

ミャンマー国
国境省

ミャンマー国
加工・梱包技術導入による遠隔
地域における高付加価値農産物の
バリューチェーン構築に関する
普及・実証事業

業務完了報告書

2021年4月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

西田精麦株式会社

| |
|--------|
| 民連 |
| JR |
| 21-010 |

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

ミャンマー国加工・梱包技術導入による遠隔地域における
高付加価値農産物のバリューチェーン構築に関する普及・実証事業

目次

| | |
|--|-----------|
| 巻頭写真 | iii |
| 略語表 | x |
| 地図 | xi |
| 図表番号 | xii |
| 為替レート | xiii |
| 案件概要 | xiv |
| 1. 事業の背景 | 1 |
| 1.1 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認 | 1 |
| 1.2 普及・実証を図る製品・技術の概要 | 3 |
| 2. 普及・実証事業の概要 | 5 |
| 2.1 事業の目的 | 5 |
| 2.2 期待される成果 | 5 |
| 2.3 事業の実施方法・作業工程（実施日は当初計画） | 5 |
| 2.4 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他） | 8 |
| 2.5 事業実施体制 | 10 |
| 2.6 事業実施国政府機関の概要 | 11 |
| 3. 普及・実証事業の実績 | 12 |
| 3.1 活動項目毎の結果 | 12 |
| (1) 成果①に係る活動 | 12 |
| 1-1 栽培作物と農家の収穫後処理の現状と課題を整理する | 12 |
| 1-2 機材の調達、据付、試運転を行う | 14 |
| 1-3 機材導入加工・梱包に係る提案技術・機器の有用性および優位性を検証する | 17 |
| 1-4 収穫後処理、機材稼働・施設管理のマニュアルを整備する | 21 |
| 1-5 加工・梱包したハトムギを、日本ならびにミャンマーの食品関連企業に対しサンプル出荷を行う | 21 |
| (2) 成果②に係る活動 | 23 |
| 2-1 収穫後処理の技術指導を行う | 23 |
| 2-2 機材稼働・施設管理の研修を実施する | 23 |
| 2-3 ハトムギの品質管理・貯蔵・梱包に係るマニュアルを作成する | 28 |
| 2-4 運営上の課題および解決策について協議・整理をする | 30 |
| 2-5 運営に必要なかつ適切な人員体制について協議・整理をする | 33 |
| (3) 成果③に係る活動 | 33 |
| 3-1 加工・梱包、輸送、流通、販売に係る一連の課題、その解決策、システム普及計画策定について検討・協議する | 33 |
| 3-2 農業普及員や農業関係者に向けた技術セミナーを開催する | 35 |
| 3-3 同施設や技術の普及展開のための方策を国境省、農業畜産灌漑省等へ提案する | 37 |
| 3-4 同案件に係るビジネス展開計画を策定する | 37 |
| 3.2 事業目的の達成状況 | 38 |
| 3.3 開発課題解決の観点から見た貢献 | 39 |
| 3.4 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献 | 40 |

| | | |
|-----|----------------------------|----|
| 3.5 | 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について | 40 |
| 3.6 | 今後の課題と対応策 | 40 |
| (1) | 運営マネジメント | 40 |
| (2) | 栽培と物流の連携と品質の安定 | 41 |
| (3) | トラブルシューティング | 41 |
| 4. | 本事業実施後のビジネス展開計画 | 42 |
| 4.1 | 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定 | 42 |
| (1) | マーケット分析（競合製品及び代替製品の分析を含む） | 42 |
| (2) | ビジネス展開の仕組み | 42 |
| (3) | 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール | 43 |
| (4) | ビジネス展開可能性の評価 | 46 |
| 4.2 | 想定されるリスクと対応 | 46 |
| (1) | 政治リスク | 46 |
| (2) | 気候リスク | 46 |
| (3) | 競合リスク | 46 |
| 4.3 | 普及・実証において検討した事業化による開発効果 | 46 |
| 4.4 | 本事業から得られた教訓と提言 | 47 |
| (1) | 今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓 | 47 |
| (2) | JICA や政府関係機関に向けた提言 | 47 |
| | 添付資料 | 48 |
| | 添付資料 1 協議議事録 | 49 |
| (1) | 国境省キックオフ会議（2018年8月7日） | 49 |
| (2) | 国境省タウンジ事務所（2018年8月9日） | 51 |
| (3) | 国境省キックオフ会議（第2回）（2018年8月9日） | 52 |
| (4) | 国境省進捗報告会議（2019年5月28日） | 54 |
| | 添付資料 2 栽培状況調査 | 56 |
| | 添付資料 3 マニュアル類 | 65 |
| | 添付資料 4 英文要約 | |

巻頭写真

カウンターパート機関との会議



キックオフ会議の様子 (2018年12月13日、国境省会議室、ネピド)



キックオフ会議の様子 (2018年12月13日、国境省会議室、ネピド)



キックオフ会議の様子 (2018年12月13日、国境省会議室、ネピド)



キックオフ会議の様子 (2018年12月13日、国境省会議室、ネピド)



進捗報告会議の様子 (2019年5月28日、国境省会議室、ネピド)



進捗報告会議の様子 (2019年5月28日、国境省会議室、ネピド)



進捗報告会議の様子 (2019年5月28日、国境省会議室、ネピド)

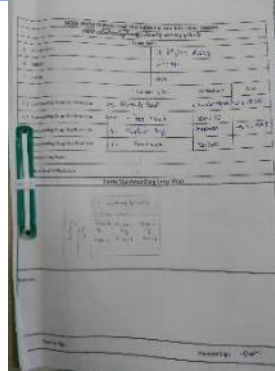


進捗報告会議の様子 (2019年5月28日、国境省会議室、ネピド)

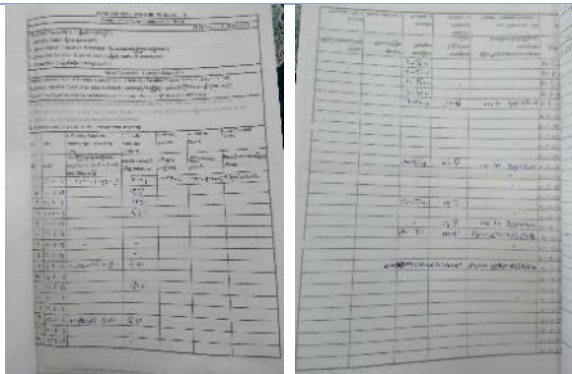
トレーサビリティ管理としての栽培状況確認



除草作業の様子。除草剤は使えないため人力で行う。
(2018年8月8日、ヘホ)



栽培記録の表紙。圃場の場所、周辺の栽培品目を記載している。
(2018年8月8日、ヘホ)



栽培記録。灌水、除草、施肥、農薬散布を記入することになっている。
(2018年8月8日、ヘホ)



ミャンマーベル取締役と栽培進捗を共有し、対策を協議した。
(2018年8月8日、ヘホ)



圃場全景。インレー湖沿いの丘陵地で栽培されている。
(2018年8月8日、ニャウンシュエ)



圃場全景。全体的に生育は良好である。
(2018年8月8日、ニャウンシュエ)



周りはトウモロコシ畑であるが、農薬のコンタミ予防のため距離を離して栽培している。
(2018年8月9日、ナウンヤーサイ)



害虫の発生が見られたため、タンボジセンターで入手可能な木酢液の散布を指示した。
(2018年8月9日、ナウンヤーサイ)

トレーサビリティ管理者研修、機材据付施設の現況確認



トレーサビリティ管理者研修 (2019年5月29日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)



トレーサビリティ管理者研修 (2019年5月29日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)



トレーサビリティ管理者研修 (2019年5月29日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)

| № | အမည် | လိမ္မော် | အိမ် | အခြား |
|----|------------|----------|------|-------|
| ၁ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၂ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၃ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၄ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၅ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၆ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၇ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၈ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၉ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၁၀ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၁၁ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၁၂ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၁၃ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၁၄ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၁၅ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၁၆ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၁၇ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၁၈ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၁၉ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |
| ၂၀ | အောင်ကျော် | မရှိ | မရှိ | မရှိ |

ハトムギ栽培農家リスト。(2019年5月29日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)



機材据付施設前の道路 (2019年5月29日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)



機材据付施設の入り口 (2019年5月29日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)



機材据付施設の採寸 (2019年5月29日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)



機材据付施設裏の外殻捨て場予定地 (2019年5月29日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)

本邦受入活動



西田精麦、朝礼参加（2019年10月1日、西田精麦工場、八代）



西田精麦、精麦工場設備説明（2019年10月1日、西田精麦工場、八代）



西田精麦、精麦工場設備説明（2019年10月1日、西田精麦工場、八代）



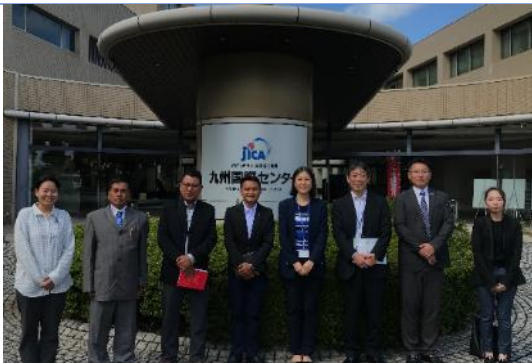
西田精麦、食品工場説明（2019年10月2日、西田精麦工場、八代）



八代市役所田中副市長表敬訪問（2019年10月2日、西田精麦工場、八代）



ハトムギ圃場視察（熊本県立農業高校）（2019年10月3日、熊本）



JICA九州表敬訪問（2019年10月4日、JICA九州、北九州）



ハト麦市場調査（2019年10月4日、スーパーマーケット、北九州）

機材の調達、据付、試運転



調達した風力選別機および色彩選別機（2019年4月28日、八代）



調達したコンプレッサーおよびエアータンク（2019年4月28日、八代）



機材据付作業の様子（2019年11月22日、タンボジセンター、ニャウンシュエ）



中央が脱ぶ機で、脱ぶされたハトムギは奥にある色彩選別機に流れる（2019年11月26日、タンボジセンター、ニャウンシュエ）



据付した機材の説明および試運転（2019年11月22日、タンボジセンター、ニャウンシュエ）



据付した機材の説明および試運転（2019年11月22日、タンボジセンター、ニャウンシュエ）



据付した機材の説明および試運転（2019年11月22日、タンボジセンター、ニャウンシュエ）



据付した機材の説明および試運転（2019年11月24日、タンボジセンター、ニャウンシュエ）

機材稼働・施設管理研修



風力選別での除去品の確認と説明 (2019年11月27日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)



脱っぶ機の選別調整及び管理方法の説明(2019年11月27日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)



脱っぶ機の調整と動作説明 (2019年11月27日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)



ワイドホッパーの稼働確認 (原料投入) (2019年11月27日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)



据付した機材の稼働確認および管理説明 (2019年11月26日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)



据付した機材の稼働確認および管理説明(2019年11月26日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)

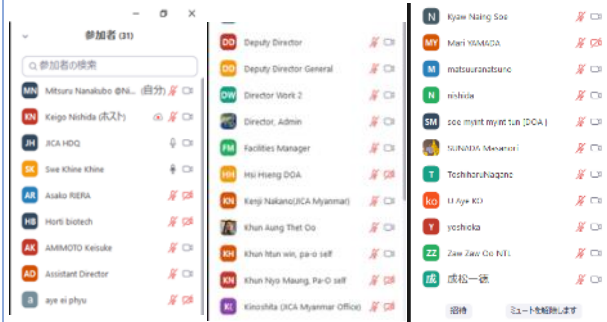


風力選別機の選別調整手順と動作説明 (2019年11月27日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)



ハンドミシンの稼働確認 (2019年11月26日、タンボジセンター、ニャウンシュエ)

技術セミナーの開催



オンライン技術セミナーの参加者（2021年1月28日、Zoom ミーティング）



Zoom ミーティング参加者（2021年1月28日、Zoom ミーティング）



国境省国境地域少数民族開発局副局長 U Khin Maung Kyi 様よりご挨拶（2021年1月28日、Zoom ミーティング）



西田精代表取締役社長西田より挨拶（2021年1月28日、Zoom ミーティング）



西田精表より事業概要と進捗報告（2021年1月28日、Zoom ミーティング）



Stone remover

အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုများဖြင့် စတုရန်းပုံရှိ ချွေးကူးမှုများကို ဖယ်ရှားနိုင်ရန်အတွက်
အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုများကို အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုဖြင့် ဖယ်ရှားနိုင်ရန်အတွက်
အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုများဖြင့် ဖယ်ရှားနိုင်ရန်အတွက် အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုများဖြင့်
ဖယ်ရှားနိုင်ရန်အတွက် အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုများဖြင့် ဖယ်ရှားနိုင်ရန်အတွက်

導入した機材の運転操作およびメンテナンスに関する動画共有（2021年1月28日、Zoom ミーティング）



国境省シャン州事務所より技術移転の成果報告（2021年1月28日、Zoom ミーティング）

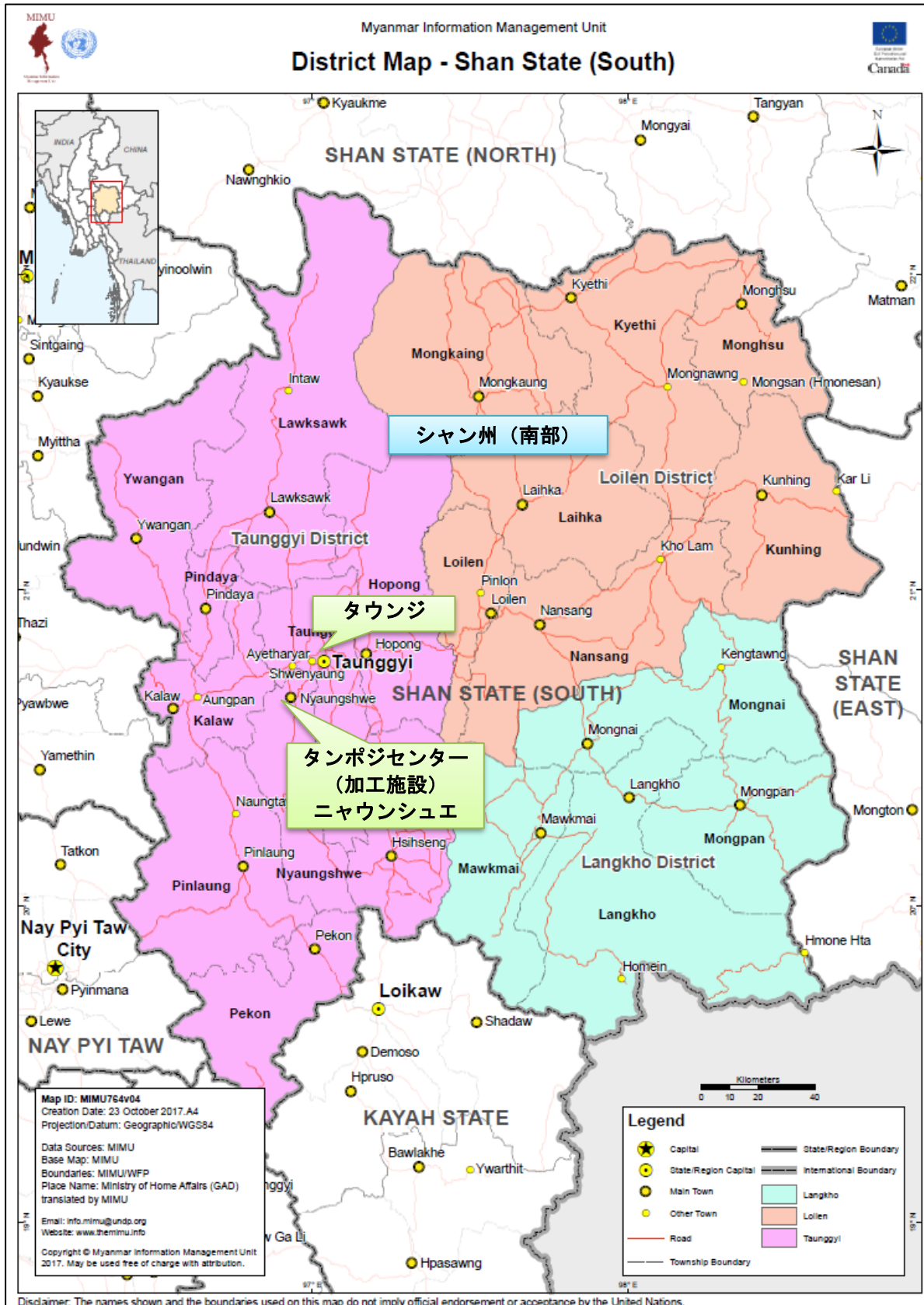


質疑応答の様子（2021年1月28日、Zoom ミーティング）

略語表

| 略語 | 正式名称 | 日本語名称 |
|-------|--|----------------|
| ASEAN | Association of South-East Asian Nations | 東南アジア諸国連合 |
| GDP | Gross Domestic Product | 国内総生産 |
| IFAD | International Fund for Agricultural Development | 国際農業開発基金 |
| IMF | International Monetary Fund | 国際通貨基金 |
| JICA | Japan International Cooperation Agency | 独立行政法人国際協力機構 |
| ODA | Official Development Assistance | 政府開発援助 |
| PBANR | Progress of Border Areas and National Races, Ministry of Border Affairs | 国境省国境地域少数民族開発局 |
| PSAZ | Pa-O Self Administrative Zone | パオ自治区政府 |
| UNDP | United Nations Development Programme | 国際連合開発計画 |
| WB | World Bank | 世界銀行 |

地図



出典：Myanmar Information Management Unit をもとに調査団作成。

事業対象地域位置図

図表番号

| | | |
|----------|------------------------|----|
| 図 2.3.1 | 作業工程表 | 8 |
| 図 2.4.1 | 要員計画表 | 9 |
| 図 2.5.1 | 事業実施体制図 | 11 |
| 図 3.1.1 | ハトムギ集荷記録用紙（日本語、緬語） | 18 |
| 図 3.1.2 | ハトムギの日本への輸出の流れ | 22 |
| 図 3.1.3 | 日生産量の変化（1日5時間稼働時） | 27 |
| 図 3.1.4 | 整粒率の変化 | 28 |
| 図 3.1.5 | 作業スタッフ配置図 | 33 |
| 図 3.1.6 | ビジネス展開計画図 | 38 |
| 図 4.1.1 | ビジネスモデル案（第1フェーズ） | 42 |
| 図 4.1.2 | ビジネスモデル案（第2フェーズ以降） | 43 |
| | | |
| 表 2.4.1 | 資機材リスト | 10 |
| 表 2.4.2 | 事業実施国政府機関側の投入 | 10 |
| 表 3.1.1 | 栽培対象地域の概況 | 12 |
| 表 3.1.2 | コメとハトムギの買取価格の比較（2019年） | 14 |
| 表 3.1.3 | ハトムギ採算の感度分析 | 14 |
| 表 3.1.4 | 機材調達スケジュール | 15 |
| 表 3.1.5 | 見積取得業者および業者選定 | 15 |
| 表 3.1.6 | 提案技術の検証方法 | 17 |
| 表 3.1.7 | ハトムギの含水量測定結果 | 18 |
| 表 3.1.8 | 加工ハトムギの抜き取り検査 | 19 |
| 表 3.1.9 | 策定したマニュアル名と内容 | 21 |
| 表 3.1.10 | 出荷先のフィードバック結果 | 21 |
| 表 3.1.11 | 研修プログラム名と内容 | 25 |
| 表 3.1.12 | 官能評価結果 | 29 |
| 表 3.1.13 | ハトムギ加工作業賃と法定最低賃金の比較 | 32 |
| 表 3.1.14 | 想定雇用効果 | 32 |
| 表 3.1.15 | オンライン技術セミナー概要 | 35 |
| 表 3.1.16 | オンライン技術セミナー参加者 | 36 |
| 表 3.1.17 | オンライン技術セミナー概要 | 36 |
| 表 3.2.1 | 活動項目別の達成状況 | 38 |
| 表 4.1.1 | 事業化スケジュール | 43 |
| 表 4.1.2 | 原料調達計画 | 44 |

| | |
|-------------------------------|----|
| 表 4.1.3 損益計算表 | 44 |
| 表 4.1.4 要員計画 | 45 |
| 表 4.3.1 開発課題と事業化による開発効果 | 46 |

為替レート

| 通貨 | 為替レート |
|-----------|------------------|
| 米ドル | USD1=¥103.896000 |
| ミャンマーチャット | MMK1=¥0.079270 |

出典：JICA 業務実施契約、業務委託契約における外貨換算レート表（2021年2月）

ミャンマー国
加工・梱包技術導入による遠隔地域における高付加価値農産物のバリューチェーン構築に関する普及・実証事業
西田精麦株式会社(熊本県)

ミャンマー国の開発ニーズ

- 農家における農産物の収穫後処理・加工技術の不足
- 輸送工程におけるロス(流通ロス)

普及・実証事業の内容

- 加工機材の導入と、収穫後処理に関する指導者の研修
- 輸送方法に関する調整・改善
- ビジネス展開計画の策定

提案企業の技術・製品

ハトムギ穀実の構造
 子実 殻 薄皮 莖皮

Inspection & Husking
 Value addition

Export to Japan
 High value products in Japanese market

ハトムギ加工・梱包技術
 加工時の調整～品質管理まで穀物破砕率低減＝歩留り向上に資するノウハウを保持
 窒素充填技術
 運送中の酸化やカビ・害虫の発生を抑え、輸送後も品質を維持

事業概要
 相手国実施機関: 国境省
 事業期間: 2018年8月～2021年6月
 事業サイト: シャン州タウンジー

ミャンマー国側に見込まれる成果

- 収穫後処理、加工と梱包技術の移転
- 生産～販売まで切れ目のない農産物バリューチェーン構築により付加価値UP

日本企業側の成果

- 現状**
- 「くまもと県南フードバレー構想」の推進
 - ハトムギの豊富な機能性、食べ方を消費者に紹介する「ハトムギ交流会」の開催
- 今後**
- 安価・高品質なハトムギを地域に普及 ⇒ 新製品展開による地域経済振興
 - 美容・健康に資するハトムギを活用した食品・医薬品での製品展開加速

