

ラオス国

ラオス国  
薬用植物資源の保全および持続可能な  
商業利用に関する案件化調査

業務完了報告書

平成28年11月  
(2016年)

独立行政法人  
国際協力機構(JICA)

株式会社ジャパン・フラワー・コーポレーション

国内
JR(先)
16-139

## 巻頭写真



科学技術省バイオテクノロジー・エコロジー研究所 (BEI) との協議



農業省農業研究所 (ARC) 増殖施設で増殖中の苗



採取後薬効分析した植物サンプル



NAFRI 主催による各省関係機関を集めたキックオフ会議



国立公園にて野生蘭の植生状況を視察



薬用植物が保存されている Pha Thap Ke 植物園で保存品種を視察



関係者を集めた調査結果報告会

## 目次

はじめに .....	1
第1章 対象国・地域の現状 .....	4
1-1. 対象国・地域の政治・社会経済状況 .....	4
1-2. 対象国・地域の対象分野における開発課題.....	7
1-3. 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度 .....	18
1-4. 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析.....	21
1-5. 対象国ビジネス環境の分析 .....	22
第2章 提案企業の製品・技術の特徴及び海外事業展開の方針.....	26
2-1. 提案企業の製品・技術の特長 .....	26
2-2. 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ.....	30
2-3. 提案企業の海外進出によって期待される我が国の地域経済への貢献 .....	31
第3章 ODA 事業での活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果 .....	33
3-1. 製品・技術の現地適合性検証方法と検証結果.....	33
3-2. 対象国における製品・技術のニーズの確認.....	35
3-3. 対象国の開発課題に対する製品・技術の有効性及び活用可能性の確認.....	36
第4章 ODA 案件化にかかる具体的提案 .....	37
4-1. ODA 案件概要 .....	37
4-2. 具体的な協力計画及び期待される開発効果.....	39
4-3. 他 ODA 案件との連携可能性.....	47
4-4. ODA 案件形成における課題と対応策 .....	48
4-5. 環境社会配慮にかかる対応 .....	48
第5章 ビジネス展開の具体的計画 .....	49
SUMMARY .....	50

## 略語表

略語	正式名称	日本語名称
AEC	ASEAN Economic Community	アジア経済共同体
APTA	Asia Pacific Trade Agreement	アジア太平洋貿易協定
ARC	Agriculture Research Center	農業研究所
ASEAN	Association of South-East Asian Nations	東南アジア諸国連合
BEI	Biotechnology and Ecology Institute	バイオテクノロジー生態学研究所
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora	絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約
C/P	Counterpart Organization	カウンターパート機関
DFRM	Department of Forest Resource Management	森林資源管理局
FSRC	Forest Science Research Center	森林研究所
HRC	Horticulture Research Center	園芸研究所
ITC	International Trade Center	国際貿易センター
ITM	Institute of Traditional Medicine	伝統医療研究所
JFC	Japan Flower Corporation	ジャパン・フラワー・コーポレーション
LDC	Least Developed Country	後発開発途上国
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
NAFRI	National Agriculture and Forestry Research Institute	国立農林研究センター
NSEDP	National Social Economic Development Plan	社会経済開発計画
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development	国連貿易開発会議
USAID	United States Agency for International Development	アメリカ国際開発庁
VOC	Vientiane Orchidees Company	ビエンチャンオーキデーズ社
WTO	World Trade Organization	世界貿易機関

為替レート

1 円 = 74.34 ラオスキップ (2016年11月11日現在)

## 図表番号

表 1-1	ラオスの主要な社会指標.....	5
表 1-2	ラオスの主要な経済指標.....	6
表 1-3	ラオスの主要な対外経済指標.....	6
表 1-4	政府各機関の役割.....	8
表 1-5	伝統医薬品を生産するラオスの団体.....	17
表 1-6	対象分野における ODA 案件一覧.....	21
表 1-7	対象分野における他ドナーの事例.....	22
表 1-8	投資事業の 9 分類と法人税免税措置.....	24
表 2-1	JFC が保有する植物苗のメリクロン増殖に必要な主要機材.....	29
表 3-1	収集した薬用植物関連資料.....	33
表 3-2	今後の分析対象植物.....	36
表 4-1	開発課題と期待される成果.....	40
表 4-2	普及・実証事業において想定する技術移転.....	42
表 4-3	想定する普及・実証事業の概要.....	42
表 4-4	普及・実証事業による成果の検証方法.....	45
表 4-5	資機材リスト.....	47
表 4-6	普及・実証事業の想定実施スケジュール.....	48
表 4-7	普及・実証事業費用概算.....	48
表 4-8	想定する草の根技術協力事業概要.....	49
表 4-9	想定される課題と対応策.....	50
図 1-1	ARC 設備見取図.....	12
図 2-1	国内花卉小売市場規模推移.....	26
図 2-2	JFC の技術・ノウハウと目指す事業の全体図.....	27
図 4-1	薬用植物資源保全に向けた中長期的事業構想.....	39
図 4-2	ARC 施設内俯瞰図.....	41
図 4-3	普及・実証事業のコンセプト.....	41
図 4-4	普及・実証事業の流れ.....	43
図 4-5	想定する事業実施体制.....	47

## 要約

本報告書は、提案企業である(株)ジャパン・フラワー・コーポレーション (JFC) が 2016 年 4 月より実施した「ラオス国 薬用植物資源の保全および持続可能な商業活用に関する案件化調査」の活動成果をとりまとめたものである。ラオスでの現地調査は全 4 回実施され、薬用植物資源の保全や商業活用に関する政策、法制度、政府の体制、ビジネス環境等に関する情報収集、薬用植物に関する調査研究文献と植物サンプルの収集、現地政府関係者との協議等が行われた。また、日本国内では、収集した文献の内容分析、植物サンプルの成分分析を行い、薬用植物資源のデータベースが構築された。これらの成果を通じて、薬用植物資源の保全と商業活用に向けた ODA 案件化とビジネス展開計画が検討された。具体的な調査・検討内容の要約は以下のとおりである。

### 第 1 章 対象国・地域の現状

#### <薬用植物資源に関する開発課題>

ラオスには、薬効等の有効成分を持つ希少な固有の植物が数多く生息しているが、近年そうした天然資源の価値に着目した近隣諸外国が、自然生育のペースを上回る量の植物の乱獲、買い上げを行っており、多数の品種が絶滅の危機に晒されている。ラオス政府は、国家社会経済開発計画等において、環境保護と持続的天然資源管理を国家の重要課題としているが、重要天然資源のひとつである薬用植物を保存、管理、活用するための組織体制、人材・技術、設備、そして人々の意識が全般的に不足している。本調査においては、薬用植物資源管理体制の不備と、植物資源の効果的な活用不足による経済機会の損失が重要課題であるとの結論に至った。

#### ● 薬用植物資源管理体制の不備

ラオスには薬用植物資源の保全や研究に関わる機関が複数存在する。本調査で行った各機関への聞き取りによると、多くの機関が各々独自の活動を展開しているが、他機関がどのような活動を実施し、どのような成果が出ているかという基本的な情報が共有されていないことがわかった。政府内の部署間の連携がなく情報が分断されているため、各機関において蓄積された技術や研究成果が活用されておらず、効果的な管理につながっていない状況である。また各研究機関とも設備、機材、人材ともに不足していることが明らかとなった。

#### ● 効果的な活用不足による経済機会の損失

ラオスには蘭やショウガ科植物を始めとする薬効成分を持つ植物が 2,000~3,000 種存在すると推定されており、これらの植物を効果的に商業活用できれば、ラオスにとって外貨獲得の大きなチャンスとなる。一方、2004 年から 2005 年にかけて ITC・UNCTAD・WTO の支援により実施されたラオスの薬草供給能力調査の報告では、輸出実績のある薬用植物は 10 種、輸出の可能性のある薬用植物は 26 種のみである。国家輸出戦略 2011 - 2015 では、ラオスの経済成長に不可欠な外貨獲得源を 9 つ定めており、そのうちのひとつが薬用植物であるが、新規産業となりうる規模の投資には至っていない。農家および事業者による薬用植物の栽培はラオス全土で散見される一方、ほとんどが小規模で、産業と呼べる規模には至っていない。2008 年から 2016 年の間に商工省輸出入局企業登録管理課に登録された薬用植物

関連事業を営む企業は9社であり、投資金額は約950万ドルで、これは、1989年～2015年のラオスにおける総投資額（認可ベース）約245億ドルの僅か0.04%に留まる。

＜関連する開発計画、関連計画、政策及び法制度＞

植物資源の保全と商業活用は、ラオスの主要な政策において重要分野として位置づけられており、本事業との整合性が確認された。

- 第8次国家社会経済開発計画（2016-2020）

最重要目標：国家の潜在力と競争優位性の発揮、天然資源の効果的な管理と活用、強固な国際統合を通じた持続的かつ包括的な成長による貧困削減と後進開発途上国からの卒業

- 農業開発戦略

2030年に向けた農業セクターのビジョン：食糧の安全保障、競争力のある農産品の生産

- 国家生物多様性戦略

優先的な活動：生物多様性に関する科学的データの整備と知識開発、生物多様性の関連分野における調査能力強化を始めとした人材開発

また、ラオスは「絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約」（CITES：通称ワシントン条約）に批准しており、薬用植物の国際取引のルールが定められている。本調査の中で、日本や諸外国に輸出する際に必要な続きが明確となった。

## 第2章 提案企業の製品・技術の特徴及び海外事業展開の方針

本事業においてJFCがラオスへの導入を検討しているのは、総合的な植物・フラワービジネスにより蓄積した、生産から販売までの一連の技術とノウハウを結集した、「薬用植物バリューチェーン支援システム」である。これは「製品・技術」というよりは、包括的なビジネスノウハウであり、大別すると、「植物選定・選別技術」「薬効分析技術」「メリクロン増殖技術」「国際的販売ネットワーク」の4つの技術・ノウハウから成る。事業の核となるメリクロン増殖とは、植物の新芽の生長点を取り出し、無菌状態で元の株と同じ形質の苗を大量生産する技術である。これにより、ラオスに原生する絶滅危惧種などの植物資源を増殖し、世界市場に販売することで、植物資源の保存と経済的価値の創出に貢献しようというものである。

## 第3章 ODA事業での活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

- 薬用植物の選定技術

本調査では、薬用植物に関するラオス語の調査研究文献を現地で収集し、英語に翻訳して内容を分析した。これらの資料より薬用植物70種と薬効成分があると思われる希少蘭30種を分析対象として選定した。

- 薬効分析技術

薬効分析技術の現地適合性は、現地の希少植物の薬効の科学的証明、化学知識と機材利用技術を持つ人材の有無、分析機材の使用環境、分析機材の維持管理の現実性の観点から検証を行った。現地調査の結果、植物の薬効分析を行う最低限の知識を持つ人材は、農林省、科学技術省、保健省に存在していることがわかった。しかし、十分な分析を行う設備、機材は

存在しておらず、文献に見られる過去に実施された高度な分析は、全て海外の研究機関で行われたものであることがわかった。高度な分析設備・機器を導入して維持管理し、適切な分析を行っていくには、現状のラオス政府の予算、技術的レベルでは困難であることが予測される。

他方、上記で選定した薬用植物サンプルを日本（富山県立大学）で分析した結果、複数のサンプルから有用な成分の評価が確認された。複数のサンプルから、抗菌活性、アミラーゼ阻害活性、キサンチンオキシターゼ阻害活性、アンジオテンシン変換酵素阻害活性等が認められた。これらは、高血圧の予防や、鎮痛剤、解熱剤、抗炎症剤としての用途が期待できるものである。

● メリクロン増殖技術

増殖に必要なのは、適切な設備・資機材と人材である。増殖技術の現地適合性の検証は、現地の政府機関に適切な設備・資機材が存在するか、想定する事業を実施するための能力を有した人材が存在するか、という点について調査・評価することにより行った。現在植物苗の増殖は、農林省の農業研究所（ARC）および科学技術省バイオテクノロジー生態学研究所（BEI）で行われている。またラオス国立大学の研究室においても増殖の演習は行われており、基本的な知識を持つ人材は一定数存在している。しかし、現在の施設はどこもクリーンルーム化ができていないため、現状ではこれらの施設で増殖された苗を海外市場に商品として販売することは困難である。また人材についても、商業活用するにはより大人数を雇用してトレーニングする体制が必要である。増殖自体はそれほど高度な技術を必要とせず、ARCには基礎的技術を持つスタッフが複数名いるため、今後設備を改修してスタッフのトレーナー研修（TOT）を実施すれば、商業活用のための体制は十分整えられる状況であることが確認された。

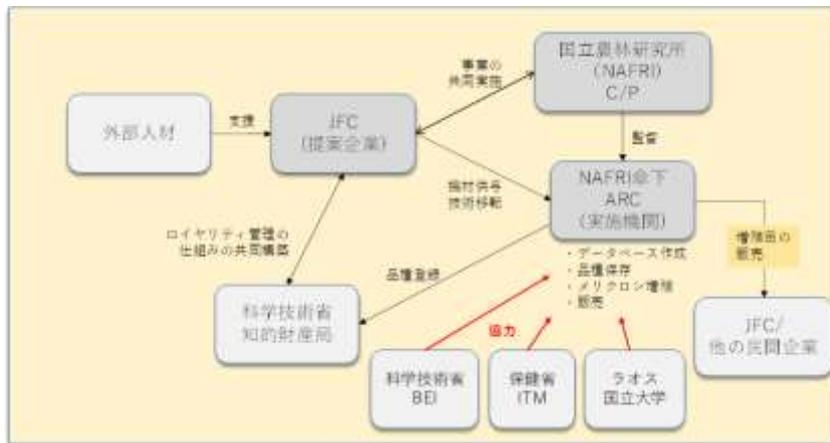
#### 第4章 ODA 案件化にかかる具体的提案

本調査で検討の結果、ODA 案件として「普及・実証事業」を提案する。事業概要は以下のとおりである。

目的：下記を通じて薬用植物バリューチェーン支援システムを構築し、植物資源を活用した新産業の創出を目指す。	
① JFC の植物の増殖技術とマーケティング手法の現地適合性が実証される。	
② 増殖技術、マーケティング手法を現地政府機関に普及し、薬用植物資源保全と商業活用のための政府体制を構築する。	
成果	活動
成果 1: 植物資源の分析結果活用のための政府体制が整備される。	1-1 本案件化調査で対象とした植物以外の品種の薬効分析の実施、活用可能植物の特定
	1-2 分析結果をもとにした薬用植物データベース構築
	1-3 有用植物の自立的・持続的な保存体制構築
	1-4 保存のマニュアル作成
成果 2: C/P 機関の植物増殖能力が育成され、商用活用に向けた増殖体制が構築される。	2-1 関連機材の導入、設置、運用試験、指導
	2-2 C/P 機関職員に対する増殖技術のトレーニング実施
	2-3 対象植物の選定とその増殖試行
	2-4 自立的・持続的な増殖体制構築
	2-5 増殖のマニュアル作成

成果 3: 植物資源マーケティング戦略 が策定される。	3-1 現地事業パートナー、JFC ベトナム法人を通じた、 日本および他国の種苗会社・医薬品会社・健康食品会社 等への増殖苗の試行販売
	3-2 農家グループへの試行販売支援
	3-3 植物資源の品種登録、特許取得の促進、登録品種の 世界市場の需給バランスに応じた適正なロイヤリティ の設定、仕組み設立に関する助言、指導
	3-4 市場ニーズのある植物選定の指導
	3-5 ラオス政府の植物資源のマーケティング戦略策定

事業のカウンターパート機関 (C/P) は国立農林研究所 (NAFRI)、実施機関はその傘下の農業研究所 (ARC) である。想定する実施体制は以下のとおりである。



### 第 5 章 ビジネス展開の具体的計画

普及・実証事業で譲与した機材および技術移転した人材を活用し、①メリクロン苗の販売、②特許関連コンサルティング、③高付加価値薬用植物の生産加工販売、の 3 つの形態での事業展開を検討する。普及・実証事業終了後、5 年目の黒字化を目指す。

- メリクロン苗の販売事業では、NAFRI に高品質メリクロン苗の生産を委託し、JFC が買い取り、JFC が販売網を持つラオス国外の種苗会社・製薬会社・健康食品会社などに販売する。
- 特許関連コンサルティング事業では、薬効が認められるラオスの薬用植物について、NAFRI が販売先国で特許を取得する支援を行う。一連の知的財産保護に関する活動を、普及・実証事業期間中および終了後も継続して JFC が NAFRI に対して支援し、JFC は対価としてコンサルティング料あるいはロイヤリティ収入に応じた手数料を得る。
- 生産加工販売事業では、高い市場性を持つ薬用植物・機能性植物のメリクロン苗を農家グループ等に提供し、委託栽培を行なうほか、JFC のラオス現地法人においても自社栽培を行ない、加工会社や製薬会社、機能性食品会社などに販売する。

これらの事業を通じて、ラオスの薬用植物の知的財産権保護、メリクロン苗生産人材の雇用増加、NAFRI の収入向上による研究能力拡充、農家の収入向上に貢献する。

# ラオス国 薬用植物資源の保全および持続可能な商業利用に関する案件化調査 案件化調査

## 企業・サイト概要

- 提案企業：株式会社ジャパン・フラワー・コーポレーション
- 提案企業所在地：富山県射水市
- サイト・C/P機関：ピエンチャン・国立農林研究所 (NAFRI)



メリクロン増殖の様子  
(イメージ)

## ラオス国の開発課題

- ラオスの貴重な天然資源である薬用植物資源が乱獲等により減少しているが、同国政府には薬用植物資源を管理および保全する体制が整っていない。
- 慢性的な貿易赤字を抱えるラオスにとって、薬用植物資源の商用活用は貴重な外貨獲得源となりうるが、設備・人材等の不足により、経済的機会を損失している。

## 中小企業の技術・製品

花卉生産から販売に至るバリューチェーン構築のノウハウ

- ① 薬用植物の選定・選別技術、② 薬効成分特定のための分析技術、③ 保存と商業利用のためのメリクロン増殖技術、④ 商業化に向けた国際的販売ネットワーク

## 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

- 薬用植物の保存・分析・増殖・商業利用化に向けた事業の実施により、ラオスおよび近隣国の天然資源の保護体制を確立するとともに、持続的な外貨獲得源としての産業強化に貢献する。
- 第一段階：普及・実証事業により、1) 薬用植物の分析結果活用のための体制整備、2) 植物増殖能力育成、商用活用に向けた増殖体制構築、3) 植物資源マーケティング戦略の策定、を目指す。
- 第二段階：無償資金協力等によるアジア地域初の最先端薬用植物資源保存センターの設立を目指す。

## 日本の中小企業のビジネス展開

- メリクロン増殖した薬用植物の苗・その他関連製品の生産販売事業。JFCのグローバル流通販売網を活用する。
- メリクロン増殖後の品種登録に係るコンサルティング事業。
- JFC社と現地企業との合弁企業を設立する。

# はじめに

## 調査名

薬用植物資源の保全および持続可能な商業活用に関する案件化調査

“Feasibility Survey for Conservation and Sustainable Commercial Utilization of Medicinal Plants”

## 1. 調査の背景

ラオスは、第8次国家社会経済開発計画 2016-2020 (NSEDP) (ドラフト)<sup>1</sup>や、国家生物多様性戦略 2020 において、環境保護と持続的天然資源管理を国家の重要課題とし、生物多様性の維持を貧困削減のひとつの鍵として政策上重視している。

しかし現状では、重要天然資源のひとつである薬用植物を保存、管理、活用するためのシステム、技術、意識が全般的に不足しているという問題がある。この政府の管理体制の不備が原因となり、近年、薬効成分の価値に着目した中国、タイ、ベトナム等が自然生育のペースを上回る量の乱獲、買い上げを行っており、絶滅の危機に瀕する品種が増加している。農家および事業者による薬用植物の栽培はラオス全土で散見されるが、ほとんどが小規模な国内販売・国境貿易に留まっており、効果的な管理もなされていないため、産業化できる規模には至っていない。薬効分析を含む近代的な科学技術力と近代市場へのアクセスが不足していることがその障害となっている。

提案企業である株式会社ジャパン・フラワー・コーポレーション (以下 JFC) は、薬用植物の選定・薬効分析・増殖・保存技術を持ち、国際的販売ネットワークを有する。これら技術をラオスに移転し、薬用植物のデータベース化及び増殖等を含む資源の保全体制構築を支援することで、薬用天然資源の減少の危機に貢献できる。また、薬用植物の品種の知的財産登録の促進と、適切な特許使用料設定への支援を通じて、天然資源の持続的な活用に寄与することも期待できる。

## 2. 調査の目的

本調査は、ラオスに散在する植物資源に関する情報、調査・研究結果を収集、整理した上で、植物の薬効成分分析の試行と各技術の現地適合性の検証を行い、この結果を通じて、提案企業が提案する「薬用植物バリューチェーン支援システム構築」の ODA を活用した導入可能性、およびビジネス展開にかかる検討を行うことを目的とする。

