

ミャンマー一国
集約型農業に資する優良種子生産と
調製・販売事業案件化調査

業務完了報告書

平成 28 年 11 月
(2016 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社大和農園

国内
JR(先)
16-132

ミャンマー一国
集約型農業に資する優良種子生産と
調製・販売事業案件化調査

業務完了報告書

平成 28 年 11 月
(2016 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社大和農園

写真



マメ・野菜種子の販売店(Bago Region)



ブラックマツペなどマメ類の卸売店(Bago Region)



採種リーダー農家の種子保存方法(Bago Region)



採種リーダーの竹製の種子用フルイ(Bago Region)



雨期作試験の実施農場(DOA Kyaie Mone Seed Farm,
Sagaing Region)



雨期作試験の実施農場(DOA Malaing Seed Farm,
Mandalay Region)



Shan Maw Myae 社の得意先農家と販売店(Yangon)



DAR との打合せ(Yezin)

ミャンマー国集約型農業に資する優良種子生産と調製・販売事業案件化調査

目次

写真

目次

略語表

図表リスト

要約（和文ポンチ絵）

はじめに.....	1
1. 調査名.....	1
2. 調査の背景.....	1
3. 調査の目的.....	1
4. 調査対象国・地域.....	1
5. 団員リスト.....	2
6. 現地調査工程.....	2
7. 定義の確認.....	3
第1章 対象国・地域の現状.....	5
1-1 対象国・地域の政治・社会経済状況.....	5
1-1-1 対象国の政治、経済、社会状況について.....	5
1-1-2 ビジネス展開に影響を与える可能性のある外部要因.....	5
1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題.....	6
1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度.....	7
1-3-1 対象分野の開発計画と政策.....	7
1-3-2 対象分野の関連する法制度と規制.....	8
1-3-3 政策実施に関する対象国政府側の役割と体制、予算、今後の動向等.....	10
1-4 対象国・地域の対象分野におけるODA 事業の先行事例及び他ドナー事業の分析.....	11
1-4-1 JICA 関連の種子事業.....	11
1-4-2 他ドナー関連.....	11
1-5 対象国・地域のビジネス環境の分析.....	12
1-5-1 種子の輸出入.....	12
1-5-2 種子の品種登録、生産、販売ライセンス.....	14
1-5-3 その他外国投資関連情報.....	14
第2章 提案企業の製品・技術の特徴及び海外事業展開の方針.....	16
2-1 提案企業の製品・技術の特長.....	16

2-1-1	業界分析	16
2-1-2	提案製品・技術の概要	18
2-1-3	国内外の同業他社、類似製品、及び技術の概況及び比較優位性	20
2-1-4	提案製品・技術を導入・利用する者にとっての採算性・経済分析（導入にかかる初期コスト・維持管理コスト、便益等について）および代替手段	21
2-2	提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ	23
2-2-1	海外進出の目的	23
2-2-2	海外展開の方針	23
2-2-3	海外展開を検討中の国、地域、都市	23
2-3	提案企業の海外進出によって期待される我が国の地域経済への貢献	23
2-3-1	奈良県、関西圏の地域経済（モヤシ産業）への貢献	23
2-3-2	野菜の輸入、販売業への貢献	23
第3章	ODA 事業で活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討	24
3-1	製品・技術の現地適合性検証方法（紹介、試用など）	24
3-2	対象国における製品・技術のニーズの確認	24
3-3	対象国の開発課題に対する製品・技術の有効性及び活用可能性	25
3-3-1	開発課題と製品・技術の有効性および妥当性	25
3-3-2	優良品種の育成と優良種子の生産の可能性	25
第4章	ODA 案件にかかる具体的提案	27
4-1	ODA 案件概要	27
4-1-1	具体的な ODA スキーム名称及び概要	27
4-1-2	当該製品・技術を必要とする開発課題及び期待される成果	27
4-1-3	対象地域及び製品・技術の設置候補サイト	29
4-2	具体的な協力計画及び期待される開発効果	30
4-3	他ODA 案件との連携可能性	33
4-4	ODA 案件形成における課題と対応策	33
4-5	環境社会配慮にかかる対応	34
4-5-1	普及・実証事業計画の概要	34
4-5-2	環境社会配慮に係る検討の結果	34
4-6	ジェンダー配慮	36
第5章	その他	37
5-1	英文要約、ポンチ絵	37

添付資料

略語表

略語	英語名称	日本語名称
C/P	Counter Part	カウンターパート
CS	Certified Seed	保証種子
DOP	Department of Agriculture Planning	農業計画局
DAR	Department of Agriculture Research	農業研究局
DICA	Directoate of Inverstment and Company Administration	投資企業管理局
DOA	Department of Agriculture	農業局
DG, DyDG	Director General, Deputy DG	局長、副局長
EIA	Environment Impact Assessment	環境影響評価
FS	Foundation Seed	原々種
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MFVP	Myanmar Fruit, Flower and Vegetable Producer and Exporter Association	ミャンマー果物・花・野菜製品輸出協会
MOALI	Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation	農業畜産灌漑省
MPBSMA	Myanmar Pulses, Beans and Sesame Seeds Merchants Association	ミャンマーマメゴマ商業組合
ODA	Official Development Aid	政府海外援助
RS	Registered Seed	登録種子
PDM	Project Design Matrix	プロジェクトデザインマトリックス
SGG	Seed Grower Group	種子生産農家グループ
SMM	Shan Maw Myae	シャンモーミェ社
YMV	Yellow Mosaic Virus	黄色モザイク病ウイルス
YS	Yamato Noen Co., Ltd	株式会社大和農園

単位の換算表と表記

種類	略語	量	表記	備考
面積	1 acre	0.405ha	ac	
	1 hectar	2.47ac	ha	
通貨	1 US\$	1240Kyats	US\$	United States Dollar
	100 yen	1 US\$	円	Japanese yen
	1240 Kyats	1 US\$	Ks	Myanmar kyats

図表リスト

図 1	調査対象地域位置図（University of Texas Libraries、原典US ARMY Map）	2
図 2	優良種子の定義	3
図 3	西バゴーで流通しているケツルアズキ種子（Tharawaddy郡、2015.8）	7
図 4	DOA、DARによるコメ種子生産の流れ	10
図 5	日本の野菜種苗市場の構造	17
図 6	西バゴー地域の主な作物の栽培暦	18
図 7	YMV罹病したケツルアズキの圃場	26
図 8	YMV罹病したケツルアズキ	26
図 9	作付け計画と種子の流れ（ケツルアズキ、リョクトウ、2016年9月現在）	29
図 10	実施体制案	31
図 11	普及・実証事業スケジュール案	32
図 12	Latcokpin圃場既存の井戸と倉庫	32
図 13	IBATによる対象地域近辺の保護区の位置	35
表 1	団員リスト	2
表 2	現地調査工程	2
表 3	ミャンマー種苗法（抄訳）	4
表 4	ケツルアズキ、リョクトウ、野菜種子の当該地域における開発課題の分析	7
表 5	種苗法の概要	9
表 6	種子分野に関連する実施済みまたは実施中のODA事業	11
表 7	種子分野に関連する他ドナーの事業	12
表 8	日本とミャンマーの種子事業環境	17
表 9	提案する製品・技術の特徴	19
表 10	製品・技術のスペック、価格	19
表 11	ケツルアズキ、リョクトウ種子の品質基準（仕様）案	19
表 12	自社品種と他品種との比較表	20
表 13	マメ種子の生産費用の検討（1ha当たり生産量1トンの委託採種とした場合）	21
表 14	農家の採算性比較	22
表 15	提案企業のミャンマー事業における代替案の検討	23
表 16	海外展開の方針	23
表 17	製品・技術の現地適合性検証方法	24
表 18	開発課題に向けた製品・技術の有効性と妥当性	25
表 19	案件化調査を通じて確認できた現行の種子生産と課題	27
表 20	提案事業が提供する課題の解決策	28
表 21	提案技術・製品により期待できる開発効果	28
表 22	開発課題との合致状況（対象国地域の選定理由）	28

表 23	提案企業の対象作物の優良種子の生産と販売にかかる普及・実証活動の内容	29
表 24	普及・実証事業の具体的な活動内容案	30
表 25	機材、既存倉庫改修費概算（案）	32
表 26	本提案事業後のビジネス展開	33
表 27	提案事業と関連する主な案件	33
表 28	ODA 案件形成における課題と対応策	33
表 29	男女の労働分担	36

和文要約

第1章 対象国・地域の現状

2015年11月8日に総選挙が開催され、アウン サン スーチー議長率いる NLD が全議席の 6 割弱を獲得した。2016年3月30日には NLD 党員のティン・チョウ氏を大統領とする新政権が発足した。日本の外務省は、二国間の信頼関係を基礎に、新政権の直面する政治・経済等の課題をふまえ、政策立案への支援、ODA、民間投資を通じた支援を加速する考えを表明している。

名目 GDP は約 568 億ドル、1 人当たり GDP は 1,113 ドル、経済成長率は 8.25%と成長している。農水産業は GDP の約 30%を占める主要産業と位置付けられる。貿易では、輸出総額 89.8 億ドル（2012 年度）の約 4 割を占める天然ガスに次いで、豆類が輸出品目の第 2 位に位置する。豆類の 2012 年度の輸出額は 9.6 億ドル、輸出総額の 11%を占め、外貨獲得の重要製品となっている。

経済成長に伴って個人所得の増加による消費活動も活発化している。ヤンゴン市内では大型ショッピングセンターが相次いで建設され、2016年9月にはイオンがヤンゴンに第一号店を出店するなど、さらなる消費拡大が期待される。

ミャンマーにおける種子の生産・販売事業に関連する主な法制度は、外国投資法、会社法、種子法である。DICA の専門家に確認したところ、2016年3月に外国投資法が改定され、「雑種種子の生産・販売」「高収量種子及び地域固有種子の製造・普及」にかかる規制が撤廃され、100%外資企業でも生産する種子の海外への輸出や海外からの種子の輸入など事業上の規制は特段ない。

ミャンマーの農業分野における開発課題のひとつは農業生産性の向上である。マメ類の生産量はインドに次いで世界第 2 位で、コメに次ぐ重要な農産品である。マメ類の中でもケツルアズキは約 150 万トン、リョクトウは 130 万トンの生産が有り、マメ類生産の約 5 割を占めており、それぞれの生産量の 41%、22%が輸出向けと重要な外貨獲得手段となっている。

しかし、優良種子の生産や調製、貯蔵に関する知識や技術不足により、農家は優良品種や高品質の種子を入手できていない。2014年には、全国的な黄色モザイク病のため農家によってはケツルアズキの生産量が半減するほど収量が減少した。優良品種の同定、選抜から採種、種子の選別、貯蔵まで一貫して管理された種子の生産と農家への配布、技術普及が喫緊の課題である。

ミャンマーの農業分野の長期開発計画である「農業セクター20 年開発計画(2011/12-2030/31)」の下、「農業セクター5 年開発計画」(2011/12 年～2015/16 年)は、豆の優良種子供給を 2011/12 年の 97.84 トンから 2015/16 年に 446.68 トンに 4 倍増させることを目標に設定している。

我が国の対ミャンマー経済協力方針(2012年4月)は、「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)」を重点分野の一つとしており、農業・農村開発はこの中に含まれる。特に、農業生産性向上支援は具体的施策として挙げられており、優良種子の生産と配布は、農業生産性向上に資する活動であり本プロジェクトの貢献が期待される。

第2章 提案企業の製品・技術の特徴及び海外事業展開の方針

日本では農産物の産地化が進み品種（ブランド）としての販売が進み、品種名が小売りに展開されている。例えばコシヒカリも品種名である。一方、ミャンマーでは、優良種子や需要に応じた品種の利用が進んでいない。即ち、耐病性や需要に応じた種子の生産や販売が限られ、収量は低く不安定となり、集約農業が進まない原因の一つとなっている。

提案企業である大和農園は、創業100年の歴史を持つ野菜、マメ、花卉を中心とした総合種苗メーカーである。業務は、耐病性や市場性に優れた新品種の開発から種子の生産、調製、選別、貯蔵、販売と一貫している。特に、種子販売先農家の栽培指導と農家が生産した青果の販売支援を通じて種子の販売を推進している。

提案企業は、ミャンマーにて、適正品種の選定から優良種子の生産、調製、選別、貯蔵、販売までの一貫したミャンマーの農業に適した基準をいた種子の生産と販売を検討している。対象の作物は、主対象地域の西バゴーの農家が希望の中から提案企業が栽培面と農家や市場の需要などを勘案してケツルアズキ、リョクトウ、カンピョウ、カボチャ、トマト、キャベツを選定した。

優良種子の利用を通じて得られる便益は、次のように理解している。

- 増収： 多量播種多数株栽培の粗放栽培を改善、条蒔き集約栽培を推進し、増収を期待できる。
- 安定： 耐病品種や条蒔きにより病虫害軽減、健全な生育により安定、増収が期待できる。
- 基盤： 条蒔き、畝間灌漑による集約栽培、バリューチェーンの基盤の一つを整備できる。

第3章 ODA 事業で活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討

提案企業は、選定した作物の優良種子の生産販売の可能性に関して、1)採種や栽培技術、2) 種子自家採種・市場・流通・販売、3) 品種登録と種子輸入など手続き、4) 優良品種の育成、採種、5) 優良種子の調製、貯蔵、及び6) 優良種子の販売について調査している。

選定した作物の優良種子の生産、販売の可能性について、現時点における適合性と課題を次の通り確認した。前節1)から6)の調査項目に従い1) 提案企業の品種や技術の適合性は高い、2) 提案企業の種子販売技術の適合性は高い、3)日本からの種子の輸出入の先例がなく、具体的な手続きについては最新情報の取得と実地での確認が必要、4) DOA、DARとも優良種子の体制構築は可能、5) 提案企業の技術導入には種子冷蔵貯蔵庫などの設備が必要、及び6) 種子品質の規格設定と表示、あわせて販売ルート確保が必須、という結果であった。

開発課題に向けた製品、技術の有効性及び活用可能性についてまとめたのが次表である。

開発課題に対する解決策提案	開発技術、製品	有効性、妥当性
種子の品質向上	高品質、高純度の優良種子	発芽率の向上、遺伝の均一化により栽培均一性や収穫物の品質向上が見込まれる。
優良品種の育成	耐病性品種、多収性品種	収穫量の向上と安定。
優良種子の普及	優良種子利用の普及	青果品質の均一化による加工(粒径、色選別)歩留まりの向上 青果の市場における競争力の向上

第4章 ODA 案件にかかる具体的提案

本案件化調査の下に提案する ODA スキームは「普及・実証事業」である。事業名を仮に「集約型農業に資する優良種子生産と調製・販売に係る普及・実証事業」（以下本実証事業）とする。特に、技術普及を通じて、一般農家の種子の自家採種能力の向上を促進しながら、優良種子の販売にかかる実証がゴールとなる（正しい種子の知識の普及が進めば、優良種子の販売に繋がる）。

本実証事業の対象作物は、マメが2作目（5品種数以上）、野菜は4作目（10品種以上）と多岐にわたる。事業期間は3年間で、カバーする活動は優良品種の育成から採種、調製、貯蔵、さらには優良種子の販売と栽培、出荷指導と広い。利用する優良品種や育成素材は、提案企業が所有する。これらより民間企業の実用技術を利用できる普及・実証事業が適切である。

目的	ケツルアズキ、リュクトウ、また選定した野菜栽培について、優良品種の育成と優良種子の生産とそのテスト販売を通じ、需要に基づいた集約農業を推進し生産性を改善する。
成果	活動
成果1 対象作物毎に優良品種が選定され、登録される。	1-1 YSが対象作物ごとの市場や生産状況、種子の供給状況の確認調査を進め、DOA、DARと情報を共有する。
	1-2 YSが育成素材を収集し、DOAは輸入の便宜供与など、またDARはシードバンクの情報や育種素材を共有する。
	1-3 YSがDOA、DAR圃場で試作を通じてDOA、DARと協力して優良品種を選定する。
	1-4 YSがDOAに品種登録を申請し、DOAがDARと協力して品種登録をすすめる。
成果2 対象品種の原々種レベル、原種レベル種子の生産体制が整い生産、調製、貯蔵される。	2-1 YSが優良品種の育成種(BS)、原々種(FS)、登録種子(RS)、保証種子(CS)の採種計画を作成し、DOA、DARと協議し、圃場やC/Pの役割について確認し、最終化する。
	2-2 YSが採種栽培暦案を作成し、DOA、DARと協議し最終化する。
	2-3 YSがDARを指導し優良品種のBS、FSを採種する。
	2-4 YSがDOAを指導してDOA圃場でRSを生産する YSがDOAを指導してRSをDOA圃場で採種する。
	2-5 YSがDOAと協力してCS採種農家(グループ)を形成、圃場管理、試験、買上げを含む採種契約を結ぶ。
	2-6 YSがCS採種農家(グループ)を指導してCSを採種、採種農家の種子試験をもとに買い上げる。
成果3 対象品種の保証(販売)レベル種子が生産され、調製、貯蔵される。	3-1 YSがRS、CSの調製計画案を作成し、DOA、関連事業と協議し最終化する。
	3-2 YSがRS、CS調製、貯蔵計画に従い必要な資機材を調達し、設置する。
	3-3 YSがRS、CSの調製、貯蔵マニュアルを作成し、DOAのC/Pに調製、貯蔵技術を移転する。
	3-4 YSが関連事業と協力し、DOAを指導してRS、CSを調製し、貯蔵、袋詰め、種子試験を実施。
成果4 対象品種の保証レベル種子の販売とテスト販売が実施される。	4-1 YSが連携事業やMPBSMA、MFVPと協議し、優良品種CSのテスト販売ルート(種子テスト販売の代理店)、形成産地(青果の農家組合)を決める。
	4-2 YSが優良品種のCSの栽培暦を作成し、代理店、連携事業による優良品種を生産する産地の形成を支援する。
	4-3 YSが優良品種のCSをテスト販売、代理店や連携事業による栽培や収穫、収穫後処理を支援する。
	4-4 栽培結果をまとめ、次年度の採種計画、将来の品種育成計画に反映。