要約

| I. 提案事業の概要 | |
|------------|---|
| 案件名 | <p>案件名：ミャンマー国加工・梱包技術導入による遠隔地域における高付加価値農産物のバリューチェーン構築に関する普及・実証事業</p> <p>Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies for Processing and Packing for Value Chain Development in Myanmar</p> |
| 事業実施地 | ミャンマー国シヤン州 |
| 相手国政府関係機関 | 国境省 |
| 事業実施期間 | 2018年7月～2021年6月（2年11カ月） |
| 契約金額 | 96,492千円（税込） |
| 事業の目的 | ミャンマー国におけるハトムギ生産に関して日本の収穫後処理技術と加工・梱包技術の導入を通じて、それら技術の優位性が実証され、かつ技術普及の体制やビジネス展開にかかる環境（販売許可、流通ネットワーク等）が整備される。 |
| 事業の実施方針 | <p>基本方針</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 実施中の JICA プロジェクトとの連携 ● 事業実施後の維持管理に配慮した技術移転 ● JICA、相手国政府との円滑なコミュニケーション ● 現地パートナー企業と協力した事業実施体制の構築 ● 安全面に配慮した現地調査の実施 |
| 実績 | <p>1. 実証・普及活動</p> <p>(1) 機材調達</p> <p>契約開始後の 2018 年 8 月の最初のキックオフ会議で国境省よりミニッツが必要とのコメントがでたため、ミニッツを締結した 2018 年 11 月 12 日までプロジェクト活動は中断した。その影響で 2018 年の収穫時期までに機材調達が間に合わなくなったため、やむを得ず実証活動を 1 年延期し、2019 年の収穫時期に合わせて機材調達を進めることとした。</p> <p>2019 年 1 月までに機材見積り取得、業者選定・契約を行い、同年 7 月までに熊本県八代市の本社に機材納入、仮組立て後に輸送手続きを行った。2019 年 10 月末時点でヤンゴン港に到着し、11 月 26 日施設への据付を完了した。</p> <p>(2) 本邦受入活動</p> <p>2019 年 9 月 29 日～10 月 5 日にかけて、国境省職員 3 名に対して本邦受入活動を実施した。技術指導を受けた 3 名は施設管理/運転技術者として本事業に従事し、11 月 26 日の据付完了後すぐに施設管理/運転に関する研修を開始し、2020 年 2 月 5 日まで実施した。</p> <p>(3) その他活動</p> <p>農家の収穫後処理調査を行い、農薬混入回避やトレーサビリティ確保の方策を検討した。最新の市場価格をもとにハトムギとコメの収益比較を行いハトムギの優位性を検証した。また、トレーサビリティ管理者に対して収穫後処理技術の研修を行い、適正な農薬使用など品質管理について指導した。</p> <p>2. ビジネス展開計画</p> <p>実証活動によって得られた情報をもとに、ビジネス展開計画を策定した。</p> |
| 事業後の展開 | JICA と国境省は 2021 年 1 月 8 日、本事業で購入した機材の国境 |

| | |
|--------------------|--|
| | <p>省への譲与に合意した。</p> <p>国境省は機材の所有者として、タンボジセンターの施設利用を含む機材の使用権をパオ自治区政府（PSAZ）に付与し、機材を有効に活用する。国境省は、ハンドオーバー後も PSAZ を技術的にサポートするため、本事業で本邦受入活動に参加した同省職員 3 人をタンボジセンターに派遣し、PSAZ に対する機材の運転操作、維持管理にかかる技術指導を行う。さらに国境省は、同省職員 3 人を通じて、日本企業など市場が求める品質に関する知識と品質管理ノウハウを PSAZ に移転する。</p> <p>PSAZ は、西田精麦株式会社およびハトムギ取扱業者から、原料ハトムギの加工を受託し、加工したハトムギをハトムギ取扱業者に引き渡し加工賃を受け取る。</p> <p>西田精麦株式会社およびハトムギ取扱業者は、原料ハトムギの生産を契約農家に委託し、農家から原料ハトムギを買い取る。西田精麦株式会社およびハトムギ取扱業者は、PSAZ にハトムギの加工を委託し加工賃を支払い、加工されたハトムギをミャンマー国内および日本など海外に販売・輸出する。</p> |
| II. 提案企業の概要 | |
| 企業名 | 西田精麦株式会社 |
| 企業所在地 | 熊本県八代市新港町 2-3-4 |
| 設立年月日 | 1973 年 5 月 1 日 |
| 業種 | 製造業 |
| 主要事業・製品 | 精麦製品の製造販売（醸造用精麦、押麦・ぷちまる君） 飼料製造販売（全麦連） 畜産団体委託加工工場（全農、全酪、全畜、全開連） 委託精米 変形加工工場 営業倉庫（八代ふとうサイロ、低温倉庫） |
| 資本金 | 3,000 万円（2016 年 10 月時点） |
| 売上高 | 5,172 百万円 |
| 従業員数 | 64 名 |

1. 事業の背景

1.1 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認

① 事業実施国の政治・経済の概況

1) 政治

2016年3月30日、アウン・サン・スー・チー氏側近のティン・チョウ氏を大統領とする政権が発足した。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大臣に就任し、ミャンマーにおいて約半世紀ぶりに国民の大多数の支持を得て誕生した同政権は、民主化の定着、国民和解、経済発展のための諸施策を進め、2020年11月8日に開催された総選挙では、アウン・サン・スー・チー議長率いる国民民主連盟（NLD）が再び圧勝した。しかしながら、2021年2月1日、ミャンマー国軍は総選挙で不正があったとして、緊急事態宣言を発表し、政府の全権を掌握した。また、同日、アウン・サン・スー・チー国家顧問とNLD幹部が拘束され、これまでのミャンマーにおける民主化プロセスに反する事態が生じている。

2) 経済

主要産業は農業、名目GDP約772億ドル（2020/21年度、IMF推計）、一人当たりGDP1,441ドル（2020/21年度、IMF推計）、経済成長率5.7%（2020/21年度、IMF推計）、物価上昇率は6.2%（2020/21年度、IMF推計）、失業率4.0%（2020/21年度、IMF推計）、総貿易額、輸出約171億ドル、輸入約181億ドル¹と順調に成長している。

2016年3月に誕生したアウン・サン・スー・チー国家最高顧問率いる政権は、外国投資を歓迎し、規制緩和を志向する姿勢を示し、同年7月、新経済政策を発表した。10月、新投資法を制定し、外国投資をより促進する仕組みを整備しつつあった。しかしながら、クーデターに伴う政情不安により、ミャンマーの投資環境は再び厳しい局面を迎えている。

② 対象分野における開発課題

ミャンマーの経済は急成長を遂げているものの、長らく低迷していた経済状況により、1人あたりGDPはASEAN諸国で最も低い水準にある。UNDPによると、2005年から2010年にかけてミャンマー全体の貧困率は32.1%から25.6%まで低下しているものの、依然として4世帯に1世帯が貧困ライン以下にいとされる。さらに都市と農村の間での貧困率の差は顕著であり、貧困世帯の住民の多くは農村部の居住者とみられる。

ミャンマーの農村における農業構造の顕著な特徴は、土地なし農民が多く滞留していることであり、その数は農村部の世帯数の30～50%程度と言われる。農村部では農作業が主な労働機会であるが、その収入は地域によるが男性で1日1,500～2,500チャット（119～198円）、女性で1,200～2,000チャット（95～158円）程度にとどまる。農作業も農繁期に限られるため、年間130日程度しか収入を得ることができていない。また土地持ち農家であっても、その多くは2～5acre程度の小規模農家である。こうした農家では、毎年大きく変動する市場価格に左右され不安定な収入を強いられ、政府の農業普及員の不足により技術的助言を受けられる状況になく、十分な収入に結び付いていない。こうした土地なし農家、小規模農家に対する安定的な所得の確保が課題である。

また、生産者、加工業者とも収穫後処理、加工に関する意識、技術が不十分であり、農産物のポストハーベストロスに繋がっている。コメの場合、不適切な乾燥と精米技術のため碎米率が高く、収穫から乾燥までの工程で6%～21%、貯蔵から精米の工程でさらに4%～16%のロスが発生して

¹ 外務省 HP より <https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/myanmar/data.html#section1>

いると言われている（ミャンマー国農業分野、食料・食品分野、職業訓練・産業育成分野に関するニーズ調査、2015年）。さらに、収穫後処理、加工技術の低さに加えて、輸送工程のロスも大きな課題となっている。例えば、農作物収穫時のハンドリング、劣悪な道路事情に因る荷痛みの発生、倉庫やコールドチェーンの未整備などの理由により流通ロスが多いことが指摘されている。したがって、収穫後処理に手間を掛ければ付加価値が上がるという農家の意識の向上と、収穫、加工、輸送に至る質的量的損失に対する流通の近代化が今後の重要な施策となることが想定される。

また、シャン州は、麻薬の原料となるケシ栽培で世界的に知られるゴールデントライアングルの一角に位置しており、ケシの代替作物導入に関する支援が行われている。政府の強いコミットメントのもと、撲滅に向け進展がみられた時期もあったものの、ケシに替わる換金性の高い作物の導入が追い付かず、深刻な貧困状況に苦しむ地域は未だ多く、一部の地域では依然としてケシ栽培を継続している状況と言われる。将来的にはハトムギをケシ代替作物として栽培することによる、麻薬撲滅への貢献も期待できる。

③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度

1) 経済政策

ミャンマー政府は、経済政策（2016年7月）において、「包摂的成長の実現、食糧安全保障の強化及び輸出増に向けて、農業・畜産・工業分野を支える均衡の取れた工業・農業経済モデルの策定」を主要政策の一つに掲げており、この方針の下、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）を策定し、「農村部の住民やアグリビジネス企業が、革新的・持続的な生産・加工・流通技術を活用して、多様で安全で栄養価の高い食料・農産物を国内外の需要に応じて供給することを可能とすること」を目標としている。

2) 日緬経済協力

2016年11月、安部総理大臣（当時）とアウン・サン・スー・チー国家最高顧問の会談において、日本は、ミャンマーの国民和解を経済面から支えるため、同国の州・地域間のバランスある開発を全面的に支持すべく、9の柱からなる「日本・ミャンマー協力プログラム」を発表した。本事業は、同プログラムで柱の1つである「地方の農業と農村インフラの発展」における「民間投資の活用」による高付加価値農産物の生産に寄与するものである。

④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析及び他ドナーの分析

本事業との関連が想定される ODA 事業、および他ドナーの実施事業は以下の通りである。

- ・ シャン州北部地域における麻薬撲滅に向けた農村開発プロジェクト（技術協力プロジェクト、終了）
- ・ 中小企業金融強化事業（円借款ツーステップローン）
- ・ 農業所得向上事業（円借款）
- ・ 農業・農村開発ツーステップローン事業（円借款）
- ・ 薬用植物生産・加工を通じた日本の伝統漢方薬普及事業準備調査（民間連携、終了）
- ・ 水分計測トレーサビリティシステムによるコメ水分管理体制構築に関する普及・実証事業（民間連携、終了）
- ・ 集約型農業に資する優良種子生産と調製・販売事業普及・実証事業（民間連携）
- ・ Agriculture Development Support Program (WB)
- ・ Fostering Agricultural Revitalization in Myanmar (FARM) (IFAD)

これらの事業について、対象作物や対象地域、実施期間等の事業内容に関する情報を収集・整理した。その結果、「集約型農業に資する優良種子生産と調製・販売事業普及・実証事業（民間連携）」については、地力維持・回復を目的にハトムギの裏作として栽培するマメ科植物の種子の調達において連携が期待されることから、同事業を行う大和農園関係者と面談を行い、ビジネス展開における連携可能性について検討を行った。

1.2 普及・実証を図る製品・技術の概要

| | |
|-----------------|--|
| 名称 | 加工・梱包技術 |
| スペック（仕様） | <ul style="list-style-type: none"> ①水分計：集荷されたハトムギの含水量を計測 ②風力選別機：風によって軽い異物を選別・除去 ③脱ぶ機：殻と薄皮の除去 ④色彩選別機：色による選別 ⑤石抜機：混入している小石を選別、除去 ⑥窒素ガス発生装置・真空包装機：運送中の酸化やカビ・害虫の発生を防ぐ ⑦台秤：計量・包装時の秤 ⑧ハンドミシン：包装後に袋を閉じる ⑨集塵機：加工時に発生するホコリを集塵 ⑩コンプレッサー・エアードライヤー：機材の稼働に使用 ⑪変圧器：電圧の調整 ⑫フォークリフト：原材料・製品・資材・機材の運搬 ⑬ホッパー・タンク・バケットエレベーター・チェーンコンベアー等：ハトムギの機材間の移送 |
| 特徴 | <p>ハトムギは右図のように4層構造になっており、殻・薄皮・渋皮・子実となっている。</p> <p>ハトムギは1粒1粒の長さ、幅、厚み、硬度が異なる。また、圃場での乾燥調製の仕方によりばらつきが生じてしまう。つまり、加工機材を設置してそのまま使用するだけでは、破碎率が高くなるだけでなく、製品歩留が悪くなり価格メリットが薄まるばかりか、医薬品や食品原料として使用するユーザーの品質規格に合致しない可能性も出てくる。したがって、ハトムギの特性に合わせた機材の組合せやハトムギの状態に合わせた加工時の調整が重要になる。西田精麦株式会社は、長年培ってきた独自の機器選定・改良、メンテナンス、加工時の調整（穀物にかかる負荷や流量）のノウハウによって、極力ハトムギに負荷をかけず歩留を向上させることができる。</p> <p>また、運送中の酸化やカビ・害虫の発生は、商品価値を損なってしまう。本事業で導入する窒素充填技術は、現地で向上させた付加価値を維持して、日本まで流通させるための重要な技術である。この技術は、ハトムギだけではなく、広く他の付加価値農産物の流通に応用できる加工技術である。</p> <div data-bbox="1059 1135 1396 1435" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">ハトムギ穀実の構造</p> <p style="text-align: center;">子実 殻 渋皮 薄皮</p> </div> |
| 競合他社製品と比べた比較優位性 | <p>西田精麦株式会社は、機器選定・改良、メンテナンス、加工時の調整（穀物にかかる負荷、流量）、品質管理など、穀物の破碎率の低減に関してのノウハウが豊富である。現在、日本国内向けの脱ぶ・精白済みハトムギは主に中国産のものであるが、同社の加工技術による品質面での優位性は、それを代替するものである。</p> |
| 国内外の販売実績 | <p><u>国内</u> 西田精麦株式会社は、穀物を複数の選別機を使って原料選別をした後、外皮を取</p> |

| | |
|--------------------|---|
| | <p>り除きヌカを取る搗精（とうせい）加工、削られた穀物に水を加えて表面を磨く仕上げ加工、製品前の厳重な製品選別、品質管理を経て包装、出荷している。また、国産の大麦を使用したグラノーラや、大麦のみを使った甘酒など、自社独自の加工技術を生かした新商品やハトムギの脱ふ加工の研究開発を進めている。また、同社は農業生産法人を立ち上げ、ハトムギの生産を行っており、自社生産での原料調達も行っている。</p> <p><u>海外</u> 西田精麦株式会社が使用する原材料は、日本国内を中心に海外（オーストラリア・アメリカ・カナダ・ブラジル等）からも調達している。購入前の品質確認並びに現地視察による原料の選定から参加し、安全・安心な原料調達に努めており、海外の穀物流通や品質管理に精通している。</p> |
| <p>機材設置場所</p> | <p>タウンジ タンポジ農業畜産研修センター</p> |
| <p>今回提案する機材の数量</p> | <p>①水分計：1台 ②風力選別機：1基 ③脱ふ機：3基 ④色彩選別機：1基 ⑤石抜機：1基 ⑥窒素ガス発生装置・真空包装機：1式 ⑦台秤：1台 ⑧ハンドミシン：1台 ⑨集塵機：1基 ⑩コンプレッサー・エアードライヤー：1式 ⑪変圧器：1基 ⑫フォークリフト：1基 ⑬その他プラント機材一式</p> |
| <p>ハトムギ加工フロー</p> | <p>上記機材を活用したハトムギの加工工程フローは以下の通りとなる。</p> <pre> graph LR A[ハトムギ原料] --> B[ワイドホッパー] B --> C[風力選別機 比重選別機] C --> D[脱ふ機] D --> E[カラーソーター] E --> F[計量器] F --> G[包装機] G --> H[製品] </pre> |
| <p>価格</p> | <p>本事業での機材費総額 4,208万円（輸送費・関税等含／消費税抜）</p> |

2. 普及・実証事業の概要

2.1 事業の目的

ミャンマー国におけるハトムギ生産に関して日本の収穫後処理技術と加工・梱包技術の導入を通じて、それら技術の優位性が実証され、かつ技術普及の体制やビジネス展開にかかる環境（販売許可、流通ネットワーク等）が整備される。

2.2 期待される成果

- 成果 1: ミャンマー国シャン州におけるハトムギの収穫後処理技術と加工・梱包技術の有用性、優位性が確認される
- 成果 2: 加工・梱包技術に関するカウンターパート機関や関係者の知識・技術が醸成され、稼働・機材管理体制が整備される
- 成果 3: 加工・梱包技術普及のための普及展開案、およびビジネス展開計画が策定される

2.3 事業の実施方法・作業工程（実施日は当初計画）

【成果①に係る活動】 収穫後処理技術・加工梱包技術の有効性・優位性確認

1-1 栽培作物と農家の収穫後処理の現状と課題を整理する

提案企業は、シャン州タウンジ周辺農家のハトムギ栽培および収穫後処理技術の実態調査を通じて、現状と課題を整理する。

提案企業は、初回渡航前に栽培面積や農家数、収量、栽培技術、収穫後処理方法等にかかる調査票を作成する。初回渡航時に農業局など関係機関にて統計データの取得やヒアリングにて基礎情報を収集し、栽培暦に合わせて栽培地にてハトムギの栽培状況や収穫後処理の現状と課題を整理し、対象農家と共に集荷体制（収穫のタイミング、方法、集荷場所等）を決定する。

1-2 機材の調達、据付、試運転を行う

提案企業は、事業開始直後より購入機材の調達手続きを開始する。機材調達は JICA の機材調達ガイドラインに従って適正な調達手続きをとるものとする。

提案企業は、初回渡航時に機材据え付け先施設を視察し、電気・水道のほか機材を据え付ける上で必要なインフラ、修築条件を決定する。

提案企業は、機材を日本からミャンマーへ輸送し、2018 年 12 月までには輸入手続きとミャンマー国内の輸送を行い、施設への機材据付けを行う。2018 年 12 月の渡航時に据付状況を確認し、カウンターパート機関の立ち合いのもと、試運転を行う。

1-3 機材導入加工・梱包に係る提案技術・機器の有用性および優位性を検証する

提案企業は、2018 年 11 月までに提案技術の有用性・優位性の測定・検証方法を検討し、2018 年 12 月の渡航時にカウンターパート機関と協議を行う。

提案企業は、集荷人に対し各農家のハトムギの収穫量と支払額の記録をつけるよう指導する。また提案企業は、カウンターパート機関の立ち合いのもと施設オペレーターを指導し、天気や気温、ハトムギ含水量の計測やハトムギの品質確認、加工後の最終製品の出荷量や販売価格の確認を行い、これらを記録する。

こうした記録を整理し、提案技術の有用性や優位性を検証するとともに、適時必要な調整、改善を行い、高付加価値化を実現する最適な収穫後処理技術を確立する。

1-4 収穫後処理、機材稼働・施設管理のマニュアルを整備する

提案企業は、2018年10月までに収穫後処理マニュアル案を作成し、カウンターパート機関に説明・協議を行う。収穫後処理マニュアルは、ハトムギの栽培から収穫、(天日)乾燥の各工程のポイントや留意事項を纏めたものとする。

さらに提案企業は、2019年1月までに機材稼働・施設管理マニュアル案を作成し、カウンターパート機関に説明・協議を行う。機材稼働・施設管理マニュアルは、加工適性検査、加工時の負荷・流量の調整、製造機器のメンテナンス方法、製品品質検査等各工程のポイントや留意事項を纏めたものを想定する。

収穫後処理、機材稼働・施設管理の一連の活動を実施後、提案企業はカウンターパート機関とともにマニュアルをレビューし、改良を加える。レビュー時期は2019年2-4月頃を想定する。

1-5 加工・梱包したハトムギを、日本ならびにミャンマーの食品関連企業に対しサンプル出荷を行う

提案企業は、加工・梱包の実施に先立ち、サンプル出荷先となる日・緬食品関連企業の特定し、加工や梱包方法、サンプル数量確認のための協議を行う。協議結果を踏まえ、提案企業は、サンプル出荷に合わせた輸出手続きに必要な書類、記載事項、価格等を確認し、2018年12月までに出荷に向けた準備を進める。

提案企業は、2019年3月頃に加工・梱包したハトムギのサンプル出荷を行う。さらに、サンプル品が顧客要件を満たしているかどうか、出荷先から書面にてフィードバックを受領し、2019年6月までに課題を整理する。

【成果②に係る活動】カウンターパート機関・関係者の知識・技術の醸成、稼働・機材管理体制の整備

2-1 収穫後処理の技術指導を行う

提案企業は、2018年8月までに技術指導内容、指導方法、スケジュールを技術指導計画として取り纏め、カウンターパート機関と協議を行う。将来的な技術普及という観点から、1-4で作成したマニュアルを農業普及員に配布し、実地での指導者研修を行うことを想定する。

提案企業は、策定した技術指導計画をもとに普及員向けの技術指導を実施する。その際、付加価値向上のための収穫後処理の重要性を強調し、指導を行う。

技術指導実施後、技術指導を受けた普及員は、農家向けに収穫後処理研修を実施する。提案企業およびカウンターパート機関は、研修の実施状況および農家による収穫後処理状況をモニタリングし、技術指導の有効性を検証する。

2-2 機材稼働・施設管理の研修を実施する

提案企業は、2018年12月までに機材稼働・施設管理に関する技術指導内容、指導方法、指導スケジュールを技術指導計画として取り纏め、カウンターパート機関と協議を行う。将来的な技術普及という観点から、1-4で作成したマニュアルを施設のオペレーションスタッフに配布し、実地での指導者研修を行うことを想定する。

提案企業は、策定した技術指導計画をもとに2019年2月頃にオペレーションスタッフ向けの技術指導を実施する。さらに提案企業は、カウンターパート機関とともに研修を受けたオペレーションスタッフによる機材稼働および施設管理状況をモニタリングし、技術指導の有効性を検証する。

2-3 ハトムギの品質管理・貯蔵・梱包に係るマニュアルを作成する

提案企業は、2018年11月までにハトムギの品質管理・貯蔵・梱包マニュアル案を作成し、カウンターパート機関に説明・協議を行う。同マニュアルは、加工したハトムギの品質チェックの方法、品質を維持するための最適な貯蔵、梱包にかかる各工程の担当者や作業場のポイント、留意事項を纏めた実践的な内容とする。

提案企業は、カウンターパート機関とともに、1-3、2-1、2-2により加工されたハトムギの品質管理、貯蔵、梱包の一連の作業の実施状況をモニタリングし、マニュアルとの整合性や実施上の課題を整理し、マニュアルを改良する。レビュー時期は2019年2-4月頃を想定する。

2-4 運営上の課題および解決策について協議・整理をする

2-1、2-2、2-3の結果を踏まえ、提案企業は、農家の収益性、および導入技術による効果を分析するとともに、事業運営上の課題を整理する。さらに提案企業は、分析結果と課題をカウンターパート機関と共有し、今後の事業運営にむけた解決策を協議する。

