

ラオス国

**ラオス国
省力養蚕の要素技術を適用して
農村に新たな収入機会を作出する
案件化調査**

業務完了報告書

平成 30 年 6 月
(2018 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

紫紘 株式会社

国内
JR(先)
18-027

目次

巻頭写真	iv
略語表	vii
地図	viii
図表リスト	ix
要約	x i
ポンチ絵（和文）	x vi
はじめに	x vii
第1章 対象国・地域の開発課題	1
1-1 対象国・地域の農業セクターの開発課題	1
1-1-1 ラオス国の農業セクターの概況	1
1-1-2 ラオス国の農業セクターの開発課題	1
1-1-3 チャンパサック県及びサラワン県の農業セクターの概況	1
1-1-4 チャンパサック県及びサラワン県の農業セクターの開発課題	2
1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等	5
1-2-1 ラオス国の農業セクターの開発計画と政策	5
1-2-2 チャンパサック県及びサラワン県の農業セクターの開発計画と政策	6
1-2-3 ラオス国の農業セクター開発に関連する法律	7
1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針	7
1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析	8
1-4-1 当該開発課題に関連する ODA 事業の先行事例	8
1-4-2 当該開発課題に関連する他ドナーの先行事例	8
第2章 提案企業、製品・技術	9
2-1 提案企業の概要	9
2-1-1 海外ビジネスの目的	9
2-1-2 提案企業の経営戦略における海外事業の位置付け	9
2-1-3 海外ビジネス展開方針	9
2-2 提案製品・技術の概要	10
2-2-1 ターゲット市場	10
2-2-2 提案製品・技術の概要	10
2-2-3 国内外の販売実績	13
2-2-4 国内外の競合他社製品と比べた比較優位性	13
2-3 提案製品・技術の現地適合性	13
2-3-1 桑の試験栽培における現地適合性	13
2-3-2 桑の乾燥試験における現地適合性	15
2-3-3 コーヒー栽培農民への適合性	16
2-3-4 キャベツ栽培農民への適合性	17
2-3-5 キャッサバ栽培農民への適合性	17

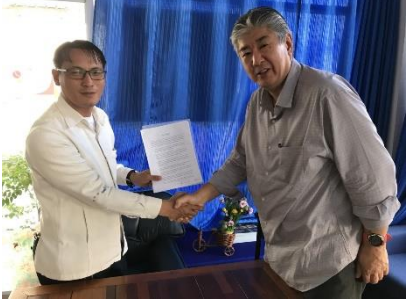
2-3-6	バナナ栽培農民への適合性	18
2-3-7	貧困農民への適合性	18
2-3-8	栽桑機械化のノウハウの現地適合性	19
2-4	開発課題解決貢献可能性	19
2-4-1	農民は容易に桑の栽培に転換するか?	19
2-4-2	農民が桑栽培に転換するには、どの程度の収益性が必要か?	20
第3章 ODA 案件化		22
3-1	ODA 案件概要	22
3-2	ODA 案件内容	23
3-3	C/P 機関との協議	30
3-4	他 ODA 事業との連携可能性	31
3-5	ODA 案件における課題・リスクと対応策	32
3-6	環境社会配慮など	33
3-7	期待される開発効果	33
第4章 ビジネス展開計画		35
4-1	ビジネス展開計画概要	35
4-2	市場分析	35
4-3	バリューチェーン	36
4-4	進出形態とパートナー候補	36
4-4-1	進出の形態	37
4-4-2	パートナー候補企業	37
4-5	収支計画	37
4-5-1	販売計画、原材料調達計画、生産計画	37
4-5-2	初期投資、投資計画、収支計画	38
4-6	想定される課題・リスクと対応策 影響を与える可能性のある法令・税務・労務・ビジネス面で想定される課題	42
4-6-1	外資導入政策	42
4-6-2	投資奨励法	42
4-6-3	農業分野への投資奨励	43
4-6-4	投資優遇	44
4-6-5	外国企業の土地所有に関する規正	47
4-6-6	資本金に関する規正	48
4-6-7	その他手続きに関する規制	48
4-6-8	リスクと対応策	50
4-7	期待される開発効果	51
4-8	日本国内地元経済・地域活性化への貢献	51

要約（英文）	52
別添資料	61
1：農民グループインタビュー調査結果（チャンパサック県バチアン郡ケントウェン村）	62
2：農民グループインタビュー調査結果（チャンパサック県バチアン郡ノンカン村）	63
3：農民グループインタビュー調査結果（チャンパサック県バチアン郡ノンボックガイ村）	64
4：農民グループインタビュー調査結果（チャンパサック県バチアン郡ラトボック村）	65
5：農民グループインタビュー調査結果（チャンパサック県バチアン郡ケンキア村）	66
6：農民グループインタビュー調査結果（チャンパサック県パクソン郡ノンソン村）	67
7：農民グループインタビュー調査結果（チャンパサック県パクソン郡ホアイセツ村）	68
8：農民グループインタビュー調査結果（チャンパサック県パクソン郡15kmの村）	69
9：農民グループインタビュー調査結果（チャンパサック県パクソン郡タアッド村）	70
10：農民グループインタビュー調査結果（サラワン県ラオンガム郡ドンドゥー村）	71
11：農民グループインタビュー調査結果（サラワン県ラオンガム郡ボンヘーン村）	72
12：農民グループインタビュー調査結果（サラワン県ラオンガム郡マウンティア村）	73
13：農民グループインタビュー調査結果（サラワン県ラオンガム郡バンプエイ村）	74
14：農民グループインタビュー調査結果（サラワン県サラワン郡ペンドン村）	75
15：農民グループインタビュー調査結果（サラワン県サラワン郡センバン村）	76
16：農民グループインタビュー調査結果（サラワン県サラワン郡ナサインガイ村）	77
17：農民グループインタビュー調査結果（サラワン県サラワン郡パオ村）	78
18：農民グループインタビュー調査結果（サラワン県ワピー郡ナサー村）	79
19：農民グループインタビュー調査結果（サラワン県ワピー郡カナオ村）	80
20：農民グループインタビュー調査結果（サラワン県ワピー郡ケイ村）	81
21：調査団調査状況（桑栽培：チャンパサック県）	82
22：調査団調査状況（桑栽培：サラワン県）	85
23：調査団調査状況（桑乾燥試験）	87
24：M/M	89
25：専門家論文 A	91
26：専門家論文 B	100
27：専門家論文 C	102
28：専門家論文 D	103

巻頭写真

	
JICA ラオス事務所表敬 (2017 年 6 月)	チャンパサック農林局表敬 (2017 年 7 月)
	
バチアン農林局表敬 (2017 年 7 月)	チャンパサック大学表敬 (2017 年 7 月)
	
キックオフミーティング (2017 年 7 月)	サラワン県農林局表敬 (2017 年 7 月)
	
ラオスの養蚕施設視察 (2017 年 7 月)	バチアン県桑畑視察 (2017 年 7 月)
	
サラワン県試験栽培地視察 (2017 年 7 月)	バチアン県試験栽培地視察 (2017 年 7 月)

	
チェンマイ大学表敬（2017 年 7 月）	減圧平衡マイクロウェーブ乾燥機（2017 年 7 月）
	
土壌造成作業（2017 年 8 月）	桑の苗準備（2017 年 8 月）
	
パクソン郡 桑の苗植え付作業（2017 年 8 月）	サラワン県 桑の苗植え付作業（2017 年 8 月）
	
パチアン郡 桑の苗植え付作業（2017 年 8 月）	ラオガム郡 桑の苗植え付作業（2017 年 8 月）
	
マイサバンラオ社表敬（2017 年 11 月）	J E T R O 表敬（2017 年 10 月）

	
専門家による技術指導（2017 年 11 月）	現地成功企業視察（2017 年 11 月）
	
現地調査完了報告会（2017 年 11 月）	現地調査完了報告会（2017 年 11 月）
	
乾燥機内覧会（2017 年 11 月）	M/M締結（2017 年 12 月）
	
ODA 工場設置予定地（2017 年 12 月）	バチアン ODA 桑畑予定地（2017 年 12 月）

略語表

略語	正式名称(英語)	和文
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
C/P	Counterpart	相手国政府関係機関
DAFO	District Agriculture and Forestry Offices	郡農林局
GDP	Gross Domestic/Product	国内総生産
JAS	Japanese Agriculture Standards	日本農林規格
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
LDC	Least Development Country	後発開発途上国
MIC	Ministry of Industry and Commerce	工業省
MAF	Ministry of Agriculture and Forestry	農林省
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
MPI	Ministry of Planning and Investment	計画投資庁
NSEDP	National Socio-economic Development Plan	国家社会経済開発 5 か年計画
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PAFO	Provincial Agriculture and Forestry Offices	県農林局
SEZ	Special Economic Zone	経済特区
WTO	World Trade Organization	世界貿易機構

地図



出典 : http://www.aquanotes.com/asia/img/m_asia96x.jpg



出典 : <http://wikitravel.org/upload/ja/8/87/La-map.png>

図表リスト

表 1 : 米の生産量 (2015)	2
表 2 : コーヒー生産量 (2015)	2
表 3 : 野菜の生産量 (2015)	2
表 4 : キャッサバの生産量 (2015)	2
表 5 : バナナの生産量(2015).....	2
表 6 : 水牛飼育頭数 (2015)	2
表 7 : 牛飼養頭数 (2015)	2
表 8 : 豚飼養頭数 (2015)	2
表 9 : 家禽養頭数(2015)	2
表 10 : インタビュー調査を実施した村の概要	3
表 11 : 主要なキャッサバ生産村の導入年と現在の単収・価格の比較	4
表 12 : 「2025 年までの農業開発戦略と 2030 年へのビジョン」の数値目標	6
表 13 : チャンパサック県の年次別コーヒー生産目標	7
表 14 : 乾燥機の特徴・スペック・価格比較表	12
表 15 : 養蚕における従来型との比較	13
表 16 : インタビューを行った農民の霜害前と本調査時の収益の比較.....	17
表 17 : 主にキャッサバを栽培している村の導入時と本調査時の収益の比較.....	18
表 18 : 霜害を受ける前のコーヒー栽培の収益の試算	20
表 19 : 桑葉の単収と桑葉価格の関係	21
表 20 : ODA プロジェクト目標と活動	28
表 21 : ODA スケジュール予定	29
表 22 : ODA 実施内容	31
表 23 : ラオスにおける会社形態	36
表 24 : 生産計画・原材料調達計画.....	38
表 25 : 予定販売計画	38
表 26 : 予定販売単価	38
表 27 : 主要顧客見込	38
表 28 : 収支計画.....	39
表 29 : 資金調達計画	39
表 30 : 要員計画.....	39
表 31 : 初期投資計画	40
表 32 : 資機材の調達計画	40
表 33 : ネガティブ・リスト (Controlled Business)	43
表 34 : 外国投資奨励分野と最低投資額.....	44
表 35 : ゾーン別法人税免税措置及び特定分野の投資優遇措置 (2009 年投資奨励法)	45
表 36 : ゾーン別法人税免税措置及び特定分野の投資優遇措置 (2016 年投資奨励法)	45
表 37 : サワンパーク SEZ と特区外の減免措置比較.....	46

表 3 8 : VITA Park の減免税措置	47
表 3 9 : 一般的な商品の通関手続き	49
図 1 : 養蚕産業のバリューチェーンと提案する技術	10
図 2 : 垂直・水平展開における提案企業のバリューチェーンとビジネス展開	35
図 3 : 本事業における提案企業のバリューチェーンとビジネス展開	36
図 4 : 施設設置イメージ	41
図 5 : 工場イメージ	41
図 6 : 投資形態と監督官庁	42
図 7 : 投資奨励法に応じた投資奨励地域区分	44
図 8 : サワンプーク SEZ 写真(2014 年 5 月撮影)	46
図 9 : 一般事業の進出手続き	48
Fig 1 :Value chain of sericulture industry and technology to propose	55

要約

第1章 対象国・地域の開発課題

同国の農業セクターのGDPに占める割合は2000年に49%であったが、2015年には21%にまで下落した。しかし、農家人口は人口全体の約70%を占め、農業就労者は全就労人口の約75%を占めているため、現在においても、農業はラオスの人々の生活を支える重要な産業である。他のセクターに比べて経済成長の速度は遅いものの、農業生産は増加傾向にあり、また、輸出志向作物の生産も増加している。

ラオス政府は、第8次国家社会経済開発計画（2016年～2020年）において、「力強く、持続的な農業セクターの発展」を目指しており、農業への土地の配分とクリーン農業による地域の潜在可能性及び特質に基づく特色ある農業生産の増進や、近代的技術を用いる農業生産グループ・企業の設立の促進などによる農家の生産性の改善を通じた食糧・商品作物生産の確保の継続を農業セクターの開発課題としている。また、「食糧安全保障の確保と栄養不良の削減」や「グリーン成長及び持続的な原則に基づく、天然資源及び環境の効果的な保護と活用、自然災害と気候変動への対応の準備と自然災害からの復旧」も農業セクターが考慮すべき課題であるとしている。

ラオス南部には、畑作の中心地である標高約1,200mのボラベン高原がある。調査対象地域のチャンパサック、サラワンの両県に跨っているため、両県とも低地から高地にかけて、様々な作物を栽培することができる。低地では稲作が盛んで、高地ではコーヒーやキャベツ、白菜、麓の中地ではキャッサバ、バナナ、ピーナッツ、トウモロコシなどの商品作物が栽培されている。いずれも全国有数の生産量を持つ。

本調査では、対象地域の農業セクターの現状と開発課題、及び地域農民ニーズを具体的に把握するため、畑作地帯を中心として2県5郡20村へ訪問し合計178名の農民へのインタビュー調査を行った。その結果、チャンパサック県パクソン郡の高地の村においてコーヒーへの霜害が、キャッサバの主産地であるチャンパサック県バチアン郡やサラワン郡の村において連作障害による生産量の減少と価格の下落が、また、バナナの主産地であるサラワン県ラオンガム郡で解決法のない病害の蔓延の問題が起きており、これらの問題を原因とする生産量と農民収入の激減が生じていることが明らかとなった。この調査対象地域の抱える問題の解決の一つの方策として、新たな商品作物の導入が望まれているが、現状、県農林局や郡農林事務所等の行政機関や農民は、販売を見込める代替作物を見いだせないでいる。

ラオス政府は、2015年に中・長期的な農業セクターの開発計画として「2025年までの農業開発戦略と2030年へのビジョン」を策定している。この開発計画では、「食糧安全保障の確保」、「比較競争力のある農産物の生産」、「クリーン、安全で持続性がある農業の開発」、および、「国の経済基盤に貢献する農村開発を伴った、回復力と生産性の高い近代的農業への移行」を農業セクターの「将来ビジョンと目標」とし、2020年及び2025年を目標とした農産物生産の数値目標を設定している。地方政府レベルでも2020年に向けた生産目標を計画しているが、その内容は国の定めた農産物の増産計画に対する数字合わせに過ぎず、地域の課題解決に資する内容は含まれていない。

調査地域の一つサラワン県においては、2014－2017年の3年間に渡り、ラオスのNGOラオス・ドイツ協会によって少数民族の収入と生活水準の向上を目的とした「Mulberry plantation & Sericulture Project」が実施された。現在55世帯の農家が養蚕を行っており、約80haの桑畑が造成されている。サラワン郡で実際に養蚕を行っている農民からの聞き取りによると、乾季近くなると桑の葉に病気が発生し、蚕の飼育ができなくなるとのことであった。病気の原因は定かではないが、普及・実証事

業を実施する際には、注意が必要であると思われる。

第2章 提案企業、製品・技術

提案企業は、京都府京都市に 1954 年に設立された絹織物製造販売者である。国内の養蚕業の衰退により、2014 年度の絹生産はわずかに 36 t しかなく、我が国の重要な伝統産業・伝統文化である和装産業も疲弊してきている。化学繊維の普及と国内養蚕業の高コスト構造などが理由である。提案企業は、①石油依存型衣生活の脱却、②日本の伝統文化の維持、さらには③絹の物理化学的性質を活用したハイテク産業のインキュベーションの可能性等の観点から、このような状況を何とか打開すべきと考えていが、現状、国内で絹糸生産を経済的な水準で実施することは不可能である。そこで、海外での栽桑・養蚕による絹糸生産に考えが至った。日本においても、安価で高品質な人工飼料が入手出来れば、完全自動化した養蚕工場を構築することで、安価な絹糸を生産することができ、ひいては絹織物産業の再興も出来ると考えている。ラオスでの桑パウダー生産の事業化は、提案企業の今後のキークサクセスファクターであり、信念を持って実現を図りたいと考えている。ラオスで生産した桑パウダーを原料とした低コストの人工飼料を使用した省力養蚕を展開し、中国産に対抗できる価格の国産絹原糸の生産を可能にすることで、国内市場のシェアを拡大することを目指している。提案企業の新たな養蚕の方法（省力養蚕）には栽桑の機械化のノウハウ、桑成分を保持する桑葉乾燥技術、人工飼料の生産技術、蚕の省力型周年飼育技術が含まれている。

この内、本提案では、機械化のノウハウ、桑成分を保持する桑葉乾燥技術を適用する。

前述した農民へのインタビュー調査の結果から、それぞれのグループの農民が現状の作物から桑の栽培へ転換するニーズの有無を考察した。

チャンパサック県パクソン郡では、多数の専業農家が霜害に見舞われていた。霜害は 2014 年以降、標高 1,200m 以上の地域で毎年連続して起きており、コーヒーの収穫が大幅に減少している。今年の収穫では、多くのコーヒー専業農家の収益はマイナスか、あっても極僅かである。このような状況と今後も霜害が継続するリスクから、これらの農民はコーヒー栽培を諦め、他の農作物に転換したいと考えており転作のニーズは高い。

チャンパサック県バチェン郡及びサラワン郡ワピー郡は 2012 年以降、キャッサバの栽培が拡大した地域である。キャッサバが導入され始めた時点では、それ以前の作物に比べ収益性が高く、そのことがキャッサバの栽培が急拡大した理由であった。しかし、本年はその価格が急落し、また、収穫量も連作障害により低下していたことから、チャンパサック県のバチアン郡やサラワン県ワピー郡などの収入の大部分をキャッサバに依存していた農民は、十分な利益を得られない状況に陥っており、これらの経済的ダメージを受けた農民の間では、安定的な収入が望める新たな作物の導入へのニーズが非常に高い。

サラワン県のバナナ主産地であったラオンガム郡では、バナナの病気の蔓延により、多くの村でバナナの栽培ができなくなっていた。県農林局や郡農林事務所でも、バナナ栽培の再開に向けた取り組みを始めているが、抜本的な対策が見つからない状況にある。バナナ栽培ができなくなった農民は、その農地をキャッサバの栽培に転換したが、したキャッサバ価格の下落により、再度、新たな作物に転作する必要に迫られている。これらの農民には、バナナのように 10 年以上に渡り継続的かつ安定的に収穫できる作物のニーズが高い。

従来の桑栽培は、繭を作る蚕の餌を得るために行われていたため、桑そのものに商品性はなかった。

本提案の省力養蚕では、蚕の餌として乾燥桑葉を配合した人工飼料を用いるので、桑葉がその乾燥原料としての商品性を持つ。このことによって、桑葉が畑作地域に導入可能な新たな商品作物となり、本対象地域の開発課題の解決に貢献できると考えた。しかし、桑栽培の導入が課題解決に貢献しうる為には、農民が新たな作物を容易に受け入れる素地を持っていることが必要である。本調査の対処方針会議では、ラオスの農民は容易に作物の転換を行わない保守的な傾向が強いのではないかとの見方もあった。しかし、今回調査した多くの農民は、より高い収入が得られる、もしくは安定的な販売先がある作物に比較的短期間のうちに転換してきた経験をもっており、今後も状況に応じて同様に振舞うことが想定される。また、栽培する作物を選ぶ上で、栽培のしやすさは農民にとって重要な要件である。桑の場合を見てみると、挿し木で容易に増やすことができ、苗の植え付けから1年後に収穫を始められ、その後15年間程度は継続的に収穫できるため、植え付け後の一定期間を除けば、栽培管理の手間も少ないことから、キャッサバに比べても、さらに栽培や収穫のしやすい作物である。

本調査の試算では導入初期のキャッサバ栽培の収益は、6.5～17百万kip/haの範囲であり、霜害を受ける前のコーヒー栽培のケースでは、5～16百万kip/haの範囲となった。さらに、病気発生前はバナナ栽培で10百万/haの収益を上げていたという。

これらのことから、年間の収益が概ね10百万kip/ha程度見込めるなら、桑栽培は対象地域の多くの農民にとって新たに導入可能な対象となると考えてよいであろう。また、前述した代替作物に強いニーズを持つ農民には、この半分程度の収益であっても、導入対象になりうると思われる。

第3章 ODA 案件化

本提案は、2017年に実施した「省力養蚕の要素技術を適用して農村に新たな収入機会を作出する案件化調査」の結果に基づいて作成したものであり、チャンパサック県、サラワン県を中心にラオス南部の各地に乾燥桑葉及びその粉体生産のための桑栽培地域を形成しようとする中長期構想に向けた第一歩をなすものである。具体的には、チャンパサック県下のバチアン郡に乾燥桑パウダー生産のための最初のクラスターを形成することを提案する。

バチアン郡での経験を核に桑栽培をラオス南部の適作地に一層拡大させることによって、地域の貧困農民に新たな現金作物を提供することができると考える。コーヒーの霜害、キャッサバの国際市況の悪化（価格の低迷）、バナナの病気の蔓延によって、ボラベン高原の農民は、現在大きな困難に直面しているが、これまでそれらを代替できる作物が見当たらず、農民の間に将来への不安が広がっている。桑パウダーのための桑栽培は多くの農民にとって数少ない代替可能性を有している。ラオスの農家は伝統的に生糸生産のために桑を栽培してきた経験があるだけに、大きな技術的ハードルを感じずに取り組むことができる利点もある。

案件化調査によって地域の農家が求める単位面積当たりの年間収入が、1ha当たり少なくとも1,000万LAK（日本円換算135,800円※JICAレート：12月0.013580）であることが判明している。問題はその水準の粗利益を既存の作物では実現できなくなっている。一方、農家が、1ha当り3,000本の桑の苗木（1本辺り6～10kg）を植えると、そこから年間18～30tの生桑葉が収穫できるはずである。生桑葉の買い取り価格をKg当り5円に設定すると、1ha当り660万～1,100万LAK（日本円89,628円～149,380円※JICAレート：12月0.013580）の収入となって、農家の希望年収である1,000万LAKの収入を確保できる。現在の乾燥桑パウダーの市場価格から考えて、提案企業としては十分支払える生葉買い取り価格であり、この価格であれば、農家が既存の作物を桑葉に代替したり、未利用地に桑を植え

たりしていく可能性は十分あると考える。

日本では、高品質低価格の桑葉の生産は極めて困難である。農薬や化学肥料に汚染された桑葉を蚕に与えると斃死率が高まるが、ラオス・ボラベン高原というまだ農薬や化学肥料の使用が限られている地域では、有機栽培による乾燥桑葉の生産が可能である。省力養蚕を実現しようとする、ラオスのような農薬汚染のない土地で桑を大量に栽培することが不可欠であり、ラオスは革新的な養蚕事業モデルへの原料供給地の役割を果たすことが期待される。

ここで提案する普及・実証事業は約3年の期間を設定し、チャンパサック県バチアン郡にラオスにおける最初の乾燥桑葉クラスターを作って実証事業を進め、さらにその成果を周辺地域に普及することで、これまでに前例のない桑パウダー生産のための桑栽培の発展を意図するものである。

なお、ここでクラスターという言葉を使うのは、農業生産と工業生産が結合することで産業振興が可能となるというだけでなく、そのさらに川下には、養蚕、製糸、絹織物生産、桑関連製品（桑茶・機能性食品など）の製造、観光など周辺産業の発展を導く要素があることから、地域のより大きな開発可能性を含意しているからである。

本計画策定に当たり、桑栽培の最有力地と目されるチャンパサック県のバチアン郡農林局、サラワン県のラオンガム郡農業局とは調査期間中に度々意見交換している。いずれの農業局も本事業に極めて熱心であり、組織体制や組織能力の面でもC/P機関として役割を果たせると思われた。しかしながら、直営圃場の条件の違いがC/P機関の選定上、決定的な要因となった。バチアン郡農林局の圃場には灌漑水路が走っていてボラベン高原からの湧水が周年得られるが、ラオンガム農業局の圃場にはそれがない。このことからバチアン農業局をC/P機関とすることを提案し、2017年11月17日で開催したプロジェクト報告会でラオンガム農業局を含む参加者全体から合意を頂いた。

第4章 ビジネス展開計画

ODA事業と並行して、初期段階では桑の栽培・高機能性を有する桑パウダーの製造までを実施する。この段階では、桑パウダーを日本に輸出し、機能性食材として桑茶を商品化し販売する予定である。また、提案企業において人工飼料化して自社使用する他、養蚕事業者への販売を行う。この初期のビジネスが進展した段階で、ラオス国内で桑園や、桑パウダー工場を拡大させる。

シルク事業については、日本において人工飼料工場や人工養蚕工場を順次設立し、人工飼料生産から絹糸生産へと順次ビジネスを展開する。さらに、絹糸を製品化する段階で出来る副産物（染料・桑紙・サプリメント・冬虫夏草・桑葉など）についても商品化を行う。

桑茶事業については桑パウダーを活用した様々な商品化を行い、販売を行う。

事業開始10年後（2029年）には、桑生葉を6,000t生産する目標を立てている。この生産には100haの農地が必要になるが、ODA案件の実施によって、地方自治体と農民が関与し、協働する中で桑葉を生産し始めれば、その生産量に合わせて、自社農園の面積を調整する。

この桑生葉から桑パウダーを作り人工飼料化すれば、人工飼料を6,000t生産でき、それを使って60tの絹（生糸）が製造できる。中国絹原糸の価格水準に対応できる価格を実現すれば、国内販売には問題のない生産量であると考えている。

提案企業は、老舗の西陣織メーカーであり、社会的使命感から地場産業の振興を目的としており、本事業においてシルク産業の再興を目指している。養蚕用の餌として桑パウダーの価格を計算すると、100円/kgを目標に生産体制を作っていく必要があり、規模のメリットが出ないと採算が合わない。

一方、桑茶用においては、桑パウダー3500～15,000 円/kg で市場取引されており、養蚕用の餌の桑パウダーと比べると価格が 35～150 倍あることから、両方面においてビジネス展開を行う。

ラオス国省力養蚕技術の要素技術を適用して 農村に新たな収入機会を作出する案件化調査

企業・サイト概要

- 提 案 企 業：紫流 株式会社
- 提案企業所在地：京都府京都市
- サ イ ト：ラオス国 チャンバサック県バチアン郡
- C/P機関：バチアン郡農林局(DAFO)

ラオス国の開発課題

- 未発達な農産物流システムが市場型農業による経済発展を妨げている。
- 農民が未利用や低利用農地に栽培できる、適当な作物がないか、あっても、キヤツサバなどの土地生産性の低い作物しかない。
- 貧困農民が容易に栽培でき、収入が得られる商品作物が限られている

※ 農民が容易に栽培できる、新たな商品作物の導入が必要

中小企業の技術・製品

- 労働生産性を飛躍的に向上させる省力養蚕技術

1. 収穫の機械化を前提とした桑園造成及び栽培管理ノウハウ
2. 桑成分を保持する桑葉乾燥技術
3. 人工飼料の生産技術
4. 蚕の省力型周年飼育技術

※ 上記の内、1及び2の技術を提案

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

桑葉栽培の普及による農民の収入向上と、乾燥桑葉製造による新たな輸出農産品の作出効果
農民が桑葉を新たな商品作物として栽培することにより畑作の生産性が改善され、農民の収入が向上する。

日本の中小企業のビジネス展開

ラオスにおける桑栽培と乾燥桑葉(桑パウダー)の製造及び日本への輸出



提案企業絹織物「源氏物語絵巻絵巻」

はじめに

◇調査名

「省力養蚕の要素技術を適用して農村に新たな収入機会を作出する案件化調査」

Feasibility survey for the Creation of Income Opportunities in Rural Villages by the applying elemental technology of the Laborsaving Sericulture.

◇調査の背景

ラオスは、人口約680 万人（2015年 World Bank）を有し、2001年以降の実質GDP 成長率は7～8%台の高い経済成長を続けているが、一人当たりGNI は1740USD（2015年 World Bank）と、依然としてASEAN 諸国ではミャンマー、カンボジアに次ぐ低い値である。

同国における農林水産分野は、GDPの約26%（2012 年、ラオス統計局）、労働人口の約70%（2015年、ラオス第7 次国家社会経済開発計画（NSED））を占める重要産業である。同国政府は、第8 次農業・林業開発計画（2016-2020 年）において「農業・林業商品生産プログラム」を定め、クリーンで持続的な発展の可能性を有する、産業化・近代化の考えに基づいた農林水産物の生産及びクリーン農業（有機農業、GAP（農業生産工程管理）等）を目標としている。しかし、同国では、①農業への資材投入が少ない、②生産性の低い小規模農家が多い、③組織化が進んでいない等が問題として挙げられ（ラオス農林省、農業開発戦略2020）、自給的農業から小規模ながら商品作物生産を取り入れた市場型農業への移行を課題としている。

本調査の対象地域であるチャンパサック県、サラワン県は、同国の一大畑作地帯であり、コーヒー、キャベツ、白菜、キャッサバ等の商品作物が栽培されているが、農産物流通システムが発達していないため、市場型農業の発展が進んでいない。更に、コーヒーやキャッサバ等の単一作物の栽培では、農家が価格変動や霜害の影響を受けやすく、近年の霜害ではコーヒー栽培を放棄した農家もあり、未使用地が生じている。このような課題に対し、栽培しやすく、収益性の高い商品作物の導入が求められている。受注者が提案する栽桑ノウハウにより、効率的かつ低コストで桑栽培が可能となる他、桑葉乾燥技術により、桑の栄養分を減少させることなく2 年間程度の保存が可能となり、農家にとって新たな収入源の確保ができる。提案技術の導入により、新たな商品作物の導入及び生産性向上への貢献が期待できる。本調査では、提案製品の適用可能性の確認を行い、ODAを通じた提案製品の現地活用可能性及びビジネス展開にかかる検討を行うことを目的としている。

◇調査の目的

調査を通じて確認される桑の栽培・高機能性を有する桑パウダーの製造製品・技術の途上国の開発への活用可能性を基に、ODA案件及びビジネス展開計画が策定される。

◇調査対象国・地域

ラオス国ビエンチャン市、チャンパサック県、サラワン県等

◇調査団員構成

区 分	役 割
[提案法人]	
野 中 明	業務主任者/省力養蚕技術担当
野 中 章 生	桑種苗生産・栽培技術担当
小 室 良 太	乾燥桑葉・人工飼料製造技術担当
[外部人材]	
佐々木 孝夫	チーフアドバイザー/ 社会経済調査担当
米 坂 浩 昭	ODA 案件立案担当
福 本 正 馬	業務調整/事業計画・投資計画担当

◇調査期間、調査工程

2017 年 6 月 23 日～2018 年 5 月 31 日

◇第 1 次渡航調査

日付	都市	予定内容	訪問先	備 考 (報告書日次表との関連性等)	野中 明	野中 章生	小室 良太	佐々木 孝夫	橋本正馬
					業務主任者	養栽培・乾燥農業製造技術 1	養栽培・乾燥農業製造技術 2	(外部人材) チーフアドバイザー 社会経済調査	(外部人材) 業務調整 事業計画・投資計画
2017/6/28	移動	大阪ーホーチンビエンチャン			●	●	●		●
2017/6/29	ビエンチャン	団内現地活動 キックオフミーティング開催準備			●	●	●		●
2017/6/30	ビエンチャン	JICA事務所表敬(9:00～9:30) 大使館表敬(16時半～)中島書記官(農業分野担当・経協班長)	JICA事務所・大使館	飛行機予約・車両の件	●	●	●		●
2017/7/1	移動	ビエンチャンーパakse			●	●	●		●
2017/7/2	資料整理 パakseーサラン活動準備				●	●	●		●
2017/7/3	パakse	チャンバサック県農林局表敬・チャンバサック大学表敬	チャンバサック県農林局 チャンバサック大学	キックオフ ミーティング 招聘状手交	●	●	●		●
2017/7/4	サラン	サラン県農林局表敬	サラン県農林局	キックオフ ミーティング 招聘状手交	●	●	●		●
2017/7/5	パakse	チャンバサック県農林局・チャンバサック大学 とのキックオフミーティング開催 他案件より佐々木氏合流			●	●	●	●	●
2017/7/6	サラン	サラン県農林局との キックオフ ミーティング開催	サラン県内試験栽培候補地	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●	●	●	●	●
2017/7/7	パakse	試験栽培候補地確認調査	チャンバサック県内試験栽培候補地	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●	●	●	●	●
2017/7/8	書類整理							●	
	移動	パakseーホーチン			●	●	●		●
2017/7/9	書類整理	書類整理						●	
	移動・書類整理	書類整理			●	●	●		●
2017/7/10	移動	ホーチンー大阪			●	●	●		●
	サラン	現地政府機関の開発課題とニーズの調査	サラン県農林局	1-1 対象国・地域の農業セクターの開発課題				●	
2017/7/11	サラン	現地政府機関の開発課題とニーズの調査	サラン県農林局	1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等				●	
2017/7/12	サラン	現地政府機関の開発課題とニーズの調査	サラン県農林局	1-4 当該開発課題に関連するODA事業及び他ドナーの先行事例分析				●	
2017/7/13	パakse	現地政府機関の開発課題とニーズの調査	チャンバサック県農林局	1-1 対象国・地域の農業セクターの開発課題				●	
2017/7/14	パakse	現地政府機関の開発課題とニーズの調査	チャンバサック県農林局	1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等				●	
2017/7/15	パakse	調査資料整理						●	
2017/7/16	パakse	調査資料整理						●	
2017/7/17	パakse	現地政府機関の開発課題とニーズの調査	チャンバサック県農林局	1-4 当該開発課題に関連するODA事業及び他ドナーの先行事例分析				●	
2017/7/18	移動	パakseービエンチャンーバンコク						●	
2017/7/19	移動							●	
	派遣日数				13日	13日	13日	15日	13日

