

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「生物資源の持続可能な生産・利用に資する研究」

研究課題名「ベトナム、カンボジア、タイにおけるキャッサバの侵入
病虫害対策に基づく持続的生産システムの開発と普及」

採択年度：平成27年（2015年）度/研究期間：5年

相手国名：ベトナム社会主義共和国、カンボジア王国、タイ王国

令和元（2019）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2016年4月10日から2021年4月9日まで

JST側研究期間^{*2}

2015年6月1日から2021年3月31日まで
（正式契約移行日 2016年4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：高須 啓志

九州大学大学院農学研究院・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	2015年度 (10ヶ月)	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度 (12ヶ月)
1. 病害の同定とモニタリングシステムの確立 1-1 病害発生調査 1-2 CWBsおよびCMDs病原の検出および同定 1-3 CWBs病原およびCMDs病原の伝搬法、とくに媒介虫の解明 1-4 病害モニタリングシステムの構築、情報蓄積および共有 1-5 病害管理の人材育成		病害実態状況把握 病原の同定 検出キットの作成 媒介虫の同定		キットの試行 保毒虫の検出法開発 モニタリングシステムの試行		
2. 害虫個体群管理技術の確立 2-1 害虫被害状況調査 2-2 害虫個体群調査とモニタリング法の開発 2-3 キャッサバコナカイガラムシの生物的防除 2-4 害虫管理の人材育成		害虫実態状況把握 生態・遺伝解析 害虫個体群調査 飼育法の確立 防除効果の評価		害虫・天敵図鑑の作成 予察法の開発 放飼法の確立	予察法の試行 防除の実現	
3. 種苗管理体制の構築 3-1 キャッサバ栽培品種の健全種苗の生産 3-2 CIAT等で開発された有望なキャッサバ育種材料の導入と新規育種技術の開発 3-3 タイが持つキャッサバ種苗管理・栽培の技術移転 3-4 育種・種苗管理の人材育成		種苗管理技術の確立 有望育種材料の導入及び新規育種技術の開発 候補技術の選抜	隔離圃場での生産 移転技術の圃場実証			
4. 健全種苗と持続的な生産方法の生産農家への普及 4-1 生産農家への普及の成果およびインパクトの計測・評価方法の確立と実施 4-2 市場を通じた生産農家への展開 4-3 人材育成を通じた高等教育機関と現地の政府機関への展開 4-4. 病害虫に関する情報パッケージの普及		地域実態把握 試行栽培実施 共同研究者の育成	健全種苗の販売 学生・教員・政府職員の育成	評価結果の提示		情報収集 情報パッケージの普及

(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)

研究題目 1、2 では、プロジェクト開始当時アジアでは発生していなかったキャッサバモザイクウイルスがカンボジア、ベトナム、タイに侵入し、カンボジアとベトナムでは被害が拡大を続けているため、継続して両国でキャッサバモザイク病の発生の野外調査を実施中である（研究課題 1 病害実態状況把握、研究課題 2 害虫実態状況把握）。

研究課題 2 では、プロジェクト開始当時カンボジア、ベトナムのキャッサバに大きな被害を与えていた侵入害虫キャッサバコナカイガラムシに対して生物的防除法の開発（大量増殖、放飼技術の開発）を計画していた。しかし、タイ農業局によるタイ国内（2010 年以降）や FAO によるベトナム（2013 年）、カンボジア（2012 年）で以前放飼された天敵昆虫キャッサバコナカイガラムシトビコバチがすでに 3 か国で定着、害虫密度を抑制していることが明らかになった。そこで、ベトナムとカンボジアにおいてこの害虫と天敵昆虫の大量飼育法の開発と飼育体制の確立およびキャッサバコナカイガラムシトビコバチの天敵としての評価を目指すこととした。現在、害虫密度の再上昇に備えベトナムのノンラム大学とカンボジアのバタンバン大学で両種の飼育を継続している。また、天敵としての有効性のための研究を実施している。

研究題目 3 では、ベトナムおよびカンボジアのストック種苗生産は 2018 年度から開始する予定であったが、1 年早め 2017 年度から開始している。ベトナムのストック種苗品種 HL-S12 の自己申告許可取得の取得が遅れており、ベトナムでの健全種苗の普及（販売）が遅れている。

研究題目 4 では、2017 年 4 月から 4-4 病害虫に関する情報パッケージの普及の項目を追加した。

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

本プロジェクトの目標は、ベトナム、カンボジア、タイにおけるキャッサバ病害虫管理技術の開発と普及、タイの技術を導入した有効な健全種苗生産と普及のシステムモデルの構築にある。2020 年 3 月に現地で予定した活動が COVID-19 により実施できなかったものの、プロジェクトはほぼ順調に進み、2019 年度も重要な成果を得た。まず、研究課題 1 では、開発した現場でキャッサバモザイク病のウイルス診断が可能な乾燥 LAMP 法の普及のため、ベトナムとタイでのワークショップの開催や研修を行った。また、現地で採集した Sri Lankan cassava mosaic virus (SLCMV) の塩基配列による系統解析を行うとともにウイルス病原を識別する PCR 法により SLCMV が東南アジアにおけるキャッサバモザイク病の唯一の病原であることを証明した。研究課題 2 では、キャッサバ害虫・天敵フィールドガイドと SNS を利用した病害虫画像診断システム アグリショット：キャッサバが作成、ベトナムおよびカンボジアの現地で利用できる病害虫モニタリング法がほぼ確立した。また、キャッサバコナカイガラムシとその天敵昆虫の大量飼育法が確立し、ノンラム大学とバタンバン大学においてキャッサバコナカイガラムシとその天敵の飼育が継続中である。さらに、フンロック農業研究センターをベトナム南部キャッサバ研究拠点として強化するため同センターにキャッサバ病害虫診断ラボを設置、必要な機材導入と人材育成を行っている。研究課題 3 は、ベトナム フンロック農業研究センター (HLARC) とカンボジアのバタンバン大学 (UBB) でストック種苗生産が 3 年目を迎え、ストック種苗の生産が順調に行われた。ディスクリプタやストック種苗生産圃場プロトコルなど健全種苗生産に必要なマニュアルも完成した。また、形質転換体を用いた開花誘導や開花誘導因子の解明が進んでいる。さらに、キャッサバモザイク病 (CMD)

の抵抗性品種の野外スクリーニング試験によりアフリカ栽培品種 C33 が抵抗性を有することが確認され、CMD 抵抗性品種作出の足掛かりができた。研究課題 4 では、2019 年 5 月にベトナムの HLARC で収穫されたストック種苗は HLARC およびドンナイ省の生産農家で増産され、その健全種苗の一部はキャッサバ農家へ配布された。しかし、健全品種 HL-S12 の販売許可申請手続きが遅れており、健全種苗の普及・販売が遅れている。また、カンボジアでは、2019 年にバットアンバン州・ラタナックモンドル郡で生産された健全種苗は引き続き同圃場で増産されるとともに、一部はカンボジア農業総局保全農業サービスセンターへ販売された。2019-2020 年の UBB のストック種苗はバンテイミンチェイ州、ウドンメンチェイ州の GIZ 傘下にある農家へ販売され、そこで健全種苗の生産が行われた。引き続き病害虫や健全種苗に関する情報パッケージの配布やワークショップを現地で開催し、ベトナムとカンボジアで KAP（知識・態度・実践）調査を行った。また、カンボジアでは、健全種苗生産ワークショップへの招へい、健全種苗やキャッサバ株の PCR 診断の提供等によりカンボジア農業総局（GDA）との連携の強化を図っている。

人材育成では、長期研修（大学院修士課程）で計 3 名（ベトナム 1 名、カンボジア 1 名、タイ 1 名）が修士課程を修了し、修士号を取得した。

(2) 研究題目 1：「病害の同定とモニタリングシステムの確立」

（研究グループリーダー：夏秋啓子）

本研究題目では、Sri Lankan cassava mosaic virus (SLCMV) によるキャッサバモザイク病 (CMD) およびファイトプラズマによると考えられるキャッサバてんぐ巢病 (CWB) の 2 種の病害を主たる対象としている。2019 年度は、病害発生調査による両病害の発生地の確認と、検出法の改良、媒介虫に関する検討を継続した。とりわけ、検出法の改良において、煩雑な操作、高度な手技、高価な機器、および実験室での実施を必要とする PCR 法の代替として、簡便で、特段の機器を必要とせず、現地圃場でのオンサイト検出が可能な LAMP 法の開発、実施、および CP と現地専門家への技術移転が特筆される。病害ごとにみると、SLCMV については、PCR 法をさらに改良し、SLCMV および近縁の 3 種ウイルス (ACMV, EACMV, SACMV) をそれぞれ識別することを可能とし、ベトナムで ACMV, EACMV が検出されたとする学術論文の誤りを正し、SLCMV が東南アジアにおける唯一の CMD 病原であることを明確にした。また、引き続き、PCR 法により ST3 の実施するストック種苗生産および健全種苗生産のためのウイルス検出に協力した。LAMP 法により PCR 法の約 100 倍の感度で SLCMV を特異的に検出する技術確立し、圃場で実際に検出できることを示し、カンボジア、ベトナム、タイでワークショップを開催して CP および現地専門家に技術移転した。ファイトプラズマについても、LAMP 法の開発に成功した。

① 研究題目 1 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

1-1 病害発生調査 (PDM1-1)

カンボジアではバットアンバン大学 (UBB) と共に、2017 年度、2018 年度に引き続き CMD の発生調査、病原の検出、塩基配列の解析を行い、カンボジア西部を含め広域へのウイルス拡大が確認された。2018 年度に初めて発生が認められたベトナムでも、植物防疫学研究所 (PPRI) とともに引き続き CMD の発生調査、病原の検出、塩基配列の解析を行い、ベトナム中部を含め広域へのウイルス拡大が確認された。圃場において CMD 罹病植物を観察したところ、キャッサバ植物体上部の新葉のみが罹病している個体と、

種苗からの芽生えがすでに罹病し大きく生育できない個体のふたつの型が混在していた。前者は生育途中まで健全でのちに媒介昆虫により SLCMV を伝搬された個体、後者は罹病植物の茎に由来し始めから SLCMV に感染した個体であると推定され、罹病植物の茎の流通が、東南アジアにおける本病害の急速な拡大の主たる要因であることが、改めて強く示唆された。タイではベトナム等からの種苗の輸入を禁止するなど、その侵入に引き続き警戒を強める状況となっている。タイおよびカンボジアでは、当該国の CP と日本側研究者が協力して、引き続き CWB の発生調査、標本の収集と維持を継続した。計画通りに進展している。

1-2 CMD および CWB 各病原の検出および同定 (PDM1-2)

カンボジアおよびベトナムで急速に発生が拡大している CMD について、現地 CP の協力を得て、PCR による SLCMV の検出と塩基配列解析による系統解析を行った。その結果、両国で採集されたすべての分離株が 99.9%以上の相同性をもち、かつ、ひとつのウイルス遺伝子 (AC1) に特徴的な変異 (AC1 タンパク質が 7 アミノ酸短い) を共通してもっていた。これは、これらすべてが単一の起源に由来することを強く示唆している。「ベトナムにおいて SLCMV に近縁なウイルスである ACMV と EACMV が発生した」という論文が発表されたことを受けて、SLCMV および近縁な 3 種ウイルスを識別可能な PCR 法を開発し、ベトナム PPRI の協力を得て、この論文が誤りであり SLCMV が東南アジアにおける唯一の CMD 病原であることを示した。煩雑な操作、高度な手技、高価な機器、および実験室での実施を必要とする PCR 法の代替として、簡便で、特段の機器を必要とせず、現地圃場での検出が可能な LAMP 法の普及が、東南アジアにおいて重要であるとの認識のもと、市販の乾燥 LAMP キットを利用した検出法の確立、現地圃場での実施、および、CP への技術移転を行った。LAMP 法により、外見では区別できない罹病種苗と健全種苗とを簡便に識別することを可能とした。しかし、市販のキットはきわめて高価であり、自作の LAMP キットの開発が次の課題である。室温保存が可能な乾燥 LAMP キットではなく保管に冷凍庫が必要な通常の LAMP キットについては、すでに自作による大幅なコストダウンの見通しが立ち、引き続き乾燥 LAMP キットの自作に向けた研究を継続している。CWB のタイおよびカンボジア発生株について、2018 年度に種の同定と市販の乾燥 LAMP による検出を行った。2019 年度は、引き続き、簡便な DNA 抽出法の改良に務めた。計画通りに進展している。

1-3 CWB および CMD 病原の伝搬法、とくに媒介虫の解明 (PDM1-3)

ベトナムおよびカンボジアの CMD 発生圃場において、NLU、PPRI および UBB の研究者と協力して引き続き媒介虫候補としてコナジラミを採集した。分子生物学的手法によりコナジラミの種の同定と、病原ウイルスの検出を行い、タバココナジラミ (*Bemisia tabaci*) Asia II 1 であることを確認した。NLU においてタバココナジラミを用いた CMD の媒介試験を行い、キャッサバ間での媒介を示すと同時に、媒介における吸汁条件・媒介条件などのパラメータを明らかにし、CMD 媒介の詳細を明らかにした。今後の CMD 防除対策の策定に向けて、有用な知見が得られた。CWB については、タイおよびカンボジア現地での観察において、ファイトプラズマの一般的な媒介虫であるヨコバイ類がほとんど認められないことなどから、媒介虫の解明については引き続き課題として残った。

1-4 病害モニタリングシステムの構築、情報蓄積および共有 (PDM1-4)

研究課題 2 と協力して、病徴写真によるアグリショットキャッサバの開発、CIAT との連携によるドローン画像解析診断技術の開発、およびドンナイ省フンロック農業研究センターを中心とした地域における CMD マッピング調査研究を実施している。

1-5 病害管理の人材育成 (PDM1-5)

前年度に引き続き、UBB および HLARC で行う健全種苗生産を支援するため、PCR 法による SLCMV の検出を指導し、実施した。これにより、UBB および HLARC では概ね独立して検査できる技術移転が完了しているが、今年度はコンタミネーションの防止などさらなる技術指導を行った。

以上より、個々には進捗の遅い部分もあるが、全体としては、ほぼ予定通りに進捗している。今後の課題として、安価な自作 LAMP キットの開発、CP への確実な技術移転のためのマニュアル作製が特に重要と考えられる。

② 研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

UBB の Kin Sophary 氏を 2019 年 7 月に、フンロック農業研究センター (HLARC) の Nguyen Minh 氏を 2020 年 2 月にそれぞれ日本に招聘し、東大および東京農大において LAMP 法を中心とした技術研修を実施した。東京農大の博士前期課程に留学中であったラヨーン作物研究センター (RYFCRC) の Phanuwat Moonjuntha 氏が、2019 年 9 月に日本植物病理学会関東部会において口頭発表を行い、同月、博士前期過程を修了し農学修士の学位を取得した。

LAMP 法の開発と有効性の確認を受けて、圃場での検出が可能な LAMP 法の普及が東南アジアにおいて重要であるとの認識のもと、2019 年 4 月にカンボジア UBB で、2019 年 8 月にベトナム PPRI で、2019 年 12 月にタイ RYFCRC で、それぞれ LAMP 法の普及を目的としたワークショップを開催し、CP および現地専門家に技術移転した。

③ 研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

本プロジェクトが開始された時点では、東南アジアでは CMD の発生が報告されていなかった。ところが本プロジェクト開始直後にカンボジアの一圃場で CMD の発生が報告され、急速にカンボジアとベトナムに感染が拡大した。当初は CMD の対策は重要と考えられていなかったが、一転して東南アジアのキャッサバ栽培における最大の課題へとクローズアップされた。本プロジェクトでは、ウイルスの遺伝子 DNA に基づく確実な分子診断であり、かつ、圃場で実施可能なものとして、市販の乾燥キットを利用した LAMP 法の開発を行い、着実な成果をあげてきた。一方、すでに発生が報告されていた CWB については、既存のファイトプラズマ検出用 LAMP キットで検出されないなど、困難に直面したが、realtime PCR 法により病原ファイトプラズマ遺伝子の配列を明らかにしたことが手がかりとなり、市販の乾燥キットを利用した新規な LAMP 法の開発を行うことができた。一方、市販の乾燥 LAMP キットはきわめて高価であり、自作の LAMP キットの開発が次の課題である。SLCMV 検出用乾燥 LAMP キットの開発と平行して進めていく。