2-5 運営に必要かつ適切な人員体制について協議・整理をする

提案企業は、2-4の検討を踏まえて運営に必要かつ適切な人員体制を検討し、施設収益性を分析する。さらに提案企業は、カウンターパート機関とともに、施設収益性の分析結果を協議し、加工・梱包システムの持続的な普及に向けた最適な人員体制を提案する。

【成果③に係る活動】普及展開案・ビジネス展開計画

3-1 加工・梱包、輸送、流通、販売に係る一連の課題、その解決策、システム普及計画策定について検討・協議する

提案企業は、カウンターパート機関とともに、実証した加工・梱包、輸送、流通、販売の有用性、優位性を分析する。さらに、提案企業は、カウンターパート機関と一連の課題とその解決策を協議・整理し、システム普及計画案として取り纏める。

3-2 農業普及員や農業関係者に向けた技術セミナーを開催する

3-1の分析結果を踏まえ、提案企業は、カウンターパート機関と普及員、オペレーションスタッフ、関連業者や支援パートナーを対象とした技術セミナーの開催案を作成し、カウンターパート機関と協議を行う。

提案企業は、カウンターパート機関と合同で、2019年6月を目処に技術セミナーを開催し、提案技術の有用性・優位性の周知を図る。

技術セミナー実施後、提案企業はセミナー実施結果の取り纏め、業務完了報告書に記載する。

3-3 同施設や技術の普及展開のための方策を国境省、農業畜産灌漑省等へ提案する

提案企業は、将来的な技術普及の観点から、3-1、3-2の結果を踏まえ、ハトムギの収穫後処理・加工・梱包技術の普及展開のための方策を策定し、国境省、農業畜産灌漑省などカウンターパート機関に対する説明を行う。

3-4 同案件に係るビジネス展開計画を策定する。

提案企業は、3-3で検討した方策等を踏まえ、ビジネス展開計画を策定する。さらに提案企業は、カウンターパート機関に対する説明を2019年11月頃行い、得られたコメントをもとにビジネス展開計画を最終化する。

作業工程表を図1に示す。なお、ミニッツの再締結及びコロナ禍により、上記計画に遅延が生じた。作業工程表の上段「P」に当初計画、中段「C.P.」に訂正版計画、下段「A」に実績を記す。

| 調査項目 | | 2018年 | | | | | | | | | | | | 2019年度 | | | | | | | | | | | | 2020年 | | | | | | 2021年 | | | | | | | |
|-----------------------|--|-------------------------------------|--|--------------------------|----|----|----|---|---|---|---|---|---|--------|--------|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|-------|----------|---|----|----|----|-------|----------|---|---|---|---|--|--|
| | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| | P | 採種者研修 | | | | | | | | | | | | 採種者研修 | | | | | | | | | | | | 採種者研修 | | | | | | 採種者研修 | | | | | | | |
| | C.P. | 採種者研修 | | | | | | | | | | | | 採種者研修 | | | | | | | | | | | | 採種者研修 | | | | | | 採種者研修 | | | | | | | |
| 活動計画 | 1 収穫後処理技術・加工梱包技術の有効性・優位性確認 | 1-1 | 国内 | 栽培作業と農家の収穫後処理の現状と課題を整理する | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-2 | 国内 | 機材の調達、搬付、試運転を行う | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-3 | 国内 | 機材導入加工・梱包に係る提案技術・機器の有効性及び優位性を検証する | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-4 | 国内 | 収穫後処理・機材稼働・施設管理のマニュアルを整備する | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-5 | 国内 | 加工・梱包したハトムキを、本事業にマッチングする産地企業に引き取り出荷を行う | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 活動計画 | 2 カウンターパート機関・関係者の知識・技術の醸成・稼働・機材管理体制の整備 | 2-1 | 国内 | 収穫後処理の技術指導を行う | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2-2 | 国内 | 機材稼働・施設管理の研修を実施する（本邦研修も含む） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2-3 | 国内 | ハトムキの品質管理・貯蔵・梱包に係るマニュアルを作成する | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2-4 | 国内 | 運営上の課題および解決策について協議・整理をする | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2-5 | 国内 | 運営に必要な適切な人員体制について協議・整理をする | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 普及展開策・ビジネス展開計画 | 3-1 | 国内 | 加工・梱包、輸送、流通、販売に係る一連の課題、その解決策、ノウハウ普及計画決定について検討・協議する | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-2 | 国内 | 農業普及員や農業関係者に向けた技術セミナーを開催する | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-3 | 国内 | 同施設や技術の普及展開のための方策を国・県、農業産地・産地等へ提案する | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-4 | 国内 | 同案件に係るビジネス展開計画を策定する | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 海外 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 報告書等提出時期（△は報告書名を以て表示） | | P | △業務計画書 | | | | | | | | | | | | △業務計画書 | | | | | | | | | | | | △業務完了報告書 | | | | | | △業務完了報告書 | | | | | | |
| | | C.P. | △業務計画書 | | | | | | | | | | | | △業務計画書 | | | | | | | | | | | | △業務完了報告書 | | | | | | △業務完了報告書 | | | | | | |

出典：西田精麦作成。

図 2.3.1 作業工程表

2.4 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他）

本事業で投入した要員、機材、事業実施国側投入は以下の通りである。

表 2.4.1 資機材リスト

| | 機材名 | 型番 | 数量 | 納入年月 | 設置先 |
|----|--------------------------|-------------|----|-----------|----------|
| 1 | サービスタンク | | 3 | 2019/3/11 | タンボジセンター |
| 2 | 風力選別機 | MH-2150 | 1 | 2019/3/7 | タンボジセンター |
| 3 | はと麦脱つぶ機 | SYH-15 | 3 | 2019/7/8 | タンボジセンター |
| 4 | 台秤 | DP-6900N-32 | 1 | 2019/3/7 | タンボジセンター |
| 5 | ハンドミシン | NP7A | 1 | 2019/3/19 | タンボジセンター |
| 6 | 集塵機 | FXN-7B | 1 | 2019/6/10 | タンボジセンター |
| 7 | 配電盤、電気部材 | | 1 | 2019/3/11 | タンボジセンター |
| 8 | コンプレッサー | SLP-37EFD6 | 1 | 2019/3/11 | タンボジセンター |
| 9 | エアードライヤー | CKD GX3206D | 1 | 2019/3/11 | タンボジセンター |
| 10 | エアータンク | | 1 | 2019/3/11 | タンボジセンター |
| 11 | ダクト配管部材 | | 1 | 2019/3/11 | タンボジセンター |
| 12 | シュート配管部材 | | 1 | 2019/3/11 | タンボジセンター |
| 13 | エア配管部材 | | 1 | 2019/3/11 | タンボジセンター |
| 14 | レベル計 | | 3 | 2019/3/11 | タンボジセンター |
| 15 | 架台部材 | | 1 | 2019/3/11 | タンボジセンター |
| 16 | 架台製作 | | 30 | 2019/3/11 | タンボジセンター |
| 17 | 油入変圧器(発電機不使用時) | | 1 | 2019/3/18 | タンボジセンター |
| 18 | 中袋用真空ガス包装機 UD-10T +ガス発生機 | NPK-07 | 1 | 2019/4/25 | タンボジセンター |
| 19 | 水分計 | FD-660 | 1 | 2019/4/19 | タンボジセンター |
| 20 | フォークリフト | 62-8FD15 | 1 | 2019/6/29 | タンボジセンター |
| 21 | ワイドホッパー | WH II | 1 | 2019/4/28 | タンボジセンター |
| 22 | バケットエレベーター | SEV3R (1) | 1 | 2019/4/28 | タンボジセンター |
| 23 | 石抜機 | GA20RA | 1 | 201/4/28 | タンボジセンター |
| 24 | バケットエレベーター | SEV3R (1) | 1 | 2019/4/28 | タンボジセンター |
| 25 | チェーンコンベア | KCON5P-7300 | 1 | 2019/4/28 | タンボジセンター |
| 26 | チェーンコンベア | KCON5P-8300 | 1 | 2019/4/28 | タンボジセンター |
| 27 | バケットエレベーター | SEV3R (1) | 1 | 2019/4/28 | タンボジセンター |
| 28 | 色彩選別機 | FMS2000-F | 1 | 2019/4/29 | タンボジセンター |

出典：西田精麦作成。

表 2.4.2 事業実施国政府機関側の投入

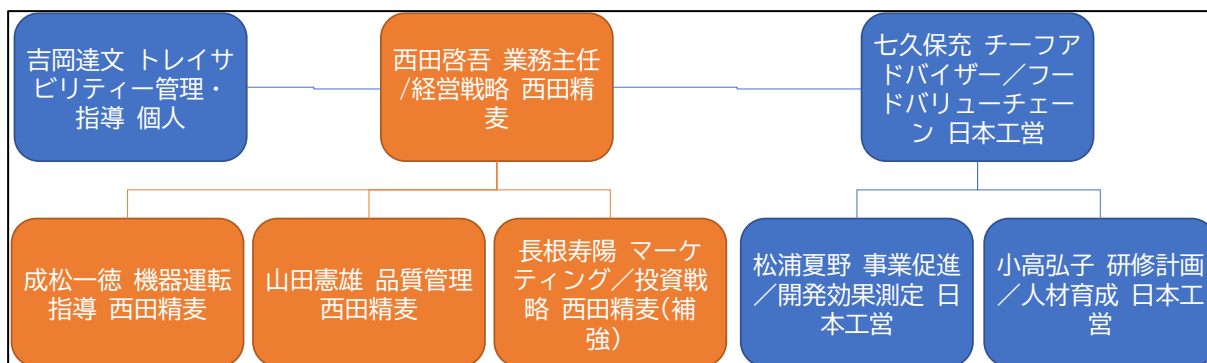
| | 項目 | 合意事項 | 実績 |
|---|-----------------|----------|--|
| 1 | 機材据付施設 | タンボジセンター | |
| 2 | 施設管理者 | 1名 | 1名 (Mr. Tin Ko Win, Staff Officer) |
| 3 | オペレーション スタッフ | 3名 | 2名 Mr. Zaw Zaw Oo, Deputy staff officer Mr. Kyaw Naing Soe, Deputy staff officer |

出典：西田精麦作成。

事業実施国政府機関側の主な投入は、機材据付施設 1 棟と施設管理者 1 名、オペレーションスタッフ 3 名としていた。うちオペレーションスタッフが予定の 3 名に対し 2 名のみ配置されたものの、機材据付施設および施設管理者は当初の予定通り配置されている。

2.5 事業実施体制

本事業の実施体制は下図の通りである。



出典：西田精麦作成。

図 2.5.1 事業実施体制図

2.6 事業実施国政府機関の概要

| | |
|--------------------|--|
| C/P 機関名 | 国境省国境地域少数民族開発局 (Progress of Border Areas and National Races, Ministry of Border Affairs; PBANR) |
| C/P 機関基礎情報 | 本事業のカウンターパート機関である国境省国境地域少数民族開発局は、本事業対象地域であるシャン州やカチン州、チン州など国境を接する地域・州において、少数民族との友好関係強化、文化・伝統の維持、地方のビジネス振興を目的に、各種開発、および少数民族住民に対する教育、職業訓練を所轄する省庁である。開発の対象分野は農業、交通、産業開発、初等教育、中等教育、職業訓練など多岐に渡る。 |
| 選定理由 | JICA では国境省をカウンターパート機関とした「シャン州北部地域における麻薬撲滅に向けた農村開発プロジェクト」(技術協力プロジェクト)を実施していた。対象州が同一であり、本事業の受益対象者に少数民族が含まれることが想定されることから、こうした住民との調整、農業農村開発の経験を有している。 また、本事業実施においては、農業畜産灌漑省や建設省など関係省庁と連絡・調整して実施することが確約されており、そうした経験を有していることから、本事業のカウンターパート機関として適切と判断された。 |
| C/P 機関に期待する役割・負担事項 | <ul style="list-style-type: none"> ・普及・実証事業期間中の実施協力 ・JICA にて購入し、事業終了後に供与される納入機材の適切かつ効果的な使用と維持管理 ・事業実施により取得する機材、技術、知見を軍事目的に使用しないこと ・事業実施期間中の納入機材の設置場所の確保 ・カウンターパートとなる国境省職員の配置 ・提案企業の事務作業スペースの提供 ・事業実施に必要なデータや情報の提供 ・提案企業との定期的な会議の開催と事業実施上の問題点の共有と解決に向けた協議 ・農業畜産灌漑省など関係省庁との情報共有、連絡・調整、セミナー招待 ・事業終了後の納入機材の適切な維持管理 ・事業実施期間中、施設管理者を 1 名提供 ・施設運営・管理者育成の為、以下の期間に職員を 3 名派遣 <ul style="list-style-type: none"> - 本邦受入活動：2019 年 9 月 29 日～10 月 5 日 - タンボジセンターにおける研修 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 機材据付及び初期研修：2019 年 11 月 21 日～28 日 (8 日間) ➢ 加工技術研修 1：2019 年 12 月 7 日～11 日 (5 日間) ➢ 加工技術研修 2：2020 年 1 月 24 日～2 月 5 日 (13 日間) |

3. 普及・実証事業の実績

3.1 活動項目毎の結果

2018年12月13日に国境省にてキックオフミーティングを開催し、プロジェクト紹介、スケジュール、ならびに相手国政府への依頼事項について説明を行った。合わせて、本邦受入活動の実施について参加者や実施時期を検討依頼した。

(1) 成果①に係る活動

1-1 栽培作物と農家の収穫後処理の現状と課題を整理する

シャン州タウンジ周辺農家のハトムギ栽培および収穫後処理技術の実態について調査を行った。調査地点は、栽培契約を結んでいる6地点、合計14農家、37.5acreで、平均栽培面積は2.7acre/農家である。

栽培を行っているシャン州は標高約1000mの高地であり、四季のある温暖な気候のため作物の栽培に適している。また、ハトムギの本来の原産地とも言われ、栽培を行っている品種も現地の品種を選抜したものを使用しており、シャン州の気候に合った生産性が高い品種である。

表 3.1.1 栽培対象地域の概況

| | 地点 A | 地点 B | 地点 C | |
|-------------|-----------|-------------|----------|------|
| 所在地 | Heho | Nyaung Shwe | Taunggyi | |
| 栽培面積(acre) | 1 | 8.5 | 4 | |
| 農家数(person) | 1 | 3 | 2 | |
| 収量(t/acre) | 1.4 | 1.3 | 1.1 | |
| 出荷量(t) | 1.4 | 11.05 | 4.4 | |
| | 地点 D | 地点 E | 地点 F | 合計 |
| 所在地 | Hsi Hseng | Pindaya | Ho Pong | |
| 栽培面積(acre) | 10.5 | 5.5 | 8 | 37.5 |
| 農家数(person) | 4 | 3 | 1 | 14 |
| 収量(t/acre) | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.2 |
| 出荷量(t) | 12.6 | 6.05 | 9.6 | 45.1 |

出典：西田精麦作成。

栽培および収穫後処理の現状

栽培を行っているシャン州南部では、ここ数年でハトムギ栽培を希望する農家が急激に増えており、僅か3年で約10倍以上の500エーカーまで拡大している。これは買取りを保証する契約栽培を行い、きちんと契約通りの価格で買い取っていることで、信用が高まったことや、栽培が比較的簡単で、作業負担や栽培コストが低く、収益性も高いことが認知されてきたためと考えられる。

栽培状況は農家によりばらばらであり、事前に配布している栽培マニュアルに沿って栽培を行っている農家は多くない。特に播種時期が生育に大きく影響するが、播種時期の遅れによる生育の遅れが多く見られた。現地で活動している日本の認定 NGO 法人地球市民の会から栽培に関する情報を得ている農家は、比較的栽培マニュアルに沿って栽培を行っているが、国境省から紹介された農家はマニュアル内容が伝わっていない場合が多いように感じた。場所によっては圃場の周辺で農薬臭が強い栽培圃場があり、農薬成分のコンタミネーションの不安があると思われた。

また、栽培圃場によっては車で近づけない場所も多くあり、確認に行くことが困難な圃場が多く存在した。特に国境省より紹介された地区は外国人の立ち入りできない地区もあり、今後ミャンマー人で栽培の確認ができる人材の確保が必要であると感じた。

そのため、2019年5月28日に国境省にて進捗報告会を開催し、上記の課題の共有と解決方法の確認を行った。問題点として①農家の申告した面積と実績の面積の乖離があったこと、②農家が指導に従わずに栽培したこと、③収穫後の運搬と保管に問題があったこと、の3点を報告した。これらの問題解決には、①各農家の所有地を管理する部局と連携すること、②農家は文字が読めない人が多く、マニュアルを書いて渡しても効果が薄いため、栽培前に3～5日の研修を行うこと、③収穫袋も提供することが必要であると確認した。

栽培および収穫後処理の課題

- ① 栽培マニュアルによる事前教育を受けていない農家が多く、播種時期、元肥の使用等ばらつきがあり、結果として生育状況にもばらつきがある。当然収穫量も大きく異なってくると予測される。解決策としては、来年度は栽培農家の事前研修を徹底的に行う必要がある。又、施肥不足の圃場においては追肥の指導を実施する。
- ② 今回視察した圃場の中では農薬を使用した圃場、除草剤を使用した圃場はなかったが、すぐ隣の圃場で農薬を使用しており、ドリフトによる農薬成分の混入可能性のある圃場があった。ドリフトによる農薬成分の混入を防ぐ方法としては、すべての圃場の状況確認を行い、疑わしい圃場についてはハト麦の農薬分析を行うことが望ましいが、後者はミャンマーでは困難と判断される。よって現実的な解決策としては以下を考える。
 - i. 農薬混入リスクを理解し、トウモロコシの栽培圃場から一定間隔離してハト麦栽培をしている農家があった (No14 U Khun San Lwis)。こうしたモデルケースをトレーサビリティ管理者研修のマニュアルに取り込み、事前研修により栽培前に周知徹底する。
 - ii. 混入が疑われる圃場を特定し、買取時に他の圃場のハトムギと混ざらない様に管理する。また、当該圃場より買い取ったハトムギは翌年度の種子として利用する。
- ③ 外国人が入れない地域や車で訪問できない栽培圃場が多く存在した。現状ではそのような地域でのトレーサビリティ管理（栽培管理）が困難である。解決策としては以下が考えられる。
 - i. トレーサビリティ管理者を備上し、教育を行う。
 - ii. トレーサビリティ管理者により圃場のモニタリングを行い、定期報告を受ける。この際メールでの報告は難しいため、SNSなどトレーサビリティ管理者が使用可能なメディアを通じて写真と簡単な文章での報告を受ける。教育次第ではテンプレートでの報告も可能になると考えている。
 - iii. 有望農家を数か所程度に絞り込み、栽培面積を確保する。そのエリアの農業局スタッフの協力を得て事前説明会を開催する。特に外国人が立ち合いのもと説明会を開催する場合、治安面に配慮して説明会の開催場所を決定する。
 - iv. 車両での訪問が困難な圃場であっても、トレーサビリティ管理者がバイクで訪問することで管理可能な圃場は増えると考えられる。
 - v. 外国人の立ち入りが制限されている地域においては、ミャンマー人スタッフによる管理を行い、SNS等で報告を受ける。
 - vi. 農業局との連携を強化し、農業局スタッフにハト麦栽培指導を行い、当該地区のハト麦栽培技術と品質管理の向上を図る。
- ④ 現在栽培しているハト麦は、ラシオで試験栽培を行った品種である。ただし収量や耐病性の観点から、更に有望な黒色大粒品種が望まれる。解決策としては以下が考えられる。
 - i. 北シャン州に自生しているハト麦野生種の増殖。モチ性であることは確認済みであり、収量が多く、大粒種で、耐病性もより強いとみられる。

- ii. タイ産の黒色大粒種の導入
 - iii. 上記2品種以外の品種探索
- ⑤ 農家収益の検証

| |
|-----|
| 非公開 |
|-----|

⑥ 集荷体制

現時点では、タンボジセンターに運搬できる近隣農家より集荷しているほか、センターから離れた地域ではトウモロコシやコメなど他の農産物と同様に集荷拠点を設けて、指定したスケジュールに従い収穫を行う体制としている。ただし農家の利便性やコスト、品質管理を考慮すると、将来はセンター近郊に栽培を集約して効率化と管理の徹底を図ることが望ましいと考える。

1-2 機材の調達、据付、試運転を行う

1) 機材調達

機材調達は以下の日程で実施した。2019年10月27日に機材はヤンゴン港に到着し、通関手続

きが行われ、11月26日にタンボジセンターにて据付、試運転が行われた。

表 3.1.4 機材調達スケジュール

| 工程 | 日程 |
|---------------------|------------------|
| 見積もり取得 | 2018年9月～2019年1月 |
| 業者選定、契約 | 2018年12月～2019年1月 |
| 機材納入完了 | 2019年7月10日 |
| 仮組立て | 2019年8月19日 |
| トラック積込み | 2019年9月2日 |
| 博多港出港 | 2019年9月27日 |
| ヤンゴン港着 | 2019年10月27日 |
| ヤンゴン港での通関手続き完了 | 2019年11月9日 |
| タンボジセンターへの輸送、据付、試運転 | 2019年11月26日 |

