

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」

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 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

平成 27 年度実施報告書

国際共同研究期間*1

平成 28 年 4 月 10 日から平成 33 年 4 月 9 日まで

JST 側研究期間*2

平成 27 年 6 月 1 日から平成 33 年 3 月 31 日まで
(正式契約移行日 平成 28 年 4 月 1 日)

*1 R/D に記載の協力期間 (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=R/D に記載の協力期間終了日又は当該年度末

研究代表者：高須 啓志

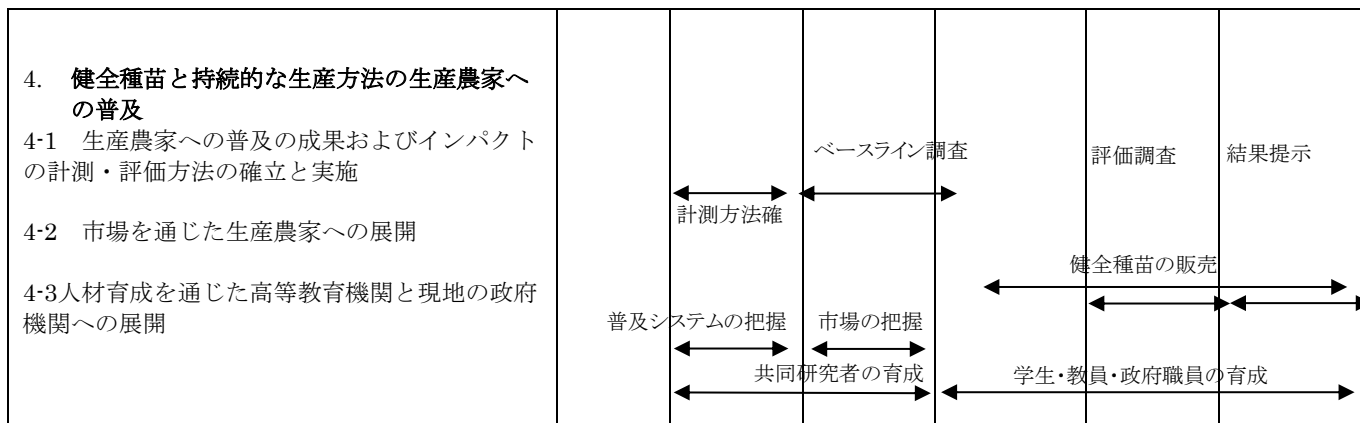
九州大学・教授

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	H27年度 (10ヶ月)	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度	H32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およびCMDs病原の検出および同定 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 病害の同定	検出キットの作成 媒介虫の同定	保毒虫の検出法開発 モニタリングシステムの試行	キットの試行	
2. 害虫の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 防除効果の評価 飼育法の確立	害虫個体群調査	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 候補技術の選抜	有望育種材料の導入及び新規育種技術の開発 移転技術の圃場実証	隔離圃場での生産		



(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)

1) プロジェクト名の変更：申請時には、「大メコン圏における戦略作物、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」であったが、大メコン圏をベトナム、カンボジア、タイへと変更し、また戦略作物を除いた。現在のタイトル：「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」

2) 申請時には、カンボジアの主要相手方研究機関はカンボジア農業総省（GDA）であったが、GDA側の要請によりプロジェクトの不参加が決まったため、カンボジアの相手方期間はバタンバン大学となった。

(3) プロジェクト開始に向けての準備状況

来年度から実施するプロジェクトに向けて、国内研究及び海外研究の準備を各研究題目について以下のように行った。

研究題目1 病害の同定とモニタリングシステムの確立

平成28年1月8日および9日にタイ Rayong Field Crops Research Center を、夏秋啓子教授が訪問し、てんぐ巢病発生調査およびDr. Prapit Wongtiem や Mr. Phanuwat Moonjuntha らと研究打ち合わせを行った。平成28年2月22日に東京農大において夏秋啓子教授／宇垣正志教授／鶴家綾香（PPRI 常駐予定のポスドク）／JICA 農村開発部渡邊特別嘱託／井芹（業務調整員）が集まり、研究題目1の国内研究、海外研究の研究概要および出張日程案、ポスドク（鶴家）のベトナム派遣、ベトナムとカンボジアでの購入機材や手続きについて打ち合わせを行った。

平成28年3月2日には東京大学において、前島健作助教/高須/井芹（業務調整員）により、東京大学がすでに開発している、てんぐ巢病の病原体と考えられるファイトプラズマの診断キットの利用、現地から採集したファイトプラズマの輸入および分析について打ち合わせを行った。さらに、平成28年3