④ 研究題目 1 の研究のねらい

タイ、ベトナム、およびカンボジアにおける 2 種の重要病害、モザイク病 (CMD) およびてんぐ巢病

(CWB) の発生生態を理解し、CMD の病原 *Sri Lankan cassava mosaic virus* (SLCMV) および CMD の病原 ファイトプラズマ (*Candidatus Phytoplasma* spp.) を同定するとともに、正確、迅速、かつ簡便でより安価な同定法を確立して、病害の発生と蔓延を防止するための情報と技術を当該国に提供することが大きなねらいである。

(3) 研究題目 2 : 「害虫の個体群管理技術の確立」

(研究グループリーダー：高須啓志)

① 研究題目 2 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究題目 2 では、2019 年度は当初の計画がほぼ達成できた。害虫被害状況調査では、ベトナムとカンボジアにおいてノンラム大学とバタンバン大学の CP がそれぞれ自主的にキャッサバ主要病害虫の定期調査を実施、病害虫の発生動態の把握を行った。害虫個体群調査とモニタリング法の開発では、キャッサバ害虫・天敵フィールドガイドの英語版を基にカンボジアではクメール語版を印刷し、ベトナムではベトナム語版をインターネットで開示した。また、九州大学は SNS を利用したキャッサバの主要病害虫の同定システム、アグリショット：キャッサバを開発、害虫モニタリング法に利用可能となった。さらに、ベトナム南部および中部におけるキャッサバモザイク病の蔓延に対して地域単位の病虫害モニタリングのモデルを構築するために HLARC から半径 5Km のすべてのキャッサバ圃場でのキャッサバモザイク病の発生動態の追跡調査を開始した。地域全体のキャッサバ圃場におけるウイルス病とその媒介虫の動態調査は東南アジアでは初めての試みである。キャッサバコナカイガラムシの生物的防除では、導入寄生蜂キャッサバコナカイガラムシトビコバチの有効性を評価するため、カンボジアにおいて寄生率調査を行うとともに、九州大学でコナカイガラムシの寄生を遺伝子解析により診断する方法の開発を進めている。また、CIAT と連携してドローンによる圃場の病虫害被害解析技術の開発を開始した。人材育成も順調に進み、2019 年度にカンボジアとベトナムの 2 名が九州大学大学院で修士課程を修了し農学の修士号を取得した。

2-1 害虫被害状況調査 (PDM2-1)

2019年5月～2020年3月にカンボジアのバタンバン州およびバンティミンチュエイ州のキャッサバ畑において植え付けから収穫まで毎月キャッサバコナカイガラムシ、タバココナジラミ、ハダニの被害調査を行った。その結果、キャッサバコナカイガラムシによる被害は雨季の5月～11月にはまったく見受けられなかった。乾季の11月以降にコナカイガラムシの若干個体数が上昇したが、キャッサバに大きな被害はなかった。調査圃場では5月以降キャッサバモザイク病の発生が確認、その後12月までキャッサバモザイク病の感染率は増加した。媒介虫タバココナジラミは5-7月に近隣で栽培されているマメ科植物で大量に発生しており、その一部がキャッサバへ移動し、キャッサバモザイク病の感染が拡大した可能性が示唆された。

2019年11月～12月にフンロック農業研究センター (HLARC) から半径5Kmのほぼすべてのキャッサバ圃場(86か所)におけるキャッサバモザイク病 (CMD) 感染率 (全株数に対する病徴がある株の割合) およびコナジラミ密度を調査した。その結果、昨年度この地域では3か所しかCMD感染圃場が発見されなかったが、今回の調査では多くの圃場がCMDに感染していた。CMD感染率は圃場ごとに大きく異なり、まったく感染していない圃場 (0%) からすべての株が感染している圃場 (100%) まであった。感染率90%以上の圃場は集中しており、そこから離れるに従い感染率が低くなる傾向がみられた。これは、CMDに感染し

ていた苗を植え付けた圃場からコナジラミにより近隣の圃場へ広がっていることを示唆している。2020年度は、植え付けから収穫まで数回同様の調査を行い、感染株の植え付けとコナジラミによるCMD感染の動態を調べる予定である。

また、収量におよぼすCMD感染の影響を明らかにするため、2つのCMD感染圃場（HL-S11とKM140）で収穫直前（2020年2月2日）に、圃場当たり40株の病徴葉率、地上部重量、塊根重量を調べた。その結果、病徴葉率と塊根重量に負の相関があった。病徴葉はCMD感染後現れるため、病徴葉率が高いことは、感染期間が長いことを意味する。したがって、より早期に感染するほど塊根の発育が抑制されることを示唆している。また、塊根重量は植え付け時あるいは栽培早期に感染したと考えられる病徴率100%の株では病徴率0%の株よりKM140では約40%、HL-S11では約20%減少した。

ベトナムやカンボジアにおける主要土着捕食者の生活史特性をノンラム大学で調べた。その結果、コナカイガラムシの捕食者クサカゲロウ *Plesiochrysa ramburi* の28℃で卵から成虫羽化までの発育日数が24日、成虫は20日生存し、生涯に206個の卵を産下した。2020年度はこの捕食者の捕食量、この捕食者と寄生蜂とコナカイガラムシをめぐる種間競争を明らかにする。寄生するハダニの捕食者ハダニクロヒメ Tentou *Stethorus pauperculus* の19℃から34℃での発育と繁殖を調べた結果、本種は22℃から34℃で健全に発育し、平均発育日数は22℃では27日、34℃では10日であった。成虫の平均寿命は22℃で雄47日、雌69日、34℃で雄30日、雌38日、雌の生涯産卵数は22℃で35個、34℃で50個であった。2020年度では、この昆虫の捕食量について調査し、ハダニの天敵としての有効性を明らかにしていく予定である。

2-2 害虫個体群調査とモニタリング法の開発 (PDM2-2)



害虫モニタリングをベトナムのHLARCにあるストック種苗生産圃場とドンナイ省にある健全種苗生産圃場、カンボジアUBBのストック種苗生産圃場で害虫モニタリングを毎月実施した。キャッサバ病害虫ガイドブック（英語、ベトナム語、クメール語）の初版が完成、ウェブ上で公開した。また、クメール語版は印刷が完成し、2020年度に普及所やキャッサバ生産者へ配布予定である。写真はキャッサバ病害虫ガイドブック（クメール版）。

Facebook メッセンジャーを使って病徴写真を送れば自動的に病徴の原因となる病害虫名が返送される画像診断システム アグリショット:キャッサバを開発した。Facebookメッセンジャーのこのシステム（英語版、ベトナム版、クメール版、タイ版）にアクセスできる普及員や農家が病害虫の診断を現場で即時に行うことが可能となる。今後、システムの診断精度を上げるためにさらに多くの病徴写真をAIへ学習させるとともにシステムをベトナム、カンボジア、タイの普及所および農家へ普及させる。写真はアグリショット キャッサバ（英語版）：

<https://www.facebook.com/messages/t/agrishotcassava>。

圃場全体の病害虫被害解析には、ドローンを利用した画像解析が他の作物で有効であることがわかってきている。そこで、CIATと協力してキャッサバの圃場単位の病害虫被害状況解析や病害虫被害による収量減少の予測を可能にするドローン画像解析技術の開発を開始した。

2-3 キャッサバコナカイガラムシの生物的防除 (PDM2-3)

カンボジアのバットバン州のバベル、バンティミンチエイ州のキャッサバ畑においてキャッサバコナカイガラムシとその寄生率についてバットバン大学が調査を行った。その結果、コナカイガラムシは 11 月以降発生しており、コナカイガラムシの発生期間中、一次寄生蜂コナカイガラムシトビコバチの寄生率は 20-70%、二次寄生蜂の寄生率は 10-20%であり、コナカイガラムシ個体群は株当たり 2 頭以下と低密度に抑えられていた。

九州大学では、一次寄生蜂キャッサバコナカイガラムシトビコバチと二次寄生蜂の種特異的プライマーを設計し、キャッサバコナカイガラムシ体液の PCR 検査により一次寄生の有無が診断できるかを調べた。その結果、キャッサバコナカイガラムシトビコバチが寄生しているコナカイガラムシのうち、寄生蜂の卵を含む場合 95%、寄生蜂の幼虫を含む場合 96%のカイガラムシで寄生が確認された。寄生されたコナカイガラムシの従来の 2 つの飼育方法、寒天上に置いたキャッサバ葉を与えて飼育した場合とサトイモの苗を与えて飼育すると、飼育期間（寄生されてから蜂成虫が羽化するまでの日数）が前者では 20-29 日、後者が 22-26 日、羽化率（寄生されたコナカイガラムシから蜂成虫が羽化する割合）は前者が 79%、後者が 88%であった。従来の方法に比べ遺伝子診断法は、検出率が高いこと、手間や時間が省略できることで野外の寄生率を調査するのに有効であると結論できる。当初の目的である二次寄生蜂（一次寄生蜂に寄生する蜂）についても遺伝子診断するように計画していたが、飼育に失敗し、COVID-19 により現地から種を得ることもできずに実験が中断している。

サトイモ（タロイモ）を利用したキャッサバコナカイガラムシとその天敵の飼育法はベトナムのノンラム大学、カンボジアのバットバン大学で有効性が確認され、その方法を利用して現在、ノンラム大学とバットバン大学でコナカイガラムシと天敵の飼育が継続している。また、この結果は国際誌 *Applied Entomology and Zoology* に投稿し、アクセプトされ、オンラインファーストで公開された。
(<https://doi.org/10.1007/s13355-020-00690-x>)。

2-4 害虫管理の人材育成(PDM2-4)

長期研修生としてカンボジア バットバン大学の Sam Layheng が九州大学大学院生物資源環境科学府修士課程（2017 年 10 月～2019 年 9 月）を修了し、2019 年 9 月に修士号を取得した。ベトナム ノンラム大学講師 Nguyen Tuan Dat（九州大学、2017 年 4 月—5 月 生物防除）は、2018 年 4 月に九州大学大学院生物資源環境科学府博士後期課程に在学中であり、現在、ノンラム大学で研究を実施中である。また、HLARC の Minh が 2019 年 10 月に九州大学大学院生物資源環境科学府修士課程に入学し、農学に関する知識の習得および修士論文研究を実施している。

② 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

ベトナムのノンラム大学およびカンボジアのバットバン大学において害虫被害状況調査、個体群動態調査、天敵飼育法についての技術を研修等で習得してきたが、2019 年度はこれまでの研修成果を生かし、自ら調査・研究を行った。ノンラム大学では、毎月 1 回 ドンナイ省で病害虫調査を実施し、病害虫調査を行った。また、キャッサバコナカイガラムシとその寄生蜂の室内飼育を継続し、飼育虫を利用した天敵昆虫類の生態について研究室で研究している。さらに、2019 年 11 月～2020 年 2 月に九州大学の仲島研究員がノンラム大学に滞在し、HLARC 付近のキャッサバモザイク病発生調査および捕食天敵生物調査を行い、ノンラム大学のメンバーへ調査方法やデータ解析方法の指導を行った。これらの現地調

査により、ノンラム大学のメンバー3名および学生5名への研修を実施した。また、バットンバン大学では、2018年4月～2019年3月ストック種苗生産圃場では毎週1回、バンテイミンチェイ州とバットンバン州の健全種苗生産圃場では月2回、病害虫モニタリングを行った。また、バットンバン大学でキャッサバコナカイガラムシとその寄生蜂の室内飼育体制を確立した。

③ 研究題目2の当初計画では想定されていなかった新たな展開

前述のように2019年にHLARC付近の一部のキャッサバ圃場にキャッサバモザイク病が発生し、コナジラミの媒介によりこの病気の感染が拡大した。これは、HLARC近隣の農家がウイルス感染株を植え付けたことと、コナジラミにより感染が周囲へ拡大していることを示している。また、近隣でのキャッサバモザイク病の蔓延はHLARCで健全種苗生産や育種研究のために栽培されている貴重なキャッサバの脅威である。そこで地域単位における病虫害モニタリングのモデルを構築するとともにベトナム南部の主要種苗生産拠点であるHLARCのキャッサバを保護するために、来年度も継続して同地域での同ウイルス病と媒介虫とをモニタリングし、地域のキャッサバ農家へウイルス病蔓延の状況とその対策法を伝えるとともに、ウイルス病伝染における媒介虫の重要性を定量化するとともに地域の発生予察モデルの構築を目指す。また、野外におけるコナジラミの有効な防除法は薬剤散布以外ない。有効な天敵昆虫も見つかっていないため、2020年度はコナジラミの有効な天敵微生物がいらないか現地で調査する予定である。

(4)研究題目3：「種苗管理体制の構築」

(研究グループリーダー：関原明)

① 研究題目3の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究題目3では、ベトナムの農業遺伝学研究所（AGI）およびベトナムのフンロック農業研究センター（HLARC）、カンボジアのバットンバン大学（UBB）に種苗管理体制を構築する。昨年度に引き続き、本年度も必要な遺伝資源や資材（組織培養室や網室）の整備を進めた。また、育種期間を短縮する開花技術開発やタイがもつ種苗管理技術の移転は概ね完了した。以下、PDMの活動項目に沿って進捗状況と実施計画を記す。

3-1 キャッサバ栽培品種の健全種苗の生産（PDM3-1）

リスト化された主要栽培品種の原種及びその苗を確保、組織培養苗の作製をAGI及びHLARC、UBBで終えて、2019年度は維持管理を継続した。AGIではKM94, Rayong 9, Sa21-12, Km98-7, BKを、HLARCではKM94, Irradiated KM94, HL-S10, HL-S11, HL-S12, KM140を主要栽培品種として原種苗を確保して、組織培養苗を維持している。なお、KM94はKU50のベトナムでの名称で同じ品種である。UBBではKU50, Rayong 9, Sa21-12, KM987, BK, Rayong9, Rayong 72, HauyBong 60, GR98-1, OMR36-31-1, South China 5(SC5), SC8, SC9の原種苗を網室内で栽培・維持している。2019年度はこれらのうち4品種（KU50, HauyBong60, Rayong7, Rayong9）を組織培養で維持した。

種苗栽培や流通管理のため、キャッサバディスクリプタ（各品種を見分けるため表）を作成した。2016年度にディスクリプタ作成の基準を設けて、各研究機関のメンバーに研修を実施した。2018年度にAGIとHLARCで上記品種のディスクリプタを完成させた。UBBでは主にタイで開発された品種を普及するため、2017年度にタイ品種のディスクリプタのクメール語翻訳版を作成した。2019年度にタイDOAから使用承認を得ることができたため、配布用にディスクリプタ冊子を作製した。

2019 年度も引き続き HLARC と UBB にてストック種苗生産に向けたキャッサバ栽培を継続した。HLARC と UBB 共に、「ストック種苗生産圃場プロトコール」を 2018 年度プロトコールの最適化を行い完成させた。このプロトコールには、組織培養苗の管理から、スクリーンハウス内での苗の順化や栽培、病害虫対策や駆除方法、圃場でのストック苗生産までの過程が含まれる。2019 年度、HLARC では HL-S12 を約 5000 株、KM94 を約 8800 株、KM140 を約 6200 株栽培した。HL-S12 と KM140 については定期モニタリングと PCR 検査からウイルスフリーと判断できストック種苗として収穫した。しかし、KM94 は CMV 感染率が高かった為（最終 PRC 検査 14%）、健全種苗生産のためのストック種苗として扱わないことにした。なお、この KM94 は 2019 年度途中に、HL-S12 未登録の問題から急遽対象品種として確保するため、HLARC 施設外の圃場で栽培されていた株を確保したものであった。UBB ではストック種苗生産圃場にて Rayong7 を約 1250 株、Rayong9 を約 1000 株、HauyBong 60 を約 1200 株、KM94 を約 500 株栽培した。全体の 5 % に相当する数の個体から葉のサンプリングを行い、SLCMV に対する PCR 検査ですべて陰性であることを確認した。これらストック種苗は 2020 年 5 月時点で収穫済。

また、水耕栽培に着目して、AGI にてキャッサバ苗の効率的な生産方法の開発を行い、その成果を国際雑誌で AGI カウンターパートと共同で発表した。2019 年度は HLARC の建物の一室に噴霧式水耕栽培施設を設置して、技術移転およびスケールアップを図った。前述のとおり、KM94 のストック種苗が CMD 感染してしまったため、ハノイの圃場（ベトナム北部は CMD が侵入していない）で栽培維持していた KM94 の茎カッティング 350 本ほどを HLARC に持ち込んだ。2020 年度に噴霧式水耕栽培及び網室で増殖して KM94 のストック種苗を確保する予定である。

