

ミャンマー国

ミャンマー国
小規模農家の収入向上のための
センナ栽培・加工品販売ビジネス
(SDGs ビジネス) 調査
最終報告書

令和 5 年 4 月
(2023 年)

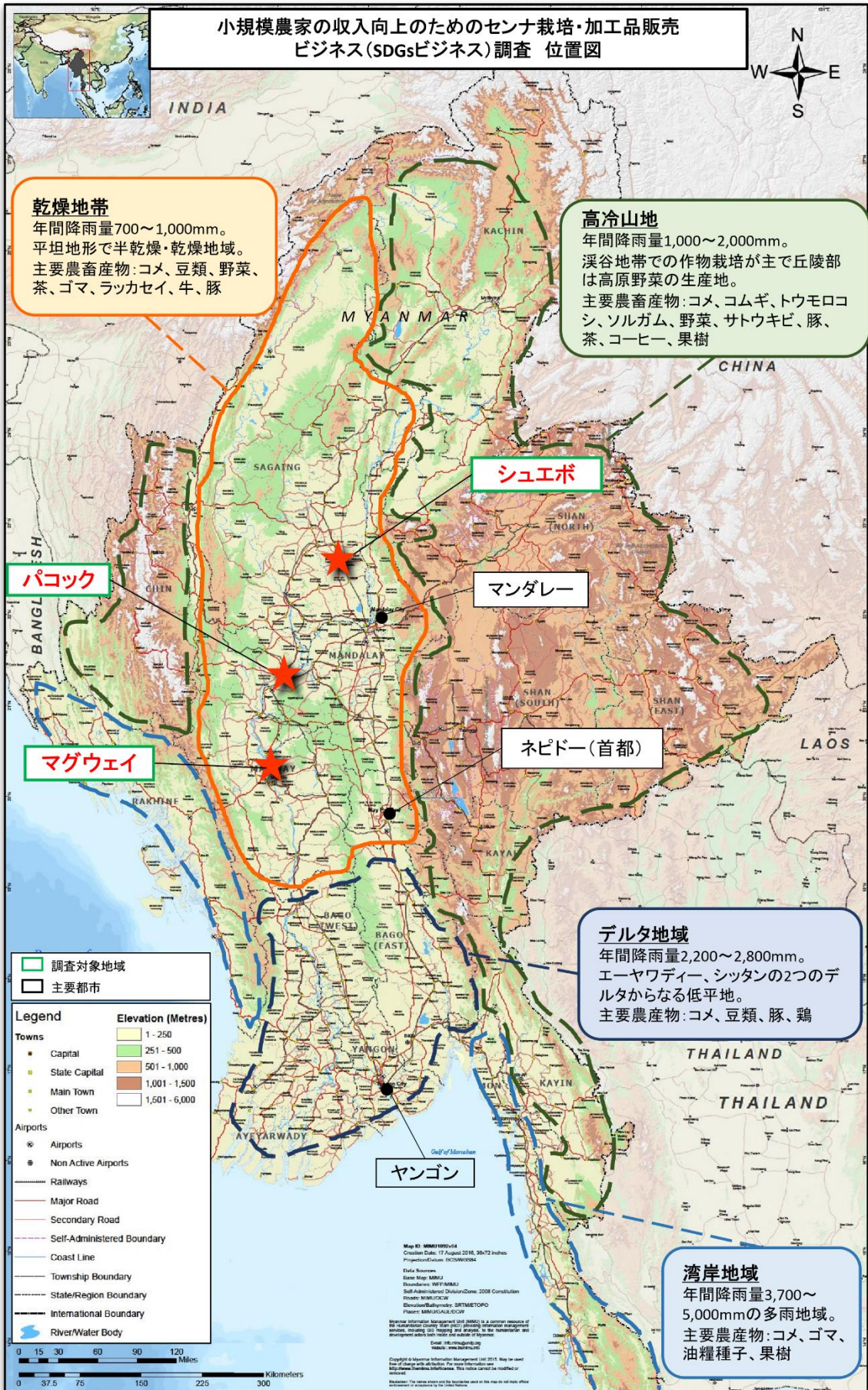
独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

アルプス薬品工業株式会社

民連

JR

23-034



調査位置図

出典：電子地形図 ID MIMU1092v04 (Myanmar Information Management Unit, 2016) を加工して作成

目次

目次
図表目次
略語一覧

第1章 エグゼクティブサマリ	1
1-1. 調査の概要及びSDGs/開発課題との整合性	1
1) 調査の全体像	1
2) 調査の背景	2
3) 調査の目的	3
4) ビジネスモデル概要	4
5) SDGs/開発課題との整合性	4
1-2. 調査方法	5
1) 調査計画全体	5
2) 調査期間	7
3) 調査地域	7
4) 調査体制と役割	7
1-3. 調査結果	10
1) 調査項目・調査内容及び進捗状況	10
2) 調査結果	11
3) 現段階での事業化見込み	12
4) 事業化可否の判断根拠・検証結果	13
5) 事業化を目指すビジネスモデル	13
6) コンセッション型事業による効果	13
7) 残課題と今後の対応策	13
8) 今後の調査計画	14
第2章 調査結果詳細	18
2-1. マクロ環境調査	18
1) 政治・経済状況	18
2) 法制度、規制	18
3) 事業パートナー候補に関する情報収集、分析	20
4) 相手国政府からの支援可能性調査、協議	20
5) インフラ、関連設備等の整備状況	20
6) センナ市場の状況	21
2-2. SDGs/開発課題に関する調査	21
1) 事業対象地域におけるSDGs達成への課題/開発課題の状況	21
2) 事業を通じたSDGsへの貢献/開発効果の発現シナリオ	21
3) SDGsへの貢献/開発効果の発現に向けた指標・目標値及び進捗状況	22

2-3. バリューチェーン調査.....	23
2-4. 事業計画の策定.....	23
1) 事業化を目指すビジネスモデル.....	23
2) 採算性確保までの見通し（売上、コスト、利益）と事業化可能なビジネスモデル...23	23
3) 要員計画、人材育成計画.....	23
4) 資金調達計画.....	23
5) 事業リスク調査.....	23
6) 事業化までのスケジュール.....	23
7) 事業化に向けた見通し（結論）.....	24
2-5. JICA 事業との連携可能性.....	25
1) 連携の必要性.....	25
2) 連携を想定する JICA 事業と連携内容.....	25
3) 連携により期待される効果.....	26

図表目次

表一覧

表 1-1	調査概要表	1
表 1-2	調査実績	5
表 1-3	調査内容および調査実績	10
表 1-4	バリューチェーン項目に沿った今後（調査終了後）の課題とその対応方針	14
表 1-5	調査実績と事業化計画	15
表 2-1	事業と関連する各種法制度・規制等	19
表 2-2	開発効果の発現シナリオ（案）	22
表 2-3	開発効果の発現に向けた指標・目標値及び進捗状況	22
表 2-4	試験栽培の経緯と内容	23
表 2-5	センナ栽培におけるコンセッション栽培と契約栽培の比較	23
表 2-6	試験栽培圃場一覧	23
表 2-7	簡易的な土性判定	23
表 2-8	栽培作業の労務費	23
表 2-9	センナ種子の輸出入にかかるプロセスとそれに要する時間	23
表 2-10	センナ選別区分	23
表 2-11	センナ加工機器（インド）	23
表 2-12	センナ加工機器比較	23
表 2-13	年度別 事業形態別 センナ原価試算一覧	23
表 2-14	契約栽培型 要員計画一覧	23
表 2-15	コンセッション型 栽培作業 要員計画一覧	23
表 2-16	選別・加工作業者、管理者等雇用計画一覧（契約栽培型 コンセッション型共通）	23
表 2-17	事業化後の利益予測と投資計画、及び運転資金（コンセッション型）	23
表 2-18	事業リスク一覧	23
表 2-19	事業化に向けたスケジュール（案）	24

図一覧

図 1-1	事業スキーム概念図	3
図 1-2	ビジネスモデル概念図	4
図 1-3	調査実施体制	8
図 2-1	試験栽培ロケーション	23
図 2-2	パコック地域の気温と降水量（月別、日別）	23
図 2-3	センナ栽培の障害診断フローチャート	23
図 2-4	生産地選定の流れ	23
図 2-5	マグウェイ管区の土壌図（DOA の Land Use Division より入手）	23
図 2-6	公開されたミャンマー全土を含む東南アジアの土壌図（FAO より引用）	23
図 2-7	インド製加工機器	23
図 2-8	加工フロー（案）	23
図 2-9	契約栽培型事業スキーム	23
図 2-10	コンセッション型事業スキーム	23

略語一覧

略語	英語	日本語
ADS	Agriculture Development Strategy	農業開発戦略
AIIP	Agriculture Income Improvement Project	農業所得向上事業
API	Active Pharmaceutical Ingredient	医薬品原薬
CIF	Cost Insurance and Freight	運賃保険料込み条件
DALMS	Department of Agricultural Land Management and Statistic	農業土地管理統計局
DAR	Department of Agriculture Research	農業研究局
DICA	Directorate of Investment and Company Administration (MOPF)	投資企業管理局
DOA	Department of Agriculture	農業局
DOP	Department of Planning (former Department of Agricultural Planning)	計画局（農業灌漑畜産省）
ECD	Environmental Conservation Department	環境保全局
FAO	Food and Agriculture Organization	国連食料農業機関
GAD	General Administration Department (under Ministry of Home Affairs)	総務局（内務省）
GOJ	Government of Japan	日本国政府
GOM	Government of Myanmar	ミャンマー国政府
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
FDA	Food and Drug Administration (under the Department of Health)	食品・医薬品管理部
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境評価
IPPC	International Plant Protection Convention	国際植物防疫条約
IWUMD	Irrigation and Water Utilization Management Department (former ID)	灌漑水利用管理局
IRRI	International Rice Research Institute	国際稲研究所
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
L/A	Loan Agreement	円借款貸付契約
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (in Japan)	農林水産省（日本）
MEB	Myanmar Economic Bank	ミャンマー経済銀行
MIC	Myanmar Investment Commission	ミャンマー投資委員会
MOALI	Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation	農業畜産灌漑省
MOHS	Ministry of Health and Sports	保健・スポーツ省
MONREC	Ministry of Natural Resource and Environmental Conservation	天然資源環境保全省
MOPF	Ministry of Planning and Finance	計画財務省
MOU	Minutes of Understanding	了解覚書
NPT	Nay Pyi Taw	ネピドー（首都）
NPPO	National Plant Protection Organization	国家植物防疫機関
OISCA	Organization for Industrial, Spiritual and Cultural Advancement	オイスカ
OTC	Over The Counter	一般用医薬品
PPD	Plant Protection Division (DOA)	植物保護課（農業局）
PPP	Public Private Partnership	官民連携
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SNS	Social Networking Service	SNS
TCP	Technical Cooperation Project (JICA Cooperation Project)	技術協力プロジェクト（JICA）

略語	英語	日本語
TS	Township (the smallest administrative unit where government institutions are placed)	タウンシップ
TSL	Two Step Loan	ツーステップローン
UMFCCI	Union of Myanmar Federation of Chambers of Commerce and Industry	ミャンマー商工会議所
YAU	Yezin Agriculture University	イエジン農業大学

第1章 エグゼクティブサマリ

1-1. 調査の概要及びSDGs/開発課題との整合性

1) 調査の全体像

調査概要を表 1-1 に示す。

表 1-1 調査概要表

項目	内容
目的	ミャンマー国中央乾燥地域において、薬用作物「センナ」を栽培し、日本向けに輸出販売することで、小規模農家の雇用機会創出・収入向上を目指すもの。
期間	2018年12月14日～2023年5月31日 ¹
活動地域	ミャンマー連邦共和国（以下「ミャンマー」）ザガイン管区シュエボ近郊及びマグウェイ管区パコック近郊・マグウェイ近郊
事業化を目指すビジネス概要	本ビジネス提案の狙いは、緩下剤成分センノシドを含有する API（Active Pharmaceutical Ingredient：医薬品原薬）用原料生薬「センナ」の安定調達に向けた各種リスク対策である。現在は国際市場から調達しているが、他農作物との競合によるコストアップ、残留農薬のリスク増、原産国における異常気象（冷害）、カントリーリスク（政情不安）等により安定供給に不安が生じている。このため、自社栽培により、生産を完全にコントロールすることによって、数量、品質、及び価格を安定化させるのが最大の狙いである。
達成を目指すSDGsゴールと裨益者	貧困率が高く、農業所得の向上が課題となっている中央乾燥地域の小作農家に対して、乾期および灌漑未整備乾燥地域でも栽培可能な作物の栽培技術を移転することで、新たな作物での収入機会を増加させると共に、集荷品の選別、プレス加工等、商品化にかかる労働機会を提供する。これにより新たな雇用を創出し、同国で問題となっている都市と農村部の経済格差の是正を通じて、10.1「所得下位40%の所得成長率について、国内平均を上回る数値を漸進的に達成し、持続させる」に貢献する。 SDGsのゴール：⑩格差是正
調査内容	(1) 現地の投資・ビジネス・市場環境調査 (2) バリューチェーン構築に係る調査 (3) パイロットスケール試験栽培/加工の実施 (4) 事業が創出する開発効果/SDGs 貢献への効果検討 (5) 事業計画案の策定 (6) JICA との連携可能性の検討

¹ 調査期間は当初2021年11月までを予定していたが、コロナ禍およびミャンマー国での政変の影響により調査が中断したことを踏まえ、活動内容を縮小の上2023年まで延長した。

2) 調査の背景

① 事業面での背景（事業成長の機会、リスク対策等）

センナはセンノシドと呼ばれる瀉下作用を有する活性成分を含有する薬草であり、本調査の実施企業であるアルプス薬品工業株式会社（以下「アルプス」）はセンナを原料とした API（Active Pharmaceutical Ingredient：医薬品原薬）の製造販売事業を 30 年以上にわたり行ってきた。

本ビジネス提案の狙いは、センナの安定調達に向けたリスク対策である。既存の主たるセンナ生産国（調達先）はインド、スーダンであり、現在のところアルプスは国際市場から調達（購入）を行っている。しかしながら、インド南部では他農作物との競合によるコストアップが進行し、他作物へ利用した農薬のコンタミネーションによる残留農薬のリスクが増加、北部では異常気象（冷害）により安定供給に不安が生じている。一方、スーダンはカントリーリスク（政情不安）が最大の懸念であり、入国して産地を確認することすら不可能な状況である。こういったリスクに対処するため、自社栽培により生産工程を完全にコントロールすることによって、数量、品質、及び価格を安定化させるのが狙いである。

② 提案ビジネスの中長期的な経営戦略上における位置づけ、事業へのコミットメント

センノサイド・カルシウムを API とする「製剤」の世界市場総額は約 6 億ドル（約 660 億円）であり、この「API」の市場総額は約 2,000 万ドル（約 22 億円）と推定される。既存市場の将来性は、日本国内、欧米の先進国を中心に非常に堅調であり、今後 10 年は微増を予測する。一方、アジア、東南アジア、南米等新興国では、経済成長に伴う緩下剤新市場の創出、拡大が期待されている。競合する緩下剤成分としては、ピサコジル、ピコスルファート（共に合成剤）が存在するが、何れも新薬ではなくシェアも安定的に低い上、消費者目線からも 100%天然成分由来であるセンノサイド・カルシウムの優位性は不動であると予測する。

以上の市場観測を踏まえた上で、アルプスは、今後 10 年の経営戦略として、国内及び欧米向けでの高いシェアの維持と、東南アジア諸国拡販を基本としたマーティング、API 製法改良（収率改善）と生産設備増強、原料（センナ）の品質向上とコストダウンの両立等を達成することで、20%の販売増を掲げており、将来の原料調達、更には原薬製造の拠点としてもミャンマーを有望視している。この一環として、本提案ビジネスにより、ミャンマーにおいて 2024 年までに約 400 トン（年間消費量の 30%相当）のセンナを生産し、最終的にはコストメリットを達成することにより 1,000 トン（同 75%相当）まで拡大する計画としていた。

ミャンマーにおける原料生産のメリットは、中央乾燥地域がセンナ栽培に適した環境であること、労働力が安価であることが挙げられる。また、シュエボでは上述した「農業所得向上事業」による生産性の向上、流通改善効果が期待でき、パコックには既存栽培地があり、将来河川輸送も期待できることから、調査対象地区とした。

③ 既存のコアビジネスと提案事業との関連（活かせる強み等）

アルプスのコアビジネスは API（原薬）の製造・販売で、特にセンナを原料とした API であるセンノサイド・カルシウムの開発、製造、販売実績が豊富であり、世界シェアは約 60%

を占める。日本をはじめ世界各国の製剤メーカーとの販売チャンネルを有しており、バリューチェーンの上流から下流まで一貫して手がけていることに強みがある。また、2010年よりインドでの栽培研究を行っており、独自の栽培・加工ノウハウによる高い生産性を確立している。