## 3. 調査対象国・地域

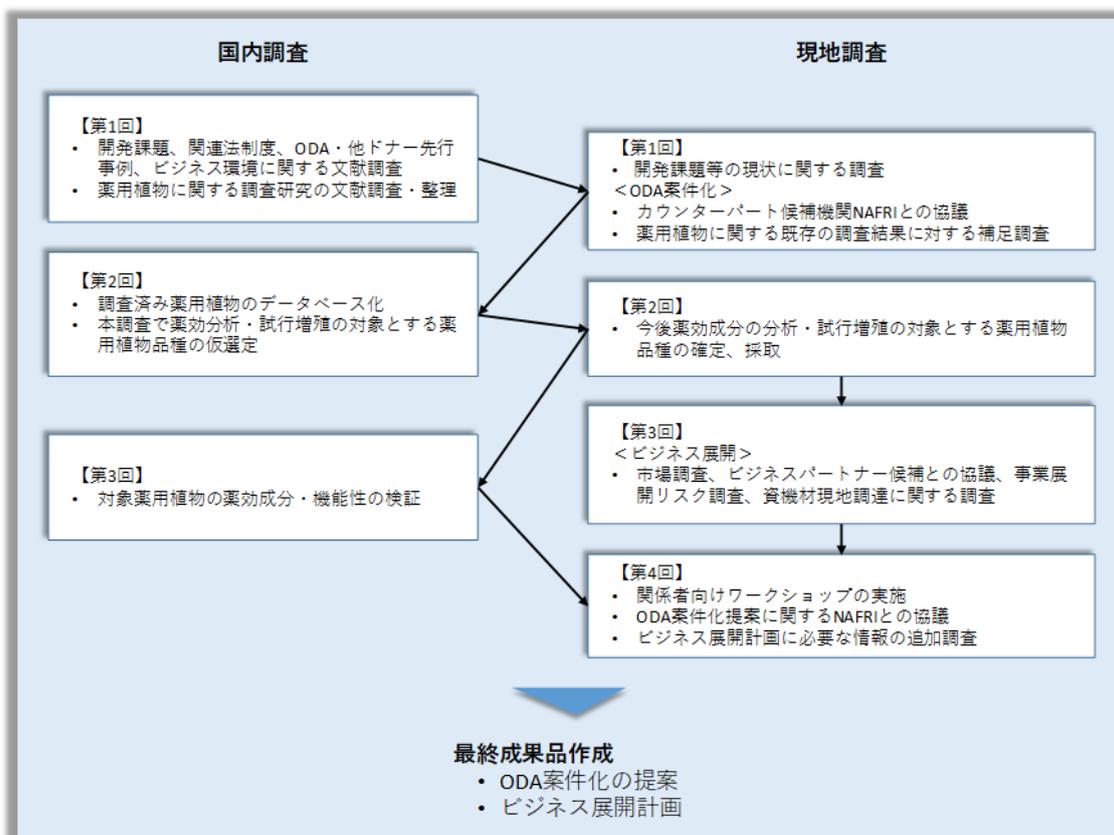
ラオス人民民主共和国 (以下ラオス)、首都ビエンチャンおよびビエンチャン県

---

<sup>1</sup> [http://rightslinklao.org/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Draft\\_8th\\_NSEDP\\_2016-20.pdf](http://rightslinklao.org/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Draft_8th_NSEDP_2016-20.pdf)

#### 4. 調査工程

国内調査と現地調査は、以下の工程で実施した。



#### 5. 現地調査内容と訪問先

現地調査	日程	活動内容	訪問先
第1回	2016年4月24日～5月3日	<ul style="list-style-type: none"> <li>各関係機関への調査概要説明</li> <li>開発課題、関連法制度、ビジネス環境、市場状況に関する情報収集</li> <li>カウンターパート候補機関の活動内容、能力分析、検討</li> <li>薬用植物に関する既存研究成果・文献の収集</li> <li>薬用植物サンプル収集の体制構築</li> </ul>	国立農林研究所 (NAFRI)、科学技術省バイオテクノロジー生態学研究所 (BEI)、ラオス国立大学、保健省伝統医療研究所 (ITM)、農業研究所 (ARC)、園芸研究所 (HRC)、商工省、農林省、JETRO Vientiane Orchidees Company (VOC)
第2回	2016年6月25日～7月3日	<ul style="list-style-type: none"> <li>薬用植物生息状況の確認</li> <li>薬用植物サンプル収集と進捗確認</li> </ul>	天然資源省森林資源管理課、Phou Khao Khuay 国立

		<ul style="list-style-type: none"> <li>各関係機関の設備視察、能力分析</li> <li>市場調査</li> </ul>	公園、NAFRI、BEI、ARC、科学技術省知財局、森林研究所(FSRC)、薬草マーケット、小売店
第3回	2016年7月23日～29日	<ul style="list-style-type: none"> <li>薬用植物サンプル受領、内容確認、日本への輸入手続きの確認</li> <li>カウンターパート候補機関と関係者合同会議による、事業計画検討、実施体制・実施サイトに関する協議</li> <li>市場調査</li> </ul>	科学技術省知財局、NAFRI、ARC、資機材販売店、施工業者、薬用植物関連企業
第4回	2016年9月21日～10月6日	<ul style="list-style-type: none"> <li>ODA 案件化に向けた現地関係機関との実施体制に関する協議</li> <li>事業実施サイトの場所、設備、機材の確認</li> <li>調査結果報告会の開催</li> </ul>	NAFRI、ARC 他関係機関

## 6. 団員リスト

団員名	担当業務	所属
松村光祥	業務主任者/事業計画(1)	(株)ジャパン・フラワー・コーポレーション
塩路浩	増殖技術(1)	(株)ジャパン・フラワー・コーポレーション
金森昌也	事業計画(2)	(株)ジャパン・フラワー・コーポレーション
五十嵐康弘	(外部人材) 薬効分析	個人 (富山県立大学教授)
古米保	(外部人材) 増殖技術(2)	個人
葭田隆治	(外部人材) 保存技術	個人
関晴至	(外部人材) ODA 案件化(1)/マーケティング	(株)アースクリエーション
本田賀子	(外部人材) チーフアドバイザー/ODA 案件化(2)	(株)かいはつマネジメント・コンサルティング
佐藤晶恵	(外部人材) 現状調査/現地業務支援	(株)かいはつマネジメント・コンサルティング

## 第1章 対象国・地域の現状

### 1-1. 対象国・地域の政治・社会経済状況

ラオスは、インドシナ半島の中心に位置し、東はベトナム、西はミャンマー・タイ、南はカンボジア、北は中国と、5か国と国境を接する内陸国である。日本の本州とほぼ同じ23万6,800 km<sup>2</sup>の国土面積を有し、人口は約650万人、そのうち約12.7%を占める82万人が首都ビエンチャンに居住している<sup>2</sup>。49の民族で構成される多民族国家であり、仏教を主な宗教としている。

#### 1-1-1. ラオスの政治状況

ラオスは、19世紀終わりにフランス支配、1953年の独立とその後20年以上にわたる内戦という混乱の時を経て、1975年12月2日に王制を廃止し、ラオス人民民主共和国を樹立した。以来現在に至るまで、人民革命党による社会主義国型の一党支配体制が続いている。一部の地域で反政府勢力やその他による騒乱が起こることが稀にあるが、いずれも散発的・小規模であり、基本的に政情は安定している。

国家開発の指針は、5年毎に開催される党大会において決定される。2016年1月18日～22日には第10回党大会が開催され、国家副主席であったブンニャン・ボラチット氏が党書記長に選任された。11人で構成される政治部局のメンバーは、6名が再任となった一方、5人は初選出であり、政治・経済両面での改革が予想される。本大会では、国家建設の方針として、社会経済開発の15年ビジョン「ビジョン2030」、2025年までの10カ年戦略、第8次5カ年社会経済開発計画(NSEDP)(2016-2020)が提示された。「ビジョン2030」では、財政の自立、工業及び近代農業からなる経済の構築、天然資源の有効活用、環境に優しく持続的な経済(「グリーン経済」)、人材育成、各産業分野における外部に対する競争力の向上などを掲げている<sup>3</sup>。党大会後の3月に開催された国民議会では、ブンニャン党書記長が国家主席に選出され、首相に選出されたトーンルン・シスリット元副首相兼外務大臣とともに、今後の5年間の国の主導者となった。

1975年の国家樹立以降、ラオスは中央集権化と地方分権化を繰り返し最適な統治形態を模索してきた。2011年の第9回党大会では、Sam Sang directive (Three Build 政策) が導入され、現在は地方分権化の流れが推進されている。ただし、県知事は国家主席による任命、郡知事は首相による任命であるため、実質的には中央の影響力は強い<sup>4</sup>。一方、2015年11月には、1991年に廃止されて以来の県議会(Provincial Assemblies)の導入に関する新法が承認され、2016年3月20日には国民議会・県議会の統一選挙が行われた。

外交面においては、全方位外交を推進しており、隣国であるタイ・ベトナム・中国とは政治経済両面において特に関係が深い。ベトナムとの関係は「特別な関係(Special Relationship)」と位置付けている。日本とは2015年に外交樹立60周年を迎えた。ラオス

<sup>2</sup> Lao Population and Housing Census 2015 Provisional Report. Ministry of Planning and Investment & Lao Statistic Bureau. December 2015.

<sup>3</sup> 機動研究中間報告『ラオス人民革命党第10回大会と「ビジョン2030」』第2章、アジア経済研究所。

<sup>4</sup> 村長は郡の行政機関の監督下で開かれる会議で選出される。

は、1965年に開始した青年海外協力隊の初年度の赴任国の一つであり、また二国間援助において最大の援助国であるなど深く良好な関係を築いている。2016年はラオスがASEAN議長国を務めており、7月21日～26日にASEAN外務大臣会合、8月1日～7日にASEAN経済大臣会合、9月6日～8日にASEANサミットの開催がつつがなく実施された。同サミットでは共和国樹立以降初めてアメリカの大統領のラオス訪問が実現するなど、国際社会における存在感の高まっている。

### 1-1-2. ラオスの社会状況

ラオスは国連の定義による後進開発途上国、いわゆる最貧国である。社会開発、人間開発の各側面において長年他国に遅れを取ってきたが、国連ミレニアム開発目標 (MDGs) 導入以降、ラオス政府や他国ドナー、市民組織、民間セクターの努力が功を奏し、貧困・飢餓の減少や教育と健康の改善においては大きな進歩が見られる。一方、苦戦している分野もあり、特に栄養面においては、5歳以下児童の44%が発育不良、27%が極めて低体重であるとされている。ラオスの主要な社会指標の状況は以下のとおりである。

表 1-1 ラオスの主要な社会指標

1. 世帯数・平均世帯構成人数	1,177,600 世帯、5.3 人 (2015 年)
2. 貧困率	23.2% (2012/2013 年)
3. 識字率	73% (2013 年)
4. 5 歳未満死亡率 (10 万人当たり)	71 (2013 年)
5. 新生児死亡率 (10 万人当たり)	29 (2013 年)
6. 人間開発指標	0.575 (2014 年) 188 ヶ国中 141 位
7. 出生時平均寿命	66.2 歳
8. 25 歳以上人口の平均就学年数	10.6 年
9. 一人当たり国民総所得 (2011 年 PPP ドル)	4,680 ドル

(出所) 1: 商工省およびラオス統計局 “Lao Population and Housing Census 2015 Provisional Report”、  
2: 世界銀行、3~5: UNICEF、6~9: 国連開発計画

「ビジョン 2030」では、今後の社会面における国家建設方針として、文化や環境と調和が保たれる開発、気候変動や外部からの危機に対処できるための環境保護、諸民族の団結、民族の伝統的文化の保護・促進・発展などが掲げられている。

### 1-1-3. ラオスの経済状況

ラオスは、1986年の市場開放、1997年のASEAN加盟、2013年の世界貿易機関 (WTO) への加盟と、積極的な経済開放政策を推進している。過去数年間の経済成長率は8%前後で推移しており、とりわけ首都ビエンチャンは経済発展著しく、一人当たりGDPは3,819ドル (2014年度) と国平均値 (1,857ドル) を大きく上回っている。前述の「ビジョン 2030」および中期戦略・5カ年計画では、今後5年間で一人当たりGDPを3,100 USドルまで引き上げ2020年までに最貧困国から脱却し、2030年までにはGDPを2015年比4倍以上とし、上位中所得国入りすることを目標としている。インドシナ半島の中心という立地を活か

し、“Land-locked country” から “Land-linked country” への移行を掲げ、ベトナム・ラオス・タイを結ぶ東西回廊や、中国国境に向かう南北回廊の整備など、内陸国の利点を活かした経済インフラの整備が行われている。ラオスの主要な経済指標は以下のとおりである。

表 1-2 ラオスの主要な経済指標

1. 実質 GDP 成長率	7.9% (5 年間平均値)
2. 一人当たり GDP (名目)	1,857 US ドル
3. 一人当たり GNI	1,232 US ドル
4. インフレ率	5.3%
5. 主要産業 (GDP 構成比)	農業 23.5%、工業 33.2%、サービス業 37.9% (2014 年度)
6. 輸出額	42 億 3,400 万 US ドル (2014 年度)
7. 輸出内訳	鉱物・電力 43.3%、木材・木製品 40.7%、農産物・家畜 9.4%、縫製品 6.4%
8. 輸入額	70 億 800 万 US ドル (2014 年度)
9. 輸入内訳	機械・部品 29.9%、化石燃料・電気 15.6%、車両および部品 15.0%、農産物・家畜・食品 9.3%、鉄鋼 9.1%、その他 22.0%
10. 貿易収支	マイナス 14 億 6,900 万 US ドル (2014 年推計)
11. 海外直接投資	2 億 9,600 万ドル (2013 年)

(出所) 1～3：JETRO ビエンチャン事務所 (2014/2015 年度見込値)、4：1 月 11 日付 Vientiane Times 紙、5～10：JETRO ビエンチャン事務所、11：国連貿易開発会議 “World Investment Report 2014”

輸出の約 85%は金・銀・銅・ボーキサイトなどの鉱物、メコン川支流の水力発電ダムによる電力、国土面積の約 7 割を占める豊かな森林から得られる木材・木製品といった資源関連である<sup>5</sup>。これらはラオスの経済発展に大きく寄与している一方、国際市場における高い価格変動性<sup>6</sup>や環境への悪影響などが指摘されており、資源産業への過度の依存に警鐘が鳴らされている。加えて、二次産業が未成熟のため、自動車、機械部品、食品、日用品の大半は輸入に頼っている。下表のとおり、貿易赤字、外貨準備高、対外債務は悪化傾向にあり、輸出および内需の増加に貢献しうる非資源セクターにおける新規産業の早期育成が喫緊の課題である。

表 1-3 ラオスの主要な対外経済指標

(単位：100 万米ドル)

経済指標	2012 年	2013 年	2014 年
貿易収支	Δ1,262	Δ1,377	Δ1,469
外貨準備高 *	740	662	726
対外債務残高	8,887	10,419	12,181

(出所) 世界銀行\* 金を含まない。

<sup>5</sup> ビエンチャンスタイル、JETRO ビエンチャン事務所 (2015)

<sup>6</sup> ラオスの主要産業であるゴムの国際市場価格は数年で数分の 1 に下がっており、初期投資の返済に立ちいかなくなったゴム栽培農家の多くが土地を売りに出したり転作を行ったりしている (2015 年 7 月 17 日付 Vientiane Times より)。また、2016 年 1 月 11 日付同紙記事によると、2015 年のカリウムの予想市場価格が 1 トン当たり 600～700 US ドルであったのに対し、実際は 280～290 US ドルであったとのこと。

非資源セクターにおいては、2000年代に入ってから経済特区の整備に伴い、製造業を中心とした工業が徐々に発展している。2003年に設立された中部サワナケート県のサワン・セノ経済特区、2011年に設立された首都ビエンチャンのビタ・パーク、2015年7月に認可された南部チャンパサック県の「パクセ・日本中小企業経済特区」等、全国で12カ所の経済特区の開発が進んでいる。特に、近年の中国・タイにおける事業コストの高騰を受け、「チャイナプラスワン」「タイプラスワン」の投資先として注目されている。更に、北部ルアンパバーン県や南部チャンパサック県などの世界遺産を中心とした観光業の開発や、製造業の発展に不可欠な物流業、金融・保険業などのサービスセクター開発も拡大している。

外国直接投資に対しても積極的に推進している。日本企業の進出はここ数年で活発になり、進出企業数は2008年4月時点の52社から2015年7月時点では126社に増加した<sup>7</sup>。また、2012年5月時点でのビエンチャン日本人商工会議所会員企業数は38社であったが、2016年4月時点では80社（うち19社は準会員）と倍増した。

2015年12月31日にASEAN経済共同体(AEC)が発足し、全10カ国6億3,000万人の巨大市場が誕生した。一部例外を除く適用品目のASEAN域内関税の撤廃が実現し、域内貿易のさらなる促進が見込まれるほか、従来望まれていた通関手続きの簡素化<sup>8</sup>やASEAN共通基準・認証・表示制度の導入が期待される。その他にラオスが対象となる自由貿易協定として、アジア太平洋貿易協定(APTA)<sup>9</sup>や日ASEAN包括的経済連携協定(AJCEP)がある。また、ASEANパートナー各国を含む広域の経済連携枠組みとして、東アジア地域包括的経済連携(RCEP)が協議されている。

## 1-2. 対象国・地域の対象分野における開発課題

ラオスには、薬効等の有効成分を持つ希少な固有の植物が数多く生息している。これらを商用活用することにより、大きな経済的価値を生み出す潜在的な可能性を秘めている。同国政府は、第8次国家社会経済開発計画2016-2020(NSEDP)(ドラフト)や、国家生物多様性戦略2020および2010年までの行動計画<sup>10</sup>において、環境保護と持続的天然資源管理を国家の重要課題とし、生物多様性の維持を貧困削減のひとつの鍵として政策上重視している。他方、近年では、そうした天然資源の価値に着目した近隣諸外国が、自然生育のペースを上回る量の植物の買い上げを行っており、多数の品種が絶滅の危機に晒されている。例えば、整腸・消炎・解熱・血圧降下などの薬効が科学的に認められている蘭のデンドロビウム種は、年間300~400トンの量がラオス北部ポンサリー県より正式な輸出手続きなしに中国に輸出<sup>11</sup>され、その絶滅が危ぶまれているという報告もある。資源減少の正確な数値を把握することは困難であるが、本調査で伝統的に薬用植物を採取してきた農家に行ったインタビューで

<sup>7</sup> 在ラオス日本大使館の提供資料より。

<sup>8</sup> 2015年度アジア・オセアニア進出日系企業実態調査(JETRO)2015年12月より。AEC実施項目で期待する項目として「通関手続きの簡素化」を選択した回答企業の割合はラオス70.6%、カンボジア67.5%、ミャンマー62.1%、ベトナム56.1%、タイ49.1%。

<sup>9</sup> 1975年発効。国連アジア太平洋経済社会委員会の主導により同地域で最初に発足した特惠貿易協定。ラオス、パングラデシュ、インド、中国、韓国、スリランカの6カ国が加盟。特定品目に対する特惠関税の他、サービス貿易・投資についても協定を結んでいる。

<sup>10</sup> <https://www.cbd.int/doc/world/la/la-nbsap-01-en.pdf>

<sup>11</sup> The contribution of wild orchid family as the medicinal plant for the potential of social economic development, genetic resource protection and their sustainable usage in Laos. Genetic Resources Division, Biotechnology and Ecology Institute. Lao PDR.

