

フィリピン共和国
難防除病害管理技術の創出による
バナナ・カカオの持続的生産体制の確立
プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

2022年11月

独立行政法人国際協力機構
経済開発部

経開
JR
22-152

フィリピン共和国
難防除病害管理技術の創出による
バナナ・カカオの持続的生産体制の確立
プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

2022年11月

独立行政法人国際協力機構
経済開発部

目 次

略語表

事業事前評価表

第1章 詳細計画策定調査の概要	1
1-1 調査の経緯	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団の構成	2
1-4 調査日程	2
第2章 プロジェクトの背景と必要性	3
2-1 プロジェクトの背景	3
2-2 当該分野の現状と課題	3
2-3 わが国の支援状況とドナー支援状況	4
第3章 プロジェクトの基本計画	5
3-1 プロジェクトの位置づけ（相手国政府及び日本の援助政策との位置づけ）	5
3-2 プロジェクトの基本計画	5
3-3 プロジェクト実施期間	9
3-4 プロジェクトの実施体制	9
3-5 対象地域	11
3-6 投入	13
3-7 実施上の留意事項	14
第4章 プロジェクトの事前評価	24
4-1 妥当性	24
4-2 有効性	25
4-3 効率性	26
4-4 インパクト	29
4-5 持続性	30
第5章 調査団員所感	32
5-1 団長所感	32
5-2 研究協力（生物資源） 団員所感	33
付属資料	
1. 協議議事録（M/M）	37
2. PDM ver. 0（和文）	77
3. 調査日程	87

4. 主要面談者リスト	88
5. 面談録	90

〈図表リスト〉

図-1 プロジェクト実施体制	10
図-2 研究成果の社会実装に向けたフィリピン側参画機関の協働・連携体制	11
図-3 プロジェクト研究エリアの位置図	12
図-4 CLSU 動物相植物相分析診断ラボラトリー組織図	15
図-5 プロジェクトで開発するバナナ病害制御技術	16
図-6 プロジェクトで開発するカカオ病害制御技術	17
図-7 ダバオ地域の優先作物産業クラスター配置図	24
表-1 成果ごとの個別の研究成果（プロダクト）一覧	27

略 語 表

略 語	英文名称	和文名称
AI	Artificial Intelligence	人工知能
BAFS	Bureau of Agriculture and Fisheries Standards	農業漁業基準局
BPI	Bureau of Plant Industry	植物産業局
CBD	Convention on Biological Diversity	生物多様性条約
CLSU	Central Luzon State University	セントラル・ルソン州立大学
C/P	Counterpart	カウンターパート
DA	Department of Agriculture	農業省
DAL	Davao Analytical Laboratories, Inc.	(和訳なし。ダバオに位置する民間検査ラボ)
FPA	Fertilizer and Pesticide Authority	肥料農薬庁
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	国立研究開発法人科学技術振興機構
LAMP	Loop-mediated Isothermal Amplification	ループ介在等温増幅法
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PBGEA	Pilipino Banana Growers and Exporters Association	フィリピンバナナ生産者輸出業者組合
PCR	Polymerase Chain Reaction	ポリメラーゼ連鎖反応
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operations	活動計画
RA	Research Assistant	研究助手
R/D	Record of Discussions	討議議事録
RNA	Ribonucleic acid	リボ核酸
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム
SDGs	Sustainable Development Goals	(国連の) 持続可能な開発目標
SOP	Standard Operational Procedure	標準作業手順書
SPCMAD	Special Projects Coordination and Management Assistance Division	(和訳なし。農業省の部署名)
UTPI	Unifrutti Tropical Philippines, Inc.	ユニフルーティー・トロピカル・フィリピン社
VSD	Vascular streak, Die-back	(和訳なし。カカオの病名)

事業事前評価表

国際協力機構経済開発部
農業・農村開発第一グループ

1. 案件名（国名）

国名：フィリピン共和国（フィリピン）

案件名：（和名）難防除病害管理技術の創出によるバナナ・カカオの持続的生産体制の確立プロジェクト

案件名：（英名）The Project for the Development of Novel Disease Management Systems for Banana and Cacao

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における農業セクターの現状・課題及び本事業の位置づけ

フィリピン共和国（以下、「フィリピン」と記す）では全就労人口のおよそ25%¹が農業セクターに従事しているが、GDP比では9.7%（2016）を占めるにとどまっております²生産性の低迷が指摘されている。また、近年では農業従事者の減少や高齢化も進んでおり、貧困層の約7割が農村部に暮らしていると推定されていることから、農業生産性の向上と農家所得の向上が課題となっている³。

バナナはフィリピンのなかでも最重要輸出用換金作物〔農業全生産額の15.8%、農産物全輸出額の22.5%（2018）⁴〕であり、多くの雇用を生んでいる。フィリピン農業省もバナナ産業と病害虫駆除に関する研究の支援を打ち出しており、国内外に向けたバナナの生産強化に強い関心を示している。また、カカオの全世界における需要は2030年までに2017年の1.5倍に上昇すると推定されており⁵、輸出用換金作物として国を挙げて増産に取り組んでおり〔約5,500t（2014）→約10,000t（2018）⁶〕、生産拡大による経済効果、収入の多様化が期待される。両作物の持続可能な生産拡大による所得向上と生産技術の向上による安定的な輸出用作物の生産は「国家開発計画」（2017-2022）にて示された最重要課題である。

一方でこれらの作物における病害の被害が拡大しており、特にバナナではパナマ病とシガトカ病による被害が甚大で、防除技術開発が急がれている。現状、パナマ病は発生圃場の放棄以外に対策がなく、主要生産地のミンダナオ島では、2017年までにパナマ病の被害を受けた計3,000haの耕作地が放棄され⁷、このまま対策がなされない場合、バナナ収量が2019年度比で15～20%減することが予想されている⁸。パナマ病菌は現存のバナナ品種の70%への感染能力があり、クローンが栽培されるバナナ品種について、世界規模での被害拡大の脅威が高まっている。また、シガトカ病はフィリピン国内全耕作地で発生し得るが、年50回以上の農薬散布

¹ Philippine Statistics Authority, Selected Statistics on Agriculture 2019.

² Briones et al. 2017.

³ Andriesse 2018, Briones et al. 2014.

⁴ Philippine Statistics Authority, Selected Statistics on Agriculture 2019.

⁵ “Global Cocoa Beans Market Research 2030”（2020年9月、Goldstein Market Intelligence）で示された2017年～2030年のカカオマーケット年平均成長率推定値3.1%に基づいて計算。

⁶ http://www.chocolate-cocoa.com/statistics/cacao/product_w.html

⁷ Bureau of Agricultural Research, Department of Agriculture, DA-BAR Terminal Report : Mitigating banana Fusarium wilt Tropical Race 4 through a farmer-participatory approach of developing disease management strategies.

⁸ <https://www.philstar.com/business/2020/09/21/2043876/philippines-may-lose-banana-export-war>

が唯一のシガトカ病駆除手段となっており、高頻度で散布される農薬による生産者の健康被害が問題となっている。カカオも産業振興をめざすフィリピンの「国家開発計画（2017-2022）」の重要作物であるが、カカオの主要な病害であるブラック・ポッド病と VSD 病は罹病部の切除以外に防除法がなく、増産の抑制因子となっている。

本事業は日本の農学・工学・経済学分野の知識と技術をもとに、フィリピンのもつ研究ポテンシャルを合わせ、産官学連携で既存技術と革新技術を用いてバナナとカカオそれぞれの難防除病害管理の技術体系を確立し、地球規模課題である食料安全保障問題の解決に貢献するものである。具体的に、本事業ではフィリピンの環境に則した統合的栽培管理技術（土壌還元消毒や肥培管理等）や適時の予防対応を可能にする病害の発生予察 AI アプリ、病害画像診断アプリ、病害診断法、植物体健康診断法などさまざまなアプローチでの病害予防技術を開発し、環境・社会・経済的観点での評価を踏まえ、多様な営農形態に対応する技術体系化を行う。また、開発した技術は個別または技術体系として農業省や生産組合、企業等へさまざまな形で普及することを念頭に置いた事業デザインとしていることから、将来的に持続的かつ効果的な防除が可能となり、生産性の向上及び、過剰な肥料や農薬の投与を回避することで生産者の健康被害抑制や作物の安全性向上に貢献することが期待される。

(2) 農業セクターに対するわが国及び JICA の協力方針等と本事業の位置づけ

日本は、「対フィリピン国別開発協力方針」（2018年4月）のなかで「包括的な成長、強靱性を備えた高信頼社会、及び競争力のある知識経済」の実現に向けた協力を打ち出している。そのなかに「(2) 包括的な成長のための人間の安全保障の確保」として農業生産性の向上と高付加価値化の促進による農業従事者の所得向上と安定を図るため農業の機械化・近代化、農民への営農指導・能力強化などの農業・農村開発への協力を打ち出している。また、JICA も「フィリピン共和国国別分析ペーパー」（2020年7月）においてフィリピンにおける農業セクターの包括的成長、農民の所得向上を図るため、生産性向上や高付加価値化のための支援継続の方針が示されている。さらに民間セクターとの協働や Agri-Tech を活用した協力の可能性も積極的に展開する方針が示されている。

本事業ではバナナとカカオそれぞれの病害に対する予防対策に資する技術を開発し、体系化することを目的としている。個別の技術や体系化された技術は近い将来に実用化（社会実装）することを強く意識して事業を実施する。そのため、開発技術の社会実装によって病害が適切に管理できるようになることで、農家収入の向上や安定化への貢献が見込めることから SDGs ゴール 1「あらゆる形態の貧困の撲滅」に、また、本事業によって病害の早期発見や適切な栽培管理が可能になることで過度な農薬散布による環境への悪影響を抑えることが見込めることから SDGs ゴール 2「飢餓撲滅、食料安全保障、栄養の改善、持続可能な農業の促進」に貢献すると期待される。

(3) 他の援助機関の対応

世界銀行はフィリピン農業省と協力し、貧困削減や安定的な食料確保に向けた、フードバリューチェーン構築やアグリビジネススタートアップのための投資支援強化、農民の組織化、e-commerce の導入など、近代的な農業開発支援を実施している。

アジア開発銀行や国際連合食糧農業機関（FAO）も同様の支援を行っているほか、ミンダナ

オでの農民支援も積極的に展開している。本事業ではバナナ及びカカオの難防除病害管理技術の開発とバナナ・カカオ生産者や生産者組合・関連企業を軸とした持続的生産体制の確立を将来的な目標としているが、他の援助機関実施案件との間で、支援内容に重複はみられない。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業はミンダナオ島を中心とするバナナとカカオの生産地域において、両作物の主要病害を含む圃場から採取・分離した菌類の多様性解明のための生息域外保全システムを構築するとともに、病害を抑制するための新規技術の開発、産官学連携システム構築を行うことにより、環境・社会・経済的観点を踏まえた統合的病害制御技術体系の確立を図り、もって両作物の病害制御ひいては持続的生産と安定的な供給の実現に寄与するものである。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

バナナ、カカオともに、主要産地はミンダナオ島であるが、フィリピンは島嶼国であり島により自然状況や病害の発生状況が異なることを踏まえ、以下のとおり複数の対象地域にて活動を行う。

ルソン島：中部ルソン地方、カガヤン・バレー地方、ビコール地方

ビサヤ諸島：西ビサヤ地方

ミンダナオ島：北ミンダナオ地方、ダバオ地方

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：バナナ及びカカオの病害対策にかかわるセントラル・ルソン州立大学（Central Luzon State University：CLSU）の研究者及び技術者約 30 名、農業省関係職員、地方自治体関係職員等

最終受益者：バナナ生産者（20 万世帯）及びカカオ生産者（1 万 5,000 世帯）

(4) 総事業費（日本側）

3 億 6,000 万円

(5) 事業実施期間

2021 年 8 月～2026 年 7 月（計 60 カ月）（予定）

(6) フィリピン側実施機関

実施機関：CLSU 国際業務室

協力機関：農業省、ユニフルーティートロピカル・フィリピン、フィリピンバナナ生産者輸出業者組合（PBGEA）及びカカオ生産者協会

(7) 国内協力機関

研究機関：玉川大学（日本側研究代表機関）、東京農工大学、三重大学

協力機関：日本大学、東京農業大学、森林研究・整備機構、株式会社ユニフルーティージャパン

(8) 投入（インプット）

1) 日本側

① 在外研究員派遣（専門分野を記載）

- ・チーフアドバイザー兼植物病理学専門家（短期専門家、主席研究者）
- ・菌類分類学、農業経済学、土壌学、園芸学、応用微生物学、生産管理、IoT 開発、人工知能、その他必要な専門性を有する短期専門家

② 業務調整専門家

③ 招へい外国研究員受入れ（受入分野を記載）

- ・生物多様性、植物健康診断、病害防除栽培管理技術、技術普及等の分野（短期）
- ・生物多様性、植物健康診断、病害防除栽培管理技術等の分野（長期）

④ 機材供与（主な機材内容を記載）

超低温フリーザー、LAMP 法用増幅装置、超遠心機、光学顕微鏡、病害診断用リアルタイム PCR、サーマルサイクラー、生物顕微鏡、オートクレーブ、クリーンベンチ、微量高速遠心機等

2) フィリピン側

① カウンターパート（Counterpart：C/P）の配置：プロジェクト・ダイレクター、副プロジェクト・ダイレクター、プロジェクト・マネジャー、副プロジェクト・マネジャー、プロジェクト実施機関の研究者、技術者など

② 案件実施のためのサービスや施設：CLSU 内事務スペース、実験・ラボスペース、CLSU の実験農場

③ 実施機関が保有する共有可能な情報・データ等

④ 現地経費の提供：人件費、旅費・消耗品などを含む研究活動費、水道料金・電気料金・通信費などの光熱費、研究機器、機材の維持管理費など、プロジェクト活動実施に必要な経常経費等

(9) 他事業、他援助機関等との連携・役割分担

1) わが国の援助活動

特になし。

2) 他援助機関等の援助活動

本調査時点において、フィリピンにおけるバナナ及びカカオ病害対策にかかわる他の支援機関等からの援助活動は確認されていない。

(10) 環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

1) 環境社会配慮

① カテゴリ分類：C

② カテゴリ分類の根拠：本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月公布）上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため、カテゴリCに該当する。

2) 横断的事項

本事業はバナナ及びカカオの病害を抑制する統合技術を開発することをめざしており、

開発技術の社会実装により生産安定化と小規模農家の生計安定化が見込まれることから、貧困対策・貧困配慮に貢献するものである。

3) ジェンダー分類

【対象外】(GI) (ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件)

＜分類理由＞詳細計画策定調査にてジェンダー主流化ニーズが調査されたものの、ジェンダー平等や女性のエンパワメントに資する具体的な取り組みを実施するに至らなかったため。

(11) その他特記事項

特になし。

4. 事業の枠組み

(1) 上位目標

フィリピンにおいてバナナのバナナ病及びシガトカ病、及びカカオの VSD 病及びブラック・ポッド病が制御されている。

【指標及び目標値⁹⁾】

〈バナナ〉

1. プロジェクト終了後 3 年時点において、プロジェクトが開発したバナナ病害防除技術体系が組み入れられた「改訂版バナナ生産ガイド」がフィリピン全土のバナナ生産に適用されている。
2. プロジェクト終了後 3 年時点において、プロジェクト対象地域のバナナ病害被害面積がプロジェクト開始時点に比較して XX%以上低下している。
3. プロジェクト終了後 3 年時点において、プロジェクト対象地域のシガトカ病予防のための農薬使用量がプロジェクト開始年から XX%以上減少している。

〈カカオ〉

1. プロジェクト終了後 3 年時点において、プロジェクトが開発したカカオ病害防除技術体系が組み入れられた「改訂版カカオ生産ガイド」がフィリピン全土のカカオ生産に適用されている。
2. プロジェクト終了後 3 年時点において、プロジェクト対象地域のカカオ病害被害面積がプロジェクト開始時点に比較して XX%以上低下している。

(2) プロジェクト目標

バナナ病及びシガトカ病によるバナナの病害、及び VSD 病及びブラック・ポッド病によるカカオの病害を制御する統合技術体系が確立される。

【指標及び目標値】

1. プロジェクト期間終了半年前までに、バナナ病及びシガトカ病に対する統合的技術ガイドラインのバナナ生産ガイドへの組み入れ（改訂）に関する協議が農業省植物産業局と開始されている。

⁹⁾ 目標値は、プロジェクト開始 2 年半後までにプロジェクトの研究または調査の結果を踏まえて設定する。

2. プロジェクト期間終了半年前までに、VSD 病及びブラック・ポッド病に対する統合的技術ガイドラインのカカオ生産ガイドへの組み入れ（改訂）に関する協議が農業省植物産業局と開始されている。
3. プロジェクト期間終了半年前までに、CLSU 植物相及び動物相分析診断ラボラトリー内の菌類遺伝資源セクションがサービスを開始するのに必要な技術や運用方法が確立している。
4. プロジェクト期間終了半年前までに、CLSU 植物相及び動物相分析診断ラボラトリー内の高価値作物病害診断セクションがサービスを開始するのに必要な技術や運用方法が確立している。

(3) 成果

- 成果 1：バナナ及びカカオの圃場から分離した菌類の生物多様性理解のための生息域外保全システムが構築されている。
- 成果 2：パナマ病及びシガトカ病などのバナナの病害を制御するための新規技術が開発される。
- 成果 3：VSD 病及びブラック・ポッド病などのカカオの病害を制御するための新規技術が開発される。
- 成果 4：環境・社会・経済的インパクト評価を考慮した新規技術及び統合技術体系普及のための産官学連携システムが構築される。

(4) 主な活動

- 1.1 バナナ及びカカオ圃場の微生物の分離、同定、特性解析
- 1.2 生息域外保全システムの構築
- 2.1 バナナ病害に対する診断法の開発
- 2.2 病害抵抗性や潜在感染と罹病を確認するためのバナナ植物体健康診断法の開発
- 2.3 パナマ病及びシガトカ病等のバナナ病害に対する AI 発生予察アプリケーションの開発
- 2.4 バナナ病害防除のための統合的栽培管理技術の開発
- 3.1 カカオ病害に対する診断法の開発
- 3.2 カカオの VSD 病罹患苗検出のための AI 画像診断アプリケーションの開発
- 3.3 カカオ病害防除のための統合的栽培管理技術の開発
- 4.1 プロジェクトが開発した新規技術及び統合技術のバナナ及びカカオ生産に及ぼす環境・社会・経済的インパクトの評価
- 4.2 プロジェクトで開発した個別技術及び体系化された技術の普及に向け、農業省担当部局や生産企業、生産組合等との産官学連携会議を半年に 1 度の頻度で実施

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

本プロジェクトの研究計画に対し、フィリピン及び日本それぞれにおいて関係当局からの承認が得られている。

(2) 外部条件

(プロジェクト目標から上位目標に至るための外部条件)

1. フィリピンの関係当局がプロジェクトの成果品の全国適用に必要な取り組みを行う。
2. プロジェクト終了時点までに CLSU が植物相及び動物相分析診断ラボラトリーを開設している。
3. プロジェクトの研究成果の社会実装に必要な手続きにフィリピンの規制当局からの協力が得られる。

(成果からプロジェクト目標に至るための外部条件)

1. フィリピンにおけるバナナ及びカカオ病害対策の政策的重要性が維持される。
2. プロジェクト活動の実施に農業省等関係当局からの協力が得られる。

(活動から成果に至るための外部条件)

1. フィリピン側プロジェクト実施機関が継続的にプロジェクト活動のための予算措置・人員配置を行う。
2. ユニフルティー社やカカオ生産者協会などの外部関係機関（者）からプロジェクト活動の実施に必要な協力が得られる。
3. C/P が成果達成に影響を及ぼすほど離職しない。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

ベトナム「(科学技術) 天然ゴムを用いる炭素循環システムの構築プロジェクト」(2011年4月～2016年3月)

終了時評価報告書には、当該プロジェクトによって優れた研究成果が得られた一方で、SATREPS プロジェクトの特性から実施体制として研究機関が中心であり、研究成果の社会実装の段階で必要な関係機関の巻き込み等が限定的であったことが教訓として示されている。本事業も SATREPS であり、技術開発を行うプロジェクトの実施機関は日本・フィリピン国側双方ともに研究機関であり、社会実装に向けて協力が必要となる農業省や民間企業等が実施機関となっていない。しかしながら、本事業では当該プロジェクトの教訓を踏まえ、農業省などの行政機関や民間企業、さらには生産者組合や生産農家等を対象としたセミナーや会合を定期開催することによる研究成果の社会実装に向けた産官学連携システムの構築を成果に含め、本事業の研究成果がさまざまな形で社会実装されるための足がかりとなるよう工夫した。

7. 評価結果

本事業はフィリピンの開発課題・農業開発政策並びにわが国及び JICA の協力方針・分析に合致し、フィリピンにとって重要な輸出用作物となっているバナナ及びカカオの病害を制御する技術開発を行うことにより両作物の病害を制御し、持続的生産と安定的な供給の実現、ひいては農民の所得向上に貢献することが期待されるものであることから、SDGs ゴール1「あらゆる形態の貧困の撲滅」に、病害の早期発見や適切な栽培管理をとおして過度な農薬散布による環境への悪影響を抑えることが見込めることから、SDGs ゴール2「飢餓撲滅、食料安全保障、栄養の改善、持続可能な農業の促進」に貢献すると考えられる。以上のことから、事業実施の必要性は高いと判断される。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

事業終了3年後：事後評価

(3) 実施中モニタリング計画

事業開始2年後：JCCにおける相手国実施機関との合同レビュー

事業終了6カ月前：終了時JCCにおける相手国実施機関との合同レビュー

第1章 詳細計画策定調査の概要

1-1 調査の経緯

フィリピン共和国（以下、「フィリピン」と記す）では全就労人口のおよそ25%が農業セクターに従事しており、また、貧困層の約7割が農村部に暮らしていると推定されている。また近年では農業生産性の低迷が指摘されており、フィリピン農業省は生産性向上と農家所得の向上を打ち出している。

本プロジェクトの対象作物はバナナとカカオであり、バナナはフィリピンのなかでも最重要輸出用換金作物であり、多くの雇用も生んでいる。フィリピン農業省もバナナ産業と病害虫駆除に関する研究の支援を打ち出しており、バナナの生産強化に強い関心を示している。また、カカオの需要は2030年までに2017年の1.5倍に上昇すると推定されており、フィリピンも国を挙げて増産に取り組んでいる輸出用換金作物で、生産拡大による経済効果、収入の多様化が期待される。両作物の持続可能な生産拡大による所得向上と、生産技術の向上による安定的な輸出用作物の生産は「国家開発計画」（2017-2022）にて示された最重要課題である。一方でこれらの作物における病害の被害が拡大しており、生産性の低迷が懸念されている。

こうした状況を背景に、フィリピン政府は、セントラル・ルソン州立大学（Central Luzon State University : CLSU）と玉川大学（日本側研究代表機関）等の協力による地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）の枠組みによる「難防除病害管理技術の創出によるバナナ・カカオの持続的生産体制の確立プロジェクト」の実施をわが国に要請した。

本プロジェクトの提案内容はフィリピンの環境に則した統合的栽培管理技術（土壌還元消毒や肥培管理等）や特別な知識がなくても適時の予防対策措置を支援する病害発生予察 AI アプリ、病害画像診断アプリ、病害診断法、植物体健康診断法などさまざまなアプローチでの病害予防対策技術を開発し、環境・社会・経済的観点での評価を踏まえ、多様な営農形態に対する技術体系化を行うものである。また、開発した技術は個別または技術体系として農業省や生産組合、企業等へさまざまな形で普及することを念頭に置いたプロジェクトデザインとされていることから、将来的には持続的かつ効果的な防除が可能となり、生産性の向上や過剰な肥料や農薬の投与を回避することで、生産者の健康被害の抑制や作物の安全性向上に貢献することが期待されている。そこで、本調査では想定されているプロジェクト内容について事前評価を行うこととなった。

なお、本調査は新型コロナウイルス感染症の影響によりフィリピンへの渡航ができないためすべて遠隔のオンラインで実施されたため、プロジェクトサイトや圃場の確認、使用が想定されるラボやプロジェクト事務所は先方関係機関によるプレゼンテーションにおける写真での確認となった。

1-2 調査の目的

本詳細計画策定調査は、本プロジェクトの内容、計画枠組み、実施体制、成果と活動等を確認するために、遠隔調査及び関係機関から情報収集を行い、そのうえで協力の方針・内容（PDM案、PO案）を検討し、プロジェクトの内容を協議議事録（Minutes of Meeting : M/M）で合意するとともに、事前評価を行うことを目的として実施された。

1-3 調査団の構成

担当分野	氏名	所属・役職	遠隔調査期間
総括	伊藤 圭介	JICA 経済開発部農業・農村開発第一グループ 次長	2021年2月15日～ 3月19日
副総括	篠崎 祐介	JICA 経済開発部農業・農村開発第一グループ 企画役	2021年2月15日～ 3月19日
研究総括 (研究代表者)	渡辺 京子	玉川大学 農学部 教授	2021年2月15日～ 3月19日
研究協力 (生物資源)	浅沼 修一	JICA 国際協力専門員	2021年2月15日～ 3月19日
協力企画	高山 美砂子	JICA 経済開発部農業・農村開発第一グループ 特別嘱託	2021年2月15日～ 3月19日
評価分析	井上 洋一	株式会社日本開発サービス 調査部 主任研究員	2021年2月15日～ 3月19日
国内支援 (オブザーバー)	長峰 司	JST 国際部 SATREPS グループ 研究主幹	2021年2月15日～ 3月19日
国内支援 (オブザーバー)	長谷川 洋子	JST 国際部 SATREPS グループ 調査員	2021年2月15日～ 3月19日

1-4 調査日程

付属資料 3.調査日程を参照のこと。

第2章 プロジェクトの背景と必要性

2-1 プロジェクトの背景

本プロジェクトの対象作物であるバナナ及びカカオはフィリピンにおいて重要な輸出用換金作物であり、多くの雇用を生んでいる一方で、次項で示すような植物病害の流行による被害が甚大であり、その対策は急務である。かかる状況のもと、セントラル・ルソン州立大学（CLSU）はフィリピン国家経済開発庁を通してバナナ及びカカオ病害対策に資する技術協力プロジェクトの実施を日本政府に要請した。

本プロジェクトは日本の農学・工学・経済学分野の知識と技術をもとに、フィリピンのもつ研究ポテンシャルを合わせ、産官学連携で既存技術と革新技術を用いてバナナとカカオそれぞれについて難防除病害管理の技術体系を確立し、地球規模課題である食料の安全保障問題の解決に貢献するものである。

具体的には、本プロジェクトではフィリピンの環境に則した統合的栽培管理技術（土壌還元消毒や肥培管理等）や特別な知識がなくても適時の予防対策措置を支援する病害発生予察 AI アプリ、病害画像診断アプリ、病害診断法、植物体健康診断法などさまざまなアプローチでの病害予防対策技術を開発し、環境・社会・経済的観点での評価を踏まえ、多様な営農形態に対する技術体系化を行う。また、開発した技術は個別または技術体系として農業省や生産組合、企業等へさまざまな形で普及することを念頭に置いたプロジェクトデザインとしていることから、将来的には持続的かつ効果的な防除が可能となり、生産性の向上や過剰な肥料や農薬の投与を回避することで、生産者の健康被害の抑制や作物の安全性向上に貢献することが期待される。

2-2 当該分野の現状と課題

フィリピンでは全就労人口のおよそ25%が農業セクターに従事している¹が、農業はGDP比では9.7%（2016）を占めるにとどまっており²、低い生産性が課題として指摘されている。また、近年では農業従事者の減少や高齢化も進んでおり、貧困層の約7割が農村部に暮らしていると推定されていることから、農業生産性の向上と農家所得の向上が課題となっている³。

前項で示したとおり、バナナはフィリピンのなかでも最重要輸出用換金作物であり、多くの雇用を生んでいる。フィリピン農業省もバナナ産業と病虫害駆除に関する研究の支援を打ち出しており、国内外に向けたバナナの生産強化に強い関心を示している。他方、中国やインド、東南アジア諸国の経済成長に伴うチョコレート需要の増加により、カカオの需要は2030年までに2017年の約1.5倍に上昇すると推定されている⁴。このように、カカオもフィリピンにおいて輸出用換金作物としての重要性が高まっており、生産拡大による経済効果、収入の多様化が期待されることから国を挙げて増産に取り組んでいる。両作物の持続可能な生産拡大による所得向上と安定的な輸出作物の生産技術の向上は、「国家開発計画（2017-2022）」において最重要課題と示されている。

しかしながら、これらの作物における病害の被害が拡大しており、特にバナナではパナマ病と

¹ Philippine Statistics Authority, Selected Statistics on Agriculture 2019.

² Briones et al. 2017.

³ Andriessse 2018, Briones et al. 2014.

⁴ “Global Cocoa Beans Market Research 2030”（2020年9月、Goldstein Market Intelligence）で示された2017年～2030年のカカオマーケット年平均成長率推定値3.1%に基づいて計算。

シガトカ病による被害が甚大で、防除技術開発が急がれている。現状、パナマ病は発生圃場の放棄以外に対策がなく、主要生産地のミンダナオ島ではパナマ病の被害を受けた 3,000ha の耕作地が放棄された⁵。パナマ病菌は現存のパナナ品種の 70%に感染能力があり、クローンが栽培されるパナナ品種の世界規模での被害拡大の脅威が高まっている。また、シガトカ病はフィリピン国内全耕作地で発生し得るが、シガトカ病は年間 50 回以上の農薬散布が唯一の予防手段であり、高頻度で散布される農薬による生産者の健康被害が問題となっている。一方で、カカオも産業振興をめざすフィリピンの「国家開発計画（2017-2022）」の重要作物であるが、カカオの重大な病害であるブラック・ポッド病と VSD 病は罹病部の切除以外に取り得る防除法がなく、増産の抑制因子となっている。

2-3 わが国の支援状況とドナー支援状況

(1) 農業セクターに対するわが国及び JICA の協力量針等と本プロジェクトの位置づけ

日本は、「対フィリピン国別開発協力量針」（2018 年 4 月）のなかで「包括的な成長、強靱性を備えた高信頼社会、及び競争力のある知識経済」の実現に向けた協力を打ち出している。そのなかに「(2) 包括的な成長のための人間の安全保障の確保」として農村生産性の向上と高付加価値化の促進による農業従事者の所得向上と安定を図るため農業の機械化・近代化、農民への営農指導・能力強化などの農業・農村開発への協力を打ち出している。また、JICA も「フィリピン共和国国別分析ペーパー」においてフィリピンにおける農業セクターの包括的な成長、農民の所得向上を図るため、生産性向上や高付加価値化のための支援を継続して検討している。さらに民間セクターとの協働や Agri-Tech を活用した協力の可能性も積極的に展開していく方針である。

また、本プロジェクトではバナナとカカオのそれぞれに対して病害に対する予防対策に資する技術を開発し、体系化することを目的としている。個別の技術や体系化された技術は近い将来に実用化する（社会実装）することを強く意識して事業は実施される。そのため、開発技術の社会実装によって病害が適切に管理できるようになれば農家収入の向上や安定化への貢献が期待できることから、SDGs ゴール 1「あらゆる形態の貧困の撲滅」に、本プロジェクトによって病害の早期発見や適切な栽培管理が実施できるようになれば過度な農薬散布による環境や人体への悪影響を抑えることが見込めることから、SDGs ゴール 2「飢餓撲滅、食料安全保障、栄養の改善、持続可能な農業の促進」に貢献すると期待される。

(2) 他の援助機関等の対応

世界銀行はフィリピン農業省と協力し、貧困削減や安定的な食料確保に向けた、フードバリューチェーン構築やアグリビジネススタートアップのための投資支援強化、農家の組織化、e-commerce の導入など、近代的な農業開発支援を実施している。

アジア開発銀行や国際連合食糧農業機関（FAO）も同様の支援を行っているほか、ミンダナオでの農業支援も積極的に展開している。本プロジェクトではバナナ及びカカオの難防除病害管理技術の開発とバナナ・カカオ生産者や生産者組合・関連企業を軸とした持続的生産体制の確立を将来的な目標としているが、他の援助機関実施案件との間で、支援内容に重複はみられない。

⁵ Bureau of Agricultural Research, Department of Agriculture, DA-BAR Terminal Report : Mitigating banana Fusarium wilt Tropical Race 4 through a farmer-participatory approach of developing disease management strategies.