こうした既存のコアビジネスが本提案事業に活かせる点は、①導入作物（センナ）は乾期でも灌漑なしで栽培できる作物であるため、既存の作付体系との競合が起りにくく導入可能性が高いこと、②計画している買取量が年間約400～1,000トン（栽培面積換算で1,000～3,000エーカー程度）と規模が大きく、ビジネス展開に伴う現地農家への裨益効果が極めて大きいこと、③バリューチェーンの全てを押さえていることから全量買取が可能であり、マーケティング面での農家のリスク低減に貢献できること、④競合他社がほぼいないことから、ミャンマーでは根付きにくいといわれている契約栽培の実現可能性が十分にあること、等が挙げられる。以上を踏まえ、図1-1に事業スキーム概念図を示す。

市場ニーズと連動した持続可能な事業スキーム

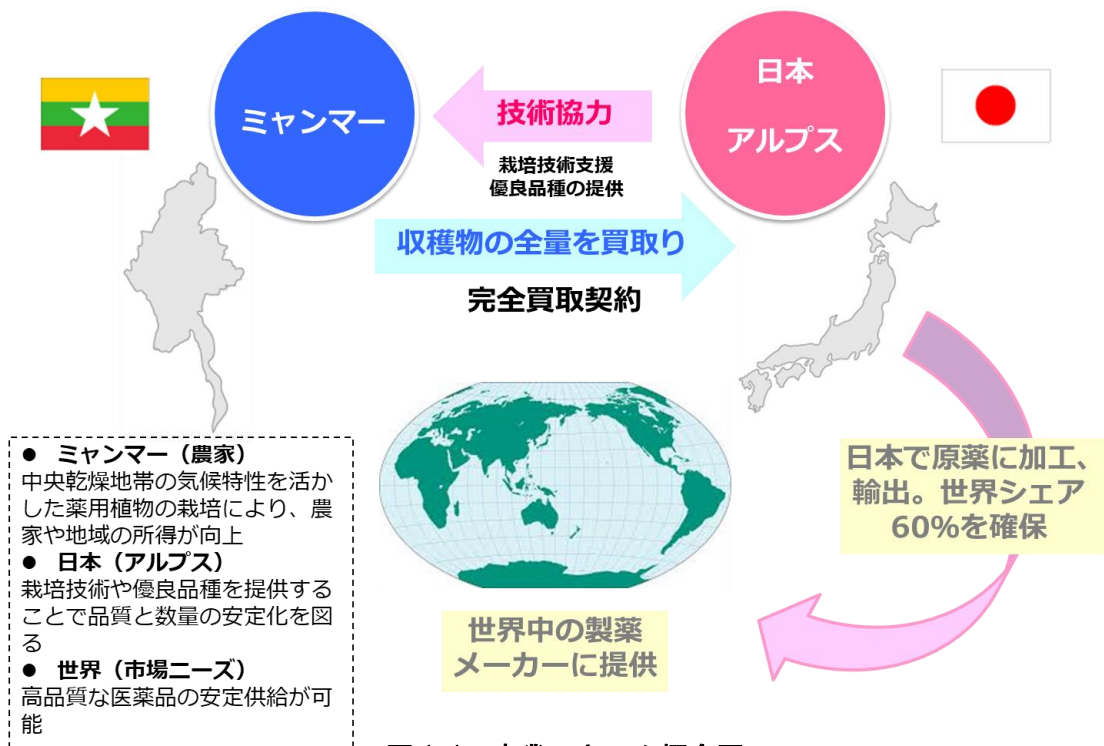


図1-1 事業スキーム概念図

出典： JICA SDGs Business Survey Team (2023)

3) 調査の目的

本事業の最終的な目的は、中央乾燥地域において薬用作物センナを栽培し、これを日本向けに輸出販売することで小規模農家の雇用機会創出・収入向上を目指すものである。この事業目的に資するため、本調査では、①パイロットスケールでの試験栽培を通じて最適な栽培、加工方法を見出すこと、そして、その結果に基づき、②技術的・経済的な実現可能性を検証し、事業化に向けた検討を行うこと、の2つを目的として実施した。

4) ビジネスモデル概要

調査開始時点で想定していたビジネスモデルを図 1-2 に示す。まず、アルプスの現地法人を立ち上げ、ミャンマーパートナー企業と「アルプスミャンマーグループ」を形成する。パートナー企業は、コーディネーターを仲介管理者として契約農家からセンナを買い取るルート（パターン 1）、及び農家を雇用して運営管理するプランテーションからの納品によりセンナを得るルート（パターン 2）の 2 つのパターンで調達を行うものである。

現地法人は、集荷されたセンナ全量をパートナー企業から買上げ、自ら設立し農家を雇用して運営する加工工場にて製品化する。製品は日本（アルプス）へ輸出し、これを用いてアルプスが自社工場にて API（センノサイド・カルシウム）を製造し、世界中の製剤メーカーへと供給することが想定される。

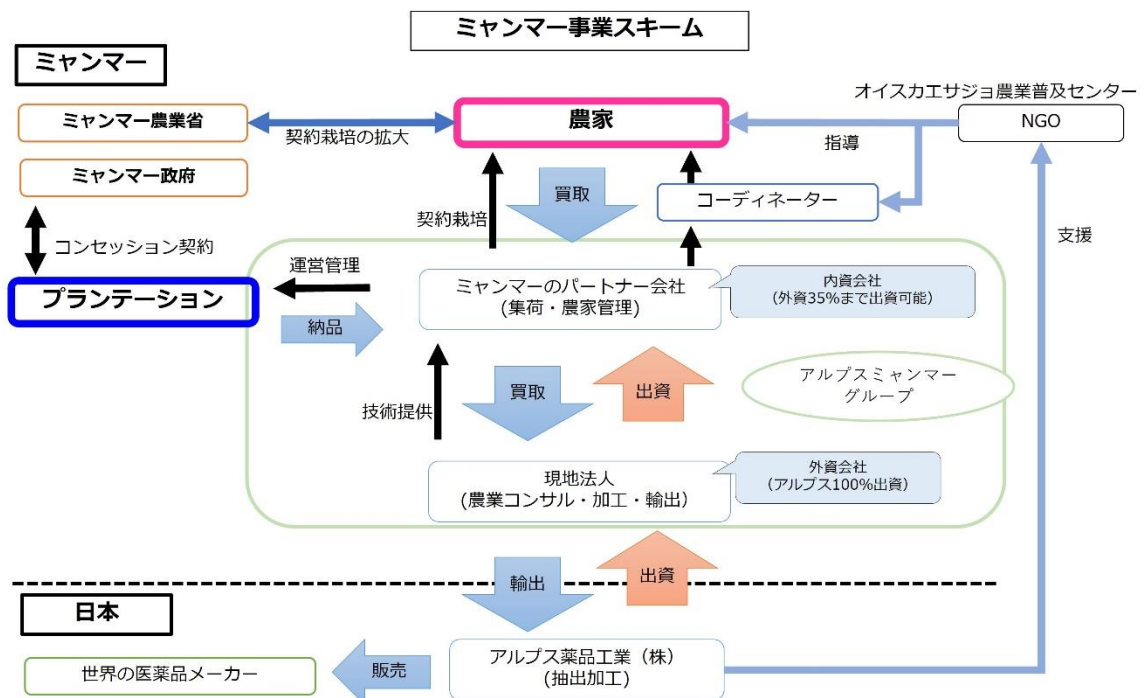


図 1-2 ビジネスモデル概念図

出典： JICA SDGs Business Survey Team (2023)

5) SDGs/開発課題との整合性

ミャンマー国中央乾燥地域の灌漑未整備地域では、乾期の間、換金作物が容易に栽培できず、安定した所得が確保できていない。また、雨期でもコメが栽培できる地域は限られており、多くの農家はゴマやマメなどの畑作物を天水で栽培しているものの、降雨条件により収穫量の増減が大きく、また、国際市場の影響を強く受けることから、収入が極めて不安定である。生産性や品質が向上しない中、労働や農業資材の投資に対する十分な対価が得られず、農家の生計は一向に改善されていない。この結果、同地域は、同国に複数ある管区の中でも貧困率の高い地域となっており、ミャンマー国政府が標榜する「都市と農村の均衡ある成長」が実現されていない状況にある。

このような状況下、同地域の農家・小作農家に対してセンナ栽培を普及し、栽培技術を浸透させることで、雨期の主要作物以外の「追加作物」として新たな農業所得機会を創出し、

さらに、加工向上での雇用機会を創出することにより、農業所得における地域間格差を解消する効果（SDGs ゴール 10）が期待される。

1-2. 調査方法

1) 調査計画全体

調査全体の調査実績を表 1-2 に示す。同表に示す通り、同調査では全 3 回の現地調査を実施し、その中で、試験栽培とそのモニタリングを行うと共に、その結果に基づき適切な栽培環境の同定、栽培方法の確立を行い、将来の事業化に向けた評価を行った。また、試験栽培と並行して、法人設立にかかる制度やコンセッション方式（大規模な土地の使用権を政府より借り受け、農家を雇用して栽培する）にかかる規制・制度等、ビジネス化に向けた諸制度の調査も実施した。なお、試験栽培については、栽培環境や自然条件によりスケジュールや進捗が大きく影響を受けるため、自社での現地調査も適宜実施した。

表 1-2 調査実績

項目	時期	調査内容
第 1 回現地調査	2018. 12	◆マグウェイ管区政府訪問、首相面会、コンセッション型事業提案→協力合意◆栽培事業プロポーザル、MOU 締結 各々ステップ確認◆プランテーション候補地視察◆自社先行実施試験栽培地（パコック）訪問、課題確認◆輸入業者と面会、センナ種子、加工機器輸入に関して協議◆日本財団面会、ミャンマー薬局方入手、センナ輸出時の支援快諾◆JICA 中央乾燥地帯節水農業技術プロジェクトと面会◆DOA DDG、及び日本大使館 各々訪問、進捗報告
第 2 回現地調査	2019. 5	◆マグウェイ管区政府訪問、首相面会、コンセッションエリアでの試験栽培申請→承認、現地土壤確認し試験栽培地決定（7 圃場）、政府紹介農家と業務委託契約、政府紹介業者へ土地準備を委託、圃場巡視委託者と契約、6~7 月播種◆パコック（4 圃場）、シュエボ（6 圃場）で試験栽培契約、6~7 月播種◆シャンモーミエ社と面会、種子輸入に向け、PPD への PRA データ提出と手続きの相談を計画◆MSE 社と面会、センナ加工機器、中古トラクター輸入について情報交換◆進捗報告、種子輸入の相談を目的とした DOA DG との面会はキャンセル◆セアモー社（センナ製薬大手）との面会もキャンセル◆ホテルにて各試験圃場で採取した土壤、及び水質の試験を実施
第 3 回現地調査	2019. 10	◆マグウェイ管区政府訪問、首相面会、事業化に向け MOU 締結をスキップしランドリース契約のみで土地リースできるよう配慮、試験栽培許認可、環境アセスメント申請、気象データ提供、大規模土壤調査協力等、要請した全てのサポートを承認◆試験栽培経過確認（マグウェイ、パコック、シュエボ）、各々圃場での問題点を確認、冷害、酸性土壤、埴土、播種方法、除草方法等、生育不良の原因を推定◆PPD 訪問、種子輸入手続き迅速化を相談、PRA 評価を 2 箇月で実施→SD への推薦状申請→PPD へ IC 申請 の流れ、リードタイムを確認◆セアモー社（センナ製薬大手）と面会、情報交換、同社センナ消費量、購入価格を確認、一部インド産も使用◆DICA 訪問、MIC 申請手続き確認、センナ栽培は ISIC0128 に該当外資 100%で OK、農業分野のコンセッション型土地契約は前例なく、種々留意事項をレクチャ◆日本大使館訪問、マグウェイ管区政府との協議結果等進捗報告◆TNY 国際法律事務所訪問、現地法人設立について情報収集◆SMBC ヤンゴン事務所訪問、現法口座開設手続き他、情報収集
日本からの遠隔調査	2020. 1~12	◆遠隔調査：COVID-19 感染拡大により渡航による現地調査は延期。日本からの遠隔により調査を継続。 ◆試験栽培：試験圃場巡視員はほぼ機能せず、現地社員と農家が直接コンタクトしてモニターを実施。結果的には目標とした収穫量には到

項目	時期	調査内容
		<p>達せず、収量アップのための課題が明確化。</p> <p>◆種子輸入：各種レギュレーションを含めた種子輸入プロセスを把握。貿易ライセンス取得には現法設立が必須となり、1月にDICA法人を設立。9月に貿易ライセンス取得。12月に種子登録申請まで完了。COVID-19感染拡大の影響に加え、一部ルール変更や当局の属人的な対応もあり、12箇月を要しても全プロセスの30%程度の到達度。</p> <p>◆JICAとの契約変更について相互確認しCOVID-19感染拡大の影響を踏まえ契約期間を2022年11月30日まで1年延長する方針を確認。</p>
日本からの遠隔調査	2021.1~12	<p>◆クーデター：COVID-19感染拡大に加え2月1日に発生した軍によるクーデターと、国民のCDM（不服従運動）の広がりにより、渡航調査は不可能、遠隔や現地社員の活動にも大きな制限、プロパガンダ防止のためミャンマー政府機関とのコンタクト、コンセッション型事業検討も禁止された。</p> <p>◆試験栽培： 安全確保の面から圃場作業の制限し、圃場巡視員への活動指示を保留。契約圃場の作業自体は何とか行っている状況、現地社員による現地視察もできないことから、ヒアリングと写真によりモニタリングを継続。過去の問題点を改善するために、播種間隔・条間や灌水・収穫方法を見直して実施。</p> <p>株数調査（改善版）、労働力調査（人件費）、土性判定調査を実施。例年にない降雨のため、乾期の灌水開始は計画よりも大きく遅れたスタートとなった（12月上旬～1月下旬）。10月までは非常に旺盛な生育となり、収量に期待が持てたが、10月下旬～11月頃の記録的な降雨により落葉した。</p> <p>◆種子輸入：クーデター直前にSDからの推薦状を受領したが、政府機関とのコンタクトが一切禁止となったため、PPDへのIC申請へは進めず。</p> <p>◆履行期間変更（1回目）：COVID-19感染拡大、及びクーデター影響による。政府関係者との交渉、コンタクトを前提とせず、コンセッション型の検討を一切行わない計画へ変更。試験栽培のみ1年延長＋再延長選択オプション付きの方針。履行期間2022.11.30、最終報告書提出期限2022.10.31。</p>
日本からの遠隔調査、現地社員による調査、現地再委託業務	2022.1~12	<p>◆JICA活動制限緩和： ミャンマー国内における調査活動が一部緩和の方針が示され、2月に種子輸入手続きの再開、6月から現地社員による試験圃場の巡視も実施できる状況となった。ただし政府高官へのコンタクトは依然禁止であり制約の残る中遠隔調査と現地活動を継続。 現地活動を効果的に行うため現地社員をJICA業務従事者へ追加した。</p> <p>◆試験栽培： 2021年8月に播種を行った3圃場を中心に遠隔管理、現地視察指導実施。パコックにおいて年間収穫量の目標を達成した。シュエボは、軍事衝突の頻度が高いエリアとなった関係上、十分な圃場管理が実施できなかった影響もあり有効なデータ取得には繋がらなかった。</p> <p>◆種子輸入：2月に申請手続きのため政府機関とのコンタクト再開、有効期限が切れたSD推薦状を9月に受領し、10月にIC申請→受領。現地代理業者による商業部とのIL申請交渉を継続中。IC有効期限が近づいたため延長手続きを実施。</p> <p>◆現地再委託業務追加： 事業採算性評価におけるセンナ原価試算に必要となる加工費を調査する目的で、加工工場建設に係る現地再委託業務を追加。現地エンジニアリング企業により加工工場、倉庫、事務棟の基本設計（図面、仕様書）、法規制調査、建設費用見積り業務が完了した。これらをもって事業化に向けた最終検討に進む。</p> <p>◆履行期間変更（2回目）：灌水と収穫カット位置変更効果の確認を目的とした試験栽培の延長（6箇月）、及び上記現地再委託業務の発注リードタイムを考慮し変更契約を締結。契約履行期間2023.5.31、</p>

項目	時期	調査内容
日本からの遠隔調査	2023.1~3	<p>最終報告書提出期限 2023.4.28。</p> <p>◆試験栽培： JICA 調査としての試験栽培は 2022 年 12 月までとし一旦契約を終了した。一部未報告の収穫日、収穫量等のデータ収集のため、委託者との情報交換を継続。アルプス薬品工業(株)は自社で試験栽培を継続することを決定。</p> <p>◆種子輸入： Import License (IL) が発行されたが、日本側の輸出手続きに要するリードタイムを考慮すると輸入期限 (2023 年 3 月 28 日) までに輸入を完了することは難しいと判断。IL の期間延長申請、及び Import Certificate の延長申請 (2 回目) を行うこととした。 日本の植物検疫証明書発行の際に行う検査の方法について、ミャンマー-Plant Protection Division に問合わせたと、糸状菌の発生有無が確認できる一般的な検査方法であれば、特に指定はないとの回答であった。IL 延長後に検査が実施される予定。</p>

出典：JICA SDGs Business Survey Team (2023)