3-2 CIAT 等で開発された有望なキャッサバ育種材料の導入と新規育種技術の開発（PDM3-2）

CIAT がもつキャッサバの有望なキャッサバ育種材料 55 系統を東南アジア地域へ導入、育種材料として検討していくことで遺伝資源の多様化を図る。AGI では各系統を組織培養による増殖、土への順化を行い、2018 年度から圃場栽培を開始した。近年の SLCMV の侵入と感染地域拡大に伴い、プロジェクトでは特に CMD 抵抗性に着目することになった。AGI は 2018/19 年度にベトナムのタイニン省にある CMD 感染率が高い圃場で栽培し、CMD に対する抵抗性系統をスクリーニングした。その中でも 1 つの系統（C33）は唯一、栽培期間中終始無病徴であり SLCMV に対して抵抗性をもつことがわかった。HLARC は CIAT との共同研究で CMD 抵抗性や耐性をもつ品種のスクリーニングを実施することになった。なお、ここで耐性は葉にモザイク病徴は現れるが、収量は十分に得られることを指す。2019 年度は上記の新規導入系統に加えて、ベトナムでの栽培品種もスクリーニングの対象にした。結果、AGI の試験と同様に C33 系統は抵抗性を示した一方、それ以外に抵抗性を示す品種は観られなかった。しかし、ベトナムの栽培品種の中でいくつか耐性を示したため、2020 年度も試験を継続して再現性をみていく。

キャッサバ育種を加速させるため、開花を促進させる技術開発を行った。2 つのアプローチを試みている。(a) 開花を促進させる効果のあるフロリゲン (*FT*) 遺伝子を発現させた形質転換キャッサバを作成し、それを接木の台木にして穂木の開花を誘導する。(b) キャッサバの開花を誘導する環境因子を突き止め、人工気象下で開花を促す方法を研究開発する。(a)については、理化学研究所では、長期研修員である Vũ Anh Thu と共に得られた形質転換の表現型解析を進めると共に、接ぎ木技術の習得に務めた。アラビドプシスやイネやキャッサバ由来 *FT* 遺伝子を導入したトランスジェニックキャッサバを作出し、得られたトランスジェニックキャッサバの花成の表現型を観察した。アラビドプシス由来 *FT* 遺伝子を

導入したトランスジェニックキャッサバの花成の割合は0%であったのに対して、イネやキャッサバ由来 *FT* 遺伝子を導入したトランスジェニックキャッサバの花成の割合は10~90%の範囲であった。本実験ではアラビドプシス *FT* 遺伝子の毒性を制御するため熱ショックタンパク質プロモーターを使用したのだが、プロモーター活性が弱く、アラビドプシス由来 *FT* が花成を促すほど十分量発現しなかったのかもしれない。本研究では、イネやキャッサバ由来 *FT* 遺伝子を導入したトランスジェニックキャッサバの内、花成の割合の高かった複数の系統を選び、接ぎ木実験の台木として使用した。次に、高効率なキャッサバ接ぎ木法の確立を行った。接ぎ木には様々な方法があるが、本研究では切り継ぎ法を取り入れた。切り継ぎ法とは、台木（接ぎ木の下側の部分、トランスジェニックキャッサバ）に縦に切り込みを入れ、下部を斜めにそいだ2~3cmの接ぎ穂（接ぎ木の上側の部分、野生株）をさしこみ、上から縛って密着・癒合させる法である。他の接ぎ木法と比べ、癒着面積が大きく、実験操作も易しかったため、本方法を採用した。91の接ぎ木植物を作成し、生存率は79%であった。現在、開花が誘導されるか接ぎ木の植物の栽培を継続している。(b)については、2017-2019年度の調査からベトナム北部の山間地 Bac Kan 省や南部の高原 LamDong 省で栽培すると、通常標高の圃場では減多に開花しない品種 KM94 でさえ、例年開花が誘導されることがわかってきた。Bac Kan 省とハノイで栽培した株から1-2ヶ月おきに葉のサンプリングを行い、RNAを抽出した。日本国内でRNAシーケンス用のライブラリ作製を行い、次世代シーケンサーで解析した。その結果、開花シグナル「フロリゲン」をコードするキャッサバ *FT* 遺伝子のホモログ2つ (*MeFT1/2*)が開花期に先行してBac Kan 省で発現増加することが確認された。また、いくつかの開花関連遺伝子や乾燥応答する遺伝子が *MeFT1* と共発現していた（論文投稿中）。

3-3 タイが持つキャッサバ種苗管理・栽培の技術移転(PDM3-3)

タイ国内の研究機関及び農家の持つ種苗管理技術や栽培技術に関する現地調査を相手国機関（AGI、HLARC、UBB）と共に実施し、必要な技術を移転した。初年度にラヨン畑作物研究センター(RYFCRC)において研修及び調査を行い、特にキャッサババディスクリプタ（各品種を見分けるため表）を種苗栽培や流通管理の際のツールとして移転を進めた。UBB 圃場には植物の成長促進のため、点滴灌漑設備（ドリップイリゲーション）を導入した。2019年2月には、キャッサバ馴化技術（組織培養条件から土壌条件へ移行するための重要なステップ）や土壌管理技術を移転するため、ベトナムから Dr. Vu、カンボジアから Dr. Pao、Mr. Long らが RYFCRC に訪問した。2018年10月に持続的生産普及システムのイメージ共有を図るため、タイから Dr. Prapit、ベトナムから Dr. Vu、カンボジアから Dr. Pao を理化学研究所に招聘して、セミナーを開催した。同氏らは農畜産業振興機構と農研機構の種苗管理センターを訪問し、デンプンの価格調整制度や持続的な生産普及システムを設計する上で参考になるその取り組みについて学んだ。

3-4 育種・種苗管理の人材育成 (PDM3-4)

2018/19年度 AGI の Anh Thu Vu が横浜市立大学大学院 生命ナノシステム科学研究科 生命環境システム科学専攻 博士前期課程に在学して、2019年3月に修士号を取得した。本プロジェクトの新規育種技術の開発に関する研究を理化学研究所で行った。本研究活動を継続するため、Anh Thu Vu は理化学研究所の国際プログラム・アソシエイト(IPA)制度への公募手続きを開始した。IPAとは、理化学研究所が国内あるいは海外の大学院・研究機関との協定に基づいて、外国籍を有する大学院博士課程の留学生を受

け入れ、理研の研究者と連携大学院・機関の研究者が共同で学位取得のための研究指導を行う制度である。2019 年度 UBB カウンターパート 4 名が AGI にて組織培養技術の講義と技術研修を受けた。

② 研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

技術移転は概ね順調に進んでいる。ベトナム政府からの本プロジェクトの承認が大幅に遅れたため、当初の予定より遅れていたが、機材も届き、遅延していた技術移転活動を進めた。HLARC には組織培養ルームを設置し、組織培養技術の指導を行ってきた。現在 HLARC で組織培養苗は問題なく維持されている。

またストック種苗を効率よく増殖するため、水耕栽培による繁殖方法の開発を進めてきた。AGI にて小規模であるが噴霧式による水耕栽培を開発した（論文発表済）。2019 年度は、この技術をスケールアップした設備を HLARC に設置・移転した。現在、本技術の有効性について検討を進めるところであるが、プロジェクト期間内に完了する予定である。

HLARC 及び UBB では網室での栽培を 2017 年度から開始したが、UBB ではハダニの発生、HLARC では高温による植物の生育不良がみられた。UBB では温室内の出入りの際に服表面に付着した虫を払うことや、殺虫剤散布により対処することになり、2019 年度 ST2 の Ms. Sam Layheng が中心となり、効果的なプロトコルを確立した。HLARC では遮光カーテンとスプリンクラー（散水・灌水用）を 2019 年に導入して生育不良は改善した。

UBB には組織培養技術を移転しているが、微生物の混入や原因不明の植物体の生育遅延などの問題があった。UBB で使用している古いゴム栓を使用した試験区のみ生育阻害が見られたため、ゴム栓から紙栓の使用へと変更したところ植物体の生育遅延が改善した。また 2019 年度 UBB カウンターパート 4 名が AGI にて組織培養技術の講義と技術研修を受け、微生物の混入の問題も解決すると想定している。

③ 研究題目 3 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

通常東南アジアではキャッサバは開花しない、もしくは稀であるため *FT* 遺伝子を利用した開花促進技術に着目していた。一方でベトナムの複数地域を調査したところ、ベトナムの山間地にある BacKan 省や高原地 LamDong 省の圃場で栽培すると、キャッサバの開花が高頻度でみられることが分かってきた。特に LamDong 省の圃場では開花数が多いことや、時期の同調も品種間でみられることが確認できたため、キャッサバの交配育種を計画的に進めることが可能である。一方で、プロジェクトで新規導入した C33 系統が CMD 抵抗性をもつことを再現良く確かめることができた。まだ正確な検証はできていないが、アフリカ栽培品種由来である C33 系統の特性（例えば、塊根収量、塊根中のデンプン含有量、栽培特性など）が東南アジアの気候・風土に合わないことや、東南アジアの農家に好まれないことが予想される。今後、C33 系統のもつ CMD 抵抗性遺伝子をアジア栽培品種に導入することが重要な活動になる。当初プロジェクトでは育種までは想定していなかったが、最終年度に Lam Dong 省の圃場で C33 系統とアジア優良栽培品種を交配して交雑種子を得るところまでを実施して、CMD 抵抗性品種の開発につなげる。プロジェクト終了後は HLARC が抵抗性品種開発を継続する。戻し交雑と CMD 感染圃場での目視による選抜になるため、これまでの HLARC の活動実績をみると十分実現可能であると考えられる。抵抗性の DNA マーカー開発や抵抗性の分子機構解明について理研は科研費もしくはその他のプロジェクトに申請を検討しており、プロジェクト終了後も HLARC と共同で研究を発展させていく予定である。

短期出張

2019 年 12 月 8 日から 12 日、UBB カウンターパート 4 名（POK Panha, CHHORN Biya, HEM Him, RIEN Sothea）が AGI にて組織培養技術の講義と技術研修参加

長期研修

2018 年 4 月-2020 年 3 月 Vū Anh Thu（AGI）横浜市立大学・理研、横浜市立大学大学院修士課程。
2020 年 3 月修士号取得

(5) 研究題目 4：「健全種苗と持続的な生産方法の生産農家への普及」

（研究グループリーダー：伊藤香純）

本年度は、健全種苗の生産方法に関する情報普及、キャッサバを生産する一般農家への病害虫管理の情報普及、健全種苗生産者に対するモニタリングのトレーニング、新たな生産者の発掘、KAP 調査の実施とその結果分析に焦点を当てた活動を実施した。また、ストック種苗生産圃場で収穫された健全種苗を健全種苗生産者へ販売・提供し、種苗の増殖を試みた。

また、ストック種苗生産圃場で収穫された健全種苗の既存または新たな健全種苗生産者への販売・提供、種苗の増殖をベトナムとカンボジアの両国において行った。カンボジアでは、PCR 検査の結果に基づくゴールド認証（仮称）と、PCR 検査を実施せずモニタリングレポートと圃場のチェックによるシルバー認証（仮称）の 2 種の認証を実施することとし、認証の証明書の発行準備をした。なお、ベトナムとカンボジア、日本の ST4 のメンバー間でメールのやり取りやスカイプ会議を随時実施し、活動計画や進捗状況の確認、状況の共有を行った。

① 研究題目 4 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

4-1 生産農家への普及およびインパクトの計測・評価方法の確立と実施（PDM 4-1）

ベースライン調査で得られたデータをもとに、キャッサバの生産効率に関する分析結果を用いた論文 2 本の執筆と投稿準備を進めた。また同データのうちキャッサバの流通経路に関する分析結果を 2 月 29 日にカンボジア国シエムリアップにて開催された The 11th International Conference on Environmental and Rural Development にて発表した（馬場・伊藤）。2020 年度に実施する評価調査の内容および実施方法について、カンボジアおよびベトナムの ST4 メンバーと打ち合わせを重ね、調査と分析に向けた準備を進めた。

4-2 市場を通じた生産農家への展開（PDM 4-2）

ベトナム HLARC で生産されたストック種苗の流通

ベトナムでは、2018 年度に HLARC で生産されたストック種苗（HL-S12）を用いてドンナイ省の 3 軒のキャッサバ生産者が健全種苗を生産した。うち 1 名は、2019 年度に健全種苗を近隣農家に販売し、自身は増殖を継続している。他の 2 軒のキャッサバ生産者は、生産した健全種苗の買い手が見つからなかったことから、販売と増殖の継続を断念した。スターチ含有率が予想を下回ったことが、種苗の買い手が見つからなかった主要因であると生産者は分析している。HLARC は、スターチ含有率が予想を下回った

主要因として栽培月数が短かったことを挙げている。2019 年度に HLARC にて生産したストック種苗 (HL-S12) は、HLARC 近隣の大規模生産者および味の素 (株) の傘下である大規模生産者に対して健全種苗生産者になる打診をしている。また、民間企業との連携を通じた持続的な普及モデルの確立に向けて、味の素 (株) 研究開発部部長 (他職員 1 名) と持続的普及モデルについての話し合いの場を設け、健全種苗の増殖やキャッサバ生産者研修、プロジェクトから提供できる情報パッケージの普及について意見を交換した。

ベトナム HLARC 以外で生産されたストック種苗の流通

HL-S12 の品種登録に時間を要していることから、2019 年度は HLARC 近郊の生産者の圃場において、多品種を用いたストック種苗の生産を行った。外部圃場 1 では KM94 (KU50) を、外部圃場 2 では KM140 のストック種苗生産を行った。しかし、KM94 は CMD 感染率が 14% と高く健全種苗として販売できなかった。また、KM140 はプロジェクト対象地域であるドンナイ省での販売が実現せず他地域の生産者に販売される予定である。上記 2 ヶ所の外部圃場では、HLARC や健全種苗生産者と同様に定期モニタリングを実施し、病徴がみられる株を抜き取る作業を実施してきた。それでもなお高い感染率となった理由として、外部圃場がある地域の急速な感染拡大に加えて、生産者自身によるモニタリングの実施が不十分であったことが考えられる。2020 年度の活動では、モニタリング指導とその実施の徹底を図るため、活動体制の強化を検討する。

ベトナム健全種苗生産者が生産した種苗の流通

2018 年 4 月に HLARC より提供されたストック種苗を用いて健全種苗の生産を試みた 3 軒うち 2 軒は上述したように健全種苗の生産を断念した。残りの 1 軒は、2018 年 4 月に 2,000 本 (約 12,000-14,000 カッティング) の健全種苗を植え、34,000 本を一般農家に販売し、4,000 本 (2 ha) を継続栽培した。2020 年 4 月の収穫において、一般農家への販売ならびに継続栽培をする予定である。

ベトナムにおける健全種苗の普及モデルの構築

他の ST メンバーと連携して健全種苗の生産・普及方法を政府機関、一般生産者、種苗生産者、民間企業に周知するためのワークショップを 2020 年 3 月 4 日に HLARC にて開催した。CMD が蔓延する中、健全種苗を利用・生産することのメリットの説明に加えて、圃場内や収穫後の種苗・芋・スターチ含有量などが丁寧に説明された。複数の生産者が、健全種苗の生産に対して興味を示した。

カンボジア UBB で生産されたストック種苗の流通

カンボジアでは、UBB で 2018 年度から 2019 年度にかけて生産されたストック種苗 (Rayong 7, Rayong 9, Houy Bong 60) を GIZ プロジェクトと連携している 3 軒のキャッサバ生産者 (=種苗生産者) へ売却した。そのうち 2 軒はバンテアイ・ミアンチェイ州、残りの 1 軒がウドンメンチェイ州に所在している。モニタリング方法のトレーニングは、2018 年度に GIZ 担当者およびバンテアイ・ミアンチェイの農業局職員に対して実施しているため、2019 年度は既に経験を有する GIZ 職員と同州の農業局職員を中心としてモニタリングを実施した。2019 年度から 2020 年度にかけて UBB で生産されたストック種苗は、上記の GIZ と GDA、ラタナックモンドル郡の生産者へ売却される予定である。

