり？
- ・ 種子を冷蔵保存できる倉庫が必要。保管は 7～8 カ月。例えば、ラッカセイの屋外保管には広大な土地が必要だが、農場には限りがあることから、保管倉庫がいる。
- ・ 水の塩化 (Salinity) の問題がある。
- ・ 圃場管理のための労働力不足。
- ・ リョクトウの病害虫はイエローモザイクが顕著。DAR 農場では耐病性品種を増殖しているが、農家のレベルで管理ができていない。農家は一般的に農薬をほとんど散布しないが、DOA の普及員と常に接しているわけではないので、適時に農薬を散布できない。イエローモザイク以

外では、Wire worm など。

5. 種子検査

- ・ DOA のマンダレーにあるラボにサンプルを送る前に、DOA の圃場検査が入る。
- ・ DOA ラボ検査結果が分かるのは T/S マネジャー経由でサンプルを送ったのち 1 カ月後。種子の移動には 1～2 日程度しかかからない。もっと早く結果が出るとよい。
- ・ 一例として、ニャンウー農場のキマメの発芽率は、前技プロ時は 90%、昨期は 88%。保管状態により、常に 85%以上になるとは限らない。ミャンギャン農場は 80～90%。

6. 質疑応答

Q. 品種の異系交配をどのように管理しているか？

A. isolation のほか、初年度は 1 個体から種子を取り、その種を次年度は 1 条に播く。その後増殖していく。

面談記録 (11) DAR 研究農場面談② (ザロック、セビン)、種子農家、一般農家、民間種子生産販売企業	
日 時	2020 年 6 月 18 日 (木) 13:30～15:11
場 所	各自 Zoom
先方面会者	JICA ミャンマー事務所から入手
当方面会者	坂口 (総括)、村尾 (協力企画)、加来 (植物病理)、山本 (ゴマ種子開発)、飯塚 (協力企画 2)、白井 (評価分析)、JICA ミャンマー事務所 (U Tun)

- 目的：DAR 農場、種子農家、一般農家、民間企業の種子生産状況と課題
- 結果：両農場では BS の育種を行っている。DAR も承認している。大規模種子農家は新品種の栽培を試行している。DAR 農場の FS 生産量は民間企業の需要にできていない。
- 入手資料：なし

1. 油糧作物、マメ種子生産へのコロナ感染拡大の影響

- ・ 特になし。油糧作物とマメ種子は Open Pollinate なので人手も必要でないことから労働力にも影響を及ぼさない。
- ・ 種子の輸送が制限された。
- ・ 市場が機能していない。売買が行われていない。

2. DAR 研究農場

① 種子生産状況

- ・ 両農場とも BS を生産している。
- ・ 市場性と土地の適性に基づき、セビン農場はリョクトウ、ヒマワリ、キマメ。ザロック農場はヒヨコマメ、キマメ、リョクトウを本技プロの対象に選定した。
- ・ DAR の nucleus seed から同系統を選抜する。DAR 農場の BS と遺伝子レベルで全く同一とはいえないが、1 年目は 300 個体から栽培を開始し、2 年目は 1 列から 1 個体を選抜、収穫は 1 個体ごとに行う、といった同じ方法・プロセスで育種している。
- ・ DAR 本部の農場からは各農場の要望を供給できていないが、地方農場による同品種の育種を認めている。
- ・ 種子検査 (マンダレーの DOA ラボ) 結果の一例として、昨期のキマメの発芽率は 90%。

② 課 題

- ・ 育種に必要な、技術を有した労働力が不足している。

3. 民間種子生産、販売企業

- ・ RS の増殖、CS を生産している。元種子は DAR 本部農場から入手。品質は満足しているが特にリョクトウ、ゴマ、ヒマワリ種子は、需要量に対し供給量が少ない。
- ・ 顧客は農家、種子を農家に販売する DOA の (?) エージェント、トレーダー、農薬や肥料を販売するブローカー。顧客は販売している種子の質には満足している。
- ・ DAR 農場から購入する FS、RS 種子には証明書はついていないが、自社ラボで発芽率、純度をテストしたうえで購入している。購入には 2 日間程度かかる。

- ・ 例としてヒヨコマメの FS の購入価格は 6 万 Kyat、RS は 1 万 Kyat/2kg。価格は過去 4 年知る限り、安定している。農家への販売価格は市場により変動する。

4. 種子農家、一般農家

① 種子農家（大規模種子農家代表。農家組合も設立した）

- ・ キマメ、ヒヨコマメ、ラッカセイ、ケツルアズキ、ヒマワリの RS、CS を栽培。全種で 70 エーカーの農場を保有。FS は DOA、DAR から購入（昨期は FS を 4kg、RS は 30kg）。新しい品種を試行的に増殖していることから、購入費用はかかっていない。
- ・ 増殖した種子はサガイン、マンダレー、マグウェイの農家に販売する。販売価格は市場にもよるが、一般的な品種よりも新品種なので 1 万～1 万 5,000Kyat/bag 高い。需要は安定している。最近外国からの（安価な？）輸入種子が増えているのはマイナスのインパクト。
- ・ DAR 農場から得る種子の質には満足している。
- ・ 栽培の課題は、①気候変動による水不足、②不安定な市場（取り扱う種子は EU 市場向け輸出）と気候変動による不安定な収穫時期による販売時期の変動、③技術のある労働者の不足。高収量が見込める種子が欲しい。

② 一般農家

- ・ キマメ、レッドビーン、ゴマ、ラッカセイを栽培。
- ・ 種子は上述の種子農家から購入。品質、供給量とも満足している。
- ・ 自家採取の種子を利用しており、種子交換は 2～3 年ごと。市場の状況が良ければもっと頻繁に交換したいが、そうでなければ交換しない。
- ・ 新しい品種の情報は上述の種子農家から得ている。普及員は年 2 回圃場に来る。
- ・ （DAR）DAR では、年 1 回、種子農家や一般農家を招き、新品種を展示圃場で紹介している。

面談記録 (12) DOA (種子検査ラボ以外)		
日 時	2020 年 6 月 18 日 (木) 15:30～16:00	
場 所	各自 Zoom	
先方面会者	JICA ミャンマー事務所から入手	
当方面会者	村尾 (協力企画)、加来 (植物病理)、山本 (ゴマ種子開発)、飯塚 (協力企画 2)、白井 (評価分析)、JICA ミャンマー事務所 (U Tun)	

■ 結果：DOA は DAR 圃場にタッチしていない。

1. DOA 本局の活動

- ・ DOA の地方農場へのモニタリングは、播種前、開花時、収穫後の 3 回行っている。コメだけではなく全作物同様。各農場の Field Inspector が日常の圃場管理を行っている。
- ・ DOA と DAR 間では、年 1 回の会議で次年の必要種子を提示、作期ごとの会議のほか新しい品種が出る際など必要に応じた連絡体制をとっている。

2. 種子検査、品質への認識

- ・ DAR の圃場検査は DAR 自ら行うことから、DOA は DOA 圃場のみ行う。DAR の圃場を訪問したことはない。BS については、彼らは最もよく分かっているはずである。
- ・ DAR と DOA の圃場検査項目は全作物に関し同じである。
- ・ 種子フローを理解していないのは DAR、DOA というよりも農家である。コメ種子フローの理解は深まっており優良品種を使う必要も理解しているが、コメ以外の作物では分かっていない。また、分かっている資金を出して優良種子を購入するよりも費用がかからない自家採取した種子を使う傾向がある。

3. 質疑応答

Q. すべての種子に RS はあるか？

A. リョクトウとゴマは RS があるが、それ以外の種子には RS はない。BS⇒FS⇒CS である。

Q. 農薬の使用は？

A. 中央乾燥地では、リョクトウにはチャパビートルが頻繁に発生する。しかし農家は農薬を買う資金がないことから散布しない。また、毎年 7 月の早魃の時期の害虫を避けるため、作期を雨期に変えた。

面談記録(13) ミャンマー・マメ・ゴマ種子業協会 (Myanmar Pulses, Beans & Sesame Seeds Merchants Association : MPBSMA)	
日 時	2020 年 6 月 19 日 (金) 12:30～13:30
場 所	各自 Zoom
先方面会者	JICA ミャンマー事務所から入手
当方面会者	坂口 (総括)、村尾 (協力企画)、飯塚 (協力企画 2)、佐藤 (種子検査/種子生産管理)、加来 (植物病理)、山本 (ゴマ種子開発)、白井 (評価分析)