2) 調査期間

調査期間は 2018 年 12 月 14 日から 2022 年 10 月 31 日のおよそ 4 年間弱の予定で開始されたが、この間、2020 年前半にはコロナ禍の発生、そして、2021 年 2 月 1 日には政変の勃発があり一時中断を余儀なくされたことから、2023 年 5 月 31 日まで期間を延長した。

3) 調査地域

調査対象地区は巻頭の調査対象位置図に示す通りであり、ミャンマー国ザガイン管区の①シュエボ近郊、及び、マグウェイ管区の②パコック近郊・③マグウェイ近郊の 3 箇所である。当初の計画では、マグウェイ管区マグウェイ近郊は含めていなかったが、コンセッション実施の有力な候補地としてマグウェイ管区政府からの紹介もあったことから新たに追加した。シュエボ近郊は円借款事業「農業所得向上事業」の事業対象地区であり、パコック近郊は既存のセンナ栽培地区であるが、マグウェイ近郊の対象地区は政府所有の未開墾地であり作物栽培は行われていない。事前情報も踏まえ、シュエボーでは農家との契約栽培を、パコックおよびマグウェイ近郊ではコンセッションでのプランテーション型栽培を想定して調査を実施した。

4) 調査体制と役割

図 1-3 に、提案企業、外部人材、パートナー等の関係者を含む調査の実施体制を示す。調査は提案企業であるアルプスに (株) 三祐コンサルタント、富山大学薬学部附属薬用植物園からの外部人材が加わり実施した。協力機関としては、特に試験栽培の実施において、各地区の DOA 事務所並びに地元農家からの全面的な支援を受けた。また、情報収集等において、日本財団、オイスカより協力を受けた。主たる機関の役割は以下の通りである。

調査体制

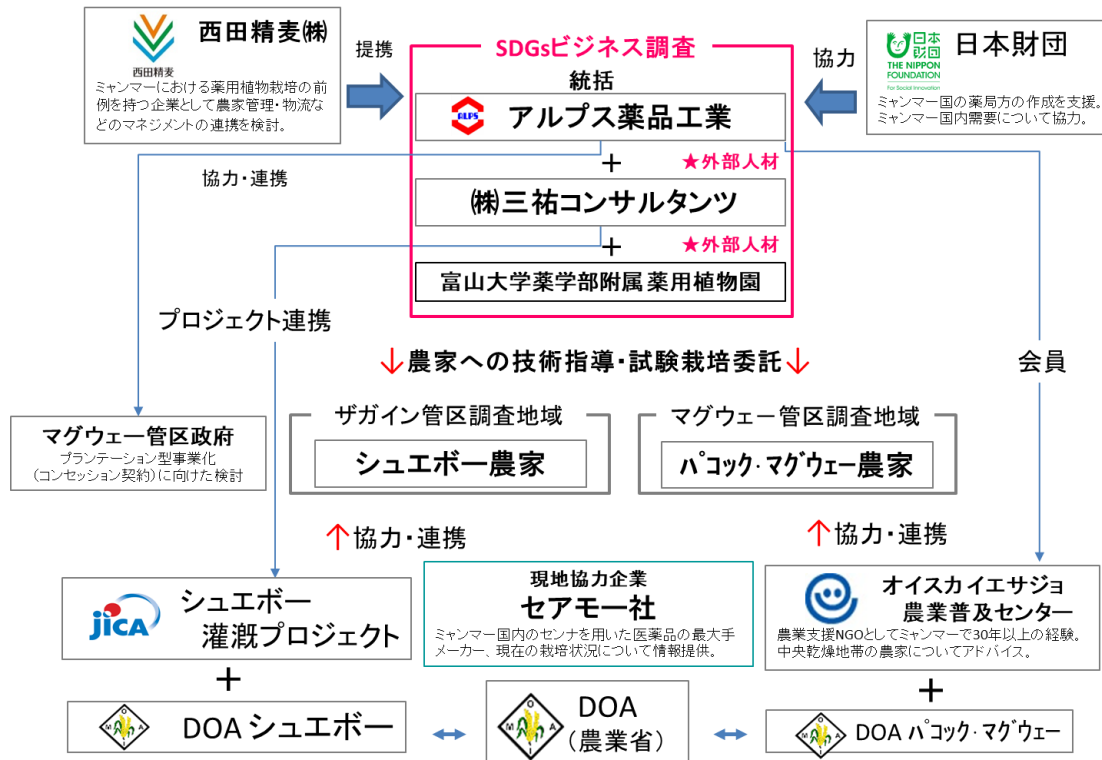


図 1-3 調査実施体制

出典： JICA SDGs Business Survey Team (2023)

【提案企業】

アルプス薬品工業(株)

アルプスは、1947年に野生の薬用植物からのエキス抽出により創業した医薬品原薬（API）のメーカーである。天然物からの抽出、成分単離に加え、化学合成を中核技術として、数多くの製品を開発してきた。原料調達、製法、安定供給体制と、独自のビジネスモデルで成長し、事業展開は世界に広がっている。また、成分単離製品においては、いくつかの商品で世界シェアまたは国内シェアでトップを維持しており、目的作物センナを原料とした API（センノサイド・カルシウム）の世界シェアは 60% であり、最大の強みは「生産物の全量買取」を前提としたバリューチェーンの構築が可能なことである。本案件調査業務におけるアルプスの役割は、試験栽培・パイロット加工の計画実施、技術支援、高付加価値種苗の導入、及び事業計画案の策定である。

【外部人材】

(株) 三祐コンサルタンツ

株式会社三祐コンサルタンツは国内外で農業・農村開発にかかる調査・計画・実施を行っている開発コンサルタントである。特にミャンマー国における事業実施経験が豊富であり、同国政府からの直接受注業務、さらに本邦 ODA での農業分野の技術協力、有償資金協力事業等を実施してきた経験を有する。本件調査業務における同社（外部人材）の役割は、栽培地区・栽培農家選定に伴う相手国政府との折衝・調整、種子の輸出入にかかる制度の調査、各種モニタリングとそれに基づく計画改善、等である。

富山大学薬学部附属薬用植物園

富山大学薬用植物園は、「くすりの街」富山県富山市に位置し100年の歴史を誇る。保有する薬用植物の総数は約2,000種を数え国内トップクラスである。育種（品種改良）を得意とし、提案企業をはじめ多くの民間企業、公的機関に対し、高付加価値種苗を開発・提供することで、官民連携事業の実現、並びに生薬原料の安定調達を可能としてきた。センナに関しては、2014年よりアルプスと共同研究を開始し、数種の優良品種の作出に成功している。今後も国内外での研究を継続しながら、改良品種を量産導入する方針である。本件調査業務における同園の役割としては、ミャンマー国の環境に適した品種の導入、適正な栽培条件の評価、生産性改善のための栽培技術の提供などである。

【カウンターパート／協力・連携先】

ミャンマー農業畜産灌漑省農業局（DOA）

ミャンマー農業畜産灌漑省農業局（DOA）は、農業分野の政策策定や技術移転をはじめ、様々な取り組みを行う政府機関である。本調査におけるDOAの役割としては、実証栽培、契約栽培にかかる支援、栽培技術の普及、モニタリング支援、農民グループの統括などである。

マグウェイ管区政府

ミャンマーの地方政府は、管区内の土地の管理、各種事業の実施に関する強い権限を有しており、コンセッションでのプランテーション栽培を実施する際には、管区政府からの同意取り付けと協力が欠かせない。調査を通じてマグウェイ管区政府からは管区内の未開墾地の提供とそこでのコンセッション栽培に対して許可と支援の約束を取り付けている。調査を円滑に進めるにあたり、マグウェイ管区政府傘下の各担当機関からの支援も得た。

公益財団法人 OISCA エサジョ農業普及センター

OISCAは長年にわたりパコックにおいて農業普及支援活動を行っており、DOAパコック事務所所長もOISCA研修センターの卒業生である。OISCAエサジョ農業普及センターからは、栽培普及、栽培技術移転時の活動拠点としてのサポートを得た。

【パートナー】

日本財団

日本財団は海外協力援助事業等を行う公益財団法人である。同ヤンゴン事務所は、ミャンマー国保健・スポーツ省との強いコネクションを持つことから、日本財団からは、医薬品としてのセンナ輸出許認可に必要な手続きや課題解決に向けた支援、及びミャンマー薬局方制定等薬事情報が提供された。

セアモー社

セアモー社はミャンマーにおけるセンナ OTC（Over The Counter：一般用医薬品）製剤メーカー最大手である。同社はアルプスと製剤市場で競合しないため、センナの調達や品質・収量改善、医薬品製造技術交流などで協力が可能である。セアモー社は、提案企業の事業化検討に理解を示し、センナ既存サプライチェーンに関する情報を提供、農家の紹介や試験栽培の運営管理についても提案を行っている。同社とは継続的な協力体制の維持と共に、将来的には本業（医薬品製造）における事業提携を視野に入れた協働が期待されている。

1-3. 調査結果

1) 調査項目・調査内容及び進捗状況

事業化実現に向けた調査項目・調査内容及び進捗状況を表 1-3 に示す。2023 年 1 月までに試験栽培を自社先行実施分も含め 4 シーズン実施し、土壌条件や土壌水分条件等、適正な栽培環境の検証を進めてきた。それと並行し、事業化に必要な現地の法制度・規制の把握、バリューチェーン構築に必要な機材調達・輸送にかかる情報収集、試験栽培の実施、並びに、それら調査結果に基づく事業計画の策定・更新を行っている。

表 1-3 調査項目および調査実績

調査項目		調査実績 (2023 年 3 月時点)
大項目	小項目	
(1) 現地の投資・ビジネス・市場環境調査	提案事業に関連する経済・社会情勢の状況	<ul style="list-style-type: none"> 文献調査、JICA ミャンマー事務所からのヒアリング等を通じて社会経済情勢の概況について把握。 マグウェイ管区政府よりコンセッション栽培にかかる諸制度について聞き取り。 JICA 事務所、専門家、法律事務所、銀行等から法人設立にかかる諸制度、留意点などの情報を入手のうえ現地法人を設立。 現地製剤メーカー、国家伝統医療用製剤の製造工場、センナブローカー等と面会し、マーケット状況の概要を把握。
	提案事業に関連する規制、法制度、許認可	
	市場概況（規模、価格、商流、競合他社）	
(2) バリューチェーン構築に係る調査	既存のバリューチェーン調査	<ul style="list-style-type: none"> 現地製剤メーカー、センナブローカー等からのヒアリングなどを通じてセンナの既存生産地、収穫後処理方法等について把握。 現地生産者視察により現状のセンナ栽培状況を確認 現地協力企業、機関の情報、及び土壌試験等の結果をもとに、生産適地を調査（中規模土壌調査は政変の影響により未実施） 加工機器の調達方法に関する調査（ミャンマー国内外） 現地輸送業者、本邦ロジスティクス企業からのヒアリング実施。
	原料調達に係る調査	
	生産適地に関する調査	
	生産加工に係る調査	
(3) パイロットスケール試験栽培/加工の実施	パイロット試験栽培/加工計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> 試験栽培/加工場適地の選定、実施体制・規模・期間・モニタリング方法等の検討、栽培・加工方法最適化、検証項目の設定等について検討を完了。パイロット加工は政変の影響により渡航調査が出来ず未実施。 量産候補地 3 箇所（シュエボ、パコック、マグウェイ）を選定し、試験栽培を実施。主に栽培条件について検証。 単位面積当たり収穫高、栽培・加工労務費、設備投資額、輸送コスト等採算性評価のための諸情報を入手済み。経済的課題の解決とビジネスモデルの実現性を検証済み。
	パイロット試験栽培/加工の実施	
(4) 事業が創出する開発効果/SDGs 貢献への効果検討	貢献を目指すゴールに関するビジネス対象国・地域の概況	<ul style="list-style-type: none"> 対象国、地域の一般概況の調査を実施。 試験栽培の結果を以て対象地区の選定を行い、そのエリアにおいて農家世帯調査（ベースライン調査）を実施し、開発効果指標を設定する計画であったが、政変の影響により未実施。
	開発効果指標設定と開発効果発現までのシナリオ設定	
	ベースライン調査の実施	
	開発効果の検証	
(5) 事業計画案の策定	農家との契約栽培型/コンセッション型ビジネスモデルの検証	<ul style="list-style-type: none"> ビジネスモデルの違いによるメリット/デメリットを検討 現地法人設立に求められる諸制度の調査実施 加工工場設置地区について検討 加工工場設計仕様、設備機器仕様を検討 中規模栽培実施箇所を選定の上、資機材調達計画、建設・施工計画等を策定 これまでの検討結果を踏まえて事業化に向けたスケジュール
	現地法人の設立計画	
	資機材の調達計画	
	販売計画	
	要員計画・人材育成計画	
	資金調達計画	

調査項目		調査実績 (2023年3月時点)
大項目	小項目	
	事業リスク調査	ル案を策定中。
	財務分析	
	事業実施スケジュール策定	
(6) JICA との連携可能性の検討	JICA との連携	・ JICA「シュエボ農業所得向上事業」並びに「水管理・営農指導改善プロジェクト」との連携の可能性について、JICA事務所、関係コンサルタントと協議を実施。

出典：JICA SDGs Business Survey Team (2023)

2) 調査結果

調査結果を以下に示す。本項では概略のみ記載し、詳細については「2-3. バリューチェーン調査」に取りまとめる。

(1) 種子の輸出入にかかる制度調査（試験輸入）

現地での調査と試験輸入の実施を踏まえ、本邦からの種子の輸出、ミャンマー国への種子の輸入にかかる諸手続きとそれに伴う留意事項が明確になった。「2-3. 3) 表 2-8」に詳細を記載）具体的には、本邦監督官庁より Pest Risk analysis (PRA)を取得し、先方政府の監督官庁での許可申請手続きが必要だが、それぞれで要する時間が想定よりも多く、今後の種子の調達計画の修正が必要と認識された。

(2) 栽培適地の検討

試験栽培は自社で先行した内容を含めて2017年から2022年の間に実施し、延べ53ヶ所の栽培圃場を設置した（継続栽培の重複を含む）。センナはインドやスーダン等の乾燥地域が原産地と言われており、一般的な農作物が十分に育たないような厳しい乾燥条件の地域で栽培が期待できる植物である。約5年間の試験栽培を通して、ミャンマー中央乾燥地域の環境がセンナ栽培に非常に合致していると判断された。

その一方で、ミャンマーには多種多様な土壌が存在すること（栽培不適土壌の存在）が判明したため、生産地の選定は入念な調査が必須であると考えられた。また、近年の異常気象により、通常は降雨の無い乾季に降雨が認められる場合があり、2021年の試験栽培では地上部が全て枯れ落ちる障害が発生した。このような問題にも対応すべく、栽培マニュアルを確立することができた。

ミャンマーでセンナを栽培した場合、乾季の間に枯死率が高いことが問題であった。灌水設備の導入を想定し、乾季の期間中に月に2回の頻度で灌水を実施したところ、枯死率の増加を防ぐことができた。更に、砂壤土の試験栽培圃場では地上部の旺盛な生育を確認することができた。その一方で、原産地の土壌に近いと思われる砂土の試験栽培圃場では灌水の効果が顕著に見られなかったことから、灌水設備を導入する土壌は選定すべきことが分かった。ミャンマーでのセンナ栽培は、灌水設備を導入すれば原産地の収量を大きく超える可能性が見出せたことは特筆すべき内容である。

試験栽培で各種障害が確認されたことから、発生要因をまとめて障害発生時のフローチャートを作成した。また、適地選定の指標を得ることができたため、ミャンマーでの事業化へ向けての課題解明を達成できたと考えている。今後の課題としては栽培面積拡大時の生産性

についての取り組みを想定している。

(3) コンセSSIONに必要な手続き

コンセSSIONの候補地を複数有しているマグウェイ管区政府と複数回にわたり協議を行い、コンセSSIONに必要な手続きについて明らかにした。主なポイントとしては、①契約相手は現地法人に限られること、②事業計画書の提出が必要なこと、③MOU（覚書：Minutes of Understanding）には法的根拠がなく、また、交わす必要もないこと、④通常は保証金が必要なこと（今回は免除との申し出があるも政変により中断）、⑤土地賃借費の支払が必要で、その金額は交渉次第であること、⑥環境社会配慮の手続きが別途必要なこと、⑦進捗評価を行い、事業計画通りに土地の開発が進められているか評価されること、等が挙げられる。

(4) ビジネスモデルの比較（コンセSSION型と契約栽培型）

調査の結果から、①契約交渉にかかる取引費用の少なさ、②大規模面積確保の容易さ、③自社でのコントロール可能領域の広さ、④具体的な候補地の存在、⑤管区政府からの積極的な支援の存在、等からコンセSSIONによる栽培に対して優位性が認められる。特に、場所により土壌環境が多様であることが判明したことから、コンセSSION型（労働者として農家を雇用）の方が農家へのリスクを低減させられる可能性がある。

ただし、本調査ではコンセSSION候補地での大規模土壌調査、中規模栽培の実施には至らなかったため、今後はそれらの実行と収量等の結果再現性の確認（目標値の達成）が重要となる。また、政変の影響によりマグウェイ管区政府の組織体系も大きく変化していることから、コンセSSION型事業化の手続き自体が変更となる可能性もある。政情安定後、政府との交渉を再度行い確認する必要がある。

