

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究領域「生物資源分野」

研究課題名「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」

採択年度：令和2年（2020年）度/研究期間：5年/

相手国名：フィリピン共和国

令和3（2021）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2021年11月18日から2026年11月17日まで

JST側研究期間^{*2}

2020年8月1日から2026年3月31日まで

（正式契約移行日令和3年9月1日）

*1 R/Dに基づいた協力期間（JICAナレッジサイト等参照）

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JSTとの正式契約に定めた年度末

研究代表者： 渡辺 京子

玉川大学農学部・教授

I. 国際共同研究の内容（公開）

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1) 研究の主なスケジュール

| 研究題目・活動 | 2020年度 (6ヶ月) | 2021年度 | | 2022年度 | 2023年度 | 2024年度 | 2025年度 (12ヶ月) |
|---------------------------------|-----------------|--------------------------------|---|---|--------|-------------------|------------------|
| | | (5ヶ月) | 7ヶ月 | | | | |
| 1. 菌類生物多様性の解明と生息域外保全 | | | | | | | |
| 1-1 バナナおよびカカオ圃場の微生物の分離、同定、特性解析 | 菌株移動の契約 圃場選定 | | | 微生物探索・分離・同定・特徴付け (病原菌・拮抗菌・マイコウイルスなどの探索) | | | |
| 1-2 生息域外保全システムの構築 | | 菌類遺伝資源セクション・高付加価値作物病害診断セクション設立 | | 微生物ライブラリーの構築 | | | |
| | | | | 菌株の保存 | | | |
| 2. バナナの病害防除技術開発 | | | | | | | |
| 2-1 病害診断法の開発 | | | LAMP法などの診断法の開発 | 診断法の評価 | | | |
| 2-2 バナナ植物体の状態診断法 (RNAチップ) の開発 | | | 病原菌感染による発現遺伝子を指標にした健康診断RNAチップの開発 | | | | |
| | | | ケイ素供給に関連した病原菌抵抗性評価のための健康診断RNAチップの開発 | | | RNAチップの評価・最適化 | |
| 2-3 AI発生予察アプリケーションの開発 | | 圃場選定 | | 発病の誘因条件の情報収集 | | | |
| | | | | アプリ開発 | | | |
| | | | | | | アプリの評価・最適化 | |
| 2-4 統合的栽培管理技術の開発 | | | 土壌中の病原菌密度の測定技術の開発 | | | | |
| | | | 土壌還元法の還元剤の選定 | | | | |
| | | 圃場準備 | | 土壌還元法の最適化 | | | |
| | | | | 微生物資材の選抜・評価 | | | |
| | | | 植物体のケイ素濃度と病害抵抗性の関係性の調査 | | | | |
| | | | 土壌の可給態ケイ素量の調査 | ケイ素源の選抜・評価 | | | |
| | | | | 休耕地の設定と圃場排水システムの検討、開発技術の適用法検討 | | | |
| 3. カカオの病害防除技術開発 | | | | | | | |
| 3-1 診断法の開発 | | | LAMP法などの診断法の開発 | 診断法の評価 | | | |
| 3-2 VSD病罹病苗検出用AI画像診断アプリケーションの開発 | | | | 罹病植物の画像データの収集 | | | |
| | | | | アプリ開発 | | | |
| | | | | | | アプリの評価・最適化・適用法の検討 | |
| 3-3 統合的栽培管理技術の開発 | | | 土壌還元法の還元剤の選定 | 土壌還元法の最適化 | | | |
| | | | | 栽培法のt調査による問題の顕在化 | | | |
| | | | | | | 開発技術の適用法の検討 | |
| 4. 開発技術の経済性評価と技術普及 | | | | | | | |
| 4-1 環境・社会・経済的インパクトの評価 | | パイロット農家および生産企業のベースライン調査 (現状把握) | | 開発技術の農家への技術導入のインパクトと課題の分析 | | | |
| 4-2 普及のための産官学連携システムの構築 | | | CLSU菌類遺伝資源セクションのCLSU高価作物病害診断セクションへの技術移転 | | | | |
| | | | | バナナとカカオの病害防除のためのガイドラインの作成 | | | |
| | | | | 農業省普及所、バナナ組合等を通して農家・生産企業へ技術普及 | | | |
| | | | | 政府政策提案と普及活動への協力 | | | |
| | | | | 関係機関を対象にした普及に関するセミナーの開催 | | | |