◇第2次渡航調査

日付	都市	予定内容	訪問先	備 考 (報告書目次案との関連性等)	野中 明	野中 章生	小室 良太	佐々木 孝夫
					業務主任者	桑栽培・乾燥桑葉 製造技術 1	桑栽培・乾燥桑葉 製造技術 2	(外部人材) チーフアドバイザー 社会経済調査
2017/7/16	移動	大阪―台湾―バンコク					●	
	移動	大阪―台湾―バンコク			●	●		
2017/7/17	移動	バンコク―バクセー					●	
	バクセ	現地政府機関の開発課題とニーズの調査	チャンパサック県農林局	1-4 当該開発課題に関連するODA事業及び他ドナーの先行事例分析				△
	移動	バンコク―チェンマイ			●	●		
2017/7/18	バクセ	小規模桑栽培試験の準備	チャンパサック県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性			●	
	移動	バクセー・ピエンチャン―バンコク						△
	チェンマイ	チェンマイ大学協議	チェンマイ大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●	●		
2017/7/19	バクセ	小規模桑栽培試験の準備	チャンパサック県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性			●	
	移動	バンコク―東京						△
2017/7/20	チェンマイ	乾燥機の準備	チェンマイ大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●	●		
	サラワン	小規模桑栽培試験の準備	サラワン県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性			●	
2017/7/21	移動	チェンマイ―バンコク―バクセー			●	●		
	バクセ	小規模桑栽培試験の準備	サラワン県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性			●	
2017/7/22	バクセ	調査資料整理・団内会議			●	●	●	
2017/7/23	バクセ	調査資料整理・団内会議			●	●	●	
2017/7/24	バクセ	小規模桑栽培試験の開始	チャンパサック県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●	●	●	
2017/7/25	バクセ	大学協議・乾燥桑葉製造試験の準備	チャンパサック大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●	●	●	
	移動	東京―バンコク						●
	移動	バクセーバンコク			●			
2017/7/26	バクセ	小規模桑栽培試験の準備	チャンパサック県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●	
	移動	ピエンチャン―バクセ						●
	移動	バンコク―バクセー			●			
2017/7/27	サラワン	小規模桑栽培試験の準備	サラワン県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●	
	バクセ	現地政府機関の開発課題とニーズの調査	チャンパサック県農林局	1-1 対象国・地域の農業セクターの開発課題 1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等 1-4 当該開発課題に関連するODA事業及び他ドナーの先行事例分析				●
2017/7/28	サラワン	小規模桑栽培試験の準備	サラワン県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●	
	サラワン	現地政府機関の開発課題とニーズの調査	サラワン県農林局					●
2017/7/29	バクセ	試験栽培地視察・調査資料整理・団内会議				●	●	●
2017/7/30	サラワン	試験栽培地視察・調査資料整理・団内会議				●	●	●
	移動	バクセーバンコク				●	●	
2017/7/31	サラワン	農民グループのニーズ把握	サラワン県農民グループ	1-1 対象国・地域の農業セクターの開発課題 1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等 1-4 当該開発課題に関連するODA事業及び他ドナーの先行事例分析				●
2017/8/1	移動	バンコク―台湾―大阪				●	●	
	サラワン	農民グループのニーズ把握	サラワン県農民グループ	2-3 提案製品・技術の現地適合性				●
2017/8/2	サラワン	現地行政機関の開発課題解決への貢献可能性検討	サラワン県農林局	2-4 開発課題解決への貢献可能性				●
2017/8/3	バクセ	農民グループのニーズ把握	チャンパサック県農民グループ	2-3 提案製品・技術の現地適合性				●
2017/8/4	バクセ	農民グループのニーズ把握	チャンパサック県農民グループ	2-3 提案製品・技術の現地適合性				●
2017/8/5	バクセ	資料整理・引継ぎ・残務処理						●
2017/8/6	バクセ	資料整理・引継ぎ・残務処理						●
2017/8/7	バクセ	現地行政機関の開発課題解決への貢献可能性検討	チャンパサック県農林局	2-4 開発課題解決への貢献可能性				●
2017/8/8	移動	バクセー・ピエンチャン―バンコク						●
2017/8/9	移動	バンコク―東京						●
派遣日数					11日	16日	17日	16日

◇第3次渡航調査

日付	都市	予定内容	訪問先	備 考 (報告書目次案との関連性等)	野中 明	野中 章生	小室 良太
					業務主任者	桑栽培・乾燥桑葉 製造技術 1	桑栽培・乾燥桑葉 製造技術 2
2017/8/13	移動	大阪ーバンコク				●	
2017/8/14	移動	バンコクーパクセ		2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	
2017/8/15	パクセ チャンパサック	小規模桑栽培試験準備	バチアン郡農業試験場	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	
2017/8/16	パクセ チャンパサック	小規模桑栽培試験準備	バチアン郡農業試験場	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	
2017/8/17	パクセ チャンパサック	乾燥桑葉製造試験準備 小規模桑栽培試験準備	チャンパサック大学 チャンパサック大学農業試験場	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	
	移動	大阪ーバンコク			●		●
2017/8/18	パクセ チャンパサック	乾燥桑葉製造試験準備 小規模桑栽培試験準備	チャンパサック大学 チャンパサック大学農業試験場	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	
	移動	バンコクーパクセ			●		●
2017/8/19	パクセ	調査資料整理・団内調整(苗木)			●	●	●
2017/8/20	パクセ	調査資料整理・団内調整(苗木)			●	●	●
2017/8/21	パクセ サラワン	小規模桑栽培試験準備	サラワン郡農業試験場	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●
	移動	パクセービエンチャン			●		
2017/8/22	パクセ サラワン	小規模桑栽培試験準備	サラワン郡農業試験場	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●
	ビエンチャン	調査進捗報告	JICAラオス事務所		●		
2017/8/23	移動	ビエンチャンーチェンマイ			●		
	チェンマイ	チェンマイ大学協議	チェンマイ大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性			
	パクセ チャンパサック	小規模桑栽培試験準備	バクソン郡農業試験場	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●
2017/8/24	チェンマイ	チェンマイ大学協議	チェンマイ大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●		
	パクセ チャンパサック	小規模桑栽培試験準備	バクソン郡農業試験場	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●
2017/8/25	チェンマイ	チェンマイ大学協議	チェンマイ大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●		
	移動	パクセーバンコク				●	
	パクセ サラワン	小規模桑栽培試験準備	ラオンガム群農業試験場	2-3 提案製品・技術の現地適合性			●
2017/8/26	移動	チェンマイーバンコクー大阪			●		
	移動	バンコクー大阪				●	
	パクセ	書類整理					●
2017/8/27	パクセ	書類整理					●
2017/8/28	パクセ サラワン	小規模桑栽培試験準備	ラオンガム群農業試験場	2-3 提案製品・技術の現地適合性			●
2017/8/29	パクセ サラワン	小規模桑栽培試験準備	サラワン郡ワッピー農業試験場	2-3 提案製品・技術の現地適合性			●
2017/8/30	パクセ サラワン	小規模桑栽培試験準備	サラワン郡ワッピー農業試験場	2-3 提案製品・技術の現地適合性			●
2017/8/31	移動	パクセーウボンラチャタニーバンコク		ラオエアライン運行無し			●
2017/9/1	移動	バンコクー大阪					●
派遣日数					10日	14日	16日

◇第4次渡航調査

日数	日付	時間 (現地 時間)	都市	予定内容	訪問先	備 考 (報告書目次案との関連性等)	野中 明	野中 章生	小室 良太	佐々木 孝夫
							業務主任者	桑栽培・乾燥桑葉 製造技術 1	桑栽培・乾燥桑葉 製造技術 2	(外部人材) チーフアドバイザー 社会経済調査
5	2017/9/9		移動	KIX-BKK				●	●	
6	2017/9/10		移動	KIX-TPE-BKK			●			
			移動	BKK-PKZ				●	●	
7	2017/9/11		移動	BKK-PKZ			●			
			サラワン	小規模桑栽培試験モニタリング	サラワン県農林局	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●	
8	2017/9/12		サラワン	小規模桑栽培試験モニタリング	サラワン県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●	●	●	
9	2017/9/13		バクセ	小規模桑栽培試験モニタリング	チャンパサック県農林局	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●	●	●	
10	2017/9/14		移動	PKZ-VTE			●	●		
			バクセ	小規模桑栽培試験モニタリング	チャンパサック県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性			●	
11	2017/9/15		ビエンチャン	進捗報告会	JICAラオス事務		●	●		
			バクセ	小規模桑栽培試験モニタリング	チャンパサック県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性			●	
12	2017/9/16		移動	VTE-BKK-CNIX			●			
			移動	VTE-PKZ	当桑試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●		
			バクセ	調査資料整理					●	
			移動	HND-HAN-VTE						●
13	2017/9/17		チェンマイ	調査資料整理			●			
			移動	VTE-PKZ				●		
			バクセ	調査資料整理・団内会議					●	
			移動	VTE-PKZ						●
14	2017/9/18		チェンマイ	乾燥機稼働試験・技術関係打合・搬送手続	チェンマイ大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●			
			バクセ	小規模桑栽培試験モニタリング	チャンパサック県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●	●
15	2017/9/19		チェンマイ	桑畑の現状報告・技術者との打合	チェンマイ大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●			
			移動	CNX-BKK						
			バクセ	小規模桑栽培試験モニタリング	チャンパサック県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●	●
16	2017/9/20		移動	BKK-KIX			●			
			サラワン	小規模桑栽培試験モニタリング	サラワン県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●	●
17	2017/9/21		サラワン	小規模桑栽培試験モニタリング	サラワン県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●	●
18	2017/9/22		移動	PAK-BKK				●	●	
			サラワン	現地行政機関の開発課題解決への貢献可能性検討	サラワン県農林局	2-4 開発課題解決への貢献可能性				●
19	2017/9/23		移動	BKK-KIX				●	●	
			バクセ	調査資料整理						●
20	2017/9/24		バクセ	調査資料整理						●
21	2017/9/25		サラワン	現地行政機関の開発課題解決への貢献可能性検討	サラワン県農林局	2-4 開発課題解決への貢献可能性				●
22	2017/9/26		バクセ	現地行政機関の開発課題解決への貢献可能性検討	チャンパサック県農林局	2-4 開発課題解決への貢献可能性				●
23	2017/9/27		バクセ	現地行政機関の開発課題解決への貢献可能性検討	チャンパサック県農林局	2-4 開発課題解決への貢献可能性				●
24	2017/9/28		バクセ	現地行政機関の開発課題解決への貢献可能性検討	チャンパサック大学	2-4 開発課題解決への貢献可能性				●
25	2017/9/29		バクセ	現地行政機関の開発課題解決への貢献可能性検討	チャンパサック大学	2-4 開発課題解決への貢献可能性				●
26	2017/9/30		移動	PAK-VTE-BKK						●
27	2017/10/1		移動	BKK-NRT						●
派遣日数							11日	15日	15日	16日

◇第5次渡航調査

日数	日付	時間 (現地時間)	都市	予定内容	訪問先	備 考 (報告書目次案との関連性等)	野中 明	野中 章生	小室 良太	米坂 浩昭	福本正馬
							業務主任者	桑栽培・乾燥桑葉 製造技術 1	桑栽培・乾燥桑葉 製造技術 2	(外部人材) ODA案件立案	(外部人材) 業務調整 事業計画・投資計画
1	2017/10/3		移動	大阪⇒バンコク				●			
2	2017/10/4		移動	バンコク⇒バクセ				●			
3	2017/10/5		バクセ	小規模桑栽培試験モニタリング	チャンバサック県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●			
			移動	成田⇒ビエンチャン						●	
4	2017/10/6		移動	大阪⇒バンコク			●				
			サラワン	小規模桑栽培試験モニタリング	サラワン県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●			
			移動	ビエンチャン⇒バクセ						●	
5	2017/10/7		移動	バンコク⇒チェンマイ			●				
			バクセ	団内ミーティング				●		●	
6	2017/10/8		チェンマイ	乾燥機技術者協議・資料整理			●				
			バクセ	資料整理				●		●	
			移動	大阪⇒ビエンチャン					●		●
7	2017/10/9		チェンマイ	チェンマイ大学協議 乾燥機輸送準備・輸送手続き	チェンマイ大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●				
			バクセ	小規模桑栽培試験モニタリング	チャンバサック県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●		●	
			バクセ	ODA案件立案	チャンバサック県農林局	3-2 ODA案件内容 3-7 期待される開発効果					
			移動	ビエンチャン⇒バクセ					●		●
8	2017/10/10		移動	チェンマイ⇒ビエンチャン			●				
			サラワン	小規模桑栽培試験モニタリング	サラワン県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●		●	●
			サラワン	ODA案件骨子作成業務	サラワン県農林局	3-2 ODA案件内容 3-7 期待される開発効果			●	●	●
9	2017/10/11		ビエンチャン	関係企業訪問		4-4 進出形態とパートナー候補	●				
			パチアン	小規模桑栽培試験モニタリング	パチアン県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●	●	●
			パチアン	ODA案件立案	パチアン県農林局	3-2 ODA案件内容 3-7 期待される開発効果					
10	2017/10/12		ビエンチャン	ビエンチャン桑畑視察		2-3 提案製品・技術の現地適合性	●				
			バクセ	乾燥機導入準備	チャンバサック農林大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性					
			移動	バクセ⇒ビエンチャン				●	●	●	●
			ビエンチャン	団内ミーティング			●				
11	2017/10/13		ビエンチャン	JETRO打合・関係企業訪問・ビジネス パートナー候補の事業ドメインの把握	JETRO 地綿織物関連企業	4-2 市場分析 4-3 バリューチェーン	●	●	●	●	●
12	2017/10/14		ビエンチャン	ビエンチャン桑畑視察 団内ミーティング			●	●	●	●	●
			移動	ビエンチャン⇒バンコク							
13	2017/10/15		移動	バンコク⇒大阪			●				
			ビエンチャン	団内ミーティング・資料整理				●	●	●	●
			移動	ビエンチャン⇒バクセ							
14	2017/10/16		パチアン	小規模桑栽培試験モニタリング	パチアン試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●		●
			ビエンチャン	ODA案件立案作業						●	
15	2017/10/17		バクセ	関連団体の動向の把握	バクソンハイランド	4-2 市場分析 4-3 バリューチェーン 4-4 進出形態とパートナー候補		●	●		●
				乾燥機導入準備	チャンバサック農林大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性					
			移動	バンコク⇒成田						●	
16	2017/10/18		移動	バクセ⇒バンコク				●			
			サラワン	小規模桑栽培試験モニタリング	サラワン県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性			●		
			移動	バクセ⇒ビエンチャン⇒ハノイ							●
17	2017/10/19		移動	バンコク⇒大阪				●			
			移動	ハノイ⇒大阪							●
			バクセ	小規模桑栽培試験モニタリング	チャンバサック県試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性			●		
18	2017/10/20		バクセ	乾燥機導入準備	チャンバサック農林大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性				●	
			移動	バクセ⇒ビエンチャン							
19	2017/10/21		移動	ビエンチャン⇒ハノイ					●		
20	2017/10/22		バクセ	ハノイ⇒大阪					●		
派遣日数							11日	17日	15日	13日	12日

◇第6次渡航調査

日数	日付	曜日	都市	予定内容	訪問先	備 考 (報告書目次案との関連性等)	野中 明	野中 章生	小室 良太	佐々木 孝夫	米坂 浩昭	福本正馬	
							業務主任者	桑栽培・乾燥桑葉 製造技術 1	桑栽培・乾燥桑葉 製造技術 2	(外部人材) チーフアドバイザー 社会経済調査	(外部人材) ODA案件立案	(外部人材) 業務調整 事業計画・投資計画	
1	2017/10/31	火	移動	NRT-BKK-VTE						●			
2	2017/11/1	水	移動	VTE-PAK						●			
3	2017/11/2	木	サラワン	養蚕プロジェクトの調査	サラワン	1-4 当該開発課題に関連するODA事業 及び他ドナーの先行事例分析				●			
4	2017/11/3	金	サラワン	養蚕プロジェクトの調査	サラワン	1-4 当該開発課題に関連するODA事業 及び他ドナーの先行事例分析				●			
5	2017/11/4	土	移動	KIX-SGN-VTE				●	●				
			バクセ	資料整理・団内ミーティング				●					
6	2017/11/5	日	移動	VTE-PAK				●	●				
			バクセ	資料整理・団内ミーティング				●					
7	2017/11/6	月	移動	KIX-HKG-BKK			●						
			バチアン	バチアンのDAFOとビジネス展開・ODA案件に向けた協議 乾燥機の受入確認	バチアンDAFO	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●				
			チャンバサック	農業政策調査	チャンバサック県農林局・都事務所				●				
8	2017/11/7	火	移動	BKK-CNX			●						
			バクソン	ビジネスパートナー候補との協議 小規模桑栽培試験モニタリング				●	●				
			バクセ	乾燥機の設置場所確認業務	チャンバサック農林大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性							
			チャンバサック	農業政策調査	チャンバサック県農林局・都事務所	2-3 提案製品・技術の現地適合性				●			
9	2017/11/8	水	チェンマイ	荷渡業務の立合検査		2-3 提案製品・技術の現地適合性	●						
			ラオンガム	小規模桑栽培試験モニタリング 桑葉収穫	サラワン県ラオンガム郡試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●				
			チャンバサック	農業政策調査	チャンバサック県農林局・都事務所				●				
10	2017/11/9	木	チェンマイ	エンジニアとの打合せ			●						
			バチアン バクセ	小規模桑栽培試験モニタリング 桑葉収穫	チャンバサック県バチアン郡試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●				
			サラワン	農業政策調査	サラワン県農林局・都事務所				●				
11	2017/11/10	金	チェンマイ	エンジニアとの打合せ			●						
			バクソン バクセ	小規模桑栽培試験モニタリング 桑葉収穫	チャンバサック県バクソン郡試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性		●	●				
			サラワン	農業政策調査	サラワン県農林局・都事務所				●				
12	2017/11/11	土	移動	CNX-BKK			●						
			バクセ	資料整理・団内ミーティング				●	●	●			
			移動	KIX-SGN-VTE								●	
13	2017/11/12	日	移動	BKK-VTE			●						
			バクセ	資料整理・団内ミーティング				●	●	●			
			移動	VTE-PAK									●
14	2017/11/13	月	ビエンチャン	桑苗木準備			●						
			バチアン バクセ	乾燥機の受入手続き・設置業務	チャンバサック農林大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性							
				発表会・セミナーに向けた打合せ 普及実証事業に向けたスケジュールの確認 C/Pの受入体制の確認 機材の設置場所・事務所など サポートレター協議・発給依頼	バチアンDAFO	3-2 ODA案件内容 3-7 期待される開発効果		●	●		●		
			移動	NRT-BKK-VTE							●		
15	2017/11/14	火	ビエンチャン	農林省研究員との面会 在ラオス大使館裏側			●						
			バクセ	乾燥機の設置業務	チャンバサック農林大学	2-3 提案製品・技術の現地適合性							
			バチアン バクセ	現地調査完了報告会プレゼン準備	バチアンDAFO チャンバサック農林大学	3-2 ODA案件内容 3-7 期待される開発効果		●	●		●		
			移動	VTE-PAK							●		
16	2017/11/15	水	移動	VTE-PAK									
			バクセ	桑葉乾燥試験			●						
			バチアン バクセ	発表会・セミナーに向けた打合せ 普及実証事業に向けたスケジュールの確認 C/Pの受入体制の確認 機材の設置場所・事務所など サポートレター協議・発給依頼	バチアンDAFO			●	●		●		
17	2017/11/16	木	バクセ	桑葉乾燥試験									
			バチアン バクセ	現地調査完了報告会プレゼン準備	バチアンDAFO チャンバサック農林大学		●	●	●		●		
18	2017/11/17	金	バチアン バクセ	現地調査完了報告会	バチアンDAFO チャンバサック農林大学		●	●	●	●	●	●	

19	2017/11/18	土	バクセ	資料整理・国内ミーティング				●	●	●	●	●	●
20	2017/11/19	日	移動	PAK→VTE				●					
			バクセ	資料整理・国内ミーティング					●	●	●	●	●
			移動	VTE-BKK→HKG-KIX				●					
21	2017/11/20	月	バクセ	ビエンチャン・バクセ 現地法人設立手続きに関する調査	チャン・バサック農商工局	4-4 進出形態とパートナー候補 4-5 収支計画、投資計画			●				●
			サラワン	現地行政機関の開発課題解決への貢献可能性検討	サラワン農農林局	2-4 開発課題解決への貢献可能性					●		
			バチアン	普及実証事業に向けた農民との ワークショップ開催		3-2 ODA案件内容 3-7 期待される開発効果				●		●	
22	2017/11/21	火	バクセ	乾燥果実輸出手続に関する調査	現地乙仲	4-4 進出形態とパートナー候補 4-5 収支計画、投資計画 4-6 想定される課題・リスクと対応策			●				●
			バチアン	現地行政機関の開発課題解決への貢献可能性検討	バチアン農農林局	2-4 開発課題解決への貢献可能性					●		
			バチアン	普及実証事業に向けた農民との ワークショップ開催		3-2 ODA案件内容 3-7 期待される開発効果				●		●	
23	2017/11/22	水	バクセ	ラオスツムラ表敬 10時～ 中村社長訪問	チャン・バサック農PAFO・バチアン郡DAFO	3-2 ODA案件内容 3-7 期待される開発効果							
				小規模果栽培試験モニタリング	バチアン郡試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性			●	●	●	●	●
24	2017/11/23	木	移動	PAK→VTE					●	●	●	●	●
25	2017/11/24	金	ビエンチャン	13:30～ JICA報告 15:30～ 大使館報告	JICAラオス事務所 ラオス大使館			●	●		●	●	●
			移動	VTE→HAN									
26	2017/11/25	土	移動	HAN→KIX				●	●				●
			ビエンチャン	国内ミーティング・資料整理							●	●	
27	2017/11/26	日	ビエンチャン	国内ミーティング・資料整理							●	●	
28	2017/11/27	月	ビエンチャン	開発課題、開発計画に関する調査・ヒアリング	ラオス農林省						●		
			移動	VTE-BKK									
			ビエンチャン	我が国の開発協力方針及び関連ODA事業に関する調査	JICAラオス事務所 他	1-3 当該開発課題に関連する我が国 別開発協力方針 1-4 当該開発課題に関連するODA事業 及び他ドナーの先行事例分析 3-4 他ODA事業との連携可能性						●	
29	2017/11/28	火	移動	BKK→NRT							●		
			移動	VTE→BKK								●	
30	2017/11/29	水	移動	BKK→NRT								●	
派遣日数								15日	22日	22日	29日	17日	15日

◇第7次渡航調査

日数	日付	曜日	都市	予定内容	訪問先	備 考 (報告書日次案との関連性等)	野中 明	野中 章生	小室 良太
							業務主任者	桑栽培・乾燥桑葉 製造技術 1	桑栽培・乾燥桑葉 製造技術 2
1	2017/12/5	火	移動	KIX-SGN-VTE			●	●	●
2	2017/12/6	水	移動	VTE-PAK			●	●	●
3	2017/12/7	木	バクセ	乾燥機撤収作業・搬出作業		2-3 提案製品・技術の現地適合性	●	●	●
4	2017/12/8	金	バチアン	サポートレーターの取入 普及実証事業に向けた最終協議		3-2 ODA案件内容	●	●	●
5	2017/12/9	土	バクセ	資料整理・社内ミーティング			●	●	●
6	2017/12/10	日	バクセ	資料整理・社内ミーティング			●	●	●
7	2017/12/11	月	ラオンガム	小規模桑栽培試験場撤収作業	サラワン県ラオンガム郡試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●	●	●
8	2017/12/12	火	バチアン	小規模桑栽培試験場撤収作業	チャンパサック県バチアン郡試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●	●	●
9	2017/12/13	水	バクソン	小規模桑栽培試験場撤収作業	チャンパサック県バクソン郡試験栽培地	2-3 提案製品・技術の現地適合性	●	●	●
10	2017/12/14	木	移動	PAK-VTE			●	●	●
11	2017/12/15	金	ピエンチャン	現地調査完了報告	JICAラオス事務所 ラオス大使館		●	●	●
11	2017/12/16	土	移動	VTE-HAN			●	●	●
11	2017/12/17	日	移動	HAN-KIX			●	●	●
	派遣日数						13日	13日	13日

第1章 対象国・地域の開発課題

1-1 対象国・地域の農業セクターの開発課題

1-1-1 ラオス国の農業セクターの概況

同国の農業セクターのGDPに占める割合は2000年に49%であったが、その後、サービス業や鉱工業生産によるGDPの増加に伴って急速に減少し2015年には21%にまで下落した。しかし、農家人口は人口全体の約70%を占め、農業就労者は全就労人口の約75%を占めているため、現在においても、農業はラオスの人々の生活を支える重要な産業である。他のセクターに比べて経済成長の速度は遅いものの、農業生産は増加傾向にあり、2010年～2015年の5年間に基幹農業である稲作は307万tから410万tと約1.3倍に、商業的農産物でもキャッサバを主体とした澱粉作物が65万tから277万tと約4.3倍に、サトウキビが82万tから202万tと約1.7倍に、トウモロコシが92万tから152万t、野菜が95万tから168万tとそれぞれ約1.8倍に増加している。また、輸出志向作物の生産もバナナが18万tから79万tと約4.4倍に、コーヒーが5万tから14万tと約2.8倍に、ハトムギが8万tから27万tと約3.4倍に増加しており、農産物輸出は、金額ベースで2009年の68千ドルから2013年の147千ドルへと拡大している。なお、近年において輸出金額の多い農産物の上位5品は、コーヒー、トウモロコシ、バナナ、果実・ナッツ類、キャッサバである。

1-1-2 ラオス国の農業セクターの開発課題

ラオス政府は、第8次国家社会経済開発計画（2016年～2020年）において、経済分野の開発課題である「強固な経済的基盤及び経済的脆弱性の低減による継続的で、確固とした、包括的な成長」のため、「力強く、持続的な農業セクターの発展」を目指しており、農業への土地の配分とクリーン農業による地域の潜在可能性及び特質に基づく特色ある農業生産の増進や、近代的技術を用いる農業生産グループ・企業の設立の促進などによる農家の生産性の改善を通じた食糧・商品作物生産の確保の継続を農業セクターの開発課題としている。

また、「食糧安全保障の確保と栄養不良の削減」のため、農業生産力の向上を図り、適切な栄養供給を伴った食糧安全保障と消費者の健康を確保することも、農業セクターが担う重要な開発課題としている。

さらに「グリーン成長及び持続的な原則に基づく、天然資源及び環境の効果的な保護と活用、自然災害と気候変動への対応の準備と自然災害からの復旧」のため、自然状況や気候変動を予測し、それらに備えることによって農業生産の変動を抑制して市場への農産物の安定的な供給を図り、持続的で安定した経済発展を促進することが、農民に安定した雇用を提供する上で重要であり、農業セクターが考慮すべき課題であるとしている。

1-1-3 チャンパサック県及びサラワン県の農業セクターの概況

ラオス南部には、畑作の中心地である標高約1,200mのボラベン高原がある。チャンパサック、サラワンの両県に跨っているため、両県とも低地から高地にかけて、様々な作物を栽培することができる。

低地では稲作が盛んで、その生産量はチャンパサック県が全国第2位、サラワン県が第3位である。一方、高地ではコーヒーやキャベツ、白菜、麓の中地ではキャッサバ、バナナ、ピーナッツ、トウモロコシなどの商品作物が栽培されている。チャンパサック県のコーヒーと野菜の生産量は全国第1位で

あり、キャッサバ生産量も全国第2位である。一方、サラワン県は全国第1位のキャッサバと第3位のコーヒーとバナナを生産量がある。また、家畜類についても、チャンパサック県は全国第1位の家禽類、第2位の水牛と牛、第3位の豚の飼育頭数を、また、サラワン県は全国第1位の豚、第3位の家禽類と水牛の飼養頭がある。なお、家畜類の内、水牛と牛の飼養は稲わらを餌とすることから、その多くが低地の稲作地帯で行われており、飼養頭数は米の生産量と関係が深い。

表1 米の生産量 (2015)

順位	県名	生産量(t)
1	サワンナケート	1,028,419
2	チャンパサック	566,815
3	サラワン	426,323
	全国 計	4,102,000

表2 コーヒーの生産量 (2015)

順位	県名	生産量(t)
1	チャンパサック	68,680
2	セコン	36,930
3	サラワン	24,585
	全国 計	135,925

表3 野菜の生産量 (2015)

順位	県名	生産量(t)
1	チャンパサック	443,485
2	セコン	356,250
3	サワンナケート	104,085
	全国 計	1,683,405

表4 キャッサバの生産量 (2015)

順位	県名	生産量(t)
1	サラワン	598,110
2	チャンパサック	578,920
3	サイニャブリー	430,665
	全国 計	2,767,190

表5 バナナの生産量 (2015)

順位	県名	生産量(t)
1	ウドムサイ	217,515
2	ボケオ	178,315
3	サラワン	160,330
	全国 計	787,000

表6 水牛飼養頭数 (2015)

順位	県名	頭数(千頭)
1	サワンナケート	299
2	チャンパサック	148
3	サラワン	116
	全国 計	1,165

表7 牛飼養頭数 (2015)

順位	県名	頭数(千頭)
1	サワンナケート	429
2	チャンパサック	167
3	ビエンチャン	163
	全国 計	1,828

表8 豚飼養頭数 (2015)

順位	県名	頭数(千頭)
1	サラワン	795
2	サワンナケート	320
3	チャンパサック	240
	全国 計	3,258

表9 家禽飼養数 (2015)

順位	県名	頭数(千羽)
1	チャンパサック	6,439
2	サワンナケート	3,454
3	サラワン	3,321
	全国 計	34,422

1-1-4 チャンパサック県及びサラワン県の農業セクターの開発課題

本調査の対象地域であるチャンパサック、サラワン両県の農業セクターの現状と開発課題、及び地域農民ニーズを具体的に把握するため、畑作地帯を中心とした農村へ訪問し農民へのインタビュー調査を実施した。訪問した農村とインタビューを行った農民数は、チャンパサック県パクソン郡の4村合計28名、同県バチェン郡の5村合計50名、サラワン県サラワン郡の4村合計44名、同県ラオンガム郡の4村合計39名、及び、ワピー郡の3村合計17名、総数20村合計178名である。(表10)

表 10：インタビュー調査を実施した村の概要

県	郡	村 名	参加農民数	立地（注1）	主要作物	農業特徴	その他
チャンパサック県	バチアン郡	ケントウエン村	5名	中地	キャッサバ	キャッサバの単作	タイのバイヤーとの契約栽培
		ノンカン村	6名	中地	キャッサバ	キャッサバの単作	タイのバイヤーとの契約栽培
		ノンボックガイ村	18名	中地	主にキャッサバ、一部トウモロコシ、大豆	キャッサバに偏重	少数の自給的な稲作
		ラトボック村	10名	中地	主にキャッサバ、一部トウモロコシ	キャッサバに偏重	少数がピーナッツを栽培
		ケンキア村	11名	中地	キャッサバ、トウモロコシ、ピーナッツ	3種類の作物を輪作	少数の自給的な稲作
	バクソン郡	ノンソン村	5名	高地	主にコーヒー、一部キャッサバ、カルダモン	コーヒーに偏重	カルダモンの自生地
		ホアイセツ村	7名	高地	コーヒー、キャベツ、レタス、ササギ	野菜は3種を輪作	キャベツの主産地
		15km 村	7名	高地	コーヒー、大規模農家がキャベツ、ショウガ	コーヒーの単作	霜害でコーヒー生産量が激減
		タアッド村	9名	高地	主にコーヒー、一部パイナップル、ほうき草	コーヒーに偏重	少数民族の村
サラワン県	ラオンガム郡	ボンヘーン村	6名	中地	主にコーヒー、その他キャッサバ、トウモロコシ、ピーナッツ、サツマイモ	コーヒーへの依存強い、その他の作物は輪	以前はバナナを栽培、病気の蔓延で現在は栽培不可
		ドンドウー村	17名	中地	主にコーヒー、その他キャッサバ、バナナ	コーヒーへの依存強い	以前はバナナを栽培、病気の蔓延で現在はごく一部で栽培
		マウンティア村	8名	中地	主にコーヒー、その他キャッサバ、ピーナッツ、サツマイモ、陸稲	コーヒーへの依存強い その他の作物は輪作	以前はバナナを栽培、病気の蔓延で現在は栽培不可
		バンフェイ村	8名	中地	キャッサバ、トウモロコシ、ピーナッツ、サツマイモ、バナナ、コーヒー	農地の狭い農家が多い	以前はバナナを栽培、病気の蔓延で現在は栽培不可
	サラワン郡	ベンウドン村	8名	中地	キャッサバ、トウモロコシ	農地の狭い農家が多い	トウモロコシは、加工場との契約栽培
		センバン村	13名	中地	主にトウモロコシとカボチャ、その他ピーナッツ、桑	農地の狭い農家が多い	養蚕農家がいる。
		ナサインガイ村	10名	低地	主に水稲と陸稲、その他トウモロコシ、キャッサバ	農地の狭い農家が多い	村で作った灌漑水路がある。
		パオ村	13名	低地	主に水稲、その他キャッサバ、桑、トウモロコシ	農地の狭い農家が多い	養蚕農家がいる。
	ワビ郡	ナサー村	5名	低地	主にキャッサバと水稲、その他トウモロコシ	米は自給用	物価が高い。
		カナオ村	6名	中地	主にキャッサバ、その他陸稲	キャッサバに偏重	50歳以上の村民は養蚕経験有
		トンケン村	6名	低地	主にキャッサバと水稲、その他トウモロコシ、ナス	米は自給用	キャッサバ栽培は未利用地を開墾
	合計		20村	178名			

注1 立地の区分は標高300m程度までを低地、300m～600m程度を中地、700m～1,200mを高地とした。

このインタビュー調査によって、コーヒーの主産地であるチャンパサック県パクソン郡の村（高地）においてコーヒーへの霜害が、キャッサバの主産地であるチャンパサック県バチアン郡の村（中地）において連作障害と価格の下落が、また、バナナの主産地であるサラワン県ラオンガム郡の村（中地）で解決法のない病害の蔓延の問題が起きており、これらの問題を原因とする生産量と農民収入の激減が生じていることが明らかとなった。

【コーヒーへの霜害】

チャンパサック県においては、ボラベン高原の頂上部に位置するパクソン郡において 2014 年以降、標高 1,200m 以上の村で霜害が毎年連続して発生している。インタビュー調査で訪問した 15 km 村はその 1 つであるが、同村の農民によれば、コーヒーの収穫量が霜害を受ける前に比べて 1/3 にまで減少しているという。過去においても霜害の経験はあるが、それは 10 年に 1 度程度で、被害は移植 1 年目の幼木に限られおり、成木まで被害を受けて農民の収入に大きな影響がでることなかった。霜害も 1 年限りであったため、翌年に苗木を植えることで、霜害への対応ができた。しかし、今回の霜害では、成木まで被害を受け、収入がほとんど得られない状況に陥ってしまったため、対応ができない状態であるという。今回の調査に同行したパクソン郡農林局の職員によると同様な霜害のダメージを受けた村は、10 村に上るということであった。

チャンパサック県農林局の2016－2017年の農業生産レポートによると、パクソン郡のコーヒー畑の面積は49,712haであり、その内収穫が行われている面積は45,827ha、収穫前の1年木が500ha、2年木が3,031ha、部分的に収穫される3年木が1,136haである。苗木の移植年は3年木が霜害の1年目に当たる2014年、2年木が2015年、1年木が2016年なので、霜害の翌年に多くの苗木が植えられたが、再度、霜害にあったため、その翌年の2016年は植えられた苗木が大幅に減少したことが伺える。さらに、これに加えて栽培放棄地が781haに上っており、霜害がコーヒー農家へ与えた影響の大きさが分かる。

【キャッサバの連作障害と価格の下落】

ボラベン高原の山麓に位置するチャンパサック県バチエン郡や、同郡に隣接するサラワン県ワピー郡の村では、近年、栽培が急拡大したキャッサバの価格がその導入時に比べ大きく下落し、連作障害による反収の減少傾向と相まって、キャッサバ農家の収入に大きなダメージを与えている。

価格の下落率は、キャッサバを生芋で出荷しているバチアン郡のノンボック村やラトボック村で50%に達しており、乾燥チップで出荷しているワピー郡のカナオ村やトンケン村の30－41%より大きく、出荷形態による価格耐性の違いがみられた。また、タイのでんぷん加工会社と契約栽培をしているバチアン郡のケントゥエン村やノンカン村では、価格下落の影響は軽微であるが、バチアン郡で同様の契約栽培を行っている村は、3村に限られており、特殊なケースといえる。（表11）

一方、連作障害による収穫の減少率は、バチアン郡のラトボック村やワピー郡のカナオ村、トンケン村で、年率10～12%達しており、仮に価格が回復しても数年のうちに収益を得られない状況になることが想定される。契約栽培を行っているバチアン郡のケントゥエン村やノンカン村では減少率が年率6%程度と前述の村の半分程度であることと、価格が高い水準に維持されていることから、今後5年程度は栽培の継続が可能と思われる。ほとんどの村で収穫量が減少している中、特異的にバチアン郡のノンボックガイ村が高い収穫量を維持している。単収が50t/haと他の村に比べて極めて高いことから、この村の土壌生産力が特異的に高いことが要因であろう。キャッサバ生産を始める前は、大豆の産地だったこととも関連があるかもしれない。