(5) 生産物の輸出にかかる課題

一次加工されたセンナ製品の本邦への輸出に際しては、種子のミャンマーへの輸出の際に必要な手続きと類似した手続きが必要となる。求められる手続きについては、センナが「農産物」として適用されるか、「薬用植物」として適用されるかによって異なると予想されるが、所轄官庁が特定できず不明のままであった。（候補として保健・スポーツ省の可能性を把握）日本のHSコードとミャンマーのHSコードが異なると、東アジア地域包括的経済連携（RCEP）協定における関税メリットが受けられない可能性がある。輸出の際にはミャンマーのHSコードを確認する必要がある。本調査終了後、実際の製品が得られた後に、試験輸出を試み、具体的な手続きやその際の留意点等を明らかにする。

(6) その他

コンセSSION地区の選定の過程で、マグウェイ管区政府首相より、センナだけでなく適用可能性のある他の薬用植物についても導入検討するよう要請があった。仮にセンナ以外の作物が追加されることになれば、事業規模が拡大する副次的なメリットが期待されるため積極的に進めたいと考えている。

3) 現段階での事業化見込み

事業化可否検討については、コンセSSION候補地区を含む各地での試験栽培、同土壌特性の調査、技術的課題の検討、経済性分析、契約栽培とコンセSSION栽培の優位性比較検

討、各種レギュレーションへの対応方法の確認等を行った結果、コンセッション型が優位であった。また事業の採算性評価においても、契約栽培型に比べコンセッション型が有利な結果となり、コンセッション型であれば十分に実現可能であるという結論に至った。なお、栽培技術課題の題解決等主要な調査は完了しているものの、日本からの種子輸入、最終製品（一次加工センナ）の輸出等完了できなかった調査項目については、本案件調査が終了し政情が安定化した後に自社で調査を実施し、事業化の精度を高める計画としている。

4) 事業化可否の判断根拠・検証結果

事業の採算性を含めた評価において、契約栽培型が目標原価を達成できなかったのに対し、コンセッション型は目標に対し15%程度の原価低減が見込まれる結果となった。また、生産（栽培）に係る調査結果において、灌水、追肥によって、センナの収量性が更に向上する可能性が示唆されており、今後の自社調査で検証することにより事業化成功の確度は更に高まるものと期待している。

5) 事業化を目指すビジネスモデル

上述の通り、ミャンマー国でのセンナ栽培事業はコンセッション型ビジネスモデルに優位性が認められる。政情が安定化した後、現地調査を再開し事業化を目指す方針である。

6) コンセッション型事業による効果

コンセッション型事業による農家及び農村部に与える効果として、本調査の過程で以下2点が確認できた。詳細については、後述する「7) 残課題と今後の対応策」で提案する今後の活動の中で明らかにしたいと考えている。

農家の生計安定：農家へのヒアリングを行う中で、契約栽培を行うよりも土地の貸し出しを希望する農家が多く、農産物の販売収益よりも安定した土地の賃貸収入を求める傾向にあった。本調査で検討した契約栽培も収入安定化につながる仕組みではあるが、基本的に生産できた農作物との換金になるため、収穫して数量が確定するまでは、その年の収入が見通すことが出来ない。また、殆どの農家は、かかった経費などの収益計算が苦手なため、利益としての収入（所得）がどの程度であったか把握できていない。このようなことから、農家としては、コンセッションを行う企業に土地を貸し出して賃料を得、更にその企業に雇用してもらい安定した収入を得ることを望んでいる。

地域課題の解決と労働力の確保：近年、ミャンマー農業の課題として、農村部における働き手不足が挙げられる。現在でも収穫期に働き手が確保できずに機会損失が起きている。背景には、日本と同様に安定した収入を求めて都会の企業で働くことを希望する若者が多いことがある。また、天候や相場に左右され収入が不安定な自営農業よりも、収入が安定した企業で働くことを望む農民も多い。コンセッション型農業の導入はこのような農村地域の課題を解決するための雇用創出となり、事業者にとっては労働力確保にも繋がる。

7) 残課題と今後の対応策

2023年1月現在での今後の課題とその対応策をバリューチェーン項目に沿って表1-4に整理する。本事業のビジネスモデルの根幹は、数千エーカー規模での大規模なセンナ栽培を行うことであり、事業化の判断に際しては、この「栽培」分野での確信を得ることが極めて重要であったが、技術的な課題の解決と合わせ小スケールながらも目標収量を大きく超える結

果を得られたことは大きな確信に繋がっている。一方、完了できなかった調査項目としては、種子輸入、製品輸出、大規模土壌調査、中規模試験栽培、パイロット加工、ベースライン調査が挙げられる。これらの調査に関しては、本件調査終了後にも自社による調査を継続して明確化を図る計画である。表 1-4 に調査終了後の課題と対応方針を示す。

表 1-4 バリューチェーン項目に沿った今後（調査終了後）の課題と対応方針

項目	残課題	対応方針
調達（種子）	<ul style="list-style-type: none"> 種子輸入の許認可手続き中である。 . 	<ul style="list-style-type: none"> IL 申請以降の手続きを継続実施
生産（栽培）	<ul style="list-style-type: none"> 大規模土壌調査が未実施 コンセッション候補地での中規模試験栽培 	<ul style="list-style-type: none"> 大規模（1,000 エーカー規模）土壌調査を実施し、不適合な土地での大規模生産は避ける 土壌調査に基づき選択したエリアでの試験栽培実施（20ac 規模）
加工・流通	<ul style="list-style-type: none"> 日本では農産物ではなく、薬用植物扱いで輸入しているが、ミャンマー国での取り扱いが不明確 輸出における薬事法との関連も明確ではない 加工機器の更なる最適化が可能 パイロット加工が未実施 	<ul style="list-style-type: none"> 保健・スポーツ省にアクセスし輸出制度の調査を実施する 小規模な試験輸出を試みる 最適化された加工機器でのパイロット加工を実施する
販売・マーケティング	<ul style="list-style-type: none"> 加工機器の最適化とパイロット加工結果を含めた採算性の評価 	<ul style="list-style-type: none"> 量産導入を見据えたパイロット加工の結果を踏まえ、採算性の評価の精度を高める。 .
その他	<ul style="list-style-type: none"> ベースライン調査が未実施 	<ul style="list-style-type: none"> ビジネス展開決定後、事業実施候補地の絞り込みの上、世帯調査を行う

出典： JICA SDGs Business Survey Team (2023)

8) 今後の調査計画

本調査終了後から事業化に向けての検討スケジュールを表 1-5 に示す。

調査項目		調査実績	活動再開後の事業化計画	1年目	2年目	3年目
大項目	小項目					
実施	パイロット試験栽培/加工の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・試験栽培により、技術的課題を解決し、栽培方法を最適化済み。 ・灌水により収量安定化、経済的課題を解決済み ・無施肥、無農薬可能 ・連作障害は生じず、リスクが低いことを確認済み 	<ul style="list-style-type: none"> ・中規模(20ac)規模の試験栽培を実施する ・パイロット加工により、設備機器、加工条件、作業手順を最適化する 		<ul style="list-style-type: none"> ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ 	
(4) 事業が創出する開発効果/SDGs 貢献への効果検討	貢献を目指すゴールに関するビジネス対象国・地域の概況	<ul style="list-style-type: none"> ・JICA、UNDP 報告書等より、本提案事業が対象とする中央乾燥地域における SDGs 達成への課題/開発課題の状況を把握 ・小作農家層を中心とした現地集落の概況を把握 	<ul style="list-style-type: none"> ・最新情報にアップデートする 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ■ ■ ■ 		
	開発効果指標設定と開発効果発現までのシナリオ設定	<ul style="list-style-type: none"> ・開発効果発現までのシナリオを作成済み 				
	ベースライン調査の実施	<ul style="list-style-type: none"> ・ベースライン調査は未実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・インタビュー調査、及び質問票調査により、開発効果を検証するためのベースラインデータの収集と分析を行う 		<ul style="list-style-type: none"> ■ ■ ■ ■ 	
	開発効果の検証	<ul style="list-style-type: none"> ・契約栽培型、コンセッション型それぞれで想定される開発効果指標項目案を提示 ・ベースライン調査未実施のため、開発効果の定量的把握には至らず 	<ul style="list-style-type: none"> ・スケールアップ、中長期事業化計画に従い、各ステージ毎の開発効果を定量的に予測する 		<ul style="list-style-type: none"> ■ ■ ■ ■ 	
(5) 事業計画案の策定	農家との契約栽培型/コンセッション型ビジネスモデルの検証	<ul style="list-style-type: none"> ・農家との契約栽培型、コンセッション型ビジネスモデルについて調査し、採算性含めた評価によりコンセッション型が優位であるとの結論 ・マグウェイ管区政府への提案交渉、協働が進み、同地域での事業化が現実味を帯びていたが、クーデターによりその後のコンタクトは行えず 	<ul style="list-style-type: none"> ・マグウェイ管区政府との再交渉を行い、事業化を推進するための協働体制を整える ・各種最新情報に基づき、コンセッション型事業の採算性と妥当性を再評価する 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ 		
	現地法人の設立計画	<ul style="list-style-type: none"> ・DICA 法人設立済み 				
	資機材の調達計画	<ul style="list-style-type: none"> ・加工工場設計/設備機器仕様、法規制等調査結果を踏まえた資機材調達計画、建設・施工計画を策定済み ・加工工場、倉庫、事務棟の基本設計図面作成、建設費用試算済み 	<ul style="list-style-type: none"> ・法規制、基本設計、建設費用、調達・建設・施工計画等最新情報にアップデートする 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ■ ■ ■ 		
	販売計画	<ul style="list-style-type: none"> ・アルプスの API 事業計画、原料購入計画をもとに、販売計画を策定 ・想定売価を決定 ・想定販売数量を決定 	<ul style="list-style-type: none"> ・最新情報にアップデートする 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ■ ■ ■ 		
	要員計画・人材育成計画	<ul style="list-style-type: none"> ・販売計画、生産計画に基づき、加工工場を管理運営するために必要な人員体制を策定 ・栽培マニュアルを活用した教育、人材育成方針案を決定 	<ul style="list-style-type: none"> ・パイロット加工の結果に基づき加工マニュアルを作成し教育に活用する 		<ul style="list-style-type: none"> ■ ■ ■ ■ 	
	資金調達計画	<ul style="list-style-type: none"> ・アルプスからの資金調達の方針を確認 ・資金調達スケジュール、金額を決定(設備投資、運転資金) 	<ul style="list-style-type: none"> ・最新情報にアップデートする 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ■ ■ ■ 		

調査項目		調査実績	活動再開後の事業化計画	1年目	2年目	3年目
大項目	小項目					
	事業リスク調査	<ul style="list-style-type: none"> ・本調査期間に表面化したカントリーリスク、COVID-19 感染拡大リスクを含めリスクの洗い出しを実施 ・政情安定後本格的な事業化計画の推進と投資を行うことを確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・最新情報にアップデートする 	■ ■ ■ ■		
	財務分析	<ul style="list-style-type: none"> ・収支計画、事業キャッシュフロー、収益性を分析済み 	<ul style="list-style-type: none"> ・最新情報にアップデートする 	■ ■ ■ ■		
	事業実施スケジュール策定	<ul style="list-style-type: none"> ・全ての調査結果を踏まえ、政情安定後の長期的事業計画を策定 	<ul style="list-style-type: none"> ・最新情報にアップデートする 	■ ■ ■ ■		
(6) JICA との連携可能性の検討	JICA との連携	<ul style="list-style-type: none"> ・「農業所得向上事業」、「水管理・営農指導改善プロジェクト」(技プロ)との連携可能性を検討済み ・政情安定化、事業化後の普及対象品目としての期待感あり 	<ul style="list-style-type: none"> ・中央乾燥域農家の所得向上に寄与する可能性のある事業との連携を継続的に模索する 	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■

出典： JICA SDGs Business Survey Team (2023)

第2章 調査結果詳細

2-1. マクロ環境調査

1) 政治・経済状況

(経済・農業) ミャンマーは2017/2018時点において農業(畜産・漁業を含む)がGDPの25.6%、輸出収益の24.4%、労働力の61.2%を占める農業大国である(2018年、MOALI)。農業生産の基盤となる耕地面積も広大であり、2017/2018時点においておよそ1,200万ヘクタールの耕地面積を有している(国土のおよそ18%)。耕地面積の変化は2005/2006時点に比して10%の増加を示しており、近年においても、その増加率は小さいものの依然として微増傾向にある。他方、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いる。

ミャンマー政府は、「経済政策」(2016年7月)において、州・地域間の公平な経済発展を重要指針として掲げており、農業畜産灌漑省は「農業セクター第二次五か年計画」(2016年度~2020年度)において、「革新的・持続的な生産・加工・流通技術を活用し、多様で安全で栄養価の高い食料・農産物を生産し、国内外の需要に応じて、農村部の住民やアグリビジネス企業が収益を得ること」を目標としている。

ミャンマーの国土は南北に細長く、一国にして多種多様な自然環境が存在している。各地域の自然環境に適応する形で農業生産活動が営まれてきており、同国では農業生態環境をその地域の地形・耕作特性によって①高冷山地、②中央乾燥地、③デルタ地域、④湾岸地域の大きく4つに区分することができる(調査位置図参照)。本調査の対象となる中央乾燥地域は、平地形で、半乾燥から乾燥地域に属している。主要農産物は雨量が十分に見込まれる地域はコメ、それ以外ではラッカセイ、ゴマ、各種マメ類等の栽培が盛んである。

(政治) ミャンマーでは1988年の民主化運動を契機に社会主義政権が崩壊し、軍部が政権を握って以来、長らく軍事独裁政権が続いた。その後、2011年に民政に移管され、2016年にはアウンサンスーチー氏率いるNLDが政権を奪取。民政移管以降、我が国をはじめとする各ドナーによる支援も増え、民間投資も活況となった。しかしながら、2021年2月1日に軍事クーデターが勃発し、それ以降、各地での民生派勢力と国軍との衝突により政情が不安定化し現在に至っている。この間、MOALIを含む行政職員も職場放棄等による抵抗運動を実施しており、コロナ禍の発生と相まって社会的混乱に陥った。

こうした環境下、外国企業による新規投資も減少し、キリンホールディングス(株)の撤退に代表されるように、各国外資系企業の撤退も相次いでおり(天然ガス事業のフランス・トタル社、食品卸売事業のドイツ・メトロ社、タバコ事業の英国・BAT社、鉄鋼事業の韓国・ポスコ社、等)、ビジネス環境としては極めて不透明な状況が続いている。

2) 法制度、規制

本事業と関連する法制度・規制等について表2-1に示す。関連する法規としては、植物を持ち込む際に必要となる許認可、現地法人を立ち上げる際に必要な許認可、さらに、コンセッションにより栽培を行う上で必要となる各種許諾等が中心である。DOAの種子部(Seed

Division) への聞き取りによると、同じ農作物であっても種子として生産、販売する場合には種苗法の定めに従う必要があるとのことが明らかになった。その上で、本調査では種子の試験輸入にかかる諸手続き（許認可取得）までを遂行したが、実際のミャンマーへのセンナ種子輸入については本件調査終了までには実現していない。

また、DICA ジャパンデスクに本邦より派遣されていた専門家の協力もあり、会社法や外国投資法の概要・手続き方法についても明らかになった。コンセッション栽培においては現地法人の存在が求められることが明らかになったことから、実際に法人設立手続きを行い、2020年1月に現地法人を設立した。

本事業を将来展開するにあたり、生産物を輸出形態へと加工する加工場の建設を想定しており、その建設に係る法規制についての調査も行った。建築基準法や労働安全衛生法など本邦と類似した法律は存在するが、建築基準法は草案の状態では至っておらず、労働安全衛生法は基本法のみで詳細な基準は定められていない等、未整備の部分が多く実施の際は省庁への確認が必要である。

なお、マグウェイ地方政府との協議の結果、コンセッションに必要な要件についても明らかになった。栽培する作物の種類や栽培面積に応じた使用料金の支払いが必要なこと、契約にあたっては現地法人が必要なことなどである。ただし、その後、政変により地方政府の関係者が変わると共に組織構造そのものが変更されたことから、実際のコンセッション実施にあたっては再度の確認が必要である。

表 2-1 事業と関連する各種法制度・規制等

No.	名称（略称）	説明（概要）
1	種苗法	農作物・植物の持ち込みに関する法律 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 (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することを可能にすること
2	会社法（DICA）	DICA：投資企業管理局 会社設立に関する法律
3	外国投資法（MIC）	MIC:ミャンマー投資委員会 ミャンマー国内における外国企業を規制する法律 外資企業が工場設置を行う場合は同法を基に環境影響評価調査や設計図の審査が行われる
4	薬事法	薬や薬の原料の製造・販売などに関する法律
5	輸出入法	資材や商品などの輸出入に関する法律
6	農地法（Farmland Law）	農地の売買、譲渡、農地使用許可などを定めたもの
7	植物検疫法	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 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
8	建築基準法（草案）	建築物の設計、構造、工事の基準に関する法律。法律として制定されておらず草案がガイドラインとして運用されている
9	消防法	火災の恐れのある工場での消防隊の編成などを定めた法律（The