第3章 プロジェクトの基本計画

3-1 プロジェクトの位置づけ（相手国政府及び日本の援助政策との位置づけ）

第2章で示したとおり、フィリピンにおいてバナナ及びカカオは両作物とも輸出用換金作物としての重要性は高く、持続可能な生産拡大による所得向上と安定的な輸出作物の生産技術の向上は、「国家開発計画（2017-2022）」のなかで最重要課題と示されている。

他方、日本の援助政策としても、「対フィリピン国別開発協力方針」（2018年4月）のなかで、生産性の向上や作物の高付加価値化を含む農業開発への支援を打ち出しており、本プロジェクトの開発する病害制御のための統合的技術は両作物の生産性の向上に資するものであり、フィリピンの開発計画、日本の援助政策を技術開発の側面から実行支援するものである。

3-2 プロジェクトの基本計画

(1) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、ミンダナオ島を中心とするバナナとカカオの生産地域において、両作物の主要病害を含む圃場から分離した菌類の多様性解明のための生息域外保全システムを構築するとともに、病害の診断や特性分析方法の開発、病害発生予察や早期診断のためのアプリ開発、現地の状況に適した統合的栽培管理技術の開発と関係者への普及に向けた産官学連携システムの構築を行うことにより、環境・社会・経済的観点での評価を踏まえた統合的病害制御技術体系の確立を図り、もって両作物の病害の制御ひいては持続的生産と安定的な供給の実現に寄与するものである。

以下に本プロジェクトの概要（Narrative Summary）を示すとともに、達成度測定のための指標も示す。なお、本報告書本文では活動は主な項目のみ記載している。活動詳細や外部条件、前提条件等のプロジェクト内容の詳細はプロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix：PDM）version 0 及び Tentative Plan of Operation（PO）を参照のこと。

(2) 上位目標

フィリピンにおいてバナナのバナナ病及びシガトカ病、カカオの VSD 病及びブラック・ポッド病が制御されている。

<指標及び目標値⁶>

【バナナ】

- 1) プロジェクト終了後3年時点において、プロジェクトが開発したバナナ病害防除技術体系が組み入れられた「改訂版バナナ生産ガイド」がフィリピン全土のバナナ生産に適用されている。
- 2) プロジェクト終了後3年時点において、プロジェクト対象地域のバナナ病害被害面積がプロジェクト開始時点に比較してXX%以上低下している。
- 3) プロジェクト終了後3年時点において、プロジェクト対象地域のシガトカ病予防のための農薬使用量がプロジェクト開始年からXX%以上減少している。

⁶ 目標値は、プロジェクト開始2年半後までにプロジェクトの研究または調査の結果を踏まえて設定する。また、事後評価時のデータは玉川大学もしくは CLSU から提供される。

【カカオ】

- 1) プロジェクト終了後3年時点において、プロジェクトが開発したカカオ病害防除技術体系が組み入れられた「改訂版カカオ生産ガイド」がフィリピン全土のカカオ生産に適用されている。
- 2) プロジェクト終了後3年時点において、プロジェクト対象地域のカカオ病害被害面積がプロジェクト開始時点に比較してXX%以上低下している。

(3) プロジェクト目標

パナマ病及びシガトカ病によるバナナの病害、VSD病及びブラック・ポッド病によるカカオの病害を制御する統合技術体系が確立される。

<指標及び目標値>

- 1) プロジェクト期間終了半年前までに、パナマ病及びシガトカ病に対する統合技術ガイドラインのバナナ生産ガイドへの組み入れ（改訂）に関する協議が農業省植物産業局と開始されている。
- 2) プロジェクト期間終了半年前までに、VSD病及びブラック・ポッド病に対する統合技術ガイドラインのカカオ生産ガイドへの組み入れ（改訂）に関する協議が農業省植物産業局と開始されている。
- 3) プロジェクト期間終了時半年前までに、CLSU 植物相及び動物相分析診断ラボラトリー内の菌類遺伝資源セクションがサービスを開始するのに必要な技術や運用方法が確立している。
- 4) プロジェクト期間終了時半年前までに、CLSU 植物相及び動物相分析診断ラボラトリー内の高価値作物病害診断セクションがサービスを開始するのに必要な技術や運用方法が確立している。

(4) 成果

成果 1：バナナ及びカカオの圃場から分離した菌類の生物多様性理解のための生息域外保全システムが構築されている。

<指標及び目標値>

- 1-1：プロジェクト開始1年後までに、圃場の微生物の分離、同定、特性解析（病原性、拮抗能、薬剤耐性等）など多様性の理解に必要な技術がCLSUで確立している。
- 1-2：プロジェクト終了6カ月前時点において、合計2,000以上の菌類（バナナ圃場から1,500以上、カカオ圃場から500以上）が菌株特性情報（アノテーション）とともに菌類遺伝資源セクションに保存されている。
- 1-3：プロジェクト終了6カ月前時点において、菌類遺伝資源セクション及び植物遺伝資源セクションにおける菌株の分離・同定・特性評価や分離菌の維持・保存方法、菌株の国内外移動にかかわる標準操作手順書（Standard Operational Procedure：SOP）や規定等を含む運用ガイドラインが整備されている。

成果 2：パナマ病及びシガトカ病などのバナナの病害を制御するための新規技術が開発される。

<指標及び目標値>

- 2-1：プロジェクト開始後3年後までに、実用レベル⁷の性能〔参考目標値（和文のみ）：PCR検出より高感度、特異度90%〕を満たすLAMP法による遺伝子診断法がパナマ病及びシガトカ病それぞれに対して開発されている。
- 2-2：プロジェクト開始後4年以内に、実用レベルの性能〔参考目標値（和文のみ）：ELISA法より高感度、特異度90%〕を満たすパナマ病とシガトカ病菌の感染による発現遺伝子を指標としたバナナの健康状態評価のためのRNAチップ（マニュアルを含む）が開発されている。
- 2-3：プロジェクト開始後4年以内に、実用レベルの性能〔参考目標値（和文のみ）：感度XX%、特異度YY%〕を満たすパナマ病及びシガトカ病のAI発生予察アプリ（マニュアルを含む）が開発されている。
- 2-4：プロジェクト開始後4年以内に、実用レベルの性能〔参考目標値（和文のみ）：実際の病気の発生率もしくは土壌中の病害菌の密度〕を満たすバナナ圃場の土壌還元消毒法（マニュアルを含む）が開発されている。
- 2-5：プロジェクト開始後4年以内に、実用レベルの性能〔参考目標値（和文のみ）：土壌還元消毒処理土壌中の病害菌の密度上昇抑制〕を満たす土壌中病原菌増殖抑制のための微生物資材（マニュアルを含む）が開発されている。
- 2-6：プロジェクト開始後4年以内に、実用レベルの性能〔参考目標値（和文のみ）：バナナ中のケイ素濃度〕を満たす肥培管理法（マニュアルを含む）が開発されている。
- 2-7：プロジェクト終了6カ月前時点において、フィリピン人研究者が筆頭著者あるいは相当の役割を果たしたバナナ病害制御にかかわる研究論文が研究課題ごとに2報以上、論文審査のある学術専門誌に掲載される。

成果3：VSD病及びブラック・ポッド病などのカカオの病害を制御するための新規技術が開発される。

<指標及び目標値>

- 3-1：プロジェクト開始後3年後までに、実用レベルの性能〔目標値（和文のみ）：PCR検出より高感度、特異度90%〕を満たす病害診断法がVSD病及びブラック・ポッド病それぞれに対して開発されている。
- 3-2：プロジェクト開始後4年以内に、実用レベルの性能〔目標値（和文のみ）：感度80%〕を満たすVSD病罹患苗の画像診断アプリケーションが開発されている。
- 3-3：プロジェクト開始後4年以内に、実用レベルの性能〔目標値（和文のみ）：土壌中の病害菌の密度〕を満たすカカオ苗栽培土壌及び定植前圃場の土壌還元消毒法（マニュアルを含む）が開発されている。
- 3-4：プロジェクト終了6カ月前時点において、フィリピン人研究者が筆頭著者あるいは相当の役割を果たしたカカオ病害制御にかかわる研究論文が研究課題ごとに2報以上、論文審査のある学術専門誌に掲載される。

⁷ 実用レベルとしての目標（値）は、プロジェクト開始2年半後までにプロジェクトの研究結果を踏まえて設定する。

成果 4：環境・社会・経済的インパクト評価を考慮した新規技術及び統合技術体系普及のための産官学連携システムが構築される。

<指標及び目標値>

- 4-1：プロジェクト終了 6 カ月前時点において、バナナ病害制御のために開発した各技術の費用対効果及び対象とする農場の規模ごとに提案する複合技術導入による環境・社会・経済面でのインパクトの評価作業が終了している。
- 4-2：プロジェクト終了 6 カ月前時点において、カカオ病害制御のために開発した各技術の費用対効果及び対象とする農場の規模ごとに提案する複合技術導入による環境・社会・経済面でのインパクトの評価作業が終了している。
- 4-3：プロジェクト終了 6 カ月前時点において、バナナのパナマ病及びシガトカ病に対する統合技術ガイドラインの作成作業が終了している。
- 4-4：プロジェクト終了 6 カ月前時点において、カカオの VSD 病及びブラック・ポッド病に対する統合技術ガイドラインの作成作業が終了している。
- 4-5：プロジェクト期間を通じて、プロジェクトで開発した個別技術及び体系化された技術の普及に向け、農業省担当部局や生産企業、生産組合等との産官学連携会議が半年に 1 度の頻度で継続されている。
- 4-6：プロジェクト期間を通して、植物病害対策の関係機関（研究機関、行政機関、民間企業、生産組合、生産農家等）に対する技術普及セミナーやワークショップ等が少なくとも年に 10 回以上開催されている（うち 1 回は国際セミナー）。

(5) 主な活動

<成果 1 に関連する活動>

- 1-1：バナナ及びカカオ圃場の微生物の分離、同定、特性解析
- 1-2：生息域外保全システムの構築

<成果 2 に関連する活動>

- 2-1：バナナ病害に対する診断法の開発
- 2-2：病害抵抗性や潜在感染と罹病を確認するためのバナナ植物体健康診断法の開発
- 2-3：パナマ病及びシガトカ病等のバナナ病害に対する AI 発生予察アプリケーションの開発
- 2-4：バナナ病害防除のための統合的栽培管理技術の開発

<成果 3 に関連する活動>

- 3-1：カカオ病害に対する診断法の開発
- 3-2：カカオの VSD 病罹患苗検出のための AI 画像診断アプリケーションの開発
- 3-3：カカオ病害防除のための統合的栽培管理技術の開発

<成果 4 に関連する活動>

- 4-1：プロジェクトが開発した新規技術及び統合技術のバナナ及びカカオ生産に及ぼす環境・社会・経済的インパクトの評価
- 4-2：プロジェクトで開発した個別技術及び体系化された技術の普及に向け、農業省担当部局や生産企業、生産組合等との産官学連携会議を半年に 1 度の頻度で実施

3-3 プロジェクト実施期間

本プロジェクトは2021年8月から5年間の予定で計画されているが、COVID-19パンデミックに伴う渡航制限等により「JICA 専門家の派遣をもってプロジェクトの開始とする」というような開始日設定ができない可能性が生じている。

そのため、本プロジェクトではオンライン会議等の ICT を活用したキックオフ会議の開催も開始日となり得ることを日本・フィリピン国側双方の関係機関間で M/M にて合意している。具体的な表現ぶりとしては、「はじめの JICA 専門家がフィリピンに派遣された日またはキックオフミーティングが実施された日の早い方から5年間（2021年8月～2026年7月を予定）」である。

3-4 プロジェクトの実施体制

本プロジェクトとしての実施機関は CLSU であり、SATREPS の枠組みとしての研究機関及び協力機関それぞれについて示す。

(1) フィリピン側参画機関

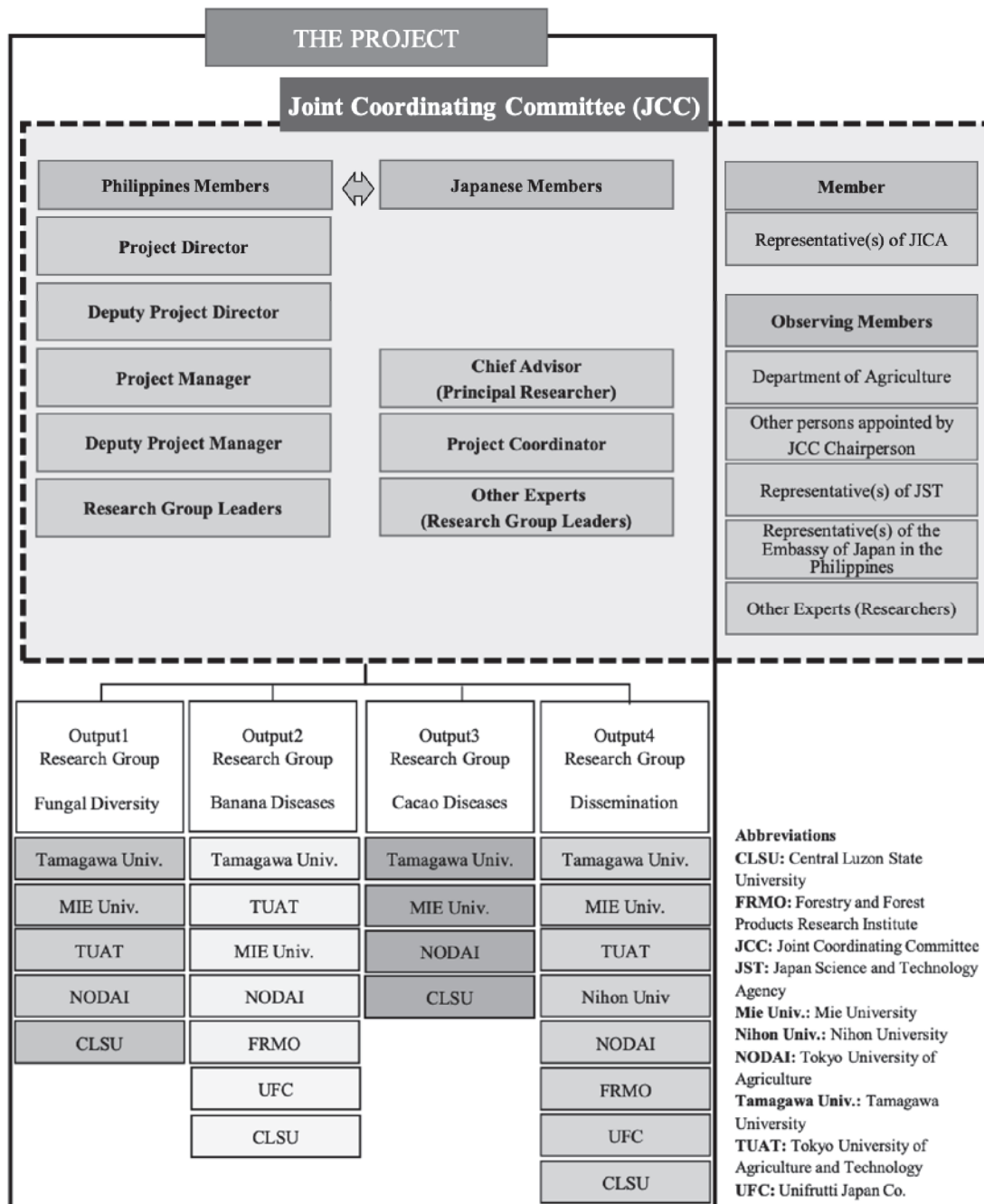
- ・実施機関：CLSU
- ・研究機関：CLSU
- ・協力機関：農業省（Department of Agriculture : DA）、ユニフルーティー・トロピカル・フィリピン社（Unifrutti Tropical Philippines, Inc. : UTPI）、フィリピンバナナ生産者輸出業者組合（Pilipino Banana Growers and Exporters Association : PBGEA）及びカカオ生産者協会

(2) 国内協力機関

- ・研究機関：玉川大学（日本側研究代表機関）、東京農工大学、三重大学
- ・協力機関：日本大学、東京農業大学、森林研究・整備機構、株式会社ユニフルーティ ジャパン

(3) プロジェクトの管理

図-1にはプロジェクト管理体制として合同調整委員会(Joint Coordination Committee:JCC)とプロジェクト実施体制を図示している。JCCはプロジェクトの運営管理上の最高意思決定機関として機能し、少なくとも年1回の開催を予定している。また、JCCとは別に科学技術面からの連絡調整や内容の検討等を行うためのプラットフォームとして、“Scientific Meeting”を半年に1回の頻度で開催することとしている。また、Scientific Meetingでは半年に1回の頻度で作成、JICAに提出することとなっている“Monitoring Sheet”の作成機会とすることが想定されている。



出所：JICA 調査団作成

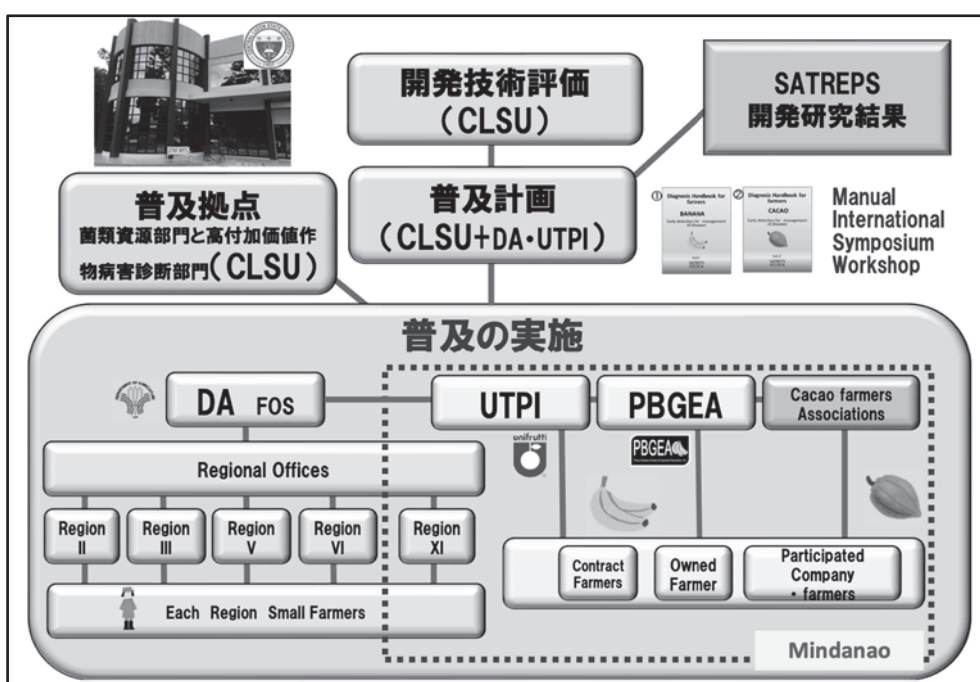
図ー1 プロジェクト実施体制

(4) 研究成果の社会実装に向けたフィリピン側参画機関のプロジェクトにおける協働・連携体制

図ー2では、想定している協働・連携体制を示した。SATREPSプロジェクトで開発された技術（体系）はCLSUを主体として実施される。その時々での状況分析や開発技術の適用評価を踏まえ、成果5で構築される産官学連携システムによりCLSU、農業省、UTPI等の関係機関とともに普及計画が策定され、バナナであれば協力機関であるUTPIやPBGEA、カカオは各地域におけるカカオ生産者協会等を通じて個別に、または技術体系として普及される。

普及の手段として、個別技術は同システムを通して定期的実施されるセミナーやワークショップ、国内外の学会等の機会を通じて、技術体系としては農業省の作成する生産マニュアルに組み入れることですべての営農形態、営農規模の生産者に適用される。

なお、特にバナナにおいては生産者の約7割が企業直営もしくは契約農家である。それ以外の約3割の多くは小規模農家である。一方で、カカオに関してはその多くが小規模の自作農家であることが聞き取り調査で明らかとなっており、プロジェクトで開発した技術の普及には図-2に示すように農業省本省の Field Operations Service (FOS) から各地域事務所を通じた技術の普及が想定されている。本プロジェクトの C/P は CLSU だが、協力機関として農業省や UTPI、PBGEA、カカオ生産者協会等の関係機関を巻き込んだ体制づくり自体をプロジェクトの活動に含めている。



出所：日本側研究代表者作成

図-2 研究成果の社会実装に向けたフィリピン側参画機関の協働・連携体制

3-5 対象地域

(1) プロジェクトサイト/対象地域と活動内容・目的

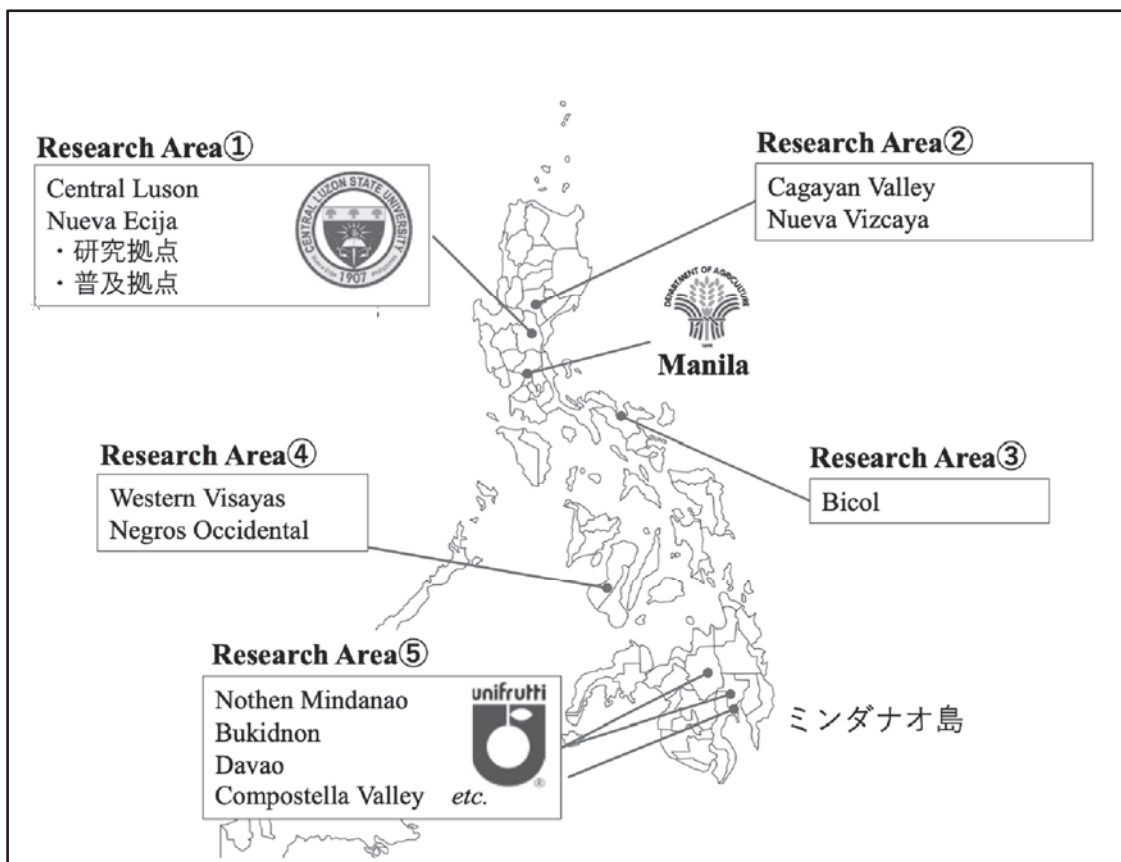
プロジェクトサイトは図-3に示す5つの研究エリアによって構成される。以下に、各研究エリアの対象地域と活動内容及び目的を示す。

1) ルソン島

<研究エリア①> 中部ルソン地方 (Nueva Ecija 州): C/P 機関である CLSU の所在地であり、プロジェクトオフィスを設置予定。研究活動と実務者への普及活動拠点となる。

<研究エリア②> カガヤン・バレー地方 (Nueva Vizcaya 州): 研究エリア①に隣接し農家・農園の現状調査、パイロットファームの設置とモニタリングを実施。

- <研究エリア③> ビコール地方：農家・農園の現状調査、パイロットファームの設置とモニタリングを実施。
- 2) ビサヤ諸島
- <研究エリア④> 西ビサヤ地方 (Negros Occidental 州)：農家・農園の現状調査、パイロットファームの設置とモニタリングを実施。
- 3) ミンダナオ島
- <研究エリア⑤> 北ミンダナオ地方及びダバオ地方：ミンダナオ島はフィリピンでも有数のバナナの生産地であり、日本側協力機関のユニフルーティー農園もある。研究圃場の設置と農家・農園の現状調査、パイロットファームの設置とモニタリングを実施。



出所：日本側研究代表者作成

図-3 プロジェクト研究エリアの位置図

(2) プロジェクト対象地域の選定理由

本プロジェクトの基礎的な研究開発や開発技術の社会実装に向けた取り組みは CLSU で行われるため、研究エリア①が研究及び普及活動の「拠点」として機能することになる。一方、バナナ、カカオともミンダナオ島が最も重要な生産地であることから、菌株の採取や現状調査（ベースライン調査、エンドライン調査を含む）に加え、開発技術の実証実験等はミンダナオ島の UTPI 農場やその他の協力農家で実施することになる。ただし、開発技術は将来的に公式な生産ガイドに組み入れることをプロジェクトの具体的な成果目標としていることか

ら、限定された地域で類似した環境での評価では不十分である。特にバナナについては研究エリア②、③、④のその他の地域でも調査活動、開発技術の適用評価等を実施することとしている（調査時においてカカオはミンダナオ島のみを想定）。また、バナナに関しては **Lowland Banana Farm** を主たるプロジェクトサイトとして、検体採取や土壤漠検消毒法にかかわる実証試験等を実施する。植物病害 AI 予察 AI アプリケーション開発に必要なデータ収集場所については、栽培環境、研究環境を考慮して決定する予定である。

ミンダナオ島では治安、安全上の理由から、プロジェクト関係者が現地に入って活動を行うことには制限が生じることに留意する必要がある一方、ミンダナオ島は両作物の主要な生産地であることから、ミンダナオ島でのプロジェクト活動も一定の割合を占める。本プロジェクトでは **JICA** 専門家、**CLSU** を初めとしたフィリピン側関係機関の安全に配慮した、柔軟性のある活動計画を策定している。本件については「3-7 実施上の留意事項」でも述べる。

3-6 投入

本プロジェクトは玉川大学を初めとする日本の研究機関と **CLSU** の国際共同研究であり、共同研究の成果の社会実装だけでなく、共同研究を通じた人材育成、組織機能強化を強く念頭に置いた地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（**SATREPS**）である。特にフィリピンにおける研究活動や開発技術等の普及に向けた活動等は、**JICA** 技術協力プロジェクトの枠組みで実施されることから、本プロジェクトでは一般的な研究資金とは異なり、以下に示すような日本・フィリピン国側双方による投入によってプロジェクトが運営されることを“**Basic Principles for Technical Cooperation**”（2016年12月）に基づいて確認し、**M/M** で双方合意した。

特に **C/P** の国内旅費や金銭的インセンティブ等の一般の研究資金では支出できる費目も **JICA** 技術協力プロジェクトでは負担できないことを説明し、フィリピン側の具体的なコスト負担の内容について「ローカルコスト」に記載している。

以下、**M/M** で合意した投入を示す。

(1) 日本側

- 1) 在外研究員派遣
 - ・ チーフ・アドバイザー兼植物病理学専門家（短期専門家、主席研究者）
 - ・ 菌類分類学、農業経済学、土壌学、園芸学、応用微生物学、生産管理、モノのインターネット（IoT）開発、人工知能、その他必要な専門性を有する短期専門家
- 2) 業務調整専門家
- 3) 招へい外国研究員受入れ
 - ・ 生物多様性、植物健康診断、病害防除栽培管理技術、技術普及にかかわる本邦研修（短期）
 - ・ 生物多様性、植物健康診断、病害防除栽培管理技術にかかわる本邦研修（長期）
- 4) 機材供与
 - ・ 超低温フリーザー、**LAMP** 法用増幅装置、超遠心機、光学顕微鏡、病害診断用リアルタイム **PCR** 検査機、サーマルサイクラー、生物顕微鏡、オートクレーブ、クリーンベンチ、微量高速遠心機等

5) 在外事業強化費

- ・フィリピン側負担事項以外のプロジェクト活動実施に必要な運営経費（JICA 専門家の旅費やフィリピン側で調達困難な必要不可欠な消耗品など）

(2) フィリピン側

1) C/P の配置

- ・プロジェクト・ダイレクター
- ・副プロジェクト・ダイレクター
- ・プロジェクト・マネジャー
- ・副プロジェクト・マネジャー
- ・プロジェクト実施機関の研究者・技術者など

2) プロジェクト実施のためのサービスや施設

- ・CLSU 内事務スペース
- ・CLSU の実験・ラボスペース
- ・CLSU の実験農場
- ・プロジェクト実施機関が保有するプロジェクト実施機関間で共有可能な情報・データ等

3) 現地経費の提供

- ・人件費、旅費・消耗品などを含む研究活動費、水道料金・電気料金・通信費などの光熱費、研究機器、機材の維持管理費など、プロジェクト活動実施に必要な経常経費等

3-7 実施上の留意事項

本プロジェクトは「JICA 技術協力プロジェクト」として実施、運営管理するうえで留意すべき事項に加え、「SATREPS プロジェクト」として国際共同研究を通じた科学技術協力を行ううえで留意すべき事項が存在する。特にプロジェクト全体を説明する PDM では研究開発の要素を多分に含むため、一般に活動内容や意図の理解が困難な要素を含む可能性がある。

以上のことから、ここでは PDM で示されたプロジェクトの実施内容や上位目標の達成（≒研究成果の社会実装）に向けた活動等の理解促進に資する説明を記載するとともに、各成果やプロジェクト目標、上位目標に関連する事項、その他の留意事項について説明する。

(1) 成果 1「バナナ及びカカオの圃場から分離した菌類の生物多様性理解のための生息域外保全システムが構築されている」について

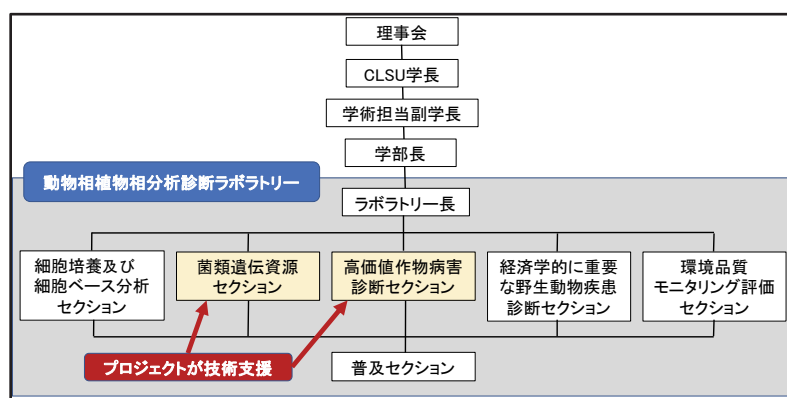
成果 1 では、CLSU が設立する「動物相分析診断ラボラトリー」内に構築するための核となる技術として、菌類（主に真菌）の生物多様性理解のための生息域外保全システムを確立する。同ラボラトリーの施設は既に農業省の支援を受けて 2018 年に建設されており、2019 年から科学技術省の支援を受けた研究活動（医薬品開発）は一部開始されている。本プロジェクトでは同ラボラトリー内に設置予定の「菌類遺伝資源セクション」の運営に必要な技術、特に保全システムの核となる菌類遺伝資源のバンクシステムを構築するとともに、菌類の分類や特性理解に必要な解析技術を確立する。

なお、本プロジェクトではバナナ、カカオの 4 病害の制御のための技術開発を目的として

いるが、ここでは圃場に生息する病原菌だけでなく、あらゆる種類の菌を対象とする。病原菌を制御するためには病原菌単体の特性を理解するだけでは不十分であり、病原菌をとりまく菌類の多様性について理解を深めることが必要である。具体的には対象病原菌に対して拮抗作用を有する菌、病原菌に感染するマイコウイルスなどの微生物は病原菌に汚染された土壌環境改善のための資材として利用可能である。実際に、本プロジェクトでも成果1で分離した有用菌をぼかし肥料として活用することを成果2で計画している。また、特に土壌中に生息する菌類は医薬品となる化合物を産生するものがあり、細菌感染症治療に欠かせない抗生物質のペニシリンや移植医療に欠かせない免疫抑制剤（移植片の拒絶反応を抑制）のタクロムリスなどはその代表である。本プロジェクトでは医薬品開発は対象としていないが、同セクションで土壌中の生物多様性にかかわる情報が蓄積されれば、医薬品開発などにも裨益する可能性がある。

一方、本プロジェクトでは同ラボラトリーに設立予定である「高価値作物病害診断セクション」の運営に必要な技術開発、具体的には成果2や成果3で開発する病害検査方法、診断方法を確立し、将来的には一般向けの診断サービスを提供するための運用方法も含めて技術支援を行う。診断サービスは対外的なサービスとなることが想定されることから、特に検査診断方法についてはSOPの作成による標準化を行うことに加え、両セクションの運営管理方法を決定するところまでを本プロジェクトの責任範囲として支援する。

図-4に「動物相植物相分析診断ラボラトリー」のCLSU内での位置づけ、本プロジェクトで支援する2セクションの組織図を示す。



出所：JICA 調査団作成

図-4 CLSU 動物相植物相分析診断ラボラトリー組織図

(2) 成果2「パナマ病及びシガトカ病などのバナナの病害を制御するための新規技術が開発される」について

成果2ではパナマ病及びシガトカ病などのバナナ病害を制御するさまざまなアプローチによる技術開発を行うが、各技術が連動する包括的病害制御技術体系と理解することができる。

図-5には本プロジェクトが成果2で開発する技術の関係性を示した。プロジェクトでは、①人工知能(AI)による病害発生を予察するアプリケーションの開発、②病害感染の兆候を指標とするバナナの健康状態を診断するRNAチップの開発、③LAMP法に基づく遺伝子検出による確定診断法の開発、④感染が確認された汚染圃場に対する土壌還元消毒法の開発、

⑤消毒された土壌の病原菌増殖抑制のための微生物資材（ぼかし肥料として）の開発、⑥病害抵抗性に資するケイ素供給堆肥の開発を行う。これらの技術は図－5に示すように一連の病害制御技術としてとらえることができる。具体的には①AI 予察アプリで病害の兆候が示唆された場合、農薬散布（シガトカ病のみ）や見回り強化を行うが、高リスクと判定された場合には②植物健康診断 RNA チップで健康状態を評価、感染が示唆された場合は③遺伝子検査で確定診断を行う。汚染圃場はこれまでは放棄されるケースが多いが、④土壌還元消毒により病原菌を排除するとともに、⑤病原菌の再汚染を予防するような微生物資材をぼかし肥料として、さらに⑥病害抵抗性を向上させるケイ素供給堆肥の適用などの肥培管理を行う。

また、本プロジェクトでは適切な休耕地設定や明渠排水法などの確立された技術指導も含め、包括的かつ体系化された技術開発を行う。開発のプロセスは、いずれの技術もおおむね同様であり、まずは CLSU において基本技術を開発あるいは既存技術の改良を行い、実験農場等で小規模な検証を実施する。効果や有効性が確認された場合は協力農家や UTPI の圃場で実証実験を行うことで技術の最適化、最終化を行うとともに、実際の適用方法等の検証も行う（必要に応じてマニュアル等の作成も実施）。



出所：日本側研究代表者作成

図－5 プロジェクトで開発するバナナ病害制御技術

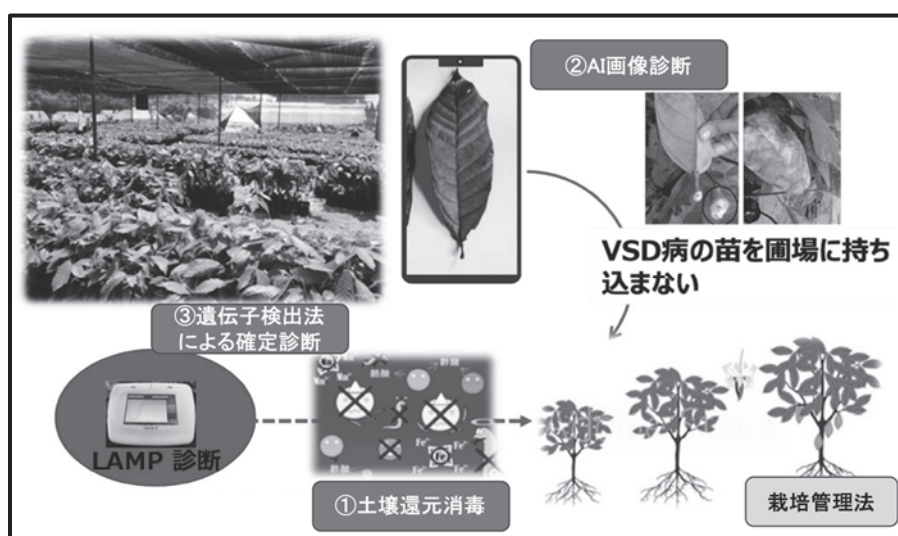
一方で、開発する技術はそれぞれ「実用レベル」である必要がある。病害診断法などは従来法との非劣勢あるいは比較優位性で評価が可能であるが、病害発生 AI 予察アプリや植物健康診断 RNA チップ、土壌還元消毒、微生物資材、ケイ素供給堆肥などは「実用レベル」であることの基準に関する指標、共通認識は得られていない。したがって、PDM では「技術が開発されたこと」を客観的に判断することができる指標を設定するが、「実用レベル」であることに関する数値目標等を本調査時点では設定することができない。PDM では「実用レベルとしての目標（値）はプロジェクト開始 2 年半後までにプロジェクトの研究結果を踏まえて設定する。」と注釈を入れており、中間地点で実施される JCC において目標値案を含む指標の更新を提案することがプロジェクトには求められる。

なお、これらの技術は玉川大学を中心とした日本の研究機関が CLSU と協力してプロジェクト内で技術開発あるいは改良を行うが、病害発生を予測する AI 予察アプリの開発は日本

