

ベトナム、カンボジア、タイにおける
戦略作物キャッサバ侵入病害虫対策に基づく
持続的生産システムの開発と
普及プロジェクト
中間レビュー調査報告書

平成30年10月
(2018年)

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

農村
JR
18-053

ベトナム、カンボジア、タイにおける
戦略作物キャッサバ侵入病害虫対策に基づく
持続的生産システムの開発と
普及プロジェクト
中間レビュー調査報告書

平成30年10月
(2018年)

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

目 次

目 次

プロジェクトサイト位置図

現地写真

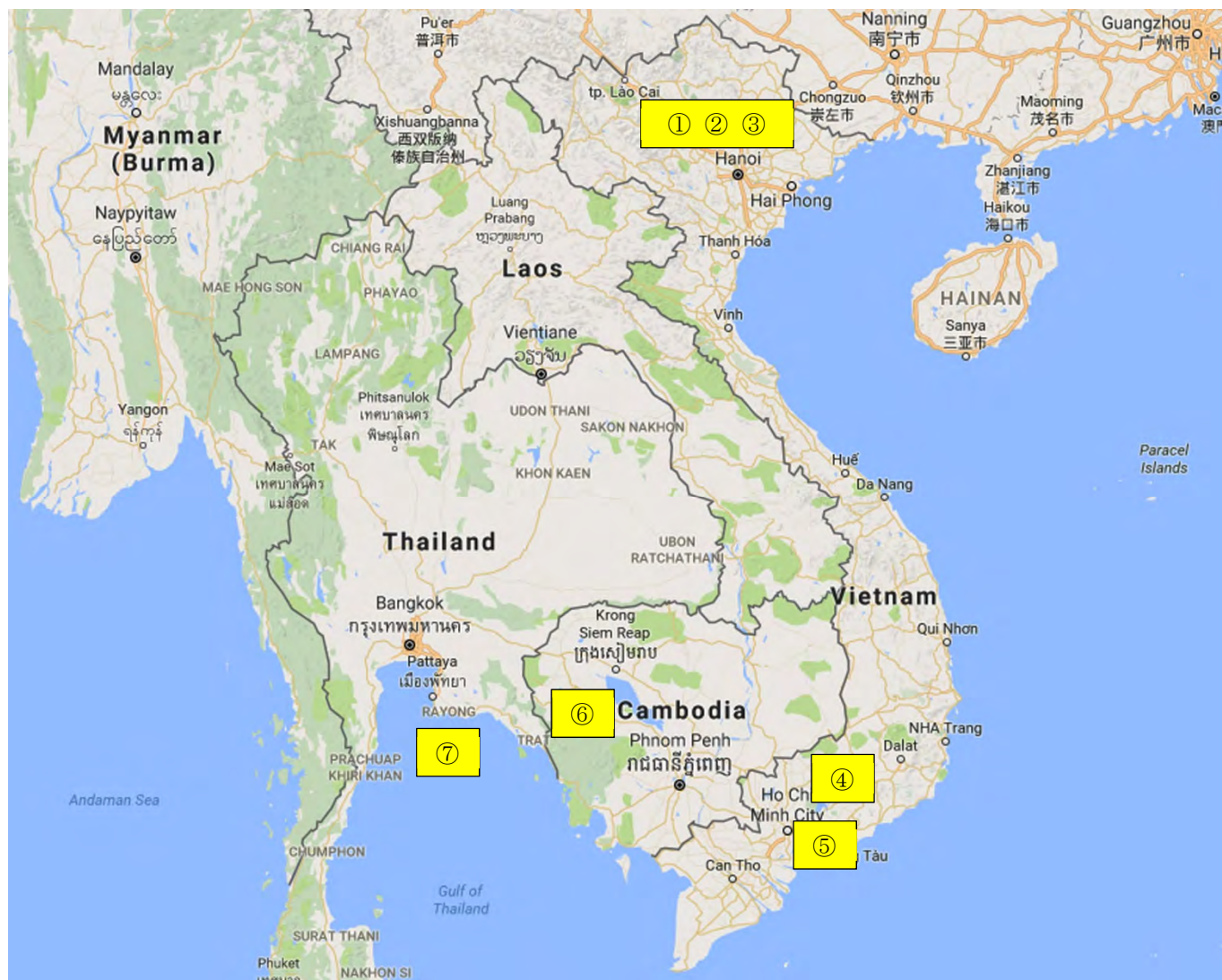
略語表

中間レビュー調査結果要約表（和文及び英文）

第1章 中間レビュー調査の概要	1
1-1 中間レビュー調査の目的	1
1-2 中間レビュー調査団	1
1-3 中間レビュー調査日程	1
1-4 主要面談者	2
1-5 中間レビュー調査の方法	4
第2章 プロジェクト概要	6
2-1 プロジェクトの背景	6
2-2 プロジェクトの概要	7
2-3 キャッサバと主要な病害について	12
第3章 プロジェクトの実績と実施プロセス	15
3-1 投入実績	15
3-1-1 日本側投入実績	15
3-1-2 ベトナム、カンボジア、タイ側の投入実績	16
3-2 活動の進捗状況と主な成果	18
3-3 成果（アウトプット）の達成状況	26
3-3-1 成果1	26
3-3-2 成果2	27
3-3-3 成果3	29
3-3-4 成果4	31
3-4 プロジェクト目標の達成見込み	33
第4章 評価結果	35
4-1 妥当性	35
4-2 有効性	37
4-3 効率性	37
4-3-1 日本側の投入の適切さについて	37
4-3-2 ベトナム、カンボジア、タイ側投入の適切さについて	38
4-3-3 プロジェクトマネジメント	38
4-3-4 プロジェクト活動進捗率	39

4-4	インパクト	39
4-4-1	上位目標の達成見込み	39
4-4-2	その他のインパクト	40
4-5	持続性	40
4-6	結論	41
第5章	提言と教訓	43
5-1	提言	43
5-1-1	プロジェクトの残り期間（2021年4月9日まで）に実施すべき事項	43
5-1-2	本プロジェクト参加研究機関に対する提言	47
5-2	教訓	48
第6章	団長所感	49
付属資料		
1.	ミニッツ及び合同中間レビュー調査報告書（英文）	55
2.	中間レビュー調査日程	128
3.	PDM Ver.3（仮和文）	130
4.	PDM改定版 Ver.4（仮和文）	133

プロジェクトサイト位置図



番号	組織名	略称	所在地
①	農業遺伝学研究所	AGI	ベトナム国ハノイ市
②	植物防疫学研究所	PPRI	ベトナム国ハノイ市
③	国際熱帯農業センター (CIAT Asia)	CIAT	ベトナム国ハノイ市
④	フンロック農業研究センター	HLARC	ベトナム国ドンナイ省 (モデルサイト)
⑤	ノンラム大学	NLU	ベトナム国ホーチミン市
⑥	バタンバン大学	UBB	カンボジア国バタンバン市 (モデルサイト)
⑦	ラヨン畑作物研究センター	RYFCRC	タイ国ラヨン市

現地写真



4カ国JCC会議



研究成果発表会



AGIの組織培養室



AGIの噴霧耕栽培装置



PPRIのスクリーンハウス内のキャッサバ



NLUのスクリーンハウス内部



タロイモによるコナカイガラムシ増殖 (NLU)



HLARCのストック種苗生産圃場



ベトナム国ドンナイ省の健全種苗増殖圃場



生育途上のキャッサバ（ドンナイ省）



UBBの組織培養室



在カンボジア日本大使館の草の根無償で建設されたキャッサバセンター建物（UBB農場内）



UBB農場内のスクリーンハウス内のストック種苗生産状況（点滴灌漑利用）



UBB農場内のストック種苗生産圃場



RYFCRCの多様な品種栽培圃場



RYFCRCの組織培養室

略 語 表

略語	正式名称	和文
AGI	Agricultural Genetics Institute	農業遺伝学研究所（ベトナム）
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research	国際農業研究協議グループ
CIAT	International Center for Tropical Agriculture	国際熱帯農業センター
CMD	Cassava Mosaic Disease	キャッサバ・モザイク病
CPDC	Cassava Propagation and Distribution Center, University of Battambang	バットアンバン大学キャッサバセンター
CWB	Cassava Witches' Broom disease	キャッサバてんぐ巣病
DOA	Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives of Thailand	タイ国農業・組合省農業局
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食料農業機関
FCRI	Field and Renewable Energy Crops Research Institute	タイ国農業・組合省農業局畑作再生可能エネルギー作物研究所
GDA	General Directorate of Agriculture, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Cambodia	カンボジア国農林水産省農業総局
HLARC	Hung Loc Agricultural Research Center	フンロック農業研究センター（ベトナム）
ICD	International Cooperation Department	ベトナム国農業農村開発省国際協力局
ILCMB	International Laboratory for Cassava Molecular Breeding	キャッサバ分子育種国際研究所
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	国立研究開発法人 科学技術振興機構
KAP	Knowledge Attitudes and Practices	知識・態度・実践調査
LAMP	Loop-mediated Isothermal Amplification	ループ介在等温増幅法
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries	カンボジア国農林水産省
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development of Vietnam	ベトナム国農業農村開発省
MEF	Ministry of Economy and Finance	カンボジア国経済財務省
MoC	Ministry of Commerce	カンボジア国商務省
MoEYS	Ministry of Education, Youth and Sports	カンボジア国教育・青少年・スポーツ省
NLU	Nong Lam University	ノンラム大学（ベトナム）
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PCR	Polymerase Chain Reaction	ポリメラーゼ連鎖反応
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス

PO	Plan of Operation	活動計画
PPRI	Plant Protection Research Institute	植物防疫学研究所（ベトナム）
RYFCRC	Rayong Field Crops Research Center	ラヨン畑作物研究センター（タイ）
R/D	Record of Discussions	討議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム
SLCMV	Sri Lankan Cassava Mosaic Virus	スリランカキャッサバモザイクウイルス
ST	Sub-Themes (Output 1 to 4 of the Project)	サブ課題(本プロジェクトの成果1から成果4を意味する)
UBB	University of Battambang	バットアンバン大学（カンボジア）
VAAS	Vietnam Academy of Agricultural Science	ベトナム農業科学アカデミー

【通貨交換レート】

1 USドル= 23,200 ベトナム・ドン（2018年9月時点）

1 USドル= 4,050 カンボジア・リエル（2018年9月時点）

1 USドル= 33.05 タイ・バーツ（2018年9月時点）

1 USドル= 112.7 円（2018年9月時点）

中間レビュー調査結果要約表（和文）

1. 案件の概要	
国名：ベトナム、カンボジア、タイ	案件名：ベトナム、カンボジア、タイにおける戦略作物キャッサバ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プロジェクト
分野：農林水産-農業-農業一般	援助形態：技術協力プロジェクト-科学技術協力
所轄部署：農村開発部	協力金額（評価時点）：294,541千円
協力期間	<p>2016年4月10日～ 2021年4月9日 (5年間)</p> <p>先方関係機関： 実施機関：農業遺伝学研究所（AGI）（ベトナム）、植物防疫学研究所（PPRI）（ベトナム）、フンロック農業研究センター（HLARC）（ベトナム）、ノンラム大学（NLU）（ベトナム）、国際熱帯農業センター（CIAT）、バタンバン大学（UBB）（カンボジア）、ラヨン畑作物研究センター（RYFCRC）（タイ）</p> <p>日本側協力機関：九州大学、東京農業大学、東京大学、理化学研究所、名古屋大学</p> <p>他の関連協力：ベトナム国農業農村開発省、カンボジア国教育青年スポーツ省、タイ国農業・協同組合省</p>
1-1 協力の背景と概要	
<p>熱帯・亜熱帯地域で栽培されるキャッサバ（<i>Manihot esculenta</i> Crantz）は、2016年の世界の収穫面積は2,350万ha（FAOSTAT）、生産量は2億7,700万tであり（FAOSTAT）、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増加しているが、その大きな理由の一つが、タイ、ベトナム、カンボジアでの生産増加である。アジアで生産されるキャッサバの主な用途は輸出用の家畜飼料や加工原料及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位のタイ、輸出量2位のベトナム、そして急速に生産量を増す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計向上に貢献し、また、多くの関連産業で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。</p> <p>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40%の減少をもたらした。その後、ベトナム、カンボジアへと本害虫の被害が拡大した。また、近年、ベトナムとカンボジアにおいてスリランカキャッサバモザイクウイルス（SLCMV）による病害が頻発しており、病害による被害は同地域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て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割は同地域から輸入される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。</p> <p>本プロジェクトでは、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ことで、ベトナム、カンボジア、タイのキャッサバの持続的生産をめざしている。</p>	
1-2 協力内容	
<p>(1) 上位目標 ベトナム、カンボジア及びタイの主要生産地域において、プロジェクトにより開発された病害管理及び健全種苗生産システムが導入される。</p> <p>(2) プロジェクト目標 病害管理及び健全種苗管理モデルが構築される。</p> <p>(3) 成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 主要病害が同定され、病理モニタリングシステムが導入される。 2) 害虫管理システムが開発される。 3) キャッサバ種苗管理体制が構築され、かつ育種サイクルを短縮する新育種技術が開発される。 	

<p>4) 健全種苗と持続的生産方法が生産農家に普及される。</p> <p>(4) 投入(評価時点)</p> <p>日本側： ①在外研究員及び業務調整専門家派遣(延べ)：在外研究員15名及び業務調整専門家(長期)3名、②本邦研修受入れ：外国人研究員〔長期研修：(修士課程)4名、短期研修：6名〕、③機材供与：総額約0.57億円、④ローカルコスト負担：約0.87億円</p> <p>ベトナム、カンボジア、タイ側： ①外国人研究員(カウンターパート)配置：48名(中間レビュー時)、②ローカルコスト負担：約0.12億円、③プロジェクト事務所・ラボ施設等提供</p>			
2. 評価調査団の概要			
日本側 評価者	総括	浅沼 修一	JICA農村開発部 国際協力専門員
	協力企画	柏谷 亮	JICA農村開発部第一グループ第一チーム 専任参事
	科学技術計画・評価	大川 雅央	国立研究開発法人 科学技術振興機構(JST) 国際部主任調査員
	評価分析	道順 勲	中央開発株式会社 海外事業部
ベトナム、 カンボジア、 タイ側 評価者	メンバー	Dr. LA Tuan Nghia	Director General, National Plant Resource Center, Vietnam Academy of Agricultural Science (VAAS), Vietnam
	メンバー	Mr. Prak Cheaththo	Deputy Director General, General Directorate of Agriculture, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Cambodia
	メンバー	Ms. Kannawee Trakoolsaeng	Plan and Policy Analyst- Professional Level, Planning and Technical Division, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand
調査期間	2018年9月3日～9月25日		評価種類： 中間レビュー調査
3. 評価結果の概要			
3-1 実績の確認			
<p>成果1：主要病害が同定され、病理モニタリングシステムが導入される。</p> <p>実績：SLCMVとキャッサバてんぐ巢病(CWB)のファイトプラズマに関する基礎的・分子学的情報が収集され、これら病原体を検出するキットがプロジェクト終了時までに関係できる見込みである。SNSを用いてキャッサバの病状画像を収集・分析することにより病害〔キャッサバ・モザイク病(CMD)及びCWB〕をモニタリングするシステムの開発が進められている。なお、ファイトプラズマについては、画像診断で感染したキャッサバを漏れなく特定することが困難である可能性がある。今後スマホやSNSを用いたモニタリングシステムを小規模に実施し、その結果を基に有効なモニタリングシステムを検討する。外国人研究員等の病害管理に関する能力強化が長期研修や現場研修を通じて進展している。本プロジェクトの一つの大きな成果は、ベトナム国でCMD感染したキャッサバがあることを初めて発見・報告したことである(なお、隣国カンボジアでは2015年に感染が確認されていた)。これまでの活動進捗や成果発現の状況から見て、プロジェクト終了時までに関係1の目標は達成されるものと期待できる。</p> <p>成果2：害虫管理システムが開発される。</p> <p>実績：ベトナム及びカンボジアで、開発したモニタリング手法を用いて害虫個体群動態モニタリングが実施され、害虫個体群動態モニタリングに関するフィールドガイド(案)が作成された。このフィールドガイドは、2019年3月までに最終化される予定である。コナカイガラムシ増殖改良手法が開発され(タロイモを用いたより簡易で低コストの方法)、その手法にかかわるガイドブックを作成する予定である(コナカイガラムシ増殖は、これを餌とする天敵を増殖することに資する)。なお、カンボジア及びベトナムではすでに天敵が住み着いていることが確認された。右自然環境に生息する天敵の状況を踏まえて天敵放飼の必要性を引き続き検討する予定。長期・短期の研修及びワークショップ参加を通じて、外国人研究員の害虫管理に関する能力強化が順調に進展している。これまでの活動進捗や成果発現の状況から見て、プロジェクト終了時までに関係2の目標は達成されるものと期待できる。</p>			

成果3：キャッサバ種苗管理体制が構築され、かつ育種サイクルを短縮する新育種技術が開発される。

実績：ベトナム及びカンボジアでキャッサバ13品種の分類記載（cassava descriptor）が作成された。2019年3月までにベトナム国の農業遺伝学研究所（AGI）でさらに主要5品種の分類記載が作成される予定である。キャッサバの有用育種材料としてAGIとバタンバン大学（UBB）でそれぞれ55品種と11品種が組織培養に用いられている（組織培養は、主として品種保持（系統保持含む）を目的に実施されている）。タイ国のラヨン畑作物研究センター（RYFCRC）で学んだ技術を活用して、キャッサバ増殖と栽培技術をベトナムとカンボジアに適用している。また、山岳地帯のキャッサバ開花要因に係る情報収集及び接ぎ木による花成促進実験を実施中。キャッサバ増殖・栽培、キャッサバ育種及び種苗管理に関する外国人研究員の能力強化が進展している。これまでの活動進捗や成果発現の状況から見て、プロジェクト終了時までには成果3の目標は達成されるものと期待できる。

成果4：健全種苗と持続的増殖方法が生産農家に普及される。

実績：キャッサバ健全種苗増殖が、ベトナムではフロック農業研究センター（HLARC）で生産したストック種苗を2農家に配布することにより、カンボジアではUBBで生産したストック種苗を3農家に配布することにより、2018年から2020年までの予定で実施中である（当初計画より1年早く着手した）。そして、健全種苗増殖に関する外国人研究員の能力強化が進展している。健全種苗に関する知識を本プロジェクトのカウンターパート機関の主要関係者やその他の関連機関に普及する活動は、プロジェクトの最終年に予定しているワークショップ/研修を通じて行う予定としている。これまでの活動進捗や成果発現の状況から見て、プロジェクト終了時までには成果4の目標は達成されるものと期待できる。

プロジェクト目標：病害管理及び健全種苗管理モデルが構築される。

実績：構築するモデルの構成要素は、上記プロジェクトの成果1～4、すなわち、①診断キットを用いた病害モニタリングシステム、②害虫管理システム、③種苗管理体制、④健全種苗及び持続的増殖技術、である。これらモデルの構成要素の開発は上述のとおりおおむね計画どおり進捗している。また、開発過程で複数のガイドブックや説明書など、モデル内容を説明する文書や技術・システムをどのように活用・運用するかについての文書が作成されることが期待される。今後、本プロジェクト実施期間終了までにプロジェクト目標の達成に必要なのは、全ての構成要素が適切に統合されて実用的なモデルが構築されることであり、また、ベトナムのドンナイ省及びカンボジアのバタンバン州でモデルを運用し、その有効性を実証することとなる。さらにプロジェクト実施期間終了後には、右モデル地域以外の各国地域でキャッサバ生産向上を検討される際に本プロジェクトで構築されたモデルが参考として活用されることが望まれる。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性：以下の観点から判断して、本プロジェクトの妥当性は高い。

- 1) キャッサバの病害管理及び健全種苗管理の改善を達成することが、プロジェクト対象国の社会・裨益者のニーズ（キャッサバ栽培の成長ポテンシャルを強化する持続可能な環境の創出）と整合していること
- 2) ベトナム国、カンボジア国、タイ国の国家政策等との整合性に合致していること
- 3) わが国の対ベトナム国、カンボジア国、タイ国援助方針との整合性に合致していること
- 4) 病害モニタリング管理、育種技術開発、健全種苗の持続的増殖・普及を実施する本プロジェクトアプローチはプロジェクト実施地におけるCMD等キャッサバ病害拡大への効果的な対処に適切であると認められること
- 5) キャッサバの遺伝的改良及び病虫害管理分野の知見が深い国際熱帯農業センター（CIAT）とバイオ技術を用いた育種及び病害管理の双方に高い技術力を有するわが国並びにキャッサバ生産及び種苗生産の双方に豊富な知見を有するタイ国が共同研究を技術協力として実施する本プロジェクトの比較優位性が認められること

(2) 有効性：高くなる公算が大

モデルの各コンポーネントは、①診断キットを用いた病害モニタリングシステム、②害虫管理システム、③種苗管理体制、④健全種苗及び持続的増殖技術、である。これらシス

テムや手法の開発がほぼ計画どおり進展しており、ベトナムのドンナイ省及びカンボジアのバタンバン州等モデル地区で今後活用されると考えられる。したがって、本プロジェクトの有効性が高くなる公算が大である。

(3) 効率性： おおむね高い

以下の観点から判断して、本プロジェクトの効率性は、おおむね高いと判断する。

- 1) 日本側の在外研究員の投入は人数、派遣タイミング、専門分野、技術能力、コミュニケーション能力等の観点から適切である。また、外国人研究員の修士課程及び短期短期研修も順調に行われている。
- 2) ベトナム、カンボジア、タイ側投入については、特にカンボジアの外国人研究員配置及び予算措置に問題が見られるが、おおむね順調である。
- 3) プロジェクトマネジメントについては各国合同調整委員会（JCC）及び4カ国合同JCCが定期的開催されているとともに、プロジェクト成果及び活動をメールやwebを通じ広く広報することによる情報共有も適切に行われている。
- 4) 調査時点のプロジェクト活動進捗率42%は当初計画に対し2ポイント上回っているところ、順調な進展を見せている。

(4) インパクト： 現時点で予想することは困難

現時点で上位目標が将来達成するかどうか見通すことは時期尚早である。なぜならば、本プロジェクトで構築を図る病害管理及び健全種苗管理モデルが研究途上にあるため、各国関係官庁、自治体、キャッサバ生産者等による本モデルの社会実装実現可能性を現時点で予見することが難しいからである。他方、本プロジェクトによりベトナムにおけるCMD感染が確認され、同国においてCMD対策への関心が高まる等のインパクトが生じている。

(5) 持続性： 持続性全般を現時点で評価することは困難である。

1) 政策面

本プロジェクトの目的は、当該3カ国の計画や政策に合致している。したがって、本プロジェクトの政策面での持続性は確保される見込みである。

2) 制度・組織面

本プロジェクトに参加している研究機関はそれぞれ、役割と責任を持ち、職員、研究者、技術スタッフ、研究施設等を含む組織体制がある。現在配置されている外国人研究員の人数は、3カ国で48名であり、これまでに23名の外国人研究員がプロジェクトのメンバーの職から去っている。特にUBBに見られる外国人研究員の頻繁な交代と一部外国人研究員のプロジェクト活動への低い参加度が本プロジェクトの技術面の持続性を確保するうえでのリスクである。UBBは要員の確保のみならず、プロジェクト費用負担の財務面にも脆弱性が認められる。UBBは今回（第4回）4カ国JCCにて実施体制整備に努める旨宣言しているところ、その実施有無を確認する必要がある現時点では、本プロジェクトの制度・組織面の持続性を判断することが困難である。

3) 財務面：

本プロジェクトに参加している研究機関はそれぞれプロジェクト活動に対する予算を支出し、各種のラボ施設の利用の便宜を図ってきた（水道光熱費等）。ただし、UBBが負担してきた経費金額は、病害管理及びキャッサバ健全種苗増殖システムに係る研究及びモニタリング活動を有効に実施・継続するには十分なものではない。〔上記 2) のとおりUBBは善処する意向〕

4) 技術面：

外国人研究員は、OJT、短期・長期（修士課程への留学）の本邦研修やセミナー、第三国や当該国での研修を通じて、能力を強化している。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし

(2) 実施プロセスに関すること

CMD感染の拡大に伴い、本プロジェクトの研究活動や成果の重要性が各国内で高まる中

で、本プロジェクトを病害同定・モニタリング、病害個体群管理、種苗管理体制構築、持続的健全種苗生産及び普及のCMD対策に重要な4課題の研究を緊密な連携を取りつつ行う本プロジェクト実施プロセスは各国関係者の関心を惹起すると共に協力も得やすく効果発現に有効となることが期待される。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし

(2) 実施プロセスに関すること

ベトナム国政府内の政府開発援助（ODA）承認手続き変更に伴い本プロジェクトのベトナム政府による承認がプロジェクト開始から2年以上要したため、ベトナム国政府側のカウンターパート予算支出承認が本年（2018年）9月となったこと、さらに、右本プロジェクト承認が遅れにより、ベトナム向け供与機材の本邦購送時期及び通関手続きが遅れたこと。

カンボジア国UBBでは、外国人研究員の交代や限定的な予算支出がプロジェクト活動、特に種苗研究や圃場栽培に係る外国人研究員への技術移転の円滑な実施に支障が見られるが、第4回4カ国JCCにてUBB学長より善処する旨表明されたことにより支障解消が期待される。

3-5 結論

合同中間レビュー調査団は、ほぼ計画どおりプロジェクト活動が進捗していること、そして、各成果で良い実績が発現しつつあることを確認した。プロジェクトの残り期間中にプロジェクトに生じている課題が適切に対処されることで、プロジェクト目標が達成されることが十分に期待できる。妥当性、有効性、効率性は上述のとおりおおむね高くなる見込みであるが、インパクト及び持続性の評価には今後のプロジェクトの進展を注視していく必要がある。主な課題と提案する対策については、「提言」の項で説明する。

3-6 提言

3-6-1 プロジェクトの残り期間（2021年4月9日まで）に実施すべき事項

- (1) 構築するモデル及び作成する指針・マニュアルの明確化
- (2) 組織培養技術と順化技術の強化
- (3) 健全種苗の優位性検証のための栽培試験の実施
- (4) 病害モニタリングシステムにSNSを活用する可能性の検討
- (5) バッターバン州で十分に練られたストック種苗生産システムを確立すること
- (6) 本プロジェクトで用いる技術用語の定義・統一
- (7) 本プロジェクトの活動及び成果の広報の強化
- (8) カンボジア国農林水産省との情報共有
- (9) PDMの改定提案（数値指標設定や指標の適正化）

3-6-2 本プロジェクト参加研究機関に対する提言

- (1) UBBに対する提言（人員配置、予算支出、人材育成）
- (2) ノンラム大学（NLU）のプロジェクト実施体制の改善

3-7 教訓

CIATからベトナム及びカンボジアに提供された多数のキャッサバ系統及び同機関の知見が本プロジェクト活動に大いに貢献している。地球規模課題に対応する地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）は国際研究機関の知見を活用することが有益であり、国際農業研究協議グループ（CGIAR）や同グループの研究機関であるCIATなどとの協働をプロジェクトに組み込むことが望ましい。

中間レビュー調査結果要約表（英文） Summary of Mid-term Review

I. Outline of the Project		
Country : Vietnam, Cambodia and Thailand	Project title : The Project for Development and Dissemination of Sustainable Production System Based on Invasive Pest Management of Cassava in Vietnam, Cambodia, Thailand	
Issue/Sector : Agriculture/ Forestry/ Fisheries – Agriculture - Agriculture/ General	Cooperation scheme : Technical Cooperation Project (SATREPS)	
Division in charge : Rural Development Department	Accumulated project costs borne by JICA as of the time of the Review : 294,541 Thousand Japanese Yen (approx. US\$ 2.61 Million)	
Period of Cooperation	From April 10, 2016 to April 9, 2021 (5 years)	
		Partner Countries' Research Institutions : [In Vietnam] Agricultural Genetics Institute (AGI), Plant Protection Research Institute (PPRI), Hung Loc Agricultural Research Center (HLARC), Nong Lam University (NLU) and International Center for Tropical Agriculture-Asia (CIAT)
		[In Cambodia] University of Battambang (UBB)
		[In Thailand] Rayong Field Crops Research Center (RYFCRC)
Japan's Research Institutions : Kyushu University, Tokyo University of Agriculture, the University of Tokyo, RIKEN and Nagoya University		
Partner Countries' Agencies concerned : Ministry of Agriculture and Rural Development (Vietnam), Ministry of Education, Youth and Sport (Cambodia), Ministry of Agriculture and Cooperatives (Thailand)		
1. Background of the Project		
<p>Cassava (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) is grown in tropical and subtropical regions. Cassava production areas and yields throughout the world in 2016 are estimated at 23.5 million hectares, yielding about 277 million tons (FAOSTAT, 2018). At present, Asia is the second largest producer after Africa. The utilization of cassava is increasing not only used as food supplements, but also as industrial materials found in starch, paper and plastics, and as raw materials in the production of bio-ethanol. Global production of cassava has doubled over the last 30 years and its production continues to grow drastically in this century.</p> <p>One reason for this level of growth is the increase in production of cassava in Thailand, Vietnam and Cambodia. The cassava produced in Asia is mainly used as livestock feed and the raw materials for processed products for export and bio-ethanol. Thailand is the second largest cassava producing country in the world and the largest cassava supplier to the world market. Vietnam is the second largest exporting country and cassava production of Cambodia is increasing rapidly. Cassava in these countries contributes significantly to the improvement of small-scale farmers' livelihoods as a valuable cash crop. Cassava contributes also to the stable development of local communities and national economy development through creation of employment in related industries. The scale of contributions is more than 3 billion US dollars a year for these three countries, and therefore cassava is considered as a strategic crop.</p> <p>In this project, Japanese advanced technologies, based on the global best practices and knowledge, will be introduced to address the wide-spreading and urgent issues of cassava production focusing on drastically reducing pest damage and preventing it from spreading. Furthermore, by developing/obtaining new technical methods and knowledge in the field and establishing new extension models to solve the pest's problem, this project aims to establish models of pest management and healthy seed management in Vietnam, Cambodia and Thailand.</p>		
2. Project Overview		
(1) Overall Goal		
The systems of pest management and healthy seed production, developed by the Project, are introduced to main production areas in Vietnam, Cambodia and Thailand.		
(2) Project Purpose		
The models for pest management and healthy seed management are established.		
(3) Outputs		
1) Major disease pathogens are identified and disease monitoring system is introduced.		
2) Insect pest management system is developed.		

- 3) Cassava seed system is established and new breeding technology that can shorten the breeding cycle is developed.
- 4) Healthy seedlings and sustainable production method are disseminated to producers.

(4) Inputs

Japanese side : Experts: 15 short-term researchers and 3 long-term experts, Trainees accepted in Japan: 3 counterpart country researchers in Master's degree programs and 6 researchers in short-term training, Provision of equipment: approx. US\$508,189, Local cost expenditure: US\$781,510.

Vietnam, Cambodia and Thailand sides : 48 researchers (at the time of the mid-term review), Local Cost: around US\$108,464, Provision of project offices and laboratory facilities etc.

II. Evaluation Team

Members of Evaluation Team	[Japanese side]
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Leader: Dr. Shuichi Asanuma, Senior Advisor, Japan International Cooperation Agency (JICA) 2) Cooperation Planning: Mr. Makoto Kashiwaya, Senior Assistant Director, Team 1, Agricultural and Rural Development Group 1, Rural Development Department, JICA 3) Science and Technology Evaluation: Dr. Masao Okawa, Senior Associate Research Supervisor, Dept. of International Affairs (SATREPS Group), Japan Science and Technology Agency (JST) 4) Evaluation Analysis: Mr. Isao Dojun, Consultant, Chuo Kaihatsu Corporation
	[Vietnam, Cambodia and Thailand sides]
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Member: Dr. LA Tuan Nghia, Director General, National Plant Resource Center, Vietnam Academy of Agricultural Science (VAAS), Vietnam 2) Member: Mr. Prak Cheattho, Deputy Director General, General Directorate of Agriculture, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Cambodia 3) Member: Ms. Kannawee Trakoolsaeng, Plan and Policy Analyst- Professional Level, Planning and Technical Division, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand

Period of Evaluation	From September 3 to September 25, 2018	Type of Evaluation: Mid-term
-----------------------------	--	-------------------------------------

III. Results of Evaluation

1. Project Performance

Output 1: Major disease pathogens are identified and disease monitoring system is introduced.

Achievement: Basic and molecular information on SLCMV and phytoplasma from cassava witches' broom (CWB) was acquired and detection kits for these pathogens have been being developed. Development of the disease monitoring system of cassava mosaic virus and CWB diagnosing pathologies of cassava based on images collected via social network systems is progressing. An alternative diagnosis method for phytoplasma of cassava witches' broom is under consideration because the Project learned that it is difficult to diagnose pathologies of CWB correctly based on images only. Capacity building of counterpart researchers on disease management is progressing. One of the remarkable results of the Project is the detection of Cassava Mosaic Disease (CMD) in Vietnam for the first time. Considering these progress and outcomes, the Project is expected to achieve the objective of Output 1 by the end of the Project.

Output 2: Insect pest management system is developed.

Achievement: Insect pest population monitoring has been conducted using developed monitoring methods in Vietnam and Cambodia. A field guide on insect pest population monitoring (simple and low cost method using taro) was drafted and will be finalized by March 2019. An improved mealybug multiplication method is developed and a guide to mealybug rearing method will be prepared (the objective of mealybug rearing is to increase natural enemy insects by using the mealybugs as nutrient for them). Necessity of release of natural enemy insects against mealybug is being further investigated, considering the current situation where a considerable number of natural enemy insects live in the natural environment in Cambodia and Vietnam. Capacity building of counterpart researchers in insect pest management is well progressing. Considering these progress and outcomes, the objective of Output 2 is expected to be achieved by the end of the Project.

Output 3: Cassava seed system is established and new breeding technology that can shorten the breeding cycle is developed.

Achievement: Thirteen (13) descriptions of cassava cultivars in total are made in Vietnam and Cambodia.

Descriptions of 5 main cassava cultivars will be made at AGI by March 2019. As useful cassava breeding material, 55 and 11 varieties have been used for tissue culture at AGI and UBB respectively (main objective of tissue culture is for variety preservation (including preservation of lines). New breeding technology development is in progress. The Project has been applying technologies learned at RYFCRC to cassava propagation and cultivation in Vietnam and Cambodia. In addition, the Project is gathering information on environmental factors in high altitude regions that may induce florigen protein as well as developing the technology of flowering induction by the application of grafting. Capacity building of counterpart researchers focusing on cassava propagation and cultivation, and cassava breeding and seed system is progressing. Considering these progress and outcomes, the objective of Output 3 is expected to be achieved by the end of the Project.

Output 4: Healthy seeds and a sustainable production method are disseminated to producers.

Achievement: Propagation of healthy seeds of cassava is progressing by 2 cassava producers using stock seeds produced at HLARC in Vietnam and by 3 cassava producers using stock seeds produced at UBB in Cambodia. Capacity building of counterpart researchers in healthy seed propagation is progressing. Dissemination of knowledge of healthy seeds to key personnel of counterpart institutions and relevant organizations is planned to be conducted in the final year of the Project through workshop/training. Considering these progress and outcomes, the objective of Output 4 is expected to be achieved by the end of the Project.

Project Purpose: The models for pest management and healthy seed management are established.

Achievement: The main components of the models are introduction of disease monitoring system using detection kits, development of insect pest management system, establishment of seed production system, and dissemination of healthy seeds and a sustainable healthy seed production method. Development of components of the models is progressing as planned mostly. In the course of the development, the Project is expected to produce some kind of guides or explanatory documents that describe contents of the model and how to utilize/operationalize component technologies and systems. Moreover, most important issue for attaining the Project Purpose within the project period is to integrate all components appropriately and establish practical models. It is also necessary to verify effectiveness of the models through the application in Don Nai province in Vietnam and Battambang province in Cambodia. In addition, it is highly desirable that the model(s) established by the Project were utilized as a reference in other provinces mentioned above in Vietnam and Cambodia for increasing cassava productivity.

2. Summary of Evaluation Results

(1) **Relevance:** High based on the facts described below

- 1) Conformity with the needs of the target society and target group for establishing improved pest and healthy seed management of cassava
- 2) Relevance to the national policies of Vietnam, Cambodia and Thailand
- 3) Conformity to the assistance policy of Japan for Vietnam, Cambodia and Thailand
- 4) Appropriateness of the approaches taken by the Project
- 5) Comparative advantages of technical cooperation between Japan that has advanced technological skills in cultivation and pest management, CIAT that has extensive knowledge of genetic improvement of cassava and Thailand that has unrivalled experience in breeding cassava seeds as well as producing cassava.

(2) **Effectiveness:** Most likely be high

The main components of the models are progressing as planned mostly. Thus, the models are expected to be adopted in the Project Model Sites: Dong Nai Province of Vietnam and Battambang Province in Cambodia. Therefore, it is expected that the effectiveness of the Project will most likely be high.

(3) **Efficiency:** Moderately high

The ratio of progress of the project activities is as planned and the efficiency of the Project is considered to be moderately high based on the facts below:

- 1) Inputs of the Japanese researchers have been appropriate in terms of the number and timing of dispatch of the researchers, their fields of research, expertise and communication abilities. Also, accepting counterpart researchers in Japanese colleges to study master's degrees as well as participating in various programs has been underway as planned,
- 2) Inputs by Vietnamese, Cambodian and Thai Sides have been generally favorable. However, it needs to make sure that Cambodian budget allocation and researcher assignment will be carried out appropriately,
- 3) Project management through periodic four country joint coordinating committees and national joint committees has been carried out appropriately. In addition, active information sharing among people concerned with the Project by means of SNS and web has been contributing to effective management of

the Project, and

- 4) Project activities' progress rate is 42% at the time of the mid-term review. That is two points above the original plan and shows the Project has been proceeding satisfactory so far.

(4) Impact

Prospect of achieving the Overall Goal "The systems of pest management and healthy seed production, developed by the Project, are introduced to main production areas in Vietnam, Cambodia and Thailand."

It is premature to evaluate the achievability of the Overall Goal at present because development process of systems is still in progress. Therefore, it is difficult to say if the public and private entities concerned with cassava production such as central and local governmental offices and cassava farmers in main cassava production areas in Vietnam, Cambodia and Thailand will adopt the systems to be developed and introduced by the Project.

On the other hand, it should be noted that the Project's discovery of CDM infected cassava in Vietnam has heightened both public and private awareness of necessity to take preventive and emergency measures against the disease.

(5) Sustainability

It is premature to evaluate the overall sustainability of the Project at present.

1) Policy aspect

The Project Purpose goes along with plans and policies of the governments of Vietnam, Cambodia and Thailand. Therefore, the policy sustainability of the Project will be secured.

2) Institutional and Organizational Aspects

Except for UBB, the research institutions involved in the Project have commensurate roles and responsibilities and appropriate organizational structures with adequate staffing of officers, researchers and technical staff, and proper research facilities. The number of researchers of the 3 countries who are deployed in the Project is 48 now. 23 researchers have resigned from the Project so far. In particular, UBB has seen a high turnover rate and insufficient assignment of the Project staff. The vulnerability of UBB's implementation structure caused by insufficient human and financial resources is a risk factor for the Project. UBB declared that UBB would try to improve its implementation structure at the 4th 4-country JCC; therefore, it is necessary to wait and see how UBB will improve the structure in order to judge the overall sustainability of the Project.

3) Financial Aspect

Research institutions of the Project in Vietnam, Cambodia and Thailand have disbursed their own budget on the project activities including the utility charges and facilitated use of various laboratories. In the case of UBB, disbursed budget has been insufficient for effective implementation and continuation of research and monitoring activities regarding the insect pest management and the healthy seed production system of cassava. (UBB will take remedial measures as mentioned (2) above.)

4) Technical aspect

Four researchers from the 3 countries have been studying at universities in Japan for Master's degrees and six researchers from the 3 countries have participated in short-term joint researches in Japan. The number of the participants in training programs in either Vietnam, Cambodia, Thailand or Japan is 28 and an aggregate of 722 people took part in workshops, seminar or symposium organized by the Project. Thus, the Project has strengthened the capacities of researchers of the 3 countries significantly.

3. Factors that promoted realization of effects

(1) Factors in the implementation process

n/a

(2) Factors in the implementation process

As CMD infection spreads over gradually in Vietnam and Cambodia, the Project research activities and outputs have begun attracting interest from the public and private entities concerned with cassava production in the 3 countries. The Project implementation process that is characterized by close collaboration between its four components, namely, introduction of disease monitoring system using detection kits, development of insect pest management system, establishment of seed production system, and dissemination of healthy seeds and a sustainable healthy seed production method, is expected to be highly effective in achieving the Project purpose. That process that involves various people also makes it easy to catch a wide range of interests from cassava production entities in the 3 countries to enlist their cooperation.

4. Factors that impeded realization of effects

(1) Factors in the planning

n/a

(2) Factors in the implementation process

Due to changes to the Vietnamese government regulations on approval of ODA projects, the approval of this project was delayed for 2 years from the start of the Project. Then, approval of disbursement of the counterpart budget was granted in September this year (2018). The delay in the approval led to the delay in delivery and custom clearance of equipment procured in Japan. As for UBB, a high turnover of staff and insufficient budget disbursement have brought about negative effects on the Project activities, particularly those of the seed research and the maintenance of the stock seed production field.

5. Conclusion

The Joint Mid-term Review Team has confirmed that the project activities have been mostly progressing as planned and producing good outcomes in each sub-themes of the Project. It is expected that the project team will continue to deal with issues properly in the remaining Project period, and then the Project purpose will be achieved satisfactorily. Main issues and recommended measures are explained in the next article "Recommendations".

6. Recommendations

6-1. The Mid-term Review Mission offers to the Project the following recommendations to be carried out in the Remaining Cooperation Period (up to April 9, 2021)

- (1) Clarification of the models to be established and the guidelines/manuals to be produced
- (2) Enhancement of skills in tissue culture and acclimation
- (3) Cultivation experiment for verifying advantage of healthy seeds
- (4) Examination of possibility of use of social network system for disease monitoring system
- (5) Establishment of a well-planned stock seed production system in Battambang province
- (6) Definition and unification of technical terminology used in the Project
- (7) Information dissemination to the public on activities and results of the Project
- (8) Information sharing with the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Cambodia
- (9) Proposed Amendments to the PDM relating to improvement of indicators including developing appropriate numerical indicators, etc.

6-2. Recommendations to the Research Institutions involved

- (1) Recommendations to the University of Battambang on assignment of Project staff, budget disbursement, and human resource development
- (2) Improvement of the project implementation framework at the Nong Lam University

7. Lessons Learned

CIAT has contributed a lot to the Project activities by means of providing Partner Countries' Research Institutions with its expertise in cassava and dozens of cassava varieties. Soliciting expertise from international research institutions is especially effectual for SATREPS projects that deal with global issues. It is desirable that SATREPS projects in the field of agriculture should cooperate with international research institutions such as CIAT and its parent organization, CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research).