		Myanmar Fire Brigade Law)
10	労働安全衛生法	職場全般の労働安全衛生基準についての法律
11	電力法	発電及び電力使用に関する法律。電気工事を実施するための許可も含まれる

出典： JICA SDGs Business Survey Team (2023)

3) 事業パートナー候補に関する情報収集、分析

投資規制（会社法、投資規制業種通達等）に関する調査を行ったところ、契約栽培型におけるセンナ買取り、加工、及び輸出は外資 100%の現地法人が実施可能であり、コンセッション型におけるセンナ栽培、加工、輸出も規制の対象となる投資活動には該当せず外資 100%での事業化が可能であることがわかった。従って、どちらの事業スキームであっても内資企業とのジョイントベンチャーは不要であり、現地で事業パートナー（内資企業）の調査、選定を行う必要はなくなった。

一方、本調査の過程で、事業スキームに関わらず事業パートナーとして有望な企業の情報、コネクションが得られた。本調査にて、工場設立に係る法規制等の調査、センナ加工工場の基本設計、及び建設費用の算出の作成にかかる業務を再委託した新三平ミャンマー株式会社は、食品加工工場の建設に実績がある他、各種許認可申請代行や農産物の輸出入にかかる経験も有しているため、将来、センナの加工場建設、あるいは、輸出にかかる諸手続きを依頼する有力な候補となりうる。

4) 相手国政府からの支援可能性調査、協議

本件調査では、試験栽培の実施、各種情報収集にあたり、相手国政府より種々の支援を受けた。中央政府 MOALI からは、試験栽培実施に際しての農業普及員による協力（農家の紹介、モニタリング等）を受けると共に、種子輸入に関する見解の提示、諸手続きの説明を受けた。また、マグウェイ地方政府からはコンセッション栽培の実施可能性調査に関して、制度の説明を受けると共に、関係部局関係者による候補地の案内も受けた。農家との契約栽培を実施するにしても、コンセッション型で栽培を行うにしても、これら 2つの組織を代表とする相手国政府からの協力提供は必須であり、本件事業については、良好な協力関係を構築することができた。しかしながら、調査後半では、JICA が講じる政変下でのコンタクトポリシーもあったことから、それ以降の協議は行っていない。

5) インフラ、関連設備等の整備状況

本事業は農業開発事業であり、地方での栽培が事業活動の中心となることから、基礎インフラや各種設備に依拠する度合いは高くない。本調査にて試験栽培を実施しているパコック、シュエボ、マグウェイの各地区でのインフラ整備状況について述べると、まず道路については、圃場近郊まで舗装幹線道路が整備されており、いずれの地区も車両でのアクセスが可能である。ただし、農家が所有している個々の圃場へアクセスする場合、雨季には車両の通行が困難な場所もある（その場合は牛車にて移動が必要）。

物流の大動脈である全国の幹線道路整備状況をみると、ヤンゴン～ネピドー～マンダレーを繋ぐ高速道路が整備されており、また、各管区においても、2010年代の後半にかけて多くの予算が地方の道路整備事業に費やされ整備が進められている。なお、上記高速道路では舗装面保護のためにトラックの運行は禁止されているが、コロナ禍の渦中である 2020 年 10 月

に夜間の通行に限って許可された。

次に電気について、圃場レベルにまでナショナル・グリッドが整備されている地区は少ないが、一部の圃場については、農家の家屋と隣接しており、電気が整備されているところもある。ただし、全国的に停電が多く、電力需要を通年で賄えるだけの発電設備が十分に整っていないともいえる。一方、灌漑について、同国政府は1980年代後半から235のダム灌漑施設を建設してきているが、灌漑率は約1割程度でありASEAN諸国平均の約2割を大きく下回る。なお、センナは一般的な作物の栽培に適していない地域での栽培を第一の候補としており、コンセッションの候補地は未開墾の土地であることから灌漑は整備されていない。ただし、個別農家で一部井戸を掘削して灌漑が可能な圃場も存在する。

一方、加工場の設置候補地には電気および水道の設備が必要となる。これまでに設置候補地は絞り込まれていないものの、選定にあたっては、栽培地から遠くないこと、幹線道路沿い、水道もしくは河川からの給水が可能、あるいは井戸の掘削で水源が得られる、そして、電気が通っているといったような条件の場所を優先的に選定する計画である。

6) センナ市場の状況

企業機密情報につき非公開

2-2. SDGs/開発課題に関する調査

1) 事業対象地域におけるSDGs達成への課題/開発課題の状況

ミャンマー国中央乾燥地域の灌漑未整備地域では、乾期の間、換金作物が容易に栽培できず、安定した所得が確保できていない。また、雨期でもコメが栽培できる地域は限られており、多くの農家はゴマやマメなどの畑作物を天水で栽培しているものの、降雨条件により収穫量の増減が大きく、また、国際市場の影響を強く受けることから、収入が極めて不安定である。生産性や品質が向上しない中、労働や農業資材の投資に対する十分な対価が得られず、農家の生計は一向に改善されていない。

結果、同地域は、同国に複数ある管区の中でも貧困率の高い地域となっており、例えば、域内での貧困世帯の占める割合は中央乾燥地が31.8% (UNDP 2019)²と4つのゾーンの中で最も高い割合を示している。また、大人一名当たりの日平均消費金額では、サガイン(2,251MMK)、マグウェイ(2,260MMK)がそれぞれ下位から4位、5位に位置している等、都市部のそれ(3,475MMK)とは大きく引き離されている(同報告書)。このように、ミャンマー国政府が標榜する「都市と農村の均衡ある成長」すなわち、SDGsゴール10の達成が危ぶまれている状況にある。

2) 事業を通じたSDGsへの貢献/開発効果の発現シナリオ

本事業では、対象地域の農家・小作農家に対してセンナ栽培を普及させ、栽培技術を浸透させることで、雨期の主要作物以外の「追加作物」として新たな農業所得機会を創出する。さらに、加工工場での雇用機会を創出することにより、農業所得における地域間格差解消

² Poverty measures, number of poor and share of poor, 2017, Myanmar Living Conditions Survey 2017, (2019) UNDP

(SDGs ゴール 10) に貢献することを目標とする (表 2-2)。

表 2-2 開発効果の発現シナリオ (案)

項目	内容
① 投入するリソース	<p><契約栽培型の場合></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自社専門家の派遣 (栽培指導、モニタリング、契約交渉、事業監理) ・ 現地スタッフの雇用 (上記事項を直接担当) ・ センナ種子 (本邦からの輸入) ・ センナ収穫物の買取資金 <p><コンセッション型の場合> (上記に加え)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ トラクター、その他必要な農機具 ・ 井戸掘削 (必要に応じて) ・ センナ栽培に必要な資金 (労働者の雇用等) <p><加工></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ プレス機、選別機、フォークリフト、加工工場兼倉庫 ・ 加工工場運営に必要な資金 (労働者の雇用等)
② 目標達成に向けた活動・結果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農家との契約栽培とそれによる収穫物の買取 ・ パイロットベースでのコンセッション地区での栽培 (開墾を含む) ・ 収穫物の加工試作 (選別、プレス、梱包) ・ センナ製品の本邦への輸出 (トライアル)
③ 期待される SDGs への貢献 (短期的効果)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 契約栽培の実施による新たな収入機会の創出 (20 農家)、もしくは ・ コンセッション栽培による労働者の雇用 (20 名) ・ 加工工場での労働者の雇用 (10 名)
④ 期待される SDGs への貢献 (中長期的効果)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 契約栽培の実施による新たな収入機会の創出 (500 世帯)、もしくは ・ コンセッション栽培による労働者の雇用 (500 名) ・ 加工工場での労働者の雇用 (手選別工程：女性 200 名、機械選別工程：男性 30 名、プレス工程：男性 20 名)

出典：JICA SDGs Business Survey Team (2023)

3) SDGs への貢献/開発効果の発現に向けた指標・目標値及び進捗状況

本調査では、各地での試験栽培の結果を踏まえて栽培適地を選定し、その地域における農家に対するベースライン調査を実施する計画としていた。しかしながら、各地での試験栽培実施中においてコロナ禍およびその後の政変が勃発したことから、安全面も考慮し、規模を縮小しての試験栽培継続までが現場レベルで実施できる最大限の活動であった。故に、開発効果の目標値設定に資するベースライン値の取得には至らず、これは今後の課題となっている。このため、本報告書では契約栽培型、コンセッション型それぞれで想定される指標項目の案を提示するに留める。

表 2-3 開発効果の発現に向けた指標・目標値及び進捗状況

指標 (案)	目標値	進捗状況
契約栽培型での指標		
センナ栽培に従事した農家の所得が向上する	—	SDGs ビジネス調査期間中は試験栽培に参加した農家の所得向上が指標となり得たが、試験栽培への参加の段階で (収穫物の多寡に関わらず) 支払が確定するため、指標としてはなじまない。 事業実施地区が選定され、事業が実施される場合には、その地域のベースライン値との比較で参加農家の将来の所得向上効果を捕捉することが可能である。

指標（案）	目標値	進捗状況
対象地域の農家がセンナ栽培に従事する（契約栽培）	一名	事業実施段階で捕捉可能な指標である。
契約栽培に参加した農家の栽培作物数が増加する	一種	収入機会の多様化に関する指標。ただし、パコック等、現時点でセンナ栽培を行っている農家を除けば、契約栽培への参加の時点で作物数の増が確定する。
コンセッション栽培型での指標		
コンセッション栽培に従事している労働者の所得が向上する	－%	事業実施段階で捕捉可能な指標である。
コンセッション栽培地域において農業労働者が雇用される	一名	同上
加工における指標		
センナ加工に従事している労働者の所得が向上する	－%	同上
センナ加工場において労働者が雇用される	一名	同上

出典： JICA SDGs Business Survey Team (2023)

2-3. バリューチェーン調査

企業機密情報につき非公開

2-4. 事業計画の策定

1) 事業化を目指すビジネスモデル

企業機密情報につき非公開

2) 採算性確保までの見通し（売上、コスト、利益）と事業化可能なビジネスモデル

企業機密情報につき非公開

3) 要員計画、人材育成計画

企業機密情報につき非公開

4) 資金調達計画

企業機密情報につき非公開

5) 事業リスク調査

企業機密情報につき非公開

6) 事業化までのスケジュール

現在想定している事業化までのスケジュールは表 2-19 の通りである。本調査の結果コン

セッションによる事業化の可能性が高いことから、下表ではコンセッションを前提とした事業化スケジュールを示す。現地渡航調査を再開後、数10エーカー規模の試験栽培と1,000エーカーの大規模土壌調査、及びマグウェイ管区政府との交渉を進め、調査2年目には採算性の再評価を含めた事業化可否判断を行う。

事業化が決定された場合には、現法によるMIC申請と100万ドル規模の増資を行い100エーカーでの生産栽培をスタートする。事業化2年目では200エーカー、3年目には500エーカーまでで拡大し、5年目には1,000エーカー以上での栽培を実現することで、生産される原料（センナポッド、リーフ、茎のトータル）の生産量は400トン達成する計画である。また、事業化1年目には加工工場と倉庫を建設し、農業機械や灌漑施設等、必要な設備投資を継続する方針とする。

[1ac=0.4ha]

渡航調査再開	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目
		事業化→	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
総面積 (ac)	10 試験	20-30 中規模試験	100	200	500	1,000	1,000+
生産量 (t) (ポッド & リーフ & 茎)	-	-	40	80	200	400	400+
大規模土壌調査 (1,000ac)	→						
コンセッション 契約交渉 再開	→	締結					
現地法人 (DICA設立済)		MIC申請 & 増資 (\$100万)					
設備投資		↓	加工工場・ 倉庫・トラクター・ フォークリフト・ プレス機・選別機・灌漑	トラクター	トラクター	トラクター	
種子輸入	→						
センナ輸出 (トリアール)	→						

政情安定化
渡航調査再開
3年目に
量産をスタート

表 2-19 事業化に向けたスケジュール (案)

出典： JICA SDGs Business Survey Team (2023)

7) 事業化に向けた見通し (結論)

本調査によって、2019年（コロナ禍、クーデター前）を想定した場合、或いは2022年現在を想定した場合であったとしても、事業の採算性は十分であることは明らかになった。アルプスが2017年から取り組んできたミャンマー国におけるセンナ栽培事業化展開の検討は「高い確度で実現できる」と結論する。しかしながら、事業の継続的な安定を目指す上では、政情の安定（民主化と制裁解除、紛争の停止、国民の安全）、並びに経済の安定（為替、物価、人件費）が条件である。

一方、ミャンマー国においては、軍事政権は今年2月に非常事態宣言を6カ月間延長する

ことを発表しており、これに伴い、8月までに実施するとしていた総選挙は先送りが確実に
なった。現状、民主化への早期転換の可能性は極めて低いと言わざるを得ず、軍事政権は当
面維持される可能性が高い。物価上昇、ドル不足、紛争による生産活動の制約、失業率上
昇、若者の国外流出、政策転換により自由化の原動力を失った経済成長力は中長期的に低下
し、クーデターによってミャンマーの魅力は大きく損なわれた。更に、現在の治安状況を踏
まえると、安全な現地活動は保証されず、自社での事業化検討も一時凍結（経過観察）する
のが妥当であると考えます。

しかし、アルプスは決してミャンマー国を諦めたわけではない。宗教的、あるいは国民性
の観点からのパートナーとしての優位性は高く、民主化以前の軍事政権下での日系企業の歴
史や、クーデター後撤退することなく事業を継続する企業の存在を踏まえると、たとえ軍事
政権下であったとしてもチャンスはゼロではないと考えている。アルプスは既に、試験栽培
の継続、及び現地法人の維持を決定している。今後ミャンマー国の動向を静観しながらも、
好機とあれば直ぐに現地調査を再開し事業展開を目指す方針である。

2-5. JICA 事業との連携可能性

1) 連携の必要性

本事業の特徴として、①対象地域である中央乾燥地において一般的に栽培されているコメ
（灌漑地区）やラッカセイ・ゴマ（非灌漑地区）等が栽培されていない環境において栽培を
行うこと、②原材料獲得のために一定規模以上の農地での栽培が求められることが挙げられ
る。これらを実現するために現時点ではコンセッション型での栽培が想定されているもの
の、個々の農家との契約栽培で行う選択肢も依然として残されており、とりわけ後者につい
ては、栽培適地において多数の農家に対して技術普及を行うことが求められる。

このため、JICA が支援する各種事業との連携を行うことにより、当該 JICA 事業が対象と
する地域においてセンナを栽培する可能性が期待される。これにより本事業にとっては栽培
地域の拡大あるいは技術普及の深化により、買い手が求める基礎的な条件を満たすとい
う意味において、より高品質なセンナを入手できる可能性に繋がるというメリットがある。ま
た、当該 JICA 事業にとっても、農家に対して特に条件の厳しい場所での栽培を通じて新た
な選択肢を提供することが可能であり、農家の所得向上に資することが期待できる。

これらのことから、JICA 事業との連携の必要性や妥当性は充分にあるものと判断され
た。以下に、JICA 事業との連携にかかる検討結果を述べる。

2) 連携を想定する JICA 事業と連携内容

ミャンマー国「農業所得向上事業」(Agriculture Income Improvement Project: AIIP) は、
2018年3月に円借款貸付契約(L/A)が両国政府により調印された円借款事業であり、同国
最大の約20万ヘクタールの灌漑面積を有するザガイン地域タパンゼックダム灌漑地区にお
いて、農業生産・流通インフラの整備、営農技術の普及、農業機械化の推進を行うことによ
り同地域の農業所得の向上を図り、同地域の農村部の経済発展に資することを目的として実
施されている。

センナはこの円借款事業の受益地のうち非灌漑エリアで追加作物として推奨できる可能性があり、さらに、本調査によりセンナ栽培において灌漑の有効性が認められたことを踏まえ、湿潤環境の必要な発芽期の渇水対策、或いは収量アップを目的とした乾期の灌水用として灌漑用水を効果的に使用する形で連携を図ることも期待できる。

加えて、同地域では、「水管理・営農指導改善プロジェクト」（技術協力プロジェクト、以下「技プロ」）が立ち上げられ、2019年12月に両国との間でR/Dが締結された。同技プロはシュエボ地区に位置する6つの村落において、住民参加型の水管理活動、農業普及システムの改善、コメのバリューチェーンの改善、市場志向型の作物多様化の推進、および農家の経営管理能力の向上を行うことを目的としている³。

同技プロでは、作物多様化の推進や農業普及システムの改善に取り組むことが予定されていることから、その中で代替作物の一つとしてセンナを導入することで、推奨可能な農作物の種類を増やすことが可能となる。また、本事業でも、試験栽培を通じて作成された栽培マニュアルを提供することで貢献可能である⁴。

3) 連携により期待される効果

上記「農業所得向上事業」の対象地は灌漑地区ではあるものの、同事業対象地域20万ヘクタールの全てで十分な灌漑ができるわけではないため、そうした灌漑が困難な地区においてセンナ栽培を導入できれば、これらの事業が推進する作物の多様化にも貢献できるだけでなく、農家にとっては通常の作物の栽培不適地において作物生産が可能となり、ある程度の灌漑が可能な場所であれば高収量かつ安定的な生産が期待される。

上記2つのJICA案件の対象地であるシュエボ地区は、本事業では農家との契約栽培の候補地として位置づけられる地域である。仮に農家との契約栽培として数千エーカー規模の農地を確保しようとした場合、多数の農家が直接契約・栽培管理・品質管理・支払等を行うために取引費用が多額となり、実施困難となる可能性も懸念される。このため、農業所得向上事業の「農業普及強化」コンポーネントの一環として、あるいは、同技プロの普及対象とし、例えば、栽培希望者に対してアルプスが栽培研修を実施したりすることで、同地域農家の所得向上に寄与することが可能となる。

2023年現在、政情が不安定な状態が継続しており、本事業だけでなく上記2案件も極めて活動が制限された状況にあることから当面は積極的な連携は困難であるものの、将来、政情安定化が実現され、本事業がミャンマーにおいて実施可能となった暁には、上記のような連携が可能であると期待される。

³ https://www.jica.go.jp/press/2019/20191225_41.html

⁴ 本調査と同技プロ関係者との間で2021年4月28日に意見交換会を実施し、連携の可能性について確認された。

THE REPUBLIC OF THE UNION OF MYANMAR

**FEASIBILITY SURVEY
FOR
SDGS BUSINESS
ON
SENNA PRODUCTION AND
PROCESSING
TO
IMPROVE THE INCOME OF
SMALL-SCALE FARMERS**

FINAL REPORT

EXECUTIVE SUMMARY

APRIL 2023

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)**

ALPS PHARMACEUTICAL IND. CO., LTD.