- 結果：政府による種子の供給量が全く需要を満たしていない。品質に関する知識や関心は高いといえない。
- 収集資料：なし

1. メンバーリスト

- ・ ウェブ上で 33 社の EC (Executive Committee: 執行委員会) メンバー、39 社の CEC (Central Executive Committee: 中央執行委員会) メンバーが公開されている。このほかの加盟メンバーも含め、約 550 社が加盟している。後日、リストを白井に送る。

2. 主な活動

- ・ World Pulse Day の内容は現時点で確認できない。
- ・ 中国、インドの展示会に参加したことがある。日本は重要な顧客だが、日本のトレードフェアには参加したことがない。白井から日本の農業フェアに関する資料を送る。
- ・ 会員企業へのリョクトウ輸出を 5 年前から支援している。
- ・ 協会では、種子農家を訪問し、改善指導を行っている。DOA と一緒に GAP に取り組んでいるが、対象範囲はヤンゴン周辺に限られている。今後拡大をめざしている。また、リョクトウ以外も取り扱いたいと考えている。
- ・ ゴマについては安全管理について NGO から助言を受けながらマグウェイで種子生産を行っている会員企業がある。

3. ミャンマー政府との関係

- ・ DOA、DAR など政府組織とは協力関係にある。
- ・ 商業省 (MOC) と農業省 (MOALI) と共同で、National Export Strategy (NES)¹²を作成した。後日 NES を白井に送る。NES のフェーズ 1 は 2013～2015 年を対象とし、現在 2020～2025 年を対象とした NES を準備中。
- ・ ゴマやリョクトウを対象作物として会員企業向け訓練を行うなど DAR とはときどき連携している。DAR または協会から Pulse Development Strategy を入手可能である。
- ・ 3～5 年ほど前に Seed Technology Committee¹³を設立した。
- ・ 油糧作物とマメ種子に関する国際市場を常に観察しているが、DAR と情報共有はない。政府に Public Private Dialogue (PPD) を促進しているが、機会が少ない。民間政府が話し合う機会をもつのはよい取り組みと考えており、本技プロにも期待。

¹² <https://www.myantrade.gov.mm/files/2019/6/5d159a4edcc4f3.32528366.pdf>

¹³ <http://myanmarseedportal.gov.mm/sites/default/files/upload-files/Order-8-en.pdf>

4. 他ドナーなど他組織との関係

- ・ 日本の農水省とフードバリューチェーン（FVC）関連の業務で連携している。
- ・ オーストラリア国際農業研究センター（ACIAR）とマメの開発計画を策定した。育種家の訪問なども行った。

5. 会員企業による油糧作物とマメ種子生産の現状、課題

- ・ 本協会の会員企業はすべてトレーダーであり、民間種子生産企業が CS を DOA から受け取っているのか、民間企業が自力で生産しているのか、詳細は不明。優良種子を導入するための試験を実施している企業もある一方、2011 年に改定された種子法に反した行動をとる企業もある。
- ・ 一般的な話として、企業は政府が出す油糧作物とマメ種子の品質を信用していると考えられる。種子の品質面では GAP に基づく栽培が重要。一方で、農家や企業は自家採取の種子で生産している。DOA、DAR からの種子は量が少ない。
- ・ 協会としては、農家への優良種子の配布を増やしたいが、政府の能力が不足している。品質よりも生産量が低いことの方が大きな課題。
- ・ 種子保証は DOA の Plant Protection Division で管理している。ここから許可を得なければ種子を利用できない。資格の付与は、外国などに輸出する際に時間や費用がかかることを避けるためでもある。
- ・ （買い付ける）種子の品質は、種子生産者が GAP メンバーか、DOA メンバーかなどで判断する。輸出先には、先方にサンプルを送り、輸出先が試験を行っている。残留農薬が特に重要である。

6. ミャンマー産種子の国際的な需要

- ・ 中国とインドが主な輸出相手国である。インドにはリョクトウとゴマを主に輸出している。インドにはケツルアズキを主に輸出している。
- ・ 日本に粉末の？ゴマを 4 年前に輸出し始めた。
- ・ 韓国は白ゴマが人気であるが、国際的な需要はそのときどきによる。数年前は黒ゴマの価格が高かった。
- ・ 近年はリョクトウの価格が低い。これはインドが 2017 年に輸出規制を導入し、輸出需要が減り、価格が下がったためである。
- ・ （同席したゴマ会社）日本・中国へゴマを輸出している。ミャンマーでも最大規模の取扱量であり、ゴマの GAP など知識と経験をもっている。DAR との関係は特にない。

7. 質疑応答

Q. BS の課題について、量のことや種類のことは？

A. BS だけではなく、フロー全体において優良種子の量が限られている。ミャンマーの生産面積 1,100 万エーカーのうち、種子生産面積は 0.1% 以下。民間種子会社も種子を生産するが、量がゴマや他の作物でも足りていない。種子を生産できる地域、スタッフ、予算が限られている。

面談記録 (14) イエジン農業大学 (Yezin Agricultural University : YAU)	
日 時	2020 年 6 月 22 日 (月) 12:30～13:45
場 所	各自 Zoom
先方面会者	Department of Agricultural Economics : Dr. Hnin Yu Lwin Advanced Center for Agricultural Research and Education : Dr. Nyo Mar Htwe Department of Soil and Water Science : Dr. Swe Swe Mar Department of Plant Pathology : Daw Seint San Aye
当方面会者	村尾 (協力企画)、加来 (植物病理)、山本 (ゴマ種子開発)、佐藤 (種子検査/種子生産管理)、飯塚 (協力企画 2)、白井 (評価分析)、JICA ミャンマー事務所 (U Tun)

- 目的 : YAU 各学部の研究内容、発表論文、本技プロとの連携可能性
- 結果 : 各学部とそれぞれの分野での連携は可能
- 収集資料 : なし

1. Department of Agricultural Economics

- ・ 教員レベルの研究と学生 (修士) レベルの研究があるが、教員レベルの研究は DOA や DAR、民間セクター、NGO などから資金を得て実施している。
- ・ これまで国際稲研究所 (IRRI) や JICA などドナーのプロジェクトは、農業経済に関する知見を会合やワークショップ、調査などの活動を通じて共有。JICA とは 2009 年に藤田氏、岡本氏と協働した経験もある (コメ技プロ?)。

2. Advanced Center for Agricultural Research and Education

- ・ NGO や企業による修士レベルの学生や農家向けの育種研修を行っている。農家のなかには、育種に興味をもつものもいる。政府から上流種子を十分に得られないなか、自ら生産できるようになりたいためである。2～4 エーカーの小規模農家から、60 エーカーを保有する農家まで規模はさまざまである。
- ・ DAR とは主に修士レベルの学生の研究で連携している。DAR 圃場を訪問することもある。
- ・ 研修を実施するうえで、課題は特になし。研修マニュアル (パワーポイント) を共有することは可能。
⇒研修マニュアルを入手する。

3. Department of Soil and Water Science

- ・ 修士レベルの学生は DAR のなかで研究している。以前、ゴマの研究をした学生もいるので、卒論を共有することは可能。

4. Department of Plant Pathology

- ・ ラッカセイの耐病品種比較のための展示圃場を有しているのは、毎年ラッカセイの病害が発生していることから、展示圃場で研究している。
- ・ DAR とは、修士レベルの学生の卒業口頭試験の試験官に来ていただくことや、ラッカセイ、リョクトウの種子を DAR から入手する、といった連携。リョクトウ種子の耐病試験を行い、異なる品種における病害管理について研究している。

5. 質疑応答

Q. 事前にゴマとリョクトウの主な病害について提示頂いたが、ほかにはないか？

A. あるが、マイナーである。

Q. ファイドリは媒介生物（昆虫）の管理による？

A. 品種や地域によって種子の耐性は異なる。

Q. 農家は病害虫に農薬散布をするか？

A. 散布するが多くは使わない。

Q. ケツルアズキは？

A. 作期の終わり（収穫後）に発生する。農家は農薬を散布している。

Q. 日本の検疫では残留農薬の問題があり、輸入制限につながっているが？

A. 農家は分かっているが、使用している。

Q. ラッカセイは？

A. よく発生する病害がある。もともと土壌由来の病害だったが、種子に遺伝して種子由来の病気となった。

Q. Weed Disease は？ 民間企業から観察されたとの情報を得た。

A. 1～2年前からヒヨコマメ、ラッカセイにみられる。カビが Weed Disease の原因と考える。

Q. DOA 種子検査ラボでは純度、発芽率、水分含量のみで、Seed Health Test は実施していない。本技プロが始まったら支援可能か？

A. 種子病理を教えられる教員がおり、ラボも使用可能。ただし、種子についての知見は限定的。DAR に種子病理に詳しい職員がいるか、不明。リョクトウのイエローモザイク病について DAR で研究すると聞いた。媒介昆虫の管理が重要だとは理解している。