第1章 中間レビュー調査の概要

1-1 中間レビュー調査の目的

本中間レビュー調査の目的は、以下のとおりである。

- (1) プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）及び活動計画（PO）に基づきプロジェクトに対する投入、プロジェクト活動の進捗と成果をレビューする。また、プロジェクトサイトを訪問し、ベトナム、カンボジア、タイ側の関係機関と意見交換する。
- (2) 評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）の観点からプロジェクトをレビューする。
- (3) 中間レビュー調査報告書を作成し、プロジェクトに対し、プロジェクトの残り期間のプロジェクト活動に対する提言を導き出す。
- (4) ミニッツ署名による合同調整委員会（JCC）での承認を得るために、4カ国合同調整委員会（4カ国JCC）に参加し、中間レビュー調査の結果を報告・議論する。

1-2 中間レビュー調査団

中間レビュー調査は、日本側中間レビュー調査団とベトナム、カンボジア、タイからのメンバーで構成される中間レビュー調査団との合同評価として実施された。評価メンバーを下表に示す。

(1) 日本側中間レビュー調査団メンバー

担当	氏名	組織・職位
団長	浅沼 修一	JICA農村開発部 国際協力専門員
協力企画	柏谷 亮	JICA農村開発部 農業・農村開発第一グループ第一チーム専任参事
科学技術計画・評価	大川 雅央	国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST）国際部（SATREPSグループ）主任調査員
評価分析	道順 勲	中央開発株式会社 海外事業部

(2) ベトナム、カンボジア及びタイ各国から参加した中間レビュー調査団メンバー

担当	氏名	組織・職位
メンバー	Dr. LA Tuan Nghia	Director General, National Plant Resource Center, Vietnam Academy of Agricultural Science (VAAS), Vietnam
メンバー	Mr. Prak Cheattho	Deputy Director General, General Directorate of Agriculture, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Cambodia
メンバー	Ms. Kannawee Trakoolsaeng	Plan and Policy Analyst- Professional Level, Planning and Technical Division, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand

1-3 中間レビュー調査日程

2018年9月3日から9月25日まで（23日間）実施した。詳細日程は、付属資料2を参照のこと。

1-4 主要面談者

(1) ベトナム国農業農村開発省 (MARD)

Mr. Tran Kim Long Director General, International Cooperation department, MARD

Mr. Nguyen Anh Minh Deputy Director, International Cooperation department, MARD

木村吉寿 JICA専門家 (農業農村政策アドバイザー)

(2) ベトナム国農業遺伝学研究所 (AGI)

Dr. LE Huy Ham Chairman, the Science Committee, AGI

Dr. NGUYEN Anh Vu Vice Director, National Key Laboratory for Plant Cell Technology (NKLPCT), AGI

(3) ベトナム国植物防疫学研究所 (PPRI)

Dr. Trinh Xuan Hoat Deputy Director General, PPRI

Dr. Le Xuan Vi Deputy Head, Division of Pests Diagnosis and Identification, PPRI

Mr. Mai Van Quan Researcher, Division of Pests Diagnosis and Identification, PPRI

Mr. Le Quang Man Researcher, Section of Plant Disease Diagnosis, Division of Pests Diagnosis and Identification, PPRI

(4) ベトナム国フンロック農業研究センター (HLARC)

Dr. Nguyen Huu Hy Director, HLARC

Mr. Dinh Van Cuong Deputy Director, HLARC

Ms. Pham Thi Nhan Researcher, Head of Root Crops and Farming System Department, HLARC

(5) ベトナム国ノンラム大学 (NLU)

Dr. VO Thai Dan Dean, the Faculty of Agronomy, NLU

Dr. NGUYEN Chau Nien Lecturer, NLU

(6) カンボジア国教育・青少年・スポーツ省 (MoEYS)

Dr. Touch Visalsok Secretary of State, MoEYS

(7) カンボジア国農林水産省 (MAFF)

Dr. Prum Somany Director, Department of International Cooperation, MAFF

Mr. Prak Cheattho Deputy Director General, General Directorate of Agriculture, MAFF

Mr. Op Pich Deputy Director, Department of Plant Protection Sanitary and Phytosanitary

(8) カンボジア国商務省 (MoC)

Mr. KITH Pheara Director, Trade Policy Department, General Directorate of Trade Promotion, MoC

- (9) カンボジア国経済財務省 (MEF)
- | | |
|--------------------|---|
| Mr. Sokkheang Lay | Deputy Director, Director of Social Policy Analysis Division, MEF |
| Mr. Ngaon Yana | Chief Officer, Budget Formulation Department, MEF |
| Mr. Yung Cheavleng | Staff, -ditto- |
- (10) 国際連合食料農業機関 (FAO) カンボジア事務所
- | | |
|----------------|---|
| Mr. Proyuth Ly | Planning, Monitoring and Reporting Specialist |
|----------------|---|
- (11) UNDPカンボジア事務所
- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| Mr. Leang Reathmana | Project Management Specialist |
|---------------------|-------------------------------|
- (12) カンボジア国バタンバン大学 (UBB)
- | | |
|-------------------|---|
| Ms. Emtotim SIENG | President, UBB |
| Dr. Pao SREAN | Dean, Faculty of Agriculture and Food Processing, UBB |
| Mr. Sophary KHIN | Lecturer, Researcher in Soil Science Laboratory, UBB |
- (13) カンボジア国Bio Agri (Cambodia) Co., Ltd. (民間企業)
- | | |
|------|-----------|
| 亀田晃夫 | President |
|------|-----------|
- (14) タイ国農業・組合省農業局 (DOA)
- | | |
|-------------------------|---|
| Dr. Suwit Chaikiattiyos | General Director, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives |
| Mr. Chamlong KOGRAM | Director, Field and Renewable Energy Crops Research Institute (FCRI), DOA |
| Dr. Prapit WONGTIEM | Expert of Field Crops, FCRI, DOA |
| Mr. Somsak ITTIPONG | Director, Rayong Field Crops Research Center (RAFCRC), DOA |
| Ms. Suwaluk Amawan | Researcher, RAFCRC, DOA |
- (15) 在ベトナム日本国大使館
- | | |
|------|-------------|
| 松浦 宏 | 一等書記官 (経済班) |
|------|-------------|
- (16) 独立行政法人 国際協力機構 (JICA) 事務所
- | | |
|--------------------|-------------------|
| 室岡 直道 | JICAベトナム事務所 次長 |
| 萱野 直樹 | JICAベトナム事務所 企画調査員 |
| Ms. NguyenThithule | JICAベトナム事務所 所員 |
| 田中 耕太郎 | JICAカンボジア事務所 次長 |
| 岡村 可奈子 | JICAカンボジア事務所 所員 |
| Mr. Youk Seng An | JICAカンボジア事務所 所員 |
| 三宅 繁輝 | JICAタイ事務所 次長 |

(17) 日本側研究者（在外研究員）/専門家

高須 啓志	九州大学大学院教授（本プロジェクト研究代表者）
夏秋 啓子	東京農業大学副学長
伊藤 香純	名古屋大学准教授
関 原明	理化学研究所環境資源科学研究センターチームリーダー
内海 好規	理化学研究所環境資源科学研究センターチーム研究員
徳永 浩樹	理化学研究所環境資源科学研究センターチーム特別研究員
馬場 多聞	九州大学特任助教
井芹 信之	業務調整専門家
今野 公博	業務調整専門家

1-5 中間レビュー調査の方法

(1) 評価手法

本中間レビュー調査は、日本及びベトナム、カンボジア、タイ各国メンバーで構成される合同評価チームを結成し、プロジェクト関連資料のレビュー、プロジェクト関係者へのヒアリング、プロジェクトサイトの研究施設及び試験圃場、健全種苗増殖農家の栽培圃場の視察を行い、さらに、日本、ベトナム、カンボジア、タイ各国の本プロジェクト研究員によるプロジェクト成果発表会に参加し、PDMやPOに基づき、評価を行ったものである¹。本中間レビュー調査においては、プロジェクトの実施プロセス、プロジェクト活動の進捗状況、プロジェクトの実績・成果の把握と分析を行い、また、5項目評価（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）の観点からの評価も行った。現地においては、評価結果を英文中間レビュー調査報告書に取りまとめ、評価結果概要を、第4回4カ国JCC会議の際にプロジェクト関係者に説明した（PDM改定提案についても説明した）。

(2) 評価項目

本プロジェクトに関する各種資料（詳細計画策定調査報告書案、年次実施報告書、中間報告書、投入・活動実績関連資料など）を参考にしつつ、また、2018年1月開催の4カ国JCC会議で改定されたPDM (Version 3)に基づき、プロジェクトの成果、5項目評価、実施プロセスに関する評価設問と収集必要なデータ等を設定した。

¹ ベトナム、カンボジア、タイ側の評価メンバーに対し、中間レビュー調査報告書(案)を送信し、コメントを求め、報告書の最終化を行った。

(3) データ収集方法

情報・データ収集は以下の方法により実施した。

情報・データ 収集方法	目的	主な情報源
①文献調査	プロジェクトに関連する政策、プロジェクトの実績に関連する資料	<p>【ベトナム国】</p> <ul style="list-style-type: none"> 社会経済開発戦略2011-2020、首相通達No177/2007/QD-TTG <p>【カンボジア国】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国家戦略開発5カ年計画（2014年～2018年）、キャッサバ政策（案） <p>【タイ国】</p> <ul style="list-style-type: none"> 第12次国家経済社会開発計画（2017-2021） <p>【外務省の援助方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> 対ベトナム社会主義共和国 国別開発協力方針（2017年12月） 対カンボジア王国 国別開発協力方針（2017年7月） 対タイ王国 国別援助方針（2012年2月） <p>【JICA及びJSTの報告書類】</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細計画策定調査報告書案（JICA） 年次実施報告書（H27、H28、H29）（JST） 中間報告書（JST）
②インタビュー	プロジェクトの実績・進捗状況及び実施プロセスに関するヒアリング・確認	<ul style="list-style-type: none"> 在外研究員（日本側研究者）及び業務調整専門家 ベトナム、カンボジア、タイ側外国人研究員（カウンターパート） ベトナム、カンボジア、タイ側の関係機関幹部職員
③質問票	プロジェクト実績、成果発現状況、投入・効率性、インパクト、持続性等に関する事項の把握	<ul style="list-style-type: none"> ベトナム、カンボジア、タイ側外国人研究員（カウンターパート）

第2章 プロジェクト概要

2-1 プロジェクトの背景

熱帯・亜熱帯地域で栽培されるキャッサバ (*Manihot esculenta* Crantz) は、2016年の世界の収穫面積は2,350万ha (FAOSTAT) で、2016年の世界の生産量は2億7,700万 t であり (FAOSTAT)、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増加しているが、その大きな理由の1つが、タイ、ベトナム、カンボジアでの生産増加である。アジアで生産されるキャッサバの主な用途は輸出用の家畜飼料や加工原料及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位のタイ、輸出量2位のベトナム、そして急速に生産量を増す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計向上に貢献し、また、多くの関連産業で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²が侵入、大発生し、タイ国内キャッサバ生産量に約40%の減少をもたらした。その後、ベトナム、カンボジアへと本害虫の被害が拡大した。また、近年、ベトナムとカンボジアにおいてSLCMVによる被害が頻発しており、被害による被害は同地域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て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割は同地域から輸入される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。

病害の被害拡大の原因は、病害感染種苗の移動 (タイやベトナムからカンボジアへ種苗の移動) と考えられる。同地域は、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の主要な地域である。陸上交通路の開発が進む同地域では、物資流通がさらに増すと、キャッサバ病害の被害はますます頻発する。したがって、同地域の病害を適切に防除し、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、種苗の移動を防ぐという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は問題とされておらず、病害管理技術が未発達かつ病害の高度な知識を持つ専門家も不足している。本プロジェクトでは、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めざす。

なお、5年間のプロジェクトの中間時点にきたので、プロジェクト活動の進捗、成果発現状況を確認し、プロジェクトの残り期間の活動に対する提言を導くために、本中間レビュー調査が実施された。

² キャッサバの主要害虫のひとつ。特徴としては、直接植物の汁を吸うことで葉の黄化と奇形化、落葉、芽の枯死をもたらしたり、糖分に富む排泄物がすすかび病を発生させ、植物の光合成能力を低下させたりする。タイでは発生が確認された最初の年にキャッサバの生産性を最大40%減少させたと報告されている。対策としては、本プロジェクトで実施が予定されている。天敵である寄生蜂の放飼が最善と言われている。

2-2 プロジェクトの概要

プロジェクト期間中、PDMの改定が行われているが、中間レビュー調査においては、PDM Version 3（2018年1月の4カ国JCC会議で改定・承認されたバージョン）に基づき評価を行った。PDM Version 3の概要を以下に記載する。

(1) 上位目標

ベトナム、カンボジア及びタイの主要生産地域において、プロジェクトにより開発された病害管理及び健全種苗増殖システムが導入される。

(2) プロジェクト目標

病害管理及び健全種苗管理モデルが構築される。

(3) 成果（アウトプット）

- 1) 主要病害が同定され、病理モニタリングシステムが導入される。
- 2) 害虫管理システムが開発される。
- 3) キャッサバ種苗管理体制が構築され、かつ育種サイクルを短縮する新育種技術が開発される。
- 4) 健全種苗と持続的増殖方法が生産農家に普及される。

(4) 活動（詳細活動については、付属資料3のPDM Version 3を参照のこと）

- 1-1. 病害フィールド調査を実施する（CWB及びウイルス病）。
- 1-2. 主要病原体の精密な特定を行い、それらのための診断キットを開発する。
- 1-3. 病害の媒介虫を特定する。
- 1-4. 病害及び媒介虫のモニタリングシステムを構築する。
- 1-5. 植物病害管理に関する研修を実施する。
- 2-1. 害虫の発生・生態の決定と害虫及びその天敵に関するフィールドガイドを作成する。
- 2-2. 害虫モニタリングツールを開発する。
- 2-3. ベトナム及びカンボジアにおいてキャッサバ・コナカイガラムシの生物学的防除を導入する。
- 2-4. 害虫管理に係る研修を実施する。
- 3-1. キャッサバ品種の健全種苗を増殖する。
- 3-2. CIATから有用なキャッサバ育種材料を導入し、新規の育種技術を開発する。
- 3-3. タイからキャッサバ普及・栽培に関する技術を移転する。
- 3-4. 育種、普及、栽培に関する研修を実施する。
- 4-1. 生産者に対する普及の成果及びインパクトの測定と評価に関する手法を確立する。
- 4-2. 民間企業と協力して、生産者に対する健全種苗配布とその管理手法の普及を行う。
- 4-3. 人材開発を通じて、研究成果を高等教育機関や政府機関に普及する。

(5) 実施機関

- 【ベトナム】 農業遺伝学研究所（AGI）、植物防疫研究所（PPRI）、フンロック農業研究センター（HLARC）、ノンラム大学（NLU）、国際熱帯農業センター（CIAT）
- 【カンボジア】 バッタバンバン大学（UBB）
- 【タイ】 ラヨン畑作物研究センター（RYFCRC）
- 【日本側研究機関】 九州大学、東京農業大学、東京大学、理化学研究所、名古屋大学

(6) プロジェクトサイト

プロジェクトサイトは、実施機関のある場所で、具体的には、ベトナムでは、ハノイ市（AGI、PPRI、CIAT）、ホーチミン市（NLU）及びドンナイ省（HLARC）、カンボジアでは、バッタンバン州（UBB）、タイでは、ラヨン県（RYFCRC）である。

(7) モデルサイト

ベトナム国では、ドンナイ省（ベトナム国南部）及びイエンバイ省（ベトナム国北部）、カンボジア国ではバッタンバン州及びパイリン州である。

（注：ベトナム国イエンバイ省については、プロジェクト活動の対象地域ではないが、ベトナム側が独自にモデルを確立する地域と位置付けている）

(8) ターゲットグループ（裨益者）

対象3カ国の実施機関の研究者、キャッサバ栽培小規模農家及び農業ビジネス関係者。

(9) プロジェクト期間

5年間（2016年4月10日～2021年4月9日）

(10) プロジェクトの実施体制

プロジェクト活動は、ベトナム、カンボジア、タイ国の政府関係機関と協力しつつ、上記のベトナム、カンボジア、タイの実施機関の研究者及び日本の研究機関（九州大学、東京農業大学、東京大学、理化学研究所、名古屋大学）の研究者によって実施されている。以下の図に本プロジェクトの実施体制概念図を示す。

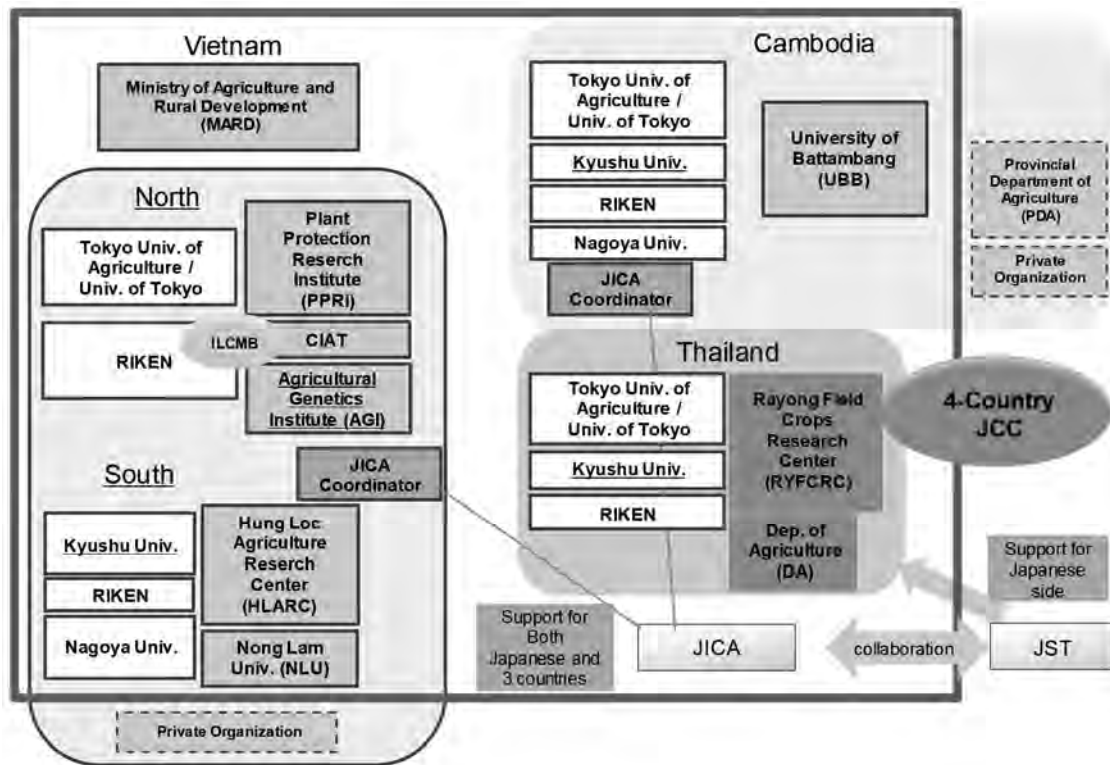


図1 プロジェクト実施体制

1) 定例会議の開催実績

プロジェクト活動の円滑な実施・マネジメントを図るため、以下に示す2種類の会議が設定され、定期的実施されている。

表1 主要会議の種類、会議の機能及び会議メンバー

会議名称	主な機能	メンバー
4カ国合同調整委員会（年1回以上必要に応じ開催）	1) R/Dの枠組み内で、PDM及びPOに基づくプロジェクトの年間活動計画の認可。 2) プロジェクトの進捗及び年間活動計画結果の定期確認と評価。 3) ベトナム、カンボジア、タイにおけるプロジェクト実施期間中に生じた主要課題についての審議と助言。	<ul style="list-style-type: none"> （ベトナム側）AGI、PPRI、HLARC、NLU及びCIAT （カンボジア側）UBB （タイ側）RYFCRC、FCRI、DOA （日本側）在外研究員〔プロジェクトリーダー、サブ課題リーダー（4名）〕、業務調整専門家、JICA事務所代表、JICA調査団メンバー。
国別合同調整委員会（ベトナム国、カンボジア国、タイ国でそれぞれ）（年1回以上必要に応じ開催。4カ国合同調整委員会実施前など）	年間活動計画の承認、プロジェクト全体の進捗状況の点検、プロジェクトの評価実施、プロジェクトの主要課題に関する意見交換。	<ul style="list-style-type: none"> （ベトナム側）AGI、PPRI、HLARC、NLU、CIAT、在外研究員、業務調整専門家、JICAベトナム事務所代表、JICA調査団メンバー。 （カンボジア側）UBB、在外研究員、業務調整専門家、JICAカンボジア事務所代表、JICA調査団メンバー。 （タイ側）DOA、FCRI、RYFCRC、在外研究員、業務調整専門家、JICAタイ事務所代表、JICA調査団メンバー。

上記JCC会議の開催実績は以下のとおりである。

(i) 4カ国JCC会議

No.	年月日	主な議題	出席者数 (人)
1	2016年 5月5日	1)2016年度活動の確認、2)カンボジア東部地域でのSLCMV感染拡大についての情報共有、3)カンボジアにおけるICT利用農業モニタリングシステムについての情報共有。	57
2	2017年 3月3日	1)2017年度活動の確認、2)カンボジア東部地域でのSLCMV感染拡大についての情報共有、3)カンボジアにおけるICT利用農業モニタリングシステムについての情報共有。	37
3	2018年 1月5日	1)2018年度活動の確認、2)数値指標について、3)第2次増殖圃場の定義について、4)技術パッケージについて。	26

(ii) 国別JCC会議

ベトナム国

No.	年月日	主な議題	出席者数 (人)
1	2017年 4月14日	1)2017年度の活動計画、2)プロジェクト承認手続き、3)活動4-1に関するPO改定、4)FAOの技術協力プロジェクトとの協調、5)配布シナリオ。	21
2	2017年 12月1日	1)2017年度の投入と活動及び2018年度計画のレビュー、2)プロジェクトの承認とカウンターパート予算、3)数値指標、4)タイニン省におけるSLCMV感染状況に対する本プロジェクトの立場、5)中間レビュー調査の評価メンバー任命。	17
3	2018年 8月24日	1)進捗及び成果のレビュー、2)新しい体制の確認、3)カウンターパート予算の支出の進展状況、車両調達、遺伝子転換系統輸入許可、4)数値指標、5)中間レビュー調査の評価メンバー任命。	16

カンボジア国

No.	年月日	主な議題	出席者数 (人)
1	2016年 7月6日	1)カンボジアにおける2016年度活動計画、2)新規カンボジア外国人研究員の承認、3)短期研修及び長期研修の紹介、4)本プロジェクトとAgribuddy ³ 間の協働についての説明。	26
2	2017年 11月24日	1)プロジェクトの進捗と課題についての説明、2)PO改定承認、3)プロジェクト終了後の活動計画の説明、4)カンボジア国のキャッサバセクターにおけるUBBの役割についての議論。	17
3	2018年 8月23日	1)各サブ課題の活動の現状確認、2)4カ国JCC会議について。	12

タイ国

No.	年月日	主な議題	出席者数 (人)
1	2017年 12月7日	2017年度の投入と成果のレビューと2018年度の計画。	12
2	2018年 8月27日	1)進捗状況レビュー、2)数値指標、3)中間レビュー調査の評価メンバー任命。	10

³ Android、Apple OS携帯端末上で動く農業データ管理アプリ。GPS、写真、地図機能を用い作物生育状況モニタリング等農業進捗データの計測データをクラウド上に蓄積・管理する。Agribuddy社が運用するアプリ。

2) ベトナム、カンボジア、タイの実施機関の概略

【ベトナム国】

① 農業遺伝学研究所（AGI）：

農業農村開発省傘下の研究機関。バイオテクノロジーや遺伝学に関連する研究機関であるとともに同分野に関連する方針策定や行政機関・農民への指導・研修・普及も行っている。

② 植物防疫学研究所（PPRI）：

農業農村開発省傘下の研究機関。これまでイネ、コーヒー、コショウ、サトウキビ等の病害の対策手引書の作成、全国規模の病害調査等を実施している。

③ ノンラム大学（NLU）：

ベトナム国南部のホーチミン市に所在する理工系大学。1955年設立。2014年頃からAGI及びPPRI と共同でキャッサバ・コナカイガラムシの研究を開始した。

④ フンロック農業研究センター（HLARC）：

農業農村開発省傘下で、5カ所あるベトナム南部農学研究所の1つ。野菜・果樹の試験場として機能。全体で80haの圃場面積を持ち、約30haでキャッサバ栽培試験を実施。ベトナムで導入された13のキャッサバ品種のうち9品種はフンロックで開発された。

⑤ 国際熱帯農業センター（CIAT）

国際研究機関。国際研究機関で本部はコロンビア国にあるが、AGI にCIAT Asia があり、AGI 等と共同研究を実施している。CIAT Asiaの研究テーマの1つがキャッサババリューチェーンである。

【カンボジア国】

⑥ バッターバン大学（UBB）

2007年に設立された国立大学で、教育・青年・スポーツ省管轄下の大学である。カンボジア北西部地域では唯一の公立大学である。複数の学部があり、その1つが、農業・食品加工学部である。

【タイ国】

⑦ ラヨーン畑作物研究センター（RYFCRC）

農業協同組合省が所管する畑・再生可能エネルギー作物研究所傘下にある畑作研究所で、キャッサバについての調査・研究・研修等を実施する機関。

2-3 キャッサバと主要な病害について

(1) キャッサバ：

キャッサバ（学名：Manihot esculenta）はトウダイグサ目トウダイグサ科イモノキ属に分類され、南米が原産地であり、中南米、アフリカ及びアジアの熱帯、亜熱帯地域で広く栽培されている。イモの一種で、サツマイモのような根茎がある。タピオカ、マニオク、マンジョカとも呼ばれる。キャッサバの用途は、食用、加工でんぷん原材料、家畜飼料及び最近ではガソリンに混ぜるバイオエタノール原料としても利用されている。中南米、アフリカでは、食用としての利用が多いが、本プロジェクトの対象3カ国（ベトナム、カンボジア、タイ）では、加工でんぷん原材料であり、農家にとっては、換金作物である。



生育途中のキャッサバ

(2) キャッサバ生産量：

2016年の全世界でのキャッサバの総生産量は282百万tで、国別では、アフリカのナイジェリア国での生産量が最も多く（全体の約2割の57百万t）、タイ国が第2位（31百万t）、ベトナム国が第7位（11百万t）、カンボジア国が第8位（10百万t）である。

表1 キャッサバ生産上位10カ国の生産量と全世界生産量に占める割合

順位	国名	生産量（t）（2016年）	（%）
1	ナイジェリア	57,134,478	20.3
2	タイ	31,161,000	11.1
3	ブラジル	21,082,867	7.5
4	インドネシア	20,744,674	7.4
5	ガーナ	17,798,217	6.3
6	コンゴ民主共和国	14,677,809	5.2
7	ベトナム	11,045,184	3.9
8	カンボジア	10,206,514	3.6
9	アンゴラ	9,981,245	3.5
10	モザンビーク	9,100,000	3.2
	全世界合計	281,896,830	---

出典：FAOSTAT

(3) キャッサバ栽培の特徴：

農作物としてみれば、悪環境下（乾燥地、酸性土壌、貧栄養土壌）でも生育可能など、これまで農地とされなかった場所での栽培ができる。

(4) キャッサバの主な病害 (主として、本プロジェクトが対象としているもの) :

病害の種類	写真	原因と症状
キャッサバ・モザイク病 (CMD & SLCMD)		感染株の使用並びにコナジラミが媒介するウイルスによる病害。葉が黄色の斑点に覆われ奇形を起し枯死することもある。インド亜大陸ではCMDとSLCMDが発生し東南アジアではカンボジアで初めてSLCMDが報告された。アフリカには同属異種のウイルスが複数発生している。
キャッサバてんぐ巣病 (CWB) (写真左が感染株)		ファイトプラズマが原因と考えられる病害(その場合、昆虫が媒介するとされるが媒介昆虫は未確認)。その他の病原又は生理的原因で生じる可能性もあり要注意。短い葉柄の小葉が異常密生し奇形を起し、高い木の上に巣が出来た様な病徴を示す。でん粉含有量を大幅に減らす。「魔女の箒」に似ているため英語ではこの名で、日本語では「てんぐの巣」と呼ばれる。
コナジラミ (Whiteflies: <i>Bemisia tabaci</i> , <i>Aleurodicus dispersus</i>)		①自らの吸汁で植物を弱体化、黄化、壊死させる、②分泌する糖分に富んだ排泄物が葉の表面に「すすかび病」を発生させ植物の光合成能力を低下させる、③キャッサバ・モザイク・ウイルス(キャッサバ・モザイク病の病原)などの植物病原を媒介し、キャッサバの場合、最大82%の収量減を起こす。
キャッサバ・コナカイガラムシ (Cassava Mealybugs) <i>Phenacoccus manihoti</i>	 	①直接吸汁で葉の黄化と奇形化、落葉、芽の枯死をもたらす、②糖分に富んだ排泄物が「すすかび病」を発生させ植物の光合成能力を低下させる。タイでは発生が確認された最初の年にキャッサバの生産性を最大40%減少させたと報告されている。 天敵である寄生蜂(右写真 <i>Anagyrus lopezi</i>)の放飼が最善の策と言われる。
ハダニ類 (Green Mite and Red Mite) <i>Mononychellus mcgregori</i> 及びその他複数種のハダニ科のハダニ <i>Tetranychidae</i> spp.		葉を黄化・枯死させる。インドネシアではハダニ類の加害により最大で50%のキャッサバ収量減が報告されている。被害は乾季に集中し雨季には少ない。

出典：キャッサバの主な病害リスト (本SATREPSプロジェクト作成資料)

(5) キャッサバの種苗 :

キャッサバ栽培では、前作期に成長したキャッサバの茎を切り、農地に茎を挿し木して、栽培する。イネのように種子を取って栽培するのも、ジャガイモのように、芋の部分の切った(種芋として)、植えるわけでもない。キャッサバからは1~3本程度の茎が成長し、地下に芋を付ける。種苗としては、木質化した茎の部分の切った用いる。下の写真を参照のこと。



キャッサバの茎の束



茎を複数に切った状態、これを種苗として植える

第3章 プロジェクトの実績と実施プロセス

3-1 投入実績

3-1-1 日本側投入実績

(1) 在外研究員派遣

在外研究員として、ベトナム、カンボジア、タイに、九州大学、東京農業大学、東京大学、理化学研究所、名古屋大学の研究者計15名が派遣された。専門分野としては、虫害管理技術開発、病害管理技術開発、病害管理調査、植物分子育種、農村開発・普及などである。さらに、これまで3名の長期専門家（業務調整専門家）が派遣された。在外研究員、業務調整専門家の派遣実績詳細は、英文中間レビューレポートのAnnex 3を参照のこと。下表に在外研究員、業務調整専門家氏名、所属・職位、担当サブ課題⁴（Sub-Theme: ST）、派遣回数等を示す（中間レビュー時点までの実績）。

表2 在外研究員、業務調整専門家派遣実績

	氏名	所属・職位	担当サブ課題	派遣回数	延べ派遣期間 (予定期間含む)
1	高須 啓志	九州大学 教授	研究代表、ST2リーダー	20回	計6.5M/M
2	夏秋 啓子	東京農業大学 教授	ST1リーダー	8回	計1.9M/M
3	関 原明	理化学研究所	ST3リーダー	6回	計0.8M/M
4	伊藤 香純	名古屋大学 准教授	ST4リーダー	7回	計3.0M/M
5	野村 久子	九州大学 講師	ST4	8回	計2.0M/M
6	宇垣 正志	東京大学 教授	ST1	3回	計13.5M/M
7	内海 好規	理化学研究所	ST3	6回	計1.3M/M
8	田中 宏卓	九州大学 特任助教	ST2	2回	計3.8M/M
9	志柿 俊朗	東京大学 特任研究員	ST1	4回	計1.5M/M
10	キム・オッキョン	東京農業大学 助教	ST1	3回	計1.1M/M
11	松尾 和典	九州大学 助教	ST2	3回	計1.4M/M
12	鶴家 綾香	東京大学 特任研究員	ST1	10回	計13.1M/M
13	徳永 浩樹	理化学研究所	ST3	4回	計22.4M/M
14	馬場 多門	九州大学特任 助教	ST4	11回	計20.7M/M
15	高田亜由美	東京農業大学 助手	ST1	1回	計0.2M/M
16	井芹 信之	JICA業務調整	---	1回	計36.9M/M
17	井手 直子	JICA業務調整	---	1回	計25.8M/M
18	今野 公博	JICA業務調整	---	1回	計24.4M/M

注：M/M= Man/Month（人月）

(2) 外国人研究員の本邦研修

日本での長期研修（修士課程）に4名の外国人研究員（カウンターパート）が参加している。また、6名の外国人研究員が短期の本邦研修に参加した。さらに、当該国研修あるいは第三国研修に参加した外国人研究員等の累計人数は、268名である。ワークショップ・セミナー・シンポジウム等への参加者数は延べ722名である。本邦研修等の詳細情報については、英文中間レビューレポートのAnnex 4を参照のこと。

⁴ 本プロジェクトの成果1から成果4を意味する。

(3) 機材・資材類の供与

各種の分析機器やコンピュータ等が、ベトナム国の場合はAGI、PPRI、HLARC、NLUに、カンボジア国の場合はUBBに、タイ国の場合は、RYFCRCに供与された。分析機器等には、顕微鏡、ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）装置⁵、遠心機、pH計、電子カメラ、冷凍庫などが含まれる。供与機材の金額は、2018年9月時点で50.8万ドルをわずかに上回る。機材類の供与に関する詳細情報については、英文中間レビューレポートのAnnex 5を参照のこと。

(4) 施設の整備・補修

下表に示す施設の改修あるいは新規整備が日本側予算を用いて実施された。

表3 改修あるいは新規整備された施設とその場所

	機関名	施設	場所
1	AGI	健全種苗増殖のためのスクリーンハウスNo.1、No.2及びNo.3（新規建設）	Van Giang Station
2	PPRI	病理学的実験及びサンプル保全のためのスクリーンハウス（新規建設）	PPRIビルの北西部角
3	HLARC	健全種苗増殖のためのスクリーンハウス（修理）	HLARCビルの北側
4	NLU	生物学的制御ラボ（新規建設）	NLUキャンパス内
5	NLU	生物学的制御ラボ（新規建設）	NLUキャンパス内
6	UBB	キャッサバセンター（CPDC） ⁶ のストック種苗生産圃場	UBB農場内のCPDCそば
7	UBB	スクリーンハウスNo.1及びNo.2（修理）	UBB農場内
8	RYFCRC	スクリーンハウス（修理）	RYFCRCそば

(5) 日本側負担現地活動経費

プロジェクト活動実施のために日本側が負担した現地活動経費は、2018年3月時点で781,510米ドル相当である。この経費に含まれるのは、プロジェクト活動経費、施設の建設・修復経費、供与機材経費である。国別内訳は、対ベトナムで207,387米ドル、対カンボジアで209,468米ドル、対タイで23,618米ドルである。現地活動経費の内訳詳細については、英文中間レビューレポートのAnnex 6を参照のこと。

3-1-2 ベトナム、カンボジア、タイ側の投入実績

(1) プロジェクト活動に参加した外国人研究員

中間レビュー時、プロジェクト活動に配置されている外国人研究員の人数は計48名である。人事異動、転職、留学などの理由で交代した外国人研究員が多くいる。外国人研究員の配置実績詳細については、英文中間レビューレポートのAnnex 7を参照のこと。なお、2018年8月時点の外国人研究員機関別の配置人数は、下表のとおりである。

⁵ 特定のDNA配列のコピーを大量に作るために研究室などで用いられる分析機器。PCRは、Polymerase Chain Reaction（ポリメラーゼ連鎖反応）の略称。

⁶ 平成24（2012）年度草の根・人間の安全保障無償資金協力にて建設・供与

表4 外国人研究員機関別の配置人数

国	機関名	外国人研究員人数（人）
ベトナム	AGI	11
ベトナム	CIAT	1
ベトナム	PPRI	6
ベトナム	HLARC	8
ベトナム	NLU	3
カンボジア	UBB	12
タイ	RYFCRC	7
計		48

(2) ベトナム、カンボジア、タイ側による事務スペース、土地、施設の提供

カウンターパート機関はそれぞれ、プロジェクト活動のためにプロジェクトオフィス、ラボ（研究室）、その他の研究施設を提供している。プロジェクト活動用に利用することが認可された施設は下表に示すとおりである。なお、施設提供の詳細情報については、英文中間レビューレポートのAnnex 8を参照のこと。

表5 プロジェクト活動用に使用している施設

No.	機関名	施設
1	AGI	プロジェクトオフィス、会議室、水耕栽培システムラボ、キャッサバ分子生物学的育種国際ラボ（ILCMB）、組織培養室、スクリーンハウス、ストック種苗生産圃場、開花観察圃場。
2	PPRI	プロジェクトオフィス、病理検査ラボ、スクリーンハウス。
3	HLARC	プロジェクトオフィス、組織培養室、健全種苗増殖のためのスクリーンハウス、ストック種苗生産圃場。
4	NLU	プロジェクトオフィス、病理検査ラボNo.1 & No.2、昆虫学ラボ、生物学的制御ラボ、生物学的制御スクリーンハウス。
5	UBB	プロジェクトオフィス、組織培養室、微生物学ラボ、昆虫学ラボ、試験圃場、スクリーンハウスNo.1 & No.2、ストック種苗生産圃場。
6	RYFCRC	スクリーンハウス。

(3) ベトナム、カンボジア、タイ側負担経費

試験研究、旅費、建設費、水道光熱費、人件費等のプロジェクト活動用にAGI、PPRI、HLARC、NLU、UBB、RYFCRCがそれぞれ予算を支出した。各国の年度別経費支出額を下表に示す。

表6 各国の年度別経費支出額

(単位：米ドル)

年	2016年	2017年	計
ベトナム	11,451	69,301	80,753
カンボジア	1,641	914	2,555
タイ	2,157	23,000	25,157
計	15,249	93,215	108,464

カウンターパート機関別の経費支出実績を下表に示す。

表7 カウンターパート機関別の経費支出実績

(単位：米ドル)

年	2016年	2017年	計
AGI	3,000	24,000	27,000
PPRI	738	23,500	24,238
HLARC	1,352	12,151	13,503
NLU	6,362	9,650	16,012
UBB	1,641	914	2,555
RYFCRC	2,157	23,000	25,157
計	15,250	93,215	108,465

なお、ベトナム国政府が、本プロジェクトの承認後、カウンターパート資金の支出を承認したのは、中間レビュー調査期間中（2018年9月19日）であった。カウンターパート資金からの支出はこれからであるが、これまでは、各カウンターパート機関の自己予算からプロジェクト活動向けの経費に対する予算が支出されてきた。

ベトナム、カンボジア、タイ側負担経費に関する詳細な情報については、英文中間レビューレポートのAnnex 9を参照のこと。

3-2 活動の進捗状況と主な成果

プロジェクト開始以降、PDM及びPOに沿ってプロジェクト活動が実施されてきた。プロジェクト活動の進捗状況や達成度（主として、2018年3月時点の各活動の進捗率（%）を含む）及びプロジェクトの残り期間の活動を下表に示す。

表8 活動の進捗状況と主な成果（プロジェクト側から提出された報告書類と日本人研究者から提供された追加情報に基づく）

活動計画		目的	進捗状況と主な達成事項	進捗率 (%)	現状あるいは遅延理由	プロジェクトの残り期間の活動計画
1-1病害フィールド調査を実施する〔キャッサバてんぐ巣病（CWB）及びウイルス病〕。						
1-1-1.	病気に関するフィールド調査とサンプル収集を実施する（CWB及びウイルス病）。	プロジェクト参加各国でCMDとCWBの病原体を特定する。	CMD調査によって、CMD発生と病原体情報が記載され、一部は発表された。CWB病原体については、一部は、ファイトプラズマ（植物に寄生して病害を起こす一群の特殊な細菌）が原因であり、他の一部はファイトプラズマが原因ではない。	44%	CMDが新しい地域に拡大しているため（タイ国を除く）、CWBの病原体はまだベトナムとカンボジアでは同定されていない。CMD及びCWB両方のサンプル収集を継続する必要がある。	CMD調査を継続し、CWBについては、ファイトプラズマ原因とその他の未知の原因との病原体区別のため調査を継続する。
1-1-2.	CWB及びその他の病原体の検出と同定を行う。	さらなる診断技術開発のためCMDとCWBの病原体を確認する。	CMDについては、病原体の検出と同定が完了した。CWB診断については、Nested PCR法が有用であることが分かった。	42%	商品化されているLAMPキットは、CWB由来のファイトプラズマの検出には適していないことが分かった。	CWB由来病原体の検出のためにNested PCR法を適用する。
1-2主要病原体の精密な特定を行い、それらのための診断キットを開発する。						
1-2-1.	主要病原体の精密な同定を実施し、検出方法を開発する。	プロジェクト参加各国でCMDとCWBの病原体を同定する。	CMDについては、SLCMVが病原体として確認された。	90%	プロジェクト参加3カ国におけるCWBの病原体あるいは原因は、まだ確認されていない。	Nested PCR法あるいは改良LAMP法でのCWBの病原体検出と識別。
1-2-2.	診断キットを開発し、ラボ及びフィールドで診断キットの使用を試行する。	ラボにおける精密な診断とフィールドにおける簡易キットによる簡易診断を可能にする。	PCR法によるSLCMV-CMDの検出とnested PCR法によるCWBファイトプラズマの検出が最適化された。商品化されているLAMPキットは、CWBのファイトプラズマ診断には適していない。	27%	SLCMV-CMDの検出のためのLAMP開発が進行中である。CWBのファイトプラズマ検出用のLAMP開発に取り組んだが、成功しなかった。上記の検出方法は良いものであるが、容易に使用できるキットに改良するためには、もう少し時間を要する。	CWB罹患植物体のファイトプラズマを検出するため、商品化されたLAMPキットを用いる考えはあきらめた。プライマー設計を開始した。
1-3病害の媒介虫を特定する。						
1-3-1.	主要病害の候補媒介虫の情報を整理する。	CMD及びCWBの検出を行うための媒介虫に関する既存報告情報を共有する。	CMDの媒介虫としてコナジラミが確認された。CWBについては、まず病原体媒介虫を特定する必要がある。	60%	CWBの病原体はファイトプラズマであり、媒介虫としては文献上、ダニが知られている。キャッサバ栽培圃場では、ダニは極めて少数であり、主たる移転手段は植物体であると思われる。	CMD感染予測のために、SLCMV感染媒介虫コナジラミを用いることができる。例えば、地域内にSLCMV感染があるかどうかは、他の植物体に付着している寄生蜂をチェックすることで可能である。CWB媒介虫を特定することに優先性は低く、むしろ病原体検出に注力する。

活動計画		目的	進捗状況と主な達成事項	進捗率 (%)	現状あるいは遅延理由	プロジェクトの残り期間の活動計画
1-3-2.	媒介虫から病原体を検出する技術を開発する。	病気予測等のために各病原体の媒介虫の発生状況を監視する。	CMDの病原体であるSLCMVの検出に成功した。	42%	CWBの病原体と媒介虫が確認できていないため媒介虫からCWB病原体を検出できていない。	本プロジェクトとして、CWBの媒介虫に関する活動をやめることを決定した。
1-4病害及び媒介虫のモニタリングシステムを構築する。						
1-4-1.	病害及び候補媒介虫に関するモニタリングシステムを開発する。	保護活動を行うためリアルタイムに病害と媒介虫の発生状況をモニタリングする。	病害及び媒介虫の発生をAgribuddyの利用を通じて得る画像を用いてモニタリングする。	50%	スケジュールどおり。カンボジアでは、試行的モニタリングを1回実施し、新規発生を見つけた。Agribuddyの改良についての議論が進展中である。	試行結果として、Agribuddyシステムを通じたモニタリングの効果が示された。
1-4-2.	病害及び候補媒介虫に関するモニタリングシステムを運用する。	生産者、普及員、研究者、行政間で協働して保護活動を実施する。	保護活動を実施するためのリアルタイムの病害モニタリングを計画した。	25%	スケジュールどおり。カンボジアで試行的モニタリングを1回実施し、新規発生を見つけた。	---
1-5植物病害管理に関する研修を実施する。						
1-5-1.	日本において研究スタッフに対する研修を実施する（短期及び長期、修士や博士課程を含む）。	植物病理について仲間のスタッフに指導できる信頼できる研究スタッフを得る。	2名（ベトナムとカンボジア）に対する短期研修が完了し、タイ国の1名に対する長期研修が開始された（東京農業大学の修士課程で）。	50%	スケジュールどおり。2019年9月に長期研修が終了する予定。	タイ国 RYFCRC 所属の Mr. Phanuwat の長期研修を計画しており進める。
1-5-2.	研究スタッフに対する現場研修を実施する。	植物病理作業を実施できる十分な人数の研究スタッフを得る。	UBB及びNLUにおいて、現場研修が数回実施された。SLCMV検出技術が、UBB、NLU、PPRIに移転された。	40%	スケジュールどおり。	現場研修、技術・情報共有を継続する。
2-1害虫の発生・生態の決定と害虫及びその天敵に関するフィールドガイドを作成する。						
2-1-1.	害虫及びその典型に関するフィールド調査を実施する。	害虫及びその天敵の種類と発生頻度を特定する。	カンボジア及びベトナムでそれぞれ毎週、毎月の調査を実施した。カンボジアのUBB農場における毎週の調査に関するレポートが2017年8月から2018年2月にかけて作成された。ベトナムでは、ドンナイ省における毎月の調査レポートが2017年から2018年にかけて作成された。さらに、健全種苗増殖圃場（健全種苗増産農家所有圃場）とHLARCのストック種苗生産圃場での調査が2018年8月から開始された。	57%	---	ベトナムとカンボジアでのフィールド調査を継続する。
2-1-2.	害虫の種を特定し、その遺伝的多様性と生活史を分析する。	害虫、害虫生態、DNAバーコードに関するリストを作成する。	主要害虫とその天敵が特定された。これらの生活史調査が進捗中である。	28%	研究者不足のため、DNAバーコード付けはまだ実施していない。	DNAバーコード付けと主要害虫の生態を調べる。
2-1-3.	キャッサバの害虫とその天敵に関するフィールドガイドを作成する。	フィールドガイドを作成	材料の収集が行われた。	18%	---	2019年3月までにフィールドガイド作成が完了する見込み。

活動計画		目的	進捗状況と主な達成事項	進捗率 (%)	現状あるいは遅延理由	プロジェクトの残り期間の 活動計画
2-2害虫モニタリングツールを開発する。						
2-2-1.	害虫個体群動態調査とその分析を行う。	害虫個体群動態報告書の作成	ベトナムでは毎月調査が実施された。	36%	---	2018年もフィールド調査を実施する。
2-2-2.	害虫個体群推定法を開発する。	モニタリングマニュアルの作成	サンプリング手法が開発された。	23%	キャッサバ・コナカイガラムシよりもパパイヤ・コナカイガラムシの被害のほうに深刻であり、パパイヤ・コナカイガラムシ用のトラップが必要である。	パパイヤ・コナカイガラムシに関する調査を実施する予定。
2-2-3.	害虫モニタリングツールを開発する。	トラップあるいはその他のモニタリング手法	モニタリングのために黄色棒状トラップが使用された。	10%	トラップ利用よりも、直接観察がより実践的であることが確認された。	普及員や農家に対しては、直接観察法を提言する予定。
2-3 ベトナム及びカンボジアにおいて、キャッサバ・コナカイガラムシの生物学的防除を導入する。						
2-3-1.	タイにおけるキャッサバ・コナカイガラムシ生物学的防除の有効性を評価する。	天敵評価報告書	カンボジアとベトナムで調査が実施された。	17%	キャッサバ・コナカイガラムシよりもパパイヤ・コナカイガラムシの被害のほうに深刻であり、パパイヤ・コナカイガラムシ用のトラップが必要である。	2018年度にフィールド調査とデータ分析を実施する予定。
2-3-2.	ベトナム及びカンボジアにおいて、大量飼育システムを構築する。	NLU及びUBBで大量飼育システムを確立し、大量飼育マニュアルを作成	タロイモを用いた新規大量飼育方法を開発した。	39%	---	関連論文を投稿する。新手法を用いた大量飼育方法に関する研修をカンボジア、ベトナム、タイで実施する。
2-3-3.	フィールドにおいて効果的な生物学的防除手法を開発する。	報告書	まだ実施していない。	0%	以前に放飼された寄生蜂がベトナムとカンボジアに生息していることが本プロジェクトで確認できた。生物学的防除手段としての天然寄生蜂発生状況を評価した後に、生物学的制御戦略に関する試験を実施するかどうかを決める。	---
2-3-4.	ベトナム及びカンボジアにおいて、キャッサバ・コナカイガラムシ制御のための天敵を放飼する。	報告書	まだ実施していない。	0%	天然寄生蜂発生状況を評価した後に、生物学的制御戦略に関する試験を実施するかどうかを決める。	---

活動計画		目的	進捗状況と主な達成事項	進捗率 (%)	現状あるいは遅延理由	プロジェクトの残り期間の 活動計画
2-4 害虫管理に係る研修を実施する。						
2-4-1.	日本において研究スタッフに対する研修を実施する（短期及び長期、修士や博士課程を含む）。	本邦における短期・長期の研修	2017年にベトナム人C/Pが2名とタイ人C/Pが1名、九州大学での短期研修に参加した。カンボジア人C/P1名が、九州大学の修士課程で学んでいる。	67%	---	カンボジア人C/P1名が、九州大学の修士課程で学んでいる。
2-4-2.	研究スタッフに対する現場研修を実施する（ベトナム人スタッフ及びカンボジア人スタッフに対する大量飼育技術の研修をタイで実施する）。	C/Ps向けの現場研修	2016年に3人のベトナム人C/Pがタイ国での短期研修に参加した。2017年にNLUで研修ワークショップが開催され、7名のC/Pが参加した（ベトナムC/Pが5名、カンボジアC/Pが1名、タイC/Pが1名）。	70%	---	新規大量飼育方法に関する論文作成後に、研修を通じてその方法を地方普及員に普及する。
3-1 キャッサバ品種の健全種苗を増殖する。						
3-1-1.	栽培品種の原種（組織培養種苗）及びその由来の苗を保存する。	原種を保管し、組織培養を通じて保持する。	本プロジェクトで原種を保管している。ベトナムでは、組織培養によって保持している。カンボジアではこの作業が進捗中である。	60%	UBBのC/Pであり、組織培養室の管理を担当していたMs. Linanが2018年3月に退職した。後任がまだ配置されていない。	UBBが、組織培養作業を担当する能力ある人物を雇用する必要がある。
3-1-2.	ベトナム、カンボジア、タイで有用なキャッサバ・ディスクリプターを作成し、健全種苗の増殖・栽培技術を確立する。	キャッサバ・ディスクリプターの作成。	UBBとHLARCではキャッサバ・ディスクリプターが作成された。AGIでは未作成。	43%	AGIスタッフは、2017年にディスクリプター作成のための品種を栽培したが、野ねずみ被害が深刻であった。	AGIスタッフは、2018年の新規栽培品種の野ねずみ被害の防止を図りつつ、ディスクリプター作成を試みている。
3-1-3.	健全種苗の増殖・栽培のためのシステムを確立する。	スクリーンハウス内での増殖・栽培システムの確立。	・UBBのスクリーンハウス内で種苗を増殖・栽培する。 ・AGI及びHLARCのスクリーンハウス内で増殖・栽培を開始した。	52%	2017年は、UBB及びHLARCのスクリーンハウス内の室温が高くなり、種苗の正常な生育を妨げた。	UBBのスクリーンハウスには噴霧冷却システムを取り付け、2018年から使用し始めた。HLARCのスクリーンハウスでは、直射日光が植物に当たらないよう黒色のカバーを使用している。
3-1-4.	隔離圃場（HLARC、AGI、UBB）で健全種苗を増殖する。	種苗増殖圃場の栽培システム	本プロジェクトにより、UBBとHLARCの圃場での栽培システムが確立されたが、AGIでは進捗中である。	35%	AGIは当初計画に沿って実施する。UBBとHLARCでは、この作業を前倒しに開始した。	本プロジェクトでは、ストック種苗生産圃場で健全種苗を増殖する。
3-2 CIATから有用なキャッサバ育種材料を導入し、新規の育種技術を開発する。						
3-2-1.	CIATから有用なキャッサバ育種材料を移転する。	CIATから材料としての組織培養種苗	ほとんど実施済み。	94%	---	CIATからUBBに対し、キャッサバ有用育種材料の移転を継続する。

活動計画		目的	進捗状況と主な達成事項	進捗率 (%)	現状あるいは遅延理由	プロジェクトの残り期間の活動計画
3-2-2.	有用なキャッサバ育種材料を選抜する。	CIATから提供を受けた材料の圃場での選抜	組織培養体を土壌に移す。	0%	本プロジェクトの当初計画に沿って進める。	2018年から育種材料を圃場に植え、その形質を観察する。
3-2-3.	キャッサバ育種を加速化させるため、育種サイクル(期間)を短縮可能な新規育種技術を開発し、ベトナムに移転する。	開花を誘導する技術を開発する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遺伝子組み換えにより開花するキャッサバを本プロジェクトで作成したが、ベトナムに輸出するための手続きがまだ進行中である。 ・ ベトナム北部地域でキャッサバが開花する分子学的メカニズムを研究中である。 	35%	遺伝子組み合せ植物をベトナムに輸入するための輸入許可申請書をベトナム国農業農村開発省に提出したが、まだこの省からの許可が下りていない。	輸入許可が降りるかどうかが引き続きフォローアップする。 AGIのMs. Anh Thuが横浜市立大学の修士課程入学試験に合格し、理化学研究所で開花誘導戦略について研究する。修士課程修了後は、AGIに戻り、その戦略をベトナムに導入する。
3-2-4.	育種サイクル(期間)を短縮可能な新規育種技術を確立する。	非開花型のキャッサバを開花するよう誘導する。	接ぎ木した植物体を準備する。	10%	当初計画に沿って進める。	接ぎ木した植物体の状況を注意深く観察する。
3-3 タイからキャッサバ普及・栽培に関する技術に移転する。						
3-3-1.	RYFCRCの圃場とスクリーンハウスにおける調査を実施し、移転候補技術を選定する。	タイからキャッサバの迅速増殖と栽培のための技術を学ぶ。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術をすでに学んだ。 ・ AGIのDr. Vuが再度、タイ国を訪問し、候補技術を選定することを考慮中。 	70%	スケジュールどおり。すでにUBBに対する技術移転を実施した。RYFCRCを訪問し、研修を受けることが、タイ国にある技術すべてを調査することを意味しないので、Dr. Vuが求めているのは、タイ国を再度訪問し、追加の候補技術を調査することである。	今年、Dr. Vuが候補技術を調査するため、タイ国を訪問する。
3-3-2.	隔離キャッサバ圃場(HLARC、AGI、UBB)に移転した技術の展示試験を行う。	種苗センターの農家や民間企業等を招き、技術の展示を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2017年にUBBキャッサバセンターで実施済み。 ・ 2018年にHLARCで実施予定。 	40%	スケジュールどおり。	2018年にHLARCで展示試験を実施する予定。
3-4育種、普及、栽培に関する研修を実施する。						
3-4-1.	日本において研究スタッフに対する研修を実施する(短期及び長期、修士や博士課程を含む)。	研究スタッフに対する研修を実施する。	2016年にMs. Huong (AGI)とMr. Minh (HLARC)を対象に短期研修が実施された。2018年4月からMs. Anh Thu (AGI)の長期研修を実施中。	30%	スケジュールどおり。	引き続き、理化学研究所でMs. Anh Thuに対する研修が実施される(2020年まで)。

活動計画		目的	進捗状況と主な達成事項	進捗率 (%)	現状あるいは遅延理由	プロジェクトの残り期間の活動計画
3-4-2.	研究スタッフに対する現場研修を実施する。	研究スタッフに対する研修を実施する。	Ms. Anh Thu (AGI) 及び Mr. Minh (HLARC) に対する現場研修が実施された。Ms. Biya (UBB)、Ms. Him (UBB)、Mr. Sor (UBB) に対する現場研修を継続する。	30%	スケジュールどおり。	理化学研究所が Ms. Biya (UBB)、Ms. Him (UBB)、Mr. Sor (UBB) に対する研修を継続する。
4-1生産者に対する普及の成果及びインパクトの測定と評価に関する手法を確立する。						
4-1-1.	キャッサバ栽培と生産農家の生計に関する現状調査を実施する。	キャッサバ生産農家の生計及び社会経済状況を特定する。	プロジェクト第1年目に、カンボジアのバットアンバン州及びパイリン州、ベトナムのドンナイ省、ザーライ省でフィールド調査が実施された。	62%	---	---
4-1-2.	生産農家への普及の成果・インパクトの計測・評価方法を決定する。	普及の成果の評価方法を確立する。	プロジェクト開始1年目に成果・インパクトの計測・評価方法を議論し、特定した。	20%	---	---
4-1-3.	生産農家対象にベースライン調査を実施する。	現状を把握するためのデータを収集した。	ベースライン調査は終了した。	20%	---	---
4-1-4.	生産農家への普及に関する評価調査を実施し、結果を分析する。	評価のためのデータを入手する。	データ収集デザインを特定した。	0%	スケジュールどおり。次年度も評価調査を実施する。	調査の準備作業を今年から開始する。
4-2民間企業と協力して、生産者に対する健全種苗配布とその管理手法の普及を行う。						
4-2-1.	既存の普及内容とノウハウを特定する。	成果評価のためのデータを入手する。	---	37%	---	---
4-2-2.	民間企業と協力しつつ、健全種苗を提供し、栽培方法の研修を実施する。	健全種苗の適切な栽培方法を提供する。	民間生産者に対して、最初の健全種苗の提供と効果的増殖に関する研修を行った。	0%	スケジュールどおり。プロジェクト終了まで、この活動を継続する。	本プロジェクトで増殖した健全種苗は、昨年すでに供給した。プロジェクト終了までこの活動を継続する。
4-2-3.	生産者及び研究機関や民間企業などの健全種苗供給者との調整による持続可能な普及モデルを確立する。	健全種苗増殖を持続的に行う。	最初の健全種苗が、健全種苗増殖農家に供給された。	0%	スケジュールどおり。プロジェクト終了までこの活動を継続する。	モデル構築のための健全種苗増殖・供給がすでに開始された。プロジェクト終了までこの活動を継続する。
4-3人材開発を通じて、研究成果を高等教育機関や政府機関に普及する。						
4-3-1.	研究成果をノンラム大学及びバットアンバン大学の講義資料に組み入れる。	プロジェクトの成果を高等教育のために共有・活用する。	プロジェクトの成果や進捗事項が講義資料に取り入れられている。	0%	スケジュールどおり。本プロジェクトの成果はすでに大学の講義で利用されている。プロジェクト終了までこの活動を継続する。	プロジェクトの成果や進捗事項が継続的に講義に提供される。

