

ラオス人民民主共和国

ラオス人民民主共和国
屋内型エビ生産システム（ISPS）の
普及に関する案件化調査

平成 28 年 6 月
(2016 年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

IMTエンジニアリング株式会社

国内
JR(先)
16-038

ラオス人民民主共和国

ラオス人民民主共和国
屋内型エビ生産システム（ISPS）の
普及に関する案件化調査

平成 28 年 6 月
(2016 年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

I M T エンジニアリング株式会社

写真



ナムグム川と生簀



ビエンチャン中心部の様子



井戸掘削の様子



製塩用の深井戸（塩水）



2014年に完成したLARReCの管理棟



LARReCの養殖池



技術紹介セミナーの様子



各種エビ料理の実演

目次

	ページ
要約	i
はじめに	iii
1. 調査の概要	iii
2. 調査の目的	v
3. 調査対象地域	v
4. 団員リスト	xi
5. 現地調査工程	xii
第1章 ラオスの現状	1
1-1. ラオスの政治・社会・経済状況	1
1-2. 対象分野の開発課題	4
1-3. 対象分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度	15
1-4. 対象分野における ODA 事業の先行事例および他ドナーの事例	17
1-5. ラオスのビジネス環境の分析	18
第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針	22
2-1. 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特徴	22
2-2. 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ	25
2-3. 提案企業の事業展開による我が国地域経済への貢献	26
第3章 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	29
3-1. 製品・技術の検証活動（紹介、試用等）	29
3-2. 製品・技術の現地適合性検証	30
3-3. 製品・技術のニーズの確認	36
3-4. 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性	36
第4章 ODA 案件化の具体的提案	37
4-1. ODA 案件概要	37
4-2. 具体的な協力計画及び開発効果	38
4-3. 対象地域及びその周辺状況	47
4-4. 他 ODA 案件との連携可能性	48
4-5. ODA 案件形成における課題と対応策	48
4-6. 環境社会配慮にかかる対応	49
第5章 ビジネス展開の具体的計画	51
5-1. 市場調査分析結果	51
5-2. 想定する事業計画及び開発効果	58
5-3. 事業展開におけるリスクと対応策	58

第6章 その他（関連写真）	60
別添資料	64
1. 現地調査の面談録（第1回）	64
2. 現地調査の面談録（第2回）	77
3. 現地調査の面談録（第3回）	86
4. 国内機関との面談録.....	107
5. 環境チェックリスト（水産業）	109
6. 英文要約	111

略語表

ADB	: Asian Development Bank	: アジア開発銀行
AEC	: ASEAN Economic Community	: アセアン経済共同体
AJCEP	: ASEAN-Japan Comprehensive Economic Partnership	: 日アセアン包括的経済連携協定
APTA	: Asia-Pacific Trade Agreement	: アジア太平洋貿易協定
ASC	: Aquaculture Stewardship Council	: 水産物養殖管理協議会
ASEAN	: Association of Southeast Asian Nations	: 東南アジア諸国連合
CP	: Counter Part	: カウンターパート
DANIDA	: Danish International Development Agency	: デンマーク国際開発援助庁
DLF	: Department of Livestock and Fisheries, Ministry of Agriculture and Forestry	: ラオス農林省畜水産局
EMS	: Early Mortality Syndrome	: 早期死亡症候群
FAO	: Food and Agriculture Organization	: 国際連合食糧農業機構
FRP	: Fiber-Reinforced Plastics	: 繊維強化プラスチック
GDP	: Gross Domestic Product	: 国内総生産
GNP	: Gross National Product	: 国民総生産
GNI	: Gross National Income	: 国民総所得
HACCP	: Hazard Analysis and Critical Control Point	: 危害要因分析重要管理点
IMF	: International Monetary Fund	: 国際通貨基金
ISPS	: Indoor Shrimp Production System	: 屋内型エビ生産システム
JETRO	: Japan External Trade Organization	: 独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	: Japan International Cooperation Agency	: 国際協力機構
JIRCAS	: Japan International Research Center for Agricultural Science	: 国際農林水産業研究センター
LARReC	: Living Aquatic Resources Research Center	: ラオス水生生物資源研究センター
MOU	: Memorandum of Understanding	: 基本合意書
NADC	: Namxouang Aquaculture Development Center	: ナムスワン養殖開発センター
NAFRI	: National Agriculture and Forestry Research Institute	: 国家農林業研究機関
NOAA	: National Oceanic and Atmospheric Administration	: 商務省国家海洋大気庁
NSEDP	: National Social and Economic Development Plan	: 国家社会経済開発計画
ODA	: Official Development Assistance	: 政府開発援助
OJT	: On-the-Job Training	: 実地研修
PDM	: Project Design Matrix	: ピーディーエム
PVC	: Polyvinyl Chloride	: ポリ塩化ビニル
RCEP	: 東アジア地域包括的経済連携	
SPS	: Sanitary and Phytosanitary Measures	: 衛生植物検疫
WTO	: World Trade Organization	: 世界貿易機関

図表リスト

はじめに

- 図-1：本調査の全体概要
- 図-2：本調査の実施体制
- 図-3：ラオス及び調査対象地域の位置
- 図-4：首都ビエンチャンの気温と湿度の関係
- 図-5：降水量と蒸発量の関係
- 図-6：首都ビエンチャンにおける地下水分布の概念図

- 表-1：首都ビエンチャンの概要
- 表-2：ナムグム川に建設されているダム概要
- 表-3：首都ビエンチャンの気候の特徴
- 表-4：調査団員構成
- 表-5：調査スケジュール
- 表-6：第1回調査スケジュール
- 表-7：第2回調査スケジュール
- 表-8：第3回調査スケジュール

第1章 ラオスの現状

- 図 1-2-1-1：首都ビエンチャンの市郡地図
- 図 1-2-1-2：ラオスの養殖業の問題と原因

- 表 1-1-2：ラオスの主要な社会指標
- 表 1-1-3：ラオスの主要な経済指標
- 表 1-2-1-1：首都ビエンチャンの動物性タンパク質の消費量（2013年）
- 表 1-2-1-2：ラオスの県別養殖生産量（2013年）
- 表 1-2-1-3：全国養殖生産量の内訳（2007年）
- 表 1-2-1-4：首都ビエンチャンの市各郡における養殖の状況（2014年）
- 表 1-2-1-5：サイタニー郡の池養殖農家の概要
- 表 1-2-1-6：ティラピア養殖の支出構造（出荷まで7ヵ月間の育成にかかる支出）
- 表 1-2-1-7：首都ビエンチャンで流通している輸入養殖餌の1袋（20kg）当たりの価格
- 表 1-2-1-8：首都ビエンチャンのローカルマーケットにおける水畜産物の価格
- 表 1-2-1-9：ラオスの主要対外経済指標
- 表 1-3-4：2016年～2020年の魚類生産計画
- 表 1-4-1：養殖分野におけるODA案件一覧
- 表 1-5-2-1：投資事業の9分類と法人税免税措置
- 表 1-5-2-2：ビタ・パーク経済特区の投資優遇措置

第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

図 2-1-1-1：世界給餌養殖生産量の推移

図 2-1-2-1：ISPS の概念図

図 2-1-2-2：日本での ISPS の標準的仕様

第3章 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

表 3-2-1-1：ビダ・パーク近郊の製塩所の塩水地下水分析結果

表 3-2-1-2：ラオスの販売業者から購入可能なエビ養殖用餌料の購入単価

表 3-2-2-1：業者別施設建設費の概算単価表

第4章 ODA 案件化の具体的提案

図 4-1-1：開発課題と ODA 案件の関係

図 4-2-1：普及・実証事業の流れ

図 4-2-5：導入予定の ISPS のシステム

図 4-2-6：普及・実証事業の実施体制図

表 4-2-1：普及・実証事業の PDM（案）

表 4-2-2：普及・実証事業による開発効果の検証指標

表 4-2-3：LARReC の組織概要

表 4-2-5-1：予想コスト（単位：円）

表 4-2-7：普及・実証事業のスケジュール

第5章 ビジネス展開の具体的計画

図 5-1-1-1：首都ビエンチャン中心部におけるエビ料理を提供するホテルとレストラン

図 5-1-3-1：顧客層

図 5-1-4-1：養殖業の趨勢

表 5-1-1-1：首都ビエンチャンにおける主な輸入海産物販売量（2015年）

表 5-1-1-2：首都ビエンチャン中心部におけるエビ料理を提供するホテルとレストラン

表 5-1-2-1：魚介類及び精肉の単価

表 5-1-3-1：所得層の定義

表 5-1-4-1：ラオス人のタンパク源

表 5-1-4-2：首都ビエンチャンの郡別養殖地

表 5-3-1-1：事業展開のリスクと対応策

要約

本報告書は2015年11月より開始されたラオスにおける「屋内型エビ生産システム (ISPS) の案件化調査」に関する活動成果を取りまとめたものである。この期間、2015年11月と12月及び2016年1月から2月にかけて3回の現地調査が実施された。これらの調査においては、現地政府関係者及び実施機関との協議、ビジネスパートナー候補の調査と協議、ラオスにおける輸入エビの市場調査、現場での養殖事情調査及び水質分析用の採水、機材調達調査、技術紹介セミナーと妙高ゆきエビの試食会等が実施された。