でハウス栽培によるトマトやキュウリで実績のあるバイエル・クロップサイエンス社が委託契約によって開発を担当する計画である。AI 予察は湿度や気温、風速、風向、雨量、豪雨の有無などの気象データに紐づいた病害発生を機械学習することで予察を行う（教師データを使用しない機械学習も併用する可能性あり）が、病害に関するデータ等はプロジェクトが供給することになり、また、想定される使用状況やユーザーの種類（小自作農、組合、企業等）を想定した AI 予察アプリのスペックや価格は、プロジェクトと協議しながら開発されることが想定されている。また、現時点ではどのように社会実装するかについての十分な検討がなされていないが、アプリのサブスクリプションが第1候補である。売り切りとすることも検討の余地があるが、プロジェクトが開始されてから現地のニーズ等も踏まえて決定することとしている。

(3) 成果3「VSD病及びブラック・ポッド病などのカカオの病害を制御するための新規技術が開発される」について

カカオについてもバナナ同様に VSD 病及びブラック・ポッド病等の病害防除技術の開発を行うが、カカオは病害防除のアプローチとして「病害罹患苗を圃場に持ち込まないこと」が重要であることから、本プロジェクトでは①カカオ苗栽培土及び定植前圃場の土壌還元消毒法の開発、②罹患苗の AI 画像診断アプリケーションの開発、③画像診断で抽出された罹患苗の確定診断のための遺伝子検出法の開発、を実施する。また、カカオについても、一般的に確立された栽培管理技術に関する指導も同時に実施することを計画している（図－6）。



出所：日本側研究代表者作成

図－6 プロジェクトで開発するカカオ病害制御技術

なお、病害罹患苗の AI 画像診断アプリの開発は半教師あり機械学習（教師あり機械学習手法と教師なし機械学習手法を組み合わせたもの）でプロジェクトが開発を行う（バナナ病害 AI 予察アプリ開発は外部委託）。アプリをどのように実用化するかについても、特にカカオ栽培農家は小自作農が多いため、カカオ苗生産者それぞれがアプリを利用することがスマホあるいは ICT リテラシーの観点から現実的であるか不明である。どのようにアプリを運用

するか、カカオ生産者組合等との協働のなかで、ニーズだけでなく実用性も十分に考慮した開発プロセスをとることが求められる。

また、開発技術の評価について、カカオに関しても指標では「実用レベル」であることを目標とするが、具体的な目標（値）等の判断基準はプロジェクト開始後に決定することとしている。開発の基本的なプロセスもバナナと同様（研究機関での基本技術開発→実験農場等での小規模実証試験→実際の協力農家等での実証実験による最適化・最終化/運用方法等の検討）である。

(4) 成果 4「環境・社会・経済的インパクト評価を考慮した新規技術及び統合技術体系普及のための産官学連携システムが構築される」について

本プロジェクトは開発した技術の社会実装を強く念頭に置いたプロジェクト・デザインとしている。技術開発としては、成果 1 で実施する生物多様性理解の体制構築を基礎として、成果 2 及び成果 3 で具体的な病害制御に資するさまざまな技術を個別に開発する。本調査の聞き取り調査では特にバナナに関しては協力企業と位置づけられる UTPI は「良い技術であれば個別に積極的に導入したい」との意向が示されている一方で、生産規模の大きい企業や大農園だけではなく、契約農家や小自作農に対する裨益も念頭に置いた取り組みを実施することとしている。具体的には、技術の内容によってはすべてのレベルの営農形態あるいは生産規模で適用できないものもあることが予測されることから、レベルごとの技術の組み合わせや費用対効果・経済効果だけでなく環境や社会的インパクトなども調査・検討しながら技術体系としての取りまとめを成果 4 で実施し、バナナ、カカオそれぞれについて「統合技術ガイドライン」を作成する。

また、このような現地の状況を考慮して開発した技術は、個別でも、いくつかの組み合わせでも、あるいは体系化された技術全体でも普及されることを目標としている。そのための仕掛けとして、成果 4 では農業省関連の行政機関や生産企業、組合等との産官学連携システムの構築をめざし、定期的な会合やセミナー等を開催することとしている。これらの機会を普及のプラットフォームとして、また、フィリピンにおける病害制御技術の標準化に向けたコンサルテーションの機会として活用することを想定している。

以上のことから、成果 4 の達成度測定のための指標としては、バナナ、カカオそれぞれについて開発技術のインパクト評価が終了していること、統合技術ガイドラインの作成作業が終了していることに加え、産官学連携会議やセミナー等の開催頻度が設定されている。評価の基準は開催頻度等となっているが、実際の評価にあたっては「頻度」はあくまでも目安であり、周辺情報等も加味して「連携システムが構築されたといえるか」との視点で評価することが重要である。

(5) プロジェクト目標「パナマ病及びシガトカ病によるバナナの病害及び VSD 病及びブラック・ポッド病によるカカオの病害を制御する統合技術体系が確立される」について

本プロジェクトでは、成果 1～4 を通じて開発した技術が「統合技術体系」として「確立」していることをプロジェクトの目標としている。これまで説明したとおり、個別技術やその組み合わせの普及は開発作業が完了した段階で順次実施されるが、開発した技術が持続的かつ、あらゆる対象に裨益するための「確立」は「フィリピンでの標準化」と読み換えられる

と考える。したがって、プロジェクト目標達成を説明するための要素としては、プロジェクトが技術体系として取りまとめた「統合技術ガイドライン」（あるいはその要素）が、農業省植物産業局が発行している「バナナ生産ガイド」及び「カカオ生産ガイド」に組み入れられることである。しかしながら、組み入れのための改訂に関しては、そのタイミングや手続き等をコントロールできないため、指標としては「改訂に向けた具体的な協議が農業省植物産業局と開始されている」とのレベル感としている。なお、本調査で同局に対する聞き取り調査を行った際には、「改訂のタイミングは決まっておらず、優れた技術が得られるなどの良い機会があれば改訂を検討する」とのことであった。したがって、特に成果4で実施する定期的な産官学連携会議やセミナー等の機会を活用した情報共有、ロビー活動も効果的に実施することが必要である。

また、プロジェクトで開発した技術あるいは技術体系が確立されたことを説明する指標として、それらが対外的なサービスとして実際に活用されている状況となることを設定している。技術あるいは体系化された技術がサービスに適用されているということは、その品質や有効性が実用レベルである必要があるとともに、サービスとして貢献できるような運用も確立できていると読み換えることが可能なことから、定性的評価指標と理解することができる。

一方、上記のとおり開発技術の標準化のための情報共有等だけでなく、企業の契約農家も含む小規模農家への技術普及には農業省本省や農業省地域事務所、各州の自治体等、さまざまなレベルでの連携、協力が必要になることが強く想定される。本プロジェクトは技術開発がプロジェクトとしての枠組み内で求められる達成事項であるため、プロジェクトの特に後半以降に農業省のさまざまなレベルとは「外部協力機関」として連携等が開始されることが望ましい。しかしながら、農業省として正式に協力あるいは協働を行うには、「協力内容の整理と文書等での合意が必要」と農業省との面談で見解が示された。本調査時点では具体的にどのような協力内容とするか特定することが困難であるが、「将来の普及に関して連携する」旨を **Memorandum of Cooperation (MoC)** 等の文書による合意も念頭に置いた協議を農業省と行うこととしていた。しかしながら、本報告書作成時点では新型コロナウイルス感染拡大の影響により協議の予定が確定していない。

(6) 上位目標「フィリピンにおいてバナナのパナマ病及びシガトカ病及びカカオの VSD 病及びブラック・ポッド病が制御されている」について

プロジェクト目標（プロジェクト期間内でのゴール）としては、開発した病害制御技術がバナナ、カカオそれぞれについて確立することとしており、プロジェクト期間内でも個別の技術については完成したものから順次、普及に向けた取り組みを開始することも活動内容に含めている（成果4での官学連携システムの構築やセミナー等の実施）。それを踏まえ、プロジェクト終了3年後に実現すべき達成事項（上位目標）としては、それらの技術が実際に適用されて、病害が制御できていることとした。

具体的には、プロジェクト期間内には、プロジェクトが開発した「統合技術ガイドライン」が「生産ガイド」に組み入れられる（改訂）ための協議が農業省と開始されていることとしているため、上位目標の指標としては「改訂された生産ガイドが全国に適用されている」としている。つまり、プロジェクト終了3年後までに、CLSUは農業省当局との改訂のための協議や手続きを実施し、改訂が認められ、さらに改訂版が配付あるいは閲覧可能な状況とな

っていることを意味する。プロジェクト終了後は JICA 及び JST の支援は終了することもあり、CLSU が主体となって農業省との協議等を進めることになるが、本調査での聞き取り調査では少なくとも CLSU と玉川大学の共同研究体制は維持されることを想定しているとのことであり、日本側研究機関の技術的サポートも必要に応じて提供されることが望ましい。

また、生産ガイドにプロジェクトが開発した技術が組み込まれることで、フィリピンにおけるバナナ生産、カカオ生産に資する病害防除が「適用されているであろう」ことは「期待」できるものの、「本当に病害防除ができているのか」や、「どの程度の効果が得られているのか」を「推定」することはできない。したがって、プロジェクト期間中から開発技術の普及が始まっており、特に試験導入やインパクト評価活動を通じて新規（更新）技術の適用に理解のあるプロジェクト対象地域⁸においては、技術の組み合わせや体系化された技術の導入も早期に実施されると想定されることから、プロジェクト対象地域の「病害被害面積の低下」をバナナ、カカオそれぞれについてアウトカム指標として設定した。また、バナナ病害のシガトカ病は農薬による予防措置が有効な病害であるため、新規技術の導入によって「農薬使用量の低下」もアウトカム指標としている。

なお、本調査時点ではどのような内容あるいはレベルの病害制御技術が開発されるか予見できないことから、これらの指標の目標値も現時点では設定できない。したがって、PDM では「目標値は、プロジェクト開始 2 年半後までにプロジェクトの研究または調査の結果を踏まえて設定する」としている。さらに、特定地域の病害被害面積や農薬使用量は統計情報として定期的集計されているわけではないため能動的に調査活動を行って取得する必要がある、通常は「データの入手難易度」の観点から上位目標の指標とはなり得ない。しかしながら、これ以外にアウトカム・レベルの指標は設定できず、また、上記のとおりプロジェクト期間終了後も CLSU と玉川大学の共同研究は継続される見込みが高く、本調査の面談においても玉川大学はこのようなデータはプロジェクト期間内から継続してフォローしていく予定であり、プロジェクト期間終了後も提供可能であるとのことであったため、上位目標の指標として設定した⁹。

(7) その他

以下に、上記成果に共通する留意事項または、どれにも属さない留意事項について概説する。

1) ミンダナオ島（研究エリア⑤）でのプロジェクト活動について

「3-5 対象地域」でも説明したとおり、ミンダナオ島はバナナ、カカオの主要な生産地であることから、圃場中の菌類の多様性調査、環境・社会・経済的観点からの両作物生産の現状調査や開発技術のインパクト調査、その他、さまざまな開発技術の試験適用による実証実験、運用方法の検討（最適化、最終化）など、ミンダナオ島で実施する必要がある活動が多く存在している。

しかしながら、ミンダナオ島での活動は安全上の理由から制約が課せられることが想定されていたため、本調査では当初の活動計画を大幅に見直すことで最大限、JICA 専門家（日

⁸ 「プロジェクト対象地域」は活動 4-1 で実施されるインパクト調査の対象地域を指し、具体的な地域はプロジェクト開始後にプロジェクトによる調査デザインで特定される予定である旨、PDM に脚注として説明されている。

⁹ PDM にも、「事後評価時のデータは玉川大学もしくは CLSU から提供される」と脚注で説明されている。

本人研究者)を含むプロジェクト関係者の安全に配慮した計画としている。具体的には ICT による遠隔での協議・連絡調整などを活用することや 1 回の渡航での活動を最大限効率的に実施するよう、活動場所と一日の行動イメージをスプレッドシートに整理し JICA 関係者に共有した。また、ミンダナオ島ダバオ市に在住するフィリピン人技術者をリサーチ・アシスタント (Research Assistant : RA) として雇用する予定であり、RA に対して必要な技術指導をすることで遠隔での活動の幅を広げることを念頭に置いている。とはいえ、安全上の理由だけでなく新型コロナウイルス感染拡大の影響もあり、本調査時点では改訂した活動計画であっても計画どおりに実施できる保証はないため、最悪の事態を想定して「全く渡航ができない場合」のミンダナオ島での活動計画も策定された。プロジェクトは常にミンダナオ島での状況をモニターし、適時適切に計画の見直しがなされることが求められる。

なお、ミンダナオ島での活動に関する安全管理は、JICA 専門家に対してだけでなく、CLSU や RA に対しても適切な配慮がなされる必要があることを本調査において関係者間で確認している。

2) ミンダナオ島 (研究エリア⑤) における活動拠点の設置について

上記の安全上の理由とは別に、ミンダナオ島で採取した土壌をルソン島の CLSU まで移送して分析した場合、時間の経過や移送中の保存環境の問題で菌類を適切に分離できないケースがあることが分かっている。そのため、ダバオ市で一定の検体処理作業と保存が行える施設を確保する必要性が生じ、本プロジェクトにおいては CLSU 及び玉川大学で一定の協力を開始している Davao Analytical Laboratories, Inc. (DAL) にプロジェクト用の検体処理作業及び一時保存スペースを借り上げることを口頭合意している。土壌からの菌類分離は借上げ予定の DAL のスペースで RA 等が実施することを想定しているが、DAL は環境中の化学物質等の測定サービスを提供しており、植物体中のケイ素含有量などは検出委託することも検討している。作業スペースの借り上げに関する条件等は R/D 締結後に玉川大学と DAL で具体的な協議を行うこととされている。

なお、このように DAL はスペースの貸与やケイ素の検査などの協力を行うが、いずれも有償である。したがって、DAL はバナナ病害発生 AI 予察アプリ開発を玉川大学からの委託として実施するバイエル・クロップサイエンス社と同様、プロジェクトの「協力機関」として位置づけられるものではない。

3) 研究成果の社会実装 (実用化、市販等) に必要な承認、許認可等について

プロジェクトはバナナ、カカオそれぞれについて、さまざまな種類の技術開発や改良を行う。それらの技術はすべて実用化、もしくは市販等によって生産者に裨益することを念頭に置いているが、それぞれの技術によって必要な承認、許認可等は異なる。例えば、病害診断のための LAMP 法による病原体遺伝子検出法については CLSU の「動物相植物相分析診断ラボラトリー」内の「高価値作物病害診断セクション」での病害診断サービスに使用されるが、「研究ラボの検査の参考情報」として結果をクライアントに報告するのであれば通常は規制当局からの承認や許認可は不要である。しかしながら、本プロジェクトではフィリピンにおけるバナナ及びカカオの病害制御のためのガイドに含められることを目的としているため、実用レベルの性能 (感度や特異度等) に関するエビデンスとともに関係当局に提出し、該当すれば承認や許認可のプロセスを遂行することが必要となる。

プロジェクトで開発する技術に関する規制当局としては農業漁業基準局（Bureau of Agriculture and Fisheries Standards : BAFS）や肥料農薬庁（Fertilizer and Pesticide Authority : FPA）が想定されるが、産官学連携システムや個別のコンサルテーションを行いながら、それぞれの技術の実用化あるいは市販において、承認や許認可取得の要否、必要な場合は担当部局や申請に必要な情報・データ、承認に要する時間などをできるだけプロジェクトの前半に確認しておくことが望ましい。特に申請に必要な情報・データの取得はプロジェクト計画に入れ込む必要があるため、プロジェクトは早期に確認する必要がある。

4) 本プロジェクトでの研究活動等を実施するうえで遵守すべき規制、法令等

本プロジェクトで取り扱う菌類等は生物資源に該当するため、生物多様性条約（Convention on Biological Diversity : CBD）に関するフィリピン国内法や規制等を遵守して研究活動を実施する必要がある。現時点で関連すると考えられる法令、規制等は日本側研究機関によって調査されているが、プロジェクト開始後も CLSU と協力して随時更新等の有無を確認していくことが求められる。なお、PDM にも「Remarks」の項に、「プロジェクトで行う研究に付帯する活動（生物資源の利用・アクセス、物質移動、バイオセーフティ等）は、関連する国際協約や国内法・規制、施設内基準等に従って実施される」と記載しており、CBD だけでなくあらゆる法令や規制等を遵守してプロジェクトが運営管理されるよう双方確認している。

5) SATREPS プロジェクトにおける人材育成や組織機能強化の評価について

SATREPS は共同研究事業である一方、現地でのプロジェクト活動は技術協力事業の枠組みのもとで実施されることから、共同研究を通じた人材育成、組織（研究）機能強化がなされているかについても、JICA からのモニタリングや評価の機会には確認する必要がある。

しかしながら、「研究者としての能力が向上したか」を直接測定するための指標は存在しない。本プロジェクトでは「フィリピン人研究者が筆頭著者あるいは相当の役割を果たした病害制御にかかわる研究論文が研究課題ごとに2報以上、論文審査のある学術専門誌に掲載される」ことを、バナナ病害制御技術開発を行う成果2、カカオの成果3で、それぞれ指標の1つとしている。本プロジェクトは SATREPS プロジェクトであることから学術的成果を得るとの側面もあるが、研究成果の重要度や達成度に関する学術的評価は JST が行うものと整理されている。JICA も得られた研究成果の学術的価値等は JST 評価を参考にすが、PDM における学術論文発表については人材育成あるいは組織機能強化のプロキシ（代替）指標と理解するものである。具体的にこの指標をどう理解するかについて、フィリピン人研究者が研究を行うにあたる手順として、①研究のコンセプトあるいは仮説を立て、②それを証明するための実験や実証手順を組み立て、③実際に実験や実証試験を行い、④結果を正しく取りまとめ解釈し、⑤結論を導き出すとともに、⑥学術論文として正確に取りまとめる、この一連のプロセスを主体的に実施でき、かつ、論文の内容が第三者による査読を受け専門誌に掲載されることで、その内容の正しさや新規性、重要度等が担保されるとするものである。

6) SATREPS プロジェクトにおける事業評価について

JICA がモニタリングや評価を行う場合には上記の点に加え、「プロジェクト活動が研究活動を主体としたものである」という SATREPS の特性を考慮した評価を行う必要がある。具体的には、上述のとおり研究計画を立てて実行しても、必ずしも仮説どおりの結果が出

ないこともある。場合によっては、想定と逆の結果が得られても学術的には価値のある結果であることにも留意する。

本プロジェクトは基礎研究を支援するものではなく、社会実装を強く念頭に置いた技術開発を行うことから、目標の成果が得られるか否かという観点での評価は最も重要である。

7) 微生物ライブラリー（バンク）の他分野での活用可能性について

本プロジェクトでは「菌類遺伝資源セクション」で菌類等の微生物ライブラリーを核とした生息域外保全システムの構築を行う。この成果はプロジェクトの成果（生物資源の多様性理解）や目標達成に必要な成果物の1つであるが、ライブラリーには必ずしも本プロジェクトの対象となる4つの病原体だけでなく圃場から分離できるあらゆる微生物とその特性情報を蓄積し続けることになる。これによってライブラリーが充実すれば植物病態対策だけでなく、薬品開発など微生物を利用した研究をフィリピンにおいて促進する機能を果たすことが期待される。

第4章 プロジェクトの事前評価

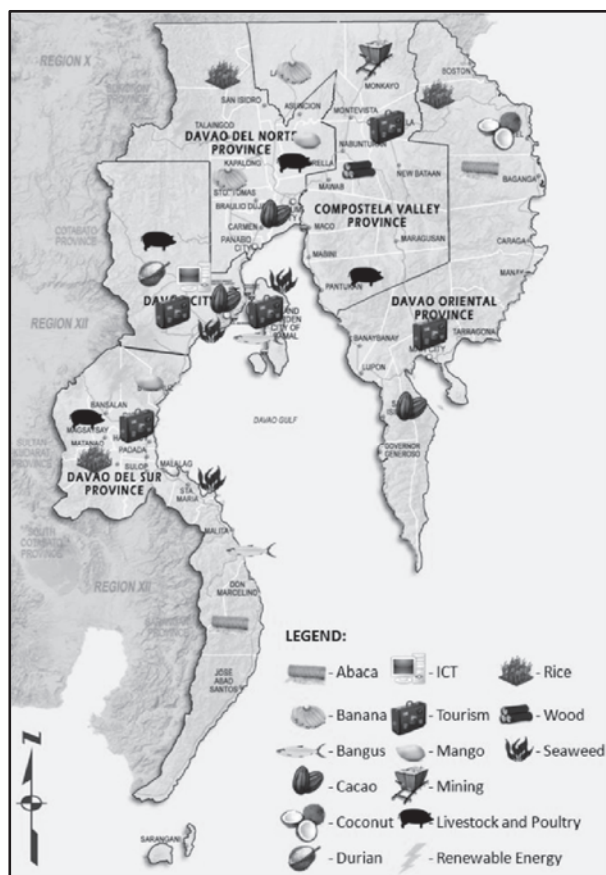
4-1 妥当性

以下に示す理由により、本調査時点のプロジェクトの妥当性は高い。

(1) フィリピンにおける農業政策及びターゲットグループのニーズとプロジェクト目標の一致性

これまで示したとおり、バナナはフィリピンのなかで最も重要な輸出用換金作物であり、近年のパナマ病等の流行による病害対策に関する研究支援を打ち出していることから、国内外に向けたバナナの生産向上に強い関心を示している。カカオについても近年の需要の増加に伴い生産強化の必要性は高まっている。農業省との面談でも、生産強化のための手段として病害制御技術開発は重要であり、産官学連携によって効果的な病害防除を行いたいとの意向が示され、本プロジェクトが技術の供給源となってほしいとの期待が寄せられた。

また、バナナ及びカカオの主要な生産地であり、本プロジェクトの重要なサイトに位置づけられているダバオ地域においても、「ダバオ地域産業クラスターロードマップ 2014-2030」のなかでバナナは優先作物の筆頭に挙げられており、カカオも優先作物の対象となっている。図-7には同ロードマップに示されている優先作物クラスターの配置図を示した。また、同ロードマップにおいてパナマ病などのバナナ病害、VSD病などのカカオ病害制御のための研究開発、科学技術の応用は重点項目に挙げられている。



出所：Davao Region Indusry Cluster Roadmap, 2014-2030

図-7 ダバオ地域の優先作物産業クラスター配置図

さらに、低い生産性の一因として小自作農の低い栽培管理技術を指摘しており、バナナ、カカオを対象とした病害制御のためのさまざまな技術開発だけでなく、休耕地管理や明渠排水等の栽培管理技術等も含む包括的病害制御技術体系を構築し、さまざまな規模の生産者への普及をめざす本プロジェクトの目標はフィリピンにおける関連政策、生産者のニーズに合致する。

(2) 日本及び JICA の対フィリピン援助方針との整合性

第 2 章でも記載したとおり、日本は、「対フィリピン国別開発協力方針」（2018 年 4 月）のなかで「包括的な成長、強靱性を備えた高信頼社会、及び競争力のある知識経済」の実現に向けた協力を打ち出している。そのなかに「(2) 包括的な成長のための人間の安全保障の確保」として農業生産性の向上と高付加価値化の促進による農業従事者の所得向上と安定を図るため農業の機械化・近代化、農家への営農指導・能力強化などの農業・農村開発への協力を打ち出している。JICA も「フィリピン共和国 国別分析ペーパー」において、フィリピンにおける農業セクターの包括的成長、農家の所得向上を図るため、生産性向上や高付加価値化のための支援を継続していくとしている。さらに民間セクターとの協働や Agri-Tech を活用した協力の可能性も積極的に展開する方針が示されている。

本プロジェクトでは病害防除技術や近代的かつ現地の状況に即した栽培管理技術の導入を行うことを目標としていることから、日本や JICA の援助方針とも合致する。

(3) フィリピンのバナナ産業及びカカオ産業の課題解決のための手段としての適切性

本プロジェクトでは両作物それぞれについて病害生業のためにさまざまなアプローチでの技術開発を行うとともに、営農形態や生産規模等を考慮した技術の組み合わせ、費用対効果や環境・社会・経済的観点でのインパクト評価などを行い、多様な生産者に適用可能な技術開発を行う。同時に、プロジェクトでは技術普及のための産官学連携システムの構築を活動に含めていることから、研究が単なる研究にとどまらず、近い将来の実用化、生産者への裨益を強く念頭に置いたプロジェクト・デザインとなっている。そのため、課題解決のための手段としての適切性は高いと考えられる。

4-2 有効性

以下に示す理由により、高い有効性が期待できる。

(1) プロジェクト目標の達成見込み

プロジェクト目標は、バナナ、カカオについて、それぞれパナマ病及びシガトカ病、VSD 病、ブラック・ポッド病などの病害制御技術体系の確立としている。個別の技術開発はバナナでは成果 2、カカオは成果 3 で実施されるが、具体的に何の技術をどのように開発するか明確に整理されている。開発した技術の目標とするレベル感も「実用レベル」として指標で表現されている。これらの個々の技術は単体でも普及可能であり、成果 4 で構築する産官学連携システムやセミナー等の活動を通じて、順次普及するような工夫もなされている。さらに、成果 4 では個別技術の費用対効果だけでなく、対象とする生産者の営農形態や規模に応じた技術の組み合わせの提案や、環境・社会・経済的観点からの体系化した技術群としての

インパクト評価も行い、「統合技術ガイドライン」として取りまとめる計画である。このガイドラインが現行の「生産ガイド」に組み入れられる（改訂）ことで、「技術体系」として確立したと理解することができる。

このように、PDM を構成するさまざまな要素はロジカルに関連づけられており、活動から成果、成果からプロジェクト目標への因果関係も適切である。したがって、活動が適切に計画どおりに実施されればプロジェクト目標が達成することは一定程度期待できる。

(2) 成果及びプロジェクト目標達成に関するリスク要因

「3-7 実施上の留意事項」に記載したとおり、SATREPS プロジェクトは科学技術の開発の推進とそれに伴う社会実装、また両国における人材育成に寄与する技術協力プロジェクトであり、本プロジェクトの成果 1、成果 2 及び成果 3 の活動は研究が主体の活動である。研究は計画どおりに実施しても想定した結果が常に得られるとは限らず、進捗や成果創出のタイミングに影響する可能性があることに留意する必要がある。また、プロジェクト目標は「技術体系の確立」であるが、技術体系を構成すると予定していたもののうち 1 つが未達成だったとしても、必ずしも体系の確立を否定するものではないことにも留意が必要である。

他方、これも「3-7 実施上の留意事項」で述べているが、本プロジェクトにおいてバナナ及びカカオの主要な生産地であるミンダナオ島での活動は非常に重要であるが、安全管理上の理由により現地での研究活動が大きく制限される可能性がある。そのため、本調査期間中に活動計画の見直しを行い、渡航制限の影響を受けにくい計画を作成した（最悪のケースとして全くミンダナオに渡航できない想定も計画に含めている）。とはいえ、本件は成果や目標達成のリスク要因となり得るため、常に状況をモニターし、柔軟に計画の見直しなどを行っていくことが求められる。なお、ミンダナオ島への渡航制限は発生する可能性が一定程度あるため「外部条件」とはならず、渡航計画の見直しは現時点で取り得る最適な準備を行っている。

4-3 効率性

以下に示す理由により、適切な効率性が期待できる。

(1) 活動計画の適切性

PDM では共同研究によって多くの成果（プロダクト）を創出する予定である（表-1）。具体的には、バナナ、カカオの圃場生息菌の分離と性状解析、微生物ライブラリーへの登録を継続的に実施していくとともに（成果 1）、バナナではパナマ病、シガトカ病の診断法開発、バナナ病害 AI 予察アプリ開発、バナナ植物体健康診断 RNA チップ開発、土壌還元消毒法の開発、土壌中病原菌増殖抑制のための微生物資材開発、ケイ素供給堆肥の開発、栽培管理法の最適化（成果 2）、カカオでは VSD 病及びブラック・ポッド病診断法開発、病害罹患苗の AI 画像診断アプリ開発、栽培管理法の最適化（成果 3）を実施し、開発した個々の技術の費用対効果、生産者に応じた技術の組み合わせ検討、統合技術のもたらす環境・社会・経済的側面からのインパクト評価、バナナ、カカオそれぞれで統合技術ガイドラインの作成、産官学連携システムの構築、セミナーやワークショップなどの教育活動（成果 4）を行うことを計画している。PDM での活動を設定するにあたっては曖昧な内容表現は避け、可能な限り具

体的な表現とし、それにより、詳細な活動計画策定が容易になるよう工夫した。今回作成した活動計画（Plan of Operations：PO）は5年間の計画を示したものであるため、大きな流れを理解するには適しているが、プロジェクトメンバーによる日常的な活動計画やその管理には向かない。そのため、プロジェクトは各年度に詳細活動計画を策定することになっており（POにも「詳細活動計画の策定」が「モニタリング」の項に記載されている）、PDMの活動手順に沿って詳細で具体的な活動計画が策定されることが望ましい。

表－1 成果ごとの個別の研究成果（プロダクト）一覧

成果1: 菌類の生息域外保全システム開発	成果2: バナナ病害制御技術開発	成果3: カカオ病害制御技術開発	成果4: 産官学連携システムの構築
圃場微生物の分離・同定・特性解析	バナナ病及びシガトカ病の遺伝子診断法・免疫学的診断法の開発	VSD病及びブラック・ポッド病遺伝子診断法・免疫学的診断法の開発	個々の技術の費用対効果、技術体系のインパクト評価
微生物ライブラリ構築	バナナ植物体健康診断RNAチップ開発	VSD病罹患苗AI画像診断アプリ開発	バナナ病害に対する統合技術ガイドラインの作成
	バナナ病害AI発生予察アプリ開発	土壌還元消毒法の開発	カカオ病害に対する統合技術ガイドラインの作成
研究成果 (プロダクト)	土壌還元消毒法の開発	栽培管理法の最適化	産官学連携会議の定期開催
	土壌中病原菌増殖抑制のための微生物資材開発		関係機関へのセミナーやワークショップの実施による教育活動
	ケイ素供給堆肥開発		
	栽培管理法の最適化		

出所：JICA 調査団作成

なお、「4－2 有効性」の項の「(2) 成果及びプロジェクト目標達成に関するリスク要因」において述べたが、安全管理上の理由から、ミンダナオ島での活動はICTやRAを活用し可能な限りJICA専門家（日本人研究者）の渡航を少なくするよう見直しを行った。ICTの活用は遠隔での協議等を効率的に実施できるが、意思疎通等を含め必ずしも協議自体を効果的に実施できない場合もある。つまり、ICTやRAの活用は遠隔での研究実施を可能にするが、それ自体がプロジェクトの効率性にどのような影響を与えるかについてはケースバイケースであることに留意が必要である。一方、見直した活動計画では研究者の渡航を可能な限り少なくしたため、同じ成果を創出するために専門家の動き方など最大限効率的となるよう緻密に計画されている。

(2) 日本側、フィリピン側からの適切なプロジェクトへの投入

SATREPS プロジェクトでは活動の開始に必要な研究機器が設置されていることが必要であり、機器が活動開始のキーとなることが一般の技術協力プロジェクトとは大きく異なる点である。そのため、供与機材としてどのような機器が必要かを検討するうえでC/P機関に現存する機器においてプロジェクトで利用可能なものを確認しておくことが必要である。しかしながら、本調査は新型コロナウイルス感染拡大の影響により遠隔にて調査を行ったため、現地の機器や供与機材の設置場所等を直接確認することができなかった。CLSUからリストの提供を受けているが、現存する機器はコンタミネーションを避けるため共用できないものもある可能性があり、注意が必要である。

本調査期間中に日本側代表研究機関である玉川大学と CLSU が個別に協議、本プロジェクトで必要となる供与機器リストを作成し、案として M/M に添付している〔討議議事録 (R/D) 案の添付書類として〕。渡航が可能となった際には、早期に現地での確認作業を行うことが望ましい。なお、機器の設置場所について、CLSU は動物相植物相分析ラボラトリー内の、本プロジェクトで支援予定の 2 セクションが設置予定場所となる。また、「3-7 実施上の留意事項」でも記載したが、ミンダナオ島のサイトで採取した土壌からの菌の分離と一時保管場所として DAL の実験スペースを借用する予定である。プロジェクトの供与機器は同実験スペースにも設置する計画である (DAL に設置するのではなく、DAL 内のプロジェクト支所ラボに CLSU に対して供与したものを設置)。

また、フィリピン側負担のローカルコストとして、PDM 記載のとおり「人件費、旅費・消耗品などを含む研究活動費、水道料金・電気料金・通信費などの光熱費、研究機器、機材の維持管理費など、プロジェクト活動実施に必要な経常経費」を M/M で合意している。特に、フィリピン人研究者の国内旅費は通常予算から支出可能であることを確認した。研究機器の維持管理費は、現在は現存する機器のみを対象としたものであるが、供与機材が確定した段階で予算計画に含めるということを確認した。その他、研究に必要な試薬や消耗品なども、可能な限り一定の負担ができるよう予算確保の努力がなされることを確認した。

プロジェクトは双方の投入によって成り立ち、活動費もフィリピン側の負担事項があることは一般の研究費とは大きく異なる点であるが、本調査開始前から玉川大学から適切に説明がなされており、本調査でも“Basic Principles for Technical Cooperation” (2016 年 12 月) を用いて説明、M/M にて合意しており、先方の理解は得られている。

(3) 他の援助機関等との連携または競合等について

世界銀行はフィリピン農業省と協力し、貧困削減や安定的な食糧確保に向けたフードバリューチェーン構築やアグリビジネススタートアップのための投資支援強化、農家の組織化、e-commerce の導入など、近代的な農業開発支援を実施している。アジア開発銀行や国際連合食糧農業機関 (FAO) も同様の支援を行っているほか、ミンダナオ島での農家支援も積極的に展開している。本プロジェクトではバナナ及びカカオの難防除病害管理技術の開発を実施し、開発技術の展開によるバナナ・カカオ生産者や農家組合・関連企業を軸とした持続的生産体制の確立を将来的な目標としているが、本調査時点では他の援助機関実施事業との支援内容に重複はみられない。プロジェクト開始後に必要に応じて連携や調整を行う可能性に留意し、適宜、情報収集は行っていくことが望ましい。

なお、本調査で、過去にオランダのワーゲニンゲン大学が UTPI 等と、契約栽培と病害制御との関係に関する社会学的側面での調査研究を行った実績の情報を得たが、現在は終了している。また、フィリピンのサウスイースタン大学が植物病害に関連する研究を実施しているとの情報を得ている。このように、他の研究が過去、現在実施されていることを示唆する情報に接したが、研究の機密性のこともあり、内容は不明である。研究であれば競合はあり得るが、社会実装を強く意識した SATREPS とは研究成果の取り扱いが異なる可能性が高く、他の研究が本プロジェクトの実施に影響を及ぼすことはない。

4-4 インパクト

本プロジェクトの実施により、以下のようなインパクトの創出が期待できる。

(1) 上位目標の達成見込み

本プロジェクトでは、バナナ、カカオそれぞれについて病害制御技術体系の構築を行うことを協力期間内の目標としている。具体的には、個別の技術は完成次第、産官学連携システム等を通じて生産者に普及され、最終的には統合技術ガイドラインとして取りまとめられた技術体系を、バナナ、カカオそれぞれの生産ガイドに組み入れる（改訂）ために、同ガイドを管轄している農業省植物産業局（Bureau of Plant Industry : BPI）との協議が開始されるところまでとしている。