連作障害の一般的な対策は輪作である。トウモロコシやピーナッツ、大豆などとの輪作を行うことで、キャッサバの収穫量の減少を回避できるのではなかろうか。

表11：主要なキャッサバ生産村の導入年と現在の単収・価格の比較

県	郡	村名	導入年	導入年の単収	導入年の価格	2017年の単収	2017年の価格	単収減少率	価格下落率	備考
チャンパサック	バチエン	ケントゥエン村	2012年	30t/ha	630 kip/kg	21t/ha	600 kip/kg	30.0%	4.8%	生芋、（注1）
		ノンカン村	2014年	30t/ha	630 kip/kg	25t/ha	600 kip/kg	18.3%	4.8%	生芋、（注1）
		ノンボックガイ村	2014年	50t/ha	450 kip/kg	50t/ha	220 kip/kg	0.0%	51.1%	生芋
		ラトボック村	2014年	28t/ha	400 kip/kg	18t/ha	200 kip/kg	36.4%	50.0%	生芋
サラワン	ワピー	カナオ村	2013年	18t/ha	1,000 kip/kg	10t/ha	700 kip/kg	42.9%	30.0%	乾燥チップ
		トンケン村	2014年	15t/ha	1,200 kip/kg	9.5t/ha	700 kip/kg	36.7%	41.7%	乾燥チップ

（注1）タイのでんぷん加工会社との契約栽培、無農薬無化学肥料栽培

【解決法のないバナナの病害の蔓延】

サラワン県ラオンガム郡では、代表的な作物であったバナナに 3 年ほど前から病気が蔓延し始め、バナナがほとんど栽培できない状態になっている。サラワン県農林局の農業部長ポンサイ氏によると、病名は判明しておらず、対策の目途はたっていないとのことである。バナナは同郡の主要作物の一つであり、多くの農民が生計の柱の一つとしていた。バナナ栽培では 1ha 当たり 10 百万 kip 程度の収益を得られ、一度植えると 10 年間程度継続して収穫でき、栽培の手間がかからないからである。特にバナナ栽培の収入に大きく依存していた 1~2ha 程度の農地しかもたない小規模農家にとっては、バナナと同じ程度の収入を得られる代替作物がないため、貧困状態に陥る農家も少なくない。インタビューした農民によれば、一般的な農家は年間 10 百万 kip 程度現金収入があれば生活が維持できるとのことなので、1ha のバナナ畑で彼らの生活が支えられていたのだ。

同郡農業局の 5 か年開発計画（2016 - 2020 年）によれば、病気の発生前 1,939ha だったバナナ畑の面積が、2017 年には、496ha にまで減少している。実に 1,400ha 以上の減少であり、問題の大きさが分かる。

上述した調査対象地域の抱える問題の解決の一つの方策として、新たな商品作物の導入が望まれているが、現状、県農林局や郡農林事務所等の行政機関や農民は、販売を見込める代替作物を見いだせていない。

1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

1-2-1 ラオス国の農業セクターの開発計画と政策

ラオス政府は、2015 年に中・長期的な農業セクターの開発計画として「2025 年までの農業開発戦略と 2030 年へのビジョン」を策定している。この開発計画では、前述した農産物の増産傾向にもかかわらず、「ラオスの農業セクターは、その開発ニーズや豊富な天然資源に比べて、その開発可能性を十分に満たしておらず、農業生産の多くは、まだ、自然に依存しており、そのため生産性は低い。特に地方における農業セクターの産業化や近代化は、未だにそのあるべき姿に達していない」との現状認識から、「食糧安全保障の確保」、「比較競争力のある農産物の生産」、「クリーン、安全で持続性がある農業の開発」、および、「国の経済基盤に貢献する農村開発を伴った、回復力と生産性の高い近代的農業への移行」を農業セクターの「将来ビジョンと目標」とし、2020 年及び 2025 年を目標とした農産物生産の数値目標を設定している。

表 1 2 : 「2025 年までの農業開発戦略と 2030 年へのビジョン」の数値目標

目標年		2020年	2025年
1 食糧生産			
	米	470万トン	500万トン
	食糧安全保障用	250万トン	250万トン
	消費用	210万トン	210万トン
	備蓄用	40万トン	40万トン
	加工用	50－60万トン	50－61万トン
	国内販売・輸出用	100万トン	150万トン
	消費用の野菜・豆類・ゴマ	22.8万トン	30.6万トン
	タロイモ・じゃがいも	30.4万トン	32.7万トン
	果実	80万トン	82.5万トン
	食肉・卵	26.3万トン	41.4万トン
	魚類	22.5万トン	29.7万トン
2. 商品作物生産			
	米（国内販売・輸出用）	100万トン	150万トン
	飼料用トウモロコシ	130万トン	140万トン
	コーヒー	12万トン	28万トン
	サトウキビ	200万トン	240万トン
	キャッサバ	150万トン	160万トン
	豆類	5万トン	5.2万トン
	畜産物	近代的畜産が30%を占めるようになり、輸出を1－1.5万トンに伸ばす	近代的畜産が35%を占めるようになり、輸出を1.5万トンに伸ばす

また、商品作物生産については、米、飼料用トウモロコシ、コーヒー、サトウキビ、キャッサバ及びコムを国家の重要作物とし、ハトムギ、ゴマ、茶、たばこ、豆類、果樹等を地域の重要作物として、地域の特色を生かした生産を実施するとの方針が示されている。

1－2－2 チャンパサック県及びサラワン県の農業セクターの開発計画と政策

県レベルの農業セクター開発計画は、上述した国の開発計画における 2020 年の農産物生産目標に合わせて、2016 年から 2020 年までの主要農産物の生産目標として作成されている。次表は、チャンパサック県の開発計画のコーヒーの年次別生産目標の例であるが、すべての種類の単収がほぼ一定の年率で増加し、カティモール種は、栽培面積も各年次に渡り増加している。この種類は、霜害を受けた標高の高い地域で栽培されている。2014 年には霜害が起きているが、この生産目標には霜害の影響は反映されていないように見える。コーヒーの木は老化するにしたがって収量が減るのが普通であるから、単収が増加し続けるという生産目標の立て方も理解しがたい。

サラワン県の開発計画でも、病気の蔓延でバナナ栽培が壊滅しているにもかかわらず、2020 年に

126,900 t という生産目標となっていたため、同県農林局の農業部長ポンサイ氏に問い合わせたところ、生産目標が実態に合っていないことを認めた上で、「国が増産の方針を示しているので、県レベルでもそれを満たす生産目標を設定せざるを得ないためだ。」とのことであった。チャンパサック県の実態も同様の理由で実態とは合わないものになっているものと理解した。

表 13：チャンパサック県の年次別コーヒー生産目標

年	ロブスタ種			カティモール種			ティピカ種		
	栽培面積 (ha)	生産量 (t)	単収 (t/ha)	栽培面積 (ha)	生産量 (t)	単収 (t/ha)	栽培面積 (ha)	生産量 (t)	単収 (t/ha)
2016	26,284	30,489	1.16	17,986	48,922	2.72	780	577	0.74
2017	26,284	30,752	1.17	18,665	53,755	2.88	780	601	0.77
2018	26,284	31,015	1.18	19,800	60,192	3.04	780	632	0.81
2019	26,284	31,541	1.20	22,813	73,095	3.20	780	663	0.85
2020	26,284	31,804	1.21	23,082	78,275	3.39	780	694	0.89

郡レベルでも、国が県にかわるだけで、同じ状況であった。県レベル、郡レベルの開発計画は、存在はしているものの、国の定めた農産物の増産計画に対する数字合わせに過ぎず、地方政府の開発計画には地域の課題解決に資する内容は含まれていない。

1-2-3 ラオス国の農業セクター開発に関連する法律

ラオスの農業セクター開発に関連する法律の内、本調査と関連のある法律は農業法である。この法律は、ラオスにおける農業の開発、管理、保存の原則を定めている。本法律の適用となる範囲は栽培、畜産業、漁業、灌漑、農地の管理と保全、肥料の使用、環境保護、食糧供給など広範囲にわたっており、農業活動を行う者の職務や農地の区分、灌漑のための水利用や灌漑に隣接する土地の権利の保護、種子や動物種、肥料の使用、動物飼料の使用、農薬や動物薬やワクチンの使用、農業機械の使用の促進、農業従事者の訓練、農産物の貯蔵と販売などに関する規定、投資による農業生産の促進に関する規定など、農業に関わる様々な内容が含まれている。

1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針

我国のラオスに対する基本方針として「MDGs 達成及び LDC からの脱却への支援」を挙げており、その下の重点分野の一つとして「農業の発展と森林の保全」が設定されている。この重点分野の支援内容として、「農業セクターの振興及び貧困層の大半を占める農民の所得向上により、都市と地方の格差是正を図るため、生産性の向上や商品作物栽培促進のための支援を行う。また、貧困削減のため生計向上のための支援を行う。」としている。

また、「ラオスの持続的な発展に向けた日本・ラオス開発協力共同計画」（2016 年 9 月）の「3. 協力の三本柱」の中の「II 産業の多角化と競争力強化、そのための産業人材育成」には、以下のように述べられている。

農業はラオスの主要産業の 1 つであり、周辺国に有望な市場を有し、肥沃な農地から潜在的に高い開発ポテンシャルを有している。農業を競争力ある産業として確立させ、食糧安全保障を確保するた

めに、農業の基盤整備は優先事項となっている。日本が有する農業振興に係るハード・ソフト両面の経験・ノウハウを活かし、次のプログラムに共同で取り組む。

- ・商品作物振興のための灌漑農業，安心・安全なクリーン農業等の振興
- ・周辺国市場の水準に合致するフードバリューチェーンの構築

本提案は、提案企業が持つノウハウを活かし、桑葉を新たな商品作物として対象地域の農民へその栽培を普及することにより、前述した開発課題の解決に貢献しようとする取り組みであり、また、蚕の飼料である桑の栽培には農薬を使用できないため安全なクリーン農業を振興することにもなることから、我が国の援助方針に良く合致している。

1－4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

1－4－1 当該開発課題に関連する ODA 事業の先行事例

本調査の対象地域では「南部山岳丘陵地域生計向上プロジェクト（2010～2015 年）」が実施されたが、1－1－4 で述べた 3 つの問題が顕在化する前にプロジェクトを終了しており、本調査の開発課題との関連性は乏しい。

1－4－2 当該開発課題に関連する他ドナーの先行事例

2014－2017 年の 3 年間に渡り、ラオスの NGO ラオス・ドイツ協会によって少数民族の収入と生活水準の向上を目的とした「Mulberry plantation & Sericulture Project」がサラワン県とセコン県を対象地域に実施された。サラワン県においてはサラワン郡とランガム郡で実施され、現在 55 世帯の農家が養蚕を行っており、約 80ha の桑畑が造成されている。サラワン郡で実際に養蚕を行っている農民からの聞き取りによると、養蚕によって新たな収入は得られているものの、本プロジェクト終了後、活動を引き継いだ民間会社のマイサバンラオ社から農民が飼育するための幼蚕の供給が順調に行われず、期待通りの繭生産ができていないとのことであった。また、乾季に近くなると桑の葉に病気が発生し、蚕の飼育ができなくなるとのことであった。病気の原因が単なる水不足によるものか、それ以外の原因があるのかは定かではないが、普及・実証事業を実施する際には、注意が必要であると思われる。

第2章 提案企業、製品・技術

2-1 提案企業の概要

企業名	紫紘 株式会社
企業所在地	京都府 京都市
設立年月日	1954年10月2日
業種	卸・小売業
主要事業・製品	西陣織物製造販売
資本金	44,000千円（2017年2月時点）
売上高	143,582千円
従業員数	約20名（パート・アルバイト含む）

2-1-1 海外ビジネスの目的

世界の繊維産業の規模は漸増しており全繊維生産量は年間約 8,000 万 t である。そのうち化学繊維が 60%の 5,000 万 t を占めており、天然繊維では綿が 2,500 万 t、ウールが 100 万 t で、絹が 18 万 t となっている。日本の 2014 年度の絹生産はわずかに 36 t であり、我が国の重要な伝統産業・伝統文化である和装産業も疲弊してきている。その原因は複数あるが、大きく分けてレーヨンなどの模倣繊維の普及と日本における養蚕の高コスト構造などが考えられる。

提案企業は、①石油依存型衣生活の脱却、②日本の伝統文化の維持、さらには③絹の物理化学的性質を活用したハイテク産業のインキュベーションの可能性等の観点から、このような状況を何とか打開すべきと考えている。しかしながら、日本の自然環境や圧倒的な高コスト構造の中では、絹糸生産を経済的な水準で実施することは不可能である。

そこで、海外での栽桑・養蚕による絹糸生産に考えが至った。ラオスは労働生産性の低さに起因する養蚕の停滞傾向という日本と類似の課題を抱えているが、①養蚕に関する歴史がある、②桑の栽培適地が豊富にある、③農産物の価格や人件費が日本に比べ低い、④ラオス政府もその発展を政策の一つとしている、などの点から提案企業の進出先としての適性が高い。

2-1-2 提案企業の経営戦略における海外事業の位置付け

日本においても、安価で高品質な人工飼料が入手出来れば、完全自動化した養蚕工場を構築することで、安価な絹糸を生産することができ、ひいては絹織物産業の再興も出来ると考えている。ラオスにおいて人工飼料の必須原料である乾燥桑葉（桑パウダー）の大量生産が実現し、提案企業の考える「経済合理性のある素材から製品まで完全自社生産」が可能になれば、提案企業製品の信頼性や品質の向上のみならず、絹や養蚕副産物を原料とした新たな製品の開発により、養蚕業自体の付加価値の向上も図られる。具体的には、絹糸の生産に加え医療・機能性素材・化粧品・創薬用基材等、これまで無かった用途向けの製品の開発を想定しており、提案企業においても、既にいくつかの商品開発のための実験・研究を始めている。以上のことから、ラオスでの桑パウダー生産の事業化は、提案企業の今後のキーサクセスファクターであり、信念を持って実現を図りたいと考えている。

2-1-3 海外ビジネス展開方針

当面はラオスでビジネス展開に注力するが、長期的には、タイ、ミャンマー、ベトナム、スリランカ、インドなどへの進出も検討する。

2-2 提案製品・技術の概要

2-2-1 ターゲット市場

近年の日本の絹の消費量は絹糸換算で 2,800t 程度であるが、国内生産量はわずか 36t に過ぎず、その大部分は中国からの輸入で賄われている。そのうち、絹織物の原料である絹原糸の輸入量は 850t 程度で、その価格は 8,000 円/kg～10,000 円程度であることから、国内の絹糸市場規模は 800 億円程度と見込まれる。提案企業は、ラオスで生産した桑パウダーを原料とした低コストの人工飼料を使用した省力養蚕を展開し、中国産に対抗できる価格の国産絹原糸の生産を可能にすることで、国内市場のシェアを拡大することを目指している。国内では、中国産の絹原糸にくらべ、国内産の評価が高いため、価格が同程度なら明らかに国内産が優位であり、また、20%程度の価格差ならば、十分に競争可能である。

桑茶等の飲料用原材料として既に多方面からの問い合わせあり、2007 年における市場調査では国内 60 億円規模である。

桑のみに含まれる糖分吸収阻害物質「DNJ（デオキシノジリマイシン）」は近年注目をあび、機能性食品として国内、海外からの問い合わせが多数ある。また、同物質は創薬原材料としても有用で数件の製薬会社からの問い合わせがある。

2-2-2 提案製品・技術の概要

提案企業は、明治初期に創業した西陣織の織元である。昭和 29 年に株式会社化し、その後は、絹糸から織物・染物まで絹織物生産の一貫体制を構築し、その販売を行ってきた。近年は自社による絹素材の生産にまで業務内容を拡大し原料生産から製品販売に至るまでの、包括的な絹織物生産・販売のノウハウを持つに至っている。このうち、原料生産（養蚕）では、人工飼料を用いた蚕の省力型周年飼育を行うことにより、国内の養蚕業の衰退原因であった労働生産性の低さを改善し、国際競争力のある養蚕業の再興を目指している。



提案企業絹織物「源氏物語錦織絵巻」

この新たな養蚕の方法（省力養蚕）には労働生産性を大きく向上させる、以下の要素技術が含まれている。



図 1：養蚕産業のバリューチェーンと提案する技術

◇栽桑の機械化のノウハウ

桑葉収穫の機械化を前提とした桑園造成及び栽培管理ノウハウにより、手作業と比較して、約 50～100 倍の収穫速度を実現する。これにより、短期間に桑葉の収穫が可能となり、収穫コストを大幅に低減する。



◇桑成分を保持する桑葉乾燥技術

桑葉の乾燥には、提案企業が開発した「低温減圧マイクロ波乾燥機」を用いる。低温かつ短時間（約 1 時間）で乾燥することにより、他の乾燥方法に比べ、桑葉が含む栄養成分を減少させる度合いが少ない。そのため、高性能な人工飼料が生産でき、生産コストも低減できる。また、この製法で製造した乾燥桑葉の粉末（桑パウダー）は、長期保存（2 年間程度）ができ、周年随時利用が可能になる。



表 1 4 : 乾燥機の特徴・スペック・価格比較表

比較項目	比較メーカー			
メーカー	提案企業	B社	C社	D社
名称	減圧低温マイクロウェーブ乾燥機	真空マイクロ波遠赤外線乾燥機	真空乾燥機	大型電気乾燥機
型式	VMO-06	HD-06D	250L	
乾燥対象物	植物・食品・野菜	植物・食品・野菜	汚泥、生ごみ、食品残渣	食品、野菜
真空ポンプ	有	有	有	なし
加熱方式	マイクロウェーブ	マイクロウェーブ	蒸気	電気式(ヒーター)
回転	有	なし	有	なし
処理能力	9～18kg/1回の処理量	6kg/1回の処理量	200ℓ	
処理時間	20分	1～2時間		
成果物の評価	成分の分解がなく「良」	不明	不明	不明
設置面積	6㎡(2m×3m)	3.0㎡	3.9㎡	1.2㎡
消費電力	30KW		2.2KVA+蒸気	6.8KVA
概算価格	500万円	4,000万円		

◇人工飼料の生産技術

蚕は桑成分が一定量以上含まれないと人工飼料を食さないことから、原料として前述の桑パウダーを使用する。これに脱脂大豆粉または大豆滓粉（いわゆるおからのこと）などと水を混合し、滅菌工程を経て、人工飼料を製造する。



◇蚕の省力型周年飼育技術

従来、蚕の飼育は桑葉が生産できる期間に限定されていたが、前述した人工飼料を用いることで周年随時飼育ができる。同時に、人工飼料の使用によって、給餌作業や蚕が排泄する糞の清掃作業も大幅に省力化でき、養蚕の生産性が大幅に向上する。

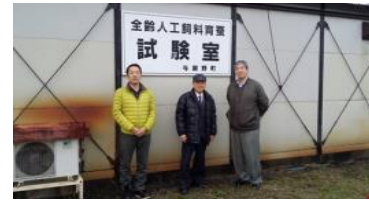


本調査においては、上述したノウハウ及び技術のうち、主に栽桑の機械化のノウハウ及び、桑成分を保持する桑葉乾燥技術を活用して農村に新たな収入機会を作出する ODA の案件化を想定する。

2-2-3 国内外の販売実績

これまでは自社用として、本提案技術・ノウハウを蓄積してきたため、国外への販売実績はないが、国内では、以下の実績がある。

- ① 桑パウダーを高機能性の桑茶の原料として、
ツジコー株式会社（滋賀県）へ継続的に販売している。
- ② 人工飼料は全齢人工養蚕研究所に販売している。



2-2-4 国内外の競合他社製品と比べた比較優位性

桑栽培環境の自然条件（多雨、温暖、日照時間、日照強度）において優位であるため桑 1 本あたりの生産性が数倍以上あること、また比較的平坦で広大な耕作地面積確保可能なため機械化などの高効率農業がしやすいためコストの面で有利である。さらに提案企業の低温乾燥機を使用することにより有効成分残存率が他社に比べて高く、人工飼料製造時に必要な高価な補助添加物を減らすことができる。

また、従来の養蚕では蚕虫孵化後、6～8 時間毎に新鮮な桑生葉飼料を、全齢 25 日間で合計 60 回から 100 回与えなければならなかったが、省力養蚕では人工飼料を用いることで、全齢で 5 回程度の作業に省力化できる。また、滅菌された人工飼料を用いることにより、蚕虫が排泄する糞も清浄になり、清掃回数も大幅に減少する。

表 1 5：養蚕における従来型との比較

	比較項目	省力養蚕 (提案企業)	従来型養蚕 (国内)	手作業養蚕 (ラオス)
栽桑	栽桑効率 (手作業を1として)	50-100	2～3	1
人工飼料	給餌回数	前齢人工飼料	1 齢～3 齢 人工飼料 4 齢～5 齢 生桑葉	生桑葉
養蚕	給餌回数	3～5回	30～50回	60～100回
	養蚕の処理	3～5回	30～50回	60～100回
	清掃回数	3～5回	30～50回	60～100回
	天候の影響度	小	かなり大	大
	蚕の生育率	95%以上	90～95%	50%
	繭の生産コスト	小	大	中
	繭の生産性	大	大	極小

2-3 提案製品・技術の現地適合性

提案製品・技術の現地適合性として桑の試験栽培・乾燥試験（別紙 2 1～2 3 参照）を行った。

また、前述の 1-1-4 で述べた農民インタビュー調査の結果から、それぞれのグループの農民が現状の作物から桑の栽培へ転換するニーズの有無を考察した。

2-3-1 桑の試験栽培における現地適合性

桑の試験栽培については、チャンパサック県・サラワン県を対象地とし環境条件や地域の社会性に重点を置き 3 品種（ブリラム・チェンマイ・サコンナコン）を 6 か所の試験農地でそれぞれの品種を 1 0 0 本ずつ栽桑し、栽培状況を確認した。

主に、どのような桑をどの地域で生産するべきかを調査するため試験栽培を行った。高度が違う 5 箇所、高度 1300m、900m（パクソン郡）の高地、500m（ラオンガム郡）、300m（バチアン郡）の中地、200m（サラワン郡）の低地 5 箇所を選定した。試験栽培をする桑の品種としては学術的に研究が行われ

ていない現地在来種ではなく、隣国タイで研究がされていて素性の知られている3品種、ブリラム60、サコンナコン、チェンマイをタイより輸入し、使用した。それぞれの特徴としては、葉が非常に大きく暑さに強く寒さに弱いのはブリラム60。ブリラム60よりは葉が小さいが寒さに強く、成長の早いサコンナコン、葉はさらに小さいが果実が大量に収穫でき、寒さに強いチェンマイ。それぞれ100本、合計300本を、それぞれの試験農地で栽培観察した。また牛糞などが原料の有機肥料を散布する領域とそうでない領域をつくり生育差がでるかも調査した。

【高度1300m(パクソン郡)の試験農地】

コーヒー生産企業のパクソンハイランド社の中の試験用地を借用し栽培を行った。土のpHは6から6.5で桑の栽培に適している。また同社はすでに1996年秋より実験的に桑を栽培していたのでそれも観察した。今回の試験地ではもっとも高地であり、他と比べて気温が低いのでブリラム60の生育が明らかに悪かった。サコンナコン、チェンマイは成長が見られたが、他の試験農地に比べると芳しくなかった。肥料の有無による差は個体差以上のものは観察出来なかった。成長そのものが遅く差が出にくかったのではないと思われる。パクソンハイランド社の桑は人の背丈程度まで育っていた。しかしながら、剪定作業を適切な時期に行っていないためにブランチの数が少なく背丈に対して葉は少なかった。1%くらいの桑がカイガラムシの被害にあっていた。本調査で栽培した桑には害虫の被害は見られなかった。

【高度900m(パクソン郡)の試験農地】

すでに養蚕のために2017年初旬から桑を植え始めている現地農家の農地の一部を借用した。土のpHは6.5から6.8程度で、桑栽培に適している。農地周辺の木々に害虫の原因となるような木は見つけられなかった。全体によく育っているが、サコンナコンの生育が非常によかった。また現地農家の方の手入れが非常によく、雑草が丁寧に取り除かれ、葉や茎だけでなく、根の生育具合の報告などがあり、熱心さが感じられた。肥料の有無に関してはサコンナコンのみ明らかに肥料ありのほうがよく育っていた。他の2品種は明らかな有意差がなかった。3種のなかではサコンナコンの成長が他の2品種に比べ早いので差がでたのではないかと考えられる。桑に害虫の被害は発見されなかった。未耕作地が試験農地の横にひろがっており、農地を拡大する事は可能だと考えられる。試験農地より少し低いところに小川が流れており灌漑施設を今後作る事も可能だと考えられる。

【高度500m(ラオンガム郡)の試験農地】

ラオンガム郡農業委員会所有農地より借用した。土のpHは5から5.2程度で桑栽培に適している。ここでは3種類ともよく生育していた。肥料の有無の差も比較的小さかった。桑に害虫の被害は発見されなかった。この農業委員会所有の未耕作地はあまりなく、もし拡大するなら新たな場所を選定するところから始める必要がある。

【高度300m(パチアン郡)：パチアン農業試験場・農業センター】

パチアン農業委員会所有地を借用した。土地のpHは5.2から5.5程度で桑の栽培に適している。本調査で借用した農地以外にも農業委員会所有で以前に養蚕をしていた場所も見学したが害虫の原因となる木があり、実際に被害もあった。農地の面積に余裕があったので畝の間隔を大きくとり農機で除草ができる植え付けを行った。3種類の桑はどれもよく育っていた。肥料の有無による差

も少なかった。これは近年までタイの企業（アダムスオーガニックファーム）に有機野菜種子の農地として貸していたことも影響していると考えられる。害虫による被害は確認できなかった。比較的容易に農地は数 10ha まで拡大可能であった。また農地の横数 m のところにかんりの水量の灌漑施設があり利用可能であった。乾季である最終渡航時でも水量は変わらず豊富であった。今回の試験農地の中では最も街に近く、他の試験農地に地理的中心地に当たるのでタイより苗を輸入した後、各農地に分配する前の一時保管をして戴いた。

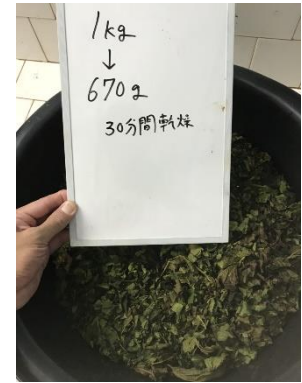
【高度 100m（サラワン郡）の試験農地】

サラワン農業委員会より借用した。土の PH は 5 から 5.2 程度で桑の栽培に適している。農地周辺の木々に害虫の原因となるような木はなかった。桑は 3 種類ともよく生育していたが、品種の違いや肥料の有無による生育差よりも農地内の場所の違いによる生育差が大きかった。以前に炭焼き場として使用していた場所の生育が非常に良かった。害虫による被害はなかった。未耕作地は小さくこの農地を拡大して使用することは難しいと思われる。

以上、5 箇所です試験栽培を行い、最終的にバチアン農業委員会を C/P として選考した。桑生育はもともと高地である 1300m 地を除き大きな優位は認められなかったが、所有している使用可能農地の大きさ、灌漑設備の有無でバチアン農業委員会が好ましいと考えた。また、最近まで外国企業であるアダムスオーガニックファームが存在していた経緯もあって、他地域と比してはるかに適合性が高かった。社会的条件としては、バチアン郡は近年キャッサバの生産を行っており、近年、市場価格の暴落で、農家の生活はかなり困窮している。当地の農業委員会は様々な手段で問題克服を試みているが、どれも成功とは言い難い状況である。当地では郡、委員会、そして農民の当事業に対する期待度は他の地域に比してもかなり高く、農業委員長自ら、タイ国のウボン農業大学で農技術に対する学位の取得準備を始めたなどの意欲の高さが見られた。

2-3-2 桑の乾燥試験における現地適合性

乾燥試験については、乾燥機の輸出入手続きに時間を要した。タイより乾燥機を搬入し、チャンパサック農業大学に設置し、当地の使用技術レベルや稼働状況を確認した。設置組み立ての段階から現地農業委員 4 名に見学してもらい各部分の説明接続方法などを説明した。また、コントロールパネルの表示の意味や使い方を説明した。今回試験栽培した桑では乾燥試験に十分な量の桑葉を確保することが難しいのでパクソンハイランド社とパクソン郡の農家から桑葉をそれぞれ 30kg 程度確保した。桑葉をパウダー化する条件である摂氏 50 度以下で水分含有率 5 % 程度まで乾燥させられることを確認した。また日本でその乾燥桑を使用して養蚕が可能であることを確認した。



以上、双方の試験とも現地の適合性ありと判断したが、地域経済性において、最終桑園・工場をバチアン農業試験場・農業センターとした。

また、第6回渡航時にセミナー（報告会）を開催した。調査対象地域、県農業関係機関、大学、そして JICA ラオスからの出席者を得たが、提案企業から次の内容が報告された。（1）本事業の基本的内容、（2）今回の調査内容と報告（栽桑試験、桑乾燥試験、桑パウダー化試験、南部ラオスの社会性調査、ODA 案）、（3）現地 C/P 候補選定の理由、（4）他地域に対する今後の対応。それぞれの出席者、特にバチアン郡、他地域からは、（1）本事業の取り組みに対する敬意が表明された。（2）本事業に対する期待度の高さが表明された。（3）バチアン郡の選考に対する賛意が表明され、結果に対する注目の高さが認められた。（4）タイ桑種に対する興味の高さが表明され、今回選外の地域も継続して栽培を続けることが表明された。JICA ラオスからは、当事業に関しては、当該地域のみならずラオス農業全般に関して当事業の有用性を認められ、かつ評価された。桑栽培のみならず桑パウダー乾燥工程に関する提案企業の技術に関心が示された。セミナー後、農業大学内で短時間ではあるが乾燥機のデモンストレーションを行った。

今回の調査では、乾燥機と桑の苗をタイより輸入することを予定していた。当初から JICA ラオス担当者より機材の輸入が煩雑で時間がかかることが助言されていた。調査団はラオス側の政府機関と書類の準備をすると同時にタイ側でも当局に輸出申請し、輸出輸入業者の選定を行った。ラオスへの輸出はラオス側の入管手続きに掛かる時間が不確定で見積もりを出しにくいという理由からタイで請け負ってくれる輸出入業者を見つけるのに非常に時間がかかった。結果的に入管手続きは半日も掛からずに済んだ。この実績を元に次回からは輸出入手続きがスムーズに進むと考えられる。

また、桑の苗業者に訪問し、品種の選定、輸送仕様についても協議した。乾燥機も輸送しやすいように若干の外装変更、梱包に仕様などについて協議を行った。

さらにチェンマイ大学に訪問し養蚕、農業工学、環境工学、農業社会学等の研究者に対して本事業に関して個々に協力要請を行い、本事業の説明とラオス調査対象地域への渡航要請、日程調整を行った。

2-3-3 コーヒー栽培農民への適合性

チャンパサック県パクソン郡 15km 村は、霜害に見舞われたコーヒー専業農家が多い村である。農民からの聞き取りによれば、霜害は 2014 年以降、標高 1,200m 以上の地域で毎年連続して起きており、

霜害以前は 6-10t/ha 程あったコーヒーの収穫が大幅に減少している。今年のコーヒー豆（ベリー）の販売価格は、2,500kip/kg であったことから、コーヒー豆の収穫のためにかかる人件費 1,000 kip/kg を除いた売上高は 3-7.5 百万 kip/ha に過ぎず、草刈などの収穫以外のコーヒー農場の管理費用が 4 百万 kip /ha 程度であることを考えると、この村多くのコーヒー専業農家の収益はマイナスか、あっても極僅かである。このような状況と今後も霜害が継続するリスクから、この村の農民はコーヒー栽培を諦め、他の農作物に転換したいと考えている。

パクソン郡農業事務所の話によれば、この村と同様に霜害に見舞われた村は同郡内に 10 村あることから、これらの村でもコーヒーから他の作物への転換ニーズは高いと想定される。桑はコーヒーに比べ霜害に強いと、これらのコーヒー専業農家が代替作物として導入する可能性は高い。

表 16：インタビューを行った農民の霜害前と本調査時の収益の比較

村民	年齢	栽培面積 (ha)	霜害を受ける以前					本調査時					
			販売 単価 (kip/kg)	収穫 量 (t) (注1)	売上 高 (百 万kip)	生産 コスト (百万kip) (注2)	総収益 (百万 kip)	販売 単価 (kip/kg)	単収 (t/ha)	収穫 量 (t) (注1)	売上高 (百万kip)	生産 コスト (百万kip) (注2)	総収益 (百万 kip)
A	57	5	3,000	40	120	60	60	2,500	2	10	25	30	-5
B	53	4	3,000	32	96	48	48	2,500	1	4	10	20	-10
C	57	13	3,000	104	312	156	156	2,500	5	65	162.5	117	45.5
D	52	2	3,000	16	48	24	24	2,500	3	6	15	14	1
E	62	2	3,000	16	48	24	24	2,500	2	4	10	12	-2
F	53	4	3,000	32	96	48	48	2,500	1.5	6	15	22	-7
G	50	3	3,000	24	72	36	36	2,500	1.7	5.1	12.75	17.1	-4.35

注1 聞き取りによると単収は6-10t/haとのことだったので、ここではその平均値 8 t/haとして計算。

注2 生産コストは、収穫コスト（収穫量×1,000kip/kg）と年間の圃場管理コスト（栽培面積×4百万kip/ha）の合計金額

2-3-4 キャベツ栽培農民への適合性

チャンパサック県パクソン郡ホワイセツ村は、ボラベン高原におけるキャベツ栽培の中心地である。本調査では、当初、キャベツ栽培による連作障害によって、遊休化している農地の存在を想定していたが、この村の農民からの聞き取りによると、キャベツ栽培では、キャベツ→レタス→ササギ→3ヶ月間の休耕→再びキャベツという輪作体系ができており、連作障害は起こっていないとのことであった。キャベツの生産量は、1収穫当たり 30-40t/ha あり、販売価格は 250-1,500 kip/kg と変動が多いが、平均的には 700 kip/kg 程度のため、売上高は 20-30 百万 kip/ha である。生産コストとしては、トラクターサービスや肥料代、種代、人件費等に 7 百万 kip/ha 程度かかるが、それでも十分な利益を得られている。このことから、キャベツ栽培農民が桑へ転作するニーズはないと判断された。

2-3-5 キャッサバ栽培農民への適合性

チャンパサック県バチェン郡及びサラワン郡ワピー郡は 2012 年以降、近年にキャッサバの栽培が拡大した地域である。この地域では、キャッサバが導入される以前は、陸稲、トウモロコシ、大豆などが栽培されていた。キャッサバが導入され始めた時点では、その価格が 400 kip/kg 程度と比較的高く、収穫量も 30-50 t/ha 程度得られたため、それ以前の作物に比べ収益性が高く、そのことがキャッ

サバの栽培が急拡大した理由であった。しかし、本年はその価格が急落し、また、収穫量も連作障害により低下していたことから、チャンパサック県のバチアン郡のトボック村やサラワン県ワピー郡のカナオ村やトンケン村など、収入の大部分をキャッサバに依存していた農民は、十分な利益を得られない状況に陥っており、これらの経済的ダメージを受けた農民の間では、安定的な収入が望める新たな作物の導入へのニーズが非常に高い。

表 17:主にキャッサバを栽培している村の導入時と本調査時の収益の比較

県	郡	村名	導入時				本調査時				備考
			単収 (t/ha)	価格 (kip/kg)	栽培コスト (千kip/ha)	収益 (千 kip/ha)	単収 (t/ha)	価格 (kip/kg)	栽培コスト (千kip/ha)	収益 (千 kip/ha)	
チャンパサック	バチアン	ケントウエン村	30	630	4,500	14,400	21	600	4,500	8,100	生芋、(注1)
		ノンカン村	30	630	4,500	14,400	24.5	600	4,500	10,200	生芋、(注1)
		ノンボックガイ村	50	450	5,500	17,000	50	220	5,500	5,500	生芋
		ラトボック村	27.5	400	4,500	6,500	17.5	200	4,500	-1,000	生芋
サラワン	ワピー	カナオ村	17.5	1000	5,000	12,500	10	700	5,000	2,000	乾燥チップ
		トンケン村	15	1200	7,000	11,000	9.5	700	7,000	-350	乾燥チップ