活動計画		目的	進捗状況と主な達成事項	進捗率 (%)	現状あるいは遅延理由	プロジェクトの残り期間の 活動計画
4-3-2.	HLARCやバイオアグリカンボジアにおいてインターンシップや実習の機会を学生に提供する。	大学の学生のためにプロジェクト成果を学ぶ機会を提供する。	プロジェクトの成果や進捗事項が講義資料に取り入れられている。	0%	スケジュールどおり。学生向け実践的研修がプロジェクト終了まで継続的に実施される。	実践的研修として学生と共に作業を継続する。
4-3-3.	政府機関職員にフィールドツアーを含む集中的な研修を実施する。	プロジェクト成果を関係政府機関職員と共有する。	プロジェクトの進捗情報を継続的に共有している。	0%	スケジュールどおり。	プロジェクト成果を関係政府機関職員と共有する。

3-3 成果（アウトプット）の達成状況

3-3-1 成果1： 主要病害が同定され、病理モニタリングシステムが導入される。

SLCMVとCWBのファイトプラズマに関する基礎的・分子学的情報が収集され、これら病原体を検出するキットがプロジェクト終了時まで開発できる見込みである。SNSを用いてキャッサバの病状画像を収集・分析することにより病害（CMD）をモニタリングするシステムの開発が進められている。なお、ファイトプラズマについては、画像診断で感染したキャッサバを漏れなく特定することが困難である可能性がある。今後スマホやSNSを用いたモニタリングシステムを小規模に実施し、その結果を基に有効なモニタリングシステムを検討する。外国人研究員等の病害管理に関する能力強化が長期研修や現場研修を通じて進展している。本プロジェクトの1つの大きな成果は、ベトナム国でCMD感染したキャッサバがあることを初めて発見・報告したことである（なお、隣国カンボジアでは2015年に感染が確認されていた）。

これまでの活動進捗や成果発現の状況から見て、プロジェクト終了時まで成果1の目標は達成されるものと期待できる。

指標1-1: ベトナム、カンボジア、タイにおいて、キャッサバの主要病害が、植物体・媒介虫双方から検出され、検出キットが開発される。

本プロジェクトがターゲットとしているキャッサバ病原体は、SLCMVとCWBである。ベトナム、カンボジアにおいて、キャッサバの主要病害であるCMDの病原体であるSLCMVが、植物体・媒介虫双方から検出された。SLCMV検出技術の検証過程で、SLCMV検出キット開発に必要な基礎情報と遺伝子情報が得られた。また、タイにおいて、キャッサバの主要病害であるてんぐ巣病の病原体であるファイトプラズマが植物体からnested-PCR法⁷で検出され、キット開発に必要な基礎情報と遺伝子情報が得られた。これら情報は新規検出キットあるいは検出方法の開発のために利用される予定である。プロジェクト終了時までCMDとCWBを検出するキットがそれぞれ開発されることが期待される。

日本にはさまざまなファイトプラズマ検出キットがあるが、既存のものとは別のキットを開発する。開発したキットの特許申請、商品化双方とも未定。プロトタイプ（試作品）の開発になる。ファイトプラズマの検出キット（日本製）は、40種以上のファイトプラズマを発見できるものではあるが、てんぐ巣病では、明確には検出できなかったことによる。

指標1-2: 病害モニタリングシステム（例：画像診断、発生情報の共有、病理情報並びに防疫技術の蓄積）がモデルサイトにおいて実施される。

カンボジアでは、遠隔地での病害発生をモニターするため、キャッサバモザイクウイルスの画像診断のプロトタイプとなる実験を行い、フィールド調査を通じて画像診断の正確性と有用性が確認された。画像診断担当者の配置を含めて、画像診断システムのさらなる改良が必要である。カンボジアでは、病害や媒介虫の画像を収集する手段として、Agribuddy（農業データ管理携帯アプリ）を試行的に利用している。ファイトプラズマを画像診断で感染したキャッサバを漏れなく特定することは困難である可能性があり、別の診断手法を開発する必要がある。

本プロジェクトは、ベトナムのモデルサイトで病害モニタリングシステムを運用する役割を

⁷ DNAのコピーを大量に作る方法であるポリメラーゼ連鎖反応法をPCR法という。nested-PCR法は、DNA配列上の特定の領域に対しPCR法を用いて増幅した後、更に同領域内で2度目のPCRを実施し対象領域の特異性を際立たせる方法を言う。

担うのは、ドンナイ省のHLARC、健全種苗増殖農家、健全種苗増殖農家周辺の一般キャッサバ生産者を想定しているが、ベトナムでは、Agribuddyが広く普及しているわけではない。したがって、病害モニタリングシステム構築のためには、別の種類のソーシャル・ネットワーク・システム（SNS）が必要となることもあり得る。小規模なモニタリングシステムを構築して上記ファイトプラズマのモニタリング方法を含め病害モニタリングシステムの在り方を検討することをプロジェクトでは考えている。

全体的には、ベトナム及びカンボジアにおいて病害モニタリングシステムを構築中であり、そのシステムの運用はプロジェクト後半に実施される見込みである。ベトナム及びカンボジアにおけるCMDの急速な感染拡大が特定されたことから、ベトナム及びカンボジア両国においてCMDが国家的課題になりつつある。したがって、関係する中央政府・地方政府間で情報共有することが重要かつ必要である。

指標1-3: 10人の研究者がOJTと共同研究を通じて病理管理に必要な知識と技術を習得する。

日本における短期研修に、カンボジアとベトナムからそれぞれ1名の研究者（UBBとPPRI）が参加し、日本における長期研修にタイから1名の研究者（RYFCRC）が参加している。これら研究者は病害管理に関する知識と技術を習得した。10名以上の研究アシスタント（主として大学院レベルの研究者）が、UBB及びNLUにおける現場研修に参加し、フィールド調査方法、試料採取と保存方法、PCR法あるいはLAMP法による診断技術を学んだ。

共同研究活動の1つの成果は、本プロジェクトに参加している研究者が、適切な植物病害調査、収集試料の保存が実施できるようになったことである。

その他の成果

ベトナムで初めてCMD感染を検出した

2015年に中国人研究者が、カンボジアのラタナキリ（Ratanakiri）州でCMD感染を発見した。本プロジェクトでは、ラタナキリ州内でCMD感染が急速に広がっていることを確認した⁸。また、本プロジェクトでは、2017年5月にベトナム国タイニン（Tay Ninh）省でCMD感染を発見し、CMD病原体を確認した。さらに、ビンズオン（Binh Duong）省への拡大も確認された。CMD検出については、2018年3月に開催された日本植物病理学会大会で報告された。これは、ベトナム国における初めてのCMD検出に関する報告であった。この実績は、本プロジェクトにおける共同研究活動の素晴らしい成果の1つである。なぜなら、CMD感染地域の拡大がベトナムでもカンボジアでも継続していることが本プロジェクトによるCMD検出フィールド調査によって明らかになっているからである。

3-3-2 成果2： 害虫管理システムが開発される。

ベトナム及びカンボジアで、開発したモニタリング手法を用いて害虫個体群動態モニタリングが実施され、害虫個体群動態モニタリングに関するフィールドガイド（案）が作成された。このフィールドガイドは、2019年3月までに最終化される予定である。コナカイガラムシ増殖改

⁸ ラタナキリ州は、カンボジア東部に位置し、東側はベトナムと接している。中間レビュー時には、CMD感染は、東部地域の州から中央部の州にも広がっている。なお、プロジェクト対象州のバタンバン州は西部地域に位置し、まだ感染が確認されていない。

良手法が開発され（タロイモを用いたより簡易で低コストの方法）、その手法にかかわるガイドブックを作成する予定である（コナカイガラムシ増殖は、その天敵である寄生蜂を増殖するために必要な餌を確保する手段となる）。なお、カンボジア及びベトナムではすでに天敵の寄生蜂が住み着いていることが確認されたので、天敵寄生蜂放飼の必要性をさらに検討する予定。長期・短期の研修及びワークショップ参加を通じて、外国人研究員の害虫管理に関する能力強化が順調に進展している。

これまでの活動進捗や成果発現の状況から見て、プロジェクト終了時までには成果2の目標は達成されるものと期待できる。

指標2-1: 害虫個体数のモニタリングが、フィールドガイドと個体数評価ツールを用いて実施される。

害虫の個体群動態モニタリング法が開発され、ベトナム及びカンボジアで害虫動態モニタリングを実施中である。害虫をどのように調べるかを含むフィールドガイドを現在作成中であり、2019年3月までに完成する予定である。フィールドガイドには、チェックシートが含まれ、どの部分を調べるかについて、写真をつけて説明する。害虫の天敵についての説明も含む予定である。作成段階のフィールドガイドを実際にフィールドで使用して、改良を加えて最終化する手順を予定している。英語版、ベトナム語版、カンボジア語版のフィールドガイドを作成する予定になっている。このフィールドガイドの利用者と想定しているのは、農業普及員と害虫関係の研究者である。

指標2-2: キャッサバ・コナカイガラムシの天敵が放飼される。

近年、コナカイガラムシの増殖においてカボチャを用いることが普通であったが、本プロジェクトでは、タロイモを用いてもコナカイガラムシを増殖可能なことが発見された。これは世界で初めてのことであり、従来の方法よりも容易に大量増殖が可能である。新たな大量増殖技術が開発されたといえる。コナカイガラムシをより大量に低コストで増殖できる可能性がある（コスト計算を実施中）。この方法を用いれば、コナカイガラムシを餌とする天敵の寄生蜂を増殖することもまた容易となる。タロイモを用いた増殖方法についての手順書を作成する予定である。（なお、カボチャを用いた増殖方法については、タイ語のマニュアルがすでに存在する。）

環境に優しい害虫管理としての天敵利用については、2010年以降タイ政府が東南アジアで初めて寄生蜂（*Anagyrus lopezi*）を放飼した。また、カンボジアでは、2013年に一度、FAOが天敵としての寄生蜂を放飼した。最近2年間で、すでに天敵である寄生蜂がベトナムとカンボジアの自然環境に生息していることが分かった。そのため、寄生蜂を放飼する必要があるかどうかについて調査を進めている（さらに半年間ほどこの調査が継続される）。この調査の結果によっては、天敵を放飼する必要がないかもしれないが、害虫が発生した時に備えてNLUの研究室で寄生蜂の飼育を継続している。UBBではまだ寄生蜂の放飼は行っていない。

指標2-3: 15人の研究者がOJTと共同研究を通じて害虫管理に必要な知識と技術を習得する。

計13名の研究者が、短期・長期の研修コースやワークショップ参加を通じて害虫管理に関する知識・技術を習得しつつある。さらに害虫管理に関する能力強化を継続する。これまでに実

施された能力強化の活動は下表のとおりである。

年	研究者数	詳細
2016	3	・3名のベトナム人C/Psがタイでの研修コースに参加した。
2017	9	・1名のタイ人C/Pと1名のベトナム人C/Pが九州大学での短期研修コースに参加した。 ・2名のベトナム人C/Psがハノイにおける研修に参加した。 ・1名のカンボジア人C/P、4名のベトナム人C/Psと学生5名、タイの学生1名が、NLUにおけるワークショップに参加した。 ・1名のカンボジア人C/Pが2017年10月から九州大学での修士課程で学んでいる。
2018	1	・NLU講師1名が2018年から九州大学の博士課程で学んでいる。

他の成果：

プロジェクト開始時には、ベトナムとカンボジアではキャッサバ・コナカイガラムシがキャッサバ生産に大きな被害を及ぼしていると考えられていた。しかしながら、2017年の被害状況をみると、ベトナム及びカンボジアではキャッサバ・コナカイガラムシによる被害は限定的であった。このことから、ベトナム及びカンボジアでは、土着の寄生蜂 (*Anagyrus lopezi*) の存在がキャッサバ・コナカイガラムシの密度を減少させていることが分かった。天敵としての寄生蜂がコナカイガラムシを駆除する効果を、密度調査を継続することで評価していく予定である。

また、本調査の過程で予想していなかったベトナムにおけるSLCMVによるCMD感染を世界で初めて発見し、学会で報告したことは共同研究の成果と言える。

3-3-3 成果3: キャッサバ種苗管理体制が構築され、かつ育種サイクルを短縮する新育種技術が開発される。

ベトナム及びカンボジアでキャッサバ13品種の分類記載が作成された。2019年3月までにベトナム国のAGIでさらに主要5品種の分類記載が作成される予定である。キャッサバの有用育種材料としてAGIとUBBでそれぞれ55品種と11品種が組織培養に用いられている（組織培養は、主として品種保持を目的に実施されている）。タイ国のRYFCRCで学んだ技術を基にしたキャッサバ増殖と栽培技術をベトナムとカンボジアに適用中である。キャッサバ増殖・栽培、キャッサバ育種及び種苗管理に関する外国人研究員の能力強化が進展している。

これまでの活動進捗や成果発現の状況から見て、プロジェクト終了時までには成果3の目標は達成されるものと期待できる。

指標3-1: 3カ国におけるキャッサバの主要15品種の分類記載（ベトナムとカンボジアの少なくとも5品種ずつのディスクリプター）が作成される。

HLARCでは5品種の分類記載、UBBでは8品種の分類記載がそれぞれ作成された。AGIでは、2019年3月までに5品種の分類記載を作成する予定である。具体的品種名を下表に示す。

機関名	分類記載の品種数	品種名
HLARC	5品種について 完了	KU50、KU50 irr、Km140、HL-S10、HL-S12 (これらは、ベトナム南部にある育種機関が推奨している品種)
UBB	8について 完了	Houybong60、Rayong90、Rayong72、Rayong5、KU50、Rayong9、 Rayong7、Rayong13 (これらは、タイにあるキャッサバの品種)
AGI	5品種について 作成予定	BK、KU50、KM98-7、Rayong9、Sa21-12 (これらは、ベトナム北部にある育種機関が推奨している品種)
計	13品種の分類記載が完了し、今後、5品種の分類記載が作成される。	

本プロジェクトでは、タイのRYFCRCから12品種の分類記載を受け取った。
分類記載の作成に関する本指標は、確実に達成される見込みである。

指標3-2: キャッサバの有用育種材料が評価され、かつ新育種技術が開発される。

(1) キャッサバの有用育種材料の特定について

AGIとUBBでは、組織培養から育成された植物体の土壌順化⁹が実施された。組織培養に用いている品種数は、AGIで55品種、UBBで11品種である。順化した植物体を圃場に移植する計画である（移植場所は、ハノイの場合、植物資源センター、Van Giangステーション、AGIの温室であり、UBBの場合は、UBB農場のキャッサバ・ストック種苗生産圃場である）。移植した後に、キャッサバの視覚的形質を確認する。

(2) 新しい育種技術の開発について

1) 遺伝子組み換えキャッサバ

理化学研究所で、フロリゲン¹⁰遺伝子を導入した遺伝子組み換えキャッサバが作成され、そのキャッサバのベトナムへの移転認可取得のための手続きを実施中である。

2) 開花要因の研究と育種

通常の栽培条件下ではキャッサバは開花しない。しかしながら、山岳地域で栽培したキャッサバの場合、開花することが観察された。ベトナムとカンボジアの計5カ所で栽培試験と気象情報の収集を実施中である。また、また、キャッサバの接ぎ木による花成促進技術開発のため、19個の接ぎ木植物を作成し実験中。プロジェクト終了時までには開花に必要な条件を分析する予定である。また、これと関連する新しい育種技術がプロジェクト終了時までには開発できる見込みである。

指標3-3: キャッサバの増殖と栽培技術をタイから移転する。

2016年度にタイのラヨン畑作物研究センターにおいて、キャッサバ増殖・栽培技術に関する調査と研修が実施された。そして2016年にUBB圃場に、キャッサバ種苗生産のため点滴灌漑設備が設置された。2018年には、ベトナムとカンボジアの本プロジェクトの外国

⁹ 組織培養は容器内で行われるが、ある程度の大きさに成長した植物体を容器外の土壌のあるところに移して、新しい環境に慣れさせること。

¹⁰ 花芽を作るスイッチとしてはたらく植物ホルモン。

人研究員が、再度、ラヨン畑作物研究センターを訪問し、キャッサバ増殖・栽培技術に関する技術を学ぶ予定になっている。なお、タイ国が有するキャッサバ増殖・栽培技術のベトナム及びカンボジアへの移転は、引き続き実施される。

ベトナムのHLARC及びカンボジアのUBBでのキャッサバ・ストック種苗の栽培は、当初の活動計画より1年早く開始された。最初のストック種苗の収穫が2018年5月に実施され、ストック種苗を受け取った健全種苗増殖農家が、それぞれの農家が所有する圃場で増殖を実施中である。ベトナムAGIにおけるストック種苗生産は2018年から開始された。

指標3-4: 20人の研究者がOJTと共同研究を通じてキャッサバの増殖と栽培及びキャッサバ育種と種苗管理に関する必要な知識と技術を習得する。

ベトナムAGIのMs. Anh Thuが2018年4月に横浜市立大学博士前期課程に入学し、キャッサバ育種に用いることが可能な開花関連技術を理化学研究所で学んでいる。

この指標に関する能力強化の対象者数（研究者数）は（目標値）、AGIで5名、CIATで1名、HLARCで7名、UBBで5名、RYFCRCで2名である。

その他の成果：

噴霧耕栽培手法¹¹を用いたキャッサバ種苗増殖が可能となった。この種苗増殖に用いる材料は、水耕栽培（組織培養ではない）で栽培された若い種苗の茎を切ったものである。この手法を用いた種苗増殖は、低コストで種苗増殖速度が速く、広い地域や国々で利用可能になると見込まれる。噴霧耕栽培システムの構築とシステム改善の活動が、プロジェクトの残り期間実施される。

3-3-4 成果4：健全種苗と持続的生産方法が生産農家に普及される。

キャッサバ健全種苗増殖が、ベトナムでは2農家、カンボジアでは3農家で実施中である（当初計画より1年早く着手した）。そして、健全種苗増殖に関する外国人研究員の能力強化が進展している。健全種苗に関する知識を本プロジェクトのカウンターパート機関の主要関係者やその他の関連機関に普及する活動は、プロジェクトの最終年に予定しているワークショップ/研修を通じて行う予定としている。これまでの活動進捗や成果発現の状況から見て、プロジェクト終了時までには成果4の目標は達成されるものと期待できる。

指標4-1: プロジェクトが開発した健全種苗がベトナム及びカンボジアの計XX件のキャッサバ生産農家に市場を通じて普及される。

健全種苗の増殖は、ベトナムでは2農家、カンボジアでは3農家で進捗中である。種苗増殖農家における健全種苗増殖は活動計画より1年早く開始された。以下は、健全種苗増殖に関する詳細情報である。

¹¹ 噴霧耕栽培： エアロポニックスはタンクの中に水中ポンプを有し、溶液を組み上げると同時に霧状の溶液を根に噴霧するシステム。このシステムは霧状の溶液を噴霧することにより根の溶液吸収をよりしやすくしている。また、水に浸すわけではないので空気の供給もスムーズに行われる。

ベトナム国

HLARCの比較的近くにある2農家にHLARCで生産されたストック種苗を配布し、健全種苗として増殖実施中（2018年～2020年までの予定）である。右健全種苗増殖に用いられるストック種苗の系統は、ベトナム国では公式に品種登録されていないHL-S12である。HLARCが登録申請を行い、2019年末までに品種登録される見込みである。品種登録後に、健全種苗増殖農家が増殖した種苗を一般キャッサバ生産者に普及可能となる。

カンボジア国

UBB圃場で生産したストック種苗をバタンバン州内の1戸の農家とBanteay Meanchey州の2戸の農家に供給し健全種苗として増殖中（2018年～2020年までの予定）である（なお、Banteay Meanchey州は本プロジェクトのモデル地域には含まれていない）。増殖された健全種苗は、収穫前に病害感染有無を検査し、無病のものを病害非感染の種苗（健全種苗）¹²として一般キャッサバ生産者に供給される。

指標4-2: 3人の研究者がOJTと共同研究を通じて健全種苗に関する必要な知識と技術を習得する。

計3名の研究者（本プロジェクトにおける外国人研究員。以下同じ）が健全種苗に関する必要な知識と技術の習得を開始した。これら3名の研究者がプロジェクト終了時までには健全種苗の知識・技術を十分に身につけることが期待される。以下に対象研究者に関する情報を記載する。

カンボジア国

UBBの一人の研究者（Ms. Tha Than）が、種苗生産を行いつつ種苗生産に係る詳細手順に関する知識を習得し始めている。

ベトナム国

NLUの1名の研究者（Dr. Nguyen Chau Nien）とHLARCの1名の研究者（Dr. Hy）が、種苗生産を行いつつ種苗生産に係る詳細手順に関する知識を習得し始めている。

指標4-3: プロジェクトが普及した健全種苗に関する知識を習得した参加機関並びに関係機関のキーパーソンの数=XX人。

キャッサバ健全種苗増殖・普及システムの知識・技術に関する情報共有を目的とした研修またはワークショップを、本プロジェクトの最終年度に、ベトナム及びカンボジアのそれぞれにおいて、実施する計画である。この研修またはワークショップには、本プロジェクトに参加している研究機関の主要スタッフ（外国人研究員）、関連政府職員、その他の大学の研究者や学生を招く予定である。少なくとも、以下の主要人員を招待する予定である。

CIAT-1名、HLARC-3名、NLU-3名、UBB-7名、RYFCRC-1名、ベトナムとカンボジアの政府関係者10名、大学の研究者及び学生11名、合計36名。

¹² 増殖された健全種苗の5%に対し病害検査を実施し、うち、病害発生率が5%以下であったものを健全種苗として一般キャッサバ生産者に供給することとしている。

その他の成果：

キャッサバ生産の現状とキャッサバ生産農家の生計状況を明らかにするため、ベースライン調査がカンボジア国のバタンバン州とパイリン州、そしてベトナム国のドンナイ省、タイニン省、ザーライ省で実施された。このベースライン調査を通じて、カンボジア西部地域とベトナム南部地域におけるキャッサバ生産農家の社会経済現況とキャッサバ種苗流通経路が明らかになった。このベースライン調査による1つの重要な発見は、いったん、病気に感染した種苗がプロジェクト地域内に入ってしまうと、急速にプロジェクト地域内に病気が広がってしまうことである。ベースライン調査結果は、2017年にUBBで開催された国内大会で発表され、また、2017年に日本で開催された大会でも発表された。ベースライン調査の結果は、調査レポートとして、また、学術論文として取りまとめられる予定である。

3-4 プロジェクト目標の達成見込み

【病害管理及び健全種苗管理モデルが構築される。】

構築するモデルのコンポーネントは、プロジェクトの各成果であり、すなわち、①診断キットを用いた病害モニタリングシステム、②害虫管理システム、③種苗生産システム、④健全種苗及び持続的生産技術、である。これらモデルのコンポーネントの開発がおおむね計画どおり進捗している。また、開発過程で複数のガイドブックや説明書など、モデル内容を説明する文書や技術・システムをどのように活用・運用するかについての文書が作成されることが期待される。そして、非常に重要な点は、各コンポーネントが適切に統合された実用的なモデルが構築されることであり、また、ベトナムのドンナイ省及びカンボジアのバタンバン州でモデルを運用し、その有効性を実証することとなる。さらに、プロジェクト実施期間終了後には、右モデル地域以外の各国地域でキャッサバ生産向上を検討される際に本プロジェクトで構築されたモデルが参考として活用されることが望まれる。したがって、プロジェクトにおいては、プロジェクト終了時までには、ベトナム及びカンボジアの各モデル地域で適用可能なモデルを構築することが強く望まれる。

指標1: プロジェクトの成果（診断キットを用いた病害モニタリングシステムの導入、開発された害虫管理システム、開発された種苗生産システム、タイの栽培・管理技術を取り入れた健全種苗及び持続的生産技術）がドンナイ省及びバタンバン州で導入・定着する。

CMDの病原体であるSLCMVが、ベトナムとカンボジアで特定された（感染が確認された）。キャッサバてんぐ巣病の病原体であるファイトプラズマはタイで特定された。上記2種類の病原体の分子学的検出技術が確立された。なお、これら技術は主としてラボで用いられるものである。これら技術は、健全種苗増殖において用いることが可能となった。これら病気のモニタリングシステム（検出キットとSNSシステム利用を伴うシステム）の構築をベトナムとカンボジアで進めている最中である。このように、病害管理システムの開発が進行中である。また、健全種苗生産・増殖システムについても開発中である。

プロジェクト後半には、本プロジェクトの成果としていろいろな技術やシステムが開発される予定である。そのようなプロジェクト成果が、病害管理・健全種苗管理のためのモデルとして統合されることが期待される。また、統合されたモデルは、ベトナム国ドンナイ省とカンボジア国バタンバン州で、プロジェクト終了時までには運用されることが必要である。

指標2: プロジェクト終了までに、ドンナイ省で少なくともXX件、バタンバン州でXX件、パイリン州でXX件の農家が、プロジェクトの成果を享受・利用する。

本プロジェクト生産される健全種苗、すなわち、健全種苗増殖農家から一般キャッサバ生産者への供給は、カンボジア国の場合、2019年になる。ベトナム国ドンナイ省の場合、供給するには、品種登録されていることが条件であるため、健全種苗の一般キャッサバ生産者への供給は、HLARCがベトナム国農業農村開発省に品種登録申請書を提出後、登録が完了するまで待つ必要がある。農業農村開発省による品種登録認証が2019年末までに行われることをプロジェクト側では期待している。

本プロジェクトの主たる目的は、病害管理及び健全種苗増殖のためのモデルを構築することである。大規模に健全種苗を増殖・供給することが本プロジェクトの優先事項ではない。したがって、現行の指標をより適切なものに変更することが望ましい。

第4章 評価結果

4-1 妥当性

以下に述べる点から判断して、本プロジェクトの妥当性は高い。

- (1) キャッサバの病害管理及び健全種苗管理の改善を達成することが、プロジェクト対象国の社会・裨益者のニーズと整合しているかどうか

ベトナム、カンボジア、タイにおけるキャッサバ生産は急激に増加している。これらの国では、キャッサバは、換金作物であり、また、その多くが工業作物として輸出されている。また、近年、バイオ燃料としての利用も重要になってきている。しかし、2009年にタイにおいて外来害虫のコナカイガラムシが侵入・大発生し、同国のキャッサバ総生産量が約30%減少した。以降、ベトナム、カンボジア、ラオスへと本害虫の被害が更に拡大している。また、近年、CMDの感染が見つかっている。病害の被害拡大の原因は、同3カ国における病害感染種苗の移動であると考えられているが、陸上交通路の開発が進むこれらの国々では、東南アジア諸国経済活性化の拠点として物資流通が加速しており、キャッサバ病害の更なる拡散による頻発が危惧される。したがって、3カ国における広域的対策として、病害を適切に防除し、キャッサバ種苗生産拠点を産地ごとに形成することで感染苗の移動を防ぐことが求められている。本プロジェクトがめざすゴールは、キャッサバ栽培の成長ポテンシャルを強化する持続可能な環境を創出するニーズに合致しているといえる。

- (2) ベトナム国、カンボジア国、タイ国の国家政策等との整合性

ベトナム国

ベトナム政府の「社会経済開発5カ年計画2016-2020」の中で、比較優位にあり、高付加価値で世界的なバリューチェーンの中に効果的に参加できる作物の開発に焦点をあて、熱帯農業の優位点を活用する必要性を述べている。ベトナム国におけるキャッサバは、重要な輸出向け作物の一つであり、その生産ニーズは増加している。また、首相通達No177/2007/QD-TTGでは、2025年までの展望として、エタノール及び植物オイル生産の目標を1.8百万tに設定し、ベトナム国内のガソリン・オイル需要の5%を満足させることを目標に置いている。キャッサバは、バイオ燃料生産のための重要な材料の一つである。ベトナム国では2018年1月からガソリンにエタノールを5%混ぜることを開始した。このように、本プロジェクトの目的は、ベトナム政府の国家計画や政策に合致しているといえる。

カンボジア国

カンボジア政府は、「国家戦略的開発計画2014-2018」の中の一つの優先政策として、農業セクターの振興を挙げている。そして、生産性向上、栽培品目多様化と商品化も重要事項として示されている。バイオエネルギー作物（キャッサバ）のための持続的土地管理に向けた技術開発とアプローチに関する研究も重要視されている。カンボジア政府は、援助機関と協力しつつ、2018～2022年を対象年とするキャッサバ政策を策定中である。このキャッサバ政策の主たる目的は、カンボジアにキャッサバ加工産業の基盤を作り、世界市場

に向けて、キャッサバ製品の信頼性ある供給国になることである。この政策では、研究開発の強化、地方生産体制開発（病害管理と健全種苗材料利用を含む）を通じてキャッサバの商品化を改善する必要性が強調されている。カンボジア国農林水産省農業総局は、CMDの感染拡大を認識し、CMD撲滅プログラムを作成した。このように、本プロジェクトの目的は、カンボジア国政府の計画や政策に合致しているといえる。

タイ国

タイ国政府の第12次国家社会経済開発計画（2017-2021）には、キャッサバはタイ国の重要な経済作物の一つであると書かれている。この開発計画の目的の一つは、タイ国とサブ地域、地域、世界の国々との連結性を強化することであり、タイ国を、サブ地域、地域、世界の枠組みの中で、貿易、サービス、投資を主導する国にすることである。タイ国においてキャッサバは、農産工業作物の一つであり、良く開発された産業と市場がある。多くのキャッサバ産品は世界市場に輸出している。タイ国の良く開発されたキャッサバ関連技術・知識は近隣国で有効に利用することが可能である。

(3) わが国の対ベトナム国、カンボジア国、タイ国援助方針との整合性

ベトナム国

わが国の「対ベトナム社会主義共和国国別開発協力量針」（2017年12月）における優先事項の一つは、成長と競争力強化であり、農林水産業の高付加価値化を含む産業競争力強化を支援することである。もう一つの優先事項は、脆弱性への対応である。病害管理と健全種苗増殖システムの導入は、キャッサバ産業の付加価値増加に貢献し、ひいては、ベトナム国の経済成長と農村開発に貢献する。したがって、本プロジェクトの目的は、わが国の援助方針と合致している。

カンボジア国

わが国の「対カンボジア王国国別開発協力量針」（2017年7月）における重点事項の一つは、産業振興支援であり、この中で、農村地域の主要産業である農業振興に取り組む方針が示されている。農業・農村開発を含む経済基盤の強化も重点事項の一つである。キャッサバ産業は、GDPの約4%を占めるが、このキャッサバ産業を振興することは、カンボジア経済を強化することにつながる。またキャッサバは農家の生計向上のための重要な換金作物であるので、本プロジェクトの目的は、日本の援助方針に合致しているといえる。

タイ国

わが国の「対タイ王国国別援助方針」（2012年12月）の優先事項の一つは、アセアン諸国の共通課題に対処することである。キャッサバはタイ国における重要作物の一つである。タイ国は、キャッサバ生産技術、病害管理、キャッサバ種苗管理において進んだ技術を持つ。したがって、それらタイ国の技術・知識は、ベトナムやカンボジアにおいて、病害管理と健全種苗増殖システムのさらなる改善に利用することが可能である。したがって、本プロジェクトの目的は、日本の援助方針に合致しているといえる。

(4) プロジェクトアプローチの適切さ

本プロジェクトの主たる目的は、病害モニタリング管理、育種技術開発、健全種苗の持続的増殖と普及に係る共同研究成果を統合することで、キャッサバの病害管理及び健全種苗管理に係るモデルを構築することである。そのためのアプローチと期待される成果はキャッサバ生産に係る主要課題を解決するために適切なものである。特に、本プロジェクトでは、CMDの拡大、この地域のキャッサバ農家と産業が直面する緊急課題に対処しようとしており、本プロジェクトのアプローチは適切であるといえる。

(5) CIATと協力しつつわが国が行う技術協力の比較優位性

日本には、バイオ技術を用いた高い育種技術があり、また、病害管理に関する高い技術もある。CIATは、キャッサバの遺伝的改良（優良品種を供給する点）において、また、キャッサバの病害虫管理において、比較優位性を持つ。本プロジェクトにおける共同研究は、日本の研究機関とCIATの進んだ技術、並びにタイ国のキャッサバ生産及び種苗生産技術を活用しつつ新規技術開発が進められてきている。したがって、本プロジェクトが採用したアプローチは、適切であるといえる。

4-2 有効性

「プロジェクト目標の達成見込み（3-4項）」で述べたように、モデルの各コンポーネントは、①診断キットを用いた病害モニタリングシステム、②害虫管理システム、③種苗生産システム、④健全種苗及び持続的増殖技術、である。これらシステムや手法の開発がほぼ計画どおり進展している。したがって、本プロジェクトの有効性が高くなる公算が大である。

4-3 効率性

プロジェクト活動の進捗度は、おおむね計画どおりであり、以下に述べる点も合わせて判断して、本プロジェクトの効率性は、おおむね高い。

4-3-1 日本側の投入の適切さについて

複数の大学の日本人研究者が短期在外研究員として、ベトナム、カンボジア、タイに派遣された（多くの場合、5日～15日間程度で、長い場合は7カ月～12カ月）。業務調整専門家は長期専門家として、ベトナム国¹³に1名、カンボジア国に1名派遣されている。在外研究員の派遣は、その人数、派遣のタイミング、専門分野、技術能力、コミュニケーション能力において適切である（ベトナム、カンボジア、タイの外国人研究員への質問票調査結果に基づく）。

各種の分析機器やコンピュータ等が本プロジェクト参加研究機関（AGI、HLARC、NLU、UBB、RYFCRC）に供与された。日本からベトナム向けの機材の一部については、ベトナム政府による本プロジェクトの承認と通関手続きの遅れのために、輸送が遅れるという事態が生じたが、プロジェクト活動を柔軟に進めることで計画した活動の進捗を大幅に遅らすことは防ぐことができた。しかしながら、ベトナム国のAGIへの機材供与遅れは、キャッサバ生産技術と分子生物学的分析技術の移転の遅れにつながった。なお、供与された機材類はプロジェクト活動の

¹³ ベトナム国に派遣された業務調整専門家は、タイ国も担当している。

ために良く活用されている。スクリーンハウスの新設あるいは修復が、AGI、PPRI、HLARC、NLU、UBB、RYFCRCで行われ、キャッサバ種苗生産に良く使用されている。

本邦研修については、6名の外国人研究員が短期研修に参加した。研修分野は、作物生産管理、植物病理及び応用昆虫学である。4名の外国人研究員が日本の大学の修士課程で学んでいる（分野は、植物病理学、応用昆虫学、植物分子生態学）。これら短期・長期研修は、研修参加者の能力強化において有効であると思われる。さらに、生態学的管理、育種及び種苗生産、病害検出・分析、病害管理に関する各種の研修が、ベトナム、カンボジア、タイの外国人研究員である研究者のほか、大学の学生やキャッサバ生産農家等を対象に実施された。これらの研修もまた、研修参加者の知識・技能を強化するうえで有効であると考えられる。

4-3-2 ベトナム、カンボジア、タイ側投入の適切さについて

投入の項（3-1-2項）で述べたように、現在、計48名の外国人研究員がプロジェクト活動に参加している（人によってプロジェクト活動への参加度は異なる）。すべてのカウンターパート機関で外国人研究員の人事異動や転職が生じている（個人的利用、職員の再配置、退職などが理由）。これまでに本プロジェクトのメンバーから外れたのは、23名である。頻繁な外国人研究員の交代や参加度の低い外国人研究員が一部いることはプロジェクト活動の進捗に影響を与えた。中でも、UBBにおいて組織培養では、生物学的汚染などがあり、移転した技術が定着していない。外国人研究員の交代は、技術定着の阻害要因と見なされる。NLUの外国人研究員配置については、NLUは、ベトナム南部地域における重要な研究機関の一つであるものの、プロジェクト活動に参加している外国人研究員の人数が限定的である。

カウンターパート機関は、本プロジェクトの研究活動を実施するために各種施設を提供している。具体的には、日本側研究者や業務調整員向けの事務所スペース、ラボ（研究室）、試験施設（スクリーンハウス、ストック種苗生産圃場、組織培養室など）である。これら施設は、プロジェクト活動のために有効に利用されている。

カウンターパート機関による資金面での貢献については、ベトナム、タイ側は、おおむね適切な資金を支出してきた。質問票調査の結果では、資金支出が時々遅れるとの指摘がある。カンボジアの場合、資金支出が極めて限られている。

4-3-3 プロジェクトマネジメント

すでに述べたように、本プロジェクトでは2種類の会議が実施されている。それらは、4カ国JCC会議と各国JCC会議（ベトナム、カンボジア、タイ）である。これら委員会は、年間計画承認、プロジェクト活動の全般的進捗確認、プロジェクトの評価実施、プロジェクトに関する主要課題に関する意見交換において重要な役割を担っている。これら会議を年1回実施することになっている。これまでに、4カ国JCC会議が3回、各国JCC会議がベトナムで3回、カンボジアで3回、タイで2回実施された。これら会議は、プロジェクト活動と成果についての情報共有と意志決定において良く機能していると思われる。さらに、本プロジェクトの週報、月報、季報が英文にて作成されメールにて関係者間で共有されると共に相当部分がweb上に公開されており、プロジェクトの活動状況が関係者及び関係機関と広く共有されている。これら広報媒体も情報共有手段として有効であると思われる。

日本人研究者/業務調整員と3カ国の外国人研究員間のコミュニケーションについては、質問

票調査結果によると、研究活動実施において良いコミュニケーション・調整が行われている。コミュニケーション手段としては、TV会議、スカイプ、E-メールも利用されている。

4-3-4 プロジェクト活動進捗率

プロジェクト側から得られたプロジェクト活動の進捗に関する情報によると、2018年3月末時点のプロジェクト活動全体の進捗率は42%と見積もられている。5年間のプロジェクトとして2016年4月に開始されたので、プロジェクト期間の経過率は、40%であるので、プロジェクト活動の進捗度は、ほぼ計画どおりであるといえる。

4-4 インパクト

現時点で上位目標が将来達成するかどうか見通すことは困難である。なぜならば、本プロジェクトで構築を図る病害管理及び健全種苗管理モデルが研究途上にあるため、各国関係官庁、自治体、キャッサバ生産者等による本モデルの社会実装実現可能性を現時点で予測することが難しいからである。ただし、本プロジェクトにおいてベトナム国でCMDに感染したキャッサバの存在が初めて発見・報告されたことに伴い同国でCMD対策への関心が高まったことは本プロジェクトのインパクトと言える。

4-4-1 上位目標の達成見込み

【ベトナム、カンボジア及びタイの主要生産地域において、プロジェクトにより開発された病害管理及び健全種苗増殖システムが導入される。】

JICA支援プロジェクトにおいては一般的に、プロジェクト終了から3年以内に達成すべき目標を上位目標として設定することになっている。現時点は、上位目標が達成できるかどうかを見通すには時期尚早である。なぜならば、まだ病害管理及び健全種苗増殖に関するシステムの開発途上にあるからである。

指標1: 3カ国の中央並びに地方政府が、国内の主要キャッサバ生産地域において、プロジェクトにより開発された病害管理並びに健全種苗増殖のシステムが活用・振興される。

CMD発生フィールド調査と検出技術に関する成果について情報共有が、ベトナム国の植物防疫学研究所（PPRI）及び地方の植物検疫事務所（PPRIを通じて）と、カンボジア国では、農林水産省農業総局と行われた。

プロジェクト終了時までに、病害管理及び健全種苗増殖のためのモデルが構築される予定であり、モデル構築後、関連機関との連携・協働を通じてモデルを利用することが必要である。ここでいう関連機関とは、本プロジェクトに参加している研究機関、関連する中央・地方の政府機関、病害管理や健全種苗増殖・普及にかかわるその他のステークホルダーである。モデルの構築が進められている段階であり、この指標が達成できるかどうかは、モデルのドラフトが作成された段階で可能となる。また、本プロジェクトの最終年度に実施することが計画されているワークショップ/研修開催時に得られるコメントや助言を参考にしつつ評価される。

指標2: 主要生産地域のXX%・XX件のキャッサバ生産農家が、プロジェクトにより開発された病害管理並びに健全種苗増殖のシステムを利用する。

たびたび述べているように、病害管理及び健全種苗増殖に関するシステムのモデル化は進行中である。開発予定のモデルを、プロジェクト終了後に、ベトナム国及びカンボジア国の主要キャッサバ生産地域に広げるあるいは導入するためには、モデルを使う計画の作成及び予算措置が必要である。したがって、現時点では、病害管理及び健全種苗増殖に係るシステムの導入結果として、どのくらいの規模のキャッサバ生産農家が裨益するか、予想することは困難である。

4-4-2 その他のインパクト

(1) CMD感染に対するベトナム国の中央・地方政府の対策

2017年3月に本プロジェクトが主催して、カンボジア国のUBBにおいてCMDに対する効果的対策に係る緊急シンポジウムが開催された。シンポジウム後、ベトナム国のPPRIは、ベトナム国農業農村開発省と植物保護局に対して、CMD対策を実施するよう提言した。農業農村開発省は、タイニン省政府に対し、CMDに感染したキャッサバの焼却等の対策を取るよう指示した。

(2) カンボジア国農林水産省農業総局のCMD対応

2018年3月プロジェクトのメンバーが、農業総局を訪問し、カンボジアにおけるCMDの現状を報告した。農業総局は、CMDの拡大がキャッサバ生産とその製品の輸出、そしてカンボジア社会にも非常に大きな影響を与えることを再認識した。また、CMDのウイルス検出とキャッサバ健全種苗の増殖の重要性を認識した。その後、農林水産省は、経済財務省にCMD撲滅計画に対する予算要求を行った。（ちなみに、中間レビュー調査団が経済財務省を訪問した際の経済財務省側の説明によると、9月第2週に開催された予算交渉に係る省庁間協議では、農林水産省側は当該撲滅計画に触れなかったとのこと。そのため、経済財務省は、農林水産省が他の要求事項に優先度を置いていると理解した。）

4-5 持続性

政策面での本プロジェクトの持続性は確保される見込みであるが、制度・組織面、財務面、技術面については第4回4カ国JCCで表明された今後のUBBの本プロジェクト実施体制強化実施内容を見るまでは持続性全般を評価することが困難である。各面の持続性評価については以下のとおり。

(1) 政策面

本プロジェクトは、ベトナム、カンボジア、タイで持続可能なキャッサバ生産を振興することを目的にしている。すでに述べたように、本プロジェクトの目的は、当該3カ国の計画や政策に合致している。したがって、本プロジェクトの政策面での持続性は確保される見込みである。

(2) 制度・組織面

本プロジェクトに参加している研究機関はそれぞれ、役割と責任を持ち、職員、研究者、技術スタッフ、研究施設等を含む組織体制がある。ただし、効率性の項（4－3項）で述べたように、現在配置されている外国人研究員の人数は、3カ国で48名であり、これまでに23名の外国人研究員がプロジェクトのメンバーから外れている。外国人研究員の頻繁な交代と一部外国人研究員のプロジェクト活動への低い参加度が本プロジェクトの技術面の持続性を確保するうえでのリスクである。特にUBBの組織体制には弱い点がある。全体的には、現在の制度的・組織的枠組みの中で持続的なキャッサバ生産システムを振興するための研究活動とモニタリング活動を継続するために必要な体制があると思われる。UBBについては、人材不足と資金不足のため本プロジェクトにおける役割を十分には果たしていたとは言い難いが、第4回4カ国JCCにてUBB学長（本プロジェクトカントリーディレクター）より、善処する旨発言がなされた。UBBの実施体制改善結果を見て、本プロジェクトの制度・組織面の持続性を判断することが困難である。

(3) 財務面

本プロジェクトに参加している研究機関はそれぞれプロジェクト活動に対する予算を支出し、各種のラボ施設の利用の便宜を図ってきた（水道光熱費等）。カンボジア側の場合、支出された金額は、病害管理及びキャッサバ健全種苗増殖システムに係る研究及びモニタリング活動を有効に実施・継続するには十分なものではない。プロジェクト終了後、本プロジェクトに参加している研究機関は、地方政府/中央政府、健全種苗増殖農家、民間セクターと協働しつつ、病害管理及び健全種苗増殖に係るモデルの導入を進める必要がある。地方政府/中央政府による資金的措置が、プロジェクト成果の活用を確実なものとするうえで非常に重要な要素となる。

(4) 技術面

4－3項に記載のとおり、外国人研究員は、6名の外国人研究員が短期の本邦研修に参加し、4名の外国人研究員が日本の大学の修士課程で学んでいる。また、各国内研修及び第三国研修に参加した外国人研究員等の総人数は268名、ワークショップ・セミナー・シンポジウム等への参加者数は延べ722名である。短期・長期（修士課程への留学）の本邦研修や、第三国又は当該国での研修等を通じて、外国人研究員等の能力を強化している。

4－6 結論

合同中間レビュー調査団は、ほぼ計画どおりプロジェクト活動が進捗していること、そして、各成果（サブ課題）で良い成果を出しつつあることを確認した。プロジェクトの残り期間、プロジェクト側が抱えている課題に適切に対処することで、プロジェクトの目的を十分に達成することが期待される。主な課題と提案する対策については、「提言」の項で説明する。

評価5項目に基づく評価結果の要約については下表に示す。

項目	評価	備考
妥当性	高い	
有効性	高くなる公算大	
効率性	おおむね高い	
インパクト	現時点で予想することは困難	インパクト： 1) CMD感染に対するベトナム国の中央・地方政府の対策 2) カンボジア国農林水産省農業総局のCMD対応
持続性	現時点で予想することは困難	政策面での本プロジェクトの持続性は確保される見込みであるが、制度・組織面、財務面、技術面については不透明である。

第5章 提言及び教訓

5-1 提言

5-1-1 プロジェクトの残り期間（2021年4月9日まで）に実施すべき事項

(1) 構築するモデル及び作成する指針・マニュアルの明確化

本プロジェクトの目標は「病害管理及び健全種苗管理モデルの構築」であり、プロジェクト終了後には、構築されたモデルの中の病害管理及び健全種苗管理に係るシステムが、3カ国のキャッサバ栽培地域に広く導入されることが期待される。モデルの主要コンポーネントは、①検出キットを用いた病害モニタリングシステムの導入、②害虫管理システムの構築、③種苗管理体制構築、④健全種苗と持続的な増殖方法の開発である。プロジェクト目標の達成に向かっては、本プロジェクトの関係者全員が、このモデルの全体像あるいは全般的イメージについての共通理解を醸成する必要がある。そのためには、モデルの全体像あるいはイメージを一つの図・イメージとして明確化する必要がある。

また、構築されるモデルを広く導入するためには、モデルの実践に必要な適切な指針やマニュアルを作成する必要もある。指針等の中では、モデルの概要、実施方法、実施体制、関連機関、中央・地方政府機関、農家などキャッサバ生産関係者等との協働体制などを示す必要がある。したがって、プロジェクトの残り期間では、モデルの全体像あるいはイメージの共有を通じてサブ課題（ST）間の研究協働関係をさらに強化することが強く期待される。

(2) 組織培養技術と順化技術の強化

プロジェクトの全体像の中で、組織培養の役割を明確化する必要がある。すなわち、組織培養の目的が、品種/ストック保持のためなのか、あるいは健全ストック種苗生産工程の初期段階であるのかを明確化する必要がある。プロジェクトの全体像の中での組織培養の位置づけが明確にならないと、プロジェクト終了時までには達成すべき組織培養の目標水準が明確にできない。本プロジェクトにおける組織培養の目的によっては、順化の目標水準も設定する必要が生じる。タイのRYFCRCの場合、組織培養植物体の順化成功率は約80%である。組織培養技術の改善に取り組んでいる本プロジェクト参加研究機関にとっては、タイのRYFCRCから組織培養と順化に関する知識と技能を学ぶことが有益であろう。

ウイルスフリーのストック種苗を得るためには、本プロジェクトで用いている茎培養に加えて、キャッサバの生長点培養を試験してみることを推奨する。なお、ウイルスフリーのキャッサバ種苗生産においては、成長点培養が有効であるとの報告¹⁴がある。

(3) 健全種苗の優位性検証のための栽培試験の実施

1) 健全種苗の優位性検証のための試験

カンボジアでキャッサバ健全種苗に関するテレビ番組が放送された時、数多くの農家が健全種苗を求めてきたとされている。健全種苗に対する高い潜在的需要があるよ

¹⁴ 参考資料： D.C. Deepthi and T. Makesh Kumar 2016, Elimination of Cassava Mosaic Disease through Meristem Culture and Field Evaluation for Yield Loss Assessment in Cassava Genotypes, Journal of Root Crops, Vol. 42 No. 1, pp. 45-52

うに思われるが、一般キャッサバ生産者の健全種苗購入意欲を高めるためには、健全種苗が非健全種苗（病害感染種苗）に比して生産量面で優位性があることを示す必要がある。したがって、本プロジェクトにおいて健全種苗を用いた場合と非健全種苗を用いた場合の収量差を検証するための実証試験を行うことが望ましい。