は、10年前に比べると採取できる量は感覚的に半分以下に減少しているとの回答が大半であった。

我が国の対ラオス援助の基本方針では、大目標として「MDGs 達成及び LDC からの脱却への支援」を掲げ、「環境などにも配慮した経済成長の促進に一層の重点を置いた援助の展開」を方針としている。また、本事業に関連する開発課題として、「森林資源の持続的活用」と「投資・輸出促進のための環境整備」があげられている。これらを達成するためには、本調査においては、薬用植物資源管理体制の不備と植物資源の効果的な活用不足による経済機会の損失が重要課題であるとの結論に至った。以下でその詳細について述べる。

### 1-2-1. 薬用植物資源管理体制の不備

ラオスは、1-3 で述べる国家社会経済開発計画等において、環境保護と持続的天然資源管理を国家の重要課題としているが、重要天然資源のひとつである薬用植物を保存、管理、活用するための組織体制、人材・技術、設備、そして人々の意識が全般的に不足している。

#### (1) 組織体制

薬用植物資源の保全に関連する政府機関とその役割を表 1-4 に示す。本調査で行った各機関への聞き取りによると、多くの機関が独自の活動を展開しているが、他機関がどのような活動を実施し、どのような成果が出ているかという基本的な情報がお互いに共有されていないことがわかった。機関間の連携がなく情報が分断されているため、各機関において蓄積された技術や研究成果が活用されておらず、効果的な管理につながっていない状況である。

表 1-4 政府各機関の役割

機関名	役割
農林省	
国立農林研究センター (NAFRI)	農林省傘下の農業・森林・水産関係の各研究を統括する研究機関。各適用研究実施の他、手法・ツール開発、情報提供、政策提言、研究の調整を担当する。また土地利用計画、森林率・バイオマス評価なども行う。
NAFRI 傘下の研究機関	
農業研究所 (ARC)	農作物（特に米、メイズ、豆類等の穀物）の研究開発、種子保護・増殖、農家指導・トレーニング等を行う。タイの協力による組織培養ラボがあり、チーク材、花卉類の増殖も実施している。
園芸研究所 (HRC)	野菜、花卉、果樹等の園芸作物の研究開発を行う。
森林研究所 (FSRC)	森林分野の研究を中心に行い、森林基盤情報整備、森林保全活動等を実施。
天然資源・環境省	
森林資源管理局 (DFRM)	森林資源の管理、輸出入許可を担当する。ワシントン条約、REDD+の管理担当部署を擁する。

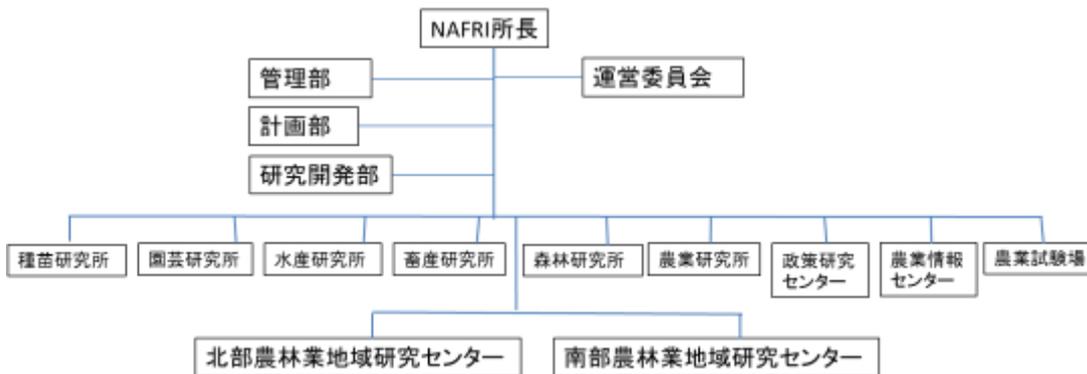
保健省	
伝統医療研究所 (ITM)	伝統医療、薬用植物に関する研究を行っており、薬用植物の生息状況、効能分析などに知見を有する。分析・増殖ラボもある。
科学技術省	
バイオテクノロジー生態学研究所 (BEI)	遺伝子資源の保存、増殖、育種、経済発展に向けた持続的活用に関する研究を行う。また絶滅危惧に瀕する薬用植物の研究も行っている。

(出所) 現地聞き取りより調査団作成

今後の事業実施において実施機関の候補となりうる各組織の概要は以下のとおりである。

① NAFRI

- 設立：1999年
- 主な活動：農業生産の課題解決に関わる研究全般の管理、政策提言、事業優先度の提言、土壌調査・管理、農業予測、土地利用方法の検討、効率的な水資源管理の研究、植物、家畜、水産、養殖の研究、植物資源の収集と選別、生物多様性全般の管理
- 職員数：312名（PhD9名、MSc60名、学士50名）
- 年間予算：約117.2億キップ（開発部門95.7億キップ、管理部門16億キップ）
- 組織図：



② ARC

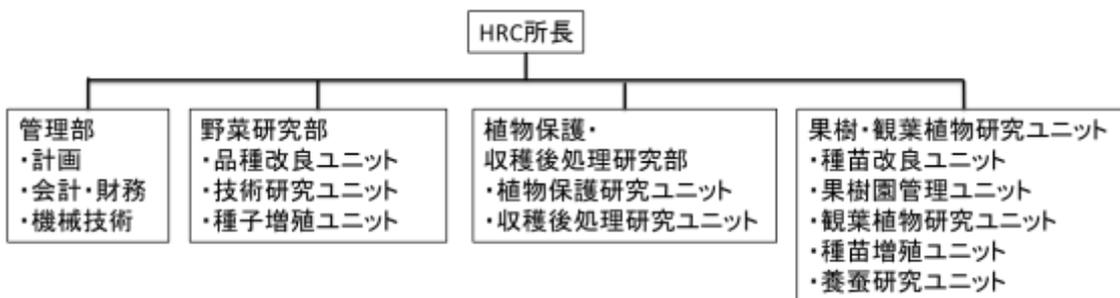
- 設立：1983年
- 主な活動：穀物類（米、豆、メイズ等）の研究、遺伝子保護、収集、種子増殖、各種研修の実施、研究結果にもとづく農家への栽培指導
- 職員数：59名（内18名は契約職員）
  - 研究員（PhD保有）5名（専門分野：米3名、豆類2名、分子工学1名）
  - 研究員（MSc保有）7名（専門分野：米保存4名、組織培養1名、需根作物1名、植物保存2名）
  - 研究員職員（学士）29名、（ディプロマ）7名
  - 技術スタッフ2名、見習い職員9名
- 年間予算：約9.26億キップ

- 組織図：



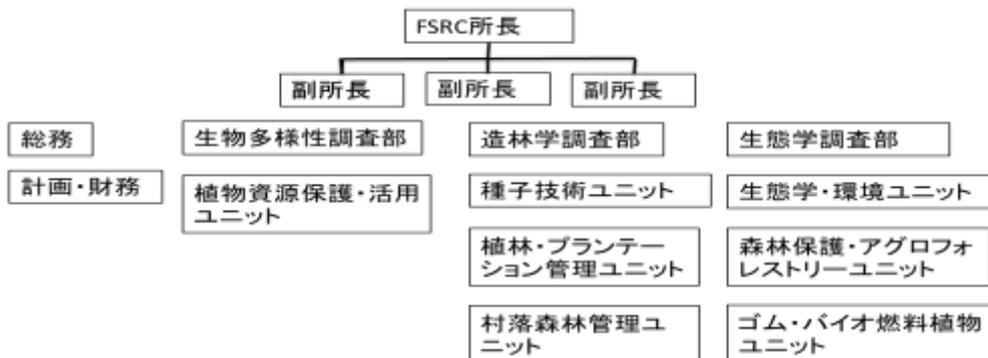
### ③ HRC

- 設立：1999年
- 主な活動：野菜、果物、観賞用植物に関する総合的害虫管理（IPM）、収穫後処理、種子増産等の技術開発、養蚕の社会経済的可能性調査、栽培研修の実施、栽培技術の普及
- 職員数：34名
  - 研究員（PhD 保有）2名（専門分野：野菜品種改良、昆虫学）
  - 研究員（MSc 保有）3名（専門分野：組織培養、植物科学、生物学）
  - 研究員（農学士）17名
  - その他スタッフ 12名
- 設備：害虫培養ラボ、収穫後処理ラボ、種子加工ラボ
- 組織図：



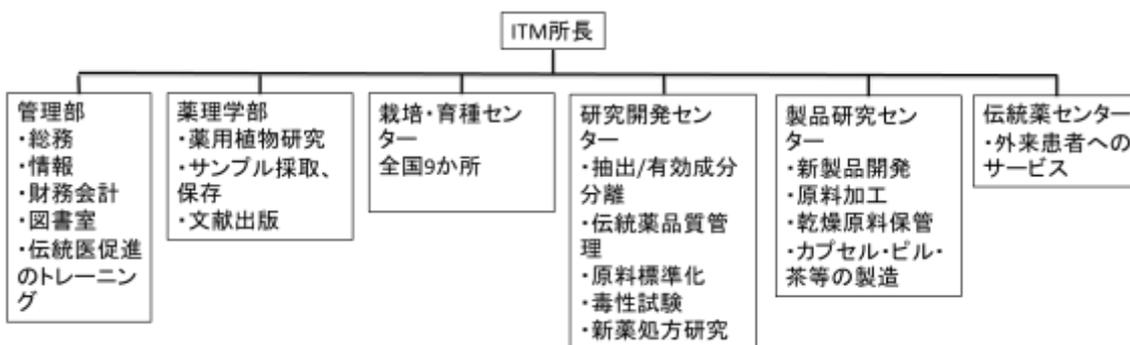
### ④ FSRC

- 設立：1981年（森林局傘下の樹木苗生産所として開始。）1999年（NAFRI傘下の森林研究センターとして開始。）2014年（現在の名称になる。）
- 主な活動：農産物・森林資源の生物多様性管理、森林保全のための種子・技術開発、カーボンクレジット利用による森林管理研究、政策決定に資する国家的・地域的・国際的な動向・活動に関する助言と情報提供、植物データベースの作成
- 職員数：33名
  - 研究員（PhD 保有）1名、（MSc 保有）11名、（学士）6名、（ディプロマ）5名、その他スタッフ 10名
- 年間予算：75,500~80,300米ドル
- 組織図：



⑤ ITM

- 設立：1976年
- 主な活動：伝統薬、薬用植物の研究、保護、データベース管理、啓発/広報など
- 職員数：38名（准教授1名、PhD保有1名、MSc保有6名、学士17名、テクニカルスタッフ13名）
- 組織図：



(2) 人材・技術開発

NSEDP2016-2020(ドラフト) および国家生物多様性戦略 2020 の行動計画では、環境保護・生物多様性の維持および持続的天然資源管理の分野を重要分野と定め、当該分野における優先的な活動として人材開発を筆頭に掲げている。しかし、人材開発の重要性が唱えられているものの体系的な人材開発プログラムは策定されていないのが実情である。現在成果が現れている人材開発のほとんどは、国際援助機関とラオス研究機関との共同研究やプロジェクトを通じてなされているものである。ラオス政府の慢性的な財政難を鑑みるとラオス独自の人材開発は現実性に乏しく、今後も諸外国との協働を通じた人材開発が大いに望まれている<sup>12</sup>。

本提案事業で重要となるメリクロン増殖は、現在ラオスにおいては ARC と BEI のみ<sup>13</sup>で行われており、基本的な知識と技術をもつ人材は存在する。しかし (3) で述べるように、適切な施設管理に関する知識は不足しているため、培養の成功率が著しく低いことが確認

<sup>12</sup> “NBSAP Assessment - An Assessment of Lao PDR’s National Biodiversity Strategy to 2020 and Action Plan to 2010”, IUCN etc. 2011. <https://www.cbd.int/doc/world/la/la-nbsap-oth-en.pdf>

<sup>13</sup> ラオス国立大学でも実習として行われている。

された。今後増殖苗を商業活用できるレベルに品質向上させるには、適切な知識を持った人材を育成する必要がある。

### (3) 施設・設備

現地調査では、植物資源の保全を管轄する NAFRI 傘下の研究施設等を訪問し、植物資源の保存、分析、増殖等を含む管理体制に必要となる設備、機材の状況について、各機関・施設を訪問して確認した。本調査団員の専門家による観察の結果、現状ではいずれの施設においても必要機材の多くが不足している状態であり、分析や増殖は試行的な実施に止まっていることが確認された。例えば、ARC では、バナナ、蘭、チークの増殖を行っているが、全体で年間 5000 苗程度にとどまっている。

#### ① 農業研究所 (ARC) の設備

組織培養実験施設としては、メリクロン<sup>14</sup>培養室、増殖室、培地調製室と研究者事務室から構成されている。

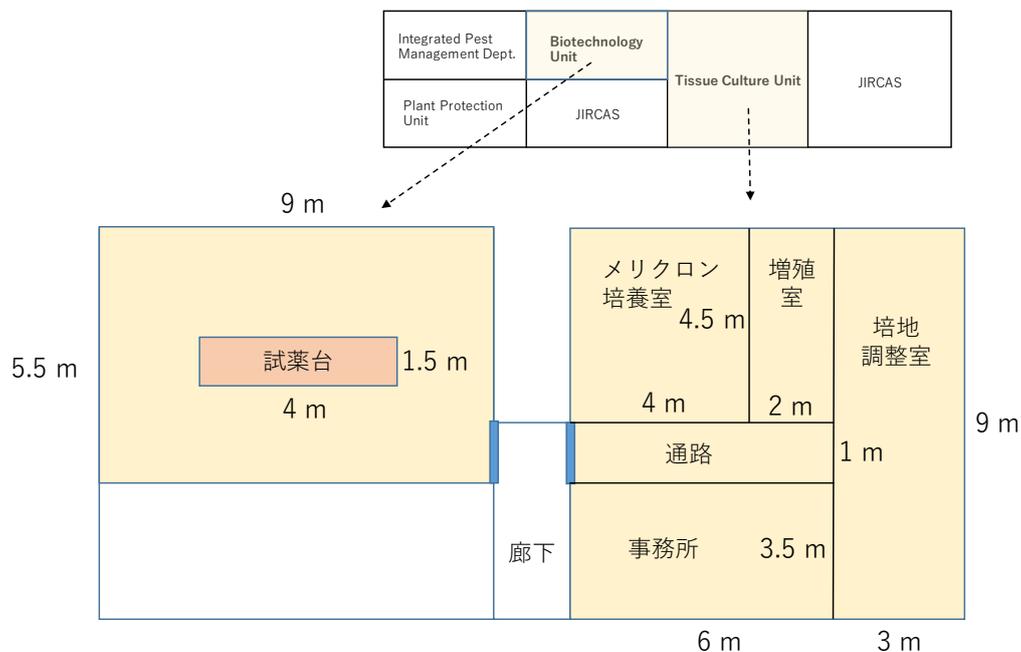
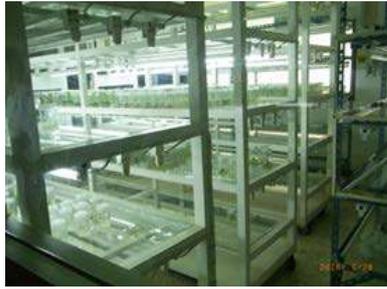


図 1-1 ARC 設備見取図

<sup>14</sup> メリクロンについては 2-1-2(1)③を参照。



メリクロン培養室



増殖室



カビが生えてしまったメリクロン苗

メリクロンは無菌培養により良個体の苗を大量生産する方法であるため、空気中の浮遊塵埃が限定された清浄度レベル以下に管理され、必要に応じて温度・湿度等を一定の基準に制御する部屋（クリーンルーム）にする必要がある。作業設備に雑菌が入り込むと、苗にカビが発生するなど、生産の歩留まりが悪くなる。ARC の場合、メリクロン培養室は、蛍光灯を付けた木製棚にメリクロン培養瓶が静置され、バナナやユリのメリクロンなどが室温培養されている。室内温度は、エアコンでコントロールされているが、スタッフによる定期的な温度管理はされていない<sup>15</sup>。増殖室は、中型のクリーンベンチ2台、大型手製クリーンベンチ1台が設置されているが、大型は故障により現在稼働していない。培地調製室は、下記の実験用機器が設備されている。pH メータ1台が故障しているが、他は正常に使用されている。オートクレイブ<sup>16</sup>は追加で1台が導入されたばかりでまだ開封されていない状態であった。



大型オートクレイブ1台



微量天秤2台、上皿天秤1台



Phメータ2台、ヒーター付きスター1台



冷蔵庫



冷凍庫付冷蔵庫、手製回転振盪機

<sup>15</sup> 適切な室内・培地の温度は植物品種によって異なるため、細心の注意にて温度管理を行う必要がある。一般的には室内は20～25℃に調整される。

<sup>16</sup> 内部を高圧力にすることが可能な耐圧性の装置で、病原体などを死滅させる滅菌処理を行う。組織培養に使う資材（容器など）の滅菌処理に不可欠。

ARC 組織培養実験施設の設備は、基本的な実験培養を行うための最低限の機器が配備され使用されているが、機器類は全て旧型で、故障があった場合は修理部品が入手できないことが予想された。

培地調製室には、ガラス瓶に入ったカビ汚染メリクロン培養物が処分すべく放置されていた。カビは、*Penicillium*、*Aspergillus*、*Trichoderma* などで、腐生性で生態的には典型的な分解菌である。高温多湿なこの地域は、カビ増殖には最適であり、植物標本へのカビ汚染に注意と対策が必要であるが、現状では不十分である。

増殖されたメリクロン苗は、栽培施設（圃場設備）において無菌状態から自然界にならすための「順化」というプロセスにより苗を育成する必要がある。ARC の研究室の隣になる栽培施設は、非常に簡素な作りで、老朽化も進んでいることが観察された。調査団専門家の見解では、商用活用レベルの育成には、水ミスト噴霧装置付のビニールハウスを設備する必要がある。



圃場施設入口



バナナメリクロン苗栽培



蘭の栽培

## ② 森林科学研究所（FSRC）の設備

本研究所では、国内に植生する植物標本を保存している。保管室は、エアコン2台により25°Cに保温され、植物乾燥標本が紙箱に入れて木製棚に保管されている。保管室には、遮光用のカーテンなどは見当たらなかった。

調査団専門家によると、希少な野生蘭種の乾燥不十分に基づく糸状菌の生育を予防して保存標本の糸状菌汚染事故を防ぐため、室温は10~15°C程度、湿度40~50%の遮光室の設計が必要であるとのことであった。また、薬用成分の熱安定性を考慮すると、最低でも温度コントロールが可能な温風乾燥機、および凍結乾燥機が必要である。



保管室の保管状況



手製の熱風乾燥機。乾燥温度が不明。

### ③ 伝統医療研究所 (ITM) の設備

ITM には、薬用植物の薬効分析を主な業務とするラボラトリーが併設されている。1-2-1 で記載した同研究所の人員の内、このラボラトリーで分析に携わるスタッフ数は6名で、専門分野は薬学と化学である。(6名中2名は修士課程修了。)機材は全体的に老朽化が目立ち、あまり使用されていない様子が窺えた。薬用分析を行うには、これ以外にエバポレーター用ダイアフラムポンプ、エバポレーター用冷却器、液体クロマトグラフ一式、マイクロプレートリーダー、精密天秤、pHメーター、マグネチックスターラーなどが必要である。



サンプル保存用冷蔵庫、恒温機、遠心分離機など。全て老朽化している。 分析に必要なエバポレーター。こちらも老朽化。

### ④ バイオテクノロジー生態学研究所 (BEI) の設備

BEI の遺伝資源部 (Genetic Resource Division) は、遺伝子資源の保全、増殖、経済発展に向けた持続的な活用を目的に活動しており、併設されたラボラトリーでは、薬用かつ絶滅に瀕している植物 (蘭、薬草など) の増殖、育種を行っている。クリーンベンチは2台設置され、数品種の増殖が行われていた。設備自体は視察した中では最も整っているが、組織培養室および増殖室は、上記 ARC 同様、換気や密閉などのクリーンルーム化がされておらず、無菌状態にするのは困難であることが見て取れた。



メリクロン増殖室

組織培養室

低温冷凍庫

## (4) 制度・システム

植物品種の登録は、科学技術省知的財産サービス局の管轄である。制度の詳細については、1-3-2 で述べるが、同局へのヒアリングでは、登録制度の細則は現在策定中 (2016 年末に完成予定) であり、現時点では新植物品種の登録申請はないとのことだった。同局には植物品種の検査・分析設備と能力のある人材がいなかったため、今後は NAFRI や隣国に査定を依頼することを予定しているとのことであった。

JICA では、課題別研修「新品種種子供給のための植物品種保護制度及び種子品質管理制

度」を本年度から実施しており、ラオスからも農業局クリーン農業センターと農業開発組合局（DAEC）の職員が研修員として参加している。JICA の同研修担当者のお話では、ラオスからの研修員は、品種登録に関する基礎知識が浅く、研修内容の理解が進んでいない印象とのことだった。研修員が適切な部署から派遣されていないことを考慮しても、ラオスでの品種登録の促進にはまだ相当の時間を要すると考えられる。

### 1-2-2. 薬用植物資源の効果的な活用不足による経済的機会損失

WHO によると、2050 年までに世界の薬用植物の需要は 5 兆ドルに達すると予測されている<sup>17</sup>。ラオスには蘭やショウガ科植物を始めとする薬効成分を持つ植物が 2,000～3,000 種存在すると推定されており<sup>18</sup>、これらの植物を効果的に商業活用できれば、ラオスにとって外貨獲得の大きなチャンスとなる。一方、2004 年から 2005 年にかけて ITC・UNCTAD・WTO の支援により実施されたラオスの薬草供給能力調査の報告<sup>19</sup>では、輸出実績のある薬用植物は 10 種、輸出の可能性のある薬用植物は 26 種のみである。保健省伝統医療研究所が 2014 年に実施した別の調査でも、輸出実績がある薬用植物は、Dendrobium 種や Zingiber 種など 19 種となっている<sup>20</sup>。

国家輸出戦略 2011 – 2015 では、ラオスの経済成長に不可欠な外貨獲得源を 9 つ定めており、そのうちの 하나가薬用植物であるが、新規産業となりうる規模の投資には至っていない。農家および事業者による薬用植物の栽培はラオス全土で散見される一方、ほとんどが小規模で、産業と呼べる規模には至っていない。薬用植物全体の全国での生産量、用途の内訳（自家消費、販売、輸出、等）についての統計は入手できなかったが、ある程度の想定が可能な情報として、種子が生薬として利用されるカルダモンの 2014 年度の輸出量は約 81 トン、318,450 US ドルと非常に小規模であった<sup>21</sup>。また、ベトナムと国境を接する南部セコン県のローカル市場では、薬用効果が高く世界市場では高値で取引される朝鮮人参が 1 キロ 50,000 キープで販売されている<sup>22</sup>。

2008 年から 2016 年の間に商工省輸出入局企業登録管理課に登録された薬用植物関連事業を営む企業は 9 社であり、内訳はラオス企業 3 社、中国企業 3 社、韓国企業 2 社、日本企業 1 社となっている<sup>23</sup>。投資金額は約 950 万ドルで、これは、1989 年～2015 年のラオスにおける総投資額（認可ベース）約 245 億ドル<sup>24</sup>の僅か 0.04%に留まる。

保健省伝統医療研究所の 2014 年の調査によると、薬用植物から伝統薬を生産しているラオスの公的機関、民間企業は以下のとおりである<sup>25</sup>。

<sup>17</sup> *Supply Capacity Survey on medicinal herbs 20/12/04-19/01/05*. Sengphet Phongphachanh. 2005.