一方、プロジェクト期間終了3年後までに達成すべき上位目標では、改訂された生産ガイドが全国に適用されているとしている。つまり、プロジェクト期間終了3年後までに改訂版が承認され、全国でアクセスできるような状態（印刷物の配付や WEB 公開など）となっていることをめざしている。プロジェクトそのものの目標は SATREPS として技術開発を中心としているが、プロジェクトは研究成果の社会実装を強く意識したプロジェクト・デザインとなっており、成果4の産官学連携システムやセミナー・ワークショップの実施は、開発技術普及のための「仕掛け」としての機能を期待している。

本調査における同ガイドを管轄している農業省 BPI との面談によれば、同ガイドの改訂頻度等は特に決定しておらず、優れた技術提案などがあれば改訂を考慮する旨の意向とプロジェクトへの期待が表明された。そのため、プロジェクトで開発する個々の技術、体系としての技術群について、それぞれ十分な性能やエビデンスが得られれば生産ガイドに組み入れられる可能性は一定程度あると考えられる。したがって、プロジェクトは産官学連携会議等の機会を活用し、必要なアドバイスを受けながら技術開発を行うとともに、会議の機会等を活用した働きかけなども積極的に行っていくことが望ましい。

(2) その他のインパクト

成果1で構築する微生物ライブラリーは本プロジェクトで実施する病害診断法開発や土壌中病原菌増殖抑制のための微生物資材開発などに直接貢献するが、微生物が産生する化学物質などは新規医薬品の探索にも大いに貢献するものである。実例を挙げれば、重要な抗生物質であるペニシリンは青カビが産生する化合物であり、また、移植医療に不可欠な代表的な免疫抑制剤であるタクロリムスは茨城県つくば市の土壌中で発見された放線菌の一種が産生する化合物であり、その菌は *Streptomyces tsukubaensis* と、つくば市由来であることが分かるような学名に命名された。以上のことから、微生物ライブラリーを維持、強化することは医薬品開発などさまざまな科学技術研究に対して大きな正のインパクトをもたらすことが期待される。

このように、プロジェクトで構築する菌類生息域外保全システム（微生物ライブラリーを含む）は生物多様性理解だけでなく微生物ライブラリーとしてフィリピンの科学技術研究に大いに役立てることができる。しかしながら、ライブラリーには常に新しいサンプルが蓄積され続ける可能性があり、ライブラリーは一定の維持費を要することとなる。CLSU は菌類の提供を有償で行うことでランニングコストの一部を賄うことを想定しているが、上記のと

おり微生物ライブラリーの維持はフィリピンの科学技術の発展に大いに貢献する可能性があることから、円滑に運営されるようフィリピンの国レベルからの維持のための財政支援が得られることが望ましい。また、CLSU による行政を含む多方面へのライブラリー維持支援に対する働きかけを、本プロジェクトの産官学連携システム等を通じて、可能な限り支援することが望ましい。なお、わが国の国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）の生物資源ライブラリーも維持に関して国からの一定の支援を受けているとのことである。

4-5 持続性

以下に示す理由により、一定の持続性が期待できる。

(1) 政策・制度面

「4-1 妥当性」の項でも示したとおり、バナナ、カカオの両作物は換金作物として重要性が高く、産業の更なる活性化、生産性の向上（病害防除を含む）や科学技術・研究開発の政策的重要性はプロジェクト期間終了後も維持されることが高く見込まれる。特に成果 4 では産官学連携システムを構築することから、同システムがバナナやカカオのみならずさまざまな作物の生産性の向上や病害防除のプラットフォームとして活用されるよう、政策・制度的な位置づけが得られるような取り組みもプロジェクト期間内になされることが望ましい。

(2) 技術的側面

本プロジェクトで開発する技術は最終的にバナナ、カカオそれぞれについて「統合技術ガイドライン」として取りまとめられ、「生産ガイド」に組み入れられることを目標としている。生産ガイドに組み入れられれば当該技術あるいは技術体系はフィリピンにおいて標準化されたと理解できるため、技術的持続性も担保される。

また、プロジェクトで支援する微生物の分離同定、特性解析などの基本的技術、新たに開発する病害診断技術、多様性理解のための微生物ライブラリーなどは CLSU では動物相植物相分析ラボラトリーの 2 セクションでの業務として維持、活用されることが強く見込まれるため、本プロジェクトの技術的持続性を高めるものと理解できる。

(3) 財政的持続性

CLSU 及び玉川大学は本プロジェクト終了後も協力関係、共同研究を何らかの形で維持する意向を示している。ただし、フィリピン側だけでなく日本側研究機関も所属組織から割り当てられる研究費だけで研究活動を維持することは困難であり、競争的研究資金に応募するなどの努力を継続するとしている。現時点で競争的研究資金を獲得できる可能性を予見することはできないが、本プロジェクトを通じてフィリピン・日本国側双方の研究機関の人材育成や組織的な機能強化が実現できれば、競争的研究資金獲得のための競争力が向上すると期待できる。

他方、本プロジェクトで開発するバナナ病害発生 AI 予察アプリやカカオ苗画像診断アプリ、微生物資材などは利益を生む可能性があるが、本調査時点では維持管理費の捻出なども含めてどのように運営するかは未定であり、特に小自作農にも裨益するような実用化のあり

方を開発作業のなかで行っていくことになる。また、CLSU は動物相植物相分析ラボラトリーでの植物病害診断やラボラトリーからの菌類等の提供は有償で行うことも想定に含めているが、本調査時点では構想段階である。しかしながら、「4-4 インパクト」の項でも示したとおり、微生物ライブラリーはフィリピンにおける科学技術・研究開発に大きく貢献する可能性があり、国としての支援が得られることが望ましいと考える。

第5章 調査団員所感

5-1 団長所感

(1) 安全対策措置の遵守

本プロジェクトの主要現場サイトはミンダナオ地域であり、同地域に対する JICA 安全対策措置の遵守がプロジェクト実施における大前提となる。そのため、①渡航頻度・人数は研究成果の達成に必要な最低限のものとすること、②（現時点では）ダバオ市から片道2時間以上かかるサイトへのプロジェクト関係者の渡航は原則見合わせる、③渡航計画は、前広に JICA フィリピン事務所に提出し、事前申請、承認を得ること、④治安状況によっては、申請が承認されず、現場サイトを訪問できない可能性も十分にあることから、代替案についても検討すること、⑤JICA 安全対策措置に基づく措置の実施を徹底すること、等を本プロジェクトの提案団体である玉川大学と確認するとともに、CLSU にも説明のうえ、理解を得た。

SATREPS 提案型のプロジェクトであるが、JICA 安全対策措置を遵守する必要があることから、研究提案書は JICA 安全対策措置を踏まえて作成されるべきであるが、この点がほとんど考慮されていなかったため、詳細計画策定調査の段階において、研究提案者及び C/P 機関側に研究計画の大幅な変更を求めることとなり、今後の教訓とする必要がある。

なお、ミンダナオへの渡航は、上述の治安上の問題のみならず、新型コロナウイルス感染状況にも大きく左右されるため、研究計画とその達成状況を十分にモニタリングのうえ、PDM 等を柔軟に修正することが肝要である。

(2) 研究成果の社会実装

本プロジェクトでは、パナマ病等のバナナの病害及び VDS 病等のカカオの病害を制御する統合技術体系の確立を目標としている。こうした病害制御の技術開発に向けて、ワーゲンゲン大学等の研究機関や民間企業が取り組んでいるが、いまだに有効な解決策が見出されておらず、本プロジェクトを通じて有効な技術開発がされた場合のインパクトは大きい。また、バナナ農園等の民間企業・農家は、こうした病害への解決策を求めているため、開発技術が多くの企業・農家に普及される見込みは十分にあるといえる。

一方でそれは難度の高い研究プロジェクト・技術開発であることを意味しており、上記①の渡航制限もあるなか、プロジェクト期間内における研究成果の達成見込みについて、JST とも連携しながらモニタリングを進める必要がある。

(3) 農業省との協力

本プロジェクトを通じて開発された技術は、フィリピンバナナ生産者輸出業者組合 (PBGEA) 傘下の生産者組合やカカオ生産者組合を通じて共有、普及されることが想定されているが、こうした組合との接点がない農家も一部いるようである。これら農家への技術普及は、農業省、地方自治体といった公的機関が担うことになるため、農業省等との協力関係構築も重要になる。また、農業省は開発された技術の認証、技術マニュアルへの反映等の役割を担っていることから、プロジェクト進捗情報を含めた密な情報共有が必要である。

以上を踏まえ、本プロジェクトでは、しかるべきタイミングで農業省との協力協定 (MOC) を締結し、開発技術の社会実装に向けた取り組みを強化する旨 C/P 機関と確認した。

(4) 運営指導調査の早期実施

新型コロナウイルス禍において、オンラインでの遠隔調査を実施することとなった。そのため、活動対象地域となるバナナ・カカオ圃場、病害の発生状況、プロジェクトオフィスやラボ施設を実際に確認することはできず、すべて最新の写真をもつての確認となった。また、農家へのインタビューはカカオ組合（組合員の農家）のみとなり、またバナナについては PBGEA へのインタビューのみの実施となるなど、限定的な調査とならざるを得なかった。また、日本・フィリピン国側双方の研究機関間においても 1 年以上相互訪問ができておらず、すべて遠隔での調整となったため、研究実施体制、役割分担等において不安要素が残っている。

そのため、プロジェクト開始後、フィリピンへの短期渡航が可能になった際には、可能な限り早急に運営指導調査団を派遣し、現場の実態や実施体制等を視察、確認のうえ、必要に応じ、PDM 等の修正を行うことが肝要である。

5-2 研究協力（生物資源） 団員所感

(1) キャベンディッシュバナナの主生産地ミンダナオ島

世界の主要バナナ品種はキャベンディッシュで、フィリピンでは輸出用の大部分はミンダナオ島で生産されている。単一品種であるため、病害抵抗性が一律で、いったん病気が発生すると一気に蔓延するリスクがある。新パナマ病は土壌伝染性の病原菌（糸状菌）で、まさに蔓延の危機にさらされているのが現状である。そのコントロール技術の開発に対するニーズは緊急性と逼迫性が高い。そのため、プロジェクトではバナナ園の土壌や罹病バナナから病原菌の分離と同定を行い、微生物ライブラリーを構築し、早期診断手法の開発、土壌還元消毒とケイ酸施肥等による栽培管理技術の開発をねらう。現地での調査や試料収集、実際のバナナ園における技術開発試験は必須である。ところが主要な研究対象地域であるミンダナオ島は、州都ダバオ以外は安全対策上渡航制限や行動制限がかかっており、研究者が当初想定していた研究の規模（サイト数等）や実施方法を縮小・変更せざるを得なかった。世界のバナナ生産に貢献しようと意気込む研究者にとっては想定していなかった苦渋の選択であろう。しかし、生命の安全は何よりも大事であることを理解し、そのようななかでも実際にどのように共同研究を実施して成果を上げるのか創意工夫をしてもらいたい。両国の研究者の真摯な努力に期待するところである。

(2) SATREPS は国際共同研究を通じた人材育成

本調査において、日本側の研究体制は整っていたが、成果ごとの研究グループによる PDM の議論において、毎回相手側の代表研究者ほかの 2、3 名が参加しただけで、実動部隊となる研究者や大学院生のほとんどが最後まで参加しなかった。SATREPS では共同研究を通して技術移転や人材育成を図ることが大事な要素であるので、プロジェクト開始までには両国の実際の研究態勢を固めて、グループごとに共同研究が実施できるように準備することが必要である。

(3) 開発した技術の普及

フィリピンの輸出用バナナ生産は複数の民間企業による寡占状態で、小規模農家は生産者

組合に加入または単独で生産している。上記(1)でも述べたが、キャベンディッシュの新バナナ病とシガトカ病は重要病害で、コントロール技術の開発は緊急を要する課題であるため、プロジェクトでは民間企業の圃場を調査研究の試験地と想定している。また、民間企業はJCCのオブザーバーメンバーとなった。このような体制から、少しでも有望な研究結果が示されると、その科学的あるいは行政的認定がなされる前に企業による試行が先行することが予想される。成功すればよいが、その反対の場合が起こり得ることも想定しておく必要があるのではないかと。さらに、日本のODAは小農支援を主目的とすることから、小農への技術普及方策として農業省及びその傘下の普及担当機関との連携を図ることとしたが、どのような技術体系となるか等が提示できないこともあり、本調査期間中に具体的な連携のあり方について議論を尽くすことができなかった。早期に農業省及び傘下の普及担当機関と連携体制構築のための協議・連携開始を図るべきである。

(4) オンライン調査の限界とプロジェクト開始後早期の現地調査

プロジェクト開始当初、主たる研究の場となるのは、セントラル・ルソン州立大学(CLSU)とダバオのDavao Analytical Laboratories, Inc.であるが、後者においてはスタッフのインタビューによる情報収集ができただけで、研究施設や分析機器の状況の把握が十分できなかった。相手側は機器リストを示したが、本来は調査団自ら確認することが必要である。微生物の分離培養、菌株保存ができるのか、恒温器の有無、土壌養分分析機器などの使用頻度や稼働状態も調査していない。バナナ園、カカオ園の病害発生状況の視察、現行のコントロール技術(薬剤定期散布など)、CLSUからミンダナオ島ダバオ、そこからバナナ園やカカオ園までの移動による距離感やバナナ園の立地条件や環境管理の状況等の把握もできていない。このように制限された調査のなかであっても調査団の総意に基づいて結果を出したことは事実である。しかし、調査団の現状把握、状況判断や結論に、実際に現地に入る調査と比べて、制限または限界があったことも事実である。その意味で、プロジェクトの進捗をしっかりとフォローし、評価していくことが重要だと思われる。そのためにも、なるべく早い時期に関係者が現地に入って現場を確認することを提案したい。

付 属 資 料

1. 協議議事録 (M/M)
2. PDM ver. 0 (和文)
3. 調査日程
4. 主要面談者リスト
5. 面談録

THE MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
THE DETAILED PLANNING SURVEY MISSION OF
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE CENTRAL LUZON STATE UNIVERSITY OF THE REPUBLIC OF THE
PHILIPPINES
FOR
DEVELOPMENT AND ADOPTION OF ECOFRIENDLY HIGH PERFORMANCE
DISEASE CONTROL TECHNOLOGY FOR BANANA AND CACAO THROUGH
AGROBIODIVERSITY MANAGEMENT SYSTEM


Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) organized the Detailed Planning Survey Mission Team (hereinafter referred to as “the Mission Team”), headed by Mr. ITO Keisuke from February 15th to March 19th, 2021 for the purpose of discussing the framework of the technical cooperation project entitled “*Development and Adoption of Ecofriendly High Performance Disease Control Technology for Banana and Cacao through Agrobiodiversity Management System*” (hereinafter referred to as “*the Project*”). During the survey, the Mission Team had a series of discussions and exchanged views on the Project with the Central Luzon State University (hereinafter referred to as “*CLSU*”) and related authorities in the Republic of the Philippines (hereinafter referred to as “*the Philippines*”).

As a result of the discussions, the Mission Team and CLSU agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Metro Manila, 31st March, 2021



Mr. ITO Keisuke
Mission Team Leader
Detailed Planning Survey Mission Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Dr. Edgar A. Orden
President
Central Luzon State University
The Republic of the Philippines

ATTACHED DOCUMENT

I. DRAFT RECORD OF DISCUSSION

Both sides confirmed the content of the draft Record of Discussions (hereinafter referred to as “R/D” attached to as Appendix of this Minutes of Meetings (hereinafter referred to as “M/M”). The details of the draft R/D are subject to change during the approval process both by JICA headquarters and CLSU. The R/D will be signed after the approval from both JICA headquarters and CLSU.

II. TITLE OF THE PROJECT

Both sides agreed on the modification of the project title as stated below and will propose the title modification to authorities concerned of each government and, when approved, the title will be changed officially through diplomatic procedure.

Original title: Development and Adoption of Ecofriendly High Performance Disease Control Technology for Banana and Cacao through Agrobiodiversity Management System

New Title: The Project for the Development of Novel Disease Management Systems for Banana and Cacao

III. FRAMEWORK OF THE PROJECT

Both sides confirmed and agreed upon the following regarding the framework of the Project:

1. Project Implementation Scheme

The Project will be implemented under the “*Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development*” (hereinafter referred to as “SATREPS”)¹ supported by JICA and the Japan Science and Technology Agency (hereinafter referred to as “JST”). JICA will undertake necessary measures for technical cooperation such as the dispatch of JICA experts, provision of equipment and training of counterpart personnel in Japan, and other support related to the Project in the Philippines. JST will support the Japanese research institutes/researchers for the project related activities in Japan.

¹ “SATREPS” aims to develop new technology and its applications for tackling global issues, and aims at capacity development of researchers and research institutes in both countries.

2. Outline of the Project

As a result of the discussions, both sides agreed on the of the Project as the Annex 2 “*Project Design Matrix*” (PDM) of the R/D.

3. Implementation Structure of the Project

In accordance with the Sections 3.1 and 3.2 of the BP, both sides agreed that the Project team would be consisted of Project Director, Deputy Project Director, Project Manager, Deputy Project Manager, Research Group Leaders, other Philippine Counterpart Personnel, JICA Chief Advisor (Principal Researcher), JICA Project Coordinator and Other JICA Experts (Researchers).

In the Project, roles of a Deputy Project Director and a Deputy Project Manager are as follows:

- Deputy Project Director: to support the Project Director in general; and
- Deputy Project Manager: to support the Project Manager in general.

The implementation structure and the members of Joint Coordinating Committee (JCC) are shown to as the Annex 4 and 5 in accordance with the Sections 3.3 of the BP.

In the Project, the Scientific Meeting will also be held semiannually. The purpose of the Meeting is as follows:

- To share the research progress and outcomes;
- To exchange views from scientific aspects; and
- To feedback the result of discussion to the JCC

IV. SPECIFIC ISSUES DISCUSSED

1. Collaborative Research Agreement between research institutes

Both sides agreed that research institutes of the Project represented by CLSU and the Tamagawa University should sign a Collaborative Research Agreement (CRA) at the timing around the signing the R/D, which contains the following items:

- 1) Objective and Plan;
- 2) Implementation;
- 3) Confidentiality and Intellectual Property Rights;
- 4) Access to Genetic Resources and Benefit Sharing;
- 5) Publication;
- 6) Dispute Resolution;

90-2

67

- 7) Restrictions;
- 8) Duration of the Agreement; and
- 9) Compliance with Laws and Regulations;

2. Dissemination of Outcomes of the Project

Both sides confirmed that disease management technologies developed by the Project should be widely shared with banana and cacao farmers including contracted farmers, farmer's associations, growers and exporters association as well as extension officers so that those will be applied to the fields practically. The relevant authorities will play a crucial role for disseminating the technologies and the system for managing banana and cacao diseases to farmers especially for those who are not capable of accessing to new technologies by themselves.

3. Cooperation with the Department of Agriculture and relevant organizations

Both sides recognized that the Department of Agriculture (hereinafter referred to as "DA") would play important roles in accreditation and dissemination of disease management technologies and confirmed the need of close collaboration with the DA as a supporting agency especially in the latter half of the project. Both sides confirmed the necessity for concluding a memorandum of cooperation or equivalent document among JICA, CLSU and the DA in order to strengthen the collaboration towards achieving the Outputs, the Purpose and the Overall Goal of the Project.

Both sides recognized that the Pilipino Banana Growers & Exporters Association., Inc. (PBGEA), the Unifrutti Tropical Philippines Inc. (UTPI) and cacao producer's association show their interest to cooperate with the Project with their expectation on its contribution to further development of banana and cacao industries in the Philippines. Both sides also confirmed that collaboration with PBGEA and cacao producer's association would be effective for dissemination of developed technologies to greater number of farmers and the collaboration with UTPI will be substantial support to conduct the research activities.

4. Equipment to be provided by JICA

The tentative list of machinery, equipment and other materials (hereinafter refer to as "*the Equipment*") to be provided by JICA during the project period is attached as the Annex 7 of the R/D. Both sides agreed that the costs for installation, operation and maintenance of the Equipment is to be burdened by CLSU.



5. Running Expenses

JICA will bear running expenses necessary for implementation of the project activities other than those that are borne by the Philippine side within the limits of the budget (e.g., travel expenses for JICA experts, etc.). Inputs other than indicated above will be determined through mutual consultations between JICA and the Counterpart during the implementation of the Project, as necessary.

6. Laboratory spaces for the Project

Laboratory spaces of the “*Mycological Genetic Resources Section*” and the “*Disease Diagnostic for High Value Crops Section*” in the Flora and Fauna Analytical and Diagnostic Laboratory affiliated to CLSU will be allocated to the Project.

7. Signing of the R/D

R/D will be signed by the Chief Representative of the JICA Philippines Office and the President of CLSU by September 2021 at the latest.

8. Project Period

The project period will be five (5) years from the date when the first JICA expert is dispatched to the Republic of Philippines or the Kick-Off Meeting is held. Anticipated period will be from August 2021 to July 2026.

9. Security measures taken by JICA for JICA personnel

The team explained and CLSU understood that JICA experts are required to follow JICA’s security guideline and necessary protocols during their travel to/from and stay in the Philippines. In particular, travels to areas with higher security risks including Mindanao are subject to JICA’s prior approval based on the detailed schedule. Considering possibility of JICA’s security protocol getting stricter due to political tension in related to election scheduled on 2022 or other security incidents in Mindanao, both sides recognized the necessity for managing the Project flexibly and also preparing alternative plan of activities.

10. Electronic signature

Both sides acknowledged and agreed that this Minutes of Meetings may be executed by electronic signature, which is considered as an original signature for all purposes and has the same force and effect as an original signature. “Electronic signature” includes faxed versions of an original signature or electronically scanned and transmitted versions (e.g., via pdf) of an original signature.

END



List of Appendix and Annexes

Appendix: Draft Record of Discussions (R/D)

- Annex 1 Main Points Discussed
- Annex 2 Project Design Matrix (PDM)
- Annex 3 Plan of Operation (PO)
- Annex 4 Project Implementation Structure
- Annex 5 List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee
- Annex 6 Tentative List of Proposed JICA Experts (Researchers) and
Philippine Counterpart Personnel
- Annex 7 Tentative Equipment List
- Annex 8 Project Monitoring Sheet (3-1, 3-2 and 3-3)
- Annex 9 Basic Principles for Technical Cooperation



DRAFT

RECORD OF DISCUSSIONS

FOR

**THE PROJECT FOR THE DEVELOPMENT OF NOVEL DISEASE
MANAGEMENT SYSTEMS FOR BANANA AND CACAO**

AGREED UPON BETWEEN

THE CENTRAL LUZON STATE UNIVERSITY

OF

THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

DATE MM DD YY



Based on the minutes of meetings on the Detailed Planning Survey for the Project for Development and Adoption of Ecofriendly High Performance Disease Control Technology for Banana and Cacao through Agrobiodiversity Management System (hereinafter referred to as “the Project”) signed on 31st March, 2021 between the Central Luzon State University of The Republic of the Philippines (hereinafter referred to as “the Counterpart”) and Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), JICA held a series of discussions with the Counterpart and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

The purpose of this record of discussions (hereinafter referred to as “the R/D”) is to establish a mutual agreement for its implementation by both parties and to agree on the detailed plan of the Project as described in the followings and the Annexes, which will be implemented within the framework of the Agreement on Technical Cooperation signed on April 4, 2006 (hereinafter referred to as “the Agreement”) and the Note Verbales exchanged on August 10, 2020 between the Government of Japan and the Government of the Republic of the Philippines.

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

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

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


For

JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

Mr. AZUKIZAWA Eigo
Chief Representative
JICA Philippines Office

For

CENTRAL LUZON STATE
UNIVERSITY


Dr. Edgar A. Orden.
President
Central Luzon State University

- 90.2
- Annex 1 Main Points Discussed
 - Annex 2 Project Design Matrix (PDM)
 - Annex 3 Plan of Operation (PO)
 - Annex 4 Project Implementation Structure
 - Annex 5 List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee
 - Annex 6 Tentative List of Proposed JICA Experts (Researchers) and Philippine Counterpart Personnel
 - Annex 7 Tentative Equipment List
 - Annex 8 Project Monitoring Sheet (3-1, 3-2 and 3-3)
 - Annex 9 Basic Principles for Technical Cooperation
- 13

MAIN POINTS DISCUSSED

I. CONTENTS OF THE PROJECT

Details of the Project such as Overall Goal, Project Purpose, Outputs and Activities are described in the Project Design Matrix (PDM) attached herewith as the Annex 2 and Plan of Operation (PO) attached as Annex 3.

II. IMPLEMENTATION STRUCTURE

In accordance with the Sections 3.1 and 3.2 of the BP, both sides agreed that the Project team would be consisted of Project Director, Deputy Project Director, Project Manager, Deputy Project Manager, Research Group Leaders, other Philippine Counterpart Personnel, JICA Chief Advisor (Principal Researcher), JICA Project Coordinator and Other JICA Experts (Researchers).

In the Project, roles of a Deputy Project Director and a Deputy Project Manager are as follows:

- Deputy Project Director: to support the Project Director in general; and
- Deputy Project Manager: to support the Project Manager in general.

The Implementation Structure and the members of Joint Coordinating Committee (JCC) are shown to as the Annex 4 and 5 in accordance with the Sections 3.3 of the BP.

In the Project, the Scientific Meeting will also be held semiannually. The purpose of the Meeting is as follows:

- To share the research progress and outcomes;
- To exchange views from scientific aspects; and
- To feedback the result of discussion to the JCC

III. INPUT / MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

JICA will take necessary measures to dispatch JICA Experts, accept training participants, and provide equipment. JICA will also bear running expenses necessary for implementation of the project activities other than those that are borne by the Philippine side within the limits of the budget (e.g., travel expenses for JICA experts, etc.). Inputs other than indicated above will be determined through mutual consultations between JICA and the Counterpart during the implementation of the Project, as necessary.

IV. INPUTS / MEASURES TO BE TAKEN BY THE PHILIPPINE SIDE

In accordance with the Section 4.3 of the BP, the Counterpart will take necessary measures to provide services, facilities and local-cost for the Project.

V. MONITORING, EVALUATION AND REPORTING

In accordance with the Section 5.1, and the Section 6.1 of the BP, the Project Team shall jointly and regularly monitor the progress of the Project through the monitoring sheets based on PDM and PO every six months and prepare the Project Completion Report three months before the completion of the Project.

VI. ENVIRONMENTAL AND SOCIAL CONSIDERATIONS

With regard to the Section 10.1 of the BP, the Project abide by “*JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations*” (April 2010) in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

VII. SPECIFIC ISSUES DISCUSSED

1. Collaborative Research Agreement between research institutes

Both sides agreed that research institutes of the Project represented by CLSU and the Tamagawa University should sign the Collaborative Research Agreement (CRA) at the timing around the signing the R/D, which contains the following items:

- 1) Objective and Plan;
- 2) Implementation;
- 3) Confidentiality and Intellectual Property Rights;
- 4) Access to Genetic Resources and Benefit Sharing;
- 5) Publication;
- 6) Dispute Resolution;
- 7) Restrictions;
- 8) Duration of the Agreement; and
- 9) Compliance with Laws and Regulations.

2. Dissemination of Outcomes of the Project

Both sides confirmed that disease management technologies developed by the Project should be widely shared with banana and cacao farmers including contracted farmers, farmer's associations, growers and exporters association as well as extension officers so that those will be applied to the fields practically. The relevant authorities will play a crucial role for disseminating the technologies and the system for managing banana and cacao diseases to farmers especially for those who are not capable of accessing to new technologies by themselves.

3. Cooperation with the Department of Agriculture and relevant organizations

Both sides recognized that the Department of Agriculture (hereinafter referred to as “DA”) would play important roles in accreditation and dissemination of disease management technologies and confirmed the need of close collaboration with the DA as a supporting agency especially in the latter half of the Project. Both sides confirmed the necessity for concluding a memorandum of cooperation or equivalent document among JICA, CLSU and the DA in order to strengthen the collaboration towards achieving the

Outputs, the Purpose and the Overall Goal of the Project.

Both sides recognized that the Pilipino Banana Growers & Exporters Association., Inc. (PBGEA), the Unifrutti Tropical Philippines Inc. (UTPI) and cacao producer's association show their interest to cooperate with the Project with their expectation on its contribution to further development of banana and cacao industries in the Philippines. Both sides also confirmed that collaboration with PBGEA and cacao producer's association would be effective for dissemination of developed technologies to greater number of farmers and the collaboration with UTPI will be substantial support to conduct the research activities.

4. Equipment to be provided by JICA

The tentative list of machinery, equipment and other materials (hereinafter refer to as "*the Equipment*") to be provided by JICA during the project period is attached as the Annex 7 of the R/D. Both sides agreed that the costs for installation, operation and maintenance of the Equipment is to be burdened by CLSU.

5. Laboratory spaces for the Project

Laboratory spaces of the "*Mycological Genetic Resources Section*" and the "*Disease Diagnostic for High Value Crops Section*" in the Flora and Fauna Analytical and Diagnostic Laboratory affiliated to CLSU will be allocated to the Project.

End of Document

Project Design Matrix (PDM) (Version 0)

Project Title: Development and Adoption of Ecofriendly High-Performance Disease Control Technology for Banana and Cacao through Agrobiodiversity Management System
 (Project title proposed by JICA and CLSU : The Project for the Development of Novel Disease Management Systems for Banana and Cacao)
 Project Period: five (5) years from the date when the first JICA expert is dispatched to the Republic of Philippines or the Kick-Off Meeting is held (Anticipated period: August 2021 - July 2026)

Implementing Agency: Central Luzon State University (CLSU)

Research Institutes

[The Philippine side] CLSU

[The Japanese side] Tamagawa University (Representative of Japanese Research Institutes), Tokyo University of Agriculture and Technology, and Mie University

Supporting Agency

[The Philippine side] Department of Agriculture (DA), Unifrutti Tropical Philippines, Inc., Filipino Banana Growers and Exporters Association (FBGEA), and Cacao Producer's Association(s)

[The Japanese side] Nihon University, Tokyo University of Agriculture, Forest Research and Management Organization, and Unifrutti Japan Cooperation.

Project Sites

Luzon: Central Luzon Region; Cagayan Valley Region; and Bicol Region, Visayas: Western Visayas Region, and Mindanao: Northern Mindanao Region; and Davao Region

Target Groups:

Direct beneficiaries: approximately 30 researchers and technical staffs in the CLSU and relevant officials of the Department of Agriculture and local governments

Final beneficiaries: Final Beneficiaries: Banana and cacao producers

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions	Achievements	Remarks
<p>Overall Goal</p> <p>Panama disease and sigatoka disease in bananas as well as vascular streak die-black (VSD) disease and black pod disease in cacao are being controlled in the Philippines.</p>	<p>(Banana)</p> <ol style="list-style-type: none"> In three(3) years following the completion of the Project, the revised version of the "Banana Production Guide" incorporating the banana disease control technology system developed by the Project is being applied to banana production throughout the Philippines. In three(3) years following the completion of the Project, the area damaged by the banana diseases in the project target areas* is decreased by XX% or more compared to that at the commencement of the Project. In three(3) years following the completion of the Project, the amount of pesticides used to prevent the Sigatoka disease in the project target areas is decreased by XX% or more compared to that in the year when the Project was commenced. <p>(Cacao)</p> <ol style="list-style-type: none"> In three(3) years following the completion of the Project, the revised version of the "Cacao Production Guide" incorporating the banana disease control technology system developed by the Project is being applied to cacao production throughout the Philippines. In three(3) years following the completion of the Project, the area damaged by the cacao diseases in the project target areas is decreased by XX% or more compared to that at the commencement of the Project. <p>Note: The target values of above-mentioned indicators will be determined on the basis of the results of project research and/or surveys by two and half years following the commencement of the Project.</p>	<p>(1) Annual report of the Department of Agriculture in Philippines (2) Annual report of the CLSU (3) Other related reports and documents</p>			

<p>Project Purpose</p> <p>Integrated technology systems for the control of panama disease and sigatoka disease in banana as well as that for the control of VSD disease and black pod disease in cacao are established.</p>	<p>1. By 6 months before the end of the project period, discussions on incorporating the "Integrated Technical Guidelines for the Control of Panama Disease and Sigatoka Disease in Banana" into the "Banana Production Guide" (revision of the Guide) is commenced with the Bureau of Plant Industry of the Department of Agriculture.</p> <p>2. By 6 months before the end of the project period, discussions on incorporating the "Integrated Technical Guidelines for the Control of VSD Disease and Black Pod Disease in Cacao" into the "Cacao Production Guide" (revision of the Guide) is commenced with the Bureau of Plant Industry of the Department of Agriculture.</p> <p>3. As of 6 months before the end of the project period, the technologies and operational procedures necessary to start providing services are established in the Mycological Genetic Resources Section of the CLSU Flora and Fauna Analytical and Diagnostic Laboratory.</p> <p>4. As of 6 months before the end of the project period, the technologies and operational procedures necessary to start providing services are established in the Flora and Fauna Analytical and Diagnostic Laboratory Section of the CLSU Flora and Fauna Analytical and Diagnostic Laboratory.</p>	<p>(1) Monitoring sheets (2) Minutes of the Joint Coordinating Committee (JCC) (3) Other related reports and documents</p>	<p>1. Philippine authorities take necessary measures for the application of project products for entire Philippines.</p> <p>2. The CLSU launches the Flora and Fauna Analytical and Diagnostic Laboratory by the end of the Project.</p> <p>3. Cooperation from Philippine regulatory authorities are obtained for the practical application of research products to the society.</p>
<p>Outputs</p> <p>An <i>ex situ</i> conservation system is established for understanding the biodiversity of fungi isolated from banana and cocoa fields.</p>	<p>1-1. By one(1) year following the commencement of the Project, technologies necessary for understanding the diversity of microorganisms, such as isolation, identification and characterization (pathogenicity, antagonistic ability, drug resistance, etc.) in the fields are established in the CLSU.</p> <p>1-2. As of six (6) months before the completion of the Project, more than 2,000 fungi (>1,500 from banana fields and >500 from cacao fields) with its characteristic information (annotations) are stored in the Mycological Genetic Resources Section.</p> <p>1-3. As of six (6) months before the completion of the Project, operational guidelines including regulations and the Standard Operating Procedures (SOPs) for the following items: isolation, identification and characterization of strains; maintenance and preservation methods for isolated strains; domestic and overseas transfer of strains; and so on, are in place in the Mycological Genetic Resources Section and the Plant Genetic Resources section.</p>	<p>(1) Monitoring sheets (2) Minutes of the JCC (3) Other related reports and documents</p>	<p>1. The political significance of disease control for banana and cacao is maintained in Philippines.</p> <p>2. Cooperation from Philippine authorities is obtained for the implementation of the project activities.</p>