これらの調査を通して、ラオスではエビが「憧れの食材」であり、高価格で取引されている。ラオスにおけるエビのニーズは非常に高く、多くのレストランでタイからの輸入エビが提供されていた。しかし、タイからの輸入エビに関しては、養殖過程で様々な薬品が使用されており、食の安全上の問題点が指摘されている。また、冷凍技術の不備や市場での販売には衛生上の問題があり、必ずしも安心・安全な食材として輸入エビが提供されていないことが確認された。

ラオスにおける養殖業は、生産資材の調達、生産、マーケティングの各段階においていくつかの問題がある。①生産資材の調達においては、養殖種苗の国内生産量が低く、輸入に依存しており、安定供給のリスクが高い点が挙げられる。②生産においては、低い生産性と高い生産コストが問題である。③また、マーケティングにおいては、皆が似たようなものを生産するため差別化が困難であり、販売価格が低く、事業の収益性が向上しないという傾向が見受けられる。これらに共通する問題としては、④養殖業に関する技術が不足し、養殖農家・事業者に対する支援が十分でないことが挙げられる。

ラオスの養殖業においては、「高生産性養殖の技術・高付加価値商品の生産技術が欠如」しているため、生産性が低く大きな収益が上がりず設備投資ができない、また競争過多により販売価格が低いため同様に収益が少なく設備投資ができない、結果として「生産性が低い養殖形態・養殖産品に依存せざるを得ない」悪循環が見受けられる。

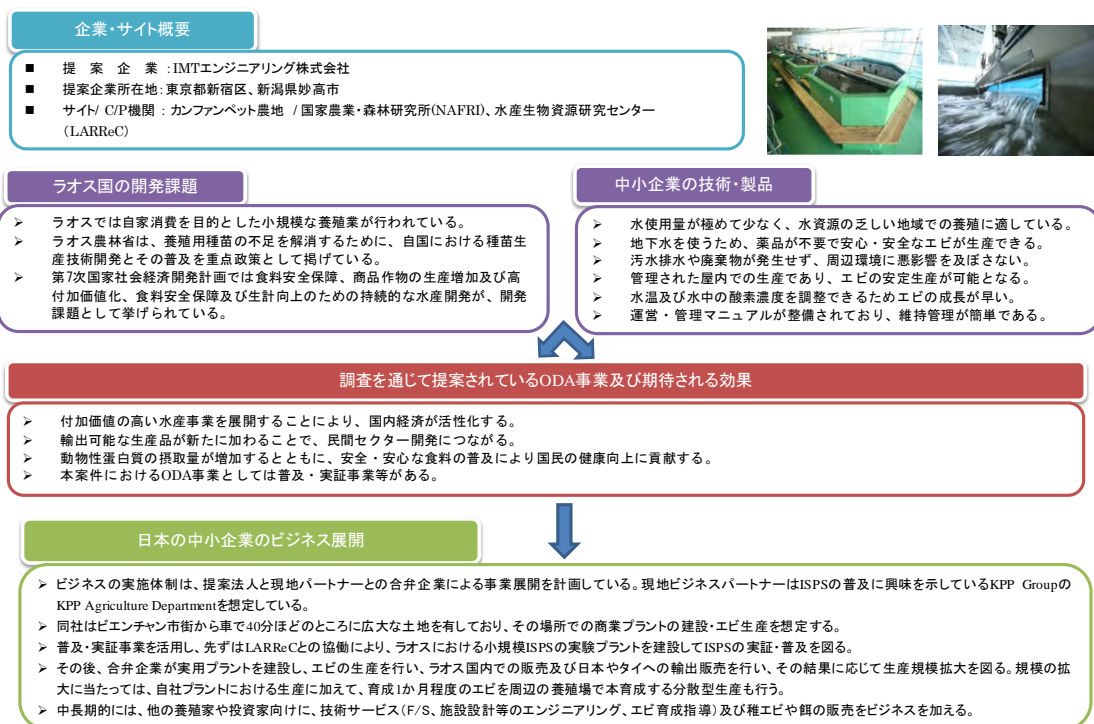
2015年12月31日のアセアン経済共同体 (AEC) 発足を受け、今後より一層タイやベトナムなど隣国からの水産物の輸入が加速した場合、さらなる市場競争が予測される。高生産性・高付加価値商品の養殖技術の普及により、商業養殖農家の競争力を高めることは大きな課題である。

ISPS 技術は、高い生産性を維持できる集約養殖技術であるのに加え、バナメイエビという高価格商品を生産でき、さらに集約養殖の弊害である疾病予防のための化学薬品の利用とも無縁で「安全な食材」という付加価値を加えることができる。普及・実証事業により同技術を関係機関に移転することで、ラオスの養殖業における開発課題に貢献する。さらに、ISPS 技術を移転した関係機関をラオスにおける高付加価値水産品養殖の技術普及センターと位置

付け、現地の商業養殖農家や起業家による ISPS 水産物生産の規模拡大と自社のビジネス展開により、中期的・長期的に開発課題解決に貢献する。

ISPS のラオスへの導入はラオス側関係機関から高い関心を寄せられており、普及・実証事業の展開が期待されている。普及・実証事業においては、水生生物資源研究センター (LARReC) の敷地内に ISPS の実証プラントを設置し、バナメイエビの初期育成と本育成を実証するとともに、実証の前後及び実証期間を通じて ISPS による陸上養殖に関する技術移転を行なうことを提案する。実証では、育成の全行程を ISPS で行うパターン (オプション 1) と、将来的には養殖農家・事業者の生産プロセスへの参加を視野に入れるため、初期育成までを ISPS で行い本育成を養殖池で行うパターン (オプション 2) の 2 つを、技術的・経済的に検証する。事業期間中に 3 回の育成実証を行ない、最初の 1 回はオプション 1 のみ、2 回・3 回目はオプション 1 と 2 を並行して実施する。普及・実証事業終了後のビジネス展開に向けて、生産されたエビのテストマーケティング及び現地事業パートナーの選定を行なう。

ラオス国屋内型エビ生産システム (ISPS) の普及に関する案件化調査



はじめに

調査名：ラオス国「屋内型エビ生産システム（ISPS）の普及に関する案件化調査」

Feasibility Study for Indoor Shrimp Production System (ISPS) in Lao

1. 調査の概要

本調査は国内調査と現地調査に分類される。国内調査では既存資料の収集分析、関係機関との協議及び報告書作成が主体となっている。これに対して、3回に渡る現地調査（2015年11月、2015年12月及び2016年1月から2月）が実施された。第1回の現地調査では現状調査が主体となったが、第2回調査ではビジネスパートナーの調査を主体に実施した。

一方、3回目の調査は2016年の1月26日から2月14日まで実施された。この調査は最終調査であり、技術紹介セミナー及び日本から持ち込んだ「妙高ゆきエビ」の試食会、第2回の調査で選定したビジネスパートナーの各候補との面談、水質関連調査及び各種協議が実施された。なお、3回目の調査においては将来の普及・実証事業のための基本合意書（MOU案）を実施機関である国家農林業研究機関（NAFRI）に説明し、先方負担事項や実施時期の合意を得た。