<sup>18</sup> *Inventary of Medicinal Plants of the Lao People's Democratic Republic: A Mini Review*. K. Sydara et al. 2014. *Journal of Medicinal Plant Research*.

<sup>19</sup> *Supply Capacity Survey on medicinal herbs 20/12/04-19/01/05*. Sengphet Phongphachanh. 2005.

<sup>20</sup> *Status, Utilization, Management and Development of Medicinal Plants in the Lao PDR*. K. Sydara. Institute of Traditional Medicine, Ministry of Health. 2014.

<sup>21</sup> 商工省輸出入局から入手した資料による。

<sup>22</sup> 2016 年 5 月 26 日付 *Vientiane Times* 紙記事「Natural ginseng found in southern Laos」より。

<sup>23</sup> 本課で登録されている企業他に、各県の商工局に登録されている企業も存在すると想定されるが、本調査では調査期間・場所の制約により調査は行っていない。

<sup>24</sup> 計画投資省ウェブサイト: [http://www.investlaos.gov.la/images/Statistics/rpt\\_Invest\\_Summary\\_Sector1A\\_1989-2015.pdf](http://www.investlaos.gov.la/images/Statistics/rpt_Invest_Summary_Sector1A_1989-2015.pdf)

<sup>25</sup> *Status, Utilization, Management and Development of Medicinal Plants in the Lao PDR*. K. Sydara. Institute of Traditional Medicine, Ministry of Health. 2014.

表 1-5 伝統医薬品を生産するラオスの団体

	組織名	概要
公的機関		
1	Pharmaceutical Factory No. 2	保健省管轄の製薬工場。一般薬の製造が主であるが、25種類の伝統薬も製造している。
2	Pharmaceutical Development Center (通称 Factory No. 3)	同様に保健省管轄の製薬工場。13種の伝統薬を製造。
3	Factory No. 104 (under the Ministry of Defense)	防衛省管轄の製薬工場。13種の伝統薬(液体薬7種、カプセル3種、錠剤3種)を製造。
4	Institute of Traditional Medicine (伝統医療研究所)	保健省の下部研究機関。35種の伝統薬を製造、うち15種が一般的に利用されている。
民間企業		
1	Ka Nou Kham factory	22種の伝統薬を製造。
2	Ka Pha Ya Nak factory	13種の伝統薬を製造。
3	One Tiger Brand factory	20種の伝統薬を製造。
4	Thipsavang factory	3種の健康補助製品と5種の伝統薬を製造。
5	Lao Organic Products Promotion Center	薬草とキノコから5種の製品を製造。
6	Vienthong Trading	5種の伝統薬を製造。

(出所) 伝統医療研究所

上記は主に野生の薬用植物の採取、あるいは栽培による商業活用している団体であるが、苗の増殖による薬用植物の利用している企業となるとほぼないに等しい。ラオスに生息する野生蘭の保存と活用を目的に2006年にフランス人によって設立された Vientiane Orchidees Company (VOC) 社では、ビエンチャン市の自社敷地内に保存区を有し、約400種の蘭を保存している。欧米や韓国から増殖苗の輸出注文が入ることがあり、天然資源省に依頼してごく少量を実験的に増殖したことはあるが、ビジネスには結びつかなかった。また、某日系企業が蘭の増殖を試みているが、あくまでも実験レベルに留まっている。現地の増殖に関する技術向上、設備整備は商用活用のレベルまで進んでおらず、相当の投資と技術指導が必要となることから、ほとんどの企業が事業化に二の足を踏んでいるのが現状である。



VOC 社の希少蘭保存圃場



VOC 社作成の増殖苗の試行品



保存されている蘭

上述したように、ARC および科学技術省 BEI には基本的な組織培養技術を有する人材と設備があり、実験的およびごく小規模な商業目的で複数の植物の増殖が行なわれている。ARC では近隣農家の需要に対応してバナナやチークなどの組織培養苗を生産し、販売している。一方、同研究所職員によると、薬効分析技術がなく科学的証拠に基づく商品開発がで

きない、マーケットへのアクセスがないことが課題であるとされる<sup>26</sup>。

### 1-3. 対象国・地域の対象分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度

#### 1-3-1. 開発計画および政策

##### (1) 第8次国家社会経済開発計画 (NSED 2016-2020)

ラオスの社会経済開発の土台となる同計画では、2016年からの5カ年の最上位目標として「国家の潜在力と競争優位性の発揮、天然資源の効果的な管理と活用、強固な国際統合を通じた持続的かつ包括的な成長による貧困削減と後進開発途上国からの卒業」を掲げている。本調査対象分野である天然資源管理においては、成果実現のための優先的な活動として、「環境分野における研究、実験、技術スタッフの質と量の向上」を挙げている。

加えて、持続的包括的経済成長の実現のひとつの方向性として、限定された資源産業への依存からの脱却および商品とサービスの多様化を挙げており、非資源セクターのGDPへの貢献を2010年～2015年の5カ年平均5.3%を上回ることを定めている。さらに、経済構造改革目標として、マクロ経済の安定化に向けた外貨準備高の増加と貿易赤字の対処できるレベルでの維持を掲げている。

##### (2) 農業開発戦略 2025 及び 2030 年へのビジョン

同戦略は農業セクターの中長期戦略として2015年5月に発表された、2030年に向けたビジョン及び2020年、2025年までの目標とターゲットを定めたものである。2030年に向けた農業セクターのビジョンとして、食糧の安全保障、競争力のある農産品の生産、清潔・安全で持続可能な農業、弾力性に富み生産性の高い農業経済の近代化へのシフトを掲げている。目標としては、競争力が強く地球温暖化に適応できる農産品の生産、生産者・消費者双方の健康にとって安全で環境にも優しい農業生産などが設定されている。農林業セクターのGDP平均成長率を3.4%にするため、農業関連の対内・海外直接投資を2025年までに現状より25%増の約81億ドルに、2025年までに約200億ドルにすることを目標にしている。このうち70%を海外直接投資としている。

##### (3) 農林業研究計画 2025 及び 2030 年へのビジョン<sup>27</sup>

本計画は、上記の農業開発戦略を達成するためのNAFRIのビジョンと研究計画を定めたもので、2015年1月に発表された。2030年に向けたビジョンとして、食料・栄養安全保障を確保するための農業生産性の向上、競争力のある農産品の生産、農業資源と生物多様性の管理及び持続可能な農業を実現するための科学技術研究を行なうとしている。目標として、生産性向上のための生産技術および種の研究、農業生産に対する気候変動の影響を低減する技術や方法の研究、生物多様性保全のための研究などが設定されている。

##### (4) 国家生物多様性戦略 2020 および 2010 年までの行動計画<sup>28</sup>

同戦略では、ラオスの豊かな生物多様性の維持を貧困削減のひとつの鍵としている。当該

<sup>26</sup> 研究所職員へのヒアリングより。

<sup>27</sup> <http://web.nafri.org.la/index.php/2014-03-25-07-05-49/nafri-stratgic-plan>

<sup>28</sup> <https://www.cbd.int/doc/world/la/la-nbsap-01-en.pdf>

分野における優先的な活動として「生物多様性に関する科学的データの整備と知識開発」  
「生物多様性の関連分野における調査能力強化を始めとした人材開発」を挙げている。

#### **(5) 国家農業生物多様性プログラムおよびアクションプランⅡ(2015-2025) (ドラフト)**

ラオスの豊かな農業生物多様性は、人々の生活・生態系・経済発展に直接的に大きく寄与する最重要資源とし、近年の環境変化や人口増加、経済開発によるそれら資源の損失を食い止めるべく、3つの目的、5つの目標、3つの成果を定めている。目標には、農業生物多様性に関連する Green value chain の構築、農業生物多様性製品の輸出の増加などが掲げられている。

#### **(6) 伝統医療に関する国家戦略 2012-2015**

2012年に世界保健機構(WHO)の支援により策定された西大西洋地域における伝統医療地域戦略(2011-2020)に基づき、WHO・香港科学技術大学・韓国食品薬品安全省の支援により2013年に同戦略が策定された。薬用天然資源の保全と少数民族が持つ伝統医療に関する知恵の継承のため、保健省食品薬品局による薬用天然資源の保全に関する法規制の整備、薬用植物の収穫量割当の設定、薬用天然資源の保全の重要性に関する一般市民の啓発、特定県での薬用植物保護区(Medical Plant Preserve)の設置などが戦略として挙げられている。

### **1-3-2. 法制度**

#### **(1) 絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約(CITES)**

1975年に発効された本条約は通称ワシントン条約と呼ばれ、絶滅の危機がある野生動植物の保護を目的に国際貿易における規制を課すものである。現在約5,600種の動物と約30,000種の植物が対象となっている。世界182ヶ国が加盟しており、ラオスは2004年3月に批准している。ラオスにおける対象植物の輸出許可は天然資源環境省森林資源管理局CITES課の管轄である。

#### **(2) ワシントン条約実施指針に関する告知第1364号**

2015年8月19日付同告知は、CITES禁止リストⅠに該当する野生動植物の国際取引の禁止およびラオスにおける象牙取引の撲滅を目的に発出された。ラオスでは以前より象牙の密輸国としてCITES事務局より警告を受けており、2015年3月にはコンゴ・ナイジェリアと共にCITES対象品目の商業取引の禁止措置発令が決定された。その後ラオス政府が同年8月に上記告知を発出、9月に国家象牙行動計画を提出したことにより、同措置は引き下げられた。しかし、続いて提出が求められていた国家象牙行動計画進捗報告書の提出がなされず、2016年2月11日にはCITES事務局よりワシントン条約加盟国に対し、ラオスとのCITESリスト品目の商業取引を停止する要請文書が発布された。本報告書執筆時点(2016年11月)での進捗報告書の提出状況は不明である。

本調査で対象とした薬用植物のうち、野生の蘭はCITES禁止品目に該当するため、協力機関であるVientiane Orchidees Company社で保存しているものを分析に利用した。他の一般薬用植物は、横浜植物防疫所にてCITES禁止品目外であることを確認済みである。本事業においては、こうした状況に留意して、分析を目的に海外に持ち出す場合は、CITES禁止対

象外の品種、もしくは CITES 許可証を得られる現地企業で人工的に保存・増殖している品種のみを対象とする。

### (3) 薬用天然資源に関する首相令第 155 号<sup>29</sup>

2003 年に保健省より公布された同令では、薬用植物の保護・管理・使用に関する条件等が定められている。第 3 条では、「薬用天然資源を用いた事業をおこなうものは、資源の持続性を維持するために使用分をあらたに生育する義務がある」と定められている。また第 5 条には「薬用天然資源の保護・管理に関する投資、経験の交換、人材開発にまつわる国際協力をラオス政府は歓迎し支援する」と明記している。

### (4) 薬用天然資源に関する首相令第 155 条施行則第 252 号<sup>30</sup>

2007 年に保健省より公布された同施行則の前文には、薬用天然資源の採取が適切に管理されておらず、結果として多くの薬用植物種が絶滅の危機に瀕していることへの危惧が明記されている。その状況を踏まえ同施行則では、利用を厳しく管理する絶滅危惧種 30 種を定めるとともに、県の保健局が農林局・商工局その他関連当局と協働で首相令第 155 条の実施を徹底することを義務付けている。また、薬用天然資源を活用する工場等の建設許可は保健省の管轄とし、許可申請時に薬用天然資源の採取分を補てんするための栽培計画の提出が必要としている。

### (5) 森林法

同法は、森林資源の持続的な管理、保護、活用、監督を目的に 2007 年に施行された。薬用植物を含む非材木森林製品 (Non-Timber Forest Product: NTFP) の調査や管理も同法の定めるところとなっている。「樹木および非材木森林製品の保存」について定めた第 27 条では、絶滅の危機に瀕しており特に保全を推進すべき種として、May Dou Lai (*Pterocarpus macrocarpus sp.*)、May Kha Nhung (*Dalbergia cochinchinensis*)、May Khamphi (*Dalbergia bariensis*)、May Long Leng (*Cunninghamia sinensis*)、Fang daeng (学名不明)、Sapan (学名不明) が挙げられている。

### (6) 植物保護法

2008 年に施行された同法は、ラオス国内外での虫害を防ぐため、国内および輸出入等における植物の取り扱いに関する諸事項を定めたものである。植物や植物関連製品を輸出する個人や事業者は、輸出仕向国の規定に従い必要な植物検疫を受け、検疫証明書を取得せねばならない。輸出にかかる必要許可の発出は農林省または県の農林局が行う。

### (7) 知的財産法

2007 年に知的財産法が施行され、2011 年に改正された。薬用植物に関する財産権として考えられるものに、新植物品種、特許、商標がある。

<sup>29</sup> <http://www.laotradeportal.gov.la/index.php?r=site/display&id=40#s1>

<sup>30</sup> <http://www.laotradeportal.gov.la/index.php?r=site/display&id=42>

新植物品種は、一般的に生息しており品種改良により新品種となったもの、あるいは自生しており新たに発見されたもので、ラオス国内において1年以上販売されていない、あるいは他国において4年以上（樹木とつる植物の場合は6年以上）販売されていないものが対象となる。植物品種については、法律はあるが細則が存在せず、現在、USAID が支援するプロジェクト<sup>31</sup>において策定中である。ASEAN・日本・韓国の事例等を踏まえ、2016 年末には最終化する予定であり、施行されれば2017年から品種登録が可能になる。

特許は2004年から申請を受け付けており、有効期間は20年である。登録料は年払いで、5年目までは30万キープ、以降経年で増額する。商標は1992年より申請を受け付けており、有効期間は10年である。登録料は10年毎に支払い、国際商標は1回80万キープ、国内商標は1回50万キープである。

#### 1-4. 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

##### 1-4-1. 日本の ODA 事業の事例

日本政府によるラオスの援助方針は、「MDGs 達成および LDC からの脱却の支援」を大目標に掲げ、「経済・社会インフラ整備」、「農業の発展と森林の保全」、「教育環境の整備と人材育成」「保健医療サービスの改善」の4つを重点分野としている。また、環境などに配慮した経済成長の促進により一層の重点を置くとしている。本調査での対象分野は重点分野である「農業の発展と森林の保全」に該当する。JFC が構想する、薬効成分が含まれる薬用植物苗の大量高品質メリクロン増殖と販売は、農業セクターの振興によるラオス経済の安定成長を図るための商品作物栽培促進、森林資源の持続的活用と生計向上のための支援に合致している。

当該分野におけるラオスでの主な ODA 事業は以下のとおりである。

表 1-6 対象分野における ODA 案件一覧

期間	案件名	形態	概要
2015年7月～ 2017年6月	農業政策アドバイザー	個別専門家	国家社会経済開発計画および関連計画に則り、食糧安全保障と商業農業の促進に重点を置いた農業政策の立案と実施、および政府職員の実施能力強化を支援。
2015年6月～ 2016年4月	ラオス国固有植物の高付加価値化に向けた加工技術の普及に関する案件化調査	中小企業海外展開支援	ツジコー(株)が有する植物の健康食品原料への加工技術の、ラオスでの適用可能性と ODA 案件化、ビジネス展開の可能性を調査。
2010年11月～ 2013年9月	ラオス国ホアパン県ホムアン郡での安息	草の根技術協力	世界で大きな需要がある安息香の集荷・品質管理を通じて、持続的か

<sup>31</sup> Lao PDR–U.S. International and Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) Integration (USAID LUNA II) : 世界経済・ASEAN 経済圏への統合に向けた、政策・制度立案に関する4年間の支援プロジェクト。 <https://www.usaid.gov/documents/1861/lao-pdr-us-international-and-association-southeast-asian-nations-integration>

期間	案件名	形態	概要
	香の品質管理による収入向上計画		つ高価格での販売による農民の生計向上および環境保全に貢献。
2010年3月～ 2010年9月	森林資源情報センター整備計画	無償資金協力	ラオス国内の森林資源情報の収集・分析拠点となるセンターの建設、衛生画像処理に必要な森林資源の情報収集・分析用機材の供与、農林省林野局の調査・分析能力向上のための研修等の技術支援を実施。

(出所) 外務省 ODA ホームページ、JICA ナレッジサイト等より調査団作成

#### 1-4-2. 他ドナーの事例

新規薬用植物の採取を主な内容とするプロジェクトは中国や韓国、ベトナムなどアジア勢による支援が多い。保健省伝統医療研究所は、昆明植物学研究所 (Kunming Institute of Botany)、韓国生物科学バイオテクノロジー研究所 (Korean Research Institute on Bioscience and Biotechnology)、ベトナムの高地人類生態学センター (Center for Human Ecology Study of Highland) 等との協働実績がある<sup>32</sup>。

薬用植物を含めた森林資源のバリューチェーンを対象とした事例としては以下が挙げられる。

表 1-7 対象分野における他ドナーの事例

期間	案件名	ドナー	概要
NA	Sustainable Bamboo and Rattan Supply Chain Development	オランダ開発機構 (SNV)、世界自然保護基金 (WWF)、GRET (仏 NGO)	ラオスの3地域で竹とラタンの栽培・加工・輸出のバリューチェーンを構築。ヨーロッパへの輸出による住民の所得向上実績を上げている。NAFRIがラオス側実施機関。
第1フェーズ: 2009年5月～ 2012年4月  第2フェーズ: 2012年5月～ 2016年	The Agro Biodiversity Initiative in Northern Part of Lao PDR (TABI)	スイス開発協力庁 (SDC)	ラオス北部の高地コミュニティの貧困削減・生計向上を目的に、農業生物多様性の持続的な管理と活用に関する技術導入と人材育成を実施。ラオス伝統医療研究所は2011年～2013年にかけて、ルアンパバーン県・シエンクワン県の薬用植物の調査を実施。

(出所) 各プロジェクトのウェブサイトより調査団作成

### 1-5. 対象国ビジネス環境の分析

#### 1-5-1. 事業活動のしやすさ

世界銀行が毎年発表している Doing Business 2016 によると、ラオスのビジネスのし易さは全 189 カ国・地域中 134 位である。2015 年度の 139 位より 5 位上昇したもののいまだ事

<sup>32</sup> Status, Utilization, Management and Development of Medicinal Plants in the Lao PDR. K. Sydara. Institute of Traditional Medicine, Ministry of Health. 2014.