17 

<p>2 Novel technologies are developed for the control of banana diseases such as Panama disease and Sigatoka disease.</p>	<p>2-1. As of three (3) years following the commencement of the Project, LAMP-based genetic diagnostic methods that meet the performance required for practical use are developed for Panama disease and Sigatoka disease, respectively.</p> <p>2-2. By 4 years following the commencement of the Project, RNA chips for assessing the health status of banana, indicating the expression of plant genes induced by the pathogens of Panama disease/Sigatoka disease that meet the performance required for practical use are developed with its user manual.</p> <p>2-3. By 4 years following the commencement of the Project, an AI-assisted outbreak forecasting application for banana diseases such as Panama disease and Sigatoka disease that meet the performance required for practical use is developed with its user manual.</p> <p>2-4. By 4 years following the commencement of the Project, an anaerobic soil disinfestation method for banana fields that meet the performance required for practical use is developed with its user manual.</p> <p>2-5. By 4 years following the commencement of the Project, a microbial material for suppressing the growth of pathogens in disinfested banana fields that meet the performance required for practical use is developed with its user manual.</p> <p>2-6. By 4 years following the commencement of the Project, a fertilization management method for banana fields that meet the performance required for practical use is developed with its user manual.</p> <p>2-7. By 6 months before the completion of the Project, at least two (2) research papers, of which the first author is a Philippine researcher (or comparable responsibility with the first author), are published in peer-reviewed scientific journals for each research subject of banana disease control.</p> <p><i>Note: Target (values) as the "performance required for practical use" will be set based on the research results of the Project by two and a half years following the start of the Project.</i></p>	<p>(1) Monitoring sheets (2) Minutes of the JCC (3) Research papers published in scientific journals (4) Other related reports and documents</p>		
<p>3 Novel technologies are developed for the control of cacao diseases such as VSD disease and Black Pod disease.</p>	<p>3-1. As of three (3) years following the commencement of the Project, LAMP-based genetic diagnostic methods that meet the performance required for practical use are developed for VSD disease and Black Pod disease, respectively.</p> <p>3-2. By 4 years following the commencement of the Project, a diagnostic imaging application for VSD disease in cacao seedlings that meet the performance required for practical use is developed with its user manual.</p> <p>3-3. By 4 years following the commencement of the Project, an anaerobic soil disinfestation method for the soil of seedling raising and pre-planted cacao fields that meet the performance required for practical use is developed with its user manual.</p> <p>3-4. By 6 months before the completion of the Project, at least two (2) research papers, of which the first author is a Philippine researcher (or comparable responsibility with the first author), are published in peer-reviewed scientific journals for each research subject of cacao disease control.</p> <p><i>Note: Target (values) as the "performance required for practical use" will be set based on the research results of the Project by two and a half years following the start of the Project.</i></p>	<p>(1) Monitoring sheets (2) Minutes of the JCC (3) Research papers published in scientific journals (4) Other related reports and documents</p>		



<p>4-1. By 6 months before the completion of the Project, the evaluation works for the cost-effectiveness of each technology for controlling the banana diseases as well as the impacts of the combined technologies proposed for each farm scale on the environment, society and economy are completed.</p> <p>4-2. By 6 months before the completion of the Project, the evaluation works for the cost-effectiveness of each technology for controlling the cacao diseases as well as the impacts of the combined technologies proposed for each farm scale on the environment, society and economy are completed.</p> <p>4-3. By 6 months before the completion of the Project, the development work of the "Integrated Technical Guidelines for the Control of Panama Disease and Sigatoka Disease in Banana " is completed.</p> <p>4-4. By 6 months before the completion of the Project, the development work of the "Integrated Technical Guidelines for the Control of YSD Disease and Black Pod Disease in Cacao " is completed.</p> <p>4-5. Throughout the project period, industry-government-academia collaboration meetings with sections in charge of the Department of Agriculture and production companies, production associations, etc. are being held once every six months for the dissemination of the individual technologies as well as the integrated technology systems developed in the Project.</p> <p>4-6. Throughout the project period, seminars, meetings, etc. organization concerned of plant disease control such as research institutes, administrative authorities and private enterprises are held at least ten (10) times a year (one of which is held as an international seminar or workshop).</p>	<p>(1) Monitoring sheets (2) Minutes of the JCC (3) Other related reports and documents</p>
<p>An industry-government-academia collaboration system is established to for the dissemination of novel technologies and the integrated technology systems in consideration of environmental, social, and economic impact evaluation.</p> <p>4</p>	


12 

Activities	Inputs	Important Assumptions
<p>I. An <i>ex situ</i> conservation system is established for understanding the biodiversity of fungi isolated from banana and cocoa fields.</p>	<p>The Japanese side</p> <p>Experts (1) Chief Advisor/Plant Pathology Expert (as a short-term expert, Principal Researcher) (2) Project Coordinator(s) (as long-term expert(s)) (3) Short-term experts for fungal taxonomy, agricultural economics, soil sciences, horticulture, applied microbiology, production management, IoT development, artificial intelligence and other necessary expertise.</p> <p>Trainings in Japan (1) Training in Japan on the subjects of biodiversity, diagnostic methods, integrated cultivation management techniques, and dissemination of technologies (through the short-term programs) (2) Training in Japan on the subjects of biodiversity, diagnostic methods, and integrated cultivation techniques (through the overseas study program) (3) Other trainings necessary for the achievement of the Outputs</p> <p>Equipment and materials (1) Instruments, equipment and devices essential for the project research in the Project (see the Record of Discussions signed on the <date> for more information) (2) Equipment and/or materials essential for office work, PR activities, etc. in the Project</p> <p>Overseas Activities Costs Running expenses necessary for implementation of the project activities other than those that are borne by the Philippine side (e.g. travel expense for JICA experts, essential consumables that are difficult to procure by the Philippine side, etc.).</p>	<p>The Philippine side</p> <p>Counterparts (1) Project Director (2) Deputy Project Director (3) Project Manager (4) Deputy Project Manager</p> <p>technical staffs engaged in the project implementation agencies Facilities, equipment, materials and information/data (1) Office spaces in CLSU (2) Experiment and laboratory spaces in the CLSU (3) CLSU Experimental Fields (4) Related information, data and so on., which can be shared amongst the project implementing agencies</p> <p>Local costs Operating expenses necessary for implementation of the project activities such as personnel costs of researchers, research activity costs including travel expenses (except for overseas trips), consumables, and supplies, utility costs such as water, electricity and communication, maintenance costs for research instruments and equipment, etc.</p>
<p>1.1. Isolation, identification and characterization of microorganisms in banana and cocoa fields</p> <p>To establish basic analysis techniques for isolation, identification and characterization (pathogenicity, antagonistic ability, drug resistance, etc.) of microorganisms in the banana and cocoa fields at the CLSU.</p> <p>1.1.1 To isolate fungi including causative pathogens for banana and cacao from the soil in the respective fields.</p> <p>1.1.2 To carried out identification work of the isolates for Panama disease and Sigatoka disease</p> <p>1.1.3 in banana, VSD disease and Black Pod disease in cacao, antagonistic bacteria, mycovirus-carrying bacteria, etc.</p> <p>1.1.4 To perform characterization analyses on the isolated fungi for taxonomic positioning, pathogenicity, specific gene sequences, specific proteins, drug resistance performance, etc.</p>	<p>The Japanese side</p> <p>Experts (1) Chief Advisor/Plant Pathology Expert (as a short-term expert, Principal Researcher) (2) Project Coordinator(s) (as long-term expert(s)) (3) Short-term experts for fungal taxonomy, agricultural economics, soil sciences, horticulture, applied microbiology, production management, IoT development, artificial intelligence and other necessary expertise.</p> <p>Trainings in Japan (1) Training in Japan on the subjects of biodiversity, diagnostic methods, integrated cultivation management techniques, and dissemination of technologies (through the short-term programs) (2) Training in Japan on the subjects of biodiversity, diagnostic methods, and integrated cultivation techniques (through the overseas study program) (3) Other trainings necessary for the achievement of the Outputs</p> <p>Equipment and materials (1) Instruments, equipment and devices essential for the project research in the Project (see the Record of Discussions signed on the <date> for more information) (2) Equipment and/or materials essential for office work, PR activities, etc. in the Project</p> <p>Overseas Activities Costs Running expenses necessary for implementation of the project activities other than those that are borne by the Philippine side (e.g. travel expense for JICA experts, essential consumables that are difficult to procure by the Philippine side, etc.).</p>	<p>The Philippine side</p> <p>Counterparts (1) Project Director (2) Deputy Project Director (3) Project Manager (4) Deputy Project Manager</p> <p>technical staffs engaged in the project implementation agencies Facilities, equipment, materials and information/data (1) Office spaces in CLSU (2) Experiment and laboratory spaces in the CLSU (3) CLSU Experimental Fields (4) Related information, data and so on., which can be shared amongst the project implementing agencies</p> <p>Local costs Operating expenses necessary for implementation of the project activities such as personnel costs of researchers, research activity costs including travel expenses (except for overseas trips), consumables, and supplies, utility costs such as water, electricity and communication, maintenance costs for research instruments and equipment, etc.</p>
<p>1.2. Establishment of an <i>ex situ</i> conservation system</p> <p>To prepare a format of annotation sheet (strain characterizations are to be filled) and its management software (database) to store the fungal and its characterization information isolated and identified in the Activity 1.1 as a microbial library.</p> <p>To establish as an <i>ex situ</i> conservation system for fungi in the CLSU Mycological Genetic Resources section by performing the standardization of test methods established in the Activity 1.1. and the methods for maintaining and preserving strains by preparing standard operating procedures (SOPs), etc., rules and regulations for the operation of the microbial library as well as for domestic and international transfer of strains, international movement, etc.</p> <p>To develop the standards for plant disease examination and diagnostic methods established in the Output 2 and the Output 3 (preparation of SOPs, etc.), and rules and regulations for the operation of diagnostic services for plant diseases, etc. in the CLSU Disease Diagnostic for High Value Crops section.</p> <p>To store the fungi isolated and identified in Activity 1.1. and their characterization information in the microbial library at any time.</p>	<p>The Japanese side</p> <p>Experts (1) Chief Advisor/Plant Pathology Expert (as a short-term expert, Principal Researcher) (2) Project Coordinator(s) (as long-term expert(s)) (3) Short-term experts for fungal taxonomy, agricultural economics, soil sciences, horticulture, applied microbiology, production management, IoT development, artificial intelligence and other necessary expertise.</p> <p>Trainings in Japan (1) Training in Japan on the subjects of biodiversity, diagnostic methods, integrated cultivation management techniques, and dissemination of technologies (through the short-term programs) (2) Training in Japan on the subjects of biodiversity, diagnostic methods, and integrated cultivation techniques (through the overseas study program) (3) Other trainings necessary for the achievement of the Outputs</p> <p>Equipment and materials (1) Instruments, equipment and devices essential for the project research in the Project (see the Record of Discussions signed on the <date> for more information) (2) Equipment and/or materials essential for office work, PR activities, etc. in the Project</p> <p>Overseas Activities Costs Running expenses necessary for implementation of the project activities other than those that are borne by the Philippine side (e.g. travel expense for JICA experts, essential consumables that are difficult to procure by the Philippine side, etc.).</p>	<p>The Philippine side</p> <p>Counterparts (1) Project Director (2) Deputy Project Director (3) Project Manager (4) Deputy Project Manager</p> <p>technical staffs engaged in the project implementation agencies Facilities, equipment, materials and information/data (1) Office spaces in CLSU (2) Experiment and laboratory spaces in the CLSU (3) CLSU Experimental Fields (4) Related information, data and so on., which can be shared amongst the project implementing agencies</p> <p>Local costs Operating expenses necessary for implementation of the project activities such as personnel costs of researchers, research activity costs including travel expenses (except for overseas trips), consumables, and supplies, utility costs such as water, electricity and communication, maintenance costs for research instruments and equipment, etc.</p>
<p>2 Novel technologies are developed for the control of banana diseases such as Panama disease and Sigatoka disease.</p> <p>2.1. Development of diagnostic methods for banana diseases</p> <p>To develop LAMP-based genetic diagnostic methods for detecting pathogen-specific gene sequences and/or immunological diagnostic methods for detecting pathogen-specific proteins for Panama disease and Sigatoka disease in banana, on the basis of the analysis results obtained in the Activity 1.1.4.</p> <p>To evaluate the performance (e.g., sensitivity and specificity) of the above-mentioned diagnostic methods using banana plants and soil samples from fields.</p>	<p>The Japanese side</p> <p>Experts (1) Chief Advisor/Plant Pathology Expert (as a short-term expert, Principal Researcher) (2) Project Coordinator(s) (as long-term expert(s)) (3) Short-term experts for fungal taxonomy, agricultural economics, soil sciences, horticulture, applied microbiology, production management, IoT development, artificial intelligence and other necessary expertise.</p> <p>Trainings in Japan (1) Training in Japan on the subjects of biodiversity, diagnostic methods, integrated cultivation management techniques, and dissemination of technologies (through the short-term programs) (2) Training in Japan on the subjects of biodiversity, diagnostic methods, and integrated cultivation techniques (through the overseas study program) (3) Other trainings necessary for the achievement of the Outputs</p> <p>Equipment and materials (1) Instruments, equipment and devices essential for the project research in the Project (see the Record of Discussions signed on the <date> for more information) (2) Equipment and/or materials essential for office work, PR activities, etc. in the Project</p> <p>Overseas Activities Costs Running expenses necessary for implementation of the project activities other than those that are borne by the Philippine side (e.g. travel expense for JICA experts, essential consumables that are difficult to procure by the Philippine side, etc.).</p>	<p>The Philippine side</p> <p>Counterparts (1) Project Director (2) Deputy Project Director (3) Project Manager (4) Deputy Project Manager</p> <p>technical staffs engaged in the project implementation agencies Facilities, equipment, materials and information/data (1) Office spaces in CLSU (2) Experiment and laboratory spaces in the CLSU (3) CLSU Experimental Fields (4) Related information, data and so on., which can be shared amongst the project implementing agencies</p> <p>Local costs Operating expenses necessary for implementation of the project activities such as personnel costs of researchers, research activity costs including travel expenses (except for overseas trips), consumables, and supplies, utility costs such as water, electricity and communication, maintenance costs for research instruments and equipment, etc.</p>



2.2.	Development of a banana plant health checkup method to confirm its disease resistance capability and to detect the infected bananas including latent ones
2.2.1	To identify the genetic region in which expression quantity changes specifically when the causative agents of Panama disease and Sigatoka disease are inoculated with banana plant body, followed by the analyses of the relationship between the gene expression and the infection.
2.2.2	To develop RNA chips that indicate confirm infection of pathogens of Panama disease and Sigatoka disease by measuring expression genes in Banana plantas associated with pathogen infection.
2.2.3	To determine the gene regions in which expression level changes specifically by the silica fertilization, followed by the analyses of the relationship between gene expression and its infections.
2.2.4	To develop a RNA chip to indicate the resistance capability against plant diseases by measuring highly-expressed genes reflecting the silicon concentration in banana plants.
2.2.5	To examine the performance of the RNA chip and the usage and operation method in the banana experimental field of the CLSU or other cooperation farms.
2.2.6	To optimize the RNA chip(s) for banana plant health checkup by conducting verification experiments in the actual banana fields which cooperate for the Project, simultaneously with the examination of the operation method for the banana disease prevention.
2.3.	Development of an AI-assisted outbreak forecasting application for banana diseases such as Panama disease and Sigatoka disease.
2.3.1	To select approximately 100 banana fields for data collection and make a contract for the cooperation with the Project.
2.3.2	To investigate the density of pathogens in the soil and the occurrence of diseases in banana fields, simultaneously with collecting air temperature, soil temperature, humidity, air volume, wind speed, rainfall and the presence or absence of heavy rainfall data in those fields that may affect the occurrence of diseases.
2.3.3	To carry out the development of an AI-assisted outbreak forecasting application for banana diseases based on the data obtained from the above-mentioned Activity, by outsourcing the development work to an external institution.
2.3.4	To evaluate the performance of the AI-assisted outbreak forecasting application for banana diseases by conducting verification experiments in the banana experimental field of the CLSU or other cooperation farms, simultaneously with the examination of the operation method and its application method for practical use.
2.3.5	To optimize the AI-assisted outbreak forecasting application for banana diseases by conducting verification experiments in the banana farmers fields which cooperate for the Project, simultaneously with the examination of the application method for the prevention of banana diseases.
2.4.	Development of integrated cultivation management technologies for banana disease control
2.4.1	To develop a method for measuring (estimating) the density of the causative pathogens of banana diseases such as Panama disease in soil.
2.4.2	Optimization of anaerobic soil disinfestation methods for banana fields
2.4.2.1	To select and validate the effect of molasses, coconut ethanol, etc. available affordably in the Philippines as anaerobic soil disinfestation agents.



<p>To examine the application method of the anaerobic soil disinfestation method for the banana field including the spraying concentration of the selected agent(s),</p> <p>2.4.2.2 followed by the optimization of the method on the basis of the effect on the reducing capacity of pathogenic fungus density in the soil of the banana experimental field of the CLSU or other cooperation farms.</p>	<p>2.4.3 <u>Development of microbial materials for suppressing the growth of pathogenic bacteria in soil following anaerobic soil disinfestation treatment</u></p>	<p>To select effective microorganism(s) such as antagonistic microorganisms by performing an <i>in vitro</i> testing of the bacteria collected in the Activity 1.1. for its growth inhibitory capacity to the causative pathogens of banana diseases such as Panama disease and Sigatoka disease.</p>	<p>2.4.3.2 To examine the application method of the effective microorganism(s) as the microbial materials on the basis of the effect on the reducing capacity of pathogenic agencies density in the soil of the banana experimental field of the CLSU or other cooperation farms.</p>	<p>2.4.4 <u>Development of the fertilization management method including development of compost with high silicon availability to banana plants</u></p>	<p>2.4.4.1 To analyze the relationship between the silicon concentration in banana plant and the onset-suppressing effects against Panama disease and Sigatoka disease.</p>	<p>2.4.4.2 To investigate the silicon availability in banana field.</p>	<p>2.4.4.3 To select silicon supply compost materials by verifying the effectiveness of affordable compost materials such as rice husk, rice straw, lalang as silica source, on the basis of the change of the silicon concentration in banana plants, pathogenic fungal density in the soil and disease manifestation after fertilization in the banana experimental field of the CLSU or other cooperation farms.</p>	<p>2.4.4.4 To examine the fertilization method including the usage of the silicon supply compost as well as the microbial materials developed in the Activity 2.4.3.</p>	<p>2.4.5 <u>Optimization of cultivation management methods for banana</u></p>	<p>2.4.5.1 To determine the rotational cultivating limit of banana by analyzing the association between the causative pathogens in soils of banana fields under various conditions and the occurrence of disease manifestations as well as consequent changes in the banana yield.</p>	<p>2.4.5.2 To optimize the banana cultivation methods including the setting of idling land based on the determined rotational cultivating limit and the open ditch drainage in the banana experimental field of the CLSU or other cooperation farms.</p>	<p>2.4.6 To measure the effects of individual and packaged technologies developed or optimized through the Activity 2.4.2 - 2.4.5 on the banana disease control by the demonstration experiments under various conditions in the Project cooperation fields, simultaneously with the examination of its application methods to the banana fields.</p>	<p>3 Novel technologies are developed for the control of cacao diseases such as VSD disease and Black Pod disease.</p>	<p>3.1. Development of diagnostic methods for cacao diseases</p> 
--	--	---	---	---	---	---	---	--	---	--	--	---	--	--

<p>To develop LAMP-based genetic diagnostic methods for detecting pathogen-specific gene sequences and/or immunological diagnostic methods for detecting pathogen-specific proteins for YSD disease and Black pod disease in cacao, on the basis of the analysis results obtained in the Activity 1.1.4.</p> <p>3.1.1 To evaluate the performance (e.g., sensitivity and specificity) of the above-mentioned diagnostic methods using cacao tree and soil samples from fields.</p> <p>3.2. Development of an AI-assisted diagnostic imaging application for the detection of cacao seedlings with YSD disease</p> <p>3.2.1 To database images of approximately 10,000 cacao seedling leaves, including those strings with apparent features of healthy leaves and that affected with YSD disease.</p> <p>3.2.2 To create an AI-assisted diagnostic imaging application for detecting YSD-affected seedlings with semi-supervised machine learning of the above-mentioned image data.</p> <p>3.2.3 To optimize the AI-assisted diagnostic imaging application by the demonstration experiment in cacao seedling fields of CLSU and that of Project cooperative farmers, simultaneously with examining its application method to actual cacao seedling fields.</p> <p>3.3. Development of an integrated cultivation management technique for cacao disease control</p> <p>3.3.1 <u>Optimization of anaerobic soil disinfestation methods for the soil of seedlings raising and that of pre-planted cacao fields</u></p> <p>3.3.1.1 To select and validate the effect of molasses, coconut ethanol, etc. available affordably in the Philippines as anaerobic soil disinfestation agents.</p> <p>3.3.1.2 To examine the application method of the anaerobic soil disinfestation method including the spraying concentration of the selected agent(s), followed by the optimization of the method on the basis of the effect on the reducing capacity of pathogenic agencies density in the soil of seedling raising and that of pre-planted cacao farms of the CLSU or other cooperation farms.</p> <p>3.3.2 <u>Optimization of cultivation management methods for cacao</u></p> <p>3.3.2.1 To conduct a survey on the practice of cultivation management methods in cacao plantation such as pruning.</p> <p>3.3.2.2 To optimize the cacao cultivation management methods in consideration of the actual situation in Philippines, on the basis of above-mentioned survey results.</p> <p>To measure the effects of individual and combined technologies developed or optimizes through the Activity 3.3.1 and 3.3.2 on the cacao disease control by the demonstration experiments under various conditions in the Project cooperation fields, simultaneously with the examination of its application methods to the cacao seedling fields and the fields before planting.</p> <p>4 An industry-government-academia collaboration system is established to for the dissemination of novel technologies and the integrated technology systems in consideration of environmental, social, and economic impact evaluation.</p> <p>4.1. Evaluation of environmental, social and economic impacts of the novel and integrated technologies developed by the Project on banana and cacao production</p> <p>To carry out baseline surveys for production companies, company-contracted farmers, smallholders, etc. in banana and cacao, with regard to farming types, production costs, damages caused by diseases (amount of damage), measures and its implementation status (including its costs) and business status.</p>	<p>Pre-conditions</p> <p>The research approval is given by authority concerned both in Philippines and Japan for the research subjects planned in the Project.</p>
---	--

17 - JLR

<p>To analyze the cost-effectiveness of the introduction of individual technologies developed by the Project as well as the impacts and challenges of the introduction of integrated technologies on the above-mentioned survey items from environmental, social, and economic perspectives in the endline survey.</p>	
<p>4.1.2 To develop the "Integrated Technical Guidelines for the Control of Panama Disease and Sigatoka Disease in Banana " in consideration of the analysis results of the Activity 4.3.</p>	
<p>4.1.3 To develop the "Integrated Technical Guidelines for the Control of VSD Disease and Black Pod Disease in Cacao " in consideration of the analysis results of the Activity 4.3.</p>	
<p>4.2. Establishment of an industry-government-academia collaboration system for the dissemination of novel technologies and integrated technology systems developed by the Project</p>	
<p>4.2.1 To hold industry-academia-academia collaboration meetings with departments-in charge of the Department of Agriculture, production companies, production unions, etc. at a frequency of one in a half-year in order to promote the dissemination of individual technologies and systematized technologies developed in the Project.</p>	
<p>4.2.2 To hold dissemination seminars and/or workshops at least 10 times a year (one of which is an international seminar) for relevant institutions such as research institutions, administrative authorities, private enterprises, production unions, production farmers, etc. engaged in the plant disease control.</p>	
<p>4.2.3 To hold a seminar for relevant organizations concerning the prevention and control of plant diseases in banana and cacao to enhance the dissemination of project achievements and products at the end of the project period.</p>	

*: "project target areas" are recognized as the areas for the impact survey conducted in the Activity 4.1. Specific areas will be determined in the designing process of the impact survey after the Project begins. Data necessary for measuring the achievement level of each indicator is supposed to be provided by the Tamagawa University or the CLSU for the ex-post evaluation performed by JICA.



Output 2: Novel technologies are developed for the control of banana diseases caused by Panama disease and Sigatoka disease.

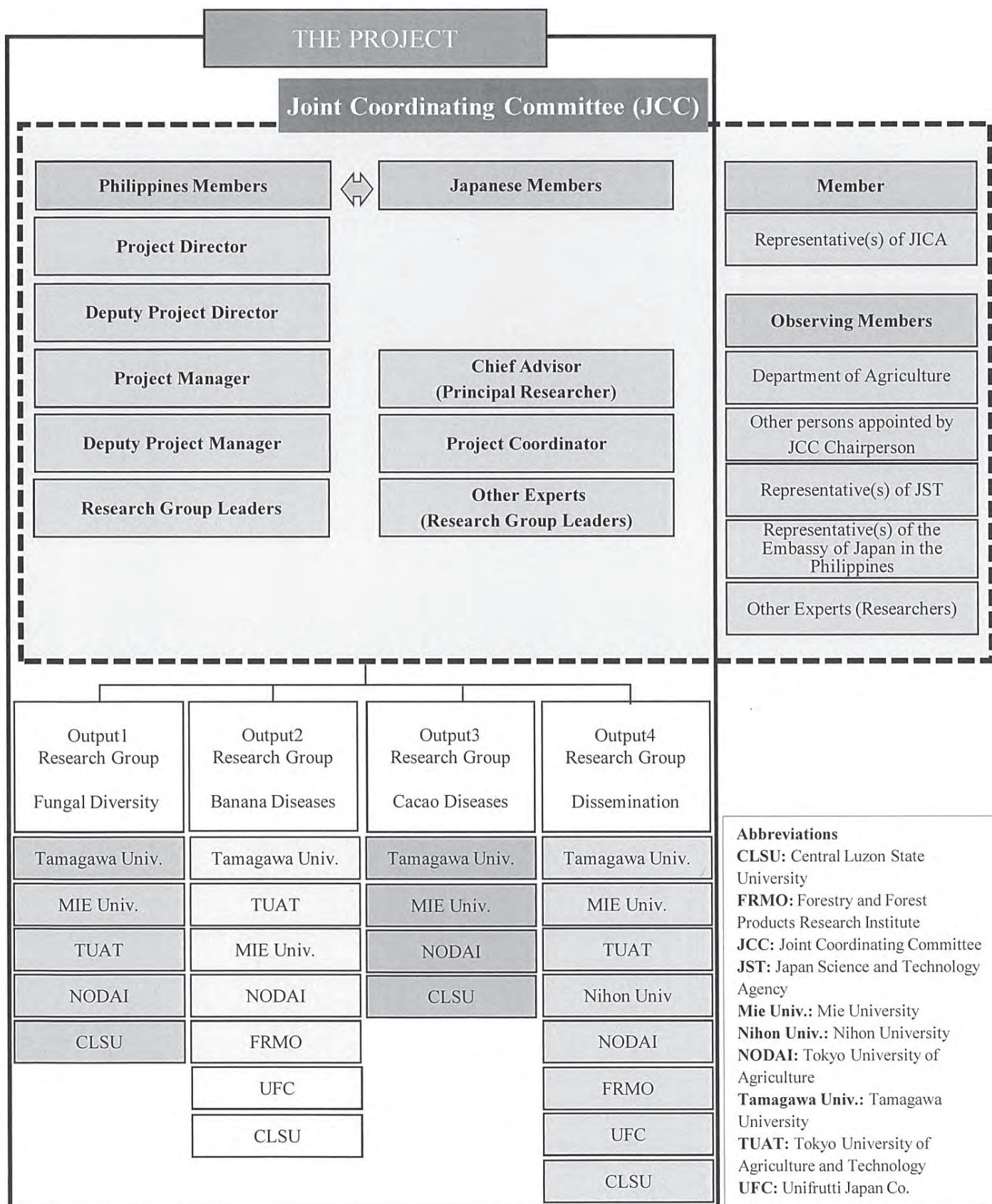
Activities	Year												Issue & Countermeasures																		
	2021			2022			2023			2024				2025																	
Sub-Activities	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	2026	Innovative Organization					
																													Japan	The Philippines	
<p>2.1. Development of diagnostic methods for banana diseases</p> <p>2.1.1. To develop DNA-based and/or serological methods for detecting pathogen-specific genes (Panama disease and Sigatoka disease) in banana, on the basis of the analysis results obtained in the activity 1.1.4.</p> <p>2.1.2. To evaluate the performance (e.g., sensitivity and specificity) of the above-mentioned diagnostic methods using banana-plant and soil samples from fields.</p>																															
	Plan																													MLI, NORIAM	CL, SU
<p>2.2. Development of a banana plant health checkup method to confirm the disease resistance capability and to detect the infected banana including latent cases</p> <p>2.2.1. To identify the specific region in which epidemic quickly starts specifically when the causative agents of Panama disease and Sigatoka disease are inoculated with banana plants, followed by the analysis of the relationship between the gene expression and the infection.</p> <p>2.2.2. To develop RNA-seq technology to check the infection of Panama disease and Sigatoka disease in the specific region in which epidemic starts with pathogen infection.</p> <p>2.2.3. To examine the expression levels of genes which are associated with the silica application, followed by the analysis of the relationship between gene expression and the infection.</p> <p>2.2.4. To develop a RNA chip to indicate the resistance capability against plant disease by measuring highly-expressed genes reflecting the silicon concentration in banana plants.</p> <p>2.2.5. To examine the performance of the RNA-chip and the usage and operation method in the banana experimental field of the CL, SU or other cooperation farms.</p> <p>2.2.6. To optimize the RNA-chip(s) for banana plant health checkup by conducting verification experiments in the banana experimental field of the CL, SU, simultaneously with the examination of the prevention method for the banana disease.</p>																															
	Plan																													TUAT	CL, SU
<p>2.3. Development of an AI-assisted outbreak forecasting application for banana disease and Sigatoka disease</p> <p>2.3.1. To select approximately 100 banana fields for data collection and make a contract for the cooperation with the Project.</p> <p>2.3.2. To investigate the density of pathogen in the soil and the occurrence of disease in banana fields, simultaneously with measuring air temperature, soil temperature, humidity, air volume, wind speed, rainfall and the presence or absence of heavy traffid data in those fields that may affect the occurrence of disease.</p> <p>2.3.3. To carry out the development of an AI-assisted outbreak forecasting application for banana disease based on the data obtained from the above-mentioned activity, by enhancing the development work in an external institution.</p> <p>2.3.4. To evaluate the performance of the AI-assisted outbreak forecasting application for banana disease by conducting verification experiments in the banana experimental field of the CL, SU or other cooperation farms, simultaneously with the examination of the operation method and its application to banana plant health checkup.</p> <p>2.3.5. To optimize the AI-assisted outbreak forecasting application for banana disease by conducting verification experiments in the banana experimental field of the CL, SU or other cooperation farms, simultaneously with the examination of the application method for the prevention of banana disease.</p>																															
	Plan																													TU, IPEC	CL, SU
<p>2.4. Development of integrated cultivation management technologies for banana disease control</p> <p>2.4.1. To develop a method for accurately (estimating) the density of the causative pathogen of banana disease such as Panama disease in soil.</p> <p>2.4.2. Optimization of diagnostic and identification methods for banana fields.</p> <p>2.4.2.1 To select and evaluate the effect of mulching, covering around, etc., available affordably in the Philippines as materials, soil desiccation agents.</p> <p>2.4.2.2 To examine the application method of the aromatic soil disinfectant method for banana disease control in the Philippines by the optimization of the method on the basis of the effect on the reducing capacity of pathogenic fungi density in the soil of the banana experimental field of the CL, SU or other cooperation farms.</p> <p>2.4.3. Development of microbial materials for suppressing the growth of pathogenic bacteria in soil following anaerobic soil disinfestation treatment</p> <p>2.4.3.1 To develop microorganisms (such as specific bacterium) by genetic improvement by using the soil of the banana experimental field of the CL, SU for its growth and to evaluate its inhibitory capacity to the causative pathogen of banana disease such as Panama disease and Sigatoka disease.</p> <p>2.4.3.2 To examine the application method of the effective microorganism(s) as the microbial materials on the basis of the effect on the reducing capacity of pathogenic bacteria density in the soil of the banana experimental field of the CL, SU or other cooperation farms.</p> <p>2.4.4. Development of the fertilization management method including development of compost with high silicon availability in banana fields</p> <p>2.4.4.1 To analyze the relationship between the silicon concentration in banana plant and the soil-extracting effect against Panama disease and Sigatoka disease.</p> <p>2.4.4.2 To investigate the silicon supply capacity of the soil in banana field.</p> <p>2.4.4.3 To select compost material supplying silicon by verifying the effectiveness of different compost materials such as rice husk, rice straw, fish or silage source, on the density in the soil and disease manifestation after fertilization in the banana experimental field of the CL, SU or other cooperation farms.</p> <p>2.4.4.4 To optimize the fertilization method including the amount of the silicon supply compost as well as the material amount developed in the activity 2.4.3.</p>																															
	Plan																													TU	CL, SU

Duration / Phasing	2021												2022												2023												2024												2025												Remarks	Issue	Solution
	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun		Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec		Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun		Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec																
	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual																	
Monitoring Plan																																																															
Monitoring																																																															
Joint Coordinating Committee																																																															
Scientific Meeting																																																															
Set-up the Detailed Plan of Operation																																																															
Submission of Monitoring Sheet																																																															
Monitoring Mission from Japan																																																															
Post Monitoring																																																															
Reports/Documents																																																															
Inception Report																																																															
Progress Report																																																															
Project Completion Report																																																															
Public Relations																																																															
Establishment and Operation of web Site																																																															
International Conference																																																															

Abbreviations: CLSU: Central Luzon State University, FRMO: Forest Research and Management Organization, MU: Mie University, NODAI: Tokyo University of Agriculture, NU: Nihon University, TU: Tamagawa University, TU/AT: Tokyo University of Agriculture and Technology, and UJIC: Unifruiti Japan Cooperation. (Institutions are shown in alphabetical order.)

id 

Project Implementation Structure



Handwritten signatures and initials.

List of Proposed Members of Joint Coordination Committee (JCC)
**The Project for the Development of Novel Disease Management Systems for
Banana and Cacao**

Composition of the JCC

1. Chairperson

- President, CLSU

2. Members

(1) The Philippine side

- Project Director (CLSU President)
- Deputy Project Director (CLSU Vice President for Administration)
- Project Manager (CLSU Vice President for Academic Affairs)
- Deputy Project Manager (CLSU Affiliate Professor of Mycology)
- Research Group Leaders

(2) The Japanese side:

- Chief Adviser (Principal Researcher)
- Project Coordinator
- Other Experts (Research Group Leaders)
- Representative(s) of JICA

3. Observers

(1) The Philippine side:

- Department of Agriculture
- Other persons appointed by the JCC Chairperson

(2) Japanese side:

- Representative(s) of JST
- Representative(s) of the Embassy of Japan in the Philippines
- Other Experts (Researchers)



End

Tentative List of Proposed JICA Experts (Researchers) and Philippine Counterpart Personnel
Japanese Researchers / Experts

	Name	Organization	Related Outputs	Project Position
1	Dr. WATANABE Kyoko	Tamagawa University	Output 1-4	Chief Advisor/Leader
2	Dr. ISHIKAWA Koji	Tamagawa University	Output 1-4	Sub leader
3	Dr. ANDO Katsuhiko	Tamagawa University	Output 1	Member
4	Dr. IKEDA Yumi	Tamagawa University	Output 1	Member
5	Dr. ISHIZAKI Takayuki	Tamagawa University	Output 1	Member
6	Dr. SHIMADA Atsushi	Tamagawa University	Output 2, 3	Member
7	Dr. NOZAWA Shunsuke	Tamagawa University	Output 1, 2, 3	Member
8	Dr. MIZUNO Soe	Tamagawa University	Output 2, 3	Member
9	Dr. NAKASHIMA Chiharu	Mie University	Output 1, 2, 3	Member
10	Dr. ARIE Tsutomu	TUAT	Output 1, 4	Member
11	Dr. UEMATSU Seiji	TUAT	Output 1, 2, 3	Member
12	Dr. KOMATSU Ken	TUAT	Output 1, 2	Member
13	Dr. MORIYAMA Hiromitsu	TUAT	Output 1	Member
14	Dr. MOTOHASHI Keiichi	NODAI	Output 1, 2, 3	Member
15	Dr. FUKUDA Seiko	Nihon University	Output 4	Member
16	Dr. FUJII Kazumichi	FRMO	Output 2	Member
17	Dr. TAIDA Shigeeya	Unifrutti Japan	Output 2, 4	Member
18	Dr. OKUI Keiju	Unifrutti Japan	Output 2, 4	Member

NODAI: Tokyo University of Agriculture; **TUAT:** Tokyo University of Agriculture and Technology; and **FRMO:** Forest Research and management Organization.