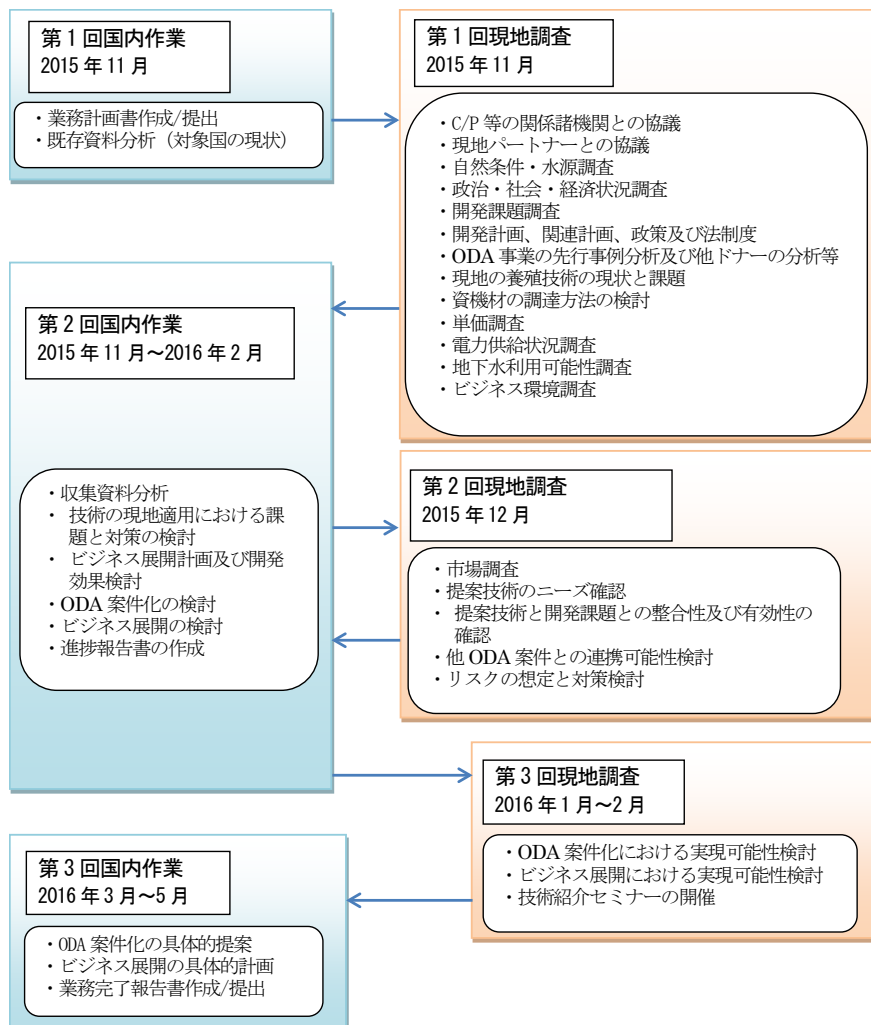


図-1. 本調査の全体概要

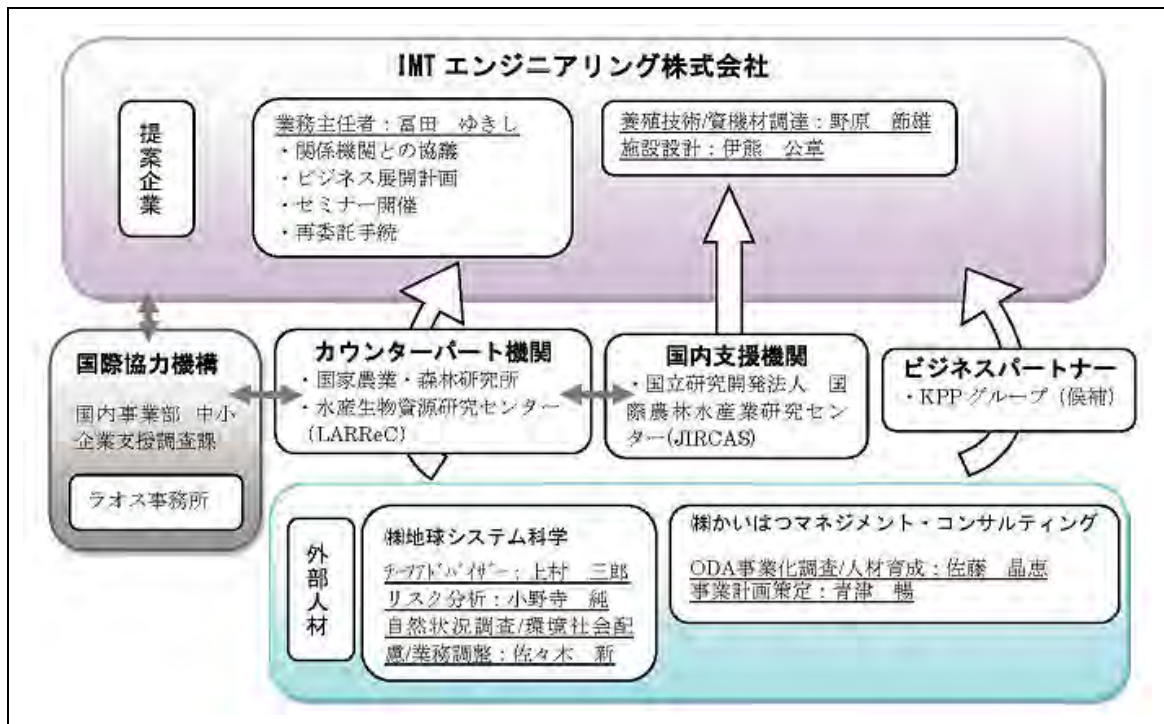


図-2. 本調査の実施体制

2. 調査の目的

現在、エビ生産は東南アジアなどの熱帯地域の沿岸部などで、マングローブ林を伐採し、養殖池に転用して育てる粗放的養殖が主流になっているが、生産性向上や病原体の蔓延を防ぐ目的で、成長ホルモンや抗生物質が使用されている。これらの養殖池では、残餌やエビの排せつ物が池の底に放置されるため、数年で使用できなくなるケースが多い。環境対策を講ずることなく放棄された養殖池は、その後、長期間にわたって地下水汚染や土壌汚染、海洋汚染などの原因になる。また、スマトラ地震災害でマングローブ林の津波軽減効果が明らかにされており、エビ事業によるマングローブ林の破壊が、防災面でも負のインパクトを与えていると認識されている。その為、環境負荷が低く、気候変動に左右されない、安全な育成が可能となる、閉鎖循環式のエビ生産システムの開発が求められている。

本調査では、ISPS の技術紹介を通じて、本技術に対するニーズ及び現地への適合可能を把握し、提案製品・技術の導入によるラオスの養殖技術の向上を目指し、ODA 案件化を通じた普及・促進の可能性を探るとともに、ビジネス展開実現のための計画を立案することを目的としている。

3. 調査対象地域

(1) 全体概要

ラオス人民民主共和国（以下ラオス）は、東南アジアのインドシナ半島に位置する人口

約 700 万人の共和制国家で、首都はビエンチャンである。ラオスは ASEAN 加盟 10 カ国中で唯一の内陸国であり、面積は日本の約 63%に相当し、国土の約 70%は高原や山岳地帯となっている。ラオスは北を中国、東はベトナム、南はカンボジア、タイ、西はミャンマーの 5 カ国と国境を接する。内陸国のラオスは、国土の多くが山岳で占められており、近隣諸国と比べて比較的森林資源が多く残っていたが、近年急激な森林破壊が問題となっている。

調査対象地の首都ビエンチャンは、政治、経済の中心地で 85 万人の人口規模を抱えると共に、近年では観光客が年々増加する傾向にあり、市内には様々なレストランやホテルが立地している。

なお、調査対象地域である首都ビエンチャンの概要は表-1 に示す通りである。

表-1. 首都ビエンチャンの概要

都市/地方	県	村落数	面積 (km ²)	戸数	人口	人口密度 (人/km ²)
都市	Chanthabuly	30	29	12,254	71,878	2,479
	Sikhottabong	60	140	20,638	109,096	779
	Xaysettha	48	147	21,517	108,889	741
	Sisathanark	37	31	11,196	78,088	2,519
	小計	175	347	65,605	367,951	1,630
地方	Naxaithong	54	1,131	13,168	71,795	63
	Xaithany	104	916	32,771	183,838	201
	Haxaifong	60	258	18,217	90,662	351
	Sangthong	35	622	6,137	30,985	50
	Pakngum	53	646	9,660	55,992	87
	小計	306	3,573	79,953	433,272	150.4
合計		481	3,920	145,558	854,069	218

出典: *Statistic Division of Vientiane Capital (2013)*



図-3. ラオス及び調査対象地域の位置



乾季のメコン川の様子



ナムダム川と生簀



ビエンチャン中心部の様子

(2) 地形

ラオスは北部と東部及び南東部のベトナム国境地帯に山地が分布しており、メコン川にはこれらの山地に水源を有する多くの支流が合流している。最大の河川であるメコン川はチベット高原に源流を發し、中国の雲南省を通り、ミャンマー・ラオス国境、タイ・ラオス国境、カンボジア・ベトナムを通り南シナ海に抜ける。メコン川の平均流量は 4,620 m³/