(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点（該当する場合）

コロナウイルス感染症による渡比並びに大統領選挙にもなう行動制限により、圃場の具体的な選定がほとんどできなかった。また、3月の渡比の際にもセントラルルソン大学（CLSU）に訪問することができず、オンラインにて実施した日比合同勉強会の成果を CLSU の研究室にて実際に確認することはできていない。

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト（公開）

(1) プロジェクト全体

① 成果の達成状況とインパクト

暫定期間中に引き続き渡航できず、日本国内で実施できる研究、ならびにフィリピンで実施するための予備実験を日本で行った。プロトコールを作成し、行動制限がなくなったところで直ちに現地にて実験を実施できるように予備実験を行った。また、バナナについては各研究活動のための実験書を作成し、オンラインにて日比で勉強会を実施し、現地にて実験が開始できるよう準備をおこなった。一方、カカオ圃場の選定は日本側が現地に行けず、実質的には来年度開始することになる。

比側も日本同様に、コロナウイルス感染症により2月中旬まで行動制限があり、採集やベースライン調査ができなかった。そのため、訪問した農家や採集できた菌株数も限定的であった。しかし、研究活動の進捗は遅れたものの、研究実施のために最も重要な目的に向けた今後の計画の共有認識を日比メンバー間で得ることができ、知識の移転も行えた。

プロジェクトの内容について、日本学術振興会フィリピン国同窓会や一般向け新聞などを介して紹介を行った。これら活動を通じたフィリピン国内の一般社会へのプロジェクト内容の浸透は、プロジェクト開発技術の普及・浸透への加速支援に繋がると考える。

② プロジェクト全体のねらい（これまでと異なる点について）

変更はありません。

③ 地球規模課題解決に資する重要性、科学技術・学術上の独創性・新規性（これまでと異なる点について）

これまでと異なる点はありません。

④ 研究運営体制、日本人人材の育成（若手、グローバル化対応）等

変更はありません。

⑤ 人的交流の構築（留学生、研修等）

2022年度に2名の留学生が、玉川大学と三重大学にそれぞれ4月と10月に入学することが決定し、さらに2名が現在選考中である。

本課題では、9研究グループを編成し、研究課題に取り組んでいる。

研究グループA：バナナ・カカオ圃場の多様性理解

研究グループB：マイコウイルスの感染株の探索

研究グループC：生息域外保全システムの構築

研究グループ D：病害診断 I（病原菌の同定）

研究グループ E：病害診断 II（植物の診断）

研究グループ F：土壌還元消毒

研究グループ G：肥培管理

研究グループ H：病害防除管理

研究グループ I：経済性評価と技術普及

(2) 研究題目 1：菌類生物多様性の解明と生息域外保全

研究グループ A（リーダー：石崎 孝之・Undan, Jerwin R.）バナナ・カカオ圃場の多様性の理解

研究グループ B（リーダー：森山 裕充・Undan, Jerwin R.）マイコウイルスの感染株の探索

研究グループ C（リーダー：渡辺 京子・Undan, Jerwin R.）生息域外保全のシステムの構築

①当初の計画に対する当該年度の成果達成状況とインパクト

- ・フィリピン国から日本へ菌株を移動するための Material Transfer Agreement (MTA) の 2021 年 7 月 12 日付け契約のもとバナナ罹病株から分離された 19 菌株を日本に 1 回移動した(研究グループ A)。
- ・バナナ由来輸入 19 菌株と玉川大学が保有するバナナ圃場由来菌株（50 株）に MAFF 保存国内産 29 菌株を加えて *Fusarium* 属菌を簡易的に分子系統解析したところ、圃場には 5 種以上が混在していることが明らかとなった（研究グループ A・D）。
- ・輸入菌株の薬剤耐性スクリーニングを行った結果、ベンズイミダゾール系殺菌剤、QoI 剤、DMI 剤に対する耐性菌の出現は認められなかった(研究グループ A)。
- ・菌類の採集を比側単独(2月24日、3月4日、14日)と日比合同(3月14日)で行った(研究グループ A)。
- ・菌類の分離・同定の日比合同勉強会を 2021 年 12 月 8 日 21 日、2022 年 1 月 19 日、2 月 8 日、22 日に計 5 回行った(研究グループ A)。
- ・マイコウイルスの勉強会を 2022 年 3 月 23 日に日比合同で行った(研究グループ C)。
- ・ABS・国内法に関する日比合同勉強会を 2021 年 11 月 16、26 日の 2 回行った(研究グループ C)。
- ・菌類の生息域外保全のための機器の選定を日比合同で行い、終了した(研究グループ C)。
- ・日比協議のもと保存時のアノテーションシートを完成させた(研究グループ C)。