月 18 日に、東京農大において夏秋/鶴家/井手（カンボジア調整員）によりカンボジアにおける研究題目 1 の活動内容について整理・確認を行った。

平成 28 年 3 月 24 日には、植物防疫研究所（PPRI）の Dr. Trinh Xuan Hoat、Dr. Le Xuan Vi、Mr. Mai Van Quan、Dr. Le Thi、Tuyet Nhung、高須、井芹（業務調整員）が PPRI にて会合を開き、設置予定の購入備品、網室の設置準備の確認、S T 1 の研究準備状況を確認した。

研究題目 2 害虫の個体群管理技術の確立

国内研究準備のため、／カンボジア調整員・井手／JICA 農村開発部渡邊特別嘱託／井芹（業務調整員）とともに平成 28 年 2 月 25 日に九州大学において S T 2 の国内研究の役割、高須（総括、生物的防除）、津田（害虫および天敵の遺伝子解析）、ポスドク A（害虫天敵の分布、生態、図鑑の作成）を確認した。また、28 年度の現地調査の日程（5 月、7 月、11 月、2 月）、九州大学に設置する輸入昆虫管理のための準備（恒温恒湿室の設置場所、植物防疫所からの輸入許可、material transfer agreement についての準備状況を確認した。

また、海外研究準備については、ノンラム大学 Le Khac Hoang、CIAT Kris Wyckhuys とのメールによる研究内容の打ち合わせの後、平成 28 年 3 月 19 日にノンラム大学においてノンラム大学の Dr. Le Khac Hoang、Ms. Tran Thi Ngoc Bich、Mr. Nguyen Tuan Dat／CIAT Dr. Kris yckhuys、／高須／井芹（業務調整員）による会議を行い、研究内容の確認を行うとともに、S T 2 は Le Khac Hoang (NLU) と Kris Wyckhuys (CIAT) の二人を研究リーダーとしてプロジェクトを進めていくことを決めた。

研究題目 3 種苗管理体制の構築

国内準備のため、平成 27 年 7 月 21 日（火）、11 月 16 日（月）及び平成 28 年 1 月 26 日（水）に理化学研究所横浜研究所（以下、理研）において関／内海／石谷（国際熱帯農業センター（以下、CIAT）、SKYPE による参加）は国内研究活動について打ち合わせを行った。特に育種サイクルを短くする新技術について準備状況の確認を行った。平成 28 年 2 月 3 日（水）及び 2 月 23 日（火）に理研において関／内海／石谷（SKYPE による参加）、徳永（東北大、キャッサバ分子育種国際共同ラボ：ILCMB）常駐予定ポスドク、SKYPE による参加）は国内研究活動について打ち合わせを行った。特に育種サイクルを短くする新技術開発に向けた理研、CIAT、AGI の役割分担の同意に至った。平成 28 年 3 月 29 日（火）に、理研において関／内海／石谷／徳永らは国内研究の活動計画を最終調整し、ST3 日本人関係者の派遣時期やその実施内容の詳細が決定した。

海外研究準備については、平成 27 年 7 月 2 日（木）にノンラム大学（NLU）において、内海／石谷は NLU の施設や設備の視察を行った。平成 27 年 7 月 5 日（日）にバタンバン大学（UBB）において内海／石谷は、UBB の施設や設備の視察を行った。また、Ms. Sieng Emtotim (UBB), President)／Mr. Bunna Touch (UBB)／亀田晃夫氏（バイオ・アグリ株式会社、以下から BioAgri）らと ST3 の研究計画について説明を行い、プロジェクトの重要性の理解を得た。更に同日、BioAgri において内海／石谷は、亀田晃夫氏と Cassava Propagation and Distribution Center の現状と今後の利用方法について打ち合わせを行った。平成 27 年 7 月 6 日（月）にラヨン畑作研究センター（RYFCRC）において内海／石谷は RYFCRC の施設や設備の視察を行った。また、Dr. Prapit Wongtiem (RYFCRC)／Mr. Phanuwat Moonjuntha (RYFCRC)／Ms. Sirilak Lankaew (RYFCRC)／Ms. Kusuma Rodpeawpan (RYFCRC)／Ms. Jinnajar Hansethasuk (RYFCRC)