出典：西田精製作成。

業者選定は、下表のとおり見積合わせ方式にて実施した。

表 3.1.5 見積取得業者および業者選定

| # | 見積書の実施の項目 | 契約金額 | 見積取得業者 | | | | | | | | 選定方法 |
|---|--|------------|--------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------------|---|-------------|------------|-------|
| | | | 選定業者 | | 業者2 | | 業者3 | | 業者4 | | |
| | | | 業者名/合計額 | 見積期限/選定理由 | 業者名/合計額 | 見積期限 | 業者名/合計額 | 見積期限 | 業者名/合計額 | 見積期限 | |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> ・A-6フイドホッパー ・A-7バケットエレベーター ・A-8石抜き機 ・A-9バケットエレベーター ・A-10チェーンコンベア ・A-11チェーンコンベア ・A-12バケットエレベーター ・A-13 色彩選別機 | ¥9,320,940 | SATAKE Corporation | 2019/1/14 | 株式会社ミウラ | 2018/12/13 | 大洋加工機 安西総業 原島電機工業 千代田組 | 2018/11/7 2018/11/30 2018/12/28 2018/12/13 | 八代工業機材株式会社 | 2018/12/17 | 見積合わせ |
| | | | ¥9,320,940 | 価格が最も安価 | ¥14,010,000 | | ¥18,970,000 | | ¥14,050,000 | | |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> ・A-1サービスタンク ・A-4台秤 ・A-5ハンドミシン ・B-1集塵機 ・B-2配電盤、電気部材 ・B-3コンプレッサー ・B-4エアードライヤー ・B-5エアータンク ・B-6ダクト配管部材 ・B-7ホース配管部材 ・B-8エア配管部材 ・B-9レベル計 ・B-10架台部材 ・B-11架台製作 ・B-12油入変圧器 ・B-14水分計 ・C-1現地据付・配線作業 | ¥9,449,827 | 松村製作所 | 2018/12/6 | 球磨川工業 | 2018/12/4 | 大碓工業 | 2018/12/4 | | | 見積合わせ |
| | | | ¥9,449,827 | 価格が最も安価 | ¥9,851,200 | | ¥9,927,500 | | | | |
| 3 | ・A-2風力選別機 | ¥370,440 | 原島電機工業 | 2018/12/20 | 株式会社ミウラ | 2018/12/18 | 八代工業機材株式会社 | | | | 見積合わせ |
| | | | ¥3,704,400 | 価格が最も安価 | ¥3,750,000 | | ¥3,750,000 | | | | |
| 4 | ・A-3はと麦脱皮 | ¥5,100,000 | 大洋加工機 | 2018/11/30 | 株式会社米穀設備 | 2018/11/30 | 株式会社ミウラ | | | | 見積合わせ |
| | | | ¥5,100,000 | 価格が最も安価 | ¥5,448,000 | | ¥5,388,000 | | | | |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> ・B-13中採用真空ガス包装機 UD-10T+ガス発生器 | ¥4,050,000 | 友和産業 | 2018/12/18 | 株式会社吉村 | 2018/12/19 | 旭電業株式会社 | | | | 見積合わせ |
| | | | ¥4,050,000 | 価格が最も安価 | ¥4,212,000 | | ¥3,950,000 | | | | |
| 6 | ・B-15フォークリフト | ¥1,803,600 | トヨタ&F熊本 | 2018/12/6 | リフトのショーエイ | 2019/2/11 | 有限会社肥後リフト | | | | 見積合わせ |
| | | | ¥1,803,600 | 価格が最も安価 | ¥1,750,000 | | ¥1,780,000 | | | | |
| 7 | ・物流費 | ¥2,352,336 | 上組 | 2018/10/5 | SGH Global Japan Co., Ltd | 2018/11/29 | | | | | 見積合わせ |
| | | | ¥2,352,336 | 価格が最も安価 | ¥2,682,123 | | | | | | |

出典：西田精製作成。

調達した機材は日本にて一度組立てを行い機材に問題がないことを確認、再度分解してミャンマーに船便でコンテナ輸送した。ヤンゴン港からシャン州のタンボジセンターまでトレーラー車でコンテナごと輸送した。



2) 機材据付場所の現況確認

2019年5月29日に機材据付先であるタンボジセンターを訪問し、機材据付予定施設とその周辺環境の現況を実施した。今回は、機材据付施設までトレーラーでの輸送が可能か、道路幅や路面の状態などを確認し、問題なく輸送できることを確認した。さらに、機材をコンテナから施設内に積み下ろし、所定の位置に据付が可能かを確認するため、施設の採寸を行い問題なく設置できること、脱ぶした外殻を室外に吹き飛ばすための十分なスペースがあることを確認した。



3) 機材据付、試運転

2019年11月26日までに機材を搬入、据付を行い、国境省職員の立合いの下、試運転を行った。



| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>据付した機材の説明および試運転（2019年11月22日、タンボジセンター、ニャウンシュエ）</p> | <p>据付した機材の説明および試運転（2019年11月24日、タンボジセンター、ニャウンシュエ）</p> |

1-3 機材導入加工・梱包に係る提案技術・機器の有用性および優位性を検証する

1) 提案技術・機器の有用性・優位性の測定・検証方法の検討・協議

提案技術・機器の有用性、優位性の測定・検証方法は以下の通りである。

表 3.1.6 提案技術の検証方法

| | |
|------|---|
| 品質基準 | <p>加工したハトムギ（製品）が以下の基準を満たすこと（重量比）。</p> <p>① 含水量（基準値 14%以下）</p> <p>② 整粒率・破砕率（基準値 70%以上、破砕率 30%以下）</p> <p>③ 被害粒率（病害、虫害）（基準値 0.5%以下）</p> <p>④ 夾雑率（異物、異種）（基準値 0.5%以下）</p> <p>⑤ 臭い（基準値 異常がないこと）</p> |
| 測定方法 | <ul style="list-style-type: none"> 加工したハトムギ（製品）より無作為に5サンプル（100g/サンプル、計500g）を抽出する。 含水量：5サンプルより無作為に抽出し、含水計により測定する。 整粒率、被害粒率、夾雑率：5サンプルを全量審査する。 |
| 使用機材 | 調達機材一式、および含水計 |
| 比較検証 | 提案技術の比較優位性を検証するため、上記基準による絶対評価に加えて、技術移転前の加工ハトムギの品質をベンチマークとして記録し、技術移転による効果を合わせて検証する。 |

出典：西田精麦作成。

なお、2018年には、今回調達する機材と同等の性能を持つ機材を用いて、ミャンマー産ハトムギの加工テストを自社工場で行った。その結果、重量比で全体の約1%を異物として除去することができた。加工前ハトムギの品質により異物混入率は異なるため導入技術の優位性とまでは言えないものの、異物除去率を参考値として記録する。上記について国境省に提案し、測定・検証方法として妥当との合意を得た。

2) 記録の管理

集荷人により、生産者毎の収穫量（集荷量）と支払額、気象（天気、気温）、品質、出荷量の記録を行った。集荷記録用紙は以下の通りである。

| ハトムギ買取時チェックシート | | | Hatomugi ဝယ်ယူရန်အတွက် စစ်ဆေးမှုမှတ်တမ်း | | |
|----------------|--------------|-----|--|--|------------------|
| 作成者名 _____ | | | စစ်ဆေးသူ အမည် _____ | | |
| 1 | 買取日時 | | စဉ် | အကြောင်းအရာ | မှတ်ချက် |
| 2 | 出荷者名 | | ၁။ | ဝယ်ယူသည့်ရက်စွဲ | |
| 3 | 栽培した村の名前 | | ၂။ | စိုက်ပျိုးသူ အမည် | |
| 4 | ハトムギ種子の購入先 | | ၃။ | စိုက်ပျိုးသည့်ကျေးရွာ၊ ကျေးရွာအုပ်စု၊ မြို့နယ် | |
| 5 | 栽培面積 | | ၄။ | စိုက်ပျိုးရန်အတွက် မျိုးစေ့ရယူခဲ့သည့်နေရာ/ဌာန | |
| 6 | 栽培契約の有無 | 無 有 | ၅။ | စိုက်ပျိုးသည့် ဧကပေါင်း | |
| 7 | 収穫した日時 | | ၆။ | စာချုပ် (ရှိ / မရှိ) | (ရှိ) (မရှိ) |
| 9 | 農薬/除草剤の使用の有無 | 無 有 | ၇။ | ရိတ်သိမ်းသည့် ရက်စွဲ | |
| 10 | 使用した肥料の名前 1 | | ၈။ | ပိုးသတ်ဆေး၊ ဝေါင်းသတ်ဆေး (သုံး/ မသုံး) | (သုံး) (မသုံး) |
| 11 | 1 を施肥した日時 | | ၉။ | အသုံးပြုခဲ့သည့် ဓါတ်မြေသြဇာအမည် (၁) | |
| 12 | 使用した肥料の名前 2 | | ၁၀။ | (၁) ကို အသုံးပြုခဲ့သည့် ရက်စွဲ | |
| 13 | 2 を施肥した日時 | | ၁၀။ | အသုံးပြုခဲ့သည့် ဓါတ်မြေသြဇာအမည် (၂) | |
| 14 | 含水率の確認 | | ၁၂။ | (၂) ကို အသုံးပြုခဲ့သည့် ရက်စွဲ | |
| 15 | 異物の混入の有無 | 無 有 | ၁၃။ | စိုထိုင်းဆ | |
| 16 | 重量の確認 | | ၁၄။ | အမှိုက်များ (ပါဝင်/မပါဝင်) | (ပါဝင်) (မပါဝင်) |
| 出荷者サイン _____ | | | ၁၅။ | အလေးချိန် | |
| | | | ရောင်းချသူ လက်မှတ် _____ | | |





出典：西田精麦作成。

図 3.1.1 ハトムギ集荷記録用紙（日本語、緬語）

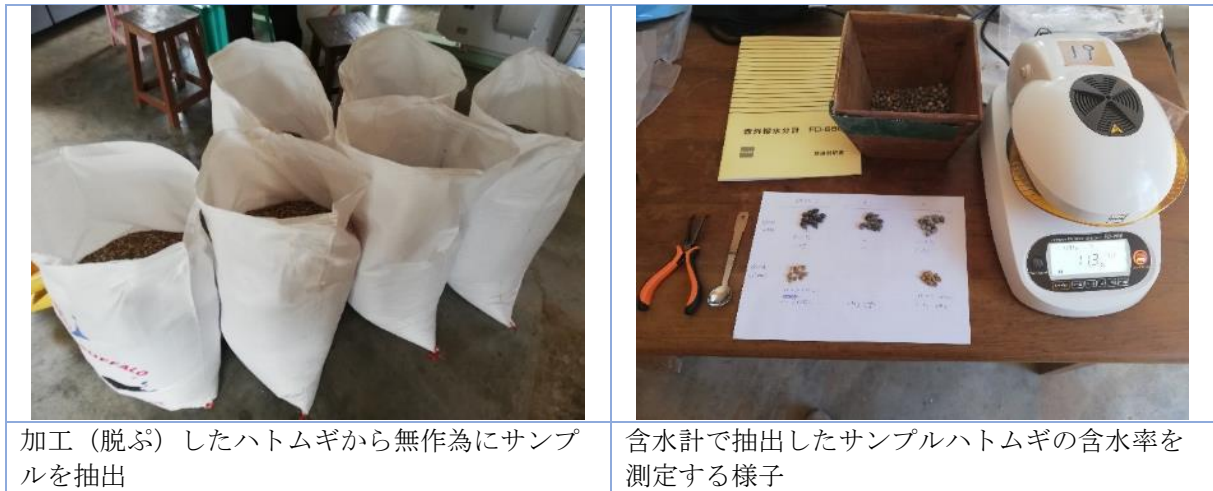
3) 含水量

加工前のハトムギから 3 サンプルと、加工後の脱ぶしたハトムギ 3 サンプルの合計 6 サンプルについて、含水計を用いてハトムギの含水率を測定した。測定の結果、含水率は 8.10%~13.10% 以内で、いずれにサンプルも基準値である 14% を下回っていることが確認された。

表 3.1.7 ハトムギの含水量測定結果

| 加工前 |  |  |  | 平均 |
|-------|---|---|--|--------|
| 10 粒重 | 1.52g | 1.47g | 1.22g | 1.40g |
| 含水率 | 8.10% | 12.50% | 11.50% | 10.70% |
| 加工後 |  |  |  | 平均 |
| 10 粒重 | 1.00g | 1.16g | 1.16g | 1.11g |
| 含水率 | 11.20% | 13.10% | 10.60% | 11.63% |

出典：西田精麦作成。



加工（脱ぶ）したハトムギから無作為にサンプルを抽出

含水計で抽出したサンプルハトムギの含水率を測定する様子

4) 整粒率、被害粒率（病害、虫害）、夾雑率（異物、異種）

加工ハトムギの抜き取り検査を実施し、整粒率、被害粒率、夾雑率を確認した。全体的には概ねすべてのチェック項目において基準をクリアしている。

表 3.1.8 加工ハトムギの抜き取り検査

| サンプル | A | B | C | D | E | 平均 | 基準値 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 整粒率 | 73.5% | 72.5% | 75.0% | 72.0% | 78.5% | 74.3% | 70%以上 |
| 被害粒率 | 0.01%以下 | 0.01%以下 | 0.01%以下 | 0.01%以下 | 0.01%以下 | 0.01%以下 | 0.5%以下 |
| 夾雑率 | 0.05% | 0.20% | 0.05% | 0.30% | 0.10% | 0.14% | 0.5%以下 |

出典：西田精麦作成。

整粒率の向上には、入荷した原料ハトムギの乾燥状態に応じた細かな調整が必要であり、脱ぶ機の運転開始時点では50%を下回るレベルであった。しかし機械の調整により破碎率を減らし、基準値に達する脱ぶを安定的に行えていることが確認された。

病害、虫害による被害粒は殆ど見られず、平均で0.01%以下であり、基準値の0.5%を下回っていることが確認された。

夾雑率（異物、異種）については、平均で0.14%と基準値の0.5%以下を下回っており、品質に問題ないことが確認された。原料のロットによっては、小石や土塊、トウモロコシなど穀物種子の混入が見られたが、こうした異物や異種も基準以下のレベルまで除去されることが実証された。他方、原料段階での夾雑物の混入は、機械の損耗や故障にもつながることから、夾雑物の子入の多い対象農家へ注意喚起するとともに、収穫後処理の指導、および原料の受入れ時に品質確認をさらに厳しく行うことが必要である。



目視による品質チェック作業の様子。



すべての抽出サンプルで夾雑物・被害粒は殆ど見られず、整粒率も基準を上回った。



加工されたハトムギ。割れが見られるが概ね均一に脱ぶされている。



加工後のハトムギ内に混入していた夾雑物（異種の種子、不稔種子、外皮の破片）

5) 臭い

臭いについては、穀物自体よりも、収穫後の保管状況に起因するケースが多い。湿度の高い場所に保管することにより発生するカビや、保管倉庫と一緒に入れている肥料や燃料、保管に使う麻袋の使いまわしによる移り香などへの注意が必要である。特にカビはライン全体を汚染する危険があるため、冷暗で通気性のある場所での管理が望ましい。こうした管理方法について、収穫作業員に対してトレーサビリティ管理教育を実施し、収穫後の保管方法の改善を指導した。

原料受入時に5つのサンプルに対して嗅覚による官能検査を実施した。その結果、すべてのサンプルで異常は認められなかった。



トレーサビリティ管理教育前は他の収穫物や農業資材と共に、保管されていた。袋も肥料やセメントなどのものを使いまわしていた。



トレーサビリティ管理研修後は、劣化や他のものからの臭い移りがしないように、適切な保管がされていた。

以上の測定の結果、提案技術の比較優位性は高いことが検証された。

1-4 収穫後処理、機材稼働・施設管理のマニュアルを整備する

収穫後処理、機材稼働・施設管理に関するマニュアルを策定した。マニュアル策定にあたっては、本邦受入活動での技術指導を参考に、ミャンマーの技術レベルに合わせた平易な内容にするとともに、技術指導ポイントを押さえたものとし、一部ミャンマー語に翻訳した。策定後、国境省と内容について協議し合意を得た。策定したマニュアルの目次や特徴は以下の通りである。各マニュアルは添付資料3として添付する。

表 3.1.9 策定したマニュアル名と内容

| No | マニュアル名 | 内容 |
|----|-------------|---|
| 1 | ハトムギ脱ぶ加工手順書 | 一連のハトムギ脱ぶ方法に関する手順書 |
| 2 | ハトムギ脱ぶ機操作方法 | 1. 運転開始方法、2. 運転中の留意点、3. 運転中断方法、4. 運転再開方法、5. 運転終了方法 |
| 3 | 石貫き機 | 1. 安全ガイドライン、2. 仕様、3. サイズ、4. パーツ名、5. 備え付け、6. 使い方、7. 検査とメンテナンス、8. 消耗品リスト、9. トラブルシューティング、10. 配線ダイヤグラム |
| 4. | ハトムギ脱ぶ機 | 1. 導入、2. 安全な運転について、3. ステッカーについて、4. 運転について、5. 仕様、6. 設置と運転準備、7. 運転と各部の働き、8. 運転、9. 保管、10. トラブルシューティング、 |
| 5 | 色彩選別機 | 1. 安全ガイドライン、2. 仕様と設備、3. 組立と設置、4. 使い方と画面表示、5. 使い方、6. 清掃、7. 検査と調整、8. 電気配線、9. トラブルシューティング、10. 検査、11. 消耗品 |
| 6. | 水分計 | 水分計の操作方法 |
| 7. | 点検清掃確認表 | 各機器の点検・清掃作業リスト（日次・週次） |

出典：西田精麦作成。

1-5 加工・梱包したハトムギを、日本ならびにミャンマーの食品関連企業に対しサンプル出荷を行う

1) サンプル出荷候補先の選定と出荷先からのフィードバック

サンプル出荷候補先の選定については既存の取引先を中心に行った。その中でA:既に他国のハトムギを使用している企業、B:現在ハトムギの商品を販売していないが、検討したいと考えている企業の2つで選定した。

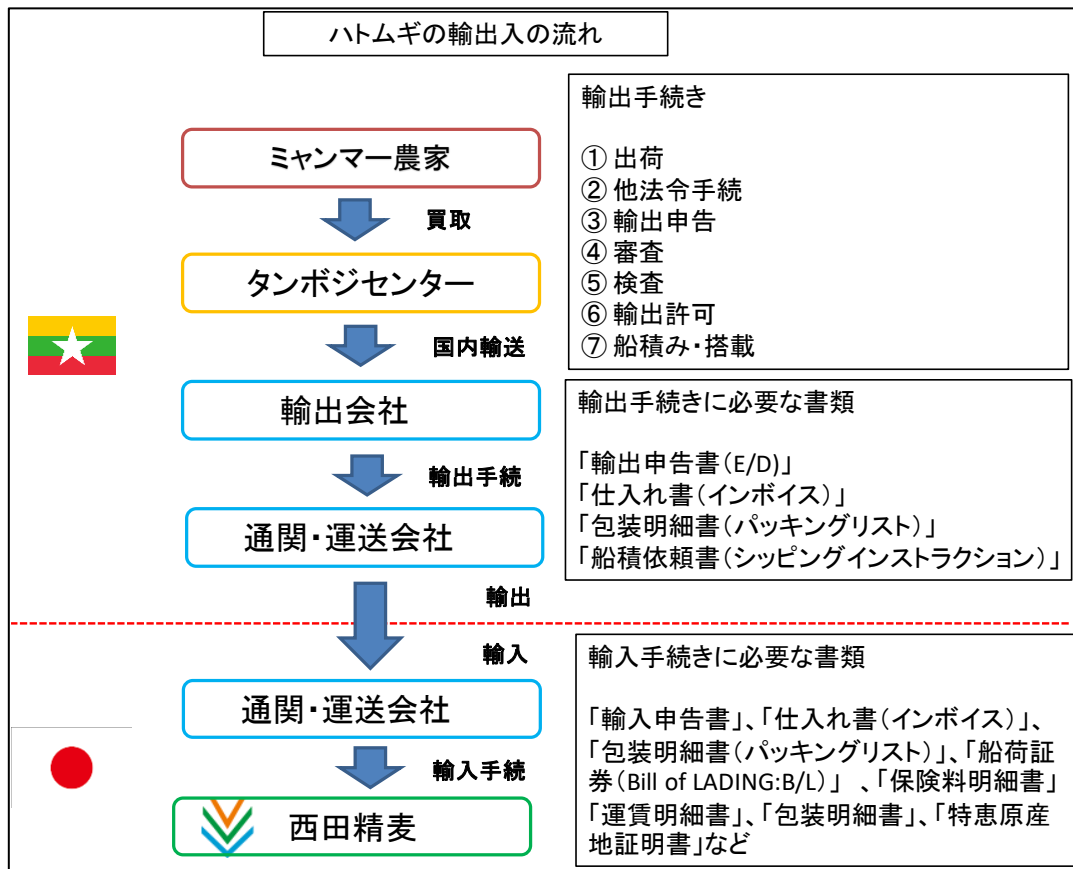
出荷先からのフィードバック結果は以下の通りである。サンプルを提供した9社のうち、サンプル評価中を除く8社から前向きな購入希望を受けた。

| |
|-----|
| 非公開 |
|-----|

非公開

2) 出荷、輸出手続き

輸出までの手続きの流れは以下の通りであった。



出典：西田精麦作成。

図 3.1.2 ハトムギの日本への輸出の流れ

3) 加工・梱包したハトムギの出荷

輸入したハトムギは自社の自動定温倉庫に保管し、提案先の希望する形態で出荷した。一般的に、食品として原料を購入する場合、監査として立ち入り検査を必須としている企業が多い。しかしながら、新型コロナウイルス感染症による移動制限のため、本来行うべき保管状況等の品質確認ができないため、多くの企業でサンプル提供が想定より遅くなった。また、本来であれば営業活動の一環としてハトムギの用途や品質など提案先の要望を細かく聞き取りながらサンプル品の提案を行う必要があったが、新型コロナウイルス感染症による移動制限のため企業訪問ができず思うような提案ができなかった。今後も継続して企業ニーズの確認を進める。

(2) 成果②に係る活動

2-1 収穫後処理の技術指導を行う

1) トレーサビリティ管理者への技術指導

2019年5月29日に、トレーサビリティ管理者6名を集めた研修会を実施した。研修は、ハトムギ栽培における品質管理のポイント、特に農薬使用に関する留意点と指導方法について、講義形式にて行われた。トレーサビリティ管理者は研修受講後、担当エリアのハトムギ栽培農家を巡回し、ハトムギ栽培の進捗モニタリング、および農薬使用に関する農家への指導・監督を行った。



2) 普及員向け技術指導

農薬や除草剤の適正使用がいかにか品質にとって重要かを指導。日本の基準の厳しさについて説明を行った。ミャンマーから日本に輸入される際には必ず、農薬などの検査があり、基準をクリアしなければ大きな損失につながることを説明。また、基準値を超えたロットを出荷した産地の農産物は日本では市場がなくなる可能性もあることを伝え、いかに担当地域での品質管理が重要なのかについて説明を行った。農家のモニタリングの基準を確認し、管理方法について指導を行った。

3) 技術指導結果の検証

農薬管理など品質管理の重要性を指導した結果、日本のマーケットを確保する上で重要となる品質管理の基準について、各トレーサビリティ管理者が理解できるようになった。参加者からは、以前、農薬を使用したことがある土地から農薬が検出される基準など残留農薬対策や、隣接した畑で農薬を使用している場合の農薬飛散、所謂ドリフト対策など、基本的な質問が相次いだ。ミャンマー農家の多くが、日常的に農薬や除草剤を使用していることを改めて認識できた。また、同時に、ミャンマー農家の多くが農薬の適正使用量、使用時期など使い方に関して無頓着で適正な使用がされていないことも伺い知ることができた。今後の品質向上の強化ポイントとして指導、普及を続けたい。

また、契約栽培を行うにあたり農薬などの品質管理がいかにか重要であるかと言う事を、契約の重要条件として説明して、指導を行っていききたい。

2-2 機材稼働・施設管理の研修を実施する

1) 機材稼働・施設管理研修の実施

機材稼働・施設管理研修の一環として本邦受入活動を実施した。

(ア) 概要

目標： 穀物、特にハトムギの精麦・食品加工の現場研修を通し、今回移転予定の機材、技術に対する理解を深めてもらい農家への指導に活かしてもらうため。

活動内容： 精麦・梱包工程研修・視察、ハトムギ加工工場研修・視察（食品工場）、関係機関表敬訪問

(イ) 受入期間：2019年9月29日～10月5日

(ウ) 参加者リスト

| 氏名 | 所属、役職 |
|--------------------|---|
| Mr. Tin Ko Win | Progress of border areas and national races department, Staff officer |
| Mr. Zaw Zaw Oo | Progress of border areas and national races department, Shan state development supervisory office, deputy staff officer |
| Mr. Kyaw Naing Soe | Progress of border areas and national race department, Shan state development supervisory office, deputy staff officer |