Philippine Researchers

	Name	Organization	Related Outputs	Project Position
1	Dr. Edgar A. Orden	CLSU President	1,2,3,4	JCC Chairperson/Project Director
2	Dr. Danilo Vargas	CLSU Vice President for Administration	1,2,3,4	Deputy Project Director
3	Dr. Renato G. Reyes	CLSU Vice President for Academic Affairs	1,2,3,4	Project Manager/Leader & Principal Investigator
4	Dr. Dionisio Alvindia	CLSU affiliate Prof. DA/PhilMech	1,2,3,4	Member
5	Mr. Rich Milton R. Dulay	CLSU	2	Member
6	Dr. Jerwin R. Undan	CLSU	1	Member
7	Dr. Garry Benico	CLSU	1	Member
8	Dr. Maria Luisa Manson	CLSU	1	Member
9	Ms. Celyne O. Padilla	CLSU	3	Member
10	Dr. Sofronio P. Kalaw	CLSU	2	Member
11	Dr. Cesar V. Ortinero	CLSU	4	Member
12	Dr. Parsons N. Hail	CLSU	4	Member
13	Dr. Matilde Melicent S. Recto	CLSU	4	Member
14	Dr. Carolyn Marzan	CLSU	4	Member
15	Dr. Melanie Tolentino	CLSU	4	Member
16	Dr. Nomer Esmero	CLSU	4	Member
17	Dr. Jay Santos	CLSU	4	Member
18	Ms. Marjorie Manlulu	CLSU	4	Member
19	Dr. Gella Patria L. Abella	CLSU	4	Member
20	Ms. Marjorie N. Manlulu	CLSU	4	Member
21	Mr. Almarc Marco	CLSU	2,3	Member
22	Mr. Jan Vincent P. Abella	CLSU	4	Member
23	Mr. Jeremy Joel J. Barza	CLSU	4	Member
24	Dr. Angeles M. de Leon	CLSU	1	Member
25	Ms. Perry Lorraine Duran	CLSU	1	Member
26	Mr. Jerome O. Garcia	CLSU	2,3	Member

Tentative Equipment List (to be provided by JICA)

Equipment, Machinery, instruments, tools and any other materials necessary for the Project are as follows.

Quantity	Equipment	Location	Remarks
3	Thermal cycler	CLSU	
2	Freezer (-20°C)	CLSU	
3	Deep freezer (-80°C)	CLSU	
2	Constant temperature incubator shaker	CLSU	
8	Constant temperature incubator	CLSU	
3	Clean bench	CLSU	
1	Ultracentrifuge	CLSU	
2	Centrifuge (1.5 ml~0.2 ml tube)	CLSU	
2	Centrifuge (centrifuge tube)	CLSU	
1	Gel imaging device	CLSU	
2	Refrigerator (4°C)	CLSU	
2	Autoclave	CLSU	
1	Quantitative real-time PCR	CLSU	
1	Dry heat sterilizer	CLSU	
1	Fan drying machine	CLSU	
3	Desktop PC	CLSU	
1	Beads grinding machine	CLSU	
1	Isothermal amplification fluorescence measuring device	CLSU	
1	Ice maker	CLSU	
5	Diesel engine generator	CLSU	
6	Light microscope	CLSU	
5	Stereoscopic microscope	CLSU	
1	Web meeting system (monitor, mic, and web camera)	CLSU	
1	Ultratrace spectrophotometer and fluorometer	CLSU	
1	High-performance optical microscope	CLSU	
2	Microscope Camera	CLSU	
1	Excavator	CLSU	
1	Gene Pulser Xcell™	CLSU	
2	Growth chamber	CLSU	
1	Applied biosystems seqStudio genetic analyzer	CLSU	
1	Block digester	CLSU	
66	Voltage Stabilizer	CLSU	

Quantity	Equipment	Location	Remarks
1	Freezer (-20°C)	DAL	
1	Deep freezer (-80°C)	DAL	
1	Centrifuge (1.5 ml~0.2 ml tube)	DAL	
1	Centrifuge (centrifuge tube)	DAL	
1	Gel imaging device	DAL	
1	Desktop PC	DAL	
1	Beads grinding machine	DAL	
1	Isothermal amplification fluorescence measuring device	DAL	
1	Ice maker	DAL	
1	Diesel engine generator	DAL	
2	Light microscope	DAL	
1	Stereoscopic microscope	DAL	
1	Web meeting system (monitor, mic, and web camera)	DAL	
2	Microscope Camera	DAL	
1	Growth chamber	DAL	
1	Clean bench	DAL	
18	Voltage Stabilizer	DAL	

CLSU: Central Luzon State University

DAL: Davao Analytical Laboratories, Inc.

All the electrical equipment is supposed to be connected with generator(s) and stabilizer(s).

TO CR of JICA ●● OFFICE

PROJECT MONITORING SHEET

Project Title : _____

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

Name: _____

Title: Chief Advisor _____

Submission Date: _____

I. Summary

1 Progress

1-1 Progress of Inputs

1-2 Progress of Activities

1-3 Achievement of Output

1-4 Achievement of the Project Purpose

1-5 Changes of Risks and Actions for Mitigation

1-6 Progress of Actions undertaken by JICA

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

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

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

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

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

2-1 Detail

2-2 Cause

2-3 Action to be taken

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

3 Modification of the Project Implementation Plan

3-1 PO

3-2 Other modifications on detailed implementation plan

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

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

II. Project Monitoring Sheet I & II as Attached

Project Monitoring Sheet I (Revision of Project Design Matrix)

Version
Dated ●●,●●,●●

Project Title:
Implementing Agency:
Target Group:
Period of Project:
Project Site:

Model Site:

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

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

17 G.R.K

Project Monitoring Sheet II (Revision of Plan of Operation)

Version 0
Dated 00,00,00

Project Title:	2011				2012				2013				2014				2015				2016				2017				2018				2019				2020				Monitoring																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Issue	Solution																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Inputs	Export																																																Equipment	Training in Japan																																																Activities	Sub-Activities																																																Output 1:	1.1																																																Output 2:	2.1																																																Output 3:	3.1																																																Output 4:	4.1																																																Duration / Phasing	Monitoring Plan																																																Monitoring	Joint Coordination Committee																																																Reports/Documents	Project Completion Report																																																Public Relations	[Handwritten Signature]																																															

BASIC PRINCIPLES
FOR
TECHNICAL COOPERATION

December, 2016

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

gla

57

Basic Principles for Technical Cooperation
Table of Contents

I. Introduction	1
Section 1.1 Introduction	1
Section 1.2 Inconsistency with the R/D	1
II. Definition of Technical Cooperation	1
Section 2.1 Technical Cooperation	1
Section 2.2 Technical Cooperation Project	1
Section 2.3 Technical Cooperation for Development Planning	1
III. Implementation Structure	2
Section 3.1 Project Team	2
Section 3.2 Roles of Project Team Members	2
Section 3.3 Joint Coordinating Committee	2
IV. Undertakings of the Counterpart	3
Section 4.1 Grant of Privileges, Exemptions, Benefits to JICA, the members of JICA missions and the JICA experts	3
Section 4.2 Provision of Conveniences for the members of JICA missions and the JICA experts	3
Section 4.3 Provision of Services, Facilities and Local-Cost Bearing for the Technical Cooperation	3
V. Reporting	4
Section 5.1 Reporting for Technical Cooperation Project	4
Section 5.2 Reporting for Technical Cooperation for Development Planning	4
VI. Monitoring and Evaluation	4
Section 6.1 Regular Monitoring and Evaluation for Technical Cooperation Project	4
Section 6.2 Ex-post Evaluations	4
VII. Ownership of Equipment, Machinery, and Materials	5
Section 7.1 Equipment, Machinery, and Materials provided by JICA.....	5
Section 7.2 Equipment, Machinery, and Materials owned by JICA.....	5
VIII. Construction of Pilot Facility	5
Section 8.1 Ownership of Pilot Facility.....	5
Section 8.2 Safety Management of Construction	5
IX. Public Relations	5
Section 9.1 Promotion of Public Support	5
X. Environmental and Social Considerations	6
Section 10.1 Policy	6
XI. Miscellaneous	6
Section 11.1 Misconduct.....	6
Section 11.2 Mutual Consultation	6

Handwritten signature

Handwritten signature

Basic Principles for Technical Cooperation

I. Introduction

Section 1.1 Introduction

The purpose of the Basic Principles for Technical Cooperation (hereinafter referred to as "the BP") is to set forth the basic principles generally applicable to Technical Cooperation Project and Technical Cooperation for Development Planning implemented jointly by the Japan International Cooperation Agency and the implementing agency of the recipient country (hereinafter referred to as "Technical Cooperation"), which consists of the record of discussions (hereinafter referred to as "the R/D") agreed upon between the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and the implementing agency of the recipient country (hereinafter referred to as "the Counterpart").

Section 1.2 Inconsistency with the R/D

If any contents of the BP is inconsistent with any contents of the R/D, such contents of the R/D will prevail.

II. Definition of Technical Cooperation

Section 2.1 Technical Cooperation

Technical Cooperation supports human resource development, research and development, technology dissemination and the development of institutional frameworks essential for the development of economies and societies in the recipient country.

Section 2.2 Technical Cooperation Project

Technical Cooperation Project refers to a systematic and comprehensive project implementation to attain certain outcomes within certain time period, in which input includes, but not limited to, the dispatch of members of JICA missions and/or JICA experts, acceptance of training participants, and/or provision of equipment from JICA.

Section 2.3 Technical Cooperation for Development Planning

In Technical Cooperation for Development Planning, JICA conducts necessary studies to support the recipient country to formulate policies and master plans, by dispatching members of JICA missions. Based on the results of this cooperation, the recipient country is expected to formulate plans for sector/regional development or rehabilitation/reconstruction by utilizing the results, to implement plans by raising funds from international organizations and others, and/or to carry out the recommended organizational/institutional reforms and other proposed activities.

III. Implementation Structure

Section 3.1 Project Team

Project team will work together for implementing Technical Cooperation. Its members include, but not limited to, Project Director, Project Manager, personnel from the Counterpart, members of JICA missions, JICA experts, and/or other members to be determined by both parties (hereinafter referred to as "the Project Team"). Details are described in the R/D.

Section 3.2 Roles of Project Team Members

General roles of members of the Project Team are as follows. Roles for other members will be determined by both parties for specific Technical Cooperation.

- (1) Project Director
The project director, appointed from the Counterpart, will be responsible for the overall implementation and coordination of Technical Cooperation.
- (2) Project Manager
The project manager, appointed from the Counterpart, will manage Technical Cooperation on a regular basis, and be responsible for administrative and technical matters of Technical Cooperation.
- (3) Members of JICA Missions
The members of JICA missions will conduct studies regarding Technical Cooperation in cooperation with the Counterpart.
- (4) JICA Experts
The JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to the Counterpart on any matters pertaining to the implementation of Technical Cooperation.

Section 3.3 Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to manage Technical Cooperation, and its proposed members are listed in the R/D. JCC will be held at least once a year and whenever deems it necessary and plays vital roles for implementing Technical Cooperation as follows.

- (1) JCC for Technical Cooperation Project
Main tasks are 1) to review the progress, 2) to revise the overall plan when necessary, 3) to approve an annual work plan, 4) to suggest modifications of the framework (including the Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") and the Plan of Operation (hereinafter referred to as "PO") for Technical Cooperation Project), 5) to conduct evaluation of Technical Cooperation Project, and 6) to exchange opinions on major issues that arise during the implementation of Technical Cooperation Project.
- (2) JCC for Technical Cooperation for Development Planning

Main tasks are to discuss on the progress and major issues that arise during the implementation of Technical Cooperation for Development Planning.

IV. Undertakings of the Counterpart

Section 4.1 Grant of Privileges, Exemptions, Benefits to JICA, the members of JICA missions and the JICA experts

The Counterpart and the government of the recipient country will take necessary measures to grant JICA, the members of JICA missions and the JICA experts privileges, exemptions and benefits in accordance with international agreements concluded between the government of Japan and the government of the recipient country.

Section 4.2 Provision of Conveniences for the members of JICA missions and the JICA experts

The Counterpart and the government of the recipient country will take necessary measures to provide conveniences listed hereto at its own expense;

- (1) Information as well as support in acquiring suitable furnished accommodation for the JICA experts and their families;
- (2) Information as well as support in obtaining medical service for the members of JICA missions, the JICA experts and their families; and
- (3) Credentials or identification cards as necessary to the members of JICA missions and the JICA experts.

Section 4.3 Provision of Services, Facilities and Local-Cost Bearing for the Technical Cooperation

The Counterpart and the government of the recipient country will take necessary measures to provide services, facilities and local-cost bearing listed hereto at its own expense;

- (1) Services of the Counterpart's personnel;
- (2) Suitable office space for the Project Team with necessary equipment;
- (3) Running expenses necessary for the implementation of Technical Cooperation;
- (4) Expenses necessary for transportation within the recipient country of the equipment provided by JICA for Technical Cooperation Project as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
- (5) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of Technical Cooperation other than those prepared and provided by JICA;
- (6) Travel allowances for the Project Team for official travel within the recipient country; and
- (7) Available data (including maps and photographs) and information

related to Technical Cooperation.

V. Reporting

Section 5.1 Reporting for Technical Cooperation Project

The Project Team will prepare the Project Completion Report three (3) months before the completion of Technical Cooperation Project.

Section 5.2 Reporting for Technical Cooperation for Development Planning

The Project Team will prepare and submit the following reports to the Counterpart. Details, such as the language of the reports, will be determined based on mutual consultation.

- (1) Inception Report at the commencement of the work period in the recipient country
- (2) Interim Report at the middle of the work period in the recipient country
- (3) Draft Final Report at the end of the work period in the recipient country
- (4) Final Report within one (1) month after the receipt of the comments on the Draft Final Report

VI. Monitoring and Evaluation

Section 6.1 Regular Monitoring and Evaluation for Technical Cooperation Project

The Project Team will jointly and regularly monitor the progress of Technical Cooperation Project through the monitoring sheets based on PDM and PO every six (6) months, while JCC will conduct overall evaluations of Technical Cooperation Project.

Section 6.2 Ex-post Evaluations

JICA will conduct the following ex-post evaluations and surveys to verify sustainability and impact of Technical Cooperation and draw lessons. The Counterpart will make best efforts to provide necessary support for them.

- (1) Ex-post evaluation three (3) years after the completion of Technical Cooperation, in principle
- (2) Follow-up surveys, as necessary

Handwritten signature

Handwritten signature

VII. Ownership of Equipment, Machinery, and Materials

Section 7.1 Equipment, Machinery, and Materials provided by JICA

The equipment, machinery and materials provided by JICA will become the property of the Counterpart or competent authorities of the recipient country upon being delivered to the Counterpart or the authorities.

Section 7.2 Equipment, Machinery, and Materials owned by JICA

The equipment, machinery and materials prepared by JICA for the performance of duties of the members of JICA missions and the JICA experts will remain the property of JICA unless a separate arrangement is agreed between JICA and the Counterpart or competent authorities of the recipient country.

VIII. Construction of Pilot Facility

Section 8.1 Ownership of Pilot Facility

When a pilot facility is constructed in Technical Cooperation, based on a separate arrangement to be agreed between the relevant parties, JICA will provide necessary services for constructing the pilot facility for Technical Cooperation throughout the implementation period. Upon the completion of the construction, the pilot facility will become a property of the Counterpart or competent authorities of the recipient country. The Counterpart or the authorities will ensure proper and effective operation and maintenance of the pilot facility.

Section 8.2 Safety Management of Construction

JICA and the Counterpart will assure safety management of the construction in accordance with 'the Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects'.

IX. Public Relations

Section 9.1 Promotion of Public Support

For the purpose of promoting support for Technical Cooperation, JICA and the Counterpart will take appropriate measures to make Technical Cooperation widely known to the people of Japan and the recipient country.

X. Environmental and Social Considerations

Section 10.1 Policy

JICA and the Counterpart abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010)' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of Technical Cooperation.

XI. Miscellaneous

Section 11.1 Misconduct

All related personnel and organizations will keep the highest ethics and prevent any corrupt or fraudulent practices in the implementation of Technical Cooperation.

If JICA or the Counterpart receives information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of Technical Cooperation, JICA and the Counterpart will cooperate to take appropriate measures against such practices and provide the other party with such information as the other party may reasonably request, including information related to any concerned personnel of the contractor, consultant, government and/or public organizations.

JICA and the Counterpart will not, unfairly or unfavorably treat the person and/or organization which provided the information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of Technical Cooperation.

Section 11.2 Mutual Consultation

JICA and the Counterpart will consult each other whenever any issues arise in the course of implementation of Technical Cooperation.

2. PDM ver. 0 (和文)

Project Design Matrix (PDM) (Version 0)

プロジェクト名: 難防除病害管理技術の創出によるバナナ・カカオの持続的生産 体系的な確立プロジェクト
Project Title: The Project for the Development of Novel Disease Management Systems for Banana and Cacao

プロジェクト期間: はじめのJICA専門家がフィリピンに派遣された日またはキックオフミーティングが開催された日から5年間 (2021年8月 ~ 2026年7月を予定) | Project Period: five (5) years from the date when the first JICA expert is dispatched to the Republic of Philippines or the Kick-Off Meeting is held (Anticipated period : August 2021 - July 2026)

実施機関 Implementing Agency

セントラルルソン州立大学(CLSU) Central Luzon State University (CLSU)

研究機関 Research Institutes

【フィリピン側】 CLSU

【The Philippine side】 CLSU

【日本側】 五山大学 東京農工大学 三重大学

【The Japanese side】 Tamagawa University, Tokyo University of Agriculture and Technology, and Mie University

協力機関 Supporting Agency

【フィリピン側】 農業省、ユニフルーティトロピカル フリビニ、フリビニバナナ生産者輸出業者組合 (PBGEA) 及びカカオ生産者協会

【The Philippine side】 Department of Agriculture (DA), Unifruitti Tropical Philippines, Inc., Filipino Banana Growers and Exporters Association (PBGEA), and Cacao Producer's Association(s)

【日本側】 日本大学、東京農業大学、森林研究・整備機構、株式会社ユニフルーティジャパン

【The Japanese side】 Nihon University, Tokyo University of Agriculture, Forest Research and Management Organization, and Unifruitti Japan Cooperation.

プロジェクト・サイト Project Site

ルソン島: 中部ルソン地方: カガヤン、バレー地方: (ピコロール地方)、ビサヤ群島: 西ビサヤ地方、ミンダナオ島: 北ミンダナオ地方、ダバオ地方

Luzon: Central Luzon Region; Cagayan Valley Region; and Bicol Region, Visayas: Western Visayas Region, and Mindanao: Northern Mindanao Region; and Davao Region

ターゲットグループ Target Groups

直接受益者: バナナ及びカカオの病害対策にかかわるCLSUの研究者及び技術者約30人、農業省関係職員、地方自治体関係職員等 Direct beneficiaries: approximately 30 researchers and technical staffs in the CLSU and relevant officials of the Department of Agriculture and local governments

最終受益者: バナナ生産者及びカカオ生産者に従事する農民、地方自治体職員等 Final Beneficiaries: Banana and cacao producers

プロジェクトの要約 上位目標 Overall Goal	指標 Objectively Verifiable Indicators	入手手段 Means of Verification	外部条件 Important Assumptions	Remarks
<p>フィリピンにおいてバナナのバナナ病及びシガトカ病及びカカオのVSD病及びブラック・ポッド病が制御されている。 Panama disease and sigatoka disease in bananas as well as vascular streak die-black (VSD) disease and black pod disease in cacao are being controlled in the Philippines.</p>	<p>(バナナ) (Banana) 1. プロジェクト終了後3年時点において、プロジェクトが開発したバナナ病害防除技術体系を組み入れた改訂版バナナ生産ガイドがフィリピン全土のバナナ生産に適用されている。 In three(3) years following the completion of the Project, the revised version of the "Banana Production Guide" incorporating the banana disease control technology system developed by the Project is being applied to banana production throughout the Philippines. 2. プロジェクト終了後3年時点において、プロジェクト対象地域のバナナ病害被害面積がプロジェクト開始時点と比較してXX%以上低下している。 In three(3) years following the completion of the Project, the area damaged by the banana diseases in the project target areas* is decreased by XX% or more compared to that at the commencement of the Project. 3. プロジェクト終了後3年時点において、プロジェクト対象地域のシガトカ病予防のため農薬使用量がプロジェクト開始年からXX%以上減少している。 In three(3) years following the completion of the Project, the amount of pesticides used to prevent the Sigatoka disease in the project target areas is decreased by XX% or more compared to that in the year when the Project was commenced. (カカオ) (Cacao) 1. プロジェクト終了後3年時点において、プロジェクトが開発したカカオ病害防除技術体系を組み入れた改訂版カカオ生産ガイドがフィリピン全土のカカオ生産に適用されている。 In three(3) years following the completion of the Project, the revised version of the "Cacao Production Guide" incorporating the banana disease control technology system developed by the Project is being applied to cacao production throughout the Philippines. 2. プロジェクト終了後3年時点において、プロジェクト対象地域のカカオ病害被害面積がプロジェクト開始時点と比較してXX%以上低下している。 In three(3) years following the completion of the Project, the area damaged by the cacao diseases in the project target areas is decreased by XX% or more compared to that at the commencement of the Project.</p> <p>注: 目標値は、プロジェクト開始2年半後までにプロジェクトの研究または調査の結果を踏まえて設定する。 Note: The target values of above-mentioned indicators will be determined on the basis of the results of project research and/or surveys by two and half years following the commencement of the Project.</p>	<p>(1) フィリピン農業省の年次報告書 Annual report of the Department of Agriculture in Philippines (2) CLSU年次報告書 Annual report of the CLSU (3) その他の関連資料 Other related reports and documents</p>		

<p>プロジェクト目標Project Purpose</p> <p>バナナ病及びシガトカ病によるバナナの病害及びVSD病及びブラック・ポッド病によるカカオの病害を制御する統合技術体系が確立される。Integrated technology systems for the control of Panama disease and Sigatoka disease in banana as well as that for the control of VSD disease and black pod disease in cacao are established.</p>	<p>1. プロジェクト期間終了半年前までに、バナナ病及びシガトカ病に対する統合技術ガイドラインのバナナ生産ガイドに組み入れ(改訂)に関する協議が農業省植物産業界と開始されている。By 6 months before the end of the project period, discussions on incorporating the "Integrated Technical Guidelines for the Control of Panama Disease and Sigatoka Disease in Banana" into the "Banana Production Guide" (revision of the Guide) is commenced with the Bureau of Plant Industry of the Department of Agriculture.</p> <p>2. プロジェクト期間終了半年前までに、VSD病及びブラック・ポッド病に対する複合的技術ガイドラインのカカオ生産ガイドに組み入れ(改訂)に関する協議が農業省植物産業界と開始されている。By 6 months before the end of the project period, discussions on incorporating the "Integrated Technical Guidelines for the Control of Panama Disease and Sigatoka Disease in Cacao" into the "Cacao Production Guide" (revision of the Guide) is commenced with the Bureau of Plant Industry of the Department of Agriculture.</p> <p>3. プロジェクト期間終了半年前までに、CLSU植物相及び動物相分析診断ラボラトリー内の菌類遺伝資源センターを開設するに必要な技術や運用方法が確立している。As of 6 months before the end of the project period, the technologies and operational procedures necessary to start providing services are established in the Mycological Genetic Resources Section of the CLSU Flora and Fauna Analytical and Diagnostic Laboratory.</p> <p>4. プロジェクト期間終了半年前までに、CLSU植物相及び動物相分析診断ラボラトリー内の高価遺伝子病診断センターを開設するに必要な技術や運用方法が確立している。As of 6 months before the end of the project period, the technologies and operational procedures necessary to start providing services are established in the Disease Diagnostic for High Value Crops Section of the CLSU Flora and Fauna Analytical and Diagnostic Laboratory.</p>	<p>(1) Monitoring sheets (2) 合同調整委員会 (JC) 議事録(Minutes of the Joint Coordinating Committee (JCC)) (3) その他の関連資料 Other related reports and documents</p>	<p>1. フライビンの関係当局がプロジェクトの成果品の全国適用に必要な取組を行う。Philippine authorities take necessary measures for the application of project products for entire Philippines. 2. プロジェクト終了時点で、CLSUは植物相及び動物相分析診断ラボラトリーを開設している。The CLSU launches the Flora and Fauna Analytical and Diagnostic Laboratory by the end of the Project. 3. プロジェクトの研究成果の社会実装に必要な手続きにフライビンの規制当局からの協力が得られる。Cooperation from Philippine regulatory authorities are obtained for the practical application of research products to the society.</p>	
--	--	---	---	--

<p>成果Outputs</p> <p>1. パナマ及びカカオの圃場から分離した菌類の生物多様性理解のための生息域外保全システムが構築されている。An ex situ conservation system is established for understanding the biodiversity of fungi isolated from banana and cocoa fields.</p>	<p>1-1. プロジェクト開始1年後までに、圃場の微生物の分離、同定、特性解析(病原性、拮抗能、薬剤耐性等)など多様性の理解に必要な技術がCSIUで確立している。By one(1) year following the commencement of the Project, technologies necessary for characterizing the diversity of microorganisms, such as isolation, identification and characterization (pathogenicity, antagonistic ability, drug resistance, etc.) in the fields are established in the CSIU.</p> <p>1-2. プロジェクト終了6か月前時点において、合計2,000以上の菌類(バナナ圃場から1,500以上、カカオ圃場から500以上)が菌株特性情報(アブナーゼヨシ)とともに菌種遺伝子資源セクションに保存されている。As of six (6) months before the completion of the Project, more than 2,000 fungi (21,500 from banana fields and 7500 from cocoa fields) with its characteristic information (annotations) are stored in the Mycological Genetic Resources Section.</p> <p>1-3. プロジェクト終了6か月前時点において、菌種遺伝子資源セクションと遺伝子資源セクションにおける菌株の分離・同定・特性評価や分離菌の維持・保存方法、菌株の国内外移動にかかわる標準操作手順書(SOPs)や規定等を含む運用ガイドラインが整備されている。As of six (6) months before the completion of the Project, operational guidelines including regulations and the Standard Operating Procedures (SOPs) for the following items: isolation, identification and characterization of strains; maintenance and preservation methods for isolated strains; domestic and overseas transfer of strains; and so on, are in place in the Mycological Genetic Resources Section and the Plant Genetic Resources section.</p>	<p>(1) Monitoring sheetsモニタリングシート</p> <p>(2) ICC議事録Minutes of the ICC</p> <p>(3) その他の関連資料 Other related reports and documents</p>	<p>プロジェクトで行った研究について報告する活動(生物資源の利用・アクセス、物質移動、バイオセーフティ等)は、関連する国内機関や国内法・規制、施設内基準等に準って実施される。Activities incidental to the project research such as utilization as well as biological resources, material transfer, biosafety, etc. shall be conducted in conformity to related international, domestic and organizational conventions, regulations, and standards.</p>
<p>2. パナマ及びカカオの圃場から分離した菌類の生物多様性理解のための生息域外保全システムが構築されている。An ex situ conservation system is established for understanding the biodiversity of fungi isolated from banana and cocoa fields.</p>	<p>2-1. プロジェクト開始3年後までに、実用レベルの性能(参考目録値(和文のみ):PCR検出より高感度、特異度90%)を満たすLAMP法による遺伝子診断法がバナナ病及びシガトカ病それぞれに対して開発されている。As of 2 years and 6 months following the commencement of the Project, LAMP-based genetic diagnostic methods that meet the performance required for practical use are developed for Panama disease and Sigatoka disease, respectively.</p> <p>2-2. プロジェクト開始4年以内に、実用レベルの性能(参考目録値(和文のみ):ELISA法より高感度、特異度90%)を満たすバナナ病とシガトカ病の感染による発現遺伝子を指標としたバナナの健康状態評価のためのRNAチップ(マニユールを含む)が開発されている。By 4 years following the commencement of the Project, RNA chips for assessing the health status of banana, indicating the expression of plant genes induced by the pathogens of Panama disease/Sigatoka disease that meet the performance required for practical use are developed with its user manual.</p> <p>2-3. プロジェクト開始4年以内に、実用レベルの性能(参考目録値(和文のみ):感度XX%、特異度YY%)を満たすバナナ病及びシガトカ病のAI発生子検出アプリア(マニユールを含む)が開発されている。By 4 years following the commencement of the Project, an AI-assisted outbreak forecasting application for banana diseases such as Panama disease and Sigatoka disease that meet the performance required for practical use is developed with its user manual.</p> <p>2-4. プロジェクト開始1年以内に、実用レベルの性能(参考目録値(和文のみ):実際の病気の発生率もしくは土壌中の病害菌の密度)を満たすバナナ圃場の土壌還元消毒法(マニユールを含む)が開発されている。By 4 years following the commencement of the Project, an anaerobic soil disinfection method for banana fields that meet the performance required for practical use is developed with its user manual.</p> <p>2-5. プロジェクト開始4年以内に、実用レベルの性能(参考目録値(和文のみ):土壌還元消毒処理土壌中の病害菌の密度上昇抑制)を満たす土壌中病原菌増殖抑制のための微生物資材(マニユールを含む)が開発されている。By 4 years following the commencement of the Project, a microbial material for suppressing the growth of pathogens in disinfested banana fields that meet the performance required for practical use is developed with its user manual.</p> <p>2-6. プロジェクト開始4年以内に、実用レベルの性能(参考目録値(和文のみ):バナナ中のケイ素濃度)を満たす肥料管理法(マニユールを含む)が開発されている。By 4 years following the commencement of the Project, a fertilization management method for banana fields that meet the performance required for practical use is developed with its user manual.</p> <p>2-7. プロジェクト終了6か月前時点において、フィリピン研究者が筆頭著者あるいは相当の役割を果たしたバナナ病害制御にかかわる研究論文が研究課題毎に2編以上、論文審査のある学術専門誌に掲載される。By 6 months before the completion of the Project, at least two (2) research papers, of which the first author is a Philippine researcher (or comparable responsibility with the first author), are published in peer-reviewed scientific journals for each research subject of banana disease control.</p> <p>注: 実用レベルとしての目録(値)は、プロジェクト開始2年半後までにプロジェクトの研究結果を踏まえて設定する。Note: Target (values) as the "performance required for practical use," will be set based on the research results of the Project by two and a half years following the start of the Project.</p>	<p>(1) Monitoring sheetsモニタリングシート</p> <p>(2) ICC議事録Minutes of the ICC</p> <p>(3) 学術誌掲載論文 Research papers published in scientific journals</p> <p>(4) その他の関連資料 Other related reports and documents</p>	<p>1. フィリピンにおけるバナナ及びカカオ病害対策の政策的重要性が維持される。The political significance of disease control for banana and cacao is maintained in Philippines.</p> <p>2. プロジェクト活動の進捗に農業省等関係当局からの協力が得られ、Cooperation from Philippine authorities is obtained for the implementation of the project activities.</p>

<p>3 VSD病及びブラック・ポッド病などのカカオの病害を制御するための新技術が開発される。 Novel technologies are developed for the control of cacao diseases such as VSD disease and Black Pod disease.</p>	<p>3-1. プロジェクト開始後3年後までに、実用レベルの性能(目標値(和文のみ):PCR検出率90%以上)を達成し、特異度90%を満たす病害診断法がVSD病及びブラック・ポッド病それぞれに対して開発されている。As of 2 years and 6 months following the commencement of the Project, LAMP-based genetic diagnostic methods that meet the performance required for practical use are developed for VSD disease and Black Pod disease, respectively.</p> <p>3-2. プロジェクト開始後4年以内に、実用レベルの性能(目標値(和文のみ):感度90%)を満たすVSD病罹患者の画像診断アプリケーション(マニキュアルを含む)が開発されている。By 4 years following the commencement of the Project, a diagnostic imaging application for VSD disease in cacao seedlings that meet the performance required for practical use is developed with its user manual.</p> <p>3-3. プロジェクト開始後4年以内に、目標値(和文のみ):土壌中の病原菌の密度)を満たすカカオ栽培者土壌及び定植圃場の土壤還元毒療法(マニキュアルを含む)が開発されている。By 4 years following the commencement of the Project, an anaerobic soil disinfection method for the soil of seedling raising and pre-planted cacao fields that meet the performance required for practical use is developed with its user manual.</p> <p>3-4. プロジェクト終了6か月前時点において、フィリピン研究者が筆頭者あるいは共同の役割を果たしたカカオ病害制御にかかわる研究論文が研究課題毎に2報以上、論文審査のある学術専門誌に掲載される。By 6 months before the completion of the Project, at least two (2) research papers, of which the first author is a Philippine researcher (or comparable responsibility with the first author), are published in peer-reviewed scientific journals for each research subject of cacao disease control.</p> <p>注: 実用レベルとしての目標(値)は、プロジェクト開始後2年半後までにプロジェクトの研究結果を踏まえて設定する。Note: Target (values) as the "performance required for practical use" will be set based on the research results of the Project by two and a half years following the start of the Project.</p>	<p>(1) Monitoring sheetsモニタリングシート (2) JCC 議事録Minutes of the JCC (3) 学術誌掲載論文 Research papers published in scientific journals (4) その他の関連資料 Other related reports and documents</p>
<p>4 環境・社会・経済的インパクト評価を考慮した新規技術及び統合技術体系普及のための産官学連携システムが構築される。 An industry-government-academia collaboration system is established to for the dissemination of novel technologies and the integrated technology systems in consideration of environmental, social, and economic impact evaluation.</p>	<p>4-1. プロジェクト終了6か月前時点において、バナナ病害制御のために開発した各技術の費用対効果と対象とする農場の規模ごとに提案する統合技術導入による環境・社会・経済面でのインパクトの評価作業が終了している。By 6 months before the completion of the Project, the evaluation works for the cost-effectiveness of each technology for controlling the banana diseases as well as the impacts of the combined technologies proposed for each farm scale on the environment, society and economy are completed.</p> <p>4-2. プロジェクト終了6か月前時点において、カカオ病害制御のために開発した各技術の費用対効果と対象とする農場の規模ごとに提案する統合技術導入による環境・社会・経済面でのインパクトの評価作業が終了している。By 6 months before the completion of the Project, the evaluation works for the cost-effectiveness of each technology for controlling the cacao diseases as well as the impacts of the combined technologies proposed for each farm scale on the environment, society and economy are completed.</p> <p>4-3. プロジェクト終了6か月前時点において、バナナのバナナマシナリ及びシガトカ病に対する統合技術ガイドラインの作成作業が終了している。By 6 months before the completion of the Project, the development work of the "Integrated Technical Guidelines for the Control of Panama Disease and Sigatoka Disease in Banana" is completed.</p> <p>4-4. プロジェクト終了6か月前時点において、カカオVSD病及びブラック・ポッド病に対する統合技術ガイドラインの作成作業が終了している。By 6 months before the completion of the Project, the development work of the "Integrated Technical Guidelines for the Control of VSD Disease and Black Pod Disease in Cacao" is completed.</p> <p>4-5. プロジェクト期間を通じて、プロジェクトで開発した個別技術及び体系化された技術の普及に向け、農業者担当部局や生産企業、生産組合等との産官学連携会議が半年に1度の頻度で継続されている。Throughout the project period, industry-government-academia collaboration meetings with sections in charge of the Department of Agriculture and production companies, production associations, etc. are being held once every six months for the dissemination of the individual technologies as well as the integrated technology systems developed in the Project.</p> <p>4-6. プロジェクト期間を通じて、植物病害対策の関係機関(研究機関、行政機関、民間企業、生産組合、生産農家等)に対する技術普及セミナーやワークショップ等が6か月ごとにも年に10回以上開催されている(うち1回は国際セミナー)。Throughout the project period, seminars, meeting, etc. organization concerned of plant disease control such as research institutes, administrative authorities and private enterprises are held at least ten (10) times a year (one of which is held as an international seminar or workshop).</p>	<p>(1) Monitoring sheetsモニタリングシート (2) JCC 議事録Minutes of the JCC (3) その他の関連資料 Other related reports and documents</p>