業活動が容易とは言い難い。ラオスと同じくインドシナ半島に位置し、ASEAN10 カ国の中でも開発が遅れている他の3カ国は、ベトナム90位、カンボジア127位、ミャンマー167位であり、ラオスはカンボジアと同程度に位置づけられている<sup>33</sup>。中でも「事業開始にかかる日数」が73.0日と、東アジア・太平洋諸国平均の25.9日と比べても大幅に時間がかかっている。「電気の入手」に134日（東アジア・太平洋諸国平均は74.1日）、「輸出入にかかる書類申請」には221時間（同平均は129時間）など、事業活動の各段階で時間を取られる。一方、「建設許可の取得」は40位と比較的高位、「融資の得やすさ」は昨年度の128位から70位と大きく順位を上げている<sup>34</sup>。

### 1-5-2. 植物の輸出に関する諸手続き

本調査では、薬用植物の薬理活性を分析するため、対象薬用植物のサンプルを現地コーディネーター等に依頼して採取し、正式な持ち出し許可を得た上で日本に持ち込んだ。薬用植物の持ち出しには、農業省あるいは県農業局が発行する植物検疫証明書（Phytosanitary Certificate）が必要であり、ワシントン条約の対象植物である蘭の持ち出しには、植物検疫証明書に加えて天然資源環境省が発行するCITES許可書の取得も必要である。各証明書・許可書の取得プロセスは以下のとおりである。

#### 【植物検疫証明書 (Phytosanitary Certificate)】

- ① 持ち出す植物の採取に関するレポートを担当課に提出（採取場所、採取日時、採取者、採取植物名等）。
- ② 担当課が、各植物の持ち出しの可否を確認。
- ③ 持ち出し可の植物についてのみ、植物リスト（List of Consignment: 学名、通称、量、包装個数、等を記載したもの）を担当課に提出。
- ④ 担当官が植物リストと実際に持ち出す植物を照合、持ち出し可能な状態か確認（土が付いている、乾燥し切っていないものは不可）。
- ⑤ 問題がなければ証明書が発行される。

#### 【CITES 許可書】

- ① 持ち出しを希望する機関・個人から担当課宛にCITES発行要請書および植物リストを提出（本調査では富山県立大学より提出）。
- ② 担当課が、持ち出しを希望する植物が自然生育しているものではないことを確認。栽培によるものと明確に示すことができる植物のみ持ち出しが可能（本調査では蘭のサンプル採取を依頼したVientiane Orchidees Company社に担当官が来訪し、サンプルが同社の蘭保存庫で栽培されたものであることを確認した）。
- ③ 問題がなければ許可書が発行される。

本調査では、植物検疫証明書の取得に約1.5ヶ月、CITES許可書の取得に約1ヶ月を要した。

<sup>33</sup> <http://www.doingbusiness.org/rankings>

<sup>34</sup> <http://www.doingbusiness.org/data/exploreconomics/lao-pdr/#trading-across-borders>

### 1-5-3. 民間投資優遇措置

ラオスでは、外資のみを対象とした投資奨励策はなく、内資を含めた民間投資を奨励している。特に農業、工業、手工芸、サービス業、加工業への投資が投資奨励法で奨励されている。ラオス全土を3地域、投資事業の優先順位を3段階<sup>35</sup>、計9分類に分け、以下のとおり分類に応じた法人税免税措置を実施している。

表 1-8 投資事業の9分類と法人税免税措置

投資地域	事業の優先順位レベル	法人税の免税期間
ゾーン1	1	10年
	2	6年
	3	4年
ゾーン2	1	6年
	2	4年
	3	2年
ゾーン3	1	4年
	2	2年
	3	1年

ゾーン1：投資を行なうための社会経済インフラが不十分な地域。主に遠隔地の山間部、高原地帯。

ゾーン2：投資を行なうための社会経済インフラが一定程度整っており、ゾーン1よりも地勢的に困難ではない地域。

ゾーン3：投資を行なうための経済インフラが十分整っている平野部。

法人税免税措置に加え、以下の関税及び税に関する優遇措置も提供される<sup>36</sup>。

- (1) 法人税免税期間終了後、純利益の一部を事業拡張のための活動に再投資した場合、全純利益に占める割合に応じて翌年度の法人税が免除される。
- (2) 工場の建設及び生産活動に直接利用される原材料、設備、機械、交換部品、車両の輸入に係る輸入関税および輸入税は、関連当局に認可された年間輸入計画に基づき免除される。ただし、燃料については輸入関税・輸入税の免税の対象外である。
- (3) 一般品及び製品の輸出にかかる輸出税は免除される。ただし、天然資源および天然資源を用いて生産された製品の輸出は関連する法規制に準ずる。
- (4) 損失を計上した場合、その損失を3年間持ち越して利益と相殺することができる。4年目以降は残存する損失を利益と相殺することはできない。

更に、一般の外国投資家および外国人は土地利用権の購入が認められていないが、登録資本金が500,000 USドル以上の外国投資家には政府から800平方メートル以下の土地利用権を購入する資格が与えられる。

### 1-5-4. 会社設立

ラオスでは、一般事業、コンセッション事業（資源開発など政府から土地を借りて行う事業）、経済特区における事業の3つの投資形態があり、会社設立の手続きが異なる。本調査の対象となる事業は一般事業に該当し、商工省の管轄となる。法人を設立する場合は、商工

<sup>35</sup> 2011年4月20日付投資奨励法施行令第119号参考資料1に業種毎に分類されている。

<sup>36</sup> 投資奨励法第52条、投資奨励法施行令第119号第35条～第42条

省あるいは県の商工局ワンストップサービスオフィスにて必要書類を提出し、法人登記申請を行なう。公式には、申請から 10 公用日以内に企業登録書が発行され、商工省は 7 公用日以内に公安省へ社印作成許可を出し、同省は 45 公用日以内に社印を作成するとなっているが、実際は前述したとおり、各工程で遅れが発生するケースが多い<sup>37</sup>。

---

<sup>37</sup> コンセッション事業・経済特区における事業はその限りではない。ちなみに、外部人材である (株) かいはつマネジメント・コンサルティングのラオス現地法人 (一般事業に該当) の設立に要した時間は、企業登録書発行まで約 2 ヶ月半。

## 第2章 提案企業の製品・技術の特徴及び海外事業展開の方針

### 2-1. 提案企業の製品・技術の特長

JFCは、生花小売、物流、フラワースクール経営を総合的に展開する企業である。花卉小売店を全国に125店舗展開、花卉業界では困難といわれる各関係企業の組織化、多店舗化を実現し、店舗数においては日本一の企業となっている。また海外では、ベトナムにおける農業事業、植物・フラワービジネスを展開している。JFCの成長は、花文化を広めて需要を喚起して販売力をつけたこと、鮮度保持期間が短い植物の流通力の向上を図ってきたことなどによるものである。以下では、日本の花卉産業の現状、およびJFCが展開する事業の特徴について概観する。

#### 2-1-1. 業界分析

日本の一人当たりの花卉購入額のGDPに占める割合は、0.11%と他の先進国と同レベルである。しかし世界で最も高いスイスと比べると4割程度にとどまっており、月平均で一度も花卉を購入したことの無い世帯も全体の約7割<sup>38</sup>に上る。2014年の国内の花卉小売市場規模は1兆348億円<sup>39</sup>であり、前年比では99.8%、2012年は微増したものの、全般的には年々縮小基調が続いている。新たな需要を生み出さない限り、国内花卉需要は頭打ちであり、今後も厳しい市場環境が継続していくものと見られている。

国内の花卉供給は、9割が国内生産であり、輸入品は1割程度に止まっている<sup>40</sup>。輸入品はカーネーションやキク類などの日持ちのよい切り花が中心で、品種としては限定的である。主要輸入国はコロンビア（カーネーション）、マレーシア（キク類）、ケニア（バラ）、韓国（ユリ）などとなっている。

日本の花卉流通の特徴は、品目・品種が非常に多いこと（JFコード<sup>41</sup>では約7万品種登録）、生産構造や小売構造が零細であること、貯蔵性が乏しいことなどから、流通量の85%以上が卸売市場経由と非常に多い点である。小売り構造は、近年ではネット販売やディスカウントストアなどの物流センターのみを通じた直接販売も増加傾向にあるものの、現在で

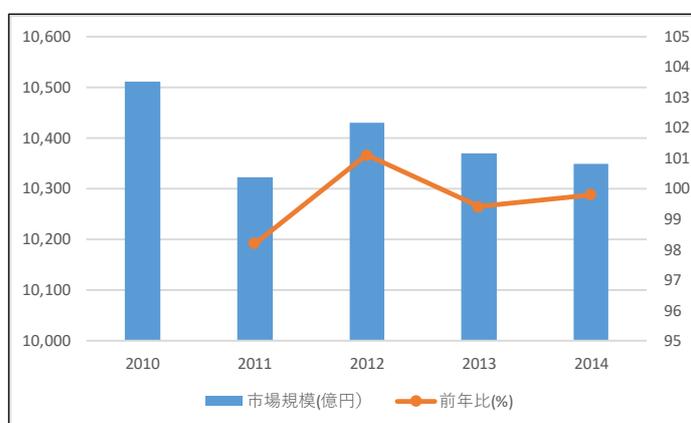


図2-1 国内花卉小売市場規模推移

(出所)「2014年版フラワー&グリーンビジネス白書」矢野経済研究所

<sup>38</sup> 「花き産業振興方針参考資料」（平成22年）農林水産省

<sup>39</sup> 「2014年版フラワー&グリーンビジネス白書」矢野経済研究所

<sup>40</sup> 「花きの現状について」（平成26年）農林水産省

<sup>41</sup> 日本花卉取引コード。取引されるすべての花や植物の品種に対し、6桁の数字のコード番号が割り当てられている。

も6割以上は一般花卉専門小売店となっている<sup>42</sup>。日本の花卉流通構造は、生産、流通、小売が細分化され、またこれら小売店の平均年商3,000万円程度と言われており、産業全体の経営改革は困難な状況となっている。

JFCは、生産、流通、販売の一連のバリューチェーンを一気通貫で行っている点において、花卉業界ではユニークな存在となっている。薬用植物の増殖、健康食品加工、高付加価値農産品流通などの新たな需要の喚起、海外での積極的な調達先や販売先の開拓など、既存の産業構造に捉われない形で事業を拡大している。

## 2-1-2. 提案製品・技術の概要

### (1) 製品・技術の特長

本事業において JFC がラオスへの導入を検討しているのは、総合的な植物・フラワービジネスにより蓄積した、生産から販売までの一連の技術とノウハウを結集した、「薬用植物バリューチェーン支援システム」である。これは「製品・技術」というよりは、包括的なビジネスノウハウであり、大別すると、「植物選定・選別技術」「薬効分析技術」「メリクロン増殖技術」「国際的販売ネットワーク」の4つの技術・ノウハウから成る。以下に各技術の詳細について述べる。

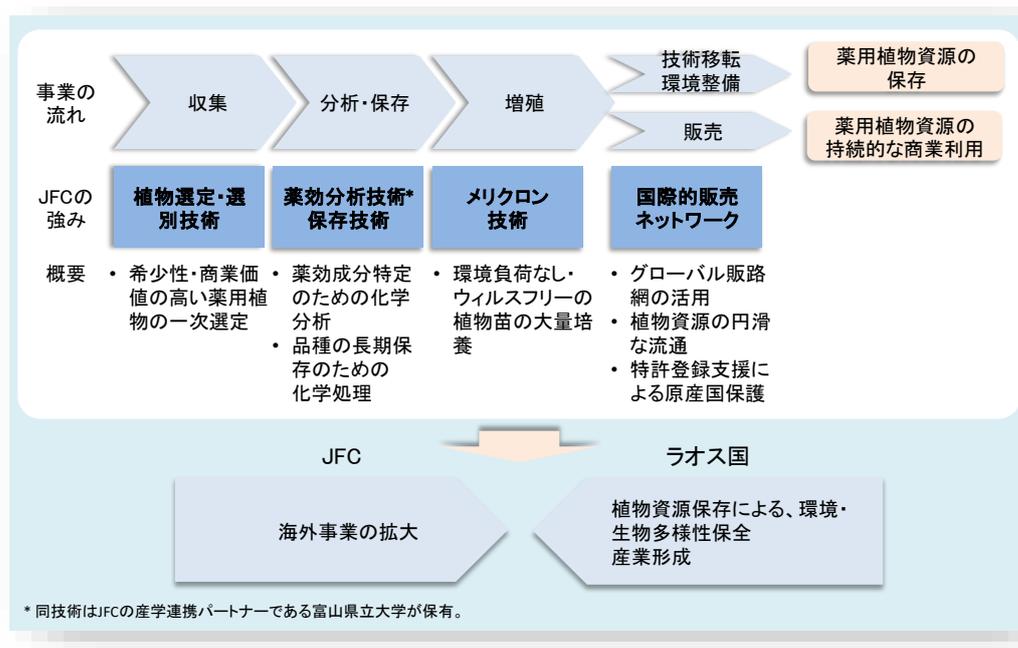


図 2-2 JFC の技術・ノウハウと目指す事業の全体図

#### ① 薬用植物の一次選定のための「植物選定・選別技術」

自生する資源植物の利用価値の把握や現地研究機関等が所有する資源植物に関する分析データの適切性の判断には、現地住民の伝統的な使用法の調査や当該植物の世界市場での需要傾向の把握などに基づく、「目利き能力」が要される。これはいわゆる暗黙知の領域で

<sup>42</sup> 同上

あり、長年の経験によってのみ得られる知見・技術である。つまり、この能力なくして、無数にある植物品種の中から、利用価値のある品種を選別し特定することができない。JFCは、日本全国はもとよりアジア、中南米、アフリカ、ヨーロッパ諸国での高付加価値植物の選定による産地開発の実績があり、希少かつ価値のある植物の選定・選別技術（目利き力）が蓄積されている。

## ② 薬効成分特定の「薬効分析技術」

JFCは、日本におけるバイオ・微生物の研究拠点である富山県立大学の生物工学研究センターと長年の協力関係を有している、同センターは、植物の薬効・有効成分の分析・検証ができる最先端技術と最新機器を装備している。これらの分析機器は、中小企業が自社で保有するには高額であるため、JFCの事業においては同大学へ分析を委託する形を取っているが、JFCと富山県立大学は長年にわたり産学連携の協働関係を構築しており、研究成果の商用活用という意味において、2者の協力によって成果を発現する技術となっている。

## ③ 薬用植物保存および持続的な商業利用のための「メリクロン増殖技術」

JFCは、繁殖が困難な植物の繁殖技術の一つである「メリクロン増殖」に必要な設備（2.1.2（2）参照）と技術を習得した人材を有し、蘭やその他の植物苗の大量生産を行なっている。同技術は、植物の芽の生長点を取り出し無菌培養で遺伝子型が同じクローン苗を増やす方法で、アメリカで開発された。この技術により、選別された良個体を大量に生産でき、かつウィルスに冒されていない安全な株を培養できる。本技術は特許技術ではないため、世界各国で活用されているが、商業利用に値する高品質な苗の増殖には、一定の技術を要する。JFCは自社のみならず、海外の企業と提携して増殖を行っている。



植物の芽を手作業で切り分ける作業（写真はヨーロッパ JFC 社提携先）

（出所）JFC 社



切り分けた株は培養基で無菌状態で一定のレベルまで成長させる。厳密な温度や湿度管理が要される。



## ④ 薬用植物の商業化に向けた「国際的販売ネットワーク」

JFCは、花卉植物事業を通じて国内の種苗会社や各地方の農協との広範な事業ネットワークを有している。また、「薬都とやま」を本拠地としており、富山県内に集積する医薬・機能性食品関連企業と良好な取引関係を有している。

海外では、世界の花卉商流の3分の2が経由するオランダと関係が深く、同国大手花卉流通企業 CNB Osco Garden 社を始めとした複数の企業とも強固な取引関係を結んでいる。加えて前述のとおり世界各国での産地開発の実績がある。したがって、JFCは上記で選別、保存、増殖した苗を、国内外の幅広い流通網にのせることができる他、薬品や健康食品への

製品化に活用することも可能である。

さらに、世界各国との花卉・植物の流通を通じて、輸出入にまつわる手続き・商慣習を熟知している。例えば、鑑賞用・薬用ともに高価値である蘭は、ワシントン条約の対象であり厳しい規制のもとで国際的に管理されており、流通には CITES と呼ばれる輸出許可証の取得が必須である。JFC は植物輸出入に関する一連の手続きに精通しているほか、日本における輸入生薬の取り扱いなども熟知している。

植物資源の原産国がその経済価値を享受するためには、品種登録と適切な知的所有権利用料の設定、関係者間での公正な利用料配分のしくみが不可欠である。また、適切な品種利用料の設定には、その植物の価値と市場動向の把握が不可欠である。JFC は、国内外の多くの植物品種の特許登録促進や特許使用料の設定に関してもノウハウを有している。

## (2) 製品・技術のスペック・価格

薬用植物の薬効分析およびメリクロン増殖には約 20 種類の資機材が必要となる。JFC が保有するメリクロン増殖にかかる主要な資材・機材のスペックと価格は以下のとおりである<sup>43</sup>。

表 2-1 JFC が保有する植物苗のメリクロンに必要な主要機材

工程	メリクロン増殖	メリクロン培養	メリクロン培養
外観			
名称	バイオクリーンベンチ	植物育成棚 LS152044L	低温恒温器 LP280E
メーカー/取扱	日立工機(株)	(株)日本医化器械製作所	(株)日本医化器械製作所
スペック	外寸: 1,400×760×2,010、単相交流 100V、消費電力 180/210 (W)、質量 270 Kg	外寸: 1,518×613×1,892、単相交流 100V、質量 96 Kg	外寸: 750×605×1,520、単相交流 100V、質量約 90 Kg、消費電力 125W
参考価格	145 万円	35 万円	48 万円

## (3) 国内外の販売実績（販売先・価格等）

JFC は、本調査で提案している花卉・植物の商業利用のためのバリューチェーン構築事業について、複数の事業経験を有する。現在実施しているのは、沖縄の薬用植物を用いた生活習慣病抑制に有効な食品の開発や、廃棄されるチューリップを用いた美容製品の開発などである。前者は近々サプリメントとして販売予定であり、後者は平成 26 年度ふるさと名物応援事業に採択され、現在開発が進行中である。

本事業の核となるメリクロン増殖およびマーケティングについては、多数の実績を有する。メリクロン増殖については、国内外の種苗メーカーから花卉・植物の増殖苗の受注実績がある。2014 年度の受注実績は、前述のオランダ CNB 社などから約 20 品目の増殖苗を 130 万

<sup>43</sup> 各機材の写真は各社ウェブサイトから借用。

本、金額にして約3,000万円受注している。マーケティングについては、直営店舗数は日本最大の89店舗（グループ全体では125店舗）を有し、小売部門の2014年度の売上高は11.5億円（同35億円）である。20カ国以上で産地開発・生産指導・販路開拓の実績があり、花卉事業の中心国であるオランダには年間120万本の種苗の輸出を行なっている。食品加工会社や製薬会社との販売ネットワークも有し、加工用梅の販売などの実績がある。

### 2-1-3. 競合他社との比較優位性

本調査で提案する各技術を、個別に保有する企業は国内外に多数存在している。しかし、植物資源の収集から販売までを一貫して行う総合的な事業ノウハウを有しているのは、国内ではJFCが唯一の企業である。諸外国に植生する植物資源の商業利用に向けた同様の事業は、日本企業が各国で検討・試行しているが、苦戦しているケースが多い。これは、企業が保有する特定の生産技術が現地の植物に適合しない、生産した植物の販路を十分に確保していない、といった理由によるものである。一方JFCは、世界各国での植物選定から多様な植物の薬効分析とメリクロン増殖、日本と世界での販売に至るバリューチェーン全体において長年の経験と実績を有していることから、事業の成功につなげるための技術・ノウハウの現地適合が可能である点に、比較優位がある。

ラオスにおいても、1-2-2で述べたように、薬用植物の販売は家内工業レベルで行われているのみで、バリューチェーン全体を扱う企業は存在していないため、JFCの優位性は明確である。

## 2-2. 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

### 2-2-1. 海外進出の目的

JFCは、花卉の小売業界の中では日本最大の小売店舗数を誇り、国内の花卉企業としては盤石な地位を築いている。また、花卉小売業以外にもブライダル事業やフラスクール事業など新規業態への参入も積極的にはかっている。一方、今後の人口減少や継続する景気低迷による内需縮小により、業界の将来像は必ずしも明るいとは言えない状況であることから、JFCは数年前よりグローバル市場を視野にいたした事業活動を本格的に開始した。2010年にベトナムに現地法人アジア・ジャパン・コーポレーション社を設立し、15ヘクタールの直営農場にて高級ユリ等の生産に着手、日本への生産直輸入を行なうとともにベトナム市場での販売を行ない、ベトナム国内のユリ市場では10%のシェアを獲得、トップ3に名を連ねるまでに成長した。また本年度よりトマトなどの高付加価値野菜の栽培も開始した。

JFCの海外戦略は、進出する土地に適した植物を生産することで生産コストと環境負荷を最小限に抑えるとともに、日本の高い技術を導入して、グローバルに通用する品質の産品を生産し、生産者へ技術と誇りを提供できるような花卉・植物・農業関連ビジネスをアジアで展開することである。これにより、自社のビジネスと進出先国社会とのWin-Winの関係を構築することが、海外進出の目的である。

### 2-2-2. 海外展開の方針

上述のとおり、JFCの海外事業は、内需縮小や日本国内の長引く景気低迷に左右されずに継続的に事業を成長させるための重要な柱である。JFCの中期事業計画では、2020年には