秒であり、雨季と乾季によってその流量は大きく変化する。メコン川の雨季の流量は 12,160 m³/秒であり、これに対して乾季の流量は 2,720 m³/秒であり、雨季の 1/5 まで低下する。調査対象地域はメコン川左岸のビエンチャン首都に位置しており、この地域のメコン川はほぼ東西方向に流れており、右岸はタイとなっている。

ビエンチャン首都にはメコン川の支流であるナムグム川が南北に流れ、ビエンチャンの東方でメコン川と合流している。ナムグム川は 16,800K m²の流域面積を有しており、これは日本最大の流域面積を有する利根川 (16,840K m²) とほぼ同じ大きさである。利根川とナムグム川を比較する理由は調査対象地域の規模を認識するためである。ただし、ナムグム川の河川長は約 400Km であり、利根川 (322Km) より長い。この川の北部は山地で急峻な地形となっているが、下流部は広大なビエンチャン平原が広がっている。この川はビエンチャン平原の農業用水や飲料水を供給しており、ラオスで最も重要なメコン川の支流である。また、この川には現在 4 つのダムが建設されており、ここで発電された電気はタイに輸出され、ラオスの外貨獲得に貢献している。

表-2. ナムグム川に建設されているダムの概要

緒元	Nam Ngum 1	Nam Ngum 2	Nam Ngum 3	Nam Ngum 5
集水面積 (Km ²)	8,640	5,640	3,888	483
総貯水量 (百万m ³)	7,030	3,590	1,316	314
有効貯水量 (百万m ³)	4,700	2,970	979	251
堤長 (m)	468	421	460	235
堤高 (m)	70	182	220	99
発電量 (MW)	155	615	440	120
完成年	1971	2011	2014	2011
送電先	タイ	タイ	タイ	ラオス

出典：農業農村工学会論文集、No.283 (2013)

(3) 気候

計画対象地域の首都ビエンチャンにおける気候の緒元は表-3 に示す通りである。年間平均気温は 26.8 度であり、最低気温は 1 月の 23.3 度、最高気温は 4 月の 30.1 度となっている。気温の年較差が 7 度程度であり、首都ビエンチャンは年間を通して高温と言える。また、首都ビエンチャンの年間平均湿度は 75% となっており高温多湿の傾向を示している。首都ビエンチャンの年間降水量に関しては、ほぼ東京と同じ 1,500mm 程度であるものの、日本の梅雨と異なって雨季が 5 月から 9 月までと 5 ヶ月も続く。また、8 月には約 400mm の降水量があり、この月の平均日照時間は 4.3 時間と短い。

表-3. 首都ビエンチャンの気候の特徴

緒元	単位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均	合計
気温	℃	23.3	26.7	28.3	30.1	28.7	28.4	27.5	27.6	27.6	26.9	26.3	20.0	26.78	
降水量	mm	31.1	1.4	12.5	28.7	228.0	211.4	257.3	399.9	277.0	79.0	0.0	23.2	129.1	1,550
降水日	日	1.0	2.0	4.0	8.0	16.0	19.0	19.0	21.0	20.0	8.0	2.0	1.0	10.08	121
蒸発量	mm	102.0	106.0	134.0	128.0	90.7	63.4	64.9	54.6	57.9	81.0	95.0	96.0	89.5	1,074
湿度	%	71.0	68.0	67.0	66.0	78.0	80.0	85.0	83.0	83.0	76.0	71.0	72.0	75	
日照時間	時間	8.4	7.6	6.9	7.5	6.5	5.0	4.7	4.3	5.8	7.2	7.9	8.3	6.7	80.1
風力	m/S	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.575	

■ 最大値 ■ 最小値

出典 : Source: Ministry of Natural Resources and Environment, 2013

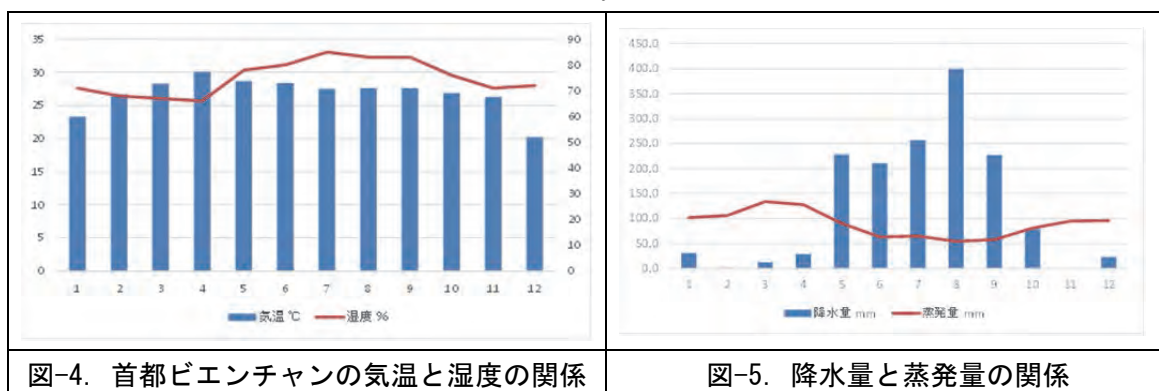


図-4. 首都ビエンチャンの気温と湿度の関係

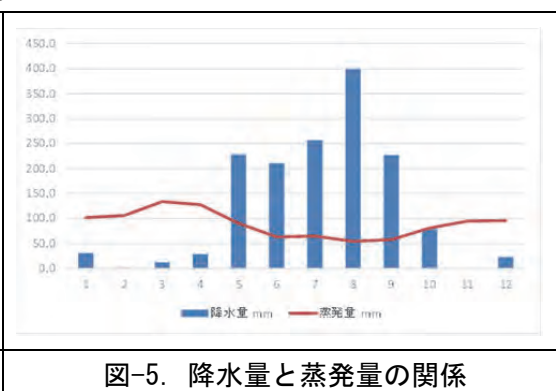


図-5. 降水量と蒸発量の関係

(4) 地下水

ラオスには多くの地域に地下水が分布している。地下水が賦存している帯水層はほぼ水平であり、それぞれ異なった方向に流出している。ラオスは降水量に恵まれていることから、浅層地下水は比較的豊富である。しかしながら、この地下水は全体的に酸性度が高く、しかも表層のラテライト質土壌の影響を受け、鉄分濃度が高い傾向にある。

一方で、深層地下水に関しては、首都ビエンチャン近郊に広大な岩塩層が分布しており、高濃度の塩水地下水が埋蔵している。首都ビエンチャン近郊にはこれらの塩水地下水を取水する製塩工場が立地し、一部は「古代の塩」として日本にも輸出されている。

図-6 には首都ビエンチャンにおける淡水と塩水地下水の水理地質構造を概念図で示した。この図からも明らかな様に、首都ビエンチャンでは地表から 50m 程度までは淡水の地下水が分布しているものの、その下部帯水層には高濃度の塩水地下水が分布している。そのため、製塩工場はこの帯水層から大量の塩水を取水し、製塩を実施している。しかも、製塩工場には社員専用の淡水用井戸もあり、同一場所において淡水と塩水を確保している。

この様な首都ビエンチャンにおける淡水と塩水地下水の垂直分布は本提案事業を実施する場合に、極めて有利な自然条件であることが確認された。特に、エビの養殖にはミネラル分を豊富に含んだ塩水地下水の存在が重要であり、内陸国のラオスでの本事業実施が提案された理由でもある。