活動(Activities)	日本側 The Japanese side	投入 Inputs	フィリピン側 The Philippine side	外部条件 Important Assumptions (前提)
<p>1. パナナ及びカカオの圃場から分離した菌類の生物多様性理解のための生息域外保存システムが構築されている。An ex situ conservation system is established for understanding the biodiversity of fungi isolated from banana and cocoa fields.</p>	<p>Experts/専門家派遣 (1) Chief Advisor/Plant Pathology Expert (as a short-term expert, Principal Researcher/チーフアドバイザー兼植物病理学専門家(短期専門家, 主席研究者) (2) Project Coordinator(s) (as long-term expert(s))業務調整(長期専門家) (3) Short-term experts for fungal taxonomy, agricultural economics, soil sciences, horticulture, applied microbiology, production, IoT development, artificial intelligence, and other necessary expertise. 菌類分類学, 農業経済学, 土壌学, 園芸学, 応用微生物学, 生産管理, IoT開発, 人工知能, その他必要な専門性を有する短期専門家</p>	<p>Trainings in Japan/本邦研修 (1) 生物多様性, 植物健康診断, 病害防除栽培管理技術, 技術普及にかかわる本邦研修(短期) Training in Japan on the subjects of biodiversity, diagnostic methods, integrated cultivation management techniques, and dissemination of technologies (through the short-term programs) (2) 生物多様性, 植物健康診断, 病害防除栽培管理技術にかかわる本邦研修(長期, 留学) training in Japan on the subjects of biodiversity, diagnostic methods, and integrated cultivation techniques (through the overseas study program) (3) その他, プロジェクト成果達成に必要な研修 Other trainings necessary for the achievement of the Outputs</p>	<p>Counterparts/カウンターパート (1) Project Director/プロジェクト・ダイレクター (2) Deputy Project Director/プロジェクト・マネージャー (3) Project Manager/プロジェクト・マネージャー (4) Deputy Project Manager/プロジェクト・マネージャー (5) Researchers and technical staffs engaged in the project implementation agencies/プロジェクト実施機関の研究者, 技術者など Facilities, equipment, materials and information/data/土地, 資機材, 情報, データ (1) Office spaces in CLSU/CLSU内事務スペース (2) Experiment and laboratory spaces in the CLSU/CLSUの実験・ラボスペース (3) CLSUの実験農場/CLSU Experimental Fields (4) プロジェクト実施機関が保有するプロジェクト実施機関間で共有可能な情報・データ等 Related information, data and so on, which can be shared amongst the project implementing agencies</p>	<p>1. フィリピン側プロジェクト実施機関が継続的にプロジェクト活動のための子算補償・人員配置を行う。Philippine project implementing agencies sides properly allocate necessary budget and distribute personnel for the project activities. 2. ユニフルティ・メーカー社やカカオ生産者協会やCLSU/CLSUのプロジェクト・マネージャーなどの外部関係機関(者)から協力を得られる。Necessary cooperation is obtained from relevant external partners such as the Unifruitti Tropical Philippines, Inc., and cacao producer's association(s) 3. カウンターパートが成果達成に影響を及ぼすほど離職しない。Counterpart personnel do not leave their positions so as to affect the outputs of the Project.</p>
<p>1.1. 1.1.1. identification and characterization of microorganisms in banana and cocoa fields</p>	<p>Equipment and materials 資機材 (1) Instruments, equipment and devices essential for the project research in the Project (see the Record of Discussions signed on the <date> for more information)プロジェクトで実施する研究に必要な機器等(詳細は<date>署名の討議議事録(R/D)を参照のこと) (2) Equipment and/or materials essential for office work, PR activities, etc. in the Project/プロジェクトで実施する事務作業, 広報活動等に必要資機材等</p>	<p>Overseas Activities Costs Running expenses necessary for implementation of the project activities other than those that are borne by the Philippine side (e.g. travel expense for JICA experts, essential consumables that are difficult to procure by the Philippine side, etc.)/フィリピン側で調達困難な必要不可欠な消耗品など</p>	<p>Local costs/ローカルコスト Operating expenses necessary for implementation of the project activities such as personnel costs of researchers, research activity costs including travel expenses (except for overseas trips), consumables, and supplies, utility costs such as water, electricity and communication, maintenance costs for research instruments and equipment, etc./人件費, 旅費, 消耗品などを含む研究活動費, 水道料金, 電気料金, 通信費などの光熱費, 研究機器, 機材の維持管理費など, プロジェクト活動実施に必要な経常経費</p>	<p>CLSUにおいて, 圃場の微生物の分離, 同定, 特性解析(病原性, 拮抗能, 薬剤耐性等)に関する基本的解析技術を確立する。To establish basic 1.1.1 analysis techniques for isolation, identification and characterization (pathogenicity, antagonistic ability, drug resistance, etc.) of microorganisms in the banana and cocoa fields at the CLSU. パナナ及びカカオ圃場の土壌からパナナあるいはカカオに対する病原菌を含む菌類を分離する。To isolate fungi including causative pathogens for banana and cacao from the soil in the respective fields. パナナ病害であるパナナ病及びびんがカ病, カカオ病害であるVSD病及びフランク・ボット病, 拮抗菌, マイコリザルム除去菌等を対象として分離菌の同定作業を実施する。To carry out identification work of the isolates for Panama disease and Sigatoka disease in banana, VSD disease and Black Pod disease in cacao, antagonistic bacteria, mycovirus-carrying fungi, etc. 上記で同定した菌類に対し, 分類学的な位置づけ, 病原性, 特異的遺伝子配列, 特異的タンパク質, 薬剤耐性等の特性解析を実施する。To perform characterization analyses on the isolated fungi for taxonomic positioning, pathogenicity, specific gene sequences, specific proteins, fungicide resistance, etc.</p>
<p>1.2. 生息域外保存システムの構築 Establishement of an ex situ conservation system</p>	<p>活動1.1.1で分離同定した菌類と特性情報と微生物ライブラリーとして保管するためのアーカイブシート(菌株特異性記入用紙)及び管理ソフトウェア(菌株情報)を作成する。To prepare a format of annotation sheet (strain information) in the Activity 1.1.1 and its management software (database) to store the fungi as a microbial library.</p>	<p>活動1.1.1で確立した検査方法や菌株の維持・保存方法の標準化(標準操作手順書(SOPs)の作成等), 微生物ライブラリー一運用規定や菌株の国内移動及び国際移動等に関する規定などを作成し, 菌類の生息域外保存システムとしてCLSU菌類遺伝資源セクションに構築する。To establish as an ex situ conservation system for fungi in the CLSU Micrological, Genetic Resources Section by performing the standardization of test methods established in the Activity 1.1.1 and the methods for maintaining and preserving strains by preparing standard operating procedures (SOPs), etc., rules and regulations for the operation of the microbial library as well as for domestic and international transfer of strains, etc.</p>	<p>成果2及び成果3で確立した病害検査方法や診断方法の標準化(標準操作手順書(SOPs)の作成等), 植物病害の検査診断サームス運用等に関する規定などをCLSU菌類遺伝資源セクションに構築する。To develop the standards for plant disease examination and diagnostic methods established in the Output 2 and the Output 3 (preparation of SOPs, etc.) and rules and regulations for the operation of diagnostic services for plant diseases, etc. in the CLSU, Disease Diagnostic for High Value Crops section.</p>	<p>活動1.1.1で分離同定した菌類及びその特性情報を菌類微生物ライブラリーに保存する。To store the fungi isolated and identified in Activity 1.1.1 and their characterization information in the microbial library.</p>
<p>2. パナナ病及びびんがカ病などのパナナの病害を制御するための新規技術が開発される。 Novel technologies are developed for the control of banana diseases such as Panama disease and Sigatoka disease.</p>	<p>パナナ病害に対する診断法の開発 Development of diagnostic methods for banana diseases</p>			

<p>活動1.1.4.で得られた分析結果に基づき、バナナのバナナ病及びシガトカ病をそれぞれについて、病原体特異的遺伝子配列を抽出するLAMP法による遺伝子診断法または病原体特異的タンパク質を抽出する免疫学的診断法を作成する。To develop LAMP-based genetic diagnostic methods for detecting pathogen-specific gene sequences and/or immunological diagnostic methods for detecting pathogen-specific proteins for Panama disease and Sigatoka disease in banana, on the basis of the analysis results obtained in the Activity 1.1.4.</p>	<p>バナナ圃場のサンプリング(バナナ植物体、土壌)を用いて、上記で作成した診断法について感度や特異性等の性能を評価する。To evaluate the performance (e.g., sensitivity and specificity) of the above-mentioned diagnostic methods using banana plant and soil samples from fields.</p>	<p>2.2. 病害抵抗性や潜在感染と罹患を確認するためのバナナ植物体健康診断法の開発 Development of a banana plant health checkup method to confirm its disease resistance capability and to detect the infected bananas including latent ones</p> <p>バナナ病、シガトカ病、シガトカ病の病原菌をバナナ植物体の接種した際に特異的に発現量が変動する遺伝子領域を特定し、遺伝子発現と感染の関連性を解析する。To identify the genetic region in which expression quantity changes specifically when the causative agents of Panama disease and Sigatoka disease are inoculated with banana plants, followed by the analyses of the relationship between the gene expression and the infection.</p>	<p>バナナ病及びシガトカ病の病原菌の感染により発現する遺伝子を検出することで病原菌の感染を示すRNAチップを作成する。To develop RNA chips that indicate infection of pathogens of Panama disease and Sigatoka disease by measuring expression genes in banana plants associated with pathogen infection.</p>	<p>カイ森施肥の際に特異的に発現量が変動する遺伝子領域を特定し、遺伝子発現と感染の関連性を解析する。To determine the gene regions in which expression level changes specifically by the silica application, followed by the analyses of the relationship between gene expression and its infections.</p>	<p>植物体中のカイ森濃度を反映して高発現する遺伝子の発現量を測定する。To develop a RNA chip to indicate the resistance capability against plant diseases by measuring highly-expressed genes reflecting the silicon concentration in banana plants.</p>	<p>CLSU等のバナナ実験圃場において、上記で作成したRNAチップの性能評価を行うとともに、使用方法や運用方法を検討する。To examine the performance of the RNA-chip and the usage and operation method in the banana experimental field of the CLSU or other cooperation farms.</p>	<p>プロジェクトに協力する農家のバナナ圃場での実証実験により、バナナ健康診断RNAチップを最適化するとともに、バナナ病害予防のための運用方法を検討する。To optimize the RNA chip(s) for banana plant health checkup by conducting verification experiments in the actual banana fields which cooperate for the Project, simultaneously with the examination of the prevention method for the banana disease.</p>	<p>2.3. 開発 Development of an AI-assisted outbreak forecasting application for banana diseases such as Panama disease and Sigatoka disease.</p>	<p>データ収集のためのバナナ圃場(約100カ所)を選定し、プロジェクトへの協力を依頼する。To select approximately 100 banana fields for data collection and make a contract for the cooperation with the Project.</p>	<p>バナナ圃場の土壌中病原菌密度と病害発生状況を調査するとともに、その圃場の気温、地温、湿度、風速、風量、降雨量、豪雨の有無等の病害発生に影響の可能性があるデータの収集を行う。To investigate the density of pathogens in the soil and the occurrence of diseases in banana fields, simultaneously with measuring air temperature, soil temperature, humidity, air volume, wind speed, rainfall and the presence or absence of heavy rainfall data in those fields that may affect the occurrence of diseases.</p>
--	---	--	---	---	---	--	---	---	---	--

<p>上記活動で得られたデータに基づき、外部機関への委託によるバナナ病害に対するAI発生予測アプリケーションの開発を行う。To carry out the development of an AI-assisted outbreak forecasting application for banana diseases based on the data obtained from the above-mentioned Activity, by outsourcing the development work to an external institution.</p>	<p>CLSU等のバナナ実験圃場において、バナナ病害のAI発生予測アプリケーションの性能評価を行うとともに、使用方法や実際の運用方法を検討する。To evaluate the performance of the AI-assisted outbreak forecasting application for banana diseases by conducting verification experiments in the banana experimental field of the CLSU or other cooperation farms, simultaneously with the examination of the operation method and its application method for practical use.</p>	<p>プロジェクトに協力する実際のバナナ圃場での実証実験により、バナナ病害のAI発生予測アプリケーションを最適化するとともに、バナナ病害予防のための適用方法を検討する。To optimize the AI-assisted outbreak forecasting application for banana diseases by conducting verification experiments in the banana farmers fields which cooperate for the Project, simultaneously with the examination of the application method for the prevention of banana diseases.</p>	<p>2.4. integrated cultivation management technologies for banana disease control</p>	<p>バナナ病害などのバナナ病害を引き起こす土壌中の病原菌密度の測定(確率)技術を開発する。To develop a method for measuring (estimating) the density of the causative pathogens of banana diseases such as Panama disease in soil.</p>	<p>バナナ圃場土壌還元消毒法の最適化。Optimization of anaerobic soil disinfection methods for banana fields</p>	<p>フィリピンで安価に入手可能な糖蜜、ココナツアルコール等について土壌還元剤としての効果を検証、選抜する。To select and validate the effect of molasses, coconut ethanol, etc. available affordably in the Philippines as anaerobic soil disinfection agents.</p>	<p>CLSU等のバナナ実験圃場において、選抜した土壌還元剤の散布濃度も含むバナナ圃場の土壌還元消毒法の適用方法を検討し、土壌中病原菌の密度低下に及ぼす効果指標とした最適化を実施する。To examine the application method of the anaerobic soil disinfection method for the banana field including the spraying concentration of the selected agent(s), followed by the optimization of the method on the basis of the effect on the reducing capacity of pathogenic fungus density in the soil of the banana experimental field of the CLSU or other cooperation farms.</p>	<p>土壌還元消毒処理後の土壌中病原菌抑制のための微生物資材の開発 2.4.3 糞 Development of microbial materials for suppressing the growth of pathogenic bacteria in soil following anaerobic soil disinfection treatment</p>	<p>活動1.1で収集した菌について、バナナ病及びシガトカ病などのバナナ病害を引き起こす病原菌に対する増殖抑制効果^{in vitro}で試験し、拮抗菌などの有用菌を選抜する。To select effective microorganism(s) such as antagonistic microorganisms by performing an in vitro testing of the bacteria collected in the Activity 1.1 for its growth inhibitory capacity to the causative pathogens of banana diseases such as Panama disease and Sigatoka disease.</p>	<p>CLSU等のバナナ実験圃場において、土壌中病原菌増殖抑制効果を指標とした有用菌の微生物資材としての使用方法を検討する。To examine the application method of the effective microorganism(s) as the microbial materials on the basis of the effect on the reducing capacity of pathogenic agencies density in the soil of the banana experimental field of the CLSU or other cooperation farms.</p>	<p>バナナ圃場への可溶性ケイ素量の高い堆肥の開発を含むバナナ圃場肥管理方法の開発。Development of the fertilization management method including development of compost with high silicon availability to banana plants.</p>	<p>植物体中のケイ素濃度とバナナ病及びシガトカ病の発病抑制効果との関連性を解析する。To analyze the relationship between the silicon concentration in banana plant and the onset-suppressing effects against Panama disease and Sigatoka disease.</p>
--	---	--	--	--	---	---	--	--	--	--	--	---

<p>2.4.4.2 バナナ圃場の土壌の可供態ケイ素量を調査する。To investigate the silicon supply capacity of the soil in banana field.</p>	<p>CLSU等のバナナ実験圃場において、初年、イネ糞、チガヤ等のフリルビンで安価に入ま可能な堆肥材料のケイ素源としての効果を施肥後のバナナ植物体中のケイ素濃度の変化や土壌中病原菌密度、病徴発生を指標として検証し、ケイ素供給堆肥材料として選抜する。To select compost material supplying silicon by verifying the effectiveness of affordable compost materials such as rice husk, rice straw, hāng as silica source, on the basis of the change of the silicon concentration in banana plants, pathogenic fungal density in the soil and disease manifestation after fertilization in the banana experimental field of the CLSU or other cooperation farms.</p>
<p>2.4.4.3</p> <p>2.4.4.4</p>	<p>CLSU等のバナナ実験圃場において、選抜したケイ素供給堆肥の使用法や活動2.4.3で開発した微生物資材の適用法などの栽培管理方法を検討する。To examine the fertilization method including the usage of the silicon supply compost as well as the microbial materials developed in the Activity 2.4.3.</p>
<p>2.4.5</p>	<p>バナナの栽培管理方法の最適化。Optimization of cultivation management methods for banana.</p>
<p>2.4.5.1</p>	<p>さまざまな条件でのバナナ圃場の土壌中の病原菌密度と病徴の発生状況、その結果としてのバナナ収穫量の変化との関連性を解析し、バナナの輪作可能年限を決定する。2.4.5.1 To determine continuous cropping period on banana by analyzing the association between the causative pathogens in soils of banana fields under various conditions and the occurrence of disease manifestations as well as consequent changes in the banana yield.</p>
<p>2.4.5.2</p>	<p>CLSU等のバナナ実験圃場において、決定した輪作可能年限に基づき休耕地の設定、明渠排水方法など、バナナ栽培方法の最適化を実施する。To optimize the banana cultivation methods including the setting of fallow land based on the determined rotational cultivating limit and the open ditch drainage in the banana experimental field of the CLSU or other cooperation farms.</p>
<p>2.4.6</p>	<p>さまざまな条件のプロジェクト協力圃場での検証実験によって、活動2.4.2-2.4.5で開発、最適化した個々の技術や技術パッケージのバナナ病害防除効果を測定することにも、バナナ圃場への適用方法を検討する。To measure the effects of individual and packaged technologies developed or optimized through the Activity 2.4.2 - 2.4.5 on the banana disease control by the demonstration experiments under various conditions in the Project cooperation fields, simultaneously with the examination of its application methods to the banana fields.</p>
<p>3</p>	<p>VSD病及びブラック・ポッド病などのカカオの病害を制御するための新規技術が開発される。Novel technologies are developed for the control of cacao diseases such as VSD disease and Black Pod disease.</p>
<p>3.1.</p>	<p>カカオ病害に対する診断法の開発。Development of diagnostic methods for cacao diseases</p>
<p>3.1.1</p>	<p>活動1.1.4で得られた分枝結実に基づきカカオのVSD病及びブラック・ポッド病をそれぞれについて、病原体特異的遺伝子配列を検出するLAMP法による遺伝子診断法または病原体特異的タンパク質を検出する免疫学的診断法を作成する。To develop LAMP-based genetic diagnostic methods for detecting pathogen-specific sequences and/or immunological diagnostic methods for detecting pathogen-specific proteins for VSD disease and Black pod disease in cacao, on the basis of the analysis results obtained in the Activity 1.1.4.</p>
<p>3.1.2</p>	<p>カカオ圃場のサンプル(カカオ植物体、土壌)を用いて、上記で作成した診断法について感度や特異度等の性能を評価する。To evaluate the performance (e.g., sensitivity and specificity) of the above-mentioned diagnostic methods using cacao tree and soil samples from fields.</p>
<p>3.2.</p>	<p>カカオのVSD病罹患検出のためのAI画像診断アプリケーションの開発。Development of an AI-assisted diagnostic imaging application for the detection of cacao seedlings with VSD disease</p>

<p>健康葉及びVSD病罹葉の外観的特徴を紐付けたものを含む約10,000枚のカカオ苗葉の画像をデータベース化する。To database images of approximately 10,000 cacao seedling leaves, including those strings with apparent features of healthy leaves and that affected with VSD disease.</p> <p>3.2.2 上記画像データを半教師あり機械学習したVSD病罹葉抽出のAI画像診断アプリケーションを作成する。To create an AI-assisted diagnostic imaging machine learning of the above-mentioned image data.</p> <p>CLSU等のカカオ苗圃及び協力農家のカカオ苗圃での実証実験によりAI画像診断アプリケーションを最適化するとともに、実際のカカオ苗圃への適用方法も検討する。To optimize the AI-assisted diagnostic imaging application by the demonstration experiment in cacao seedling fields of CLSU and that of Project cooperative farmers, simultaneously with examining its application method to actual cacao seedling fields.</p>	<p>3.3. カカオ病害防除のための統合的栽培管理技術の開発Development of an integrated cultivation management technique for cacao disease control</p> <p>3.3.1 カカオ育苗圃土及び定植前圃場の土壌還元消毒法の最適化 Optimization of anaerobic soil disinfestation methods for the soil of seedlings raising and that of pre-planted cacao fields</p> <p>3.3.1.1 フリピンで安価に入手可能な樽粟、ココナツツアルコール等について土壌還元剤としての効果を検証、選抜する。To select and validate the effect of molasses, coconut ethanol, etc. available affordably in the Philippines as anaerobic soil disinfestation agents.</p> <p>CLSU等のカカオ栽培者及び協力農家の定植前カカオ圃場において、選抜した土壌還元剤の散布濃度も含む土壌還元消毒法の適用方法を検討し、土壌中病原菌量低下に及び、効果を検証した最適化を実施する。To examine the application method of the anaerobic soil disinfestation method including the spraying concentration of the selected agent(s), followed by the optimization of the method on the basis of the effect on the reducing capacity of pathogenic agencies density in the soil of seedling raising and that of pre-planted cacao farms of the CLSU or other cooperation farms.</p> <p>3.3.2 カカオ苗圃の栽培管理方法の最適化 Optimization of cultivation management methods for cacao</p> <p>3.3.2.1 剪定等のカカオ圃場における栽培管理方法の実践に関する調査を実施する。To conduct a survey on the practice of cultivation management methods in cacao plantation such as pruning.</p> <p>3.3.2.2 調査結果に基づき、現地の実情に即した栽培管理技術の最適化を実施する。To optimize the cacao cultivation management methods in consideration of the actual situation in Philippines, on the basis of above-mentioned survey results.</p> <p>活動3.3.1及び活動3.3.2で開発、最適化した技術等をさまざまな条件のプロジェクト協力圃場及び定植前の圃場での実証実験によって個々の技術や組み合わせのカカオ病害防除効果を測定するとともに、適用方法を検討する。To measure the effects of individual and combined technologies developed or optimized through the Activity 3.3.1 and 3.3.2 on the cacao disease control by the demonstration experiments under various conditions in the Project cooperation fields, simultaneously with the examination of its application methods to the cacao seedling fields and the fields before planting.</p>	<p>4 連携・社会・経済的インパクト評価を考慮した新技術及び統合技術体系普及のための産官学連携システムが構築される。 An industry-government-academia collaboration system is established to for the dissemination of novel technologies and this integrated technology systems in consideration of environmental, social, and economic impact evaluation.</p> <p>4.1. プロジェクトが開発した新技術及び統合技術のパナナ及びカカオ生産に及ぼす環境・社会・経済的インパクトの評価 Evaluation of environmental, social and economic impacts of the novel and integrated technologies developed by the Project on banana and cacao production</p>	<p>前提条件Pre-conditions</p> <p>本プロジェクトの研究計画に対し、フリピン及び日本それぞれにおいて関係当局からの承認が得られている。The research approval is given by authority concerned both in Philippines and Japan for the research subjects planned in the Project.</p>
--	---	--	--

<p>バナナ及びカカオの生産企業や契約農家、小自作農家等に対して、営農類型、生産コスト、病害による被害状況(被害額)、対策の手段と実施状況(実施コストを含む)、経営状況などに関するベネズエラ調査を実施する。</p> <p>4.1.1 To carry out baseline surveys for production companies, company-contracted farmers, smallholders, etc. in banana and cacao, with regard to farming types, production costs, damages caused by diseases (amount of damage), measures and its implementation status (including its costs) and business status.</p>		
<p>エンドライン調査でプロジェクトが開発した個別技術の導入による費用対効果、及び統合技術導入が上記調査項目に及ぼした環境・社会・経済的観点でのインパクトや課題等を分析する。To analyse the cost-effectiveness of the introduction of individual technologies developed by the Project as well as the impacts and challenges of the introduction of integrated technologies on the above-mentioned survey items from environmental, social, and economic perspectives in the endline survey.</p> <p>4.1.2 the introduction of individual technologies developed by the Project as well as the impacts and challenges of the introduction of integrated technologies on the above-mentioned survey items from environmental, social, and economic perspectives in the endline survey.</p>		
<p>活動4.3の分析結果を踏まえ、バナナのバナー病及びシガトガ病に対する統合技術ガイドラインを作成する。To develop the "Integrated Technical Guidelines for the Control of Panama Disease and Sigatoka Disease in Bananas" in consideration of the analysis results of the Activity 4.3.</p>		
<p>活動4.3の分析結果を踏まえ、カカオのVSD病及びブラック・ポット病に対する統合技術ガイドラインを作成する。To develop the "Integrated Technical Guidelines for the Control of VSD Disease and Black Pod Disease in Cacao" in consideration of the analysis results of the Activity 4.3.</p> <p>4.1.4 Technical Guidelines for the Control of VSD Disease and Black Pod Disease in Cacao"</p>		
<p>プロジェクトで開発した個別技術及び体系化された技術の普及に向け、農業省担当部局や生産企業、生産組合等との産官学連携会議が半年に1度の頻度で実施する。To hold industry-government-academia collaboration meetings with Departments in charge of the Department of Agriculture, production companies, production unions, etc. at a frequency of one in a half-year in order to promote the dissemination of individual technologies and systematized technologies developed in the Project.</p> <p>4.2.</p>		
<p>プロジェクトで開発した個別技術及び体系化された技術の普及に向け、農業省担当部局や生産企業、生産組合等との産官学連携会議が半年に1度の頻度で実施する。To hold industry-government-academia collaboration meetings with Departments in charge of the Department of Agriculture, production companies, production unions, etc. at a frequency of one in a half-year in order to promote the dissemination of individual technologies and systematized technologies developed in the Project.</p> <p>4.2.1 meetings with Departments in charge of the Department of Agriculture, production companies, production unions, etc. at a frequency of one in a half-year in order to promote the dissemination of individual technologies and systematized technologies developed in the Project.</p>		
<p>植物病害対策の関係機関(研究機関、行政機関、民間企業、生産組合、生産農家等)に対する技術普及セミナーやワークショップ等が少なくとも年に10回以上開催されている(うち1回は国際セミナー)。To hold dissemination seminars and/or workshops at least 10 times a year (one of which is an international seminar) for relevant institutions such as research institutions, administrative authorities, private enterprises, production unions, production farmers, etc. engaged in the plant disease control.</p> <p>4.2.2 seminars and/or workshops at least 10 times a year (one of which is an international seminar) for relevant institutions such as research institutions, administrative authorities, private enterprises, production unions, production farmers, etc. engaged in the plant disease control.</p>		
<p>プロジェクト期間終了時に、フィリピン国内のバナナ及びカカオの病害予防対策にかかわる関係機関を対象に本プロジェクトの成果の普及を目的としたセミナーを開催する。To hold a seminar for relevant organizations concerning the prevention and control of plant diseases in banana and cacao to enhance the dissemination of project achievements and products at the end of the project period.</p> <p>4.2.3 concerning the prevention and control of plant diseases in banana and cacao to enhance the dissemination of project achievements and products at the end of the project period.</p>		

*「プロジェクト対象地域」は活動4.1.で実施されるインパクト調査の対象地域を指す。具体的な地域はプロジェクト開始後にプロジェクトによる調査デザインで特定される予定である。事後評価時のデータは玉川大学もしくはCISUから提供される。

3. 調査日程

フィリピン共和国「難防除病害管理技術の創出によるバナナ・カカオの持続的生産体制の確立プロジェクト」詳細計画策定調査 日程（全行程オンライン）

日付	曜日	日本時間	活 動
2/15	月	10:00-12:00	Central Luzon State University/セントラル・ルソン州立大学 1. 【Courtesy Call with the University President】 - 学長へのご挨拶 Greeting and discussion 2. 【Kick-off Meeting】 - 団長挨拶・プロジェクト概要/JICATC & SATREPS Outlines - 調査団目的・スケジュール/ Purpose & Schedule of this survey - About MM/RD - Schedule after the survey 調査後のスケジュール概要
		14:00-17:00	日本側 PDM 団内協議①
2/19	金	14:00-16:00	日本側研究者 成果 1、成果 2、成果 3、成果 4 PDM 協議② JP Research Group discussion
		16:30-18:00	・ Uni Furuiti Japan（ユニフルーティジャパン） ・ Uni Furuiti Tropical Ltd.へのヒアリング ・ PBGEA（バナナ生産者輸出業者組合へのヒアリング）
2/24	水	10:00-12:00	日本側研究者 成果 1、成果 2、成果 3、成果 4 PDM 協議③ JP Research Group discussion
		15:00-16:30	Bayer Cropscience バイエルクロップサイエンスへのヒアリング
		17:00-18:00	JICA フィリピン事務所打合せ（ミンダナオ）
2/26	金	10:00-11:00	カカオ組合、Davao Analytical Laboratory へのヒアリング
		11:00-13:00	フィリピン SATREPS バナナカカオ CLSU 研究者ミーティング ①（PDM 確認）
		14:00-15:00	団内協議
3/1	月	16:00-17:00	CLSU への JICA プロジェクト説明
3/2	火	10:00-11:00	CLSU ラボの確認ミーティング
3/5	金	10:00-12:00	DA へのヒアリング
3/9	火		PDM・PO・M/M について打合せ
3/10	水	10:00-11:00	DA RFO Region XI (Mindanao)へのヒアリング
		15:00-16:00	DA BAFS（Bureau of Agriculture and Fisheries Standards）へのヒアリング
3/11	木	11:00-12:00	DA BPI へのヒアリング
		16:00-17:00	団内協議
3/12	金		JICA ミニッツ準備
3/19	金	16:00-18:00	Wrap-UP Meeting / M/M 署名に向けた最終確認

4. 主要面談者リスト

主要面談者リスト

セントラル・ルソン州立大学 (CLSU)

Dr. Edgar A. Orden	CLSU President (JCC Chairperson/Project Director)
Dr. Renato G. Reyes	CLSU Vice President for Academic Affairs (Project Manager/Leader & Principal Investigator)
Dr. Jerwin R. Undan	CLSU
Dr. Sofronio P. Kalaw	CLSU
Dr. Cesar V. Ortinero	CLSU
Dr. Parsons N. Hail	CLSU
Mr. Rich Milton R. Dulay	CLSU
Ms. Celynne O. Padilla	CLSU

農業省

Dr. Dionisio Alvinda	Program Director for Philippine Integrated Rice Programme (Affiliate Professor of CLSU)
Mr. Andres L. Alemania	Asst. Director for Regulatory, Bureau of Plant Industry (BPI)
Mr. Gerald Cammagay	Registration Section Chief, Bureau of Agriculture and Fisheries Standards (BAFS)
Mr. Charlie T. Palilio	Head of M&E Section, BAFS
Mr. Abraham Perez	High Value Crops Development Programme (HVCDP)
Ms. Rosh Balancio	HVCDP
Mr. Nicolas	HVCDP
Ms. Anggie Martir	Special Projects Coordination and Management Assistance Division, Field Operating Services (FOS)
Ms. Marilou Infante	Chief / Regional Crop Pest Management Center, Integrated Laboratory Division, Regional Field Office (RFO) XI
Ms. Merriel Aglibot	Head / High Value Crop Division, RFO-XI
Mr. Simeon Fernandez	Project Leader / Regional Cacao Research and Development Division & Climate Resilient Agriculture, RFO-XI

ユニフルーティー社

Mr. Alberto Paterno F. Bacani	President, Unifrutti Tropical Philippines, Inc. (UTPI) 〔フィリピンバナナ生産者輸出業者協会 (PBGEA) 会長〕
Dr. Reynaldo R. Valle	Vice President, UTPI
給田 茂哉	シニアデパートメントマネジャー、ユニフルーティー・ジャ パン
奥井 慶樹	マネジャー、プロダクトアンドロジスティクスコーディネー ションアシスタントディビジョン、ユニフルーティー・ジャ パン

Davao Analytical Laboratories, Inc. (DAL)

Mr. Tony Gumapac President

Mr. Nilson Tagod Chairman of the Cooperative Board

Famers Development Cooperative (ダバオにあるカカオ生産者協会の1つ)

Mr. Nilson Tagod Chairman

Mr. Louie Cena Technician

バイエルクロップサイエンス株式会社

Crop Science Plantect Team

盛 朝子

伊藤 聖

5. 面談録

Subject	Interview with Unifrutti Philippines and PBGEA
Date and Time	February 19th (Friday) 16: 30-18: 00 (Japan time)
Venue	Online
Participants	<p>Unifrutti Japan</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Senior Department Manager TAIDA Shigenari ・ Product and Logistics Coordination Assistant division Manager OKUI Keiki <p>Unifrutti Tropical Philippines, Inc (UTPI)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Vice President Reynaldo R. VallePilipino <p>Banana Grower & Exporters Association, Inc (PBGEA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Chairman/UTPI President Alberto Paterno F. Bacani <p>Detailed Planning Survey Team</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Team Leader ITO Keisuke (JICA) ・ Sub Leader SHINOZAKI Yusuke (JICA) ・ Research Principal WATANABE Kyoko (Tamagawa University) ・ Research Planning ASANUMA Shuichi (JICA) ・ Cooperation Planning TAKAYAMA Misako(JICA) ・ Evaluation and Analysis INOUE Yoichi (JDS: Japan Development Service, Co., Ltd) <p>JST</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NAGAMINE Tsukasa ・ HASEGAWA Yoko <p>Tamagawa University</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ISHIKAWA Koji ・ NOZAWA Shunsuke <p>JICA Philippines Office</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ HIROSAWA Jin ・ AOYAMA Sherilyn

Meeting Minutes

Survey team (question): 22% of the farmland related to Unifrutti is directly managed and 78% are contract farmers. What kind of disease control support do you provide to contract farmers? How long is the contract period?

Unifrutti (answer): Unifrutti is not directly responsible for disease control of contract farmers, but provides "technical advice" on nutrition management (soil and plant), identification and eradication of diseased farmland, soil disinfection and so on. There is also a loan provided for support. The contract period is generally 3-5 years.

Survey team (question): Is there any cooperation with the Department of Agriculture (DA) regarding disease control?

Unifrutti (answer): Not particularly. Unifrutti is taking its own measures.

Survey team (question): Is there any cooperation with other companies?