②カウンターパートへの技術移転の状況

- ・オンラインによって実施した（①の項目に記載）。

③当初計画では想定されていなかった新たな展開

- ・特にありません

④研究のねらい（参考）

- ・バナナおよびカカオに発生する病原菌について生態的な視点から病害を管理するために、これら病原菌の多様性と栽培圃場の菌類フロアを理解する。また、これらを保存する施設、病害診断のための施設を設置する。

⑤研究実施方法（参考）

- ・バナナ・カカオの栽培圃場から病原菌ならびに同所に生息する菌を収集し、特性調査を行い、菌類ライブラリーを構築し、セントラルルソン大学に設立する菌類遺伝資源セクションに保存する。また、

病原菌の同定と植物病害診断のためのプラットフォームとして、高付加価値作物病害診断セクションを設置する。

(3) 研究題目 2：バナナの病害防除技術開発

研究グループ D（リーダー：中島 千晴・Dulay, Rich Milton R.）病害診断 I（病原菌の同定）

研究グループ E（リーダー：小松 健・Dulay, Rich Milton R.）病害診断 II（植物の診断）

研究グループ F（リーダー：野澤 俊介・Dulay, Rich Milton R.）土壌還元消毒

研究グループ G（リーダー：藤井 一至・Dulay, Rich Milton R.）肥培管理

研究グループ H（リーダー：渡辺 京子・Dulay, Rich Milton R.）病害防除管理

① 当初の計画に対する当該年度の成果達成状況とインパクト

- ・バナナパナマ病由来株およびバナナ圃場由来菌株の解析から複数の種が圃場に混在していることが明らかとなった（研究グループ A）。そのため、バナナパナマ病の LAMP 法による早期迅速診断方法を確立するために、*Fusarium odoratissimum* 菌株のみが有している特異的 DNA 塩基配列の候補として病原性関連因子として知られる SIX 遺伝子群に着目し、該当配列を取得・検討した。その結果、*F. odoratissimum* の種内で SIX 遺伝子群の配列領域に相違があることがわかった。そのため、保存性の高い特定の SIX 遺伝子の部分配列の検索を進めている。年度毎の成果目標の達成はできたものの、供試サンプルが限定的であったことから、来年度も引き続き LAMP 法に使用する適切な塩基配列の検討を行う（研究グループ D）。
- ・バナナパナマ病菌の DNA 塩基配列をもとにした農薬耐性菌系統の特異的検出のために、主要な 3 農薬（ベンズイミダゾール系殺菌剤、QoI 剤、DMI 剤）それぞれの耐性菌における既知の原因遺伝子変異を参照にして、DNA 塩基配列を検討し、プライマー配列を決定した。これらの特異的プライマーを用い、保有する *F. odoratissimum* 菌株群にて検証を試みたが、現時点では農薬耐性を生じる変異は確認されず、農薬耐性菌のスクリーニングの結果（研究グループ A）と一致した（研究グループ D）。
- ・バナナシガトガ病の早期迅速診断のため、ターゲットとなる病原菌の分類学上の位置づけを日本産のバナナ病原菌分離株を用いてバーコード領域を用いた分子系統解析にて確認した（研究グループ D）。
- ・病害診断 II の当初計画「バナナ植物体の病原菌感染に関係する発現遺伝子を見出し、感染植物の検出に有効な遺伝子を選抜する。」を達成するため、本年度はバナナ植物体からの RNA 抽出法を確立した。本方法はバナナのハウスキーピング遺伝子を RT-qPCR により高感度で検出可能であり、今後の発現遺伝子の解析に非常に有益であることが示唆された（グループ D）。
- ・バナナへのケイ素施肥により病害抵抗性が高まるとされているため、その効果を調べるために、まず土壌 pH の影響を調べたところ、土壌 pH が低いと吸収が高くなる傾向がある一方、ケイ酸施肥はバナナの成長には影響しないことが明らかになった（グループ E）。
- ・日本側で昨年度の土壌還元試験の反復試験として、昨年度と同じ土壌還元資材を用いて日本国内でバナナのバナマ病菌レース 1 の *nit* 耐性菌を供試菌とした野外にて 2 種類の土壌還元資材を用いて土壌還元消毒試験を行い、実施 2 か月後と 3 か月後に土壌中の菌密度を調査し、施用する土壌還元資材とその施用濃度、処理期間を検討した。また、研究室内で土壌還元消毒後の土壌を用いたバナナ栽培試験を行い、土壌還元剤を施用した区ではバナナが健全に生育し、パナマ病菌が土壌還元消毒により、