具体的な実証活動の内容を次の4つの成果に基づく実証活動とする。**成果1** 対象作物毎に優良品種が選定と登録が実証される。**成果2** 対象品種の原々種レベル、原種レベル種子の生産体制が整い生産、調製、貯蔵が実証される。**成果3** 対象品種の保証(販売)レベルの種子生産、調製、

貯蔵が実証される。**成果 4** 対象品種の保証レベル種子の販売が試作とテスト販売を通じて実証される。

C/P は DOA、DAR である。主な活動地域を西バゴーとする。DOA、DAR、また DAP とはすでに本実証事業案の活動内容-や活動場所、それぞれの役割や今後の手順などについて事前確認を進めている。また、本実証事業の実施においては、JICA が実施する有償、技協などの関連事業と連携する。

ポンチ絵

案件化調査

ミャンマー国 集約型農業に資する優良種子生産と調製・販売事業案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：㈱大和農園
- 提案企業所在地：奈良県天理市
- サイト・C/P機関：バゴー地域西部・農業灌漑省農業局、農業研究局



全て種子から始まる！
高品質種子の生産と供給を目指す！

ミャンマー国の開発課題

- マメ類はミャンマーにおいて重要な農産品である。しかし十分な生産量を確保できていない。理由は、農家が播種する種子の品質が低いためである。
- C/P：優良種子の生産に必要な原種や保証種子の生産・調製、貯蔵に関する能力が不足している
 - 採種農家・農家：優良種子が普及されていない

中小企業の技術・製品

- 種子生産と品種育成に係る一連の技術
- 原種/登録種子生産技術
 - 保証種子採種技術
 - 種子調製・貯蔵技術
 - 栽培指導を併せた販売技術

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

- 普及・実証事業を通じて、
- 品種育成や採種、種子調製・貯蔵に係る一連の技術普及を通じて種子生産量の拡大と品質向上に寄与する。
 - 病気に強く、収量の多い品種の優良種子の普及により、2-5割増しの単収が見込まれる。
 - 単収増により農家の収益増、生計向上が期待される。
 - マメ類は農産物輸出の第1位、2位を占める重要換金作物であることから、さらなる外貨獲得に寄与する。

日本の中小企業のビジネス展開

- C/P、ローカル企業と連携した有望品種の選定、品種登録、種子生産、調製・貯蔵・試験と販売
- 農家の栽培技術の向上（種子更新技術、総合防除、採種技術、優良種子利用の促進など）に寄与する事業
- 農家の収入増に伴う優良種子の購入利用の増加

はじめに

1. 調査名

和文：ミャンマー国 集約型農業に資する優良種子生産と調製・販売事業案件化調査

英文：Quality Seed Production, Processing and Sales Project attaining Intensive Agriculture in Myanmar

2. 調査の背景

ミャンマー国農業畜産灌漑省 (MoALI, Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation) 農業局 (DOA, Department of Agriculture) の統計によると、マメ類は、コメに次ぐ重要な農産品であり、生産量は世界でもインドに次いで第2位である。マメ類の中でもケツルアズキは約 150 万トン (2009)、リョクトウは約 130 万トンの生産が有り、双方で同国のマメ類の全生産量の約 5 割を占めている。また、マメ類は、農産品の総輸出量の 78.8% (金額ベース、農林水産省) を占め、ケツルアズキ、リョクトウは其々総生産量の 41%、22%が輸出向けである。マメの主な作型はコメの裏作であり、余剰・換金作物として重要な位置にある。

このような背景から、DOA や MoALI 農業研究局 (Department of Agriculture Research, DAR) は、ケツルアズキやリョクトウの増産を、コメに次ぐ優先順位の高い課題として品種改良を進めている。しかし、優良品種の原種 (登録種子) や保証種子 (販売種子) の育成や生産、調製、貯蔵に関する知識や技術が不足しており、現在流通されている種子は、シワ、小粒、ワレ、カビ等が見られ品質は低い上に品種は混ざっている。これらは発芽率が低いため播種量も多く必要であり、その後の収穫量・品質も低位に留まっている。また、ケツルアズキは 2014 年に全国的な黄斑モザイク病 (YMV) が蔓延し、農家によっては生産量が半減するほど収量が減少した。そこで、耐病性品種の同定、選抜から採取、種子の選別、貯蔵まで、一貫して管理された種子の生産と配布が喫緊の課題となっている。

提案企業は、優良種子の生産と調製、貯蔵に関する技術を有する。これらを用いて DOA 及び農家に技術移転を行い、優良種子の生産・普及体制を構築することで、ミャンマーの優良種子の生産量拡大に貢献し、ひいては優良種子を利用することがミャンマー国内で広く普及されることが期待される。

3. 調査の目的

提案技術の開発課題の解決のための活用可能性を確認し、以下の ODA 案件化の提案及びビジネスモデルの立案を目的として調査を実施する。

4. 調査対象国・地域

ミャンマー連邦共和国：バゴー地域、マンダレー地域、ヤンゴン地域



図 1 調査対象地域位置図 (University of Texas Libraries、原典 US ARMY Map)

5. 団員リスト

業務従事者の氏名、担当業務及び所属は表 1 の通りである。

表 1 団員リスト

氏名	担当業務	所属先
吉田 裕	業務主任者	㈱大和農園
吉田 睦	副業務主任者(1)、財務分析(1)	同上
鳶井 寛	栽培、営農技術	同上
内田 健志	現地調査主任/採種技術(1)	同上
小田 哲也	種子マーケティング(1)	同上
伊澤 尚宏	種子マーケティング(2)	同上
瀧 伊都美	種子物流	同上
中村 愛	財務分析(2)	㈱大和農園(補強)
七久保 充	チーフアドバイザー/案件管理	日本工営(株)
新井 司郎	種子市場・流通/技術普及	日本工営(株)

6. 現地調査工程

各現地調査の時期、訪問先、調査内容は次表のとおりである。

表 2 現地調査工程

調査の時期	訪問先	調査内容
2016年5月10日～30日(21日間)	JETRO/JICA Japan Desk、会計事務所、銀行など	海外企業法人登記、法務、税務、銀行口座開設、送金など
	MOALI、DOA、DAR	調査概要説明、協力要請、調査内容の検討など
	DOA種子圃場(West Bago, Sagaing、Mandalay)周辺村落	品種試験調査、採種・栽培技術調査、種子・青果の市場調査、種子品質、マップやリョクトウの集荷業者など調査
6月15日～30日(15日間)	DOA種子圃場(West Bago, Sagaing、Mandalay)、周辺村落	品種試験調査、採種・栽培技術調査、種子・青果の市場調査、種子品質、マップやリョクトウの集荷業者など調査 種子調整機器調査
	DICA (Japan Desk)	会社登録、品種登録、種子輸入に関する調査
	シャンモーミェ社	協働体制の協議
7月9日～23日(15日間)	DOA種子圃場(West Bago, Sagaing、Mandalay)	品種試験調査、採種・栽培技術調査、種子・青果の市場調査、種子品質、マップやリョクトウの集荷業者など調査

調査の時期	訪問先	調査内容
	MOALI, DOA, DAR	調査進捗報告、今後の事業内容と実施場所、協力体制についての協議
	JICA技術協力プロジェクト(中央乾燥地における節水農業技術開発プロジェクト、農民参加による優良種子増殖普及システム強化プロジェクト、バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト)	既存案件の事業内容確認、今後の協力可能性の検討
	DICA (Japan Desk)	外国投資法、会社法、輸出入許認可、事業ライセンス、許認可手続きの確認
	JICAミャンマー事務所	調査進捗報告
8月21日～9月3日(14日間)	DOA種子圃場(West Bago, Sagaing, Mandalay)、DAR研究圃場	品種試験調査、採種・栽培技術調査、種子・青果の市場調査、種子品質、マップやリョクトウの集荷業者など調査
	JETRO/JICA Japan Desk、銀行など	外国投資法、会社法、輸出入許認可、事業ライセンス、許認可手続きの現状確認
	農業資機材販売店	価格調査など
	イオンオレンジ	市場調査、今後の展開案、要望など聞き取り
9月17日～10月6日(20日間)	MOALI, DOP, DOA, DAR	調査概要説明、協力要請、調査内容の検討など
	JICAバゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト	今後の展開案検討
	MPBSMA	市場調査、今後の協力可能性の検討
	DOA種子圃場、県事務所(West Bago)	市場調査、今後の協力可能性の検討 現状の種子生産管理状況など調査

7. 定義の確認

本報告書で使用される優良種子 (Quality Seeds) および、優良品種 (Quality Cultivars) の定義は以下の通りである。

(1) 優良種子 (Quality Seeds) の定義

優良種子とは、「純正」、「健全」、「良質」を兼ね備えた種子と定義される。

「純正」・・・遺伝的に純正で、異品種や異種粒、夾雑物が混入していないこと。

「健全」・・・発芽率や発芽勢が高く、病虫害に侵されていないこと。

「良質」・・・粒の充実し、揃いがよく、被害粒がないこと。



出典：JA・MYひょうご (http://ja-myhyogo.com/Production_set03.html)

図2 優良種子の定義

種子は農業生産の最も基礎的な資材であり、優良種子を生産、供給することは、良質で安定した収量を得るために普遍的に重要な要素である。

日本では、種苗法（平成十年法律第八十三号）第五十二条第一項の規定に基づき、「指定種苗の生産等に関する基準」が設けられている¹。全ての作物において品種の純度は95%以上、発芽率と含水量はそれぞれ80%、8.0%（いんげんまめの場合）のように、優良種子の条件を満たすための基準が決められている。ミャンマーでも日本と同様に、種苗法（The Seed Law, 2011）において、種子の品質を「遺伝学的純度、発芽率、含水率と種子の純度」と定義し、国家種子委員会によって種子基準を定めるとされている。

表 3 ミャンマー種苗法（抄訳）

Chapter 1 Title, Enforcement and Definition	第一章 表題、施行と定義
2.	2.
(f) Seed Standard means facts prescribed as standard by the National Seed Committee in relation to <u>seed quality</u> ;	(f) 種子基準とは、 <u>種子の品質</u> に関し、 <u>国家種子委員会</u> が基準と定めた事項を意味する。
(g) <u>Seed Quality means genetical purity, germination percentage, moisture content and purity of the seed</u> ;	(g) <u>種子の品質</u> とは、 <u>遺伝学的純度、発芽率、含水率と種子の純度</u> とする。

出典：The Seed Law, 2011 をもとに JICA 調査団作成。

しかしながら、ミャンマーでは国家種子委員会が実質的に機能しておらず定められるべき種子基準が曖昧であること、および政府の技術・設備ともに未熟であることなどから、実際には遺伝学的な純度、発芽率、種子の純度ともに低い品質の種子が流通しているのが実態である。

（2）優良品種（Quality Cultivars）の定義

優良品種とは「収量、病虫害抵抗性、品質、その他栽培上の重要な特性及び生産物の利用上の重要な特性が総合的に勘案し、これまでの品種に対し優れているか、明らかに優れている特性があり、普及上の支障となる欠点のないもの」と定義される²。

¹ <http://www.maff.go.jp/j/shokusan/tizai/syubyo/pdf/4-6.pdf>

² <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/tkk/hodo/happyo/h26/01/260130-04nousakumotsu.pdf>

第1章 対象国・地域の現状

1-1 対象国・地域の政治・社会経済状況

1-1-1 対象国の政治、経済、社会状況について

政治： 2015年11月8日に総選挙が開催され、スーチー議長率いるNLDが全議席の6割弱を獲得した。2016年3月30日にはNLD党員のティン・チョウ氏を大統領とする新政権が発足し、アウン・サン・スーチー氏は、国家最高顧問、外務大臣及び大統領府付大臣に就任した。日本の外務省は、二国間の信頼関係を基礎に、新政権の直面する政治・経済等の課題をふまえ、政策立案への支援、ODA、民間投資を通じた支援を加速する考えを表明している。

なお、政権交代によって省庁再編が進み、31省庁が21となった。かつての農業灌漑省と畜水産地方開発省、協同組合省が統合され、新たに農業畜産灌漑省としてスタートしている。一方で、これまでのところこれら省庁に所属する行政職員に大きな異動はなく、事業進捗に特段の影響はみられない。

経済： 名目GDPは約568億ドル、1人当たりGDPは1,113ドル、経済成長率は8.25%（ともに2013/14年度、IMF推計）と順調に成長している。豊富な天然資源、広大な農地、中国やインド、ASEANの結節点としての地政学的位置を背景に、今後も安定した成長が見込まれる。なかでも農水産業はGDPの約30%を占める主要産業と位置付けられる。貿易では、輸出総額89.8億ドル（2012年度）の約4割を占める天然ガスに次いで、豆類が輸出品目の第2位に位置する。豆類の2012年度の輸出額は9.6億ドル、輸出総額の11%を占め、外貨獲得の重要産品となっている。ミャンマーから日本への輸出額は4.1億ドルで、輸出相手国として第4位、主に衣類、履物、海産物（エビ等）、ゴマが主要品目となっている³。

外国直接投資額は2012/13年度は14.2億ドルであったのに対し、2012年11月の新外国投資法の公布により、2013/14年度は41.1億ドルと、製造業を中心に外国投資が急増している⁴。

社会： ミャンマーの人口は約5,100万人と言われるが、平均年齢は27歳とタイなど周辺国と比べても低く、まさにこれから人口ボーナス期を迎えようとしている。そのため今後生産年齢人口が増加し、経済成長を更に加速する可能性を持っている。

経済成長に伴って、個人所得の増加による消費活動も活発化している。ヤンゴン市内では大型ショッピングセンターが相次いで建設され、2016年9月にはイオンがヤンゴンに第一号店を出店するなど、さらなる消費拡大が期待される。都市部を中心に冷蔵庫の普及も進んできており、それまで伝統市場で生鮮食品を購入していた消費者も、徐々にスーパーなど近代市場で冷蔵・冷凍食品を購入するようになっている。

1-1-2 ビジネス展開に影響を与える可能性のある外部要因

行政： 提案企業は、2015年11月以来、西バゴー地域において品種試験を実施するなど、ほぼ毎月現場での作業に従事している。西バゴー農業局、DOAのPwe Pyay圃場における活動を通じた印象では、政権交代による現場担当者の変更は無く、これまで行政面で活

³ https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/gtir/2014/pdf/2014-mm.pdf

⁴ https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/gtir/2014/pdf/2014-mm.pdf

動に影響を及ぼす事象は発生していない。

天候： 対象地域の Pwe Pyay は、雨期作のコメを中心とした天水地域で、乾期作としてブラックマッペやヤンゴン向けの野菜、中国、雲南省向けのスイカなどが生産されている。乾期作は、コメの収穫が遅れて雨が降らなければ播種できない危険性があり、年度によってはコメ 1 作のみの年もある。ケツルアズキ、リョクトウの作付けは、コメの収穫後の降雨を待った作型であり、コメの収穫が遅れ、降雨が無い場合は播種が遅れる。播種の遅れは、病害虫の発生等に繋がるため、井戸の掘削による補水が必要である。

インフラ： ミャンマー国内における発電容量は 3,500MW（2012 年度）であるが、水量に左右される水力発電が総発電量の 70%を占め、送配電網の老朽化や発電燃料の不足により安定した供給がされておらず、世帯電化率は 27%に留まっている。道路状況は、BOT 方式による民間資本の活用等により地方都市間の幹線道路の舗装は進んできているものの、農村部では依然として未舗装のままであり、さらなるインフラ整備が望まれている。

Pyay の DOA 種子圃場は Thegon と Pwe Pyay の二か所にある。しかし、灌漑用水が種子圃場にいつ届くか確認できていない。「バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト」は、JCC を通じて灌漑局に照会しているとのことだった。現在のところ、それら種子圃場は灌漑対象地区外であり天水田であるため井戸の掘削が必要となる。

地理的には Pyay は、ヤンゴンからおおよそ 300km とそれほど遠くない。道路事情に大きな変化はないが、牛、人、荷車、車、トラックとすべてが共有する道路の交通量はかなり多く、一部でアスファルト道路の路肩舗装が進んでいる。

法制度： ミャンマーにおける種子の生産・販売事業に関連する主な法制度は、外国投資法、会社法、種子法である。DICA の本間専門家、田原専門家に確認したところ、2016 年 3 月に外国投資法が改定され、「雑種種子の生産・販売」「高収量種子及び地域固有種子の製造・普及」にかかる規制が撤廃され、100%外資企業でも事業が行えるようになった。自社で生産する種子の海外への輸出や海外からの種子の輸入など事業上の規制は特段ない。詳細については 1-5 に記載する。