2) CMD抵抗性キャッサバ品種の検証試験の実施

将来、キャッサバの病害管理において、CMD抵抗性品種開発が非常に重要となる可能性がある。タイ国農業組合省農業局は、予備的なDNA分析で選抜したいくつかの品種について、CMD感染地域で圃場試験を実施したいとの意向を持っている。同局は、試験を行うに適したキャッサバ栽培圃場をカンボジアあるいはベトナムで捜している（タイ国内では、CMD感染地域が確認されていないため、試験できない）。高収量性でCMD抵抗性を有するキャッサバ品種の育種は、喫緊かつ重要な課題であるので、適切な圃場で試験的育種をタイ国農業局と協力しつつ実施する可能性について本プロジェクトで検討するよう提言する。

(4) 病害モニタリングシステムにSNSを活用する可能性の検討

病害モニタリングでは、カンボジアではAgribuddyのシステム（農業支援アプリケーションで携帯電話を用いたプラットフォーム）の利用可能性が検討されてきた。同システムのサービス利用可能地域は、現時点では、カンボジア国の一部の州に限定されており、ベトナムではほとんど利用されていない。中間レビュー調査団がタイ国を訪問した際に、タイでは、病害などの携帯電話を利用したオンライン情報交換システムがあり、農家と農業局職員の間でやりとりしていることが分かった。このシステムは農業組合省が開発・運用している。同システムをベトナム及びカンボジアで適用できないかどうか、同システムについて学ぶことが望ましい。

(5) バッターバン州で十分に練られたストック種苗生産システムを確立すること

ストック種苗生産システム、持続的な健全種苗増殖、種苗供給方法は、本プロジェクトが開発するモデルの基礎的かつ中核部分である。健全種苗増殖農家にストック種苗を供給する前に各種の技術、例えば、慎重な目視観察、PCR検査、殺虫剤溶液浸漬による消毒、を用いて病害を慎重に検査することが事前に必要な条件である。さらに、持続可能なキャッサバ生産のためには、ストック種苗生産者であるUBBとHLARCが、ストック種苗生産用に用いる材料を確保・保管しておく必要がある（収穫したストック種苗の一部を次年度のストック種苗生産用に、適切な量を保管しておく必要がある）。病害管理と健全種苗確保に関する活動を行っているUBBとHLARCにおいては、十分に練られたストック種苗生産計画（これには、ラボとストック種苗生産圃場における作業計画を含む）を作成する必要がある。特に、UBBにおいては、計画どおりストック種苗生産作業が進めるための助けとなるよう、生産計画を作成する必要がある。

(6) 本プロジェクトで用いる技術用語の定義・統一

以下のプロジェクトの用語について定義の認識を一にし、統一的に用いることを提言す

る。

用語	定義
1) Project sites (プロジェクトサイト)	プロジェクト活動が実施される場所。
2) Model sites (モデルサイト)	プロジェクト目標に定める病害管理及び健全種苗管理モデルの構築対象地。
3) Healthy seed producer (健全種苗増殖農家)	キャッサバ種苗生産者でストック種苗を用いて健全種苗を増殖する農家 ¹⁵ 。
4) Cassava farmer (一般キャッサバ生産者)	主として市場向け ¹⁶ にキャッサバを生産する農家。
5) Stock seed production field (ストック種苗生産圃場)	ストック種苗を生産する圃場。同圃場で生産された種苗は、健全種苗増殖農家により健全種苗増殖圃場で増殖され、病害検査の後、無病のものは健全種苗とし一般キャッサバ生産者に供給される。
6) Healthy seed production field (健全種苗増殖圃場)	健全種苗を増殖する圃場。同圃場で増殖された種苗は、病害検査の後、無病の者は一般キャッサバ生産者に健全種苗として供給される。
7) Seed (種苗)	ストック種苗や健全種苗を英語で表現する際の語“Seedling”を、語“seed”に統一する。

(7) 本プロジェクトの活動及び成果の広報の強化

プロジェクトの活動と成果についてさらに広報を強化することが望ましい。プロジェクト活動や成果に関する情報の一般大衆への提供を継続することが期待される。特に、CMD感染地域におけるキャッサバ種苗の適切な取り扱い方法を含むCMD防止の必要性に関するキャッサバ農家の認識を高めるための情報普及が重要である。

(8) カンボジア国農林水産省との情報共有

プロジェクトに関する報告書が定期的に作成され、プロジェクト関係機関に配布されている。カンボジア農林水産省農業総局は、キャッサバ生産に関連する重要な機関の1つであるので、プロジェクト側がこの機関とのよりよい情報共有のため、適切な配慮を行うことが望まれる。さらに、プロジェクト側が農業総局の職員との関係を強化し、キャッサバの病害管理及び健全種苗管理のモデルに関する情報共有のため、本プロジェクトのセミナーやワークショップへの参加を促すことが望まれる。

(9) PDMの改定提案

中間レビュー調査団は、本プロジェクトの活動と達成目標がより正確かつ適切に理解されるよう指標と用語の明確化のため、以下の点でPDMの変更を提案する。PDM改定案の詳細については、英文レポートのAnnex 12を参照のこと。

¹⁵ 本報告書においても、健全種苗増殖を行う農家と市場に自ら生産したキャッサバを販売する農家を区別する必要があるときは、前者を「健全種苗増殖農家」、後者を「一般キャッサバ生産者」と呼称する。区別する必要がないときは、「農家」と記載する。また、本調査実施以前に策定されていたPDMに用いていた用語は特に必要のない限り、「キャッサバ生産農家」、「キャッサバ農家」、「生産者」等の用語を原文のまま用いている。

¹⁶ 卸（おろし）や加工業者等への販売を含む。

主な改定ポイント

変更対象箇所	現行PDM (version 3)	改定案 (as version 4)	改定理由
モデルサイトの 変更	Dong Nai and Yen Bai Provinces in Vietnam and Battambang and Pailin Provinces in Cambodia	Dong Nai and Yen Bai Provinces in Vietnam and Battambang Province in Cambodia	PDM表欄外に記載のモデルサイトのうち、Pailin州にはそもそも健全種苗増殖圃場を設ける計画がなく、モデルサイトとなり得ないので、同州名をモデルサイトから削除した。
上位目標の指標 の変更	XX% of cassava farmers and XX (number) producers in main production areas adopt the systems of pest management and health seed production developed by the Project.	The systems of pest management and healthy seed production are reflected in a national and/or local cassava cultivation guideline in Cambodia and Vietnam.	上位目標はプロジェクト期間終了後3年以内に達成されることを前提とするところ、本プロジェクト目標は病害管理及び健全種苗管理モデルの構築までである。同モデルが3年以内に裨益国内に展開し、かつ、一般キャッサバ生産者があることを前提とし、実際に収穫まで行うことが3年間で達成されることは困難と考えられ、各モデルの成果が国或いは地域のキャッサバ栽培指針に採用されることを上位目標とすることが妥当。
プロジェクト目標の一つ目の指標の変更	The Project's outputs (introduction of disease monitoring system using detection kits, developed insect pest management system, developed seed production system, healthy seedling and sustainable production method by utilization of cultivation and management technology from Thailand) are instituted and/or entrenched in Dong Nai and Battambang.	National and/or local authorities concerned with cassava production in Dong Nai and Battambang consider practical applications of the Project's outputs such as the disease monitoring system using detection kits, insect pest management system, stock healthy seed production system, and sustainable healthy seed propagation and distribution method referring Thai cultivation and management experiences, all of which the Project demonstrated highly effective in cassava production in the model sites.	本プロジェクト目標は病害管理及び健全種苗管理モデルの構築であるが、これらモデルは将来、実用に供されることを想定するものである。したがって本目標達成度を評価する指標は本プロジェクトのモデル地域における上記モデルの適用可能性を測ることが必要がある。その観点から、本プロジェクト実施期間中に効果が検証される本モデルが、実際に地方行政機関又は政府により、実地適用の検討が行われる事実の有無が指標となると考えられる。
プロジェクト目標の二つ目の指標の変更	The number of the farmers who received/adopted the Project outputs reach at least XX in Dong Nai, XX in Battambang and XX in Pailin by the end of the project duration.	National and/or local authorities concerned with cassava production in the model sites in Dong Nai and Battambang express their intention to consider reflecting the Project outputs in their cassava production policies.	本プロジェクト期間中に健全種苗増産に従事する健全種苗増殖農家数及びこれにより増殖される健全種苗数は限られている。したがって健全種苗を利用できる一般キャッサバ生産者数も非常に限定的であり、同生産者を対象とした数値目標の設定は必ずしも適切ではない。本プロジェクトの成果を参考として政府或いは地方行政機関がそのキャッサバ生産に係る施策に取り入れることを指標とすることが一層適切と考えられる。
成果3の指標3-1 の変更	3-1. The description of 15 main cassava cultivars in the three countries (cassava descriptor; at least 5 cultivars at Vietnam and Cambodia) is completed.	3-1. The description of 15 main cassava cultivars in the three countries (cassava descriptor; at least 5 cultivars at Vietnam and Cambodia) is completed and 10,000 stock seeds/year are produced at HLARC and UBB.	成果3の活動は、「キャッサバ種苗管理体制が構築され、かつ育種サイクルを短縮する新育種技術が開発される。」ものである。現行の成果指標にストック種苗の生産量目標が設定されていないところ、活動内容にかんがみ同目標を測る指標を追加することが妥当である。

成果4の変更	4. Healthy seedlings and sustainable production method are disseminated to producers	4. Healthy seeds and a sustainable healthy seed production method are disseminated to cassava farmers	今般統一された用語の変更に基づく改定。
成果4の指標4-1の変更	Healthy seedlings developed by the project are distributed to XX (number) cassava producers through market mechanism.	Four (4) healthy seed producers in Vietnam and Cambodia propagate the healthy seeds produced by the Project and provide them to cassava farmers.	本プロジェクトの進展に伴い、健全種苗を増殖する健全種苗増殖農家の役割が健全種苗の普及に非常に重要であることが認識された。これに伴い従来の指標が一般キャッサバ生産者を対象としていたが、これを、健全種苗増殖農家を対象とするものに改めることが妥当である。
成果4の指標4-2の変更	XX researchers obtained necessary knowledge and technology on healthy seedlings through OJT and joint research.	Three (3) researchers obtained necessary knowledge and technology on healthy seeds through OJT and joint research. The names of the researchers appear on scientific papers.	未設定であった数値指標を確定した。また、研究者 (researchers) の定義が必要であるところ、学術誌に研究者として氏名が掲載されることを研究者と認める条件とした。
成果4の指標4-3の変更	The number of key personnel of the participating organizations and relevant organizations who obtained knowledge on healthy seedlings disseminated by the project = XX.	36 key personnel of the participating organizations and relevant organizations learn about production, propagation and distribution of healthy seed through workshops and/or field tours organized by the Project.	未設定であった指標値を確定した。具体的な学習内容及び方法を明記し本プロジェクト実施機関及び関係機関の人材育成に係るプロジェクトの役割及び貢献を明確にした。
成果4の活動追加に伴う指標の追加	---	Practical information on cassava pest management and cultivation technique is known to 1,000 cassava farmers.	本成果では、一般キャッサバ生産者にも裨益する活動を実施しているが、同活動はPDMに記載がなく、したがって指標も設定されていなかった。今般、同活動を本課題の活動として認めPDMに追記するとともに、同活動成果を測るための指標を新設するもの。なお、該当する活動の内容は下欄参照。
成果4に追加する活動	---	<p>4.4.1 Collect available research outputs from other STs regarding disease & pest control and production technique</p> <p>4.4.2 Prepare leaflets or posters to provide the information to cassava farmers</p> <p>4.4.3 Conduct KAP survey before and after dissemination of the information package to identify influence of the provided information</p> <p>4.4.4 Disseminate the information package to cassava farmers</p>	従来のPDM中の成果4の活動として記載がなかったが、実際にプロジェクトとして実施している活動を4-4 (詳細を4.4.1～4.4.4) として追記することとした。

5-1-2 本プロジェクト参加研究機関に対する提言

(1) バタンバン大学 (UBB) に対する提言

1) 外国人研究員の適正配置

研究室及び圃場共に外国人研究員の転職率が高いが適時の補充が行われず慢性的に外国人研究員が不足している。UBBは、外国人研究員の補充のため、職員の新規採用や常勤職員化 (契約職員から) といった対策を講じようとしている。プロジェクト目標を達成するためには、能力を有する外国人研究員を適正人数配置することが必要である。

2) プロジェクト活動向け予算支出について

中間レビュー調査団は、UBBが水道光熱費、消耗品経費、交通費など、プロジェクト活動実施に係る経費を負担していることを確認した。ただし、予算支出が停止したり、遅れたりするケースが最近生じている。圃場調査、健全種苗増殖農家への研修といったプロジェクト活動を継続するためには、UBBがプロジェクト活動継続に必要な予算を支出するよう強く求める。

3) 実践的作物栽培技術を含む圃場実習を通じた人材育成

バタンバン州で農業・食品科学を教育・研究する国立大学として、机上の知識や実験技術の習得に留まらず圃場実習を通じ実践的農業技術を学生に教育することが非常に重要である。UBBに対しては、農業食品加工学部の学生教育の一部として、UBB農場のキャッサバ種苗生産施設を活用した圃場実習を通じて、学生の能力強化を図るよう提言する。圃場実習を通じて学生がキャッサバ栽培技術に関する実践的知識を習得し、圃場実習の経験は、近い将来の実際の課題解決において有用なものとなると期待される。

(2) NLUのプロジェクト実施体制の改善

中間レビュー調査団は、成果1（サブ課題1）のフィールド活動実施においてNLUが困難を抱えていることが解った。特に、サブ課題1のチームメンバー間での調査結果に係る情報共有を改善する必要がある。困難がある要因の一部分は、NLUのサブ課題1の担当研究者の責任感の欠如かもしれないし、また、ベトナム人研究者と日本人研究者間のコミュニケーション不足が部分的な要因かもしれない。そこで、提言するのは、NLUがサブ課題1に責任を持つ研究者1名を配置し、サブ課題1のメンバー間での情報共有手段を設定することである。

5-2 教訓

CGIARのCIATとのSATREPSプロジェクトにおける協働

2016年7月にJICAはCGIARと知識・経験の交換、人材育成の点で協働することに合意している。地球規模の課題に協働して取り組み、研究成果の地域及び地球的社会への社会還元することが期待されている。このような協働を目的としている点は、SATREPSの目的と非常に類似性が高い。したがって、可能であれば、CIATやCGIARなどの国際的農業研究機関をSATREPSプロジェクトに組み入れることを提言する。本プロジェクトにおいては、CIATは、本プロジェクト参加機関と協働しつつ、プロジェクト活動推進に大きく貢献している。

第6章 団長所感

(1) 求められるキャッサバ・モザイク病（CMD）問題への対応

2015年にカンボジア北東部のラタナキリ州で、中国の研究者によって初めて発見されたCMDは、本プロジェクトの現地調査によって、現在ではカンボジア中央部南部北部の州及びベトナム南部の12州に拡大していることが確認された。バットアンバン州等カンボジア西部の州及びベトナム北部の州ではまだ発見されていないが、時間の問題ではないかと推測される。タイにはまだ入っていないものの、厳重な監視体制が敷かれ、キャッサバ茎は感染の可能性があるため輸入が禁止されるなど、カンボジア等の周辺国からの侵入を警戒している。この問題を議論するため、CIATが主導する緊急の国際会議が2018年9月18日～20日にプノンペンで開催された。CMDはSLCMVに起因し、コナジラミ（whitefly）が媒介することが明らかにされ、他には感染茎の人を介した売買によって広がる可能性が高いと指摘されている。

本プロジェクトは、健全種苗の育成・販売システムの確立を目標としており、CMDの簡易検出技術ループ介在等温増幅法（LAMP）の開発や媒介昆虫の生物防除と健全種苗の増殖・販売に取り組んでいる。抵抗性品種の育成も重要である。それには、まず抵抗性品種の特定を行い、それを抵抗性遺伝子のドナーとして現行の奨励品種（高収量等）と交配し、選抜する必要があるため、数年から10年以上の年数がかかるのが通常である。キャッサバの開花促進技術の開発を目標としている本プロジェクトの成果が待たれるところである。また、感染茎の売買による蔓延の可能性を、マスメディア等を通じて、一般キャッサバ生産者や関係者に広報し、注意喚起を促すことも効果的であると思われる。以上の状況を踏まえれば、不謹慎な言い方であるが、まさに時宜を得た問題が発生し、喫緊の対策が求められ、プロジェクトに対する期待が極めて大きくなったとすることができる。プロジェクト後半では、メンバー全員で各研究要素を統合したプロジェクト目標を共通認識として確認し（SATREPSプロジェクトの出口の明確化と共通認識の醸成）、目標を絞った活動に集中して、現場の問題に対処できるすなわち社会実装につながる成果を挙げるよう、目標達成に向けて努めてもらいたい。

(2) プロジェクト目標における組織培養の位置づけの明確化

キャッサバ茎の先端部を殺菌処理して作出される組織培養は、健全種苗生産の初期過程としての位置づけができる。そのためには、組織培養個体の鉢上げ（土壌その他の培地使用）、温室での培養から圃場での栽培までの馴化が必須であり、生産量が限られるのが実態である。健全種苗の大量増殖システムの確立を狙う本プロジェクトでは、組織培養がそのシステムに適合しているかの検証が必要である。一方、組織培養はキャッサバ系統の維持・保存方法としての位置づけも可能である。圃場で維持・保存する健全種苗が何らかの理由で使用不可となった場合、組織培養個体から馴化し、再生することが可能となる。そのためには、組織培養から馴化に至る技術の習得は必要である。プロジェクト後半では、組織培養の位置づけを明確にして必要な技術の習得を完全なものとしてもらいたい。

(3) カンボジアにおけるキャッサバ研究・普及体制の課題

本プロジェクトの対象国3カ国（ベトナム、カンボジア、タイ）の中でカンボジア・バットタンバン大学（UBB）の人材不足に伴って人材育成と共同研究、技術移転に支障が生じている。地方の新しい大学であることもあり、本プロジェクトの外国人研究員となり得る研究者が少なく、退職等の場合の人材補充が十分なされていない。そのため、プロジェクト目標の達成に向けて人材の補充、研究体制の整備・充実が喫緊に必要である。今年度より世界銀行の支援がUBBに対してもなされ、教育研究インフラ整備、教育の充実、人材育成が支援対象であり、また、学長もこの状況を認識しているので、解決が図られることを強く期待するとともに、実現に向けてプロジェクトや日本側からの支援も必要である。

カンボジアでは、UNDPの支援を受けMoCが中心となってCassava Policyの検討が進められ、今年末までには成案がまとめられると伺った。関係省庁が独自に予算を獲得して政策対応を行う方針ということだが、キャッサバの研究・普及はMAFFの責任とされていた。農林水産省傘下には王立農業大学（RUA）があり、UBBは教育省傘下である。UBB、RUAが研究の中心となり、普及は公的機関や民間等が行う体制がとれるよう、日本側からも支援することが必要ではないかと考える。

(4) 3カ国を対象とする広域SATREPSプロジェクトの運営とメリット

ベトナム、カンボジア、タイ3カ国を対象とする広域プロジェクトで、3カ国の活動量に応じて2名の業務調整員をベトナムとカンボジアに配置している。JCCは3カ国それぞれの国別JCCと日本を含む4カ国JCCを毎年開催している。この布陣によって、プロジェクトは、これまでのところ、大きな問題がなく運営されている。ベトナムにおいてプロジェクトの首相府承認の遅れ（3年目ようやく承認）とそれに伴うカウンターパート予算の不払いが続いたが、また、日本からの研究機材の受け取りの遅れが発生したが、後半ではそのような問題は生じないと予想される。

3カ国を相手とすることによって、今回発生したCMD対応のようにインドシナ半島のキャッサバ生産国が迅速に議論し対策がとれると言うメリットがある。各国の事情は異なると思われるが、陸続きの地域では広域の課題であり、プロジェクトの果たす役割は大きいと言える。

(5) 国際農業研究機関CGセンター CIATのかかわり

CIATはインドシナ半島でのキャッサバ育種や栽培技術の研究の歴史が長く、実績を積んでいる。本プロジェクトは、CIATの日本人研究者の仲介によって立ち上がったプロジェクトであり、プロジェクト初期に、インドシナ半島で維持保存している系統を含む55系統がベトナムに、11系統がカンボジアに提供された。このように、国際農業研究機関のアセットを利用できるメリットは大きい。今回の中間レビューにおいて、CIATの活動がよく見えなかったので、プロジェクトとして今後どのように連携していくか検討することが必要ではないかと思われる。

(6) 中間レビュー実施の必要性

本プロジェクトにおいては当初討議議事録（R/D）において中間レビューの実施が想定さ

れていなかったが、第三者の視点によるレビュー実施を通じ、長らく確定していなかった上位目標やプロジェクト目標それぞれの指標が定まることとなったほか、先方実施機関の実施体制改善提案がなされた点等に特に効果があったとのプロジェクトからの評価があった。技術協力等モニタリング執務要領（2017年4月1日改定版）には、中間レビューを廃止するとの記載がある（p.4）が、第三者が実施する中間レビューは本プロジェクトのように複雑かつ実施期間が長期にわたる事業では有効であると考えられる。

付 属 資 料

付属資料 1. ミニッツ及び合同中間レビュー調査報告書 (英文)

付属資料 2. 中間レビュー調査日程

付属資料 3. PDM Ver.3 (仮和文)

付属資料 4. PDM 改定版 Ver.4 (仮和文)

THE JOINT MID-TERM REVIEW REPORT ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION (SATREPS)
ON THE PROJECT FOR DEVELOPMENT AND
DISSEMINATION OF SUSTAINABLE PRODUCTION SYSTEM
BASED ON INVASIVE PEST MANAGEMENT OF CASSAVA IN
VIETNAM, CAMBODIA AND THAILAND

Hanoi, September 24, 2018

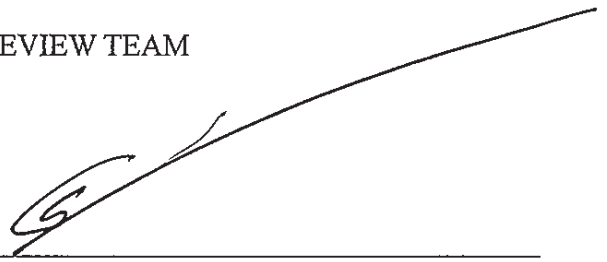
THE JOINT MID-TERM REVIEW TEAM



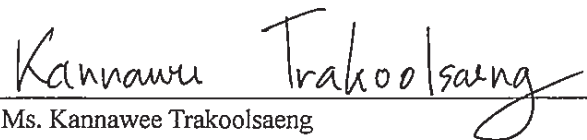
Dr. Shuichi Asanuma
Member of the Joint Mid-Term Review Team
from Japan
Japan International Cooperation Agency (JICA),
Japan
(Leader of JICA Mid-Term Review Mission)



Mr. Prak Cheatho
Member of the Joint Mid-Term Review Team
from Cambodia
Deputy Director General, General Directorate of
Agriculture, Ministry of Agriculture, Forestry
and Fisheries,
Cambodia



Dr. LA Tuan Nghia
Member of the Joint Mid-Term Review Team from
Vietnam
Director General, National Plant Resource Center,
Vietnam Academy of Agricultural Science (VAAS),
Vietnam



Ms. Kannawee Trakoolsaeng
Member of the Joint Mid-Term Review Team from
Thailand
Plan and Policy Analyst- Professional Level, Planning
and Technical Division, Department of Agriculture,
Ministry of Agriculture and Cooperatives,
Thailand

Table of Contents

1. Introduction-----	1
1-1 Background of the Project -----	1
1-2 Objectives of the Mid-Term Review -----	2
1-3 Members of the Joint Mid-Term Review Team -----	2
1-4 Schedule of the Mid-Term Review -----	2
1-5 Methodology of the Mid-Term Review -----	3
2. Outline of the Project -----	4
2-1 Summary of the Project -----	4
2-2 Implementation Structure of the Project-----	5
3. Achievement of the Project -----	8
3-1 Inputs -----	8
3-2 Progress and Main Achievements of the Planned Activities-----	10
3-3 Achievement of Outputs-----	17
3-4 Prospects for Achieving the Project Purpose -----	23
4. Results of Evaluation -----	25
4-1 Relevance -----	25
4-2 Effectiveness -----	27
4-3 Efficiency -----	27
4-4 Impact-----	29
4-5 Sustainability -----	30
4-6 Conclusions-----	31
5. Recommendations and Lessons Learned-----	31
5-1 Recommendations -----	31
5-2 Lessons Learned -----	37
 Annexes	
Annex 1: Schedule of the Mid-Term Review	
Annex 2: Project Design Matrix (PDM) Version 1	
Annex 3: Dispatch of Japanese Researchers and JICA Expert etc.	
Annex 4: Trainings in Japan, in country and third country	
Annex 5: Provision of Equipment, Machineries and Facilities by Japanese Side	
Annex 6: Local Operational Expenses Covered by Japanese Side	
Annex 7: List of Counterpart Personnel Involved in the Project Activities	
Annex 8: Facilities provided, repaired and/or constructed by Vietnam, Cambodia, and Thailand Sides	
Annex 9: Local Operational Expenses Covered by Vietnam, Cambodia, and Thailand Sides	
Annex 10: Academic Papers Produced under the Project	
Annex 11: Presentations at International Conferences	
Annex 12: Proposed Project Design Matrix (PDM) as Version 4	




Handwritten signature or mark

Acronym and Abbreviation

Abbreviation	Full Spelling
AGI	Agricultural Genetics Institute
CIAT	International Center for Tropical Agriculture
CMD	Cassava Mosaic Disease
CPDC	Cassava Propagation and Distribution Center, University of Battambang
CWB	Cassava witches' broom
DOA	Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives of Thailand
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FCRI	Field and Renewable Energy Crops Research Institute
GDA	General Directorate of Agriculture, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Cambodia
HLARC	Hung Loc Agricultural Research Center
ICD	International Cooperation Department
ILCMB	International Laboratory for Cassava Molecular Breeding
JCC	Joint Coordinating Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
JST	Japan Science and Technology Agency
KAP survey	Knowledge Attitudes and Practices survey
LAMP	Loop-mediated Isothermal Amplification
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development of Vietnam
NLU	Nong Lam University
ODA	Official Development Assistance
PCR	Polymerase Chain Reaction
PDM	Project Design Matrix
PO	Plan of Operation
PPRI	Plant Protection Research Institute
RYFCRC	Rayong Field Crops Research Center
R/D	Record of Discussions
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
SLCMV	Sri Lankan Cassava Mosaic Virus
STs	Sub-Themes (Output 1 to 4 of the Project)
UBB	University of Battambang
VAAS	Vietnam Academy of Agricultural Science

Currency Conversion Rate

1 US dollar = 23,200 Vietnamese Dong (as of September 2018)

1 US dollar = 4,050 Cambodian Riel (as of September 2018)

1 US dollar = 33.05 Thai Bhat (as of September 2018)

[Handwritten Signature]
Kam S. T.

1. Introduction

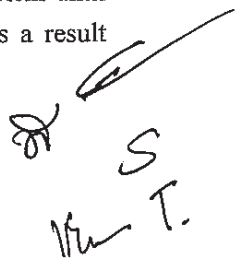
1-1. Background of the Project

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is grown in tropical and subtropical regions. Cassava production area and yield throughout the world in 2016 is estimated at 23.5 million hectares, yielding about 277 million tons (FAOSTAT, 2018). At present, Asia is the second largest producer after Africa. The utilization of cassava is increasing not only used as a food supplement, but also as industrial material found in starch, paper and plastics, and as a raw material in the production of bio-ethanol. Global production of cassava has doubled over the last 30 years and its production continues to grow drastically in this century.

One reason for this level of growth is the increase in production of cassava in Thailand, Vietnam and Cambodia. Cassava produced in Asia is mainly used as livestock feed and the raw materials for processed products for export and bio-ethanol. Thailand is the second largest cassava producing country in the world and the largest cassava supplier to the world market. Vietnam is the second largest exporting country and cassava production of Cambodia is increasing rapidly. Cassava in these countries contributes significantly to the improvement of small-scale farmers' livelihoods as a valuable cash crop. Cassava contributes also to the stable development of local communities and national economy development through creation of employment in related industries. The scale of contributions is more than 3 billion US dollars a year for these three countries, and therefore cassava is considered as a strategic crop.

However, in 2008, the non-native insect pest ("the cassava mealybug") invaded Thailand and there was a huge outbreak of damaged crops. The result was devastating, resulting in a decrease in cassava production in Thailand alone by approximately 30% on the year-on-year average. In the preceding years, the damage by the mealybug expanded into Vietnam and Cambodia. In recent years, the Sri Lanka Cassava Mosaic Virus (SLCMV) frequently infects cassava in Vietnam and Cambodia, and thus it results in cassava production in these countries to decrease remarkably or become unstable. This dramatic reduction of production affects the local economy through small-scale farmers and cassava processing factories. In addition, as approximately 80% of edible and industrial starch consumed in Japan is cassava starch powder imported from these countries, the decline in production affects Japan as well and without significant counter-measure being taken, is forecasted to seriously hamper the availability of the product in the Japanese market.

Based on preliminary research, it is considered that the underlying reason of the expansion of the insect pest and disease is the movement of infected seed/materials. Throughout the region, and these three countries in particular, movement of people and goods is increasing due to the development of road infrastructure, the so called "economic corridor" with the support of the Asian Development Bank and others. In other words, these countries are regarded as the capital of economic growth of Southeast Asian countries. In areas where land transportation infrastructures are developing, the more goods are distributed, the more damage by the cassava pests will occur. Therefore, it is necessary to take regional measures by controlling insect pests and diseases in the area properly, thereby significantly reducing the spread of damage, establishing a cassava seed production base in each producing area and avoiding seed movement. In Southeast Asia, insect pests and diseases of the cassava were not regarded as a serious problem until 2009, thus experts with advanced knowledge in this field were not considered a need and as a result



Handwritten signature and initials, including the letters 'S' and 'T'.

underdeveloped management technique was the norm. Therefore, in this project, Japanese and/or any available advanced technologies, based on the global best practices and knowledge, will be introduced to address the wide-spreading and urgent issues of cassava production focusing on drastically reducing insect damage and their spread. Furthermore, by developing/obtaining new technical methods and knowledge in the field and establishing new extension models to solve the pest's problem, this project aims to establish management models of pest and healthy seeds in Vietnam, Cambodia and Thailand.

1-2. Objectives of the Mid-Term Review

- (1) To review the inputs to the Project, the progress and achievements of project activities based on the Project Design Matrix (PDM) and the Plan of Operation (PO), and also to exchange opinions with the authorities concerned in Vietnam, Cambodia and Thailand by visiting the project sites,
- (2) To review the Project from the viewpoints of the five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact and Sustainability),
- (3) To formulate the Mid-Term Review Report and make necessary recommendations on project activities in the remaining period of the Project to the Project, and
- (4) To participate in the 4-country Joint Coordinating Committee (JCC) meeting to present and discuss the results of the Mid-Term Review on the Project for JCC's approval by concluding the Minutes of Meeting of the JCC.

1-3. Members of the Joint Mid-Term Review Team

1-3-1 Japanese Mid-Term Review Team

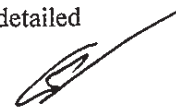
No.	Assignment	Name	Position and Organization
1	Leader	Dr. Shuichi Asanuma	Senior Advisor, Japan International Cooperation Agency (JICA)
2	Cooperation Planning	Mr. Makoto Kashiwaya	Senior Assistant Director, Team 1, Agricultural and Rural Development Group 1, Rural Development Department, JICA
3	Science and Technology Evaluation	Dr. Masao Okawa	Senior Associate Research Supervisor, Dept. of International Affairs (SATREPS Group), Japan Science and Technology Agency (JST)
4	Evaluation and Analysis	Mr. Isao Dojun	Consultant, Chuo Kaihatsu Corporation

1-3-2 Members of Mid-Term Review Team of Vietnamese, Cambodian and Thai sides

No.	Assignment	Name	Present Occupation
1	Member	Dr. LA Tuan Nghia	Director General, National Plant Resource Center, Vietnam Academy of Agricultural Science (VAAS), Vietnam
2	Member	Mr. Prak Cheattho	Deputy Director General, General Directorate of Agriculture, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Cambodia
3	Member	Ms. Kannawee Trakoolsaeng	Plan and Policy Analyst- Professional Level, Planning and Technical Division, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand

1-4. Schedule of the Mid-Term Review

The Joint Mid-Term Review was conducted from September 3rd to September 24th, 2018. The detailed schedule of the mid-term review is provided as Annex 1.


S
Kun T.

1-5. Methodology of the Mid-Term Review

1-5-1 Evaluation Method

The Project was evaluated jointly by independent evaluators from Vietnam, Cambodia and Thailand, and Japanese Mid-Term Review Team (hereinafter referred as “the Joint Mid-Term Review Team”), based on materials showing the frameworks of the Project such as PDM version 3, the latest PO and the R/D. The evaluation work consists of the analysis of project reports, field surveys, and interviews with the Project organizations shown in the R/D as well as other persons concerned with the Project in Vietnam, Cambodia and Thailand. This Mid-Term Review was conducted through examination of all the relevant information obtained by applying the following “Five Evaluation Criteria” to them.

1-5-2 Evaluation Criteria (Five Evaluation Criteria)

(1) Relevance

“Relevance” refers to the validity of the Project Purpose and the Overall Goal in connection with the development policy of the authorities concerned in Vietnam, Cambodia and Thailand as well as the needs of beneficiaries and assistance policies of the Government of Japan.

(2) Effectiveness

“Effectiveness” refers to the extent to which the expected benefits of the Project have been achieved as planned. It also examines whether these benefits have been brought about as a result of the Project.

(3) Efficiency

“Efficiency” is analyzed with emphasis on the relationship between Outputs and Inputs in terms of timing, quality, and quantity.

(4) Impact

“Impact” refers to direct and indirect, positive and negative impacts caused by the implementation of the Project, including the extent to which the overall goal has been attained.

(5) Sustainability

“Sustainability” refers to the extent to which the Project can be further developed by the authorities concerned in Vietnam, Cambodia and Thailand, and the extent to which the benefits generated by the Project can be sustained under national policies, technology, systems and the financial state of the respective countries.


Kanm T.

2. Outline of the Project

2-1. Summary of the Project

The framework of the Project (PDM version 0) was decided by the R/D signed in December 2015. The PDM was revised as PDM version 3 and approved in January 2018. The Project summary described in PDM version 3 is as described below. (For additional details, see Annex 2).

(1) Overall Goal

The systems of pest management and healthy seed production, developed by the Project, are introduced to main production areas in Vietnam, Cambodia and Thailand.

(2) Project Purpose

The models for pest management and healthy seed management are established.

(3) Outputs

Output 1: Major disease pathogens are identified and disease monitoring system is introduced.

Output 2: Insect pest management system is developed.

Output 3: Cassava seed system is established and new breeding technology that can shorten the breeding cycle is developed.

Output 4: Healthy seedlings and sustainable production method are disseminated to producers.

(4) Activities

1-1. Conduct field survey of diseases (Cassava witches' broom (CWB) and virus diseases)

1-2. Conduct accurate identification of major pathogens and development of diagnostic kits for them

1-3. Identify insect vectors of the diseases

1-4. Establish monitoring system for diseases and their possible vectors

1-5. Conduct training on plant disease management

2-1. Determine occurrence and ecology of insect pests and make field guide to insect pests and their natural enemies

2-2. Develop insect pest monitoring tools

2-3. Introduce biological control of cassava mealybug in Vietnam and Cambodia

2-4. Conduct training on insect pest management

3-1. Produce healthy seedlings of the cassava cultivars

3-2. Introduce useful cassava breeding materials from CIAT and develop new breeding technology

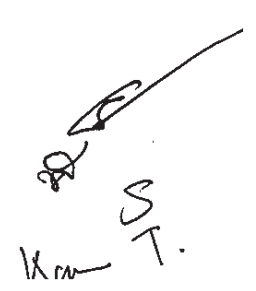
3-3. Transfer the technologies for cassava propagation and cultivation from Thailand

3-4. Conduct training for breeding, propagation and cultivation

4.1. Establish methods of measurement and evaluation on outputs and impacts of dissemination to producers

4.2. Disseminate healthy seedling and its management method to producers in cooperation with private companies

4.3. Disseminate research outputs to higher education institutions and governmental agencies through human resources development



Handwritten signature and initials, possibly 'K. S. T.', with a large flourish above the text.

(5) Model Sites

Dong Nai and Yen Bai Provinces in Vietnam and Battambang and Pailin Provinces in Cambodia

(6) Target Group (beneficiaries)

Researchers of implementing agencies and cassava producers including small farmers and agro-businesses in the three countries

(7) Project Duration

The duration of the Project is 5 years (April 10, 2016 to April 9, 2021)

(8) Counterpart Organizations

[In Vietnam] Agricultural Genetics Institute (AGI), Plant Protection Research Institute (PPRI), Hung Loc Agricultural Research Center (HLARC), Nong Lam University (NLU) and International Center for Tropical Agriculture-Asia (CIAT)

[In Cambodia] University of Battambang (UBB)

[In Thailand] Rayong Field Crops Research Center (RYFCRC)

2-2 Implementation Structure of the Project

The project activities have been conducted in 4 countries (Vietnam, Cambodia, Thailand, and Japan) by researchers of above mentioned counterpart organizations and Japanese researchers of four research organizations (Kyushu University, Tokyo University of Agriculture, the University of Tokyo, RIKEN and Nagoya University) in collaboration with governmental organizations in Vietnam, Cambodia and Thailand. The following figure shows the conceptual project implementation structure.

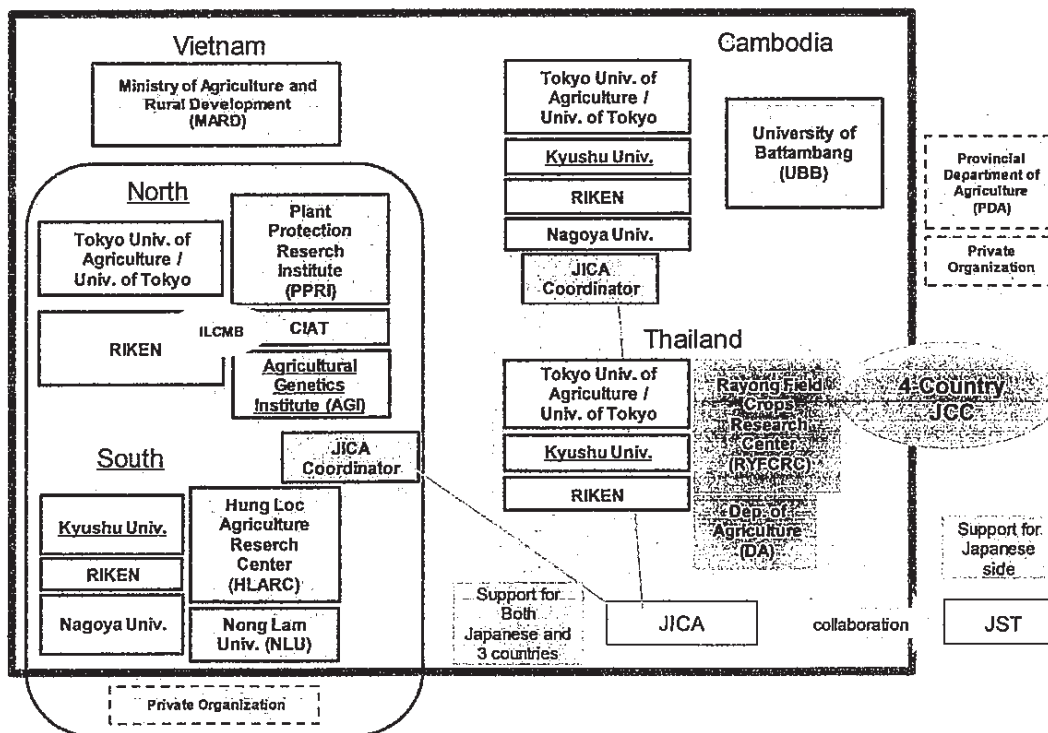


Figure 1: Implementation Structure of the Project

[Handwritten signature]
Kam T.S.

In order for assuring effective implementation/management of project activities, the following two kinds of meetings were set up and held regularly or periodically.

Table 1: Core Meetings and their Functions and Members

Title of Meeting	Main Function	Members
4-Country Joint Coordinating Committee (once a year)	1) To authorize annual work plan of the Project based on the PDM and PO within the framework of R/D 2) To monitor and evaluate the progress of the Project and the results of the annual work plan 3) To discuss and advise on major issues that arises during the implementation period of the Project in Vietnam, Cambodia and Thailand.	<ul style="list-style-type: none"> • (Vietnam) AGI, PPRI, HLARC, NLU and CIAT • (Cambodia) UBB • (Thailand) RYFCRC, Field and Renewable Energy Crops Research Institute (FCRI), Department of Agriculture (DOA) • (Japan) JICA experts (Project leader, Sub theme leaders (4) and Coordinators), representatives of JICA Offices, and JICA mission members
National Joint Coordinating Committee (in Vietnam, Cambodia and Thailand (once a year)	To approve annual work plan, review overall progress, conduct evaluation of the Project, and exchange opinions on major issues on the Project	<ul style="list-style-type: none"> • (in Vietnam) AGI, PPRI, HLARC, NLU, CIAT, JICA experts, Representative of JICA Vietnam Office, and JICA mission members • (in Cambodia) UBB, JICA experts, Representative of JICA Cambodia Office, and JICA mission members • (in Thailand) DOA, FCRI, RYFCRC, JICA experts, Representative of JICA Office, and JICA mission members

Records of the above JCC meetings are as follows.

(1) 4-Country JCC meeting

No.	Date	Main Agenda	Number of participants
1	May 5, 2016	1) Confirmation of FY2016 Activities, 2) Information sharing on the emergent outbreak of SLCMV in the eastern region of Cambodia, and 3) Information sharing on ICT Agricultural Monitoring System in Cambodia	57
2	March 3, 2017	1) Confirmation of FY2017 Activities, 2) Information sharing on the emergent outbreak of SLCMV in the eastern region of Cambodia, and 3) Information sharing on ICT Agricultural Monitoring System in Cambodia	37
3	January 5, 2018	1) Final activity plan of FY2018, 2) Numerical indicators, 3) Definition of Secondary Propagation Fields, and 3) the Contents of Technical Package	26

(2) National JCC meeting

Vietnam

No.	Date	Main Agenda	Number of participants
1	April 14, 2017	1) Work Plan for 2017, 2) Project Approval procedure, 3) PO revision of Activity 4-1, 4) Synchronization with FAO's TCP, and 5) Distribution scenario	21
2	December 1, 2017	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, and 5) Model of Sustainable Extension System	17
3	August 24, 2018	1) Review of Progress and Outputs, 2) Confirmation of New Formation, 3) Progress of C/P Budget Allocation, Vehicle Procurement and Import Permit for Transgenic Line, 4) Numerical Indicators, and 5) Appointment of Mid-term Review Evaluator	16


Cambodia

No.	Date	Main Agenda	Number of participants
1	July 6, 2016	1) Work Plan for 2016 in Cambodia, 2) Approval of new Cambodian counterpart staff, 3) Announcement of short-term and long-term training, and 4) Presentation on the collaboration between Agribuddy and the Project	26
2	November 24, 2017	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, and 4) Discussion on the role of UBB in the cassava sector in Cambodia	17
3	August 23, 2018	1) Confirmation of the present status of ST activities, and 2) 4JCC4	12

Handwritten signature and initials:
Kam S. T.

Thailand

No.	Date	Main Agenda	Number of participants
1	December 7, 2017	Review of Inputs and Outputs in FY2017 and plan in FY2018	12
2	August 27, 2018	1) Review of Progress, 2) Numerical Indicators, and 3) Appointment of Mid-term Review Evaluator	10


Kam T.

3. Achievement of the Project

3-1 Inputs

3-1-1 Japan Side

(1) Dispatch of Japanese Experts

As JICA experts, 15 researchers from the University of Kyushu, Tokyo University of Agriculture, the University of Tokyo, RIKEN and Nagoya University were dispatched to Vietnam, Cambodia or Thailand with expertise in the following areas: pest management technology development, development of plant disease management technology, pest management studies, molecular breeding, rural development and extension. In addition, 3 long-term experts (project coordinators) were dispatched. Detailed information on the dispatch of JICA experts is provided as Annex 3.

(2) Counterpart Personnel Trained in Japan

Three (3) persons are participating in long-term training in Japan (MSc programs). Six (6) persons have participated in short-term training in Japan. In addition, 268 persons in total have participated in trainings in their own country or a third country. Detailed information on trainings in Japan is provided as Annex 4.

(3) Provision of Equipment and Machineries

Various laboratory equipment and computers etc. have been provided for AGI, PPRI, HLARC and NLU in Vietnam, UBB in Cambodia, and RYFCRC in Thailand by the Japanese side. Equipment includes microscopes, PCR machines, centrifuge machines, pH meter, digital cameras, freezers, and others. Total value of equipment and machinery is slightly over US\$508 thousand as of September 2018. Detailed information on the procured equipment and machinery is provided as Annex 5.

(4) Construction and Improvement of Facilities

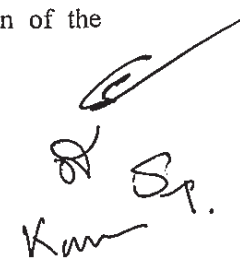
The following facilities were constructed or rehabilitated by the Japanese side budget.

Table 2: Facilities and Locations: Newly Constructed / Repaired

	Venue	Facility	Location
1	AGI	Screenhouse No.1, No.2 and No.3 for Clean Seed Propagation (newly constructed)	Van Giang Station
2	PPRI	Screenhouse for Pathological Experiment and Sample Conservation (newly constructed)	North western corner of the PPRI building
3	HLARC	Screenhouse for Clean Seed Propagation (repaired)	Northern side of the HLARC building
4	NLU	Biological Control Laboratory (newly constructed)	Within NLU campus
5	NLU	Biological Control Screenhouse (newly constructed)	Within NLU campus
6	UBB	Stock Seed Production Field of the Cassava Propagation and Distribution Center (CPDC)	Beside the CPDC in UBB farm
7	UBB	Screenhouse No.1 and No.2 (repaired)	UBB farm
8	RYFCRC	Screenhouse (repaired)	Beside RYFCRC

(5) Local Operational Cost Borne by the Japanese Side

The total local cost borne by the Japanese side for the implementation of the Project is US\$781,510 as of March 2018. This sum includes the expenses for operation cost, facility construction and rehabilitation, and equipment supply for project activities. Japanese contributions by country are US\$207,387 to Vietnam, US\$209,468 to Cambodia and US\$23,618 to Thailand respectively. The detailed breakdown of the expenditures is provided as Annex 6.


Kam Sp.

3-1-2 Vietnam, Cambodia and Thailand Sides

(1) Counterparts Involved in Project Activities

At the time of the Mid-Term Review, a total of 48 counterparts are assigned to project activities. There were changes of counterpart personnel due to internal reassignment, resignation/job change, study abroad, etc. Detailed list of counterparts is provided as Annex 7.

Table 2: Number of Counterpart Personnel (C/Ps) by Research Institutions Involved as of August 2018

Country	Institution	Number of C/Ps
Vietnam	AGI	11
Vietnam	CIAT	1
Vietnam	PPRI	6
Vietnam	HLARC	8
Vietnam	NLU	3
Cambodia	UBB	12
Thailand	RYFCRC	7
Total		48

(2) Provision of Office Spaces, Land and Facilities by the Vietnam, Cambodia and Thailand Sides

Research Institutions are supporting the project by provision of rooms, laboratories and other research facilities for the project activities. The following facilities have been authorized for the use of project activities. Detailed information of use of facilities is provided as Annex 8.

Table 3: Utilization of Facilities and their Locations


No.	Institution	Facilities
1	AGI	Project office, meeting room, hydroponic system laboratory, International Laboratory for Cassava Molecular Breeding (ILCMB) laboratory, tissue culture room, screenhouses, stock seed production field, and flowering observation field of PRC
2	PPRI	Project office, pathological laboratory, and screenhouse
3	HLARC	Project office, tissue culture room, screenhouse for clean seed propagation, and stock seed production field
4	NLU	Project office, pathological laboratory No.1 & No.2, entomology laboratory, biological control laboratory, and biological control screenhouse
5	UBB	Project office, tissue culture room, microorganism laboratory, entomological laboratory, experimental field, screenhouse No.1 & No.2, and stock seed production field
6	RYFCRC	Screenhouse

(3) Project Operation Cost Borne by the Vietnam, Cambodia and Thailand Sides

The budget of AGI, PPRI, HLARC, NLU, UBB and RYFCRC has been disbursed for project activities for experiments, business trips, construction costs, utilities such as water and electricity costs, and remuneration, etc. A summary of contributions made by each country are shown in the following table. Detailed information on local operational expenses covered by each institution is provided as Annex 8.

Table 4: Budgetary Contribution by the Vietnamese, Cambodian and Thai Sides

Fiscal Year	2016	2017	Total
Vietnam	11,451	69,301	80,753
Cambodia	1,641	914	2,555
Thailand	2,157	23,000	25,157
Total (US\$)	15,249	93,215	108,464

Handwritten signature and initials:

 K. M. T.

3-2 Progress and Main Achievements of the Planned Activities

Project activities have been carried out in accordance with the PDM and PO since the beginning of the Project. Progress and main achievements of the Project (with ratio (%) of progress of each activity as of March 2018), and planned activities in the remaining project period etc. are presented in the table below.



of
Kamran S.K.