海外事業売上を 5 億円に (2014 年度実績 1.8 億円)、事業全体の 10% (2014 年度実績 5.9%) まで成長させると計画している。

### 2-2-3. 海外展開を検討中の国

JFC 社は現在ベトナムとラオスに現地法人を設立し、高付加価値作物 (日本が特許を持つ品種のトマトや桔梗などの花卉) を栽培する農業ビジネスを展開中である。上述したように、これらの国で生産した花卉・農産物を、タイを中核とした ASEAN 全域、および全世界の市場に展開することを視野に入れている。本事業において、まずラオスで薬用植物資源の保全・商業利用体制を構築し、植物の増殖を開始した後、生產品や加工品を周辺 ASEAN 諸国への販売することを検討している。

JFC では、薬用植物資源が豊富な地域には、本事業で計画しているビジネスモデルと同様の可能性が無限に秘められていると考えており、将来的にはケニアやエチオピア等への展開も視野に入れている。

### 2-3. 提案企業の海外進出によって期待される我が国の地域経済への貢献

JFC は、富山発のグローバルカンパニーとして、花卉・植物産業を牽引して地域経済に貢献してきた。「薬都とやま」振興に向けて、多くの生薬・医薬品会社、食品関連企業と協力した商品開発、富山県立大学などの教育機関とも連携した研究活動、北陸電力との技術提携等を積極的に行っている。具体的な活動としては、国家の新成長戦略に位置付けられている 21 の国家戦略プロジェクトの一つである「富山市環境未来都市構想」の「薬都とやま薬用植物栽培工場の構築プロジェクト」メンバーであり、同取組の調査研究、事業計画作成や進捗管理に関わっている。さらに、中小企業庁「平成 27 年度ふるさと名物応援事業補助金」に「地域資源チューリップの未利用花を活用した新商品開発事業」が採択されており、富山県立大学、砺波市と協力して、富山県の特産品であるチューリップを、廃棄せずに化粧品原料などに利用するための商品化事業を推進している。

JFC は地域の雇用促進にも大きく貢献している。従業員をアソシエイト (仲間) と呼称し、北陸 3 県に展開する直営店舗では、様々な働き方をサポートしながら多くの地域人材に活躍の場を提供している。フラワースクール事業では、マスターコースをはじめ 7 コースを用意し、業界初の教育訓練給付金制度講座認定校となった。「雇用に結び付くアドバイザー能力」育成を目的として、現在 1,000 名の生徒を教育、長期的な地域の雇用促進を目指している。

本事業の実施には、JFC が現在協力関係にある多くの地元企業の協力が必要である。ラオスの蘭等の希少植物や薬用植物を増殖し、国内で流通させることができれば、地元花卉・種苗市場が活性化され、また薬効成分抽出による製薬会社、健康食品会社等にも大きなビジネス機会をもたらすことができる。花と薬の都、富山のブランド化をさらに推進する原動力になりうる。さらに、事業が軌道に乗れば、保存、増殖等の関連装置・機材の製造会社にも裨益することが可能となる。

本調査には、富山県立大学の生物工学研究センター教授が外部人材として参画しており、同センターの全面的協力を得て実施された。現地で採取された薬用植物サンプルを同センターで分析し、いくつかの有用な分析結果が得られた。(分析結果の詳細は 3 章参照) 今後

は、まだ導入部でしかないこれらの研究成果を、第4章で述べる ODA 案件化において更に深化させ、同研究成果と技術力を商用活用することを目指している。この試みが成功すれば、富山発の産学連携のベストプラクティスを世界に示すことができる。

## 第3章 ODA事業での活用が見込まれる製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

### 3-1. 製品・技術の現地適合性検証方法と検証結果

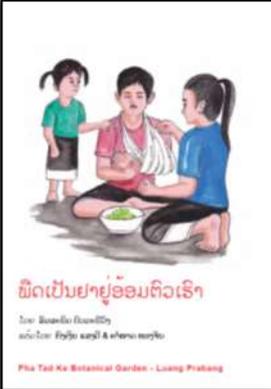
前章で述べたとおり、本事業において JFC がラオスへの導入を検討しているのは「薬用植物バリューチェーン支援システム」であり、「植物選定・選別技術」「薬効分析技術」「メリクロン増殖技術」「国際的販売ネットワーク」の4つの技術・ノウハウから成る。本調査では、販売ノウハウを除いた3つの技術について、以下の方法で現地適合性を検証する。

#### 3-1-1. 植物選定・選別技術

##### <検証方法>

ラオスでは、伝統的な薬用植物に関する文献は多数存在する。本調査では、まずこれらの現存する文献を収集し、内容を確認した上で、特に有用と思われる以下の5つの文献・資料を選定し、現地語から英語に翻訳した。

表 3-1 収集した薬用植物関連資料

		
<p>資料 1 : <i>Villagers' Wisdom (Usage of plant and medicinal plant of Khmu tribe)</i></p>	<p>資料 2 : <i>Plant and Medicinal Plant of Hmong Tribe</i></p>	<p>資料 3 : <i>Medicinal Plants of Reserve Forest at Ban Thaxang, Pakngeum District, Vientiane Capital</i></p>
		
<p>資料 4 : 僕らのまわりの薬用植物</p>	<p>資料 5 : 絶滅危惧品種のポスター (伝統医療研究所から入手)</p>	

調査団は、限定的な調査期間で分析ができる植物の種類を約 100 種と設定した。その上で、上記資料より薬用植物約 63 種、薬効成分があると思われる希少蘭 33 種を分析対象として選定した。選定基準は、植物の希少性、口伝されている薬効・効用に市場性があるか、世界での研究実績があるか、などである。

#### <検証結果>

収集した文献の内容を分析した結果、伝統的に使用されている植物の中には、糖尿病、炎症、皮膚病、肥満など、日本や海外市場に高い需要をもつ効能を持つ成分が含まれる植物が多いことがわかった。この分析内容をもとに、市場価値が高いと判断された品種を選定し、薬効分析を行ったところ、一定の有用成分評価が確認された。また、世界的で科学的に発表されている学術論文等の研究成果と照合した結果、ほとんどの品種で薬効成分の分析実績は存在していないことが判明した。今後その他の品種についても分析を行い、薬効成分の効果が認められれば、当該植物の市場価値の高さが証明されることになる。本調査では、得られた情報を簡易データベースとしてまとめた。

本調査では、JFC のスタッフが植物の選別を行った。こうした選別技術は、人気がある品種、需要がある品種など世界市場の動向を常に掴んでおく必要があり、植物市場に関する一定の知識や経験が必要となる。この技術の現地への移転は、移転先の機関やスタッフが経験を積む必要があることから、短期間でできるものではない。但し、1-2-2 で述べた VOC 社のように蘭取引に知識・経験の豊富な現地企業も存在するため、こうした関係者を活用して現地に技術を適合させることは可能であると考えられる。

### 3-1-2. 薬効分析技術

#### <検証方法>

植物の薬効分析は、大別すると 2 段階で行われる。1 段階目は薬効の評価 (抗菌など)、2 段階目は薬効成分 (ベルベリンなど) と分子構造 ( $C_{20}H_{18}NO_4^+$  など) ・分子量 (336.36122 g/mol など) の特定である。前者は比較的容易で短期間で実施可能であり、日本の大学生レベルでも行うことができる。一方、後者は高価な分析機材と深い経験・知識が必要とされる。本調査では時間の制約上、1 段階目の分析のみを日本で行なった。

薬効分析技術の現地適合性は、現地の希少植物の薬効の科学的証明、化学知識と機材利用技術を持つ人材の有無、分析機材の使用環境、分析機材の維持管理の現実性の観点から検証を行った。

#### <検証結果>

非公開

### 3-1-3. メリクロン増殖技術

#### <検証方法>

増殖に必要なのは、適切な設備・資機材と人材である。増殖技術の現地適合性の検証は、現地の政府機関に適切な設備・資機材が存在するか、想定する事業を実施するための能力を有した人材が存在するか、という点について調査・評価することにより行った。

#### <検証結果>

1-2-1 で述べたとおり、現在植物苗の増殖は、農林省の ARC および科学技術省 BEI で行

われている。またラオス国立大学の研究室においても増殖の演習は行われており、基本的な知識を持つ人材は一定数存在している。しかし、現在の施設はどこもクリーンルーム化ができておらず清浄度が低いため、増殖苗を商業活用するためには、施設のクリーンルーム化と大量増殖を行うための機材<sup>44</sup>が必要である。また人材についても、商業活用するにはより大人数を雇用してトレーニングする体制が必要である。増殖自体はそれほど高度な技術を必要とせず、ARCには基礎的技術を持つスタッフが複数名いるため、今後設備を改修してスタッフのトレーナー研修（TOT）を実施すれば、商業活用のための体制は十分整えられる状況であることが確認された。

### 3-2. 対象国における製品・技術のニーズの確認

現地調査におけるヒアリングによると、多くの関係者が植物資源管理体制の不備、植物資源の効果的活用による経済機会の損失という 2 つの主要な開発課題に対して強い問題意識を持っており、JFC の「薬用植物バリューチェーン支援システム」導入への期待が示された。現地調査における関係者の反応をまとめると以下のとおりであり、JFC の技術に対するニーズは高いことが窺える。

#### <NAFRI>

- ラオス固有の蘭品種などが近隣諸国に乱獲され、絶滅危機に瀕していることは認識しているが、それを止める手立てがない。
- 薬効を科学的に分析できる技術、設備が存在していないことも、商用活用できない理由のひとつとなっている。
- 他方、多くの植物が非公式ルートで海外で高値で取引されているという情報も多い。
- 政府関係機関は海外市場の情報やリンクージ、マーケティング方法がないため、商用活用ができない。

#### <ITM>

- 多くの植物資源は伝統医療で一般的に活用されており、その効能は口伝がほとんどである。様々な機関が研究を行ってはいるが、情報は体系的にまとまっておらず、有効活用されていない。

#### <科学技術省知財局>

- 知的財産権の法律は制定されたばかりで、まだ適切な運用には至っていない。種苗法も整備されていないため、植物品種の特許取得、ロイヤリティ収入取得の仕組み自体が存在しない。

2016 年 10 月、NAFRI、ARC、ITM、BEI、天然資源省などの関係者を一同に集めて本調査の結果報告会を開催した。報告会の中で、NAFRI の副センター長からは、貴重資源の持続的活用に向けた増殖活動や認証制度整備、付加価値化の必要性が述べられ、ラオスへの利益還元の仕組み構築に向けた JFC からの支援を要請された。また各関係者からも活発な質疑応答が行われ、本事業に対する期待の高さが示された。

<sup>44</sup> 必要となる機材のリストは表 4-5 参照。



薬効分析結果を発表する富山県立大学の五十嵐教授。ラオス政府関係者から多くの質問と期待が寄せられた。

NAFRI 副センター長の Dr. Chanh Samone と JFC 松村専務

### 3-3. 対象国の開発課題に対する製品・技術の有効性及び活用可能性の確認

第1章で述べたように、ラオスは、第8次国家社会経済開発計画 2016-2020 (NSEDP) (ドラフト)や、国家生物多様性戦略 2020 および 2010 年までの行動計画において、環境保護と持続的天然資源管理を国家の重要課題とし、生物多様性の維持を貧困削減のひとつの鍵として政策上重視している。しかし、本調査の結果、重要な天然資源のひとつである薬用植物を適切に保存、管理、活用するための体制が不備であることがわかった。本調査では、まず各研究機関に散在している研究データや情報を収集し、薬用植物の効能に関するデータの一部のデータベースを構築した。今後は NAFRI の主導でこうした情報を取りまとめることで、植物資源の商業活用の基盤が整備されることが期待できる。

また、体制不備により、資源の乱獲が進み絶滅危惧に瀕している品種が多数にのぼること、そしてそれらが科学的分析の結果極めて高い商業的価値を持つ可能性が高いこと、商業的に活用する仕組みが存在していないことが明らかとなった。

JFC の薬用植物の商業活用バリューチェーンシステムは、自然繁殖が困難である植物資源をメリクロン技術によって増殖させることにより保全することが可能になり、また国際的な販売ネットワークを活用して販売することができるため、これらの課題解決に非常に有効である。

## 第4章 ODA 案件化にかかる具体的提案

### 4-1. ODA 案件概要

#### 4-1-1. 提案概要

本調査の結果、ラオスでは薬用成分を持つなどの経済的価値のある貴重な植物が豊富に存在しているにも関わらず、保全・管理体制の欠如により多くの希少資源が絶滅の危機に晒されており、また経済的機会を損失していることが明らかとなった。これら調査結果をもとに、JFC はラオス国関係政府機関（NAFRI、ITM、BEI 等）と協議し、中長期的計画も含む以下のような事業構想を策定した。

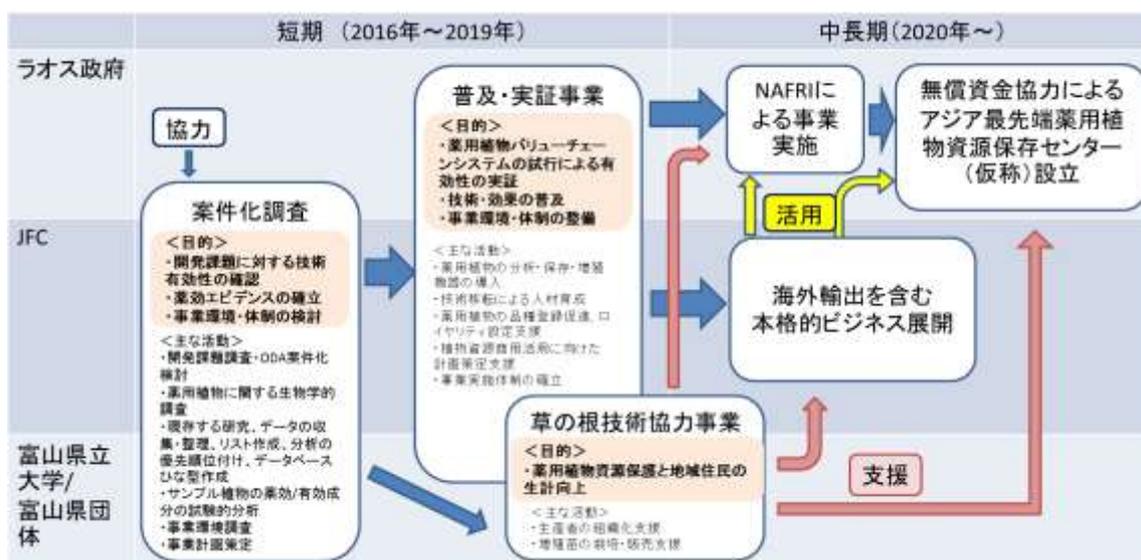


図 4-1 薬用植物資源保全に向けた中長期的事業構想

本調査実施後は、普及・実証事業の ODA スキームを活用した「薬用植物資源保全のバリューチェーン構築普及・実証事業」の実施を提案する。本事業では、JFC の植物保存・分析・増殖・マーケティングから成る、一連の「薬用植物バリューチェーン」構築による資源保存と商業的活用における開発効果、および経済的価値を実証した上で、カウンターパート機関への技術移転を通じて技術を普及し、ラオス国内における有力産業を育成することを目指す。

JFC は、先方政府との協議において、将来的にはラオスに無償資金協力による「アジア最先端機能性植物資源保存センター」の設立を支援し、同センターを ASEAN 域内のみならずアジアにおける環境保全と資源の経済的活用に関する活動、研究、開発の中核機関として支援する構想を立てている。同センターでは、植物資源の遺伝子解析、機能性分析、高品質増殖、長期保存を行うことを想定している。このようなセンターは、現時点では ASEAN 地域内には存在していないことから、ラオスのみならず周辺国の植物資源保全と商用活用を促進することが期待される。そのためには、設備等のハード面以上に、技術移転、人材育成が重要である。普及・実証事業においても技術移転は普及活動の中でパイロット的に実施する

が、カウンターパート（C/P）の現状の人材数や、能力に鑑みると、センター設立レベルまで活動を拡大するためには、より広範な技術支援が必要となることが予想される。特に、本事業をひとつの産業として拡大するためには、ラオス国内の農地において増殖した苗を育成して国内外に販売し、ラオス側に利益が還元されるシステムを構築することが必要である。普及・実証事業の進捗状況を見つつ同時並行的に、富山県の関係団体と協力した草の根技術協力事業により、ラオス国内農家への支援の実施も視野に入れる。

事業面では、普及・実証事業における活動を通じて植物資源バリューチェーンの有効性が示されることで、国内外の複数の企業が参入し、中長期的には植物資源の産業クラスターが形成され、ラオスがアジア地域における植物資源利活用のハブとなることが期待される。

#### 4-1-2. 当該技術を必要とする開発課題と期待される成果

第1章で述べたとおり、ラオスでは政府内の植物資源に関する所掌が分割されており、保全活動や研究成果を統一的に管理する仕組みが存在しない。このため、情報や技術が散在して有効活用されない結果となり、貴重な植物資源が絶滅の危機に晒される一つの要因となっている。また、薬用植物は貴重な外貨獲得資源でもあるが、品種登録や特許制度の不備、増殖などによる商業活用機会の少なさなどの理由により、経済機会を損失している。

JFC が提案する「薬用植物バリューチェーン支援システム」を ODA スキームで導入した場合、表 4-1 で示すとおり、上記の開発課題解決に貢献し、薬用植物資源保全のための体制が確立し、薬用植物資源を活用した新規産業を形成することが期待できる。

表 4-1 開発課題と期待される成果

開発課題	期待される成果		
	普及・実証事業	草の根技術協力	無償資金協力
薬用植物資源管理体制の不備	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要な設備・資機材の整備</li> <li>政府機関の植物資源の保存・分析・増殖に関する基礎技術習得</li> <li>植物資源の管理体制づくり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>植物資源の増殖に関する技術の向上と普及拡大</li> <li>植物管理体制の強化、活用</li> </ul>	左案件による成果の強化と拡大
効果的活用不足による経済機会の損失	<ul style="list-style-type: none"> <li>品種登録、特許等の制度・仕組みに関する基礎能力習得</li> <li>マーケティング戦略の構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>増殖苗生産拡大による農家・政府・企業の収益拡大</li> </ul>	

#### 4-1-3. 対象地域とサイト

普及・実証事業は、NAFRI 傘下の ARC を中心に実施することを想定している。普及・実証事業では、植物の増殖の現地適合性を実証するため、増殖技術のパイロット事業を実施することが主要な活動となる。そのため、それらを行う機材が設置できるインフラ、およびそれらを操作できる人材の有無が重要となる。本調査で各機関の設備状況、人員の能力を評価した結果、組織培養の研究室と栽培施設を有し、既に組織培養を実施して経験をもつ人員を有する ARC が条件的に最適であるという結論に至った。ARC の施設の俯瞰図を図 4-2 に示す。研究所棟の見取り図は、図 1-1 に示した組織培養室の加え、バイオテクノロジーユニット室も事業に使用できる状態にあり、これら 2 室を活用すれば実証活動は可能である。ただし、増殖については、商業的に展開する場合は、さらに広いスペースを確保し、クリーンベンチを 20 台設置できる規模の施設が最低限必要となる。ARC は、現在のラボ棟の横に、ラ

ポの増設を予定しており、既に来年度の予算申請が行われている。予算が承認されれば、この施設は ARC の独自の事業として増殖を行うための施設として利用が可能となる見込みである<sup>45</sup>。

増殖したメリクロン苗は、無菌状態から自然環境に適応できる状態にするため、一定期間圃場で育成する順化プロセスが必要となる。ARC は、ラボの後方に苗の育成圃場を既に保有しており、これを利用できる他、さらに圃場拡大のためのスペースも存在している。これらの理由により、ARC が事業実施サイトとして最適であると判断した。