1-2 対象国・地域の対象分野における開発課題

ミャンマーの農業分野における開発課題のひとつは農業生産性の向上である。

ミャンマーのマメ類は、生産量はインドに次いで世界第 2 位で、コメに次ぐ重要な農産品である。マメ類の中でもケツルアズキは約 150 万トン、リョクトウは 130 万トンの生産が有り、マメ類生産の約 5 割を占めており、それぞれの生産量の 41%、22%が輸出向けと重要な外貨獲得手段となっている。（Myanmar Agricultural Statistics, 2011）また、マメ類の主な作型はコメの裏作であり、余剰・換金作物として重要な位置にある。よって、DOA や DAR は、ケツルアズキやリョクトウの増産を、コメに次ぐ優先順位の高い課題として品種改良を進めている。

しかし、政府の優良品種の原種（登録種子）や保証種子（販売種子）の生産や調製、貯蔵に関する知識や技術の不足により、種子生産技術の普及は皆無と言ってよいほど進められておらず、農家は優良品種や高品質の種子を入手できていない。2014 年には、全国的な YMV の蔓延のため農家によってはケツルアズキの生産量が半減するほど収量が減少した（Pwe Pyay DOA 種子圃場 Supervisor のコメント、2015 年 11 月）。耐病性など優良品種の同定、選抜から採種、種子の選別、貯蔵まで一貫して管理された種子の生産と農家への配布、技術普及の提供が喫緊の課題となっている。

下の写真は、2015 年 8 月に西バゴーの Tharawaddy マメ卸売業者店舗で販売されていたケツルアズキ種子である。青果として流通するものの一部を種子用として保管し、流用しているため、品種名は不明である。シワ種子や小粒、小石、ワレ、カビ種子も見られる（図の赤矢印）。目視での判断

ではあるが、この種子では、発芽率が低いため播種量も多く必要であり、収穫は限られ品質も低くなる。このような品質の低い種子は、一般的に親ダネの品質、栽培技術、調製のレベルによって発生するが、その根底には種子生産に関係する政府および種子生産農家など関係者の種子に対する理解の低さがあると考えられる。



出典：調査団

図 3 西バゴーで流通しているケツルアズキ種子（Tharawaddy 郡、2015.8）

遺伝的に純正で、発芽率が高く、良質な優良種子へのアクセスが限られているため、ミャンマーにおけるケツルアズキやリョクトウの収量は他国と比べて著しく低い。FAOSTAT による公式統計（dried bean）では、ミャンマーの収量は 1.37 トン/ha と中国（1.11 トン/ha）と同等かそれ以上とされている。しかし実際には一般的な農家の耕起は牛耕 1 回のみ、播種はバラ播きで、投入する労働力は収穫に集中した栽培であり、収量は中国の半分の 0.5 トン/ha 内外に留まっている（2015 年 11 月の聞き取り調査結果より）。開発課題の現況、原因、解決が進まない要因は以下の通りである。

表 4 ケツルアズキ、リョクトウ、野菜種子の当該地域における開発課題の分析

開発課題	現況	原因分析	解決が進まない要因など (定量的、定性的データ)
農業生産性の向上	低収量 病虫害の蔓延 収穫量の年較差大	優良種子の低い利用。 品種育成の遅れ。 原種・販売種子量の不足。 原種・販売種子の低品質。	農家の優良種子の未利用 ^{注1} 。 粗放栽培である。集約栽培の振興遅れ。 農家への種子利用や栽培技術の普及不足。 耐病性品種の育成の遅れ。 優良種子の生産の不足。 政府の種子戦略の実施方針。

出典：調査団による現況調査。

注1：農家は種子を使わず収穫したマメの一部を種子として利用している。収穫物の一部は、遺伝的に種子ではなく、耐病性や豊産性、収量、また豆の色や葉の形などの「形質」の揃いが悪い。よって、生産の不安定や収量減の原因となる。

1-3 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度

1-3-1 対象分野の開発計画と政策

(1) 農業分野の開発計画

ミャンマーの農業分野の長期開発計画である「農業セクター20 年開発計画（2011/12-2030/31）」は、「天水農業から灌漑農業への移行」、「優良種子の導入」、「伝統的農業から機械化農業への転換」、「付加価値の向上」等を方針とする。同計画の下、「農業セクター5 年開発計画」（2011/12 年～2015/16 年）は、豆の優良種子供給を 2011/12 年の 97.84 トンから 2015/16 年に 446.68 トンに 4 倍増させることを目標に設定している。

また、2012年4月に発表された我が国の対ミャンマー経済協力方針によると、「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）」を重点分野の一つとしており、農業・農村開発はこの中に含まれる。特に、農業生産性向上支援は具体的施策として挙げられており、優良種子の生産と配布は、農業生産性向上に資する活動として期待される。

(2) 開発政策

国家種苗政策（National Seed Policy）の目的は、「新しい優良品種の開発、供給や、種子生産から認証、マーケティングに至る一連の仕組みづくりの支援など、システムチックかつ戦略的な手法により、持続的な種苗産業の形成を支援し、もって農業部門全体の発展に貢献すること」である。国家種苗政策は、FAOの支援の下、農業灌漑省（当時）により2013年に作成されたものである。2014年半ばに国会に提出されたが、民間部門の関与などそれまでの政策から大きな変更があるため、前政権の期間内では承認されず、審議は止まっている。政策としての承認は受けていないものの、将来の政策の方向性として特筆すべき事項は以下の通りである⁵。

- コメを含め16の作物が政府の強化プログラムとして選定されており、ケツルアズキ、リョクトウもそれらに含まれる。
- 政策では政府と民間の活動の違いをより明確に規定している。特に民間セクターが登録種子（RS）や保証種子（CS）の生産や品質保証において徐々に重要な役割を担うとされている。政府の役割が徐々に縮小するものの、種子の研究や原種（FS）の生産、種子の品質保証と普及活動においては引き続き政府が担うものとする。
- 種子生産農家については、従来のインフォーマルな生産を改め、保証種子生産農家として組織化し品質を保証することで、フォーマルな生産ができるよう支援を行う。
- 政府のもつ育種家種子（BS）や原々種を必要量供給できるよう、DAR および DOA の Seed Division を強化し、種子の加工や貯蔵施設の充実、種子研究所の増設、種子検査員の増員などを図る。
- フィールド検査や種子テスト、品種登録などを専門に行う種子登録ユニットを設置すること。

なお、本来であれば種苗政策は種苗法に先駆けて制定されるべきものであるが、種苗法は2011年に先に制定されている。この背景には、政策策定ではFAOの支援で民間部門などの関係者を巻き込んだものの、法案策定ではそうした関係者抜きで作業が進められたという経緯があったとされる。こうしたことから、種苗政策では民間の役割に踏み込んでいる一方で、種苗法ではそうした部分が抜けているなど、共通のビジョンがないという事態を引き起こしている。

1-3-2 対象分野の関連する法制度と規制

本事業に関わる主な法令としては、(1) 種苗法、(2) 植物防疫法、(3) 農地法、(4) 輸出入法、(5) 外国投資法がある。

(1) 種苗法

ミャンマーの種苗法（The Seed Law）は2011年1月にはじめて制定され、2015年2月には改正種苗法（The Law Amending the Seed Law）は制定されている。種苗法の目的および概要は以下の通りである。

- (a) 純粋な種子を利用した栽培・生産による農業部門の発展を支援すること
- (b) 商業的な種子事業の実施を可能とし、そのような事業を計画的に実施できるようにすること

⁵ Pathways for Developing the Seed Sector of Myanmar: A Scoping Study, CDI, 2015 をもとに JICA 調査団作成。

- (c) 政府省庁、団体、個人の種子生産への参画、および種子調査の実施を奨励すること
- (d) 政府省庁、団体、国際機関、国内外の任意団体、および個人が、種子事業の発展のための協力をすることを可能にすること

表 5 種苗法の概要

章	タイトル	概要
1 and 2	定義と目的	定義と法律の目的に関する記述
3 and 4	国家種苗委員会 (National Seed Committee : NSC) の構成と機能	国家種苗委員会 (NSC) メンバーと役割、責務に関する規定。また、同委員会は種苗専門委員会 (Technical Seed Committee : TSC) を随時編成できる。
5	新品種	新品種の開発、登録、承認にかかる手続き。
6	種苗研究所 (Seed laboratory)	種苗検査研究所の設立、登録にかかる手続き。研究所の登録は NSC の役割。
7,8,9 and 10	種苗事業とライセンス	種苗事業の登録は TSC に出願。TSC は種苗品質検査機関に命じ種苗検査を行い、ライセンスを発行する。その他、登録種苗事業者、ならびに TSC に関する規定。
11	犯罪と罰則	種子事業の禁止事項に抵触した場合の罰則。
12	その他	38. 種苗の輸出入を望む事業者は以下の手続きに従う。 (a) 推薦状を得るために、規約に従って TSC に出願しなければならない。 (b) 許可や免許を得るために、TSC の推薦上を添えて、発行の権限を持つ省庁や機関に出願しなければならない。その省庁や機関は、承認証明書を出願した者にのみ許可や免許を与えることができる。 39. (a) NSC の事務作業は、管轄省によって執行される。 (b) TSC の事務作業は農業局 (DOA) によって執行される。 (c) 7 条に示された小委員会の事務作業は管轄省の関係省庁や機関によって執行される。

出典：ミャンマー種苗法を調査団にて翻訳。

(2) 植物防疫法

植物防疫にかかる法令として、農薬法 (Pesticide Law) と植物害虫検疫法 (Plant Pest Quarantine Law) が存在する。農薬法は 1990 年に公布され、農薬の使用と輸出農産品における残留農薬、および関連問題発生を防止するために制定されたものである。農業灌漑省農業局がミャンマーにおける農薬の使用を規制する権限を付与されている。

植物害虫検疫法は、農業灌漑省農業局による輸入植物およびその加工品の検査、許可を定めた法令である。輸入者は商業省への輸入許可申請に先立ち、農業灌漑省農業局植物防疫局に植物検疫証明書 (Plant Quarantine Certificate) を申請し、植物検疫証明書を手後、商業省に輸入許可を申請する。なお、植物検疫証明書の費用、検査費用、サンプルの分析費用は輸入者の負担となる。

(3) 農地法

農地法 (Farmland Law) は、2012 年 3 月に成立したもので、農地の売買、譲渡を定めたものである。本法律制定により、国有地である農地の耕作権の売買、譲渡、相続などが認められることとなった。また、国家による農地収用には相応の補償を行うなど、農家の農地に対する権利保護を盛り込んでいる。一方で保有農地面積の制限をなくし農地集約を促した結果、外国からの移民等による土地買収など、不当な農地収用も起きているとされる。こうした背景から、NLD 政権は農地法を再改正する方針とのことであり、農地利用にあたっては今後の注意が必要である。⁶

⁶ 「政策準備不足のミャンマー新政権」みずほ総合研究所、2016 年 2 月。

(4) 輸出入法

輸出入法は、2012年9月に制定されたもので、輸出入業務の管轄は商業省貿易局である。かつて外国企業は「貿易業」としての設立が認められず、輸出入はミャンマー地場企業に依頼する必要があるとされていたが、2015年11月11日、商業省通達により、ミャンマー会社との外資合弁会社に貿易業の参入を認め、外資規制を緩和している。一方で、委託加工業者、製造業者の場合は、外国企業であっても従来から原材料、加工品等の輸出入は認められている。DICA ジャパンデスクの本間氏によると、自社で生産した種子であれば、外国企業によるミャンマーからの輸出が可能であり、かつ、ミャンマーでの生産に使用する種子の輸入も、原材料として輸入することも可能とのことである。

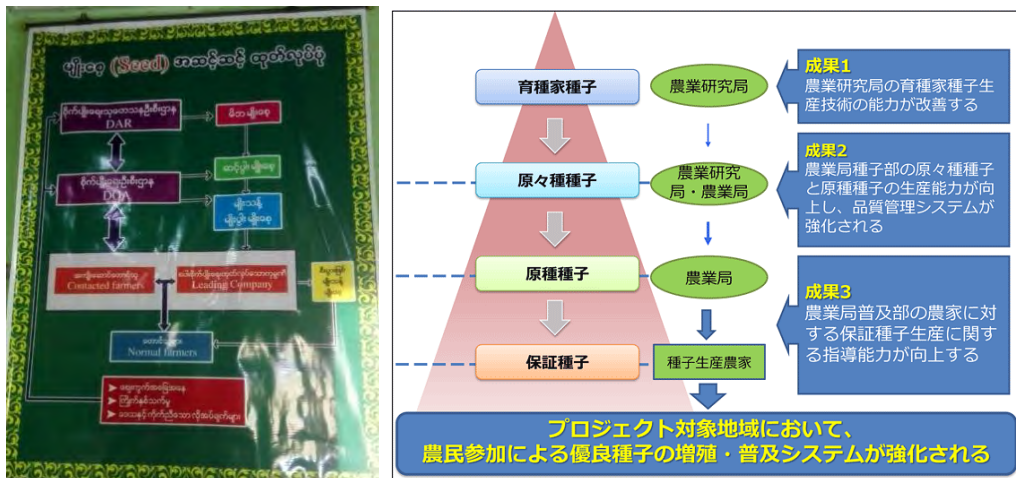
原則として輸出入の都度、輸出入ライセンスを取得する必要がある。従来、ライセンス取得のためにネピドーの商業省窓口まで出向き申請を行う必要があったが、2011年10月より一部の輸入品を除き、商業省のヤンゴン支局で申請が可能となるなど、輸出入手続きは簡素化・自由化されている。種子の輸出入手続きの詳細については「1-5-4 種子の輸出入」にて記載する。

(5) 外国投資法

新外国投資法は2012年に成立され、投資優遇策として法人所得税の免税期間の延長、土地のリース期間の延長、外資出資比率の見直し、ミャンマー人の雇用義務などが盛り込まれている。外国投資法の詳細は施行細則に定められ、ミャンマー投資委員会（MIC）通達で発表される、MIC通達は頻繁に発表され、細かい変更が加えられることから、事業に該当する法令については最新の情報を取得することとする。最近の改定のポイントについては、「1-5-6 その他外国投資関連情報」に記載する。

1-3-3 政策実施に関する対象国政府側の役割と体制、予算、今後の動向等

本事業で対象とするケツルアズキ、リョクトウの種子生産に関わる政府は、DAR と DOA である。DAR は品種の育成、原々種（Foundation Seed、FS）の生産を担当する。DOA の Seed Division は、DAR から FS を購入し、登録種子（Registered Seed、RS）を DOA の種子圃場で生産する。さらに DOA は、生産した RS を委託採種農家に販売し、委託採種農家は保証種子（Certified Seed、CS）を生産、周辺農家に販売している。野菜の種子生産も同様に、FS までを DAR が生産し、RS 以降は DOA の Horticulture Division が担当している。



出典：(左) 調査団撮影、(右) 農民参加による優良種子増殖普及システム強化プロジェクト HP より

図 4 DOA、DAR によるコメ種子生産の流れ

こうした種子生産体制は、コメ種子生産と同様である(図4)。異なる点は、コメ種子は、各郡(タウンシップ)の農業事務所の普及員が採種指導に従事している点である。ケツルアズキ、リョクトウの委託によるCSの採種においては、DOAはRSを委託農家に販売したのちは、異株採種や選別の指導が行われておらず、含有水分量や発芽率を管理するための貯蔵といった種子生産に必要な活動を実施できていない。

今後、DOAは予算割りを見直し、マメや野菜の種子生産量を増やす意向とのことであり(DOA、Seed Division 部長聞き取り、2016年6月)、採種農家に対する指導が重要となる。一方で、コメ種子生産においてもCSの生産指導に従事する普及員の質の向上が課題とされることから(JICA「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」聞き取り2016年7月)、マメや野菜においても優良品種の増産が簡単に実現するとは思えない。DOA普及員による採種や普及技術の向上が課題である。

1-4 対象国・地域の対象分野における ODA 事業の先行事例及び他ドナー事業の分析

1-4-1 JICA 関連の種子事業

我が国の対ミャンマー経済協力方針(2012年4月)は、「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)」を重点分野の一つとしており、農業・農村開発はこの中に含まれる。特に、農業生産性向上支援は具体的施策として挙げられており、優良種子の生産と配布は、農業生産性向上に資する活動であり本プロジェクトの貢献が期待される。JICAは、同協力方針のもと「農業セクター情報収集・確認調査」(2013年)でミャンマー農業セクターの各種課題を抽出し、その対処のため、技術協力による稲の優良種子供給体制整備、乾燥地域での優良豆種子選定や、円借款によるバゴー西部地域の灌漑施設の改修・機材整備等の支援を実施している。本プロジェクトは、既往プロジェクトの知見を有効活用し円借款対象地域での営農改善を図るものであり、JICAの援助活動の相乗効果の発現に資する。

農業分野のODA事業は、下表に記載する通りである。

表6 種子分野に関連する実施済みまたは実施中の ODA 事業

機関	案件名	期間	対象地
JICA	中央乾燥地における節水農業技術開発プロジェクト	2013.6-2018.6	マンダレー管区:ニャンウータウンシップ、ミンジャンタウンシップ マグウェー管区:マグウェータウンシップ
JICA	農民参加による優良種子増殖普及システム強化プロジェクト	2011.8-2017.3	農業研究局(マンダレー地域イェンタウンシップ(以下、TS)) プロジェクトサイト(ヤンゴン地域モービーTS、エーヤーワディ地域ヒンタダTS、ミヤウンミヤTS、ラプタTS)
JICA	バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト	2016.3-2021.2	バゴー地域西部ピイ郡、タヤワディ郡の4灌漑地区
JICA	イェン農業大学能力向上プロジェクト	2015.11-2020.11	イェン(ピンマナタウンシップ)
JICA	バゴー地域西部灌漑開発事業(円借款)	2014.9-2018.12	バゴー地域ピイ郡の北ナウイン灌漑地区、南ナウイン灌漑地区、ウエジ灌漑地区、およびタヤワディ郡のタウンニョ灌漑地区