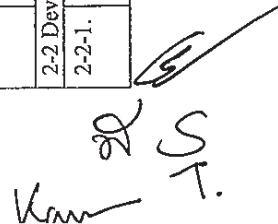
Table 5: Progress and Main Achievements of the Planned Activities

Progress: as of March 2018

Planned Activities	Objective	Progress and Main Achievements	Progress in %	Current Situation and/or Reasons for Delay	Planned Activities in the Remaining Period
1-1 Conduct field survey of diseases (CWB and virus diseases)	To identify pathogens of CMD and CWB in each of the participating countries.	By survey of CMD, occurrence and pathogen information were described and partially published. As for the pathogen of CWB, some are caused by phytoplasma but some are not.	44%	Because CMD expands into new area (except Thailand) and the pathogen of CWB has not been yet identified in Vietnam and Cambodia, the field survey and sampling for both of the diseases need to be continued.	CMD survey will be continued and CWB survey will be continued to discriminate its pathogen between phytoplasma and other unknown cause.
1-1-1. Conduct field survey and sampling of diseases (CWB and virus diseases)					
1-1-2. Detect and identify pathogens of CWB and others	To confirm the pathogens of CMD and CWB for further development of diagnostic technologies.	As for CMD, detection and identification of pathogen were completed. As for CWB, nested PCR found to be useful.	42%	Because commercial LAMP (Loop-mediated amplification) kit was found to be not suitable for phytoplasma detection from CWB.	Application of nested PCR to detect pathogen from CWB.
1-2 Conduct accurate identification of major pathogens and development of diagnostic kits for them					
1-2-1. Conduct accurate identification of major pathogens and development of detection	To identify pathogens of CMD and CWB in each of the participating countries.	As for CMD, SLCMV was confirmed as pathogen.	90%	The pathogen or cause of CWB in three participating countries is still not confirmed.	Pathogen detection and discrimination of CWB by nested PCR and/or improvement of LAMP.
1-2-2. Develop diagnostic kits and their trials in the laboratory and in the fields	To make it possible for accurate diagnosis in the laboratory and easy diagnosis by simple kit in the fields.	Detection by PCR for SLCMV-CMD and nested PCR for phytoplasma-CWB were optimized. Commercially available LAMP kit for phytoplasma was not suitable for CWB.	27%	Development of LAMP for SLCMV-CMD is under progress. Development of LAMP for phytoplasma-CWB was tried but not yet successful. Above mentioned detection method is good but improvement of the kit for easy use will take some more time.	The idea of using commercially available LAMP kits to detect phytoplasma from CWB plants was given up and the design of primers has been started.
1-3 Identify insect vectors of the diseases					
1-3-1. Organize information on possible insect vectors of major diseases	To share previously reported information on vectors to conduct protection of CMD and CWB.	Whiteflies were confirmed as the vector of CMD. As for CWB, pathogen should be determined firstly.	60%	If the pathogen of CWB is phytoplasma, the vector known by literature is hoppers. In cassava fields, hoppers are very minor and the main transmission manner seems to be vegetative production.	As for CMD, vector whitefly with SLCMV can be used for further forecasting of CMD. For example, it is possible to know whether area is infected by SLCMV by checking mealybug which is adhering to other plants. The determination of CWB vector will not be prioritized but rather emphasis on detection of pathogen.
1-3-2. Develop technology for detection of pathogens from	To monitor the occurrence of vectors with each of the	Detection of SLCMV—the pathogen of CMD was shown to be successful.	42%	No detection of pathogen of CWB from insect vectors because the	The Project will decide not to work of insect vector of CWB.

Kam 22
T.S

Planned Activities	Objective	Progress and Main Achievements	Progress in %	Current Situation and/or Reasons for Delay	Planned Activities in the Remaining Period
insect vectors	pathogens for disease forecasting and others.			pathogen and vector of CWB have not been confirmed.	
1-4 Establish monitoring system for diseases and their possible vectors	To monitor occurrence of disease and vector in real time to take protection action.	The disease and vector occurrence will be monitored by images via Agribuddy.	50%	On schedule. Trial of monitoring once conducted in Cambodia and found the new occurrence. The discussion with Agribuddy for improvement is on-going.	The trial showed the efficacy of monitoring via Agribuddy system. (?)
1-4-1. Develop monitoring system for diseases and their possible vectors					
1-4-2. Operate monitoring system for diseases and their possible vectors.	To take protection action under collaboration with producers, extension, academia and administration.	Disease monitoring to take protection action in real time is planned.	25%	On schedule. Trial of monitoring once conducted in Cambodia and found the new occurrence.	--- (planned activities?)
1-5 Conduct training on plant disease management					
1-5-1. Conduct training in Japan to research staff (short-term and long-term including Master and PhD courses)	To have reliable research staffs in plant pathology who can train his/her fellows.	Short-term training for two (Vietnam and Cambodia) has been completed and long-term training for one (Thailand for MS at Tokyo University of Agriculture) have started.	50%	On schedule. Long term training will be terminated September 2019.	Long term training of Mr. Phanuwat (RYFCRC) from Thailand will be done as planned.
1-5-2. Conduct on-site training for research staff	To have enough number of research staffs who can conduct plant pathological works.	On-site training has been done several times at UBB and NLU. SLCMV detection technology was transferred to UBB, NLU and PPRI.	40%	On schedule.	On-site training and sharing technology and information should be continued.
2-1 Determine occurrence and ecology of insect pests and make field guide to insect pests and their natural enemies					
2-1-1. Conduct field survey of insect pests and their natural enemies	To identify species and occurrence of insect pests and their natural enemies	Survey was weekly and monthly conducted in Cambodia and Vietnam, respectively. Reports for weekly survey at UBB farm in Cambodia (August 2017-February 2018) and monthly survey in Don Nai province in Vietnam (2017-2018, continuing). Survey at health seed production fields (farmers) and the stock field in HLARC fro. August 2018.	57%	---	Continued field survey in Cambodia and Vietnam
2-1-2. Identify species, analyze genetic diversity and life history of insect pests	Making lists of insects, their biology and DNA barcoding	Main pests and natural enemies were identified. Their life history study is now on progress	28%	DNA barcoding has not been conducted, due to lack of scientists.	DNA barcoding and biology of major insects will be examined.
2-1-3. Make field guide to insect pests and their natural enemies on cassava	Field guide	Materials have been collected.	18%	---	Field guide will be completed in the end of FY2018
2-2 Develop insect pest monitoring tools					
2-2-1. Survey and analyze insect pest population dynamics	Reports for population dynamics	Survey was monthly conducted in Vietnam	36%		The field survey will be conducted in 2018




 Km 22

 TS

Planned Activities	Objective	Progress and Main Achievements	Progress in %	Current Situation and/or Reasons for Delay	Planned Activities in the Remaining Period
2-2-2. Develop insect population estimation methods	Monitoring manuals	Sampling methods have been developed	23%	Papaya mealybugs are more serious than cassava mealybugs so that the trap for the former is needed.	Survey on papaya mealybugs will be conducted.
2-2-3. Develop insect pest monitoring tools	Traps or other monitoring methods	Yellow sticky trap was used for monitoring.	10%	It was confirmed that direct observation is more practical than traps.	Direct observation method will be recommended to extension workers and farmers.
2-3 Introduce biological control of cassava mealybug in Vietnam and Cambodia					
2-3-1. Evaluate effectiveness of biological control of cassava mealy bug in Thailand	Reports for natural enemy evaluation	Survey was conducted in Cambodia and Vietnam	17%	Papaya mealybug is more serious than cassava mealybug so that the trap for the former is needed.	Field survey and data analysis will be done in FY2018.
2-3-2. Establish mass-rearing system in Vietnam and Cambodia	Establish mass rearing system at NLU and UBB, Manuals for mass rearing	A new mass rearing method using taro has been developed	39%	---	A paper will be published and then training programs for mass rearing using the new method will be held in Cambodia, Vietnam and Thailand.
2-3-3. Develop effective biological control methods in the field	Reports	Not conducted	0%	The Project confirmed that the previously released parasitoid has established in Cambodia and Vietnam. After evaluation of the naturally occurring parasitoid as a biological control agent, The Project will decide whether it will conduct experiments on biological control strategy	---
2-3-4. Release natural enemies to control cassava mealy bug in Vietnam and Cambodia	Reports	Not conducted	0%	After evaluation of the naturally occurring parasitoid as a biological control agent, we will decide whether it will be released or not.	---
2-4 Conduct training on insect pest management					
2-4-1. Conduct training in Japan to research staff (short-term and long-term including Master and PhD courses)	Short-term and long-term trainings in Japan	In 2017, two Vietnamese and one Thai C/P took short-term training at Kyushu University. One Cambodian C/P is taking Msc at Kyushu University.	67%	---	One Cambodian C/P is now in Msc course at Kyushu University.
2-4-2. Conduct on-site training of research staff (training of Vietnamese and Cambodian staffs for mass-rearing techniques in Thailand)	On-site training for C/Ps	In 2016, three Vietnamese C/Ps took a short-training in Thailand. In 2017, Training workshop was held at NLU (5 Vietnamese C/Ps, 1 Thai C/P, 1 Cambodian C/P)	70%	---	After a paper regarding the new rearing method is published, the method will be disseminated to local extensions through training programs.
3-1 Produce healthy seedlings of the cassava cultivars					
3-1-1. Store the original seeds (tissue culture seedlings) of the cultivars and the seedlings that	To store the authentic varieties and keep them as tissue culture	The Project stored them and kept them as tissue culture in Vietnam, but this work is on-going in Cambodia.	60%	Ms. Linan, who was C/P in UBB and maintained tissue culture room, quit in (month), (year). And a	UBB should employ capable person in charge of tissue culture work.

Planned Activities	Objective	Progress and Main Achievements	Progress in %	Current Situation and/or Reasons for Delay	Planned Activities in the Remaining Period
are propagated from the progenitor				successor to her has not been assigned yet.	
3-1-2. Develop cassava descriptor that is useful in Vietnam, Cambodia and Thailand and establish the techniques for propagation and cultivation of the healthy seedlings	To make cassava descriptors	Made the descriptor in UBB and HLARC, but not yet in AGI	43%	AGI staff planted the varieties for the preparation of descriptor in 2017, but they were seriously damaged by field mice.	AGI staff try to make the descriptor in 2018 while protecting newly planted varieties against mice
3-1-3. Establish the system for propagation and cultivation of the healthy seeds	To establish culture system in screenhouse	- Made the seeds in screenhouse in UBB. - Started a cultivation in screenhouse of AGI and HLARC	52%	High temperature prevented plants from growing normally in the screenhouses in UBB and HLARC in 2017.	The project set the mist cooling system in the UBB screenhouse and began using it in 2018. They also use black cover to shut off the direct sunlight to plants in the HLARC screenhouse.
3-1-4. Produce the healthy seeds of the cassava cultivars at the isolated fields (HLARC, AGI and UBB)	Culture system of Stock Seed Production Field	The Project established the culture system of fields in UBB and HLARC, but it is ongoing in AGI.	35%	AGI follows the original plan. UBB and HLARC got off to an early start of their work.	The Project will produce the healthy seeds at the stock seed production fields
3-2 Introduce useful cassava breeding materials from CIAT and develop new breeding technology					
3-2-1. Transfer useful cassava breeding materials from CIAT.	Tissue culture seeds of CIAT materials	Already done mostly	94%	---	Transfer useful cassava breeding materials from CIAT to UBB will continue.
3-2-2. Screen useful cassava breeding materials	To screen CIAT materials on fields	Transferred the tissue-cultured plants to soil.	0%	The Project follows the original plan	The Project will plant the materials in fields from 2018 and observed their trait.
3-2-3. In order to accelerate the cassava breeding, develop the new breeding technology that can shorten the breeding cycle (period) and transfer the technology to Vietnam	To develop technology that can induce cassava flowering	- The Project produced the transgenic cassava plants that are showing flowering, but an application process for shipping to Vietnam is still ongoing. - The Project is studying the molecular mechanism of cassava flowering in the northern part of Vietnam.	35%	The Project submitted the application for an import permit to MARD to import the transgenic plants in Vietnam, but MARD hasn't accepted it yet.	The Project will continue to follow up on the import permit. Meanwhile, Ms. Anh Thu passed the master's course in Yokohama City University. She studies the strategies of flowering induction in RIKEN. After completed master's degree, she will come back to AGI and introduce the strategies to Vietnam.
3-2-4. Establish the new breeding technology that can shorten the breeding cycle period)	To induce non-flowering type of cassava to bloom.	The Project is preparing the grafted plants.	10%	The Project follows the original plan	The Project is carefully checking the phenomenon of grafted plants.
3-3 Transfer the technologies for cassava propagation and cultivation from Thailand					


 KS
 Ken T.

Planned Activities	Objective	Progress and Main Achievements	Progress in %	Current Situation and/or Reasons for Delay	Planned Activities in the Remaining Period
3-3-1. Survey at the field and screenhouse of RYFCRC and select the candidate technology to be transferred to Vietnam and Cambodia	- To learn technology for rapid propagation & cassava cultivation from Thailand	- Already learnt the technology - Dr. Vu is considering to visit Thailand to select the candidate technology again.	70%	On schedule. The Project already transferred the technologies to UBB. Since visiting RYFCRC and getting the training don't mean the Project surveyed all of the technologies in Thailand, Dr. Vu requests that he visits Thailand again to survey additional candidate technology.	Dr. Vu will visit Thailand this year to survey candidate technology.
3-3-2. Perform the demonstration experiment of the transferred technologies at the isolated cassava fields (HLARC, AGI and UBB)	To invite farmers and starch companies etc. to the seed center, and perform the demonstration of technologies.	- Already done at UBB cassava center in 2017 - Will perform HLARC in 2018	40%	On schedule.	HLARC will perform the demonstration in 2018
3-4 Conduct training for breeding, propagation and cultivation					
3-4-1. Conduct training in Japan to research staff (short-term and long-term including Master and PhD courses)	To conduct training for research staff	- Conducted short term training for Ms. Huong and Mr. Minh in 2016 - Have conducted long term training for Ms. Anh Thu since 2018 Apr.	30%	On schedule.	RJKN will continue to conduct long term training for Ms. Anh Thu until 2020.
3-4-2. Conduct on site training of research staff	To conduct training for research staff	- Conducted on site training for Ms. Anh Thu (AGI), Mr. Minh (HLARC), and continue to conduct training for Ms. Biya (UBB), Ms. Him (UBB) and Mr. Sor (UBB)	30%	On schedule.	RJKN will continue to conduct training for Ms. Biya (UBB), Ms. Him (UBB) and Mr. Sor (UBB)
4-1 Establish methods of measurement and evaluation on outputs and impacts of dissemination to producers					
4.1.1. Conduct field survey on current situation of cassava production and livelihood of producers	To identify livelihood and socio-economic situation of cassava producers.	A field survey was conducted in the first year of this Project in Battambang and Pailin provinces in Cambodia and Don Nai, Tay Ninh, and Gia Lai provinces in Vietnam.	62%	---	---
4.1.2. Determine methods of measurement and evaluate outputs and impacts of dissemination to producers	To establish the way to evaluate dissemination	Methods of evaluation and data collection to measure outputs and impacts were discussed and identified in the first year of this Project.	20%	---	---
4.1.3. Conduct a baseline survey to producers	To obtain the data to identify current status	The baseline survey was finished.	20%	---	---
4.1.4. Conduct evaluation survey to producers, and analyze the results	To obtain data for evaluation	Design of data collection was identified.	0%	On schedule, the survey will be conducted in next year.	Preparation for survey will be started in this year.
4-2 Disseminate healthy seedling and its management method to producers in cooperation with private companies					
4.2.1. Identify existing dissemination contents and know-how	To obtain the data for evaluating outputs		37%	---	---

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

Planned Activities	Objective	Progress and Main Achievements	Progress in %	Current Situation and/or Reasons for Delay	Planned Activities in the Remaining Period
4.2.2. Provide healthy seedlings and conduct training on cultivation method in cooperation with private companies	To provide appropriate cultivation methods for healthy seeds	The first healthy seeds and training in effective propagation of them were provided to the private producers.	0%	On schedule. Activities will be continued by the end of the Project.	Healthy seeds produced by the Project were already distributed in the last season. The activities will be continued by the end of the Project.
4.2.3. Establish sustainable dissemination model by coordinating producers, suppliers of healthy seedlings such as research institutions, and private companies	To make healthy seed production sustainable	The first healthy seeds were distributed to the seed producers.	0%	On schedule. Activities will be continued by the end of the Project.	Dissemination and healthy seeds production to establish the model have already started. The activities will be continued by the end of the Project.
4-3 Disseminate research outputs to higher education institutions and governmental agencies through human resources development					
4.3.1. Include research outputs as lecture materials of Nong Lam University and University of Battambang	To share and utilize outputs of the Project for higher education	Outputs and progress of the Project have been included to lecture materials.	0%	On schedule. Outputs of the Projects have been already used for lectures in universities. The activities will be continued by the end of this project.	Outputs and progress of the Project will be provided to the lecture continuously.
4.3.2. Provide students with opportunities to experience internship and practical training in Bio Agri (Cambodia) and HLARC	To provide opportunity to learn outputs of the Project for university students	Outputs and progress of the Project have been included to lecture materials.	0%	On schedule. Practical trainings for students are continuously conducted by the end of the Project.	Continuously work with students as practical trainings.
4.3.3. Conduct intensive training with field tours for Government staff	To share outputs of the Project to government officials in charge	Information on progress of project has been shared continuously.	0%	On schedule.	To share outputs of the Project to government officials in charge

Kam P.



3-3 Achievement of Outputs

3-3-1 Output 1: Major disease pathogens are identified and disease monitoring system is introduced.

Basic and molecular information on SLCMV and phytoplasma from cassava witches' broom was acquired and detection kits for these pathogens will be developed. Development of the disease monitoring system (on cassava mosaic virus) using image diagnosis method and a social network system is progressing. Another diagnosis method is necessary to develop for phytoplasma of cassava witches' broom. Capacity building of counterpart researchers and others on disease management is progressing. One of the remarkable results of the Project is the detection of Cassava Mosaic Disease (CMD) in Vietnam for the first time. Considering these progress and outcomes, the objective of Output 1 is expected to be achieved by the end of the Project.

Indicator 1-1: Major cassava pathogens (from plants and vectors) are detected and detection kits are developed in Vietnam, Thailand and Cambodia.

Target cassava pathogens of the Project are SLCMV and CWB. The pathogen of CMD was detected in both cassava plants and whitefly vectors in Cambodia and Vietnam. Basic and molecular information necessary to develop SLCMV detection kits was acquired in the course of verifying a detection technology of SLCMV. Basic and molecular information on phytoplasma from cassava witches' broom in Thailand was acquired by nested-PCR detection of the phytoplasma from diseased plants. This information will be used for developing new detection kits or methods. It is expected that detection kits for CMD and cassava witches' broom are developed by the end of the Project respectively.

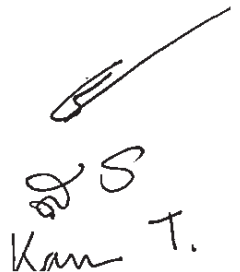
Indicator 1-2: Disease monitoring system (i.e. image diagnosis, sharing disease occurrences, accumulation of disease information and protection technology) is operated in the model sites.

In Cambodia, first image diagnosis of cassava mosaic virus was conducted experimentally to monitor disease occurrence in remote area and its efficacy was confirmed by field visit to find the accuracy of image diagnosis. Image diagnosis method including assigning personnel in charge of diagnosis needs further improvement. For collecting images of disease and vector, use of Agribuddy (a mobile application tool for assisting asset management) is under trial use.

As for phytoplasma, another diagnosis method is necessary to use, because phytoplasma is not able to identify by image diagnosis.

In Vietnam, the Project considers that the model site for operating disease monitoring system is HLARC, healthy seed producers and farmers around seed producers in Don Nai province. Agribuddy is not available widely in Vietnam. Therefore, it may be necessary to seek alternative social network systems for the disease monitoring system.

In overall, disease monitoring system in Vietnam and Cambodia is under creation and its operation will be conducted in the remaining project period. Since identification of rapid expansion of CMD in Vietnam and Cambodia, CMD has been becoming a national issue in Vietnam and Cambodia. Therefore, information sharing with related central and local governmental organizations becomes important and necessary.



Handwritten signature and initials, possibly 'KS' and 'Kan T.', with a long horizontal line above them.

Indicator 1-3: 10 researchers obtained necessary knowledge and technology on disease management through OJT and joint research.

Two short-term trainees from Cambodia (UBB) and Vietnam (PPRI) and one long term trainee from Thailand (RYFCRC) have been accepted in Japan. They obtained knowledge and technology of disease management. More than 10 research assistants (mainly university graduate level) joined on site-training in Cambodia (UBB) and Vietnam (NLU) and they learnt the methods of field survey, sampling and conservation of samples, and detection technologies by PCR and/or LAMP methods.

One of results of the joint research activity is that it becomes possible to carry out appropriate plant disease surveys and preservation methods of collected samples among researchers involved in the Project.

Other Output:

Detection of CMD in Vietnam for the first time

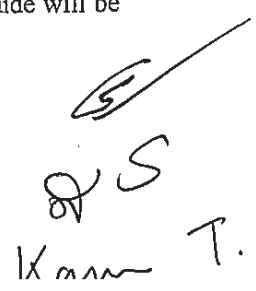
Detection of CMD in Cambodia (in Ratanakiri province) was reported by a Chinese researcher in May 2015. Rapid expansion of CMD was confirmed in Ratanakiri province in Cambodia by the Project. The Project discovered CMD in Tay Ninh province in Vietnam and pathogen of CMD was identified in May 2017. Expansion of CMD in Binh Duong province was also confirmed. Detection of CMD was reported at the conference of the Phytopathological Society of Japan (March 2018). This is the first report of CMD infection in Vietnam. This is a remarkable result of the joint research activities of the Project. Because of expansion of CMD infected areas, field surveys on CMD infection by the Project are continuing in Vietnam and Cambodia.

3-3-2 Output 2: Insect pest management system is developed.

Insect pest population monitoring has been conducted using developed monitoring method in Vietnam and Cambodia. A field guide on insect pest population monitoring is drafted and will be finalized by March 2019. Improved mealybug multiplication method is developed and a guide on mealybug rearing method will be prepared. Necessity of release of natural enemy against mealybug is being investigated. Capacity building of counterpart researchers on insect pest management is well progressing. Considering these progress and outcomes, the objective of Output 2 is expected to be achieved by the end of the Project.

Indicator 2-1: Insect pest population monitoring is operated using field guide and population estimation tools.

The simple insect pest population monitoring methods have been developed, and insect pest monitoring has been conducted in Vietnam and Cambodia. A field guide which includes the insect survey method is now being prepared. The field guide will be prepared by March 2019. A check sheet on insect pest and explanation in which parts of cassava should be checked with explanatory photos will be included in the field guide. Explanation about natural enemies will be also included. In the course of putting the draft field guide into practice at actual fields, its contents are expected to be improved then eventually finalized. The field guide will be prepared in the English, Vietnamese and Cambodian languages. The field guide will be designed for use by agricultural extension officers and insect pest related researchers.



Handwritten signature and initials, including the name 'Kann T.' and other illegible marks.

Indicator 2-2: Natural enemies against cassava mealybug are released.

Pumpkin is used commonly for mealybug multiplication in recent years. However, the Project discovered that mealybugs can be reared with taro. That was the world’s first discovery and it made mass rearing of cassava mealybug much easier than the conventional method. The new method for rearing mealybugs using taro has been developed. There is possibility that larger amount of mealybug can be reared by this method with lower cost (estimation of cost is underway). Using this method, natural enemies of mealybugs are also able to rear. A guide of mealybug rearing method using taro will be prepared (the conventional mealybug rearing method using pumpkin is already available in Thai language).

Regarding environmentally-friendly pest control methods using natural enemies, Thai government has released the parasitic wasp *Anagyrus lopezi* since 2010 for the first time in Southeast Asia. Then FAO released this parasitic wasps as natural enemy in Cambodia only once in 2013. It was found in recent two years that *Anagyrus lopezi* has already established in the natural environment in Vietnam and Cambodia. Therefore, needs of release of *Anagyrus lopezi* is under investigation (this investigation continues several months more). Depending on the results of this investigation, release of the natural enemy may not be necessary. However, parasitic wasps’ rearing in the laboratory of NLU is continuing in preparation for future occurrence of insect pests. Release of parasitic wasps is not conducted yet at UBB under the Project.

Indicator 2-3: 15 researchers obtained necessary knowledge and technology on insect pest management through OJT and joint research.

In total, 13 researchers have obtained knowledge and technology of insect pest management through participation in training courses (short-term and long-term) or workshops. Capacity building i insect pest management continues. The following are data on capacity building conducted.

Year	Number of Researchers	Detail
2016	3	Three (3) Vietnamese counterparts (C/Ps) participated in a training course in Thailand.
2017	9	One (1) Thai and one (1) Vietnamese C/Ps participated in a short-training course at Kyushu University in Japan. Two (2) Vietnamese C/Ps participated in the training program at Hanoi. One (1) Cambodian, four (4) Vietnamese C/Ps and five (5) students, one (1) Thai student attended workshop at NLU. One (1) Cambodian C/P is attending Master course program at Kyushu University from October 2017.
2018	1	One (1) NLU lecturer is attending PhD course at Kyushu University from 2018.

Other Finding:

At the beginning of the Project, It was assumed that cassava mealybugs made large damage on cassava production in Vietnam and Cambodia. However, damages by cassava mealybug were limited in 2017 in Vietnam and Cambodia. It was found that *Anagyrus lopezi* may had reduced density of cassava mealybugs in Vietnam and Cambodia. Effectiveness of this parasitic wasp as natural enemy is going to be assessed by continuing density investigation.

Handwritten signature and initials, possibly 'Khan T.', located in the bottom right corner of the page.

3-3-3 Output 3: Cassava seed system is established and new breeding technology that can shorten the breeding cycle is developed.

Thirteen (13) descriptions of cassava cultivars in total are made in Vietnam and Cambodia. Descriptions of 5 main cassava cultivars will be made at AGI by March 2019. As useful cassava breeding material, 55 and 11 varieties have been used for tissue culture at AGI and UBB respectively. New breeding technology development is in progress. Utilizing learned technologies at RYFCRC, cassava propagation and cultivation technologies are being applied in Vietnam and Cambodia. Capacity building of counterpart researchers focusing on cassava propagation and cultivation, and cassava breeding and seed system is progressing. Considering these progress and outcomes, the objective of Output 3 is expected to be achieved by the end of the Project.

Indicator 3-1: The description of 15 main cassava cultivars in the three countries (cassava descriptor; at least 5 cultivars at Vietnam and Cambodia) is completed.

Descriptions of 5 and 8 main cassava cultivars of HLARC and UBB are made respectively. Descriptions of 5 main cassava cultivars of AGI will be made by March 2019. Names of cassava cultivars are described in the following table.

Institution	Number of Description	Name of Cultivar
HLARC	5 Completed	KU50, KU50 irr, Km140, HL-S10, and HL-S12 (These cultivars are the breeding institution recommended varieties in the southern area of Vietnam.)
UBB	8 Completed	Houybong60, Rayong90, Rayong72, Rayong5, KU50, Rayong9, Rayong7, and Rayong13 (These cultivars are cassava varieties available in Thailand.)
AGI	5 Will be made	BK, KU50, KM98-7, Rayong9, and Sa21-12 (These cultivars are the breeding varieties recommended by AGI for northern area of Vietnam.)
Total	13 completed and 5 will be made	

As for Thailand, the project team received descriptions of 12 cassava cultivars from RYFCRC.

This indicator, preparation of descriptions, shows that the Project will certainly achieve pertinent activities.

Indicator 3-2: The useful cassava breeding materials are identified and new breeding technology is developed.

(1) Identification of useful cassava breeding materials:

The plants derived from tissue culture were acclimated to soil at AGI and UBB. Numbers of materials used for tissue culture at AGI and UBB are 55 and 11 respectively. It is planned to transplant them in fields (at the Plant Resource Center and the Van Giang station in Hanoi, the greenhouse of AGI, and the cassava stock field of UBB farm) and check the visual trait (characteristics) of them.

(2) Development of new breeding technology:

1) Transgenic cassava

The transgenic cassava in which the florigen gene is introduced was produced at RIKEN, and it is in the process for obtaining a transfer permit to Vietnam.

Handwritten signature and initials, possibly 'm T.', located in the bottom right corner of the page.

2) Investigation into flowering factors and breeding

Cassava does not make flowers in regular production. However, it is observed that some cassava blooms in mountainous areas. Production experiments and collection of climate information in 5 locations in Vietnam and Cambodia are ongoing. Necessary conditions for flowering will be analyzed by the end of the Project. A new breeding technology is likely to be developed by the end of the Project.

Indicator 3-3: The technologies for cassava propagation and cultivation are transferred from Thailand.

A survey on and training in the technologies of cassava propagation and cultivation has been conducted at RYFCRC in Thailand in 2016. A drip irrigation system for producing cassava stock seeds was installed at the UBB farm in 2016. Counterparts of the Project in Vietnam and Cambodia will visit again RYFCRC to learn the same technologies this year (2018). Survey on Thai's technologies on cassava seed propagation and cultivation and its transfer to Vietnam and Cambodia are being continued.

Production of cassava stock seed started one year ahead of the original PO in Vietnam (at HLARC) and Cambodia (at UBB). Stock seeds were harvested in May 2018 and healthy seed producers are propagating at their farm fields at present. Insect pest monitoring has been carrying out at these seed producers. Cassava stock seed production at AGI started this year (2018).

Indicator 3-4: 20 researchers obtained necessary knowledge and technology on cassava propagation and cultivation, and cassava breeding and seed system through OJT and joint research.

Ms. Anh Thu of AGI enrolled in the master's course in Yokohama City University from April 2018 and she studies the flowering-related technology which can be used for cassava breeding at RIKEN.

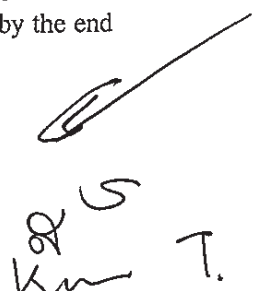
Target numbers of the researchers in each research institution involved in the Project are 5 at AGI, 1 at CIAT, 7 at HLARC, 5 at UBB, 2 at RYFCRC.

Other Output:

Cassava seed propagation becomes possible using an aeroponics method. Material for propagation is cut stems of young seeds which are cultured by the hydroponics method (not by tissue culture method and different from hydroponics method). This method is a low cost and rapid growth method for seed propagation and it will be possible to be used in wider regions/countries. Activities for creating a system of aeroponics method and system improvement will be carried out in the remaining project period.

3-3-4 Output 4: Healthy seeds and a sustainable production method are disseminated to producers.

Production of healthy seeds of cassava is progressing at 2 cassava producers in Vietnam and 3 cassava producers in Cambodia. Capacity building of counterpart researchers in healthy seeds is progressing. Dissemination of knowledge of healthy seeds to key personnel of counterpart institutions and relevant organizations is planned to be conducted in the final year of the Project through workshop/training. Considering these progress and outcomes, the objective of Output 4 is expected to be achieved by the end of the Project.



Handwritten signature and initials, possibly 'Kun T.', with a large checkmark above it.

Indicator 4-1: Healthy seedlings developed by the project are distributed to XX (number) cassava producers through market mechanism.

Production of healthy seeds of cassava is progressing at 2 healthy seed producers in Vietnam and 3 healthy seed producers in Cambodia. Production of healthy seeds at healthy seed producers started one year earlier than the PO. The following are detailed information on healthy seed production.

Vietnam

Healthy seeds produced in HLARC were distributed to two healthy seed producers near HLARC. These two seed producers are multiplying the healthy seeds. The variety used for healthy seed production is HL-S12 and this variety is not yet officially registered as variety in Vietnam. The registration of this variety will be made by the end of 2019. After the variety registration, the healthy seeds multiplied by the seed producers can be disseminated to cassava farmers.

Cambodia

Healthy seeds produced in UBB farm were distributed to a healthy seed producer in Battambang province and two healthy seed producers in Banteay Meanchey province (remark: Banteay Meanchey province is out of the model sites of the Project). These three healthy seed producers are multiplying healthy seeds. Multiplied seeds will be analyzed before harvest and disease free seeds will be provided to cassava farmers.

Indicator 4-2: 3 researchers obtained necessary knowledge and technology on healthy seedlings through OJT and joint research.

In total, three (3) researchers have started to obtain necessary knowledge and technology of healthy seeds. It is expected that these researchers obtain knowledge and technology of healthy seed sufficiently by the end of the Project. The followings are information on the target researchers.

Cambodia

A researcher of UBB (Ms. Tha Than) has started to obtain knowledge and detailed procedure of producing healthy seeds by producing it.

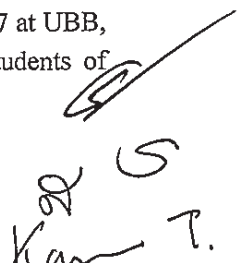
Vietnam

Two (2) Researchers in NLU (Dr. Nguyen Chau Nien) and FLARC (Dr. Hy) have started to obtain knowledge and detailed procedure of producing healthy seeds by producing it.

Indicator 4-3: The number of key personnel of the participating organizations and relevant organizations who obtained knowledge on healthy seedlings disseminated by the project = XX.

Workshops or training for information sharing on knowledge and technologies of healthy cassava seed production and dissemination system will be held in Vietnam and Cambodia respectively in the final year of the Project. Key personnel from research institutions that involved in the Project, Government officers concerned, researchers and students from various universities will be invited. At least, the following numbers of key persons will be invited.

Target numbers of key personnel who obtain knowledge are 1 at CIAT, 3 at HLARC, 3 at NLU, 7 at UBB, 1 at RYFCRC, 10 government officers in Vietnam and Cambodia, and 11 researchers and students of



Handwritten signature and initials, possibly 'Kam T.' with a large flourish above it.

universities, in total 36.

Other Output:

The baseline field surveys have been carried out to find current situation of cassava production and livelihood of cassava producers in Battambang and Pailin provinces in Cambodia and Don Nai, Tay Ninh, and Gia Lai provinces in Vietnam. Through the baseline surveys, the current socio-economic situation of cassava producers and the distribution channels of cassava seeds in the western area of Cambodia and the southern area of Vietnam were identified. One of the important findings of the baseline survey is that once disease infected seeds entered into a Project site, disease would spread all over the site immediately. Therefore, the importance of proper preventive measures needs to be clearly understood. The results of these baseline surveys were presented at the National Conference which was held at UBB in 2017 and a conference which was held in Japan in 2017. The results of these baseline surveys will be summarized in the survey reports and academic papers.

3-4 Prospects for Achieving the Project Purpose

“The models for pest management and healthy seed management are established.”

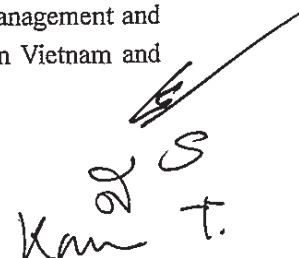
The main components of the model(s) are disease monitoring system using detection kits, developed insect pest management system, developed seed production system, and healthy seed and sustainable production method. Development of components of the model is progressing as planned mostly. In the course of the development, the Project is expected to produce some kind of guides or explanatory documents that describe contents of the model and how to utilize/operationalize component technologies and systems. And most importantly, they are to be of use as a reference when the model is adapted to suit a specific environment out of the Project model sites so that the model can be utilized nationwide in the three countries in future.

Thus it is highly desirable that the Project should establish the applicable model(s) in Vietnam and Cambodia and fully achieve its purpose by the end of the Project implementation period.

Indicator 1: The Project's outputs (introduction of disease monitoring system using detection kits, developed insect pest management system, developed seed production system, healthy seedling and sustainable production method by utilization of cultivation and management technology from Thailand) are instituted and/or entrenched in Dong Nai and Battambang.

SLCMV which is the pathogen of cassava mosaic disease was identified in Vietnam and Cambodia. Phytoplasma which is the pathogen of cassava witches' broom disease was identified in Thailand. Molecular detection technologies for these two pathogens, which are mainly used at laboratory, have been established. These technologies become possible to be used for healthy seed production. Disease monitoring system with detection kits and social network is under creation in Vietnam and Cambodia. Development of pest management system is progressing. The healthy seed production and propagation system is also under development.

Various technologies and systems are going to be developed in the second-half of the Project period as Project outputs. Such Project outputs are expected to be integrated into model(s) for pest management and healthy seed management. The model(s) are to be operationalized in Dong Nai province in Vietnam and

Handwritten signature and initials, possibly "Kam S. T.", with a checkmark above it.

Battambang province in Cambodia by the end of the Project.

Indicator 2: The number of the farmers who received/adopted the Project outputs reach at least XX in Dong Nai, XX in Battambang and XX in Pailin by the end of the project duration.

Healthy seeds of the Project will be provided to cassava farmers from the healthy seed producers in 2019 in the case of Cambodia. As for in Vietnam (Don Nai province), because of prerequisite for variety registration prior to distribution, the distribution of healthy seeds to cassava farmers needs to wait until an application for the registration which HLARC submitted to MARD is approved. The Project expects MARD to grant its approval by the end of 2019.

Main objective of the Project is to establish models for pest management and sustainable healthy seed production. A large-scale dissemination of the healthy seeds involving a large number of cassava farmers is not a priority. Therefore, it is advisable to change this indicator to more appropriate one.



Handwritten signature and initials, including a large checkmark-like stroke and the letters 'S', 'W', and 'T'.

4. Results of Evaluation

4-1 Relevance

The relevance of the Project is high based on the facts described below.

(1) Conformity with the needs of the target society and target group for establishing improved pest and healthy seed management of cassava

Cassava production in Vietnam, Cambodia and Thailand has been increasing significantly. Cassava in these countries is a cash crop and an industrial commodity; most of the cassava products are exported. Cassava has become important as a material for biofuel in recent years. On the other hand, mealybugs (exotic insect pest) have invaded the cassava fields and have reached the level of wide spread break out in Thailand in 2008, and as a result, cassava production in Thailand was reduced by 30%. In subsequent years, damage by this pest has spread into Cambodia and Vietnam. Further regrettable, cassava infected by the Cassava Mosaic Disease (CMD) has been identified in the region. It is thought that the main cause of expansion of these insect pest and disease is the movement of pest infected cassava seeds in these 3 countries.

Inland transportation infrastructures in this region has been rapidly developing, circulation of commodities is increasing rapidly too, and under these conditions further expansion of the pest and the disease of cassava is further likely to occur. Therefore, it is necessary to prevent insect pest and disease infections of cassava properly and also to prevent the movement of diseased-infected cassava seeds by establishing healthy cassava seed farms in major cassava production areas. The goals of the Project are then consistent with the need to create a sustainable environment to enhance the growth potential of the cassava plant.

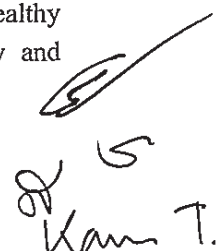
(2) Relevance to the national policies of Vietnam, Cambodia and Thailand

Vietnam

The Five-Year Socio-Economic Development Plan (2016-2020) of the Government of Vietnam describes the need to take advantage of the tropical agriculture, focusing on developing products with comparative advantages, with high added value and having the ability to participate effectively in the global value chain. In Vietnam, cassava is one of the important crops for export and its demand is increasing. As the vision to 2025 of the Decision No. 177/2007/QĐ-TTg (in 2007) by the prime minister, the target of ethanol and vegetable oil production is set at 1.8 million tons and satisfies some 5% of the entire country's gasoline and oil demand. Cassava is one of the important resource materials for biofuel production. Five percent ethanol blends in petrol have started from January 2018. Therefore, the objectives of the Project are consistent with the national plans and policies of the Government of Vietnam.

Cambodia

Promotion of the agricultural sector is one of the prioritized policies in the National Strategic Development Plan (2014-2018) of the Royal Government of Cambodia (RGC). Improvement of productivity, diversification and commercialization are regarded as important measures. Research on developing technologies and approaches towards sustainable land management for bio-energy crops (cassava) is also regarded as important. RGC in cooperation with development partners is formulating a cassava policy for the term 2018-2022. The aim of this cassava policy is that Cambodia becomes the base of cassava processing industries and a reliable supplier of cassava-based products for the global markets. This policy underlines the need to improve cassava commercialization by enhanced research and development, and development of a local production system (including pest and disease management and use of healthy planting materials). General Directorate of Agriculture of the Ministry of Agriculture, Forestry and



A handwritten signature and initials are present in the bottom right corner of the page. The signature appears to be 'Kam T.' with a large, stylized flourish above it. The initials 'K T' are written above the name.

Fisheries recognizes spread of CMD in Cambodia and the CMD eradication program is being conducted. Therefore, the objectives of the Project are consistent with plan and policy of RGC.

Thailand

The Twelfth National Economic and Social Development Plan (2017-2021) lays out that cassava is one of the important economic crops of Thailand. One of the objectives of this plan is to strengthen the connectivity between Thailand and other countries at the sub-regional, regional, and international levels and to promote Thailand as a leading actor in trade, services, and investment within the sub-regional, regional, and international collaboration frameworks. Cassava in Thailand is an agro-industrial crop with a well-developed industry and market. The majority of cassava products are exported to the world market. Thailand's well-developed technologies and knowledge on the cassava plant can be effectively used in neighboring countries.

(3) Conformity to the assistance policy of Japan for Vietnam, Cambodia and Thailand

Vietnam

One of the priority areas of the country assistance policy of the Government of Japan for Vietnam (December, 2017) is the promotion of economic growth and strengthening international competitiveness adding a high value to the agricultural industry. Another priority area is response to its fragility. Development of rural areas is regarded as important in the context of improving the social aspects and livelihood of Vietnamese by reducing poverty and disparity. The introduction of improved pest management and a healthy seed management system will contribute to the increase in the added-value of cassava industry, thus promotion of economic growth and rural development in Vietnam. Therefore, the objective of the Project is consistent with Japan's assistant policy.

Cambodia


One of the priority areas of the country assistance policy of the Government of Japan for Cambodia (July, 2017) is the promotion of agriculture as the major industry of rural areas. The strengthening of the basis for economic activities which includes agriculture and rural development is another priority. Promotion of the cassava industry which accounts for about four percent of the country's GDP contributes to strengthen the Cambodian economy. Meanwhile, cassava is regarded as one of the most important cash crops for improving the livelihood of farmers. Therefore, the objective of the Project is consistent with Japan's assistant policy.

Thailand

One of the priority areas of the country assistance policy of the Government of Japan for Thailand (December 2012) is coping with the common issues in ASEAN countries. Cassava is one of the important crops in Thailand, Vietnam and Cambodia. Thailand has advanced technology and knowledge of cassava production techniques, pest management and cassava seed management. Therefore, these technology and knowledge of Thailand can be utilized in Vietnam and Cambodia for further improvement of pest management and healthy seed production system. Therefore, the objective of the Project is consistent with Japan's assistant policy.

(4) Appropriateness of the approaches taken by the Project

The main purpose of the Project is to establish models for pest and healthy seed management of cassava by integrating joint research results on insect pest monitoring and management, development of breeding


of 5
Kam T.

technology and sustainable production and dissemination of healthy seeds. The approach and expected outputs of the Project are relevant to solving the major challenges of cassava production. In particular, the Project is to prevent the expansion of CMD, the most urgent issue which cassava farmers and industry face in the region.

(5) Comparative advantage of technical cooperation by Japan in cooperation with CIAT

Japan has a high degree of breeding technology using biotechnology and insect pest management. CIAT has a comparative advantage on genetic improvement of cassava (delivering better varieties) as well as on the pest and disease management of cassava. Joint research activities have been carried out by utilizing advanced technologies of the research institutions in Japan and CIAT as well as cassava breeding, production and seed dissemination techniques of Thailand. New technology development has been progressing by using those significantly improved technologies of Japan and Thailand. Therefore, it can be said that the project approach is appropriate.

4-2 Effectiveness

As mentioned in “3-4 Prospect for Achieving the Project Purpose”, the main components of the model(s) are disease monitoring system using detection kits, developed insect pest management system, developed seed production system, and healthy seed and sustainable production method. The development of those systems and method are progressing as planned mostly. Therefore, it is expected that the effectiveness of the Project will most likely be high.

4-3 Efficiency

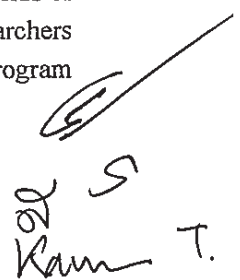
The ratio of progress of the project activities is as planned and the efficiency of the Project is considered to be moderately high based on the facts described below.

4-3-1 Inputs by the Japanese Side

Japanese researchers from various universities have visited Vietnam, Cambodia, and Thailand as short-term experts (5 to 15 days in most cases and 7 to 12 months in some cases) while 2 project coordinators (in Vietnam and Cambodia) have been assigned as long-term basis. The dispatch of Japanese researchers is appropriate in terms of number of persons, timing of dispatch, and field of specialty, technical capacity, and communication ability according to the results of questionnaire survey completed by Vietnamese, Cambodian and Thai counterparts.

Various analytical equipment and computers for the research institutions involved (AGI, HLARC, NLU, UBB and RYFCRC) have been provided. Although delivery of some equipment from Japan to Vietnam was delayed due to long time for obtaining approval of the Project by the Vietnam side and custom clearance procedures in Vietnam, flexible implementation of the project activities have avoided delay of the planned activities. However, due to delay of delivery of equipment to AGI, technical transfer of techniques of cassava production and molecular biological analysis have been delayed. Delivered equipment and machineries have been well utilized for the project activities. Screenhouses were constructed or repaired at AGI, PPRI, HLARC, NLU, UBB and RYFCRC and are used well for cassava seeds production.

As for the trainings in Japan, 6 counterpart researchers participated in the short-term training in the fields of crop production management, plant pathology and applied entomology. Three (3) counterpart researchers are studying (plant pathology, applied entomology and plant molecular biology) at master's degree program



Handwritten signature and initials, including the name "Kam T." and a large checkmark-like mark.

at universities in Japan. It seems that these trainings are effective in terms of strengthening their research ability. In addition, various trainings related to biological control, breeding and seed cultivation, disease detection and analysis, disease and insect management have been implemented for counterpart researchers, university students and cassava farmers etc. in Vietnam, Cambodia and Thailand. It seems that these trainings are also effective for strengthening their knowledge and skills.

4-3-2 Inputs by Vietnamese, Cambodian and Thai Sides

As mentioned in the article 3-1-2 on Inputs, a total number of 48 counterpart personnel is involving in project activities at present (degree of involvement in the project activities is different by person). Several persons turned over or resigned in each counterpart institution involved in the Project due to personal reason, staff reassignment, and resignation from institution. In total, 23 counterpart personnel resigned from the project members. Frequent turnover and lower degree of involvement affect effective progress of the project activities. For example, tissue culture at UBB has problems of biological contamination and others and transferred technology has not established yet. It is thought that replacement of the person in charge is an obstacle to establishment of technology. As for counterparts of NLU, the number of counterparts participating in the project activities is limited, although NLU is one of key research institutions in the southern area of Vietnam.

The counterpart institutions have facilitated various facilities to carry out research activities for the Project such as project office spaces for Project researchers and coordinators, laboratories, experimental facilities (screenhouses, stock seed production fields, tissue culture rooms, etc.). These facilities are effectively used for the project activities.

In terms of the financial contribution by counterpart institutions for the project activities, Vietnam and Thai sides disbursed appropriately in general. According to the results of questionnaire survey, it is pointed out that budget disbursement became delayed in some time. In the case of Cambodia, amount of budget expenditure is seriously limited.

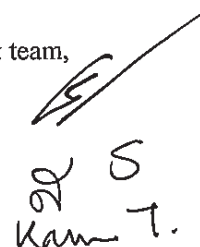
4-3-3 Project Management

As mentioned earlier, there are 2 kinds of meetings for the Project, namely the 4-Country Joint Coordinating Committee and the National Joint Coordinating Committee in Vietnam, Cambodia and Thailand respectively. These committees have important roles to approve annual work plan, review overall progress, conduct evaluation of the Project, and exchange opinions on major issues on the Project. These meetings are planned to be held once a year. the 4-Country Joint Coordinating Committee meeting has been held 3 times and the National Joint Coordinating Committee meeting has been held 3, 3, and 2 times in Vietnam, Cambodia and Thailand respectively. It seems that these meetings have functioning well for sharing information of the project activities and results and decision making. In addition, the monthly report on the Project has been prepared and shared with persons and organizations concerned with the Project. It seems that this report is effective for information sharing too.

As for communication among Japanese researchers/coordinators and counterpart researchers in 3 countries, there is good communication and coordination for carrying out research activities according to the results of questionnaire to counterpart personnel. They are using TV and Skype meeting systems and E-mail.

4-3-4 Project activities' progress rate

According to the information of the progress of the project activities which was made by the project team,



Handwritten signature and initials, possibly reading 'Kam T.' with a large flourish above it.

overall progress rate of the project activities was 42% at the end of March 2018. This 5-year project started from April 2016 and 40% of the project period has passed. Therefore, the progress of the project activities is as planned.

4-4 Impact

It is premature at present for prospecting achievability of the Overall Goal in future. Impacts related countermeasures against CMD are observed.

4-4-1 Prospect of Achieving the Overall Goal

Overall Goal: The systems of pest management and healthy seed production, developed by the Project, are introduced to main production areas in Vietnam, Cambodia and Thailand.

Overall Goal is expected to be achieved within 3 years after the completion of the Project in general for a JICA support project. It is premature for prospecting achievability of the Overall Goal at present because development process of systems of pest management and health seed production is progressing.

Indicator 1: The Central/local Governments in the three countries use and/or promote the systems of pest management and health seed production in main production areas.

Results of field surveys on occurrence of SLCMV and detection technology by the Project have been shared among PPRI and local plant quarantine offices via PPRI in Vietnam, and the General Directorate of Agriculture of the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Cambodia.

Model(s) for pest management and healthy seed production will be established by the end of the Project and after that it is necessary to use the model(s) in linkage and collaboration among research institutions involved in the Project, central and provincial governmental organizations, other stakeholders related with pest management and healthy seed propagation and dissemination. The model(s) is under establishment, therefore, achievability of this indicator in future can be assessed when the model(s) is drafted and also comments and suggestions that will be obtained at the workshops or trainings which will be held by the Project in the final year of the project period.

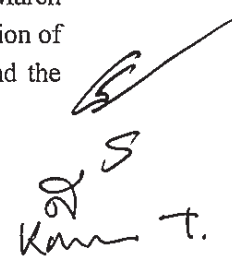
Indicator 2: XX% of cassava farmers and XX (number) producers in main production areas adopt the systems of pest management and health seed production developed by the Project.