(エ) カリキュラム、日程表

| 日付 | 時刻 | 活動内容/移動 |
|------|-------------|------------------------------|
| 9/29 | 21:45-6:50 | ヤンゴン→成田 |
| 9/30 | 10:00-12:10 | 成田→福岡 |
| | 14:00-16:00 | 福岡→八代 |
| 10/1 | 07:40-10:00 | 会社概要、工場設備説明、見学 |
| | 10:00-12:00 | 工場研修（精麦） |
| | 13:00-15:00 | ハトムギの生産・加工工程説明 |
| | 15:00-17:00 | 工場研修（梱包） |
| 10/2 | 9:00-12:00 | ハトムギ加工食品の製造見学 |
| | 13:00-14:00 | 八代市役所表敬訪問 |
| | 15:00-17:00 | 松木産業(株)・SKJ共同組合（製紙工場・整備工場見学） |
| 10/3 | 8:30-9:30 | 熊本県立農業高校 |
| | 10:00-11:00 | 熊本県立大学 |
| | 13:00-14:00 | 熊本県庁表敬訪問 |
| | 15:00-16:00 | 熊本県内加工企業訪問 |
| 10/4 | 10:00-12:00 | JICA九州 |
| | 13:00-15:00 | 九州経済産業局 訪問 |
| | 15:00-17:00 | ハトムギ製品市場調査（化粧品、飲料水等） |
| 10/5 | 7:20-09:10 | 福岡→成田 |
| | 11:25-16:05 | 成田→ヤンゴン |

本邦受入活動を通じ、参加者は精麦加工のノウハウや西田精麦株式会社保有の加工・梱包技術への理解を深めた。実際に現地で稼働予定（研修実施時）の機材を使い研修を行ったため、帰国後のスムーズな運用に繋がると考えている。ハトムギの加工工程だけでなく、食品加工現場視察では西田精麦株式会社食品工場と株式会社岩田コーポレーション（製造・販売している菓子に使用しているゴマは使用量の100%をミャンマー産で製造）を視察し、ミャンマー産のハトムギが今後どのような形で最終消費者のもとにわたるのかを理解することで、農家への適切な指導や品質管理にかかる意識向上の啓蒙活動への意欲を高めることができた。熊本農業高校訪問では、日本のハトムギ圃場を視察。ミャンマー産との品種の違いによる栽培・加工方法の違いなどについて説明を受けた。熊本では八代市役所と熊本県庁、福岡にてJICA九州・九州産業局に表敬訪問を行い、本事業概要の説明や今後の展開についての意見交換を行った。全日程を通し、研修中もメモや写真を積極的に取り質問するなど意欲的な姿勢が見受けられた。滞在中の説明・コミュニケーション

ンは通訳（ミャンマー⇄日本語）を介して行った。以前から事業の通訳を務めてもらっている Ms. Khine Khine Sue に通訳を依頼したため、スムーズな意思疎通が出来た。

本邦受入活動を通じてハトムギのバリューチェーン構築に関する加工・梱包技術への理解を深めてもらったことで、研修受講者は日本から帰国後、下記のとおり機材の据付、運転・維持管理に関する技術指導を積極的に受講し、機材の運転技術および品質管理に対する意識の向上に繋げることが出来た。

2) 機材稼働・施設管理指導計画の策定

各機材はラインとして連動しながら稼働することを確認することで、全体的な各機材の配置とそれぞれの役割を把握。作業手順や動線を指導することで、生産のボトルネック箇所を把握し、生産性の向上を高める。また、各機材の保守点検について指導を行い、消耗部品の適正在庫数や点検時期、交換方法などを指導し、機材のメンテナンスによる品質の違い、作業効率の違いなどについても指導を行うこととした。

研修は、国境職員の作業時間など現地の実情に合わせて、1日7時間（午前：9時から12時・午後：13時から17時）のスケジュールとした。

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| 作業時間：1日7時間（午前9時から12時、午後1時から5時） | |
| 標準時間割： | |
| 9:00-9:30 | 朝礼・ミーティング・説明（その日習得する技術等目標確認） |
| 9:30-12:00 | 実施研修① |
| 12:00-13:00 | 休憩（昼食） |
| 13:00-15:00 | 実施研修② |
| 15:00-15:30 | 中間調整等確認・休憩 |
| 15:30-16:30 | 実施研修③ |
| 16:30-17:00 | 復習・まとめ |

研修は大きく5つのプログラムに分類される。各研修の主な内容は以下の通りである。

表 3.1.11 研修プログラム名と内容

| 研修計画 | 日数 | 研修内容 |
|--------|-------|---|
| 初期研修 | 4.5日 | <ul style="list-style-type: none"> ● 座学（理論、機械の組立、仕組）、機材実機による構造確認 ● 機械、ラインの基本操作、清掃 |
| 品質確認研修 | 1.5日 | <ul style="list-style-type: none"> ● 原料受入基準、検査方法の確認 |
| 安全確認研修 | 1.5日 | <ul style="list-style-type: none"> ● ヘルメットや作業着、安全靴の着用について、 ● 事故の実例説明、機材の危険個所の説明 ● フォークリフト運転の際の注意事項 |
| 加工技術研修 | 15.5日 | <ul style="list-style-type: none"> ● 機材点検、動作確認 ● 原料品質チェック、安全確認研修 ● 加工品の品質チェック、計量、梱包 ● 機材の操作、調整技術の実地研修 |
| 保守点検研修 | 3日 | <ul style="list-style-type: none"> ● メンテナンス方法・部品の交換補法 ● トラブルシューティングへの対応確認 |
| 合計 | 26日 | |

出典：西田精麦作成。

研修は以下の日程で実施した。

機材据付及び初期研修

2019年11月21日～28日（8日間）

| 日時 | 研修項目 | 指導内容 |
|-------|----------------|--|
| 11.21 | 初期研修 安全確認研修 | 各機材の部材、ラインの説明、座学 服装の点検、フォークリフト等、機材取り扱いの注意 |
| 11.22 | 初期研修 | 機材の構造（脱ぶ機、色彩選別機、梱包機械） |
| 11.23 | 初期研修 | ラインの構造（ベルトコンベア、各機械の接続方法） |
| 11.24 | 初期研修 | 機材とラインの組立て・取り外し方法 |
| 11.25 | 初期研修 | 機材の運転手順確認 |
| 11.26 | 加工技術研修 | 機材の操作、調整技術の現地研修 |
| 11.27 | 加工技術研修 | 機材の操作、調整技術の現地研修 |
| 11.28 | 加工技術研修 | 機材の操作、調整技術の現地研修 |

加工技術研修 1

2019年12月7日～11日（5日間）

| 日時 | 研修項目 | 指導内容 |
|-------|------------------|--|
| 12.7 | 品質確認研修 加工技術研修 | 原料受入の注意点の確認等 機材点検 運転動作確認 |
| 12.8 | 品質確認研修 加工技術研修 | 原料受入の注意点の確認等 機材の操作、調整技術の現地研修 |
| 12.9 | 安全確認研修 加工技術研修 | フォークリフトの運転研修、工場内安全確認等 機材の操作、調整技術の現地研修 |
| 12.10 | 加工技術研修 | 機材の操作、調整技術の現地研修 |
| 12.11 | 加工技術研修 | 機材の操作、調整技術の現地研修 |

加工技術研修 2

2020年1月24日～2月5日（13日間）

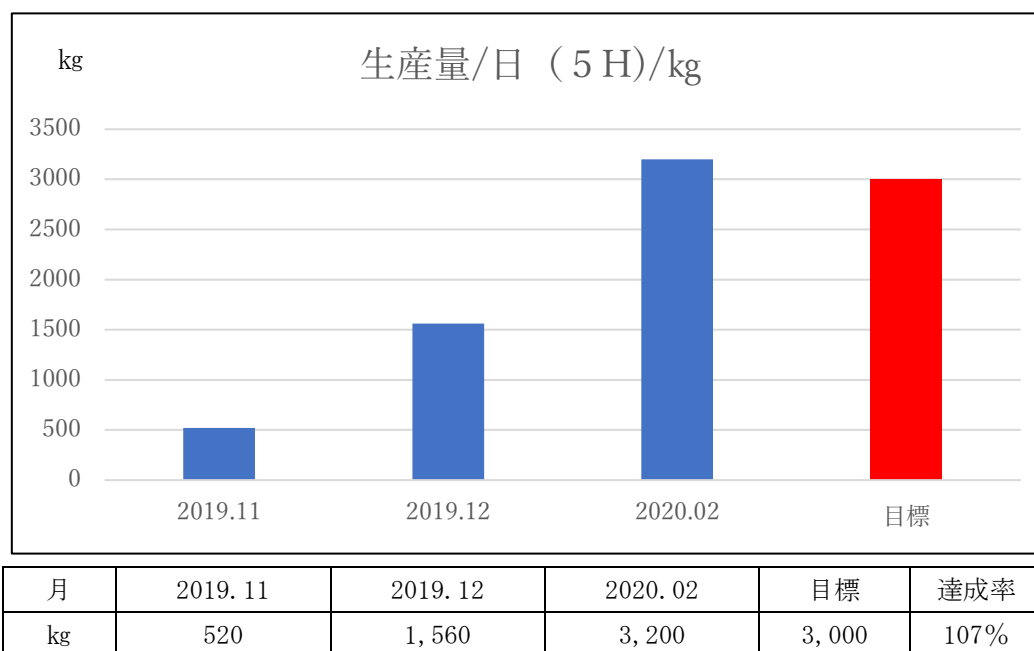
| 日時 | 研修項目 | 指導内容 |
|------|------------------|--------------------|
| 1.24 | 保守点検研修 | 機材点検、動作確認 |
| 1.25 | 品質確認研修 安全確認研修 | 原料品質チェック 安全確認研修 |
| 1.26 | 加工技術研修 | 加工品の品質チェック、計量、梱包 |
| 1.27 | 加工技術研修 | 機材の操作、調整技術の現地研修 |
| 1.28 | 加工技術研修 | 機材の操作、調整技術の現地研修 |
| 1.29 | 加工技術研修 | 機材の操作、調整技術の現地研修 |
| 1.30 | 加工技術研修 | 機材の操作、調整技術の現地研修 |
| 1.31 | 加工技術研修 | 機材の操作、調整技術の現地研修 |
| 2.1 | 加工技術研修 | 機材の操作、調整技術の現地研修 |
| 2.2 | 加工技術研修 | 機材の操作、調整技術の現地研修 |
| 2.3 | 加工技術研修 | 機材の操作、調整技術の現地研修 |
| 2.4 | 保守点検研修 | メンテナンス方法・部品の交換方法 |
| 2.5 | 保守点検研修 | トラブルシューティングへの対応確認 |

3) 機材稼働・施設管理指導の実施

技術指導においては、まずは安全第一で作業することの重要性を指導した。具体的には、加工場内に入る際は必ずヘルメットと安全靴を着用して怪我を防止すること、ラインに何らかの異常が発生して機械が停止した場合には必ず電源を落としてから点検を行うこと、フォークリフトの運転時には必ず周囲を確認してから運転を開始すること、安全配慮の観点で部外者を作業場内に入れないこと、などである。

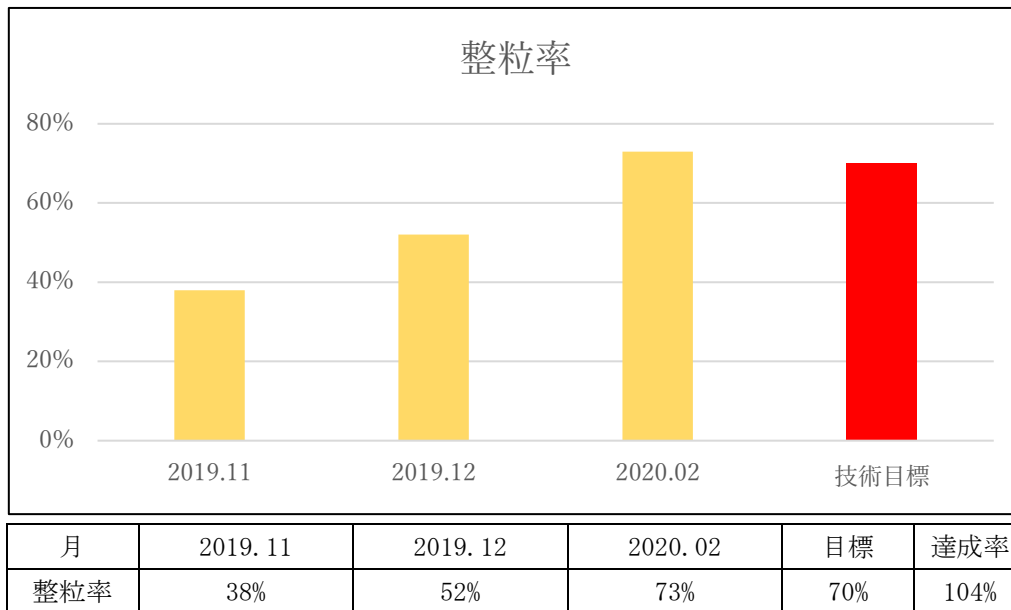
次に全体的な機械の配置とそれぞれの機械の機能、作業手順と作業動線についての指導を行った。すべての機械はラインでつながっているため、作業時のボトルネック箇所を把握し、ライン全体が効率的に機能することで生産性の向上を高めることの重要性を指導した。さらに、各機材の保守点検について指導を行い、消耗部品の適正在庫数や点検時期、部品の交換方法、トラブル発生時の対応方法を指導した。特に日々のメンテナンスによって、機械損耗や故障が減るとともに、加工の品質と作業効率を向上させることが重要であることを指導した。

本研修の中心である加工技術研修においては、機材の操作、調整技術の実地指導を通じて、研修員の技術力向上を図った。生産性の目標として、1日あたり生産量を3,000kg以上（1日5時間稼働時）、品質の目標として、整粒率70%以上を掲げた。2019年3月から2020年2月までの約3ヵ月間の技術指導の結果、以下の通り技術移転目標値を達成することができた。



出典：西田精麦作成。

図 3.1.3 日生産量の変化（1日5時間稼働時）



出典：西田精麦作成。

図 3.1.4 整粒率の変化

生産性の技術移転目標に対して 107%を達成した。また、品質の技術移転目標に対して 104%を達成した。

2-3 ハトムギの品質管理・貯蔵・梱包に係るマニュアルを作成する

1) 品質管理・貯蔵・梱包マニュアルの作成、協議

品質管理については、以下の観点で技術指導を行った。

- ・ 異物が少ないこと：異物とは、未脱ぶ粒、異種穀粒、石等の穀物以外の物
- ・ 破碎粒が少ないこと：破碎粒とは粒が割れて半分以下になっている物を指す。この状態のものは商品価値が下がってしまい、付加価値減少の主因となる。
- ・ 水分が規格値内のもの：上限水分（13.0%程度）を超えないもの。収穫後処理技術に依存する。
- ・ 臭いに異常がないこと

貯蔵・保管については、以下の観点で技術指導を行った。

- ・ 清潔でゴミやほこりのない場所
- ・ 害虫や動物が入らない場所
- ・ 雨が当たらず湿気のない場所
- ・ 日光の当たらない風通しの良い場所
- ・ 他の農産物等と一緒に保管することは避ける
- ・ 肥料や農薬などは一緒の場所に置かない
- ・ 数量が分かるように、整然と並べて保管する

梱包については、以下の観点で技術指導を行った。

- ・ 指定された材質、サイズの梱包材を使用する
- ・ 新しい袋を使用する（梱包材の使いまわしはしない）
- ・ 梱包材のサイズに沿った既定の量を入れる

- ・ 破れなど破損した梱包材は使用しない。
- ・ 既定の方法で封印する。

2) 品質管理・貯蔵・梱包の実施

ミャンマーで栽培されたハトムギ原料を日本へ輸入するにあたり、ハトムギの経時的な品質劣化が予想される。劣化の原因のひとつはハトムギに含まれる油脂が酸化するためである。そのため温度管理や酸素に触れさせない梱包にすることで、油脂の酸化を防ぎ、品質を安定させることができる。

今回、常温・通常梱包したハトムギ (Control) と低温・通常梱包したハトムギ (A)、常温・低酸素条件下で梱包したハトムギ (B: 真空充填、C: 窒素充填) とで、官能評価 (香り、味、外観、食感) を行い、温度管理や梱包の違いによって品質がどのように影響されるかを検討した。

【検討品】

検討に用いる試料は 2019 年 12 月の加工研修で加工した渋皮付ハトムギで、下記条件で 1 年経過したものを使用した。それぞれ、試料：水＝1：2 で炊飯したものを用いた。

Control：通常梱包したハトムギ (常温保管)

A：通常梱包したハトムギ (輸入後低温保管 (15℃以下))

B：真空充填したハトムギ (常温保管)

C：窒素充填したハトムギ (常温保管)

【評価方法】

官能評価は 2020 年 12 月西田精麦株式会社で実施した。品質管理部と企画開発部の 5 名のパネリストが、Control と 3 つの試料に対し試験項目ごとに点数をつけ評価した。(評点法)

評価項目：香り、味、外観、食感

点数：

1 点：非常に劣る

2 点：劣る

3 点：少し劣るが商品として問題なし

4 点：全く問題なし

【結果】

80 点満点で合計 60 点以上 (75%) で合格 (販売可) とする。

表 3.1.12 官能評価結果

| 項目 | Control | A | B | C |
|----|---------|-------|-------|-------|
| 合計 | 46 不合格 | 65 合格 | 74 合格 | 75 合格 |
| 香り | 12 | 14 | 18 | 18 |
| 味 | 10 | 15 | 17 | 18 |
| 外観 | 10 | 18 | 19 | 19 |
| 食感 | 14 | 18 | 20 | 20 |

出典：西田精麦作成。

Control については、酸化臭、酸味、パサつきの指摘があり、虫食いの痕跡も見受けられた。A は評価として合格であったが、風味の劣化（酸化臭）、酸味の指摘があった。B と C は A よりも香りと味の項目で評価が高く、また、外観や食感も高評価であった。

【総括】

温度管理や梱包の違いによってハトムギの品質がどのように影響されるか検討した結果、低温管理や低酸素条件下で梱包したハトムギは通常梱包よりも品質が劣化しにくいことが分かった。これは、品質劣化の原因である油脂の酸化が抑えられたためだと考えられる。常温保管・通常梱包の Control では虫食いの痕跡があり商品として販売できない品質であった。A は低温管理のため虫の発生は防げたが、酸化臭の指摘があった。販売するためには追加コストはかかるが酸化した渋皮を精麦し、精白ハトムギとして販売したほうが良いと判断した。B と C に関しては香りと味の項目でも評価が高く、渋皮付の状態でも提案が可能であると判断した。渋皮付のハトムギは日本での取り扱いが少なく、製菓メーカーが興味を示している。また B と C は常温でも品質が劣化しにくいことが分かったため、ミャンマーで窒素充填や真空充填で梱包し輸入することで、輸送時における酸化も防げることが考えられる。安定的な品質保持のために温度管理を行い、顧客ニーズに沿った製品になるように真空充填や窒素充填などの梱包方法を活用し日本で提案していく。

2-4 運営上の課題および解決策について協議・整理をする

1) 農家の収益性分析

シャン州の農家の主要栽培作物はトウモロコシやコメの為、ハトムギの栽培収益の比較対象はコメやトウモロコシである。コメやトウモロコシなどの農産物は、需要と供給のバランスにより、年ごとに価格が変動するため一概に収益性を比較することは出来ないが、平均的な収穫量と買取価格で比較すると、表 3.1.2 のとおり、ハトムギ栽培はコメより 1.8 倍近い収益を上げることが可能と試算される。

2) 導入効果（開発効果）の分析

【受益農家数】

本事業では、稼働時間を 6 時間として実施したため、1 日当たりの原材料は 6 トン（脱ぶ後 3 トン）の加工であった。しかし作業時間の延長により、ビジネス展開時は 1 日の加工能力は原材料 8.4 トン（脱ぶ後 4.2 トン）と想定される。

- 本事業時 : 原材料 6 トン（日稼働時間 6 時間：5 時間×1.2 トン+点検 1 時間）
- ビジネス展開 : 原材料 8.4 トン（日稼働時間 8 時間：7 時間×1.2 トン+点検 1 時間）

1 日の加工能力を 8.4 トンと設定すると、1 ヶ月（20 日稼働）に 168 トンのハトムギの加工が可能であり、収穫後の加工期間を 11 月～3 月の 5 か月間と設定すると、年間で 840 トンのハトムギを買い取る計算となる。

- 1 日 8.4 トン（日当り 8 時間稼働）
- 1 か月 168 トン（月間 20 日稼働）
- 1 年間 840 トン（年間 5 か月稼働）

840 トンの原料ハトムギの生産は、ハトムギ栽培農家の平均耕作面積（約 2.7 エーカー）を基に計算すると約 260 農家の生産量に匹敵する規模であり（1.2 トン/エーカー×2.7 エーカー/農家=3.24 トン/農家、840 トン/3.24 トン=約 260 農家）、契約栽培を通じてこれら約 260 農家に安定した収入をもたらすことが可能である。

非公開

非公開

②雇用効果

ハトムギ生産、加工ビジネスの展開により、以下のような関連業界での雇用創出が期待される。

- 資材事業：ハトムギ種子や肥料の卸・販売に携わる人数
- 生産事業：ハトムギ栽培に関わる農家数
- 集荷事業：集荷、品質管理、乾燥作業に携わる作業員数
- 加工事業：加工場での加工・梱包作業員数
- 流通・輸出事業：輸送、輸出手続きに関わる人数
- 小売業：ハトムギ製品販売員数（ミャンマーでの販売員）

4. 本事業実施後のビジネス展開計画にて記載のとおり、3つのフェーズで事業拡大を進める計画である。各フェーズにおける想定雇用効果は下表の通りである。

表 3.1.14 想定雇用効果

| | 雇用効果 | | | | | |
|--------------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | 第1フェーズ | | 第2フェーズ | | 第3フェーズ | |
| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| | 1年目 | 2年目 | 3年目 | 4年目 | 5年目 | 6年目 |
| ハトムギ契約栽培量/トン | 100 | 500 | 800 | 1500 | 2000 | 3000 |
| 資材事業 | 1 | 2 | 4 | 8 | 10 | 15 |
| 生産事業 | 50 | 250 | 400 | 750 | 1000 | 1500 |
| 集荷事業 | 5 | 25 | 40 | 75 | 100 | 150 |
| 加工事業 | 2 | 3 | 6 | 16 | 24 | 35 |
| 流通・輸出事業 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 |
| 小売業 | 5 | 10 | 30 | 50 | 100 | 150 |