Q. DAR も研究機関だが、YAU の研究成果を共有するメカニズムはあるか？

A. 年 1 回の同窓会での会議は共有する機会となっている。病害虫管理に関し農家を指導する際に DAR 農場を訪問することもある。

Q. DAR と活動を連携する際に手続きは？

A. YAU が DAR と連携する際は、正式な許可が必要なので、DAR からのレターが必要。

Q. Department of Agricultural Economics が本技プロとの連携として提案する Investigating Supply Chain Management とは？

A. 種子市場は未整備である。以前コメ種子の CS と種子フローについて調査を行った。本技プロでも同様の調査が可能と考える。⇒ステークホルダー会議を行う際に Supply Chain Management

に関する支援も依頼した。

- ・異株抜きによる種苗の選別といった圃場検査への協力も可能。

面談記録 (15) シードバンク	
日 時	2020 年 6 月 22 日 (月) 15:30～17:25
場 所	各自 Zoom
先方面会者	Dr. Ohm Mar Saw (Assistant Director)
当方面会者	村尾 (協力企画)、加来 (種子病理)、山本 (ゴマ種子開発)、佐藤 (種子検査/種子生産管理)、飯塚 (協力企画 2)、白井 (評価分析)、JICA ミャンマー事務所 (U Tun)

- 目的：シードバンクの現状と DAR とのつながり
- 結果：シードバンクによる種子の保存は、遺伝資源の保存と研究・育種素材の提供のためであり、栽培用の種子生産は行っていない。
- 収集資料：なし

1. 遺伝資源

- ・ シードバンクで収集している遺伝資源 (accession) 数は収集の状況にもよるが、毎年増加している。近年のシードバンクとして優先的な収集対象は野菜の遺伝資源である。
- ・ 質問票に提示した数は、ローカルバラエティー (在来品種) と海外の機関から入手した系統に分かれる。マメ類などプロジェクトを通じ得たもの、ヒヨコマメはインド¹⁴、ダイズは韓国、リョクトウ・ゴマはローカルが多い、など作物によって収集元は異なる。
- ・ 収集データの共有は可能。

2. DAR 油糧作物研究課、マメ研究課との関係

- ・ 増殖する際シードバンクのキャパシティ (人材の人数または能力、圃場?) が足りないときに DAR 農場はシードバンクの種子を増殖したり、シードバンクの職員が油糧作物研究課やマメ研究課を訪問し、DAR 種の特性を同定したりする。同課からは研究・育種目的としてシードバンクから遺伝資源を取り寄せることもある。
- ・ シードバンクは研究目的で遺伝資源を収集・保管・研究機関への配布をしており、種子生産は管轄外である。Nucleus Seed はシードバンクではなく、各課が扱っている。

3. プロジェクトへのコラボ

- ・ シードバンクは分子生物学的手法についても優れた技術をもっており、その技術を用いて、種子の純化、調査などに協力できる。

4. 質疑応答

Q. 発芽は減少傾向にあるか?

A. 保管している遺伝資源の発芽試験を 3 年ごと、及び 10 年ごとに行っている。特定の種子を対象としたラボは所有していない。

Q. リョクトウの遺伝資源数 230 のうち、探索したのは?

A. 230 のうち、100 が野生の種である。

¹⁴ インドのハイデラバードにある International Crop Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT) のこと。ヒヨコマメ等のマメ類やワタ等のコレクションがあるはず (調査団)。

Q. リョクトウにとって重要な病害はイエローモザイク病だが、耐性品種の育種は？

A. 最初に特性の同定が必要であり、方法を開発する必要がある。スクリーニングはマメ研究課では。

Q. シードバンクは DAR の種子生産計画策定に参加しているか？

A. していない。

Q. 育種家から遺伝資源提供の依頼を受けることはあるか？

A. マメのテストはしたことがある。シードバンクは DAR の各課、農業大学など研究機関から研究目的に依頼があった際に遺伝資源を提供している。年 2～4 回の依頼があるなか 1 回の依頼で 200 程度の遺伝資源を提供することもある。民間企業とのつながりは弱い。

面談記録 (16) ミャンマー果物・花卉・野菜協会 (MFVP)	
日 時	2020 年 6 月 23 日 (火) 12:39～13:30
場 所	各自 Zoom
先方面会者	Dr. Sandar Myo
当方面会者	村尾 (協力企画)、佐藤 (種子検査/種子生産管理)、山本 (ゴマ種子開発)、白井 (評価分析)

- 目的：野菜種子の現状、課題、本技プロとの連携可能性
- 結果：畑作物種子に関する活動は特に行っておらず、連携等の可能性は低い。
- 入手資料：特になし

1. MFVP の概要

- ・ MFVP は NGO であり、会員は野菜と果物生産農家である。農家グループ、組合レベル、最も大きな組織として連盟 (Federation) レベルの農家の組織を対象としている。会員数は全作物で 5 万農家を超える。果樹は 30 種類、野菜は 100 種類を生産。
- ・ MFVP の機能は、①農家の組織化、②組織の能力向上、生産技術の向上、③市場とのリンケージ構築。
- ・ 農家からの種子の需要は高くはない。果樹の場合、種子というよりも接木で増やしていく。樹齢が長いことから、種子フローの 4 段階も必要ない。野菜の場合、会員に種子生産農家はいない。
- ・ MFVP では、畑作物は扱っていない。

2. DAR、DOA との関係

- ・ DAR との関係はあまり強くない。DAR は野菜や果樹の研究に興味を示さない。YAU の方が研究面で連携している。DOA の Vegetable & Fruit Resource and Development Center からは Open Pollinate Variety (OPV) の種子を得ている。サンプル種子は無料だが、大量に入手する際は料金を支払っている。
- ・ 多くの野菜生産農家は DOA の種子よりも中国やタイから輸入されるハイブリッド種子を求める。OPV 種子を求める農家は少ないが、オクラは DOA から得ている。種子の質の面では、農家の許容範囲である。量の面でも、欲しがらる農家は少ないので問題ない。
- ・ 農家が生産した作物を輸出する際には、DOA から証明書を発行してもらう。
- ・ 輸出に際しては、Pest Risk Analysis も DOA とともにやっている。

3. 種子関連活動

- ・ 種子生産に関する研修は行っていない。農家は種子生産できるだけのカパシティがない。例えば種子乾燥用の施設がなく、試験もできない。農家には作物栽培に集中させている。商業レベルの農家は、作物を輸出したい。例としてスイカであれば、売り先である中国企業が種子を農家に提供する。なお、中央乾燥地ではメロンやマンゴー生産が盛んである。
- ・ 種子の課題は、種子法や規則が適切に守られていない点である。農家が購入する種子はラベルに示された種子と異なる、偽の種子が入っているケースがある。農家は栽培して初めて偽種子

であったと分かる。登録していない不法の種子が横行している。マンダレーで DOA と共催でこの問題に関するワークショップを開催した。解決策としては被害に遭った農家が DOA に報告する程度で、だれも弁償することもない。

- ・ 種子由来の病害虫は、スイカのバクテリア原因の病害など。発見した際は植物保護部の普及担当者に連絡する。地域レベルの普及はよいが、T/S レベルでは 1 人の普及員が 300 農家を担当するなど脆弱。
- ・ 純度の高い種子は必要。DAR は純度の高い果樹の BS を生産してほしい。

面談記録 (17) USAID	
日 時	2020 年 6 月 23 日 (火) 13:30～14:30
場 所	各自 Teams
先方面会者	Ms.Agness、Myo Myat Thu、Nyoin Chain
当方面会者	村尾（協力企画）、山本（ゴマ種子開発）、佐藤（種子検査/種子生産管理）、白井（評価分析）

- 目的：Agriculture and Food system Development Activity (AFDA) Project における種子に関連した活動の現状、課題、本技プロとの連携可能性を検討
- 結果：AFDA の対象作物は本技プロと同様だが、農家による下流種子生産とマーケティング支援を行っている。
- 収集資料：特になし