出典: JICAHP より調査団作成。

1-4-2 他ドナー関連

種子生産関連では、過去に以下のようなプロジェクトが実施されている。

表 7 種子分野に関連する他ドナーの事業

機関	案件名	期間	概要
WB	Seed Development Project Phase 1	1977.11-1984.12	コメ種子生産
USAID	Maize and Oil Seed Production Project	1982-1986	トウモロコシ、油糧作物種子生産
FAO	Quality Seed Production Project	1984-1986	コメ種子生産
WB	Seed Development Project Phase 2	1985.6-1994.6	コメ種子生産
FAO	Seed Farm Development	1989-1992	-
FAO	Training in hybrid rice technology (TCP/MYA/6612)	1997.3-1999.3	ハイブリッド米生産にかかわる技術研修
FAO	Farmer Participatory Seed Multiplication in Northern Rakhine State, Myanmar: Phase I GCP/MYA/004/UNO	2004-2006	-
FAO	Food Security through the Strengthening of the Institutional Capacity for Seed Production	2011-2013	コメ種子生産
FAO	Oil crops development (UTF/MYA/006/MYA)	2012-	油糧作物のCS種子増殖、OPEC

出典：各機関 HP より調査団作成

これまでコメやトウモロコシ、油糧作物などを対象とした優良種子生産が行われているが、マメ科作物に特化したプロジェクトは確認されていない。

1-5 対象国・地域のビジネス環境の分析

1-5-1 種子の輸出入

(1) 本邦からミャンマーへの種子輸出

1) 日本での流れ：ミャンマー政府発行の **Import Permit**(輸入許可証)を基に植物検疫→(合格の場合) 検疫証明書発行→輸出可 (2016.7.15 神戸植物防疫所に確認)

- ・ 検疫は輸入許可証がないと通常行わないが、輸入者がミャンマー政府に問合せ、当該輸入には **Import Permit** 不要の旨を口頭で伝え、日本側は植物検疫を実施、通常の検疫証明書発行。
- ・ 日本の植物検疫所はミャンマー政府に対し「**Import Permit**≠本来の輸入許可証」の疑問あり。日本の植物検疫所にミャンマー政府発行の本来の輸入許可証が提出された記録はなく、ここで言う **Import Permit** は、検疫に必要な本来の輸入許可証ではなく、異なる書類ではないかと思われる。ミャンマー側での荷受けにはライセンスが必要で、これがないと荷受け者は荷物を引き取れないらしく、この書類と **Import Permit** が混同されているのではないかと考えられる。実地による手順確認など、詳細について引き続き調査を行う。
- ・ 規制は特になし。

2) ミャンマーでの流れ：**Import Certificate** 取得→輸入可 (2016.7.18 ミャンマー農業畜産灌漑省灌漑省農業局植物検疫課および同課 HP

(<http://plantprotectiondivisionppd.weebly.com/pqpcic.html>) にて確認)

(I) **Import Certificate** 発行の流れ：申請→ラボ検定→**Import Certificate** 発行 (ラボ検定陰性の場合)

- * 申請にはサンプル種子、輸入品目に対する植物有害動植物リストおよび日本発行の植物検疫証明書を添付。
- * サンプル種子が陽性の場合：非指定有害動植物→処理。指定有害動植物→廃棄または輸入却下。

- * **Import Certificate** 発行にかかる日数については、はっきりした定めがない。過去の例では申請から取得まで3週間～1ヵ月半ほどを要している。また、申請後も申請書類についての確認や追加書類の提出を求められるなど、取得手続きは不透明で煩雑である。取得に際しては、輸入予定日より2ヵ月前に申請するなど、不測の事態に対応できよう余裕を持って申請することが望ましい。

(II) **Import Certificate** 申請必要書類

- 1) 申請書
 - 2) ラボテスト用サンプル（必要に応じ全体量の0.005-0.01%に対して病害虫検定、残留農薬検定、ミバエ検定を実施）
 - 3) 植物検疫証明書(原産地証明書→検疫証明書に原産地記載欄あり)
 - 4) 原産国からの検疫有害動植物リスト
 - 5) (栽培目的種子、球根、植物であるという、) 農業省種苗部発行の承認状
 - 6) (森林植物栽培目的であるという、) 農業省森林局発行の承認状
 - 7) (サトウキビ栽培目的であるという、) 農業省糖科作物部発行の承認状
 - 8) (多年生作物栽培目的であるという、) 農業省多年生作物部発行の承認状
 - 9) (野菜、果物を消費するにあたり、) 健康証明書または人間による消費に適する証明書、或は適正農業規範証明書
 - 10) 輸入会社が申請を他社に委託する場合は、委託先代表者宛の承認状
 - 11) 事業認可証の写し
- * 不明点は DOA Plant Protection Division へ確認。
 - * HP 内には **Import Certificate** の言葉はあるが **Import Permit** は出て来なかった。

(2) ミャンマーから本邦への種子輸出手続き

- 1) ミャンマーでの流れ：植物検疫証明書発行→輸出可（2016.7.18 ミャンマー農業畜産灌漑省灌漑省 農業局 植物検疫課および同課 HP (<http://plantprotectiondivisionppd.weebly.com/pqpcic.html>)にて確認)
 - ① 植物検疫証明書発行の流れ：申請→目視→（合格の場合）検疫証明書発行→輸出可
 - i) 申請には薫蒸処理済みサンプル種子を添付。
 - ii) 目視では活性有害動植物非検出あるいは日本が要求する輸入条件に見合う場合。
 - iii) サンプル種子に活性有害動植物検出の場合：却下

2) 日本での流れ：

① **Import Certificate** 申請必要書類

- i) 申請書
- ii) 提出用サンプル(1トンに対し1kg)
- iii) 燻蒸証明書
- iv) 輸出する会社が申請を他社に委託する場合は、委託先代表者宛の承認状
- v) 船積み前申請書に関する承認状
- vi) 木材製品・木材仕様（サイズ、パッキングリスト内容）に関する合法性証明書
- vii) 日本側要求項目に従った有害動植物検査（必要に応じて）

② 日本の検疫内容記載書類

- ・日本の検疫要求は無く通常検疫のみ。この通常検疫内容をすべて記載。
- ・不明点は DOA Plant Protection Division へ確認。

1-5-2 種子の品種登録、生産、販売ライセンス

(1) 品種登録

品種登録は、ミャンマーで会社登録をした企業であれば可能とされる（2016.7.22 DICA ジャパンデスク本間専門家）。会社登録にかかる日数は申請書提出後 3 日であり、取得上の問題はない。ただし土地の長期リースや税制優遇など外国企業に対する優遇措置を受ける場合には、外国投資法に基づく投資認可が必要となるが、手続きに通常 3~4 ヶ月ほどかかるとされるため、前もった準備が必要である。

(2) 種子生産

外資規制業種にかかるミャンマー投資委員会（MIC）通達（2014 年 8 月）によると、外国企業の場合、「雑種種子の生産・販売」「高収量種子及び地域固有種子の製造・普及」はミャンマー企業との JV でないといけないとされていた。しかし最新（2016 年 3 月）の通達により、この規制が撤廃され、外国資本 100%でも事業が可能となっている。

(3) 種子販売ライセンス

1) ミャンマー国内での種子販売について

種子生産と同様、最新の通達（2016 年 3 月）により、外資 100%の企業でも販売が可能である。また、販売/ライセンスは商業省の管轄となる。

2) 種子の輸出入について

ジャパンデスク本間氏によると、外資 100%の企業でも、投資認可を取得した企業であれば、自社で生産した種子のミャンマーからの輸出が可能であり、輸出の際に必ずしも現地企業を通す必要はない。また、生産に使用する原材料としての日本からの種子の輸入も可能である。

種子の日本への輸出においては、輸出可能な品種であることを確認するため、管轄する農業畜産灌漑省灌漑省に事前に照会すること、また、輸出品目は HIS コード毎に定められているものの、そのリストは頻繁に更新されるため、最新情報は商業省の担当窓口へ直接 FAX 等で問い合わせることが望ましいとのことである。（在日ミャンマー大使館の商務官では恐らく確認できないとのこと。）

1-5-3 その他外国投資関連情報

(1) 新投資法の動き

新投資法（ミャンマー語のみ）は今年中の成立を目標に準備が進められている。改定のポイントは以下の通りである。

- ・改定ポイント①：現在は外国企業が 1%でも株を保有していれば外国企業とみなす。
→35%保有でないと外国企業とみなさない。（35%未満なら自国企業）
- ・改定ポイント②：外国企業の土地の取得は認められておらず、1 年以上継続するリースも不

可だが、投資認可を受けた企業は長期リース可。基本 50 年で、延長 10 年、再延長 10 年で最長 70 年間のリースが可能。

→投資認可を受けなくても、簡単な手続きをすれば長期リース可能。

- ・ 改定ポイント③：全国一律の優遇税制。

→ゾーン制で開発が遅れた地域ほど優遇税制の恩恵が大きくなる。ゾーンは 3 つに区分され、最低税制地区がヤンゴンだが、それ以外のゾーン区分は明らかにされていない。

ただし改定作業が遅れており、年内の成立は不透明である。一方で外国投資法の実施細則の更新は頻繁に行われており、最近では 6 月 1 日、7 月 12 日に改正と動きが非常に早い。そのため関連する法令についてのごまめな情報収集が欠かせない。なお、会社法も改定作業中であるが、こちらも作業が遅れ気味とのことである。

(2) 農地利用

農地上に工場など恒久施設を建てることは基本的に不可だが、ビニルハウスや貯蔵庫、調製場など農業利用を目的とした簡易施設を建設できるかどうかは曖昧である。今後の調査で農業畜産灌漑省灌漑省にて確認を行う。

(3) 会社登録

ミャンマーで登録する会社には以下の条件が適用される。

- 1) 会計監査と税務申告は毎年必要。(※ただし今度の法改正で、従業員 30 人以下、売上額 5000 万 Ks 以下の小規模企業は会計監査が不要となる見込み。税務申告は必要。)
- 2) 取締役のうち 1 人はミャンマー居住者。ただし居住日数の定めはない。
- 3) 取締役の国籍の割合についての規定はない。

なお、会社法も現在改定作業中で今年中の成立が目標とされるが遅れる見込みである。

第2章 提案企業の製品・技術の特徴及び海外事業展開の方針

2-1 提案企業の製品・技術の特長

2-1-1 業界分析

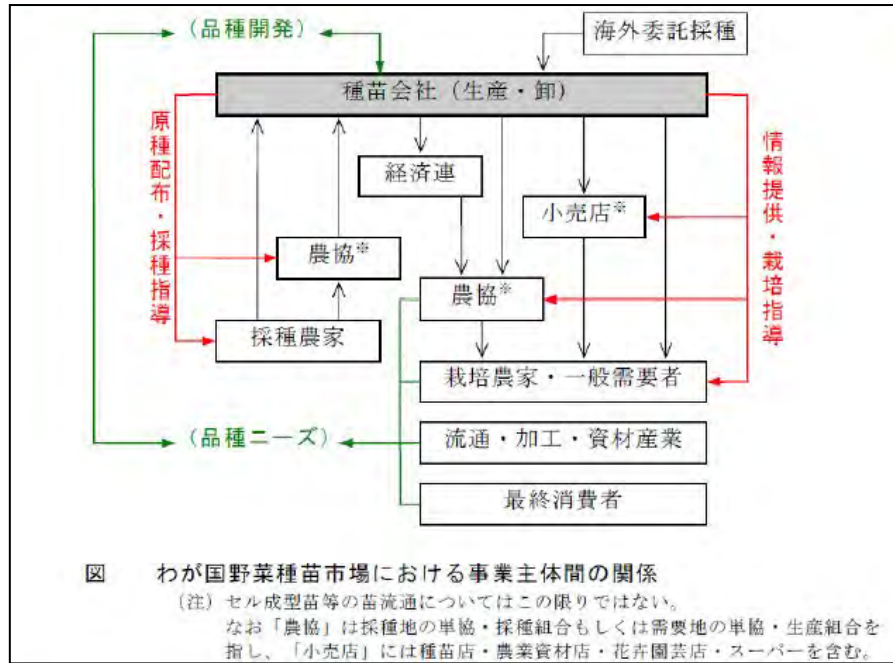
(1) 国内の事業環境、業界分析

提案企業である大和農園は、日本の種苗メーカーである。種苗メーカーとは、穀物・野菜・草花・芝草の種子などを研究開発・生産・販売する企業のことで、自然界に存在する遺伝子資源を素材として、交配技術やバイオテクノロジーなどを駆使して、形状・味・収量性・貯蔵性・耐病性・機能性といった生産者・流通業者・消費者が求める付加価値の高い品種（種子）を創り出している企業である。日本種苗協会の会員企業は1,100社ほど存在するが、そのうち自社品種を開発する種苗メーカーは50社程度と言われ、それ以外の企業は、種苗メーカーが開発した品種と仕入れて販売する種苗卸会社と、卸会社から品種を購入し農協や生産者に販売する種苗小売店から構成される。

世界の種子市場は約3兆円と推定されており、そのうち穀物種子が約2兆7,400億円、野菜種子が約4,000億円、草花種子が約400億円と言われる⁷。世界の種子市場の大半は穀物類が占めている。一方、日本では主要農産物（米麦大豆）の種子生産や流通は政府が種子法の下に主導している。一方、主要農産物以外は民間の種苗メーカーが種苗法のもとに扱っている。日本では、農家や市場は、需要に応じた優良品種の高品質種子を求めている。政府、各種苗メーカーは、こうした需要に応じて優良種子を生産、供給している。大和農園は、1920年に創業した種苗メーカーであり、育種技術と種子の生産調製技術を持って、高品質種子の供給の一翼を担っている。

種子の生産は、作物栽培の歴史とともに、自家採種や近隣農民間、地域間での種苗交換が古くから行われてきた。異常気象や病害虫の発生など様々な障害を乗り越えるため、農民は環境適応品種や病害虫抵抗性品種、増収品種などの選抜と育成を経験的に行ってきた。こうした農民的な育種が、農業科学に裏付けられた近代的育種の基本となり、大和農園のようなそれぞれの地域に根差した種苗メーカーの起こりとなっている。近代に入り、国家的事業としての種子事業が開始され、日本では特にコメやムギなど主要穀物を中心に、遺伝資源の探索や管理、品種改良、種子生産と調整、流通といった機能に、公的機関が関わるようになった。一方で、野菜や花きについては、公的機関の関与は薄く、民間の種苗会社による品種開発と販売が行われている。本調査で対象とするマメ科作物も日本では野菜種苗として扱われている。日本における野菜種苗市場の構造は下図のとおりである。

⁷ <http://takii-saiyo.com/business/index.html>



出典：久野秀二「世界と日本の種子ビジネスと地域農業の課題」京都大学。

図 5 日本の野菜種苗市場の構造

上図の通り、日本では種苗会社の役割は大きい。栽培農家や流通業者、消費者のニーズをもとに種苗会社为中心となって品種開発を行い、採種農家や海外への委託採種により採種したのち、小売店や農協などを通じて農家に種子を供給している。

(2) ミャンマーにおける事業環境、業界分析

ア 日本とミャンマーの種子事業環境の比較

日本とミャンマーにおける種子の生産や販売の基本的な形態は同様と理解している。即ち、ミャンマーの農家や市場の需要に応じた価格や品質の種子の生産と販売が必要と考えている。

表 8 日本とミャンマーの種子事業環境

種子生産・販売工程	日本の実施主体	ミャンマーの実施主体	ミャンマー事業環境の補足
育成品種の調達	民間、または政府	政府	原種品質、多様性に差が有る。
育成品種の育成	民間、または政府	政府	品種のレベル差有り。
原々種、原種の採種	民間	政府	
登録種子の採種、調達	民間	民間、または政府	ミ国での種子仕入れは青果から選別種子、CS、自家採種の3通り。
調製、貯蔵等品質管理	民間	未実施	販売種子レベルでの試験が肝要
保証種子の販売	民間(卸売(ルート、代理店など)、直販、ネットなどを通じて販売)	民間(卸売り、小売)	CS採種農家の農家への直売、種苗店、卸売の自家採種(成果選別含む)

出典：調査団作成

注 1) 民間の育成素材の調達や品種の育成は禁止されているわけではない。

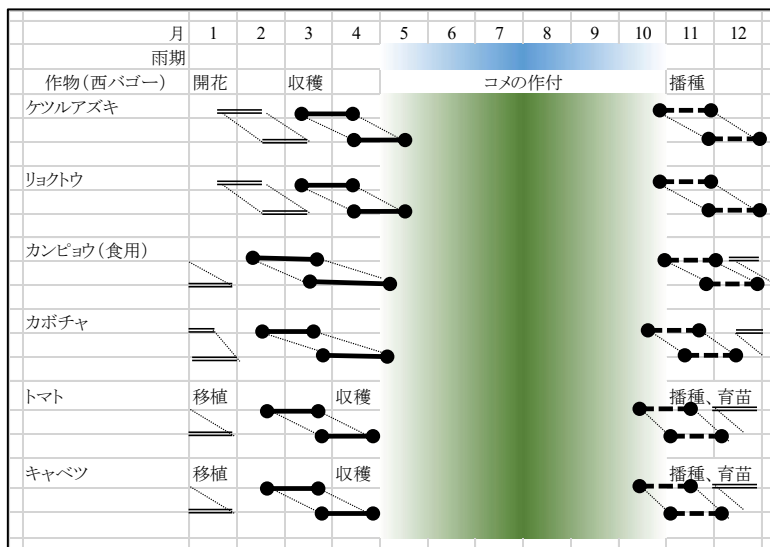
日本とミャンマーの種子市場の違いとしては、日本では産地形成が進み品種(ブランド)としての販売が一般的であるのに対し、ミャンマーでは、種子の純度や健全性、発芽率などに基づく優良種子や市場の需要に応じた品種の利用が進んでおらず、品種や産地名も市場に表われていない。また、日本ではコート、苗、プラグなど販売種子の付加価値化が進んでいるのに対し、ミャンマーでは種子としての販売に留まり、付加価値化は見られない。