カンボジア UBB 以外で生産されたストック種苗の流通

2018 年度より健全種苗の生産者となったバットバン州・ラタナックモンドル郡のキャッサバ生産者

組合長 Mr. Long Heng が生産した健全種苗について、農林水産省（Ministry of Agriculture Forestry and Fisheries: MAFF）農業総局（General Directorate of Agriculture: GDA）、農業土地資源局（Department of Agricultural Land Resources, 保全農業サービスセンター（Conservation Agriculture Service Center）に 2,000 本販売された。カンボジアにおいて健全種苗生産者が種苗を販売した初めての事例となった。また購入者であり健全種苗の生産を担う同センターは、政府機関による初の健全種苗生産の事例となった。同センターは、バタンバン州ラタナックモンドル郡に所在する契約圃場において健全種苗の生産を試みたが、2019 年度の不規則な降雨により植え付け面積の一部が枯死した。かろうじて収穫された健全種苗が、同圃場において増殖することとなった。Mr. Long Heng は、引き続き健全種苗を増殖している。

カンボジア GDA の圃場（バタンバン州ラタナックモンドル郡）による健全種苗の生産

上記圃場の一区画において、保全農業サービスセンターが 2020 年度に健全種苗の生産を行うこととなった。同圃場にて生産・管理している種苗について目視によるチェックを行った上で PCR 検査を実施し、陰性となった種苗を用いて健全種苗を生産することとした。定期モニタリングは、GDA の圃場スタッフを中心として、必要に応じて UBB の CP が支援する計画である。

カンボジアにおける健全種苗の認証・普及モデルの構築

カンボジアでは、PCR 検査の結果に基づくゴールド認証（仮称）と、PCR 検査を実施せずモニタリングレポートと圃場のチェックによるシルバー認証（仮称）の 2 種の認証を実施することとし、認証の証明書や種苗に取り付けるタグ等の準備を進めた。また、持続的な普及モデルの確立に向けて、2 軒の種苗生産者や GIZ、GDA と議論を続けている。2020 年度（令和二年度）に HLARC や UBB で収穫される苗の供給先についても、これらの関係機関と様々な議論を交わしている。

4-3 人材育成を通じた高等教育機関と現地の政府機関への展開（PDM 4-3）

カンボジアでは、他の ST メンバーと連携して健全種苗の生産・普及方法を政府機関や他ドナーに周知するためのワークショップを 2019 年 4 月 29 日に開催した。農林水産省農業総局（GDA）、GIZ、NPO などが参加し、圃場の視察や農業資機材のデモンストレーションなども実施した。4-2 に示したように農林水産省 GDA の保全農業サービスセンターとともに健全種苗の生産を試み、その過程において健全種苗の生産方法と経験を提供した。また UBB スタッフに対しては、後述する KAP 調査の実施に向けて社会的なデータの解析・分析の概論と手法を実習によって習得させ、プロジェクト活動の効果を適切に分析する方法について能力強化を図った。同時に、KAP 調査を通して、参加した学生に対して聞き取り調査の方法やデータの処理方法についての指導を行った。

ベトナムでは、C/P であるノンラム大学のニエン氏を中心として、九州大学修士課程生と 6 名の学生が KAP 調査に関わり、後述する KAP 調査の結果分析を行った。プロジェクトの効果を適切に分析する方法の洗練を行うことで、研究能力を強化した。

4-4 病害虫に関する情報パッケージの普及（PDM 4-4）

昨年度から引き続き実施してきた KAP（知識：Knowledge, 態度：Attitude and 実践：Practice）調査は、キャッサバ生産者の病害虫に関する KAP の状況について質問票を用いて調べ（第一回目）、情報パッケージやワークショップを当該生産者に提供し、その後で再度質問票を用いた聞き取り（第二回目）

を行うことで、生産者の知識・態度・実践の変化を見るものである。第二回目の調査前に、①情報パッケージ（ポスター）のみ受け取った生産者、②ポスターに加えてワークショップに参加した生産者、③いずれの提供も受けなかった生産者の3群に分け、異なる情報普及の効果を計測・分析している。

ベトナムでは昨年度中に311軒に対する調査を終了しており、分析結果についてThe 11th International Conference on Environmental and Rural Developmentにて発表し（野村・ニエン）、論文投稿の準備をした。カンボジアでは、2019年度に第二回目調査を実施し、データ入力・分析に着手した。

② 研究題目4のカウンターパートへの技術移転の状況

これまで、ベースライン調査・KAP調査の実施や、それらの調査票の作成ならびにデータ入力、KAP調査の実施（含む情報パッケージの作成）、データ分析を通じて、ノンラム大学とバタンバン大学のカウンターパートに農村調査の方法を移転した。他、昨年度より引き続き、持続的な普及モデルの構築に向けたキャッサバ生産組合や政府機関との接触を通して、交渉方法や具体的な作業内容を伝えてきている。

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）

本プロジェクトの目標は、ベトナムおよびカンボジアにおいて健全種苗生産および病虫害管理技術の普及モデルの構築である。カンボジア全域、ベトナム南・中部とキャッサバモザイク病の被害が拡大している。また、2019年の調査では、HLARC付近の畑の多くにキャッサバモザイク病が発生、感染が拡大していることが明らかになった。一方、防除対象害虫であったキャッサバコナカイガラムシは導入寄生蜂が有効に作用し、防除の必要がほぼなくなった。そのため、今後、プロジェクトではキャッサバモザイク病の被害拡大を阻止するため、健全種苗生産・普及に加え、現地で利用できる安価なキャッサバモザイク病診断キットの導入、キャッサバモザイク病と媒介虫コナジラミの発生予察法の開発に重点を置く。HLARCはベトナム南部のキャッサバ研究拠点であり、種苗生産拠点であるため、HLARCのキャッサバをウイルス病から守る対策が急務である。このため、HLARCから半径5KMの全キャッサバ畑のキャッサバモザイク病および媒介虫コナジラミの発生動向を経時的にモニタリングを行うとともに、地域の農家へモザイク病への注意喚起と健全種苗の利用のためのワークショップをHLARCで2019年3月に開催した。また、ベトナム中南部のキャッサバ栽培地で非感染種苗が不足していることから、健全種苗の増産が急務である。そのためには、デンプン加工企業の傘下にある複数の生産規模の大きな農家による健全種苗の増産が理想である。ベトナムで健全種苗としている品種HL-S12は販売許可登録の手続きがおこなわれているが、2020年度に販売許可登録が完了する予定である。販売許可登録後、HLARCで生産されるストック種苗をベトナム南部に健全種苗の生産を希望している企業へ販売する予定である。

カンボジアでは、バタンバン大学においてストック種苗が生産され、バタンバン州の1農家、バンテイミンチェイ州のGIZ管理下の1農家において健全種苗が生産された。2019年には、バタンバン州の1圃場（GDAの管理下）、GIZ管理下のバンテイミンチェイ州とオドミンチェイ州の農家が健全種苗を増殖することになっている。しかし、1部の健全種苗生産農家では病虫害モニタリングおよび感染株の防除が適切に行われておらず、キャッサバモザイク病が発生しているため、再度キャッサバモザイク病の適切な管理の重要性の周知を徹底する必要がある。

カンボジアでもCMDの蔓延により健全死病が不足しているため健全種苗の供給体制の確立が急務であ

る。カンボジア政府（GDA）との連携を深め、カンボジア政府主体とした各生産地での健全種苗生産・普及体制が確立するよう支援する。2020年度はGDAの保全農業サービスセンターが健全種苗を生産することを計画しており、支援する予定である。また、キャッサバモザイク病が大発生していないカンボジア西部（バタンバン州およびバンテイミンチェイ州）でGIZ等と協力してより健全種苗生産体制を加速する必要がある。

病害虫管理技術の普及に関しては、病害診断技術（PCR法、LAMP法）、圃場における病害虫モニタリング法、害虫・天敵フィールドガイド、SNSを利用した病害虫診断システム：アグリショット キャッサバが完成した。また、CIATと共同して、ドローンを利用した圃場でのキャッサバの画像解析による病害虫被害診断法の開発を開始した。ベトナム、カンボジアにおいてワークショップを開催し、健全種苗生産農家、普及所、近隣の農家に健全種苗の利用とこれら診断技術を利用した病害虫モニタリング法を普及させる。

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

プロジェクト目標であるキャッサバ病害虫管理技術の開発および健全種苗生産・普及モデルの開発については順調に進んでいるが、キャッサバモザイク病のベトナム、カンボジアへの蔓延により、キャッサバ健全苗がカンボジアおよびベトナム南部で不足しており、プロジェクトが目的とする小規模な健全種苗生産・普及モデル以外に大規模な健全種苗の栽培が急務とされる。ベトナム、カンボジア政府ともCMDによる被害状況は認識しているものの、対策のための大きな動きはないため、引き続き健全種苗生産について働きかけ、協力を行っていく。

ベトナムでは、先述のように健全種苗品種HL-S12の販売許可登録が遅れているが、HLARCが現在登録手続きを進めており、2020年度中に登録が完了する予定である。また、ベトナム南部のキャッサバモザイク病蔓延に対処するとともにプロジェクト後の自立的活動の維持のためにフンロック農業研究センターの病害虫部門の強化を図っている。

カンボジアでは、バタンバン大学の人材不足はあるものの、一部CPの努力により定期的な病害虫モニタリングやストック種苗生産が独自でできるようになっており、さらに引き続き自立活動を応援していく。また、バタンバン大学へは自立的活動継続に向けてカンボジア教育・青少年・スポーツ省およびバタンバン大学学長へ研究者人材補給のお願いをした。引き続き人材の確保をお願いしていく。

バタンバン大学は教育省管轄であるため、キャッサバの病害虫管理や健全種苗生産に直接かわる農業総局との連携を図るべくワークショップへの招へいや健全種苗の提供、種苗のPCRによるウイルス検査などのサポートを行った。この連携を継続していく。

タイでは、ラヨーン畑作物研究センターのファヌワット氏が東京農業大学で修士号を取得し、帰国した。彼が主体となってキャッサバてんぐ巢病の媒介虫の特定を行うとともに、ベトナムやカンボジア人カウンターパートに対するキャッサバモザイク病診断キットや病害診断の研修を日本人研究者と協力して行っていく、3か国の病害虫管理・健全種苗生産技術の連携強化を図っていく。

また、CIATとの連携活動が進んでいなかったが、2019年度から新名にドローンによる画像解析を利用したキャッサバ圃場の病害虫被害診断技術の開発の共同研究を開始した。

(2) 研究題目 1 : 「病害の同定とモニタリングシステムの確立」

(研究グループリーダー：夏秋啓子)

①相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

ベトナムにおいては、NLU では ST1 のカウンターパートが転出するなどして、担当者が不在となった。PPRI には人材がいるものの、他の業務やプロジェクトも多いことから、エフォートが不足している。引き続き日本側から、継続的に協力の要請を行っていきたい。カンボジアにおいては、ST1 について理解力と熱意のある CP が育ちつつある。しかし、技術移転は進めているが、まだ十分に分子生物学的観点から研究を企画・推進する能力は身につけておらず、CP が異動した場合に技術が継承されるかは心許無い。そのため、移転技術のマニュアル化、現地語化が重要であると考え。ベトナムでは農林水産省関係機関 (PPRI) が本研究に参加しているが、カンボジアでは参加しておらず大学 (UBB) のみであることから、本研究の成果を植物防疫行政にどのように展開するかを検討する必要がある。

②類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

とりわけカンボジアにおいては、教育・研究のレベルがまだ高く無いために、人材の育成は容易ではない。たとえば、基礎的な生化学・分子生物学・細胞生物学の知識が少ないために、ある内容を理解してもらうために多大な労力を要する。現在は、さまざまな大学による英語の講義がインターネットを介して受講できるので、そのようなリソースを活用した基礎的な知識の習得を経済的にエンカレッジする仕組みがあると良いのではないかな。

(3) 研究題目 2 : 「害虫の個体群管理技術の確立」

(研究グループリーダー：高須啓志)

①相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

プロジェクト開始当初、ベトナムでは、研究題目 1 および 2 (病虫害管理) はノンラム大学が、研究題目 3 (ストック種苗生産) はフンロック農業研究センターが担当するように進めていたが、ベトナムにキャッサバモザイクが侵入、中南部へ分布が拡大し、被害が大きくなっており、その対策が急務となった。教育省管轄のノンラム大学では農家への病虫害管理の指導は直接できないため、フンロック農業研究センターにキャッサバ病虫害診断ラボを設置し、同センターの病虫害管理部門を強化することとした。機材の一部 (サーマルサイクラー、インキュベーター、グロースチェンバー) は九州大学の備品を利用した。また、人材育成のため、フンロック農業研究センターの若手研究員 1 名を 2019 年 10 月から九州大学大学院修士課程に受け入れる予定である。

②類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

特になし

(4) 研究題目 3 : 「種苗管理体制の構築」

(研究グループリーダー：関 原明)

①相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

【令和元年度実施報告書】【200529】

相手国機関の関係者とコミュニケーションを積極的にとることで徐々にではあるが前向きに進んでいる。しかし、カウンターパート不足に関して問題が UBB にまだ残っており、2019 年度も人材不足がみられた。UBB では、プロジェクト雇用している Pherom 氏と Mariya 氏が圃場での栽培管理や必要資材の調達などを実質行なっているが、プロジェクト終了後のこれら活動の担当者を今後明確にする必要がある。

②類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

相手国の各研究機関に教育を受けたスタッフを持続的に定着させる必要がある。学位取得などの機会を持続的に作る必要がある。

(5)研究題目 4：「健全種苗と持続的な生産方法の生産農家への普及」

(研究グループリーダー：伊藤香純)

①相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

相手国側研究機関は慢性的な人材不足に陥っており、活動日程や活動メンバーの変更が生じやすい事態になっている。これについては、相手国研究機関とのコミュニケーションを積極的にとり、双方の懸念事項を共有し、議論を行うことで、プロジェクトの活動への支障が最小限になるように努めたい。また上記にも関連して、健全種苗生産者へのコンタクトパーソンや各 C/P の役割分担が十分に認識されていないことが多く、健全種苗生産者の状況が十分に把握されていない状況が生じた。活動の各担当者本人が自身が責任を持って実施すべき活動を明確にし、定期的なオンライン会議や月報作成のタイミングにて確認していくこととした。

②類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

特になし

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

- JSPS 科研費 国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））に採択。課題名 「東南アジアにおける侵入害虫キャッサバコナカイガラムシの生物的防除の有効性（代表 高須啓志）（2019～2022 年度）

(2) 社会実装に向けた取り組み

- ベトナム南部タイニン省において地元の植物防疫官、キャッサバ生産者を対象にデモンストレーションするワークショップを開催した。dry LAMP キットを紹介するワークショップを開催した（2019 年 8 月 21 日）
- ベトナム北部植物防疫研究所で dryLAMP キットを紹介するワークショップを開催した（2019 年 8 月 22 日）
- タイ農業省（DOA）で dryLAMP キットを紹介するワークショップを開催した（2019 年 12 月 9 日）
- カンボジア農業総局との連携の一環として、農業総局保有のカンポンチャムキャッサバ圃場のキャ