井戸掘削の様子



製塩用の深井戸（塩水）



社員用の浅井戸（淡水）

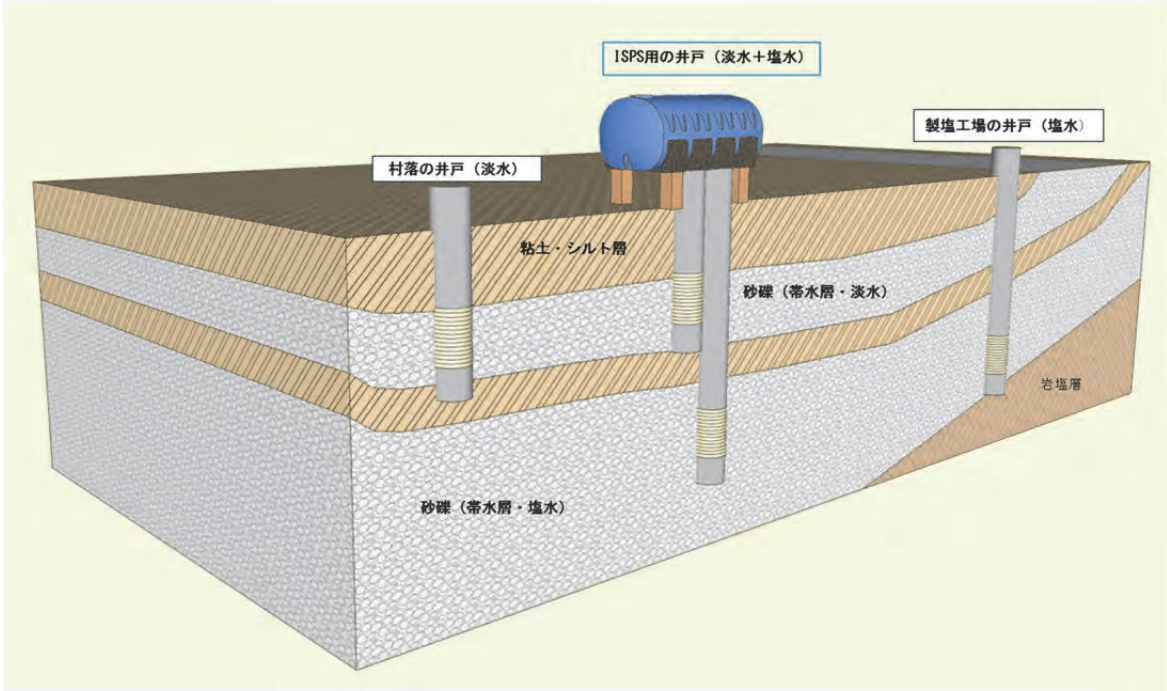


図-6. 首都ビエンチャンにおける地下水分布の概念図

4. 団員リスト

調査団員は8名で構成されており、内訳はIMT エンジニアリング株式会社（以下 IMTE）より3名（富田、野原、伊熊）、株式会社地球システム科学（以下 ESS）より3名（上村、小野寺、佐々木）及び株式会社かいほつマネジメント・コンサルティング（KMC）より2名（青津、佐藤）となっている。なお、KMC の佐藤は同社のラオス事務所の所長として首都ビエンチャンに駐在している。

表-4. 調査団員構成

No.	氏名	所属	職位	担当業務
団員 1	富田 ゆきし	IMT エンジニアリング(株)	代表取締役社長	業務主任者
団員 2	野原 節雄	IMT エンジニアリング(株)	取締役専務	養殖技術/資機材調達
団員 3	伊熊 公章	IMT エンジニアリング(株)	妙高事業所 課長	施設設計
団員 4	上村 三郎	(株)地球システム科学	管理本部 品質管理室長	チーフアドバイザー
団員 5	小野寺 純	(株)地球システム科学	開発事業部 部長	リスク分析
団員 6	佐々木 新	(株)地球システム科学	開発事業部 技師	自然条件調査/環境社会配慮/業務調整
団員 7	青津 暢	(株)かいほつマネジメント・ コンサルティング	国際ビジネス支援部	事業計画策定
団員 8	佐藤 晶恵	(株)かいほつマネジメント・ コンサルティング	ラオス事務所 所長	ODA 案件化/人材育成

5. 現地調査工程

本案件の現地調査は2015年11月に第1回調査が、また、12月には第2回の調査が実施された。第3回の現地調査は2016年1月から2月にかけて実施された。

表-5. 調査スケジュール

現地 国内 作業	担当業務	氏名	所属先	格付	2015年						2016年						人・月計	
					H27年度						H28年度						計	
					10	11	12	1	2	3	4	5	6	現地	国内			
現地 作業	業務主任者	富田 ゆきし	IMTE			■ 7日間				■ 7日間					14日間		0.47	
	養殖技術 / 資機材調達	野原 節雄	IMTE			■ 7日間				■ 14日間					21日間		0.70	
	施設設計	伊熊 公章	IMTE			■ 14日間									14日間		0.47	
	チームアドバイザー	上村 三郎	【外部人材】 ESS	2		■ 12日間				■ 12日間					24日間		0.80	
	リスク分析	小野寺 純	【外部人材】 ESS	3		■ 7日間				■ 7日間					14日間		0.47	
	自然条件調査 / 環境社会配慮 / 業務調整	佐々木 新	【外部人材】 ESS	4		■ 15日間				■ 15日間					30日間		1.00	
	事業計画策定	青津 暢	【外部人材】 KMC	3			■ 15日間			■ 15日間					30日間		1.00	
合計													4.90					
国内 作業	業務主任者	富田 ゆきし	IMTE			- - - 5日間			- - - 5日間			- - - 5日間					15日間	0.75
	養殖技術 / 資機材調達	野原 節雄	IMTE					- - - 5日間									5日間	0.25
	施設設計	伊熊 公章	IMTE					- - - 10日間									10日間	0.50
	チームアドバイザー	上村 三郎	【外部人材】 ESS	2				- - - 7日間				- - - 4日間					11日間	0.55
	リスク分析	小野寺 純	【外部人材】 ESS	3		- - - 4日間			- - - 4日間			- - - 8日間					12日間	0.60
	自然条件調査 / 環境社会配慮 / 業務調整	佐々木 新	【外部人材】 ESS	4				- - - 7日間									7日間	0.35
	ODA案件化 / 人材育成	佐藤 晶恵	【外部人材】 KMC	3		- - - 35日間			- - - 35日間								35日間	1.75
	事業計画策定	青津 暢	【外部人材】 KMC	3			- - - 15日間			- - - 5日間							20日間	1.00
合計													4.90	5.75				
活動	活動1：現状調査					■												
	活動2：提案技術の現地適用性の検討					■												
	活動3：ビジネス展開の検討					■												
	活動4：ODA案件化及びビジネス展開の具体的な提案					■												
	活動5：技術紹介セミナーの開催									■								
報告書	業務計画書					△												
	月報					△	△	△	△	△	△	△	△	△				
	進捗報告書									△								
	業務完了報告書																	

凡例 ■：現地業務 - - -：国内作業 △：報告書類提出時期
 IMTE： IMTエンジニアリング株式会社 ESS： 株式会社地球システム科学
 KMC： かいほつマネジメント・コンサルティング

(1) 第1回現地調査 (2015年11月8日～11月22日)

第1回の現地調査は2015年11月8日から11月22日にかけて実施され、富田、野原、伊熊、上村、小野寺、佐々木及び現地駐在の佐藤の7名が各担当の調査を実施した。

表-6. 第1回調査スケジュール

日順	月日	曜日	作業内容	富田	野原	小野寺	上村	伊熊	佐々木	佐藤	
1	11月8日	日	移動(成田→ビエンチャン) 18:00: 団内会議	○	○	○	○	○	○	○	
2	11月9日	月	①10:00: JICAラオス事務所(牧本氏、寺田氏、平藤氏、小宮山氏) ②14:00: 水産生物資源研究センター 16:30: JETROラオス事務所	○	○	○	○	○	○	○	
3	11月10日	火	①午前中: Khamphuangphet Farm (Mr. Khamphou Pholsena) Ban Samsaarth, Xaythany District. ②14:00: 日本大使館(北川氏) ③15:30: 調査会社Champa Lao (Ms. Chongpraseuth Vilaylack) 17:00: 団内協議	○	○	○	○	○	○	○	
4	11月11日	水	10:00: 団内協議 13:00: ビエンチャン市内魚市場調査 ラオス商工会議所面談中止 調達事情調査	○	○	○	○	○	○	○	
5	11月12日	木	10:00: ビエンチャン産業貿易エリア 13:00: 製塩工場視察 17:00: 団内協議	○	○	○	○	○	○	○	
6	11月13日	金	10:00: LaRReC 16:00: L-J コンサルタント: 服部社長	○	○	○	○	○	○	○	
7	11月14日	土	ビエンチャン中心部Eピ利用状況調査	帰国			○	○	○		
8	11月15日	日	ビエンチャン中心部Eピ利用状況調査	帰国			○	○	○		
9	11月16日	月	10:30: KPPファーム、製塩工場水質分析 17:00: 団内協議				○	○	○	○	
10	11月17日	火	09:00: LaRReC 17:00: 団内協議				○	○	○	○	
11	11月18日	水	9:00: JICAラオス事務所 11:00: 団内会議 午後: 機材調達関連調査				○	○	○	○	
12	11月19日	木	09:00: 各担当分野の活動実施 17:00: 団内協議				帰国			○	○
13	11月20日	金	09:00: 各担当分野の活動実施 17:01: 団内協議	帰国			○	○	○		
14	11月21日	土	資料整理				帰国			○	○
15	11月22日	日	資料整理				帰国			○	○