発生が抑制されることが期待できる結果が得られた(研究グループ F)。

- ・発生予察のために病害発生の誘因となる情報を収集するために、気温・雨量・地温などを測定する気象センサーの導入を検討し、日本で試験的に使用した。また、フィリピン国の電波法について比側が調査し、これに基づき気象センサーの仕様の変更を納入業者に依頼した(研究グループ H)。
- ・病害発生予察のために、日本側で気温・湿度・雨量などの環境解析を開始した(研究グループ H)。
- ・日比合同で栽培状況調査項目を抽出し、比国内でバナナ栽培の現状について調査を開始した(研究グループ H)。

②カウンターパートへの技術移転の状況

- ・国費外国人留学生として三重大学大学院生物資源学研究所博士前期課程に受け入れているカウンターパートからの留学生2名について、菌学および植物病理学の基礎的手技について技術移転を行い、診断法の確立に関する主体的な研究を通して技術移転を行っている(研究グループ D)。
- ・植物健康診断法 II に関する研究成果をカウンターパートへ技術移転するため、英語のマニュアルを作成し、比側への移転の準備を行った(研究グループ E)。
- ・土壌還元法を実施するための具体的な実験計画法の技術移転を2日にわたりオンラインにて行った(研究グループ E)。
- ・ケイ素サンプリングの研究を現地で実施するための実験書を作成し、12月16日にダバオにおける実験計画、サンプリング場所に関する打ち合わせを行った。(研究グループ G)。

③当初計画では想定されていなかった新たな展開

- ・特にありません

④研究のねらい(参考)

- ・バナナパナマ病およ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を開発する。

⑤研究題目2の研究実施方法(参考)

- ・バナナパナマ病およびシガトカ病病原菌の検出法を開発し、両病害の迅速診断に寄与するとともに、両病害の感染を診断できる植物健康診断法を開発する。さらに、肥培・栽培管理等による防除技術に加え、発生予察のためのアプリにより適切な病害防除対策の時期を示す。既に病害が発生している圃場では、環境負荷が少なくフィリピン国内で安価に入手できる還元剤により還元消毒を実施する。これら総合的栽培管理技術として統合しバナナ圃場に適用させる。

(4) 研究題目3: カカオ病害防除管理技術の開発

研究グループ D (リーダー: 中島 千晴・Benico, Garry) 病害診断 I (病原菌の同定)

研究グループ F (リーダー: 野澤 俊介・Benico, Garry) 土壌還元消毒

研究グループ H (リーダー: 渡辺 京子・Benico, Garry) 病害防除管理

①当初の計画に対する当該年度の成果達成状況とインパクト

- ・日本国内で発生するカカオ病害病原菌を活用し、フィリピンで発生している病害病原菌との異同の検討のための培養及びDNA塩基配列の解析を日本側と CLSU 留学生で開始した(研究グループ A・D)。
- ・土壌還元消毒試験後の病原菌(疫病菌)の選択的な検出のための *nit* 変異株の作出方法を日本側で検討した(グループ F)。

・日比合同でカカオ栽培技術の調査のための調査シートを作成し、比側（2月24日、3月4日）のみ、あるいは日・比合同（3月14日）に農家を訪問し調査を開始した（グループH）。

②カウンターパートへの技術移転の状況

・チームメンバーに研究内容と必要な土壌還元技術およびその理由について説明し、知識の移転を行った。

③当初計画では想定されていなかった新た展開

・特にありません。

④研究のねらい（参考）

カカオの育苗から定植にかけたカカオブラックポッド病・VSD病の病害防除法を確立する。

⑤研究実施方法（参考）

・カカオブラックポッド病・VSD病の診断技術法を確立する。また土壌生息病原菌に対する有効な防除法として、還元消毒法を最適化し土壌病原菌であるブラックポッド病の発生を防ぐ。また、VSD病の甚大な被害の伝染源となるVSD罹病苗を特定するために、VSD病診断画像アプリを開発する。

(5) 研究題目4：「開発技術の経済性評価と技術普及」

研究グループI（リーダー：石川 晃士・Hail, Peason）経済性評価と技術普及

①当初の計画に対する当該年度の成果達成状況とインパクト

・ベースライン調査による環境・社会・経済的インパクトの評価として、CLSUのあるルソン島の中部ルソン地方、カガヤン・バレー地方を対象として、バナナ及びカカオ農家に対するベースライン調査を比側単独(NuevaVizcaya)あるいは日比合同で中部セントラルルソン地方（Quirino1）のバナナ・カカオ農家を対象に上述の菌類採集と同時に行った（グループI）。