イ ミャンマーにおける海外種苗メーカーの動き

ミャンマーでは、海外の種苗メーカーの種子が流通している。確認された企業としては、台湾（農友種苗股份有限公司）や韓国（韓国農友）、タイ（East-West Seed International LTD.）、中国（广州市兴田种子有限公司）などである。こうした企業は、海外から種子を持ち込み、ミャンマーで品種登録と販売ライセンスを取得し、ミャンマー国内の種子販売業者を通じて種子販売ビジネスを展開している。一方、提案企業がミャンマーで検討しているビジネスは、育種から採種、調製、販売まで一貫した活動をミャンマー国内で行うものであるが、こうしたビジネス展開をしている外国企業は今のところ確認できていない。近く競合となりそうな対象としては、インド企業が自社育成のケツルアズキおよびリョクトウ品種のミャンマーでの販売権を登録したとの情報を得ている。ただし現地での展開実績はなく、農民が受け入れるには時間がかかりそうである。提案企業は、提携企業を通じて中国と韓国で種苗販売ビジネスを展開しているが、こうした国での種苗業者間の競争は長年の歴史が有り、得意品種の住み分けにより共存している。ミャンマーにおいても同様に、国内業者との提携、共存を通じて品種展開を拡大していくことが可能と考えている。

ウ 特に西バゴー地域における優良種子の需要

西バゴー地域の主な作物の栽培暦は次図のとおりまとめられる。即ち、表作のコメに対して、乾期作はマメ類を主体に総合的な野菜の作付けが多い。野菜の市場は、ヤンゴン向け、また、マンドラレーを経て中国雲南省への出荷が多かった（西バゴー農業事務所の U Mint Lwin、Deputy Director）。面積、量的な統計は確認できなかったが、農家調査や「バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト」との協議を通じ、また、提案企業のカバーが可能な作物より、下記の作物の優良種子の需要が高いと判断した。



出典：調査団作成

図 6 西バゴー地域の主な作物の栽培暦

ケツルアズキ、リョクトウに加え、主要野菜の採種について C/P の意向を確認した。C/P によれば、これまで、コメの優良種子の生産を奨励してきた。今後は、コメだけではなく、総合的に優良種子の生産を振興したいとのことだった（Dr Tun Win、Deputy Minister、MoALI、2016 年 5 月）。

2-1-2 提案製品・技術の概要

(1) 提案する製品・技術の特徴

提携企業が有する技術は、品種育成と種子生産に係る一連の技術である。提案企業は、約 100 年

の歴史を有する日本の草分け的な種苗会社である。優良種子の品種改良、信頼ある種子の生産と販売に従事している。扱う品目はマメや野菜などを広くカバーする。業務は、新品種の開発から種子の生産、調製、選別、貯蔵、販売と一貫している。特に、農家への栽培指導と販売先に繋いだ種子の生産、販売を推進している。

表 9 提案する製品・技術の特徴

技術の種類	技術の特徴
- 原種/登録種子生産技術:	- 生物保全など遺伝資源の保全に係る技術。 - YMV抵抗性や豊産性などの優良品種を同定する技術。 - 優良品種の登録の手順と登録種子(原種)採種技術。
- 保証種子採種技術:	- 登録品種を親とする保証種子(販売種子)の採種。
- 種子調製・貯蔵技術:	- 生産した保証種子の選別や乾燥、種子消毒など調製と種子試験、貯蔵等技術。
- 種子の販売技術:	- 種子採種や更新技術普及と併せた販売。

出典：調査団作成

(2) 製品・技術のスペック、価格

上記の技術を用いた生産に要する日数や費用（価格）は次表のとおりである。

表 10 製品・技術のスペック、価格

技術の種類	要する日数	費用
- 原種/登録種子生産技術	数年～10年以上を要する場合が有る	- ケースにより数百万円から数千万円。
- 保証種子採種技術	数カ月	- 日本での採種費用は10aあたり固定種で10万円程度（調製機械減価償却費を含まず）、F1で30-50万円
- 種子調製・貯蔵技術	半年～10年(貯蔵の目安)	- マメ類の初期費用は3000万円程度（調製：比重・粒径選別機、乾燥、テスト、冷蔵貯蔵、ラック、消毒、倉庫、加工、包装費など。運営費は300-500万円/年（人件費、資材費、など）年間取扱量100トンくらいまで。
- 種子の技術販売	6ヵ月～3年	- 100～200万円程度（モデル圃場、技術指導、栽培暦など）。

出典：調査団作成

ミャンマーにおける種子価格は、上表の費用や市場価格を勘案し決定する。品質基準となる種子の生産や検査基準は表 11 の通り検討している。同基準は、提案企業が農家の信頼を確保するために必要な基準と考えている。

表 11 ケツルアズキ、リョクトウ種子の品質基準（仕様）案

圃場検査基準(最低3回、播種、開花、結実収穫前)	登録種子	保証種子
隔離距離	10m	5m
異株率	0.10%	0.20%
雑草(被覆率)	2.0%	5.0%
種子検査基準(タネの出荷前)／クラス	登録種子	保証種子
純度(最低)	98.0%	98.0%
しいな率(最大)	1.0%	2.0%
他品種種子率(最大)	0.5%	1.0%
雑草種子(最大)	0.5%	1.0%
発芽率(最低)	85.0%	75.0%
含有水分量(最大)	9.0%	9.0%

出典：調査団作成

業界分析に従いケツルアズキ、リョクトウの黄斑モザイク病（Yellow Mosaic Virus、YMV）抵抗性品種、豊産性品種、且つ生産コストが青果生産と同等の種子の販売が可能と分析している。野菜については、現地で需要が確認できた作物、品種毎に提案企業の得意作物も含めて提案の作物、品

種を検討する。

(3) 日本国内外での販売実績

提案企業は、日本国内、また海外で生産した種子を、日本国内、また中国、韓国等海外の顧客に販売している。提案企業の種子を扱う種苗店や農協などの業者は700社、売上高は、年間およそ10億円（農家用種子部門）、海外では韓国と中国を始めにおよそ1億円の売り上げである。

2-1-3 国内外の同業他社、類似製品、及び技術の概況及び比較優位性

現地で確認された他社の品種は、インド資本と思われる Toropical Biotechnology LTD. より持ち込まれたサファル種 (SAFAL、同社のケツルアズキ、リョクトウの品種名に用いられている) である。詳しい品種特性は明らかにされていないものの、すでに DOA 種子圃場にて栽培試験が行われており (Kylie Mon Farm, Sagaing, Malain Farm, Mandalay 2016.6 調査内で確認)、品種適性については現地でも注目されているようである。耐病性についても今後確認のための試験が行われると思われるが、現時点では明でない。

対して提案企業で使用するのはミャンマーのローカル系統由来の品種である。起源となる系統は、これまで西バゴー地区の各地で農家が各々用いてきた系統の中から、耐病性を有し多収性であるとして優良系統とされているものであり、それを提案企業のもつ系統選抜技術、採種、調製技術を用いて優良品種とし、高品質の種子生産を行って展開するものである。

これまで確認されている他社品種と提案企業で扱う品種の特徴を以下の通り整理する。

表 12 自社品種と他品種との比較表

項目	ローカル種 (農家が各戸で調製)	インド品種 (SAFAL 種)	提案企業が選抜する優良品種
遺伝的純度 (最低)	保持する農家独自の基準による (農家の入手する原種品質による)。種子によってまちまち。	インド国内品質基準 に準ずると思われる が未調査。	高純度原種を採種し、それをもとに基準を 満たす優良種子を採種する。現地採種農家 の技術は数年の短期では改善しない。
発芽率 (最大)	採種条件、保管する年の気候や貯 蔵状態、また品種によって異なる。	同上	保管条件などを検討し、ばらつきをなくし て高水準を目指す。
種子清浄度 (最大)	同上	同上	種子消毒を行い、保存状態や発芽率に影響 を及ぼさないよう管理を行う。
品種特性	同上	同上	展開する土地に適する品種特性を有す。 (耐病性、高収量)
品種知名度	品種名が明らかなものもあるが、 多くは多品種の混合とみられる	同上	DAR、DOA と協力して品種展開を行う。
価格	青果流通相場と同等	同上	現状の種子価格より高額。種子更新技術を 指導し、毎年の購入必要性はない。

出典：調査団作成

なお、ケツルアズキ、リョクトウは、固定種である。よって、農家には、提案企業が販売した優良種子の農家による取り返し採種は、正しい更新技術⁸に従い実施できるように技術移転を進める。

⁸ 種子更新：農家は、固定種の作物を自家採種して利用しているが、これを連年繰り返すと品種の退化が起り、品質や収量が劣化することが多い。よって、種子更新といって4-5年あるいは数年に一度、種子を新たに購入する。

2-1-4 提案製品・技術を導入・利用する者にとっての採算性・経済分析（導入にかかる初期コスト・維持管理コスト、便益等について）および代替手段

(1) 生産費用、農家の採算性

優良種子の利用を通じて得られる便益は、次のように理解している。

- 増収： 多量播種多数株栽培の粗放栽培からの脱却し集約栽培を達成できる。
- 安定： 圃場管理が可能となり畝間を風が抜け病虫害軽減による安定生産を達成できる。
- 基盤： 畝間灌漑を導入可能とする栽培技術の基盤を整備できる。

提案企業が生産するケツルアズキ、リョクトウ種子の販売価格は、農家の収支と種子の生産額を勘案して決定する。ケツルアズキ種子の生産費用の概算は下表の通りである。資機材の原価償却費も含め1トン当たり1,200ドル、およそ1,500Ks/kgと計算された。

表 13 マメ種子の生産費用の検討（1ha 当たり生産量1 トンの委託採種とした場合）

項目	単価	単位	数量	金額	割合
資機材					
1) 登録種子、原種	2.00	US\$/kg	30	60.00	5%
2) 肥料	200.00	lot	1	200.00	16%
3) 農薬	200.00	lot	1	200.00	16%
4) 種子消毒、倉庫用農薬、種子袋など	50.00	lot	1	50.00	4%
5) 種子調製機材など	200.00	lot	1	200.00	16%
耕作用労賃(委託農家)					
6) 労働者監督	15.00	US\$/day	10	150.00	12%
7) 労働者（土作り、施肥、播種、除草等収穫前迄）	5.00	US\$/day	30	150.00	12%
8) 収穫・運搬・調製労働者	5.00	US\$/day	30	150.00	12%
種子調製、試験、貯蔵					
9) 種子調製、試験、貯蔵主任	20.00	US\$/day	1.8	36.00	3%
10) 種子調製、試験、貯蔵労働者	5.00	US\$/day	3.6	18.00	1%
生産原価 (営業費用は除く、US\$1.00=1240Ks)		US\$/トン Ks/kg		US\$1,214/トン 1,500Ks/kg	

出典：調査団作成

- 1) 原種/登録種子： 播種量30kg/ha、種子価格1,500Ks/kg=US\$2/kg
- 2) 肥料： 堆肥US\$50.00/20トン、DAP US\$50.00/100kg、SSPU\$50.00/50kg、尿素US\$50.00/50kg
- 3) 病虫害防除： US\$200.00/農薬や忌避剤など
- 4) 種子の収穫後処理用の種子消毒用の薬剤やコクゾウムシの防除、種子用の袋など： US\$100.00(一式)
- 5) 種子調製機械減価償却費： US\$ 200/年/100トン
- 6)、7) 種子生産に必要な労働者と監督： 土づくりから収穫前まで、5名/10ha x 60日。
- 8) 種子生産に必要な労働者と監督： 収穫から種子調製前まで、5名/10ha x 60日。
- 9)、10) 種子調製労働者： 20トンで主任1名、労働者2名 x 3か月

Pwe Pyay 種子圃場での聞き取り（2015年9月）によれば、2015年のケツルアズキの種子単価は、1,500 Ks/kgであった。例年では安い年で700Ks/kg、平均800 Ks/kg、高い年でも1,000Ks/kgであり、2015年は高水準であったと言える。

聞き取りによると、自家採種を行う農家は4～5年に1度種子を更新している。現在市場で手に入る種子は純度、発芽率の低い種子であり、純度の高い種子であればその分収量増加、収入増加に結び付く。以下は、従来のローカル種と提案企業が選抜する優良品種による農家の採算性を試算した結果である。

表 14 農家の採算性比較

項目	ローカル種	優良種子
純度 (最低)	20% (流通系統を 5 系統として)	98.0%
発芽率 (最低)	保管状態が悪ければ 0%	75.0%
種子価格 (Ks/kg)	800 (平均価格)	2,500
投入種子量	60Kg/ha	30Kg/ha (種子品質向上により播種量半減)
種子コスト	48,000kg/ha	75,000kg/ha
予定収量	1,000 kg/ha (現状の平均収量)	1,300 kg/ha (収量 30%増)
売上額 (単価 700Ks/kg)	700,000Ks/ha	910,000Ks/ha
収益性	(現状水準)	183,000Ks/ha の増収

出典：調査団作成

その結果、農家の種子購入価格が 2,000～2,500Ks/kg でも、農家は純度の高い種子を手に入れることができるため、採算性は高まる。また、優良品種を利用するメリットとしては、上記の増収のほか、収穫物が均一となることで加工の歩留まり率が向上することが挙げられる。歩留まり率の向上は農家の収入向上に直接結び付かないものの、販売先の卸業者の収入増となるため、結果として農家の販売価格上昇になる可能性は高い。

なお、提案企業は、種子を販売する際、①播種方法や総合防除などの栽培技術と、②自家採種、種子更新、種子調製・貯蔵技術など技術研修をセットで農家組合に販売する計画である。日本では種苗会社が農協や農家組合に対して実施する一般的な品種の普及方法であり、農家側にとっても栽培技術を習得できるためメリットが大きい。こうした普及方法をミャンマーにも移転することを想定する。

(2) 代替案

提案企業のミャンマー事業における代替案の検討は、1) 品種毎、2) 種苗生産の各段階の業務について進める。また、代替案の検討は、新品種の導入の際には、常に検討を進める。

現状ではケツルアズキ、リョクトウの品種選定においては、ミャンマー国内の有望系統を利用した品種展開を検討しているが、国内に課題解決となりうる有望系統が見当たらない場合においては、インドやその他、品種改良の進んだ他国メーカーからの品種提供を受けることで課題解決とすることも検討する。その場合は輸入販売のみでは提案企業の収益性が低いため、ミャンマー国内での採種、調整を行い、販売とするようなモデルが望ましいが、提案企業と品種を保有する企業との間でのライセンス契約などが必要となる可能性がある。

その他野菜品種については、MoALI、農家の要望に応じ、提案企業の持つ品種をミャンマー国内で登録し、採種販売を行うことを検討しているが、品種の適合性が不十分である場合は他企業品種を利用することも検討する。また、将来的には現地適合する品種を新たに育成して登録、販売することも将来的には有効と考えるが、その場合は育成に相応の時間がかかることが予想できる。また、MoALI や農家の希望する品目の栽培が対象地に不適合であった場合は、適合性の高い品目を提案、普及していくことも検討したい。

有効な品種が得られた場合は採種、調製、販売のすべてをミャンマー国内で実施することとしているが、それぞれの段階で困難だと判断された場合は、外注による代替案も検討していく。

- ・採種：国内で収益が望めるだけの生産量が確保できない場合など→他国での採種を検討。
- ・調製：選別機械の確保が困難、品質調査機材が利用できないなど→選別業者の対応検討。
- ・販売：十分な販売量が見込めない場合→輸出を含めた販売先の拡大、青果市場への販売も検討。

表 15 提案企業のミャンマー事業における代替案の検討

検討項目	現行案	代替案
品種別方針		
品種（ケツルアズキ、リョクトウ）	ミャンマー国内の優良品種を選定し採種、調製、販売	優良品種を輸入して登録、採種、調製、販売
品種（カンピョウ、スイカ、カボチャ）	自社品種を輸入して登録、採種販売	他社品種の販売、新品種の育成、他の作物への移行
生産販売方針		
育種	- ミャンマー国内の優良品種を育種、固定	優良品種を輸入して登録、販売
採種	- 採種を委託。	採種を外注。
調製	- 調製を内製化。	調製を外注
販売	- ミャンマー国内販売	第三国販売へ発展

出典：調査団作成

2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

2-2-1 海外進出の目的

本邦における中小種苗業の新たな展開は、他に無い優れた品種の開発などとても限られている。海外展開は、そのような現状の中で、販売増、経営の安定化、効率良い経営の達成を可能とする。

- 増収：新たな産地と新品種の育成を通じて増収、増益を狙う。
- 安定：新たな経営の基盤構築を通じて経営の多角化による安定化を期する。
- 効率：海外の採種基盤の構築により現在の採種の効率化を図る。