【令和元年度実施報告書】【200529】

ッサバ KU-50 の CMD に対する PCR 検査を実施、CMD 感染のないことを確認した（2020 年 2 がつ 17 日～20 日）

- プロジェクトで得られた知見も一部取り入れられた「キャッサバモザイク病に感染していない苗の生産方法に関する指示」がベトナム農業農村開発省 作物生産局より全土の生産省に配布された（2019 年 5 月 29 日）
- タロイモを利用したキャッサバコナカイガラムシとその天敵昆虫の大量飼育法をタイの農業局 昆虫科に紹介した（2019 年 8 月 3 日）
- カンボジア バッタバンバン大学においてキャッサバ健全種苗の生産と普及のワークショップを開催し、カンボジア農業総局、バッタンバン州農業普及所、バッタンバン州キャッサバ協会、ドイツ国際開発公社（GIZ）、タイ農業局、キャッサバ生産者、キャッサバ生産関連 NGO が参加。健全種苗生産・普及の重要性を伝えた（2019 年 4 月 29 日）
- 2019・2020 年度のカンボジアのバッタンバン大学で生産されたストック種苗が GIZ（2019 年 5 月 10 日）と農業総局（2019 年 5 月 18 日）
- キャッサバモザイク病の発生と健全種苗の普及についてノンラム大学 ニエン博士がベトナムドンナイ省植物防疫局長と協議するとともに情報共有した（2019 年 7 月 19 日）。
- 名古屋大学伊藤先生がカンボジア農業総局、FAO カンボジア事務所、カンボジア農業バリューチェーンプログラム（CAVAC）プノンペン事務所を訪問し、プロジェクトとの連携の可能性を協議した（2019 年 7 月 29 日）。
- 名古屋大学伊藤先生が UNDP カンボジア事務所 キャッサバ市場開発プロジェクトを訪問し、連携の可能性を協議した（2019 年 7 月 31 日）
- オーストラリア政府支援の CAVAC がカンボジア農業総局と主催したワークショップがバッタンバン州で開催され、バッタンバン大学のプロジェクトメンバーが参加、プロジェクトの取り組みを紹介するとともにプロジェクトで作成したポスターを配布し、健全種苗の普及拡大の重要性を伝えた（2019 年 9 月 13 日）
- CIAT 主催の第二回キャッサバウイルス病地域対策ワークショップにプロジェクトの CP が参加し、研究成果やプロジェクトの取り組みを発表した（2019 年 5 月 8 日）
- カンボジア バッタバンバン州で UBB のソパリーさんがバッタンバン州ラタナックモンドル郡農業担当官の支援を受け、農民にウイルス美容対策研修を実施した（2019 年 12 月 7 日）。
- カンボジア バッタバンバン州生産農家向けワークショップをラタナックモンドル郡（2020 年 1 月 6 日）、バベル郡（2 月 2 日）で実施した。
- ベトナム キャッサバ生産農家向け病虫害管理ワークショップをフンロック農業研究センターにて開催した（2020 年 3 月 4 日）。
- カンボジア シェムリアップで開催された第 11 回国際環境地方開発会議にプロジェクトメンバー（ST4）が参加、4 名が研究成果を発表した（2020 年 2 月 29 日）。
- シェムリアップで開催された総合的害虫管理と食の安全に関する国家フォーラムにバッタンバン大学 CP が参加、プロジェクトを紹介するとともに意見交換を行った（2019 年 10 月 28 日）。
- バッタバンバン大学 CP がカンボジア コンポンチャムで開催された第 6 回農業農村開発国家会議に参加し、プロジェクトの健全種苗生産の取り組みを発表した（2019 年 11 月 22 日）。

- ニュースレター Cas Sa Va Bien Beyond! 第7号」発行した (2019年9月27日)
- ニュースレター Cas Sa Va Bien Beyond! 第8号」発行した (2020年2月28日)。
- ビジュアル版活動報告書 No.5 を発行した (2019年5月15日)
- ビジュアル版活動報告書 No.6 を発行した (2019年10月15日)

V. 日本のプレゼンスの向上 (公開)

- 河野外務大臣が SNS で本プロジェクト紹介 2019年6月6日
- Rakuten News で井芹さん作成のプロジェクト資料が引用 2019年6月24日
- JiPFA (JICA 食と農の協働プラットフォーム) 通信第2号でプロジェクト紹介 2019年6月27日
- 朝日新聞デジタル版や読売新聞記事で本プロジェクトを紹介 (2019年9月8日)
- 理化学研究所理事が農業遺伝学研究所のキャッサバプロジェクトを視察した (2019年10月14日)。
- ST3 リーダー関教授が理化学研究所にて第一回キャッサバ研究会「キャッサバ研究の今後について考える」を開催し、国内のキャッサバ研究者の発表と意見交換を行った (2019年12月2日)。
- JICA カンボジア事務所主催の PR セミナー・スタディツアーとしてカンボジアの35名の大学学生がバタンバン大学のストック種苗生産圃場を視察した (2020年1月17日)。

VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】 (公開)

VII. 投入実績【研究開始～現在の全期間】 (非公開)

VIII. その他 (非公開)

以上

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。)
2018	A. Uke, T. X. Hoat, M. V. Quan, N. V. Liem, M. Ugaki, and K. T. Natsuaki First Report of Sri Lankan cassava mosaic virus Infecting Cassava in Vietnam、Plant Disease; on line	10.1094/PDIS-05-18-0805-PDN	国際誌	発表済	短報であるが、ベトナムにおけるSLCMVの最初の国際的な雑誌での発生報告。
2018	Uke, A., Khin, S., Kitaura, K., Ugaki, M., Natsuaki, K. T. Combination of an image-posting system and molecular diagnosis for detecting <i>Sri Lankan cassava mosaic virus</i> . Tropical Plant Pathology, 2019: on line	https://doi.org/10.1007/s40858-019-00274-3	国際誌	発表済	スマートフォンアプリを利用した画像診断と分子生物学を融合したSLCMVの検出について報告した論文。
2019	Ayaka Uke, Sophary Khin, Kengo Kitaura, Masashi Ugaki, Keiko T. Natsuaki (2019) Combination of an image-posting system and molecular diagnosis for detecting Sri Lankan cassava mosaic virus, Tropical Plant Pathology, 44:238-243	10.1007/s40858-019-00274-3	国際誌	発表済	農家がスマートフォンで病気のキャッサバの写真をアップロードし専門家が診断するシステムを、病気拡大のモニタリングに活用した
2019	Hiroki Tokunaga, Nguyen Hai Anh, Nguyen Van Dong, Le Huy Ham, Nguyen Thi Hanh, Nguyen Hung, Manabu Ishitani, Le Ngoc Tuan, Yoshinori Utsumi, Nguyen Anh Vu & Motoaki Seki (2020) An efficient method of propagating cassava plants using aeroponic culture, Journal of Crop Improvement, 34:1, 64-83	10.1080/15427528.2019.1673271	国際誌	発表済	キャッサバ種苗の効率的な増殖手法の開発し、栽培学分野における国際雑誌で報告した。

論文数

4 件

うち国内誌

0 件

うち国際誌

4 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。)
2017	Yoshinori Utsumi, Chikako Utsumi, Maho Tanaka, Vu The Ha, Akihiro Matsui, Satoshi Takahashi and Motoaki Seki, Formation of friable embryogenic callus in cassava is enhanced under conditions of reduced nitrate, potassium and phosphate, PLoS One, 2017, 14, 12, e0180736	doi: 10.1371/journal.pone.0180736	国際誌	発表済	
2018	Keiji Takasu, Jemimah N. Ndabarua, Hieu Pham, Shun-Ichiro Takano, Pupal-adult parasitism of the coconut hispine beetle by the koinobiont pupal parasitoid Tetrastichus brontispae, Biological Control, 2018, 126, 90-96	10.1016/j.biocontrol.2018.07.013	国際誌	発表済	生物的防除の分野ではトップレベル

論文数

2 件

うち国内誌

0 件

うち国際誌

2 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
2018	Hiroki Tokunaga, Tamon Baba, Manabu Ishitani, Kasumi Ito, Ok-Kyung Kim, Ham Huy Le, Hoang Khac Le, Kensaku Maejima, Shigeto Namba, Keiko T. Natsuaki, Dong Van Nguyen, Hy Huu Nguyen, Nien Chau Nguyen, Vu Anh Nguyen, Hisako Nomura, Motoaki Seki, Pao Srean, Hirotaka Tanaka, Bunna Touch, Hoat Xuan Trinh , Masashi Ugaki, Ayaka Uke, Yoshinori Utsumi, Prapit Wongtiem, Keiji Takasu. Sustainable management of invasive cassava pests in Vietnam, Cambodia and Thailand, In “Crop Production under Stressful Conditions: Application of Cutting-edge Science and Technology in Developing Countries (Edited by Drs. Makie Kokubun and Shuichi Asanuma)”, Springer.		総説	発表済	
2018	Seki, M., Tokunaga, H., Utsumi, C., Okamoto, Y., Moriya, E., Vu, T.A., Sakamoto, A., Takei, Y., Sakurai, T., Endo, M., Mikami, M., Toki, S., Tsuji, H., Jarunya Narangajavana, J., Triwitayakorn, K., Sojikul, P., Nguyen, A.H., Do, Q.T.N., Nguyen D.V., Nguyen, V.A., Le, H.H., Pham, N.T., Nguyen, H.H., Touch, B., Srean, P., Wongtiem, P., Ishitani, M. and Utsumi, Y., Advancement of Asian Cassava Molecular Breeding towards SDGs, Proceedings of the 18th Science Council of Asia (SCA) Conference, Dec. 5-7, Tokyo, Japan, 2018		紀要	accepted	
2019	Al Imran Malik, Pasajee Kongsil, Vũ Anh Nguyễn, Wenjun Ou, Sholihin, Pao Srean, MN Sheela, Luis Augusto Becerra López-Lavalle, Yoshinori Utsumi, Cheng Lu, Piya Kittipadakul, Hữu Hỷ Nguyễn, Hernan Ceballos, Trọng Hiến Nguyễn, Michael Selvaraj Gomez, Pornsak Aiemnaka, Ricardo Labarta, Songbi Chen, Suwaluk Amawan, Sophearith Sok, Laothao Youabee, Motoaki Seki, Hiroki Tokunaga, Wenquan Wang, Kaimian Li, Hai Anh Nguyễn, Văn Đồng Nguyễn, Lê Huy Hàm & Manabu Ishitani (2020) Cassava breeding and agronomy in Asia: 50 years of history and future directions, Breeding Science, Article ID 18180.	10.1270/jsbs.18180	国際誌	発表済	アジアでのキャッサバ品種改良の歴史や現状を総括した総説

著作物数 3 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
2018	野村久子, 馬場多聞, 高須啓志, 伊藤香純, 夏秋啓子, 鶴家綾香, 関原明, 徳永浩樹, 石谷学「ベトナム、カンボジア、タイにおけるキャッサバの侵入病害虫対策に基づく持続的生産システムの開発と普及(2016-2021年)について」『月報 砂糖類・でん粉情報』68, 61-67		総説	発表済	プロジェクトの概要を説明した。

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
2016	短期研修: 種苗管理学(理化学研究所、2週間、修了者2名)		農業遺伝学研究所1名、フンロック農業研究センター1名
2016	短期研修: 植物病理学(東京農大・東京大学、2週間、修了者2名)		植物防疫学研究所1名、バタンバン大学1名
2016	短期研修: 育種システムや種苗の栽培管理の基礎研修(タイ、6日間、8名)		農業遺伝学研究所、フンロック農業研究センター
2016	現地研修: キャッサバコナカイガラムシの大量飼育法(タイ・タピオカ開発研究所など、1週間、修了者4名)		ノラム大学4名
2016	現地研修: 組織培養プロトコル(ベトナム農業遺伝学研究所、1週間、修了者1名)		フンロック農業研究センター1名
2016	現地研修: 育種システムや種苗の栽培管理の基礎研修(タイ畑作物研究センター、6日間、8名)		農業遺伝学研究所、フンロック農業研究センター
2016	現地研修: 情報通信技術を使った農業モニタリング研修(ノラム大学、1日、8名)		ノラム大学8名
2016	現地研修: 情報通信技術を使った実践的農業モニタリング研修(フンロック農業研究センター、1日、28名)		フンロック農業研究センタースタッフ、ドンナイ省農家、ドンナイ省植物防疫副局職員など計28名
2016	現地研修: 分子生物学的病理検査技術研修(ノラム大学、3日、15名)		ノラム大学15名
2017	短期研修: 応用昆虫学(九州大学、2か月、修了者1名)		ノラム大学1名
2017	現地研修: ファイトプラズマによる病徴株のサンプリング法とLAMPキットによる検出法研修(バタンバン大学、10日、5名)		バタンバン大学5名
2017	現地研修: ウイルス病源の検出法研修(バタンバン大学、1日、4名)		バタンバン大学4名
2017	現地研修: 隔離圃場における定期検査法サンプリング法研修(バタンバン大学、1日、4名)		バタンバン大学4名
2017	現地研修: DNA抽出、PCR、電気泳動法研修(バタンバン大学、1日、3名)		バタンバン大学3名
2017	ファイトプラズマによる病徴株のサンプリング法とLAMPキットによる検出法研修(ノラム大学、12日、7名)		ノラム大学7名、ダクラック、フーイエン、ドンナイ省植物防疫副局スタッフなど計7名
2017	キャッサバコナカイガラムシと寄生蜂の効率的大量飼育システム開発のための生物的防除法研修(ノラム大学、9日、15名)		ノラム大学15名
2017	短期研修: 応用昆虫学(九州大学、2週間、修了者1名)		ラヨン畑作物研究センター1名
2017	現地研修: ファイトプラズマによる病徴株のサンプリング法とLAMPキットによる検出法研修(ベトナム植物防疫研究所、15日、3名)		植物防疫学研究所、ソンラー省、クアンガイ省植物防疫副局スタッフなど計3名

2017	現地研修: CMD感染非感染株の収量比較試験研修(バタンバン大学、1日、3名)		バタンバン大学3名
2017	現地研修: SLCMV検出技術研修(バタンバン大学、1日、4名)		バタンバン大学4名
2017	現地研修: SLCMV検出のためのサンプリング技術研修(フンロック農業研究センター、2日、3名)		フンロック農業研究センター3名
2017	SLCMV検出技術研修(ノンラム大学、フンロック農業研究センター、4日、13名)		ノンラム大学とフンロック農業研究センター計13名
2017	現地研修: 組織培養プロトコール(バタンバン大学、2日×2回、2名)		バタンバン大学2名
2017	現地研修: ベースライン調査の方法論およびデータ分析に関する研修<ノンラム大学、述べ10日、3名>		フンロック農業研究センター3名、農業遺伝学研究所1名、計4名
2017	現地研修: タイの普及システムに関する研修<フンロック農業研究センター、1日、4名>		フンロック農業研究センター3名、農業遺伝学研究所1名、計4名
2017	現地研修: タイの普及システムに関する研修<バタンバン大学、1日、15名>		バタンバン大学15名
2017	現地研修: 社会データ分析に関する研修<バタンバン大学、1日、4名>		バタンバン大学4名
2018	現地研修: 社会データ分析ならびに日本における農協の機能に関する研修(九州大学、23日、1名;名古屋大学、4日、4名)		ノンラム大学1名
2018	現地研修: SLCMV検出技術定期研修(バタンバン大学、5日、4名)		バタンバン大学4名
2018	現地研修: SLCMV検出、同定研修(ベトナム植物防疫所、3日、2名)		ベトナム植物防疫所2名
2018	現地研修: SLCMV検出技術定期研修(バタンバン大学、2日、4名)		バタンバン大学4名 (Kim Phanuwat)
2019	東京大学におけるLAMP研修(LAMPのための試薬作成から検定法までを学び、ベトナム現地で独自にLAMP検査が実施できるようにする)。1名		東京大学1名
2019	ベトナムAGIでのキャッサバ管理技術の習得(キャッサバ管理技術を学ぶため、UBB)、研修実施数と修了者数4名、	ベトナム用のキャッサバ組織培養管理技術マニュアル、キャッサバ組織培養順化マニュアル	農業遺伝学研究所(ベトナム)4名
2019	普及用ポスター(カンボジアおよびベトナム)	Guidelines for Prevention and Treatment of Cassava Mosaic Disease in Cassava	
2019	普及用ノート(カンボジア)	Guidelines for Prevention and Treatment of Cassava Mosaic Disease in Cassava	