出典：西田精麦作成。

初年度は合わせて65名が雇用されるが、第3フェーズの6年目には生産事業の1500名を含め合わせて1855名の雇用創出が期待される。なお、生産農家が農閑期に加工工場で勤務することで、農家の所得向上にも寄与すると期待される。

3) 運営上の課題

品質とコストの安定化が今後の運営上の課題である。事業運営を安定継続する為には、すべてのロットで品質が均一でなければならない。機材を運営するPSAZスタッフの技術レベルの平準化が課題である。また、原料の入庫から出荷までのスケジュール管理や機材の運営管理業務は品質や、生産コスト、スタッフ人件費などに影響するため、スケジュールやコスト等を管理する運営管理スタッフの育成は事業を行う上で重要である。

今後は、必要に応じて現地法人又は、合弁会社を通じて、技術指導や運営コンサルティングなどを実施し、課題解決を行う。

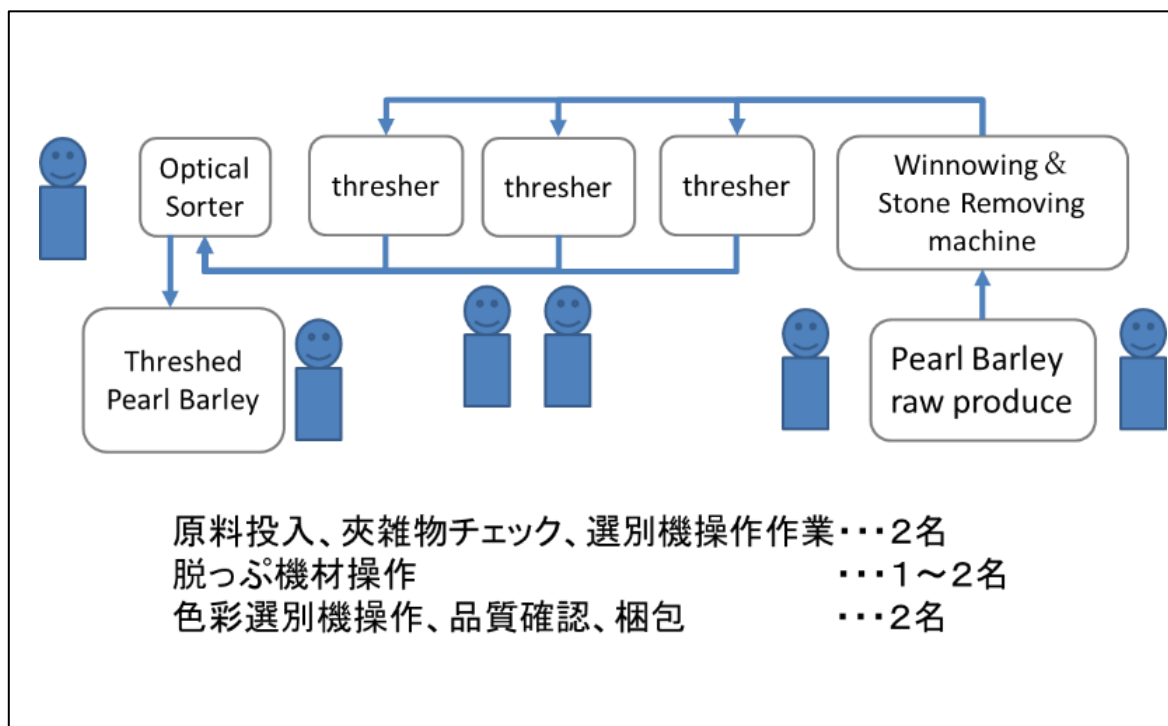
2-5 運営に必要なかつ適切な人員体制について協議・整理をする

1) 施設収益性

本事業により導入した機材により、加工品質が向上することで、PSAZ にとって安定した販売先の確保が可能になる。また、ハトムギの加工事業は今までミャンマーになかった事業である為、ミャンマー国内において競合がない。PSAZ は農家や販売先、加工委託先との良好な連携により、適正な利益が確保できるものとする。しかしながら、適切な事業収益を確保するためにも、品質の維持と共にコスト管理が重要である。

2) 人員体制

本機材の作業スタッフの人員は4~5名が適当と考えられる。コスト管理の観点でも人件費は重要な要素であるが、安全に作業を行うことも考慮し、作業人員は必要かつ最小限で行う体制を、国境省に提案した。各ポジションの作業をローテーションで行えるように、技術の維持、継承を行うことも安定した運営には必要である。



出典：西田精麦作成。

図 3.1.5 作業スタッフ配置図

国境省に対して施設の収益性および人員体制を説明し、適切な運営であるとの理解を得た。

(3) 成果③に係る活動

3-1 加工・梱包、輸送、流通、販売に係る一連の課題、その解決策、システム普及計画策定について検討・協議する

1) 各工程に係る課題と解決策

(a) 収穫にかかる課題と解決策

機械化とポストハーベットの課題があげられる。収穫の機械化はされておらず、簡易的な脱穀機などを用いて、ハトムギを地面に敷いたシートなどに落とす脱穀手法を取っているため、土や小石など狭窄物が入りやすい。また、収穫後の保管場所についても、品質維持を意識した保管を行っている農家は少なく、品質評価において収穫後の保管が影響することについて指導、普及を行った。今回、バリューチェーンの構築を策定するにあたり、収穫の機械化の提案、稲などの収穫機材を転用することで、作業効率のアップによるコストダウンが出来ることを指導。また、土や小石などの狭窄物の混入をさけることが品質評価において重要であることを指導した。

(b) 加工にかかる課題と解決策

加工時の課題は、夾雑物と含水率である。夾雑物の混入は、品質の低下だけではなく、機材の故障の原因にもなる為、加工機材の運用において重要な課題である。ラインの中にも、重力選別、風力選別、色彩選別など夾雑物を除去する機材が設置されているが、機材の保守や作業効率の面から考えても、夾雑物のない原料が望ましい。解決策としては原料の工場への入庫時に、目視チェックなどの点検をすることが重要であると考え。また、夾雑物の混入の多い農家へは注意をするとともに、夾雑物が多い原料については買い取りを行わないなど、契約に明記し徹底させることも重要である。

含水率の多い原料は、脱つぶの際に、割れやすく品質の低下につながるため、加工には十分に乾燥させた原料が望ましい。含水率に関する解決策としては契約栽培における買取基準を明確にし、工場へ持ち込むまでに日干しのなどの乾燥を十分行うことを契約農家に徹底させ、工場への入庫時には含水率計でチェックを行うなど、原料受入の段階でチェックすることが重要である。

(c) 梱包にかかる課題と解決策

梱包方法については、用途や市場ニーズによって梱包形態が異なる。一般的には、ポリエチレン素材の袋を使用し、真空包装を行うことで、食味を悪化させる原因となる酸化を防ぎ、高品質な商品を提供できるようになり、新たな市場ニーズを創造することが可能となる。

(d) 輸送・流通にかかる課題と解決策

契約栽培と現地加工を行うことで、工場からの出荷段階では高品質で低価格な商品の製造は可能になっているが、ミャンマー国内の物流インフラが未整備の為、物流コストは他国の産地と比較しても高めである。また、海上輸送費も、輸出コンテナの数が、タイ（バンコク）などの競合国と比較して少ないため、相対的なコンテナによる海上輸送コストは高めである。現状ではミャンマー国内の物流費とミャンマーからの海上輸送費は他国と比較して、割高ではなるが、今後のミャンマー国内のインフラ整備と海上コンテナの取り扱いの増加が見込まれるため、将来的には物流コストも下がってくるものと期待する。

(e) 販売にかかる課題と解決策

現状の日本国内マーケットではミャンマー産ハトムギは取扱量が少ない為、認知度が低いことが販売の課題である。今後、本事業において加工技術が移転されたことで、高品質なハトムギの供給が可能になることから、マーケットニーズが高まるものと期待する。サンプルなどを配布し、積極的な営業活動をおこなうことで、今後は取り扱い量を増やしていくものと考えている。

2) システム普及計画案

国境省への機材引渡し完了した。本事業の終了後は、当該施設はハトムギのバリューチェーン構築の中心施設として、国境省から委託された PSAZ によって運営が継続される見込みである。西田精麦株式会社はパートナー企業とともに、市場規模に合わせた契約栽培を行い、原料の品質と生産量の安定化を図る。

当該施設がモデル事業として安定的に活用され、かつ更なる需要拡大が見込まれる場合は、ミャンマーの他地域への横展開を進める。候補となる他地域は、シャン州北部のラシオ周辺やカレン州のパアン周辺などである。

3-2 農業普及員や農業関係者に向けた技術セミナーを開催する

1) 技術セミナーの開催案

技術セミナーは当初 2020 年 3 月の実施を予定していたが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により順延された。さらに、当初は機材のあるタンボジセンターで機材を稼働しながら研修効果を紹介する予定であったが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により現場訪問が困難となった。そうしたことから、Zoom を用いたオンライン形式で技術セミナーを実施することとした。

技術セミナーの開催に先駆けて、セミナーの目的や内容、役割分担、オンライン開催可否の確認を行うため、2020 年 11 月 12 日にセミナー準備会議を行った。会議には国境省副局長以下 7 名と JICA ミャンマー事務所職員 2 名が参加し、Zoom によるオンライン形式でセミナーを開催することに同意を得た。

2) 技術セミナーの開催結果

セミナー概要は以下の通りである。

表 3.1.15 オンライン技術セミナー概要

| 日時：2021 年 1 月 28 日（木）14:00-16:00（ミャンマー時間） | | |
|---|--|----------------------|
| 場所：Zoom（オンライン） | | |
| 目的：導入した機材・技術の実証結果とそれらの有効性の紹介 | | |
| Time* | Contents | In charged by |
| 13:30-14:00 | Preparation (connectivity test) | Nishida |
| 14:00-14:10 | Opening remarks from MBA | Deputy DG |
| 14:10-14:20 | Opening remarks from JICA | JICA |
| 14:20-14:40 | Project outline and progress | Nishida |
| 14:40-15:10 | Operation and maintenance of the installed machines (PPT with Video) | Nishida |
| 15:10-15:20 | Training results and transferred technologies | Trainees from MBA |
| 15:20-15:50 | Discussion 1) Market demand 2) Advantage of the machines 3) Post-survey (handing-over of the machines, contract farming for pearl barley) | Moderated by Nishida |
| 15:50-16:00 | Closing remarks | Deputy DG |

* Myanmar Local time

出典：西田精麦作成。

当初は国境省局長が参加を予定していたが急用ができたため副局長が開会挨拶を行った。出席者の所属と人数は以下の通りである。国境省は本邦受入活動参加者 3 名を含む 11 名が参加した。

表 3.1.16 オンライン技術セミナー参加者

| 所属 | 人数 |
|----------------------|----|
| 国境省（本邦受入活動参加者 3 名含む） | 11 |
| 農畜水産灌漑省 | 3 |
| パオ自治区政府リーダーグループ | 3 |
| 在緬日本大使館 | 1 |
| JICA ミャンマー事務所 | 5 |
| JICA 民間連携事業部 | 3 |
| 西田精麦株式会社（外部人材 4 名含む） | 7 |
| 合計 | 33 |

出典：西田精麦作成。

質疑応答は以下の通りである。セミナーは 2 時間を予定していたが、質疑応答に十分な時間が確保できなかったため、セミナー終了後も追加で質問を受け付けた。

表 3.1.17 オンライン技術セミナー概要

| 質問者 | 質問内容 | 回答 |
|--------------------------------|--|---|
| PSAZ U Khun Aung Thet Oo | 機械を設置する前に、建物を建設する際の重量等留意点を知りたい。 | 重量は気にしなくても大丈夫。重量的に耐えられる床かどうかよりも、水平であることが重要。 |
| 国境省 U Zaw Zaw Oo | ミャンマーは 220V、日本は 100V と電圧が違う。修理する時にどのように解決していけばよいか。 | 日本は家庭用が 100V、工場は 200V であり、今回導入した機械は 200V 対応のもの。タンボジセンターの職員に業者の連絡先を共有しており、問題があれば対応できる体制となっている。 |
| PSAZ | 私はこの機械を運営することになるが、初めて機械を使うのでトレーニングを受けたい。トレーニングを既に受けた方から教えてもらうことになるか。 | 国境省職員が西田精麦株式会社の研修を受けたので、まずはその職員に聞くのが一番。タンボジセンターの方々と連携しながら技能を高めてほしい。当該職員は既に日本が求める品質や技術を熟知しているので、ぜひ連携してほしい。西田精麦株式会社が頻繁に訪問することはできないが、訪問する機会があればまたトレーニングをしたい。 |
| DOA | 1 日に何トン脱ぶすることができるか？ | 実証期間中は多くて 3t、平均 2.5t であった。稼働時間を長くすればそれ以上の脱ぶも可能である。 |
| DOA | 本事業終了後も、西田精麦株式会社はハトムギを購入してくれるか？ | 毎年農家と栽培契約の締結し、全量買い取る形で継続していきたい。しかし、新型コロナウイルスの影響で海運が混乱しているため輸送費が高くなっているため、それが落ち着いてから再開したい。 |
| DOA | 今日の発表資料と動画を共有してもらうことは可能か。 | JICA に確認の上、国境省経由で共有する。 |
| 国境省 U Phone Myat Tun | プレゼンテーションのなかで、日本の業者がミャンマーのハトムギを気に入っているとの記載がある。大体でよいので、来年どれぐらい購入予定があるか？ | 今の段階ではどれぐらいとはっきり言えない。日本側のニーズと新型コロナウイルス収束の状況次第である。 |
| 国境省 | 最終報告書を送付してほしい。報告書ではよい点だけでなく、実施上難しかった点や悪い点も書いてほしい。 | 承知した。JICA と最終化できたら送付する。 |

出典：西田精麦作成。

3) 技術セミナー実施の課題

新型コロナウイルス感染拡大のため、オンラインでのセミナーとなった。国境省でもこうしたセミナー形式は初めてで、ミャンマーの通信の安定性も分からないため、セミナー開催前に通信状況やカメラやパソコンなどの機器を確認するとともに、オンラインでの司会進行や実施内容について、事前に十分な確認を国境省と行う必要があった。そのため、セミナーの開催前にセミナー準備会議を2回行い、通信状況や実施内容について綿密な協議を行った。その結果、Zoomを使用したオンライン形式でのセミナーを無事開催することができた。

また、参加者は日本語とミャンマー語の2言語となるため、逐次通訳で開催する必要があった。そのため、通訳には挨拶文やプレゼンテーション資料を事前に共有し、資料内容について事前に通訳に対して説明を行い、十分理解できるよう心がけた。今回の通訳は本邦受入活動やタンボジセンターでの実証試験に立ち会っており、事業内容や機械の専門用語についても理解していたため円滑に通訳することができたが、セミナーのために個別に備上する場合は十分な事前説明が肝要である。

3-3 同施設や技術の普及展開のための方策を国境省、農業畜産灌漑省等へ提案する

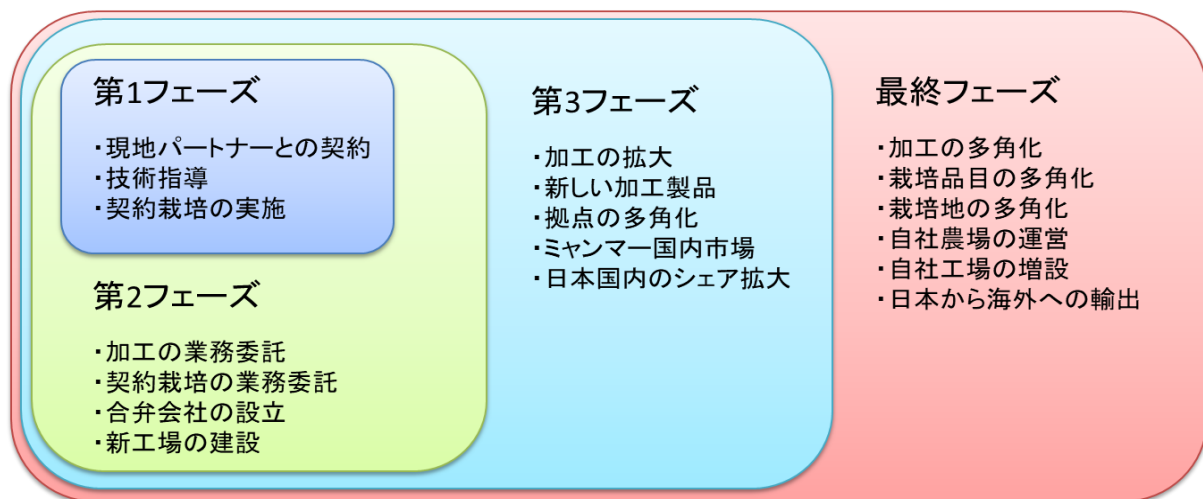
提案企業である西田精麦株式会社は、JICA ミャンマー事務所の立ち合いのもと、国境省とオンラインで導入機材のハンドオーバーにかかる協議を行った。その結果、国境省が所有者になること、施設の運営・管理はパオ自治区政府（PSAZ）に委託することが確認された。こうした協議を踏まえ、2021年1月6日にJICA ミャンマー事務所から国境省に対して機材ハンドオーバー合意文書が提出され、同8日には国境省からJICA ミャンマー事務所に対して機材の受領確認書が提出され、機材のハンドオーバーが完了した。

なお、国境省によると、本邦受入活動でトレーニングを受けた3名がハンドオーバー後も引き続き協力し、PSAZから派遣される職員に対する運転指導を行うことで、PSAZの施設運営を支援するとのことである。JICA ミャンマー事務所からは、国境省に対してPSAZと委託合意文書を締結し、双方の役割分担を確認するよう提案がなされた。今後は国境省の監督のもと、PSAZによって機材が有効に活用されることが期待される。

また、農畜水産灌漑省からは、西田精麦株式会社に対して本事業終了後の継続的なハトムギ購入を期待すること、農家とのハトムギの契約栽培においては農業局（DOA）も全面的に協力するとの確約を得た。さらに、セミナーで紹介した動画を活用して、対象地域の普及員に対してハトムギ栽培の理解促進を図るとのことである。ビジネス展開においても引き続き農業局と連携してハトムギ栽培の振興を図ることを計画する。

3-4 同案件に係るビジネス展開計画を策定する

本事業ではフェーズごとに目標を設定し、ハトムギの契約栽培の拡大とともに事業の多角化を行いバリューチェーンの構築を目指す。品質と価格のメリットを活かし、栽培拠点や加工拠点を増やし、事業規模の拡大を行い、日本国内市場でのミャンマー産ハトムギの拡大を目指す。また、ミャンマー国内での販売を行うことで需要の拡大を行う。最終的には、自社農園の運営を行い、栽培品目を増やすことによる加工の多角化を目標とする。



出典：西田精麦作成。

図 3.1.6 ビジネス展開計画図

3.2 事業目的の達成状況

活動項目別の達成状況は以下の通りである。

表 3.2.1 活動項目別の達成状況

| 活動項目 | 達成状況 |
|---|--|
| 【成果1にかかると活動】 | |
| 1-1 栽培作物と農家の収穫後処理の現状と課題を整理する | 現地調査を行い、栽培状況および収穫後処理の現状確認および課題の抽出、農家収益性評価を行った。 |
| 1-2 機材の調達、据付、試運転を行う | 2019年10月27日にヤンゴン港に機材到着。2019年11月26日までにタンポジセンターに輸送、据付、試運転を行った。据付、試運転には国境省職員が立ち会った。 |
| 1-3 機材導入加工・梱包に係る提案技術・機器の有用性および優位性を検証する | 提案技術・機器の有用性、優位性の測定・検証方法を設定した。比較試験を行い、有用性と優位性を検証した。 |
| 1-4 収穫後処理、機材稼働・施設管理のマニュアルを整備する | マニュアルを作成し、国境省と内容について協議し合意を得た。 |
| 1-5 加工・梱包したハトムギを、日本ならびにミャンマーの食品関連企業に対しサンプル出荷を行う | 日本企業9社に対してサンプル出荷し、意見聴取を行った結果、8社より継続購入を希望する回答を得た。 |
| 【成果2にかかると活動】 | |
| 2-1 収穫後処理の技術指導を行う | トレーサビリティ管理者に対して収穫後処理の技術指導を実施した。 |
| 2-2 機材稼働・施設管理の研修を実施する | 本邦受入活動を実施し、機材稼働・施設管理の指導を行った。 |
| 2-3 ハトムギの品質管理・貯蔵・梱包に係るマニュアルを作成する | マニュアルを作成し、国境省と内容について協議し合意を得た。 |
| 2-4 運営上の課題および解決策について協議・整理をする | 事業実施による収益や雇用への効果、運営上の課題および解決策について協議し合意を得た。 |

| | |
|--|---|
| 2-5 運営に必要なかつ適切な人員体制について協議・整理をする | 運営体制と施設の収益性について検討し、国境省への説明を行い、必要かつ適切な体制であるとの合意を得た。 |
| 【成果3にかかる活動】 | |
| 3-1 加工・梱包、輸送、流通、販売に係る一連の課題、その解決策、システム普及計画策定について検討・協議する | 加工・梱包、輸送、流通、販売に係る課題とその解決策、システム普及計画策定について検討を行った。 |
| 3-2 農業普及員や農業関係者に向けた技術セミナーを開催する | オンライン形式での技術セミナーを開催した。ミャンマー側より、国境省 11 名、農業畜産灌漑省 3 名、パオ自治区政府 (PSAZ) リーダーグループ 3 名の 17 名、日本側より 16 名の合計 33 名が参加した。 |
| 3-3 同施設や技術の普及展開のための方策を国境省、農業畜産灌漑省等へ提案する | 施設の継続的な運用について国境省と協議を行い、国境省の監督のもと、パオ自治区政府 (PSAZ) が運営を担うことが確認された。また、農業畜産灌漑省からはハトムギの契約栽培振興への協力を要請し了解を得た。 |
| 3-4 同案件に係るビジネス展開計画を策定する。 | 3 つのフェーズからなるビジネス展開計画を策定した。 |

出典：西田精麦作成

3.3 開発課題解決の観点から見た貢献

西田精麦株式会社による同ビジネス事業の実証事業により、収穫後処理技術、加工・梱包技術を確立することが可能であり、バリューチェーンを整備することが可能であるとともに有効であることが実証された。収穫後処理技術、加工・梱包技術の習得は、農産物の付加価値を高め、市場価格の高い農作物を農家が生産できることに繋がる。結果的に、生産農家に対し現金収入をもたらし、農民の所得向上に貢献した。同時に、契約栽培方式の導入により、生産物を契約農家から定められた金額で計画的に買い取ることによって、農民は市価に左右されず安定的な収入を得ることができることが実証された。