(2) 第2回現地調査 (2015年12月1日～12月15日)

第2回の現地調査は2015年12月1日から12月15日まで実施され、青津と佐藤が市場調査と事業化策定調査他を実施した。

表-7. 第2回調査スケジュール

日順	月日	曜日	作業内容	青津	佐藤
1	12月1日	火	移動 (成田⇒ビエンチャン) 18:00 : 団内会議	○	○
2	12月2日	水	ラオス祝日のため主に情報整理	○	○
3	12月3日	木	ビエンチャンセンター (PINKOM Super Market) クワディン市場 タラートホンモ-103 SKY Super Market	○	
4	12月4日	金	Thongkankham市場、Home Ideal、ピンボン、Kmart、Jmart ラオス商工会議所、Kung Pao、Noung sang Toi	○	○
5	12月5日	土	資料整理	○	
6	12月6日	日	資料整理	○	
7	12月7日	月	Khampasert Food Supplies (10時) JICA事務所 (15時半)	○	
8	12月8日	火	KP Company Limited : 諸富氏 (14時) Oji Lao Plantation Forest Company Limited (LPFL) : 参鍋氏	○	
9	12月9日	水	現地再委託先コンサルティング会社	○	○
10	12月10日	木	日系企業 (Lao Japan Trading Development Co., Ltd) 養殖場視察	○	○
11	12月11日	金	土地視察	○	○
12	12月12日	土	リンピンスーパー視察	○	
13	12月13日	日	資料整理	○	
14	12月14日	月	現地調査まとめ、通訳・ドライバー精算 移動 (ビエンチャン⇒ハノイ)	○	○
15	12月15日	火	移動 (ハノイ⇒成田)	帰国	

(3) 第3回現地調査 (2016年1月26日～2月14日)

第3回の現地調査は2016年1月26日から2月14日まで実施され、各ビジネスパートナーとの面談、技術紹介セミナー、現地調査及び採水、関係機関との協議が実施された。

表-8. 第3回調査スケジュール

日順	月日	曜日	作業内容	青津	小野寺	上村	佐々木	富田	野原	佐藤
1	1月26日	火	移動（成田→ホーチミン→ビエンチャン） 20:00：団内会議	○						○
2	1月27日	水	ODA案件化調査、人材育成調査、事業計画策定調査	○						○
3	1月28日	木	中間報告会（テレビ会議）	○						○
4	1月29日	金	ODA案件化調査、人材育成調査、事業計画策定調査	○						○
5	1月30日	土	PDMの協議	○						○
6	1月31日	日	移動（成田→ホーチミン→ビエンチャン） 20:00：団内会議	○	○	○	○			○
7	2月1日	月	10:00：団内協議 11:30：NAFRIとの協議 13:30：LARReCとの協議 16:00：団内協議 19:30：富田社長入国	○	○	○	○	○		
8	2月2日	火	9:00：JICAラオス事務所との協議 11:00：大使館との協議 14:00：Lao Japan Trading Development Co., Ltd 14:00：天然資源環境省評価局との協議 16:00：市場調査	○	○	○	○	○		○
9	2月3日	水	AM：養殖場の調査 14:00：Senehuk Construction Sole Co., Ltd代表Mr. Senethanongvath（センタ氏） 14:00：農水省畜産局との協議 19:30：野原専務入国	○	○	○	○	○	○	○
10	2月4日	木	AM：セミナー準備 12:00：ラオプラザホテルでの昼食会 13:30：技術紹介セミナーの開催 16:30：閉会	○	○	○	○	○	○	○
11	2月5日	金	10:00：カムサワンとの協議 13:00：PDMの協議 16:00：OGISAKA 飯田氏 20:05：小野寺団員出国	○	○	○	○	○	○	○
12	2月6日	土	10:00：団内会議（PDMの協議 最終） 15:00：KP社との協議 20：05：富田社長出国	○	帰国	○	○	○	○	
13	2月7日	日	資料整理及び団内協議	○		○	○	帰国	○	
14	2月8日	月	AM:地下水調査及び採水 13:30:LARReCとの協議、現地調査、水質分析用採水 20:05：青津団員出国	○		○	○		○	○
15	2月9日	火	9:00:NAFRIとMOUの協議 14:30:JETRO山田氏への報告	帰国		○	○		○	○
16	2月10日	水	AM：報告書作成及び団内協議 16:30：JICA事務所への報告 20:05：上村団員出国			○	○		○	○
17	2月11日	木	養殖業者の視察 各担当業務の調査			帰国	○		○	○
18	2月12日	金	NAFRIとの協議及びMOU署名 各担当業務の調査				○		○	○
19	2月13日	土	資料整理 20:05：野原専務、佐々木団員出国				○		○	
20	2月14日	日	移動日				帰国		帰国	

第1章 ラオスの現状

1-1. ラオスの政治・社会・経済状況

ラオスは、インドシナ半島の中心に位置し、北は中国、南はカンボジア、西はタイ・ミャンマー、東はベトナムと国境を接する内陸国である。国土面積は日本の本州よりやや大きい23万6,800 km²、人口は約700万人で、そのうち約12.7%を占める90万人が首都ビエンチャンに居住している¹。主要な宗教は仏教であり、49の民族からなる多民族国家である。

1-1-1. 政治状況

ラオスは、19世紀終わりから第二次大戦後の1953年までフランス領であった。同年に独立を果たした後、20年余の内戦を経て、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40年間、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。限定された地域での反政府勢力による散発的・小規模な騒乱を除くと、基本的に政情は安定している。

5年毎に開催される党大会において党人事及び国家開発の方向性が協議される。2016年1月18日～22日には第10回党大会が開催され、過去2期を務めたチュンマリー・サイニャソーン党書記長兼国家主席、トンシン・タンマヴォン首相の引退が宣言されるとともに、ブンニャン・ボラチット国家副主席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。国家開発指針として、社会経済開発の15年ビジョン（2016-2030）、10年戦略（2016-2025）、第8次5ヵ年社会経済開発計画（NSEDP）（2016-2020）の草案が協議された。

現体制が開始されて以降、ラオスは中央集権化と地方分権化を繰り返しているが、2011年の第9回党大会決議により導入されたSam Sang directive（Three Build政策）により、現在は地方分権化が推進されている。ただし、県知事は国家主席が、郡知事は首相が任命するため、実質的には中央の影響力は以前高い²。一方、2015年11月に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、地方への権限移譲が促進されている³。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、特に敵対国はなく、全方位外交を推進している。特に、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

¹ *Lao Population and Housing Census 2015 Provisional Report*. Ministry of Planning and Investment & Lao Statistic Bureau. December 2015.

² 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。

³ *Vientiane Times*, 2015年11月12日付。

ラオスがアセアン議長国を務めており、7月に経済相会議、8月に外相会議、9月に首脳会議が予定されている。共和国樹立以降初めてのアメリカの大統領のラオス訪問を踏まえ、国際社会における存在感の高まりが期待される。

1-1-2. 社会状況

ラオスは国連の定義により後進開発途上国と位置づけられている。国の開発指針である第8次国家社会経済開発計画草案では2020年までに同ステータスからの卒業を目標としており、様々な開発施策を導入している。貧困率は順調に減少しており、世界銀行の算出では2002/2003年度の33.5%から2012/2013年度には23.2%に低下している⁴。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 1-1-2. 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

出典: 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

1-1-3. 経済状況

ラオスでは1986年に市場原理に基づく新経済メカニズムが導入された。1997年にはアセアンに加盟、2013年には世界貿易機関(WTO)に加盟し、積極的な経済開発を推進している。過去数年間の実質GDP成長率は8%前後で推移しており、順調な経済発展を遂げている。なかでも首都ビエンチャンの経済成長は目覚ましく、一人当たりGDPも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。以下に、ラオスの主な経済指標をまとめる。

⁴ <http://www.worldbank.org/en/country/lao/overview>

表 1-1-3. 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)

出典: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”

2016 年 1 月の第 10 回党大会で草案が協議された第 8 次国家社会経済開発計画では、今後 5 年間で一人当たり GDP を 3,100 US ドルまで引き上げ、2030 年までに中所得開発途上国になることを目標としている⁵。