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
2016	国際学会	Keiji Takasu (九州大学) et al. Invasive Pest Management of Cassava in Vietnam, Cambodia and Thailand, The 13th International Joint Symposium between Korea and Japan. Agricultural, Food, Environmental and Life Sciences in Asia, 2016, 2016年11月09日	口頭発表
2016	国際学会	Ayaka Uke(東京大学), Masashi Ugaki(東京大学), Trinh Xuan Hoat(植物検疫所), Vey Seb(バットバン大学), Phanuwat Moonjuntha(ラヨーン畑作研究所), Keiko T. Natsuaki(東京農大), Two major cassava diseases in South East Asia, The International Congress of International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences (ISSAAS), Hanoi, Vietnam, 2016年11月5日	ポスター発表
2016	国内学会	内海好規(理化学研究所), 徳永弘樹(理化学研究所), 石谷学(CIAT), 関原明(理化学研究所), 東南アジア諸国との連携による澱粉作物キャッサバの分子育種, 第5回応用糖質フレッシュシンポジウム, 広島, 2016年1月3日	招待講演
2017	国際学会	Tran Thi Thanh Thao Biological characterization of <i>Stethorus pauperculus</i> Weise (Coleoptera:Coccinellidae) feeding on <i>Tetranychus urticae</i> Koch (Acari: Tetranychidae) and survival on non-mite foods under laboratory conditions.The 9th International Kasetsart University Science and Technology Annual Research Symposium 2017年6月1-3日	ポスター発表
2017	国際学会	Nguyen Tuan Dat (Nong Lam Univ.) and Kazunori Matsuo (Kyushu Univ.). Individual rearing of the cassava mealybug and its koinobiont parasitoid on germinated broad bean seeds. The 5th International Entomophagous Insects Conference, Kyoto, Japan. 2017年10月16-20日.	ポスター発表
2017	国内学会	松尾和典(九州大学), Khin Sophary,Layheng Sam,Hoang Le Khac, Dat Nguyen Tuan, 高須啓志 カンボジアとベトナムにおけるキャッサバコナカイガラムシの寄生蜂相. 日本昆虫学会第77回大会 愛媛県松山市. 2017年10月2-4日	口頭発表
2017	国際学会	Nakatani, A.(名大生命農院), Baba, T., Nomura, H., Srean, P. and Ito K. Cassava Production and its Local Benefits in Cambodia. The 4th National Conference on Agricultural and Rural Development, UBB, Cambodia. 2017年11月18-19日	口頭発表
2017	国際学会	Than Tha(UBB), Baba Tamon, Srean Pao, Nomura Hisako and Ito Kasumi. The Current Status of Cassava Stem Distribution in Battambang and Pailin. The 4th National Conference on Agricultural and Rural Development, November 18-19, 2017, UBB, Cambodia.	口頭発表
2017	国内学会	Nakatani, A.(名大生命農院), Baba, T., Nomura, H., Srean, P. and Ito K. A study on cassava production and its distribution channel in Cambodia. Japanese society of regional and agricultural development, 日本国際地域開発学会2017年度秋季大会(高知県高知市), 2日	口頭発表
2017	国内学会	Baba, T(九州大学), Nomura, H., Nakatani, A. and Ito K. Distribution of cassava seedlings and its issues in Cambodia. Japanese society of regional and agricultural development, 日本国際地域開発学会2017年度秋季大会(高知県高知市), 2017年12月2日	口頭発表
2017	国内学会	Hiroki Tokunaga (理研), Quynh Nhu Thi Do (AGI), Anh Hai Nguyen (AGI), Thu Anh Vu (AGI), Manabu Ishitani (CIAT), Hiroyuki Tsuji (横浜市立大), Yoshinori Utsumi (理研), Motoaki Seki (理研), Studies on environmental factors affecting flower formation and branch development in cassava, 第59回日本植物生理学会年会, 北海道, 2018年3月28日-30日	口頭発表
2017	国内学会	Uke, A.(Univ. Tokyo), Seb, V. (Univ. Battambang), Iv, P. (GDA Cambodia), Ugaki, M.(Univ. Tokyo) and Natsuaki, K.T. (Tokyo Univ. Agric.), Spread of Sri Lankan cassava mosaic virus in Cambodia, 平成29年度日本植物病理学会大会(岩手県盛岡市), 2017年4月28日	口頭発表
2017	国内学会	高田亜由美(東京農大), T. X. Hoat (PPRI), 夏秋啓子(東京農大), FTAカードによるBegomovirus属ウイルスの検出とベトナム産トマトから検出された同属ウイルスの同定、平成29年度日本植物病理学会大会(岩手県盛岡市), 2017年4月27日 (掲載:日本植物病理学会報83(3)219-220)	口頭発表
2018	国内学会	Moonjuntha P(okyo Univ. of Agric., Maneechoat P. and Natsuaki K.T.(Tokyo Univ. of Agric.) Detection of Candidatus phytoplasma in different part of cassava plant showing witches' broom disease. In The 2018 Annual Meeting of the Phytopathological Society of Japan at Kobe International Conference Center, Kobe Japan from March 25 - 27, 2018.	口頭発表
2018	国内学会	Uke, A. (Univ. Tokyo), Hoat, T.X. (PPRI, Vietnam), Quan, M.V. (PPRI, Vietnam), Liem, N.V. (PPRI, Vietnam), Ugaki, M. (Univ. Tokyo), and Natsuaki, K.T. (Tokyo Univ. Agric.) First report of Sri Lankan cassava mosaicvirus infecting cassava in Vietnam, 平成30年度日本植物病理学会大会(兵庫県神戸市), 2018年3月25日	口頭発表
2018	国際学会	Phanuwat M.(Tokyo Univ. of Agric. Rayong Field Crops Research Center, Department of Agriculture Thailand), Phoowanart M.(Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture Thailand), Nutiima K.(Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture Thailand), Prapit W.(Rayong Field Crops Research Center, Department of Agriculture Thailand) and Natsuaki K.T (Tokyo Univ. of Agric.)Detection and classification of Candidatus Phytoplasma associated with cassava witches' broom disease in Thailand. In The International Congress of Plant Pathology (ICPP 2018), Boston USA from July 29 - August 3, 2018.	口頭発表
2018	国際学会	Keiji Takasu, Tuan Dat Nguyen, Layheng Sam, Kazunori Matsuo and Sophary Khin, ¹ Kyushu University, Fukuoka, Japan, University of Battambang, Battambang, Cambodia, Parasitism of the cassava mealybug by Anagyrus lopezi in Vietnam and Cambodia, Vancouver Convention Centre, Canada, November 11, 2018	口頭発表
2018	国際学会	Motoaki Seki (理研), Hiroki Tokunaga (理研), Chikako Utsumi (理研), Yoshie Okamoto (理研), Erika Moriya (理研), Thu Anh Vu (理研), Aya Sakamoto (理研), Yoshio Takei (理研), Tetsuya Sakurai (高知大), Masaki Endo (NARO), Masafumi Mikami (NARO), Seiichi Toki (NARO), Hiroyuki Tsuji (横浜市大), Jarunya Narangajavana (マヒドン大), Kanokporn Triwitayakorn (マヒドン大), Punchapat Sojikul (マヒドン大), Anh Hai Nguyen (AGI), Quynh Thi Nhu Do (AGI), Dong Van Nguyen (AGI), Vu Anh Nguyen (AGI), Ham Huy Le (AGI), Nhan Thi Pham (HLARC), Hy Huu Nguyen (HLARC), Bunna Touch (UBB), Pao Srean (UBB), Prapit Wongtiem (RFCRC), Manabu Ishitani (CIAT) and Yoshinori Utsumi (理研) (2018) Advancement of Asian Cassava Molecular Breeding towards SDGs. Proceedings of the 18th Science Council of Asia (SCA) Conference, Tokyo, Japan, Dec. 5-7, 2018	口頭発表

2018	国内学会	Nien Chan Nguyen (NLU), Hisako Nomura (九大), Tamon Baba (九大), Kasumi Ito (名大), Analysis on Cassava Production in Vietnam: A Complete Modelling for Clarifying Most Effect Factors of the Yield, 日本国際地域開発学会2017年度秋季大会(神奈川県藤沢市), 2018年12月15日	口頭発表
2018	国際学会	Yoshinori Utsumi(理研), Hiroki Tokunaga(理研), Chikako Utsumi(理研), Yoshie Okamoto(理研), Erika Moriya(理研), Thu Anh Vu(理研), Aya Sakamoto(理研), Yoshio Takei(理研), Tetsuya Sakurai (高知大), Masaki Endo (NARO), Masafumi Mikami (NARO), Seiichi Toki (NARO), Hiroyuki Tsuji (横浜市大), Jarunya Narangajavana (マヒドン大), Kanokporn Triwitayakorn (マヒドン大), PUNCHAPAT SOJIKUL (マヒドン大), Anh Hai Nguyen (AGI), Quynh Thi Nhu Do (AGI), Dong Van Nguyen (AGI), Vu Anh Nguyen (AGI), Ham Huy Le (AGI), Nhan Thi Pham (HLARC), Hy Huu Nguyen (HLARC), Bunna Touch (UBB), Pao Srean (UBB), Prapit Wongtiem (RFCRC), Manabu Ishitani (CIAT) and Motoaki Seki (理研), Advancement of Cassava Molecular Breeding in east-Asia, The Plant and Animal Genome XXVII Conference (PAG), San Diego, USA, 2019年1月16日	口頭発表
2018	国内学会	Phanuwat M., Pao S., Sophary K. and Natsuaki K.T. 2019. First report of ‘Ca. Phytoplasma aurantifolia’ related phytoplasma associated with cassava witches’ broom disease in Cambodia. In The 2019 Annual Meeting of the Phytopathological Society of Japan at Tsukuba International Conference Center, Ibaraki Japan from March 18 – 20.	口頭発表
2018	国内学会	Nguyen, Dat Tuan, Sam, Leyheng, Zhang, Chi, Nguyen, Chau Ngoc Bao, Takasu, Keiji (Kyushu university) Rearing cassava mealybug Phenacoccus manihoti (Hemiptera: Pseudococcidae) and its parasitoid Anagyrus lopezi (Hymenoptera: Encyrtidae) on taro (Colocasia esculenta), a potential alternative host plant, 第63回日本応用動物昆虫学会大会(茨城県つくば市), 2019年3月26日	口頭発表
2018	国内学会	高須 啓志, Nguyen Dat, Tran Chien, Sam Layheng, Khin Sophary, 松尾 和典 (九大) ベトナムとカンボジアにおけるキャッサバコナカイガラムシの発生と生物的防除, 第63回日本応用動物昆虫学会大会(茨城県つくば市), 2019年3月27日	口頭発表
2019	国内学会	鶴家彩香(東大), Hoat Trinh Xuan (PPRI), Khin Sophary (UBB), キムオッキョン(農大), 夏秋啓子(農大), 宇垣正志(東大), 乾燥LAMPキットを用いたSri Lankan cassava mosaic virusの圃場診断、日本植物病理学会関東部会、東京大学、2019年9月19日	口頭発表
2019	国内学会	Moonjuntha Phanuwat (RFCRC), Nakamura Yusuke (農大), Tran Van Chien (九大), Hy Huu Nguyen (HLARC), Trinh Xuan Hoat (PPRI), Natsuaki Keiko T. (農大), Detection of Ca. Phytoplasma australasia related strain in cassava witches’ broom in Vietnam、日本植物病理学会関東部会、東京大学、2019年9月19日	口頭発表
2019	国際学会	Keiji Takasu, Tran Van Chien, Seasonal occurrence of Sri Lankan cassava mosaic virus and its vector Bemisia tabaci in Vietnam, Entomology 2019, St Louis November 20, 2019	口頭発表
2019	国内学会	高須啓志 東南アジアに侵入したキャッサバ病害虫:キャッサバコナカイガラムシとキャッサバモザイク病、第64回日本応用動物昆虫学会大会、名城大学、名古屋 2020年3月19日	招待講演
2019	国内学会	Sam Layheng, Zhang Chi, Shun-ichiro Takano, Keiji Takasu, Life history traits of the cassava mealybug and its parasitoid Anagyrus lopezi. 第64回日本応用動物昆虫学会大会、名城大学、名古屋 2020年3月16日	口頭発表
2019	国内学会	Zhang Chi, Shun-ichiro Takano, Keiji Takasu A PCR-based method for estimating parasitism rates in Anagyrus lopezi. 第64回日本応用動物昆虫学会大会、名城大学、名古屋 2020年3月16日	口頭発表
2019	国内学会	内海好規(理研), 徳永浩樹(理研), 田中真帆(理研), 内海稚佳子(理研), 小嶋美紀子(理研), 榊原均(名大), 草野都(筑波大), 福島敦史(理研), 斉藤和季(理研), 遠藤真咲(NARO), 土岐精一(NARO), 辻寛之(AGI), Ham Hy Ly (AGI), Jarunya Narangajavana (マヒドン大), 石谷学(CIAT), 関原明(理研)、東南アジア諸国との連携によるキャッサバの分子育種の推進、第13回 メタボロームシンポジウム、筑波大学、2019年10月17日	招待講演
2019	国際学会	関原明(理研), 内海好規(理研). “Advancement of Asian Cassava Molecular Breeding”, COSMIC Workshop “Physiology meets structure – Integrative models for assimilate transport”, Hotel Nepomuk, ハンベルグ, 2019年9月23日	招待講演
2019	国際学会	Tamon Baba, Hisako Nomura, Pao Srean, Tha Than and Kasumi Ito. The Possibility of Healthy Cassava Seeds Production in Cambodia. 11th ICERD–International Conference on Environmental and Rural Development, 29th February 2020, Siem Reap, Cambodia.	口頭発表
2019	国際学会	Hisako Nomura, Truc Nguyen Nguy Xuan, Nien Chau Nguyen, Tamon Baba, Kasumi Ito, Yoshifumi Takahashi and Mitsuyasu Yabe. Experimental Study of Extension Impact on Farmers’ KAP1 towards Sri Lankan Cassava Mosaic Disease Prevention in Vietnam. 11th ICERD–International Conference on Environmental and Rural Development, 29th February 2020, Siem Reap, Cambodia.	口頭発表
2019	国際学会	Aya Nakatani, Tamon Baba, Hisako Nomura, Pao Srean, Tha Than and Kasumi Ito. Current Status and Future Prospects for Cassava Business in Cambodia –From a Perspective of Distribution Channel–. 11th ICERD–International Conference on Environmental and Rural Development, 29th February 2020, Siem Reap, Cambodia.	口頭発表
2019	国際学会	Movement of Cassava Stems and Willingness to pay for Clean Seedlings in Vietnam. Tamon Baba, Hisako Nomura, Ito Kasumi. 11th ICERD–International Conference on Environmental and Rural Development, 29th February 2020, Siem Reap, Cambodia.	口頭発表

招待講演	4
口頭発表	28
ポスター発表	3

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
2017	国内学会	Srean Pao (UBB). Challenges in Cassava Production in Cambodia. Cassava Stock-Taking Workshop, 2017年3月 23日.	口頭発表

2017	国際学会	Keiji Takasu (九州大学) The project for development and dissemination of sustainable production system based on invasive pest management of cassava in Vietnam, Cambodia and Thailand. ASTIP 4th symposium at Thailand Science Convention Center, 2017年7月4日	ポスター発表
2017	国際学会	Keiji Takasu (九州大学) Development and dissemination of sustainable production system based on invasive pest management of cassava in Asia. Kyushu University Symposium "Power of Research", Thuyloi University, Hanoi, Vietnam, 2017年7月4日	招待講演
2018	国際学会	Yoshinori Utsumi (理研), Chikako Utsumi (理研), Yoshie Okamoto (理研), Erika Moriya (理研), Maho Tanaka (理研), Motoaki Seki (理研) Formation of friable embryogenic callus in cassava cultivar "KU50" is observed under conditions of reduced nitrate, potassium and phosphate. GCP21, Cotonou, Republic of Benin, 2018年6月12日	口頭発表
2018	国際学会	Hiroki Tokunaga (理研), Nguyen Hai Anh (AGI), Nguyen Huu Hy (HLARC), Manabu Ishitani (CIAT), Keiji Takasu (九州大学), Bunna Touch (UBB), Yoshinori Utsumi (理研), Nguyen Anh Vu (AGI), Prapit Wongtiem (RYFCRC), Motoaki Seki (理研) Developing a sustainable seed system for cassava in Southeast Asia. GCP21, Cotonou, Republic of Benin, 2018年6月12日	口頭発表
2018	国際学会	Yoshinori Utsumi (理研), Maho Tanaka (理研), Chikako Utsumi (理研), Yoshie Okamoto (理研), Erika Moriya (理研), Hiroki Tokunaga (理研), Motoaki Seki (理研) Understanding the Molecular Mechanism of the Effect to Day-Length on Tuberous Root Development in Cassava (Manihot esculenta Crantz), GCP21, Cotonou, Republic of Benin, 2018年6月14日	口頭発表
2018	国際学会	Hiroki Tokunaga (理研), Nguyen Hai Anh (AGI), Vu Thu Anh (AGI), Babak Behnam (横浜市立大), Manabu Ishitani (CIAT), Do Thi Nhu Quynh (AGI), Hiroyuki Tsuji (横浜市立大), Yoshinori Utsumi (理研), Nguyen Anh Vu (AGI), Motoaki Seki (理研) Studies on key environmental factors affecting flower formation and branch development in cassava, GCP21, Cotonou, Republic of Benin, 2018年6月14日	口頭発表
2018	国際学会	Yoshinori Utsumi (理研), Maho Tanaka (理研), Chikako Utsumi (理研), Satoshi Takahashi (理研), Yoshie Okamoto (理研), Erika Moriya (理研), Motoaki Seki (理研) Identification of Genes and Enzymes Encoding Starch Biosynthesis on Cassava (Manihot esculenta Crantz), GCP21, Cotonou, Republic of Benin, 2018年6月14日	口頭発表
2018	国内学会	馬場多聞(九大)、野村久子(九大)、伊藤香純(名大)、カンボジアのキャッサバ生産に関する分析、日本国際地域開発学会2017年度秋季大会(神奈川県藤沢市), 2018年12月15日	口頭発表
2019	国内学会	宇垣正志(東大)、鵜家彩香(東大)、夏秋啓子(農大)、東南アジアのキャッサバモザイク病とその対策、第1回キャッサバ研究会キャッサバ研究の今後について考える、理化学研究所、2019年12月2日	招待講演
2019	国際学会	Ugaki Masashi (東大)、How a begomovirus crosses a midgut barrier of its vector insect, the 2nd International Conference on Insect Pest Management, Guizhou University, China, 2019年7月27日	招待講演
2019	国内学会	高須啓志、カンボジア、ベトナムおよびタイにおけるSATREPSキャッサバプロジェクト、第一回キャッサバ研究会、理化学研究所 横浜キャンパス、2019年12月2日	口頭発表
2019	国内学会	内海好規(理研)、東南アジア諸国連携による澱粉作物キャッサバの分子育種の推進、第1回キャッサバ研究会キャッサバ研究の今後について考える、理化学研究所、2019年12月2日	招待講演
2019	国内学会	徳永浩樹(理研)、東南アジアにおけるキャッサバの健全種苗生産システムの構築およびフィールドトランスクリプトーム解析、第1回キャッサバ研究会キャッサバ研究の今後について考える、理化学研究所、2019年12月2日	招待講演