TABLE OF CONTENTS (EXECUTIVE SUMMARY)

TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES AND FIGURES

ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

1. OVERVIEW OF THE SURVEY	1
1) Survey Overview.....	1
2) Background	2
3) Purpose of the Survey.....	4
4) Business Model Overview.....	4
5) Relationship with SDGs/Development Issues.....	5
2. SURVEY METHODOLOGY.....	5
1) Overall Survey Plan	5
2) Survey Period.....	8
3) Survey Area.....	8
4) Organizational Structure and Roles of Stakeholders.....	9
3. SURVEY RESULTS.....	11
1) Survey Items and Result of the Survey	11
2) Results of the Survey.....	13
3) Prospect for Commercialization	15
4) Decision on Feasibility of Commercialization and Results of Verification.....	15
5) Business Model	15
6) Remaining Issues and Measures Proposed.....	16
7) Remaining issues and Countermeasures	16
8) Future Plans.....	17

LIST OF TABLES AND FIGURES

Table 1-1 Summary of the Survey.....	1
Table 1-2 Outline of the Survey	5
Table 1-3 Survey Items and Results of the Survey.....	12
Table 1-4 Remaining Issues along the Value Chain Items and Countermeasures	16
Table 1-5 Survey Schedule for Commercialization after the Completion of the Survey	17
Figure 1-1 Conceptual Diagram of the Business Scheme	3
Figure 1-2 Conceptual Business Model	4
Figure 1-3 Organizational Structure of the Survey	9

ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

Abbreviation	English
ADS	Agriculture Development Strategy
AIIP	Agriculture Income Improvement Project
API	Active Pharmaceutical Ingredient
CDM	Civil Disobedience Movement
CIF	Cost Insurance and Freight
DALMS	Department of Agricultural Land Management and Statistic
DAR	Department of Agriculture Research
DICA	Directorate of Investment and Company Administration (MOPF)
DOA	Department of Agriculture (MOALI)
DOP	Department of Planning (formerly Department of Agricultural Planning)
DDG	Deputy Director General
DG	Director General
ECD	Environmental Conservation Department
FAO	Food and Agriculture Organization
GAD	General Administration Department (under Ministry of Home Affairs)
GOJ	Government of Japan
GOM	Government of Myanmar
EIA	Environmental Impact Assessment
FDA	Food and Drug Administration (under the Department of Health)
IC	Import Certificate
IEE	Initial Environmental Examination
IL	Import License
IPPC	International Plant Protection Convention
IWUMD	Irrigation and Water Utilization Management Department (former ID)
IRRI	International Rice Research Institute
JICA	Japan International Cooperation Agency
L/A	Loan Agreement
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (in Japan)
MEB	Myanmar Economic Bank
MIC	Myanmar Investment Commission
MOALI	Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation
MOHS	Ministry of Health and Sports
MONREC	Ministry of Natural Resource and Environmental Conservation
MOPF	Ministry of Planning and Finance
MOU	Minutes of Understanding
NPT	Nay Pyi Taw
NPPO	National Plant Protection Organization
OISCA	Organization for Industrial, Spiritual and Cultural Advancement
OTC	Over The Counter
PPD	Plant Protection Division (DOA)
PPP	Public Private Partnership
PRA	Pest Risk Analysis
SD	Seed Division (DOA)
SDGs	Sustainable Development Goals
SNS	Social Networking System
TCP	Technical Cooperation Project (JICA Cooperation Project)
TS.	Township (the smallest administrative unit where government institutions are placed)
TSL	Two Step Loan
UMFCCI	Union of Myanmar Federation of Chambers of Commerce
YAU	Yezin Agriculture University

EXECUTIVE SUMMARY

1. OVERVIEW OF THE SURVEY

1) Survey Overview

The summary of the survey is shown in Table 1-1.

Table 1-1 Summary of the Survey

Item	Contents
Objective.	The project aims to create employment opportunities for small-scale farmers and increase their income by cultivating the medicinal crop <i>Senna</i> in the central dry zone of Myanmar and exporting it to Japan.
Period	December 14, 2018 - May 31, 2023 ¹
Survey Area	Shwebo, Sagaing Region, Pakok and Magway, Magway Region in the Republic of the Union of Myanmar (“Myanmar”)
Outline of business to be commercialized	<p>The purpose of this business proposal is to address various risks associated with the stable procurement of <i>Senna</i>, a herbal plant used as a raw material for Active Pharmaceutical Ingredient (API) containing the laxative ingredient sennosides.</p> <p>Currently, <i>Senna</i> is procured from the international market, but there are concerns about stable supply due to cost increases caused by competition with other crops, increased risk of pesticide residues, abnormal weather (cold damage) and country risk (political instability) in the country of origin, and other factors. Therefore, the main goal is to stabilize quantity, quality, and price by completely controlling production through cultivation under Alps’s own management.</p>
SDGs aimed to achieve, and beneficiary	<p>By transferring cultivation technologies on a crop that can be grown in the dry season and/or in dry areas without irrigation, the project will increase income opportunities for small farmers in the central dry zone, where the poverty level is high, and raising agricultural income is a challenge. It will also provide labor opportunities for commercialization, such as sorting and pressing of collected products.</p> <p>This will create new jobs and contribute to 10.1 “achieve and sustain income growth of the bottom 40% of the population at a rate higher than the national average” by minimizing the economic disparity between urban and rural areas, which is a problem in the country.</p> <p>The goal of the SDGs: (10) Reduce inequality within and among countries.</p>
Survey Contents	<ol style="list-style-type: none"> (1) Survey on investment, business, and market environment (2) Survey on value chain formulation (3) Pilot scale test cultivation/processing (4) Survey of development effects/ effects on contribution to SDGs (5) Formulation of the draft business plan (6) Survey of possible collaboration with JICA

¹ The survey was originally scheduled up to November 2021, but was extended to 2023 with reduced activities in light of the suspension of the survey due to the COVID-19 pandemic and the political upheaval in Myanmar.

2) Background

(1) Background on business aspects (business growth opportunities, risk measures, etc.)

Senna is a medicinal plant that contains an active ingredient called *sennoside*, which has a purgative effect, and Alps Pharmaceutical Industry Co. Ltd., (referred to as “Alps”) has been engaged in the business of manufacturing and selling API (Active Pharmaceutical Ingredient) made from *Senna* for over 30 years.

The aim of this business is to address the risks associated with the stable procurement of *Senna*. Existing major *Senna* producing countries (suppliers) are India and Sudan, and Alps currently procures *Senna* from international markets. However, in southern India, competition with other crops is driving up costs and increasing the risk of pesticide residues due to contamination of pesticides used on other crops, while in the north, abnormal weather conditions (cold weather) are causing concerns about stable supply.

Meanwhile, country risk (political instability) is the biggest concern in Sudan, where it is impossible to even enter the country to check the place of origin. To address these risks, the company aims to stabilize the quantity, quality, and price of its products by completely controlling the production process through the cultivation by its own management.

(2) Positioning of the proposed business in the mid- to long-term business strategy and commitment to the business

The total global market for “formulations” with sennoside calcium as the API is estimated to be approximately \$600 million USD (approximately 66 billion yen). The prospects for the existing market are very strong, especially in Japan and developed countries in Europe and the USA and are projected to increase slightly over the next 10 years. On the other hand, in emerging markets such as Asia, Southeast Asia, and South America, new laxative markets are expected to be created and expanded in line with economic growth. Although bisacodyl and picosulfate (both synthetic agents) are competing with each other as laxatives, neither is a new medicine and their market shares are consistently low, and from the consumer's perspective, the superiority of sennoside calcium, which is 100% derived from natural ingredients, is expected to remain unchanged.

Based on the above market observations, Alps's management strategy for the next 10 years is to maintain a high market share in Japan, Europe, and the USA and to expand sales in Southeast Asian countries through i) marketing, ii) improvement of API manufacturing method (yield improvement), iii) production facility expansion, and iv) achievement of both quality improvement and cost reduction of raw material (*Senna*).

Myanmar is seen as a promising country for raw material procurement and as a base for API production. As part of this, the company planned to produce approximately 400 tons, equivalent to 30% of annual consumption, of *Senna* in Myanmar originally by 2024 through the proposed business and eventually expand the production to 1,000 tons, equivalent to 75% of annual consumption, by achieving a cost advantage.

The advantages of raw material production in Myanmar are that the central dry zone is seen as a suitable environment for *Senna* cultivation, and labor is inexpensive. In addition, Shwebo was selected as the survey area because it is expected to increase productivity and to improve distribution through the “Agricultural Income Improvement Project” financed by JICA, and Pakok has an existing cultivation sites and river transportation can be expected in the future.

(3) Relationship between existing core business and proposed business

Alps's core business is the manufacture and sale of APIs. In particular, the company has extensive experience in the development, manufacture, and sale of sennoside calcium, an API made from senna, and holds approximately 60% of the global market share. The company has sales channels with pharmaceutical manufacturers in Japan and other countries around the world, and its strength lies in its consistent involvement from upstream to downstream in the value chain. In addition, the company has been conducting cultivation research in India since 2010 and has established high productivity through its unique cultivation and processing know-how.

The existing core business can be utilized in the proposed project because (1) the introduced crop (*Senna*) can be grown without irrigation even in the dry season, so it is less likely to compete with existing cropping systems and has high potential for introduction; (2) the planned purchase volume is large, about 400 to 1,000 tons per year (1,000 to 3,000 acres in terms of cultivated area); (3) The company is in control of the entire value chain, so it is possible to purchase the entire crop, which will contribute to reducing risks for farmers in terms of marketing; (4) there are almost no competitors, and therefore the feasibility of contract farming, which is said to be difficult in Myanmar, is sufficiently high. Based on the above, Figure 1-1 shows a conceptual business scheme.

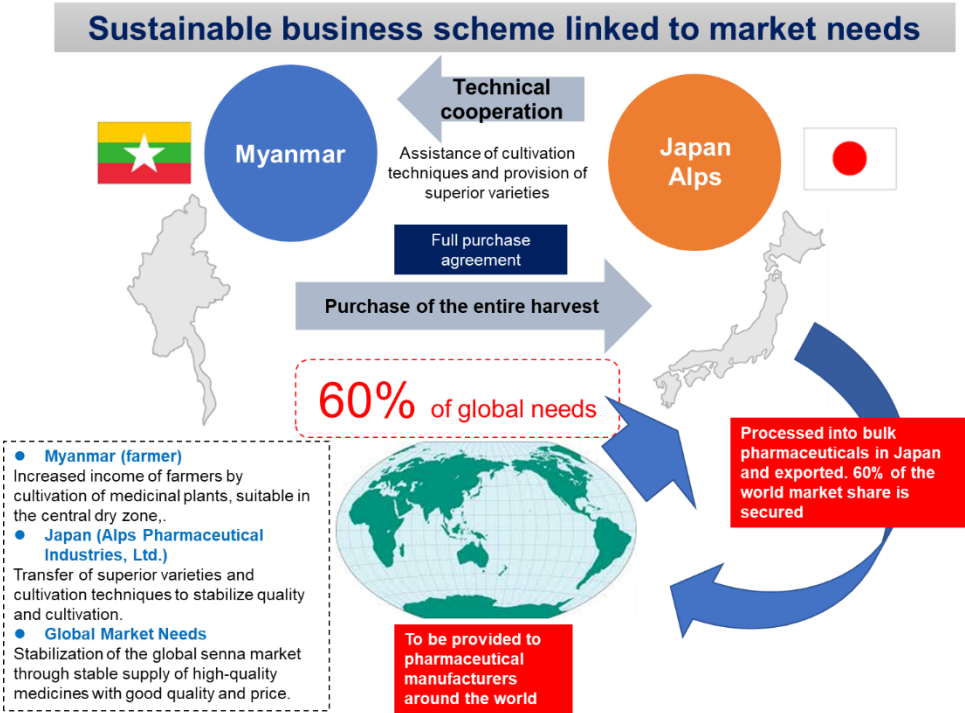


Figure 1-1 Conceptual Diagram of the Business Scheme
 Source: JICA SDGs Business Survey Team (2023)

3) Purpose of the Survey

The ultimate goal of the project is to cultivate the medicinal crop *Senna* in the central dry zone and export it to Japan for sale with the aim of creating employment opportunities and increasing income for small farmers. In order to contribute to this project goal, the survey was conducted with two objectives: 1) to find the optimal cultivation and processing methods through pilot-scale cultivation, and 2) based on the results of the pilot cultivation, to verify the technical and economic feasibility of the project and consider its commercialization.

4) Business Model Overview

The business model envisioned at the start of the survey is shown in Figure 1-2. First, a local subsidiary of Alps is established and forms the “Alps Myanmar Group” with Myanmar partner companies. The partner companies would procure *Senna* in one of two ways: (1) by purchasing *Senna* from contract farmers with a coordinator as an intermediary manager (Pattern 1), and (2) by obtaining *Senna* from plantations that employ farmers and manage their operations under a concession provided by the government (Pattern 2).

The local subsidiary purchases the entire amount of *Senna* collected from the partner company and productizes it at a processing plant which will be established and employ farmers to operate. The products are exported to Japan (Alps), where Alps manufactures API (calcium sennoside) at its own plant and supply it to formulators around the world.

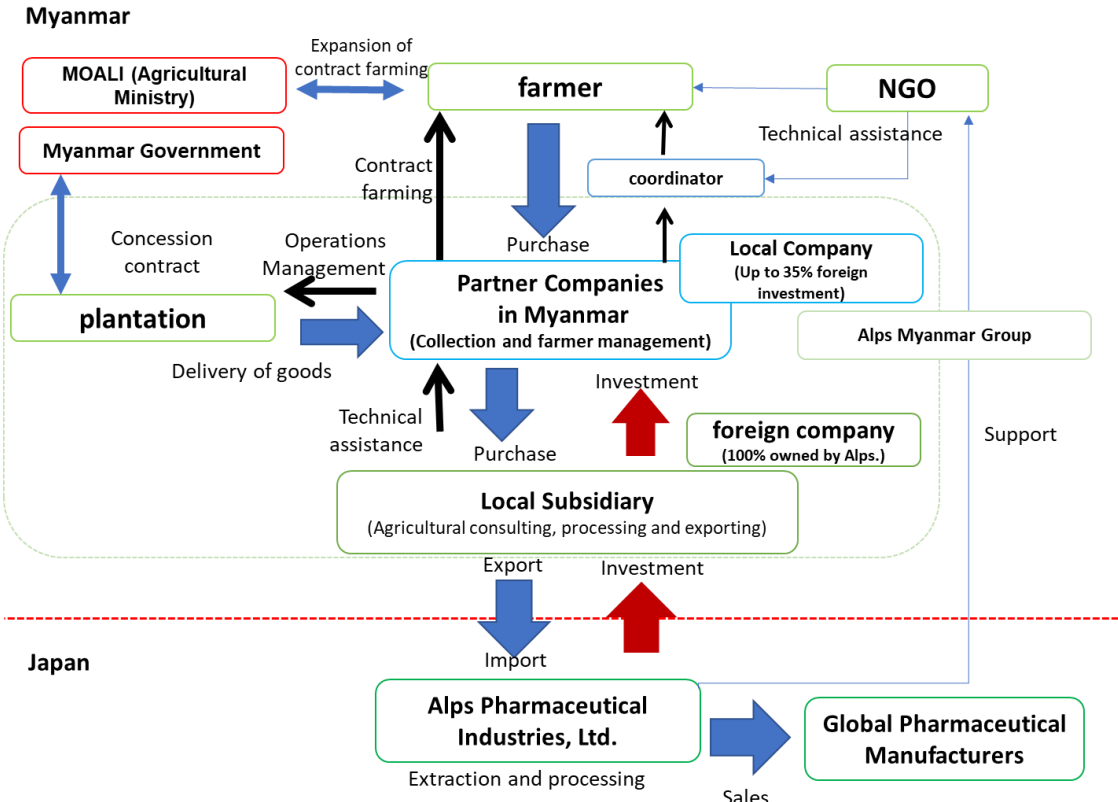


Figure 1-2 Conceptual Business Model
 Source: JICA SDGs Business Survey Team (2023)

5) Relationship with SDGs/Development Issues

In the unirrigated areas of Myanmar's central dry zone, cash crops cannot be easily grown during the dry season, and thus stable income cannot be secured. In addition, there are only a limited number of areas where rice can be grown even during the rainy season. Although many farmers grow field crops such as sesame and beans with rainwater, their income is extremely unstable because the yield fluctuates greatly depending on rainfall patterns and is strongly influenced by international markets.