【平成 27 年度実施報告書】【160531】

／Ms. Suwaluk Amawan (RYFCRC)とST3の研究計画について打ち合わせを行った。又、同日、タイ農務局 (DOA) において内海／石谷はMr. Anan Suwannarat (Director General)／Dr. Prapit Wongtiem (RYFCRC)／Mr. Phanuwat Moonjuntha (RYFCRC)／Ms. Sirilak Lankaew (RYFCRC)／Ms. Kusuma Rodpeawpan (RYFCRC)／Ms. Jinnajar Hansethasuk (RYFCRC)／Ms. Suwaluk Amawan (RYFCRC)らとプロジェクト計画の説明を兼ねた表敬訪問を行った。平成27年7月22日 (水) に理研において関／内海は、Dr. LE Huy Ham (農業遺伝学研究所、以下AGI)／Dr. NGUYEN Anh Vu (AGI)／Dr. NGUYEN Van Dong (AGI)／Dr. NGUYEN Huu Hy (フロック農業研究センター、以下からHLARC)／石谷 (CIAT) らとSKYPEによる打ち合わせを行い、ST3の研究計画について議論を行い、プロジェクト内容についての理解を得た。7月23日 (木) に理研において関／内海は、Dr. Prapit Wongtiem (RYFCRC)／石谷 (CIAT) とSKYPEによりST3の研究計画について議論を行い、プロジェクト内容についての理解を得た。平成27年7月30日 (木) にRYFCRCにおいて、関はRYFCRCの施設や設備の視察を行った。また、Dr. Prapit Wongtiem (RFCRC), Ms Kusuma Rodpeawpan (RFCRC)とプロジェクト実施に当たっての問題点や要望についての打ち合わせを行い、研究計画の詳細を決定した。平成27年7月31日 (金) JICAベトナム事務所において、関はプロジェクトのキックオフミーティングの中でST3関係者であるDr. Le Huy Ham (Director General, AGI)／Dr. Nguyen Anh Vu (AGI)／Dr. Nguyen Van Dong (AGI)／Dr. Manabu Ishitani (CIAT)／Dr. Nguyen Huu Hy (Director, HLARC)／Mr. Touch Bunna (UBB) らとプロジェクト内容、計画について議論した。平成27年8月1日 (土) にAGIにおいて、関はILCMBの施設や設備の視察を行った後に、Dr. Le Huy Ham (Director General, AGI)／Dr. Nguyen Anh Vu (AGI)／Dr. Nguyen Van Dong (AGI)／石谷 (CIAT) らとST3プロジェクト実施に当たっての問題点や要望についての打ち合わせを行った。平成27年8月1日 (土) にベトナム施設内にあるCIATアジア事務所において、関はDr. Stefan De Haan (CIAT)／石谷 (CIAT)らとST3プロジェクト実施に当たっての問題点や要望についての打ち合わせを行った。平成27年8月3日 (月) にHLARCにおいて、関はHLARCの施設や設備の視察を行い、Dr. Nguyen Huu Hy (Director, HLARC)／Ms. Pham Thi Nhan (HLARC) らとST3プロジェクト実施に当たっての問題点や要望についての打ち合わせを行った。平成27年8月6日 (木) 及び 7日 (金) UBBにおいて、関はUBBやUBB周辺のキャッサバ圃場の視察を行い、Ms. Sieng Emtotim (UBB)／Dr. Srean Pao (Acting Dean, UBB)／Mr. Touch Bunna (UBB)／Ms. Horn Linan (UBB)／亀田晃夫氏 (BioAgri) らとST3プロジェクト実施に当たっての問題点や要望についての打ち合わせを行った。平成27年8月10日 (月) にILCMBにおいて関は石谷 (CIAT) とST3プロジェクト実施に当たっての問題点や要望についての打ち合わせを行った。平成27年8月10日 (月) - 12日 (水) にAGIにて、関はDr. Le Huy Ham (Director General, AGI)／Dr. Nguyen Anh Vu (AGI)／Dr. Nguyen Van Dong (AGI)／石谷 (CIAT) らとST3プロジェクト実施に当たっての打ち合わせを行い、ILCMBにおけるST3活動の調整を行った。平成28年2月26日 (金) に理化学研究所において関／内海／徳永 (東北大、ILCMB常駐予定ポスドク、SKYPEによる参加) は、JICA農村開発部渡邊特別嘱託、井芹信之 (ベトナム業務調整員) にST3プロジェクトの目的を説明した。またベトナムおよびタイでの活動の日程を調整した。平成28年3月16日 (金) に理化学研究所において関／内海／徳永 (東北大、ILCMB常駐予定ポスドク、SKYPEによる参加) は、井手直子 (カンボジア業務調整員) にST3プロジェクトの目的を説明した。カンボジアにおける活動の日程を調整した。