・普及のための産学官連携システムの構築のために、プロジェクト開始後、農業大臣への協力要請並びに生産企業とも協議を行い、研究活動において継続的に農業省並びに生産企業と連携を取った（グループI）。

②カウンターパートへの技術移転の状況

・比側が試験的に行ったベースライン結果を基にアンケート内容について討議し改善した。

③当初計画では想定されていなかった新た展開

・特にありません。

④研究のねらい（参考）

・産学官連携システムの構築により、プロジェクトにて開発した新規技術および統合技術体系の普及を効率的に行う。

⑤研究実施方法（参考）

・バナナおよびカカオの生産企業や契約農家、小自作農家等に対して、病害による被害状況（被害額）を含めた経営状況に関するベースライン調査を実施し、開発した個別技術および統合技術の両方の導入例を提示する。普及活動は、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）の連携システムのもと技術普及セミナーやワークショップ等を実施する。

また、バナナのバナナ病およびシガトカ病に対する統合技術ガイドラインとカカオのVSD病および

ブラックポッド病に対する統合技術ガイドラインを作成し、農業省植物産業局の両作物の生産ガイドに組み入れられるよう協議を行う。

II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し（公開）

プロジェクト遂行における現段階の制限要因は、新型コロナウイルスによる渡航制限と現地のロックダウン、国内行動制限にあったが、いずれも緩和が見込まれており、これまで開催していたオンライン勉強会や、3月には研究内容、方法、目的の共有を現地で対面にて実施できたことから、今後の本格的な渡航開始により各課題を効率的に実施する予定である。1年目に行ったオンラインによる技術移転だけでは自立的に研究が実施できる体制の整備ができておらず、対面でかつ共同で研究を開始することで軌道修正ができると考える。一方で、現地にて直ちに応用研究を実施するには至っていないものの、日本国内で実施可能な研究内容（予備的研究を含む）について実施し、成果は得られている。また、比側が2月後半から農家のベースライン調査と圃場からの菌類のサンプリングを開始した。

社会実装に直結する比国にあるバナナ生産者輸出業者組合、カカオ生産者協同組合、農業省、その他関係機関と本課題の研究目標や開発技術については、オンライン会議、対面でのミーティングにより情報を共有している。今後も定期的なミーティングにより開発技術ごとに移転のタイミングを計ることにしても理解を得ている。よって、現段階では計画の変更や上位目標の修正は行わない。

III. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

(1) プロジェクト全体

実施上の課題は、いずれも暫定期間から渡航が叶わないことに伴う研究の遅れである。具体的には、圃場の選定が遅れていること、技術移転がオンラインによる実施が主であったこと、比国大統領選挙により日本人が CLSU に行くことが 2022 年 6 月まで制限されていることである。現状の遅れはこれらに起因し、プロジェクトメンバーの努力によって改善できるものではなかった。特に、全研究題目に関わる研究実施圃場の選定・供与機材輸送と現地における研究実施のための研究室の整備は最優先事項である。

さらに、当初より暫定期間を含めた研究開始の初期に菌株が入手できるかどうか、日比それぞれの国で行える技術開発のための隘路となることが想定されていたが、比国内の行動制限により菌類採集が遅れたことも研究開発の遅れにつながっている。状況は改善の方向にあるため、進捗は遅れているものの当初の計画通りの内容にてプロジェクトを実施する。特に、開発すべき技術数が多い研究題目 2 のバナナの病害防除技術のための圃場選定を優先することとする。

(2) 研究題目 1：菌類生物多様性の解明と生息域外保全

研究グループ A（リーダー：石崎 孝之・Undan, Jerwin R.）バナナ・カカオ圃場の多様性の理解

研究グループ B（リーダー：森山 裕充・Undan, Jerwin R.）マイコウイルスの感染株の探索

研究グループ C（リーダー：渡辺 京子・Undan, Jerwin R.）生息域外保全のシステムの構築

行動制限により圃場選定が遅れ、菌株収集が遅れた。そのため日本にて輸入した菌株は 19 菌株で

あり、3月現在、比側は125菌株を保有しているにすぎない。このことにより圃場の多様性の理解が遅れている。一方、CLSUに設立する菌類遺伝資源セクションに保存するための知識移転は一通り終了している。ただし、供与機材がないため保存施設としては機能していない。供与機材の輸出の予定は2022年12月ごろであり、それまでは、簡易的な保存システムとして、現地にて調達可能な関連機材を準備する予定である。また、高付加価値作物病害診断セクションは、現在オンラインにより技術移転を行っているが、供与機材到着後に技術移転の状況を確認する予定である。