1. AFDA の概要

- ・ AFDA は 2019 年 9 月から 2024 年 9 月までの 5 年間で、マンダレー、マグウェイを含む五つの地域にて実施中。
- ・ 四つのコンポーネントのアウトカムは以下のとおり。本技プロとの関連があるのは③である。
 - ① 異なる民族のバックグラウンドをもつ農家の平和と紛争削減への支援
 - ② 女性と若者の農業サービス（金融、機械など）へのアクセス向上
 - ③ 農業投入財（種子、肥料、農薬、資機材）へのアクセス向上
 - ④ 小規模農家のための、国内及び国際市場へのアクセス拡大

2. AFDA の種子関連活動内容、課題

- ・ Input Supply Chain Model を用いて、中央乾燥地の油糧作物の肥料会社などと協働している。主な活動は、油糧作物（ゴマ、ラッカセイ）やマメ類の種子増殖と種子のマーケティング。
- ・ 上記④と関連し、市場拡大のためのチャネルの構築を図っている。農家は個人ではなく農家グループの能力を向上し農業組合まで育成している。
- ・ プロジェクトの初期には作物生産だけでなく、種子も非常に重要な課題として優先的に扱うことになった。
- ・ 油糧作物ではマグウェイとマンダレーのラッカセイとゴマ、マメ類はケツルアズキとリョクトウ、ヒヨコマメ、キマメを対象としている。
- ・ 日本ではゴマのなかでも、サイエンスブラックに需要がある。もともと日本から来た品種であると理解。ゴマは Open Pollinate 種であり、栽培過程で交雑してしまい、100%純度のある種子とならない点が問題。
- ・ 種子の認証システムとして Community Guarantee System が存在する。DOA は種子の品質に問題があるのは DAR 農場に問題があるから、と認識している。
- ・ DOA、DAR は先進的な農家（lead farmer）を選抜し、育種、増殖技術を指導しているが、能力のある農家に限りがあるのも問題。lead farmer は DOA から増殖用種子を購入している。作物によって種子価格は異なるが、1 バスケット (25kg) の作物生産に必要な種子を購入する場合、8 万 Kyat から 10 万 Kyat 程度。
- ・ （日本では残留農薬が問題になったこともある、との指摘に対し）ゴマへの農薬使用は低いが、

ラッカセイには多用する傾向がある。農薬使用そのものよりも、収穫後処理の方が課題である。保存方法が悪く発酵してしまうことから FFA（遊離脂肪酸）が上がってしまう。

- ・ AFDA プロジェクトでも指導している。
- ・ 農家は種子栽培をするうえで、土壌試験を行っていない。

3. 質疑応答

Q. Activity 3.1.2 の、Seed Constraints Analysis はまだ行っていない。JICA 側が既に行っているのであれば、情報を共有願いたい。

A. JICA はフードバリューチェーンの分析は行ったが、種子の分析は技プロの一環として行う。情報は共有する。

Q. なぜ種子を技プロで扱うことになったのか？ さらに、対象種子としてマメを入れたのはどのような背景か？ ケツルアズキとリョクトウ以外のマメは商業的に利潤につながらないと理解。ミャンマーのマメは、生産量はあるが競争性に課題がある。他方、油糧作物はまだ生産量は低く、さまざまな支援が可能。

A. JICA の技プロは MOALI の要請に基づいている。JICA ではコメ種子の支援も行ってきたことから、今回はコメ以外の作物の種子を対象とすることとなった。

面談記録 (18) GIZ		
日 時	2020 年 6 月 23 日 (火) 15:00～15:47	
場 所	各自 Teams	
先方面会者	Mr. Peter Hinn	
当方面会者	村尾 (協力企画)、飯塚 (協力企画 2)、佐藤 (種子検査/種子生産管理)、山本 (ゴマ種子開発)、白井 (評価分析)	

- 目的：GIZ の Sustainable Agricultural Development and Food Quality Initiative (SAFI) Project における種子関連活動の現状と、課題、本技プロとの連携可能性
- 結果：GIZ は政府への直接支援は行っていない。
- 収集資料：なし

1. GIZ からのコメントと議論

- ・ 以前は政府のシステムとして種子を生産していた。最後のレベルでの増殖を農家にさせているが、どの国もうまくいっていない。日本とドイツは民間セクターが全レベルの種子を生産して成功している。中長期的には、種子生産は民間に託すべきであり、JICA による DAR への支援に対しては賛同できない。

⇒ミャンマーでは RS と CS を DOA、DAR は BS と FS を生産していると理解。民間セクターも同様に重要な役割を担うと理解。そこで、本技プロでは、民間セクターを種子計画に含めていくためのステークホルダーミーティングを活動に入れる予定。

- ・ DAR は、育種を継続したいはずであり、支援アプローチの再考は難しいと思料。オランダのワゲニンゲン大学はプラットフォーム (ISSD の National Seed Sector Platform Meeting) を既に構築し、関係機関が参加している。重複を避ける努力を期待する。

2. SAFI について

- ・ SAFI は政府に対し何ら支援をしていない。
- ・ 商業レベルの種子生産農家に CS 使用を促進しているが、値段の問題がありなかなか進まない。そこで、自らが CS を増殖できるように指導している。CS 認証は、参加型認証システム¹⁵を用いており、DOA も承認している。
- ・ マグウェイでは、ゴマの需要が高く、農家グループには品質に意識するよう指導している。DOA または DAR 農場から増殖用の種子を得ているが、常に供給量は不足している。本来、DAR から DOA、DOA から農家に渡すべき種子が、DOA または DAR 農場から種子を得られること自体が、種子システムが構築されていないことを意味している。民間セクターも脆弱である。
- ・ SAFI プロジェクトで提供している種子生産農家向け研修の講師は DOA や海外の人材を呼んでいる。DOA が研修マニュアルを持っている。⇒DOA 種子課に照会する。

¹⁵ (参考文献)

<https://books.google.co.jp/books?id=uu6yDwAAQBAJ&pg=PT461&lpg=PT461&dq=participatory+seed+certificate+system+in+Myanmar&source=bl&ots=ZBZx8E1oH4&sig=ACfU3U32GLndQvpL-ARYxe9F8wazAooHjw&hl=ja&sa=X&ved=2ahUKEwinwJW7y5fqAhUPfXAKHSGUAzwQ6AEwAXoECAcQAQ#v=onepage&q=participatory%20seed%20certificate%20system%20in%20Myanmar&f=false>

面談記録 (19) オランダ Integrated Seed Sector Development (ISSD) in Myanmar Programme	
日 時	2020 年 6 月 23 日 (火) 16:00～17:00
場 所	各自 Zoom
先方面会者	Abishkar Subedi (Wageningen Centre for Development Innovation, Wageningen University and Research, Netherland)
当方面会者	村尾 (協力企画)、飯塚 (協力企画 2)、佐藤 (種子検査/種子生産管理)、加来 (植物病理)、山本 (ゴマ種子開発)、白井 (評価分析)

- 目的：ISSD の活動内容、現状と課題、本技プロとの連携可能性
- 結果：ISSD は種子農家のビジネス能力強化と、種子会社と政府の連携強化にデジタル技術を活用し取り組む。DOA、DOR 職員の能力に課題を感じている。
- 収集資料：年次報告書（2018、2019 年）など報告書類の送付を依頼した。

1. ISSD の概要

- ・ オランダ政府は民間への種子規制に関する世界銀行との共同プロジェクト、デルタ地域でのコメ種子開発のプロジェクトを実施中である。主要なプロジェクトは 2017 年に開始し、現在乾燥地帯で実施している ISSD である。
- ・ ISSD は 2020 年末に終了予定であるが、次フェーズを世界銀行、Livelihood and Food Security Trust (LIFT) とともに作成中である。2021 年以降の資金繰りのめどが立っていない。ゴマ、ラッカセイ、ヒマワリ、ヒヨコマメ、コメなどの 8 種を対象としている。JICA プロジェクトの対象作物と重なる部分もある。

2. ISSD の概要

ISSD には三つのコンポーネントがある。

(1) コンポーネント①種子ビジネス開発

- ・ 種子農家の能力強化を図っている。課題を分析し、能力強化の計画を立てた。
- ・ DOA 種子課と協力して訓練実施している。
- ・ 種子農家のビジネスの規模は小さく、取り扱う種子の種類も少ない。直接支援している七つの種子組合を含め、小規模の 100 の組合が対象である。