ラオスは長らく農業と資源産業を柱とする経済構造であったが、1986 年の市場経済への参加、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。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を中心とした観光業や、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も順調に成長している。一方、歳入の大半は依然として鉱物や電力、木材などの資源分野に集中しており、工業生産のための設備・機械や日用品、食料品などの大半は輸入に依存している。結果として、慢性的な貿易赤字が国家財政を圧迫しており、国内産業の育成と多様化が継続的な課題となっている。

上記課題を解決するためラオス政府は民間投資を積極的に奨励しており、インフラの整備、経済特区の開発、参入業種の規制緩和などを推進している。インフラについては、“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整備が行われている。経済特区については、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・パークに続き、2015 年 7 月には南部チャンパサック県に日系中小企業専用の経済特区となる「パクセ・

⁵ JETRO ビエンチャン事務所。

日本中小企業経済特区」が認可される等、国全体で 12 ヶ所の経済特区の開発が進んでいる。

外国投資に対しても積極的な奨励政策・規制緩和を推進している。2015 年には、従来は外資の参入が認められていなかった小売業・卸業や、スーパーマーケット・ショッピングセンターなどの大型商業施設業への参入が出資比率に関する条件付きで認められるようになった⁶。日本企業の進出もここ数年で活発になっている。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⁷。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、2015 年 12 月時点では 79 社（うち 17 社は準会員）と倍増した。

2015 年 12 月 31 日にはアセアン経済共同体（AEC）が発足し、10 ヶ国 6 億 3,000 万人の大市場が誕生した。一部例外を除く適用品目の域内関税の撤廃が実現し、域内貿易の一層の促進が見込まれるほか、高く期待されている通関手続きの簡素化⁸やアセアン共通の基準・認証・表示制度の導入が期待される。その他の自由貿易協定として、アジア太平洋貿易協定（APTA）⁹や東アジア地域包括的経済連携（RCEP）¹⁰、日本との間では日アセアン包括的経済連携協定（AJCEP）を締結している。

1-2. 対象分野の開発課題

1-2-1. 水産養殖業における開発課題

(1) ラオスの水産業の現状

ラオスにおける水産業は、動物性タンパク質の供給源として重要な産業である。ラオス国民のエネルギー摂取量は必要値を超えている¹¹が、乳製品や魚の摂取がないとリジンなどの必須アミノ酸、ビタミンやミネラルがしばしば不足する。乳製品はラオスの食文化に根付いていないため、魚や水棲生物による摂取が重要である¹²。加えて、ラオスでは労働人口の約 7 割が農林水産業に従事するなか、農家世帯の三分の二が漁業活動を行っており、最近では自給的漁業という観点だけでなく、販売収入による生計向上や雇用創出においても重要な役割を担っている。

⁶ 2015 年 5 月 22 日付卸売り・小売りに関する商工大臣合意 (No.1005/MOIC.DDT)、2015 年 9 月 22 日付ショッピングセンター・百貨店に関する商工大臣合意 (No.1950/IC.DDT)

⁷ 在ラオス日本大使館の提供資料より。

⁸ 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%。

⁹ 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、バングラデシュ、インド、中国、韓国、スリランカの 6 か国が加盟。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。

¹⁰ ASEAN パートナー各国がそれぞれ ASEAN と締結している自由貿易協定を包括する広域的な経済連携構想。2012 年 11 月に交渉が開始された。

¹¹ National Nutrition Strategy to 2025 and Plan of Action 2016-2020, 2015.

¹² *An Introduction to the Fisheries of Lao PDR*, Mekong Development Series No. 6, 2013.

魚類の生産量は、人口増加による需要拡大に呼応し、2006年の87,390トンから2013年には142,100トンに増加している¹³。また、ラオス国民一人当たりの年間魚類消費量は25kg前後～45kg前後であり¹⁴、本調査の対象地である首都ビエンチャンの2013年時点での一人当たり年間魚類消費量は21.8kgである。これは、同市における動物性タンパク質の消費量約50.0kgのうち最大の44%を占めるものである¹⁵。

表 1-2-1-1. 首都ビエンチャンの動物性タンパク質の消費量（2013年）

品目	消費量 (kg/人/年)	全消費量に占める割合
1. 水牛	2.77	5.6%
2. 牛	3.59	7.3%
3. 豚	9.51	19.2%
4. ヤギ	0.27	0.5%
5. 鶏	7.13	14.4%
6. 卵	4.45	8.9%
7. 魚類	21.78	44.0%
計	49.50	100%

出典: 農林省畜水産局

近年の魚類需要の高まりと漁獲漁業の量的限界を踏まえ、漁業生産における養殖の割合は高まっており、2013年のラオス全国の漁業生産量のうち76.0%が養殖による生産であった¹⁶。最大の養殖生産量を誇るのは首都ビエンチャンである。以下に、ラオスの地域別及び中部地域各県の養殖生産量を示す。

¹³ Agricultural Development Strategy to 2025 and Vision to the Year 2030, ラオス農林省, 2015、Yearbook of Fishery Statistic (2013), FAO.

¹⁴ *An Introduction to the Fisheries of Lao PDR*, Mekong Development Series No. 6, 2013.より。Hortle (2007) によると29kg/人/年、NSC (2004) によると25.3kg (北部平均19.1kg、中部27.9kg、南部28.0kg)、FAOが定義する”Live Weight”への変換 (水産加工品を生体量に換算したもの) では43.5kgとなる。

¹⁵ Department of Livestock and Fisheries, Ministry of Agriculture and Forestry (2014)

¹⁶ Year book of Fishery Statistic (2013), FAO. <http://ftp.fao.org/FI/STAT/summary/a-0a.pdf>

表 1-2-1-2. ラオスの県別養殖生産量 (2013 年)

県名	生産量 (トン)	全生産量に占める割合 (%)
北部地域	13,281	12.8
中部地域	71,738	69.0
首都ビエンチャン	34,235	33.0
シエンクワン	5,106	4.9
首都ビエンチャン	9,178	8.8
ポリカムサイ	3,093	3.0
カムアン	7,167	6.9
サワナケート	12,959	12.5
南部地域	18,877	18.2
計	103,896	100.0

出典: 農林省計画協力局 *Agricultural Statistic Year Book 2013*

経済発展が進むにつれて、今後は一層、養殖の重要性が増すと考えられる。人口増加による食料生産必要量の増加に加え、農業近代化に伴う農薬の使用による河川や湖沼の水質の汚染、2020年までに15基の建設が予定されている¹⁷水力発電ダムによる水系の変化に伴う水資源生態系の変化、産業排水の河川への廃棄による水質汚染、住民や外国人商人による乱獲、管理されていない外来種の導入による固有種の生態系への悪影響などによる漁獲高の減少が予想されるためである。

第8次国家社会経済開発計画草案及び農業開発戦略2025及び2030年へのビジョンでは、養殖業を毎年8～10%成長させていくことを目標としている。また、水生生物資源研究センター(LARReC)の5ヵ年漁業研究計画(2016-2020)では漁獲漁業より養殖漁業を高い優先順位に位置付けている。これらのことから、ラオス政府が政策として養殖業に本格的に取り組んでいることが伺える。

(2) ラオス及び首都ビエンチャンの養殖業の現状

ラオスにおける養殖は、素掘りの池に河川水等を引き人工餌や鶏糞を用いる養殖、川に設置した生け簀での養殖、三日月湖や灌漑用貯水池に稚魚を放流し自然のままに育てる養殖、水田でコメの栽培と並行して魚を育てる養殖の4種類がある。生産量に占める割合は池養殖が過半を占め、続いて生け簀養殖、湖・貯水池養殖、水田養殖と続く。育成種はほ

¹⁷ 第8次国家社会経済開発計画草案第7章。

とんどがティラピアである¹⁸。

表 1-2-1-3. 全国養殖生産量の内訳 (2007 年)

養殖形態	生産量 (トン)	割合 (%)
池	33,000	60.3
生け簀	11,250	20.5
三日月湖・灌漑貯水池	9,000	16.4
水田	1,500	2.8
計	54,750	100.0

出典: *An Introduction to the Fisheries of Lao PDR, Mekong Development Series No. 6, 2013. Mekong River Commission.*

生け簀養殖は設備投資が大きく水流により餌の必要量も多いが、魚類の運動量が多く早期に大きく育成することが可能なため高値で売れる。一方、昨今の養殖業への関心の高まりを受け、近くに川のない地域での池養殖が増加している。養殖にかかるコストの大部分を占める餌代を抑えるため、LARReC や国際援助機関等による指導のもと、複合養殖（養殖池の上に鶏小屋を作り、鶏糞を養殖の餌として活用するもの）も普及している。ただし、池養殖による魚は生け簀によるものと比べて魚体が小さく、市場価格が低い¹⁹。