(3) 研究題目2：バナナの病害防除技術開発

研究グループD（リーダー：中島 千晴・Dulay, Rich Milton R.）病害診断I（病原菌の同定）

研究グループE（リーダー：小松 健・Dulay, Rich Milton R.）病害診断II（植物の診断）

研究グループF（リーダー：野澤 俊介・Dulay, Rich Milton R.）土壌還元消毒

研究グループG（リーダー：藤井 一至・Dulay, Rich Milton R.）肥培管理

研究グループH（リーダー：渡辺 京子・Dulay, Rich Milton R.）病害防除管理

日本国内では実施できないパナマ病菌を用いた屋外実験の準備が進んでいない。オンラインにより研究方法等を説明し、3月渡航の際に説明もしたが、日本人なしに準備することができなかった。よって、雨季前に屋外で実施予定であった土壌還元消毒について2022年末に第一回目の実験を行う。他の研究項目についても遅れているが、日本人の渡航により、現地体制の構築と共同して研究を行う。

(4) 研究題目3：カカオ病害防除管理技術の開発

研究グループD（リーダー：中島 千晴・Benico, Garry）病害診断I（病原菌の同定）

研究グループF（リーダー：野澤 俊介・Benico, Garry）土壌還元消毒

研究グループH（リーダー：渡辺 京子・Benico, Garry）病害防除管理

バナナ圃場の選定を優先しており、題目3は遅れている。しかし、開発内容が題目2と重複する病害診断や土壌還元消毒などがあるため題目3のメンバーが題目2の研究活動に参加することで、技術習得を行うこととした。

(5) 研究題目4：「開発技術の経済性評価と技術普及」

研究グループI（リーダー：石川 晃士・Hail, Parsons）経済性評価と技術普及

3月の渡比により対面で会議を行い、順調にベースライン調査が進められている。対面までに2度のオンラインによる討論により調査項目を決めたうえ、その項目によって比側が試験的に調査を実施していたため、3月2日～22日の渡比の際にはその結果を基に対面にて具体的な討論ができた。さらに改良を加える可能性はあるものの、バナナ・カカオ農家の調査のためのアンケート内容はほぼ固まったため、速やかに実施する。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

ありません。

(2) 社会実装に向けた取り組み

詳細計画策定期間以降、本プロジェクトの成果として得られる開発技術の普及について、バナナ組合カカオ生産者組合ならびに農業省と地方局と連携するために、継続して各組織と協議している。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

- ・フィリピン国農業省大臣（William Dar 大臣）を表敬訪問し、農業大臣からバナナ・カカオの問題についての話と本プロジェクトに対する期待が述べられ、渡辺から現在農業省のメンバー2名が参画していることへの謝辞を述べ、技術普及への協力をお願いした。
- ・日本学樹振興会フィリピン同窓会にて本プロジェクト内容を講演した。
- ・フィリピン国において本プロジェクトが新聞にて報道された。
 1. Business World (2021年11月26日)
CLSU, JICA partner on cacao, banana farm management research
 2. The Philippine Star (2021年12月3日)
JICA funds sustainable farm management in Philippines
 3. The Manila Times (2022年4月7日)
Japan university profs visit CLSU, conduct fieldwork for banana, cacao management project

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

| 年度 | 著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ | DOIコード | 国内誌/ 国際誌の別 | 発表済 /in press /acceptedの別 | 特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。) |
|----|------------------------------------|--------|---------------|---------------------------------|--|
| | | | | | |

論文数 0 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 0 件
 公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

| 年度 | 著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ | DOIコード | 国内誌/ 国際誌の別 | 発表済 /in press /acceptedの別 | 特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。) |
|----|------------------------------------|--------|---------------|---------------------------------|--|
| | | | | | |

論文数 0 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 0 件
 公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

| 年度 | 著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年 | | 出版物の 種類 | 発表済 /in press /acceptedの別 | 特記事項 |
|----|-------------------------|--|------------|---------------------------------|------|
| | | | | | |

著作物数 0 件
 公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

| 年度 | 著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ | | 出版物の 種類 | 発表済 /in press /acceptedの別 | 特記事項 |
|------|--|--|------------|---------------------------------|------|
| 2022 | 渡辺京子・本橋慶一(志和地 弘信・遠城 道雄(編))熱帯作物学 2022・p 216 | | 書籍 | 発表済 | |

著作物数 1 件
 公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

| 年度 | 研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数 | 開発したテキスト・マニュアル類 | 特記事項 |
|----|------------------------------------|-----------------|------|
| | | | |