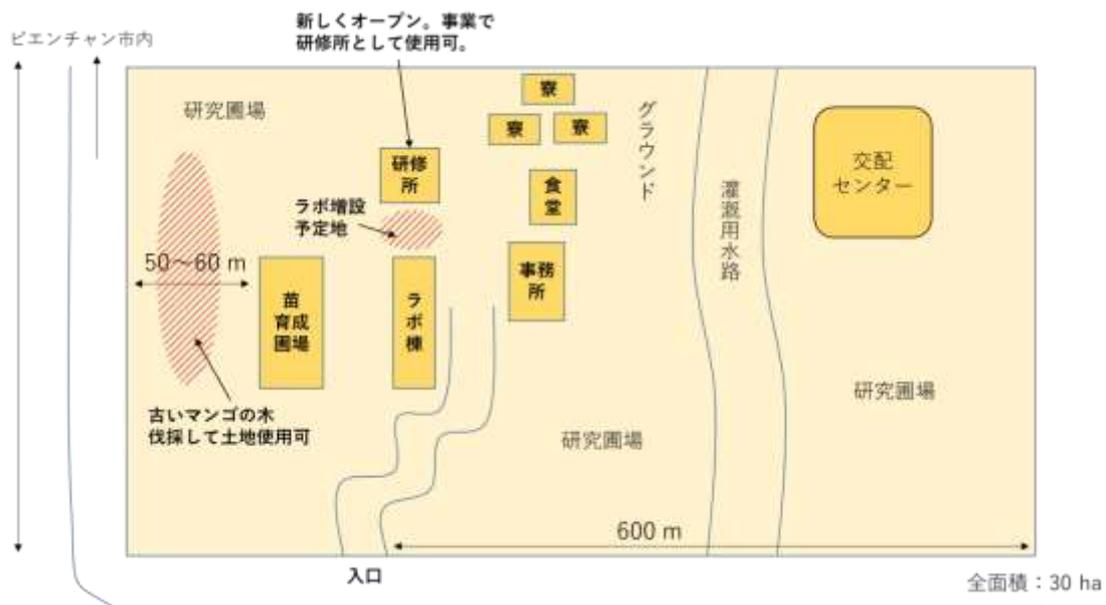


図 4-2 ARC 施設内俯瞰図

## 4-2. 具体的な協力計画及び期待される開発効果

### 4-2-1. 普及・実証事業

#### (1) 具体的な協力計画

上述した 2 つの開発課題にアプローチするため、普及・実証事業では、図 4-3 で示すように、JFC のバリューチェーンシステムの有効性を実証し、技術を普及する。これを通じて、上位目標である「薬用植物資源保全のための体制確立と薬用植物資源を活用した新規産業の形成」の達成を目指す。バリューチェーンには、植物保存、分析、増殖、マーケティングの一連の活動が含まれる。

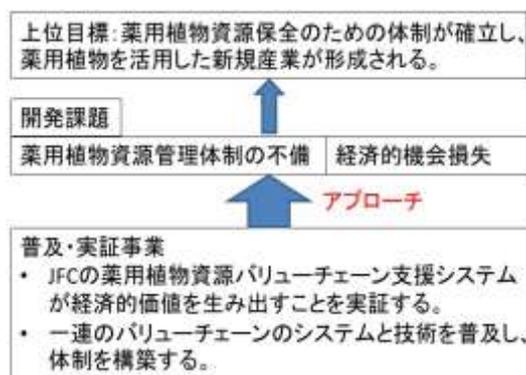


図 4-3 普及・実証事業のコンセプト

<sup>45</sup> 予算が承認されない場合は、実証事業の結果を検証し、JFC が独自予算で投資することを想定している。

分析については高価な機材と高度な技術が要されるが、本調査の結果、同スキームの限られた期間と予算では、現時点でラオスにこれらを導入して初期の成果を得ることが非常に困難であることが予測される。このため、分析については富山県立大学の協力により日本国内で実施し、増殖からマーケティングに焦点をあてた活動内容とすることを提案する。検討結果を取りまとめると以下のとおりである。

表 4-2 普及・実証事業において想定する技術移転

JFC の薬用植物バリューチェーン支援システムの技術	普及・実証事業での想定
1.植物選定・選別技術	4.の販売を JFC と NAFRI が協力して実施することを通じて移転できる部分は移転するが、海外市場の動向や長年の知識が必要となるため、基本的には JFC が行う。
2.薬効分析技術	技術移転に時間がかかり、機材も効果であることから、本事業での技術移転は行わず、分析は富山県立大学で行う。
3.メリクロン増殖技術	機材の導入、技術移転を行う。
4.国際的販売ネットワーク	技術移転を行う。

想定する事業の各成果と活動の詳細は表 4-2 にとりまとめた。

表 4-3 想定する普及・実証事業の概要

目的：下記を通じて薬用植物バリューチェーン支援システムを構築し、植物資源を活用した新産業の創出を目指す。	
① JFC の植物の増殖技術とマーケティング手法の現地適合性を実証する。	
② 増殖技術、マーケティング手法を現地政府機関に普及し、薬用植物資源保全と商業活用のための政府体制を構築する。	
成果	活動
成果 1: 植物資源の分析結果活用のための政府体制が整備される。	1-1 本案件化調査で対象とした植物以外の品種の薬効分析の実施、活用可能植物の特定
	1-2 分析結果をもとにした薬用植物データベース構築
	1-3 有用植物の自立的・持続的な保存体制構築
	1-4 保存のマニュアル作成
成果 2: C/P 機関の植物増殖能力が育成され、商用活用に向けた増殖体制が構築される。	2-1 関連機材の導入、設置、運用試験、指導
	2-2 C/P 機関職員に対する増殖技術のトレーニング実施
	2-3 対象植物の選定とその増殖試行
	2-4 自立的・持続的な増殖体制構築
	2-5 増殖のマニュアル作成
成果 3: 植物資源マーケティング戦略が策定される。	3-1 現地事業パートナー、JFC ベトナム法人を通じた、日本および他国の種苗会社・医薬品会社・健康食品会社等への増殖苗の試行販売

	3-2 農家グループへの試行販売支援
	3-3 植物資源の品種登録、特許取得の促進、登録品種の世界市場の需給バランスに応じた適正なロイヤリティの設定、仕組み設立に関する助言、指導
	3-4 市場ニーズのある植物選定の指導
	3-5 ラオス政府の植物資源のマーケティング戦略策定支援

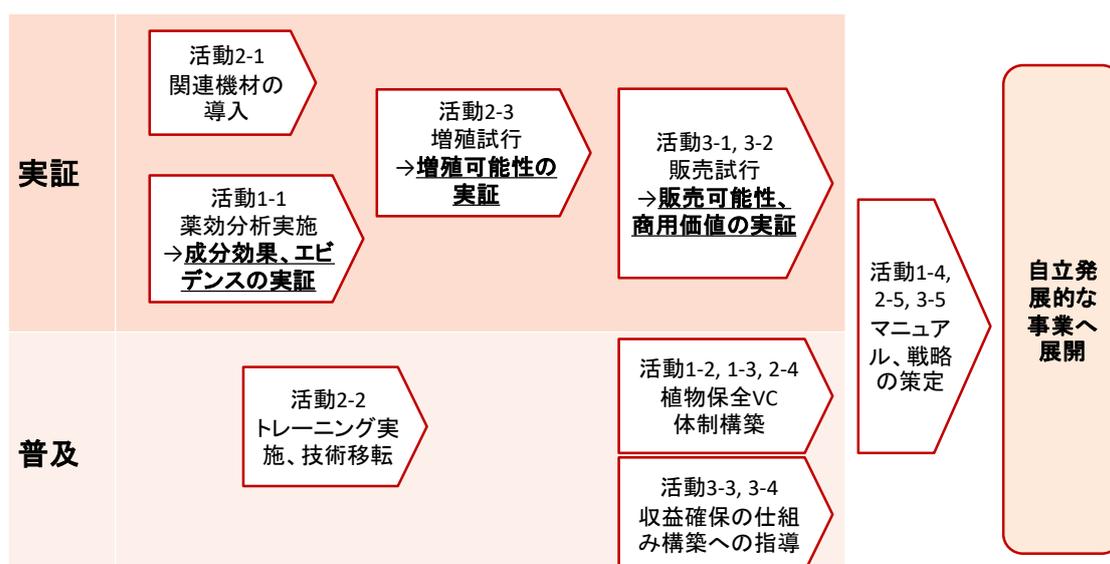


図 4-4 普及・実証事業の流れ

普及・実証事業における活動の流れを図 4-4 に示す。実証活動と同時並行で、C/P 機関に技術移転を行い、実施体制構築のための活動を通じて、事業内容を普及していく。具体的な実施方法は以下のとおりである。

① 薬効成分の分析（活動 1-1、1-2）

3-2 で述べたように、本案件化調査で収集したサンプルを日本で分析した結果、複数の植物から特定疾病の治療や予防に有効な成分の活性が確認された。これらの有効成分を商用活用するために必要な詳細分析には、非常に高価な機器と高い技術が必要となる。普及・実証事業の限られた予算と期間でこれらを実施することは現実的には困難であることが予想される。したがって、本調査で選定された 9 品種の植物サンプルの詳細分析は、富山県立大学の協力のもと日本で実施する。また、本案件化調査で分析できなかった品種についても、薬理評価分析を継続して行い、可能性が高いものについては、同様に詳細分析を行う。

これらの結果は、C/P 機関と協力してデータベース化し、今後の薬用植物の保全と活用に役立てるような仕組みづくりを支援する。

② 資機材の導入（活動 2-1）

上記のプロセスで C/P 機関と選定した植物資源を増殖するために、必要となる資機材を

導入する。本調査において C/P 機関が現在所持する設備・機材を確認し、今後植物資源を商用活用するために最低限必要となる資機材の内、現在不足しているものを下記(3)のとおりリストアップした。現在組織培養が行われているクリーンルームは、施工が不備で培地からカビなどが発生している状況が観察され、輸出品質の商品を製造することは不可能な状況である。同機材を導入するにあたっては、苗を無菌状態にするためのクリーンルーム化の補修も必要となる。

### ③ トレーニングによる技術移転（活動 2-2）

資機材導入の後、C/P 機関のスタッフに対して、JFC から増殖の技術移転を行う。技術移転のプロセスは以下の手順で行う。まず、選択した商用価値のある植物の無菌苗を作成し、この培養苗から取り出した葉片培養用の葉を 4 枚作成、PLB<sup>46</sup>培地に置床する。次にこの PLB を発根培地に移植し発芽育成する。最後に発根苗を培養器から取り出し、順化<sup>47</sup>する。一連のサイクルには、通常約 6 ヶ月を要する。技術移転は、JFC スタッフより既に増殖に関する一定の知識と経験を持つ ARC の研究員（MsC レベル）2 名程度に対してまず重点に行う。6 ヶ月のサイクルの中で、日本人専門家が 1 週間の渡航を 2~3 回行って実施することを想定している。その後これらの ARC 研究員がラオス国立大学の学生を動員して教育を行う。本事業では、このサイクルを最低 2 回は実施する予定である。事業後は、ARC が地元住民を雇用してトレーニングを行い、増殖を行っていくことが期待されている。増殖の技術自体は、手先の器用さと繊細さが要されるものの、基本的には単純作業であることから、地元住民の雇用を生み出すことができる。NAFRI における増殖苗の販売事業が拡大すれば、こうした雇用増加が可能となる。

### ④ 選定された植物の増殖の試行（活動 2-3）

技術移転された ARC スタッフ指導のもと、雇用された増殖要員による増殖を試行する。特に商用価値が高いと JFC が判断した品種について、約 1 万株を増殖することを想定している。

### ⑤ 増殖苗の試験販売の実施（活動 3-1、3-2）

増殖された苗は、JFC が独自の販売ルートで試験販売を行う。本試験販売は、C/P 機関に植物資源の商業的価値を認識させることが目的であることから、一連の活動は JFC と NAFRI が協同して行い、販売利益などを明確化する。また、ARC が現在行っているバナナの増殖を支援し、この増殖苗を ARC の支援農家に試験販売することも予定している。成功すれば需要のある作物苗の増殖と地元農家への販売を行っていく。

### ⑥ 植物資源保全のための体制整備（活動 1-3、2-4、3-5）

本事業における薬用植物の選別、保存、分析、データベース作成、増殖、販売という一連

<sup>46</sup> Protocorm Like Body の略。茎葉や根が分化していない細胞の塊。小苗となったものは、引き続き培養し、分割を繰り返しながら、増殖を行う。

<sup>47</sup> 無菌状態で培養した苗は、外界の環境にすぐに適応することは困難であり、一定期間徐々に光線量を増やしたり温度変化を与え、栽培までのいわゆる‘ならし’を行うプロセスを順化と呼ぶ。

の活動を通じて、現在個別に活動を行っている政府の関係機関が一同に会して協議し、協力して活動する機会が生じる。実際に本案件化調査において、各機関の関係者が集まって協議する場が複数回持たれたことで、情報共有が促進され、植物サンプルの採取が協力して実施されるなど、今までなかった協力体制が構築される兆しがみられた。このプロセスの中で、全てのステークホルダーがラオスに植生する植物資源の価値を認識し、協力して保全していくための体制づくりが行われていくことが望ましい。本事業では、JFC が日本や諸外国の知見を提供し、ラオスが自発的に保全体制を構築していくことを促し、その動きを支援していくことを想定している。

⑦ 収益確保のための仕組み構築に向けた指導（活動 3-3、3-4）

本事業実施によってラオス政府が得られる収益面での恩恵は、一義的には増殖苗の販売利益であるが、長期的視点で世界的市場の観点からみると、品種の特許から大きな利益が得られる可能性が高い。ラオスには固有の希少植物が多いため、まだ品種登録されていないものの非常に市場価値が高い品種が多いことが予想されるためである。第 5 章で説明するように、植物を販売するターゲット市場の特許を NAFRI が取得すれば、ラオスは植物資源からの収益が得られる仕組みが構築される。特許制度は地域や国によって異なるため、本事業においてはこうした仕組み構築（図 5-5）について技術指導を行うことを想定している。

⑧ マニュアル等の作成（活動 1-4、2-5、3-5）

本事業で実施した活動を事業終了後も C/P 機関が継続して実施できるよう、技術移転や指導を行った活動については極力マニュアルや資料などをまとめて残すようにする。具体的には、植物保存と増殖から順化にまでの手順のマニュアルを想定している。また、販売に関する活動を C/P 機関と共同で実施し、NAFRI のマーケティング戦略の策定を支援する。

**(2) 具体的な開発効果と検証方法**

薬用植物バリューチェーン支援システム導入により以下の成果を発現し、これによって本調査にて明らかとなったラオスの開発課題にアプローチする。成果 1 と 2 により、C/P 機関に技術が移転され、体制の整備が整備される。また成果 3 により薬用植物資源に経済的価値があることを実証することにより、政府内における自主的な資源管理体制の構築が促進されることが期待される。したがって成果 1 ～3 が総合的に「薬用植物資源管理体制の不備」という開発課題の改善に貢献することを目指す。またこれにより、中長期的に「資源の効果的活用不足による経済機会の損失」の改善に貢献していくことを目指す。経済的效果については、増殖対象となる植物が選定できていない現時点では具体的数値を予測することが困難であるため、普及・実証事業を実施する中で試算する予定である。各成果を検証するための指標は現時点では以下のとおり設定している。

表 4-4 普及・実証事業による成果の検証方法

成果	検証指標	方法
植物資源の分析結果活用のための政府体	① 効果が特定された植物サンプル数が 100 品種以上ある。	① 普及・実証事業の最終

制が整備される。	② 薬用植物データベースが構築されている。	現地渡航において、専門家が確認調査（簡易アセスメント試験の実施等含む）を行う。 ② 関係者にアンケート調査を行う。
	③ 保存のマニュアルが作成されている。	
C/P 機関の植物増殖能力が育成され、商用活用に向けた増殖体制が構築される。	① C/P 機関内の増殖が行える職員の数が増加している。	
	② 選定された植物が1,000 苗以上増殖されている。	
	③ 増殖のマニュアルが作成されている。	
植物資源マーケティング戦略が策定される。	① 増殖された苗が1,000 苗以上テスト販売された。	
	② 政府関係職員が品種登録、特許制度の有用性を理解している。	
	③ マーケティング戦略が作成されている。	

### (3) 投入

上記の事業を実施するにあたり投入が必要となる人員および機材の仕様と価格は以下のとおり。

#### ① 人員

JFC 社スタッフ、および外部専門家総勢 10 名を予定している。内訳は以下のとおり。

- ・業務主任者（JFC 社スタッフ、増殖・マーケティング指導）  
（以下外部人材）
- ・チーフアドバイザー/事業管理
- ・薬効分析 1
- ・薬効分析 2
- ・増殖支援
- ・増殖・順化支援 1
- ・増殖・順化支援 2
- ・事業化支援/マーケティング支援
- ・現地事業管理
- ・業務調整

#### ② 資機材

導入が必要な資機材の内訳は以下のとおり。

表 4-5 資機材リスト

品名	型番	参考価格	用途
バイオクリーンベンチ 6台	MCV-B161F-PJ	¥10,000,000	メリクロン苗作成
研究用保冷庫	MPR-721R-PJ	¥790,000	苗作成準備
バイオメディカルフリーザー	MDF-U731M-PJ	¥530,000	苗作成準備
恒温培養器(冷凍機付き)	MIR-554-PJ	¥780,000	メリクロン苗培養
上皿天秤	Quintix6102-1SJP	¥202,000	苗作成準備
ホットマグネットスター	C-MAG HS-10	¥86,000	苗作成準備
pHメータ	F-72M	¥250,000	苗作成準備
電子レンジ	MRO-PBK5000	¥120,000	苗作成準備
純水製造装置	WG711	¥1,380,000	苗作成準備
電解水生成装置	T-50	¥5,000,000	苗作成準備
電解水点滴システム		¥500,000	苗作成準備
培地、インシネレーター、試薬		¥1,000,000	メリクロン苗培養
ボルテックスミキサー	VORTEX-GENIE 2	¥45,000	苗作成準備
分注器、デジフィットマスター	10000mlなど	¥396,000	苗作成準備
ミスト装置付きパイプハウス	40坪用	¥1,500,000	培養苗順化・栽培
ズーム式三眼実体顕微鏡	AFN-405J3W	¥143,000	苗作成準備
LEDリング照明	GR80N	¥33,000	メリクロン苗培養
カメラセット	NDPL-1J-CX7i	¥129,000	メリクロン苗培養
小型回転培養器ローテーター	RT-50	¥83,000	メリクロン苗培養
三角プラスチック用培養ホルダー	SC-0200	¥17,000	メリクロン苗培養
試験管用培養ホルダー	SA-2511	¥22,000	メリクロン苗培養
ユニット型エアフィルター	290B10	¥150,000	クリーンルーム改修
ユニット型エアフィルター	290B10	¥150,000	クリーンルーム改修
クリーンルーム改修		¥11,000,000	クリーンルーム改修
<b>合計</b>		<b>¥34,306,000</b>	

(4) 実施体制

現時点で想定する事業実施体制は下図のとおり。

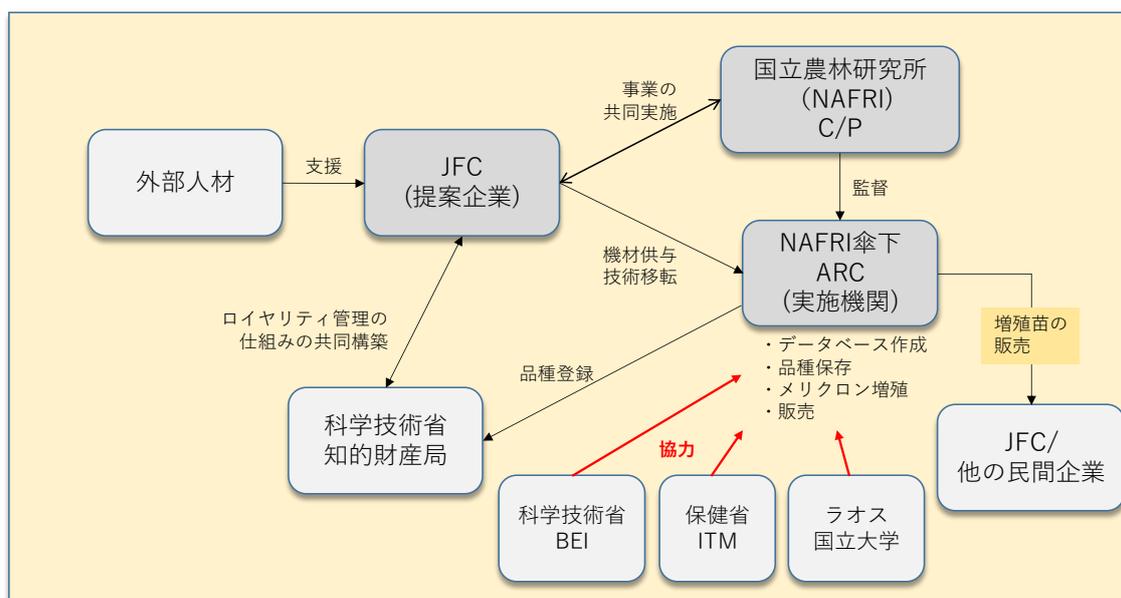


図 4-5 想定する事業実施体制

(5) 活動計画・作業工程

普及・実証事業は2017年8月から約2年間の実施を想定している。各活動とスケジュールは以下のとおり。

表 4-6 普及・実証事業の想定実施スケジュール

プロジェクト活動	担当	2017				2018												2019										
		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		
成果1: C/P機関の植物資源の分析結果活用のための体制が整備される。																												
<b>活動</b>																												
1-1. 案件化調査で対象とした植物以外の品種の薬効成分分析の実施、活用可能植物の特定	JFC(富山県立大学),ARC																											
1-2. 分析結果をもとにした薬用植物データベース構築	JFC-ARC, ITM, BEI																											
1-3. 有用植物の自立的・持続的な保存体制構築	JFC-ARC, ITM, BEI																											
1-4. 保存のマニュアル作成	JFC-ARC, ITM, BEI																											
成果2: C/P機関の植物増殖能力が育成され、商用活用に向けた増殖体制が構築される。																												
<b>活動</b>																												
2-1. 関連機材の導入、設置、運用試験、指導	JFC-ARC																											
2-2. C/P機関職員に対する増殖技術のトレーニング実施	JFC-ARC																											
2-3. 対象植物の選定とその増殖試行	JFC-ARC																											
2-4. 自立的・持続的な増殖体制構築	JFC-ARC																											
2-5. 増殖のマニュアル作成	JFC-ARC																											
成果3: 植物資源マーケティング戦略が策定される。																												
<b>活動</b>																												
3-1. 現地事業パートナー、JFCベトナム法人を通じた、日本および他国の種苗会社・医薬品会社・健康食品会社等への増殖苗の試行販売	JFC-NAFRI																											
3-2. 農家グループへの試行販売支援	ARC																											
3-3. 植物資源の品種登録の促進、登録品種の世界市場の需給バランスに応じた適正なロイヤリティの設定、仕組み設立に関する助言、指導	JFC-NAFRI																											
3-5. 市場ニーズのある植物選定の指導	JFC-NAFRI																											
3-5. 植物資源のマーケティング戦略策定	JFC-NAFRI																											