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

【平成 27 年度実施報告書】【160531】

国内研究準備については、平成 27 年 5 月 18 日（月）に名古屋大学にて、伊藤および石谷（国際熱帯農業センター 以下、CIAT）により、中課題 4 の普及の方向性に関する確認・議論をおこない、同年 5 月 20 日には東京農業大学に関係者が集合し、事業の全体像および各中課題の内容について確認・共有した。また同年 5 月 29 日（JICA 本部）および 7 月 2 日（TV 会議にて参加）に開催された勉強会や 7 月末から 8 月中旬までの現地調査を通じて全てのカウンターパート機関を訪問し、実施内容やミニッツの内容等について議論を行った。

平成 28 年 1 月 29 日（金）には、伊藤と野村との間でスカイプ会議を実施し、中課題 4 にて主にカンボジアに配置するポストドクの条件について確認し、馬場を候補者とする事とした。平成 28 年 2 月 24 日（水）には、伊藤が井芹（ベトナム業務調整員）と名古屋大学にて第 4 課題の解釈や方向性について確認を行い、平成 28 年 2 月 25 日には、九州大学において野村が、ポストドク馬場、S T 2 の高須、津田、カンボジア調整員・井手/JICA 農村開発部渡邊特別嘱託/井芹（ベトナム業務調整員）とともに、ベトナムとカンボジアで実施する野外調査の結果等に関する情報共有の方法について検討した。平成 28 年 3 月 14 日（月）には、伊藤と JICA 農村開発部渡邊特別嘱託、井手（カンボジア業務調整員）との間で打合せを行い、特に平成 28 年度の調査・活動内容について確認を行った。

海外研究準備については、伊藤および野村との間でメールおよびスカイプを活用した打合せを実施した後に、平成 27 年 12 月 1 日（火）に両者が CIAT を訪問し、今後の協力体制・活動実施について協議を行った。CIAT の Dr. Dr. Stefan De Haan, Dr. Jonathan NEWBY, Dr. Dindo Campilan (regional director) に対して中課題 4 の活動内容を説明した上で、今後の協力体制について協議を行った結果、CIAT は SATREPS 事業の対象地域において直接的な研究・普及活動を実施しないものの、SATREPS 事業の研究・活動との間でデータや分析結果を相互補完できるような形で進めていくことで合意に至った。引き続き、野村がノンラム大学（平成 27 年 12 月 4 日、Dr. NGUYEN Ngoc Thuy）およびバタンバン大学（平成 27 年 12 月 5 日、Dr. Pao SREAN, Dr. Samell KE0 等）を訪問し、両大学における社会経済学系分野を専門とする教員・研究者の有無や過去の調査経験などについて確認を行うとともに、両国の調査・普及候補地域の視察を行った。

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

熱帯・亜熱帯地域に栽培されるキャッサバ(*Manihot esculenta* Crantz)は、世界の主要食用作物の総収穫面積(19.6百万ha)で第6位に位置し、世界の約8億の人々がキャッサバを日常の食料としている。2012年度の世界のキャッサバ総生産量は2億8,000万tであり、アジアはアフリカに次いで生産量が多い。キャッサバは従来の食用に加え、工業用でん粉として製紙やプラスチック、さらにはバイオエタノール原料として用途が拡大している。世界のキャッサバ年間総生産量は、この30年間に倍増し、今世紀に入っても生産量は大きく上昇しているが、その大きな理由の一つが、タイからベトナム、カンボジア、ラオスに広がる大メコン圏のキャッサバの生産増である。アジアで生産されたキャッサバの主な用途は輸出用の家畜飼料や加工原料およびバイオエタノールである。 **キャッサバ生産量世界2位かつ輸出量世界1位のタ**
【平成 27 年度実施報告書】【160531】

イ、輸出量 2 位のベトナム、急速に生産量が増大しているカンボジアでのキャッサバは、小規模農家の貴重な換金作物として生活向上に貢献し、また、多くの関連産業への雇用を生み出すことで地域社会の安定発展や国全体の経済発展にも大きく寄与している。その規模は年約 30 億ドル以上に及び、**戦略的作物**と位置づけられている。

しかし、2009 年、タイに外来害虫**コナカイガラムシ**が侵入、大発生し、タイ国内キャッサバ生産量に約 30%の減少をもたらした。その後、ベトナム、カンボジア、ラオスへと本害虫の被害が拡大した。また、近年、大メコン圏にファイトプラズマによる**てんぐ巣病**が頻発しており、病害虫による被害は大メコン圏のキャッサバ生産性を著しく低下、不安定にしている。生産量の減少は小規模農家、キャッサバ加工工場を通じ地域経済へも影響する。また、日本で消費する食用・工業用でん粉の約 8 割は大メコン圏からのキャッサバでん粉であるため、生産の減少は日本社会にも影響する。