2-2-2 海外展開の方針

ミャンマーにおける事業展開の方針を次の通り計画している。

表 16 海外展開の方針

事業内容	展開方針
種子生産事業	- 優良品種の確認: マメ類、野菜に置いても優良品種の確認を推進する。 - 販売権: 提案企業が確認した優良品種についてはその販売権を登録する。
種子販売事業	- 準備期間中の種子生産・販売は、現地企業、DOAなどと実証事業を設立する方針。 - 準備期間終了後は、現地種苗生産・販売法人を設立する。

2-2-3 海外展開を検討中の国、地域、都市

現在、他国における海外展開の具体的な計画は無い。

2-3 提案企業の海外進出によって期待される我が国の地域経済への貢献

2-3-1 奈良県、関西圏の地域経済（モヤシ産業）への貢献

本件事業により、価格が高騰しているモヤシ生産用のケツルアズキ、リョクトウの種子の安定供給が可能となる。

2-3-2 野菜の輸入、販売業への貢献

提案企業の種子供給を通じて本邦への冷凍野菜の輸出や、野菜の加工業（乾燥野菜、ピューレやレトルト、ソースなどの加工品）の生産を推進できる可能性が有る。

第3章 ODA 事業で活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討

3-1 製品・技術の現地適合性検証方法（紹介、試用など）

DAR 育成品種は、イエジンおよびミャンマーの各地にある DAR 圃場での適合性が検証される。適合性が確認された優良品種については、DAR 圃場にて BS、FS が採種される。FS が DOA に引き渡され DOA の各地の種子圃場での RS を採種、各採種圃場が契約する採種農家が CS を生産する。青果農家は、CS を、採種農家や CS を採種農家から買い上げた種子店などを通じて入手する。

提案企業による優良種子は次の手段で現地抵抗性を検証する。まず、DOA の圃場で試行栽培（試作）を通じて品種の現地適合性を確認する。確認した優良品種は、ミャンマー各地での試作し優良品種であるか確認する。現地適合性を確認できた品種は、DOA 圃場で FS、RS を生産し、生産した RS を採種農家に委託し CS を生産する。

生産した BS、FS、RS は本提案事業で調製し、貯蔵する。また委託採種した CS は、本提案事業で買い上げて、選別、消毒など調製し、調製した種子は播種時期前の販売まで貯蔵し、販売時期前に種子試験を行い、包装、パッキングする。包装した種子は、各地の篤農や DOA、DAR 圃場でデモ栽培を行う。

上記の栽培と販売の現地適合確認と同時に、提案企業は、確認したケツルアズキの優良品種の登録の可能性を確認している。その他の有望作物に付いても、品種登録の規則を確認しつつ、試作を通じて品種の性質の確認を進め、YMV の抵抗性を示す品種や豊産種などの有望品種に付いては登録の可能性を確認している。

製品・技術の現地適合性検証にかかる検証項目、目的、検証方法は以下の通りである。

表 17 製品・技術の現地適合性検証方法

検証項目	目的	検証方法
調査1: 採種や栽培技術調査:	採種に関する適用可能な技術を確認	- 農家インタビュー、現地訪問 (現地傭人、直営)
調査2: 種子自家採種・市場・流通・販売調査:	- 自家採種、種子の流通ルート、品質、量、農家の種子知識や入手方法・価格確認	- 同上
調査3: 品種登録と種子輸入など手続き調査:	- 種子輸出入、種苗生産販売ライセンス、品種登録、会社登録等の確認	- 関係機関にインタビュー - 実地で品種登録
調査4: 優良品種の育成、採種調査:	- 品種の育成、採種の可能性確認	- DOAへの試作の委託、採種農家(候補)への委託
調査5: 優良種子の調製、貯蔵調査:	- 種子調製機器の設置場所、機材、種子消毒、テストなど、実施可能な種子の調製とその範囲の確認	- 農家インタビュー、現地訪問 (現地傭人、直営) - 機械メーカー、販売会社など
調査6: 優良種子の販売調査:	- 売れる種子の品種、品質、価格、販売ルート、量など、種子の販売戦略の検討可能性	- 農家や種苗店、卸商に聞き取り (現地傭人、直営)

出典：調査団

3-2 対象国における製品・技術のニーズの確認

提案企業は、自社のもつ系統選抜技術、採種、調製技術を用いて優良品種として生産・販売する一連の技術を有していることから、こうした技術を用いてミャンマーのローカル系統由来の耐病性・多収性の高い品種を育種、登録し、優良種子の販売に結びつけることを基本戦略としたいと考えている。DOA の DG によると、提案企業の有する技術を用いてそうした取り組みを行うことは大変有意義であり、DOA、DAR と連携して事業を進めることに賛同の意を示している (DOA、DG、2016年7月15日コメント)。

一方で、ミャンマー国内での育種、登録には一定の時間を要するため、国外から優良品種を輸入し、早期にミャンマーの生産性向上を図りたいとの意向も同時に示された。提案企業としては、こうしたニーズがあることを理解しつつも、YNV 耐病性をもつローカル系統品種に優良品種ととして可能性を見いだしており、基本戦略に従い事業展開を図る方針である。

3-3 対象国の開発課題に対する製品・技術の有効性及び活用可能性

3-3-1 開発課題と製品・技術の有効性および妥当性

開発課題に向けた製品、技術の有効性及び活用可能性についてまとめたのが次表である。

表 18 開発課題に向けた製品・技術の有効性と妥当性

開発課題に対する 解決策提案	開発技術、製品	有効性、妥当性
種子の品質向上	高品質、高純度の優良種子	発芽率の向上、遺伝の均一化により栽培均一性や収穫物の品質向上が見込まれる。
優良品種の育成	耐病性品種、多収性品種	収穫量の向上
優良種子の普及	優良種子利用の普及	青果品質の均一化による加工(粒径、色選別)歩留まりの向上

出典：調査団

2015年1月と3月に提案企業の独自調査内で、耐病性品種や優良種子利用における有効性を確認している。耐病性系統と従来系統の収量比較については、周辺農家が750 kg/ha~1,000 kg/ha程度と不作であったのに対し、耐病性系統を用いた農家は約1,500 kg/haの収穫を得ていたことで有効性が確認できた。また、収量の多い農家は耐病性系統を用いていることに加えて、数年来同じ圃場、系統から採種した種子、つまり純度の高い種子を利用することで高収量を得ていることが確認できた。

収量の高い農家は低い農家と比較すると、種子に対しての意識が高く、自家採種種子であっても純度を高く維持しようとしている傾向がみられた。多くの農家は利用している種子の品質が低く、優良種子利用において生産性向上が見込めるとみている。

3-3-2 優良品種の育成と優良種子の生産の可能性

優良品種を普及するにあたっては、①系統の純度を原種程度に高め、②得られた原種系統をMOALIに登録申請を行い、③登録後品種として販売可能な量に増殖することが必要である。①のプロセスには1年~数年程度が必要と考えられるが、その後の登録申請から登録まで最短で半年、長ければ数年が必要であり、且つ種子増殖にさらに数年を要することとなり、長期間を要する。現在までのDOA/DARとの協議で、それらにかかる期間を短縮できるよう検討しているが、実際の品種登録可能性については、現在DARにて行っている予備調査の結果次第である。

YMV 抵抗性品種のニーズは高い。その被害については、収穫時期の YMV による大々的な被害に付いて確認できた¹⁰。2014年実績ではPyay 県内各タウンシップの収量調査では、作付面積からの収量見込みと比較して、約10%から最大50%の減収が報告されている(MOALI 西バゴ―事務所での聞き取り)。2016年の実績について、今後の調査を継続する。

YMV による損失額を、減収30%として計算すれば、10トンの生産量ベースで約3トンの増産(450万Ks)となる。地域的には、土壌や灌漑の普及度合いなどより西バゴ―地域の被害が大きか

¹⁰ <http://www.apsnet.org/publications/imageresources/Pages/fi00192.aspx>

った。



図 7 YMV 罹病したケツルアズキの圃場



図 8 YMV 罹病したケツルアズキ

YMV 抵抗性品種の存在については、その抵抗性のレベルも含め、これまでの調査で確認できた（圃場レベル）。提案企業が確認した系統は、圃場での罹病率が 1%程度と低く（2016 年 1 月 PwePyay 圃場での作付け結果）、抵抗性強度は高いと考える。

YMV の原因は White fly（コナジラミ）が感染源であり、耕種的な防除（灌漑による栽培時期の前倒し、感染した株の物理的な除去、中間宿主作物の除去）の効果が高い。一方、耕種的な防除の普及は確認できなかった。即ち、YMV 抵抗性品種の種子の導入と同時に YMV の耕種的な防除についても普及されれば、効果は高い。

YMV 抵抗性品種の罹病抵抗性のレベルは DAR が調査を行っているが、現在はケツルアズキ国内品種には十分な抵抗性を有す品種は確認できていないようである。リョクトウにおいては耐病性品種 Yezin-11 および Yezin-14 が確認できた。これら品種の抵抗性レベルについては共に強抵抗性とのことである。今後は提案予定のケツルアズキ新品种についても国内での抵抗性評価を DAR とともに行う予定である。（抵抗性評価実験は 2017 年 1 月ごろから Yezin の DAR 圃場にて実施予定）

第4章 ODA 案件にかかる具体的提案

4-1 ODA 案件概要

4-1-1 具体的な ODA スキーム名称及び概要

本案件化調査の下に提案する ODA スキームは「普及・実証事業」である。事業名を仮に「集約型農業に資する優良種子生産と調製・販売に係る普及・実証事業」（以下本実証事業）とする。本実証事業を通じて提案企業が計画する事業の実施可能性を検証する。育成した耐病性や豊産性品種の有効性について地域や作型を変更し品種特性の発現を確認する。同時に優良種子の販売可能性について、農家への試作販売、種子の更新技術や貯蔵技術の移転を含め試行栽培を進め妥当な価格や販売ルートに付いて確認する。

本実証事業の対象はケツルアズキ、リョクトウ、カンピョウ、カボチャ、またトマト、キャベツと多岐にわたる。本実証事業の活動は、優良品種の育成から採種、調製、貯蔵、さらには優良種子の販売と栽培、出荷指導と広い。活動に適用する技術や利用する育種素材は、提案企業の所有物である。これらより、民間企業の実用技術を利用できる普及・実証事業が適切である。

4-1-2 当該製品・技術を必要とする開発課題及び期待される成果

ケツルアズキ、リョクトウ、またその他野菜の優良品種、優良種子は、生産量、品質改善のために必須である。DAR はケツルアズキやリョクトウの品種改良を進めているが、優良種子の生産や調製、貯蔵に関する知識や技術、また設備も不足している。

また、普及員の不足や知識、技術不足により、採種農家、一般農家への種子の生産技術の普及もされていない。農家は優良種子を入手できず、2014 年には、全国的な YMV の蔓延のためケツルアズキの生産量が半減した。耐病性品種の同定、選抜から採種、種子の選別、貯蔵まで一貫して管理された種子の生産と農家への配布、技術普及が喫緊の課題である。案件化調査を通じて確認できた課題を次の通り整理する。

表 19 案件化調査を通じて確認できた現行の種子生産と課題

種子生産段階	現行の種子生産	課題
1. 原々種 BS 育成、原種 FS 生産	- FS の親となる育種素材を収集。BS の生産、FS の生産。	- 育種素材の不足。バリューチェーン導入遅れ。 - 優良品種育成の不足。BS、FS 種子の低品質。
2. 登録種子 RS 生産	- FS を下に RS を DOA 採種圃場で生産。	- 圃場検査、異株除去、種子試験、適切な種子の貯蔵など採種の品質管理が未実施。 - マメ、野菜は RS の生産が無い。
3. 保証種子 CS 生産	- RS を採種農家に販売し、採種農家が CS を生産。	- 採種農家の技術不足。粗放栽培。生産不足。 - 採種農家の管理不足。CS 品質の未管理。
4. 保証種子 CS の販売	- 採種農家が CS を農家や種子扱いの業者 ¹⁾ に販売。 - 業者が農家に販売。	- 耐病性など優良品種の種子が未販売(図2、3)。 - 農家の自家採種等種子の知識の普及の遅れ。 - 種子の購入農家は1割以下 ²⁾ 。で粗放な栽培。

1)業者：ケツルアズキやリョクトウの青果取扱業者や種子店。買い上げたCSを保管して農家に販売。

2)案件化調査で実施した農家調査(2016年5-7月)。

(1) 上記開発課題に対して提案事業が提供しうる解決策

提案企業が提供しうる解決策は以下の通りである。こうした解決策を通じて、優良種子を生産、販売事業を確立する。

表 20 提案事業が提供する課題の解決策

種子生産段階	課題	解決策
1. 原々種 BS 育成	<ul style="list-style-type: none"> - 育種素材の不足。 - 優良品種育成の不足。 - BS 種子の低い品質。 	<ul style="list-style-type: none"> - 地場品種より育種素材を発掘。 - 育種素材の導入(本邦、第三国)。 - 作物市場需要の調査。 - 採種技術、設備の改善。
2. 原種 FS 生産	<ul style="list-style-type: none"> - 圃場検査、異株除去、種子試験等の品質管理が未実施。 	<ul style="list-style-type: none"> - BS の品質向上による FS の品質改善。 - 一連の種子品質管理の実践。
3. 登録種子 RS 生産	<ul style="list-style-type: none"> - RS 生産が出来ていない。 	<ul style="list-style-type: none"> - 優良 RS を生産する。
4. 保証種子 CS 生産	<ul style="list-style-type: none"> - FS から CS を生産している。 - よって、CS 生産量が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> - RS の生産による CS の増産、品質改善。 - 採種農家の採種技術の改善。
5. 保証種子 CS の販売	<ul style="list-style-type: none"> - 耐病性種子が未販売 - 農家への種子の知識が未普及。 - 種子の購入農家は 1 割以下。 	<ul style="list-style-type: none"> - 耐病品種の育成(現段階で耐病性を有する育種素材は確認できた) - 種子購入農家を対象とした講習会を実施(採種技術や調製、貯蔵と栽培技術改善)

(2) その解決策によって得られる効果

次の表に提案事業の社会経済発展への貢献の可能性をまとめた。

表 21 提案技術・製品により期待できる開発効果

種子生産段階	解決策	解決策によって得られる効果
1. 原々種 BS 育成	<ul style="list-style-type: none"> - 地場品種より育種素材を発掘。 - 育種素材の導入(本邦、第三国)。 - 作物市場の需要の未調査。 - 採種技術、設備の改善。 	<ul style="list-style-type: none"> - 耐病性や豊産性など優良品種の育成。 - バリューチェーンの構築の推進。 - 種子の品質改善。
2. 原種 FS 生産	<ul style="list-style-type: none"> - BS の品質向上による FS の品質改善。 - 一連の品質管理の実践。 	<ul style="list-style-type: none"> - CS の品質改善。 - 種子生産量の増加。
3. 登録種子 RS 生産	<ul style="list-style-type: none"> - RS の生産による CS の増産、品質改善。 - 採種農家の採種技術の改善。 	<ul style="list-style-type: none"> - CS 優良種子の増産。
4. 保証種子 CS 生産	<ul style="list-style-type: none"> - RS の品質向上による CS の品質改善。 	<ul style="list-style-type: none"> - 種子の品質改善。
5. 保証種子 CS の販売	<ul style="list-style-type: none"> - 耐病品種の育成(現段階で耐病性を有する育種素材は確認できた) - 種子購入農家を対象とした講習会を実施(採種技術や調製、貯蔵と栽培技術改善) 	<ul style="list-style-type: none"> - 種子の品質改善。 - 集約栽培の促進。 - 生産性の改善。 - 収益性の改善。

具体的な収益性の改善について、ケツルアズキの収穫量を1トン/ha、青果価格を1,000Ks/kgとすると、農家収入は100万Ks/ha程度と予想される。農家収入のうち種苗コストは6万-7万Ks/ha程度。増収3割として30万Ks/haの増収が見込まれるため、種苗費や経費増を2倍としても全体としては増収となる。加えて青果品質の向上で青果単価向上にもつながる。

(3) 対象となっている開発課題と我が国援助方針との合致

対象となる開発課題は農業開発であり、提案事業はミ国に対する我が国の経済協力方針と合致するため、対象国、地域を選定した。

表 22 開発課題との合致状況 (対象国地域の選定理由)

我が国の経済協力方針	合致状況に係る分析
国別開発課題: 国民の生活向上支援 (農業開発、地域開発)	<ul style="list-style-type: none"> - ミ国では国民の約6割が農業に従事し、農業部門がGDP(国民総生産)の3割以上を占めている。優良種子の生産、供給によるバリューチェーンの確立、集約化、生産性の向上による農業開発は、国民の生活向上支援に極めて合致した事業である。

4-1-3 対象地域及び製品・技術の設置候補サイト

(1) 優良種子の生産候補地、販売候補地

作物ごとの普及・実証活動の目的、活動場所、また活動の内容を次の表にまとめた。

表 23 提案企業の対象作物の優良種子の生産と販売にかかる普及・実証活動の内容

作物	普及と実証目的	販売候補地	普及・実証活動内容
ケツルアズキ リョクトウ	優良品種の選定 - 優良種子の生産 - 優良種子の販売	東西バゴ 中央乾燥地 ヤンゴン	- 輸出品種(インド向け、モヤシ種子品種)の選定。 - 種子生産と選別、種子消毒、種子試験、貯蔵、包装。 - 採種技術の普及。優良種子の普及。
カンピョウ カボチャ	- 優良品種の選定 - 優良種子の採種と輸出	西バゴ 中央乾燥地	- ミ国国内向け食用の優良品種の選定。 - 輸出用台木の採種技術の確立 - 優良種子採種、選別、種子消毒、種子試験、包装、普及、輸出。
トマト キャベツ	- 優良品種の選定 - 栽培技術改善、産地形成とテスト販売	西バゴ ヤンゴン	- 優良品種の輸入。ミ国国内生食用市場向け、及び輸出、加工需要向けの優良品種選定。 - 青果の生産技術改善、産地形成、優良トマト、キャベツの普及。