The systems for pest management and healthy seed production are under establishment as model. For extending or introducing the model(s) in main cassava production areas in Vietnam and Cambodia, plans for use of model(s) and budgetary arrangement will become necessary after the Project. Therefore, it is difficult to prospect how many cassava producers can be benefited as a result of introduction of the systems of pest management and healthy seed production.

4-4-2 Impacts Observed

(1) Countermeasure taken by central and local governments of Vietnam

An emergency symposium on the effective countermeasures for the CMD was held by the Project in March 2017 at UBB in Cambodia. After the symposium, PPRI submitted a recommendation for implementation of countermeasures against CMD to the Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD) and the



Handwritten signature and initials, possibly 'Kam T.', located in the bottom right corner of the page.

Directorate of Plant Protection in Vietnam. MARD ordered to the Tay Ninh provincial government to take countermeasures such as incineration of CMD infected cassavas.

(2) Correspondence of the General Directorate of Agriculture (GDA) of the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) of Cambodia

Project team members visited GDA office in March 2018 and reported the situation of CMD expansion in Cambodia. It was reconfirmed that GDA recognizes expansion of CMD will result in huge damage on cassava production and export and affect also socially. Furthermore, GDA recognizes importance of detection of virus of CMD and production of healthy seeds of cassava. After that MAFF made a budgetary request to the Ministry of Economy and Finance (MEF) for the ongoing CMD eradication program in Cambodia. (When the Mid-term Review Mission called on MEF, the latter told the former that MAFF did not refer to the request at the inter-ministerial meeting on budget negotiation held in the second week of September. MEF assumed that MAFF had other requests to which they needed to give priority.)

4-5 Sustainability

Policy sustainability of the Project will be secured. There is still uncertainty to prospect institutional/organizational, financial and technical sustainability. Therefore, it is premature at present for prospecting overall sustainability of the Project.

(1) Policy Aspect

This project aims at promoting sustainable cassava production in Vietnam, Cambodia and Thailand. As mentioned earlier, this project aim is along with plans or policies of the governments of Vietnam, Cambodia and Thailand. Therefore, policy sustainability of the Project will be secured.

(2) Institutional and Organization Aspect

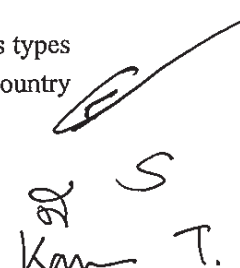
Except for UBB, the research institutions involved in the Project have respective roles and responsibilities and organizational structure with officers, researchers and technical staff, and research facilities etc. It seems that it is possible to continue research and monitoring activities for promoting sustainable cassava production system under the current institutional and organizational setups. Regarding UBB, it seems that the university has long been unable to perform its role in the Project very well due to insufficient personnel and budget. Therefore, it is unable to judge sustainability of the Project at present.

(3) Financial Aspects

Research institutions that are participating in the Project in Vietnam, Cambodia and Thailand have disbursed own budget for the project activities and facilitated use of various laboratories (bearing the cost of electricity and water, etc.). In the case of Cambodian side, disbursed budget is not sufficient for effective implementation and continuation of research and monitoring activities on insect pest management and healthy seed production system of cassava. After the completion of the Project, the research institutions involved have to introduce the models for pest management and healthy seed management in collaboration with central and local governments, health seed producers, and private sectors. Budget arrangement by central and local governments becomes an important factor for ensured utilization of the outcomes of the Project.

(4) Technical Aspect

Counterpart personnel have been strengthening their capacity through OJT, participation into various types of trainings/seminars such as short-term and long-term trainings in Japan, third country or in country



Handwritten signature and initials, including a large flourish and the text 'S', 'Kam T.', and 'of'.

training. As mentioned in the article “4-3 Efficiency”, current number of counterpart personnel in three countries is 48 and 23 counterpart personnel became out from the project members. Frequent turnover and lower degree of involvement are risks for ensuring technical sustainability of the Project.

4-6 Conclusions

The Joint Mid-term Review Team has confirmed that the project activities have been progressing as planned mostly and producing good outcomes in each sub-themes of the Project.

It is expected that the project team deals with issues properly in the remaining project period, then the objective of the Project will be achieved satisfactorily. Main issues and recommended measures are explained in the next article “5-1 Recommendations”.

The summary of evaluation based on five evaluation criteria is described in the table below.

Criteria	Evaluation	Remarks
Relevance	High	
Effectiveness	Most likely to high	
Efficiency	Moderately high	
Impact	Premature at present for prospecting	Impacts: 1) Countermeasure taken by central and local governments of Vietnam, and 2) Correspondence of the General Directorate of Agriculture of the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Cambodia
Sustainability	Premature at present for prospecting	Policy sustainability of the Project will be secured. There is still uncertainty to prospect institutional/organizational, financial and technical sustainability.

5. Recommendations and Lessons Learned

5-1 Recommendations

5-1-1 The Mid-term Review Mission offers to the Project the following recommendations to be carried out in the Remaining Cooperation Period (up to April 9, 2021)

(1) Clarification of the models to be established and necessity of producing guidelines/manuals

The purpose of the Project is “the models for pest management and healthy seed management are established”. It is expected that the systems of pest management and healthy cassava seed production developed from the established models will be introduced widely in the cassava producing areas in the three countries after the completion of the Project. Main components of the models are 1) introduction of disease monitoring system using detection kits, 2) developed insect pest management system, 3) developed seed production system, and 4) healthy seed and sustainable production method. It is necessary to share the common understanding of overall picture or image of the models with all the people engaged in the Project implementation towards the achievement of the Project Purpose. Therefore, it is required to clarify the overall picture or image of the models as one picture or image by integrating all component systems and the method to be developed by the Project mentioned above.

In order to widely introduce the models, it is also necessary to produce appropriate guidelines or manuals to put the models into practice. They need to explain the outline of the models, implementation methods, implementing structures and collaboration frameworks among related organizations and to be applicable to national and/or local governments’ authorities, farmers and other people concerned with cassava production

Handwritten signature and initials, possibly reading 'Kam T.' with a large flourish above it.

as reference materials. It is strongly expected further strengthening of research collaboration among the sub-themes through information exchange and sharing to draw one picture or image of the models during the latter half of the project period.

(2) Enhancement of skills in tissue culture and acclimation

It is necessary to clarify role of tissue culture within the overall picture of the Project. In other words, it is necessary to clarify that the objective of use of tissue culture is for variety/stock preservation and/or for initial stage within the process of healthy stock seed production. The target level of tissue culture techniques to be achieved by the end of the Project does not become clear until the role of tissue culture within the overall picture of the Project is well clarified. Depending on the objective of tissue culture in the Project, a target level of acclimation may need to be set out as well. In the case of RYFCRC in Thailand, the success rate of acclimation of tissue-cultured plantlets is about 80%. It will be beneficial for the research institutions, which are trying to improve tissue culture techniques, to study/learn the knowhow for and skills in tissue culture and acclimation from RYFCRC.

It is advisable to test meristem culture of cassava in addition to stem culture using in the Project to obtain virus free stock. In addition, it is reported¹ that meristem culture is effective for producing virus free cassava seeds.

(3) Cultivation experiment for verifying advantage of healthy seeds

(3)-1. When a TV program related to healthy seeds of cassava was broadcasted in Cambodia, many requests for healthy seeds came from farmers. Although it seems there is high potential demand of healthy seeds, in order to increase farmers' incentive to purchase healthy seeds, it is necessary to show the advantage of using healthy seeds against disease-infected plants in terms of tuber yields. Therefore, it is desirable for the Project to carry out field experiments to clarify the advantage by verifying that there is any significant yield difference between healthy seeds and non-healthy seeds.

(3)-2. Experiments for confirming CMD resistance of varieties of Cassava

Development of CMD resistant varieties may become very important measure for pest management of cassava in future. The Department of Agriculture of the Ministry of Agriculture and Cooperatives of Thai has willingness to carry out field experiments in CMD infected areas in order to identify CMD resistance of some varieties of their collection, selected based on the preliminary DNA analysis. They are looking for an appropriate cassava field in either Cambodia or Vietnam for the experiment. Considering the urgency and importance of breeding work towards CMD resistant varieties with high yielding potential, it is recommended that the Project looks into the possibilities of cooperation with Thai in an experimental breeding in an appropriate field.

(4) Examination of possibility of use of social network system for disease monitoring system

As for disease monitoring, applicability to use of Agribuddy system (an agriculture support application/platform using mobile phone) was studied in Cambodia. Its service areas are currently limited to some provinces in the country and unavailable in Vietnam. The Mid-term Review Team found in the course of evaluation that an on-line information exchange system of insect pests, diseases, etc. using mobile phones between farmers and DOA officials is in operation in Thailand. The system was developed and run by the Ministry of Agriculture and Cooperatives of Thailand. It will be worth studying the system

¹ References: D.C. Deepthi and T. Makesh Kumar 2016, Elimination of Cassava Mosaic Disease through Meristem Culture and Field Evaluation for Yield Loss Assessment in Cassava Genotypes, Journal of Root Crops, Vol. 42 No. 1, pp. 45-52



A handwritten signature and the initials 'S' and 'T.' are present in the bottom right corner of the page.

to look into applicability in Vietnam and Cambodia.

(5) Establishment of a well-planned seed production system in Battambang province

The stock seed production system and the sustainable healthy seed propagation and distribution method are the basic core parts of the models to be developed by the Project. It is prerequisite for careful check-up on diseases and insect pests of stock seeds before their delivery to the healthy seed producers by using various techniques such as careful optical observation, PCR testing and disinfection by immersion to insecticide solution. In addition, adequate amount of stock seeds harvested needs to be stored by the stock seed producers, UBB and HLARC, in order to secure the next planting materials of stock seeds in order to assure the sustainable production. For those procedures working on pest management and assurance of “healthy” seeds, a well-planned stock seed production plan including work plans in the laboratory and stock seed production field should be prepared particularly at UBB in order to help them to perform stock seed production work well on schedule.

(6) Definition and unification of technical terminology used in the Project

It is recommended to be defined some technical terminology below and to be used afterwards.

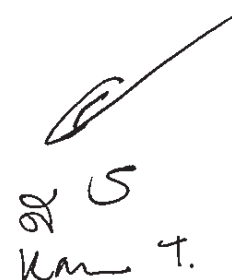
- 1) Project sites: Locations where the project activities are carried out.
- 2) Model sites: Locations where activities of the Project are carried out for establishing the models for pest management and healthy seed management.
- 3) Healthy seed producer: Cassava seed producer who propagates/multiplies healthy seeds from stock seeds
- 4) Cassava farmer: Farmer who grows cassava mainly for marketing purpose
- 5) Stock seed production field: Stock seed propagation field, and those produced seeds in this field are propagated/multiplied at healthy seed production field by healthy seed producer.
- 6) Healthy seed production field: Healthy seed propagation field and those produced seeds in this field are provided to cassava farmers.
- 7) Seed: The word “Seedling” is replaced with the word “seed” as for the stock seeds and the healthy seed.

(7) Information dissemination to the public on activities and results of the Project

It is advisable to promote further the public relations regarding the activities and achievements of the Project. The Project is expected to continue giving news and information on the project activities and outcomes of the Project to public. Especially, it is important to disseminate information in order to raise awareness on needs of prevention of CMD including appropriate handling method of cassava seeds in CMD infected areas to cassava farmers.

(8) Information sharing with the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

The project reports have been periodically produced and distributed it to the organizations related to the Project. The General Directorate of Agriculture (DGA) of the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Cambodia is one of the important organizations concerned with cassava production, therefore, it is expected that the Project makes appropriate arrangements for better information sharing in this organization. It is also expected that the Project strengthens the relation with officials of GDA so that they would participate more often in seminars and workshops of the Project for sharing information on the models of pest management and healthy seed management of cassava.




Handwritten signature and initials, possibly 'Kam T.', located in the bottom right corner of the page.

(9) Proposed Amendments of the PDM

The Mid-term Review Team proposes the following amendments to PDM that clarify indicators and terminology in order to make the Project activities and achievements to be understood more precisely and appropriately. The proposed PDM is attached as Annex 12.

List of Proposed Amendments

Subjects	Current PDM (version 3)	Proposed Amendments (as version 4)	Reason for Amendments
Model Sites	Dong Nai and Yen Bai Provinces in Vietnam and Battambang and Pailin Provinces in Cambodia	Dong Nai and Yen Bai Provinces in Vietnam and Battambang Province in Cambodia	Exclude Pailin Province from model site because healthy seed producer will not set up in Pailin province.
[Overall Goal] Second paragraph of the indicator	XX% of cassava farmers and XX (number) producers in main production areas adopt the systems of pest management and health seed production developed by the Project.	2. The systems of pest management and healthy seed production are reflected in a national and/or local cassava cultivation guideline in Cambodia and Vietnam.	Overall Goal is a target to be achieved within 3 years after project completion. As for the Project, the models will be established in the model sites and dissemination of those models outside of the sites is the next step to be taken after the project completion. In order that cassava farmers obtain healthy seeds and are benefited from pest management system, it is necessary these systems are reflected in governmental cassava guideline.
[Project Purpose] First paragraph of the indicator	The Project's outputs (introduction of disease monitoring system using detection kits, developed insect pest management system, developed seed production system, healthy seedling and sustainable production method by utilization of cultivation and management technology from Thailand) are instituted and/or entrenched in Dong Nai and Battambang.	1. National and/or local authorities concerned with cassava production in Dong Nai and Battambang consider practical applications of the Project's outputs such as the disease monitoring system using detection kits, insect pest management system, stock healthy seed production system, and sustainable healthy seed propagation and distribution method referring Thai cultivation and management experiences, all of which the Project demonstrated highly effective in cassava production in the model sites.	The target of the Project is to establish the models. The establishment of the models means the models are able to be put into practice. To evaluate the level of achievement of the purpose, the indicator needs to show the applicability in the model sites. Thus, a fact that local/national governments start considering application of the model shall be a good indicator to evaluate the achievement.
[Project Purpose] Second paragraph of the indicator	The number of the farmers who received/adopted the Project outputs reach at	2. National and/or local authorities concerned with cassava production in the model sites in Dong Nai and	Healthy seed propagation is carried out at limited number of healthy seed producers under the Project. Amount of healthy seeds will be limited and

Handwritten signature:

 of S
 Kam T.

	least XX in Dong Nai, XX in Battambang and XX in Pailin by the end of the project duration.	Battambang express their intention to consider reflecting the Project outputs in their cassava production policies.	limited number of cassava farmers will be able to purchase healthy seeds. Utilization of the project outcomes as reference for implementing policies of governmental organizations is important, therefore, it is better to change to more appropriate indicator.
[Output 3] Indicator 3-1.	3-1. The description of 15 main cassava cultivars in the three countries (cassava descriptor; at least 5 cultivars at Vietnam and Cambodia) is completed.	3-1. The description of 15 main cassava cultivars in the three countries (cassava descriptor; at least 5 cultivars at Vietnam and Cambodia) is completed and 10,000 stock seeds/year are produced at HLARC and UBB.	It is better to add numerical target of stock seed production.
[Output 4]	4. Healthy seedlings and sustainable production method are disseminated to producers	4. Healthy seeds and a sustainable healthy seed production method are disseminated to cassava farmers	The word "seedlings" shall be replaced with the word "seeds" as used in the Overall Goal and the Project Purpose. The article "a" shall be added at the word "sustainable" and the words "healthy seed" shall be added after the word "sustainable" in order clarify that for what the method is employed.
[Output 4] Indicator 4-1.	Healthy seedlings developed by the project are distributed to XX (number) cassava producers through market mechanism.	4-1. Four (4) healthy seed producers in Vietnam and Cambodia propagate the healthy seeds produced by the Project and provide them to cassava farmers.	Based on progress of the project activities, change the numerical target from cassava farmers to healthy seed producers.
[Output 4] Indicator 4-2.	4-2. XX researchers obtained necessary knowledge and technology on healthy seedlings through OJT and joint research.	Three (3) researchers obtained necessary knowledge and technology on healthy seeds through OJT and joint research. The names of the researchers appear on scientific papers.	Based on progress of the project activities, the specific numerical target for the number of researchers was set. Also, the appearance of researchers' names on academic papers is set as definition of the researchers
[Output 4] Indicator 4-3.	4-3. The number of key personnel of the participating organizations and relevant organizations who obtained knowledge on healthy seedlings disseminated by the project = XX.	4-3. 36 key personnel of the participating organizations and relevant organizations learn about production, propagation and distribution of healthy seed through workshops and/or field tours organized by the Project.	Based on progress of the project activities, the specific numerical target was set. In addition, some terminology were made consistent.

Handwritten signature and initials, possibly 'Kant 7'.

[Output 4] New indicator as Indicator 4-4.	---	4-4. Practical information on cassava pest management and cultivation technique is known to 1,000 cassava farmers.	Through the Project, cassava farmers will be benefited as well, so that this indicator is proposed as new indicator.
[Activity] Additional description of activities as 4.4. Disseminate information package on disease and pest control to cassava farmers	---	4.4.1 Collect available research outputs from other STs regarding disease & pest control and production technique 4.4.2 Prepare leaflets or posters to provide the information to cassava farmers 4.4.3 Conduct KAP survey before and after dissemination of the information package to identify influence of the provided information 4.4.4 Disseminate the information package to cassava farmers	Although these activities have not been described in the PDM so far, it is proper to add them because these are actually undertaken by the Project.

5-1-2 Recommendations to the Research Institutions involved

(1) Recommendations to UBB

1) Number of counterpart personnel of UBB is insufficient and replacement of counterpart personnel was occurred frequently. UBB is trying to increase counterpart personnel in terms of new recruitment and full-time officer (from contracted staff). Maintaining an appropriate number of capable counterpart personnel is requisite for achieving the Project purpose.

2) Budget disbursement to the Project activities.

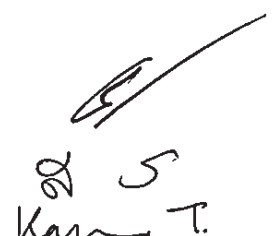
The Mid-term Evaluation Team found that UBB provides the budget for sharing the cost of the implementation of the Project activities such as electricity, water, consumables and travel allowances etc., but the disbursement of the budget has stopped or delayed recently. Considering the continuation of the Project activities such as field observations and training of the healthy seed producers, it is strongly expected to UBB to continue the support for the Project as an implementing organization and to disburse budget necessary for the continued project activities.

3) Capacity building through field works with practical crop cultivation techniques

As for the national university teaching and studying agricultural and food sciences in Battambang province, it will be really important to educate students with practical agricultural technology in addition to scientific knowledge and experimental skills. It is expected that UBB will carry out capacity building of students through practical works utilizing the cassava seed production facilities of UBB farm as a part of the education for students of the Faculty of Agriculture and Food Processing. Through such field practices, it is expected that students will acquire practical knowledge of cassava cultivation techniques and experiences that could be helpful for them to solve the related problems on the ground in the near future.

(2) Improvement of the project implementation framework at NLU

The Mid-term Evaluation Team found that NLU seems to have difficulty carrying out field activities of ST1, particularly information sharing on the survey results between ST1 team members may need to be improved. It could be caused by partly the lack of a responsible researcher in charge of ST1 at the university and partly inadequate communication among Vietnamese and Japanese researchers. Therefore, it is recommended to NLU to assign a researcher in charge of ST1 and set up an information sharing method among ST1 team members.




Handwritten signature and initials, possibly 'Kan T.', located in the bottom right corner of the page.

5-2 Lessons Learned

Collaboration with CIAT of CGIAR (formally, Consultative Group on International Agricultural Research) on SATREPS

JICA and CGIAR agreed in July 2016 to collaborate each other in exchange of knowledge and experiences and capacity building of human resources. It is expected that they can address global issues together and lead to research outcomes of practical benefit to both local and global society. Since the aim of this collaboration is very similar to that of SATREPS, it is recommended for SATREPS projects to include, if possible, international agricultural research organizations, such as CIAT, under the CGIAR. In this project, CIAT has been collaborated with the other participated research organizations resulting in contributing towards the advancement of the Project.


Kan T.

Annex 1 Schedule of the Mid-term Review

No.	Date	Day	Mr. Isao Dojun Consultant Chuo Kaihatsu Corporation	Mr. Nobuyuki Iseri, Project Coordinator	Dr. Shuichi Asanuma, JICA	Mr. Makoto Kashiwaya, JICA	Dr. Masao Okawa, JST	Prof. Keiji Takasu, Project Leader	Mr. Kimithiro Konno, Project Coordinator	Accommodation
1	3-Sep	Mon	Leave Japan and arrive Ho Chi Minh (HCM), and move from HCM to Don Nai	Move from Hano to HCM, and to Don Nai						Dong Nai
2	4-Sep	Tue	09:00 Visit Hung Loc Agricultural Research Center (HLARC) 13:30 Visit Nong Lam University (NLU)							Ho Chi Minh
3	5-Sep	Wed	Move from HCM to Phnom Penh 16:00 Visit JICA Cambodia office	Move from HCM to Hanoi						Phnom Penh
4	6-Sep	Thu	08:30 Visit Director of Department of International Cooperation, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) 10:00 Visit Deputy Director of Department of Plant Protection Sanitary and Phytosanitary (PPSPSD), MAFF 14:00 Visit Director of Trade Policy Department, General Directorate of Trade Promotion, Ministry of Commerce (MoC) 11:00 Visit Monitoring and Reporting Specialist, FAO 15:00 Visit Project Management Specialist, UNDP 16:00 Visit Secretary of State, Ministry of Education, Youth and Sport (MoEYS)							Phnom Penh
5	7-Sep	Fri								Phnom Penh
6	8-Sep	Sat	Move from Phnom Penh to Bangkok	Move from Hanoi to Bangkok	Arrives Bangkok					Bangkok
7	9-Sep	Sun	Move from Bangkok to Rayong (Dr. Okawa arrives in Bangkok and move to Rayong)							Rayong
8	10-Sep	Mon	09:00 Visit Rayong Field Crops Research Center (RYFCRC) Move from Rayong to Bangkok 15:00 Visit Field and Renewable Energy Crops Research Institute (FCRI), Department of Agriculture (DoA), Ministry of Agriculture and Cooperative							Bangkok
9	11-Sep	Tue	09:00 Visit JICA Thai Office Move from Bangkok to Siem Reap, and move from Siem Reap to Battambang							Battambang
10	12-Sep	Wed	08:00 Observe UBB tissue culture laboratory facilities & equipment 09:00 Visit Acting Dean of the Faculty of Agriculture and Food Processing, University of Battambang (UBB) 14:30 Visit healthy seed production farmer							Battambang
11	13-Sep	Thu	08:30 Visit Cassava Production and Development Center (CPDC) in UBB Farm Move from Battambang to Phnom Penh 17:30 Visit JICA Office							Phnom Penh
12	14-Sep	Fri	09:00 Meeting at JICA Cambodia office 10:30 Visit General Directorate of Agriculture of MAFF 14:00 Visit Persons in charge of the Cassava Policy at MoC 16:00 [Team1] Visit Secretary of State, MoEYS 16:00 [Team2] Visit the Ministry of Economy and Finance (MEF) (International Cooperation Department and Budgetary Department)							Phnom Penh

Handwritten signature and initials:
K... S... T...

13	15-Sep	Sat	Move from Phnom Penh to HCM		Ho Chi Minh
14	16-Sep	Sun	Documentation of survey results in Thailand and Cambodia		Ho Chi Minh
15	17-Sep	Mon	09:00 Visit HL/ARC 14:00 Visit Healthy Seed Production Fields		Ho Chi Minh
16	18-Sep	Tue	09:00 Visit NLU		Ho Chi Minh
17	19-Sep	Wed	Move from HCM to Hanoi		Hanoi
18	20-Sep	Thu	15:30 Visit Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD)		Hanoi
19	21-Sep	Fri	09:00 Visit Plant Protection Research Institute (PPRI) 11:00 Visit Agricultural Genetics Institute (AGI) 14:00 Visit Van Giang Station of AGI		Hanoi
20	22-Sep	Sat	08:30 Visit AGI and participation into the SATREPS Research Outcome Presentation Preparing the mid-term review report		Hanoi
21	23-Sep	Sun	Finalize the mid-term review report		Hanoi
22	24-Sep	Mon	08:30 Participation to the 4-country JCC meeting 14:30 Visit the Embassy of Japan 16:00 Visit JICA Vietnam Office		flying overnight
23	25-Sep	Tue	Move to Hanoi Airport Leave Hanoi to Japan	Hanoi to Cambodia	

Km 28
T.S

Annex 2: Project Design Matrix (PDM) Version 3

Version 3 as of 5 January, 2018

Project Title: The Project for Development and Dissemination of Sustainable Production System based on Invasive Pest Management of Cassava in Vietnam, Cambodia and Thailand
Implementing Agency: (Vietnam) Agricultural Genetics Institute (AGI), Plant Protection Research Institute (PPRI), Hung Loc Agricultural Research Center (HLARC), Nong Lam University (NLU) and International Center for Tropical Agriculture-Asia (CIAT), (Cambodia) University of Battambang (UBB), (Thailand) Rayong Field Crops Research Center (RYFCRC)

Target Group: Researchers of implementing agencies and cassava producers including small farmers and agro-businesses in the three countries

Period of Project: 2016 - 2021 (Five years)

Project Offices: AGI in Vietnam and UBB in Cambodia

Model Sites: Dong Nai and Yen Bai Provinces in Vietnam and Battambang and Pailin Provinces in Cambodia

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions	Achievement	Remarks
<p>Overall Goal The systems of pest management and healthy seed production, developed by the Project, are introduced to main production areas in Vietnam, Cambodia and Thailand.</p>	<p>The Central/local Governments in the three countries use and/or promote the systems of pest management and health seed production in main production areas. XX% of cassava farmers and XX (number) producers in main production areas adopt the systems of pest management and health seed production developed by the Project.</p>	<p>Policy and planning documents, and budget allocation of the central and local governments Studies conducted in main cassava production areas by counterpart organizations in each country</p>	<p>Farming methods harmful to sustainable cassava production (e.g., highly intensive cropping patterns) are not wide-spread in main production areas.</p>		
<p>Project Purpose The models for pest management and healthy seed management are established.</p>	<p>The Project's outputs (introduction of disease monitoring system using detection kits, developed insect pest management system, developed seed production system, healthy seedling and sustainable production method by utilization of cultivation and management technology from Thailand) are instituted and/or entrenched in Dong Nai and Battambang. The number of the farmers who received/adopted the Project outputs reach at least XX in Dong Nai, XX in Battambang and XX in Pailin by the end of the project duration.</p>	<p>- Annual reports of HLARC and UBB - Studies conducted by HLARC to cassava farmers/producers - Studies conducted by UBB to cassava farmers and producers</p>	<p>- The relevant government agencies support the dissemination of the models to other production areas. - The demand for cassava does not change much in the market.</p>		
<p>Outputs 1. Major disease pathogens are identified and disease monitoring system is introduced.</p>	<p>1-1. Major cassava pathogens (from plants and vectors) are detected and detection kits are developed in Vietnam, Thailand and Cambodia. 1-2. Disease monitoring system (i.e. image diagnosis, sharing disease occurrences, accumulation of disease information and protection technology) is operated in the model sites. 1-3. 10 researchers obtained necessary knowledge and technology on disease management through OJT and joint research.</p>	<p>1-1. Progress report of the Project and presentations/publications by researchers 1-2. Progress report of the Project and presentations/publications by researchers 1-3. The research papers and presentations done by participating researchers of the Project at international conferences</p>			
<p>2. Insect pest management system is developed.</p>	<p>2-1. Insect pest population monitoring is operated using field guide and population estimation tools. 2-2. Natural enemies against cassava mealy bug are released. 2-3. 15 researchers obtained necessary knowledge and technology on insect pest management through OJT and joint research</p>	<p>2-1. Progress report of the Project and presentations/publications by researchers 2-2. The records of HLARC/UBB 2-3. The research papers and presentations done by participating researchers of the Project at international conferences</p>			

K 22
5
T.

3. Cassava seed system is established and new breeding technology that can shorten the breeding cycle is developed.	3-1. The description of 15 main cassava cultivars in the three countries (cassava descriptor; at least 5 cultivars at Vietnam and Cambodia) is completed.	3-1. Progress report of the Project	
	3-2. The useful cassava breeding materials are identified and new breeding technology is developed.	3-2. Progress report of the Project	
	3-3. The technologies for cassava propagation and cultivation are transferred from Thailand.	3-3. Progress report of the Project	
	3-4. 20 researchers obtained necessary knowledge and technology on cassava propagation and cultivation, and cassava breeding and seed system through OJT and joint research.	3-4. The research papers and presentations done by participating researchers of the Project at international conferences	
4. Healthy seedlings and sustainable production method are disseminated to producers.	4-1. Healthy seedlings developed by the project are distributed to XX (number) cassava producers through market mechanism.	4-1. The number of farmers/producers that procured/received seedlings (Progress report of the Project)	Farmers and producers have a sufficient motivation/ incentives to buy healthy seedlings.
	4-2. XX researchers obtained necessary knowledge and technology on healthy seedlings through OJT and joint research.	4-2. The research papers and presentations done by participating researchers of the Project at international conferences	
	4-3. The number of key personnel of the participating organizations and relevant organizations who obtained knowledge on healthy seedlings disseminated by the project = XX.	4-3. The records of training and internship	

Activities		Inputs	Important Assumptions
		<The Japanese Side>	< Vietnam, Cambodia, Thailand Side>
1-1. Conduct field survey of diseases (CWB and virus diseases)	1-1-1. Conduct field survey and sampling of diseases (CWB and virus diseases)	Dispatch of long-term experts: One Project Coordinator in Vietnam and one Project Coordinator in Cambodia	Assignment of researchers from AGI, PPRI, CIAT, HLARC-IASSY, NLU,UBB, RYFCRC
1-2. Conduct accurate identification of major pathogens and development of diagnostic kits for them	1-2-1. Detect and identify pathogens of CWB and others 1-2-2. Develop diagnostic kits and their trials in the laboratory and in the fields	Dispatch of short-term experts: • Project leader/development of insect pest management system • Experts on identification of pathogens and development of their monitoring system • Experts on establishment of cassava seed system to provide healthy seedlings for farmers • Experts on dissemination of healthy seedlings and sustainable production method to producers • Experts on development of insect pest management system	No significant change is made on the membership of researchers of the project throughout the project duration. Pre-conditions All the participating organizations will shoulder a portion of the costs to conduct project activities.
1-3. Identify insect vectors of the diseases	1-3-1. Organize information on possible insect vectors of major diseases 1-3-2. Develop technology for detection of pathogens from insect vectors		
1-4. Establish monitoring system for diseases and their possible vectors	1-4-1. Develop monitoring system for diseases and their possible vectors 1-4-2. Operate monitoring system for diseases and their possible vectors		
1-5. Conduct training on plant disease management	1-5-1. Conduct training in Japan to research staff (short-term and long-term including Master and PhD courses) 1-5-2. Conduct on site training for research staff		
2-1. Determine occurrence and ecology of insect pests and make field guide to insect pests and their natural enemies	2-1-1. Conduct field survey of insect pests and their natural enemies 2-1-2. Identify species, analyze genetic diversity and life history of insect pests 2-1-3. Make field guide to insect pests and their natural enemies on cassava		
2-2. Develop insect pest	2-2-1. Survey and analyze insect pest population dynamics 2-2-2. Develop insect population estimation methods 2-2-3. Develop insect pest monitoring tools		

Handwritten signature and initials

<p>monitoring tools</p> <p>2-3. Introduce biological control of cassava mealy bug in Vietnam and Cambodia</p> <p>2-4. Conduct training on insect pest management</p>	<p>2-3-1. Evaluate effectiveness of biological control of cassava mealy bug in Thailand</p> <p>2-3-2. Establish mass-rearing system in Vietnam and Cambodia</p> <p>2-3-3. Develop effective biological control methods in the field</p> <p>2-3-4. Release natural enemies to control cassava mealy bug in Vietnam and Cambodia</p> <p>2-4-1. Conduct training in Japan to research staff (short-term and long-term including Master and PhD courses)</p> <p>2-4-2. Conduct on site training of research staff (training of Vietnamese and Cambodian staffs for mass-rearing techniques in Thailand)</p>	<p><u>Operation budget</u></p> <p>Operation budget necessary to conduct project activities</p> <p><u>Training in Japan</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Training in Japan - In country/Third country Training <p><u>Main Equipment</u></p> <p>[Vietnam]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAMP system - PCR - Screen House - Environment control chamber - Clean bench <p>[Cambodia]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAMP - Freezer - Electrophoresis system - Microscope with camera - Attachment for tractor <p>[Thailand]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PCR - LAMP - Microscope with camera - Incubator <p>The item will be subject to change due to budgetary plan as well as Plan of Operation.</p>	
<p>3-1. Produce healthy seedlings of the cassava cultivars</p> <p>3-2. Introduce useful cassava breeding materials from CIAT and develop new breeding technology</p> <p>3-3. Transfer the technologies for cassava propagation and cultivation from Thailand</p> <p>3-4. Conduct training for breeding, propagation and cultivation</p>	<p>3-1-1. Store the original seeds (tissue culture seedlings) of the cultivars and the seedlings that are propagated from the progenitor</p> <p>3-1-2. Develop cassava descriptor that is useful in Vietnam, Cambodia and Thailand and establish the techniques for propagation and cultivation of the healthy seedlings</p> <p>3-1-3. Establish the system for propagation and cultivation of the healthy seedlings</p> <p>3-1-4. Produce the healthy seedlings of the cassava cultivars at the isolated fields (HLARC, AGI and UBB)</p> <p>3-2-1. Transfer useful cassava breeding materials from CIAT.</p> <p>3-2-2. Screen useful cassava breeding materials</p> <p>3-2-3. In order to accelerate the cassava breeding, develop the new breeding technology that can shorten the breeding cycle (period) and transfer the technology to Vietnam</p> <p>3-2-4. Establish the new breeding technology that can shorten the breeding cycle (period)</p> <p>3-3-1. Survey at the field and greenhouse of RYFCRC and select the candidate technology for the transfer</p> <p>3-3-2. Perform the demonstration experiment of the transferred technologies at the isolated cassava fields (HLARC, AGI and UBB)</p> <p>3-4-1. Conduct training in Japan to research staff (short-term and long-term including Master and PhD courses)</p> <p>3-4-2. Conduct on site training of research staff</p>		
<p>4.1. Establish methods of measurement and evaluation on outputs and impacts of dissemination to producers</p> <p>4.2. Disseminate healthy seedling and its management method to producers in cooperation with private companies</p> <p>4.3. Disseminate research outputs to higher education institutions and governmental agencies through human resources development</p>	<p>4.1.1. Conduct field survey on current situation of cassava production and livelihood of producers</p> <p>4.1.2. Determine methods of measurement and evaluate outputs and impacts of dissemination to producers</p> <p>4.1.3. Conduct baseline survey to producers</p> <p>4.1.4. Conduct evaluation survey to producers, and analyze the results</p> <p>4.2.1. Identify existing dissemination contents and know-how</p> <p>4.2.2. Provide healthy seedlings and conduct training on cultivation method in cooperation with private companies</p> <p>4.2.3. Establish sustainable dissemination model by coordinating producers, suppliers of healthy seedlings such as research institutions, and private companies</p> <p>4.3.1. Include research outputs as lecture materials of Nong Lam University and University of Battambang</p> <p>4.3.2. Provide students with opportunities to experience internship and practical training in Bio Agri (Cambodia) and HLARC</p> <p>4.3.3. Conduct intensive training with field tour for Government staff</p>		

Kam S T.


Annex 3: Dispatch of Japanese Researchers and JICA Expert etc.

No	Name	Field in charge	Position	Organization	Period of Dispatch																					
					From	To	Days	MM	2016		2017		2018		2019		2020		2018							
1	Keiji Takasu	Research Leader/ Pest management technology development	Professor	Kyushu University	17-May-2016		16																			
					2-Jul-2016		11																			
					1-Oct-2016		5																			
					5-Nov-2016		12																			
					30-Nov-2016		13																			
					8-Jan-2017		12																			
					12-Feb-2017		3																			
					8-Mar-2017		11																			
					16-Apr-2017		6																			
					17-May-2017		7																			
					16-Jul-2017		14																			
					25-Nov-2017		3																			
					2-Dec-2017		4																			
					8-Dec-2017		4																			
12-Jan-2018		11																								
12-Mar-2018		10																								
25-May-2018		15																								
19-Jul-2018		6																								
28-Aug-2018		10																								
28-Sep-2018		21	6.5																							
2	Keiko Natsuki	Development of plant disease management technology	Professor	Tokyo University of Agriculture	5-May-2016		3																			
					21-Aug-2016		13																			
					9-Jan-2017		6																			
					7-May-2017		5																			
					18-Aug-2017		12																			
					6-Jan-2018		4																			
					7-May-2018		7																			
					25-Sep-2018		6	1.9																		
					3-May-2016		3																			
					21-Aug-2016		13																			
3	Motoaki Seki	Seedling management/ Molecular breeding	Team Leader	RIKEN	5-May-2016		3																			
					20-Jul-2016		3																			
					7-Mar-2017		7																			
					20-Sep-2017		4																			
					6-Jan-2018		4																			
					25-Sep-2018		3	0.8																		
					3-May-2016		4																			
					9-Aug-2016		18																			
					21-Nov-2017		21																			
					4	Kasumi Ito	Rural development and extension	Associate professor	Nagoya University	6-May-2016		4														
9-Aug-2016		18																								
21-Nov-2017		21																								
10-Aug-2017		15																								
21-Nov-2017		18																								
3-May-2018		11																								
25-Sep-2018		3	3.0																							

K. 28
A. U

No	Name	Field in charge	Position	Organization	Period of Dispatch		2016			2017			2018			2019			2020			2018						
					From	To	Days	M/M	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	
14	Tamon Baba	Rural development and extension	Associate professor	Kyushu University	3-May-2016	6-May-2016	4																					
					2-Jul-2016	31-Jul-2016	30																					
					20-Sep-2016	29-Sep-2016	10																					
					12-Oct-2016	10-Nov-2016	30																					
					8-Jan-2017	6-Feb-2017	30																					
					1-Mar-2017	10-Mar-2017	10																					
					9-Apr-2017	15-Apr-2017	7																					
					25-Apr-2017	1-Dec-2017	221																					
					2-Jan-2018	14-Mar-2018	72																					
					18-Apr-2018	5-Sep-2018	141																					
15	Ayumi Takada	Development of plant disease management technology	Associate professor	Tokyo University of Agriculture	3-May-2017	7-May-2017	5	0.2																				
16	Nobuyuki Isert	Coordinator (in Vietnam)	Long-term Expert	JICA	10-Apr-2016	9-Apr-2019	1,095	36.5																				
17	Naoko Ide	Coordinator (in Cambodia)	Long-term Expert	JICA	18-Apr-2016	31-May-2018	774	25.8																				
18	Kimihiko Konno	Coordinator (in Cambodia)	Long-term Expert	JICA	9-May-2018	8-May-2020	731	24.4																				

Ken T.



Annex 4: Trainings in Japan, incountry and third country (including incountry training)

4-1. Short-term Joint Research in Japan

No.	Name of Participant	Affiliation	Position	Field	From	To	Days	Organizer
1	Ms. TONG Thi Huong	AGI	Researcher	Crop Production Management	10-Oct-2016	22-Oct-2016	12 days	RIKEN
2	Mr. NGUYEN Ba Nhat Minh	HLARC	Researcher	Crop Production Management	10-Oct-2016	22-Oct-2016	12 days	RIKEN
3	Mr. SEB Vey	UBB	Lecturer	Plant Pathology	14-Nov-2016	27-Nov-2016	13 days	Tokyo University of Agriculture and The University of Tokyo
4	Mr. MAI Van Quan	PPRI	Researcher	Plant Pathology	14-Nov-2016	27-Nov-2016	13 days	
5	Mr. NGUYEN Tuan Dat	NLU	Lecturer	Applied Entomology	6-Apr-2017	4-Jun-2017	59 days	Kyushu University
6	Ms. Sirilak LANKAEW	RYFCRC	Researcher	Applied Entomology	4-Sep-2017	17-Sep-2017	14 days	Kyushu University

4-2. Long-term Joint Research in Japan

No.	Name of Participant	Affiliation	Position	Field	From	To	Days	Organizer
1	Mr. Phanuwat MOONJUNTHA	RYFCRC	Researcher	Plant Pathology (master program)	1-Oct-2017	30-Sep-2019	729 days	Tokyo University of Agriculture
2	Ms. Layheng SAM	UBB	Staff	Applied Entomology (master program)	1-Oct-2017	30-Sep-2019	729 days	Kyushu University
3	Ms. VU Anh Thu	AGI	Researcher	Plant Molecular Biology (master program)	1-Apr-2018	31-Mar-2020	730 days	Yokohama City University
4	Mr. Nguyen Tuan Dat	NLU/ Kyushu University	Lecturer/ Researcher	Bioscience and Biotechnology (PhD programa)	1-Apr-2018	31-Mar-2021	1095 days	Kyushu University

Handwritten signature and initials:
K... T. 5

4-3. Training in the Own and/or the 3rd Country

No.	Date	Place	Contents	Field	No. of Participants	Note
1	13-May-2016	Thai Tapioca Development Institute (TTDI), Thailand	Training on Biological Control (visited TTDI in Huey Bong and obtained rearing technology of Cassava mealybug and parasitoid (Anagyrus lopezi) demonstrated by Ms. Namthip Thongrak, the Head of Research and Development Department)	Pest Management	5	Dr. Hoang, Mr. Dat and Mr. An of Nong Lam University with Dr. Takasu of Kyushu and Mr. Iseri
2	14-May-2016	Nationa Research Control Research Center (NBCRC), Kasetsart University, Thailand	Training on Biological Control (Obtained rearing technology of Cassava mealybug and parasitoid (Anagyrus lopezi) demonstrated by Ms. Nampueng Chomphukhao, the Researcher)	Pest Management	5	Dr. Hoang, Mr. Dat and Mr. An of Nong Lam University with Dr. Takasu of Kyushu and Mr. Iseri
3	17-May-2016	RYFCRC, Rayong, Thailand	Training on Biological Control (obtained rearing technology of Cassava mealybug and parasitoid (Anagyrus lopezi) demonstrated by Dr. Prapit Wingiem)	Pest Management	5	Dr. Hoang, Mr. Dat and Mr. An of Nong Lam University with Dr. Takasu of Kyushu and Mr. Iseri
4	18-May-2016	DOAE, Thailand	Training on Biological Control (obtained rearing technology of Cassava mealybug and parasitoid (Anagyrus lopezi) demonstrated by Ms. Sumolnat Sosou)	Pest Management	5	Dr. Hoang, Mr. Dat and Mr. An of Nong Lam University with Dr. Takasu of Kyushu and Mr. Iseri
5	2016 July 11-16	AGI, Vietnam	Training on Tissue Culture Protocol for the Researcher of HLARC by Mr. Hai Anh and Dr. Tokunaga	Seed Management	1	Mr. NGUYEN Ba Nhat Minh
6	2016 Oct. 3-7	RYFCRC, Rayong, Thailand	Training on Basics of Breeding System and Seed Cultivation and Management (That technologies of soil improvement, irrigation system, propagation by shorter cuttings, insecticide and creation of cassava descriptor)	Seed Management	8	Dr. Nguyen, Anh Vu (AGI), Ms. Nguyen Thi My (HLARC), Mr. Truong Minh Hoa (HLARC), Ms. Uy Sokheang (UBB), Mr. Akio Kameda (BioAgri), Mr. Anh Nguyen Hai (AGI), with Dr. Utsumi (RIKEN) and Dr. Tokunaga (RIKEN)
7	12-Oct-2016	NLU, HCMC, Vietnam	Training on ICT Agricultural Monitoring for the Selected Students of NLU by Mr. Brandon Ross, Chief Operating Manager of Agribuddy	ICT Agricultural Monitoring	8	Mr. Nguyen Ngoc Thanh, Mr. Nguyen Quoc Thai, Mr. Le Ðai Phu, Mr. Pham Huynh Dong Anh, Mr. Ðinh Quang Bui, Mr. Ðo Thanh Tien, Mr. Nguyen Tien Tri, Mr. Bui Van Sinh
8	13-Oct-2016	HLARC, Dong Nai Province, Vietnam	Training on Practical ICT Agricultural Monitoring for the Selected Students of NLU for Farmers and Plant Protection Officers in Dong Nai Province by Mr. Brandon Ross, Chief Operating Manager of Agribuddy	ICT Agricultural Monitoring	28	Farmers in Dong Nai Province, the selected students of NLU, HLARC and NLU staff
9	2016 Nov. 12-14	NLU, HCMC, Vietnam	Training on Molecular Biology for Pathology Team of NLU by Dr. Uke of the University of Tokyo	Molecular Biological Technique in Pathology	15	Lecturers of Faculty of Agronomy of NLU
10	2017 June 28-July 7	Kampong Speu, Battambang and Pailin Provinces & at UBB, Cambodia	Training on sampling and phytoplasma detection by LAMP kit	Molecular Biological Technique in Pathology	5	Dr. Shigaki trained Mr. Sophary and other laboratory staff of UBB
11	12-Aug-2017	UBB, Battambang, Cambodia	Training on Virus Detection from Collected Samples	Molecular Biological Technique in Pathology	4	Drs. Kim (TUA) and Uke (UoT) trained C/Ps of UBB (Mr. Sophary and Ms. Sokheang and 2 students)
12	13-Aug-2017	Cassava Propagation & Distribution Center, UBB, Battambang, Cambodia	Training on Sampling and Regular Detection Protocol in the Isolation Field	Molecular Biological Technique in Pathology	4	Dr. Uke (UoT) trained C/Ps of UBB (Mr. Sophary and Ms. Sokheang and 2 students)
13	2017 Aug. 14-15	UBB, Battambang, Cambodia	Training on DNA Extraction, PCR and Electrophoresis	Molecular Biological Technique in Pathology	3	Dr. Uke (UoT) trained laboratory C/Ps of UBB (Ms. Him, Ms. Linan and Ms. Bhiya)

Handwritten signature and date: 2017.7.5

No.	Date	Place	Contents	Field	No. of Participants	Note
14	2017 Aug. 5-16	Dak Lak, Phu Yen and Dong Nai provinces and at NLU, Vietnam	Training on sampling and phytoplasma detection by LAMP kit	Molecular Biological Technique in Pathology	7	Dr. Shigaki trained Mr. Man of PPRI, PPSP staff of Dak Lak and Phu Yen and C/Ps of NLU
15	2017 Aug. 16-24	NLU, HCMC, Vietnam	Training on Biological Control to Develop Effective Mass Rearing System of Cassava Mealybug and its Parasitoids	Biological Control	15	Ms. Sirlak of RYFCRC trained C/Ps of NLU, HLARC and UBB and NLU students
16	2017 Sep. 2-9	Vietnam National University of Agriculture, Hanoi, Vietnam	Biological Control in Asia's Changing Agro-Landscapes organized by CIAT, etc.	Biological Control	2	Ms. Minh and Ms. Thao of NLU joined the training
17	2017 Nov. 25- Dec. 9	Son La and Quang Ngai provinces and at PPRI, Vietnam	Training on sampling and phytoplasma detection by LAMP kit	Molecular Biological Technique in Pathology	3	Dr. Shigaki trained Mr. Man of PPRI, PPSP staff of Son La and Quang Ngai and C/Ps of NLU
18	13-Jan-2018	Stung Treng and Kratie provinces of Cambodia	Training on CMD yield comparison test protocol	Pathology and Cultivation	5	Dr. Uke trained Mr. Sopharu and his colleagues of UBB and farmers
19	19-Jan-2018	UBB, Battambang, Cambodia	Training on CMD detection method	Molecular Biological Technique in Pathology	4	Dr. Uke (UoT) trained laboratory C/Ps of UBB (Mr. Sophary, Ms. Him, Ms. Linan and Ms. Biya)
20	2018 Jan. 28-Feb. 1	HLARC, Vietnam	Training on sampling method for CMD detection	Molecular Biological Technique in Pathology	3	Dr. Uke (UoT) trained C/Ps of HLARC
21	2018 Feb. 5-8	NLU, HCMC, Vietnam	Training on CMD detection method	Molecular Biological Technique in Pathology	13	Dr. Uke (UoT) trained C/Ps of HLARC and NLU
22	27-Apr-2018	Kashiwa Campus, The University of Tokyo, Japan	Training on Discrimination of Whitefly Gender, etc.	Molecular Biological Technique in Pathology	2	Dr. Ugaki and Dr. Uke trained Mr. Phanuwat (RYFCRC) and Mr. Chien (Vietnamese PPP)
23	2018 May 8-10	UBB, Battambang, Cambodia	Training on Electrophoresis	Molecular Biological Technique in Pathology	2	Dr. Uke (UoT) trained C/Ps of UBB (Mr. Sophary and Ms. Biya)
24	15-May-2018	Ratanaku Mondul, Battambang, Cambodia	Training on Disease and Insect Pest Management	Production and Monitoring	50	Mr. Sophary of UBB gave training for 50 cassava farmers attended to the workshop organized by CAVAC
25	22-May-2018	UBB, Battambang, Cambodia	Training on Mass Rearing of Mealybug and Natural Enemies	Applied Biology	20	Mr. Sophary and Ms. Layheng gave practical training for around 20 UBB students
26	25-May-2018	Provincial Department of Agriculture (PDA), Banteay Meanchey Province, Cambodia	Training on Disease and Insect Pest Management	Production and Monitoring	20	Mr. Sophary of UBB gave training for around 20 staff of PDA
27	6-Jun-2018	Thmar Pouk District, Banteay Meanchey province, Cambodia	Training on Disease and Insect Pest Management	Production and Monitoring	15	Mr. Sophary of UBB gave practical training for healthy seed producer and surrounding cassava producers
28	13-Jul-2018	NLU, HCMC, Vietnam	Training on Rearing Mealybug, Whitefly and Parasitoid	Applied Biology	11	Dr. Dat and Mr. Chien (both of Kyushu University) trained undergraduate students of NLU
					268	persons

Kam S T.

4-4. Workshop, Seminar, Symposium, etc.