病害虫の被害拡大の原因は、**病害虫感染苗の移動**（タイやベトナムからカンボジア、ラオスへ苗の移動）と考えられる。大メコン圏は、アジア開発銀行等の支援による道路インフラ「経済回廊」の整備により、人や物資の移動が加速しており、東南アジア諸国の経済活性化に主要な地域である。陸上交通路の開発が進む大メコン圏では、物資流通がさらに増すと、キャッサバ病害虫の被害はますます頻発する。したがって、大メコン圏の病害虫を適切に防除し被害拡大を抑え、キャッサバ種苗生産拠点を産地ごとに形成し苗の移動を防ぐという大メコン圏での広域的対策が必要である。しかし、東南アジアでは 2009 年以前までキャッサバの病害虫は問題とされておらず、病害虫管理技術が未発達かつ病害虫の高度な知識を持つ専門家も不足している。本研究では、この広域的で、緊急性を要する課題に対し、日本の先端技術や知見を導入し、この課題を解決する新技術手法や知見を獲得、また新たな普及モデルを構築する事でベトナム、カンボジア、タイのキャッサバの持続的生産を目指す。

（2）相手国のニーズ

2009 年コナカイガラムシの大発生後、タイではコナカイガラムシに対する生物的防除が実施され、現在タイでの被害は減少した。しかし、ベトナム、カンボジアでは、本害虫に対する防除はほとんど行われていない。重要病害のてんぐ巣病は、病原体や発生生態が未知でありどの国でも対策は立てられていない。**ベトナム**：1986 年ドイモイ政策導入以来、市場経済化を進め、2010 年には国民総所得が 1000 米ドルを超え、低中所得国となり、メコン地域の経済発展を牽引している。急速な経済成長を遂げる一方、農村部の所得水準は低く、また環境汚染・破壊、地域間格差の問題がある。2003 年から日越共同イニシアチブが開始、2009 年日・ベトナム EPA 発効、近年両国のつながりは強化されてきた。豊富な労働力、資源とエネルギーのため、多くの日系企業がベトナムに進出し重要な経済活動のパートナーである。わが国の国別援助方針(2012 年、12 月)の中には、**成長・競争力強化のためのエネルギーの安定供給及び省エネルギーの推進**、社会・生活面の向上と**貧困削減、農村・地方開発を支援**がある。本研究は、**バイオエタノールの主要な原料**であるキャッサバの安定かつ増産を目指し、かつ、ベトナムの**第二の換金作物**であるキャッサバの病虫害の蔓延を防ぐことで、キャッサバ生産農家に裨益をもたらすプロジェクトであり、わが国の援助方針に沿う。

タイ：我が国にとって重要な経済活動のパートナーであり、ASEAN 共同体に向けた中核的役割を担うとともにメコン地域の発展の鍵である。国別援助方針(2012 年、12 月)の中には**戦略的パートナーシップに基づく双方の利益増進及び地域発展への貢献の推進**がある。本研究では、これまでキャッサバ栽培のさきがけのタイが日本の研究者と共にベトナム、カンボジアへの効率的な開発技術の普及や技術移転を担当す

【平成 27 年度実施報告書】【160531】

る。

カンボジア：低開発途上国であり、我が国はトップドナーとして、経済インフラや人材育成などとともに、農業・農村開発を重点分野として支援している。カンボジアでは近年、現金収入をもたらすキャッサバ栽培が急激に拡大し、キャッサバ加工工場が急増しているが、その持続可能な生産方法は政府機関・研究機関に殆ど普及されていない。本研究は、我が国の援助方針の農業・農村開発の重点分野である**商品作物の栽培促進**などへの直接寄与と同国が最重要課題としている人材育成に寄与するものである。