(注1) タイのでんぷん加工会社との契約栽培、無農薬無化学肥料栽培

2-3-6 バナナ栽培農民への適合性

サラワン県のバナナ主産地であったラオンガム郡では、バナナの病気の蔓延により、多くの村でバナナの栽培ができなくなっていた。県農林局や郡農林事務所でも、バナナ栽培の再開に向けた取り組みを始めているが、抜本的な対策が見つからない状況にある。バナナ栽培ができなくなった農民は、その農地をキャッサバの栽培に転換したが、前術したキャッサバ価格の下落により、再度、新たな作物に転作する必要に迫られている。これらの農民は、バナナのほか、コーヒーやピーナッツ、サツマイモ、トウモロコシなどの栽培も行っている場合が多く、また、ピーナッツやサツマイモ、トウモロコシなどの栽培では、連作障害を防ぐために輪作を行うなど、高い収入よりは安定的な収入を求める傾向が強い。これらの農民には、バナナのように10年以上に渡り継続的かつ安定的に収穫できる作物のニーズが高い。

2-3-7 貧困農民への適合性

サラワン県ラオンガム郡バンプネエイ村は、20-30歳代の若い農民が半数を占める村である。ラオンガム郡の他の村と同様、同村の農民はバナナ栽培に大きく依存していたが、農地面積が1-3ha程の小規模な農家が多いため、バナナ栽培からの収入が得られなくなったことにより、大きな経済的ダメージを受けている。バナナから転作したキャッサバの価格が暴落した今年は、彼らが暮らしを維持するために必要な年間10百万kipの収益を得ることが難しい状況であるため、キャッサバに代わる作物へのニーズが非常に高い。

2-3-8 栽桑機械化のノウハウの現地適合性

本ノウハウは、桑葉栽培コストの大きな部分を占める収穫の機械化によって、栽培コストの低減を図るものであるが、その内容には適正な収穫機械の運用を前提とした植え付け幅の設定や、桑の生育状況に合わせた収穫タイミングの見極め、収穫の際の枝の切断位置の判断などが含まれる。本調査においては、桑品種と栽培地地の選定のための小規模試験栽培を実施しているが、本ノウハウの適合性を直接判断する規模の栽培試験は実施していないため、本調査において聞き取りを行った農民が所有する農地の広さや地形などの立地条件から、桑栽培に適合性が高い農民の村への収穫機械導入の難易度について考察した。

収穫機械を能率的に運用するには、大きな起伏や傾斜の少ない農地であることが望ましく、また、収穫機械の移動を考えると農地が点在しているのも不都合である。チャンパサック県パクソン郡 15 km 村は、ボラベン高原の頂上部の平坦地にあり、農地も比較的連続している。チャンパサック県バチェン郡の村の農地は、緩やかな起伏や傾斜はあるが、収穫機械の運用には問題のない程度であり、農地のまとまりもよい。サラワン郡ラオンガム郡のボラベン高原側の村は、傾斜地が多く一枚の畑の面積が狭いが、ボラベン高原から離れた側にあるバンプネエイ村は傾斜が緩やかで、起伏も少ない。同県のワピー郡の村は押しなべて緩傾斜の平坦地である。以上のことから、これまで調査を行った村の中では、チャンパサック県パクソン郡 15 km 村、同県バチェン郡のノンボックガイ村及びラトボック村、サラワン県ラオンガム郡バンプネエイ村、ワピー郡のカナオ村、トンケン村が本ノウハウの現地適合性と前述の桑栽培の適合性を満たす村として挙げられる。

2-4 開発課題解決貢献可能性

従来の桑栽培は、繭を作る蚕の餌を得るために行われていたため、桑そのものに商品性はなかった。本提案の省力養蚕では、蚕の餌として乾燥桑葉を配合した人工飼料を用いるので、桑葉がその乾燥原料としての商品性を持つ。このことによって、桑葉が畑作地域に導入可能な新たな商品作物となり、本対象地域の開発課題の解決に貢献できると考えた。これまで実施した政府関係機関や農民グループへの調査によって、対象地域の具体的な開発課題が明らかとなってきたので、桑栽培の導入がこれらの課題解決に貢献しうる条件について検討する。

2-4-1 農民は容易に桑の栽培に転換するか？

桑栽培の導入が課題解決に貢献しうるためには、農民が新たな作物を容易に受け入れる素地を持っていることが必要である。本調査の事前検討会では、ラオスの農民は容易に作物の転換を行わない保守的な傾向が強いのではないかとの見方もあった。しかし、今回調査した多くの村が、これまでに栽培対象を替えてきた経験をもっており、その動機の一つは、より多くの収入が得られることである。例えば、チャンパサック県パクソン郡 15 km 村では、古くはティピカ種のコーヒーと陸稲を栽培しており、その後、カボチャやサツマイモ、ジャガイモなどの野菜の栽培が行われ、2005 年に現在栽培しているカティモール種のコーヒーが導入され、それ以降コーヒー専業となった。また、キャッサバについてみると導入されたのは 2012 年とごく最近であり、農民は極めて迅速にキャッサバ栽培への転換を行っている。このよう経緯からみて、対象地域の農民は、より高い収入が得られる、もしくは安定的な販売先がある作物に比較的短期間のうちに転換してきた経験をもっており、今後も状況に応じて同様に振舞うことが想定される。

また、栽培する作物を選ぶ上で、栽培のしやすさは農民にとって重要な要件である。例えば、キャッサバの栽培が短期間に広がった理由の一つは、裁断した茎を畑に突き刺すだけで芽を出し、その後ほとんど管理しなくても収穫が得られる栽培の容易さにある。この点について、桑の場合を見てみると、挿し木で容易に増やすことができ、苗の植え付けから1年後に収穫を始められ、その後15年間程度は継続的に収穫できるため、キャッサバのように毎年の植え付けする手間がかからない。植え付け後の一定期間を除けば、栽培管理の手間も少ないことから、キャッサバに比べても、さらに栽培や収穫のしやすい作物である。

2-4-2 農民が桑栽培に転換するには、どの程度の収益性が必要か？

2-3-5の項で前述した試算では導入時のキャッサバ栽培の収益は、6.5～17百万kip/haの範囲であった。また、霜害を受ける前のチャンパサック県パクソン郡15km村のコーヒー栽培のケースで試算すると、5～16百万kip/haの範囲となった。

表18：霜害を受ける前のコーヒー栽培の収益の試算

単価が2,500kip/kgの場合				単価が3,500kip/kgの場合			
単収 (t/ha)	価格 (kip/kg)	生産コスト (千kip/ha)	収益 (千kip/ha)	単収 (t/ha)	価格 (kip/kg)	生産コスト (千kip/ha)	収益 (千kip/ha)
6	2,500	10,000	5,000	6	3,000	10,000	8,000
7	2,500	11,000	6,500	7	3,000	11,000	10,000
8	2,500	12,000	8,000	8	3,000	12,000	12,000
9	2,500	13,000	9,500	9	3,000	13,000	14,000
10	2,500	14,000	11,000	10	3,000	14,000	16,000

注 生産コストは、収穫コスト1,000kip/kgと年間の圃場管理コスト4百万kip/haの合計金額

さらに、サラワン県ラONGAM郡の農家へのインタビューによれば、病気発生前は、バナナ栽培で10百万/haの収益を上げていたという。

これらのことから、年間の収益が概ね10百万kip/ha程度見込めるなら、桑栽培は対象地域の多くの農民にとって新たに導入可能な対象となると考えてよいであろう。また、前述した2-3の項で述べた、代替作物に強いニーズを持つ農民には、この半分程度の収益であっても、導入対象になりうると思われる。

日本での一般的な桑葉の収穫量は20t/ha程度と言われているが、日本のような冬の低温期がないラオスでの収穫量がどの程度になるかは、今後、試験栽培等によって確かめることが必要だが、仮に栽培経費をコーヒー栽培の圃場管理費用と同様の4百万kip/haとして、収益が5百万kip/haの場合と10百万kip/haの場合について収穫量と桑葉価格の関係を収穫量が20～40t/haの範囲で試算すると、収益が5百万kip/haの場合で225～450kip/kg、収益が10百万kip/haの場合で350～700kip/kgとなる。いずれの場合でも日本円に換算して10円/kg以下であるので、桑パウダー原料のターゲット価格に収まると想定されることから、桑栽培の導入が地域の開発課題の解決に貢献できる可能性は高いと判断される。

表 1 9 : 桑葉の単収と桑葉価格の関係

収益が5百万kip/haの場合			収益が10百万kip/haの場合		
単収 (t/ha)	生産コスト (千kip/ha)	桑葉価格 (kip/kg)	単収 (t/ha)	生産コスト (千kip/ha)	桑葉価格 (kip/kg)
20	4,000	450	20	4,000	700
25	4,000	360	25	4,000	560
30	4,000	300	30	4,000	467
35	4,000	257	35	4,000	400
40	4,000	225	40	4,000	350

第3章 ODA案件化

3-1 ODA 案件概要

- ・ ODA 案件のスキーム：JICA 普及・実証事業
- ・ プロジェクトタイトル：ラオス国省力養蚕の要素技術を適用して農村に新たな収入機会を作出する普及・実証事業
- ・ サイト：ラオス国チャンパサック県バチアン郡
- ・ 期間：2018 年 10 月より 3 年間
- ・ C/P 機関：バチアン農業局
- ・ 概要：下記の通り

本提案は、2017 年に実施した「省力養蚕の要素技術を適用して農村に新たな収入機会を作出する案件化調査」の結果に基づいて作成したものであり、チャンパサック県、サラワン県を中心にラオス南部の各地に乾燥桑葉及びその粉体生産のための桑栽培地域を形成しようとする中長期構想に向けた第一歩をなすものである。具体的には、チャンパサック県下のバチアン郡に乾燥桑パウダー生産のための最初のクラスターを形成することを提案する。

バチアン郡での経験を核に桑栽培をラオス南部の適作地に一層拡大させることによって、地域の貧困農民に新たな現金作物を提供することができると考える。既に本報告書で繰り返し述べてきたように、コーヒーの霜害、キャッサバの国際市況の悪化（価格の低迷）、バナナの病気の蔓延によって、ボラベン高原の農民は、現在大きな困難に直面しているが、これまでそれらを代替できる作物が見当たらず、農民の間に将来への不安が広がっている。桑パウダーのための桑栽培は多くの農民にとって数少ない代替可能性を有している。ラオスの農家は伝統的に生糸生産のために桑を栽培してきた経験があるだけに、大きな技術的ハードルを感じずに取り組むことができる利点もある。

案件化調査によって地域の農家が求める単位面積当たりの年間収入が、1ha 当たり少なくとも 1,000 万 LAK（日本円換算 135,800 円※JICA レート：12 月 0.013580）であることが判明している。問題はその水準の粗利益を既存の作物では実現できなくなっている。一方、農家が、1ha 当り 3,000 本の桑の苗木（1 本辺り 6～10kg）を植えると、そこから年間 18～30 t の生桑葉が収穫できるはずである。生桑葉の買い取り価格を Kg 当り 5 円に設定すると、1ha 当り 660 万～1,100 万 LAK（日本円 89,628 円～149,380 円※JICA レート：12 月 0.013580）の収入となって、農家の希望年収である 1,000 万 LAK の収入を確保できる。現在の乾燥桑パウダーの市場価格から考えて、提案企業としては十分支払える生葉買い取り価格であり、この価格であれば、農家が既存の作物を桑葉に代替したり、未利用地に桑を植えたりしていく可能性は十分あると考える。

日本では、高品質低価格の桑葉の生産は極めて困難である。農薬や化学肥料に汚染された桑葉を蚕に与えると斃死率が高まるが、ラオス・ボラベン高原というまだ農薬や化学肥料の使用が限られている地域では、有機栽培による乾燥桑葉の生産が可能である。省力養蚕を実現しようとする、ラオスのような農薬汚染のない土地で桑を大量に栽培することが不可欠であり、ラオスは革新的な養蚕事業モデルへの原料供給地の役割を果たすことが期待される。

ここで提案する実証・普及プロジェクトは約 3 年の期間を設定し、チャンパサック県バチアン郡にラオスにおける最初の乾燥桑葉クラスターを作って実証事業を進め、さらにその成果を周辺地域に普

及することで、これまでに前例のない桑パウダー生産のための桑栽培の発展を意図するものである。

なお、ここでクラスターという言葉を使うのは、農業生産と工業生産が結合することで産業振興が可能となるというだけではなく、そのさらに川下には、養蚕、製糸、絹織物生産、桑関連製品（桑茶・機能性食品など）の製造、観光など周辺産業の発展を導く要素があることから、地域のより大きな開発可能性を含意している。

3-2 ODA 案件内容

普及・実証事業として提案する本プロジェクトでは、次ページの表に取りまとめた諸活動を実施する。プロジェクトの全体は4つの段階に分かれ、準備的な活動を主とする「導入段階」、4段階の中で最も中心的な「実証段階」、実証段階で得られた経験や技術をバチアン郡以外に普及することを主眼とする「普及段階」、そして最後はプロジェクト終了以降の事業発展計画の策定やプロジェクトの終了時セミナーなどで構成される「終了段階」である。以下、それぞれの段階での活動の詳細について説明するが、これら4段階は、プロジェクト活動の共通理解のために設定した枠組みであり、一つの段階が終わると次が始まるというような機械的な構成でないことはいうまでもない。実際には導入段階の業務を主としていながらも、次の実証段階に必要な作業を始めなければならないというように、同時並行的な構成になる場合が少なくないことに留意いただきたい。

1. 導入段階

1-A MOUとキックオフミーティング

プロジェクトが採択された場合に、最初に必要なのは、現地でのプロジェクト実施に向けた準備作業である。まず、案件化調査の調査チームとバチアン農業局との間で締結されたM/Mの内容をレビューし、技術的、財務的な詰めの作業を進めなければならない。そのように纏められた現場レベルの合意をMOU案の形にまとめ、日本側はJICA、ラオス側はチャンパサック農業局（さらに場合によってはラオス側が指定する別の政府機関）の承認を得て、関係機関の間での正式な合意を形成する。MOU署名にはチャンパサック農業局はWITNESSとして加わる意向のようである。

準備活動の一貫として、バチアン農業局内にプロジェクト事務所を設置する。バチアン農業局は既存の事務所の一部を提供するか、後述する乾燥施設の一部をそれに充てるか検討するとしている。

MOUが結ばれた段階で、プロジェクトのキックオフミーティングを、おそらくパクセーで開催することになる。キックオフミーティングの目的は、MOUに示されたプロジェクトの全体像を広く関係者に周知するとともに、プロジェクトの意義を広報することである。

1-B 参加農家の募集

キックオフミーティングの終了後、バチアン農業局が主体となってプロジェクトへの参加農家を募集する。まず、直営圃場外でプロジェクトに参加する周辺の農家を募る。おおむね5haでの栽培を想定しているため、仮に参加を希望する農家の平均栽培面積が1haならば5戸の農家に参加することになるし、0.6haならば、8～9戸の農家の参加が必要となる。

それとは別に、農業局に付属する圃場の一部を借りてプロジェクトが直接管理する約10haの圃場を設ける。そこにもテナントとして営農する農家を10戸程度募集する。提案企業は、それら外部の農家および直営圃場でのテナント農家との間で桑葉の買い取りに関する取り決めを結ぶ。バチアン農業局は農家の募集からプロジェクト内容や買い取りルールや品質管理などに関する説明など、一連の農

家募集活動に責任を持つ。

直営圃場内のテナント農家を10戸と考えているのも、各農家が1haの農地で桑栽培ができるだろうと想定しているからであり、1haが農家に任せるには広すぎるようなら、農家数を増やす方向で対処する。

1-C 農民トレーニング

参加農家が確定し次第、プロジェクトスタッフと郡農業局は協力して、参加農家への技術トレーニングを実施して、収量を最大化する科学的な栽培法、効率的な桑葉の切り離し方や品質管理などについて指導する。このトレーニングには、環境条件の似たタイで桑栽培の経験を持ち、ラオスの農民とコミュニケーションができるタイ人の技術者の活用を予定している。地域の農民にとって桑は決して未知の作物ではないため、農民トレーニングにそれほど大きな困難はないものと予想している。

直営圃場外の参加農家が桑をどのように栽培するかは最終的には各農家の判断に拠る。しかし直営圃場内ではプロジェクトが定めた栽培方法の遵守が求められ、例えば収穫の機械化を目指して畝の間隔を大きく取るなどラオスの農家が知っている栽培方法ではないので、プロジェクトが収穫機を導入する前に、農家にその利用システムが理解されていなくてはならない。そのため直営圃場内のテナント農家にはより手厚い説明とトレーニングが必要となる。

1-D 直営圃場と乾燥施設の整備

上記の3つの活動と平行して直営圃場と乾燥施設の整備を完了させる。直営圃場はテナント農家が入る前に桑の植え付けができるように整備する。参加農家数に応じた農地区分、桑葉搬出のための農道、桑葉を天日乾燥するスペース、農家用の作業小屋を計画的に配置する。

特に乾期に桑が成長を止めることのないように圃場内の灌漑施設の整備は必須である。幸い、バチアン農業局の直営圃場には既に用水路が通っており、揚水ポンプとスプリンクラーなどの設置によって比較的簡単に桑畑の灌漑が可能になる。さらに上述した桑葉の条桑刈取機も導入する予定である。加えて、下で述べる乾燥施設の設備のうち、計量機、桑葉分離機、洗浄機、遠心脱水機については、圃場近くに設置する可能性がある。

同時に、乾燥機を入れる乾燥施設の準備をプロジェクト開始から半年以内に終えておく必要がある。現在、乾燥機や裁断機を収納できる施設はないので、MOU締結後、バチアン農業局は予算が確保できれば、比較的小規模な建屋の建設に取り掛かる予定である。建屋の完成を待って、プロジェクトの予算を用いて計量機、洗浄機、遠心脱水機、一次乾燥のためのヒートポンプ式乾燥機、二次乾燥のための真空マイクロウェーブ乾燥機、粉碎機、選別機、真空包装機など乾燥桑パウダーの生産ラインを構成する機械設備一式の据付けを行うほか、常温定温貯蔵のための長期貯蔵用倉庫にも必要な設備や資機材を配置する。

2. 実証段階

2-A 桑の苗木生産

上記1-4.の活動によって直営圃場の一部が完成し次第、プロジェクト参加農家に提供する約45,000本の苗木をプロジェクトが準備する。桑の品種に関しては、案件化調査での結果を踏まえて勘案する。

苗木の準備には時間がかかるため、2019 年の雨期の直前の 4 月頃に農家による植え付けが可能となるよう余裕を持って進めることが肝要である。

2－B 桑の栽培

周辺農家はプロジェクトから配布された苗木をそれぞれの農地に植えつける。直営圃場のテナント農家も同様に苗木を受け取って、圃場内のそれぞれの区画でプロジェクトの指導を受けながら栽培を開始する。やがて桑が育って葉の収穫時期になると、各農家は桑葉を乾燥施設に搬入する。提案企業はあらかじめ農家との間で取り決めた方式により桑葉の価格を決定する。

外部の参加農家と同様、テナント農家も収穫できた桑葉の質と量によって収入が決まる。ただし、天変地異など不可抗力で生産ができなかった場合やプロジェクトによる栽培方法の指導に原因があって収穫が期待値を下回るような極端な事態が生じた場合には、最低の生活保証金の支給は避けられないであろう。この点は、MOU 協議での検討事項の一つとする。

その後のプロジェクトの期間中、直営圃場内外の参加農家は乾燥施設への良好な桑葉の供給を目指して営農を継続する。ただし、参加農家に欠員が生じた場合は、その都度、バチアン農業局が補充に責任を持つ。

2－C 加工にかかる技術指導

参加農家が乾燥桑葉の生産にいそしむ間、乾燥施設ではプロジェクト専門家による洗浄、裁断、乾燥、貯蔵の一連の桑葉加工にかかる技術指導が行われる。指導を受けるのは、プロジェクトが雇用するラオス人ローカルチームと郡農業局のスタッフの合同チームである。機械操作やメンテナンスばかりでなく、桑葉の品質判定、重量の計量、最終製品の検品など品質管理についても学びつつ、参加農家から供給される桑葉を製品化する。

2－D 乾燥施設の本格稼働

参加農家からの桑葉供給が本格化するにつれ、上記の訓練・指導を受けた加工スタッフは乾燥施設をフル稼働させ、商業生産に近いレベルの操業を実現する。

2－E 桑パウダーの輸出

生産・貯蔵された乾燥桑パウダーが 15 t に達した段階で、コンテナを使って日本の提案企業本社へ輸出する。日本では、乾燥桑葉をさらに細かい粉末状に加工し、蚕の人工飼料やペットボトル桑茶の原料とする予定である。輸出は提案企業の事業展開計画と軌を一にして進める必要があるのは言うまでもない。日本での加工と試験販売の結果は、現地にフィードバックされ、より高品質な桑葉生産に役立てられる。

3. 普及段階

3－A 桑栽培セミナー

参加農家による桑栽培が安定し、乾燥施設の稼働も本格化した段階に入ると、普及・実証事業後をにらんで当該クラスターの規模拡大や他地域での新たなクラスターの形成の可能性を探ることを目的に桑栽培セミナーを実施する。このセミナーに先立って、プロジェクト専門家は南部ラオスにおいて気候条件、土壌条件（特に PH）、インフラ、既存作物の栽培状況、農家の意欲など、様々な視点からみて桑栽培に適すると思われる地域を選定する。それらの地域から DAF0 職員、村長および篤農家などをセミナーの参加者としてバチアンに招き、理論と実際の両面から、桑栽培の可能性について知ってもらう。

3－B 新クラスター形成可能性調査

上記の桑栽培セミナーの後、いくつかの地域から桑栽培クラスター形成に関する支援を求められるものと予想するが、実際にそういう要請がある場合には、プロジェクト専門家によって新たな桑栽培クラスターの形成可能性について総合的な調査を行い、地域の関係者との間で意見交換する。

3－C 事業展開計画案

これら 3 年間の全ての活動結果を踏まえて提案企業のラオスでの事業展開計画を策定する。同計画では、少なくとも以下の事項について検討がされなければならない。

- ・ バチアン桑栽培クラスターの拡大方針
- ・ 他地域での新クラスターの形成方針
- ・ 事業拡大目標と投資計画
- ・ 必要な技術的改善
- ・ 営利事業としての損益分析
- ・ 連動する日本国内での事業計画
- ・ ラオスでの関連事業の展開と事業パートナー
- ・ ラオスの地域の社会経済への貢献

4. 終了段階

4－A 飼料製造試験

普及段階までに、本プロジェクトで生産された桑パウダーを用いてラオスで利用可能な養蚕飼料が製造できるか、またその社会経済的なニーズはあるかの検討続け、可能性ありと判断された場合は、小規模な飼料製造試験を行う。また、希望する農家にその飼料を用いた養蚕を依頼するなどして実用性を判断する。ラオスでの蚕の飼料生産は本プロジェクトの主題ではないが、将来の事業展開の一つの方向として試みる可能性はある。

4－B 事業展開計画の完成

本プロジェクトの全期間を通じて得られた情報や知見を生かし、また日本での桑パウダーの利用や販売の実績を加味し、提案企業としてプロジェクト以降の事業展開計画の最終案を作成する。それは、

提案企業がラオス側官民と協力しながら桑栽培クラスターを拡大したり新規開発したりするための基本戦略となる。同計画では、提案企業の投資、売上、営業利益の予想ばかりでなく、当該地域にとっての社会経済便益についても分析する。なお企業競争上、公表が好ましくない部分は、JICA と協議の上、公表を控える。

4－C 終了時セミナー

本プロジェクトの最後の活動として終了時セミナーを開催して、普及・実証事業の成果や教訓を発表する。セミナーは参加型を基本として、提案企業ばかりでなく、C/P 機関や参加農民からの発表も用意する。必要であれば、同時に第三者を交えてプロジェクト評価を実施する。

4－D 本プロジェクト終了後の供与施設の活用

プロジェクト終了後の供与施設の活用については、プロジェクト自体の事業計画の一部とは言えないが、プロジェクト実施の可否の決定に際し、重要な事項となると思われるので一言付記する。本プロジェクトで想定する乾燥桑葉の生産が順調に進み、日本に商品市場が形成されるようになれば、現地での乾燥設備の有用性は当然、増すと予想される。一方、ラオスでは政府予算の逼迫を背景に、行政機関であれ研究機関であれ、自らの経済活動から独自財源を生み出すのは普通のことであり、それなしには行政活動、研究活動も十分に行えないというのが実情である。そうした中で、バチアン農業局がプロジェクト終了後も供与機材を継続して活用することによって、独自財源を持ちたいと考えるのは当然であり、提案企業やタイの乾燥機メーカーからの技術面での支援を得つつも、農業局の経済活動として事業は継続すると考えられる。

他方、直営圃場については、プロジェクト期間中と全く同じ形でプロジェクト終了後も維持される必要は特にないであろう。改善された桑栽培技術の農家への普及が進めば、直営圃場の目的の過半は達成されたことになるので、経営形態の見直しや試験栽培作物の見直しはあっても当然であろう。とは言え、その場合でも本プロジェクトで導入される灌漑設備などが効果的に利用されることには違いない。

表 20 : ODA プロジェクト目標と活動

目的			
チャンパサック県、パチュアン郡に乾燥桑葉生産を目的とした初の桑栽培クラスターを形成する。そこを核に桑葉栽培をラオス南部に普及することによって、当該地域の貧困農民に新たな現金作物を提供するとともに、わが国とラオスでの科学的な養蚕業への原料供給の基盤とする。			
成果	活動	実施主体	成果品
成果1: 導入段階 プロジェクトの目的や工程が農民を含む関係者に理解され、乾燥桑葉生産のための協労システムが立ち上がる。	1-1 基礎調査で作成されたプロジェクト概要にかかるM O Uを再確認した上で、改良桑葉乾燥機の稼働、桑葉買取価格、買取方法、直営農園の経営システムなどプロジェクトの詳細が関係者間で合意される。合意事項を関係者間で締結するプロジェクト実施にかかるM O Uに記載する。	プロジェクトチーム	プロジェクト実施M O U キックオフミーティング
	1-2 プロジェクトに参加する近隣農家（合計5ha）および10haの直営圃場に入ることを希望するテナント農民が選抜され、彼らにプロジェクト活動に関する十分な説明がなされる。	DAFO・チーム	参加農民への説明会
	1-3 プロジェクトは参加農民に桑栽培について必要なトレーニングを行う。	DAFO・チーム	トレーニング
	1-4 直営圃場および乾燥施設の整備を完了する。	チーム・DAFO	整備された圃場 整備された乾燥施設
成果2: 実証段階 乾燥桑葉の生産が開始され、安定した操業が持続する。	2-1 直営農場に必要な桑の苗木が生産され、直営農場および参加農家の畑に植えられる。	チーム・参加農家	植えられた苗木
	2-2 参加農家はプロジェクトからの技術的支援を受けながら、桑葉栽培を継続する。	参加農家	桑葉生産
	2-3 設置された改良型桑葉乾燥機の利用について指導する。	チーム	乾燥機の正常稼働
	2-4 月に数トンの生桑葉の買い取りが可能となり次第、プロジェクト雇用スタッフとDAFOスタッフによって乾燥桑葉の生産を開始する。	チーム	乾燥桑葉の生産開始
	2-5 生産された乾燥桑葉の累積重量が15トンに達した時点で日本へ輸出する。	提案企業	乾燥桑葉の輸出
成果3: 普及段階 実証事業の成果が普及活動によって南部ラオスの桑栽培に適した各地に周知される。	3-1 乾燥桑葉生産が安定した段階で、将来の桑栽培クラスターの拡大および増加を目的に、適地のDAFO職員、村長および篤農家をパチュアンに招き、桑栽培セミナーを開催する。	チーム・DAFO	桑栽培セミナー
	3-2 セミナーによる普及活動の後、桑栽培クラスターとなることを希望する地区があれば訪問し、可能性をさらに調査する。	チーム	可能性調査レポート
	3-3 上記調査結果をベースに、実証・普及事業後の事業展開計画案を策定し、関係部署のコメントを得る。	提案企業	事業展開計画案
成果4: 終了段階 乾燥桑葉を原料とする養蚕飼料をラオスで生産できるか判明する。	4-1 パイロット事業で生産された乾燥桑葉を用いて養蚕飼料がラオスでも製造できるか、その技術的、経済的、経営的な可能性を調査し、可能と判断される場合、小規模な製造試験とそれを用いた養蚕試験を試みる。	チーム	1. 調査レポート 2. 製造試験レポート
	4-2 実証・普及事業および日本での養蚕飼料販売の実績を反映し、事業展開計画の最終案を作成し、提案企業が桑栽培クラスターを、本格的に増やしてゆくための基本戦略とする。	提案企業	事業展開計画
	4-3 終了時セミナーを開催し、実証・普及事業の成果や教訓を発表する。同時期にプロジェクト評価を行う。	関係者全員	1. 終了時セミナー 2. プロジェクト評価レポート

表 2 1 : ODA スケジュール予定

	Year	2018												2019												2020												2021												
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									
	JICAの承認	☆																																																
1-1	PAFOとDAFOとの詳細な議論																																																	
1-1	MOUとキックオフミーティング		☆																																															
1-2	参加農家の招待																																																	
1-2	農家向けブリーフィング			☆																																														
1-3	ファーマートレーニング																																																	
1-4	プロジェクトファームの準備																																																	
1-4	乾燥設備の準備																																																	
2-1	桑実生産																																																	
2-1	植え付け苗木の植え付け																																																	
2-2	桑の生産																																																	
2-2	農家への支援																																																	
2-3	ドライヤー運転に関するトレーニング																																																	
2-4	乾燥機の通常運転																																																	
2-5	桑の粉の輸出																																																	
3-1	桑生産セミナー																																																	
3-2	桑の群集に対するフィージビリティスタディ																																																	
3-3	案件開発計画書																																																	
4-1	現地での飼料製造の研究																																																	
4-2	最終的な事業開発計画																																																	
4-3	完了セミナーと評価																																																	

3-3 C/P 機関との協議

案件化調査以前から、提案企業は桑を栽培していた南部ラオス各地の県および郡の農業関係者や養蚕分野の民間事業者との間で情報を交換してきたが、調査期間中はさらに頻繁に接触し、提案する事業への意見を聴取した。特に、南部ラオスの桑栽培の最有力地と目されるチャンパック県のバチアン県農業局、サラワン県のラオンガム農業局とは調査期間中に度々意見交換している。

いずれの農業局も本事業に極めて熱心であり、組織体制や組織能力の面でも C/P 機関として役割を果たせると思われた。また地理的条件、土壌条件、地域農業の社会経済条件などの面でも大きな違いはなかった。しかしながら、直営圃場の条件の違いが C/P 機関の選定上、決定的な要因となった。バチアン農業局の圃場には灌漑水路が走っていてボラベン高原からの湧水が周年得られるが、ラオンガム農業局の圃場にはそれがない。灌漑ができれば、乾期の水不足によって桑の収穫が激減するリスクを回避でき、桑栽培クラスターとして周年の操業を想定する上で極めて重要な条件であり、このことからバチアン農業局を C/P 機関とすることを提案し、2017 年 11 月 17 日で開催したプロジェクト報告会でラオンガム農業局を含む参加者全体から合意を頂いた。

案件化調査の期間中、バチアン農業局との間では何度か協議の機会を持って、突っ込んだ話し合いを行った。特に、11 月 22 日に行った協議では、協議ミニッツ (M/M) のドラフトを用意して項目を一つずつ確認し、認識に違いがないように努めた。別添資料に掲載したのは 12 月 8 日に調査団長とバチアン農業局長が正式にサインした M/M のコピーである。

さらに、ひとたび提案プロジェクトが JICA およびラオス政府に承認され、実際にプロジェクトが始まる際の具体的な協力内容については、20 ページに掲載した日本側と C/P 側の責任分担の一覧を用いて確認した。この責任分担の一覧は現時点で調査団が予想するものを記載したものに過ぎず、JICA の意向が反映されたものではなく、今後の修正があり得ることは双方、認識している。

その協議の際に、バチアン農業局から 2 点の要望があった。まず、本案件化調査中に植えた 3 種類の桑の苗木の生長を継続して観察するための支援は続けて欲しいということであった。これについては、案件化調査の予算は今後使えなくなるため、提案企業独自の責任で継続することで合意した。

ラオス側の責任項目についての発言としては、現時点で乾燥施設に転用できそうな施設はないが、必要な施設の大きさや仕様が分かればプロジェクト前に用意する旨の発言があった。実際に必要となる施設が比較的小さな規模のものであればラオス側で用意することはできるとのことであった。

表 2 2 : ODA実施内容

Human Resources								
JAPAN					LAOS			
	Title	Number	Months	Man/month	Title	Number	Months	Man/month
1	Project Team	2	7	14	DAFO Director	1	38	38
2	Local Support Team Chief	1	38	38	DAFO Staff for Farm	2	36	72
3	Local Support Team Staff	2	38	76	DAFO Staff for Dryer	1	36	36
4	Consultants	1	8	8	DAFO Staff for Extension	1	36	36
5	Secretary	1	38	38				
Land and Facility								
JAPAN					LAOS			
	Item	Number			Item	Number	Duration	
1	Irrigation Equipment				DAFO's Farm Land	10 ha	38	
2	Farming Materials	1 set			Tractor	1		
3	Leaf Processing Line	3 sets			Dryer Room	1		
4	Warehouse Equipment	1 unit			Warehouse	1		
5	Office Furniture	1 set			Office	1		
6	Pick-up Truck and Motorbike	1						
Operational Expenses								
JAPAN					LAOS			
	Item	Number			Item	Number	Duration	
1	Seedling Production	45,000 trees			Utilities for Office			
2	Leaf Purchase	300 ~ 450 tons			Farm Operation by Farmers			
3	Project Farm Preparation							
4	Dryer Operation							
5	Pick-up Operation							
6	Mulberry Powder Export	30 ~ 45 ton						
Training Sessions and Seminars								
JAPAN					LAOS			
1	Item	Number			Item	Number		
2	Kick-off Meeting	1 time			Briefing for Farmers	1 ~ 2 time		
3	Farm Training	1 ~ 2 time						
4	Mulberry Production Seminar	2 times						
5	Completion Seminar	1 time						
6	DAFO Training in Japan	1 person						

3-4 他 ODA 事業との連携可能性

本調査の対象地域が、一昨年 JICA が採択した草の根技術協力事業「GP 農法の導入によって、南部ラオスにおける貧困地域農民の貧困削減を目指す、有機農業技術普及モデル実証パイロットプロジェクト」の対象地域と重なるだけでなく、プロジェクトの支援内容の面でも相互補完性があると思われる。特に桑を栽培する直営圃場の土壌改善に関する分野で、同プロジェクトとの連携は十分想定される。ただし、同プロジェクトはラオス政府の承認作業が遅れているため、2018 年 1 月現在、いまだ開始に至っていない。

また、サバナケット県では JICA の農業分野の技術協力プロジェクトが開始される予定であり、農産物のマーケティングに主力を置くと聞き及んでいる。今回の提案プロジェクトと直接的な関連は薄い

と思われるが、提案プロジェクトでのクラスターの考え方は、今後のラオスの農業開発を進める上で鍵となると思われ、技術協力プロジェクトとも連携余地はあると思われる。

また、日本の ODA ではないが、ラオス・ドイツ友好協会というラオスの NGO がドイツ政府の支援を得て行った地域養蚕プロジェクトがある。既に協力期間を終了しているが、現在でもフランス系の民間企業であるマイサバンラオ社がセコン郡をベースに営利事業として引き継いでいる。本案件化調査で何度か関係者と面談しており、活動内容が近いので、今後の協力の可能性はあろう。