また、契約農家に対しては、適正な栽培技術が西田精麦株式会社およびその教育を受けた C/P 機関によって普及され、こうした契約農家が地域農業者のリーダーとなって農民間での普及を担うことが期待される。各地での契約栽培の経験を蓄積することによって、契約栽培の経営システムを体系的に確立することも将来的には可能である。

さらには、シャン州での栽培普及によって、将来的に麻薬撲滅への貢献も期待できることが分かった。シャン州では、コメやトウモロコシなど農産物が主な収入源であるが、ケシの代替作物としての有効性を測る基準の一つが、コメの粗収益を上回ることでとされている。JICA 技術協力プロジェクト「北シャン州地域における麻薬撲滅に向けた農村開発プロジェクト (2014 年 4 月～2019 年 4 月) (以下、麻薬撲滅技プロ)」で実施した事前調査によると、コメ (陸稲) の収量が約 1ton/acre、農家の庭先価格が 350 ドル/ton、よってコメの粗収益は 420,000 チャット/acre であった。本調査で算出したコメの粗収益も 400,000 チャット/acre であり (表 3.1.2)、ほぼ同様の数値であった。

すなわち、本事業で栽培されるハトムギを、庭先価格で 720,000 チャット/acre で買い取ることが可能であれば、コメの粗収益よりも相対的に高くなり、ケシの代替作物として有効性が高いと言える。仮に国際相場の変動や輸送費を考慮し、ハトムギの庭先価格を 30% 低く設定したとして

も 504,000 チャット/acre とコメよりも高く維持することが可能である。さらに麻薬撲滅技プロでは、ハトムギはケシ栽培地域でも栽培が可能で麻薬撲滅への貢献が期待できること、収益性が高く少数民族の自立発展にも貢献しうると評価している。

このように、事前調査結果からはハトムギはケシの代替作物として有効性が高いと考えられる。

3.4 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献

①九州地域産業の活性化

九州地域は焼酎や味噌などのメーカーが多く、西田精麦株式会社は主要取引先として九州地域の多くのメーカーに麦、コメ等の原材料の供給を行っている。これまでもハトムギを活用した新商品の開発を提案してきたが、従来流通しているハトムギでは価格や品質が合わず普及が進んでいなかった。本事業により、日本の食品・酒造メーカーに安価で高品質なハトムギを安定して供給できることで、ハトムギ焼酎やハトムギ味噌など伝統的な地域産業に新しいバリエーションが追加



開発したハトムギのシリアル

されることにより、九州地域の経済振興の活性化に繋がることが期待される。また、九州企業の途上国進出案件として九州経済連合会など地域経済団体や海外進出を検討している企業などからの注目も高く、地域の中小企業の途上国進出のモデル事業として期待されている。

②日本製加工技術の海外展開への貢献

日本製の加工技術の移転とともに、日本の加工機器の優位性を紹介することで、日本の食品加工機械のプロモーションに繋がる。また、機械のオペレーション技術者の育成は今後の日本製加工機械の普及につながる。

③地域の健康産業の推進

九州は健康食品や化粧品など健康・美容産業が盛んな地域でもあり、美容と健康に効果のあると言われていたハトムギの安定供給は、地域の健康産業の推進につながる。さらに、2015年より始まった機能性食品表示制度によりハトムギ等の機能性農産物の新規需要の拡大が見込まれている。

3.5 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について

本事業実施後は、国境省による監督のもと、パオ自治区政府（PSAZ）がタンボジセンターでの導入機材の運転、維持管理を担い、ハトムギの加工・梱包事業を継続することが確認された。自立的に持続可能な活動を実施するための、体制・技術・財務的な枠組みは以下の通りである。

- 体制：2-5 で検討した通り、作業スタッフは4～5名で実施可能である。
- 技術：PSAZ が導入機材の操作を担当するが、事業開始当初は研修を受けた国境省職員が、運転や点検、維持管理にかかる作業の技術指導にあたる。
- 財務：2-4 で検討の通り、加工事業により年間 8,400 ドルの売上と 1,500 ドルの利益が期待されるため、タンボジセンターの収益源となり得る。

3.6 今後の課題と対応策

(1) 運営マネジメント

事業継続のためには、マーケットニーズを把握して、計画的にマネジメントを行っていく必要

があるが、ミャンマーの農業は、その時点のマーケットニーズに場当たりの対応する傾向がある。マーケットは常に変動しているため、事業継続のためにはマーケットニーズに合わせた、対応が不可欠である。契約栽培や流通などと連動して、いかにマーケットニーズに対応した運営が行えるか、運営マネジメントの向上が持続的な事業運営を考える上で重要な課題と考える。今後は国境省及びPSAZと連携を取り、情報交換を密に行いながらマーケットの変化に柔軟に対応できる体制づくりを目指す。

(2) 栽培と物流の連携と品質の安定

本事業の安定的な継続のためには、栽培、加工、流通の各過程でのコストと品質の安定が重要である。各過程の一部でコストの増加や品質の低下が起こると、全体的な流れに支障をきたすことから、需要に合わせた稼働計画、加工計画に合わせた契約栽培、流通のスケジューリングなどバリューチェーンの各工程との連携が安定的な事業継続を行っていくうえで不可欠である。

(3) トラブルシューティング

今後の課題の一つとしてトラブルがあった際の対応があげられる。トラブル要因はいくつかあるが、機材の故障への素早い対応が重要と考える。本事業で導入した、加工ラインと同じ加工施設はミャンマーには存在しないが、個別の機械の修理に対応できる業者は存在することは確認している。しかしながら、ラインは連動して稼働しているため、ライン全体の動きを施設管理者が把握する必要がある。また、機材トラブルによる、作業の中断は、農家の納品や流通の集荷スケジュールにも影響を及ぼすため、素早い対応が出来るように、修理業者の連絡先や機材のマニュアルや説明書などを整理して、普段からトラブルを想定した対処訓練を行うことが必要である。

4. 本事業実施後のビジネス展開計画

4.1 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定

*本事業計画は2021年2月に発生したクーデター以前に作成した計画である。引き続き、政情を見極め、事業展開時期を検討する。

(1) マーケット分析（競合製品及び代替製品の分析を含む）

日本国内のマーケットにおける、既存のハトムギの主要生産国からの輸入価格を比較すると、2019年度の貿易統計ではミャンマー産が最安値となることから、価格において競争力があると言える。また、品質においても、分析の結果、他国産のハトムギと比較しても成分などにおいて同等であったことから、現時点においてミャンマー産ハトムギは他産地産のハトムギと比較してマーケット競争力があると言える。今後は、品質、量、価格において安定した実績を示すことが出来れば市場は確保できるものとする。

(2) ビジネス展開の仕組み

非公開

非公開

(3) 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール

非公開

非公開

非公開

非公開

4.2 想定されるリスクと対応

(1) 政治リスク

2021年2月1日に発生したクーデターに伴い、政治的な混乱の長期化も想定される。引き続き情報収集を行うとともに、必要に応じて、事業展開時期を遅らせる等柔軟に事業計画を変更する。

(2) 気候リスク

近年、世界的規模で気候変動による異常気象が引き起こされている為、栽培環境の変化によるリスクが懸念される。想定される気候リスクに対応した栽培方法や品種の開発を行う。

(3) 競合リスク

他の産地との価格競争だけでなく、競合作物との価格競争により、原料となるハトムギの栽培が減少するリスクが想定される。マーケットの変動に注意しながら、買い取り価格などに柔軟に対応し、コスト管理を行うことで対応を行う。

4.3 普及・実証において検討した事業化による開発効果

表 4.3.1 開発課題と事業化による開発効果

| 課題 | 解決策 | 開発効果 |
|------------------------|------------------------|---|
| 土地なし農家、小規模農家の安定的な所得の確保 | ハトムギ生産の契約栽培及びそれに係る栽培指導 | 契約栽培により、安定的に農作業の機会が増えるため、安定的な所得を得ることが可能となる。又、栽培指導を受けることにより、他の農家（労働者）との差別化を図ることができ、継続的に仕事を得ることができる。 |
| 農作物のポストハーベストロスの改善 | 設備の改善と収穫後処理、加工処理技術の向上 | 収穫後処理（乾燥、精麦、貯蔵）に関する正しい知識を得、適切なハンドリングが可能になることにより、ポストハーベストロスが改善される。また、収穫後処理技術の向上により、農作物を付加価値のついた価格で販売することが可能になるため、質的量的損失に対する意識が |

| | | |
|------------------------|-----------------|---|
| | | 高まり、その後の設備投資や収穫後処理、加工処理技術習得に対する意識が高まり、社会全体に流通近代化の促進力を生む。 |
| 麻薬撲滅運動としてのケシの代替作物導入の促進 | シャン州へのハトムギ栽培の普及 | <p>シャン州にて、コメやトウモロコシの代わりに、粗利益の高いケシ（420,000 チャット/acre 以上）ではなく、より粗利益を得られるハトムギを栽培することにより、麻薬撲滅活動の一環を担うことができる。この為には庭先価格が最低でも 420,000 チャット/acre 以上であることが必要であるが、仮に国際相場（720,000 チャット/acre）の変動や輸送費を考慮し、ハトムギの庭先価格を 30%低く設定したとしても 504,000 チャット/acre とコメよりも高く維持することが可能である。</p> <p>このように収益性の高いハトムギを栽培し、販売することが可能になれば、ケシ栽培に依存していた少数民族の自立発展にも貢献することができるようになる。</p> |

出典：西田精麦作成。

4.4 本事業から得られた教訓と提言

(1) 今後海外展開を検討する企業へ向けた教訓

文化への対応（単位や習慣）：面積や重量などの単位は、ミャンマー独自の単位がいまだに一般的に使用されている。事業説明などで国際的な単位であるkm、km²、kgなどで説明を行っても感覚的に理解してもらえない。特に農村部で農家に説明する際には、ミャンマー独自の単位に変換して説明することが正しく理解してもらうためには重要である。作業を行うにあたり、新しい方法についての利便性や合理性を理論的に説明しても、新しい方法を学ぶことより、今までの習慣や慣れた方法で行うことが楽と感じており、新しいことを受け入れてもらえない傾向がある。合理性や理論よりも、慣れや習慣に従い行動する傾向があり、新しいことが身につかない。また、メモを取るものが少なく、感覚的に記憶していることが多いため、繰り返しの研修や定期的な確認が必要である。

(2) JICA や政府関係機関に向けた提言

情報の発信と収集：農村部ではマーケットなどの情報は口コミで伝わるのが多く、古い情報や、間違った情報も多く、正しい情報が伝わっていない。最近では SNS なども情報収集の手段として使われているがその中にはフェイクニュースや誇張や偏重した内容の情報も多い。ビジネスを行う上で、新しく、正しく、公正な情報が必要である為、公的な情報の発信や管理が求められる。

法制度や許認可の確認などを行う際に、各省庁間が縦割りであり、情報の確認や各許認可の関連性など情報の収集、整理に多くの時間を必要とする。ワンストップで相談が行える仕組みが整備されることでビジネス展開が早まると考えられる。

添付資料

- 添付資料 1 協議議事録
- 添付資料 2 栽培状況調査
- 添付資料 3 マニュアル類
- 添付資料 4 英文要約

添付資料1 協議議事録

(1) 国境省キックオフ会議（2018年8月7日）

日時：2018年8月7日（火）12:30-15:00

場所：国境省ネピド事務所

相手：U Tun Aung, Director, International Relations Section, PBARD

Mr. Phone Myat Tun, Deputy Director, International Relationship Section, PBARD

Ms. May Chan Myay Aung, Deputy Staff Officer, International Relations Section, PBANRD

担当：西田、長根、七久保、Ms. Chaw Su Lynn（通訳）

目的：キックオフ会議

1. 国境省の実施体制

- ・ プロジェクト担当者は Phone Myat Tun 氏（Deputy Director, International Relationship 担当）。
- ・ 来週にはプロジェクト担当の Director がアサインされる予定。名前はまだ決まっていない。
- ・ 暫定的に、U Tun Aung 氏がプロジェクトを担当する。Tun 氏は International Relations Division の Assistant Secretary (Director)。

2. プロジェクト内容についての確認

- ・ Phone 氏：いくつか質問がある。あくまで確認のためである。
 - 栽培用の種を日本から持ってくるか？
 - 加工・梱包技術は国境省に提供されるか？
 - 農産物は日本が買うのか？
 - 輸出はミャンマーの会社か？輸出ライセンスがあるか？税金は払うか？
 - 機械を日本から輸入する場合は、西田精麦株式会社が税金を払って持ち込むのか？
 - 西田精麦株式会社は技術移転を OJT で行い、国境省は必要なサポートをすることでよいのか？
- ・ 西田：プロジェクトでは栽培を含まない。プロジェクトは収穫後処理、加工、梱包、サンプル出荷までである。西田精麦株式会社は収穫後処理からサンプル出荷まで行う。サンプルなので販売ではない。
- ・ Phone 氏：販売しないのであればよい。販売する場合は商業省の手続きがいる。

3. MM 締結の必要性

- ・ 5月3日に DG がサインしたレターは「添付のプロジェクト内容に同意する」という趣旨の文書。プロジェクト開始の合意ではない。
- ・ プロジェクト開始には Minutes of Meeting が必要。内容は添付文書のままでよい。DG サインまで1カ月半ほどかかる見込み。手順は以下の通り。
 - 1) 企業（西田精麦株式会社）のプロファイル・組織図、プロジェクト参加名簿を JICA に送る。
 - 2) JICA のレターで、NATALA に送る。販売しないことを強調するため、「この事業では販売はしない」ことをレター上で改めて書くこと。
 - 3) 国境省は JICA レターの受領後に DICA にプロジェクト実施に問題ないか照会する。
 - 4) DICA がプロジェクト実施に問題ないことを認める。

- 5) 国境省大臣が承認する。(内部手続き)
 - 6) DG が MM にサインする。
 - ・ Phone 氏：このスキームははじめてなのでいろいろ質問がある。メディカルグリーン社はミャンマーで会社登録するのか？
 - ・ 西田：しない。メディカルグリーンはミャンマーのパートナー会社と協力して栽培の技術提供をしているのみ。日本側で輸出されたハトムギを買いとる立場。
 - ・ Phone 氏：了解した。西田精麦株式会社はミャンマーで会社登録するのか？
 - ・ 西田：まだしていないが、ミャンマーで現地法人をつくる手続きを始めている。会社法の改正もあり時間がかかっている。
 - ・ Phone 氏：登録がないことで DICA から質問があった場合どうしたらよいか？
 - ・ 西田：DICA の JICA 専門家にも本件を伝えておくので、何かあればサポート受けられる。
 - ・ Phone 氏：了解した。
 - ・ 七久保：DICA の担当者は誰か？
 - ・ Phone 氏：まだ DICA とやりとりしていない。DICA に分かり次第連絡する。
 - ・ Phone 氏：本事業について農業灌漑省と合意文書はあるか？
 - ・ 西田：ない。ただしプロジェクト内で適宜情報共有することになっている。添付文書にも記載済みである。
 - ・ Phone 氏：了解した。栽培はこれからやるのか？
 - ・ 長根：すでに栽培して結果も出ている。栽培は問題ない。
 - ・ Phone 氏：販売していると商業省と国境省間で問題になる。販売はしないか？
 - ・ 長根：ビジネスはない。サンプル出荷のみである。
 - ・ Phone 氏：了解した。セミナー等に農業灌漑省を招待するのであれば、事前合意が必要では？
 - ・ 七久保：農業灌漑省とはすでに意見交換して参加の意思は確認している。ただしプロジェクトの実施主体ではなく招待される側なので書面での事前合意は必要ないと理解している。
 - ・ Phone 氏：2年後にはプロジェクトが終わり、機械がハンドオーバーされる。FERD(注:Foreign Economic Relation Department, Ministry of Planning and Finance)からは「機械は関連している省庁に渡さないといけない」と言われている。農業関連施設なので、農業灌漑省か州政府が管理者として適切と指摘されるかもしれない。
 - ・ 七久保：合意した添付文書では、国境省がハンドオーバー先となっている。機械は JICA から国境省に受け渡し、国境省が管理運営することで進めるものである。
 - ・ Phone 氏：了解した。もちろん国境省がハンドオーバー先で、責任をもって管理する認識である。ただしハンドオーバー後に FERD より指摘される可能性があると言っておきたい。
 - ・ Tun 氏：北シャン州麻薬撲滅技プロでは、栽培もあるため JICA、国境省に加えて農業灌漑省が Co signer となった。ただしこのプロジェクトでは農業灌漑省の Co sign までではないと認識している。
- また、繰り返しになるが、5月3日に DG がサインしたレターでは「プロジェクト内容に同意する」であり、「プロジェクト開始」には MM が必要。MM がないと機械の置き場所、スタッフの配置、サンプルの海外輸送、プロジェクトに必要なレターの作成もできない。MM がないとプロジェクト後も事業することができない。サンプル出荷の際は「国境省のプロジェクトで実施している」とのレターが必要。DACU(注:Development Assistant Coordination Unit, Aung San Suu Kyi 国家顧問がリーダー)からプロジェクトに質問が来るかもしれないので、MM は必ず必要。
- ・ 西田：了解した。

- ・ Phone 氏：まず西田精麦会社のプロフィールを DICA に提出するが、DICA から問い合わせがあれば、添付文書にある残り 2 社（メディカルグリーン、日本工営）のプロフィールを提出する必要がある。
- ・ 西田：了解した。
- ・ Phone 氏：機材購入金額は変わっているか？
- ・ 七久保：5月3日時点と JICA との契約時点で金額が変わっている。機械台数も修正している。
- ・ Phone 氏：MM 締結時点で金額、台数が変わっていると困る。
- ・ 西田：金額は予定であって、実際の購入金額は必ず異なる。
- ・ Phone 氏：了解した。では添付文書にて、機材購入金額は（JICA と西田精麦会社が契約した）8月1日時点であることを明記し、機械台数は最新情報に更新すること。購入金額はプロジェクト終了時に国境省にレポートすればよい。
- ・ 西田：了解した。
- ・ 七久保：MM 書面はどれを使用するのか？
- ・ Phone 氏：5月24日に JICA 鈴木氏から受け取った書式でよい。英語だけで構わない。国境省は DG 名にすること。機械リストと金額は変えてよいが、それ以外は変えないこと。JICA 側で最終化し、西田精麦株式会社のプロフィールとともに国境省に提出すること。
- ・ 七久保：承知した。

4. 本邦受入活動の手続き

- ・ 長根：添付文書に入れていないが、本プロジェクトで本邦受入活動を実施する予定である。どのように招待すればよいか？
- ・ Phone 氏：手続きが複雑である。どのレベルの職員を招待するかによる。想定する職員の職位、人数、研修目的・内容などを明記し、日本の JICA、外務省、ミャンマー外務省経由で DG に申し入れることになる。
- ・ 長根：日本側の手続きは JICA 側と確認する。西田精麦会社としては、プロジェクト担当職員と現場責任者を連れていきたい意向。
- ・ Phone 氏：JICA 側で派遣職員を指名することはできない。プロジェクト関係者 2 名でどういった立場の職員か明記してもらえれば、DG が派遣者を決める。
- ・ 七久保：添付文書に本邦受入活動について追記すべきか？
- ・ Phone 氏：（すでに合意されているので）追記しないでほしい。

5. タウンジ事務所とのアポイント

- ・ 七久保：明日のタウンジ事務所とのアポイントをお願いしたい。
- ・ Phone 氏：DG の承認が必要。そのためには西田精麦株式会社から国境省宛てにレターが欲しい。文面は「MM をするために事前調査が必要なのでタウンジ事務所と協議したい」とすること。本来は JICA のレターが必要だが、今回は緊急なので西田精麦株式会社から DG 宛てでよい。
- ・ 七久保：承知した。（その場で作成し、国境省に提出済。）

(2) 国境省タウンジ事務所（2018年8月9日）

日時：2018年8月9日（木）9:30-11:00

場所：国境省タウンジ事務所

相手：U Myint Soe, Shan State Director of Border Area and Races Development

担当：長根、吉岡、七久保、Chew 氏（通訳）

目的：プロジェクト活動の説明、協力依頼

国境省タウンジ事務所長の U Myint Soe 氏と面談し、プロジェクト活動の説明と協力依頼を行った。依頼した内容は、以下の通りであり、U Myint Soe 氏からは、正式には MM 締結後になるものの、問題なく協力する旨のコメントを得た。

機材の設置場所となる Taung Bo Gyi センターの建屋の提供

国境省職員の配置

- ・カウンターパート職員（タウンジ事務所より 1 名）
- ・施設管理者（Taung Bo Gyi センターに常駐、1 名）
- ・機械操作員（研修期間に Taung Bo Gyi センターに派遣、3 名）

農業局普及員の動員

(3) 国境省キックオフ会議（第 2 回）（2018 年 8 月 9 日）

日時：2018 年 12 月 13 日（木）10:00-11:00

場所：国境省、ネピド

相手：U Ye Naing, Director General, Progress of Border Areas and National Races Department

（他の出席者は Attendance list の通り）

担当：JICA ミャンマー事務所鈴木様、Tun Myint Thein 様、七久保、Ms. Amy Kyaw（通訳）

資料：プレゼン資料（添付）

目的：キックオフ会議

七久保より添付資料に沿って、プロジェクト紹介、スケジュール、ならびに相手政府への依頼事項について説明を行った後、DG との質疑応答を行った。主な協議は以下の通りである。

1. 事業スケジュール

- ・ DG：了解した。スケジュールは特段問題ない。

2. 現場訪問のための承認レターの発行

- ・ DG：観光客の訪問できる一般的なエリアのみであれば承認レターは必要ない。もし特別なエリアに行く必要がある場合は、2 週間前に JICA から国境省宛てにレターを提出すること。レターに訪問者リスト、具体的に訪問する村の名前、訪問日程を記載してもらえれば、承認レターを発給する。一般エリアであってもレターが必要であれば発給できなくはないが、有効期間は 1 か月で毎月更新する必要がある。
- ・ 七久保：特別エリアに訪問する予定はないが、もし訪問の必要がある場合は指摘に従い JICA からレターを送付する。
- ・ （鈴木担当からのコメント：一般エリアでは必要ないとの従わざるを得ないが、一度一般エリアでも発行を依頼して様子を見てはいかか。JICA はレター発給に協力する。）