(2) 相手国研究機関の体制、能力

相手国研究機関の選択は本案件の事業内容、国内主要キャッサバ研究機関であることとこれまでの日本側研究機関との研究協力実績を基軸とした。

ベトナムでは、代表機関である**農業遺伝学研究所 (AGI)** はフランス等の海外の共同研究機関と共同ラボ設置、稲や大豆に関する共同研究を実施している。参加研究機関である**国際熱帯農業センター (CIAT)** も地域事務所を AGI に設け、さらに**キャッサバ国際共同ラボ (ILCMB)** を 2012 年に設立した。本案件では国際協力を行う研究者体制と事務体制が整っているため、ILCMB を研究拠点センターと位置づける。**植物防疫研究所 (PPRI)** はベトナムの植物病害虫管理研究の拠点であり、日本を含め海外で修士や博士の学位を取得した病害虫研究者は多い。また、ベトナム南部の**フンロック農業研究センター (HLARC)** はキャッサバ育種と栽培の研究拠点であり、80ha の圃場を有し、研究実績も多く、種苗管理、育成、病害虫野外試験に最適である。**ノンラム大学 (NLU)** は、ベトナム南部の農学教育研究の拠点である。これら参加研究機関の研究者の多くは日本を含む海外博士取得者であり、英語によるコミュニケーション力も高い。ベトナムの病害虫対策の政府機関である植物防疫局の体制は弱く、効率的な技術普及法の開発が望まれている。

タイでは、栽培技術は進んでいるが、2009 年の害虫大発生で明白なように、キャッサバの病害虫対策面は弱く、病害虫管理の専門家も少ない。**ラヨン畑作物研究センター (RYFCRC)** では、1970 年代から CIAT の研究協力と支援でキャッサバ育種プログラムを開始、優良新品種の育成や持続的生産技術開発の実績がある。しかし、キャッサバ病虫害研究者は分子生物学的手法による病害虫の遺伝子解析、種や系統の同定や診断といった病害虫防除の先端技術の獲得が急務である。

カンボジアでは、**日系農業企業**がキャッサバ生産に乗り出すなどキャッサバの生産拡大を続けているが、病害虫対策を含めた栽培技術の普及と今後の人材育成の強化が課題である。**バットアンバン大学 (UBB)** に日本外務省支援によるキャッサバ種苗普及センターが設置され、本案件で有効活用できる。病害虫対策を含めた栽培技術の開発と普及と今後の人材育成の強化が課題である。

そこで本研究では、タイ、ベトナム、カンボジアにおいて以下に記すキャッサバ病害虫管理技術および健全種苗の管理・生産技術を開発・導入、普及させるとともに若手病害虫専門家を育成する。また、タイの栽培技術をベトナムおよびカンボジアに導入・普及させることでベトナム、カンボジアのキャッサバ生産量を向上させ、この地域全体のキャッサバ持続的生産を目指す。

(3) 研究題目 1 病害の同定とモニタリングシステムの確立

- 1) てんぐ巣病およびウイルス病の病原体の同定と検出法の確立 (ベトナム、カンボジア、タイの共同研究機関への同定法・検出法の技術移転)
- 2) てんぐ巣病およびウイルス病の診断キットの作成 (ベトナム、カンボジア、タイにおける診断キットの圃場レベルでの普及)

【平成 27 年度実施報告書】【160531】

- 3) てんぐ巢病およびウイルス病の病原体の媒介が警戒される昆虫情報の提供（キャッサバ害虫・天敵フィールドガイドブックへの記載およびモニタリングシステムとのリンク）
- 4) 昆虫によるてんぐ巢病の媒介の機構解明
- 5) 病害および病害伝搬虫のモニタリングシステムの開発（病害情報や診断キットの提供、病徴画像などによる遠隔地を含めた発生情報の共有を可能にするインターネットサイトの確立。参画機関を通して農家・農場からの病害情報収集、診断などの情報提供、参画国での情報共有を可能にする。）
- 6) キャッサバ病害管理の人材育成

(4) 研究題目 2 害虫の個体群管理技術の確立

- 1) キャッサバ害虫・天敵昆虫フィールドガイドブックの作成（ベトナム語、タイ語、カンボジア語、英語）
- 2) ベトナムとカンボジアにおける生物的防除によるキャッサバコナカイガラムシの防除
- 3) コナカイガラムシおよび他の害虫の簡易モニタリング法の確立
- 4) キャッサバ害虫管理の人材育成（修士課程 3 名、博士課程 2 名）

(5) 研究題目 3 種苗管理体制の構築

- 1) 大メコン圏共通のキャッサバディスクリプタの作成（約 15 主要栽培品種情報のデジタル化）
- 2) 栽培品種の原種（組織培養苗）及びその由来の苗を保存（ベトナム及びカンボジアで少なくとも 5 品種）
- 3) 種苗管理技術パッケージの確立による隔離圃場での健全種苗の生産（3 ヘクタール）
- 4) 有望キャッサバ育種材料の選抜（CIAT からの育種材料の導入及び農業形質の評価）
- 5) 育種サイクルを短くする新規育種技術を開発
- 6) キャッサバ育種および種苗管理の人材育成