3－5 ODA 案件における課題・リスクと対応策

提案する普及・実証事業案件の実施に際し、いくつかの課題やリスクも想定される。主要なリスクと考えられる 3 つの事項を以下に記す。

1. 桑葉供給のリスク

参加農家が提案企業の求める品質の桑葉を必要な量だけ供給できるという保障はない。農家が持ち込む桑葉の買い上げ価格に大いに関係していることであるが、仮に代替作物として満足できる所得を得られる価格で買い取ったとしても、他の作物の動向次第では、相対的に農家が関心を失うことがないとは言えない。また農家が思っていた以上にきつい労働だと感じれば、同様な事態が起こる。参加農家を急に増やすことは容易ではないので、このような理由で供給不足に悩まされることはあり得ると考えるべきであろう。

逆に農家にとって極めて有利な買い取り価格だと、参加農家が自分で育てた桑葉ばかりでなく近隣農家から買い取ってでもプロジェクトに販売しようとすることも想定され、もしそうになると供給は過剰になる。プロジェクト期間中の加工量は限定的であるので、供給が多すぎても少なすぎても、プロジェクトの運営は難しくなる。分かり易くリーズナブルなルール作り、農家との密接な対話、注意深い生産モニタリングのどれもが欠かせない対策となる。

2. 栽培上のリスク

直営圃場では、プロジェクトが桑の栽培法を指導し、その指導内容にあわせてテナント農家が栽培する。指導するのは機械化と灌漑を前提とした栽培法であり、プロジェクトとしては収穫量が上がると予想しているが、農業では往々にして予想が自然条件によって覆される。あらゆる農業に言えることだが、想定外の気象や病虫害の発生などによって期待生産量を収穫できない可能性は常にある。何らかの理由で期待された収穫が得られない場合、テナント農家の生活は困難となるため、その場合の生活支援の資金や支援ルールの用意が求められる。

3. マーケティングリスク

このプロジェクトが生産する商品は、巨大なマーケットを獲得している商品とは言えない。現時点でその市場がどれだけの量を吸収できるのか、また、価格と需要の関係はどうなる未だ予測が難しい面がある。今後成長する市場として考えるべきである。このプロジェクトがなくては大規模な市場を生み出すことはできない。

ラオスでのプロジェクトの展開に合わせて日本側での設備投資、商品開発、マーケティング、他企業との連携などの企業活動を着実に進めることが極めて重要であり、そこにずれが生じると桑葉の買い取り自体が行き詰る可能性が出てくる。

4. その他のリスク

上に述べた3つのリスクが、本提案案件で最も注意を要するリスクであると考えるが、その他、法制や行政などの制度的リスク、インフラの制約から生じるリスク、環境面のリスクが理論的には想定される。このうち制度的リスクは、本提案に対しラオス政府の同意と協力が表明されている上に、ラオス政府が農業および農業関連分野への外資の参入を歓迎していることを勘案すれば、特に懸念はないと判断される。インフラ面でのリスクについては、桑葉乾燥施設を幹線道路から離れた場所に設置する場合には、雨期のぬかるみの問題があるが、それを避けて幹線道路に近い場所に設置する予定であるので、現時点で想定される問題はない。同一地域からコーヒーの日本へのコンテナ出荷が既に行われている。また、パクセーの工業団地には日系企業が10社程度入り、製品を日常的に日本に出荷しており、桑葉の日本への輸出についても、特に困難はない。最後に環境面のリスクであるが、桑はこの地方で伝統的に栽培されてきた作物であり、プロジェクトの栽培面積も極めて限定的である。また、乾燥施設からの有害物質の排出もないので、環境面の影響が生じるとは考えられない。

3-6 環境社会配慮など

プロジェクトの桑栽培には既に畑地として利用されている農地を転換するか、遊休地を利用する計画のため、農地開発に伴う住民移転や生態系への影響といった環境社会面での負の影響は想定されない。そもそも桑栽培で環境に悪影響が出るということは考えづらい。また、桑は元来害虫に強い上に蚕への影響があるため殺虫剤等の農薬は使用しないので、農薬汚染の危惧もない。乾燥施設は小規模かつ比較的簡単な洗浄→乾燥→粉碎だけの工程であり、懸念されるような環境汚染は考えられない。桑葉栽培が女性や子供への過剰な労働負荷となることも、ラオスの農作業の実情を鑑みれば考えづらい。

3-7 期待される開発効果

上記のODA案件は、対象地域に新たな商品作物による収入機会をもたらし、農民は新たな収入源を得て生計が向上すると期待できる。プロジェクトが後半になり15haの桑畑での生産が本格化してくると、1年間に1ha当り18～30tの生桑葉が生産できるとすると推定している。買入価格を5円/kgとし、参加農家が平均1haの桑畑を営むと仮定すると、各農家の桑葉からの年収は1ha当り660万～1,100万LAK（日本円89,628円～149,380円※JICAレート：12月0.013580）となる。案件化調査で調べたこの地域の農家の希望年収に程度に達する。

もし買い取り価格を10円/kgに設定できれば、農家が桑葉生産だけで生活できる収入となり、極めて強い関心と呼ぶことになる。プロジェクトとしては供給の不安はなくなるものの、買い取り価格が高すぎると供給量が増えてプロジェクトが対応できる量を超えると様々なトラブルの発生が予想され、必ずしも望ましい結果をもたらすとは限らないことには注意が必要である。地域経済の視点から見てみよう。15ha全体では、年間270～450tの桑葉が生産されると計算できる。買い取り価格が5円/kgであれば、15戸前後の参加農家の1年間の所得総額は135～225万円となるはずである。

農家1戸当たりでは、9～16 蔓延の所得となる。さらに 35 名の住民がプロジェクトの場や乾燥施設で周年雇用されると考えると、1.5 万円×12 カ月×35 名で、総額は 630 万円となる。農家の所得と合わせると、地域所得への直接的な貢献は、少なくとも年間 765～855 万円に上るものと推定される。

プロジェクトが終わった何年後かに、提案企業が想定するように 100ha レベルまでこのクラスターが拡大すると、年間 1,800～3,000 t の桑葉が生産され、買入価格を 5 円/kg として地域の農家の所得総額は 900 万円～1,500 万円となる。周年雇用も 140 名に増えると想定すると、1.5 万円×12 カ月×140 名で、総額は 2,520 万円となる。農家の所得と合わせると、地域所得への直接的な貢献は、年間 3,420～4,020 万円に上るものと推定される。

一方、提案企業は買い取った桑を加工して約 600～1,000 t の桑パウダーとして商品化する。その日本での販売価格を保守的に見積もって小売販売価格 1,000 円/kg と仮定すれば、60,000～100,000 万円の年間売上額となる。もちろん、そこから生葉買い取り費、操業費用、乾燥施設の減価償却費、人件費、輸送費、日本国内での販売管理費などを差し引くことになる。どの程度の利益が提案企業に残るのかは、別途、検証するが、民間企業として持続可能な利益水準は確保できると見込まれる。

このプロジェクトのもう一つの大きな開発上の便益は、農業開発を製造業やサービス業との複合体と捉えるクラスターの実例となることである。日本国内で 6 次産業化と呼ばれている開発方向である。これまでもラオスでは、米と精米所、サトウキビ栽培と精糖工場、キャッサバ栽培と製粉所というように農業と工業が直結するケースは生まれているが、観光業などのサービス業や川下の製造業などとの間で、より複合的、有機的な産業クラスターの構築を目指すべきであろう。本プロジェクトでは、桑栽培と桑パウダーの製造の先に、桑茶製造、養蚕飼料製造、機能性食品、新技術による養蚕、製糸、絹織物などの関連ビジネスを振興する可能性も期待される。

第4章 ビジネス展開計画

4-1 ビジネス展開計画概要

ODA 事業と並行して、初期段階では桑の栽培・高機能性を有する桑パウダーの製造までを実施する。この段階では、桑パウダーを日本に輸出し、機能性食材として桑茶として商品化し販売する予定である。また、提案企業において人工飼料化して自社使用する他、養蚕事業者への販売を行う。

この初期のビジネスが進展した段階で、ラオス国内で桑園や、桑パウダー工場を拡大させる。

シルク事業については、日本において人工飼料工場や人工養蚕工場を順次設立し、人工飼料生産から絹糸生産へと順次ビジネスを展開する。さらに、絹糸を製品化する段階で出来る副産物についても商品化を行う。

桑茶事業については桑パウダーを活用した様々な商品化を行い、販売を行う。

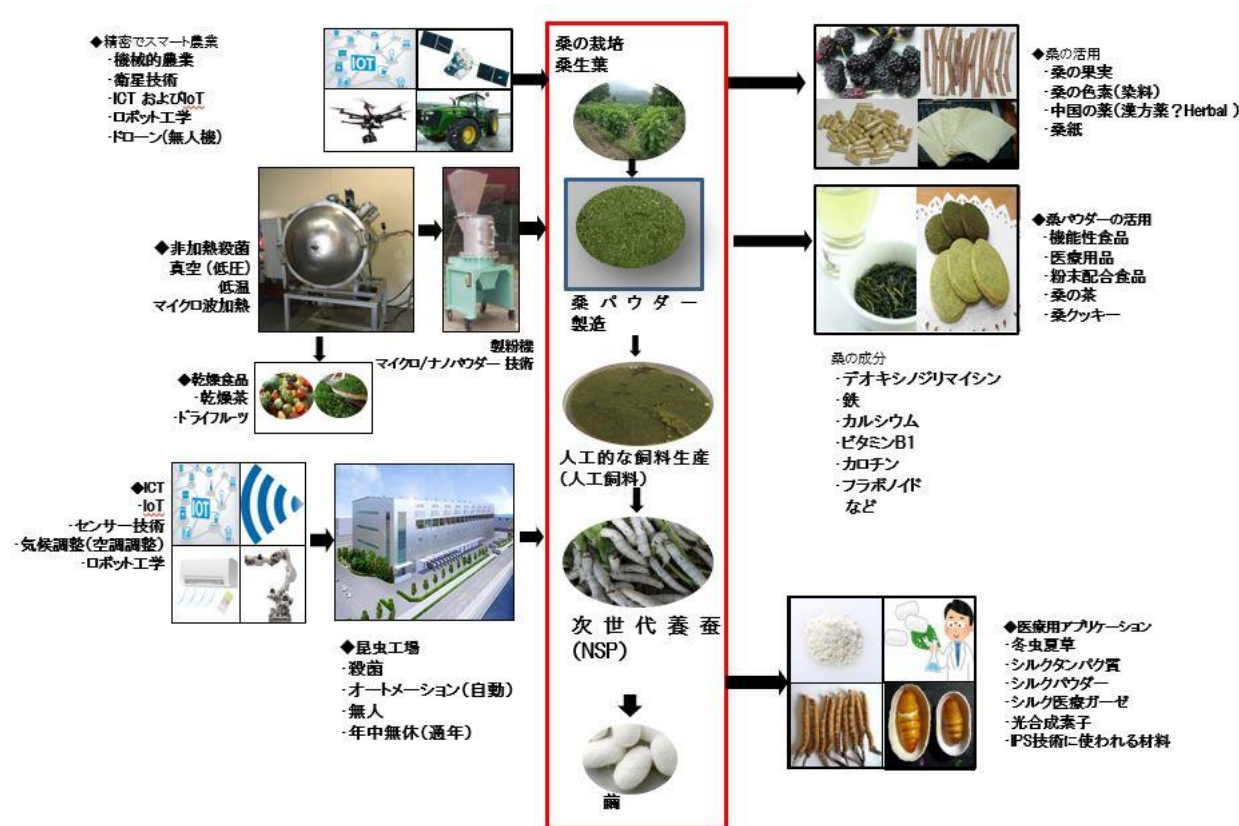


図2：垂直・水平展開における提案企業のバリューチェーンとビジネス展開

4-2 市場分析

桑葉のマーケットについては、主に桑茶と養蚕の原料として市場のニーズがある。

桑茶については、2007年現在日本の市場規模が60億円堅持されていると発表（2007年7月25日健康産業新聞掲載）されており、健康志向の高まりから、年々需要が追い付かない状態である。また、世界においても健康志向が高まっている事から今後市場規模の拡大が見込まれる。

また、養蚕については、近年の日本の絹の消費量は絹糸換算で2,800t程度であるが、国内生産量はわずか36tに過ぎず、その大部分は中国からの輸入で賄われている。そのうち、絹織物の原

料である絹原糸の輸入量は８５０ｔ程度で、その価格は８，０００～１０，０００円/kg程度であることから、国内の絹糸市場規模は８００億円程度と見込まれる。提案企業は、ラオスで生産した桑パウダーを原料とした低コストの人工飼料を使用した省力養蚕を展開し、中国産に対抗できる価格の国産絹原糸の生産を可能にすることで、国内市場のシェアを拡大することを目指している。

４－３ バリューチェーン

提案企業は、桑茶産業（ラオス）並びに養蚕産業（日本）のバリューチェーン全体に渡って、ビジネスを展開する計画である。このうち、最上流の桑栽培と乾燥工程についてはラオスで行い、以降、養蚕から製品製造、また桑茶製造から製品化までを日本で行う。ODA 事業等による農民への普及状況に合わせて、自社ビジネスの規模を調整する。

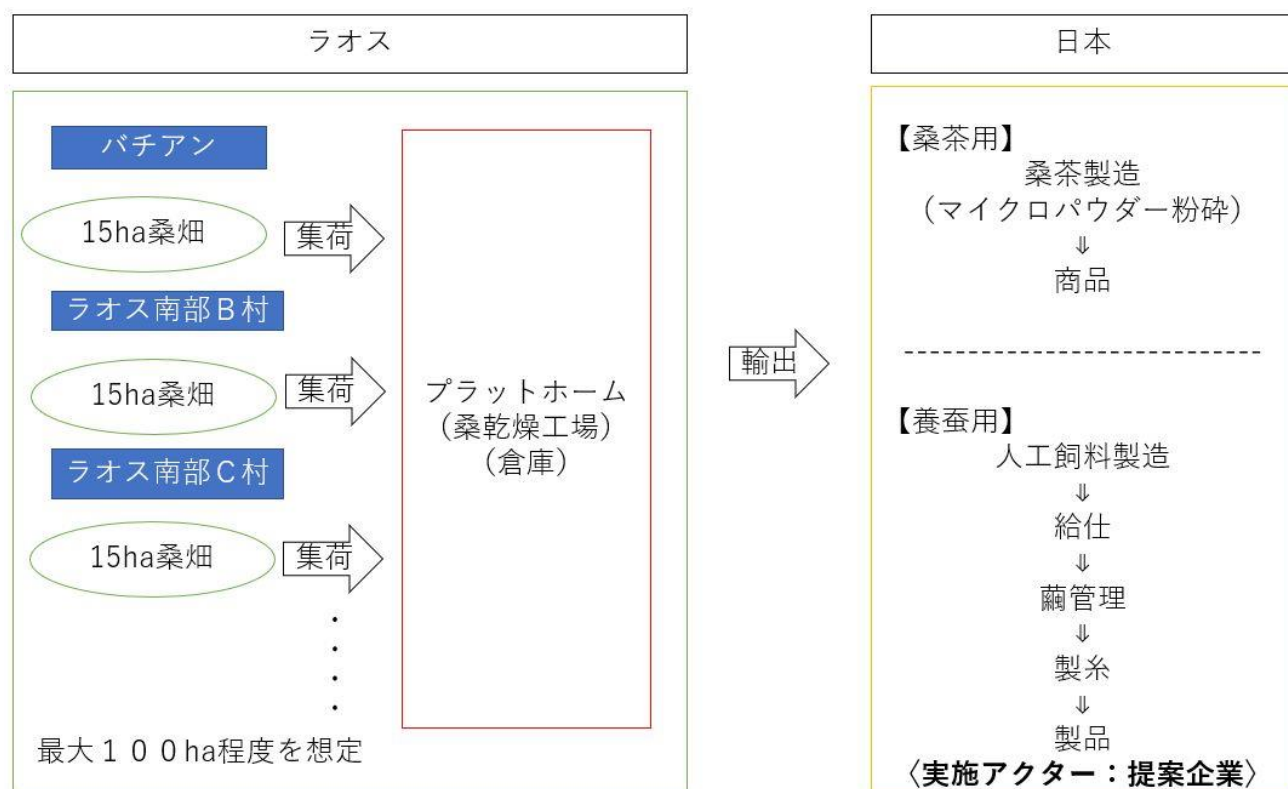


図３：本事業における提案企業のバリューチェーンとビジネス展開

４－４ 進出形態とパートナー候補

非公開

非公開

4－4－1 進出の形態

非公開

4－4－2 パートナー候補企業

非公開

4－5 収支計画

4－5－1 販売計画、原材料調達計画、生産計画

非公開

非公開

4－5－2 初期投資、投資計画、収支計画

非公開

非公開

非公開

非公開

4-6 想定される課題・リスクと対応策

影響を与える可能性のある法令・税務・労務・ビジネス面で想定される課題

4-6-1 外資導入政策

ラオスは1990年代以降、国営企業の民営化を進めてきた。その結果、1990年に約800社あった国営企業は2002年には37社に減ったが、これら国営企業に従事する事業の多くは独占事業である。民営化の主な手段は合併であるが、国は出資比率51%以上のマジョリティを堅持している。しかし、内国資本が育っていないラオスにおいて、2003年の改正憲法で外資を導入することを定め（第15条）、2004年には「改正外国投資奨励法」を制定し、積極的に外資導入を図っている。また、2013年にラオスが世界貿易機構（WTO）に正式に加盟したことにより、政府はサービス産業（ビジネスサービス、建設、流通、教育、環境関連サービス、銀行・保険・金融、医療、観光、航空輸送など）の自由化を進めており、これらの分野に対して外資参加が段階的に行われている。

4-6-2 投資奨励法

（1）投資形態

ラオスにおける投資の形態は投資奨励法によると、以下の3点があげられる。

①一般事業への投資

②コンセッション事業への投資

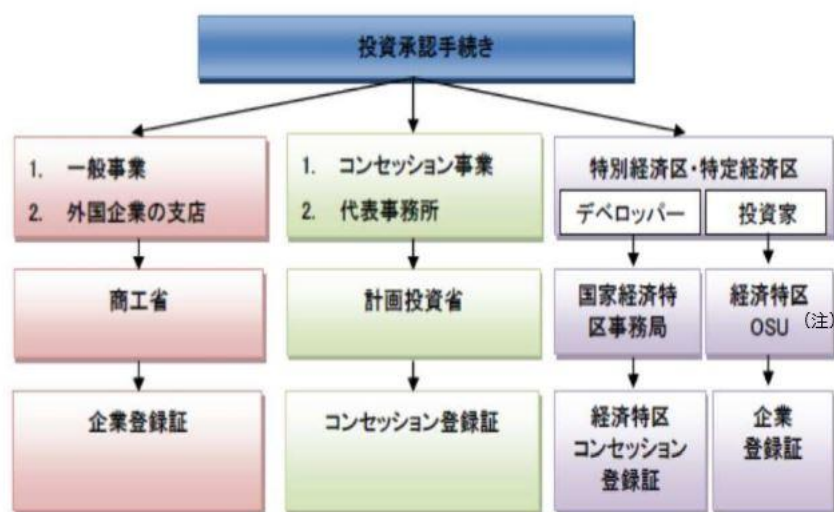
③SEZ（経済特区：Special Economic Zone）への投資

①の単独投資は外国投資家による100%の総資本投資が可能である。

②のコンセッション事業への投資は、法規則に基づいて、政府が開発や事業のためにその有する所有権、その他の権利（土地、鉱物、電力、航空、通信、保険、金融機関に関する権利など）の使用を認めた事業への投資である。出資比率は、30%以上の総資本が必要である。

③のSEZへの投資は、インフラ整備及び新都市開発の建設に関する事業への投資である。

図6：投資形態と監督官庁



出典：株式会社国際協力銀行「第6章 外資導入政策と管轄官庁」
『ラオスの投資環境』2014年39頁

(2) 規制業種

2009年投資奨励法は内外資の区別をせずに、広く投資を奨励することを規定しているが、投資を奨励しない例外分野として、2008年制約事業（Controlled Business）に関する首相令（No. 68/PM）で規定され、通称「ネガティブ・リスト」と呼ばれている。ネガティブ・リストに挙げられている事業は、投資が禁じられているということでも、ラオス国民でなければ投資できないということでもないが、企業登録の前に監督官庁の許可が必要である。

表33：ネガティブ・リスト（Controlled Business）

農林漁業	狩猟及び関連サービス、造林及びその他林業関連事業、伐木搬出、材木以外の林産物の収穫、淡水魚の漁業
鉱業・採掘業	無煙炭、褐炭、原油、天然ガス、鉄鉱石、ウラニウム及びトリウム、その他非鉄金属の採掘、石・砂・粘土の採石、化学・肥料鉱物の採掘、ピートの採掘、岩塩の採掘、他に分類されない地下資源の採掘
電力・ガス・蒸気・空調	発電、送・配電、ガス生産、配ガス事業
上下水道・ゴミ処理	貯水・処理及び供給、下水 有害ゴミの収集、有害ゴミの処理と廃棄
運輸・倉庫	旅客鉄道、都市間鉄道、貨物鉄道、パイプライン輸送、旅客航空輸送、貨物航空輸送、郵便事業
情報・通信	出版、新聞・雑誌発行、映画・ビデオ・TV番組制作、映画・ビデオ・TV番組ポストプロダクション、映画・ビデオ・TV番組配信、音楽録音・出版、ラジオ放送、TV放送、ケーブル・衛星などを用いた配信、固定電話、無線電話、衛星通信、その他通信事業
金融・保険	中央銀行、その他金融仲介事業、持ち株会社、信託・ファンド等、リース、その他信用業務、（保険・年金を除く）その他金融サービス、生命保険、非生命保険、再保険、年金基金、金融市場行政、証券・商品取引仲介、その他の補助的金融業、ファンド・マネジメント
保健・社会福祉	病院事業、医療・歯科事業、その他保健事業
アート、演芸・娯楽	ギャンブル、遊園地・テーマパーク

出典：株式会社国際協力銀行「第10章 外資規制業種」

『ラオスの投資環境』2014年53頁

4-6-3 農業分野への投資奨励

1980年代より農業政策は商品作物化が推進。特に1986年のチンタナカーンマイ（新思考）政策の導入により市場経済が導入され、天水稲作や焼畑農業を中心とした自給農業からより集約的農業、商品作物化が進展した。

2009年より現行の投資奨励法が運用した。奨励業種と奨励地域が規定、輸出の為の農業投資が促進され、以下の通り、地域により最大10年間の法人税の免除、最低税の免除、機械・原料の輸入関税免除などが付与されている。

①法人税の免除（最大10年間）（投資奨励法51条）

②関税の免除（肥料や資材、機械類・車両）（投資奨励法52条）

③付加価値税（10％）の免除（付加価値税法第12条）

- ・ 未加工農産物の輸入と販売
- ・ 種子、繁殖用家畜、畜産飼料、ワクチン、肥料、農産品加工原料、農薬
- ・ 農業用機械、車両の輸入

物品税の免除（2015年12月1日付 車両物品税に関する財務大臣ガイドライン（No.4050/MOF）

- ・ 農業用車両（トラクタ、田植え機、収穫機、種まき機等）

4-6-4 投資優遇

(1) 一般的投資優遇措置

2004年改正外国投資奨励法（No. 11/NA）及び 2005年改正ラオス外国投資奨励法施行細則（No. 31/PM）によって制定された一般的投資優遇措置における外国投資奨励分野と最低投資額は以下の通りである。さらに、2009年投資奨励法の下で内外資の区別がなくなったことで、投資奨励分野として改めて「農業、工業、手工芸及び サービス業」が挙げられている。提案企業については、表外国投資奨励分野と最低投資額において2の農林業、農林産品加工及び手工芸品の生産に属し、最低投資額は300千ドル必要である。

表 3 4：外国投資奨励分野と最低投資額

	最低投資額（千ドル）
1 輸出品の生産（総生産に占める輸出割合 80%以上）	300
2 農林業、農林産品加工及び手工芸品の生産	300
3 ①加工産業、熟練・近代技術利用産業 ②R&D 活動、及び環境・生物多様性保護活動	500 100
4 人的資源開発、技能開発、保健関連活動	100
5 インフラ建設	500
6 主要産業に提供する原材料及び設備機器生産	500
7 観光開発及び輸送サービス	500

出典：株式会社国際協力銀行「第9章 主な投資インセンティブ」
『ラオスの投資環境』2014年49頁

ラオスでは開発の遅れた地域への投資を促進する為、以下に示すように全国を投資奨励措置の異なる3つのゾーンに分け、優遇措置を設定している。提案企業については、進出先がパクセー地域であり、表 ゾーン別法人税免税措置及び特定分野の投資優遇措置（2016年投資奨励法）の内投資奨励法9条②セクター：クリーン農業、無農薬、品種生産、畜産品種生産、工芸作物栽培、森林開発、環境・多様性保全、地方開発奨励、貧困解決事業、③セクター：環境神話的な農産品加工工業、国家の独特な工芸品加工工業に分類される、第3区に属す。

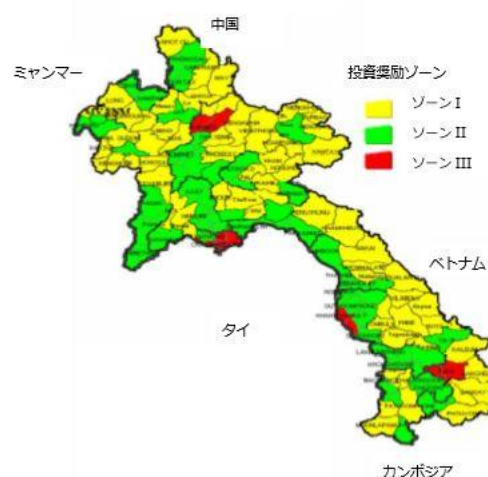


図 7：投資奨励法に応じた投資奨励地域区分

出典：株式会社国際協力銀行「第9章 主な投資インセンティブ」
『ラオスの投資環境』2014年50頁

表 3 5 : ゾーン別法人税免税措置及び特定分野の投資優遇措置 (2 0 0 9 年投資奨励法)

区分	区分の説明	奨励 レベル	法人税 免除期 間	病院、幼稚園、小中高等学校、職業訓練校、専門学 校、大学、研究所等の設立	
第1地域	社会経済インフラ未 整備	第1レベル	10年	左記+5年の法 人税免除	15年間のリース・コンセッション費免除
		第2レベル	6年		
		第3レベル	4年		
第2地域	中程度の社会経済イ ンフラ整備済み	第1レベル	6年		10年間のリース・コンセッション費免除
		第2レベル	4年		
		第3レベル	2年		
第3地域	社会経済インフラ整 備済み	第1レベル	4年		3年間のリース・コンセッション費免除
		第2レベル	2年		
		第3レベル	1年		

出典：JETRO「投資インセンティブ（2009年投資奨励法）」

『ラオス概況』2017年25頁

※2016年11月国会にて下記の2016年改正投資奨励法が承認され2017年4月施行されて
いるがガイドラインは未発布の段階。

表 3 6 : ゾーン別法人税免税措置及び特定分野の投資優遇措置 (2 0 1 6 年投資奨励法)

区	説明	法人税免除	コンセッション費免除
第1区	貧困地域、遠隔地、投資に社会 経済インフラが利便性が低い	10年間 +5年間(②③⑤⑥セクター)	10年間 +5年間(②③⑤⑥セクター)
第2区	社会経済インフラが投資に利便 性の高い地区	4年間 +3年間(②③⑤⑥セクター)	4年間 +3年間(②③⑤⑥セクター)
第3区	特別経済区	別途規定	別途規定

(注)投資奨励法 9条

- ① ハイテク・近代技術の使用、科学研究、R&D、イノベーションの利用、環境親和、天然資源エネルギー節約
- ② クリーン農業、無農薬、品種生産、畜産品種生産、工芸作物栽培、森林開発、環境・多様性保全、地方開発奨励、貧困解決事業
- ③ 環境親和的な農産品加工工業、国家の独特な工芸品加工工業
- ④ 環境にやさしく持続的な自然・文化・歴史観光産業開発
- ⑤ 教育、スポーツ運動、人的資源開発、労働技術開発、職業訓練所、教育スポーツ用品生産
- ⑥ 近代的病院、製薬工場、医療機器工場、伝統薬の生産と治療
- ⑦ 都市の交通渋滞解決や住宅のための公共インフラ投資、サービス、開発、農業・工業用インフラ建設、商品輸送サービス、越境サービス。
- ⑧ 商業銀行へアクセスできない人民やコミュニティの貧困解決のための政策銀行およびマイクロクレジット
- ⑨ 国内生産や世界的ブランドを奨励する近代的ショッピングセンター、工業工芸農業の国内生産製品を展示する展示場

出典：JETRO「投資インセンティブ（2016年改正投資奨励法）」

『ラオス概況』2017年26頁

法人税以外には、①12億キープ（約15万ドル）以上の投資総額もしくは②ラオス人技術者30人以上もしくは③ラオス人労働者を1年以上50名以上雇用する必要があるが、関税及びその他の優遇措置として以下がある。

- ・純利益を事業拡大のために投資する場合、次年度の法人税が免除
- ・機器、原料、部品及び生産に直接使用する車両の輸入関税免除
- ・商品及び製品の輸出に係る輸出関税の免除
- ・年度赤字は3年以内であれば次年度に繰越が可能
- ・登録資本が50万 USD 以上の外国投資家に対して、住居または業務用施設建設のための土地使用権を購入する資格が付与

(2) SEZ における優遇措置

SEZ 内への投資優遇措置は SEZ ごとに独自に規定が設定されるが、例として、サバナケットにあるサワン・セノ SEZ（場所はビエンチャンから 44.6 km にあり、面積 954 ha、2017 年 6 月 9 日が登記済み、日系企業 11 社が進出している。）の減免税措置と SEZ 外との比較を示す。また、例として以下の 2 カ所の SEZ について言及する。

表 37：サワンパーク SEZ と特区外の減免税措置比較

	サワンパーク	経済特区外
法人税免除期間 ・登録資本 5～15 万ドル未満 ・ " 15 万～30 万ドル未満 ・ " 30 万～50 万ドル未満 ・ " 50 万～200 万ドル未満 ・ " 200 万ドル以上	利源が出た年から ・2 年間免除 (以後 10%) ・4 年間免除 (" 10%) ・6 年間免除 (" 10%) ・8 年間免除 (" 8%) ・10 年間免除 (" 8%)	図表 9-1-1、9-1-2 のゾーンにより異なるが、累進税率で 0～24% (第 12 章参照)
法人税の免除期間後の税率	8%ないしは 10%	最高 24%
個人所得税 (駐在員、外国籍市民、ラオス市民)	5%	0～24% (累進税率)
法人税免除後の配当税率	5%	10%
付加価値税 (VAT)	0%	10%
輸入税率 ⁴⁾	0%	3～40%

出典：株式会社国際協力銀行「第 9 章 主な投資インセンティブ」
『ラオスの投資環境』2014 年 5 月 2 頁



図 8：サワン・セノ経済特区(SEZ)写真(2014 年 5 月撮影)

出典：JETRO「サワン・セノ経済特区(SEZ)954 ha」

『ラオス概況』2017 年 3 月 0 頁

(1) VITA Park SEZ

VITA Park は、2011 年にラオスで最初に許可され、整備が始まった特別経済区 (Special Economic Zone) である。場所はビエンチャン近郊約 21 km (中心部から 30 分) にあり、面積 110 ha、2017 年 4 月 4 日が登記済み、日系企業 4 社が進出している。

表 3 8 : VITA Park の減免税措置

関税	特区内で使用、生産、加工または販売のために輸入する商品の関税は無税。
消費税	特区内で使用、生産、加工または販売のため、外国または特区外から輸入あるいは持ち込む商品の消費税は無税。
税控除	国内企業が特区内の企業に生産、加工用の商品を提供する場合、免税あるいは控除を受けることが出来る。ただし、優遇を受ける企業は、税務署あるいはその他特区管理委員会が指定する機関に税務登録を行い、納税証明書がある企業に限られる。
禁止事項	特区以外の国内企業が特区内に輸入商品を販売することを禁ずる。特区管理委員会の許可を得たものは例外的に再輸出できる。
法人税	
製造業	・製造会社で、総生産量の 70%以上を輸出する場合は利益の発生した年から 5～10 年免税。この期間を過ぎると、10%以下の法人税がかかる。 ・総生産量の 30-69%を輸出する場合、利益が発生してから 5～7 年の免税。この期間を過ぎると、10%以下の法人税がかかる。
輸出業	・製品の 30%未満を輸出する場合、利益が発生してから 5 年以下の免税。 ・特区内を含みラオス国内で生産された商品を輸出する場合、利益が発生した年から 5 年間免税。以後 10%の法人税を課税。 ・中継貿易の場合、利益が発生した年から 3 年間免税。以後 10%課税。 ・その他の貿易企業は、利益が発生した年から 2 年間免税。以後 10%課税。
サービス業	・投資額 5～14.9 万ドル：利益が発生した年から 2 年間免税。以後 10%課税。 ・投資額 15～29.9 万ドル：利益が発生した年から 4 年間免税。以後 10%課税。 ・投資額 30～49.9 万ドル：利益が発生した年から 6 年間免税。以後 10%課税。 ・投資額 50～199.9 万ドル：利益が発生した年から 8 年間免税。以後 10%課税。 ・投資額 200 万ドル以上：利益が発生した年から 10 年間免税。以後 8%課税。
個人所得税	外国人は 5～10% ラオス人あるいは海外に居住しているラオス人：月収 60 万キープ以上は 7%。

出典：株式会社国際協力銀行「第 2 3 章 最近のトピックス（SEZ の概要と入居状況）」

『ラオスの投資環境』2014 年頁

（2）チャンパサック（特別経済区）

複数の特定区：①ワントオ・ボーン SEZ（253 ha）、②チャムパーナコーン SEZ（58.3 ha）、③チャンパサック・ラオ・サービス SEZ（800 ha）、パクセー・ジャパン日系中小企業専用 SEZ（195 ha）で構成されており、特に、パクセー・ジャパン日系中小企業専用 SEZ はラオス政府が南部主要都市のパクセー中心部から 17 km（中心部から 30 分）に日本の中小企業専用の SEZ を認定した。具体的な減免税措置は今後設定していく事になるが、他の SEZ 同等の手厚い優遇制度が導入される見込みであり、現在日系企業 6 社が操業中である。

提案企業においては、同 SEZ が進出先に一番近い事もあり、動向については引き続き注ししていく方針である。

4-6-5 外国企業の土地所有に関する規正

2003 年改正土地法（No.04/NA）第 64 条によると、「ラオス人民民主共和国内に居住し、投資し、合法的な活動を行っている居住者、無国籍者、外国人個人及びその組織は国から土地のリースあるいはコンセッションを受ける」ことが出来るとなっている。

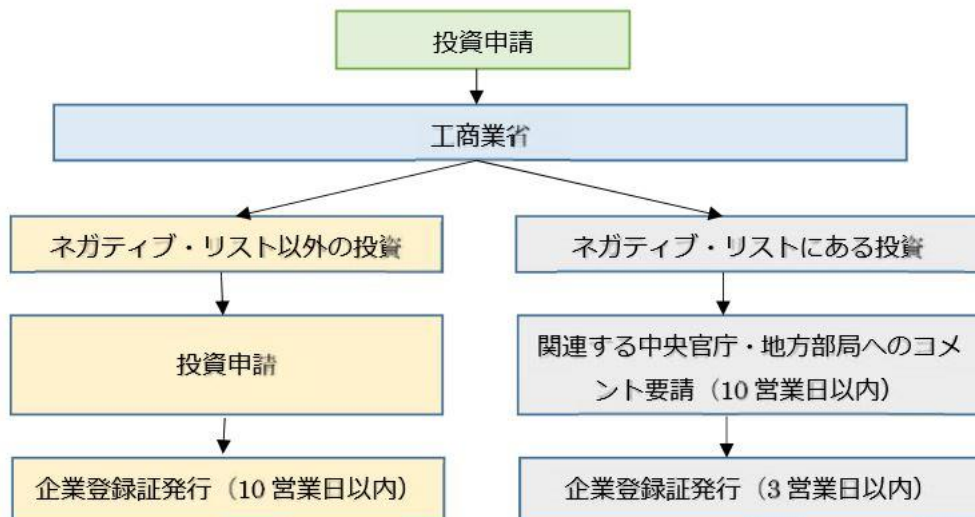
故に、外国人および外国企業は永久的な土地利用権を持つことはできず、ラオス政府やラオス国民からのリースあるいはコンセッションの供与による土地の使用権のみを保有することができる。