With productivity and quality not improving, farmers are not receiving adequate compensation for their investments in labor and agricultural inputs, and their livelihoods are not improving. As a result, the region has one of the highest poverty rates among the country's multiple districts, and the “balanced growth between urban and rural areas” advocated by the government has not been realized.

Under these circumstances, the promotion of *Senna* cultivation among farmers and smallholders in the region with the spread of cultivation techniques are expected to create new agricultural income opportunities as an “additional crop” other than the main crop in the rainy season, as well as to create employment opportunities through processing on sites, thereby reducing regional disparities in agricultural income (SDG Goal 10).

2. SURVEY METHODOLOGY

1) Overall Survey Plan

Table 1-2 shows the results of the survey. As shown in the table, three field surveys were conducted, during which test cultivations were conducted, appropriate cultivation environments were identified based on the results, cultivation methods were established, and evaluation was made for future commercialization.

In parallel with the test cultivation, the survey team also conducted survey on various laws and regulations for commercialization, such as the ones for incorporation and for concessions. Since the schedule and progress of the test cultivation were greatly affected by the cultivation environment and natural conditions, the company’s own field surveys were also conducted as necessary.

Table 1-2 Outline of the Survey

Item	Time Period	Survey Contents
First field survey	2018.12	<ul style="list-style-type: none"> - Visited Magway region government, met the Prime Minister, proposed concession-type project, resulting in making cooperation agreement. - Confirmed each step of cultivation project proposal and MOU signing. - Visited plantation candidate sites. - Visited the company's pilot site (Pakok) and confirmed the cultivation issues. - Met with importers for discussion on importation of <i>Senna</i> seed and processing equipment. - Met with the Japan Foundation, obtained <i>Senna</i> Pharmacopoeia and agreed for cooperation at the time of <i>Senna</i> export. - Met with experts of the “Project for development of water saving agriculture

Item	Time Period	Survey Contents
		<p>technology in Central Dry Zone”.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Met with DOA Deputy Director General (DDG) and Embassy of Japan, and reported on progress.
Second field survey	2019.5	<ul style="list-style-type: none"> - Visited Magway regional government, met Prime Minister, applied for test cultivation in concession area, then approved, confirmed soil condition and decided test cultivation area (7 plots), contracted with farmers, contracted with contractor for land preparation, for field inspection. - Contracted for test cultivation in Pakok (4 plots) and Shwebo (6 plots), sown in June-July. - Met with Shan Maw Myae, a NGO working in Magway area, planning to submit PRA data to PPD and discussed procedures for seed importation. - Met with MSE trading company to exchange information on <i>Senna</i> processing equipment and import of used tractors. - Meeting with DOA Director General (DG) for reporting the progress and consultation on seed import was cancelled. - Meeting with Saya Moe (a major <i>Senna</i> pharmaceutical company) was cancelled too. - Soil and water analysis sampled in candidate sites of the test cultivation.
Third field survey	2019.10	<ul style="list-style-type: none"> - Visited Magway regional government, met the Prime Minister, agreed to skip MOU for commercialization and made it possible to lease land only by land lease agreement, approved all requested supports such as test cultivation, application for environmental assessment, provision of weather data, and cooperation for large-scale soil survey. - Confirmed progress of test cultivation (Pakok, Shwebo, and Magway), and analyzed the causes of the low yield in the second year such as cold air temperature, acid soil, clay soil, sowing method (scattering), weeding method (cattle). Need for moisture at germination (sandy soil) was also confirmed. - Visited PPD, consulted on acceleration of seed import procedures, and to conduct PRA evaluation in 2 months. Confirmed the flow and lead time of PRA evaluation: application for letter of recommendation to Seed Division (SD) → application for Import Certificate (IC) to PPD - Met Seamor (major <i>Senna</i> pharmaceutical company) and exchanged information, confirmed their <i>Senna</i> consumption and purchase price, and use of Indian products. - Visited DICA and confirmed MIC application procedures, <i>Senna</i> cultivation is fine with 100% foreign capital under ISIC0128, and lecture on concession in agriculture sector. - Visited the Embassy of Japan and reported on the progress of discussions with the Magway regional government. - Visited TNY International Law Office and collected information on the establishment of a local company. - Visited SMBC Yangon Office and collected information on procedures for opening a local legal account, etc.
Remote survey from Japan (2020)	2020.1-12	<ul style="list-style-type: none"> - Remote survey: Field survey of the team members was postponed due to the spread of COVID-19 infection. The survey continued remotely from Japan. - Test cultivation: The field inspectors were not available, and direct contact between local employees and farmers was used for monitoring. As a result, the targeted yield (320 KG/ac/year) was not achieved, and two issues for increasing yield were clarified: 1) poor growth in the dry season and 2) slow regeneration rate after the first harvest. - Seed importation: seed importation process was clarified including various

Item	Time Period	Survey Contents
		<p>regulations. Establishment of a DICA corporation in January, which was necessary to obtain a trade license; obtained a trade license in September; completed the seed registration application in December; due to the impact of the COVID-19 infection spread, as well as some rule changes and the authorities' own responses, the process took 12 months, which was still only 30% of the total process.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mutually confirmed the change of contract with JICA and confirmed the policy to extend the contract period for one year until November 30, 2022, in view of the impact of the COVID-19 infection spread.
Remote survey from Japan (2021)	2021.1-12	<ul style="list-style-type: none"> - Political unrest: in addition to the spread of COVID-19 infection, military coup and the spread of CDM (civil disobedience movement) by the people made the survey impossible; restrictions were made by JICA on remote activities by local employee, contact with Myanmar government agencies to prevent propaganda, as well as continuation of concession-type business consideration. - Test cultivation: The company restricted field work from the standpoint of safety and withheld instructions for field inspectors to conduct activities. Since the contracted field work itself is being managed and no on-site inspection by local employees is possible, monitoring is being continued through telephone interviews and photographs. Review on sowing spacing, row spacing, irrigation, and harvesting methods to improve past problems was done. - A plant count survey (improved version), a labor force survey (labor cost), and a soil fertility determination survey were conducted. Due to unusual rainfall, dry-season irrigation started much later than planned (early December to late January). Crop grew very vigorously until October and yield expectations were high, but rainfall in the late October and November caused the leaves to turn black and drop (it was assumed to be harvested around December, but all the leaves fell off). Sandy soil seemed to be favorable for plant survival but poor growth (Magway), suggesting a benefit from irrigation twice a month only in soils with some clay content. - Seed importation: Received letter of recommendation from SD just before the military coup, but the company did not proceed to apply for IC to PPD due to prohibition of any contact with government agencies. - Extension of the contract period (1st): Due to the spread of COVID-19 infection and the impact of the military coup, the plan was changed to the one that does not presuppose negotiations or contacts with government officials and does not include any concession-type considerations. Only test cultivation was extended for 1 year with an option to extend again.
Remote survey from Japan (2022)	2022.1-12	<ul style="list-style-type: none"> - Relaxation of restrictions on JICA activities: Easing some of the restrictions on survey activities in Myanmar was announced, and seed import procedures were resumed in February, allowing local employees to visit test plots from June. However, contacting government officials was still prohibited, and remote surveys and field activities remained restricted. - Local employees were added to the JICA workforce to ensure effective field activities. - Test cultivation: conducted remote management of field visit mainly in three plots sown in August 2021. The annual yield of 333 KG/ac (harvested twice (July and November)) was recorded in the irrigated area in Pakok, achieving the target of 320 KG/ac (per year). The reason for this is expected to be the sandy loam soil, which is suitable for <i>Senna</i>, and the effect of irrigation. Magway did not show any irrigation effect due to the selection of sand-rich soil, but the survival rate was high, and the results show the potential for cultivation in a similar environment. The results for Shwebo did not provide effective data, partly due to the lack of sufficient field management because of the high

Item	Time Period	Survey Contents
		<p>frequency of military conflicts in the area.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seed import: resumed contact with government agencies for application procedures in February, received recommendation letter from the Seed Division which once expired in September, applied for Import Certificate in October and received. Negotiations for Import License application with the Department of Commerce by a local agent continued; IC expiration date was approaching and extension procedures were underway. - Local contract work: local contract work for the cost estimation on the construction of a processing plant was added for the purpose of investigating the processing costs required for the evaluation of business profitability. A local engineering firm had completed the basic design (drawings and specifications), regulatory survey, and estimation of construction cost for the processing plant, warehouse, and office building. - Extension of the contract period (2nd time): The contract was extended in consideration of the extension of the test cultivation (6 months) to confirm the effect of the change in irrigation method and cutting position for the harvest, and the lead time for the above local contract work.
Remote survey from Japan (2023)	2023.1-3	<ul style="list-style-type: none"> - Test cultivation: The contract for the test cultivation as a JICA survey was completed as of end of December 2022. Information gathering from the contracted farmers continued in order to collect data on harvest, etc. Alps had decided to continue the test cultivation by its own. - Seed imports: An Import License (IL) was issued but, considering the lead time required for export procedures on the Japanese side, it was determined that it would be difficult to complete importation by the import deadline (March 28 2023), so an application for an extension of the IL period and a second application for an extension of the Import Certificate were made. - According to the Plant Protection Division, there is no particular method for the inspection to be used when obtaining phytosanitary certificates in Japan as long as it is a general inspection method that can check for the presence of filamentous fungi. The inspection is scheduled to be conducted after the IL extension.

Source: JICA SDGs Business Survey Team (2023)

2) Survey Period

The survey period was scheduled for four years starting on December 14, 2018, and ending on October 31, 2022. However, it was extended up to May 31, 2023, due to the COVID-19 pandemic in the first half of 2020 and the political unrest emerged on February 1, 2021, which forced a temporary suspension.

3) Survey Area

The survey covered the three areas: (1) Shwebo, Sagain Region, and (2) Pakok and (3) Magway, Magway Region. The original plan did not include the suburbs of Magway, Magway Region, but the government of Magway Region introduced it as a strong candidate for concession implementation, so it was newly added to the plan. The area in Shwebo is a target area for the “Agricultural Income Improvement Project”, a yen loan project, and the area in Pakok is an existing *Senna* cultivation area, while the target area near Magway is government-owned uncultivated land and no crop cultivation is taking place. Based on prior information, the survey was conducted assuming contract cultivation with farmers in Shwebo and plantation-type cultivation under concession in Pakok and Magway.

4) Organizational Structure and Roles of Stakeholders

Figure 1-3 shows the organizational structure of the survey, including Alps as the responsible company, external personnel, partners, and other related parties. The survey was primarily conducted by Alps, with the addition of external personnel from Sanyu Consultants Inc. and the Faculty of Pharmaceutical Sciences, University of Toyama. In terms of cooperating organizations, the team received full support from the DOA office in each district and local farmers, especially in the implementation of the test cultivation. In addition, the Nippon Foundation and OISCA provided assistance in information gathering. The roles of the main organizations are as follows:

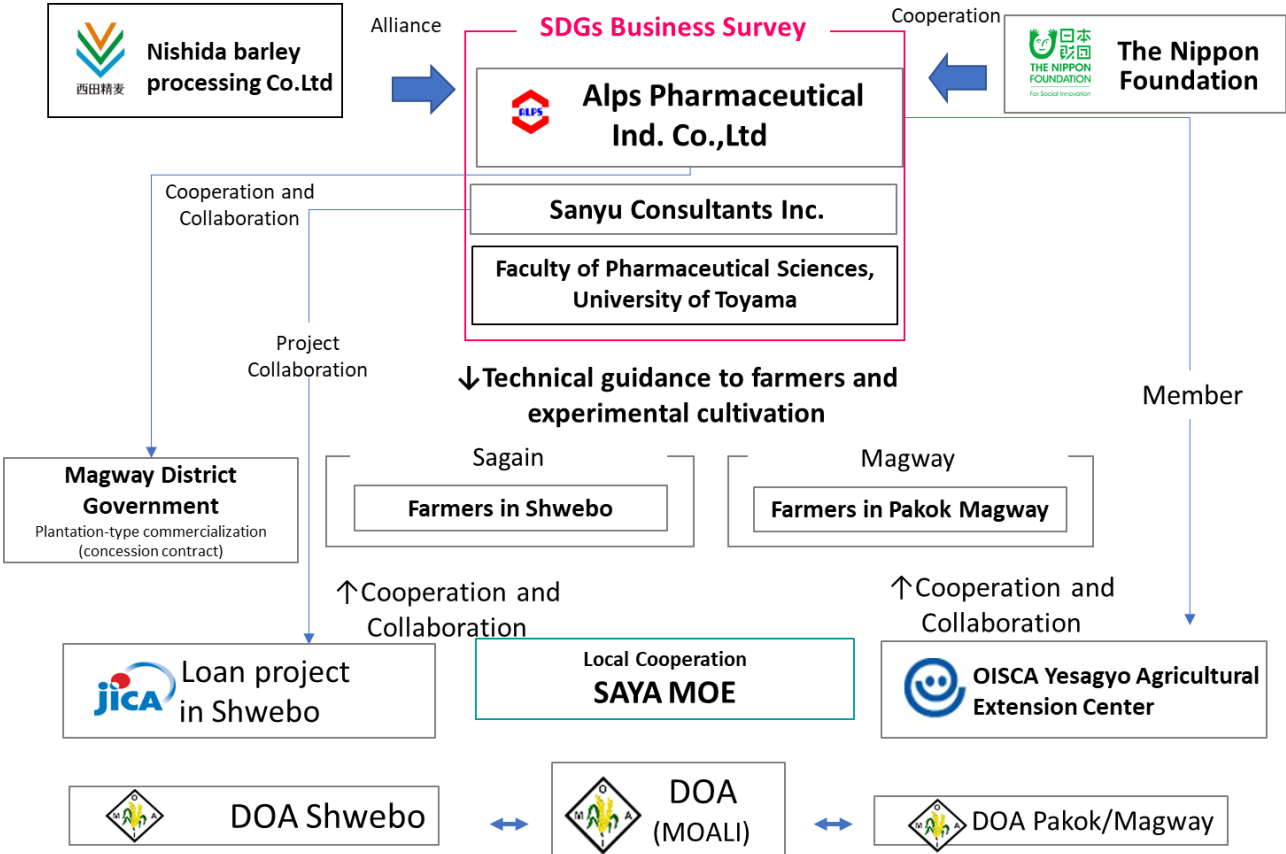


Figure 1-3 Organizational Structure of the Survey

Source: JICA SDGs Business Survey Team (2023)

(1) Proponent Company

Alps Pharmaceutical Industries, Co. Ltd.

Alps is a manufacturer of active pharmaceutical ingredients (API) founded in 1947 starting by extraction of extracts from wild medicinal plants. In addition to extraction from natural products and component isolation, the company has developed numerous products using chemical synthesis as its core technology. The company has grown through its unique business model in raw material procurement, manufacturing methods, and a stable supply system, and its business operations are expanding worldwide. In the area of ingredient isolation products, the company maintains the top global or domestic market share for several products and has a 60% share of the global market for API (calcium sennoside) made from *Senna*.

Alps's greatest strength is its ability to build a value chain based on the assumption that it will purchase the entire production of *Senna*. Alps's role in this survey is to implement plans for test cultivation and pilot processing, provide technical support, introduce high value-added seeds and seedlings, and formulate a draft business plan.

(2) External Personnel

Sanyu Consultants Inc.

Sanyu Consultants Inc. is a consulting firm that conducts survey, planning, and implementation of agricultural and rural development projects in Japan and overseas. The company has extensive experience in implementing projects in Myanmar, especially in the field of agriculture, including direct orders from the Myanmar government, technical cooperation, grant-aid and loan projects in the agricultural sector under Japanese ODA. The role of the company (external personnel) in this survey includes negotiation and coordination with the government for the selection of cultivation areas and farmers, investigation of the system for import/export of seeds, and monitoring and improvement of the plan based on the results.

Experimental Station for Medicinal Plant Research, University of Toyama

Experimental Station for Medicinal Plant Research is located in Toyama City, Toyama Prefecture, the “City of Medicine,” and boasts a 95-year history. The total number of medicinal plants in the collection is approximately 2,000, making it one of the largest in Japan. The experimental station specializes in breeding (variety improvement), and has developed and provided high value-added seeds and seedlings to many private companies and public institutions. They include companies that have proposed the development of new varieties, thereby enabling public-private partnerships and stable procurement of raw materials for natural medicines.