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

| 年度 | 国内/ 国際の別 | 発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等 | 招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別 |
|----|-------------|-------------------------|----------------------------|
| | | | |
| | | | 招待講演 0 件 |
| | | | 口頭発表 0 件 |
| | | | ポスター発表 0 件 |

② 学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

| 年度 | 国内/ 国際の別 | 発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等 | 招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別 |
|----|-------------|-------------------------|----------------------------|
| | | | |
| | | | 招待講演 0 件 |
| | | | 口頭発表 0 件 |
| | | | ポスター発表 0 件 |

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

| | 出願番号 | 出願日 | 発明の名称 | 出願人 | 知的財産権の種類、出願国等 | 相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無 | 登録番号 (未登録は空欄) | 登録日 (未登録は空欄) | 出願特許の状況 | 関連する論文のDOI | 発明者 | 発明者所属機関 | 関連する外国出願※ |
|------|------|-----|-------|-----|---------------|-------------------------|------------------|-----------------|---------|------------|-----|---------|-----------|
| No.1 | | | | | | | | | | | | | |
| No.2 | | | | | | | | | | | | | |
| No.3 | | | | | | | | | | | | | |

国内特許出願数 0 件
 公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

| | 出願番号 | 出願日 | 発明の名称 | 出願人 | 知的財産権の種類、出願国等 | 相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無 | 登録番号 (未登録は空欄) | 登録日 (未登録は空欄) | 出願特許の状況 | 関連する論文のDOI | 発明者 | 発明者所属機関 | 関連する国内出願※ |
|------|------|-----|-------|-----|---------------|-------------------------|------------------|-----------------|---------|------------|-----|---------|-----------|
| No.1 | | | | | | | | | | | | | |
| No.2 | | | | | | | | | | | | | |
| No.3 | | | | | | | | | | | | | |

外国特許出願数 0 件
 公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

| 年度 | 受賞日 | 賞の名称 | 業績名等 (「〇〇の開発」など) | 受賞者 | 主催団体 | プロジェクトとの関係 (選択) | 特記事項 |
|-----|-----|------|---------------------|-----|------|--------------------|------|
| 0 件 | | | | | | | |

②マスコミ(新聞・TV等)報道

| 年度 | 掲載日 | 掲載媒体名 | タイトル/見出し等 | 掲載面 | プロジェクトとの関係 (選択) | 特記事項 |
|------|-------------|---------------------|---|---|--------------------|------|
| 2021 | 2021年11月26日 | Business World | CLSU, JICA partner on cacao, banana farm management research | https://www.bworldonline.com/economy/2021/11/26/413495/clsu-jica-partner-on-cacao-banana-farm-management-research/ | その他 | |
| 2021 | 2021年12月3日 | The Philippine Star | JICA funds sustainable farm management in Philippines | https://www.philstar.com/business/2021/12/03/2145295/jica-funds-sustainable-farm-management-philippines | その他 | |
| 2022 | 2022年4月7日 | The Manila Times | Japan university profs visit CLSU, conduct fieldwork for banana, cacao management project | https://www.manilatimes.net/2022/04/07/campus-press/japan-university-profs-visit-clsu-conduct-fieldwork-for-banana-cacao-management-project/1839168 | 1.当課題研究の成果である | |