Unifrutti (answer): The president of Unifrutti Tropical Philippine Banana is the chairman of the Philippine Banana Growers and Exporters Association (PBGEA), an association of major banana growers and exporters, and will share the results of the project to the association and their respective growers. In fact, other companies have come to visit Unifrutti to see the management, etc. In addition, about 60% of farmers producing Cavendish variety are working in directly managed farm or contracted farm under large trading companies, and those companies are members of the association, and thus the developed technologies of the Project are expected to be widely shared through the association. The rest of about 30% do not have contracts with such large companies, about 90% of which export directly to China. However, since these farmers are also under the umbrella of the DA, the achievements of the Project will be shared to the smaller banana farmers through DA. Mindanao has historically been a region of constant conflict, but it has a historical background of being stable since the export banana industry provides stable employment to the communities since the industry began. Therefore, Unifrutti and PBGEA would like to cooperate with other stakeholders to take measures against banana diseases to ensure continuous success of the industry.

Survey team (question): Do you use manuals for cultivation management?

Unifrutti (answer): Yes, we have manuals that we follow in compliance with our certification in Rainforest Alliance, Global Gap and ISO but these are for company owned farms only and not for contracted growers. No standardized manuals are used. If there are any good technologies, it will be shared through the production association. Production guideline published by DA would cover other varieties than Cavendish, namely local variety.

Survey team (question): Are there any processes or standards for adopting the new disease control technologies developed by the Project? How quickly do you want new countermeasure technologies?

Unifrutti (answer): If you think it is good, adopt it immediately. Unifrutti wanted to have new countermeasure technology “*yesterday*”.

Survey team (question): If new countermeasure technologies were obtained, how will it be disseminated practically?

Unifrutti (answer): Approximately 85 staff members have continued to provide technical guidance in their plant care operations to ensure good yield of quality fruits in 6,000ha farmland in Mindanao. Namely, coverage of one staff is approximately 70 ha. They visit one farmer about once in a week or two weeks, and Unifrutti supposes that this mechanism can be used to disseminate the technologies and even follow up.

Survey team (question): Is it possible to obtain data on the area of banana fields affected by the disease?

Unifrutti (answer): It can be created by processing existing data.

Survey team (question): Is it necessary to obtain approval from regulatory authorities, etc. in order to apply

novel disease control technologies developed in the Project to actual banana fields?

Unifrutti (answer): Some technologies would require approval from the Bureau of Agriculture and Fisheries Standards (BAFS) under DA. Whereas the agrochemical is approved by Fertilizer and Pesticide Authority (FPA) under DA.

Survey team (question): Do you collaborate with other research institutes and support organizations?

Unifrutti (answer): Unifrutti have conducted joint research on the transmission route of pathogens through environments with the Wageningen University, but it has been completed with little success. We can share the completion report of the research to the team.

Survey team (question): How do you disinfect bananas after harvesting?

Unifrutti (answer): Unifrutti strictly manages banana production and use only pesticides that are approved for use on banana by the Fertilizer and Pesticide Authority (FPA) of the Department of Agriculture so that residual pesticides are not detected. After harvesting, disinfection treatment is performed mainly for *Escherichia coli* and other bacteria by washing the fruits with chlorine water.

END

件名	バイエルクロップサイエンス社（以下、「バイエル社」） 聞き取り調査
日時	2月24日（水）15時00分～16時30分（日本時間）
場所	オンライン
出席者 （敬称役職略）	バイエルクロップサイエンス社 伊藤 聖、盛 朝子 玉川大学（TU）渡辺 京子 玉川大学（TU）石川 晃士 JST 国際部 長峰 司 JST 国際部 発 正浩 JST 国際部 長谷川 洋子 JICA 経済開発部 浅沼 修一 日本開発サービス（JDS） 調査部 井上 洋一 JICA 経済開発部 高山 美砂子

（発表内容にかかわる内容は割愛。質疑応答を中心にメモを記載。）

調査団（質問）：気象データを基に予察情報を提供することのだが、土壌還元消毒法を適用した圃場であった場合は土壌中の病原菌密度が低下している状態であり、その場合は予察精度が下がる（実際のリスクは低い状況であるが、リスクありと警告が出る）か。

バイエル社（回答）：現時点では、通常時の土壌中の菌密度と気象データとの関連性のみで判断するため、そのようなことは起こり得る。今後、そのような情報も機械学習のパラメータに含められれば、精度は向上すると考えられる。

調査団（質問）：病原菌ごとの予察を行っているのか。

バイエル社（回答）：病原菌ごとに増殖しやすい条件は異なるため、ある程度は病気ごとの予察情報を出せる。

調査団（質問）：精度とは具体的にどのような情報か。

バイエル社（回答）：感度と特異度を合わせた確度である。精度＝（真陽性＋真陰性）／（真陽性＋擬陽性＋偽陰性＋真陰性）×100

調査団（質問）：予察結果は「低リスク」、「中リスク」、「高リスク」であるが、リスクに応じた対応も提供するのか。

バイエル社（回答）：一般的な対応、例えば中リスクであれば換気を促したり、高リスクであれば農薬散布を推奨するなど、ポップアップで示せる程度の情報を提供する。

調査団（質問）：ユーザーの業態（行政機関や組合、個別農家など）を考慮した情報か。

バイエル社（回答）：推奨される一般的な対応を示す程度となる。ユーザーの業態に応じた情報とすることは現時点では想定していない。

調査団（質問）：具体的にはどのような内容の情報をどのように取得するのか。

バイエル社 (回答) : 現在、日本で実用化しているものはハウス栽培のキュウリやトマトであり、ハウス内の測定装置で大気の情報を高頻度で取得している。広大な野外の圃場ではそのような情報取得は現実的でなく、湿度や気温、風速、風向、雨量、豪雨の有無などの情報を取得（おそらく購入）することになると考えられる（TU 渡辺補足：データは Unifrutti 社の情報なども活用して入手する予定。バイエル社が独自に測定する情報もある）。

調査団 (質問) : 開発に必要なデータ量はどの程度か。また、開発期間はどの程度か。

バイエル社 (回答) : 少なくとも 100 件以上の発生記録と、それに紐づいた気象データが必要。開発に要する期間は、過去のデータを使用した検証の範囲であれば半年～1 年程度。その後、実際の圃場に適用してさらに改良する。（補足情報：JST 予算での 5 年間の委託開発となる。）

調査団 (質問) : 現在実用化されているのはハウスの気象データが大きく変動しない環境で開発されたモノである。実際のバナナ圃場では気象データが大きく変動したり、場所によって大きく異なる。現在の見込み値として、どの程度の精度を見込んでいるか。（JICA 高山コメント：バナナは特に高地栽培、低地栽培があり、考慮が必要である。）

バイエル社 (回答) : どの程度の精度が出せそうかは、始めてみないと分からない。

調査団 (質問) : ユーザーの求める期待値や価格（使用量）に関する想定はあるか。高額でも精度が高ければ売れるかもしれないし、同様に、精度はそこそこでも安ければ売れるかもしれない。

バイエル社 (回答) : ユーザーに対する調査を実施し、スペックや価格は検討したい。予測の面積も調査を踏まえて検討する。

調査団 (質問) : どのようなサービス形態となるか。

バイエル社 (回答) : サービス提供やメンテナンスはバイエルクロップサイエンス社が行う。現時点ではサブスクリプションを想定しているが、必要に応じて売り切りも検討の余地はある。プロジェクト開始後の調査を行い、検討する。

調査団 (質問) : アプリの言語は？

バイエル社 (回答) : 日本での既存製品は英語と韓国語がある。タガログ語も検討したい。

調査団 (質問) : ミンダナオ島ではネット環境が悪い地域もある。どう対応するのか。ネット環境がない条件下でも使用できるようにするのか。気象データをユーザーが入力できるのか。

バイエル社 (回答) : それも検討する。

調査団 (質問) : フィリピンにおいて競合する他社サービス等はあるか。

バイエル社 (回答) : 現時点では確認されていない。

調査団 (質問) : 費用対効果にかかわる情報はるか。

バイエル社 (回答) : 詳細には今は出せないが、予測にしたがって対応した場合と通常の場合を比較して、「農薬使用回数を一定期間に2~3回少なくしたが、病害発生頻度は同程度か若干の抑制効果であった」との事例はある。

調査団 (コメント) : フィリピンではポジティブリスト制度があるようだ。AIアプリを使って農薬の散布回数を減らせられれば、消費者にそれをアピールして高付加価値のバナナ製品として売れるのではないか。そういうストーリーが出せればおもしろい。

(TU 石川補足 : Rainforest Alliance や GAP、JAS 認定などの付加価値を付けられると良いと考える。)

Subject	Interview with the Davao Analytical Laboratories, Inc. and cacao producer's association in Davao
Date and Time	February 26th (Friday) 11: 00-12: 30 (Japan time)
Venue	Online
Participants	Mr. Tony Gumapac, President of the Davao Analytical Laboratories, Inc. (DAL) Mr. Nilson Tagod, Chairman of the cooperative board (one of the cacao producer's association in Davao) Mr. Louie Cena, Technician of the cooperative Dr. Dionisio Alvindia, Program Director, Philippine Integrated Rice Program, CLSU affiliated Professor Detailed Planning Survey Team Research Principal WATANABE Kyoko (Tamagawa University) Research Planning ASANUMA Shuichi (JICA) Cooperation Planning TAKAYAMA Misako(JICA) Evaluation and Analysis INOUE Yoichi (JDS: Japan Development Service, Co., Ltd) JST NAGAMINE Tsukasa HASEGAWA Yoko

Meeting Minutes

Dr. Asanuma (Question): What is the position of the DAL in the project? Specifically, what kind of cooperation will the Project receive?

Dr. Dionisio (Answer): Since it may not be possible to properly isolate the fungi when samples collected in Mindanao are brought to the CLSU; thus, the isolation work is supposed to be done in the DAL. The samples will be stored temporarily in the DAL.

therefore, some kind of storage device(s) will be installed in the DAL. The samples, in the end, will be added to the sample library in the CLSU. No written agreement has yet been reached, but CLSU is already cooperating with the DAL at this time.

Prof. Watanabe (Answer): Separation of fungus will be carried out by a long-term JICA expert (Japanese researcher) or a Research Assistant (RA), and it is expected that the Project will place an order with the DAL for measuring the silicon content in plant. The Project will also receive the cooperation by the DAL for the lab space for rent. Both Japan and CLSU researchers have already visited the DAL and have reached an oral agreement on cooperation, and have obtained cooperation in sample measurement (for free so far) and so on. In the future, discussions will be started to conclude a formal agreement on the content and cost of cooperation.

Dr. Inoue (Question): The DAL has obtained laboratory certification from Philippine ministries, etc., but are there any plans to obtain international certification such as ISO17025?

DAL (answer): Preparing for application, including staff training.

Mr. Nilson (Comment): There is a loss of approx. 20-40% due to cacao diseases.

Dr. Dionisio (Comment): (his comment seemed to be from the standpoint of DA) The Philippines places great importance to the cocoa industry and continues to provide support in terms of providing planting materials and technical support.

Dr. Nagamine (Question): How are the size of cocoa producers in the Philippines? How often do they become a contract farmer with a major cacao producing companies?

Dr. Dionisio (answer): Many are small-scale farmers. Many are members of the cacao producers' association, but few are contract farmers.

Dr. Asanuma (Question): How do you provide guidance to cacao farmers in cultivation techniques?

Dr. Dionisio (answer): We provide technical guidance through the DA.

Mr. Nilson (Comment): There are some challenges in applying the technology to small-scale farms. Most of farmers have little knowledge of plant diseases and measures for prevention; thus, even if the novel techniques and technologies are good, those are often not always applicable. Therefore, in order to disseminate the technology to small farms, it is desirable that the technology itself is practical and user-friendly and demonstration of the techniques and technologies will be necessary when those are to be introduced to small farms.

Even if a disease occurs in a cacao tree, it is often harvested and sold as it is, but if the quality of the tree is poor, the quality of the cacao beans will also be poor.

Dr. Nagamine (Question): Is there a difference in susceptibility to VSD disease and Black Pod disease depending on the strain of cacao tree?

Dr. Dionisio (Answer): There are reports that cocoa varieties grown in Davao are less susceptible to VSD disease, but it seemed that there is not much difference in reality.

Ms. Takayama (Question): Does the DA Regional Office have staff like technical extension workers? How do they specifically provide technical guidance?

Dr. Dionisio (Answer): There is a Field Office in Davao, where technical extension workers provide support activities such as planting materials and technical guidance. The technical extension workers hold seminars and provide practical guidance in the field, but the extension workers have also insufficient knowledge and skills, especially for the management of plant diseases. We look forward to the support of the Project.

Ms. Hasegawa (Question): Are the cacao farmers also growing other crops such as bananas?

Cacao is a part of the income of small farmers. Some farmers intercrop cacaos with bananas. In such case, the farms are belonging to both banana producer's association and that for cacao.

Dr. Asanuma (question): How are small farmers implementing disease control measures?

Dr. Dionisio (Answer): Farmers growing bananas regularly spray pesticides over a wide area (does it apply to cacao?). In many cases, small-scale farmers have not been able to take measures. After confirming lesions such as VSD disease in cacao, the lesions are excised and grown as they are. However, the quality of cacao deteriorates even if the cultivation is continued in this way.

Mr. Nilson (comment): We are taking measures by covering the cacao pod with a plastic bag. This method is not the best, but I think it has some effect.

END

件名	CLSU 聞き取り調査（ラボ関連）
日時	3月2日（火）10時30分～12時00分（日本時間）
場所	オンライン
出席者 （敬称役職略）	Dr. Renato G. Reyes（Vice-president of CLSU for Academic Affairs） Dr. Sofronio Kalaw Dr. Jerwin R. Undan Dr. Cesar V. Ortinero Dr. Parsons N. Hail Assoc Prof. Rich Milton R. Dulay Assoc. Prof. Celyyne O. Padilla 玉川大学（TU）渡辺 京子 玉川大学（TU）石川 晃士 JST 国際部 長峰 司 JST 国際部 長谷川 洋子 JICA 経済開発部 浅沼 修一 日本開発サービス（JDS）調査部 井上 洋一 JICA 経済開発部 高山 美砂子

（発表内容にかかわる内容は割愛。質疑応答を中心にメモを記載。）

JICA 浅沼（質問）：電子顕微鏡は透過型か。

調査団（質問）：現在は走査型のみ設置されている。

JICA 高山（質問）：植物相及び動物相分析診断ラボラトリーはいつから稼働しているか。

Dr. Renato（回答）：2018年に施設建設が完了し、2019年から部分的に稼働している。具体的には科学技術省（DOST）の支援で Drug discovery project を実施している。DAからは施設建設の支援に加え Cryo-bank の支援を受けているが、5百万ペソ（約1,000万円）程度である。

JDS 井上（質問）：同ラボは「設立した」といえるのか。

Dr. Renato（回答）：上記のとおり施設を使用して一部の活動は始まっている。プロジェクトの支援で診断機能や遺伝資源バンク機能が構築されれば、機能として完全なものになるとの理解。なお、2020年に開所式を行う予定であったが、COVID-19 パンデミックの影響で中止になった。定礎には2020年と記載されている。

JST 長峰（質問）：ラボ組織図のなかで、Dr. Renato はどこに位置づけられるのか。

Dr. Renato（回答）：同ラボは学長傘下の組織となり、学術担当副学長が担当する。私（Dr. Renato）は学術担当副学長であり、自分の管轄下の組織となる。

JST 長峰（質問）：液体窒素タンクのサイズは？

Dr. Undan (回答) : 150L のものが 3 基である。これからサンプルは増え続けるため、増設が必要である。

TU 渡辺 (コメント) : 菌類として保存する際には凍結できないものもあるため、Bank 機能にはデュープフリーザーだけではなく通常の冷蔵庫も必要。

JICA 浅沼 (質問) : 発電機は設置されているか。

Dr. Renato (回答) : 設置されていないため、必要である。

JST 長峰 (質問) : 本プロジェクトにて供与することを検討しているのか。

TU 渡辺 (回答) : 導入を計画している。フィリピンで調達可能。

JDS 井上 (コメント) : 停電の頻度と時間が発電機のスペックの根拠となる。なお、電気設備は CLSU と同じか、独立しているのか。

Dr. Renato (回答) : 通常の商用電源は CLSU 全体として管理しているが、停電用の発電機は同ラボ用に独立して設置する必要がある。

JST 長峰 (質問) : DAL の研究機器等は、いったんは CLSU に入れるのか。CLSU の機器となるが、CLSU スタッフは実際に DAL へ十分な回数訪問するのか。

TU 渡辺 (回答) : いったんは CLSU に持ち込み、DAL へ移送することを想定している。本プロジェクト実施中には CLSU スタッフが日本人研究者に同行することも想定されており、頻繁に訪問することが見込まれる。DAL の借り上げラボは CLSU の Branch との認識である。

Dr. Renato (回答) : DAL でのラボ運用については DAL と MOU で確認するなどきちんとした合意形成を行う。

JICA 浅沼 (質問) : プロジェクト期間終了後は機材を引き上げるのか。

Dr. Renato (回答) : その時になってみないと分からない。必要性があれば Branch ラボとして維持する可能性もあろうかと思料。

調査団 (質問) : ラボへの供与機材等のメンテナンス費用は CLSU 負担となる。予算化しているか。メンテナンスに係る費用、国内交通費なども含め本プロジェクトに対する予算化はしているか。

Dr. Renato (回答) : メンテナンスコストも含め、プロジェクトへの特別の予算化はしていないが、通常の CLSU 予算から支出できる。国内交通費も通常予算から支出予定である。試薬等の購入は、学生実習用は予算化されているが、研究用は本プロジェクトに期待するところである。

JICA 高山 (コメント) : JICA 技術協力プロジェクトとしては持続性も重視する。他のファンド獲得も含め、フィリピン側の予算獲得も継続して努力してほしい。

Dr. Renato (回答) : 診断サービスや資源の提供は料金を課すことで、運転資金の一助としたい。

JST 長峰(コメント):農研機構でもバンクを有しており、保有資源の有料での供与を行っている。しかしながら、その収入だけでは維持できないため、政府の資金サポートがあった。CLSUでもバンクを維持するのであれば政府の支援が必要ではないか。

Dr. Renato (回答): バンクや診断サービスは、国の事業として戦略化するための働きかけを行いたい。

JDS 井上 (コメント): プロジェクトでは Industry-Government-Academia の連携の仕組み構築を成果 (4) としている。その活動のなかでロビー活動を積極的に行うことも必要。

調査団 (質問): Dr. Dionisio は CLSU の客員教授であるが、本プロジェクトにおける位置づけは? 同時に、DA のコメ関連の部局に異動になっているが、プロジェクトにどの程度コミットできるのか。

Dr. Renato (回答): どの程度コミットできるかは聞いてみないと分からないが、Dr. Dionisio は特にミンダナオ島での活動を円滑に実施するためには欠かせない存在であり、これまでの案件形成から協働している。植物病理学者としても重要な人材である。現在の所属は Department of Agriculture-Rice Program と聞いているが席はどこにあるかは聞いていない。来年には大統領選があり、結果いかんで DA としてのポジションは影響を受ける可能性はあるが、CLSU の客員教授としては立場が維持される見込みである。

TU 渡辺: Dr. Dionisio の現所属等については、次のヒアリングのときに本人に直接尋ねるのがよい。

その他の確認事項

- プロジェクト名称の変更に関して、以下の名称で合意した。本調査の M/M に含まれる文書では要請名称を使用し、M/M 内で変更に関する合意及び今後の手続き等に関する記載がなされる予定。

和文: バナナ及びカカオの植物病害管理システム開発プロジェクト^(※)

英文: The Project for the Development of Novel Disease Management Systems in Banana and Cacao

^(※) その後の協議の結果、和文名称は、「難防除病害管理技術の創出によるバナナ・カカオの持続的生産体制の確立プロジェクト」となった。英文名称は上記のとおり。

- 植物相及び動物相分析診断ラボラトリー (Flora and Fauna Analytical and Diagnostic Laboratory) の組織図は P.15 の図-4 (黄色マーカー部分) のとおり。プロジェクトは菌類遺伝資源セクションと高価値作物病害診断セクションの機能構築を支援する。

Courtesy call and interview for the Department of Agriculture

Date and time: 10:00-12:00 (Japan time)

Philippine side

DA-High Value Crops Development Programme (HVCDP) : Mr. Abraham Perez, Ms. Rosh Balancio, and Mr. U-Nichols Manalo

Special Projects Cooperation and Management Assistance Division (SPCMAD) : Ms. Bathsheba Aparilla
DA-Field Operating Services (FOS) : (name unknown)

DA: Dr. Diosinio

CLSU : Dr. Renato

Japanese side

JICA: Mr. Ito, Mr. Shinozaki, Ms. Takayama, and Dr. Inoue (Consultant)

JICA Philippine Office: Mr. Hirose, and Ms. Aoyama

Embassy of Japan in the Philippines: Mr. Mori

Tamagawa Univ: Dr. Watanabe, and Dr. Ishikawa

JST: Dr. Nagamine, and Ms. Hasegawa

Q and A

SPCMAD: The CLSU is located in Luzon, but the main target site is Mindanao. How do you carry out the activities in such an environment?

CLSU: Dr. Renato: The Activities are supposed to be implemented in cooperation with local private laboratory (DAL) and *Unifrutti*. At the same time, we believe that cooperation with the DA Headquarters and the local agricultural offices are also important, especially considering the dissemination of the benefits to farmers.

Dr. Dionisio: There are many Private Companies in the banana industry. Since the Project has made verbal agreement to cooperate with Unifrutti and producers' unions, we believe it will be relatively easy to spread to corporate farms. We believe that the collaboration with DA is also necessary for the benefit towards small farmers.

JDS Inoue: We believe that the new technology developed by the Project will contribute to a wide range of benefits and sustainability by contributing to the revision of the production manual for both banana and cacao.

JDS Inoue: Given the contents of the Project, is the HVCDP a potential partner of the DA? Is it another suitable department to work with us?

HVCDP Nicolas: a possible partner of the Project is HVCDP, but it is necessary to exchange an agreement such as MOU in order to carry out official cooperation. Other possible partners are as follows: BAFS for

certification of novel technologies; Bureau of Agricultural Research for research; and BPI (National Plant Quarantine Services Division) for practical application of novel technologies to the farms, etc.

JDS Inoue: The SATREPS project is an international collaborative research project as an ODA assistance, and at the initial phase of the Project, research activities are the main focus. However, I am strongly aware that the research results will be put to practical use. From the latter half of the project, it will be more important to work closer with DA in consideration of future application and dissemination of the research results in the practice of disease prevention and management in banana and cacao; for this reason, it can happen to conclude a formal consensus document on collaboration in an official manner in future. The Project also includes the promotion of industry-government-academia collaboration in the project's efforts, and we would like to continue exchanging information with DA.

JICA Takayama: Emphasis is placed on sustainability. This is a research oriented project for 5 years though it's important to think of how we can transfer developed technology and gained knowledge to the nation afterwards. Therefore, we would like to hear from you about dissemination of technology in the future.

HVCDP Nicolas : It is important point. It is the expectation of the government and farmers that the production volume will increase with novel technologies.

HVCDP Nicolas : Many varieties of banana are cultivated in the Philippines, not just Cavendish. Is the Project only targeting for Cavendish?

Prof. Watanabe: Targeting Cavendish mainly, but we believe that soil improvement technology will contribute to improving the productivity of all varieties.

JST Nagamine : Do you also perform the plant disease forecasting?

HVCDP Nicolas : Currently working on the development of the system in cooperation with The University of Southeastern Philippines.

JST Nagamine: Could it be more specific about the expression of “Non- synthetic chemicals” in your presentation?

HVCDP Nicolas : It means Organic Fertilizers.

END

件名	RO-11 聞き取り調査
日時	3月10日(火) 10時00分～11時30分(日本時間)
場所	オンライン
出席者 (敬称役職略)	Ms. Marilou Infante – Chief / Regional Crop Pest Management Center, Integrated Laboratory Division Ms. Merriel Aglibot – Head / High Value Crop Division Mr. Simeon Fernandez – Project Leader / Regional Cacao Research and Development Division & Climate Resilient Agriculture Dr. Renato Reyes, CLSU 玉川大学 (TU) 渡辺 京子 玉川大学 (TU) 石川 晃士 JST 国際部 長峰 司 JST 国際部 長谷川 洋子 JICA 経済開発部 浅沼 修一 JICA 経済開発部 高山 美砂子 JICA フィリピン事務所 廣澤 仁 JICA フィリピン事務所 Ms. Aoyama 日本開発サービス (JDS) 調査部 井上 洋一

(発表内容にかかわる内容は割愛。質疑応答を中心にメモを記載。)

JICA 高山 (質問) : キャベンディッシュと在来種の割合は？

Mr. Simeon (回答) : 多くはキャベンディッシュ。自分たちの食事用に在来種を栽培している農家も少数だがある。シガトカ病は30～40%の被害。カカオは10種。

JICA 浅沼 (質問) : 新しい技術を普及する際は、小農が普及対象なのかそれとも大企業にも広げられるのか。また普及の方法はどのようなものか。

Mr. Simenon (回答) : Dissemination Program に基づいて普及し、ここでのデモンストレーションや農家のもとに出向いてオンサイトでの指導などを行っている。Farmer Field School なども実施している。

JICA 浅沼 (質問) : あなたは(普及部局でなく)研究部局に所属しているのか。どのように新技術を開発しているのか。

Mr. Simenon (回答) : そうである。XX (聞き取れず)

Ms. Marilou (コメント) : 自分は植物病理学者 (plant pathologist) で、Regional Crop Pest Management Center の主任である。カカオについては全国7カ所で栽培試験を実施しており、ここはその1つである。無償で生産性向上や病害対策のための研修やマテリアルの供与を行っている。組織としてはDA傘下の機関であり、研究も行っている。

JST 長峰（質問）：小農に対して **Healthy Seedlings** を提供しているか。

Ms. Merriel（回答）：そうである。契約農家には企業が提供している。

Mr. Marilou（回答）：VLBL（Village Level Biocon Laboratory）に政府から 700 万ペソの予算、研修、fungi のストック、モニタリングを定期的に行うなどしている。

JICA 高山（質問）：カカオは混作も多く、バナナ栽培と一緒にしている場合もある。カカオは小農が多く、管理された状況ではない。

Ms. Marilou（回答）：カカオの病気はバナナには罹らないが、その他の果物や野菜に罹患する場合もあり、注意は必要である。ミンダナオではバナナとカカオの混作は必ずしも多くない。カカオと野菜の混作の方が一般的である。

Mr. Simenon（回答）：それなりに混作はある。

Ms. Marilou（回答）：カカオは生育期間が長いので、最初の数年は混作のバナナが収入源になる。カカオが小さいうちはバナナを栽培するケースもあるが、カカオが大きくなってきたらカカオをメインにする農家が多い。

JICA 浅沼（質問）：新技術を広める際には、具体的にどのような手法で実施するのか。

Ms. Marilou（回答）：DA（？）を通じて実施する。25～30 名程度の参加者に対して 2 日間の研修が多い。レクチャーと実地研修を組み合わせで実施している。施肥や病害防除など、さまざまなメニューが国レベル（DA-HVCDP？）から提供される。**Fusarium wilt** 病の生物防除に **Trichoderma** を使うが、村に出向いて農家を集めて研修し、農家に種菌を渡して農家自身が増殖して使っている。このように **hand in hand** の研修を行うこともある。

JST 長峰（質問）：カカオを植えてから何年程度で収入を得られるようになるのか。

Mr. Simenon（回答）：18 カ月で花を付けるが、4～5 年程度で収穫できるようになる。

JST 長峰（質問）：プロジェクトは生産性向上、病害防除のための研究を 5 年間の予定で計画している。

Mr. Simenon（回答）：生産性を向上できるような協力は期待している。適用（試験）に協力できる。

Ms. Marilou（質問）：あなた方はどのような枠組みで研究を行うのか。私たちはどのようにプロジェクトにかかわるか。ここには **Southeastern University** もあり、研究協力できると思う。

Dr. Renato（回答）：玉川大学と **CLSU** の国際共同研究プロジェクトである。研究成果は実装することを強く念頭に置いており、協力機関との連携は検討の余地はある。

件名	BAFS 聞き取り調査
日時	3月10日(火) 15時00分～16時00分(日本時間)
場所	オンライン
出席者 (敬称役職略)	SPCMAD or Special Projects Coordination and Management Assistance Division (under DA's Field Operations Service) Ms. Anggie Martir BAFS Mr. Gerald Cammagay BAFS Mr. Charlie Palilio CLSU Dr. Dionisio Alvindia 玉川大学(TU) 渡辺 京子 玉川大学(TU) 石川 晃士 JST 国際部 長峰 司 JST 国際部 長谷川 洋子 JICA 経済開発部 高山 美砂子 JICA フィリピン事務所 廣澤 仁 JICA フィリピン事務所 Ms. Aoyama 日本開発サービス(JDS) 調査部 井上 洋一

(発表内容にかかわる内容は割愛。質疑応答を中心にメモを記載。)

JICA 高山 (質問) : SPCMAD と BAFS の関連は？

SPCMAD (回答) : SPCMAD は DA 関連の国際プロジェクトを行う際には調整等を行う。CLSU は DA の管轄にないが、研究成果の社会実装には DA がユーザーとなっているため参加している。また、DA 関連の調整は同局を通じて行っている。

JDS 井上 (質問) : BAFS は「オーガニック認証」を主たる目的としているとの理解でよいか。プロジェクトでは微生物資材を作製するが、オーガニック認証を目的としているのではなく土壌改良の手段として開発を行うものである。その際は DA の Fertilizer and Pesticide Authority (FPA) が担当となるのか。

SPCMAD (回答) : そのような理解で OK。

JDS 井上 (質問) : オーガニック認証の認証付与も BAFS が行うのか。規定のコンプライアンスチェックも行うか。

SPCMAD (回答) : コンプライアンスのモニタリングも行う。微生物の純度なども確認するが、ラボ試験は外注。

JICA Ms. Aoyama (質問) : 将来的な研究成果のユーザー、普及者は DA となることが見込まれるが、そのような協力を行うための手続きなどは？

SPCMAD (回答) : National Economic and Development Authority : NEDA または別の機関の承認を要する。公的手続き(大統領承認)が必要。

JICA 廣澤（質問）：DA は（外部）協力機関としての位置づけと理解する。

SPCMAD（回答）：「協力」を行うには合意形成が必要。合意形成の必要性や手続き等は Under Secretary に確認する。

JICA 高山（質問）：協力の形態や手続きに関する協議を別途設ける必要があるのか。

JICA Ms. Aoyama（コメント）：社会実装を念頭に置いた場合、DA とどのような協力関係を構築するか協議しておく必要がある。

JDS 井上（コメント）：将来の社会実装には DA は必要であるが、少なくとも初期は研究が主体となる。そのため、少なくともプロジェクトの初期には DA と具体的に協働する場面は想定されず、公的な合意形成の必要性が必ずしもないと考えられるが、情報共有を継続することは将来の社会実装のためには必要と考える。何らかの合意形成を行わず情報共有のために会議に招待することは可能か。

JICA 廣澤（コメント）：まずは日本側で DA のかかわり方に関して合意形成し、必要に応じて DA との協議を行うことを検討したい。

件名	BPI 聞き取り調査
日時	3月11日(木) 11時00分～12時30分(日本時間)
場所	オンライン
出席者 (敬称役職略)	BPI Mr. Andres L. Alemania DA Dr. Dionisio Alvindia CLSU Dr. Renato Reyes JST 国際部 長峰 司 JST 国際部 長谷川 洋子 JICA 伊藤 圭介 JICA 浅沼 修一 JICA 経済開発部 高山 美砂子 JICA フィリピン事務所 廣澤 仁 JICA フィリピン事務所 Ms. Aoyama 日本開発サービス (JDS) 調査部 井上 洋一

(発表内容にかかわる内容は割愛。質疑応答を中心にメモを記載。)

JICA 高山 (質問) : バナナ及びカカオ病害対策にかかわる法令、規制、政策、ガイドライン等について教えてほしい。

Mr. Andres (回答) : いくつかの規制がある。バナナについては特別な検疫があり、バナナ本体だけでなく付着する土壌の移動も規制されている。すべての作物や Planting materials の移動は国内移動許可を取得する必要がある。Regional Crop Protection Center- Plant Health Clinic Services (<http://rfo02.da.gov.ph/regional-crop-protection-center-plant-health-clinic-services/>) が担当部局となる。

Dr. Dionisio (コメント) : DA は開発した技術の普及に責任がある。SPCMAD は DA の関与の仕方について混乱しているが、関連する Under Secretary に説明すること。

JICA 高山 (質問) : どのように協議の場をもったら良いか、アイデアはあるか。

Dr. Dionisio (コメント) : DA は COVID-19 感染者増加の影響でロックダウンとなり、17日以降に調整する。事業目的や DA の関与等も説明しておく。

JICA Ms. Aoyama (質問) : 研究目的でのミンダナオからルソンへの移動にはどのような許可取得のプロセスがあるか。

Mr. Andres (回答) : BPI の中央事務所もしくはミンダナオの事務所に申請する。中央事務所に連絡をもらえば、ダバオに連絡しておく。許可取得にかかる時間は1日。

Dr. Dionisio (コメント) : DAL で菌の分離を行ってから、CLSU に持ち込む。

JDS 井上 (質問) : 分離菌の場合は移動にどのような規制があるのか。

JST 長峰 (コメント) : 適切に試験管内に封入されたサンプルであっても許可は必要。

Dr. Renato (回答) : BPI から許可を取得する必要がある。

Mr. Andres（回答）：保管状況や取り扱いなどを確認し、許可等を出すことになる。分離菌をフィリピンから東京農大に輸出した経験がある。イエローカードを取得して双方の規制に基づいて行えば可能。

JICA 高山（質問）：生産ガイドについて。

Mr. Andres（回答）：改訂の予定はない。もし良い技術があれば、そのタイミングで改訂する。

JDS 井上（コメント）：プロジェクトでは中間もしくは終了時に近いころに多くの技術を提案できると考える。もし良い技術が提案できれば、そのタイミングで改訂いただける可能性はあるか。

Mr. Andres：大いに期待している。

JDS 井上：技術体系としてはプロジェクト終盤に開発されるが、個別技術は毎年開発される。定期的な情報共有の機会をもちたい。

JICA 浅沼：そのような機会をもつことは重要で、定期的な会議や JCC、セミナー等に参加してほしい。

Mr. ANDRES：了解した。

Dr. Dionisio：コミュニケーション戦略に従う必要はあるが、そのような機会を通じて情報共有するのは重要。

Dr. Renato：Verification の済んだものである必要があり、提供する情報のステータスに注意する必要がある。DA とは適宜連絡調整を行っている。

JST 長峰：地域環境に応じたローカライズしたガイドなどはあるか。日本ではコメ、小麦、バレイシヨ等多くの作物に関して県ごとの生産ガイドがある。

Dr. Dionisio：1 つの National Guide のみである。

Mr. Andres：新技術は Regional Field Office : RFO が普及を担当する。BPI は担当していない。

Dr. Dionisio：RFO の他に、Agricultural Training Institute : ATI（DA 傘下の独立機関）

（<https://ati.da.gov.ph/ati-main/>）が行う。研修の対象は農民直接の場合もあるし、普及員の場合もある。プロジェクト成果の社会実装、普及は ATI が担当することもあり得る。