注) ■ 断続的に実施する活動

(6) 事業額概算

普及・実証事業にかかる費用は約1億円を想定している。概算内訳は以下のとおり。

表 4-7 普及・実証事業費用概算

費目	金額
人件費（一般管理費等含む）	3,700 万円
機材費・輸送費	3,600 万円
旅費	800 万円
現地活動費	400 万円
本邦受入活動費	150 万円
管理費	500 万円
消費税	750 万円
合計	9,900 万円

(7) 本提案事業後のビジネス展開

JFC が想定している本事業の構想において、まず本案件化調査において、現在分散して体系化がされていない薬用植物に関する既存の調査分析を取りまとめるとともに、品種特定がされていない薬用植物の生物学的調査を行うことで、薬効成分の有無を確認した。これにより、拡大に資する事業であるかを判断するための科学的エビデンスを収集した。また、事業パートナーの選定、事業環境に関する調査を行った。さらに商用価値のある植物を9品種選定した。

これらの結果をもとに、JFC が独自でビジネスを展開することも可能ではあるが、量的商用価値のある植物を民間企業が独自に増殖して取引するだけでは、従来の植物資源の搾取

的な利用産業と大差はない。JFC が目指すのは、ラオス国政府が自立的に希少資源を保存し、独自の活用システムを創設することで、民間企業がそれを公正に利用して利益を得られる、Win-Win のビジネスモデルを構築することである。これはビジネスの長期的な持続性を考えた場合、相手国に利する仕組みを提供することが重要であるとの考えにもとづいている。普及・実証事業の実施により、必要資機材の整備、技術移転、事業環境整備を行い、C/P 機関が植物を保存・増殖する仕組みができれば、JFC はそれを活用して事業を拡大することを想定している。事業内容については第 5 章で詳述する。

#### 4-2-2. 草の根技術協力事業

本事業を持続的な形で拡大していくためには、現地の農地で増殖した苗を栽培し、利益を農家に還元していく仕組みづくりも必要となる。このため、普及・実証事業の進捗をみつつ、富山県立大学等の協力組織と連携しながら、草の根技術協力事業の実施も視野に入れる。現在想定している事業内容の概要は以下のとおり。

表 4-8 想定する草の根技術協力事業概要

事業名	薬用植物栽培支援プロジェクト
目的	薬用植物栽培支援による地方農家の生計向上と植物資源の持続的な商用活用促進
対象地域	シエンクワン県、フアパン県等のラオス北部地域
想定受益者	農家 1,000 世帯
期待される成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・薬用植物の増殖苗を栽培する農家が組織化され、企業・農家・一般消費者等に販売を行う体制が構築される。</li> <li>・栽培した苗の販売により、農家の所得が向上する。</li> </ul>
活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農家グループの組成支援</li> <li>・増殖苗の栽培技術指導</li> <li>・栽培した苗の販売促進支援（企業による買い上げ）</li> </ul>
実施体制	NAFRI、各県農林省事務所 技術指導：富山県立大学、NGO 他 販売支援：JFC

#### 4-3. 他 ODA 案件との連携可能性

既存 ODA 事業とは、以下のような連携の可能性を検討している。

- 固有植物の高付加価値化に向けた加工技術に関する普及・実証事業：本案件では、農林省クリーン農業開発センター(CADC)と健康食品生産会社をカウンターパートとして、ラオス固有植物の栽培と加工プロセスの技術支援の実施が計画されている。当該事業で加工技術が向上されれば、原料の安定した供給元の必要性が高まることが予測される。本事業にて増殖・栽培した苗を、加工企業に供給することができる。また、薬効成分分析の情報は、当該事業のカウンターパートにも活用できるものとなることが想定される。

- 課題別研修「新品種種子供給のための植物品種保護制度及び種子品質管理制度」：本事業では、上述したように、品種登録や特許取得の仕組みについても技術指導を行う予定である。本年度から実施されている当課題別研修では、ラオスからの研修員も参加しており、これらの帰国研修員が得た国際的な品種保護の仕組みやルール等に関する知見を活用して、品種保護の啓発レベル向上に向けて連携することが可能であると想定している。

#### 4-4. ODA 案件形成における課題と対応策

提案した普及・実証事業の案件形成にあたっての課題と対応策は、以下のとおり想定している。

表 4-9 想定される課題と対応策

課題	対応策
C/P 機関の実施体制：主要 C/P は農林省の NAFRI であるが、絶滅危惧植物資源の保存・増殖は科学技術省 BEI も実施している。しかし現時点では BEI の本事業への積極的な協力意向は示されていない。	事業実施の中で連携・協力を引き続き働きかけていく。協力が得られない場合でも、本事業は商用活用に重点を置いているため、(研究に重点を置く BEI よりも) NAFRI への技術支援に注力する。
設備の整備：本事業実施にはサイトのクリーンルーム化が必須であるが、現状では清浄度は必要とされるレベルに達していないため、清浄度クラス 100,000 程度まで引き上げる必要がある。	技術専門家を派遣してクリーンルーム化の指導にあたる。
品種登録制度：制度の整備が非常に遅れており、計画している特許収入の仕組みの導入には困難が予測される。	制度の整備にはまだ相当の時間がかかることが予想されるため、本事業においては、販売から得られる利益を実証し、C/P への啓発に注力して制度整備の促進を図る。

#### 4-5. 環境社会配慮にかかる対応

本事業では、分析と増殖のための薬用植物サンプル採取を予定している。資源保護も主要な目的であるため、採取対象は絶滅危惧種などの希少品種であることが想定される。したがって、サンプル採取には C/P である NAFRI、および森林資源管理を管轄する天然資源環境省森林資源管理課と十分な協議・連携を行い、必要となる許可を取得した上で慎重に進める。対象植物の輸出入に関する法規制上の問題については、CITES を取得プロセス等は既に本案件化調査にて詳細を調査済であるが、万全の事前対応策を講じておく。

設備設置場所については、既存の政府施設 (ARC) を活用するため、用地取得・住民移転の必要はない。

## 第 5 章 ビジネス展開の具体的計画

非公開

## SUMMARY

This report summarizes the achievements and results of the activities in the “Feasibility Survey for Conservation and Sustainable Commercial Utilization of Medicinal Plants”, which was conducted by Japan Flower Corporation, the proposing company, starting April 2016. The field survey in Laos was carried out four times and consisted of the activities including: collecting information on the policies, laws, governmental structure, and business environment, etc. regarding conservation and commercial use of medicinal plant resources; collecting literature on medicinal plants as well as samples of such plants; and having discussions with Lao government officials. The collected literature and plant samples were brought back to Japan, where the literature was examined and the components of the plants were analyzed to create a database of the medicinal plant resources in Laos. Through these achievements, possible ODA projects and business development plans were discussed to help the Lao Government conserve and make use of its medicinal plant resources for commercial purposes. The following is the summary of what we discovered in the survey and what we have discussed based on the findings.

### **Chapter 1: Situation of the target country and region**

<Developmental issues around the medicinal plant resources>

Laos is home to a number of rare indigenous plants with medicinal properties. Many of these plants are now threatened because the neighboring countries, which realized the value of these natural resources, have actively purchased in recent years such plants from Laos at a speed faster than that at which the plants grow. While the Lao Government sees protection of the environment and sustainable management of the country’s natural resources as the most important goals in its National Socio-economic Development Plan, the country has no structure, human resources, technology, or mechanism to raise awareness in its people to promote the conservation, management, and effective use of medicinal plants, which are part of the nation's important natural resources. This survey led us to the conclusion that the country should first combat the loss of economic opportunities due to lack of the system to manage its medicinal plant resources and ineffective use of such resources.

- Lack of the system to manage the medicinal plant resources

Laos has several organizations involved in conservation of medicinal plant resources and conducting research on medicinal plants. The interview with the Lao Government departments revealed that, while many of these organizations are engaged in their own activities, achievements and results of the activities are not shared between organizations. Not inter-governmentally coordinated, the government offices are not sharing their information with each other: the technologies and research findings accumulated in their offices are not leveraged for an effective management of medicinal plants. Also, these research institutes do not have adequate facilities, equipment, or human resources.

- Loss of economic opportunities due to ineffective use of medicinal plants

It is estimated that there are 2,000-3,000 different plant species with medicinal properties in Laos, including orchids and Zingiberaceae species. Placing these plants effectively into commercial use would be a great opportunity for the country to attract foreign currencies. However, the survey on Laos's ability to supply medicinal plants conducted from 2004 through 2005 with the support from ITC, UNCTAD, and WTO reports that only 10 medicinal plant species have been exported in the past, and only 26 species are likely to be exported in the future. The Laos' Trade Facilitation Strategic Plan 2011 - 2015 stipulates 9 foreign currency sources essential for the nation's economic growth, medicinal plants being one of them. However, the Lao Government has not seen any investment large enough to turn medicinal plant business into a new industry. While medicinal plants are commonly grown by farmers and business operators all over Laos, the acreage is small in most cases and the production is not industrial scale. From 2008 through 2016, nine companies registered with the Company Registration Management Division in the Department of Import and Export of the Ministry of Commerce and Industry as a company engaged in medicinal plant-related businesses. The investments made into these companies were worth about 95 million USD, which was only 0.04% of the total investment amount invested in Laos between 1989 through 2015 (approx. 24.5 billion USD, based on authorization).

<Development plans, related plans, policies and laws around medicinal plants>

Conservation and commercial use of plant resources are the core of Laos' major policies. We have verified that these two aspects conform to this project.

- The 8th National Socio-economic Development Plan (2016-2020)

The core objectives: developing the nation's potential and competency, effective management and use of natural resource, poverty reduction as a result of sustainable and comprehensive growth through robust international integration, graduating from a least developed country.

- Agricultural development strategy

Vision of the agricultural sector toward 2030: food security, production of competitive agricultural products

- National biodiversity strategy

Prioritized activities: consolidating scientific data on biodiversity and developing knowledge on biodiversity, human resource development including enhancing the research capacity in biodiversity-related areas

In addition, Laos has ratified the "Convention on International Trade of Endangered Wild Fauna and Flora Species (CITES)" and has regulations for the international transaction of medicinal plants. The survey clarified the procedures for import/export required to follow.

## **Chapter 2: Feature of the proposed products and technologies, and policy of overseas business of JFC**

JFC plans to introduce a comprehensive 'Medicinal Plants Value Chain Support Service', which consists of a series of technologies and know-how from production to marketing in Laos. It is a

business know-how rather than individual product and technology, including ‘Selection technique of potential medicinal plants’, ‘Technique of medicinal property analysis’, ‘Plant tissue culture (Mericlone), and ‘Global marketing network’. Plant tissue culture (Mericlone), which is the core technique in this project is a mass production technology of plants by choosing and collecting shoots from a mother plant and multiplying them with virus-free environment. This technology enables propagation of endangered plant species, and thereby conservation and creating economic value of these plant resources will be promoted through supporting global marketing of these plants.

### **Chapter 3: Result of survey and verification of the local adaptability of the proposed product and technologies**

- Selection technique of medicinal plants

In this survey, literature on medicinal plants were collected in Laos and translated from Lao to English to be examined. Based on these references, we selected 70 species of medicinal plants and 30 varieties of rare orchids which are thought to have medicinal properties.

- Technique of medicinal property analysis

The local adaptability of the medicinal property analytical technique was verified in terms the scientific proof of the medicinal properties in the local rare plants, the presence of personnel who have the knowledge in chemistry and know how to operate the equipment required to conduct the analysis, the environment in which the analytical equipment is used, as well as the feasibility of maintenance and management of such equipment. The local survey revealed that the Ministry of Agriculture and Forestry, Ministry of Science and Technology, and Ministry of Health have a pool of personnel with the knowledge required to conduct the analysis of medicinal properties in plants, as mentioned in 1-2-1. However, the country does not have facilities or equipment to conduct adequate analysis. Moreover, it was found that the advanced analyses discussed in the past literature were all conducted in survey institutions outside Laos. It seems that the current budget and technological level of the Lao Government is not enough to introduce, maintain, and manage a new advanced analytical facility or equipment to conduct the analysis properly.

Meanwhile, the samples of the medicinal plants selected according to the above procedure were brought to Toyama Prefectural University in Japan for analysis. The study team confirmed that several species do have medicinal properties. Some of the medicinal properties observed in these samples are: antimicrobial activity, amylase inhibitory activity, xanthine oxidase inhibitory activity, and angiotensin converting enzyme-inhibitory activity. Plants with these medicinal properties can be used to prevent hypertension or as a pain reliever, fever reducer, or anti-inflammatory drug.

- Plant tissue culture (Mericlone)

Propagating plants using the tissue culture method requires appropriate facilities, equipment, and qualified personnel. The local adaptability of this propagation technique was examined and assessed in terms of whether the local government bodies can provide appropriate facilities and equipment to use the technique as well as whether they have a pool of personnel capable of

operating an assumed business. In Laos, there exist a certain number of people with the basic knowledge of plant propagation. Currently, the propagation of seedlings is conducted in the ARC of the Ministry of Agriculture and Forestry and in the BEI of the Ministry of Science and Technology. Plant propagation is also exercised in a laboratory at the National University of Laos. However, the existing facilities for plant propagation do not have clean rooms, and therefore their cleanliness is not up to the desired level to place the seedlings propagated at these facilities into commercial use. The country should also expand its pool of qualified personnel by employing and training more staff for commercial use of medicinal plants. The plant propagation itself does not require much of advanced technique. Since the ARC is staffed with personnel with background and experience in plant propagation, we assessed that the country can establish a system to put medicinal plants into commercial use if it updates the existing facilities and provide a training-of-trainers (TOT) program to staff.

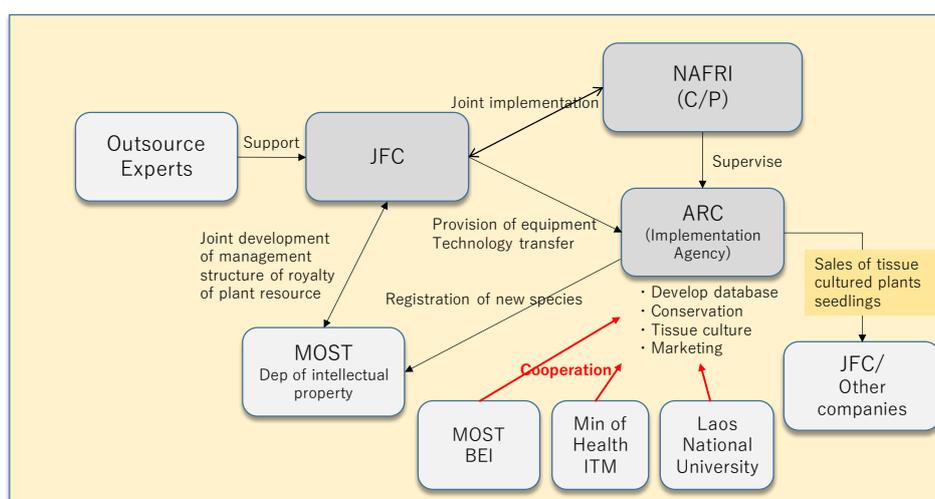
#### **Chapter 4: Specific proposals to turn this into an ODA project**

As a result of discussions based on the findings in this survey, we propose a "Verification and dissemination project" as a project for Japan's ODA to Laos. The project overview is as follows:

Objective: establish a system to support the value chain for medicinal plants to create a new industry that leverages the country's plant resources.	
(1) Demonstrate the local adaptability of JFC's plant propagation technique and marketing technique.	
(2) Disseminate the propagation and marketing techniques to the local government bodies to establish a government system to conserve medicinal plant resources and place them into commercial use.	
Outcome	Activities
Outcome 1: A government system to leverage the results of plant resource analyses is developed.	1-1 Analyzing the medicinal properties of plants species other than those analyzed in this survey; determining which plants species can be placed into commercial use
	1-2 Developing a database of medicinal plants based on the analysis results
	1-3 Establishing a system that enables autonomous and sustainable conservation of useful plants
	1-4 Developing a manual for conserving plant resources
Outcome 2: The plant propagation ability of C/P organizations is developed to establish a propagation system for commercial use	2-1 Introduction, installation, conducting an operational test of, and providing guidance on equipment required to perform plant propagation
	2-2 Providing the staff working for the counterpart organizations with the training needed to use the propagation technique

	2-3 Selecting target plant species and conducting propagation tests
	2-4 Establishing an autonomous, sustainable propagation system
	2-5 Creating a propagation manual
Outcome 3: The marketing strategy for plant resources is formulated.	3-1 Trial sale of propagated seedlings to seed companies, pharmaceutical companies, and health food companies in and outside Japan through local business partners as well as JFC's branch office in Vietnam
	3-2 Supporting groups of farmers in the trial sale of medicinal plants
	3-3 Registering the plant species that make the country's plant resources, promoting the obtaining of patents, setting up proper royalties based on the supply-demand balance in the world market of registered species, giving advice and guidance on establishing such a mechanism
	3-4 Providing a guidance on how to align the selection of plant species with market needs
	3-5 Development of a marketing strategy by the Lao Government regarding the country's plant resources

The counterpart agency (C/P) of the project is National Agriculture and Forestry Research Institute (NAFRI), and implementation agency is Agriculture Research Center (ARC) under NAFRI. Below chart show the implementation structure.



### Chapter 5: Concrete plan for Business Activity

JFC plans to utilize facility, equipment and human resources provided and developed in the above

mentioned ‘Verification and dissemination of Japanese Technology Project’ in the business activities including ‘Sales of (mericlone) propagated seedlings’, ‘Consulting for patent acquisition’ and ‘Marketing of value added projects of the medicinal plants’ after completion of the project. The business aims to produce profit within 5 years.

- For sales of propagated seedlings, JFC is committing propagation of high quality seedlings to NAFRI, and JFC will purchase those seedlings for marketing them to JFC’s clients overseas.
- For consulting activity of plant patent, JFC will support NAFRI to acquire patents of the original medicinal plants in the target market country, and JFC will get consulting fee for those activities.
- For marketing of value added projects, JFC will provide propagated seedlings which has high market value to the local farmers and have contract cultivation. Also JFC will cultivate the plants by using the propagated seedlings at the own farm of JFC Lao, and sell the grown plants to the partner companies of processing, pharmaceutical and health foods.

Though these business activities, JFC aims to contribute protection of intellectual property rights in Laos, create employment in agriculture sector as well as propagation units, and income generation of NAFRI and local farmers.

## Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects Lao D.P.R, Feasibility Survey for Conservation and Sustainable Commercial Utilization of Medicinal Plants

### SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: Japan Flower Corporation Co. Ltd.,
- Location of SME: Imizu City, Toyama Prefecture, Japan
- Survey Site • Counterpart Organization : Vientiane, NAFRI



Lab of meri-clone  
multiplication

### Concerned Development Issues

- Danger of medicinal plants species due to excessive fetch
- Lack of management system to conserve and sustainable use of the medicinal plant resources
- Lack of capacity to commercial utilization of those natural resources and low realization of industrialization for improving chronicle trade deficit and low foreign reserve

### Products and Technologies of SMEs

- Expertise in value chain development of flower and plant related products including below specialties.
- Knowhow for selection of medicinal plants
  - Technologies of medicinal value analysis
  - Technologies of conservation and multiplication (meri-clone multiplication)
  - Global marketing channel of medicinal plants products

### Proposed ODA Projects and Expected Impact

- Contribute to development of a medicinal plant industry as sustainable source of foreign reserve in Laos through implementation of the project and establishment of natural resource conservation mechanism
- 'Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies' as a first step to verify effectiveness of technologies for medicinal plant analysis and multiplication and to identify business potential
- 'Grant aid' as a second step to establish 'Advanced medicinal plant resource conservation center', the first of its kind in Asia