招待講演	5
口頭発表	8
ポスター発表	1

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
2016	2016年11月16日	Highly Cited Researcher 2016	論文の引用分析による世界で影響力を持つ科学者を毎年発表。自然科学および社会科学の21の研究分野において、2004年1月から2014年12月の11年間にデータベースに収録された論文を分析対象として、それぞれ被引用数が上位1%の論文(高被引用論文、Highly Cited Papers)を発表した研究者を抽出した後、一定数以上の高被引用論文を持つ約3,000名を選出。 http://clarivate.com/news/clarivate-analytics-names-2016-highly-cited-researchers/	関 原明	Clarivate Analytics (旧Thomson Reuters IP&Science)	その他	
2017	2017年11月15日	Highly Cited Researchers 2017	Highly Cited Researchers 2017	関 原明	クラリベイトアナリティクス社	その他	
2017	2018年3月15日	理研研究奨励賞	東南アジア諸国とのキャッサバ研究の推進	内海好規	理化学研究所	その他	
2018	2018年11月27日	Highly Cited Researchers 2018	Highly Cited Researchers 2018	関 原明	クラリベイトアナリティクス社	その他	
2019	2019/11/19	Highly Cited Researchers 2019	Highly Cited Researchers	関 原明	クラリベイトアナリティクス社	3.一部当課題研究の成果が含まれる	

5 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
2016	2016年9月15日	Vietnam online News	TIN JICA HO TRO VN QUAN LY SAU HAI TREN CAY SAN		1.当課題研究の成果である	
2016	2016/9/15	BNewsVietnam	Nhật Bản hỗ trợ Việt Nam quản lý sâu bệnh hại trên cây sắn	http://jica-casps.com/nhat-ban-ho-tro-viet-nam-quan-ly-sau-benh-hai-tren-cay-san/	1.当課題研究の成果である	
2016	2016/5/4	Vietnam	Japan helps Vietnam deal with cassava diseases	http://en.vietnamplus.vn/japan-helps-vietnam-deal-with-cassava-diseases/92722.vnp	1.当課題研究の成果である	
2016	2016/11/24	Department of Agriculture – Thailand/ news	JICA-CaSPS Project have meeting with Director General of DOA, Thailand	http://jica-casps.com/jica-casps-project-have-meeting-with-director-general-of-doa-thailand/	1.当課題研究の成果である	
2016	2016/7/21	VIETJO 日刊ベトナムニュース	富岡文部科学副大臣、日越研究機関のキャッサバ研究を視察	http://www.viet-jo.com/news/nikkei/160720052821.html	3.一部当課題研究の成果が含まれる	

5 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
2016	2016年5月4日	Special Reporting Seminar on the Occasion of Kick Off Meeting on SLCMV in Cambodia, IPM and ICT Agriculture Monitoring System	AGI, Hanoi, Vietnam	56	公開	事業関係者が一堂に集まり、カンボジア東部で確認されたスリランカ・キャッサバ・ウイルス病の調査報告、害虫管理、情報通信技術を駆使したモニタリング手法の最新状況を共有した。
2016	2016年7月6日	Symposium on the Current Situation and the Future Perspective of Cassava Production and Business in Cambodia	UBB, Battambang, Cambodia	37	公開	キャッサバ企業、農家、研究者をバットアンバン州に招集し、カンボジアのキャッサバの可能性と問題点を議論した。
2016	2016年9月28日	Seminar on ICT Agricultural Monitoring for Studnets of NLU	NLU, HCMC, Vietnam	250	公開	病害虫対策を担うノンラム大学の学生に対し最新の情報通信技術を駆使した農業モニタリング手法を紹介。
2016	2016年9月30日	Seminar on ICT Agricultural Monitoring for Farmers in Dong Nai Province	HLARC, Dong Nai Province, Vietnam	31	公開	南ベトナムの主要キャッサバ産地ドンナイ省の農業研究センター、植物防疫官、キャッサバ農家を招へいし、最新の情報通信技術を駆使した農業モニタリング手法を紹介。
2016	2016年11月5日	Poster Presentation upon the 22nd General Congress of the International Congress of International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences (ISSAAS)	Vietnam National University of Agriculture, Hanoi, Vietnam	69	公開	インドネシア、日本、マレーシア、タイ、ベトナムの研究者が集う機会に病理部門のプロジェクト成果を発信
2016	2017年3月3日	The Emergent Symposium on the Effective Countermeasures for the Cassava Mosaic Disease (CMD) firstly reported in South East Asia	UBB, Battambang, Cambodia	56	公開	各種援助機関、民間企業を招へいし、2015年に東南アジアで初めて発見されたキャッサバ・モザイク・ウイルスが、カンボジア国内に拡散している最新状況が共有され対策が協議された。
2016	2017年4月26日	Presentation of “Spread of Sri Lankan cassava mosaic virus in Cambodia” upon the 2017 annual meeting of the Phytopathological Society of Japan	Morioka City, Iwate Prefecture	n/a	公開	東大鶴家研究員がカンボジアにおけるSLCMVの拡散状況を日本植物病理学会年次総会で発表
2016	2017年6月1日	Presentation of research outcome at the 9th International Kasetsart University Science and Technology Annual Research Symposium	Kasetsart University, Thailand	n/a	公開	タイ、日本、台湾、フィリピン、インドネシア、ベトナムの研究者が集まる機会をとらえノンラム大学の害虫対策チームが成果発表
2017	2017年6月2日	Seminar on Biological Control in Thailand and Microbial Control of Insect Pests	Kyushu University, Japan	12	公開	タイ・カセサート大学国家生物防除研究センターのDr. Sopon Urachuenを招へいしセミナーを実施
2017	2017年7月3日	Poster Presentation upon the 4th Symposium of The Japan-ASEAN Science, Technology and Innovation Platform	National Science and Technology Development Agency (NSTDA)	n/a	公開	「日ASEAN科学技術イノベーション共同研究拠点ー持続可能開発研究の推進」(JASTIP)第4回シンポジウムにおいて高須教授がポスター・プレゼンテーション
2017	2017年7月13-14日	Participated in the Training-of-Trainer on cassava Pest & Disease Management by GIZ	Banteay Meanchey Province, Cambodia	n/a	公開	ドイツ国際協力公社(GIZ)のトレーナー研修においてUBBカウンターパートが参加しプロジェクトを紹介
2017	2017年8月17日	The Seminar on Cassava Mosaic Disease and Vectors	NLU, HCMC, Vietnam	40	公開	植物防疫研究所が、ノンラム大、フンロック農業研究センター、バットアンバン大学、ラヨーン畑作物研究センター、ドンナイ省植物防疫副局とCMD情報を共有
2017	2017年8月23日	Prseantation on Thai’s SLCMV survey protocol upon the Emergent Workshop on the Effective Countermeasures for the Cassava Mosaic Virus Disease firstly reported in Vietnam organized by PPRI and NLU	NLU, HCMC, Vietnam	43	公開	タイニン、ドンナイ、ダクラク、バリアブントウ、ザーライ省の植物防疫副局担当官を招へいしCMD情報を共有
2017	2017年8月31日	Introduced SATREPS and the importance of healthy seedlings upon the workshop organized by Idemitsu Kosan for Cassava Produces	Cassava Producers Field, Phnum Proek District, Battambang Province, Cambodia	n/a	非公開	出光興産によるキャッサバ生産農家向けワークショップでプロジェクトを紹介
2017	2017年9月4日	Presentation upon the 77th Annual Meeting of the Entomological Society of Japan	Ehime University, Japan	n/a	公開	日本昆虫学会第77回大会において松尾助教が成果発表
2017	2017年9月15日	Key note speech titled “Research with Diversified People” upon the 5th International Conference on Biological Sciences (ICBS2017)	Gadjah Mada University, Indonesia	n/a	公開	東京農大夏秋教授が諸国政府関係機関・研究者向けの基調講演でプロジェクト活動を紹介
2017	2017年9月21日	The Emergent Workshop on the Effective Countermeasures for the Cassava Mosaic Virus Disease firstly reported in Vietnam	Tay Ninh Province, Vietnam	73	公開	タイニン省のCMD対策緊急ワークショップで最新知見を共有
2017	2017年9月22日	Key note speech titled “Kizuna, the bonds for solving problems by various approaches” upon the 16th International Students Summit (ISS)	National Chung Hsing University, Taiwan	Students from more than 30 countries	公開	台湾第16回国際学生サミットの基調講演でプロジェクト紹介
2017	2017年10月14-17日	Poster Presentation upon the 5th International Entomophagous Insects Conference	Miyakomesse, Higashiyama, Kyoto, Japan	n/a	公開	第5回国際食虫性昆虫学会で九大高須教授がノンラム大学からの留学生ダット氏の研究成果をポスタープレゼンテーション
2017	2017年10月22-24日	Presentation on CMD situation in Tay Ninh province upon the 2016/2017 annual conference of Vietnam Cassava Association (VICAAS)	Quy Nhon Province, Vietnam	n/a	公開	ベトナム・キャッサバ協会年次総会でCMD最新情報を共有

2017	2017年11月18-19日	Presentation upon the 4th National Conference on Agriculture and Rural Development and three poster presentations about bachelor thesis related to ST4 activities	UBB, Battambang, Cambodia	n/a	公開	バットアンバン大学の第4回農業および地方開発国家会議においてプレゼンテーション
2017	2017年12月2日	Presentation upon the Autumn Conference of Japan International Rural Development Society 2017	Kochi University, Japan	n/a	公開	日本国際地域開発学会2017年秋季大会において名古屋大の仲谷さんおよび九州大の馬場助教が成果発表
2017	2017/12/4	大学院生を対象とした総合演習科目：カンボジアにおけるキャッサバの苗の流通と病害虫に関連した課題	九州大学 大学院比較社会文化研究院（日本）	九州大学の修士・博士課程生20名、教員5名	公開	健全種苗+A7:G24+C16:G24の普及に向けて今年度行ったベースラインの調査の記述データ(N=205)を基にキャッサバの苗の流通と病害虫に関連した課題について報告した。
2017	2017年12月27日	Presentation seminar titled “Developing a sustainable seed system for cassava in Southeast Asia”	RIKEN, Yokohama Campus, Japan	25	公開	理化学研究所の研究者並びに学生20～30人に対し徳永研究員が「東南アジアにおけるキャッサバの持続的生産システムの開発」セミナーを開催
2017	2018年1月17日	Speech presentation upon Kyushu University’s Symposium 2018 titled “Power of Research”	Thuyloi University, Hanoi, Vietnam	n/a	公開	九州大学がベトナム水資源大学で開催したシンポジウムにおいてプロジェクトの取り組みを紹介
2017	2018年1月24日	Presentation of “The Roles of Cassava Propagation and Distribution Centre in Cassava Industry of Cambodia”	Sokha Siem Reap Resort & Convention Center, Siem Reap, Cambodia	n/a	公開	でん粉世界会議2018参加者に対しバットアンバン大学の原種生産圃場を紹介すると同時にプレゼンテーション発表
2017	2018/3/14	“Detection technology for Candidatus phytoplasma” at “Seminar on Identification of New Pathogens on Tropical and Sub-Tropical Crops”	東京農業大学 国際農業開発学科	東京農業大学の学生および院生20名、ベトナム国立農業大学Dr. Huy	非公開	キャッサバのてんぐ巣病について、SATREPSの研究の成果についてベトナムからの来学者および院生に対して、Moonjunthaと夏秋が報告した。
2017	2018年3月25日	Presented paper on the Occurrence of SLCMV in Vietnam upon the Annual Meeting of the Phytopathological Society of Japan	Kobe International Conference Center in Kobe	n/a	公開	日本植物病理学会大会で東大鶴家研究員ならびにタイのファヌワット研究員が研究発表
2018	2018/5/8	The 1st Cassava Mini Workshop 2018 RIKEN	理化学研究所（日本）	理化学研究所の研究員ら25名、ドイツから2名、スペインから1名	公開	生育温度がキャッサバの生育に与える影響について、理化学研究所からの来学者に対して、Dr. Salomé Prat, Dr. Sophia Sonnewald, Dr. Janine Klima、関TL、徳永研究員、内海研究員らが報告した。
2018	2018/5/15	Presentation “Our Activities for Disease Protection in Cambodia and Detection of Pathogens at the UBB field”	Rotonak Mondoul district, Battambang province, Cambodia	40	公開	プロジェクトの概要とカンボジアにおける病害虫の状況、UBBにおける関連する取り組みについて、CAVACが主催したキャッサバ生産者向けのセミナーにおいて、Khin Sopharyが報告した。
2018	2018/5/15	Workshop on Insect–Disease Monitoring System on Cassava Clean Planting Material Production (SATREPS/GIZ)	Poipet city, Banteay Meanchey province, Cambodia	20	公開	プロジェクトの概要とカンボジアにおける病害虫の状況、UBBにおける種苗生産、モニタリングの方法、病害虫の写真の撮り方について、GIZと共同で開催した政府関係者向けのワークショップにおいて、Khin SopharyとUy Sokheangが報告した。
2018	2018/6/6	Workshop on Cassava Pest and Disease and Monitoring (SATREPS/GIZ)	Thma Pouk district, Banteay Meanchey province, Cambodia	15	公開	カンボジアにおける病害虫の状況とモニタリングの方法について、GIZと共催したキャッサバ生産者向けのワークショップにおいて、Khin Sopharyが報告した。
2018	2018/6/11	Who produces healthy crops: Insights from Japan and some developing countries	政策研究大学院大学(National Graduate Institute for Policy Studies)	大学院生(社会人大学院生、留学生含む)約120名	公開	政策研究を主として行っている大学院生に、キャッサバの病害の重要性、防除に対して行っている試み、科学に理解のある行政者の重要性を報告した。
2018	2018年6月11日	Speech on “Newly emerged disease on cassava in Southeast Asia Region” – CMD Outbreak in South East Asia	Porto–Novo, Republic of Benin	n/a	公開	グローバル・キャッサバ・パートナーシップ21の第4回国際キャッサバ会議においてAGIハム博士がベトナムにおけるウイルス病発生状況を報告
2018	2018年7月29日	Oral presentation on phytoplasma detection in Thailand upon the 11th International Congress of Plant Pathology	Boston, Massachusetts, U.S.A	n/a	公開	2018年植物病理学国際会議(ICPP)においてタイRYFCRCファヌワット研究員が成果発表
2018	September 15–22, 2018	Brush–up workshop on how to do DNA extraction and detection of SLCMV and phytoplasma	UBB, Battambang, Cambodia	about 20	非公開	Cassava disease in Thailand
2018	2018年9月18日	Presentation on CMD situation upon “the Regional Workshop on CMD Control Plan if South East Asia” organized by CIAT	Phnom Penh, Cambodia	n/a	公開	第9回GCP21戦略会議にベトナムのウイルス病対策委員会メンバーのカウンターパート計5名を派遣しベトナムの最新状況を共有
2018	2018/10/16	The 2nd Cassava Mini Workshop 2018 RIKEN	理化学研究所（日本）	理化学研究所や東京大学研究員ら25名、タイとカンボジアとベトナムから各1名	公開	東南アジアにおけるキャッサバの育種や応用研究の現状について、理化学研究所からの来学者に対して、Dr. Vu Anh Nguyen, Dr. Pao Srean, Dr. Prapit Wongtiem らが報告した。
2018	2018/10/24	Workshop “Exchange Visit to Cassava Demonstration Farm in BMC Province” (GIZ)	Thma Pouk district, Banteay Meanchey province, Cambodia	20	公開	カンボジアにおける病害虫の状況とモニタリングの方法、種苗生産者の生産状況について、GIZが主催したOudar Meanchey州のキャッサバ生産者向けのワークショップにおいて、Khin Sopharyが報告した。
2018	2018/11/1	Presentation “The CaSPS Project (2016–2021) and the Mobilization of the Cassava Stem in Cambodia”	NLU, HCMC, Vietnam	4	公開	プロジェクトの概要とカンボジアにおけるキャッサバの苗の流通の状況について、Agricultural Business, Center for International Education, NLUで開かれた学部生向けの講義において、馬場が報告した。
2018	2018/11/30	Biological control Seminar	九州大学（日本）	15	公開	天敵昆虫学および生物的防除学の権威コロラド州立大学教授 Paul Odeを招へいして生物的防除セミナーを開催し、キャッサバコナカイガラムシの生物的防除について議論した。
2018	2018/12/4	大学院生を対象とした総合演習科目：カンボジアにおけるキャッサバの苗の流通と病害虫に関連した課題	九州大学 大学院比較社会文化研究院（日本）	九州大学の修士・博士課程生20名、教員5名	公開	健全種苗+A7:G24+C16:G24の普及に向けて今年度行ったベースラインの調査の記述データ(N=205)を基にキャッサバの苗の流通と病害虫に関連した課題について報告した。
2018	2019年1月23日	Presentations upon the 8th Starch World Asia	Bangkok, Thailand	n/a	公開	植物防疫研究所ホアット副所長がベトナムの最新状況を発表