登録資本金が 50 万米ドル以上の外国人投資家は、政府が指定する土地のみ、居住または業務施設建設のための土地購入権が付与される。政府は、投資期間に矛盾しない期間、地方自治体との合意および現行の規則に従い、住居または業務用施設建設のための土地を外国投資家に割り当てる。

4-6-6 資本金に関する規正

外国投資の場合の一般事業の総資本金は10億 Kip(約1,500万円)以上でなければならないとされている。

図9：一般事業の進出手続き



出典：株式会社国際協力銀行「第11章 許認可・進出手続き」

『ラオスの投資環境』2014年56頁

4-6-7 その他手続きに関する規制

(1) 輸出入規制

輸出入禁止品目は、2011年に工商業省公告 NO.0973/MoIC.DIMEX で規定されており、安全保障、社会秩序、公衆道徳、生命体、国宝、天然資源あるいはラオスが加盟している条約に定められた商品とされている。

また、輸出入許可が必要な品目は、工商業省輸出入局公告 (No.0076/MoIC.DIMEX) に規定されており、その対応は自動認可品目と非自動認可品目に分かれる。自動認可品目の場合は、①申請書、②納税証明書、③会社設立証明書、④輸出入を必要とする旨を記した書類などを工商業省及びその地方事務所に提出し、許可を受ける必要がある。現時点では本事業による輸出入禁止品目及び輸出入許可を必要とする商品はない。

(2) 関税

あらゆる種類の輸入品及び輸出品には、原則として 5～40%の関税が課されるが、投資奨励法や経済特区における投資優遇策により減免されるケースもある。投資優遇策については上述の通りである。また、資機材の輸入の際にはその価格の5%の管理手数料が課される。

(3) 通関手続き

一般的な商品のラオスへの輸入手続きは、下記の表の通りである。

表 3 9 : 一般的な商品の通関手続き

- ① 貨物の国境到着から 24 時間以内に運送書類（航空貨物の場合は積荷目録、パッキングリスト、陸送貨物の場合は輸出申請書のコピーなどが該当）を税関に提出。
- ② 輸入者（通関業者）は輸送書類到着後（15 日以内に）、タナレーン（国境）に設置されたパソコンから ACDD（ASEAN Customs Declaration Documents）フォームに入力して税関申告書を作成しプリントアウトする（手書きによる申請書は受付けない）。同申告書と関係書類（インボイスもしくは販売契約書、原産地証明書、パッキングリスト、輸入許可書（輸入規制品目の場合）、その他必要な許可書）を国境税関に提出。
- ③ ASYCUDA により、税関申告書は、そのリスクに応じて四つの色（緑、青、黄色、赤）に区分される。緑及び青と判定された申告書については、書類審査も開披検査（書類審査を含む）も省略される（ただし、青については、通関後の書類審査の対象となる）。黄色については書類審査、赤については開披検査（書類審査を含む）の対象となる。
- ④ 各審査が終了すると、課税価格が決定され、関税の支払いとなる。支払いは国境における銀行での支払いが現金払いとなる。
- ⑤ その後、税関職員による開披検査が行われ、問題がある場合は、申告書を修正するなど必要な対応が取られる。問題が無ければ貨物はリリースされる。

出典：JETRO「アジア新興国のビジネス環境比較 2013 年 3 月」

『ラオス概況』2017 年 56 頁

（４）外国為替管理制度

①外貨の購入・利用

2008 年外国為替・貴金属管理に関する大統領令（No.01/P、以下外国為替令）は、中央銀行が提案して政府が認めた場合以外、ラオス国内での財及びサービスの取引、債務支払いなどに外国為替を用いることを禁じている（第 3 条）。帳簿類も必ず現地通貨で記載しなければならないとされている。

外国為替の購入は商業銀行あるいは中央銀行が認めた外国為替両替所において行うことが出来るが、2013 年 8 月 5 日付「外貨販売に関する中央銀行告示（No.243/BOL）により、商業銀行や両替所でキープから外貨に換える際の限度額 2,000 万キープ（約 2,600 ドル）が示された。しかし、現状ラオス国内では、現地通貨の他に米国ドル、タイバーツ、人民元などが流通しており、ドル化の現象が見られる。

②外貨預金口座開設

また、同制度によると合法的な外貨収入のある居住者、居住法人及び非居住者はラオス国内にある商業銀行に外貨預金口座を持つことが出来る（第 8 条）としている。これにより商業銀行は、居住者に対して外貨を貸し出すことが出来（第 17 条）、国の内外から外貨を取り入れることが出来る（第 19 条）。

資本取引においては、ラオスに投資する外国投資者（個人/法人）は商業銀行に口座を開設し、投資資金の使い道が分かるようにする必要がある。外国投資家は投資許可証に基づく投資資金を口座に振り込んだ後で、地場銀行から資金を借りることが出来るとされている（第 26 条）。

外国投資家は利益、配当を母国あるいは第 3 国に送金することが出来る。投資期間が満了するかあるいは投資活動を部分的/全面的に停止する場合、投資家は、全ての財務上の義務を果たし、他の債

務を返済したのち、投資資金を母国あるいは第3国に送金することが出来るとして投資資金の本国送金を認めている。

（５）外国人労働規制

2006年改正労働法は、その第25条において、雇用に当たっては必要な人材を雇用する権利があるが、ラオス人を優先させることが望ましいとしている。しかし、必要な場合は、外国人を雇用することが出来る。その場合、労働監督機関の許可を得る必要があり、その割合は、低技能労働の場合は全労働者の10%を超えないこと、技能労働者の場合は20%を超えないこと、と決められている。この割合を超えて外国人労働者を雇用する場合は、労働社会福祉省の許可を得る必要がある。

（６）ラオスの労働市場

ラオスの人口増加率は1.33%（2010-2015年予測、国連）であり、全人口のうち、25歳未満の人口が約60%を占める。2015年の労働人口（15～64歳）は410万人。業種別では、農業70%、公務員7%、企業社員6%、学生16%。

現在、都市部では地方からの移住が加速傾向であるが、都市部の土地が高騰している為、生活費高は地方からの出稼ぎの制限要因となっている。また、毎年、14～15万人程度の労働力が供給されているが、雇用機会が少なく、結果20万人～30万人に及ぶタイへの出稼ぎを後押ししている。進出日系企業へのヒアリングによると、ラオスのワーカーの生産性（平均）は中国の約60～70%程度。離職率は5～10%/月程度。国連調査によると、15歳以上識字率72.7%。

4-6-8 リスクと対応策

（１）原料調達リスク

自社桑畑にて生産された桑の生葉の活用を予定しているが、気象条件等により収穫量に変動が生じるリスクがあるため、農民グループとの契約栽培等により、異なる地域での栽培を行い、リスクの軽減を図ることを想定している。

（２）不発弾のリスク

ラオス南部にはベトナム戦争の不発弾が処理されずに残っている土地が存在する。このような土地を不用意に自社農場用地として取得すると、従業員の死亡事故にもつながりかねず、労働安全上のリスクを抱えることになる。また、不発弾処理には多くの時間と費用が必要なことから、経営上のリスクにもなる。このリスクに対応するため、自社農場用地を取得する際は、不発弾処理の終わっている土地かどうか確認するとともに、不発弾処理を行っている政府機関であるUXO LAOに問い合わせを行う。

（３）環境社会配慮への対応

桑畑には、現に畑作に使用されている農地を転作するか、現在は遊休地化しているが以前は畑作が行われていた農地を利用する計画のため、農地開発に伴う住民移転や生態系への影響といった環境社会面での負の影響の発生は想定されない。また、桑は元来害虫に強く、蚕への影響もあるため殺虫剤等の農薬は使用しないため、農薬汚染の危惧もない。

4-7 期待される開発効果

桑は、コーヒーに比べ霜害などの影響を受けにくいことや1度苗を植えると10年間以上収穫が続けられること、病気などにも強く栽培が比較的簡単なこと等の理由から、農民は霜害でコーヒーの栽培を放棄した農地や連作障害で使用できなくなったキャベツ畑の再利用ができる。また、他の選択肢がないため、生産性の低いキャッサバ等を栽培せざるを得ない農民の代替作物としての栽培にも適している。本ビジネスが桑パウダーの製造を行うことで、原料となる桑葉の需要を生み、それを満たすために対象地域の農民に桑栽培が普及すれば、当地域が抱える開発課題の解決に少なからず寄与できると想定している。

4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

(1) 生糸製造業への貢献（生糸製造業者の地場産業再興への貢献）

古くから養蚕業が盛んであった丹後地域だが、現在は価格の安い輸入生糸に押され、飼料である桑のコストが大きい国内養蚕農家の経営は厳しい状況である。本事業により、人工飼料を用いることで生糸生産の低コスト化が見込める。（乾燥桑葉仕入コストの低減による人工飼料価格の低減。）

(2) 織物製造業への貢献（織物の競争力強化）

国内養蚕業の衰退による原料調達不安定性は、西陣織や丹後ちりめん代表される京都全体をはじめとした織物業界への影響も大きい。本事業により、低価格高品質な国産絹糸の安定的供給が可能になることによって、地場産業である織物産業の競争力強化・再興に貢献する。

(3) 地域の雇用創出への貢献（雇用創出効果）

海外市場獲得により、雇用の創出がされる。

養蚕業・織物業の再興により、京都における就業人口の増加が見込める。

(4) 地域の観光業への貢献

提案企業が海外進出を行う事により、わが国地域経済に対して以下の点で貢献できると考えている。

A：観光収入の増加

京都府与謝野町は、「重要伝統的建造物群保存地区・ちりめん街道」に設定されており、養蚕業や織物産業の再興は、観光資源の増加にも繋がり、観光収入の増加が見込める。

B：姉妹都市化・大学連携

京都府、京都市や与謝野町とラオス自治体との姉妹都市化や、京都大学、京都工芸繊維大学とラオスの大学との協定・共同研究への発展が見込まれ、産学官連携のモデルケースとなり、さらなる新事業創出の機会が生まれる。

また、地域企業のアジア成長市場へのビジネス進出モデルとなる。

要約（英文）

Name of the survey project

Feasibility Survey for the Creation of Income Opportunities in Rural Villages by the applying elemental technology of the Laborsaving Sericulture.

Background of the survey project

The area around the Bolaven Plateau in the southern part of Laos is the country's largest upland field. In highlands coffee, cabbage and Chinese cabbage, in slopes at the foot peanuts, maize, soybeans and cassava are cultivated as commodity crops. However, because the agricultural product distribution system such as the production wholesale market is underdeveloped in the country, the kinds of crops planted by the farmers are limited by existence of reliable buyers. Such a situation where farmers can't select crops to be cultivated according to market conditions is an obstacle to the economic development of rural areas through the development of market type agriculture. In addition, there are poor districts in this region that belong to the country's poorest group. Since the income source of farmers living in this area is limited to subtle agriculture, the introduction of new means of income to improve livelihood is the key to poverty reduction.

Purpose of the survey

Proposal of mulberry cultivation and propagation of sericulture by our company's "labor-saving sericulture" technology suggests that since we become a purchaser of that product, we will create new production opportunities in rural areas in the target area, it contributes to productivity improvement of agriculture and farmers' livelihood improvement. In this survey project, we aim to formulate our proposal as an effective JICA project by conducting interview surveys of related organizations and farmers' group, mulberry experimental cultivation and analyzing the results.

Target area

Champasak Province and Saravanh Province

Section 1. Overview of Shiko Co., Ltd.

1-1 Company profile

Name : Shiko Co., Ltd.

Address : Kyoto-shi, Kyoto-fu Japan

Date of the Establishment : 2nd of October, 1954

Business : Production and Sales of Japanese Traditional Silk Woven Fabric

(Nishijin Ori)

Capital : JPY 44,000,000

Annual sales : JPY 143,582,000

Number of Employee : 20

1-2. Purpose of Overseas Business

Although a recent annual silk production is approx.180 thousand ton in the world, Japanese domestic Production is only 36 ton, because of decreasing sericulture farms. High production cost of domestic sericulture comparing to the other countries such as China causes this situation. This circumstance has made our traditional clothes manufacturing industry decline. We need to find out a breakthrough of our situation however it is difficult domestically; therefore we have changed our views to overseas countries.

We have selected Laos as a suitable country to find our way of business because of the following reasons.

- (1) Existence of own history about sericulture
- (2) Plenty of farming land suitable for cultivation of mulberry
- (3) Price of agriculture products and labor costs is lower than Japan
- (4) Government has a policy to develop sericulture

1-3. Vision of Overseas Business Development

Even in Japan, we believe that we can produce inexpensive silk thread by constructing fully automated silkworm factory, if we can obtain inexpensive high-quality artificial feed, and eventually we can revive the silk fabric industry. The commercialization of artificial feed for sericulture in Laos is a key success factor of our company and we would like to realize with belief.

1-4. Outline of Products and Technology of Our Company

(1) Market we are targeting

The import volume of silk thread in Japan in recent years is about 850 t, but domestic Production amount is only 36 t, most of which is covered by import from China. Since its price is around 8,000 yen / kg to 10,000 yen, domestic silk market size is approx. 80 billion yen. Our company aims to expand the market share of the domestic market by developing laborsaving sericulture using low-cost artificial feed made from mulberry powder produced in Laos and making it possible to produce domestic silk thread of price competitive with Chinese.

(2) What is the Laborsaving Sericulture Technology?

Labor-saving Sericulture includes the following elemental Know-how and technologies that greatly improve labor productivity. We intend to introduce this technology to Laos because it can reduce negative impacts by the issues existing in the target area to the farmers

- Know-How of mulberry cultivation for the purpose of mechanized harvesting

Mulberry field development and cultivation control know-how on the premise of mechanization of harvesting realize a harvesting rate of about 100 times compared with manual work. As a result, mulberry leaves can be harvested in a short period of time, and harvest costs are greatly reduced.

- Drying technology to prevent the loss of components contained in mulberry leaves

For the drying of Mulberry leaves, we use "low-temperature vacuum microwave oven" developed by our company. By drying at low temperature and for a short time (about 1 hour), it is possible to dry mulberry leaves without reducing the component that promotes feeding to silkworms contained in mulberry leaves compared with sun drying or warm air drying. Therefore, the amount of dried mulberry leaf powder (mulberry powder) to be added to the artificial diet can be reduced and the production cost thereof can be reduced. In addition, mulberry powder produced by this manufacturing method can be preserved for a long time (about 2 years).

- Producing technology of artificial feed for silk worm

Since silkworms do not eat artificial feed unless mulberry components are contained in a certain amount or more, the above-mentioned mulberry powder is used as a raw material. We mix this with soybean slag etc, go through a sterilization process, vacuum packaging and produce artificial feed which can be stored for a long time.

- Labor-saving annual breeding technology of silk worm

Conventionally, breeding of silkworms has been limited to the period during which mulberry leaves can be produced, but can be bred annually by using the above-mentioned artificial feed. At the same time, by using artificial diet, it is possible to greatly save labor for feeding operation and cleaning of feces of silkworms, thereby greatly improving sericulture productivity.

In this survey, out of the above-mentioned know-how and technology, we mainly assume the formation of ODA projects applying mulberry cultivation know-how and leaf drying technique.

Section 2. Result of the study

In this survey, we visited 20 villages in 5 districts in 2 prefectures, mainly in upland field, in order to understand. In this survey, we visited 20 villages in 5 districts in 2 prefectures, mainly in upland field, in order to specifically understand the current situation and development issues of the agricultural sector in the target area and the local farmer's needs.

2-1. Issues to be solved by JICA project in the target area.

As the results, we have found out the following 3 serious problems in the area.

(1) Frost damage to coffee in the highland village of Paxon district, Champasak province.

(2) Caused a decline in production due to continuous disorder and the price decline, in villages of Bachuan district, Champasak Province and Sarawan district, Sarawan province where are the

main production areas of cassava.

(3)The problem of infestation of diseases of banana without solution in Laongam district, Sarawan Province.

It became clear that the production volume and farmers' income caused a sharp decline due to these problems. The introduction of new product crops is desired as a measure to solve the problems of the survey target area, but at present, administrative organizations such as PAFODAFO and farmers are unable to find replacement crops that can be expected to sell.

2-2. Formulating expected JICA project plans

(1) Outline of the project

The JICA project proposed here sets about a period of about 3 years, by proceeding the demonstration project by making the first dry mulberry leaf cluster in Laos in Bachuan district of Champasak province and spreading the results to the surrounding area. It is intended to develop mulberry cultivation for the production of dry mulberry powder. We aim to establish Laos as a production base of Mulberry leaves, spread mulberry cultivation as new product crop to farmers and manufacture mulberry powder as export product.

(2) Logical framework the project

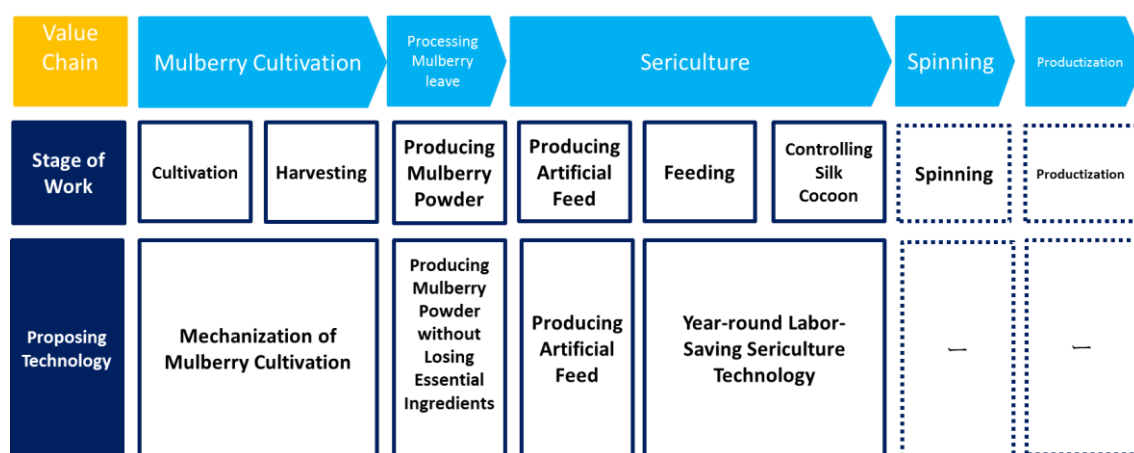


Fig1 :Value chain of sericulture industry and technology to propose

(4) Possibility of the collaboration with other JICA project

Because the area covered by this survey coincides with the target area of "Model Demonstration Pilot Project of Organic Agriculture t", cooperation with the project is assumed, particularly in the field related to soil improvement in the site for mulberry cultivation.

(5) Expected effects by the project

The above-mentioned ODA projects will bring revenue opportunities from new product crops to target areas, and farmers can expect to earn a living by obtaining new income sources. When the project is in the second half and the production in the mulberry field of 15 ha gets full-fledged, it

is estimated that 18 to 30 t of mulberry leaf can be produced per hectare in one year. Assuming that the purchase price is 5 yen / kg and participating farmers run an average of 1 hectares of mulberry fields, the annual income from mulberry leaves of each farmer is 6.6 million to 11 million LAK per hectare. It reaches the degree of desired annual income of the farmers in this area examined in the case study.

2-3. Our business developing plan

(1) Outline of the business developing plan

In parallel with the JICA project, we will also conduct mulberry cultivation and production of mulberry powder at the initial stage. At this stage, we export mulberry powder to Japan, make it artificial feed at our company, use it on our own and sell it to sericulture operators. Also we are planning to commercialize it as mulberry tea. When this initial business progresses, we will establish artificial feed factories, artificial sericulture factories and spinning factories in Laos in order and develop business from artificial feed production to silk thread production sequentially. We also commercialize by-products that can be made at the stage of commercializing silk thread.

(2) Expected effects by the business development

Mulberry is less susceptible to frost damage than coffee, harvesting continues for more than 10 years when planting a seedling, it is strong against disease and cultivation is relatively easy. For this reason, farmers can reuse farmland which abandoned the cultivation of coffee due to frost damage and cabbage fields which can not be used due to continuous disorder. It is also suitable for cultivation as farmers' substitute crops which must cultivate low productivity cassava etc. because there are no other options. This business produces demand for mulberry leaves as a raw material by manufacturing mulberry powder. To satisfy this, if mulberry cultivation spreads to the farmers in the target area, we assume that we can contribute not a little to solving the development issues of this area.

Section 3. Plan of the study

3-1 Method of the study

(1) Collect of information necessary to verify and to correct our assumption of the study by interview with relevant parties listed the below.

- **Government agencies**

- Champasak PAFO and the relevant organizations such as agriculture centers
Champasak DIC/Pakson DAFO, Bacheing DAFO,
Saravanh PAFO and the relevant organizations such as agriculture centers
Lao Ngam DAFO, Ta Oy DAFO

- **Education and training institutions**

- Champasak University, Chanpasak agriculture college,
Chanpasak vocational school

- **Farmers group**

- Coffee farmers group, Cabbage farmers group, Cassava farmers group,

- Poor farmers group (select 2-3 group each based on the results of interview tODAFOs.)

- **Local silk fabric manufacturing company and the relevant organizations**

- Local silk fabric manufacturing companies (3 companies)

- The relevant organizations (2 organizations)

- **Companies that entered Laos and the relevant organizations**

- Companies advanced into the agricultural sector from Japan and Thailand (5 companies),

- Companies that entered Pakse special economic zone (2 companies)

- Management organization of Pakse special economic zone

- **Customs clearance carrier (2 companies)**

(2) Practice some experimental cultivation of mulberry at different location to collect primary information to select mulberry farming sites.

(3) Practice experimental production of dried mulberry leaves using Our special drying machine to verify the quality of the product.

3-2 Schedule of the study

1st field survey

Period : 15 days in July

Main purpose :

- To hold kick-off meetings

- To clarify issues and needs of local government agencies,

- To prepare for experimental mulberry cultivation

Survey target :

- Champasak PAFO, Pakson DAFO, Bacheing DAFO, Champasak University

- Saravanh PAFO and the relevant organizations such as agriculture centers

- Lao Ngam DAFO, Ta Oy DAFO

2nd field survey

Period : 27 days in July - August

Main purpose :

- To clarify issues and needs of farmer groups.

- To start mulberry experimental cultivation.

- To prepare for experimental production of dried mulberry leaves.

Survey target :

- Farmer groups, Mulberry experimental cultivation site. Experimental production of dried mulberry leaves site

3rd field survey

Period : 34 days in August - September

Main purpose :

To study of measures for development issues and needs of farmers' group, to reflect it on the ODA project

Monitoring of mulberry experimental cultivation.

To start experimental production of dried mulberry leaves.

Survey target :

Farmer groups, Mulberry experimental cultivation site. Experimental production of dried mulberry leaves site

4th field survey

Period : 33 days in September - October

Main purpose :

To survey on productivity of major agricultural crops

To understand the suitability of candidate counterparts for introducing dried mulberry leaf production technology, labor-saving sericulture technology and consider the possibility of cooperation. Monitoring of mulberry experimental cultivation. To continue experimental production of dried mulberry leaves.

Survey target :

Champasak PAFO, Saravanh PAFO, Farmer groups, Champasak University, Chanpasak agriculture college, Chanpasak vocational school, Mulberry experimental cultivation site. Experimental production of dried mulberry leaves site

5th field survey

Period : 31 days in October - November

Main purpose :

To understanding the suitability of candidate counterparts for spread of mulberry cultivation and to formulate the ODA project

To understand business domain of business partner candidate and trend of relevant organizations. Monitoring of mulberry experimental cultivation. To continue experimental production of dried mulberry leaves.

Survey target :

Champasak PAFO, Saravanh PAFO, farmer groups,
Local silk fabric manufacturing companies and the relevant organizations, Companies advanced into the agricultural sector from Japan and Thailand,
Mulberry experimental cultivation site. Experimental production of dried mulberry leaves site

6th field survey

Period : 15 days in November - December

Main purpose :

To confirm development issues and development plans of the target country, guidelines

for development cooperation in Japan and related ODA projects

To understand the administrative procedures and expenses necessary for establishing a local child company.

To understand dry mulberry leaf export procedure and cost.

Monitoring of mulberry experimental cultivation.

Survey target :

Ministry of Agriculture and Forestry, JICA Laos Office

Champasak DIC, Companies that entered Pakse special economic zone,

Management organization of Pakse special economic zone, Customs clearance carrier,

Mulberry experimental cultivation site

3-3 List of the study team

Akira Nonaka (Mr.)

Chief of the study team, in charge of business development plan

Akio Nonaka (Mr.)

In charge of mulberry cultivation technique and producing techniques of dried mulberry leaves 1.

Ryouta Komuro (Mr.)

In charge of mulberry cultivation technique and producing techniques of dried mulberry leaves 2

Takao Sasaki (Mr.)

Chief advisor, in charge of social economic survey

Hiroai Yonesaka (Mr.)

In charge of formulating ODA project plan for JICA

Seima Fukumoto (Mr.)

In charge of business and investment planning

Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects for the Creation of Income Opportunities in Rural Villages by the applying elemental technology of the Laborsaving Sericulture in Laos PDR.

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: Shiko Co., Ltd
- Location of SME : Kyoto-shi, Kyoto Pref., Japan
- Survey Site : Champasak Province and Saravanh Province
- Counterpart : Bacheing DAFO



提案企業絹織物「源氏物語錦織絵巻」

Concerned Development Issues

- ・ The undeveloped agricultural product distribution system hinders economic development by market-oriented agriculture.
- ・ There are no suitable crops that farmers can cultivate on unused or low-use farmland, even if there are crops with low land productivity such as cassava.
- ・ Limited product crops that poor farmers can easily cultivate and earn income.

※ **Introduction of new product crops that farmers can easily cultivate is required**

Products and Technologies of SMEs

Laborsaving sericulture technology to dramatically improve labor productivity

1. Mulberry field development and cultivation control know-how on the premise of mechanization of harvest
2. Mulberry leaf drying technique to retain mulberry components
3. Artificial feed production technology
4. Laborsaving annual breeding technology of silkworm

※ **We will apply 1 & 2 for the ODA Project**

Proposed ODA Projects and Expected Impact

Project for the Improvement of farmers' income through popularization of mulberry cultivation and production of new exported agricultural products by dry mulberry leaf manufacture.

(Effect) Farmers cultivate mulberry leaves as new commodity crops, improve the productivity of upland and their income.

農民グループインタビュー調査結果

チャンパサック県バチュアン郡	1-5ページ
チャンパサック県パクソン郡	6-9ページ
サラワン県ラオンガム郡	10-13ページ
サラワン県サラワン郡	14-17ページ
サラワン県ワピー郡	18-20ページ

別添資料1：農民グループインタビュー調査結果(チャンパサック県バチアン郡ケントウェン村)

バチアン郡 ケントウェン村 (Keang Tuen Village) (調査実施日：2017/7/13)

No	名前	年齢	家族数	所有農地面積 (ha)	未利用農地面積 (ha)	利用農地面積 (ha)	面積別栽培作物 (ha)		
							キャッサバ	ゴム	チーク
1	Mr. Thavyvone	39	7	9	1	8	8		
2	Mr. Song	29	6	10	3	7	6		1
3	Mr. Lam	52	7	5	0	5	5		
4	Mr. Lisom	51	5	5	0	5	5		
5	Mr. Liep	70	5	10	1	9	3	6	

＞以前は、主にトウモロコシと陸稲を栽培していた。キャッサバはタイのバイヤーとの契約で5年前から栽培を始めた。

＞このバイヤーの要求に従って有機栽培しているため、当初の販売価格は630kip/kgと非常に良いものであった。今年は600kip/kgに値下がりしたが、

他のバイヤーの買い取り価格は250kip/kgだったので、満足している。

＞このバイヤーの年間の買い付け量は25,000トン、作付面積は1,000haなので、1ha当たりの買い付け量は25トンに制限されていることや、指定された20日間に収穫しなければならぬなどの厳しい条件はあるが、販売代金の30%の前払いがあるので、取引条件は良い。

＞この村のほか周辺2村の農民が、このバイヤーと契約しており、栽培や出荷を管理するための農民グループも作られている。

＞苗は、1ha 当たり1万本植え付けするが、延べ7人で植えつけられるので、家族労働でやっている。ただ、除草剤の使用が禁止されているので、除草作業や収穫作業には人手を雇う必要がある。その他、苗の植え付け時のトラクターサービスの費用が、800,000-1,000,000 kip/haかかる。

＞栽培を始めたころは収穫量が30トン/haあったが、化学肥料が使えないこともあって毎年徐々に減少しており、現在は、20-22トン/haになっている。

別添資料2: 農民グループインタビュー調査結果 (チャンパサック県バチアン郡ノンカン村)

(調査実施日: 2017/7/13)

ノンカン村 (Nongkang Village)

バチアン郡

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地 面積 (ha)	未利用農地 面積 (ha)	利用農地 面積(ha)	面積別栽培作物 (ha)			収穫時の 雇用者数
							キャッサバ	ゴム		
1	Mr. Tau	37	7/4	8	2	8				4
2	Mr. Sikoe	48	7/5	7	1	7				5
3	Mr. Somsai	48	7/5	10	2	10				5
4	Mr. Sifaung	38	6/3	12	2	12	7	5		3
5	Mr. Somsay	33	9/7	15	0	15	15			7
6	Mrs. Aulai	40	5/2	3	0	3				2

Keang Tuen 村と同じタイのバイヤーと契約している。2014年にキャッサバ農家グループを設立した。キャッサバに転換したのは、トウモロコシや陸稲に比べ価格がよかったから。

収穫量は1年目が30トン/haあったが、今年は24-25トン/haに減少している。収穫量は、苗の植え付け時期が遅れると減少する。5月に植え付けを完了するのがベストである。

栽培管理は、キャッサバの丈が低いうちに除草 (刈り捨て) する程度で、あまり手はかからない。

苗は、4人で1日の作業で1haの植え付けができる。収穫は1ha 当たり4人で、5-6日間かかる。

今年のキャッサバの価格は600kip/kg だったので、売上高は約15百万kip /haだった。栽培コストは4-5百万kip /haなので、純利益は、約10百万kip /haだった。

もし、現在のバイヤーがキャッサバを買わなくなったら、1年間休耕して、次に何を栽培するか考えるつもりである。

別添資料3: 農民グループインタビュー調査結果(チャンパサック県、バチアン郡、ノンボックガイ村)

(調査実施日: 2017/7/14)

ノンボックガイ村 (Nongbok Ngai Village)

バチアン郡

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地面 積 (ha)	未利用農地 面積 (ha)	利用農地面 積 (ha)	面積別栽培作物 (ha)			
							キャッサバ	トウモロコシ	大豆	米
1	Mr. Toun	31	6/4	14	7	7	7			
2	Mr. Bounpe	46	7/5	13	3	10	6.5	2	1.5	
3	Mr. Baue	61	3/3	12	9	3				3
4	Mr. Pee	38	5/5	6	2	4	3	1		
5	Mr. Dam	30	4/2	6	0	6	3	2.5	0.5	
6	Mr. Dao	29	4/2	3	0	3	3			
7	Mr. Mod	26	5/2	7	0	7	7			
8	Mrs. Chomsy	53	5/3	3	0	0	3			
9	Mr. Siphone	45	6/6	4	0	0	2	2		
10	Mr. Dan	40	5/4	3	0	3	3			
11	Mr. Phone	35	5/3	3	0	3	2		1	
13	Mrs. Noy	29	4/2	5	0	5	4		1	
15	Mr. Sean	36	3/2	4	1	3	3			
16	Mr. Sam	43	4/3	7	0	7	3	3	1	
17	Mr. Mai	37	6/6	9	0	0	6	3		

> キャッサバは、3年前から栽培を始めた。それ以前は、大豆を主に栽培していたが、5年前には5-6,000 kip/kgだった価格が、2,500 kip/kg に値下がりがりしたため、キャッサバに切り替えた。大豆の収穫量は1.7トン/ha程度、栽培コストは2-3百万kip/haである。

> キャッサバの収穫量は土地が肥沃なため50トン/ha程収穫できるが、その分収穫に人件費がかかることと、畑に石が多いためトラクターサービスの費用が1.2-1,5百万kip/haかかることから、栽培コストは5-6百万kip/haになる。

> キャッサバに切り替えた当時は、価格が450kip/kgしていたが、今年は220kip/kgまで価格が下落し、利益が大幅に減少した。大豆の栽培に戻りたいが、今は、バィヤーがないので、戻ることができない。10百万kip/haの純利益が欲しい。

別添資料4: 農民グループインタビュー調査結果 (チャンパサック県バチアン郡ラトボック村)

バチアン郡 ラトボック村 (Lathbok village) (調査実施日: 2017/7/17)

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地 面積 (ha)	未利用農地 面積 (ha)	利用農地 面積 (ha)	面積別栽培作物 (ha)		
							キャッサバ	トウモロコシ	ピーナッツ
1	Mr. Sone	40	5/5	5	0	5	4	1	
2	Mr. Si	49	8/7	4	0	4	4		
3	Mrs. Bai	43	5/5	7	1	6	4	2	
4	Mr. Phern	30	6/3	4	0	4	3	1	
5	Mrs. Per	38	5/5	4	0	4	3	1	
6	Mr. Khai	59	4/4	2	0	2	1	1	
7	Mr. Khen	60	6/6	4	0	4	3	1	
8	Mr. Bounlom	60	5/4	6	0	6	6		
9	Mr. Khamphon	63	5/4	6	2	4	4		
10	Mr. Toun	45	7/7	6	0	6	5		1

>以前は、主にピーナッツとトウモロコシを栽培していた。キャッサバの栽培は3年前から始めた。

バチアン郡

ケンキア村 (Keangkear Village)

(調査実施日: 2017/7/17)

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地 面積 (ha)	未利用農地 面積 (ha)	利用農地 面積 (ha)	面積別栽培作物 (ha)			
							キャッサバ	トウモロコシ	ピーナッツ	米
1	Mr. Phong	35	4/2	2	0	2	2			
2	Mr. Nin	24	11/8	10	0	10	5	2	3	
3	Mr. Vantha	75	3/2	4	0	4	1	2.5	0.5	
4	Mr. Bounhieng	38	6/4	5	0	5	3	1	1	
5	Mr. Bounkong	73	6/4	2	0	2	1	0.5	0.5	
6	Mrs. Vanh	42	5/2	2	0	2	1	0.5	0.5	
7	Mr. Kham	61	6/6	5	0	5	1.5	1.5	1	1
8	Mr. Bounlon	61	4/4	6	0	6	1	2		3
9	Mr. Bounhome	42	5/2	2.5	0	2.5	1		0.5	1
10	Mr. Kikoe	48	6/6	2	0	2		1.5	0.5	
11	Mr. Sounthon	57	7/4	4	0	4	3		1	

>4月ー8月と9月ー12月の二毛作をしており、ピーナッツを2回栽培する場合と、初めにトウモロコシを栽培して、2作目にピーナッツを栽培する場合がある。ただ、トウモロコシの収穫期に雨が多いと乾燥が遅れ、売上代金を回収するのが遅くなってしまうと、2作目のピーナッツの作付準備がおくれないこともあり、栽培ができないこともある。トウモロコシを連作することはない。