3. 機材据付け時の立ち合い

- ・ DG：了解した。据付時にはスタッフを立ち合わせる。

4. 本邦受入活動と現場での研修

- ・ DG:本邦受入活動の受講者を2名ではなく3名を提案する。3名はネピドから1名、タウンジ事務所2名を想定する。タウンジから1名だと、何らかの理由で担当から抜けた場合に技術が残らなくなるためである。
- ・ 七久保:本邦受入活動を3名にできるかどうかは、JICAとの協議も必要なので即答できないが、高い効果を期待できるのであれば前向きに検討したい。
- ・ DG:即答でなくて構わない。また、本邦受入活動に参加させるタウンジ2名には Operation traineeとして帰国後も西田精麦会社の研修に参加させる。なお、Operation traineeは3名とあるが、2名にしてほしい。
- ・ 七久保:Operation traineeは最低3名と考えている。本邦受入活動の参加者と Facility manager1名、Operation trainee3名は2019年6月までに選出してほしい。
- ・ DG:承知した。本邦受入活動の参加者と Facility manager1名、Operation trainee3名は2019年6月までに選出する。

5. 機材設置場所

- ・ DG:機材設置はタンボジセンターの倉庫とする。

6. 農畜水産灌漑省への協力要請

- ・ DG:了解した。研修実施時には農業普及員を動員して参加させる。

7. プロジェクト終了後の機材の扱い

- ・ DG:プロジェクト終了後の機材の扱いはどうなるのか?ソバのプロジェクトの際は結局日本企業が買わなくなり、ミャンマー企業がそば焼酎として買い取るようになった。そのような結果にはならないか?
- ・ 七久保:機材は国境省に引き渡されるが、具体的な維持管理方法などは継続協議したい。ソバ事業とハトムギ事業の大きな違いはマーケットから入っている点である。ソバ事業は現地生産できるものを販売に結び付けるプロダクトアウト手法であったが、ハトムギ事業は企業ニーズにあう品質の農産物を生産するというマーケットイン手法を用いており、買い手が見えている点大きい。
- ・ DG:了解した。

Attendance List

| Name | Designation | Organization |
|-------------------|--|--|
| U Ye Naing | Director-General | Progress of Border Areas and National Races Department, Ministry of Border Affairs |
| U Tin Win | Deputy Director-General | Progress of Border Areas and National Races Department, Ministry of Border Affairs |
| U Aung San Oo | Director, International Relations Section | Progress of Border Areas and National Races Department, Ministry of Border Affairs |
| U Aung Tun Khaing | Director (Work Section-1), responsible Kachin State and Sagaing Region | Progress of Border Areas and National Races Department, Ministry of Border Affairs |
| U Kyaw Min | Director (Work Section-2), | Progress of Border Areas and National Races |

| | | |
|---------------------|---|--|
| | responsible for Shan State. | Department, Ministry of Border Affairs |
| U Oo Saw Win | Director (Work Section-3), responsible for Mon State, Kayin State and Tanintharyi Region. | Progress of Border Areas and National Races Department, Ministry of Border Affairs |
| Daw Kyawt Kyawt Mon | Deputy Director (Work Section-4), responsible for Rakhine State and Kayah State | Progress of Border Areas and National Races Department, Ministry of Border Affairs |
| U Phone Myat Tun | Deputy Director, International Relations Section | Progress of Border Areas and National Races Department, Ministry of Border Affairs |
| May Chan Myay Aung, | Deputy Staff Officer, International Relations Section | Progress of Border Areas and National Races Department, Ministry of Border Affairs |

以上

(4) 国境省進捗報告会議（2019年5月28日）

日時：2019年5月28日 11:00-12:00

場所：国境省@ネピド

相手：U Tin Win, Deputy Director General, PBANRD, MBA

U Aung San Oo, Director, International Relations, PBANRD, MBA

Daw Kyi Kyi Moe, Dy Director, IR, PBNRD, MBA

U Phone Myat Tun, Dy Director, IR, PBNRD, MBA

U Hein Zaw Latt, Assistant Director, IR, PBNRD, MBA

Daw May Chan Myae Aung, Dy Staff Officer, IR, PBNRD, MBA

Daw Dashi Jaseng Aung, Dy Staff Officer, IR, PBNRD, MBA

Daw Lwin Lwin Wai, Upper Clerk, IR, PBNRD, MBA

担当：JICA 畠田様、U Tun Myint Thein、西田精麦株式会社 西田様、長根様、成松様、日本工営七久保、通訳 Ms. Khine Khine Swe

目的：普及・実証事業の進捗報告

資料：プレゼン資料、本邦受入活動レター案

議事：

1. プロジェクト進捗の共有（西田、長根、成松）

2. 協議

DyDG : 会議開始が遅くなったことをお詫びする。次の3点についてコメントしたい。①農家の申告した面積と実績の面積の乖離があったこと、②農家が指導に従わずに栽培したこと、③収穫後の運搬と保管に問題があったこと。

これらの問題解決には、①各農家の所有地を管理する部局と連携すること、②農家は文字が読めない人が多く、マニュアルを書いて渡しても効果が薄いため、栽培前に3～5日の研修を行うこと、③収穫袋も提供すること、これらを推奨する。

長根 : 提案ありがたい。いただいたコメントを反映させたい。一番重要なのは農薬の適性使用。収穫物の品質に関わるので、できれば国境省とも協力して指導したい。

DyDG : 承知した。

畠田 : 本邦受入活動についての意見はあるか？

DyDG : 本邦受入活動は9月末とされているが、予算案作成時期なので多忙である。DG と相談したい。機械を置く場所、搬入時期はいつか？

長根 : 設置場所の状況は明日タンボジセンターに行って確認する。搬入は遅くとも9月末までとし、10月には設置したい。10月以降に加工研修を行うので、9月末に本邦受入活動を行うのがベスト、それ以降だと遅いと考える。

Phone : ビザ申請には2か月かかる。

DyDG : 本邦受入活動の参加人数は何人か。

長根 : 前回の会議でDG から3名を依頼されたので、最大3名としたい。

DyDG : DG は中国に出かけている。6月上旬までに日程案をコメントする。

七久保 : 日程が決まったら JICA 事務所からレターを送付するので、早急に参加者の人選と書式への記入をお願いする。

前回の会議で Facility manager1名、Operation trainee3名の人選をお願いしてしたが改めて状況を確認したい。

DyDG : 本邦受入活動の日程と合わせて DG と協議して回答する。前回は Operation trainee2名と回答しているはずだ。

七久保 : DG からはそのようにコメントを受けたが、技術移転のためには最低3名必要と回答しているので、改めてお願いしたい。

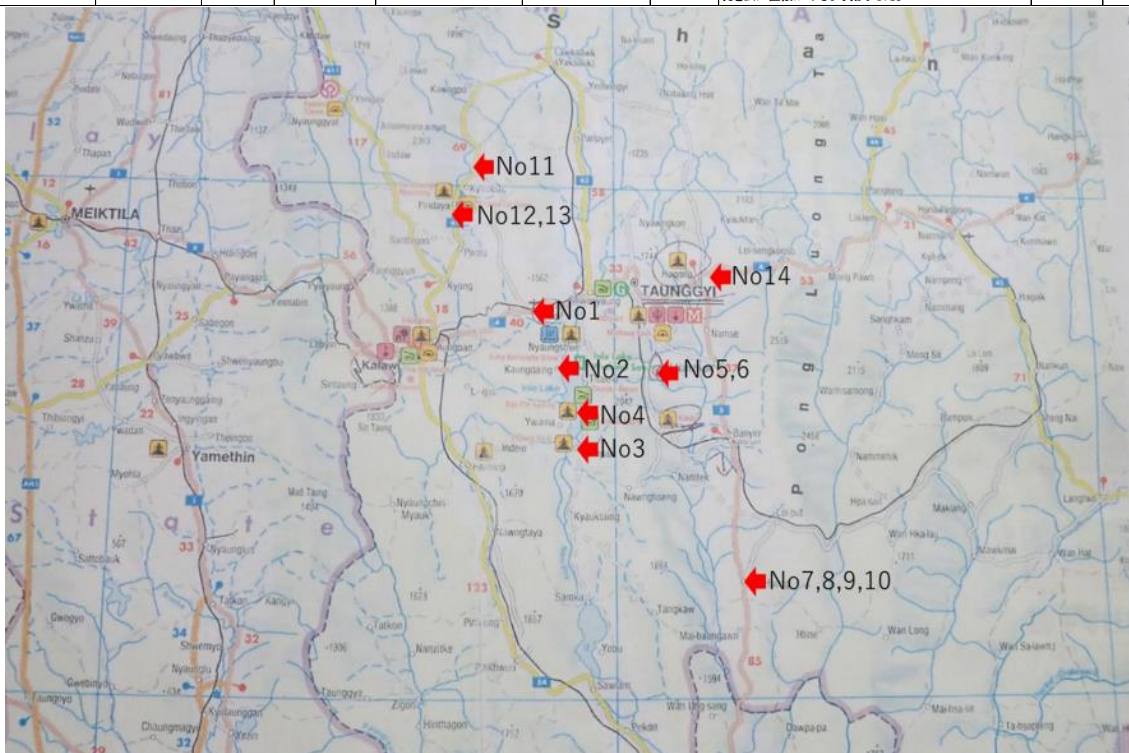
DyDG : 承知した。追って回答する。

以上

添付資料2 栽培状況調査

表-1 ハト麦栽培トレーサビリティ調査(2018年8月)

| No | 村 | タウンシップ | 面積 acre | 播種日 | 元肥 | 追肥 | 生育状況 | 備考 | 視察日 | 作付けリストNo |
|----|---------------|---------|------------|-------------|------------------------------------|----------------------------|------|---|-------|----------|
| 1 | ヘホ | ヘホ | 1.0 | 6月30日 | 牛糞0.5t/acre 15-15-15 75kg/acre | | × | 播種が遅れ、生育不良と同時に歯抜け状態で収穫量はあまり期待できない。 | 8月8日 | 24 |
| 2 | タンボジセンター | ニャウンシュエ | 2.5 | 5月15,16,30日 | オーガニック | なし | ◎ | 経験豊富であり、問題なく生育している。 | 8月8日 | 1 |
| 3 | ナンパン | ニャウンシュエ | 4.0 | 5月末 | 化学肥料 | 不明 | ◎ | 多少播種密度が高いが、生育は良好である。 | 8月8日 | 6 |
| 4 | バーヌエ | ニャウンシュエ | 2.0 | 5月末 | 不明 | 不明 | ◎ | 傾斜地で一部生育不良の場所もあるが全般的に生育は良好。 | 8月8日 | 3 |
| 5 | Pon Ee | タウンジー | 2.0 | 5月21日,6月1日 | オーガニック | 追肥指示(ボカシ肥) | △ | 3圃場。オーガニック対応のため、元肥不足と思われる。 | 8月9日 | 12 |
| 6 | Nyaung Kyauk | タウンジー | 2.0 | 5月27日 | アモイ 15viss | 追肥指示 | ○ | 1viss=1.64kg 15×1.64=24.6 元肥不足と思われる。 | 8月9日 | 11 |
| 7 | Lwe San Si | シーサイン | 1.0 | 6月8日 | ケイフン/牛糞を少量 | 追肥指示 | ○ | 元肥不足と思われるが、生育不良。追肥で挽回を期待したい。 | 8月10日 | 9 |
| 8 | Lwe San Si | シーサイン | 6.0 | 6月9日 | ティーソン 15-15-15 50kg | 追肥指示 | ◎ | 大雨の中見に行った圃場6acre中3acreが生育不良と農家から説明を受けたが、生育不良の圃場もそこそこできていた。 | 8月10日 | 10 |
| 9 | War Kha Ra | シーサイン | 1.5 | 6月12日 | ケイフン/牛糞/水牛ふん | 追肥指示 | △ | 村人6人×2エーカーで12エーカー。20エーカー分種を持っていったが、8エーカーは植え残りに残っている。 | 8月10日 | 19 |
| 10 | Sai Kaung | シーサイン | 2.0 | 7月8日 | 牛糞 | 追肥指示なし | × | ジャガイモ畑の農薬が心配。傾斜の上側でジャガイモ栽培しており、農薬臭が強くコンタミの可能性が大である。買取時他のものと混ぜないようにする必要がある。 | 8月10日 | |
| 11 | Maing In | ピンダヤ | 1.5 | 6月20日 | 15-15-15 75kg | 追肥指示 | × | ピンラウンから4acre分の種子を買った。 | 8月11日 | 20 |
| 12 | War Tayar | ピンダヤ | 2.0 | 7月中旬 | ティースーパー バレー 牛糞 腐葉土(トラジ2台) | 追肥指示 | △ | 土地が良いので、来年は期待できる。昨年も同時期に播種し750kg/acre収穫した。この時期の播種で大丈夫だと主張。昨年度の収穫時の草丈は身長程度。 | 8月11日 | 22 |
| 13 | War Tayar | ピンダヤ | 2.0 | 6月30日 | 肥料無し | 追肥指示 | △ | 畑を確認していないが、生育はU Soe Theinと同じくらいこの事。この村全体で10acre栽培。DOAの担当者が紹介し、買取価格にも満足している様子である。 | 8月11日 | 22 |
| 14 | Naung Yar Sai | ホッポン | 8.0 | 6月1-3日 | ケイフン40bag/acre 株元施肥 | 1か月後にバレー1袋アモン0.5袋を混合して株元施肥 | ◎ | バオ自治区代表直轄圃場。小さな虫(ハダニ)と毛虫がいた。竹酢液をかけるように指示。一番生育が良い。すでに草丈は身長程度になっている。竹酢液で駄目な場合、牛乳を虫に直接かけるよう指示した。 | 8月12日 | 17 |



視察先概略図



栽培調査票



| | | | |
|---|--|--|--|
| ID | No. 1 | | |
| 所在地 | Myanmar belle, Heho | | |
| 栽培面積/農家数 | 1acre/1 企業 | | |
| 播種日 | 30/June/2018 | | |
|  |  | | |
| <p>ミャンマーベル社が栽培中のハトムギ。栽培面積は 1acre。6 月 30 日に播種。発芽率が低く疎らである。(8/Aug/2018, Heho)</p> | <p>指定した播種時期 (5 月初旬) より播種が遅れ、生育が悪い。収量は、200-300kg/acre 程度になる見込み。(8/Aug/2018, Heho)</p> | | |
|  |  | | |
| <p>除草作業の様子。除草剤は使えないため人力で行う。(8/Aug/2018, Heho)</p> | <p>栽培記録の表紙。圃場の場所、周辺の栽培品目を記載している。(8/Aug/2018, Heho)</p> | | |
|  |  | | |
| <p>栽培記録。灌水、除草、施肥、農薬散布を記入することになっている。(8/Aug/2018, Heho)</p> | <p>ミャンマーベル取締役と栽培進捗を共有し、対策を協議した。(8/Aug/2018, Heho)</p> | | |

栽培調査票



| | | |
|----------|--|--|
| ID | No. 2 | |
| 所在地 | Taung Bo Gyi, Nyaung Shwe | |
| 栽培面積/農家数 | 2.5acre/1 団体 | |
| 播種日 | 15, 16, 30/May/2018 | |
| |  |  |
| | Taung Bo Gyi センター内で栽培されているハトムギ。NGO の TPA が栽培を管理している。 (8/Aug/2018, Nyaung Shwe) | ハトムギの生育は非常に良好である。病害等の発生もなく、高い収量が期待できる。 (8/Aug/2018, Nyaung Shwe) |
| |  | |
| | Taung Bo Gyi センター内の別の圃場。丁寧に除草されており生育状況は良好である。 (8/Aug/2018, Nyaung Shwe) | |

栽培調査票

| | | |
|----------|---|--|
| ID | No. 3 | |
| 所在地 | Nampan, Nyaung Shwe | |
| 栽培面積/農家数 | 4acre/1 農家 | |
| 播種日 | Jun/2018 | |
| |  |  |
| | 圃場全景。Taung Bo Gyi センターに比べ劣るものの、生育は良好である。葉の色付きがやや黄色い。 (8/Aug/2018, Nyaung Shwe) | 背丈は 30-50cm 程度に成長している。 (8/Aug/2018, Nyaung Shwe) |

| | |
|---|--|
|  |  |
| 場所によっては 1-1.5m ほどに成長した株も見られる。原因は不明だが周辺部と比べて肥料分が多かったものと推測される。(8/Aug/2018, Nyaung Shwe) | 雑草も旺盛に繁茂するため、定期的な除草が必要である。(8/Aug/2018, Nyaung Shwe) |

栽培調査票

| | |
|---|--|
| ID | No. 4 |
| 所在地 | Par Nway, Nyaung Shwe |
| 栽培面積/農家数 | 2acre/1 農家 |
| 播種日 | Jun/2018 |
|  |  |
| 圃場全景。奥に見えるのがインレー湖。湖沿いの丘陵地で栽培されている。(8/Aug/2018, Nyaung Shwe) | 圃場全景。全体的に生育は良好である。(8/Aug/2018, Nyaung Shwe) |
|  |  |
| 高さ 1m ほどに成長しているハトムギ株。(8/Aug/2018, Nyaung Shwe) | 生育が遅れているハトムギ株。土壤水分不足とみられるが、同一圃場内ではばらつきが大きい。(8/Aug/2018, Nyaung Shwe) |

栽培調査票

| | |
|--|--|
| ID | No. 5 |
| 所在地 | Pon Ee, Taunggyi |
| 栽培面積/農家数 | 2acre/1 農家 |
| 播種日 | 21/May, 1/June/2018 |
|  |  |
| 6/1 播種の畑である。草丈は 80cm 近くに生育しているが、オーガニック栽培で元肥不足だと考えられる。除草を兼ねて有機質肥料の追肥の指示を行った。 | 5/21 播種の畑である。除草が出来ておらず、生育状況は良くない。こちらの圃場も追肥の指示を行った。 |
|  | |
| 3 圃場合わせて 2acre との事であるが、すべての圃場で元肥不足だと思われる。 | |

栽培調査票

| | |
|---|--|
| ID | No. 6 |
| 所在地 | Nyaung Kyauk, Taunggyi |
| 栽培面積/農家数 | 2acre/1 農家 |
| 播種日 | 27/May |
|  |  |
| アモイという肥料を 15viss (24.6kg) 元肥として施肥。草丈は 50cm 程度。元肥不足であると思われる。追肥の指示を行った。 | |



栽培調査票

| | |
|--|-----------------------|
| ID | No. 7 |
| 所在地 | Lew San Si, His Hseng |
| 栽培面積/農家数 | 1acre/1 農家 |
| 播種日 | 8/Jun/2018 |
|   | |
| <p>TPA ナウンカ村落開発センターの 30 日農業研修を受けた女性が栽培者である。左側の男性はセンターのスタッフ。</p> <p>元肥はケイフンと牛糞を少量施肥したとの事。元肥不足で生育不良である。追肥の指示を行った。</p> | |



栽培調査票

| | |
|--|-----------------------|
| ID | No. 8 |
| 所在地 | Lew San Si, His Hseng |
| 栽培面積/農家数 | 6acre/1 農家 |
| 播種日 | 9/Jun/2018 |
|   | |
| <p>6acre の内最も生育の悪い畑を視察した。草丈は 1m 近くあり生育は良いと思われる。元肥はデーゾンという化学肥料（10-10-5）を 50kg/acre 施肥した。</p> <p>デーゾンの袋</p> | |
|  | |
| <p>一部肥料が多いためか草丈が高い場所があるが、おおむね 1m 程度の草丈である。生育の良い畑は遠く視察することが出来なかったが、既に胸以上になっているとの事である。</p> | |

栽培調査票

| | |
|---|--|
| ID | No. 9 |
| 所在地 | War Kha Ra, His Hseng |
| 栽培面積/農家数 | 1.5acre/1 農家 |
| 播種日 | 20/Jun/2018 |
|  |  |
| シーサイン DOA が 20acre 分の種子を購入し農民6人に各2acre 配布して栽培している。8acre 分の種子が残っている。 | 元肥はケイフン、牛糞、水牛糞を施肥したとの事であるが量ははっきりしない。元肥不足による生育不良と考えられ、追肥の指示を行った。 |



栽培調査票

| | |
|---|--|
| ID | No. 10 |
| 所在地 | Sai Kaung, His Hseng |
| 栽培面積/農家数 | 2acre/1 農家 |
| 播種日 | 8/Jul/2018 |
|  |  |
| 播種時期の遅れが原因と思われるが周りのジャガイモ畑で農薬臭がすごくした。傾斜地の上側でも農薬をたくさん使用している様子であり、農薬成分のコンタミの恐れがある。 | 欠株が多く、草丈も短く、収量はあまり期待できない。 |

栽培調査票

| | | |
|----------|---|--|
| ID | No. 11 | |
| 所在地 | Maing In, Pindaya | |
| 栽培面積/農家数 | 1.5acre/DOA | |
| 播種日 | 20/Jun/2018 | |
| |  |  |
| | 元肥として 15-15-15 を 75kg 施肥しているが生育は良くない。追肥の指示をした。 | 種子は Pin Laung から 4acre 分の種子を貰い播種をしている。 担当は Pindaya DOA のスタッフ |

栽培調査票

| | | |
|----------|---|---|
| ID | No. 12, 13 | |
| 所在地 | War Tayer, Pindaya | |
| 栽培面積/農家数 | 2acre/1 農家 (村全体では 10acre/11 農家) | |
| 播種日 | Mid/Jul/2018 | |
| |  |  |
| | 7 月中旬に播種。草丈は 10cm 程度。 元肥は窒素分としてバレー、リン酸分としてティースーパー、更に牛糞と使用し、運搬車 (トラジ) 2 台分の腐葉土を入れたとの事。 土は柔らかく、よく管理されていたので、事前にマニュアルにより栽培指導すれば、かなり有望であると感じた。 | 左端の男性は DOA のスタッフで、この村に 10acre 分の種子を配布したとの事。 この村は昨年もハト麦栽培をしており、播種時期は昨年同様との事である。昨年の収量は 500kg~750kg/acre。 買取価格にも満足しているとの事であった。 |

栽培調査票

| | |
|----------|------------------|
| ID | No. 14 |
| 所在地 | Naung Yar Sai |
| 栽培面積/農家数 | 8acre/1 農家 |
| 播種日 | 1, 2, 3/Jun/2018 |

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>1 箇所で 8acre の畑。少し傾斜しており、周りはトウモロコシ畑であるが、農薬のコンタミ予防のため距離を離して栽培している。(画面右奥がトウモロコシ畑)</p> <p>元肥はケイフンを 40 袋/acre、播種位置に撒き、そこへ種を播種したとの事。1 か月後に追肥バレー1 袋、アモン 0.5 袋を混ぜて施肥したとの事。</p> | <p>害虫の発生が見られた。(コナジラミに似ている)</p> <p>木酢液の散布を指示した。入手先は T P A タンボジセンターで可能である。</p> <p>それでだめな場合は、牛乳を薄めて虫に直接噴霧する様に指示した。</p> |
|  |  |
| <p>コナジラミを捕食する虫もいたので、大きく被害が出ることはないだろうと感じた。</p> | <p>この畑は、モデル圃場として考えているとの事であった。今年の収穫を確認できれば、多くの農民がハト麦栽培に参加すると感じた。この畑の所有者はパオ族のリーダーで、多くの事業を手掛けており、この圃場も除草などかなりのワーカーを投入しているとの事であった。</p> |