ケツルアズキ、リョクトウのFS生産はLackokpinとMahlaing(種子生産のモデル圃場に選定。現DOA圃場)で生産し、生産したFS、RSをもとにCSをPwepyay他の採種農家に委託して生産する。生産したCSは、2018年、2019年に農家販売実証を現在の同作物の主要な生産地で展開する(図9作付け計画)。KN-1やY4、Y7、0325は、これまでの栽培を通じて確認できた有望品種コード名である。また、野菜品種についてはLackokpin圃場にて候補品種の試験栽培を行い、品種の適応性や今後の採種可能性とその手法について検討する。候補品種や品種の育成素材は、MOALI副大臣やDOAのDGの要請もあり本邦(自社)から輸入し、また、現地でも有望なものを収集する。

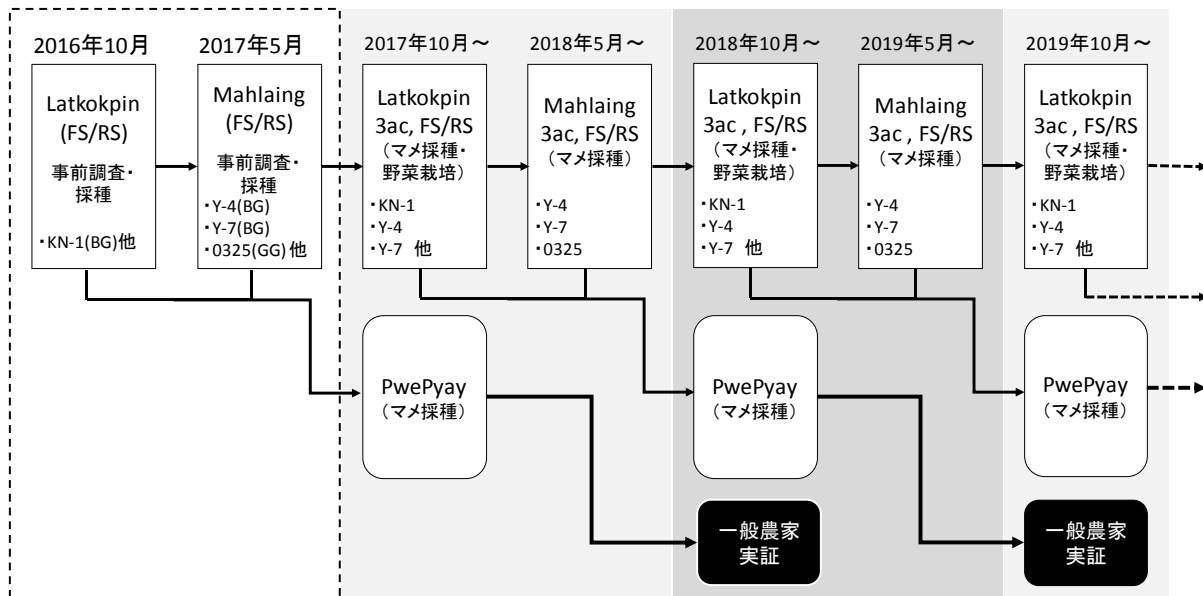


図 9 作付け計画と種子の流れ (ケツルアズキ、リョクトウ、2016年9月現在)

(2) 候補地の選定理由

上記の採種とテスト販売候補地は、DOAのケツルアズキ、リョクトウの主要な種子生産圃場、生産地より選定している。同時に西バゴ灌漑事業と協力して、より確実な開発効果を得るために選定されている。

(3) 候補地と国立公園、保護対象地区の関係

「4-5-2 環境社会配慮に係る検討の結果、(6) 世界遺産や生物多様性保全地域への影響」に記載する通り、上記対象候補地域は、国立公園や保護対象地区の外に位置している。

4-2 具体的な協力計画及び期待される開発効果

(1) PDM

表 24 普及・実証事業の具体的な活動内容案

目的	ケツルアズギ、リョクトウ、また選定した野菜栽培について、優良品種の育成と優良種子の生産とそのテスト販売を通じ、需要に基づいた集約農業を推進し生産性を改善する。	YS	DOA	DAR	その他: 農家◎ 関連事業⊗
成果	活動				
成果1 対象作物毎に優良品種が選定され、登録される。	1-1 YSが対象作物ごとの市場や生産状況、種子の供給状況の確認調査を進め、DOA、DARと情報を共有する。	○	△	△	— (非該当)
	1-2 YSが育成素材を収集し、DOAは輸入の便宜供与など、またDARはシードバンクの情報や育種素材を共有する。	○	△	△	—
	1-3 YSがDOA、DAR圃場で試作を通じてDOA、DARと協力して優良品種を選定する。	○	△	△	—
	1-4 YSがDOAに品種登録を申請し、DOAがDARと協力して品種登録をすすめる。	○	△	△	—
成果2 対象品種の原々種レベル、原種レベル種子の生産体制が整い生産、調製、貯蔵される。	2-1 YSが優良品種の育成種(BS)、原々種(FS)、登録種子(RS)、保証種子(CS)の採種計画を作成し、DOA、DARと協議し、圃場やC/Pの役割について確認し、最終化する。	○	△	△	—
	2-2 YSが採種栽培暦案を作成し、DOA、DARと協議し最終化する。	○	△	△	—
	2-3 YSがDARを指導し優良品種のBS、FSを採種する。	○	△	△	—
	2-4 YSがDOAを指導してDOA圃場でRSを生産する YSがDOAを指導してRSをDOA圃場で採種する。	○	△		—
	2-5 YSがDOAと協力してCS採種農家(グループ)を形成、圃場管理、試験、買上げを含む採種契約を結ぶ。	○	△		◎ (採種農家)
	2-6 YSがCS採種農家(グループ)を指導してCSを採種、採種農家の種子試験をもとに買い上げる。	○	△		◎ (採種農家)
成果3 対象品種の保証(販売)レベル種子が生産され、調製、貯蔵される。	3-1 YSがRS、CSの調製計画案を作成し、DOA、関連事業と協議し最終化する。	○	△		⊗ 関連事業
	3-2 YSがRS、CS調製、貯蔵計画に従い必要な資機材を調達し、設置する。	○	△		—
	3-3 YSがRS、CSの調製、貯蔵マニュアルを作成し、DOAのC/Pに調製、貯蔵技術を移転する。	○	△		—
	3-4 YSが関連事業と協力し、DOAを指導してRS、CSを調製し、貯蔵、袋詰め、種子試験を実施。	○	△		⊗ 関連事業
成果4 対象品種の保証レベル種子の販促とテスト販売が実施される。	4-1 YSが連携事業やMPBSMA、MFVPと協議し、優良品種CSのテスト販売ルート(種子テスト販売の代理店)、形成産地(青果の農家組合)を決める。	○	△		—
	4-2 YSが優良品種のCSの栽培暦を作成し、代理店、連携事業による優良品種を生産する産地の形成を支援する。	○	△		⊗ 関連事業
	4-3 YSが優良品種のCSをテスト販売、代理店や連携事業による栽培や収穫、収穫後処理を支援する。	○	△		⊗ 関連事業
	4-3 栽培結果をまとめ、次年度の採種計画、将来の品種育成計画に反映。	○	△	△	—

YS：株式会社大和農園

(2) 相手側機関の役割

相手側機関の役割は、表 24 に記載したとおりである。DAR は、品種育成をマメ課 (Pulse Section) と園芸課 (Horiculture Section) が担当する。DOA は採種を担当し、種子課 (Seed Division) と主要

野菜（カンピョウ、カボチャ、トマト、キャベツ）は園芸課（Horticulture Division）が担当する。

(3) 投入

投入（日本側）

業務内容	<ul style="list-style-type: none"> - 優良品種の選定、確認支援。 - 優良品種の原種、原々種の生産、調製、種子消毒、貯蔵支援。 - 優良品種の保証種子の生産と調製、消毒、貯蔵試験の実施支援。 - 優良品種の販売種子の販促とテスト販売の実施。
人員	- チーフアドバイザー、副チーフアドバイザー・経営、採種、種子管理、販促・テスト販売、流通、事業管理、普及。
資機材	- トラクター（アタッチメント付き）、種子調製機器、種子貯蔵庫、冷蔵コンテナ、種子保蔵用ラック、パレット、種子試験装置、井戸灌漑設備、事務所資機材一式など。
資機材の価格	約総額1000万円

C/P 側

C/Pの配置	<ul style="list-style-type: none"> - プロジェクトマネージャー 1名 - 優良品種育成要員 1名 - 優良種子原種、原々種、保証などレベル種子生産要員 1名 - 優良種子調製、消毒、試験など管理要員 1名 - 優良種子販促、テスト販売要員 1名
実証試験用地、施設提供	<ul style="list-style-type: none"> - 優良品種選定圃場 必要となるDOA、DAR圃場 - 優良品種試験圃場 必要となるDOA、DAR圃場 - 優良種子生産圃場 MOALI DOA Latkopin圃場 - 優良種子調製、優良種子調製、貯蔵施設、事務所
便宜供与	- 種子、遺伝資源の提供、輸入、登録など

(4) 実施体制図

想定する実施体制の全体像は図 10 の通りである。DOA と DAR を C/P とし、種子生産農家と優良種子を生産し、連携事業、関係協会、また青果農家と連携して優良種子を販売、普及する。実施体制については、ミニッツ案を提示して、想定する実施体制、本実証事業の内容、今後の手順について協議している。

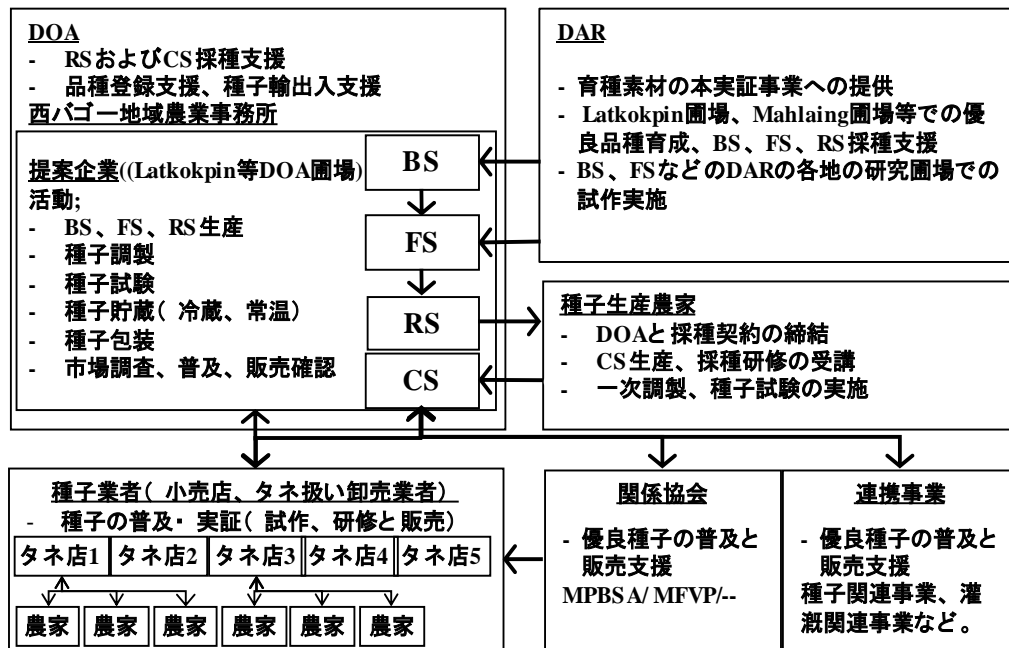


図 10 実施体制案

(5) 活動計画・作業工程

案件化調査に続く普及・実証事業のスケジュールは次図のとおりである。優良種子の販売試験は、優良種子の選定の進捗の如何となる。

作型	年 1				2				3				4		
	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7
普及・実証事業の活動															
- 優良品種試作(登録前、登録双方)															
- 優良品種選定(登録前、登録双方)															
- 優良品種登録(継続的に活動)															
- 優良品種FS-RSレベル種子の生産試験															
- 優良品種CSレベル種子の生産試験															
- 優良品種CSレベル種子の販促試験															
- 優良品種CSレベル種子の販売試験															

図 11 普及・実証事業スケジュール案

(6) 事業費概算

機材費、既存倉庫の改修など一覧は下記のとおりであり、概算はおよそ 400 万円である。図 12 の写真は、Ladcokpin 圃場の既存の倉庫と既存の井戸である。倉庫は利用されていないが、種子の調製、貯蔵施設として改修して利用する計画である。現在の DOA の種子調製や貯蔵は、近い将来には改善の必要があるとの理解のもと、同倉庫の種子調製施設としての改修、利用について打診した。このため、表 25 に記載した通り改修に係る費用も含めて普及・実証事業の提案を行うが、実際の計上可否はミニッツの協議段階で再確認する。普及・実証事業終了後は、原種の冷蔵貯蔵も含め DOA へ譲与し、DOA が継続して運営することを確認済である。提案企業は、本実証事業終了後に DOA 西バギー事務所が同種子調製、貯蔵施設を管理、運営、利用できるように、機材等の利用や種子試験、貯蔵などの人材育成を含め DOA を指導する。



図 12 Ladcokpin 圃場既存の井戸と倉庫

表 25 機材、既存倉庫改修費概算 (案)

機材と価格	目的
- 種子調製用施設改修、常温種子貯蔵庫(鉄筋レンガ) 一式 200万円	- 種子調製、CS種子貯蔵用 - 短期6か月以内、種子用の防湿袋と組み合わせて常温貯蔵を試みる。
- 冷蔵倉庫(22ftコンテナ、据付、配線込み) 一式 50万円	- BS、FS、RSの貯蔵用。 - RSで3年貯蔵を目指す。
- 種子保蔵用ラック、パレット一式 一式 50万円	- 種子の貯蔵用(常温、冷蔵倉庫)
- 種子試験装置一式 一式 50万円	- 種子の品質確認。

	- 発芽試験(シャーレ、ろ紙)、純度(ルーベ)、微量秤、種子含有水分計など
- 発芽および井戸灌漑設備、一式 50万円	- 発芽に必要な土壌水分の確保、開花後の栄養成長に必要な水分の確保 - 必要な灌漑水量は2,000-3,000m ³ /ha/作付け

(7) 本提案事業後のビジネス展開

本提案事業後のビジネス展開は次の通り検討している。Latkokpin 圃場の優良品種の選定や登録、原々種、原種レベル種子の生産、また登録、保証レベル種子の生産や調製が軌道に乗るためには5-10年の期間が必要である。よって、提案企業は、継続して、Latkokpin での活動を継続する計画である。一方、Latkokpin、Pyay 以外にも、採種適地にて優良品種の選定、優良種子の採種を展開する計画である。

表 26 本提案事業後のビジネス展開

ビジネスの項目	展開方針
- 優良品種の育成と登録	- DOA、DARと協調を継続し、品種育成、登録を継続。
- 優良種子の原種、原々種レベル種子生産	- DOA、DARと協調を継続し、原種、原々種レベルの種子生産を継続。 - 対象地は、Latkokpin (西バゴー)、Mahlaing (Mandalay) より、Hcho (シャン州) やShwebo (Sagaing地域) など他の地域に拡大する。
- 優良種子の保証(販売)種子生産	- DOAと協調し保証種子の委託生産を継続する。
- 優良種子(保証種子)のテスト販売	- DOA、DAR, また他のODA案件との連携を継続し、保証種子のテスト販売を継続。 - MPBSMA、MFVPなどの協会と協力した優良種子のテスト販売。

4-3 他 ODA 案件との連携可能性

本案件化調査を通じて、以下の事業との連携の可能性を確認している。牛耕やバラ播きの粗放農業を営む農家にとっては、市場の需要に応えた集約農業は現実とかけ離れた存在である。優良種子生産による農家の収入向上効果を得るためには、灌漑や農地等の基盤整備、農機の導入などと歩調を併せた効果的な開発が有効である。従って、本事業の推進においては、実施中の技術協力プロジェクトや円借款事業と連携し、灌漑整備や農機の利用により効果的に開発効果を高めることが有効と考えられる。

表 27 提案事業と関連する主な案件

種類	事業名	期間、地域	地域など
有償	バゴー地域西部灌漑開発事業	2014.9-2018.12	西バゴー
	農業・農村開発ソースステップローン計画	予定	全土、農業・農村開発
技協	中央乾燥地における 節水農業技術開発プロジェクト	2013.6-2018.10	マンダレー・マグウェ地域
	農民参加による優良種子増殖普及システム確立計画	2011.8-2016.8	エーヤワディ・デルタ
	バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト	2016.3-2021.3	西バゴー

4-4 ODA 案件形成における課題と対応策

本実証事業形成における課題と対応策は次のように想定している。

表 28 ODA 案件形成における課題と対応策

種別	課題の内容	内容など
技術	①ウイルスなどの検証	ウイルスや病原菌などの接種や検証試験は、国内で実施可能か不明であり、病気の特定が難しい。
	②土壌や残留農薬などの分析	提案企業は自社で土壌分析を進めるが、詳細分析を依頼する外注先