(2) コンポーネント②国内の種子企業の支援

- ・ コメ、ゴマ、ヒヨコマメ、リョクトウを取り扱う国内の種子会社 5 社に訓練を提供している。小規模生産者には発芽・水分含有量の検査を支援している。
- ・ 種子企業と DAR、DOR との連携を促進している。DAR と 5 年間の PPP を締結、会社に FS と RS を市場価格で提供している。
- ・ DAR と FS について、DOA と FS・RS について、マニュアル作成を支援している。
- ・ DOA の農場が持続可能な収入を得られるように収入の 10～20%を貯金し、施設修理・訓練に充てるように指導しているが農場経営には興味を示さない。

(3) コンポーネント③Seed Sector Coordination

- ・ 政府機関（DOA、DAR、DAR 農場¹⁶）、民間機関、開発パートナー〔JICA、韓国国際協力団（KOICA）など〕、種子農家を含め、70 のメンバーが参加する Seed Sector Platform を年に 2 回開催している。種子分野の課題を話し合い、ロードマップを作成するハイレベル協議である。DOA の新ガイドラインの作成も行う。

3. 種子の課題

- ・ 需給のミスマッチがある。多くの会社や NGO から種子の注文を受ける際に、植付け時期の 2 週間前に注文を受けるので DOA、DAR にとって準備が難しい。生産計画、DOA、DAR は 1、2 年前に需要を知らなければならないが、種子の需要時期と供給時期にギャップがある。多くの FS が DOA 農場に供給されているが、DOA と DAR 間の連携の問題もある。
- ・ 手続きに多くの機関がかかわっており、手続きを始めてから終わるまで、6 か月かかる。デジタルプラットフォームを構築し、課題解決できないか検討中。
- ・ DAR は 3 季前に購入予定の種子を把握する必要がある。RS は前年に需要を知る必要がある。コメの需要把握にはデータベースを用い、生産計画を行うなどデジタル化を進めている。
- ・ 次フェーズには現在のドナー（Syngenta Foundation¹⁷）から資金援助を得られない。協力機関を探しており、JICA プロジェクトと連携の可能性はある。対象作物は重なっており、DAR と連携していることも共通している。

4. Digital EGS Demand Forecasting System について

- ・ Early Generation Seed（EGS）には、BS、FS、RS が含まれる。
- ・ 生産計画を作成するために Digital EGS Demand Forecasting System を準備中で、2020 年 7 月に設置する予定である。訓練も事前に運用者に提供する。
- ・ DAR のどの部署が Digital EGS Demand Forecasting System を担当することになるか未定。同システムについて DAR の DG と協議している。ミャンマー種子情報ポータル（Myanmar Seed Information Portal¹⁸）を運営している DOA 種子課（Seed Division）と主に連携していることから、Digital EGS Demand Forecasting System についても DOA との連携が主になるだろう。

5. 訓練リスト、訓練マニュアル、年次報告書の共有について

- ・ DAR、DOA、DOA 農場の職員や技術者に訓練を実施している。DAR と DOA に実施している職位別の訓練のリスト、訓練マニュアルのドラフトを白井に送る。フィードバックを欲しい。今年中に最終化する予定である。マニュアルは JICA コメ生産マニュアルを参考に作成した。ヒマワリ、ゴマ、リョクトウの栽培マニュアルを作成中であるが、他の作物はまだである。
- ・ 2018 年と 2019 年の年次報告書を白井に送る。ドナーの要求により 13、14 ページ程度のあまり詳細ではない報告書の構成で、訓練の種類などが記載されている。より詳細が記載されている二つのプロジェクト報告書を 6 月 24 日に送る。その他の報告書もダウンロードができるサイトがあるはず。

¹⁶ 関係のあるトピックを扱う場合に招へいする。

¹⁷ <https://www.syngentafoundation.org/>

¹⁸ <http://www.myanmarseedportal.gov.mm/en>

6. DAR、DOA への訓練について

- ・ 2016年に2週間の訓練をDAR職員に行った。さまざまな訓練をし、フォローアップも行った。訓練内容は、農業管理計画、農場資源計画、便益費用計算などである。現状では農地面積や生産高の情報を収集しているが、費用の情報が無い。JICAの新プロジェクトも開始時にDAR職員の能力ギャップ評価（capacity gap assessment）をした方がよい。
- ・ DARが種子農家に訓練を提供することもある。

7. DAR、DOA の課題について

- ・ 10のDAR、DOA農場を対象に調査した結果、DOAは生産費用より50%安く種子を販売し、DARは25%の損失を生んでいることが分かった。DARは財政面には興味がなく、市場の要因を気にしていない。農場もBSとFSの価格、生産高を上げなければならないが、関心をもっていない。DOA農場がどれだけ費用を費やし、どれだけ生産したか把握する必要がある。Wageningen Centre for Development Innovation（WCDI）はDOAとのコミュニケーションチャンネルは多くある。
- ・ ISSDはDOAがパートナーで実施されているため、DOAと密に連携している。ただ、DOAもDARも生産高に興味があるが民間は声を聞かない。DOAの方が先進的である。
- ・ DARは能力に課題がある。中国にゴマの研修に行きたいなど要求を受けるがWCDIの資金は十分でなく、提供できない。今年はハイデラバード（インド）の訓練に連れて行く予定だったが、新型コロナウイルス感染症により訓練ができなくなった。
- ・ リョクトウに別の種子が混じっていることがあるなど、種子の質が低く、購入企業は不満。種子の種類が少ない、種子病にかかっているなどの課題もある。
- ・ DARが取り扱うFS生産では企業と農家の需要を把握する必要がある。大きな需要はインド輸出向けだが減少傾向にある。ビジネスとして活性化させることが難しい。DARとDORがより責任をもってほしい。ISSDは訓練を提供はするが、実施主体であるDARの能力強化が必要である。
- ・ ヒヨコマメは多種がリリースされているが、ヒマワリは1種類しかない。農家は気候強靱性（climate resilience）のある種子を欲している。作物の種類を増やすことに責任をもっている部署がないのが課題。
- ・ 種子の病気に関して、マンダレーに政府の中央種子研究所があるが、種子病や種子の健全性（seed health）は検査していない。物理的な検査だけをしている。発芽率の検査は国連食糧農業機関（FAO）とKOICAが支援している。品種純度試験（variety purity test）は圃場のみで実施されている。

8. その他のドナーとの連携について

- ・ 政府職員と農家の能力強化にフォーカスする本JICAプロジェクトはISSDと補完関係にある。Digital EGS Demand Forecasting Systemを通じた連携ができるとおもしろい。
- ・ ISSD対象農場は世界銀行とAgricultural Development Support Project（ADSP）が機材を支援し、ISSDはビジネス分野に焦点を当てた。ADSP、ISSD担当であるDOA種子課のDaw Maw Mawが具体的な機材についての情報をもっているはずである。

9. 質疑応答

Q. 種子検査ラボの設置を支援した会社は何社か？

A. 国内の小規模の 3 社である。発芽率と水分量。純度は異株抜き状況など圃場検査のみ実施。

Q. ヒヨコマメの主な病気は何か？

A. 不明。リョクトウには病気がある。ラッカセイも何らかの病気がある。

Q. 農家は優良種子をインドやタイから入手できないのか？ それとも使わないのか？

A. 野菜、メイズ種子はタイ、台湾、日本、ヨーロッパなどからの輸入もある。その他の作物（コメ、マメ類）の種子は国内で生産しているが、輸入の割合？は低く、2～3%である。民間企業がインドのヒマワリ、リョクトウ、ケツルアズキ品種の栽培を試験中である。うまくいけば増産する可能性がある。その他の国の事例は現時点でない。外国種子に投資するのは時間がかかり、リスクが高い。企業はメイズ、野菜に関心がある。野菜のハイブリッド種子はない。

10. ISSD からの質問

Q. DAR が JICA プロジェクトの C/P と理解したが、プロジェクトの実施方法は？

A. 種子生産管理、植物病理の日本人専門家を年に 2～3 回派遣し、DAR 職員の能力強化を図る。

面談記録 (20) 西バゴー地域 DAR 農場 (Letpadan Research Farm)、DOA 農場、ゴマ種子農家、ラッカセイ種子農家	
日 時	2020 年 6 月 24 日 (水) 11:30～13:30
場 所	各自 Zoom
先方面会者	Daw Liberty Tin (DAR 農場) U Thein Naing Oo (DOA 農場) Daw Maw Maw Lwin (DOA Seed Division) U Saw Lwin (ゴマ種子農家) U Kyaw Htay Lwin (ラッカセイ種子農家)
当方面会者	村尾 (協力企画)、飯塚 (協力企画 2)、佐藤 (種子検査/種子生産管理)、山本 (ゴマ種子開発)、白井 (評価分析)