2018	February 18–27, 2019	Brush-up workshop on how to do DNA extraction and detection of SLCMV and phytoplasma	UBB, Battambang, Cambodia	about 10		
2019	2019年4月29日	Workshop on Production and Dissemination of Cassava Healthy Seeds in Cambodia	University of Battambang, Battambang, Cambodia	43	非公開	種苗管理チームと普及チームがカンボジア農業総局などからの参加者に対しキャッサバ生産普及に関するワークショップを開催
2019	2019年4月30日	Participated in Field Day on Quality Declared Cassava Planting Material and Multi-stakeholder Forum on Upgrading Cassava Value Chains in North Western Cambodia (organized by GIZ)	Banteay Meanchey Province, Cambodia	100	非公開	プロジェクトが連携しているドイツ国際開発公社GIZ（ドイツ国際開発公社）が企画したフィールドツアーに参加。
2019	2019年5月8日	Presentation on the 2nd CMD situation upon “the Regional Workshop on CMD Control Plan in South East Asia” organized by CIAT	Tay Ninh Province, Vietnam	n/a	非公開	第2回キャッサバウイルス病地域対策ワークショップに本プロジェクトのカウンターパートも参加し、理化学研究所の徳永研究員が「SATREPSプロジェクトとキャッサバ・クリーンシード・システム」と題するプレゼンテーションを実施。
2019	2019年8月21日	Demonstration Workshop of LAMP kit for the detection of SLCMV	Dong Phuong Hotel, Tay Ninh City, Tay Ninh Province, Vietnam	62	非公開	LAMPキットのデモンストレーション・ワークショップを、ベトナム南部のタイニン省で実施し、南部ベトナムの植物防疫官にもLAMP法の有効性をアピールした。
2019	2019年8月23日	Demonstration Workshop of LAMP kit for the detection of SLCMV	Plant Protection Research Institute, Hanoi City, Vietnam	56	非公開	LAMPキットのデモンストレーション・ワークショップを、ベトナム北部のハノイ市でも実施し、北部ベトナムの植物防疫官にもLAMP法の有効性をアピールした。
2019	2019年9月10日	Update Presentation on CMD in Vietnam upon Regional Meeting to tackle with CMD and CWBD organized by CIAT financed by ACIAR	Vientiane, Laos	n/a	非公開	国際熱帯農業センター（CIAT）がオーストラリア政府の支援で主催するキャッサバのウイルス病およびてんぐ巣病対策東南アジア会議がラオスの首都ビエンチャンで行われ、本プロジェクトからもベトナム植物防疫研究所のホアット副所長らが参加し、本プロジェクトの取り組みを紹介した。
2019	2019年9月13日	Project Introduction upon the Cassava Mosaic Disease Regional Workshop organized by CAVAC	Battambang Province, Cambodia	n/a	非公開	オーストラリア政府が支援する「カンボジア農業バリュー・チェーン・プログラム（CAVAC: Cambodia Agricultural Value Chain Program）」がカンボジア農業総局とバタンバン州で実施したワークショップ（Cassava Mosaic Disease (CMD) Regional Workshop）にバタンバン大学のパオ博士、パニャ研究員、ソバンナラ研究員、川上調整員らが参加し、プロジェクトの取り組みを紹介するとともに、プロジェクトで作成したポスターの配布も行い健全種苗の普及拡大の重要性を訴える。
2019	2019年10月28日	Participation in “National Forum on Integrated Pest Management (IPM) and Food Safety”	Siem Reap, Cambodia	n/a	非公開	シームリアップで国際連合世界食糧農業機関（FAO）や国際イネ研究所（IRRI）などが参加する「総合的害虫管理と食の安全に関する国家フォーラム（National Forum on Integrated Pest Management and Food Safety）」が開催され、30年におよぶカンボジアにおける総合的害虫管理の歴史や将来に向けての戦略などが論じられたのにあわせ、バタンバン大学からも本プロジェクトのカウンターパートたちが出席し、キャッサバの生物防除法や土壌管理方法などについて意見を交換。
2019	2019年11月23日	Presentation upon the 6th National Conference in Agriculture and Rural Development on “Promote Research to Enhance Agricultural Productivity and Sustainable Rural Development.”	Phnom Penh, Cambodia	n/a	非公開	バタンバン大学のカウンターパートが、コンボンチャム州で開催された第6回農業農村開発国家会議に参加し、本プロジェクトのキャッサバ健全種苗生産の取り組みなどについて発表した。
2019	2019年12月2日	The 1st Cassava Study Vconference to consider about Cassava Study in Future	RIKEN, Yokohama Campus, Japan	30	非公開	理化学研究所横浜キャンパスで、環境資源科学研究センターの関原明チーム・リーダーの主催により、第1回キャッサバ研究会「キャッサバ研究の今後について考える」を開催。
2019	2019年12月9日	Demonstration Workshop of LAMP kit for the detection of SLCMV	Department of Agriculture, Bangkok, Thailand	45	非公開	LAMPキットのデモンストレーション・ワークショップを、タイ農業局畑作物研究所でも実施し、農業局傘下の研究者にもLAMP法の有効性をアピールした。
2019	2019年12月16日	CMD Workshop for Cassava Producers in Ratanak Mondul District	Ratanak Mondul District, Battambang Province, Cambodia	59	非公開	UBBの病害対策チーム・リーダーのソバリー研究員がバタンバン州ラタナクモンドゥル郡リクスミー・サンガ・コミュニティに属する5つの村の計59名のキャッサバ生産者に対しウイルス病対策研修を実施。
2019	2019年12月2日	第1回 キャッサバ研究会「キャッサバ研究の今後について考える」	理化学研究所横浜キャンパス（日本）	50（1）	公開	国内で初めてキャッサバ研究のシンポジウムを開催した。国内外の研究機関や企業を集い、世界のキャッサバの動向や最新の研究、本SATREPS活動の紹介を行った。

57 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
2016	2016年5月5日	<u>The 1st 4-Country JCC</u> 1) Confirmation of FY2016 Activities 2) Information sharing on the emergent outbreak of SLCMV in the eastern region of Cambodia 3) Information sharing on ICT Agricultural Monitoring System in cambodia	57	The Kick-Off Meeting was organized on the previous day (2016/5/4) when the participants discussed issues for whole day. The special reporting lectures were also organized on 2016/5/4 inviting Ms. Jenyfer Jimenez (Dr. Wilmer J. Cuellar's assistant of CIAT), Dr. Kris Wyckhuys (CIAT) and Mr. Kengo Kitaura (Agribuddy).

2016	2016年7月6日	The 1st National JCC in Cambodia 1) Work Plan for 2016 in Cambodia 2) Approval of new Cambodian counterpart staff 3) Annoucement of short-term and long-term training 4) Presentation on the collaboration between Agribuddy and the Project	26	“The Symposium on the Current Situation and Future Perspective of cassava Production and business in Cambodia” was organized after JCC for (1) deepening understanding on the current situation surrounding Cassava production and business in Cambodia and the Project’ s target area, (2) Discussing the future perspective of Cassava production and business in Cambodia and (3) Disseminating information on the Project searching for collaboration with more partners
2016	2017年3月3日	The 2nd 4-Country JCC 1) Confirmation of FY2017 Activities 2) Information sharing on the emergent outbreak of SLCMV in the eastern region of Cambodia 3) Information sharing on ICT Agricultural Monitoring System in Cambodia	37	ST Meetings were organized on the previous day (2017/3/2) when the participants discussed issues for whole day. The emergent symposium was organized after JCC inviting Cambodian GDA and PDAF, Vietnamese PPD, FAO, GIZ, UNDP, CAVAC, CIRAD, GRET, ASRC and other private companies
2017	2017年4月14日	The 1st National JCC in Vietnam 1) Work Plan for 2017 2) Project Approval procedure 3) PO revision of Activity 4-1 4) Synchronization with FAO’s TCP 5) Distribution senario	21	Various important issues were raised and became pending such as (1) seed propagation schedule at HLARC with newly selected variety (HL-S12) and (2) the formation of seed distribution (ST4).
2017	2017年11月24日	The 2nd National JCC in Cambodia 1) Presentation on the progress and challenges of the Project, 2) Approval on the revision of PO, 3) Presentation on the activity plan after the project termination, 4) Discussion on the role of UBB in the cassava sector in Cambodia	17	The replacement of ST leaders and new C/P were proposed and approved (Mr. Sophary, new ST1 leader, Ms. Tha, new ST4 leader, Mr. Sor, new ST3 member). Additional C/P for ST2 should be consulted with the Rector. The Project is to invite UBB students to assist Mr. Sophary’ s work. The certificates were awarded to 4 students, who had participated in the project activities, by Dr. Takasu.
2017	2017年12月1日	The 2nd National JCC in Vietnam 1) Review of Inputs and Outputs in FY2017 and plan in FY2018, 2) Project Approval and Counterpart Budget, 3) Numerical Indicators, 4) Project’s stance to SLCMV situation in Tay Ninh, 5) Model of Sustainable Extension	21	ICD and DOF of MARD declared that it will approve the project document and counterpart fund aoon after the submission of project document.
2017	2017年12月7日	The 1st National JCC in Thailand Review of Inputs and Outputs in FY2017 and plan in FY2018	12	Introduced new director of FCRI and RYFCRC
2017	2018年1月5日	The 3rd 4-Country JCC Final activity plan of FY2018, Numerical indicators, Definition of Secondary Propagation Fields, the Contents of Technical Package	26	Activity Plan FY2018 was authorized, numerical indicators for Outcome 4 fixed, Criteria of Stock Seeds Production Field was set
2018	2018年8月23日	The 3rd National JCC in Cambodia 1) Cofirmation of the present status of ST activities, 2) 4JCC4	12	Agreed to continue discussing about the assignment of C/P
2018	2018年8月24日	The 3rd National JCC in Vietnam 1) Review of Progress and Outputs, 2) Confirmation of New Formation, 3) Progress of C/P Budget Allocation, Viehicle Procurement and Import Permit for Transgenic Line, 4) Numerical Indicators, 5) Appointment of Mid-term Review Evaluator	16	Agreed on the new formation of ST Country Leaders, to make consensus on the proposed numerical indicators for Outcome No.4 and project purpose upon 4JCC4, and Vietnamese elavuation member
2018	2018年9月24日	The 4th 4-Country JCC Final activity plan of FY2018, Numerical indicators, Definition of Secondary Propagation Fields, the Contents of Technical Package	28	Authorization of the Mid-term Review Mission Report
2018	2019年1月14日	The 4th National JCC in Vietnam 1) Review of Inputs and Outputs in FY2018 and plan in FY2019, 2) CMD Resistance Experiment Plans by JICA’s Budget	14	Activity plan FY2019 was authoorized and CMD Resistance Experiment Plans by JICA’s Budget was figured out.
2018	2019年2月15日	The 4th National JCC in Cambodia Plan in FY2019, Collaboration with GDA, New assignment of C/P, Internal Regilaions, and Activities until May 2019	20	Plan in FY2019 was authirized, Collaboration with GDA was figured out, New assignment of C/P were introduced, Internal Regilaions was signed, and Activities until May 2019 were confirmed
2018	2019年2月28日	The 5th 4-Country JCC Authoriuzation of activity plan FY2019	24	Authorization of the Activity Plan FY2019
2019	2020年2月3日	The 3rd National JCC in Thailand Plan in FY2020, Presentation of long-term training by Mr. Phanuwat	21	Authorization of the Activity Plan FY2020
2019	2020年2月13日	The 5th National JCC in Vietnam Review of Inputs and Outputs in FY2019 and plan in FY2020	19	Authorization of the Activity Plan FY2020
2019	2020年3月3日	The5thNational JCC in Cambodia Review of Inputs and Outputs in FY2019 and plan in FY2020	16	Authorization of the Activity Plan FY2020

JST成果目標シート

研究課題名	ベトナム、カンボジア、タイにおけるキャッサバの侵入病害虫対策に基づく持続的生産システムの開発と普及
研究代表者名 (所属機関)	高須 啓志 (九州大学大学院農学研究院)
研究期間	H27採択(平成28年4月1日～令和3年3月31日)
相手国名／主要相手国研究機関	ベトナム社会主義共和国／農業遺伝学研究所・植物防疫学研究所・フンロック農業研究センター・ノンラム大学 カンボジア王国／バタンバン大学 タイ／ラヨーン畑作物研究センター

付随的成果	
日本政府、社会、産業への貢献	・日本へのキャッサバ生産物の安定的供給 ・日本企業による成果の事業化
科学技術の発展	・東南アジア地域重視政策の日本の科学技術外交への貢献 ・今後の植物バイオマス研究へのフィードバック
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	・MTAに基づく日本への病原微生物の導入(生物資源へのアクセスの確立) ・遺伝資源取り扱いに関する各国の共通認識の向上
世界で活躍できる日本人人材の育成	・国際農業に貢献できる日本人若手研究者の育成(現地で研究するポスドク4名、大学院修士課程・博士課程学生6名)
技術及び人的ネットワークの構築	・大メコン圏キャッサバコンソシアム構築 ・相手国研究者の研修によるスキルアップ
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	・キャッサバモザイクウイルスLAMP検出法 ・ストック種苗・健全種苗生産マニュアル ・キャッサバ噴霧式水耕栽培システム ・キャッサバ害虫・天敵フィールドガイド ・天敵の大量増殖法マニュアル ・キャッサバディスクリプター ・アグリショット キャッサバ(病徴画像診断システム)

上位目標

ベトナム、カンボジア、タイにおける病害虫管理および健全種苗の管理・栽培技術の導入によるキャッサバの持続的生産性向上

プロジェクト成果の各国行政機関とキャッサバ生産者への普及

プロジェクト目標

ベトナム、カンボジア、タイにおけるキャッサバの病害虫管理および健全種苗の管理・栽培のシステムモデルの確立