>ピーナッツは雨が多すぎると減収するが、トウモロコシは減収しないこと、双方とも価格の変動があることから、収入を安定させるため両方を栽培する。

>ピーナッツは1作目のほうが2作目より2倍ほど収穫量が多い。5年前に比べると村の作付け面積が30%ほど増加しており、価格が低下している。価格は、5年前、10,000kip/kg であったが、今年は7,000-8,000kip/kgになっている。収穫量は、3haを栽培しているMr. Ninのケースで年間3トン(1トン/ha)、栽培コストは7-8百万kipである。

>キャッサバは3年前に栽培を始めたが、価格が下落したこと、土のコンディションが悪くなるため、その後2年間で作付面積は減少している。収穫量はドライチップで10-15トン/ha(生重量換算で25-30トン/ha)、ドライチップの価格は3年前が1,200kip/kg、今年は700kip/kgであった。栽培コストは、3.5-4百万kip/ha。価格が回復すれば、作付面積は増える。

>輪作しているので、作物の収穫量は安定している。

(調査実施日: 2017/8/1)

ノンソン村 (Nongsoung village)

パクソン郡

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地 面積 (ha)	未利用農地 面積 (ha)	利用農地 面積 (ha)	面積別栽培作物 (ha)		
							コーヒー	キャッサバ	カルダモン
1	Mr. Khamtan	60	5/2	7	2	7	7		
2	Mr. Khamphone	38	7/4	4	2	4	3	1	
3	Mr. An	49	7/4	6	2	6	5	1	
4	Mr. Dea	53	5/2	8	2	8	6		2
5	Mr. Buolai	62	6/4	7	0	7	4		3

古くはティピカ種のコーヒーとカルダモン、陸稻などを栽培していたが、その後畑作は大豆やトウモロコシ、カボチャに代わり、30年ほど前からキャベツが栽培され始めた。10年ほど前から、コーヒーもカティモール種に代わっている。

伝統的作物のカルダモンは、もともとこの地域に自生していたものを畑で栽培し始めたものである。カルダモンの栽培は、標高500－900mの土地が適している。

カルダモンの収穫量は、良い土地で500kg /ha程度、土地がよくない場合と200－250kg/ha (ともに乾燥品) あり、価格は生で5,500kip/kg、乾燥品は80,000kip/kgで安定している。値下がりがしても生で5,000kip/kg 以下にはならない。

苗を植えてから3年で収穫でき、その後よく手入れすれば8年間収穫できるが、収穫量の減少が早い。

村の農家の80%程度が、コーヒーとキャベツの両方を栽培している。

15km村 (Lak 15 village)

パクソン郡

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地 面積 (ha)	未利用農地 面積 (ha)	利用農地 面積 (ha)	面積別栽培作物 (ha)				コーヒー収穫量 (トン/ha)
							コーヒー	キャベツ	しょうが	養魚池	
1	Mr. Khamphoun	57	5/2	5	0	5	5				2
2	Mr. Bounlo	53	6/5	4	0	4	4				1
3	Mr. Seangphet	57	3/2	25	5	20	13	2	2	3	5
4	Mr. Kai	52	7/4	2	1	2	2				3
5	Mr. Bounhuang	62	2/2	6	1	6	2			4	2
6	Mr. Khamsouk	53	4/2	6	2	4	4				1.5
7	Mr. Khamlan	50	6/6	3	0	3	3				1,7

➢霜害でコーヒーの木が枯れて、収穫量が激減した。以前は、コーヒーベリで6ー10トン/haの収穫があつた。

➢霜害は2014年以降、毎年発生している。それ以前は、1999年に1度起こったことがあるが、その1年だけだった。

➢コーヒーの価格も、過去5年間、3,000ー5,000kip/kgの範囲だったが、今年は2,500kip/kgまで値下がりがした。

➢新たにコーヒーを植えるのには、1ha当たり15万kipの費用がかかるし、収穫できるようになるまで3年かかるので、霜害のことを考えると、コーヒーを植えなおすことは考えられない。もう、コーヒーには戻りたくない。

➢村では、古くはティピカ種のコーヒーと陸稲を栽培していた。その後、カボチャやサツマイモ、ジャガイモを栽培し始めたが、販売先がなかった。

➢キャベツに転作することも考えるが、キャベツの栽培には収穫までに多くの資金を投入しなければならず、価格の変動も大きいので、価格が下がると投入資金の回収ができなくなることもあり、村の多くの農民の資金力では、栽培の継続が難しい。

➢もし、現在のバイヤーがキャッサバを買わなくなったら、1年間休耕して、次に何を栽培するか考えるつもりである。

➢ただ、このショウガ栽培は、ツムラの現地子会社で土壌検査をし、肥沃であることを確認した農地でした栽培が認められないこと、また、連作障害があるため、2ー3年で新たな農地に移動する必要があること、1ha当たり3トンの苗を植える必要があり、その苗代に7.5百万kipかかることから、小規模農家では参入が難しい。

➢村に養蚕の伝統はないが、垣根などに植えられた桑の木は昔から村にあり、霜害にあっても枯れないことは知っている。

タアッド村 (Ta Aod Village)

バクソン郡

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地 面積(ha)	未利用農地 面積(ha)	利用農地 面積(ha)	面積別栽培作物(ha)			コーヒー収穫量 (kg・dry)
							コーヒー	パイナップル	ぼうき草	
1	Mr. Bounnoy	45	4/4	5	3	5	5			500
2	Mrs. Chansone	52	7/3	4	2	4	2	2		200
3	Mr. Bin	35	6/33	5	0	5	4		1	300
4	Mr. Ton	42	3/3	5	2	5	4	1		500
5	Mr. Yong	37	10/2	5	5	5	5			700
6	Mr. Nak	35	7/2	4	2	2	2			600
7	Mr. Sangvan	48	2/2	4	0	4	2		2	500
8	Mrs. Phen	48	7/4	16	3	13	7		6	1500
9	Mrs. Auip	46	5/5	10	3	7	5		2	600

＞コーヒーは50年以上前から栽培している。品種はロブスタ種。

＞樹齢20－30年の古木が多いが、カットバックして新しい枝が出るようにしたので、5年前に比べて収穫量が増えている。

＞コーヒーの農作業は、すべて家族で行っている。

＞パイナップルは、1ha当たり2,000株植えられ、収穫まで2年かかるが、販売価格が1個3,000kipほどになるため、1ha当たり年間3百万kipの収入が得られる。

＞ぼうき草は、乾燥して販売するが、1ha当たり2-3百万kipの収入が得られる。

＞もし、現在のパイプヤーがキャッサバを買わなくなったら、1年間休耕して、次に何を栽培するか考えるつもりである。

別添資料10：農民グループインタビュー調査の結果（サラワン県ラオンガム郡ドンドウー村）

ラオンガム郡

ドンドウー村 (Dondou village)

(調査実施日：2017/8/3)

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地 面積 (ha)	未利用農地 面積 (ha)	利用農地 面積 (ha)	面積別栽培作物 (ha)				コーヒー収穫量 (乾燥豆) (トン)
							キヤッサバ	コーヒー	陸稲	バナナ	
1	Mr. Phet	36	4/2	4	0	4	0.5	3		0.5	1
2	Mr. Buoangern	53	7/4	7	1	7		7			3.8
3	Mr. Somnuek	37	5/2	1	0	1		1			0.6
4	Mr. Khammany	37	4/3	3	0	3		3			1
5	Mr. Deang	29	4/2	2	0	2		2			0.6
6	Mr. Phod	62	5/5	3	0	3		3			3
7	Mr. Bounsa	80	10/6	5	0	5		5			1.5
8	Mr. Phone	50	9/4	4	0	4	0.5	2	1	0.5	0.5
9	Mrs. Vean	38	5/3	2.5	0	2.5	0.5	1.5		0.5	0.5
10	Mr. Thongphanh	43	7/4	3.5	0.5	3.5	1.5	2			1.5
11	Mr. Mangkone	32	6/2	1	1	1		1			0.8
12	Mr. Siengvong	68	7/3	4	1	4	1	3			2
13	Mr. Somphone	62	6/5	3	0	3	1	1		1	1
14	Mr. Tuew	47	8/3	4	1	3	0.5	2.5			3
15	Mr. Bounpheng	50	6/2	4	0.5	3.5		3.5			1

キヤッサバは価格が下がったので、ピーナッツの栽培に戻している。ただ、ピーナッツの栽培は人手がかかるので、広い面積で栽培できない。ピーナッツの収穫量は、乾燥豆で2トン/ha程度、今年の価格は、7,200kip/kgだった。

病気の発生で、今は、バナナが栽培できなくなっているが、バナナが栽培できれば、最も収入がよい。栽培する土地を替えても、前の土地の苗を植えたら病気が出てしまい、うまくゆかなかった。

2-3年前から、コーヒーの木にカイガラムシやゾウムシが付き始め、弱っていく木が出始めている。今後、害虫が増えてこないか心配している。

ボンヘン村 (Phonhean Village)

ラオンガム郡

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地 面積 (ha)	未利用農地 面積 (ha)	利用農地 面積(ha)	面積別栽培作物 (ha)						
							キャッサバ	トウモロコシ	ピーナッツ	コーヒー	サツマイモ	陸稲	バナナ
1	Mr. Somchai	40	5/2	5	2	3	1		0,5	1	0.5		
2	Mr. Aew	47	12/8	3	0	3			0.5	2		0.5	
3	Mr. Thongsai	47	5/5	3	1	3	1			2			
4	Mr. Bounvai	67	5/4	3	0	3			1	2			
5	Mr. Chinda	40	8/2	10	0	10	3	1	0.5	4	0.5		1
6	Mr. Khen	39	4/2	2	0	2		1		1			

＞コーヒーの栽培は、40年以上前からティピカ種の栽培をしており、現在は、ロブスタ種に替っている。

＞今年の販売価格は乾燥豆で15,000-16,000kip/kgで、5年前に比べて値上がりしている。収穫量も安定しているので、コーヒー栽培には問題を抱えていない。

＞ピーナッツの収穫量は、1作当たり生豆で0.5-3トン/haで、2作目の収穫量が少ない。価格は、10,000-12,000kip/kg。トウモロコシやサツマイモと輪作している。

＞キャッサバは、2年前に病気で栽培ができなくなったバナナ畑を転作した。今年の価格は、220kip/kg、昨年は350kip/kgだった。

＞バナナの栽培には10年以上同じ畑を使っていた。バナナの病気は昔からあったが、7-8年前から少しずつ広がりはじめ、3年前に全く作れなくなった。

別添資料12: 農民グループインタビュー調査の結果(サラワン県ラオンガム郡マウンティア村)

ラオンガム郡
マウンティア村 (Maunthea village)
(調査実施日: 2017/8/4)

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地 面積(ha)	未利用農地 面積(ha)	利用農地 面積(ha)	面積別栽培作物(ha)					コーヒー収 穫量(トン)*
							キヤッサバ	ピーナッツ	コーヒー	サツマイモ	陸稻	
1	Mr. Sen	63	5/3	3	0	3		0.5	2.5			1.7
2	Mr. Siengphone	48	9/4	3	0	3	0.5	0.5	2			1.2
3	Mr. Dok	66	6/4	5	0	5		1	3	1		1.3
4	Mr. Khakirth	45	7/7	3	1	3			3			2
5	Mr. Somlar	42	5/5	5	0	5	0.5	0.5	3	0.5	0.5	2
6	Mr. Pheangmar	38	5/3	3	0	3	0.5		2		0.5	2
7	Mr. Thone	53	7/4	2.5	0	2.5	0.5		2			1.2
8	Mrs. Seangphachanh	54	4/2	3.5	0	3.5		0.5	3			3

*乾燥豆

- >以前、村では陸稻とカルダモンを栽培していたが、1993年にコーヒーが導入され、それ以降コーヒーの栽培が主体となった。コーヒーはロブスタ種である。

>今年のコーヒーの価格は乾燥豆で13,000-16,000kip/kg だった。パクソン郡の霜害による生産減少と、ベトナム人商社の買い付けの増加で、最近では、価格が上昇している。これまでの最低価格は、10,000kip/kgであった。

>コーヒーの栽培では苗木も自分で生産し、農園の管理も家内労働で賄っている。収穫時だけ人を雇い、コーヒーベリ-30kg当たり15,000kipの労賃を支払っている。

>2年ほど前から、カイガラムシやゾウリムシの被害が出始め、全体の5-10%の株に被害が出ているので、これが広がらないか心配している。また、収穫が2月以降にまで遅れると、コーヒーベリ-を食べる虫の被害も出るようになってきた。

>もし、現在のバイヤーがキヤッサバを買わなくなったら、1年間休耕して、次に何を栽培するか考えるつもりである。

>キヤッサバは、古いコーヒーの木を切った跡地に植え、ピーナッツ、サツマイモと輪作している。収穫量は、20トン/ha (乾燥チップ) 以上ある。

>10年前から3年前までバナナも栽培していたが、病気が発生して作れなくなったので、コーヒーに転作した。バナナは月3回、周年収穫でき、1回の収穫当たり300,000kipの収益があった。バナナの栽培は、コーヒーより労働が楽で、収益もコーヒーより少し多いので、病気の問題が解決され栽培できるようになったらバナナに戻りたい。

>現在のところは、農業での収入に満足している。

別添資料13: 農民グループインタビュー調査の結果 (サラワン県ラオンガム郡バンプエイ村)

(調査実施日: 2017/8/4)

バンプエイ村 (Vangphuey Village)

ラオンガム郡

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地 面積 (ha)	未利用農地 面積 (ha)	利用農地 面積(ha)	面積別栽培作物 (ha)					
							キャッサバ	バナナ	ピーナッツ	コーヒー	サツマイモ	陸稲
1	Mr. Chanh	35	4/2	1.5	0	1.5			1.5			
2	Mr. Noy	37	11/4	4	1	3	2		0.5			0.5
3	Mr. Phanh	31	3/2	1.2	0	1,2	1.2					
4	Mr. Phone	27	8/5	1	0	1	1					
5	Mr. Noy	26	6/3	3	0	3	1	1			1	
6	Mr. Li	25	11/8	6.5	0	6.5	2	1	1.5	1.5	0.5	
7	Mrs. Somphone	27	4/2	2	0	2		2				
8	Mr. Khamta	64	6/4	7	1	6	2		1	2	1	

この村では、バナナが栽培できる土地が一部にのこっているのですが、そういう農地を持っている農民は、バナナを栽培しているが、収穫量は以前の半分程度である。

キャッサバは、1ha 当たり30-40トン収穫できるが、栽培コストが4 百万kipかかるので、価格が下がった今年は、非常に利益が少ない。

キャッサバを他の作物に転換したいが、他に適当な作物がない。ピーナッツの栽培は、人手が必要で収穫が遅れると価格が下がるため、人手の少ない農家では、栽培が難しい。

以前のようにバナナが栽培できるようになれば、すぐにも栽培したいが、まだ病気の問題が解決されていない。

もし、現在のバイヤーがキャッサバを買わなくなったら、1年間休耕して、次に何を栽培するか考えるつもりである。

キャッサバの栽培で十分な収入が得られないので、市場で仕入れた野菜の行商などで、収入を確保している。年間、10 百万kipの収入が得られれば暮らして行ける。

別添資料14: 農民グループインタビュー調査の結果 (サラワン県サラワン郡ベンドン村)

(調査実施日: 2017/9/25)

サラワン郡 ベンドン村(BeangOudaom Village)

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地面 積(ha)	未利用農地面 積(ha)	利用農地面 積(ha)	面積別栽培作物 (ha)		
							キャッサバ	トウモロコシ	
1	Mr. Savuey	25	6/2	1	1	1	0.5	0.5	
2	Mr. Ket	37	8/4	3	1	3	1.5	1.5	
3	Mr. Thanongsak	28	3/2	5	0	5	2.5	2.5	
4	Mr. Thip	21	11/9	1.5	0.5	1.5	1	0.5	
5	Mr. Kath	35	4/2	1	0	1	1		
6	Mr. Chanh	62	9/9	5	0	5	1	4	
7	Mrs. Chanhom	38	7/4	3	0	3	1.5	1.5	
8	Mrs. Phimpha	53	5/5	3	1	3	1.5	1.5	

トウモロコシは2002年に初めての商品作物として栽培を始めた。それ以前は、陸稲、ピーナッツ、カボチャを自給用に栽培していた。2005年からは契約栽培をしている。収穫量は種と傍目の土のコンディションで変動があり、悪い時は3t/ha、良い時は10-11t/haで、今年は7-8t/haだった。種は、契約栽培をしている会社の指定品種を植える。価格は700-800kip/kgで生産コストはトラクターサービスと種代、肥料代で3百万kip/haである。種代は30,000kip/kgで1haに20kg必要である。収益は良い時で4-5百万kip/ha、今年は2百万kip/ha、今年度は2百万kip/ha程度であった。

別添資料15: 農民グループインタビュー調査の結果 (サラワン県サラワン郡センバン村)

(調査実施日: 2017/9/25)

サラワン郡 センバン村(Seanvang Village)

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地 面積(ha)	未利用農地 面積(ha)	利用農地面 積(ha)	面積別栽培作物(ha)				
							トウモロコシ	ピーナッツ	カボチャ	桑	水稻
1	Mr. Thaovon	47	7/2	6	4	2	1.5	0.5			
2	Mr. Thonglin	50	6/2	6	4	2	0.5	0.5	1		
3	Mr. Visien	52	3/2	2	0	2	1.5		0.5		
4	Mr. Nukone	52	12/6	4.8	0.8	4	3		1		
5	Mr. Aoun	56	6/5	3	0	3	2		1		
6	Mrs. Aeiw	30	4/2	2.4	1	1.4	0.5		0.5	0.4	
7	Mrs. Nom	33	8/3	4	1	3	2		1		
8	Mrs. Nang	35	7/2	2	1	1	0.5		0.5		
9	Mrs. Seangchanh	55	9/3	4	0	4	2		1		1
10	Mrs. Kone	47	12/4	3	0	3	2		1		
11	Mrs. The	59	4/4	1,5	0	1.5	0,5		0.5		0,5
12	Mrs. Chantha	50	10/4	6	0	6	6				

ピーナッツは雨季間に2作できる、1作当たりの収穫量は約400kg/haで、価格は乾燥豆で前期作が7,000kip/kg、後期作が10,000kip/kgであった。2012年頃は、後期作で12,000kip/kgだったので、今年は少し安い。生産コストは4-5百万kip/haである。

×6農家が養蚕をしている。雨季だけ3回の飼育をする。飼育用の幼蚕はマイサバンラオ社から無償で提供され、2週間飼育して繭ができると同社が買い取る。収穫は変動するが毎回10kg以上の繭が取れる。価格は品質により違っておりA品が30,000kip/kg、B品が28,000kip/kg、C品が19,000kip/kgである。

別添資料17: 農民グループインタビュー調査の結果 (サラワン県サラワン郡パオ村)

サラワン郡

パオ村(Phao Village)

(調査実施日: 2017/9/26)

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地 面積(ha)	未利用農地 面積(ha)	利用農地 面積(ha)	面積別栽培作物 (ha)			
							水稲	陸稲	キャッサバ	トウモロコシ
1	Mr. Sum	65	6/6	1	0	1	1		1	
2	Mr. Ma	67	5/5	2	2	2	2			
3	Mr. Chanh	66	6/4	3.6	8	3.6	3		0.3	
4	Mr. Somsri	58	13/9	4	10	4	0.8		2	1.2
5	Mr. Kien	47	5/3	3.1	0	3.1	1.5	1.6		
6	Mr. Souk	54	6/5	3	3	3	3			
7	Mr. Toy	30	4/2	1	0	1	1			
8	Mrs. Dea	30	4/4	2,7	0	2.7	2.7			
9	Mrs. Lai	58	3/3	3	0	3	2		0.5	0.5
10	Mr. Suvanh	58	4/4	0,7	0	0.7	0.7			
11	Mr. Vansai	58	5/2	0	2	0				
12	Mr. Sounthorn	85	6/4	2	0	2	0.2		1.8	

牛や水牛を飼っている農家は少ない。

3農家が、養蚕をやっているが、飼育する幼蚕が供給されず、今年は、まだ1回しか飼育できていない。1回当たり10,000頭を飼育して、10kg以上の繭ができる。価格は28,000 - 30,000kip/kg。飼育中の斃死は100頭程度で、ほとんどない。

別添資料19: 農民グループインタビュー調査の結果 (サラワン県ワピー郡カナオ村)

(調査実施日: 2017/9/27)

ワピー郡 カナオ村(Kha nao Village)

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地面積 (ha)	未利用農地面積 (ha)	利用農地面積 (ha)	面積別栽培作物 (ha)	
							キャッサバ	陸稲
1	Mrs. Vieng	46	8/6	8	2	8	8	
2	Mrs. Thip	38	5/3	5	2	5	5	
3	Mr. Dea	39	6/4	8	3	8	5	3
4	Mr. Sounthone	55	5/3	3	2	3	3	
5	Mrs. Hom	38	4/2	4	5	4	4	
6	Mrs. Leim	45	7/6	4	4	4	4	

＞キャッサバは2015年から始めた。その頃は収穫量がドライチップで17－18t/haだったが、今は10t/hgに減った。価格もはじめは1,000kip/kgだったが、700kip/kgに下がった。生産コストは5百万kip/ha、栽培の人手は村内で間に合っている。キャッサバの畑では以前は陸稲を栽培していた。

＞キャッサバの栽培を始める前は、4－5年トウモロコシを栽培しており、その前は、陸稲と大豆を栽培していた。大豆は価格がよかったが、雨が多いと減収し、全く収穫ができないこともあった。

＞米は自給用である。

＞50歳以上の村民はかつて養蚕の経験があり、養蚕には興味を持っている。桑栽培で5－7百万kip/haの収益があるなら栽培してみた。

＞もし、現在のバイヤーがキャッサバを買わなくなったら、1年間休耕して、次に何を栽培するか考えるつもりである。

ワピー郡 トンケン村(Thong Khien Village) (調査実施日: 2017/9/27)

No	名前	年齢	家族数 農業従事者数	所有農地 面積(ha)	未利用農地 面積(ha)	利用農地 面積(ha)	面積別栽培作物 (ha)			
							キャッサバ	水稻	トウモロコシ	なす/カボチャ/唐辛子
1	Mrs. Pin	55	4/4	5	0	5	4	1		
2	Mr. Khamphew	63	4/2	3	0	3	1	1		1
3	Mr. Long	59	5/3	3.5	0	3.5	1.8	1.7		
4	Mr. Sounthone	52	13/7	7	1	7	3.5	2.5	1	
5	Mrs. Buey	45	7/3	2	0	2	1.5	0.5		
6	Mrs. Kham	22	2/2	2	0	2	1.5	0.5		

キャッサバは2015年から始めた。その頃は収穫量がドライチップで15t/haだったが、今は9-10t/hgに減った。価格も初めは1,200kip/kgだったが、700kip/kgに下がった。生産コストは700kip/haかかると、今年には収益がなかった。キャッサバの前は陸稲を栽培していたが、キャッサバのために新たに開墾した畑もある。

トウモロコシの収穫量は、3-4t/ha、価格は1,200kip/kgだった。生産コストは1,500kip/haなので、今年は、トウモロコシのほうで収益があった。

米は自給用である。

野菜は、コンセドンのマーケットで販売する。

別添資料 2 1 : 調査団調査状況 (桑栽培 : チャンパサック県)

	①パクソン Palamy農場
	900m
第1回調査	
第2回調査	
第3回調査	①CP候補機関:パクソンDAFO ②交渉相手 :パクソンDAFO管轄のpalamyさん ③交渉内容 :パクソン900m付近の土地を所有 バチアンDAFO管轄の農家を提案企業に紹介があった。 土地の一部を利用して桑の試験栽培が始まった。 ④CP候補の可能性:中 ⑥実施内容 :Palamyさんの持つ土地の一部を試験栽培地として桑の 植え付けを実施した。 ブリラム100本+サコンナコン100本+チェンマイ100本。 そのほかPalamyさんが個人的に刺し木を畑に植えた。 こちらもモニターしていく。
第4回調査	①CP候補機関:パクソンDAFO ②交渉相手 :パクソンDAFO管轄のpalamyさん ③交渉内容 :DAFO管轄のパクソン900m付近の土地を所有している 農民のPalamyさんより、現地土地の活用方法の相談を受け、その土地の視察を実施した。 ④CP候補の可能性:高・中・下 ⑤④の理由 :Palamyさん自ら、いくつか広い土地を所有。 近隣農民の取りまとめも行える人物であり、DAFOを通 じて、複数の農民の土地をまとめて貸出や売却が可能。 ⑥実施内容 :試験栽培のモニタリング。貸出、売却が可能な土地の視察
第5回調査	①CP候補機関:バチアンDAFO ②交渉相手 :パクソンDAFO管轄のpalamyさん ③交渉内容 :試験栽培モニタリングについて協議など ④CP候補の可能性:高・中・下 ⑥実施内容 :試験栽培のモニタリング。試験農場近くの灌漑として利用 可能な小川に案内してもらう
第6回調査	①CP候補機関:パクソンDAFO ②交渉相手 :パクソンDAFO管轄のpalamyさん ③交渉内容 :試験栽培モニタリングについて協議など :現地発表会に出席を要請 ④CP候補の可能性:下 ⑤④の理由 :バチアンDAFOに決定したため ⑥実施内容 :試験栽培のモニタリング
第7回調査	①CP候補機関:パクソンDAFO ②交渉相手 :+パクソンDAFO管轄のpalamyさん ③交渉内容 :調査活動の終結報告 :乾燥試験用の桑葉の提供を要請 ④CP候補の可能性:なし ⑤④の理由 :バチアンDAFOに決定したため ⑥実施内容 :試験栽培のモニタリング

	②パクソンハイランド農場
	1100m~1300m
第1回調査	①CP候補機関:パクソンハイランド(パクソンDAFO) ②交渉相手 :パクソンハイランド社(パクソンDAFOを通じて) ③交渉内容 :パクソンの土地約1300m付近で桑の試験栽培ができる土地の紹介を依頼。(実際はしてないが) ④CP候補の可能性:中 ⑤④の理由 :高い標高で桑が良く育つとなった場合、今後の土地の確保において協力を依頼する可能性が高いため。また、パクソンハイランドは大型重機を所有しているため、桑畑造成が容易で効率的。 ⑥実施内容 :試験栽培候補地がないか確認依頼中 キックオフミーティングを開催。 プロジェクトの概要を理解戴いた。
第2回調査	①CP候補機関:パクソンハイランド(パクソンDAFO) ②交渉相手 :パクソンハイランド社(パクソンDAFOを通じて) ③交渉内容 :既にパクソンハイランド社が自社で桑を植え付けているものがあつたのでそちらのモニタリングをさせてもらえるように依頼。 ④CP候補の可能性:高 ⑤④の理由 :第1回調査同様 ⑥実施内容 :植え付けに関する協議・土地視察など
第3回調査	①CP候補機関:パクソンハイランド(パクソンDAFO) ②交渉相手 :パクソンハイランド社(パクソンDAFOを通じて) ③交渉内容 :桑植え付け実施のための協議など ④CP候補の可能性:高 ⑤④の理由 :第1回調査と同様 ⑥実施内容 :パクソン約1300m付近において、DAFOが所有しており、現在、パクソンハイランド社が利用している土地の一角に試験栽培用の桑の植え付けを実施。 ブリラム100本+サコンナコン100本+チェンマイ100本 パクソンハイランド社が既に自社で桑の植え付けをしているため、そちらも合わせてモニタリング実施。
第4回調査	①CP候補機関:パクソンハイランド(パクソンDAFO) ②交渉相手 :パクソンハイランド社(パクソンDAFOを通じて) ③交渉内容 :試験栽培モニタリングについて協議など ④CP候補の可能性:高 ⑤④の理由 :第1回調査と同様 ⑥実施内容 :試験栽培のモニタリング実施。 自社で植えつけている桑のモニタリング実施。
第5回調査	①CP候補機関:パクソンハイランド(パクソンDAFO) ②交渉相手 :パクソンハイランド社(パクソンDAFOを通じて) ③交渉内容 :試験栽培モニタリングについて協議など ④CP候補の可能性:中 ⑤④の理由 :苗の育成状況が他に比べて少し劣る ⑥実施内容 :試験栽培のモニタリング実施。 自社で植えつけている桑のモニタリング実施。
第6回調査	①CP候補機関:パクソンハイランド(パクソンDAFO) ②交渉相手 :パクソンハイランド社(パクソンDAFOを通じて) ③交渉内容 :試験栽培モニタリングについて協議など :乾燥試験用の桑葉の提供を要請 :現地発表会に出席を要請 ④CP候補の可能性:下 ⑤④の理由 :苗の育成状況が他に比べて少し劣る :パチアンDAFOに決定したため ⑥実施内容 :試験栽培のモニタリング実施。 :自社で植えつけている桑のモニタリング実施。 :自社の桑葉の乾燥試験用に収穫する
第7回調査	①CP候補機関:パクソンハイランド(パクソンDAFO) ②交渉相手 :パクソンハイランド社(パクソンDAFOを通じて) ③交渉内容 :調査活動の終結報告 ④CP候補の可能性:なし ⑥実施内容 :試験栽培のモニタリング実施。

	③バチアン農業試験場・農業センター
	200m
第1回調査	①CP候補機関:バチアンDAFO ②交渉相手 :バチアンDAFO ③交渉内容 :桑の試験栽培が出来る土地の紹介を依頼。 ④CP候補の可能性:中 ⑤④の理由 :DAFOの人々の感触はよい。 ⑥実施内容 :試験栽培できる土地がないか紹介を依頼 キックオフミーティングを開催。 プロジェクトの概要を理解戴いた。
第2回調査	①CP候補機関:バチアンDAFO ②交渉相手 :バチアンDAFO ③交渉内容 :桑の試験栽培が出来る土地の紹介を依頼。 ④CP候補の可能性:中 ⑤④の理由 :DAFOの人々の感触はよい。 ⑥実施内容 :試験栽培候補地として農業センターを紹介 を受けた。その土地の視察等を実施した。
第3回調査	①CP候補機関:バチアンDAFO ②交渉相手 :バチアンDAFO ③交渉内容 :農業試験場に他の土地に植えるまでの間の 桑の苗木の保管と試験栽培実施を依頼。 ④CP候補の可能性:高 ⑤④の理由 :DAFOの人々の感触はよく、協議を実施し てからの行動が早いいため他のPAFO、DAFO と比べて意欲と行動力があるため。 灌漑施設が隣接していること、試験用地が大きいので将来 試験農地からそのまま拡大できるので予測が立て易い。 苗木センターとしての役割を将来的に担うのに最適な場 所。土地の広さも確保できる。 ⑥実施内容 :苗の保管の依頼・実施 桑の苗の植え付けを実施 プリラム200本+サコンナコン200本+チェンマイ200本
第4回調査	①CP候補機関:バチアンDAFO ②交渉相手 :バチアンDAFO ③交渉内容 :試験栽培モニタリング等について協議 ④CP候補の可能性:高 ⑤④の理由 :第3回調査と同様 ⑥実施内容 :試験栽培モニタリング実施。
第5回調査	①CP候補機関:バチアンDAFO ②交渉相手 :バチアンDAFO ③交渉内容 :試験栽培モニタリング等について協議 :乾燥工場候補地について協議 :MMについて協議 ④CP候補の可能性:高 ⑤④の理由 :第3回調査と同様 ⑥実施内容 :試験栽培モニタリング実施。 :工場候補地に案内してもらう
第6回調査	①CP候補機関:バチアンDAFO ②交渉相手 :バチアンDAFO ③交渉内容 :試験栽培モニタリング等について協議 :乾燥工場候補地について協議 :MMについて協議 :現地発表会に出席要請 ④CP候補の可能性:高 ⑤④の理由 :第3回調査と同様 ⑥実施内容 :試験栽培モニタリング実施。 :工場候補地に案内してもらう
第7回調査	①CP候補機関:バチアンDAFO ②交渉相手 :バチアンDAFO ③交渉内容 :試験栽培モニタリング等について協議 :調査活動の終結報告 :MMについて協議 :JICA調査後の桑畑について協議 ④CP候補の可能性:決定 ⑤④の理由 :第3回調査と同様 ⑥実施内容 :試験栽培モニタリング実施。 :MMに合意、署名

別添資料 2 2 : 調査団調査状況 (桑栽培 : サラワン県)

	④ラオンガム群農場 (2か所)
	500m
第1回調査	
第2回調査	①CP候補機関:ラオンガムDAFO ②交渉相手 :ラオンガムDAFO ③交渉内容 :桑の試験栽培が出来る土地の紹介を依頼。 ④CP候補の可能性:低 ⑤④の理由 :交通アクセスの時間がかかり過ぎるため、チャンパサック県と比べてよほど良い結果が出ない限り将来的な候補地としては弱い ⑥実施内容 :桑の試験栽培が出来る土地の紹介を依頼。土地の視察を実施。
第3回調査	①CP候補機関:ラオンガムDAFO ②交渉相手 :ラオンガムDAFO ③交渉内容 :試験栽培実施の依頼 ④CP候補の可能性:中 ⑤④の理由 :交通アクセスの時間がかかり過ぎるが、試験栽培において、パチアンについて協力的かつ行動が早い。ため。社会性において評価ができる。 ⑥実施内容 :桑の苗の植え付けを実施。 ブリラム100本+サコンナコン100本+チェンマイ100本
第4回調査	①CP候補機関:ラオンガムDAFO ②交渉相手 :ラオンガムDAFO ③交渉内容 :試験栽培モニタリング等について協議 ④CP候補の可能性:中 ⑤④の理由 :第3回調査と同様 ⑥実施内容 :試験栽培モニタリング実施。
第5回調査	①CP候補機関:ラオンガムDAFO ②交渉相手 :ラオンガムDAFO ③交渉内容 :試験栽培モニタリング等について協議 ④CP候補の可能性:中 ⑤④の理由 :第3回調査と同様 ⑥実施内容 :試験栽培モニタリング実施。
第6回調査	①CP候補機関:ラオンガムDAFO ②交渉相手 :ラオンガムDAFO ③交渉内容 :試験栽培モニタリング等について協議 :現地発表会に出席要請 ④CP候補の可能性:低 ⑤④の理由 :第3回調査と同様 ⑥実施内容 :試験栽培モニタリング実施。
第7回調査	①CP候補機関:ラオンガムDAFO ②交渉相手 :ラオンガムDAFO ③交渉内容 :試験栽培モニタリング等について協議 :調査活動の終結報告 ④CP候補の可能性:なし ⑤④の理由 :第3回調査と同様 ⑥実施内容 :試験栽培モニタリング実施。

	⑤サラワン群農場
	200m
第1回調査	
第2回調査	①CP候補機関: サラワンPAFO ②交渉相手 : サラワンPAFO ③交渉内容 : 桑の試験栽培が出来る土地の紹介を依頼。 ④CP候補の可能性: 低 ⑤④の理由 : 交通アクセスの時間がかかり過ぎるため、 チャンパサック県と比べてよほど良い結果 が出ない限り将来的な候補地としては弱い ⑥実施内容 : 桑の試験栽培が出来る土地の紹介を依頼。 土地の視察を実施。
第3回調査	①CP候補機関: サラワンPAFO ②交渉相手 : サラワンPAFO ③交渉内容 : 試験栽培実施の依頼 ④CP候補の可能性: 低 ⑤④の理由 : 交通アクセスの時間がかかり過ぎるため、 チャンパサック県と比べてよほど良い結果 が出ない限り将来的な候補地としては弱い 協議後の対応が遅いため不安が残る。 ⑥実施内容 : 桑の苗の植え付けを実施。 ブリラム100本+サコンナコン100本+チェンマイ100本 しかし、最初に視察した土地からPAFOの都合によっ て変更があったため、変更した土地に植え付けした。
第4回調査	①CP候補機関: サラワンPAFO ②交渉相手 : サラワンPAFO ③交渉内容 : 試験栽培モニタリング等について協議 ④CP候補の可能性: 低 ⑤④の理由 : 第3回調査と同様 ⑥実施内容 : 試験栽培モニタリング実施。
第5回調査	①CP候補機関: サラワンPAFO ②交渉相手 : サラワンPAFO ③交渉内容 : 試験栽培モニタリング等について協議 ④CP候補の可能性: 低 ⑤④の理由 : 第3回調査と同様 ⑥実施内容 : 試験栽培モニタリング実施。
第6回調査	①CP候補機関: サラワンPAFO ②交渉相手 : サラワンPAFO ③交渉内容 : 試験栽培モニタリング等について協議 : 現地発表会に出席要請 ④CP候補の可能性: 低 ⑤④の理由 : 第3回調査と同様 ⑥実施内容 : 試験栽培モニタリング実施。
第7回調査	①CP候補機関: サラワンPAFO ②交渉相手 : サラワンPAFO ③交渉内容 : 試験栽培モニタリング等について協議 : 調査活動の終結報告 ④CP候補の可能性: なし ⑤④の理由 : 第3回調査と同様 ⑥実施内容 : 試験栽培モニタリング実施。