- 目的 : DAR 農場と DOA 農場、種子生産農家の現状と課題
- 結果 : 種子生産計画は農家の需要と市場価格を基に策定されているが、計画量を上回る需要がある際は対応しているとはいえない。ISSD プロジェクトのプラットフォームには DAR 農場長、T/S 事務所マネージャーも参加している。
- 収集資料 : 特になし

1. DAR 農場と DOA 農場の概要

- (1) DAR 農場 : ケツルアズキの BS、FS、RS、及びリョクトウの Quality Seed を生産。
- (2) DOA 農場 : ゴマを 50 エーカーとラッカセイ 10 エーカーの CS を増殖。

2. 年間計画の策定プロセス

(1) DAR 農場

- ・ 農家の需要による。ケツルアズキとリョクトウの市場価格が上昇傾向にあり 20 エーカーで種子増殖を行っている。
- ・ 年間生産計画策定は①農家からの需要情報、②種子市場価格を事前に得たうえで策定し、DAR 本部に提出する。①については、農家が T/S 事務所に直接要望した種子の種類と量を各 T/S 事務所が集約し、得た情報。得られないときは推定する。②市場価格は、テレビニュース、政府の官報、週刊の農業経済ジャーナル紙などからの情報を収集し、分析している。

(2) DOA 農場

- ・ ゴマとラッカセイ種子の計画策定のための情報として、RS はマグウェイの DAR 農場から、CS は①種子生産農家やバイヤーが集まる Magway Commodity Center¹⁹で提示される価格、②ゴマ輸出企業から地域レベルの市場価格を得ている。以前は 2～3 種類の品種があったが、現在は耐病性、耐乾燥性が高く農家に人気のある品種 (Shinyadanar-3、サモーネというローカル品種) を増殖している。

¹⁹ 市レベルの行政システムで運営されている

3. BS、FS、RS、CS 生産方法

(DOA 種子課 Daw Maw Maw)

- ・ BS は Line cultivation、一方で FS、RS は Broadcasting または Line cultivation を、土壌の状態（水分含有量）や圃場の場所・状態などによって使い分けている。道路に近い圃場では Line sowing、水分量が少ない場合は Broadcasting など。コメの収穫後、Line cultivation を行うため土地の均平化を図るにはコストがかかる。
- ・ CS の場合、①Up Land では Line cultivation、Low Land はコメの収穫後に Broadcasting。
- ・ 各農場は DOA のガイドラインに沿った生産方法を採用している。

4. 種子生産上の課題

- ・ RS は天候、妨害虫の発生。農薬はあるが、体系立った使用方法を適切に知りたい。病害虫が発生した際は、①DAR 農場内部の検討、②DAR 本部の植物病理を扱う部署に問い合わせる。地域レベルの事務所にも報告する。
- ・ CS は①天候（旱魃と多降水）、②熟練労働者不足、③不安定な市場価格。農家が植えたときは価格が高くとも、生産物の販売時には売値が下がる。

5. 質疑応答

Q. 異株率は？

A. BS は 1%、FS は 2%（DAR）、ゴマの RS は 3%、マメの RS は 3～5%（DOA）。

Q. だれが異株をチェックするか？

A.（DAR）シニアの Inspector が行う。

（DOA）T/S 事務所に駐在する 3 名の専門家（種子、病害虫、土壌管理）が播種後 2 週間目、開花、収穫前の 3 回行う。

Q. DAR 農場が策定した年間 FS 生産量よりも、実際の需要が高くなった場合、DAR 農場は十分な量を確保しているのか？

A.（DAR）計画は 1 年前に策定し、毎年余剰分があれば供給するが、その量は限られている。よって、優先順位を付けて事前に把握した需要分は供給する。それを超えると足りないこともある²⁰。

Q. ISSD のプラットフォームミーティングは参加したことがあるか？

A. DAR 農場長は全員参加義務がある。郡や地域レベルの事務所からも参加。DOA 農場レベルでは、T/S 事務所のマネジャー、優良種子農家（lead farmer）、大手種子関連企業も参加している。他方、仲介業者やトレーダーは含まれていない。これらの人材は種子の購入・販売に重要な役割を担っていることから、参加すべき。

²⁰ 日本のバレイショ種子の場合、3 年後の需要量を予測したうえで年間計画を策定する（佐藤）。

6. 農家へのインタビュー

(両名とも優良種子農家で lead farmer である)

(1) ゴマ種子生産農家

- ・ 黒ゴマ品種の種子を年間 8 エーカーで 8 バスケット/エーカー (64 バスケット) 生産。
- ・ RS は DOA 農場から 2 年ごとに購入している。1 年ごとではコストがかかりすぎ、3 年空くと種子の品質に問題が生じるので。
- ・ DOA 農場の RS の質は問題ない。購入前に形状を確認する。栽培状況からみても問題ない。量についても十分確保している。
- ・ 生産上の課題は①天候が不安定であること、②熟練労働者が足りないこと。労働賃金は高くないが、数が足りない。病害虫も発生するが DOA のスーパーバイザーに相談する。その後は T/S 事務所の普及員がフォローしてくれる。

(2) ラッカセイ種子生産農家

- ・ 3 エーカーで 20~60 バスケットの種子を生産している。量に幅があるのは天候によるから。通常は 50 バスケット程度。ラッカセイは天水作物なので天候不順（乾燥や高温）は生産量に大きく影響する。
- ・ DOA 農場から RS を購入する前に表面の物理的な特徴を確認する。品質には満足している。事前に必要量を伝えており、それに応じた供給がある。
- ・ 病害虫の被害は受けていない。播種時にインプット（農薬？）を散布、その後 45 日あとにスプレー、など各ステップで検査している。

7. 種子農家への質疑応答

Q. DOA 農場へはいつごろ種子需要を伝えている？

A. 1~2 カ月前。

Q. 生産した CS の売り先は？

A. 50%は一般作物農家、50%は仲介業者。

Q. 種子生産農家になるのに資格や登録は必要？

A. 資格、登録は必要ない。一方で、①種子生産に興味があること、②圃場の水管理が適切に行われていること、③経済的に余裕があり、種子の保管ができること、といった条件がある。DOA が選定している。

面談記録 (21) M/M 協議 (1 回目)	
日 時	2020 年 6 月 26 日 (金) 16:00～18:00
場 所	各自 Zoom
先方面会者	DAR DG, Director Extension DOA, Dr Tun Shwe, Khin Mar Oo, Khin Myo Win, Mar Mar Win, Ms. Mar Mar Lwin, Myat Nwe New
当方面会者	坂口 (総括)、村尾 (協力企画)、飯塚 (協力企画 2)、佐藤 (種子検査/種子生産管理)、加来 (植物病理)、山本 (ゴマ種子開発)、白井 (評価分析)、JICA ミャンマー事務所

- 目的：調査団からの調査結果の報告、プロジェクトのコンセプト案説明及びミャンマー側の意見聴取
- 結果：ミャンマー側はおおむねプロジェクトコンセプト案に賛同。現在 DAR は種子検査権限を有しておらず、Output 1 の包括的種子生産システム (Comprehensive seed production system) で位置づけを明確化していく。DOA のかわり方は Output 1 でプロジェクトの活動の一環として位置づけていくことに日本側、ミャンマー側で合意。
- 入手資料：特になし

1. 坂口総括による主な調査結果の説明 (パワーポイント)

2. 村尾団員によるプロジェクトのコンセプトの説明 (パワーポイント)

3. 議 論

Q. (DOA)：包括的種子生産システムの考え方に賛同するが、DOA による種子生産についてはどうか。DOA は BS と FS の検査と認証を行うが、RS と CS の認証システムはどうなるか。また、何社の民間企業の参加を想定するか。

A. (坂口)：プロジェクトの専門家チームが DAR、DOA 及び民間セクターと議論を通じ、種子生産システムをデザイン、構築する。DAR は BS と FS を担当し、DOA は RS と CS を担当しているが、包括的種子生産システムは優良種子を含むすべてをカバーする。

参加する民間企業数は現時点で未定。オランダの ISSD の Seed Sector Platform には 70 社が参加している。本調査から油糧種子企業も参画に積極的であることが判明した。大和農園²¹やカタギ食品²²という日系企業も参画したいと考えている。