(6) 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

- 1) 生産農家への普及の成果・インパクトを定量的・定性的に計測・分析する方法を検討・確立、ならびにベースライン調査の実施
- 2) 民間企業と連携し、市場を通じた民間-農家-官連携の Triple-win 型普及モデルの開発
- 3) 産学官の 3 者を通じた社会展開の成果・インパクトの評価
（評価項目：ベトナム南部とカンボジアにおける健全種苗を普及、政府機関職員への教育・普及、人材育成）

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）

※今後のプロジェクトの進め方および留意点

本プロジェクトは 3 か国を対象とし、共同研究機関も多い。また、3 か国の研究開発能力やプロジェクトへの要求内容が異なる。そこで、3 か国の役割分担を明確にした。すなわち、ベトナムでは病害虫管理技術と健全種苗生産システムの研究開発とベトナム南部での技術普及、カンボジアでは主に健全種苗生産システムの普及、タイではタイの栽培技術のベトナムとカンボジアへの移転である。留意点として、

【平成 27 年度実施報告書】【160531】

プロジェクトのマネジメント体制を整え、3か国の研究進展度合いを的確に把握し、即座に対応する必要がある。

成果達成の見通し

以下の成果を達成するためにプロジェクトを行う。

- 1) キャッサバの病害虫管理技術（病害診断キット、病害虫ハンドブック、害虫の生物的防除、モニタリング技術）の開発と普及：すでに東京大学がファイトプラズマ診断キットを開発済み
- 2) 健全種苗生産システムをベトナム南部とバットンバンに定着：ベトナム南部のフンロック農業研究センターとカンボジアのバットンバン大学には、細胞培養室、網室（修理必要）、圃場の基盤はある。
- 3) ベトナム南部とバットンバン周辺に病害虫管理技術と健全種苗を持続的に普及させるモデルの開発：ベトナムとカンボジアには、生産者へ新技術等を有効に移転する方法がないため、今後の研究、開発が必要である。

上位目標に向けての貢献や成果の社会的なインパクトの見通し（社会実装や企業等との出口連携などを含む）

3か国のキャッサバの安定増収が定着すれば、1) 地域経済の活性化と2) 環境にやさしい持続的農業生産に貢献できる。たとえば、バットンバンの隣のパイリン州では、キャッサバのデンプン工場、チップ工場、キャッサバを利用した大型養豚場などが出来、地域住民の安定雇用が増加している。キャッサバの安定増収は、小規模農家の増収だけでなく、地域経済の活性化や外貨獲得増大となり、経済活性化につながる。

また、病害虫を早期発見、早期予防する技術と病害虫フリーの健全種苗の普及、大学や役所による生物的防除により、化学農薬に依存しない栽培が可能となる。また、キャッサバはバイオエタノールの原料としても期待されており、環境への負荷のかからない社会の実現に貢献できる。

技術の普及を実現するため、ベトナムキャッサバ協会やカンボジアの加工工場組合、現地日本企業の味の素、出光などとも連携していく道筋をつけたい。

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

前述したが、研究開発能力とニーズが異なる3か国で行う広域案件であるため、プロジェクトマネジメントがカギとなる。特にカンボジアの相手国機関バットンバン大学は歴史が浅く、研究スタッフの数も少なく若い。したがって、人材育成を行いながら、共同研究を進める必要がある。プロジェクトでは、日本や現地での短期研修、日本での長期研修（大学院留学）をできるだけ多く行い、人材育成に努める予定である。

(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

【平成27年度実施報告書】【160531】

(リーダー：夏秋啓子)

2016年3月、カンボジアにおけるキャッサバモザイクウイルス スリランカ系統の初発生が報告された <http://apsjournals.apsnet.org/doi/full/10.1094/PDIS-10-15-1228-PDN>。キャッサバモザイクウイルスはこれまで東南アジアではまったく発見されておらず、また、栄養繁殖体および昆虫（コナジラミ）媒介性ウイルスであることもあり、被害が急速に広がる前に早急に対処する必要がある。本プロジェクトでは、てんぐ巣病対策を主体として研究計画を立てていたが、てんぐ巣病と並行してウイルスに対して研究を進める必要が生じた。キャッサバモザイク病に対しては、すでにCIATが現地に入り、PPRIとともに予備的研究を行っている。研究グループは、CIATやPPRIと協力してモザイク病管理技術の開発を行う。