別添資料 2 3 : 調査団調査状況 (桑乾燥試験)

	①チャンパスック大学
第1回調査	①交渉相手 : 副学長 ②交渉内容 : 乾燥機の設置依頼と桑の試験栽培が出来る土地の紹介を依頼。 乾燥機設置が出来る部屋がないか紹介を依頼。 キックオフミーティングを開催。 プロジェクトの概要を理解戴いた。 ③CP候補の可能性: 高 ④③の理由 : 国立大学のため優秀な学生人材の確保が将来的に可能。 ⑤準備・工事の進捗: あいさつのみ ⑥問題点 : 特になし
第2回調査	①交渉相手 : 副学長 ②交渉内容 : 乾燥機の設置ができるか確認。 桑の試験栽培が出来る土地がどうなったのか確認。 ③CP候補の可能性: 高 ④③の理由 : 第1回調査同様 ⑤準備・工事の進捗: 試験栽培地の紹介をもらった。 ⑥問題点 : 試験栽培地が狭い。
第3回調査	①交渉相手 : 副学長 ②交渉内容 : 引き続き、乾燥機の設置ができるか確認。 桑の試験栽培が出来る土地がどうなったのか確認。 乾燥機輸入手続きについて詳しく協議。 ③CP候補の可能性: 中 ④③の理由 : 国立大学のため優秀な学生人材の確保が将来的に可能。大学側の対応が遅く、スムーズに進まない。 ⑤準備・工事の進捗: 協議のみで終了。 ⑥問題点 : 試験栽培に關しての費用について、こちらの提示額よりも多くの金額を見積もっている。 大学側の対応が遅く、スムーズに進まない。
第4回調査	①交渉相手 : 副学長 ②交渉内容 : 引き続き、乾燥機の設置ができるか確認。 桑の試験栽培が出来る土地がどうなったのか確認。 乾燥機輸入手続きについて詳しく協議。 ③CP候補の可能性: 低 ④③の理由 : 国立大学のため優秀な学生人材の確保が将来的に可能。大学側の対応が遅く、スムーズに進まない。 金銭の要求額が高い。 ⑤準備・工事の進捗: 協議のみで終了。 ⑥問題点 : 協議の場を設けたいが連絡をしてもレスポンスが無い。試験栽培に關しての費用について、こちらの提示額よりも多くの金額を見積もっている。大学側の対応が遅く、スムーズに進まない。ODA事業終了期間内に出来る見込みが少なくなったため今回は取りやめる方向で検討をしている。
第5回調査	①交渉相手 : 副学長 ②交渉内容 : 時間的に貴大学では設置は難しいことを伝える ③CP候補の可能性: 低 ④③の理由 : 大学側の対応が遅く、スムーズに進まない。 金銭の要求額が高い。 ⑤準備・工事の進捗: 協議のみで終了。
第6回調査	①交渉相手 : 副学長 ②交渉内容 : 現地発表会に出席要請 ③CP候補の可能性: なし ④③の理由 : 大学側の対応が遅く、スムーズに進まない。 金銭の要求額が高い。
第7回調査	

	②チャンパスック農林大学
第1回調査	
第2回調査	
第3回調査	①交渉相手 : 学長 ②交渉内容 : 乾燥機の設置ができるか確認。 乾燥機輸入手続きについて協議。 ③CP候補の可能性: 高 ④③の理由 : 学長との直接交渉なので話が早い。 昨年度に訪問しており、内容について理解 をして頂いている。 優秀な学生人材の確保が将来的に可能 ⑤準備・工事の進捗: 乾燥機の設置できる部屋の紹介を受けた。 ⑥問題点 : なし
第4回調査	①交渉相手 : 学長 ②交渉内容 : 乾燥機の設置ができるか確認。乾燥機輸入手続きにつ いて協議。チャンパスック大学が難しくなったため、 乾燥機設置準備依頼。 ③CP候補の可能性: 高 ④③の理由 : 第3回と同じ ⑤準備・工事の進捗: 乾燥機の設置できる部屋の紹介を受けた。 ⑥問題点 : なし
第5回調査	①交渉相手 : 学長 ②交渉内容 : 乾燥機のための電源、床など設置部屋の改修状況を確認。 乾燥機輸入手続きについて遅れていること報告。 ③CP候補の可能性: 高 ④③の理由 : 第3回と同じ ⑤準備・工事の進捗: いつでも設置できる状態になっている。 ⑥問題点 : なし
第6回調査	①交渉相手 : 学長 ②交渉内容 : 乾燥機積み下ろしの協力を要請 : 乾燥機試験運転の実施。現地発表会に出席要請 ③CP候補の可能性: 決定 ④③の理由 : 第3回と同じ ⑤実施内容 : 乾燥の搬入、設置、組み立て : 現地農業委員に乾燥機の説明。乾燥試験実施
第7回調査	①交渉相手 : 学長 ②交渉内容 : 乾燥機の搬出協力を要請。乾燥機試験運転の実施 ③CP候補の可能性: 決定 ④③の理由 : 乾燥機試験の実施。乾燥機の分解、搬出

添付資料 2 4 : M/M

Minutes of Meeting

This Minutes describes important points of the tentative agreement reached by JICA-sponsored FS team and the Bachiang District Agriculture and Forestry Office (Bachiang DAFO) on the proposed Project for Income Opportunities in Rural Villages with Labor-saving Sericulture (the Project). The two parties are honored to be able to submit this Minutes to respective authorities for their further examination and final approval.

1. The FS team has nearly completed its mission in November 2017 with the assistance from Bachiang DAFO and successfully organized the completion seminar to present the results of the FS in Pakse on 17 November 2017.
2. In the seminar, FS team's proposal for the Project was explained and highly welcomed as the effective means for local agricultural development by participants of the seminar, including Dr. Khamkingkeo Pattammavong, Vice governor of Bachiangchalernsouk district and Mr. Shunsuke Sakudo, Senior Representative of JICA Laos.
3. Champasak Provincial Agriculture and Forestry Office which supervises Bachiang DAFO has indicated that the working-level dialogue for the formation of the Project can be undertaken between the FS team and Bachiang DAFO and this Minute can be signed by the two parties.
4. The FS team and Bachiang DAFO agreed the following aspects for the implementation of the Project. (The outline of the proposal was attached in this Minutes.)
 - i. The Project would have four stages in progress—namely, Preparation Stage, Pilot Cluster Stage, Extension Stage, and Completion Stage. (The tentative schedule of the Project is attached in this Minutes.)
 - ii. Through the Preparation Stage and the Pilot Cluster Stage, the activities of the Project would be mainly carried out in the farming area neighboring to the office building of Bachiang DAFO, including Bachiang DAFO's own experimental farm.
 - iii. However, in the Extension Stage and the Completion Stage, the activities of the Project would cover other districts suitable for mulberry production in the Provinces

8 December 2017

野中 雄一



of Champasak and Salavan. The experience and knowledge possibly obtained in the Implementation Stage would be effectively utilized to the development of mulberry cultivation in other districts.

- iv. The Project would begin toward the end of 2018, given the official approval by JICA in September 2018, and would come to an end after three years.
 - v. Various inputs necessary to run the Project would be prepared by both the sides. A tentative input table which is only indicative at this time was also shared by the two parties.
 - vi. Complying the law and regulations of the Laotian Government, Shiko Company would pursue its business development plan along with the implementation of the Project to ensure playing the leading role in manufacturing and marketing mulberry leaf powder in both Japan and Laos.
 - vii. Once JICA approves the Project, this Minutes would be reviewed and graded up to a formal MOU in accordance to regulations associated with JICA's support as well as the development policy of the Laotian Government.
5. In the forth-coming months, the two parties will maintain regular communication and cast their best efforts to launch the Project as scheduled.

On 2017



ອຳນວຍ ເຮືອງວົງສາ
Amnouay HEUANGVONGSA

Mr. Amnouay Heuangvongsa
The Director
Bacheng DAFO,
Bacheng District,
Champasak Province
Lao PDR

On 8, Decmber 2017

Mr. Akira Nonaka
C.E.O.
SHIKO Co., Ltd.
The Leader
The Feasibility Study Team

別添資料 2 5 : 専門家論文 A

大規模桑園機械化のための調査研究

伊藤信孝

チェンマイ大学・客員教授（工学部）

専門領域：農業工学（農業機械・機械化）

1. はじめに

養蚕業はシルクロードという名称からも昔から華やかに栄えた代表的な産業の一つであり、現在でも東南アジアや中央アジア、トルコなどでは伝統産業として生き続けている。しかし化学繊維産業の隆盛に押されて、わが国日本では斜陽化産業として衰退の一途を辿っている。生糸の生産量も年間わずか30t程度と言う。伝統産業の継承のみならず、新しい養蚕業の可能性を追求することでその活性化が期待できる。すなわち繭はその98%ほどがタンパク質からなり、養蚕業がタンパク質の大量生産に有効である事、蜘蛛の糸を作る遺伝子を蚕に組み込むと強度があがり、切れにくい糸を作る事が出来る。さらに蚕の飼育においても従来の飼育法では無く、大規模機械化、無人自律操行機械の導入による栽培・収穫加工管理、人工飼料の貯蔵と給餌と言った新しい技術の導入に加えて、桑の葉を利用した桑茶、桑の実を利用したジャム、人間の健康維持に効果のあるサプリメントなど、本来の養蚕以外での産業の展開も養蚕の可能性を拡げることが期待される。

アジア農業の主たる特徴は農業就業人口が多く、農家一戸あたりの経営規模面積が極めて小規模であり、まじめに働いているにも拘わらず常に収入の低さにより貧困を強いられる事である。農業には基本的に3種類があり、それらは次のようである。

1) 趣味農業

農業からの収入に依存せず、自らの趣味として農業をこよなく愛する農業である。

2) 環境保全農業

環境保全を目標に置いた農業で、農家の収入はあまり関係なく、むしろ環境保護のために投資をする農業と言える。

3) ビジネスあるいは産業としての農業

一般に言う農業は農家が農業という職業から収入を得てそれを生活の糧としている形態の農業を言う。

上記1)。2)の農業は収入を全く度外視し、むしろ自己の道楽や趣味、あるいは自然環境保全を優先するものである。しかし、本プロジェクトにおける養蚕業は言うまでも無く農業の範疇(Category)にあるが、蚕を育て、その蚕から生糸を生産し、絹織物をベースとした製品を販売して生活の糧を収入として得るビジネス(Agri-business)としての産業である。

一般に農業という産業を継続維持するには4つの要素を考慮しなければならない。すなわち収入を上げることが目的であるから、その粗収入は次の式から構成される。

粗収入(Gross income)=

単位面積当たりの対象作物の収量(kg/ha)×単価(unit price/kg)×総栽培面積 (ha)

対象作物の栽培には必要経費として、肥料、農薬、労働費、機械の償却、維持管理費などが必要であるから、実収入は粗収入から必要経費を差し引いた額として計算される。

すなわち

$$\text{実収入 (Income)} = \text{粗収入(Gross income)} - \text{必要経費 (Necessary expenses)}$$

で与えられる。どの種の対象作物を選ぶかは気候的な状況、農地の肥沃土、酸性度、灌漑排水などのインフラ整備の度合い、収穫物の搬送手段と資材搬入道路状況などの各種要素が勘案されて決定する。対象作物の単位面積当たりの収穫量は多いほどよいが、単価が安いと収入増にはつながらない。あくまでも両者の「積」として大きい値を得られることが重要である。この2つの要素が決まれば、残りは栽培面積（経営面積にほぼ等しい）が重要な要素となる。既述したようにアジアの農業は大半が小規模農業経営であり、余程の付加価値の高い作物を対象としない限り安定した収入増は見込めない。日本、韓国、タイの農業経営規模はいずれも3～4 (ha)でありいくら働いても欧米並みの収入を得ることは難しい。(Fig.1 参照)

農業生産物が国際市場で競争力を維持するためには「高品質で安全、かつ誰もが比較的容易に購入できる安価な価格設定」が重要である。よほど独自の付加価値の高い農産物を対象にしない限り大規模農業と競争することは極めて難しい。

FARMING SCALE / FARMER		
COUNTRY	Farmland / one farmer (Average)	SPECIFIC FARMING SCALE
Japan	2.3 ha	1
South Korea	1.5 ha	0.6
Thailand	3.7 ha	1.6
USA	170.0 ha	73.3
Australia	3024.8 ha	1303.8
Canada	315.0 ha	135.8
France	53.8 ha	23.2
England	84.0 ha	36.2
EU	14.3 ha	6.2
Product competitiveness is important !		

Fig. 1 Farming scale comparison for various country

農業経営者にとって安定した収入（増）を維持確保するには大規模農業機械化が至極当然で、それも高度な自律操行制御機能を装備した機械の導入が常識となる。機械化する限りは、導入した大型機械経費をまかなうに余りある収入を得て、健全な経営を維持することが出来ることが最重要条件となる。規模の大きさに関係なく、農業を産業として考える鍵においては必ず満たすべき条件がある。それは国際市場に於いて製品が強い国際競争力を有することである。そのためには「低価格または高価格でも、設定価格に見合う、安全で高品質・高信頼がある」ことが必要十分条件となる。このことによりブランド(Brand)が生まれ、消費者からの製品への信頼(Product Liability)が蓄積され、ネーム・バリュー(Name value)ともなり安定した利益を長期的に生み出す。このことは1農家の安定経営を維持保証するのみならずそうした農家の開発や育成が地域の経済振興と安定、平和維持に欠かせないことも熟知しておくべきである。特に開発途上にある多民族からなるアジアでの農業推進には有能な少数農家の育成と同時に、その開発と育成がモデルとなり地域全体の開発(Regional Community Development)につなげることが重要である。

本プロジェクトの目指す主たるフレーム・ワーク(Framework)は従来の生糸生産に重きを置いた養蚕業に機械化、大規模経営(Huge scale farming)を導入し、人工飼料の生産(Artificial feed production)による長期間貯蔵(Long term storage)を実現し、桑葉の需要拡大により、大幅なコスト低減(Cost down)と品質管理(Quality control)を確立し、上記の基本的条件を満たし、フィージビリティ・スタディ(Feasibility study)、新規農家の開発と育成等を通じ、アジア地域の産業振興発展に寄与するという見地からラオスでの可能性を探る調査研究に参加した。

2. 桑園予定候補地での桑の生育試験

今回の調査は、大規模桑園での桑の栽培における各種農作業の完全自動機械化を目指しす上で、いかなる問題があり、それをどの様に解決するかを候補地となる農地を直接視察した。あいにく桑園は未だ試験栽培的な状況で、農地の一部を用いて各種の桑を植林してその生育を観察している状況であり、大規模機械化を云々出来る状況にはなかった。

写真は将来的に大規模桑園の可能性を考えている農場主の一部での桑の生育状況を示す。

また、本プロジェクトリーダー(Project leader)である野中明氏が予定している農園での植え付け苗の生育状況を示す。種類も3種ほどを試験している。近くに水路があり「灌漑においても問題は無い」と言う。



Fig. 2 Huge scale farmland owner wishing to start sericulture

新規養蚕業に関心を持つ大規模農地所有者



Fig. 3 Man interested in sericulture

養蚕に興味を持つ男性（神戸大学にいたと言う。日本語も片言で通じる）



Fig. 4 Recently planted mulberry tree for testing



Fig. 5 Test planting of mulberry young nursery plant (Nonaka's farm)

最近試植した桑の木の生育状況

野中氏が予定している農地での桑の木試植



Fig. 6 Test Planting of mulberry young nursery plant (Nonaka's farm)

Fig. 7 Close up view of nursery plant of Mulberry tree (Nonaka's farm)

試植した桑木の生育状況（野中農場）

試植した桑木の生育状況（クローズアップ）
（野中農場）

3. 桑葉の収穫機械化と桑園管理

人工飼料の原料となる桑葉は、収穫時は生葉であるが最終的には全量が人工飼料となる加工原料である。桑葉の形などは殆ど問題とならないので、収穫する桑葉の形状等についての基準は緩やかであるが、病気や病原菌、害虫の卵などが産み付けられたものなどは排除する必要があるが、基本的に

- 1) そうした被害に遭わない栽培法、
- 2) あるいは収穫時に排除選別するか、
- 3) 収穫後の殺菌、消毒が、オゾンナノバブルなどを用いて簡単に、かつ迅速に対応できれば良策である。

桑葉の収穫も基本的には収穫機械と収穫した桑葉の搬送のために2台の機械(車両)が必要である。厳密には2台と言うより2種類の機械といった方が適切で、収穫機械は1台でも搬送機械の荷受け量は容量を超えると集荷（積）場に運び出す必要が生じる。この場合、収穫作業を継続しつつ、もう1台の搬送車両が収穫機械に伴走することになる。広大な桑園農場において精密農業を適応しようとする場合、桑葉の収穫に必要な技術は桑葉を収穫する機能を備えておれば良い。しかし上述したように病虫害に侵された葉はその時点で選択除外すると言う必要があれば、その機能を付す必要がある。しかし一切の桑葉を一括収穫して後で選別し、消毒、殺菌すると言うのであればそうした機能も不要である。

桑葉の生育度が一樣であれば問題なく収穫作業を継続できる。しかし葉の生育度にムラがある場合は良質な葉を選択して収穫する必要がある。しかし多少のムラがあっても病気にも冒されておらず最終的に人工飼料として加工できると判断される場合は、全量を刈り取り、後に粉碎乾燥を施し、粉状の人工飼料に加工する。滅菌(Sterilization)は桑の葉が原型を有する間に行い、行い、以後クリーンな環境下で最終の飼料生産段階まで処理を継続すれば問題の解決となろう。

生育中の桑園全域の管理には土の肥沃土、酸性度、水分分布など個々の項目についてのマップ(Map)をそれぞれ作成し、年々圃場全体の均一化を進める必要があるが、桑葉の収穫作業の無人自律走行機械化と言う事であれば、もっと低いレベルの機械化で対応できると考える。しかしここで言う低いレベルの機械化とは圃場の全域にわたり、水分や土の肥沃土、酸性度、圃場各部の収量マップなどにつ

いてのデータを全く考慮しない機械化を意味し、樹枝になっている葉または果実をひたすら収穫しつつ作業を進める単純な機械化を言う。桑葉の収穫は葉のみの収穫をするのではなく、葉のついた小枝ごと収穫し、後に葉のみを除去し、集めて人工飼料の材料とする。残りの小枝は別の用途に利用する。刈り取った小枝は4ヶ月ほどで刈り取る前の生育状態に近い状態に再度生育する。収穫作業に蹴るにおける重要な事は

1) 何を、2) どの様に、3) どこまで、4) どのくらいの期間で、収穫するか、と言う事である。これらに対する答えは、桑葉部分では無く枝葉全体を地上40～60cmの部分で枝葉毎焼く1～1.5ヶ月ほどの期間で収穫すると言う事になる。

桑葉の成分は固形分がおおよそ33%、水分が67%と言われる(野中)。また収穫する部分は枝毎の収穫で、桑葉は後に枝より除去収集し製紙原材料として利用する。さらに枝葉全体の水分は桑葉が10%で、枝は全体では75%と言われる(野中)。

4. 大規模モデル桑園構想

スマート農業、とりわけ圃場を移動するトラクタやコンバインなどの農業車両を適切な作業状態を継続維持しつつ走行させる精密農業はアジアでは見かける機会はまだ無く。馴染みが少ない。小規模農業で未だに耕運機、小型トラクタが主流の機械化レベルではごく自然である。しかし小規模農業を継続する限り将来に向けた明るい展望はまだ無い。基本的に農家人口を大幅に削減し、一戸農家当たりの経営規模を拡大する必要がある。規模拡大に伴い機械化の推進は必然である。数100haから1000haの大規模農業は極めて珍しい。個人農家のレベルではなくコミュニティ(Community)としての農業振興、経済振興とその安定、地域平和の安定維持に大規模農業が果たす役割は計り知れない。前段階で小規模ながらフィージビリティ・スタディ(Feasibility study)も必要であるが、大規模モデル機械化農園としてのデモストレーション・ファームとして育成支援してはどうであろうか。さすれば「百聞は一見にしかず」で、地域社会の多くの人の理解と関心を深め、急速な普及に拍車を掛ける事は疑う余地はない。アジア農業への貢献も大きい。

さらに飢餓と貧困に苦しむ地域への安全で安心できる食料や飼料、材料資源の生産と供給にも寄与する。桑葉の収穫方法、収穫後の処理法についてはさらに検討を要する。

具体的な対応については以下の筆者の研究発表論文を参照されたい。

- 1) Nobutaka Ito (2014) Asian Agriculture Growth Strategy, JSAMFE annual meeting, Ryukyu University, Japan, May 2014
- 2) Nobutaka Ito (2015) Asian Agriculture Growth Strategy, Journal of JSAMF, Vol.77, No.4, 226~231
- 3) Nobutaka Ito (2017) Asia Techno Farm Initiative for promoting Asia Food Project, FoSSA, Food Sovereignty through Sustainable Agriculture, Jember University, Indonesia in August 1~3, 2017.
- 4) Nobutaka Ito (2017) How Asian agriculture should be changed and promoted for Regional Community Development, Proceedings of International Conference on Agricultural and Bio-system Engineering, Nong Lam University, Hochiminh city, Vietnam, December 19~21, 2017. Paper ID: ICABE-002

5. 対象農地

5-1 利点

- 1) 対象農地としての候補地は数百ヘクタールに及ぶ平地であり、山間地、丘陵地、傾斜地ではないので移動機械の位置決め制御、自律走行制御は比較的容易に出来る。
- 2) 平地である事はあらゆる作業が「主に資材、生産物の運搬」という部分江構成されるから、上記の山間地、丘陵地、傾斜地に比し余分なエネルギー消費を削減、節約できる。
- 3) 農地の所有者（地権者）が個人であり、意思決定が迅速にまた容易に出来る。

5-2 不利な点

- 1) 村の中を通過して予定の農地にアクセスする道路は舗装されておらず、特に資材の搬入、収穫物の搬出においては激しい振動などによる運搬物の破損、車自体のはまり込み、砂埃による収穫物への付着を防ぐ対応が必要である。
- 2) 道路幅が狭いことも改善を要する。たとえば道路幅を拡幅せずとも、道路に覆い被さるようにはみ出している雑草を刈り払うだけでも前方視界を良くし、安全性を確保、向上できる。
- 3) コンクリートやアスファルトによる全面舗装は出来なくても、グレーダーを掛けて道路表面の大きな凹凸、雨水の浸食で出来た深い溝や亀裂の部分埋める一時的な対症療法も必要かと思われる。

6. 確認事項

6-1 桑葉収穫の方法

実際の桑葉収穫作業においては、いかなる収穫をするのかと言う確認をしておく必要がある。すなわち圃場から桑葉のみを直接収穫し小枝は刈り取らずに残すのか、あるいは桑葉がついた小さな枝を刈り取り、次の段階で桑葉を小枝から切り離し、桑葉のみを集めるのかと言う行程の確認により収穫する機械の構造機能をそれに合わせる必要がある。

いわゆる桑園圃場から蚕の飼育施設まで搬送するのは桑葉のみで小枝は圃場に放置しておくのか、あるいは桑葉のついた小枝で搬送するのかの確認である。これについての解答は既述したように枝葉全体の収穫であること、桑葉は収穫後分離し人工飼料生産の加工プロセスに入る。また桑葉は人工飼料のみならず桑茶や健康管理の為のサプリメントとしての利用も考えられるが、現時点で最も可能性が高いのは桑茶生産である。

6-2 収穫時に桑葉に許容される損傷割合

また最終的に収穫した桑葉はどの程度までの損傷が許容されるのかと言う点である。桑葉としての原型をとどめるレベルなのか、かなり破損した状態でも良いのかと言う点である。桑葉は最終的に人工飼料として利用されるのであるから、粉碎して長期にわたり貯蔵が可能で、バイラスフリー (Virus free) な製品に仕上げられる。収穫時に桑葉にはどの程度までの損傷が許容されるのか、収穫時の水分などはどの程度あれば良いのか、などの情報が欲しい。もちろん人工飼料として加工する以外に桑茶としての利用など利用目的により条件が異なるので、それぞれの利用目的に対する所要条件の確認が要る。

6-3 収穫部機構

農業用収穫機械の収穫機構は種々考えられるが、枝葉の収穫となると枝の切断、刈り取りが主たる機能となりこの機能を果たす機構が必要である。考えられる機構は主として2種類と思われる。すなわち1) 往復バリカン方式(Reciprocating more type)、2) 丸鋸方式(Rotary disk)、の2方式である。

前者は確実な切断を保証するが振動が激しく騒音もでる。構造も複雑という特徴がある（例：稲収穫コンバイン）。後者は主として牧草収穫に用いられるもので複数の円形刃を列状に配置し、隣接するそれぞれの円形刃を一部重なるように配置し、刈り取り時の切断を確実にしようとするものである。振動、騒音も往復式に比較して少なく、機構が簡単であり高速化を図れる。いずれを採択するかは桑の枝の切断抵抗などを測定し、所要条件を満たす仕様を探る必要がある。

7. これまでの予備試験

農業機械を専門とするも対象の養蚕については新たに更なる知識、情報の入手が必要である。ここでは現在も平行して栽培試験を継続している圃場栽培について記述する。本報告は2016年11月22日の会合で中間報告として発表したものである。

熱帯という気象条件の下で桑の樹の生育は極めて早く、その速度は驚くばかりである。わずか30cmにも満たない挿し木を苗木に育て実圃場移植して6ヶ月にも経ぬうちに1m近くに成長する。言うまでも無く品種や植え付け圃場の環境、方角にも左右されるが一応に飼育は旺盛である。以下の図は実栽培圃場での桑樹の生育調査（樹の高さ測定）を示す。傾斜地利用の関係から畝間（2m）と株間（0.7m）である（図7参照）。畝間が狭いと機械の導入が難しく、また太陽の光が十分に樹の下方に届かず生育にも支障を来す。畝間の雑草の駆除も樹高が低い間は必要である。



Fig. 1 Mulberry cultivation site

桑畑の生育・栽培状況



Fig. 2 Measuring the mulberry tree under growing

桑の樹の生育調査（具体的には樹の高さの測定）



Fig. 3 Portable brush cutter for weed contro
市販の肩掛け雑草刈り取り機



Fig. 4 Various riding type machines available weed / bush cutting
乗用型の草刈り・柴刈り機の適用可能性

図 3, 4 はそうした雑草の駆除に利用されている市販の機械を紹介している。基本的に可搬型のものと乗用型があるが規模により選択の余地がある。大規模になれば処理能力の大きなものが必要になることは言うまでも無いが機械経費の出費との兼ね合いで決まる。



Fig. 5 Possibility of drone application
観測データ収集へのドローンの可能性

桑畑園の栽培状況を示す配置図



Fig. 6 Field server settlement

フィールド・サーバー設置

傾斜圃場、平地農場に限らず規模の拡大と共に生育管理に必要な情報収集に各種の機器や測定器が必要となる。定期的に毎日一定時間毎にデータを収集するのであればフィールド・サーバー(Field server)の設置がベターであるが、電源供給の安定度がしばし問題となる。図6はその趣旨に沿って別の研究者により設置されたフィールド・サーバーであるが安定電源の供給が機能せず、中断している。

しかし規模が数百ヘクタールに及ぶと様相は激変し、既述した上記の機械化レベルでは決して対応できないことを悟らされる。今期あのラオスでの大規模養蚕産展開の業可能性調査はまさに身をもって知らされた点で大きな収益があった。

Laos Visiting Report

By Mrs. Panida Jomjunyong, Director of General Division, CMU

Our Trip

My first trip to Laos, I went to the Bolabeng Highlands, Pakse, Champasak and the city of Vientiane. First day trip, travel to the Bolaveng Plateau, we used the 16E road to enter the city. The coffee plantation and various of beautiful waterfall.

Traveling to Bolabeng Plateau with a car at speed up to 60km/h because of the 16E road being built, quite narrow and must be careful. There are two different roads on the way up.

My opinion about Mulberry

Mulberry is a kind of herb that current research with the mulberry capsule, 20g/day for 8 weeks, has been shown to help reduce blood sugar. Mucosal irritation was not changed at all.

Mulberry is red, purple and ripe, purple or black, or black found in the anthocyanin group, which is effective against cerebral anemia. Antioxidant In addition, high levels of vitamin C help prevent scurvy.

In the branch of trunk, many species mentioned in the above. Active anti-melanin pigmentation. The extract is used in cosmetics for beauty, white skin. The effect of other drugs have been found to help relieve muscle pain, reduce the symptoms of cramps.

Mulberry seedlings used in cuttings, should be aged from 6 months - 1 year up to 2 years should not use branches older than 2 years. Gray or brownish by cutting the branches should cut the length of about 15-20 cm, with the eyes or eye buds about 2-3 eyes and should cut the two sides of the scabbard.

Laos People

- The good Lao side, they are friendly, good spirit, peace and kindness, which is the basis of the Lao people. The Lao people have a habit of caring. They often do not explicitly deny any request, should study the behavior and assess the feasibility of the requests, Individually.
- Lao people do not like liar, do not like people who are dating for the benefit.
- Lao people give more credibility than words, first impression Lao people will evaluate the value of the opponent. In addition, the identification of real-life references in the dialogue and photo gallery of entrepreneurs will help ensure better Lao businessmen.
- Lao people are very cautious in their expressions, which may make them look slower, think slowly, and evaluate. It's hard to think what you are thinking. But overall, people are sincere and do not want anyone to take advantage, compromise, leniency, and negotiate with the cause and effect, so it is the best way to live together with the Lao people.

- Lao society is generally a top-down organizational structure similar to Thai society. Those in the higher position, the structure of this must be a man keeping the organization moving forward all the time.

- Lao people are Looking forward to receiving Order and working as assigned. However, because of their unspoken character, they do not ask questions.

- The tendency to put your thoughts and feelings into work without notice or in turn, stop working.

delegate the problem is that they are not sure how to fix it.

- The negotiations should be carried out in a cautious optimism manner, along with a written confirmation of the agreement in one language

- Lao people are also quiet, do not comment as well. Cautious optimism and confirmation of written agreement in any language, as appropriate for the negotiating partner.

In my opinion Lao is country in ASEAN that should be great to invest especially mulberry plant as I met the representative of Lao women. They were high educated and intend to work more with their efficiency.

For more Reference Issues

1. https://www.dfdl.com/wpcontent/uploads/2016/05/03._Economic_and_Political_Outlook_for_Foreign_Investors_in_Laos___Ramon_Bruesseler_190516.pdf

2. <http://www.queenslandcountrylife.com.au/story/4748598/mundubbera-citrus-growers-invest-in-building-farms-in-laos/>

3. https://theredddesk.org/sites/default/files/strategy_for_agricultural_development_2011_to_2020_1.pdf

Chiangmai university (CMU) and Shiko (Akira Nonaka) collaboration in
Sericulture industry ;

- 1) CMU is a first public university outside Bangkok area established since 1964 with about 40,000 students and 2,000 academic staffs.
- 2) With Shiko Company, textile industry, from Kyoto prefecture we have common interest in sericulture.
- 3) Two main areas are focus which is mulberry powder and silk worm production.
- 4) Mr. Akira Nonaka bring in industrial concepts to promote mulberry mass and low cost production. Automation is also introduced to produce silk worm for higher productivity and less labor cost.
- 5) Both sides have many meeting and discuss to develop sericulture proposal to get support from research fund agency.
- 6) Since it is new industry model (4.0) we believe a triple helix model with the collaboration between education institute, government and private sector are important.

In this Sericulture project, we have

- CMU as an education institute provide knowledge ,lab researchers
- Shiko co. Ltd. as private sector provide knowledge, concept, market
- JICA, NRCT government support for funding.

Trip to Pakse Laos' s sponsors by JICA to explore feasibility of mulberry powder production.

- 1) Laos at Pakse has wide area of flat land to cultivate mulberry trees.
- 2) Enough water for irrigation
- 3) People in that area are familiar with silk and textile they are capable.
- 4) Public infrastructure road, transportation, communication, school are improving.
- 5) Mechanization farming is existed and possible to implement in this area.



Laos Visiting Report

By Wiroje Keawruang

Commentation on mulberry plantation to produce leaves and fruits
in Champasak, Lao PDR

The mulberry field at Paksong (Mrs. Paramee)

Soil is friable, dark red, moisture (18 Nov. 2017). The area is plain with slopes, slope condition has various shape from small to large. Some of the slopes are over 30 degrees, with a total area of 100 hectares.

Suggestions

Fruiting Mulberry, Chiang Mai variety

1. Spacing of plantation was too close between rows and trees. It should be planted with the distance x (4.0 x 4.0 m) or (2.5 x 1.0 m).
2. The new mulberry trees grow perfectly and started giving some yield. But mulberry trees aged over 1 year, are dwarf and not in good condition. From observation, it is lack of care, such as lack of water, covered by weeds, soil surface is shallow, etc.
3. Lack of pruning and proper care so they get lower yield due to mulberry trees are not enough growth and no watering system in dry season.
4. There is no problem to plant mulberry Chiang Mai variety at 950–1,300 meters above sea level in Pak Song because there are mulberry fields at Phu Phayak, Nan Province, Thailand, planted over 500 meters above sea level.
5. Mulberry propagation should use cuttings or saplings at age 4–8 months.

Leaf production Sakon nakorn and Burirum 60 Variety.

Well growth after planting 3 months but should do mulching by using Organic material cover soil, to maintain moisture for mulberry growth in winter and summer. We also should plant them earlier in the beginning of rainy season.

Should observe the growth of mulberry trees in the winter because both of mulberry varieties have never been planted at 700 m. above sea level and temperatures lower than 10 degrees Celsius. The soil should be analyzed to improve the soil condition for the well growth of mulberry. Check the moisture level in the soil that it is sufficient for the growth of the mulberry throughout the year or not. If not, watering system for mulberry is needed in case you want to produce leaves through the year.

Mulberry Plantation, if you want to use machines or tools. You must adjust Spacing of the

mulberry tree to fit with the tool or machine.

Planting of mulberry in sloping areas have to consider about soil erosion which make the soil deteriorate faster and damage to the mulberry trees.

Mulberry field in Ban Pajiean

Soil condition is low fertility. The soil organic matter is lower than the soil at Pak Song. Humidity in the soil is less so it became terra firma soil and the mulberry planted on October 21, 2017 (about 2 months) is growing more slowly than expected, it may because of low moisture content and low soil fertility. No fertilizer in the plots except the chemical fertilizers application in the plots.

Suggestions

1. Chiang Mai variety, fruiting mulberry planting for good yield should be planned differently from mulberry varieties that mainly produce leaves which are Sakon Nakhon and Burirum 60 varieties because its different purposes.
2. It should be added organic matter such as manure, compost or fertilizer. From the observation, the soil is low in fertility.
3. If mulberry is planted at the end of the rainy season or requires mulberry production in winter and summer, watering and mulching system should be provided.
4. Chemical fertilizer should be applied in the soil with moisture. Otherwise, it will be lost minerals in the air.
5. Mulberry planting in the same plot should be the same variety because each mulberry varieties growth is different, it causes the difficult management.