No.	Date	Place	Name of the Event	Field	No. of Participants	Note
1	4-May-2016	AGI, Hanoi, Vietnam	Special Reporting Lecture on the Occasion of Kick Off Meeting on SLCMV in Cambodia, IPM and ICT Agriculture Monitoring System	SLCMV in Cambodia, IPM and ICT Agriculture Monitoring System	56	Lecturers: Ms. J Jimenez (CIAT), Dr. K. Wyckhuys (CIAT), Mr. K. Kitaura (Agriduddy)
2	6-Jul-2016	UBB, Battambang, Cambodia	Symposium on the Current Situation and the Future Perspective of Cassava Production and business in Cambodia	Cassava production and business situation in Cambodia	37	GDA, Cassava Development Association, Agriduddy, Bio Agri, Toyota Tsusho, Idemitsu Kosan, Idemitsu Saison, NBC, Farmers Association
3	28-Sep-2016	NLU, HCMC, Vietnam	Seminar on ICT Agricultural Monitoring for Students of NLU	ICT Agricultural Monitoring	250	Students of Faculty of Agronomy of NLU
4	30-Sep-2016	HLARC, Dong Nai Province, Vietnam	Seminar on ICT Agricultural Monitoring for Farmers in Dong Nai Province	ICT Agricultural Monitoring	31	Farmers and Plant Protection Officers in Dong Nai Province
5	2016 11/5-6	Vietnam National University of Agriculture, Hanoi, Vietnam	Poster Presentation upon the 22nd General Congress of the International Congress of International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences (ISSAAS)	Plant Pathology	69	Scientists of Indonesia, Japan, Malaysia, Thailand and Vietnam
6	3-Mar-2017	UBB, Battambang, Cambodia	The Emergent Symposium on the Effective Countermeasures for the Cassava Mosaic Virus Disease firstly reported in the South East Asia	Plant Pathology, ICT Agricultural Monitoring and Administrative Policy	56	GDA (DG, ICD and PPSFSD), PDAPP, FAO, GIZ, CAVAC, CIRAD, GREI, CIAT, ASRC, CasPS project
7	2017 4/26-28	Morioka City, Iwate Prefecture	Presentation of "Spread of Sri Lankan cassava mosaic virus in Cambodia" upon the 2017 annual meeting of the Phytopathological Society of Japan	Plant Pathology	n/a	Dr. Uke presented "Spread of Sri Lankan cassava mosaic virus in Cambodia"
8	2017 6/1-3	Kasetsart University, Thailand	Presentation of research outcome at the 9th International Kasetsart University Science and Technology Annual Research Symposium	Entomology	n/a	Scientists of Thailand, Japan, Taiwan, Philippine, Indonesia and Vietnam
9	2-Jun-2017	Kyushu University, Japan	Seminar on Biological Control in Thailand and Microbial Control of Insect Pests	Applied Entomology	12	by Dr. Sopon Uraichuen, National Biological Control Research Center, Kasetsart University of Thailand
10	2017 7/3-4	National Science and Technology Development Agency (NSTDA) Thailand	Poster Presentation upon the 4th Symposium of The Japan-ASEAN Science, Technology and Innovation Platform	Biomass to Energy, Chemicals and Functional Materials	n/a	http://iastip.org/en/eventinfo/4symposium/
11	2017 7/13-14	Banteay Meanchey Province, Cambodia	Participated in the Training-of-Trainer on cassava Pest & Disease Management by GIZ	Disease and Pest Management	n/a	Mr. Sophary of UBB participated in the workshop
12	17-Aug-2017	NLU, HCMC, Vietnam	The Seminar on Cassava Mosaic Disease and Vectors	Plant Pathology	40	C/PS of NLU, HLARC, RYFCRC and UBB, PPSD of Dong Nai province, Plant Protection Association in the South Vietnam, etc.
13	23-Aug-2017	NLU, HCMC, Vietnam	Presentation 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	Plant Pathology	43	PPSD of Tay Ninh, Dong Nai, Dak Lak, Ba Ria, Vung Tau and Gia Lam, PPRI, Vietnam Plant Protection Association, NLU, RYFCRC, UBB, etc.
14	31-Aug-2017	Cassava Producers' Field, Phnum Proek District, Battambang Province, Cambodia	Ms. Ide and Mr. Sophary introduced SATREPS and the importance of healthy seedlings upon the workshop organized by Idemitsu Kosan for Cassava Producers	Production	n/a	Language was entirely Khmer
15	2017 9/4-7	Ehime University, Japan	Presentation upon the 77th Annual Meeting of the Entomological Society of Japan	Entomology	n/a	Mr. Matsuo of Kyushu University

Kan S T.

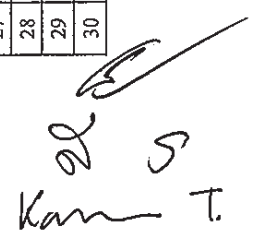
No.	Date	Place	Name of the Event	Field	No. of Participants	Note
16	15-Sep-2017	Gadjah Mada University, Indonesia	Key note speech titled "Research with Diversified People" upon the 5th International Conference on Biological Sciences (ICBS2017)	Biological Science	n/a	Dr. Natsuaki introduced SATREPS that involved diversified researchers / government officials of multiple countries.
17	21-Sep-2017	Tay Ninh Province, Vietnam	The Emergent Workshop on the Effective Countermeasures for the Cassava Mosaic Virus Disease firstly reported in Vietnam	Plant Pathology	73	Dr. Hoat presented project's expertise including ICT monitoring method of Agribuddy
18	22-Sep-2017	National Chung Hsing University, Taiwan	Key note speech titled "Kizuna, the bonds for solving problems by various approaches" upon the 16th International Students Summit (ISS)	Int'l Student Summit	Students from more than 30 countries	Dr. Natsuaki introduced SATREPS and image diagnosis method of Agribuddy
19	2017 10/14-17	Miyakomese, Higashiyama, Kyoto, Japan	Poster Presentation upon the 5th International Entomophagous Insects Conference	Entomology	n/a	Dr. Takasu presented poster on individual rearing cassava mealybug by Mr. Dat
20	2017 10/22-24	Quy Nhon Province, Vietnam	Presentation on CMD situation in Tay Ninh province upon the 2016/2017 annual conference of Vietnam Cassava Association (VICAAS)	Production	n/a	Dr. Vu presented the findings upon the emergent workshop by Tay Ninh provincial government
21	2017 11/18-19	UBB, Battambang, Cambodia	Presentation upon the 4th National Conference on Agriculture and Rural Development and three poster presentations about bachelor thesis related to ST4 activities	Production	n/a	Ms. Nakatani of Nagoya "Cassava Production and its Local Benefits in Cambodia"; Ms. Tha "The Current Status of Cassava Stem Distribution in Battambang and Pailin".
22	2-Dec-2017	Kochi University, Japan	Presentation upon the Autumn Conference of Japan International Rural Development Society 2017	Production	n/a	Ms. Nakatani of Nagoya "A study on cassava production and its distribution channel in Cambodia" and Dr. Baba of Kyushu "Distribution of cassava seedlings and its issue in Cambodia"
23	27-Dec-2017	RIKEN, Yokohama Campus, Japan	Presentation seminar titled "Developing a sustainable seed system for cassava in Southeast Asia"	Seed System	25	Dr. Tokunaga made presentation seminar for researchers and students of RIKEN
24	17-Jan-2018	Thuylol University, Hanoi, Vietnam	Speech presentation upon Kyushu University's Symposium 2018 titled "Power of Research"	International Joint Research	n/a	Dr. Takasu introduced CaSPS project to the attendants of thye symposium
25	24-Jan-2018	Sokha Siem Reap Resort & Convention Center, Siem Reap, Cambodia	Presentation of "The Roles of Cassava Propagation and Distribution Centre in Cassava Industry of Cambodia"	Seed System	n/a	Mr. Bunna and Ms. Tha made presentation upon the international conference of Starch World Asia
26	25-Mar-2018	Kobe International Conference Center in Kobe	Presented paper on the Occurrence of SLCMV in Vietnam upon the Annual Meeting of the Phytopathological Society of Japan	Phytopathology	n/a	Dr. Uke "First report of Sri Lankan cassava mosaicvirus infecting cassava in Vietnam" Mr. Phanuwat "Detection of Candidatus phytoplasma in different part of cassava plant showing witches' broom disease".
27	11-Jun-2018	National Graduate Institute for Policy Studies (GRIPS)	Speech on "Who produces healthy crops - insights from Japan and some developing countries"	Agricultural Industries	n/a	Dr. Natsuaki gave speech for international graduate students and/or teaching staff of GRIPS
28	2018/ 6/11-15	Porto-Novo, Republic of Benin	Speech on "Newly emerged disease on cassava in Southeast Asia Region" - CMD Outbreak in South East Asia	International Cassava Situation	n/a	Dr. Ham, Dr. Utsumi, and Dr. Tokunaga gave speeches for the attendants of the 4th International Cassava Conference of GCP21
29	2018 7/29-8/03	Boston, Massachusetts, U.S.A	Oral presentation on phytoplasma detection in Thailand upon the 11th International Congress of Plant Pathology	Plant Pathology	n/a	Mr. Phanuwat of RYFCRC gave oral presentation on phytoplasma detection in Thailand
Total number of participants only to the events organized by the project:					692	persons

Kam T. OS

Annex 5: Provision of Equipment, Machinery and Facilities by Japanese Side

(1) Equipment and Machinery

No.	Organization	Equipment Name	Maker and Model	Qty	Purchase Currency Unit Price & Amount	\$ Amount	Purchased In
1	AGI	Airconditioner	Inverter - 12.000 BTU FTKS35GVMV/RKS35GVMV	1	VND 12,900,000	\$580	May. 2016
2	AGI	Aircondition with heat function	Inverter - 12.000 BTU FTXM35HVMM/RXM35HVMM	1	VND 13,000,000	\$584	May. 2016
3	AGI	Projector	EPSON EB-595W1	1	\$2,224	\$2,224	Sep. 2016
4	AGI	Field server (type A)	Onset Computer, USA (with 19 parts)	2	¥731,016	\$6,586	Aug. 2018
5	AGI	Field server (type B)	Onset Computer, USA (with 16 parts)	1	¥330,937	\$2,981	Aug. 2018
6	AGI	Light microscope with attached camera	Olympus, SZX7 + Olympus, LC30 included with Light microscope	1	VND 340,000,000	\$14,627	Sep. 2018
7	AGI	Drying oven	Contherm Newzealand, Model 2300	1	VND 152,000,000	\$6,539	Sep. 2018
8	AGI	Centrifuge machine	Eppendorf, 5430R	1	VND 210,700,000	\$9,064	Aug. 2018
9	AGI	Homogenizer for DNA isolation	MP Biomedicals; Model: Fastprep 24 5G	1	VND 572,000,000	\$24,607	Sep. 2018
10	AGI	PCR machine	Eppendorf, Mastercycler X50s	1	VND 250,500,000	\$10,777	Aug. 2018
11	AGI	DNA Electrophoresis system	Cleaver scientific, multiSUB mini	1	VND 15,000,000	\$645	Sep. 2018
12	AGI	DNA Electrophoresis system	Mupid, Mupid-exU	1	VND 30,000,000	\$1,291	Sep. 2018
13	AGI	Incubator shaker	Model: KS 4000 i control, IKA Germany	1	VND 198,000,000	\$8,518	Sep. 2018
14	AGI	Freezer (for storing at -30°C)	Panasonic, MDF-U334-PE	1	VND 65,500,000	\$2,818	Sep. 2018
15	AGI	Refrigerator	Evermed, MPR-625	1	VND 87,000,000	\$3,743	Sep. 2018
16	AGI	Portable starch value measuring equipment	PRO VN PRO-SCALE	1	VND 18,000,000	\$774	Sep. 2018
17	AGI	Tuber root crushing machine	IKA company, M20 & M23	1	VND 170,000,000	\$7,313	Sep. 2018
18	AGI	Chlorophyll Meter	Konica Minolta SPAD 502 Plus	1	VND 59,500,000	\$2,560	Sep. 2018
19	AGI	Fumefood	Model: EFH-4A8, Esco - Singapore	1	VND 185,000,000	\$7,959	Sep. 2018
20	AGI	4WD car Pick-up truck	Toyota, HILUX 3.0G	1	VND 0	\$0	Under procurement
21	AGI	Pipette set	Pipette set Eppendorf	1	VND 43,400,000	\$1,867	Aug. 2018
22	AGI	Ice Machine	Evermed FIM 150	1	VND 110,000,000	\$4,732	Sep. 2018
23	AGI	Water Bath	Julabo, Corio B13	1	VND 38,000,000	\$1,635	Sep. 2018
24	AGI	Digital Camera	Canon EOS750D	1	VND 14,000,000	\$602	Sep. 2018
25	AGI	Data storage	China, External SSD Sandisk 480GB, USB 3.1 Gen 2	1	VND 9,000,000	\$387	Sep. 2018
26	AGI	UPS	C3KE UPS Online 3KVA/2,1KW - Santak	1	VND 25,000,000	\$1,076	Sep. 2018
27	AGI	Vortex Mixer	IKA Vortex 3	1	VND 8,500,000	\$366	Sep. 2018
28	AGI	Pipet Aid	Easypet3	1	VND 16,600,000	\$714	Aug. 2018
29	AGI	pH meter	ORION STAR A211	1	VND 29,500,000	\$1,269	Sep. 2018
30	AGI	Multipipette M4	Eppendorf multipipette M4	1	VND 8,000,000	\$344	Sep. 2018



 Kam T.

6	NLU	Behavior video recording system	3R Systemus, 3R-DKMC01	1	¥19,245	¥19,245	\$173	Sep. 2018
7	NLU	Multitemperature incubator	Nippon Medical & Chemical Instruments, LH-80CCFL-6CT	1	¥2,700,000	¥2,700,000	\$24,324	Sep. 2018
8	NLU	LAMP system	Nippon Gene, LT-16	1	¥634,500	¥634,500	\$5,716	Sep. 2018
9	NLU	Transformer	Nissyo Industry, Japan Model NDF- 1100E	1	¥9,828	¥9,828	\$89	Sep. 2018
10	NLU	Refrigerator	SawaFujii Electric, MD14F-D	1	¥74,520	¥74,520	\$671	Sep. 2018
11	NLU	Autoclave	ALP - Model: MC-30L	1	VND 157,000,000	VND 157,000,000	\$6,754	Sep. 2018
12	NLU	Freezer (for storing at -30°C)	Evermed- Italy Model: LDF 530	1	VND 120,000,000	VND 120,000,000	\$5,162	Sep. 2018
13	NLU	Plant Incubator	Nippon - Japan Model LH-240N	1	VND 210,000,000	VND 210,000,000	\$9,034	Sep. 2018
14	NLU	PCR Thermal cycler	Astec Model S02	1	VND 215,000,000	VND 215,000,000	\$9,249	Sep. 2018
							\$78,279	
Vietnamese Institutions Total							\$295,346	

1	UBB	Stereomicroscope	Olympus, SZX10-3111	1	¥469,433	¥469,433	\$4,666	Nov. 2016
2	UBB	LAMP system	Nippon Gene, LT-16	1	¥634,500	¥634,500	\$6,307	Nov. 2016
3	UBB	Transformer	Nissyo Industry Co, NDF-1100E	1	¥9,828	¥9,828	\$98	Nov. 2016
4	UBB	Camera	Olympus, TG-4BLK	1	¥40,068	¥40,068	\$398	Nov. 2016
5	UBB	Data storage	Transcend storejet 3.5, T3 4TB Portable HDD TS4TSJ35T3	1	\$168	\$168	\$168	Dec. 2016
6	UBB	Centrifuge	Eppendorf Model 5430R	1	\$8,032	\$8,032	\$8,032	Sep. 2016
7	UBB	Electrophoresis	Thermo Fisher CSI Invitrogen E-Gel EX Agarose Gels Starter Kit G6511ST	1	\$4,050	\$4,050	\$4,050	Sep. 2016
8	UBB	Freezer -30°C	Selecta Model Tempflow I	1	\$8,152	\$8,152	\$8,152	Sep. 2016
9	UBB	Refrigerator	Selecta Model Stocklow LS	1	\$4,699	\$4,699	\$4,699	Dec. 2016
10	UBB	PC	Lenovo, ThinkPad L440	2	\$540	\$1,080	\$1,080	Jul. 2016
11	UBB	Surge protection	APS Smart UPS 6KVA	1	\$3,135	\$3,135	\$3,135	Oct. 2016
12	UBB	Incubator	JP Selecta 2001250	2	\$6,998	\$13,996	\$13,996	Mar. 2017
13	UBB	UPS	APC tower SMT10001	2	\$638	\$1,276	\$1,276	Mar. 2017
14	UBB	Tractor attachments	Attachment 4-disc	1	\$1,350	\$1,350	\$1,350	Aug. 2016
15	UBB	Tractor attachments	Set of disk plows	1	\$2,070	\$2,070	\$2,070	Feb. 2017
16	UBB	4WD Station wagon	Mitsubishi Pajero	1	\$31,850	\$31,850	\$31,850	Sep. 2016
17	UBB	Hand tractor	RT140	1	\$2,300	\$2,300	\$2,300	Aug. 2016
18	UBB	Projector	EPSON EB-1940W	1	¥172,368	¥172,368	\$1,713	Nov. 2016
							\$95,341	

UBB Total								
1	RYFCRC	Light Microscope	ZEISS Stemi 508 Slim 5T-EDU-W	1	¥490,869	¥490,869	\$4,879	Nov. 2016
2	RYFCRC	Camera for Microscope	AxioCam ERc5s	1	¥273,616	¥273,616	\$2,720	Nov. 2016
3	RYFCRC	Stereo Microscope	ZEISS Stemi 305 Slim 3T-EDU-W	1	¥277,715	¥277,715	\$2,760	Nov. 2016
4	RYFCRC	LAMP System	Nippon Gene LT-16	1	¥634,500	¥634,500	\$6,307	Nov. 2016

Kam
T.O
22/11


5	RYFCRC	Transformer/surge protector	Lioa, DRI 20000	1	¥9,828	¥9,828	Nov.2016	\$98
6	RYFCRC	Digital Camera	Nicon, COOLPIX AW130	1	¥40,068	¥40,068	Nov.2016	\$398
7	RYFCRC	Drying Machine	Memmert UF110	2	THB 84,000	THB 168,000	Nov.2016	\$4,844
8	RYFCRC	Centrifuge (on Table), 4 Degree possible	Eppendorf® Multipurpose Centrifuges 5810R	1	THB 464,000	THB 464,000	Dec.2016	\$13,379
9	RYFCRC	PCR	Eppendorf® Mastercycler nexus gradient 230 V.	2	THB 270,000	THB 540,000	Dec.2016	\$15,570
10	RYFCRC	Refrigerator	Panasonic, MPR-S313-PE	2	THB 215,000	THB 430,000	Jan.2017	\$12,398
11	RYFCRC	Computer	DELL OptiPlex 7040	1	THB 40,000	THB 40,000	Jan.2017	\$1,153
12	RYFCRC	Microbalance	Sartorius Quintix 224-1S	1	THB 75,000	THB 75,000	Jan.2017	\$2,163
13	RYFCRC	Incubator	Panasonic MIR-254	2	THB 268,000	THB 536,000	Jan.2017	\$15,455
14	RYFCRC	Stirrer with hot plat	Torrey Pines Scientific HS-10	1	THB 22,000	THB 22,000	Jan.2017	\$634
15	RYFCRC	Vortex	Gemmy VM-300	1	THB 10,000	THB 10,000	Jan.2017	\$288
16	RYFCRC	Mini Centrifuge	Wiggins Mini-6KS	1	THB 6,000	THB 6,000	Jan.2017	\$173
17	RYFCRC	Incubator	HERCUVAN TT-20 Orbital Shaker	1	THB 55,000	THB 55,000	Jan.2017	\$1,586
18	RYFCRC	pH meter	Ohaus Starter 3100	1	THB 26,000	THB 26,000	Jan.2017	\$750
19	RYFCRC	Liquid Nitrogen Tank	MVE SC20/20	1	THB 57,000	THB 57,000	Jan.2017	\$1,644
20	RYFCRC	Water Bath	Memmert WNB14	1	THB 36,000	THB 36,000	Jan.2017	\$1,038
21	RYFCRC	Freezer (for storing at -30°C)	Panasonic MDF-U5312	1	THB 278,000	THB 278,000	Jan.2017	\$8,016
22	RYFCRC	Pipette man set	Gilson Pipetteman	2	THB 55,000	THB 110,000	Jan.2017	\$3,172
23	RYFCRC	Ice maker machine	Newton Flake Ice machine F.151	1	THB 99,000	THB 99,000	Jan.2017	\$2,855
24	RYFCRC	Electrophoresis system	Advance Mupid-EXU	2	THB 25,000	THB 50,000	Jan.2017	\$1,442
25	RYFCRC	Gel Imaging System	UVP PhotoDoc-IT Imaging Systems with DigiCam 70	1	THB 478,000	THB 478,000	Jan.2017	\$13,782
RYFCRC Total								\$117,502

Three (3) Countries in Total	\$508,189
------------------------------	-----------

Kam S T.

(2) Facilities

	Venue	Facility	Newly constructed or Repaired	Location
1	AGI	Screenhouse No.1, No.2 and No.3 for Clean Seed Propagation	Newly constructed	Van Giang Station
2	PPRI	Screenhouse for Pathological Experiment and Sample Conservation	Newly constructed	North western corner of the PPRI building
3	HLARC	Screenhouse for Clean Seed Propagation	Repaired	Northern side of the HLARC building
4	NLU	Biological Control Laboratory	Newly constructed	Within NLU campus
5	NLU	Biological Control Screenhouse	Newly constructed	Within NLU campus
6	UBB	Stock Seed Production Field of CPDC	Newly constructed	Beside the CPDC in UBB farm
7	UBB	Screenhouse No.1 and No.2	Repaired	In UBB farm
8	RYFCRC	Screenhouse (repaired)	Repaired	Beside RYFCRC


Kam S
T.

Annex 6: Local Operational Expenses Covered by Japanese Side

as of the end of March, 2018

6-1. The Sum of Operation Cost, Facility Construction and Equipment Supply by JICA (excluding cost for trainings in Japan)

Fiscal Year	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Operation Cost	US\$229,926	US\$176,690				US\$406,616
Facility Construction	US\$139,028	US\$19,634				US\$158,663
Equipment Supply	US\$216,232	US\$0				US\$216,232
Total (US\$)	US\$585,186	US\$196,324				US\$781,510

6-2. JICA's Contribution to Vietnam (Including Facility Construction but excluding cost for trainings in Japan)

Fiscal Year	2016	2017	2018	2019	2020	Total
General Expenses	US\$148,895	US\$101,394				US\$147,845
Air fare	US\$7,317	US\$11,645				US\$7,266
Commission Contract	US\$52,647	US\$11,536				US\$52,276
Total (US\$)	US\$208,859	US\$124,575				US\$207,387

6-3. Japanese Contribution to Cambodia (Including Facility Construction but excluding cost for trainings in Japan)

Fiscal Year	2016	2017	2018	2019	2020	Total
General Expenses	US\$44,499	US\$56,401				US\$100,900
Air fare	US\$14,949	US\$1,573				US\$16,522
Commission Contract	US\$83,760	US\$8,286				US\$92,046
Total (US\$)	US\$143,207	US\$66,260				US\$209,468

6-4. Japanese Contribution to Thailand (Including Facility Construction but excluding cost for trainings in Japan)

Fiscal Year	2016	2017	2018	2019	2020	Total
General Expenses	US\$6,827	US\$4,334				US\$11,161
Air fare	US\$6,181	US\$2,397				US\$8,578
Commission Contract	US\$3,880	US\$0				US\$3,880
Total (US\$)	US\$16,887	US\$6,731				US\$23,618

Annex 7: List of Counterpart Personnel Involved in the Project Activities

No.	Name	Area in charge for the Project	Affiliation at the mid-term review	Assigned Period								
				From	To	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
7-1-1. Agricultural Genetics Institute (AGI)												
1	Professor Dr. Lê Huy Hàm	Country Project Director	Chairman of Science Council, Former Director General of AGI	Apr. 2016	At present	█	█	█	█	█	█	Training in Japan and others
2	Dr. Nguyễn Anh Vũ	Country Project Manager ST3 Country Leader	Vice Director, National Key Laboratory for Plant Cell Technology	Apr. 2016	At present	█	█	█	█	█	█	
3	Dr. Nguyễn Văn Đông	ST3, Cassava Seed System, New Breeding Technology Development	Director, National Key Laboratory for Plant Cell Technology	Apr. 2016	At present	█	█	█	█	█	█	
4	Ms. Tống Thị Hương	ST3, Cassava Seed System	Researcher	Apr. 2016	At present	█	█	█	█	█	█	
5	Ms. Vũ Anh Thu	ST3, Development of New Breeding Technology	Researcher	Apr. 2016	At present	█	█	█	█	█	█	Long-term Joint Research in Japan from Apr. 2018 (2 years)
6	Ms. Đinh Thị Hồng Phương	ST3: 3.1.1 Storage of original seeds	Researcher	Apr. 2016	At present	█	█	█	█	█	█	
7	Mr. Nguyễn Hùng	ST3: 3.1.2 & 3 Descriptor & Cultivation System	Researcher	Apr. 2016	At present	█	█	█	█	█	█	
8	Ms. Phạm Thị Hương	ST3: 3.2.2 Screening of useful breeding materials	Researcher	Apr. 2016	At present	█	█	█	█	█	█	
9	Ms. Đỗ Thị Như Quỳnh	ST3: 3.2.3 & 4 Development of new breeding technology	Researcher	Apr. 2017	At present	█	█	█	█	█	█	
10	Mr. Lê Ngọc Tuấn	ST3: 3.2.1 Transfer useful breeding materials from CIAT	Researcher	Oct. 2017	At present	█	█	█	█	█	█	
11	Ms. Nguyễn Thị Hạnh	ST3: Tissue culture	Researcher	Apr. 2016	At present	█	█	█	█	█	█	
12	Ms. Nguyễn Thị Kim Liên	ST3: Cassava Seed System	Researcher	Apr. 2016	Apr. 2017	█	█	█	█	█	█	Moved from the Project due to reassignment within AGI
13	Mr. Lương Thanh Quang	ST3: Cassava Seed System	Researcher	Apr. 2016	Apr. 2017	█	█	█	█	█	█	Moved from the Project due to reassignment within AGI
7-1-2. International Center for Tropic Agriculture (CIAT)												
1	Dr. Manabu Ishitani	CIAT Representative for CaSPS Project, ST3 Cassava Seed System, New Breeding Technology Development	Senior Researcher, CIAT-Asia	Apr. 2016	At present	█	█	█	█	█	█	
2	Dr. Dindo M. Campilan	ST4	Director for Asia, CIAT	Apr. 2016	Aug. 2018	█	█	█	█	█	█	Left ST4 activities of the Project
3	Dr. Kris Wyeckhuys	ST2 Country Co-Leader ST1 Pest Management	Scientist, CIAT-Asia	Apr. 2016	Jun. 2017	█	█	█	█	█	█	Left CIAT in Jun. 2017
7-1-3. Plant Protection Research Institute (PPRI)												
1	Dr. Trịnh Xuân Hoạt	ST1 Country Leader, Disease	Deputy Director General	Apr. 2016	At present	█	█	█	█	█	█	

Kam 25
T.

No.	Name	Area in charge for the Project	Affiliation at the mid-term review	From	To	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Training in Japan and others
2	Dr. Lê Xuân Vĩ	ST1: Entomologist, Insect Vector	Deputy Head, Division of Pests Diagnosis and Identification	Apr. 2016	At present	■	■					Short-term Joint Research in Japan in 2016 (13 days)
3	Mr. Mai Văn Quân	ST1: Pathologist	Researcher, Division of Pests Diagnosis and Identification	Apr. 2016	At present	■	■					
4	Dr. Lê Thị Tuyết Nhung	ST2: Entomologist, Mealybug	Researcher, Group Leader, Division of Pests Diagnosis and Identification	Apr. 2016	At present	■	■					
5	Mr. Lê Quang Mẫn	ST1: Pathologist	Researcher, Section of Plant Disease Diagnosis, Division of Pests Diagnosis and Identification	Aug. 2017	At present	■	■					
6	Mr. Ngô Quang Huy	ST1: Pathologist	Researcher, Section of Plant Disease Diagnosis, Division of Pests Diagnosis and Identification	Feb. 2018	At present	■	■					
7	Dr. Võ Lan Anh	ST1: Pathologist	Researcher, Section of Plant Disease Diagnosis, Division of Pests Diagnosis and Identification	May 2016	Jan. 2017	■						Left PPRI due to personal reason
7-1-4. Hung Loc Agricultural Research Center (HLARC)												
1	Dr. Nguyễn Hữu Hy	ST3: Cassava Seed System ST4: Country Co-Leader	Director, HLARC	Apr. 2016	At present	■	■					
2	Mr. Đinh Văn Cường	ST3	Deputy Director, HLARC	Apr. 2016	At present	■	■					
3	Ms. Phạm Thị Nilan	ST3: Breeding & Agronomy	Researcher, Head of Root Crops and Farming System Department	Apr. 2016	At present	■	■					
4	Mr. Trương Minh Hòa	ST3: Tissue culture	Researcher, Root Crops and Farming System Department	Apr. 2016	At present	■	■					
5	Mr. Nguyễn Bá Nhật Minh	ST3: Tissue culture	Researcher, Root Crops and Farming System Department	Apr. 2016	At present	■	■					Short-term Joint Research in Japan in 2016 (12 days)
6	Mr. Nguyễn Ngọc Hùng	ST3: Tissue culture	Researcher, Root Crops and Farming System Department	Nov. 2017	At present		■					
7	Mr. Nguyễn Bá Tùng	ST3: Tissue culture	Researcher, Root Crops and Farming System Department	Apr. 2016	At present	■	■					
8	Ms. Nguyễn Thị Thu Hương	ST3: Cassava seed system, Agronomy	Researcher, Root Crops and Farming System Department	Apr. 2016	At present	■	■					
9	Ms. Nguyễn Thị Phương Hoa	ST2: Entomologist, Mealybug	Researcher, Root Crops and Farming System Department	Apr. 2016	Aug. 2018	■	■					Left project due to staff reallocation within HLARC
10	Ms. Nguyễn Thị Mỹ	ST4	Researcher, Root Crops and Farming System Department	Apr. 2016	Dec. 2016	■	■					Left project due to staff reallocation within HLARC
7-1-5. Nong Lam University (NLU)												
1	Dr. Võ Thái Dân	Scientific Research Leader	Dean, Faculty of Agronomy, NLU	May 2018	At present		■					
2	Dr. Nguyễn Châu Niên	ST4 Country Co-Leader Extension	Lecturer, Faculty of Agronomy	Apr. 2016	At present	■	■					
3	Mr. Trần Trung Dũng	ST1: Pathologist	Lecturer, Faculty of Agronomy	Oct. 2016	At present	■	■					
4	Mr. Phạm Huỳnh Đông Anh	ST2: Entomology	Staff, Faculty of Agronomy									(will be assigned)

Kann S
T.

No.	Name	Aren in charge for the Project	Affiliation at the mid-term review	From	To	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Training in Japan and others
5	Ms. Trần Thị Ngọc Bích	ST1: Pathologist	Lecturer, Faculty of Agronomy	Apr. 2016	Aug. 2018	█	█	█				Left for PhD in Taiwan
6	Dr. Lê Khắc Hoàng	ST2: Pest Management	Lecturer, Faculty of Agronomy	Apr. 2016	Aug. 2018	█	█	█				Left project activities in Aug. 2018
7	Dr. Nguyễn Ngọc Thủy	ST4: Extension	Head, International Cooperation Office	Apr. 2016	Aug. 2018	█	█	█				Left project activities in Aug. 2018
8	Dr. Nguyễn Phương	ST4: Extension	Lecturer, Faculty of Agronomy	Apr. 2016	Aug. 2018	█	█	█				Left project activities in Aug. 2018
9	Mr. Nguyễn Thanh Phong	ST4: Extension	Staff, Faculty of Agronomy	Aug. 2016	Aug. 2018	█	█	█				Left project activities in Aug. 2018
10	Ms. Trần Thị Thanh Thảo	ST2: Entomology partly ST4 Extension	Staff, Faculty of Agronomy	Sep. 2016	Mar. 2018	█	█	█				Left NLU
11	Ms. Nguyễn Thị Minh Thi	ST2: Entomology	Staff, Faculty of Agronomy	Sep. 2017	Mar. 2018		█	█				Left NLU
12	Mr. Nguyễn Tuấn Đạt	ST2: Pest Management	Lecturer, Faculty of Agronomy	Apr. 2016	Aug. 2017	█	█	█				(1) Short-term Joint Research in Japan in 2017 (59 days) (2) Staff of Takasu laboratory of Kyushu University since Aug. 2017
13	Ms. Lê Thị Hồng Minh	ST1: Pathology partly ST4 Extension	Staff, Faculty of Agronomy	Sep. 2016	Dec. 2017	█	█	█				Left NLU to join private company
14	Mr. Đặng Thiệu Ân	ST2: Pest Management	Researcher, Faculty of Agronomy	Apr. 2016	Mar. 2017	█	█	█				Left the project due to personal reason

7-2. Cambodia



7-2-1. University of Battambang (UBB)												
1	Ms. Eunteim SIENG	Country Project Director	President, UBB	Apr. 2016	At present	█	█	█				
2	Dr. Pao SREAN	Country Project Manager ST4 Country Leader	Acting Dean, Faculty of Agriculture and Food Processing	Apr. 2016	At present	█	█	█				
3	Mr. Bouna TOUCH	ST3 Country Leader Seed System	Head, Agricultural Research and Training Center	Apr. 2016	At present	█	█	█				
4	Mr. Sophary KHIN	ST1 & ST2 Country Leader	Lecturer, Researcher in Soil Science Laboratory	Apr. 2016	At present	█	█	█				
5	Ms. Tha THAN	ST4 Country Leader	Lecturer, Secretary of Faculty of Agriculture and Food Processing	Nov. 2017	At present		█	█				
6	Mr. Mach DIN	ST4	Lecturer	Mar. 2017	At present		█	█				
7	Ms. Him HEM	ST3	Staff, Tissue Culture Laboratory	Apr. 2016	At present	█	█	█				
8	Ms. Biya CHHORN	ST3	Research Assistant, Tissue Culture Laboratory	Apr. 2016	At present	█	█	█				
9	Mr. Tith LONG	ST1	Coordinator of Department Horticulture	Apr. 2016	At present	█	█	█				

Kam 02
T.S

No.	Name	Area in charge for the Project	Affiliation at the mid-term review	From	To	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Training in Japan and others
10	Mr. Sothea RIEN	ST4	Staff	Apr. 2016	At present	■	■	■				
11	Ms. Layheng SAM	ST2	Staff	Apr. 2016	At present	■	■	■				Long-term Joint Research in Japan from Oct. 2017 (2 years)
12	Mr. Sor SIENG	ST3	Staff	Apr. 2018	At present		■					
13	Ms. Sophiea YOUS	ST4	Staff	Apr. 2016	Apr. 2018	■	■	■				Left UBB for personal reason
14	Ms. Linan HORN	ST3: Seed System / Tissue Propagation	Staff	Apr. 2016	Mar. 2018	■	■	■				Left UBB for personal reason
15	Mr. Vey SEB	Former ST1 Country Leader	Researcher in Microbiology Laboratory	Apr. 2016	Nov. 2017	■	■	■				Short-term Joint Research in Japan in 2016 (13 days) Left UBB for personal reason
16	Mr. Seiha LIM	ST4	Lecturer	Jul. 2016	Nov. 2017	■	■	■				Busy with lectures and other duty of UBB

7-3. Thailand

7-3-1. Rayong Field Crops Research Center (RAFRC)												
1	Mr. Chuanlong KOGRAM	Country Project Director	Director, FCRI (Field and Renewable Energy Crops Research Institute)	Nov. 2017	At present		■					
2	Mr. Somsak ITIPONG	Country Project Manager	Director, RAFRC	Nov. 2017	At present		■					
3	Dr. Prapit WONGTIEM	ST3 Country Leader Seed System, In vitro Propagation	Senior Researcher	Apr. 2016	At present	■	■	■				
4	Mr. Phannwat MOONJUNTHA	ST1 Country Leader, Disease	Researcher	Apr. 2016	At present	■	■	■				Long-term Joint Research in Japan from Oct. 2017 (2 years)
5	Ms. Sirlak LANKAEW	ST3: Seed System, Molecular	Researcher	Apr. 2016	At present	■	■	■				Short-term Joint Research in Japan in 2017 (14 days)
6	Ms. Kasuma RODPEAWPAN	ST3: Seed System, Molecular	Researcher	Apr. 2016	At present	■	■	■				
7	Ms. Suwaluk Amawan	ST4 Country Leader Cassava Agronomy	Researcher	Apr. 2016	At present	■	■	■				
8	Mr. Pichet GRUDLOYMA	Country Project Director	Director, FCRI (Field and Renewable Energy Crops Research Institute)	Apr. 2016	Oct. 2017	■	■	■				Retired in Oct. 2017
9	Ms. Jinnajar HANSETHASUK	Country Project Manager, Cassava Breeder and Postharvest	Director, RAFRC	Apr. 2016	Oct. 2017	■	■	■				Left RYFCRC in Oct. 2017


 Km 
 T. S

8. Facilities provided, repaired and/or constructed by Vietnam, Cambodia, and Thailand Sides

8-1. Facilities of AGI

No.	Item	Place	Component
1	Project Office at AGI (Provided by AGI and equipped by the project)	Room No. 9.1.1, 9th Floor of AGI	For Mr. Isari and assistant, Office space, telephone line, wifi function, 3 x working tables, 1 x meeting table, 8 x chairs (project)
2	Expert Office for ST3 at AGI (provided by AGI and equipped by the project)	Room No. 9.3, 9th Floor of AGI	For Dr. Ishitani and Dr. Tokunaga, Desk top computer x 1 (project)
3	Meeting Room at AGI (authorized to use by AGI and equipped by the project)	Room No. 7.1, 7th Floor of AGI	the projector with screen x 1 (project)
4	Hydroponic System Laboratory of AGI (provided by AGI and equipped by the project)	Room No. 9.5, 9th Floor of AGI	Hydroponic system x 1 (project)
5	ILCMB Laboratory of AGI (authorized to use by AGI and will be further equipped by the project)	Room No. 9.7, 9th Floor of AGI	2 autoclaves, 2 scales, 1 bench & cabinet, 1 pH meter, 1 centrifugator (AGI)
6	ILCMB Laboratory of AGI (authorized to use by AGI and will be further equipped by the project)	Room No. 9.9, 9th Floor of AGI	2 PCs, 1 nano drop machine & 1 laptop (CIAI), 1 shaker & incubator, 2 water, 1 water incubator, 2 electrophoresis baths, 1 gel visualization system, freezer -20°C and +4°C, freezer -80°C (AGI)
7	Tissue Culture Room of AGI (authorized to share by AGI)	Room No. 9.14, 9th Floor of AGI	3 laminar flow cabinets, 3 Heaters, Tissue culture equipment (Bottles, tubes, etc.) (AGI)
8	Screen House No.2 for ST3 Team of AGI (authorized to share by AGI)	In front of AGI building	Concreted Plot (30m x 6m), Electricity, Lights (AGI)
9	Screen House No.1 for Clean Seed Propagation of AGI (fully constructed except for external walls and internal concrete beds by the project)	In Van Giang Station	12 m x 42 m x 4.75 m, hand operating sunlight screen: US\$ 8,642 Irrigation system: US\$ 2,702. Completed on 24 Nov. 2017
10	Screen House No.2 for Clean Seed Propagation of AGI (fully constructed except for external walls and internal concrete beds by the project)	In Van Giang Station	2 units x 12 m x 42 m x 4.75 m, vilky film roof 180 micrometer x 255 m ² and screen 32 mesh x 255 m ² , 0.6m height wall x 114m, Irrigation System x 1, Isolation Room x 6m ² . Total amount for 2 units: US\$ 22,728
11	Screen House No.3 for Clean Seed Propagation of AGI (fully constructed except for external walls and internal concrete beds by the project)	In Van Giang Station	
12	Stock Seed Production Field of AGI (provided by AGI and will be equipped by the project)	In Van Giang Station	Irrigation system is to be set up by the project
13	Flowering observation field of PRC (provided by PRC and will be equipped by the project)	In Plant Resources Center	Weather monitoring device shall be installed by the project

8-2. Facilities of PPRI


1	Project Office at PPRI (provided by PPRI and equipped by the project)	6th Floor, PPRI	Dr. Uke, Printer, Scanner
2	Pathological Laboratory of PPRI (provided by PPRI and equipped by the project)	6th Floor, PPRI	Autoclave, PCR, centrifuge, etc (PPRI)
3	Screen House for Pathological Experiment and Sample Conservation of PPRI (fully constructed by the project)	North western corner of the PPRI building	128 m ² (8m x 1R x 16m), concrete bed x 14, isolation house x 1 (12m ²), 0.3mm net (Sunshine Super Soft Q), completed on 10 Feb. 2017, US\$ 12,131

8-3. Facilities of HLARC

1	Project Office at HLARC (authorized to share by HLARC)	within the Division of Root and Tuber Crops and Farming System	
2	Tissue Culture Room (provided by HLARC and equipped by the project)	within the Biotechnology Group	
3	Screen House for Clean Seed Propagation of HLARC (provided by HLARC and fully repaired by the project)	Northern side of the HLARC building	252 m ² (6m x 21m x 2 units), concrete bed x 2, ETFE sheet "F-Clean" 60μ, 0.3mm net (Sunshine Super Soft Q), completed on 28 Nov. 2016, US\$ 8,466

Kam
TS

No.	Item	Place	Component
4	Stock Seed Production Field of HLARC (provided by HLARC and equipped by the project)	within HLARC fields	0.5 ha, Irrigation system is set up by the project
8-4. Facilities of NLU			
19	Project Office at NLU (provided by NLU and equipped by the project)	Room No.242, 2nd Floor, Phuong Vy Building, the Faculty of Agronomy of NLU	Printer
20	Pathological Laboratory No.1 of NLU (authorized to use by NLU and equipped by the project)	Room No.105, 1st Floor, Phuong Vy Building, the Faculty of Agronomy of NLU	
21	Pathological Laboratory No.2 of NLU (fully repaired and equipped by the project)	Room No.238, 2nd Floor, Phuong Vy Building, the Faculty of Agronomy of NLU	
22	Entomology Laboratory for ST2 of NLU (authorized to use by NLU and equipped by the project and Kyushu University)	Room No.107, 1st Floor, Phuong Vy Building, the Faculty of Agronomy of NLU	Laboratory of Insect Science & Quarantine prepared by FAO in 2005
23	Biological Control Laboratory of NLU (fully constructed by the project)	within NLU campus	68 m ² (5m x 13.6m x 6.6m), Pradator Room, Parasitoid Room, Seminar Room, Rest Room, Completed on 19 Jan. 2017, US\$ 16,731
24	Biological Control Screen House of NLU (fully constructed by the project)	within NLU campus	288 m ² (8m x 18m x 6.5m height x 2 units), completed on 28 Feb. 2017 US\$ 12,876
8-5. Facilities of UBB			
25	Project Office in UBB (Provided by UBB and equipped by the project)	On the 2nd floor in the main building of UBB	Ms. Ide
26	Tissue Culture Room of UBB (authorized to share by UBB)	in UBB campus	
27	Microorganism Laboratory of UBB (authorized to use by UBB and equipped by the project)	in UBB campus	
28	Entomological Laboratory of UBB (authorized to use by UBB and equipped by the project)	in UBB campus	
29	Experimental Field of UBB (provided by UBB)	in UBB campus	0.1ha
30	Screen House No.1 at CPDC of UBB (provided by UBB and repaired and equipped by the project)	in UBB farm	160 m ² , Change of roofing material by the project costed \$ 35,919.4 The mist spraying device was provided by the project (the cost is included in \$ 7,204 below)
31	Screen House No.2 at CPDC of UBB (provided by UBB and repaired and equipped by the project)	in UBB farm	600 m ² (600 - 2,000 seeds), Change of roof & net by project (included in the cost above), Construction of entrance and mist device by project. \$ 7,204 (including the one in No.1)
32	Stock Seed Production Field of CPDC of UBB (fully constructed by the project)	Beside the CPDC in UBB farm	0.5ha (substantially 0.28ha), 12,000 - 40,000 seedlings. Construction by the project costed \$48,440.14
8-6. Facilities of RYFCRC			
33	Screen House at RYFCRC (authorized to share by RYFCRC and repaired by the project)	Beside RYFCRC	213 m ² The repair completed on 6 Dec. 2016, US\$ 3,880

Handwritten signatures and initials:

 Km
 T. S

Annex 9: Local Operational Expenses Covered by Vietnam, Cambodia, and Thailand Sides

as of the end of March, 2018

9-1. Vietnamese Contribution

9-1-1. Vietnamese Contribution by Item

Fiscal Year	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Experiments	US\$279	US\$15,543				US\$15,822
Business Trips	US\$0	US\$0				US\$0
Remuneration, etc.	US\$402	US\$29,892				US\$30,294
Construction, etc.	US\$4,910	US\$0				US\$4,910
Water, Electricity, etc.	US\$4,811	US\$23,867				US\$28,677
Others	US\$1,050	US\$0				US\$1,050
Total (US\$)	US\$11,451	US\$69,301				US\$80,753

9-1-2. Vietnamese Contribution by Organization

Fiscal Year	2016	2017	2018	2019	2020	Total
AGI	US\$3,000	US\$24,000				US\$27,000
PPRI	US\$738	US\$23,500				US\$24,238
HLARC	US\$1,352	US\$12,151				US\$13,503
NLU	US\$6,362	US\$9,650				US\$16,012
Total (US\$)	US\$11,451	US\$69,301				US\$80,753

9-2. Cambodian Contribution by Item

Fiscal Year	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Experiments	US\$0	US\$0				US\$0
Business Trips	US\$400	US\$914				US\$1,314
Remuneration, etc.	US\$0	US\$0				US\$0
Others	US\$1,241	US\$0				US\$1,241
Total (US\$)	US\$1,641	US\$914				US\$2,555

9-3. Thai Contribution by Item

Fiscal Year	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Experiments	US\$560	US\$3,000				US\$3,560
Business Trips	US\$352	US\$3,500				US\$3,852
Remuneration, etc.	US\$0	US\$11,000				US\$11,000
Others	US\$1,245	US\$5,500				US\$6,745
Total (US\$)	US\$2,157	US\$23,000				US\$25,157

9-4. Contribution from Three Countries in Total

Fiscal Year	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Vietnam	US\$11,451	US\$69,301				US\$80,753
Cambodia	US\$1,641	US\$914				US\$2,555
Thailand	US\$2,157	US\$23,000				US\$25,157
Total (US\$)	US\$15,249	US\$93,215				US\$108,464


Kam S
T.

Annex 10: List of Publications

(1) Original Paper

Year	Author names, title of paper, journal name, year published etc.	Type of Journal	Published/ in press/ accepted
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	International	Published
2017	A,Uke, T.X.Hoat, Mai Quan, Nguyen Liem, M. Ugaki, and K.T. Natsuaki, First Report of Sri Lankan cassava mosaic virus infecting Cassava in Vietnam, APS journal PLANT PROTECTION	International	Published
2017	Yoshinori Utsumi, Chikako Utsumi, Yoshirou Takei, Tomoya Hirano, Tomoko Abe, Manabu Ishitani, Tetuya Sakurai, Dong Van Nguyen, Vu Anh Nguyen, Kanokporn Triwitayakorn, Jarunya Narangajavana, Ham Huy Le, Tomoaki Seki, Towards Cassava Molecular Breeding in Collaboration with ASEAN Countries, Bulletin of Applied Glycoscience (in Japanese)	Domestic	Published
2017	Yoshinori Utsumi, Chikako Utsumi, MaHo Tanaka, Vu The Ha, Akihiro Matsui, Satoshi Takahashi, Motoaki Seki, Formation of friable embryogenic callus in cassava is enhanced under conditions of reduced nitrate, potassium and phosphate, PLOS One	International	Published
2018	Keiji Takasu, Jemimah N. Ndabaru, Hieu Thi Pham, Shunichiro Takano, Pupal-adult parasitism of the coconut hispine beetle by the koinobiont pupal parasitoid <i>Tetrastichus brontispae</i>	International	Published
2018	Al Imran Malik, Pasajee Kongsil, Vu Anh Nguyễn, Wenjun Ou, Sholihin, Pao Srean, Luis A. Becerra Lopez-Lavalle, Yoshinori Utsumi, Cheng Lu, Piya Kittipadakul, Htru Hy Nguyễn, Hernan Ceballos, Trong Hiên Nguyễn, Selvaraj Gomez Michael, Pomsak Aiemnaka, Ricardo Labarta, Songbi Chen, Suwaluk Amawan, Sophearith Sok, Laothao Youabee, Motoaki Seki, Hiroaki Tokunaga, Wenquan Wang, Kairmian Li, Hai Anh Nguyễn, Văn Đông Nguyễn, Lê Huy Hâm and Manabu Ishitani, Cassava breeding and agronomy in South East Asia – 50’s year’s history and future directions, Breeding Science	International	Published

(2) Review Article

Year	Author names, title of paper, journal name, year published etc.	Type of Publication	Published/ in press/ accepted
2017	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, Hiroataka 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.	Review Article	Published

(3) Plan of Preparation of Academic Papers
 Academic Papers related to 1) cassava production and cassava farmers in Vietnam and Cambodia, 2) needs and market of cassava healthy seed in Vietnam and Cambodia, and 3) farmers' attitude, practice and knowledge on damage prevention against cassava related disease and pest, will be made.