(3) 研究題目2 害虫の個体群管理技術の確立

(リーダー：高須啓志)

研究題目2の成果として1) 害虫・天敵フィールドガイドの作成と2) キャッサバコナカイガラムシの生物的防除である。1) を確実に達成するため、主害虫であるコナカイガラムシ類の分類学の若手専門家をポストドクとして雇用し、フィールドガイドの基礎データ採取からガイドブック作成を主導させる。また、2) では、コナカイガラムシとその天敵である寄生蜂の効率的飼育が必要であるため、28年度5月にノンラム大学3名をタイタピオカ研究機構の飼育施設でこれら昆虫の大量増殖技術の研修を受けさせ、その技術を基礎とし、ノンラム大学で効率的な飼育技術を開発する。

(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)

研究題目3では、まず各地域の栽培品種を組織培養苗として無菌的に保存すること、及び種苗管理技術パッケージを確立させ、隔離圃場で健全種苗を生産することを初めに目指す。本プロジェクトでは、キャッサバ種苗生産拠点をAGIおよびUBB、HLARCに作るが、機関ごとに導入すべき技術・設備が異なるため、ポストドクおよびローカルスタッフを雇用することで、機関ごとの課題の克服を主導させる。

組織培養苗の保存では、AGIおよびUBBには組織培養管理の技術基盤があり28年度前半に栽培品種の保存作業を進めることが可能である。一方で、HLARCにはキャッサバの組織培養施設が整備されていないため、必要な設備を整えると共に、スタッフを日本で研修を受けさせて、キャッサバの組織培養技術の構築を図る。種苗管理技術パッケージには、水耕栽培用の設備および、スクリーンハウスや隔離圃場での種苗の生産が含まれる。すでにHLARCはキャッサバ種苗を生産して国内農業機関への配布を行った実績をもつ。28年度はHLARCに隔離圃場を整備し、健全種苗の生産を始める。生産農家への普及は29年度以降に実施する予定である。UBB隔離圃場での健全種苗生産に関しては、カンボジアでのキャッサバ生産に実績のあるバイオアグリ(株)カンボジアと共同して進める。また28年度10月(または11月)に、各機関の研究者はタイのRYFCRCでトレーニングを受け、キャッサバ苗の管理や農家への配布について学ぶ予定である。

(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D (リーダー：伊藤香純)

【平成27年度実施報告書】【160531】

中課題4では、1) インパクトの計測・評価方法の確立、2) 民間企業と連携した健全種苗と管理方法の農家への普及、3) 人材育成を通じた高等教育機関と現地政府への研究成果の普及を目指す。各活動の中でも特に鍵となる1) のカンボジア・ベトナムにおけるキャッサバ栽培と生産農家の現状把握、2) の既存のキャッサバ市場や流通の把握、3) のインターンシップを通じた人材育成においては、民間企業との連携による効率的な情報収集や活動の実施を目指す。また、限られた人材で調査・研究と普及活動を両立させるため、各国の普及制度やメカニズムについては、可能な限り現地大学の学生の研究テーマとして共同研究の形で進める計画である。さらに、カウンターパート機関および関係省庁の担当部署職員を対象としたフィールド見学を伴う研修を実施し、プロジェクトでの成果について、文面やプレゼンテーションだけではなく、実際に現場を訪問して目で見て理解してもらうことで、事業終了後の成果の持続に努める。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

なし

(2) 社会実装に向けた取り組み

なし

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

A r a y Z タイ、アセアン、バンコクのビジネスマガジン (<http://www.arayz.com/jicacambodia-satreps-dec/>) において本案件のJICAカンボジア事務所とカンボジア政府との合意が記事となる。平成28年3月にウェブマガジンでの掲載を確認した。

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。)

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

著作物数 0 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	その他 (出願取り下げ等についても、こちらに記載して下さい)	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	その他 (出願取り下げ等についても、こちらに記載して下さい)	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

0 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)	概要

0 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

0 件

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	平成27年6月1日～平成33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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 病原検出用特異的プライマーセットの特許出願 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	<ul style="list-style-type: none"> 国際農業に貢献できる日本人若手研究者の育成(現地で研究を展開するポスドク4名、大学院修士課程・博士課程学生)
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> AGIIに拠点を置くILCMBを通して我が国参加の大メコン圏キャッサバコンシウム構築 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)	<ul style="list-style-type: none"> キャッサバの病害虫の高感度検出法 健全種苗生産のための種苗管理システム 総合作物管理地域マニュアルの作成 キャッサバ害虫・天敵図鑑

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農家への普及

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・栽培の技術の確立