Q. (DAR)：本プロジェクト終了後、種子生産システムの持続性はどのように維持するか。コメの種子生産システムは、コメ技プロにより構築された。一方で、本プロジェクトの対象作物ではどのように考えるか。BS と FS は DAR、RS は DOA、CS は民間企業になるのか。

A. (坂口)：穀物による。RS がある穀物もあれば、ない穀物もある。CS といわれているが認証されていないこともある。だからこそ、本プロジェクトでは DAR、DOA 及び民間セクターと議論し、包括的種子生産システムを構築する。

²¹ <https://www.yamatonoen.co.jp/>

²² <https://www2.katagi.co.jp/>

Q. (DAR) : DAR は DOA 種子課にコメの種子検査を依頼しており、その点には問題がない。しかし、油糧作物とマメ類はどう考えているのか。

A. (坂口) : 圃場検査は Output 4 に既に含まれる。活動 4-2 に圃場検査、種子検査及び研修マニュアル作成が記載されている。

(DOP) : 包括的種子生産システムはとてもいいプログラムだ。DOA 及び DRA の協働を促進したい。

(DOA 種子課) : 種子検査の情報を共有する。ISSD で現在、種子検査マニュアルを作成中。本プロジェクトで種子検査技術を開発し、マニュアル化するのであれば、参照すべき。

(坂口) : 既存の教材は上流種子のために活用させていただきたい。

Q. (DOA 普及課) : 種子生産において検査はとても重要である。農家及び種子生産者に対し、技術普及を行うことが求められる。

A. (坂口) : 本プロジェクトでは種子普及は Output 1 の System Design に含まれる。よって普及課も関係者に含まれる。

Q. (坂口) : 現在 DOA のみ種子検査ラボを所有しているが、DAR も種子検査ラボを建設予定と聞いた。本プロジェクトでは種子検査が含まれるため、DAR もこの部分でメインアクターになると思料。種子検査ラボ設立に関する DAR の計画や機能を確認したい。

A. (DAR) : DAR は新ラボのための資機材が必要。他方、DOA にある種子認証の権限は DAR にはない。権限を得るためには、農業省レベルの会議で話し合うべき。

(坂口) : 現在 DOA のみが認証を行っているが本プロジェクトでは DAR と DOA が C/P となる。包括的種子生産システムを設計する際にハイレベル会議で議論されるべきと考える。

(DOP) : (本調査のプロセスとして) ①JICA 側は M/M ドラフトを作成、DAR や DOA などの関係機関が確認、賛同できるのであれば省庁に提出する。②他の機関（外務省、商業省など）からコメントや提言を受ける。(M/M では) 圃場検査、種子テスト及び開発同様に、認証の問題について正しく言及しなければならない。

(飯塚) : 理想的には、BS と FS も認証した方がよい。他方、必ずしも DAR または DOR によって BS と FS の認証が行われなければならないとは限らない。プロジェクト開始後新しい種子生産システムを構築する際に、BS と FS の認証が必要か話し合うべき。

DAR が新しい種子生産ラボを設立するようだが、種子認証の権限がないのであれば、新しい種子生産ラボの機能及び目的は何か。

(DAR) : 国際基準を導入する場合、既存の種子認証システムに則していなければならない。

(飯塚) : 佐藤専門家は ISTA に詳しいが、ISTA 規範は方法論であり厳格な基準はないと理解。プロジェクトは ISTA 規範に準じる。現時点では DOA が上流種子を検査しているが、新しい DAR 種子検査ラボでは上流種子検査は自分たちで行うという考えか。

(DAR) : その場合、他の関係者はどうなるのか？

(飯塚)：固まった考え方は現在ないと理解した。

(坂口)：JICA の中期計画は 2022 年に終了する。内部リソースを有効活用するため本プロジェクトは 2021 年 2 月または 3 月に開始したい。佐藤専門家によると種子検査用に幾つかの機材が必要である。できるだけ早期にプロジェクトを開始したい。

【今後の動き】

- M/M 修正案と PDM 最新ドラフトほか、M/M に必要な書類一式をミャンマー側に共有する。
- ミャンマー側は、次の会議（7 月 1 日（水））までにコメントを記載し調査団に伝える。

面談記録 (22) M/M 協議 (2 回目)		
日 時	2020 年 7 月 1 日 (水) 16:00～19:30	
場 所	各自 Zoom	
先方面会者	DG DAR, Director General DOA, Dr. Tun Shwe, Khin Myo Win, Mar Mar Win	
当方面会者	坂口 (総括)、村尾 (協力企画)、飯塚 (協力企画 2)、佐藤 (種子検査/種子生産管理)、加来 (植物病理)、山本 (ゴマ種子開発)、白井 (評価分析)	

- 目的：ミャンマー側がコメントした PDM 最新ドラフト及び M/M 修正案を基に、最終版を作成する。
- 結果：ミャンマー側はおおむね M/M 修正案と PDM 最新ドラフトに賛同。Output 4 については、DOA の参画なしではプロジェクトが進まないため、DOA と DAR 両方を表記しておく。種子検査ラボは既にあるが機能していないことから、Indicator 4 は、4-1 DAR における種子検査ラボの設立、4-2 DOA における種子検査ラボの改良に分ける。第 1 フェーズでは上流種子生産システムを、必要であれば、第 2 フェーズで下流種子生産システムを構築し、最終的にすべての種子生産システムのフローを包括することに日本側、ミャンマー側で合意。
- 入手資料：特になし

1. 議 論

(1) DOA 及び DAR からの冒頭コメント

(DOA)：以下 5 点について提案したい。

- ① 調査結果に、「DAR carry out field inspection of BS/FS as necessary」とあるが、BS と FS の圃場検査は既に検査チームによって実施されているため、DAR 検査チームは DOA の事業に資金提供された検査チームに参加すべき。
- ② プロジェクトのスコープにおいて、DAR と DOA の役割が明確でなく重複する可能性がある。
- ③ 種子検査基準の記載がない。
- ④ DOA 種子課が圃場検査及び種子検査を行うべき。
- ⑤ DOA 種子課は証明書発行の権限をもつため、DAR は DOA 種子課に依頼しなければならない。

(DAR)：以下の 3 点について、提案したい。

- ① パワーポイント p. 10 で「Lack / Surplus of Seed and Variety」の主な原因として「Abundant varieties in Seed Bank are not used effectively.」と記載されているが、異論がある。
- ② DOA 及び日本人専門家を含む新しい種子検査チームを組織する必要がある。
- ③ Output 4 に記載のある ISTA 規範の種子検査ラボについて、DAR は種子検査ラボを建設したい。

(坂口)：種子バンクに関する箇所は、現在のプレゼンテーション・書類では修正されている。

本会議で議論されるべき重要な点は、種子検査チームと種子ラボについてである。本プロジェクトは 3 年間なので、ISTA 規範を取得したラボを建設することはできないが、準備をすることはできる。

(2) 坂口総括による PDM アウトラインの説明（パワーポイント p. 13）

- ・ このプロジェクトでは、上流種子生産システムの実施をめざしている。
- ・ Output 1（システムデザイン）は上流種子と下流種子を対象とした包括的種子生産システムのデザインを指す。そのため、DOA、DAR 及び民間セクターの協力が必要。
- ・ Output 2（計画）は、種子データベースの構築も含む、上流種子の供給に関する計画。
- ・ Output 3（生産）は、上流種子の生産についてである。
- ・ Output 2（計画）及び Output 3（生産）は主に DAR が担当し、Output 4 は DAR 及び DOA は C/P となる。
- ・ 日本人長期専門家 4 名（チーフアドバイザー、種子生産、種子検査、業務調整/民間連携）、短期専門家 2 名（植物病理：加来、ゴマ種子開発：山本）を派遣する。
- ・ DOA、DAR の技術者が参加する、日本におけるスタディ・ツアーも計画している。
- ・ ISTA 規範を満たすための機材の提供を行う。

(DOA)：このプロジェクト案は非常に大まかで、構造化されていない。種子生産システムに関して、上流種子の定義を示すべきである。上流種子は NS (*Nuclear Seeds*)、BS 及び FS を含む。上流種子は DAR のみで生産されるとあるが、民間セクターでも上流種子 (NS、BS、FS) が生産されているので、関与が必要である。他方、上流種子生産は、トップシークレットである民間セクターに対しどのような支援を想定するか。

(坂口)：本プロジェクトは、政府と共同で行われるため、政府が優先する作物が対象となる。DAR が主なアクターだが、DAR が民間セクターを招待したいのであればやぶさかではない。