		が国内にない。
	③農薬や肥料などの調達	国内で提案企業が利用を希望する適切な農薬や肥料の調達が難しい。
運営	④法律、規則に基づく課題	品種登録については、実地で登録手順について検証する予定であるが、調査を進めてきても手順がよくわからない。

4-5 環境社会配慮にかかる対応

4-5-1 普及・実証事業計画の概要

提案企業は、ケツルアズキやリョクトウ、野菜種子の採種と調製、テスト販売を、「実証」を目的として計画している。採種（種子生産）は、DOA 圃場における原種、原々種採種の生産、約 1ha、1 トンの生産を目指している。採種農家（グループ）への委託は、テスト販売用の保証種子の採種である。採種農家数約 20 名、総圃場面積 20ha、総生産量約 20 トンの種子生産を計画している。

調製は、DOA の倉庫を改修して生産と同様に実証を目的として実施する。種子の選別、消毒、乾燥、袋詰め、及び原種、原々種に付いては貯蔵も含む予定であるが、その実施可能性に付いて、今後の検討が必要である。

テスト販売については、同様に優良種子販売の「実証」を目的として、民間の実績を有する種子店や卸商の種子販売ルートを通じたテスト販売を計画している。テスト販売は、種子の自家採種や管理等技術セールス（技術指導）付きとして、現在の種子利用の改善の可能性確認を含むテスト販売を計画している。

これらの計画について実施予定地の立地や活動内容に係る環境社会配慮に付いて以下の通り確認した。

4-5-2 環境社会配慮に係る検討の結果

(1) 大気汚染

種子の調製は、日処理量 1 トンレベルの粒径や比重選別機、振動ローラー、乾燥機、発電機などの機械を利用する。これらの機械の排ガスは、大気汚染に悪影響を及ぼさない仕様の機械を採用する。また、それらの機械の仕様に置いては大気汚染に影響を及ぼさないように適切に維持管理する。また、種子消毒のためくん煙による農薬の利用を計画している。それらガス状農薬の利用には、大気汚染など環境に影響を及ぼさない農薬の選定と使用方法に従った利用を進める。農薬の使用は管理員、隔離施設可能な保管場所を指定し、使用記録を残し、環境への悪影響を与えないように利用する。よって、本計画は、大気汚染に悪影響は及ぼさない。

(2) 水質汚染

種子生産のために農薬を圃場や種子消毒で使用する。それら農薬は、水質汚染に影響を及ぼさない環境基準に従った生産過程や成分の明らかな農薬を選定し、利用する。且つ、農薬は管理員、隔離施設可能な保管場所を指定し、使用記録を残し、環境への悪影響を与えないように利用する。農薬の使用に付いては、(1) 大気汚染と同様に管理する。

(3) 騒音・振動

種子採種農場は、Pyay 市内から離れた DOA の種子生産圃場に位置する。トラクター等の農機による騒音・振動による社会・環境に及ぼす悪影響はない。一方、生産した種子は粒径や比重で選別する。比重や粒径選別機の運転は騒音や振動を発生させる。予定している種子調製施設は Latkopin の町に位置するため、操業時間を限定するなど周辺住民が不快に思わないよう配慮が必要である。

(4) 井戸水の揚水量

ケツルアズキ、リョクトウは、DOA の採種圃場、農家による栽培は天水栽培である。野菜種子の生産は、河川や浅井戸を利用した人力によるジョーロ灌水による栽培である。よって、井戸水の多量な揚水による環境への影響はない。

一方、播種期に降雨が遅れる場合が多く、播種が遅れると収穫遅れや病害虫の被害が発生する場合が有り収穫が安定しない。そこで、DOA の採種圃場で、BS、FS、RS を生産する場合は、播種後の発芽促進と開花後の栄養成長促進のため井戸水を利用する計画である。

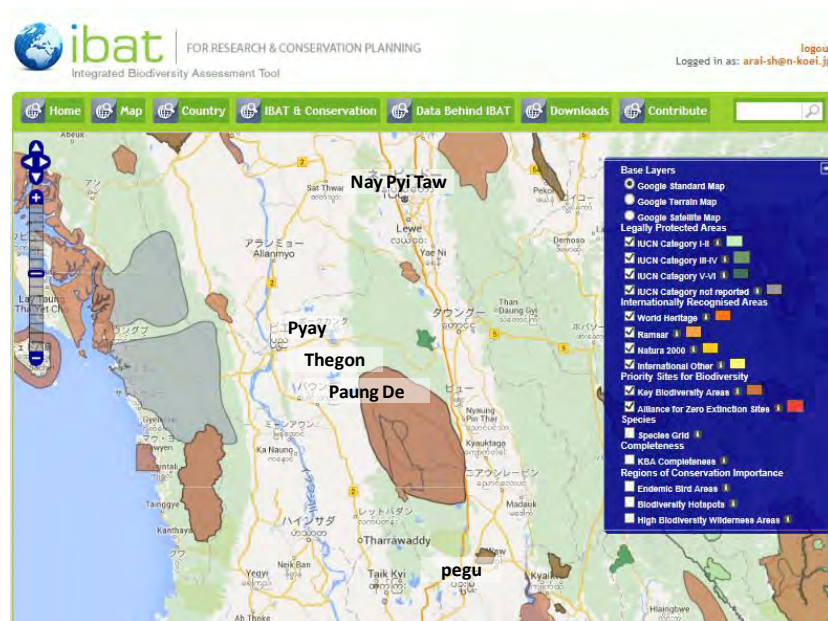
井戸水の揚水量は、発芽に必要な圃場の土壌湿度を保つレベルであり、揚水量は最大 2,000m³/ha/日 x 2 日/作付を計画している。同揚水量は環境に影響を及ぼさない。

(5) 労働環境 (労働安全を含む)

種子生産のための圃場での作業や選別、消毒、テスト、袋詰め等の調製作業は、歴史的に営まれてきた農業の範囲内である。また、調製は手作業の範囲内であり、時間外労働や重労働を必要とする業務、また労働災害を発生する性格の業務では無い。

(6) 世界遺産や生物多様性保全地域への影響

プロジェクト対象地域は、西バゴー地域のエーヤーワディ川東岸と Bago 山脈の間の既存の水田地域に位置する。



出典：IBAT の地図に調査団が加筆

図 13 IBAT による対象地域近辺の保護区の位置

上図の通り、Thegon や Paung De 農場は、政府や IUCN、また世界遺産や生物多様性保全地域に指定されている地域から離れている。採種や調整のための新たな農地開発や構造物建設の計画は無い。

(7) 土地収用

本計画は、種子の生産、また、種子の調製のための設備用地は、DOA 圃場、DOA 用地、また、農家が利用権を持つ農家の圃場を予定している。新たな圃場の開発やアクセス道路、灌漑用の水路の建設、即ち土地収用は予定していない。

4-6 ジェンダー配慮

ケツルアズキ、リョクトウの採種作業は、播種から始まり“さや”から種子を取り出す収穫まで、女性の就業は生産の重要なパートを担っている。現地での確認によれば、ケツルアズキ、リョクトウの生産に関する労働は、歴史的に稲作と同様に仕事の質により男女で分担されている。それらより種子生産に係る労働の男女の労働分担は次の通りとなる。

表 29 男女の労働分担

	種子採種の労働項目	男女の別
1	耕起、施肥など畑の準備:	男性
2	種苗の準備や生産、運搬	男性
3	播種や田植えなど	女性
4	除草、病害虫防除など	主に男性
5	栽培管理(交配作業など有る場合は女性)	主に男性
6	収穫	女性
7	収穫物の運搬、収穫後処理	男性
8	種子の受け入れや記録、管理	男性
9	種子の調製に係る運搬等重労働	男性
10	種子の粒数のカウントやテスト	女性

出典：調査団

播種と収穫は女性の役割で、それ以外は主に男性の役割となっている。本計画は、同習慣に従い事業を進める計画であり、ジェンダー問題に悪影響を及ぼさないと理解している。

第5章 その他

5-1 英文要約、ポンチ絵

英文要約、ポンチ絵は添付資料1の通りである。

Summary

(1) Current Status of the Country and the Target Area

A general election was held in Myanmar on November 8, 2015, and the National League for Democracy (NLD), which is led by Chairperson Aung San Suu Kyi, got 60% of the seats in the Diet. The new government of President U Htin Kyaw, an NLD member, was launched on March 30, 2016. The Ministry of Foreign Affairs of Japan expressed their support on policy development and provide official development assistance (ODA) through enhancement of private investment based on bilateral mutual trust.

The nominal gross domestic product (GDP) is at US\$ 56,800 million, and the total GDP is at US\$ 1,113 million as the national economic growth rate is rising approximately at 8.25%. Agriculture and fishery are the main businesses of the country accounting to approximately 30% of GDP. In trade, bean is at second place of export products after natural gas, accounting for approximately 40% of the total US\$ 8,980 million (2012). In the exports of 2012, beans account for US\$ 960 million, which is 11% of the total export and becomes an important production for acquisition of foreign currencies.

Personal consumption becomes active together with the economic growth based on increase of income of the working population. Huge shopping centers were built in Yangon City. Aeon, a Japanese supermarket, inaugurated the opening of its first shop in Yangon in September 2016. Further expansion of consumption is expected in the urban area, e.g., Yangon, Mandalay, etc.

The foreign investment law, company law, and seed law are the major related rules for engaging in the seed business by foreign companies for producing and selling in Myanmar. In March 2016, the foreign investment law was revised and rules for “production and sales of F1” and “production and distribution of high yield and local variety” were abolished. Currently, the Myanmar law is not limited to seed production, export, or import of seed by 100% foreign seed company.

One of the development subjects for Myanmar agriculture is improvement of the yield productivity. The bean is a major crop in the country, second to rice, and the total production is at second place in the world after India. The amount of black gram production is at 1.5 million tons and green gram is at 1.3 million tons, and the amount is approximately 50% of the total bean production of the country. Also, 41% and 22% of the productions are for export and contributes to the acquisition of foreign currencies, respectively.

However, bean production is not stable. In 2014, the black gram production declined to half-level because of yellow mosaic virus for the whole crop production area in the country. Insufficient quality seed production and distribution are the major reasons of fragile productions. Series of quality seed production and distribution of quality seed must be improved. The quality seed production covers the selections of quality cultivars, quality seeds production, seed processing, seed storage, seed test, and proper seed packing.

"Agriculture sector five-year development program" (2011/12 - 2015/16 year) sets the target of excellent seed supply of the pulses four times at 446.68 t in 2015/16 from 97.84 t of 2011/12, under a "20-year agriculture sector development programs (2011/12-2030/31)" which is a long-term national policy of Myanmar agriculture.

The Japanese economic cooperation policy (April 2012) for Myanmar is set as one of the priority items to "support for improvement of livelihood of the nations (including support of the minorities, poverties, including agriculture development and development of boarder area)". The policy covers agriculture and rural village

development and also improvement of productivity or yield. The activities for development of quality cultivars and quality seeds will contribute to the policy.

(2) Features of the Products and Techniques based on the Principles for the Business by the Proposed Company

In Japan, cereals, beans, vegetables, fruits, and other crops are produced and sold by brand/variety name, name of production area – such as Koshihikari - rice, Momotaro – tomato, and Taiyo no tamago – mango. On the other hand, in Myanmar, variety name or name of production area does not appear in production areas and also in places of retail. Farmers are having difficulty in having quality cultivars due to disease tolerance and high yield. This must be one of the reasons of delaying intensive agriculture.

The proposed company is Yamato Noen Co., Ltd. (YS), which was established in 1920 and has reached almost a 100-year history as a seed production and trade company. YS engages in integrated varieties of seeds and seedlings with beans, vegetables, and flowers. The company business covers breeding of new varieties, seed production, processing, storing, and sales. The proposed company engages in extension of seeds together with marketing for sales of the products.

The proposed company plans to exploit a series of seed business from selection of quality cultivars, quality seed production, seed processing, storing, and sales. The target crops are: i) black gram – *mappe*, ii) green gram – *pedhisein*, iii) white flower gourd (*kanpyo - buthi*), squash – *kabocha - shwephayonethi*, tomato – *khayanchinthe*, and cabbages – *Cobido* based on discussion and observation of the farms and discussion with the Department of Agriculture (DOA) West Bago.

The following benefits are expected by using quality seeds:

- Increase yield: To attain increasing yield through employment of line sowing and intensive agriculture instead of extensive one with spread sowing and lots of stocks.
- Stability: To obtain stable and increment production through employment of quality cultivars, e.g., disease tolerance and high yield, and improvement of cultivation techniques.
- Foundations: To support furrow irrigation with line sowing and intensive agriculture and set one of the foundations for conducting value chain agriculture (safety products, market demands, and transparency)

(3) Survey and Consideration on Proposed Products/Techniques by the Company for ODA Project

The proposed company is engaged in the following subjects under “the project formulation survey” for 1) seed production and cultivation techniques, 2) self-supply, seed market, distribution, sales, 3) rules on seed registration and trade including export and import, 4) subjects for planning quality seed production, 5) subjects for processing and storages of quality seed production including equipment and facilities, and 6) subjects for sales of the produced quality seeds.

Feasibilities for quality seed productions and sales for target crops were confirmed. The confirmations are summarized based on the above listed numbers as i) the Department of Agriculture Research (DAR) and the Department of Agriculture (DOA) will adopt the proposed quality seed production techniques and quality cultivars, ii) farmers will adopt extension of seed sales techniques, iii) there is no precedents regarding seed trade between Japan and Myanmar and it is requested to confirm the procedure through practicing the steps, iv) it is feasible for development of quality seed production plan in collaboration with DAR and DOA, v) the facilities for seed storages are requested for employment of the techniques of the proposed company, and vi) sales network for the produced quality seed has to be developed together with seed quality standard.

The practicability of the “proposed products and techniques” for the development subjects are summarized in the table below.

Countermeasures on Development Subjects	Proposed Products and Techniques	Practicability
Improvement of seed quality	Quality seed of pure, vagueness, and healthy	To improve the quality of produced crops through high germination rate, uniformity of cultivars or cultivation, etc.
Selection of quality cultivars	Disease tolerance variety, high yield variety, etc.	To breed <u>existing</u> disease-tolerant varieties. To increase and make stability of productions.
Extension of quality seed	Extension techniques of quality seeds	To obtain uniformity of products and to increase efficiency in processing the products (size, color, etc.) To obtain bargaining power for selling the products by decreasing unit price for production at markets.

(4) Proposed ODA project

“Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies” by the Japan International Cooperation Agency (JICA) is proposed based on the project formulation survey. The name of the proposed project is “Verification Survey for Quality Seed Production, Processing, and Sales Project for Intensive Agriculture in Myanmar (Draft)” (the verification survey). The verification survey will confirm practicability of the quality seed sales through extension of self-seeding production techniques to the ordinary farmers (extension of seed knowledge promotes seed sales).

The target crops are as many as two pulses and four vegetables varieties for the three-year verification survey. The activities under the verification survey are wide from the selection of quality cultivars to quality seed production, processing, storage, and sales with extension of techniques for cultivation or shipping. Applying varieties for the activities are the properties of the proposed company. In this context, the scheme of the verification survey would be appropriate for the survey that utilizes practical techniques of the private sector. The activities are summarized in the following table:

Outputs	Activities
Output 1: Quality cultivars are selected and registered.	1-1 To survey market, production, and/or seed distribution condition for selected crops and varieties.
	1-2 To collect other varieties including importing, if necessary.
	1-3 To select quality cultivars.
	1-4 To register the selected quality cultivar varieties.
	1-5 To produce foundation level seed of the registered varieties.
Output 2: Production system for registered and certified level seed is confirmed and operation of production and storage is started.	2-1 To confirm production system of register and commercial seed.
	2-2 To confirm training and manuals for production registered and certified level seed.
	2-3 To produce registered level seed.
	2-4 To select seed production farmers and form group and to train the group for techniques or group management.
	2-5 To produce certified level seed with the group based on training and

	supervision of the productions or products.
Output 3 The produced registered and certified level seeds are processed and stored.	3-1 To develop processing and storing plan including basic design and specification for the produced registered and certified level seeds.
	3-2 To procure, install, and conduct trial operation.
	3-3 To train counterparts for operation and maintenance of the seed processing line and storages.
	3-4 To process, store, pack, and test the quality of the produced registered and certified level seeds.
Output 4 The produced registered and certified level seed of quality cultivars are promoted and sold.	4-1 To prepare a distribution plan of the quality seed.
	4-2 To prepare a crop calendar for promotion of the quality seed.
	4-3 To promote and distribute the certified level seed including cultivation training.
	4-4 To survey cultivation results and feedback by the following year.

The activity of the verification survey will be set under four outputs: i) selection and registration of quality cultivars for each crop are verified, ii) production for the foundation of registered level seeds for selected varieties are verified including processing and storage, iii) production of certified level seeds for selected varieties are verified including processing and storage, and iv) merchandising of the produced certified level seeds for the target crops are verified through promotion and trial selling.

DOA and DAR would be the counterpart organization for the verification survey, while West Bago is the center of the activity sites. The proposed company will discuss the verification survey with DOA, the Department of Agriculture Planning (DAP), and DAR regarding the roles of each stakeholder and the tentative schedule including screening of the proposal based on the verification survey by JICA. In addition, the verification survey is planned for collaboration with JICA yen loan or technical cooperation projects.

**Project Formulation Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Project
Feasibility Survey for Quality Seed Production, Processing and Sales Project for Intensive Agriculture in Myanmar**