In 2014, the experimental station began joint research with Alps on *Senna*, and has succeeded in producing several superior varieties. The station plans to continue its research both domestically and internationally, while introducing improved varieties into mass production. The role of the station in this survey includes the introduction of varieties suitable for the Myanmar environment, evaluation of appropriate cultivation conditions, and provision of cultivation techniques to improve productivity.

(3) Counterpart/Cooperation/Cooperation Partner

Department of Agriculture (DOA), Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation, Myanmar

The Department of Agriculture (DOA) of the Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation (MOALI) of Myanmar is a government agency responsible for various initiatives in the agricultural sector, including policy formulation and technology transfer. It is expected in this survey that DOA would provide support for demonstration and contract farming, dissemination of farming techniques, monitoring, and supervision of farmer groups.

Magway Regional Government

The local government in Myanmar has strong authority over the management of land and the

implementation of various projects within its jurisdiction, and thus obtaining the consent and cooperation of the regional government is essential for the implementation of plantation cultivation under concession. Through the survey, the team had obtained permission and commitment of support from the Magway regional government for the concession cultivation in the region and the provision of unexploited land in the region. In order to facilitate the survey, support was also given from various agencies under the Magway regional government.

OISCA Yesagyo Agricultural Extension Center

OISCA has been conducting agricultural extension support activities in Pakok for many years, and the director of the DOA Pakok office is also a graduate of the OISCA training center.

(4) Partner

The Nippon Foundation

The Nippon Foundation is a private, non-profit grant-making organization that provides overseas cooperation assistance. The Yangon Office has strong connections with Myanmar's Ministry of Health and Sports, and the Nippon Foundation provided the team with assistance in resolving the procedures and issues necessary to obtain approval to export *Senna* as a medicine from Myanmar, as well as information on pharmaceutical affairs, including the establishment of the Myanmar Pharmacopoeia.

Seamor Inc.

Seamor is the largest manufacturer of *Senna* OTC (Over The Counter) formulations in Myanmar. Since Alps does not compete with Seamor in the OTC market, Seamor can cooperate with Alps in procurement of *Senna*, quality and yield improvement, and exchange of pharmaceutical manufacturing technologies. Seamor has shown understanding of the proposed company's commercialization plan and had provided information on the existing *Senna* supply chain, introduced farmers, and offered to manage the operation of the test cultivation. In addition to maintaining an ongoing cooperative relationship with Seamor, the two companies expect to work together in the future with a view to forming a business alliance in their core business (pharmaceutical manufacturing).

3. SURVEY RESULTS

1) Survey Items and Result of the Survey

Result of the survey for commercialization are summarized in Table 1-3 by survey items. Four seasons of test cultivation were conducted by the end of this survey, including the company's own test cultivation. The test cultivation was done to verify the appropriate cultivation environment, including soil conditions and soil moisture conditions. At the same time, the company had been working on understanding laws and regulations necessary for commercialization, gathering information on procurement of equipment and transportation necessary for establishing a value chain, and formulating and updating a business plan based on the results of the survey on these items.

Table 1-3 Survey Items and Results of the Survey

Survey Item		Survey Results
Main Item	Sub Item	
(1) Survey on investment, business and market environment	Economic and social conditions related to the proposed project Regulations, laws, and permits related to the proposed project Market overview (size, price, commercial distribution, competitors)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ An overview of the socio-economic situation was obtained through a literature review and interviews with JICA's Yangon office. ▪ Interview was done with the Magway regional government regarding various systems for concession cultivation. ▪ Local corporation was established after obtaining information from JICA offices, experts, law firms, banks, etc. on the various regulations and issues when establishing a corporation. ▪ Discussion was done with local formulators, national traditional medical formulators, <i>Senna</i> brokers, etc. to get an overview of the market situation.
(2) Survey on the value chain	Existing value chains Raw material procurement Suitable production sites Production and processing	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Through interviews with local formulators, <i>Senna</i> brokers, etc., an understanding of existing <i>Senna</i> production areas, post-harvest processing methods, etc. were deepened. ▪ Through the visits to local producers, current <i>Senna</i> cultivation conditions was confirmed.
	Logistics	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Survey of suitable production sites was carried out based on information from local partners and results of soil tests, etc. (Medium-scale soil survey was not conducted due to political unrest) ▪ Survey on procurement methods for processing equipment was conducted (in and outside Myanmar) ▪ Interviews with local transporters and Japanese logistics companies were conducted.
(3) Pilot scale test cultivation/processing	Pilot test cultivation/processing plan development Pilot test cultivation/processing	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Studies were completed on selection of suitable sites for test cultivation/processing, organizational structure, scale, duration, monitoring methods, optimization of cultivation/processing methods, establishment of verification items, etc. Pilot processing was not conducted due to political changes. ▪ Three candidate sites were selected for mass production (Shwebo, Pakok, and Magway) and test cultivation was conducted, through which cultivation conditions were verified. ▪ Information for evaluating profitability, including yield, labor cost for cultivation and processing, capital investment required, and transportation costs, has been obtained. Economic analysis and the feasibility of the business model were verified.
	(4) Survey on development effects of the project/contribution to SDGs	Overview of the target country with respect to the target of SDGs Development of development scenarios for development indicators Baseline survey Verification of development effectiveness
(5) Formulation of a draft	Verification of a contract-based/concession-based business models	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Advantages/disadvantages of different business models were analyzed.

Survey Item		Survey Results
Main Item	Sub Item	
business plan	Plan for establishing a local subsidiary	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Various regulations required to establish a local subsidiary were surveyed. ▪ Location for establishing a processing plant is considered. ▪ Processing plant design specifications and equipment specifications were reviewed. ▪ After selecting a site for medium-scale cultivation, a plan for procurement of materials and equipment, construction and installation, etc. were temporarily established. ▪ A schedule for commercialization is established based on the results of the survey.
	Procurement plan for materials and equipment	
	Sales plan	
	Personnel and human resource development plan	
	Financing plan	
	Business risk survey	
	Financial analysis	
	Establishment of project implementation schedule	
(6) Survey on possible collaboration with JICA	Cooperation with JICA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussions with JICA office and relevant experts on the possibility of collaboration with JICA's "Agricultural Income Improvement Project" and "Project for Collaboration between Participatory Irrigation Management and Agricultural Extension" were carried out.

Source: JICA SDGs Business Survey Team (2023)

2) Results of the Survey

The results of the survey are shown below.

(1) Survey of laws and regulations for import/export of seeds (test imports)

Based on the survey and the implementation of the test import, the procedures and associated considerations for exporting seeds from Japan and importing seeds into Myanmar had been clarified. Specifically, it is necessary to obtain a Pest Risk Analysis (PRA) from the Japanese regulatory authority and to apply for a permit from the regulatory authority of the destination government. However, the time required for each of these processes was longer than expected. Initially, it was assumed to take about 2 years from PRA acquisition to IL acquisition; it actually took 5.5 years from September 2017 to March 2023, which was also affected by COVID-19 pandemic and political unrest.

(2) Examination of suitable cultivation areas

The test cultivation was conducted from 2017 to 2022, including the ones preceded by the company's own initiative; a total of 53 cultivation plots were established (including continuous cultivation). *Senna* is said to be native to arid regions, such as India and Sudan, and is a plant that can grow in areas with severe arid conditions where common agricultural crops cannot grow adequately. Through about five years of test cultivation, it was determined that the environment of the central dry zone is suitable for *Senna* cultivation.

On the other hand, it was also found that a wide variety of soil types exist (existence of unsuitable soils for cultivation of *Senna*) in the target areas, so it was considered that careful investigation of soil type was essential in selecting production sites. In addition, due to abnormal weather in recent years, rainfall is sometimes observed even during the dry season, when there is normally no rainfall. In the test cultivation in 2021, for example, all the above-ground parts of *Senna* plants died. To address these

problems, a cultivation manual was prepared.

The problem in growing *Senna* in Myanmar was the high mortality rate during the dry season. Assuming the installation of an irrigation system, irrigation was carried out in the test cultivation twice a month during the dry season. By application of irrigation water, vigorous growth of the above-ground portion of the plant was observed more than preventing an increase in the mortality rate.

Meanwhile, no noticeable effect of irrigation was observed in the field with sandy soil, which was considered to be similar to the soil of the area of origin, suggesting that the soil type where the irrigation system is to be installed should be carefully confirmed. It is noteworthy that the cultivation of *Senna* in Myanmar has the potential to greatly exceed the yield of its native soil if an irrigation system is introduced.

After identifying various issues during the test cultivation, a flowchart was created which addresses the issues and their causes. As the indicators for selecting suitable sites were identified, it is believed that understanding challenges for commercializing in Myanmar were well achieved. Next challenge is to improve productivity during the expansion of the cultivation areas.

(3) Procedures required for obtaining concession

Several discussions with the Magway regional government had been held, as they have several candidate sites for concession, and clarified the procedures required for concession. The main points are: 1) the contracting party must be a local corporation, 2) a business plan must be submitted, 3) the MOU (Memorandum of Understanding) has no legal foundation and does not need to be signed, 4) a deposit is usually required (although there was an offer to waive it for this project it was suspended due to political changes), and 5) the land-lease fee must be paid, and the amount is subject to negotiation; the amount of the land lease fee must be paid and is subject to negotiation, 6) a separate procedure for environmental and social considerations is required, and 7) an evaluation of the progress is conducted to assess whether the land is being developed in accordance with the project plan.

(4) Comparison of business models (concessionary vs. contract cultivation)

Based on the results of the survey, the following advantages for concession-based cultivation over contract cultivation are recognized: 1) low transaction costs for negotiating contracts, 2) ease of securing large areas, 3) wide areas that can be controlled by the company, 4) existence of specific candidate sites in Magway region, and 5) existence of active support from the regional government. In particular, the concession type (employing farmers as labors) may be less risky for farmers, given that the soil environment was found to be diverse depending on the location.

However, since this survey did not result in the implementation of large-scale soil surveys and medium-scale cultivation at the candidate concession sites, it will be important to implement them and confirm the reproducibility of the results such as yield (achievement of target values) in the future. In addition, the political changes at regional level of Myanmar have resulted in significant changes in the organizational structure of the government, and there is a possibility that the concession-type

commercialization procedure itself will be changed. Negotiations with the government will need to be conducted again after the political situation stabilizes.

(5) Issues related to exporting produce

The export of primary processed *Senna* products to Japan requires procedures similar to those required for the export of seeds to Myanmar. The required procedures are expected to vary depending on whether *Senna* is applied as an “agricultural product” or a “medicinal plant,” but the appropriate authorities could not be identified and remained unclear (the Ministry of Health and Sports is a candidate). If the HS code of Japan differs from that of Myanmar, the tariff benefits under the Comprehensive Economic Partnership for East Asia (RCEP) Agreement may not be available. It is necessary to confirm Myanmar's HS code when exporting. After this survey is completed and actual products are obtained, a test export will be attempted to clarify specific procedures and points to be considered in such cases.

(6) Other

In the process of selecting the concession area, the Prime Minister of the Magway regional government requested us to consider introducing not only *Senna* but also other potentially applicable medicinal plants. If crops other than *Senna* were to be added, we would like to promote the project, as it is expected to have the side benefit of expanding the scale of the project and thus providing much more benefit to the local farmers.

3) Prospect for Commercialization

As for the prospect for commercialization, following had been carried out and concession cultivation is seen more prospective: 1) test cultivation in various areas, including candidate concession areas, 2) investigation of soil characteristics, 3) examination of technical issues, 4) economic analysis, 5) comparison of the advantages of contract cultivation and concession cultivation, and 6) confirmation of how to comply with various regulations.

Although major studies, such as the solution of cultivation technology issues, have been completed, the company plans to conduct its own studies on the import of seeds from Japan, export of finished products (primary processed *Senna*), and others after the completion of this project survey in order to enhance the accuracy of the commercialization of the project.

4) Decision on Feasibility of Commercialization and Results of Verification

In the evaluation of the profitability of the business model, the contract cultivation type failed to achieve the target cost, while the concession type was expected to reduce the cost by about 15% compared to the target. In addition, the results of the test cultivation suggested that irrigation and fertilization may further improve the yield of *Senna*, and it is expected that verification of these findings in future surveys by Alps will further increase the probability of success.

5) Business Model

As mentioned above, the concession-type business model is superior for the *Senna* cultivation business in Myanmar. After the political situation stabilizes, Alps intends to resume field surveys and

commercialize the project.

6) Remaining Issues and Measures Proposed

As for the effects of the concession-type projects on farmers and rural communities, the following two points were confirmed. Details will be clarified in the future activities proposed in “7) Remaining Issues and Future Measures” below.

Livelihood stability of farmers: In conducting interviews with farmers, it was found that many farmers preferred to lease their land rather than engage in contract farming, and they tended to seek stable income from leasing land rather than income from selling agricultural products. Contract farming, which was examined in this study, is also a mechanism for stabilizing income, but since it is basically generated from the crops that could be produced, the income for the year cannot be foreseen until the harvest is done and the quantity is fixed. In addition, most farmers do not pay attention to calculating their earnings, such as expenses incurred, so they are not able to grasp how much income they earned as profit (net income). For this reason, farmers would like to lease their land to a concessionaire to earn rent and have the concessionaire employ them to earn a stable income.

Solving Local Problems and Securing Labor: One of the challenges facing agriculture in Myanmar in recent years has been the shortage of workers in rural areas. Even now, opportunity losses are occurring due to the lack of workers during the harvest season. One of the reasons behind this is that many young people prefer to work for urban companies in search of stable income. In addition, many farmers prefer to work for companies with stable income rather than self-employed farmers whose income is unstable and affected by weather and market prices. The introduction of concession-type cultivation will therefore create jobs to solve such problems in rural areas.

7) Remaining issues and Countermeasures

Future challenges as of January 2023 and measures to address them are summarized in Table 1-4 along the value chain items. The core of the business model of this project is the large-scale cultivation of *Senna* on a scale of several thousand acres, and it was extremely important to gain confidence in the area of “cultivation” when making the decision to commercialize the project. The fact that we were able to achieve results that greatly exceeded the yield targets, despite the small scale, along with the resolution of technical issues, is a source of great confidence.

On the other hand, the surveys that could not be completed include seed imports, product exports, large-scale soil surveys, medium-scale experimental cultivation, pilot processing, and baseline surveys. Alps plans to continue its own surveys to clarify the results of these surveys after the completion of this study. Table 1-4 shows the issues to be addressed after the completion of the study.

Table 1-4 Remaining Issues along the Value Chain Items and Countermeasures

Item	Remaining Issues	Countermeasures
Procurement (seeds)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licensing procedures for seed importation is underway 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Continuation of procedures the parts after Import License application
Production	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Large-scale soil survey is not 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conduct large scale (at 1,000 acre-scale)

Item	Remaining Issues	Countermeasures
(cultivation)	<p>conducted.</p> <ul style="list-style-type: none"> Medium-scale test cultivation at a potential concession site is not conducted. 	<p>soil surveys and avoid large scale production on non-conforming land.</p> <ul style="list-style-type: none"> Conduct trial cultivation in selected areas based on soil survey (at 20 acre-scale)
Processing and Distribution	<ul style="list-style-type: none"> <i>Senna</i> is imported to Japan as medicinal plants, not agricultural products, but it is not clear in Myanmar. Relationship with pharmaceutical laws in exports is not clear. There is a room for optimization of processing equipment. Pilot processing is not conducted. 	<ul style="list-style-type: none"> Contact the Ministry of Health and Sports to conduct survey on export system. Attempt small-scale test exports. Perform pilot processing on optimized equipment
Sales and Marketing	<ul style="list-style-type: none"> Optimization of processing equipment and evaluation of profitability including pilot processing 	<ul style="list-style-type: none"> Improve the accuracy of profitability evaluation based on the results of pilot processing with a view to introducing mass production.
Other	<ul style="list-style-type: none"> Baseline survey not conducted 	<ul style="list-style-type: none"> Conduct a household survey after deciding on the implementation of the business and identification of cultivation sites

Source: JICA SDGs Business Survey Team (2023)

8) Future Plans

Table 1-5 shows the survey schedule from the completion of this survey for commercialization.

Table 1-5 Survey Schedule for Commercialization after the Completion of the Survey

[1ac=0.4ha]

Resumption of Survey in Myanmar	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7
		Commercialization→	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5
Total Area (ac)	10 Small-scale trial	20-30 Medium-scale trial	100	200	500	1,000	1,000+
Production Volume (pods, leaves & stems)	—	—	40	80	200	400	400+
Large-scale soil survey (1,000 ac)	→						
Concession negotiation	→	Conclusion					
Local subsidiary (DICA corporation established)		MIC application & increase of capital (\$1 million) ↑					
Capital investment		└→	Major facilities*	Tractor	Tractor	Tractor	
Seed imports	→						
Senna Export (Trial)	→						

Political stabilization
Resumption of surveys in Myanmar Starting mass production in the 3rd year

*Major facilities: Processing plant/ Warehouse/ Tractor/ Forklift/ Press machine/ Sorter/ Irrigation