(DOA)：本プロジェクトの主な目的から、上流種子生産システムと下流種子生産システムは調和させるべきである。

(坂口)：Output 3 は生産に関するものなので、DOA、DAR、民間セクターは重要である。民間セクターはこの課題について関心があり、参加に積極的である。開発パートナー（オランダ、USAID、GIZ）も、ステークホルダー会議への参加に積極的である。

(飯塚)：本プロジェクトの目的は上流種子生産システムの構築である。プロジェクト終了後に、下流種子生産システムの構築を計画する。

(佐藤)：本プロジェクトは 3 年間なので、ISTA 規範をもつ種子検査ラボ建設に必要な書類やマニュアルを用意することは不可能である。

(白井)：民間セクターは、研修などの活動に参加することで、このプロジェクトから利益を得るだろう。民間セクターがこういった活動に参加し、最新の情報を得ることに意義がある。

(3) 坂口総括による他の課題に関する説明（パワーポイント p. 17）

- ① 包括的種子生産システム：上流種子だけでなく、下流種子も対象とする。
- ② 対象穀物：3 種の油糧作物と 6 種のマメ類を含む 9 種の穀物とするが、DAR が希望し、合同調整委員会 (JCC) が承認すれば、新しい穀物も対象に加える。
- ③ 対象サイト：DAR は 5 農場の追加をリクエストしており、追加される可能性がある。物理的にすべての農場に訪問することは難しいので、スタディ・ツアーやオンライン研修に参加してもらうなど工夫し、効率性を保つ必要がある。
- ④ 開発パートナーとの境界線：幾つかの開発パートナーがプロジェクトを実施しており、特に

MOALI と ISSD のパートナーシップにより実施されているシード・プラットフォーム・プログラムとの役割分担については明確にすべきである。

- ⑤ 仮スケジュール：2021 年には中間計画が終了し、5 年予算計画に反映させなければならない。予算を効率的に使用するため、プロジェクトを迅速に進める必要がある。2020 年 9 月に討議議事録（R/D）を締結し、本事業の開始は 2021 年 2 月をめざす。

2. PDM の確認

- ① Output 4 では、DOA の参画なしではプロジェクトが進まないため DOA、DAR 両方を表記する。
- ② 指標 4 は、種子検査ラボは既にあるものの機能していないことから、4-1：DAR における種子検査ラボの設立、4-2：DOA における種子検査ラボの改良に分ける。
- ③ 第 1 フェーズでは上流種子生産システムを、必要であれば第 2 フェーズで下流種子生産システムを構築し、最終的にすべての種子生産システムのフローを包括する。なお、第 2 フェーズについては現時点では JICA はコミットしていない。

【日本人専門家からのコメント】

（佐藤）：上流種子生産システムの箇所に DAR だけでなく DOA を記載するという事は、DOA の種子検査ラボは新設されるのか。Seed health ラボについてはここでは言及せず、走りながら考えていくという認識でいいか。

（坂口）：DOA の種子生産ラボを整備していくという理解でよい。既存のプロトコル上で動いていかなければならない部分は DOA の施設・設備を用いる。Seed health ラボは、Output 1 でデザインしていく。

（飯塚）Filed Inspector とラボ技術者について、DOA と DAR に分かれるのであれば、どちらの役割かはっきりさせるべきである。

3. M/M の確認

4. 署 名

4. DOA種子検査ラボ機器リスト

DOA 種子検査ラボ機器リスト

①DOA 種子検査室に配置されている検査機器

	検査機器名	数	状態			備考
			良	普通	不良	
マンダレー	Incubator	2	2			
	Dry Oven	1	1			
	pH Meter	1	1			
	Magnifier Lamp	2	2			
	Purity Work board	2	2			
	Electronic Balance	1	1			
	Electronic Balance	1			1	KSVS (回収)
	Water Purification System	1		1		
	Refrigerator	1		1		
	Grinder	1	1			
	Seed Divider	1	1			
	Seed Counter	1	1			
	Seed Moisture	1	1			
	Grain Moisture Meter	1	1			
	Desiccator	3	3			
	Moisture meter (rice)	1	1			
	Seed Counting tray by manual	2	2			
	Hand Counter for rice, pulses	1	1			
	Spectrophotometer(Model-UV900TD, Brand-Biometrics)	1	1			
	Chlorophyll Meter(Model-SPAD-502Plus,Brand-Konica Minolta)	1	1			
	Grain Moisture Tester (Model-BJ24254,Brand-Kett PM-450)	2		2		イネ用のみ
ヤンゴン	Vacuum Seed Counter	2	1		1	(センサー故障)
	Germinator	6	3		3	(配線)
	Satake-Rice Machine	2	1		1	(配線)
	Balance	6	3		3	(出力)
	Dial Thickness Gauge	6	1		5	(低品質)
	Grain Moisture Meter	6	6			
	Seed Divider	4	2	1	1	(損傷)
	Air Condition	5	3		2	(配線)
	Seed Blower	2	2			
	Oven	4	4			
ネピドー	Incubator	2	1		1	ファン故障
	Dry Oven	1	1			
	Grinder	1	1			
	Desiccator	3	3			
	Magnifier Lamp	2	2			
	Bottle Spray	4	4			
	Purity Board	2	2			
	PH Meter	1	1			(全く稼働せず) Chemical Solution
	Electronic Balance	2	1		1	Level Sensor なし
	Water Purification System	1			1	IC 不良
	Refrigerator	2	2			

	検査機器名	数	状態			備考
			良	普通	不良	
マンダレー	Incubator	2	2			
	Dry Oven	1	1			
	pH Meter	1	1			
	Magnifier Lamp	2	2			
	Purity Work board	2	2			
	Electronic Balance	1	1			
	Electronic Balance	1			1	KSVS (回収)
	Water Purification System	1		1		
	Refrigerator	1		1		
	Grinder	1	1			
	Seed Divider	1	1			
	Seed Counter	1	1			
	Seed Moisture	1	1			
	Grain Moisture Meter	1	1			
	Desiccator	3	3			
	Moisture meter (rice)	1	1			
	Seed Counting tray by manual	2	2			
	Hand Counter for rice, pulses	1	1			
	Spectrophotometer(Model-UV900TD, Brand-Biometrics)	1	1			
	Chlorophyll Meter(Model-SPAD-502Plus,Brand-Konica Minolta)	1	1			
	Grain Moisture Tester (Model-BJ24254,Brand-Kett PM-450)	2		2		イネ用のみ
	Seed SATAKE for rice	1	1			
	Seed Blower For small seed (not for rice)	1	1			
	Collect Box (Wood Box)	30	30			
	Collect Box (Iron Box)	10	10			
	Tray	45	45			
	Forceps	50	50			
	Medical Kids	2			2	不完成
	Petridish Glass	200	200			
	Gloves	60		60		破損
	Level Sensor	5	5			
	Thermometer Mercury	10		10		破損

②油糧作物種子、マメ種子の検査に必要と考えられる検査機器とその理由

	機器名	理由
マンダレー	Analytical Balance	For Oven Method
	Electronic Balance	For Oven Method
	Moister Meter (Kett)	For Oilseed & Pulses
	Blower	For Rice, Oilseed & Pulses
ヤンゴン	Satake-Rice Milling Machine	For husking red seed testing
	Seed Divider (Centrifugal Divider)	Dividing submitted sample for seed testing
	Moisture meter for oilseed & food legumes	Determination of MC%
ネピドー	Water Purification System	For Germination
	Incubator	For Germination
	Chemical for Amylose content	For eating quality test
	Electronic Balance	Weight for sample(pure seed, other seed, inert matter)
	SATAKE	Rice shelter (red seed test)

5. 世界銀行供与予定のDAR種子検査機器リスト

世界銀行供与予定の DAR 種子検査機器リスト

	検査機器名	優先順位
1	Moisture Meter	1 st Priority
2	Seed germination chamber	1 st Priority
3	Oil content analyzer NMR	1 st Priority
4	Hot Air Universal Oven	1 st Priority
5	Computerized seed counter	1 st Priority
6	Petri dish	1 st Priority
7	Tissue paper	1 st Priority
8	Seed Blower	2 nd Priority
9	Seed purity working board	2 nd Priority
10	Stand	2 nd Priority
11	Seed sorter for sesame	2 nd Priority
12	Standard lab test sieves for sesame seed and sieve shaker	2 nd Priority