3 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

| 年度 | 開催日 | 名称 | 場所 (開催国) | 参加人数 (相手国からの招聘者数) | 公開/ 非公開の別 | 概要 |
|------|------------|---------------------|-------------|----------------------|--------------|--|
| 2020 | 2020/12/8 | SATREPS研究チーム別ミーティング | 玉川大学(オンライン) | 20名(10名) | 非公開 | 研究参画メンバー全体会議 |
| 2021 | 2021/11/11 | チーム1 SATREPS勉強会 | 玉川大学(オンライン) | 27名(24名) | 非公開 | 生物多様性条約とABSについて |
| 2021 | 2021/11/26 | チーム1 SATREPS勉強会 | 玉川大学(オンライン) | 27名(24名) | 非公開 | 名古屋プロトコルと比国内法について |
| 2021 | 2021/12/8 | チーム1 SATREPS勉強会 | 玉川大学(オンライン) | 27名(24名) | 非公開 | 菌類の分離法について |
| 2021 | 2021/12/21 | チーム1 SATREPS勉強会 | 玉川大学(オンライン) | 28名(25名) | 非公開 | きのこの採集と分離について |
| 2021 | 2022/1/19 | チーム1 SATREPS勉強会 | 玉川大学(オンライン) | 17名(14名) | 非公開 | カビの同定について |
| 2021 | 2022/2/8 | チーム1 SATREPS勉強会 | 玉川大学(オンライン) | 17名(12名) | 非公開 | 植物病原菌の分離について |
| 2021 | 2022/2/22 | チーム1 SATREPS勉強会 | 玉川大学(オンライン) | 32名(28名) | 非公開 | エキビョウキンの分離・培養法について |
| 2021 | 2022/3/22 | チーム1 SATREPS勉強会 | 玉川大学(オンライン) | 32名(28名) | 非公開 | マイコウイルスについて |
| 2021 | 2022/3/7 | 農業省大臣表敬訪問 | フィリピン | 5名 | 非公開 | フィリピン国内のパナナとカカオの現状と、本プロジェクトの重要性について説明をうけた。現在農業省のメンバー2名が参画していることへの謝辞を述べ、技術普及への協力をお願いした。 |
| 2021 | 2022/3/8 | カルチャーコレクション会議 | 玉川大学(オンライン) | 7名(2名) | 非公開 | 設立するカルチャーコレクションの目標設定の擦り合わせ |
| 2021 | 2022/3/9 | フィリピンチーム1～3代表者会議 | フィリピン | 8名(6名) | 非公開 | 研究全体のスケジュールと具体的な実施内容・方法の意見交換とすり合わせ |
| 2021 | 2022/3/10 | チーム1 会議 | フィリピン | 6名(4名) | 非公開 | 1のこれまでの結果報告と今後の方針のすり合わせ、今後の計画打ち合わせ |
| 2021 | 2022/3/12 | チーム2 会議 | フィリピン | 10名(7名) | 非公開 | チーム2のこれまでの結果報告と今後の方針のすり合わせ、今後の計画打ち合わせ |
| 2021 | 2022/3/13 | チーム3 会議 | フィリピン | 9名(6名) | 非公開 | チーム3のこれまでの結果報告と今後の方針のすり合わせ、今後の計画打ち合わせ |
| 2021 | 2022/3/15 | チーム4 会議 | フィリピン | 15名(13名) | 非公開 | チーム4のこれまでの結果報告と今後の方針のすり合わせ、今後の計画打ち合わせ |

16 件

② 合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

| 年度 | 開催日 | 議題 | 出席人数 | 概要 |
|------|--------|-------------|------|---------------------------------|
| 2022 | 11月18日 | キックオフミーティング | 66 名 | 研究の目的、実施方法の紹介、現状報告、AIセンサーの導入の承認 |

1 件

成果目標シート

| | |
|------------------|---|
| 研究課題名 | 「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」 |
| 研究代表者名 (所属機関) | 渡辺 京子 (玉川大学 農学部 教授) |
| 研究期間 | 2020年度採択 (2020年8月～2026年3月) |
| 相手国名／主要相手国研究機関 | フィリピン共和国 セントラル・ルソン大学 |
| 関連するSDGs | 2. 飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する 12. 持続可能な生産消費形態を確保する 15. 陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の促進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、並びに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する |

成果の波及効果

| | |
|--------------------------------|---|
| 日本政府、社会、産業への貢献 | <ul style="list-style-type: none"> 科学技術外交を通じた日本のプレゼンスの向上 CBD-ABSに長けた人材の育成と供給 日本へのバナナおよびカカオの安定供給体制の確立 |
| 科学技術の発展 | <ul style="list-style-type: none"> 難防除病害管理栽培技術の創出 病害診断方法の確立 病害を制御する総合技術体系の確立 |
| 知財の獲得、国際標準化の推進、遺伝資源へのアクセス等 | <ul style="list-style-type: none"> 特許の国際共同出願 知財管理ノウハウの移転 生物多様性に則った生物資源の取扱 |
| 世界で活躍できる日本人人材の育成 | <ul style="list-style-type: none"> 本邦研究者の積極的な現地派遣 本邦研究者・参画学生の国際学会への参加、及び国際学会誌への論文掲載 |
| 技術及び人的ネットワークの構築 | <ul style="list-style-type: none"> 産学官連携による研究ネットワークの構築 フィリピン国内における国際研究体制の構築 |
| 成果物 (提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど) | <ul style="list-style-type: none"> 病害防除総合技術ガイドライン IOTモニタリング指標提案書 参画者による研究論文 |

上位目標

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

バナナ・カカオの難防除病害の管理技術体系がフィリピン国農業省の統合技術ガイドラインの生産ガイドに組み込まれ、フィリピン全土に適用される

プロジェクト目標

バナナ病およびシガトカ病によるバナナの病害およびVSD病およびブラック・ポッド病によるカカオの病害を制御する総合技術体系が確立される