Kan 20
 T. S

Annex 11 Presentations at International Conferences

(1) Presentation at Conferences (Joint presentation)

Year	Type of Conference	Presenter (and organization), Title, Name of Conference, Venue and Date	Type of Presentation
2016	International	Keiji Takasu (Kyushu University) 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, Nov. 9, 2016	Oral Presentation
2016	International	Ayaka Uke (The University of Tokyo), Masashi Ugaki (The University of Tokyo), Trinh Xuan Hoat (Plant Protection Research Institute), Vey Seb (University of Battambang), Phanuwat Moonjuntha (Rayong Field Crops Research Center), Keiko T. Natsuaki (Tokyo Univ. Agric.), Two major cassava diseases in South East Asia, The International Congress of International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences (ISSAAS), Hanoi, Vietnam, Nov. 5, 2016.	Poster Presentation
2016	Domestic (in Japan)	Yoshinori Utsumi (RIKEN), Hiroki Tokunaga (RIKEN), Manabu Ishitani (CIAT), Akira Sekihara (RIKEN), Towards Cassava Molecular Breeding in Collaboration with ASEAN Countries, the Fifth Fresh Symposium on Applied Glycoscience, Hiroshima, Jan. 3, 2016.	Invited Lecture
2017	International	Tran Thi Thanh Thao Biological characterization of <i>Stethorus pauperculus Weise</i> (Coleoptera: Coccinellidae) feeding on <i>Tetranychus urticae</i> Koch (Acari: Tetranychidae) and survival on non-mite foods under laboratory conditions. The 9th International Kaseisart University Science and Technology Annual Research Symposium June 103, 2017.	Poster Presentation
2017	International	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, October 16-20, 2017.	Poster Presentation
2017	Domestic (in Japan)	Kazunori Matsuo (Kyushu University), Khin Sophary, Layheng Sam, Hoang Le Khac, Dat Nguyen Tuan, Keiji Takasu, situation of parasitic bees to Cassava mealybug in Cambodia and Vietnam, 77 th Conference of the Entomological Society of Japan, Matsuyama city, October 2-4, 2017.	Oral Presentation
2017	International	Nakatani, A (Nagoya University), 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. Nov. 18-19, 2017.	Oral Presentation
2017	International	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.	Oral Presentation
2017	Domestic (in Japan)	Nakatani, A. (Nagoya University), 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, Autumn Conference in 2017 of the Japanese Society of Regional and Agricultural Development, Kochi city, Dec. 2, 2017.	Oral Presentation

Handwritten signatures and initials:



2017	Domestic (in Japan)	Baba, T. (Kyushu University), Nomura, H., Nakatani, A. and Ito K. Distribution of cassava seedlings and its issues in Cambodia. Japanese society of regional and agricultural development, Autumn Conference in 2017 of the Japanese Society of Regional and Agricultural Development, Kochi city, Dec. 2, 2017.	Oral Presentation
2017	Domestic	Hiroki Tokunaga (RIKEN CSRS), Quynh Nhu Thi Do (Agricultural Genetics Institute (AGI), Vietnam), Anh Hai Nguyen (Agricultural Genetics Institute (AGI), Vietnam), Thu Anh Vu (Agricultural Genetics Institute (AGI), Vietnam), Manabu Ishitani (International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali), Hiroyuki Tsuji (YCU), Yoshinori Utsumi (RIKEN CSRS), Motoaki Seki (RIKEN CSRS), Studies on environmental factors affecting flower formation and branch development in cassava, 59 th Annual conference of the Japanese Society of Plant Physiologists, Hokkaido, March 28-30, 2018.	Oral Presentation
2017	Domestic (in Japan)	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, the conference of the Japanese Society of Plant Physiologists in 2017, Morioka city, April 28, 2017.	Oral Presentation
2017	Domestic (in Japan)	Takada A. (Tokyo Univ. Agric.), T. X. Hoat (PPRI), Natsuaki, K. (Tokyo Univ. Agric.), Detection of virus of Begomovirus genus and identification of homologous virus detected in tomato produced in Vietnam, the Conference of the Japanese Society of Plant Physiologists in 2017, Morioka city, April 27, 2017.	Oral Presentation
2018	Domestic (in Japan)	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, the conference of the Phytopathological Society of Japan in 2018, Kobe city, March 25, 2018.	Oral Presentation

(2) Other Presentation at Conferences

Year	Type of Conference	Presenter (and organization), Title, Name of Conference, Venue and Date	Type of Presentation
2017	Domestic	Stean Pao (UBB). Challenges in Cassava Production in Cambodia. Cassava Stock-Taking Workshop, March 23, 2017.	Oral Presentation
2017	International	Keiji Takasu (Kyushu Univ.) 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, July 4, 2017.	Poster Presentation
2017	International	Keiji Takasu (Kyushu Univ.) Development and dissemination of sustainable production system based on invasive pest management of cassava in Asia. Kyushu University Symposium "Power of Research", Thuylol University, Hanoi, Vietnam, July 4, 2017.	Invited Lecture

Kan 20
TS

Annex 12 Proposed Project Design Matrix (PDM) as Version 4

Version 4 as of 24 September, 2018

Project Title: The Project for Development and Dissemination of Sustainable Production System based on Invasive Pest Management of Cassava in Vietnam, Cambodia and Thailand

Implementing Agency: (Vietnam) Agricultural Genetics Institute (AGI), Plant Protection Research Institute (PPRI), Hung Loc Agricultural Research Center (HLARC), Nong Lam University (NLU) and International Center for Tropical Agriculture-Asia (CIAT), (Cambodia) University of Battambang (UBB), (Thailand) Rayong Field Crops Research Center (RYFCRC)

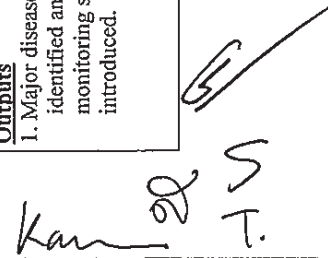
Target Group: Researchers of implementing agencies and cassava producers including small farmers and agro-businesses in the three countries

Period of Project: From April 10, 2016 to April 9, 2021 (Five years)

Project Offices: AGI in Vietnam and UBB in Cambodia

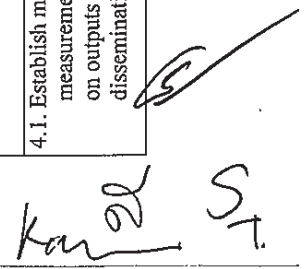
Model Sites: Dong Nai and Yen Bai Provinces in Vietnam and Battambang Province in Cambodia

Narrative Summary		Objectively Verifiable Indicators		Means of Verification		Important Assumptions		Achievement		Remarks	
Overall Goal The systems of pest management and healthy seed production, developed by the Project, are introduced to main production areas in Vietnam, Cambodia and Thailand.	The Central and/or local Governments in the three countries use and/or promote the systems of pest management and healthy seed production in main production areas.	The systems of pest management and healthy seed production are reflected in a national and/or local cassava cultivation guideline in Cambodia and Vietnam.	Policy and planning documents, and budget allocation of the central and local governments Cassava production related policies prepared by national or local authorities and/or studies conducted in main cassava production areas by counterpart organizations in each country - Guideline or manual on the models for pest management and healthy seed management - Cassava related policies and materials prepared by national or local authorities concerned with cassava production in the two provinces. - Cooperation agreement on cassava production between authorities as such and UBB or HLARC of other implementation agencies of the project - Annual reports of HLARC and UBB - Studies conducted by HLARC to cassava farmers/producers - Studies conducted by UBB to cassava farmers and producers I-1. Progress report of the Project and presentations/publications by researchers I-2. Progress report of the Project and presentations/publications by researchers I-3. The research papers and presentations	Farming methods harmful to sustainable cassava production (e.g., highly intensive cropping patterns) are not wide-spread in main production areas.							
	Project Purpose The models for pest management and healthy seed management are established.	National and/or local authorities concerned with cassava production in Dong Nai and Battambang consider practical applications of the Project's outputs such as the disease monitoring system using detection kits, insect pest management system, stock healthy seed production system, and healthy seed sustainable propagation and distribution method referring Thai cultivation and management experiences, all of which the Project demonstrated highly effective in cassava production in the model sites. National and/or local authorities concerned with cassava production in the model sites in Dong Nai and Battambang express their intention to consider reflecting the Project outputs in their cassava production policies. (Note 2)	I-1. Major cassava pathogens (from plants and vectors) are detected and detection kits are developed in Vietnam, Thailand and Cambodia. I-2. Disease monitoring system (i.e. image diagnosis, sharing disease occurrences, accumulation of disease information and protection technology) is operated in the model sites. I-3. 10 researchers obtained necessary knowledge and technology of	I-1. Progress report of the Project and presentations/publications by researchers I-2. Progress report of the Project and presentations/publications by researchers I-3. The research papers and presentations	- The relevant government agencies support the dissemination of the models to other production areas. - The demand for cassava does not change much in the market.						
Outputs 1. Major disease pathogens are identified and disease monitoring system is introduced.											



 Kam 22 T.S

<p>1-3. Identify insect vectors of the diseases</p> <p>1-4. Establish monitoring system for diseases and their possible vectors</p> <p>1-5. Conduct training on plant disease management</p>	<p>1-4-2. Operate monitoring system for diseases and their possible vectors.</p> <p>1-5-1. Conduct training in Japan to research staff (short-term and long-term including Master and PhD courses)</p> <p>1-5-2. Conduct on-site training for research staff</p>	<p>Project leader/development of insect pest management system</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experts on identification of pathogens and development of their monitoring system • Experts on establishment of cassava seed system to provide healthy seeds for farmers • Experts on dissemination of healthy seeds and sustainable production method to producers • Experts on development of insect pest management system <p>Operation budget</p> <p>Operation budget necessary to conduct project activities</p> <p>Training in Japan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Training in Japan - In country/Third country Training <p>Main Equipment [Vietnam]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAMP system - PCR - Screen House - Environment control chamber - Clean bench <p>[Cambodia]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - LAMP - Freezer - Electrophoresis system - Microscope with camera - Attachment for tractor <p>[Thailand]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PCR - LAMP - Microscope with camera - Incubator 	<p>All the participating organizations will shoulder a portion of the costs to conduct project activities.</p>
<p>2-1. Determine occurrence and ecology of insect pests and make field guide to insect pests and their natural enemies</p> <p>2-2. Develop insect pest monitoring tools</p> <p>2-3. Introduce biological control of cassava mealybug in Vietnam and Cambodia</p> <p>2-4. Conduct training on insect pest management</p>	<p>2-1-1. Conduct field survey of insect pests and their natural enemies</p> <p>2-1-2. Identify species, analyze genetic diversity and life history of insect pests</p> <p>2-1-3. Make field guide to insect pests and their natural enemies on cassava</p> <p>2-2-1. Survey and analyze insect pest population dynamics</p> <p>2-2-2. Develop insect population estimation methods</p> <p>2-2-3. Develop insect pest monitoring tools</p> <p>2-3-1. Evaluate effectiveness of biological control of cassava mealy bug in Thailand</p> <p>2-3-2. Establish mass-rearing system in Vietnam and Cambodia</p> <p>2-3-3. Develop effective biological control methods in the field</p> <p>2-3-4. Release natural enemies to control cassava mealy bug in Vietnam and Cambodia</p> <p>2-4-1. Conduct training in Japan to research staff (short-term and long-term including Master and PhD courses)</p> <p>2-4-2. Conduct on-site training of research staff (training of Vietnamese and Cambodian staffs for mass-rearing techniques in Thailand)</p>	<p>other forms of budget support from participating organizations</p> <p>Facilities for conducting research activities and field work</p>	<p>Facilities for conducting research activities and field work</p>
<p>3-1. Produce stock seeds of the cassava cultivars</p> <p>3-2. Introduce useful cassava breeding materials from CIAT and develop new breeding technology</p> <p>3-3. Transfer the technologies for cassava propagation and cultivation from Thailand</p> <p>3-4. Conduct training for breeding, propagation and cultivation</p>	<p>3-1-1. Store the original seeds (issue culture seeds) of the cultivars and the seeds that are propagated from the progenitor</p> <p>3-1-2. Develop cassava descriptor that is useful in Vietnam, Cambodia and Thailand and establish the techniques for propagation and cultivation of the stock seeds</p> <p>3-1-3. Establish the system for propagation and cultivation of the stock seeds</p> <p>3-1-4. Produce the seeds of the cassava cultivars at the stock seed production fields (HLARC, AGI and UBB)</p> <p>3-2-1. Transfer useful cassava breeding materials from CIAT.</p> <p>3-2-2. Screen useful cassava breeding materials</p> <p>3-2-3. In order to accelerate the cassava breeding, develop the new breeding technology that can shorten the breeding cycle (period) and transfer the technology to Vietnam</p> <p>3-2-4. Establish the new breeding technology that can shorten the breeding cycle period)</p> <p>3-3-1. Survey at the field and screenhouse of RYFCRC and select the candidate technology to be transferred to Vietnam and Cambodia</p> <p>3-3-2. Perform the demonstration experiment of the transferred technologies at the isolated cassava fields (HLARC, AGI and UBB)</p> <p>3-4-1. Conduct training in Japan for research staff (short-term and long-term including Master and PhD courses)</p>	<p>other forms of budget support from participating organizations</p> <p>Facilities for conducting research activities and field work</p>	<p>Facilities for conducting research activities and field work</p>
<p>4.1. Establish methods of measurement and evaluation on outputs and impacts of dissemination to cassava</p>	<p>3-4-2. Conduct on-site training for research staff</p> <p>4.1.1. Conduct field survey on current situation of cassava production and livelihood of cassava farmers</p> <p>4.1.2. Determine methods of measurement and evaluate outputs and impacts of dissemination to cassava farmers</p>	<p>other forms of budget support from participating organizations</p> <p>Facilities for conducting research activities and field work</p>	<p>Facilities for conducting research activities and field work</p>


Kan


<p>farmers</p> <p>4.2. Disseminate healthy seed and its management method to producers in cooperation with private companies</p> <p>4.3. Disseminate research outputs to higher education institutions and governmental agencies through human resources development</p> <p>4.4. Disseminate information package on disease and pest control to cassava farmers</p>	<p>4.1.3. Conduct a baseline survey on producers</p> <p>4.1.4. Conduct an evaluation survey on producers, and analyze the results</p> <p>4.2.1. Identify existing dissemination contents and know-how</p> <p>4.2.2. Provide healthy seeds and conduct training on cultivation method in cooperation with private companies</p> <p>4.2.3. Establish sustainable dissemination model by coordinating cassava farmers, suppliers of healthy seeds such as research institutions, and private companies</p> <p>4.3.1. Include research outputs as lecture materials of Nong Lam University and University of Battambang</p> <p>4.3.2. Provide students with opportunities to experience internship and practical training in HL/ARC</p> <p>4.3.3. Conduct intensive training with field tours for Government staff</p> <p>4.4.1. Collect available research outputs from other STs regarding disease & pest control and production technique</p> <p>4.4.2. Prepare leaflets or posters to provide the information to cassava farmers</p> <p>4.4.3. Conduct KAP survey before and after dissemination of the information package to identify influence of the provided information</p> <p>4.4.4. Disseminate the information package to cassava farmers</p>	<p>The item will be subject to change due to budgetary plan as well as Plan of Operation.</p>	
---	--	---	--

Note 1: GoV has a role to conduct model establishment work in Yen Bai.

Note 2: Examples of assumed ways to "express": Project leader's opening remarks at the final JCC or final workshop. Acknowledgement letters or recorded remarks made by high ranking officials. Cooperation agreements between implementing organizations and the host counties on cassava production utilizing the outputs of the Project

Kam S T.



2. 中間レビュー調査日程

No.	月日	曜日	道順 コンサルタント	井芹信之 業務調整	浅沼修一 JICA	柏谷 亮 JICA	大川雅央 JST	高須啓志 教授、研究代 表	今野公博 業務調整	宿泊先
1	9月3日	月	成田発ホーチミン着(空路)、ホーチミンからドンナイ省へ移動(陸路)	ハノイからホーチミンへ移動(空路)、その後、ドンナイ省移動(陸路)						ドンナイ
2	9月4日	火	08:40 フロンロック農業研究センター(NLU)訪問 13:30 ノンラム大学(NLU)訪問	(HLARC) 訪問						ホーチミン
3	9月5日	水	ホーチミンからプノンペンへ移動(空路) 16:00 カンボジア事務所訪問	ホーチミンからハノイへ移動(空路)						プノンペン
4	9月6日	木	08:30 農林水産省(MAFF) 国際協力局訪問 10:00 MAFF 植物保護衛生・植物検疫部訪問 14:00 商務省貿易振興総局訪問							プノンペン
5	9月7日	金	11:00 FAO カンボジア事務所訪問 15:00 UNDP カンボジア事務所訪問 16:00 教育・青少年・スポーツ省(MoEYS) 次官訪問							プノンペン
6	9月8日	土	プノンペンからバンコクへ移動(空路)	ハノイからバンコクへ移動(空路)	バンコク到着(空路)					バンコク
7	9月9日	日	バンコクからラヨーンへ移動(陸路) (大川氏バンコク到着、その後他のメンバーとともにラヨーンへ移動)							ラヨーン
8	9月10日	月	09:00 ラヨーン畑作物研究センター(RYFCRC) 訪問 ラヨーンからバンコクへ移動(陸路) 15:30 農業組合省農業局訪問							バンコク
9	9月11日	火	09:00 JICA タイ事務所訪問 バンコクからシェムリアップへ移動(空路)、さらに、シェムリアップからバットアンバンへ移動(陸路)							バットアンバン
10	9月12日	水	08:00 バットアンバン大学(UBB) 組織培養ラボの施設・機材視察 09:00 UBB 農業食品加工学部訪問 14:30 健全種苗生産農家訪問							バットアンバン
11	9月13日	木	08:30 UBB 農場のキャッサバ生産開発センター訪問 バットアンバンからプノンペンへ移動(陸路)						UBB 農場訪問、プノンペンへ移動	プノンペン
12	9月14日	金	09:00 JICA カンボジア事務所訪問 10:30 MAFF 農業総局訪問 14:00 商務省貿易振興総局訪問 16:00 [チーム1] MoEYS 次官訪問 16:00 [チーム2] 経済財務省高等国家経済評議会訪問 18:00 在カンボジア日本大使館書記官との面談(JICA 事務所)							プノンペン

No.	月日	曜日	道順 拠点 コンサルタント	井芹信之 業務調整	浅沼修一 JICA	柏谷 亮 JICA	大川雅央 JST	高須啓志 教授、研究代 表	今野公博 業務調整	宿泊先
13	9月15日	土	ブノンペンからホーチミンへ移動(空路)							ホーチミン
14	9月16日	日	タイ国及びカンボジア国での調査結果の取りまとめ							ホーチミン
15	9月17日	月	09:00 フロンロック農業研究センター (HLARC) 訪問 14:00 健全種苗生産農家訪問							ホーチミン
16	9月18日	火	09:00 ノンラム大学 (NLU) 訪問							ホーチミン
17	9月19日	水	ホーチミンからハノイへ移動(空路)							ハノイ
18	9月20日	木	15:30 農業農村開発省 (MARD) 訪問							ハノイ
19	9月21日	金	09:00 植物防疫学研究所 (PPRI) 訪問 11:00 農業遺伝学研究所 (AGI) 訪問 14:00 AGI の Van Giang 試験場訪問							ハノイ
20	9月22日	土	08:30 本 SATREPS 事業の研究成果発表会参加(場所は、AGI) 午後：中間レビュー調査報告書作成							ハノイ
21	9月23日	日	15:00 日本側研究者等との会議 中間レビュー調査報告書最終化							ハノイ
22	9月24日	月	08:30 4 カ国 JCC 会議参加 14:00 在ベトナム日本大使館報告 15:30 JICA ベトナム事務所報告							(機中泊)
23	9月25日	火	ハノイ空港へ移動 ハノイ発、成田着						ハノイからカボヅ アへ移動(空 路)	

改定日：2018年1月5日 (Ver.3)

プロジェクト名：ベトナム、カンボジア、タイにおける戦略作物キヤッサバ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プロジェクト (Ver.3)
 実施機関：【ベトナム】農業遺伝学研究所 (AGI)、植物防疫学研究所 (PPRI)、フロンロック農業研究センター (HLARC)、ノンナム大学 (NLU)、国際熱帯農業センター (CIAT)、【カンボジア】バットアンバン大学 (UBB)、【タイ】ラヨーン畑作物研究センター (RYFCRC)

ターゲットグループ：3カ国の実施機関の研究者及び小規模農家やアグリビジネス事業者を含むキヤッサバ生産者

プロジェクト期間：2016年～2020年 (5年間)

プロジェクト事務所：ベトナムの農業遺伝学研究所 (AGI) 及びカンボジアのバットアンバン大学 (UBB)

モデルサイト：ベトナム国のドンナイ省及びイエンバイ省、カンボジア国のバットアンバン州及びバイリン州

プロジェクトの要約	指標	指標入手手段	外部条件	達成状況	備考
上位目標 ベトナム、カンボジア及びタイの主要生産地域において、プロジェクトにより開発された病害管理システムが活用・振興される。 主要生産地域のXX%・XX件のキヤッサバ生産農家が、プロジェクトにより開発された病害管理システムを 及び健全種苗生産システムが導入される。	3カ国の中央並びに地方政府が、国内の主要キヤッサバ生産地域において、プロジェクトにより開発された病害管理並びに健全種苗生産のシステムが活用・振興される。 主要生産地域のXX%・XX件のキヤッサバ生産農家が、プロジェクトにより開発された病害管理並びに健全種苗生産のシステムを利用する。	中央及び地方政府の政策、計画文書、及び予算配分 各国の主要キヤッサバ生産地域においてカウ ンターパート機関により実施される調査報告 書	主要生産地域において、持続的キヤッサバ生産の害となる栽培方法 (例：高密度作付けパターン) が広まらないこと		
プロジェクト目標 病害管理及び健全種苗管理モデルが構築される。	プロジェクトの成果 (診断キットを用いた病害モニタリングシステムの導入、開発された害虫管理システム、開発された種苗生産システム、タイの栽培・管理技術を取り入れた健全種苗及び持続的生産技術) がドンナイ省及びバットアンバン州で導入・定着する。 プロジェクト終了までに、ドンナイ省で少なくともXX件、バットアンバン州でXX件、バイリン州でXX件の農家が、プロジェクトの成果を享受・利用する。	HLARC 及び UBB の年次報告書 HLARC がキヤッサバ農家/生産者に対して実施した調査報告書 UBB がキヤッサバ農家/生産者に対して実施した調査報告書	- 関係政府機関が他生産地域へのモデルの普及を支援すること。 - 市場におけるキヤッサバ需要に大きな変化がないこと。		
成果 1. 主要病害が同定され、病理モニタリングシステムが導入される。	1-1. ベトナム、カンボジア、タイにおいて、キヤッサバの主要病害が、植物体・媒介虫双方から検出され、検出キットが開発される。 1-2. 病害モニタリングシステム (例：画像診断、発生情報の共有、病理情報並びに防疫技術の蓄積) がモデルサイトにおいて実施される。 1-3. 10人の研究者がOJTと共同研究を通じて病理管理に必要な知識と技術を習得する。	1-1. プロジェクト進捗報告書及び研究者によるブレゼンテーション資料/出版物 1-2. プロジェクト進捗報告書及び研究者によるブレゼンテーション資料/出版物 1-3. 研究論文及びプロジェクト参加研究者が国際会議で実施したブレゼンテーション			
2. 害虫管理システムが開発される。	2-1. 害虫個体数のモニタリングが、フィールドガイドと個体数評価ツールを用いて実施される。 2-2. キヤッサバ・コナカイガララムシの天敵が放飼される。 2-3. 15人の研究者がOJTと共同研究を通じて害虫管理に必要な知識と技術を習得する。	2-1. プロジェクト進捗報告書及び研究者によるブレゼンテーション資料/出版物 2-2. HLARC/UBBの報告書 2-3. 研究論文及びプロジェクト参加研究者が国際会議で実施したブレゼンテーション			

<p>3. キヤッサバ種苗管理 体制が構築され、かつ育種サイクルを短縮する新育種技術が開発される。</p> <p>3-1. 3 カ国におけるキヤッサバの主要 15 品種の分類記載（ベトナムとカンボジアの少なくとも 5 品種ずつのディスプレイプラター）が作成される。</p> <p>3-2. キヤッサバの有用育種材料が評価され、かつ新育種技術が開発される。</p> <p>3-3. キヤッサバの増殖と栽培技術をタイから移転する。</p> <p>3-4. 20 人の研究者が OJT と共同研究を通じてキヤッサバの増殖と栽培及びキヤッサバ育種と種苗システムに関する必要な知識と技術を習得する。</p> <p>4. 健全種苗と持続的生産方法が生産農家に普及される。</p> <p>4-1. プロジェクトが開発した健全種苗がベトナム及びカンボジアの計 XX 件のキヤッサバ生産農家に市場を通じて普及される。</p> <p>4-2. 3 人の研究者が OJT と共同研究を通じて健全種苗に関する必要な知識と技術を習得する。</p> <p>4-3. プロジェクトが普及した健全種苗に関する知識を習得した参加機関並びに関係機関のキーパーソンの数=XX 人。</p>	<p>3-1. プロジェクト進捗報告書</p> <p>3-2. プロジェクト進捗報告書</p> <p>3-3. プロジェクト進捗報告書</p> <p>3-4. 研究論文及びプロジェクト参加研究者が国際会議で実施したプレゼンテーション</p> <p>4-1. 種苗を生産した/購入した農家/生産者の数（プロジェクト進捗報告書）</p> <p>4-2. 研究論文及びプロジェクト参加研究者が国際会議で実施したプレゼンテーション</p> <p>4-3. 研修・インタナーシシップ記録</p>	<p>ベトナム、カンボジア、タイ</p> <p>AGI, PPRI, CIAT, HLARC-IASSV, NLU, UBB, RYFCRC の研究者の配置。</p> <p>参加機関によるカウンターパート予算及びその他の携帯での予算支援。</p> <p>研究活動とフィールド作業を実施するための施設。</p>	<p>1-1. 病害フィールド調査を実施する〔キヤッサバてんぐ巢病 (CWB) 及びウイルス病〕。</p> <p>1-2. 主要病原体の精密な特定を行い、それらのための診断キットを開発する。</p> <p>1-3. 病害の媒介虫を特定する。</p> <p>1-4. 病害及び媒介虫のモニタリングシステムを構築する。</p> <p>1-5. 植物病害管理に関する研修を実施する。</p> <p>2-1. 害虫の発生・生態の決定と害虫及びその天敵に関するフィールドガイドを作成する。</p> <p>2-2. 害虫モニタリングツールを開発する。</p> <p>2-3. ベトナム及びカンボジアにおいて、キヤッサバ・コナカ</p>	<p>長期専門家の派遣： ベトナムに 1 名の調整員とカンボジアに 1 名の調整員。</p> <p>短期専門家の派遣： プロジェクトリーダー/害虫管理システム開発 ・病原体の同定及びそのモニタリングシステム開発に係る専門家 ・農家への健全種苗供給のためのキヤッサバ種苗システム開発に係る専門家 ・生産者への健全種苗普及及び持続的生産手法に係る専門家 ・害虫管理システム開発に係る専門家</p> <p>運営予算：</p>	<p>外部条件</p> <p>プロジェクト期間を通じて、プロジェクト参加研究者に大きな変化が生じない。</p> <p>前提条件 すべての参加機関がプロジェクト活動実施に係る経費の一部を負担する。</p>
<p>3-1. 3 カ国におけるキヤッサバの主要 15 品種の分類記載（ベトナムとカンボジアの少なくとも 5 品種ずつのディスプレイプラター）が作成される。</p> <p>3-2. キヤッサバの有用育種材料が評価され、かつ新育種技術が開発される。</p> <p>3-3. キヤッサバの増殖と栽培技術をタイから移転する。</p> <p>3-4. 20 人の研究者が OJT と共同研究を通じてキヤッサバの増殖と栽培及びキヤッサバ育種と種苗システムに関する必要な知識と技術を習得する。</p> <p>4-1. プロジェクトが開発した健全種苗がベトナム及びカンボジアの計 XX 件のキヤッサバ生産農家に市場を通じて普及される。</p> <p>4-2. 3 人の研究者が OJT と共同研究を通じて健全種苗に関する必要な知識と技術を習得する。</p> <p>4-3. プロジェクトが普及した健全種苗に関する知識を習得した参加機関並びに関係機関のキーパーソンの数=XX 人。</p>	<p>3-1. プロジェクト進捗報告書</p> <p>3-2. プロジェクト進捗報告書</p> <p>3-3. プロジェクト進捗報告書</p> <p>3-4. 研究論文及びプロジェクト参加研究者が国際会議で実施したプレゼンテーション</p> <p>4-1. 種苗を生産した/購入した農家/生産者の数（プロジェクト進捗報告書）</p> <p>4-2. 研究論文及びプロジェクト参加研究者が国際会議で実施したプレゼンテーション</p> <p>4-3. 研修・インタナーシシップ記録</p>	<p>ベトナム、カンボジア、タイ</p> <p>AGI, PPRI, CIAT, HLARC-IASSV, NLU, UBB, RYFCRC の研究者の配置。</p> <p>参加機関によるカウンターパート予算及びその他の携帯での予算支援。</p> <p>研究活動とフィールド作業を実施するための施設。</p>	<p>1-1-1. 病気に関するフィールド調査とサンプル収集を実施する (CWB 及びウイルス病)。</p> <p>1-1-2. CWB 及びその他の病原体の検出と同定を行う。</p> <p>1-2-1. 主要病原体の精密な同定を実施し、検出方法を開発する。</p> <p>1-2-2. 診断キットを開発し、ラボ及びフィールドで診断キットの使用を試行する。</p> <p>1-3-1. 主要病害の候補媒介虫の情報を整理する。</p> <p>1-3-2. 媒介虫から病原体を検出する技術を開発する。</p> <p>1-4-1. 病害及び候補媒介虫に関するモニタリングシステムを開発する。</p> <p>1-4-2. 病害及び候補媒介虫に関するモニタリングシステムを運用する。</p> <p>1-5-1. 日本において研究スタッフに対する研修を実施する (短期及び長期、修士や博士課程を含む)。</p> <p>1-5-2. 研究スタッフに対する現場研修を実施する。</p> <p>2-1-1. 害虫及びその典型に関するフィールド調査を実施する。</p> <p>2-1-2. 害虫の種を特定し、その遺伝的多様性と生活史を分析する。</p> <p>2-1-3. キヤッサバの害虫とその天敵に関するフィールドガイドを作成する。</p> <p>2-2-1. 害虫個体群動態調査とその分析を行う。</p> <p>2-2-2. 昆虫個体群推定法を開発する。</p> <p>2-2-3. 害虫モニタリングツールを開発する。</p> <p>2-3-1. タイにおけるキヤッサバ・コナカ</p> <p>2-3-2. ベトナム及びカンボジアにおいて、大量飼育システムを構築する。</p>	<p>長期専門家の派遣： ベトナムに 1 名の調整員とカンボジアに 1 名の調整員。</p> <p>短期専門家の派遣： プロジェクトリーダー/害虫管理システム開発 ・病原体の同定及びそのモニタリングシステム開発に係る専門家 ・農家への健全種苗供給のためのキヤッサバ種苗システム開発に係る専門家 ・生産者への健全種苗普及及び持続的生産手法に係る専門家 ・害虫管理システム開発に係る専門家</p> <p>運営予算：</p>	<p>外部条件</p> <p>プロジェクト期間を通じて、プロジェクト参加研究者に大きな変化が生じない。</p> <p>前提条件 すべての参加機関がプロジェクト活動実施に係る経費の一部を負担する。</p>

<p>イララムシの生物学的防除を導入する。</p> <p>2-4. 害虫管理に係る研修を実施する。</p> <p>3-1. キヤッサバ品種の健全種苗を増殖する。</p> <p>3-2. CIAT から有用なキヤッサバ育種材料を導入し、新規の育種技術を開発する。</p> <p>3-3. タイからキヤッサバ普及・栽培に関する技術を移転する。</p> <p>3-4. 育種、普及、栽培に関する研修を実施する。</p>	<p>2-3-3. フィールドにおいて効果的な生物学的防除手法を開発する。</p> <p>2-3-4. ベトナム及びカンボジアにおいて、キヤッサバ・コナカイガラムシ制御のための天敵を放飼する。</p> <p>2-4-1. 日本において研究スタッフに対する研修を実施する(短期及び長期、修士や博士課程を含む)。</p> <p>2-4-2. 研究スタッフに対する現場研修を実施する(ベトナム人スタッフ及びカンボジア人スタッフに対する大量飼育技術の研修をタイで実施する)。</p> <p>3-1-1. 栽培品種の原種(組織培養苗)及びその由来の苗を保存する。</p> <p>3-1-2. ベトナム、カンボジア、タイで有用なキヤッサバ・ディスプレイターを作成し、健全種苗の増殖・栽培技術を確立する。</p> <p>3-1-3. 健全種苗の増殖・栽培のためのシステムを確立する。</p> <p>3-1-4. 隔離圃場(HLARC、AGI、UBB)で健全種苗を増殖する。</p> <p>3-2-1. CIAT から有用なキヤッサバ育種材料を移転する。</p> <p>3-2-2. 有用な育種材料を選抜する。</p> <p>3-2-3. キヤッサバ育種を加速するため、育種サイクル(期間)を短縮可能な新規育種技術を開発し、ベトナムに移転する。</p> <p>3-2-4. 育種サイクル(期間)を短縮可能な新規育種技術を確立する。</p> <p>3-3-1. RYFCRC の圃場とスクリーンハウスにおける調査を実施し、移転候補技術を選定する。</p> <p>3-3-2. 隔離キヤッサバ圃場(HLARC、AGI、UBB)に移転した技術の展示試験を行う。</p> <p>3-4-1. 日本において研究スタッフに対する研修を実施する(短期及び長期、修士や博士課程を含む)。</p> <p>3-4-2. 研究スタッフに対する現場研修を実施する。</p>	<p>プロジェクト活動実施に必要な運営予算</p> <p>本邦研修: - 本邦研修 - 国内研修/第三国研修</p> <p>主要機材: [ベトナム] - LAMP システム - PCR - スクリーンハウス - 環境制御室 - クリーンベンチ</p> <p>[カンボジア] - LAMP - 冷凍庫 - 電気泳動システム - カメラ付き顕微鏡 - トラクター用アタッチメント</p> <p>[タイ] - PCR - LAMP - カメラ付き顕微鏡 - インキュベーター</p> <p>上記機器は、活動計画や予算計画によって変更されることがある。</p>	
<p>4-1. 生産者に対する普及の成果及びインパクトの測定と評価に関する手法を確立する。</p> <p>4-2. 民間企業と協力して、生産者に対する健全種苗配布とその管理手法の普及を行う。</p> <p>4-3. 人材開発を通じて、研究成果を高等教育機関や政府機関に普及する。</p>	<p>4-1-1. キヤッサバ栽培と生産農家の生計に関する現状調査を実施する。</p> <p>4-1-2. 生産農家への普及の成果・インパクトの計測・評価方法を決定する。</p> <p>4-1-3. 生産農家対象にベースライン調査を実施する。</p> <p>4-1-4. 生産農家への普及に関する評価調査を実施し、結果を分析する。</p> <p>4-2-1. 既存の普及内容とノウハウを把握する。</p> <p>4-2-2. 民間企業と協力しつつ、健全種苗を提供し、栽培方法の研修を実施する。</p> <p>4-2-3. 生産者及び研究機関や民間企業などの健全種苗供給者との調整による持続可能な普及モデルを確立する。</p> <p>4-3-1. 研究成果をナムラム大学及びバットタンバン大学の講義資料に組み入れる。</p> <p>4-3-2. HLARC やバイオアグリカンボジアにおいてインターンシップや実習の機会を学生に提供する。</p> <p>4-3-3. 政府機関職員にフィールドツアーを含む集中的な研修を実施する。</p>		

改定日：2018年9月24日 (Ver.4)

プロジェクト名：ベトナム、カンボジア、タイにおける戦略作物キヤッサバ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プロジェクト (Ver.4)
 実施機関：【ベトナム】農業遺伝学研究所 (AGI)、植物防疫学研究所 (PPRI)、フロンロック農業研究センター (HLARC)、ノンラム大学 (NLU)、国際熱帯農業センター (CIAT)、【カンボジア】バットアンバン大学 (UBB)、【タイ】ラヨーン畑作物研究センター (RYFCRC)

ターゲットグループ：3カ国の実施機関の研究者及び小規模農家やアグリビジネス事業者を含むキヤッサバ生産者

プロジェクト期間：2016年4月10日～2020年4月9日 (5年間)

プロジェクト事務所：ベトナムの農業遺伝学研究所 (AGI) 及びカンボジアのバットアンバン大学 (UBB)

モデルサイト：ベトナム国のドンナイ省及びイエンバイ省 (注1)、カンボジア国のバットアンバン州

プロジェクトの要約	指標	指標入手手段	外部条件	達成状況	備考
<p>上位目標 ベトナム、カンボジア及びタイの主要生産地域において、プロジェクトにより開発された病害管理並びに健全種苗増殖システムが活用・振興される。</p> <p>プロジェクトにより開発された病害管理並びに健全種苗増殖システムがカンボジア及びベトナムの中央政府あるいは地方府のキヤッサバ栽培ガイドラインに反映される。</p> <p>モデル地域で実証されたプロジェクトの成果、具体的には、診断キットを用いた病害モニタリングシステムの導入、開発された害虫管理システム、開発された種苗生産システム、タイルの栽培・管理技術を取り入れた健全種苗及び持続的生産技術がドンナイ省及びバットアンバン州における導入が検討される。</p> <p>モデル地域のキヤッサバ生産を所管する行政機関がプロジェクトの成果を、キヤッサバ生産にかかわる施策の参考とすることを表明する (注2)。</p>	<p>3カ国の中央並びに地方府が、国内の主要キヤッサバ生産地域において、プロジェクトにより開発された病害管理並びに健全種苗増殖のシステムが活用・振興される。</p> <p>プロジェクトにより開発された病害管理並びに健全種苗増殖のシステムがカンボジア及びベトナムの中央政府あるいは地方府のキヤッサバ栽培ガイドラインに反映される。</p> <p>モデル地域で実証されたプロジェクトの成果、具体的には、診断キットを用いた病害モニタリングシステムの導入、開発された害虫管理システム、開発された種苗生産システム、タイルの栽培・管理技術を取り入れた健全種苗及び持続的生産技術がドンナイ省及びバットアンバン州における導入が検討される。</p> <p>モデル地域のキヤッサバ生産を所管する行政機関がプロジェクトの成果を、キヤッサバ生産にかかわる施策の参考とすることを表明する (注2)。</p>	<p>中央及び地方府の政策、計画文書、及び予算配分</p> <p>中央政府あるいは地方府が作成したキヤッサバ生産関連政策あるいは、主要キヤッサバ生産地域で各国のカウンターパート機関によって実施された調査報告書</p> <p>・病害管理及び健全種苗管理モデルに関するガイドラインあるいはマニュアル</p> <p>・ドンナイ省及びバットアンバン州でキヤッサバ生産に関する政府・地方機関が作成したキヤッサバ関連政策や資料</p> <p>・UBBあるいはHLARCなどの本プロジェクトのカンターパート機関のキヤッサバ生産に関する協力合意書</p> <p>・HLARC及びUBBの年次報告書</p> <p>・HLARCがキヤッサバ農家/生産者に対して実施した調査報告書</p> <p>・UBBがキヤッサバ農家/生産者に対して実施した調査報告書</p>	<p>主要生産地域において、持続的キヤッサバ生産の害となる栽培方法 (例：高密度作付けパターン) が広まらないこと</p> <p>- 関係政府機関が他生産地域へのモデルの普及を支援すること。 - 市場におけるキヤッサバ需要に大きな変化がないこと。</p>		
<p>成果 1. 主要病害が同定され、病理モニタリングシステムが導入される。</p>	<p>1-1. ベトナム、カンボジア、タイにおいて、キヤッサバの主要病害が、植物体・媒介虫双方から検出され、検出キットが開発される。</p> <p>1-2. 病害モニタリングシステム (例：画像診断、発生情報の共有、病理情報並びに防疫技術の蓄積) がモデルサイトにおいて実施される。</p> <p>1-3. 10人の研究者がOJTと共同研究を通じて病理管理に必要な知識と技術を習得する。</p>	<p>1-1. プロジェクト進捗報告書及び研究者によるブレゼンテーション資料/出版物</p> <p>1-2. プロジェクト進捗報告書及び研究者によるブレゼンテーション資料/出版物</p> <p>1-3. 研究論文及びプロジェクト参加研究者が国際会議で実施したブレゼンテーション</p>			

2. 害虫管理システムが開発される。	2-1. 害虫個体数のモニタリングが、フィールドガイドと個体数評価ツールを用いて実施される。	2-1. プロジェクト進捗報告書及び研究者によるブレゼンテーション資料/出版物			
	2-2. キヤッサバ・コナカイガラミンの天敵が放飼される。	2-2. HLARC/UBB の報告書			
3. キヤッサバ種苗管理体制が構築され、かつ育種サイクルを短縮する新育種技術が開発される。	2-3. 15人の研究者がOJTと共同研究を通じて害虫管理に必要な知識と技術を習得する。	2-3. 研究論文及びプロジェクト参加研究者が国際会議で実施したブレゼンテーション			
	3-1. 3カ国におけるキヤッサバの主要15品種の分類記載(ベトナムとカンボジアの少なくとも5品種ずつのディスプレイブター)が作成される。また、HLARCとUBBで年間10,000のストック種苗が生産される。	3-1. プロジェクト進捗報告書			
	3-2. キヤッサバの有用育種材料が評価され、かつ新育種技術が開発される。	3-2. プロジェクト進捗報告書			
	3-3. キヤッサバの増殖と栽培技術をタイから移転する。	3-3. プロジェクト進捗報告書			
4. 健全種苗と持続的健全種苗増殖方法がキヤッサバ生産農家に普及される。	3-4. 20人の研究者がOJTと共同研究を通じてキヤッサバの増殖と栽培及びキヤッサバ育種と種苗システムに関する必要な知識と技術を習得する。	3-4. 研究論文及びプロジェクト参加研究者が国際会議で実施したブレゼンテーション			
	4-1. プロジェクトが生産した健全種苗をベトナム及びカンボジアの4戸の健全種苗増殖農家が増殖し、一般キヤッサバ生産者に供給する。	4-1. プロジェクト進捗報告書		農家及び生産者に健全種苗を購入するに十分な動機/インセンティブがあること。	
	4-2. 3人の研究者がOJTと共同研究を通じて健全種苗に関する必要な知識と技術を習得する。研究者の名前が科学論文に明記される。	4-2. 研究論文及びプロジェクト参加研究者が国際会議で実施したブレゼンテーション			
	4-3. 本プロジェクトが実施するワークショップやフィールドツアーを通じて健全種苗の生産・増殖・供給について学んだカウンタート機関連並びに関係機関のキーパーソンの人数が36人になる。	4-3. 研修・インターンシップ記録			
4-4. キヤッサバ病害管理及び栽培技術に関する実践的情報が1,000のキヤッサバ生産農家に知られる。	4-4. プロジェクト進捗報告書				
		投 入		外部条件	
		日本側	ベトナム、カンボジア、タイ側		
		長期専門家の派遣: ベトナムに1名の調整員とカンボジアに1名の調整員。 短期専門家の派遣: ・プロジェクトリーダー/害虫管理システム開発 ・病原体の同定及びそのモニタリングシステム開発に係る専門	AGI, PPRI, CIAT, HLARC-IASSV, NLU, UBB, RYFCRCの研究者の配置。 参加機関によるカウンタート予算及びその他の携帯での予算支援。 研究活動とフィールド作業を	プロジェクト期間を通じて、プロジェクト参加研究者に大きな変化が生じない。 前提条件 すべての参加機関がプロジェクト活動実施に係る経費の一部を	
1-1. 病害フィールド調査を実施する(キヤッサバてんぐ集病(CWB)及びウイルス病)。	1-1-1. 病気に関するフィールド調査とサンプル収集を実施する(CWB及びウイルス病)。				
1-2. 主要病原体の精密な特定を行い、それらのための診断キットを開発する。	1-2-1. 主要病原体の精密な同定を実施し、検出方法を開発する。 1-2-2. 診断キットを開発し、ラボ及びフィールドで診断キットの使用を試行する。				
1-3. 病害の媒介虫を特定する。	1-3-1. 主要病害の候補媒介虫の情報を整理する。				
1-4. 病害及び媒介虫のモニタリングシステムを構築する。	1-3-2. 媒介虫から病原体を検出する技術を開発する。 1-4-1. 病害及び候補媒介虫に関するモニタリングシステムを開発する。 1-4-2. 病害及び候補媒介虫に関するモニタリングシステムを運用する。				

1-5. 植物病害管理に関する研修を実施する。	1-5-1. 日本において研究スタッフに対する研修を実施する(短期及び長期、修士や博士課程を含む)。 1-5-2. 研究スタッフに対する現場研修を実施する。	門家 ・一般キヤッサバ生産者への健全種苗供給のためのキヤッサバ種苗システム開発に係る専門家 ・生産者への健全種苗普及及び持続的生産手法に係る専門家 ・害虫管理システム開発に係る専門家 運営予算: プロジェクト活動実施に必要な運営予算 本邦研修: - 本邦研修 - 国内研修第三国研修	実施するための施設。	負担する。
2-1. 害虫の発生・生息の決定と害虫及びその天敵に関するフィールドガイドを作成する。 2-2. 害虫モニタリングツールを開発する。 2-3. ベトナム及びカンボジアにおいて、キヤッサバ・コナカイガラムシの生物学的天敵を導入する。 2-4. 害虫管理に係る研修を実施する。	2-1-1. 害虫及びその典型に関するフィールド調査を実施する。 2-1-2. 害虫の種を特定し、その遺伝的多様性と生活史を分析する。 2-1-3. キヤッサバの害虫とその天敵に関するフィールドガイドを作成する。 2-2-1. 害虫個体群動態調査とその分析を行う。 2-2-2. 昆虫個体群推定法を開発する。 2-2-3. 害虫モニタリングツールを開発する。 2-3-1. タイにおけるキヤッサバ・コナカイガラムシ生物学的天敵の有効性を評価する。 2-3-2. ベトナム及びカンボジアにおいて、大量飼育システムを構築する。 2-3-3. フィールドにおいて効果的な生物学的天敵を導入する。 2-3-4. ベトナム及びカンボジアにおいて、キヤッサバ・コナカイガラムシ制御のための天敵を放飼する。 2-4-1. 日本において研究スタッフに対する研修を実施する(短期及び長期、修士や博士課程を含む)。 2-4-2. 研究スタッフに対する現場研修を実施する(ベトナムスタッフ及びカンボジア人スタッフに対する大量飼育技術の研修をタイで実施する)。	主要機材: [ベトナム] - LAMP システム - PCR - スクリーンハウス - 環境制御室 - クリーンベンチ [カンボジア] - LAMP - 冷凍庫 - 電気泳動システム - カメラ付き顕微鏡 - トラクター用アタッチメント [タイ] - PCR - LAMP - カメラ付き顕微鏡 - インキュベーター		
3-1. キヤッサバ品種のストック種苗を生産する。 3-2. CIAT から有用なキヤッサバ育種材料を導入し、新規の育種技術を開発する。 3-3. タイからキヤッサバ普及・栽培に関する技術を移転する。 3-4. 育種、普及、栽培に関する研修を実施する。	3-1-1. 栽培品種の原種(純粋培養種)及びその由来の苗を保存する。 3-1-2. ベトナム、カンボジア、タイで有用なキヤッサバ・デイズクリプターを作成し、ストック種苗の増殖・栽培技術を確立する。 3-1-3. ストック種苗の増殖・栽培のためのシステムを確立する。 3-1-4. ストック種苗生産圃場(HLARC, AGI, UBB)で種苗を増殖する。 3-2-1. CIAT から有用なキヤッサバ育種材料を移転する。 3-2-2. 有用な育種材料を選抜する。 3-2-3. キヤッサバ育種を加速するため、育種サイクル(期間)を短縮可能な新規育種技術を開発し、ベトナムに移転する。 3-2-4. 育種サイクル(期間)を短縮可能な新規育種技術を確立する。 3-3-1. RYFCRC の圃場とスクリーンハウスにおける調査を実施し、ベトナムとカンボジアに移転する候補技術を選定する。 3-3-2. ストック種苗生産圃場(HLARC, AGI, UBB)に移転した技術の展示試験を行う。 3-4-1. 日本において研究スタッフに対する研修を実施する(短期及び長期、修士や博士課程を含む)。 3-4-2. 研究スタッフに対する現場研修を実施する。			
4-1. キヤッサバ生産農家に対する普及の成果及びインパクトの測定と評価に関する手	4-1-1. キヤッサバ栽培とキヤッサバ生産農家の生計に関する現状調査を実施する。 4-1-2. キヤッサバ生産農家への普及の成果・インパクトの計測・評価方法を決定する。 4-1-3. キヤッサバ生産農家対象にベースライン調査を実施する。			

<p>法を確立する。</p> <p>4-2. 民間企業と協力して、生産者に対する健全種苗配布とその管理手法の普及を行う。</p> <p>4-3. 人材開発を通じて、研究成果を高等教育機関や政府機関に普及する。</p> <p>4-4. 病害管理に関する情報パッケージをキヤツサバ生産農家に普及する。</p>	<p>4-1-4. キヤツサバ生産農家への普及に関する評価調査を実施し、結果を分析する。</p> <p>4-2-1. 既存の普及内容とノウハウを把握する。</p> <p>4-2-2. 民間企業と協力しつつ、健全種苗を提供し、栽培方法の研修を実施する。</p> <p>4-2-3. キヤツサバ生産農家及び研究機関や民間企業などの健全種苗供給者との調整による持続可能な普及モデルを確立する。</p> <p>4-3-1. 研究成果をノンラム大学及びバツタンバン大学の講義資料に組み入れる。</p> <p>4-3-2. HLARC においてインターンシップや実習の機会を学生に提供する。</p> <p>4-3-3. 政府機関職員にフィールドツアーを含む集中的な研修を実施する。</p> <p>4.4.1 他のサブ課題(成果)から病害管理と生産技術に関する研究成果を収集する。</p> <p>4.4.2 キヤツサバ生産農家向けに情報を提供するためのパンフレットやポスターを作成する。</p> <p>4.4.3 情報提供による影響を特定するために、情報パッケージの普及前後における KAP(知識、態度、実行)調査を実施する。</p> <p>4.4.4 キヤツサバ生産農家に情報パッケージを普及する。</p>	<p>上記機器は、活動計画や予算計画によって変更されることがある。</p>	
--	---	---------------------------------------	--

注1：ベトナム政府がイエンバイ省でのモデル確立を担う。

注2：「表明する」とは、次のような状況を想定する。最終回の JCC 会議あるいは最終ワークショップの本プロジェクトの成果活用に関する協力合意。あるいは記録された発言。実施機関とプロジェクト対象国間の本プロジェクトの成果活用に関する開会挨拶。政府幹部職員による認知レタ