一般的な池養殖農家の養殖池

複合養殖では池の上に鶏小屋を作り鶏糞を魚の餌にする

池の上の鶏小屋の中

鶏小屋から直接、下の池に糞が落ちるようになっている

以下に首都ビエンチャンにおける養殖の状況を示す。池養殖・生け簀養殖ともに、メコン川の支流であるナムグム川が中央を貫くサイタニー郡での生産が大半を占めている。

¹⁸ 農林省畜水産局 (2016)。

¹⁹ LARReC 養殖ユニット研究員への聞き取りより。

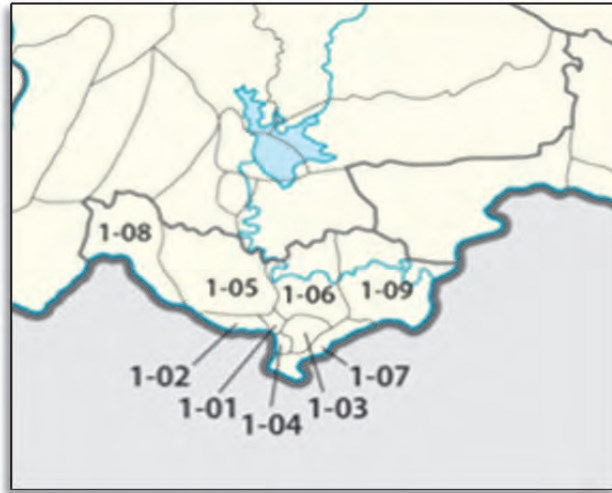


図 1-2-1-1. 首都ビエンチャンの市郡地図

出典:Wikipedia

表 1-2-1-4. 首都ビエンチャンの市各郡における養殖の状況 (2014 年)

郡名 (右図番号に対応)	生け簀養殖		池養殖	
	数	割合 (%)	面積 (Ha)	割合 (%)
1-01 チャンタブリー	—	—	15	0.3
1-02 シコタボン	—	—	120	2.2
1-03 サイセッタ	—	—	112	2.0
1-04 シサタナーク	202	6.4	12	0.2
1-05 ナサイトン	160	5.1	764	13.7
1-06 サイタニー	2,544	81.1	3,020	54.3
1-07 ハッサイフォン	230	7.3	894	16.1
1-08 サントン	—	—	253	4.6
1-09 パググン	—	—	370	6.7
計	3,136	100	5,560	100

出典 ラオス農林省畜水産局

サイタニー郡全 46 村の池養殖農家の概要を以下に示す。農家の大半は自給レベルの養殖を営んでおり、商業レベルで養殖を行なう農家は全体の 6.5%に過ぎない。

表 1-2-1-5. サイタニー郡の池養殖農家の概要

養殖農家種別*	自給養殖農家	商業養殖農家
世帯数	215	15
世帯割合(%)	93.5	6.5
池の数	360	145
世帯平均の池の数	1.7	9.7
池の面積(Ha)	109.533	87.42
世帯平均池の面積(Ha)	0.5	5.8

* 上記資料では全農家と商業養殖農家の分類であったが、比較のため全農家のデータから商業養殖農家のデータを除いたものを自給養殖農家とした。

(3) ラオス及び首都ビエンチャンの養殖業の課題

ラオスにおける養殖業は、生産資材の調達、生産、マーケティングの各段階においていくつかの問題がある。生産資材の調達においては、養殖種苗の国内生産量が低く、輸入に依存しており、安定供給のリスクが高い点が挙げられる。生産においては、低い生産性と高い生産コストが問題である。また、マーケティングにおいては、皆が似たようなものを生産するため差別化が困難であり、販売価格が低く、事業の収益性が向上しないという傾向が見受けられる。これらに共通する問題のひとつとして、養殖業に関する技術が不足し、養殖農家・事業者に対する支援が十分でないことが挙げられる。下図は各段階における問題とその原因を整理したものである。

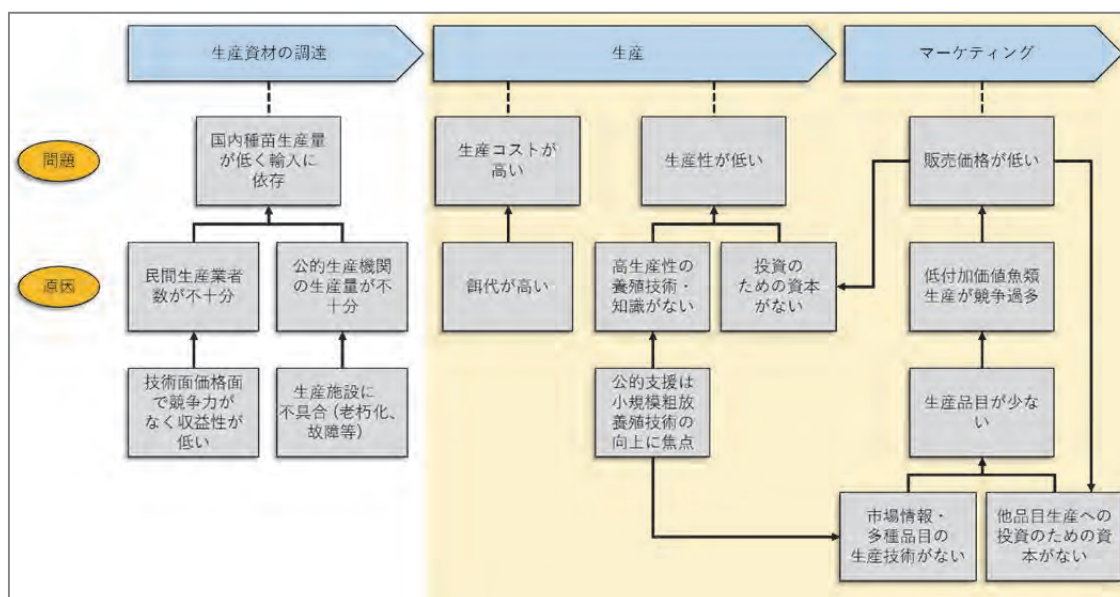


図 1-2-1-2. ラオスの養殖業の問題と原因

続いて、各問題についての詳細を述べる。なお、種苗生産については自社の技術との関連が薄く、今後予定している普及・実証事業及びビジネス展開を通じた課題解決への貢献

が見込めないため、本報告書では割愛する²⁰。

① 高い生産コスト

養殖生産の主要な支出は餌代、稚魚購入代、電気代、人件費、水道代である。このうち稚魚購入代・水道代はごく僅かであり、支出の大半を餌代が占める。下表（表 1-2-1-6）は首都ビエンチャンのナサイトン郡の養殖農家 KPP ファームにおけるティラピア養殖の支出構造を示す。

表 1-2-1-6. ティラピア養殖の支出構造（出荷まで7ヵ月間の育成にかかる支出）

費目	金額 (千キープ)	金額 (千円)	割合 (%)
餌	70,000	1,050	70
電気	15,000	225	15
人件費	15,000	225	15

※稚魚購入費は支出の約2%、水道代は金額が極めて小さいとのこと。

首都ビエンチャン内の飼料販売店及び養殖農家への聞き取りでは、ラオス国内で流通する餌のほとんどがタイ製の輸入品とのことであった。中国企業によるラオス国産の餌が市場に出ているものの、値段が輸入品と変わらない上、質が良くないため、多くの農家は使い慣れた輸入品を好むようである。以下にタイからの輸入餌の価格を示す。

表 1-2-1-7. 首都ビエンチャンで流通している輸入養殖餌の1袋（20 kg）当たりの価格

価格聞き取り先		金額/20 kg (キープ)	金額/20 kg (円)
餌販売会社	Vong Chalern	87,000～140,000	1,305～2,100
	Sengsakhone Shop	228,000	3,420
商業養殖農家	KPP ファーム	125,000～300,000	1,875～4,500
	Sengaloun ファーム	80,000 (ナマズ用)	1,200

※金額の幅は、魚の成長ステージ、飼料メーカー、購入単位による。

鶏糞を用いる複合養殖の場合は給餌量を80%削減することができる。一方、鶏小屋の建設費、鶏の購入費、鶏の餌代・ワクチン代など別の投資が必要となる。国内で入手可能な原料を使った安価な国産飼料の生産が実現すれば生産コストの圧縮に大きく貢献すると予想されるが、いまだ研究段階である²¹。

²⁰ 上図内の問題・原因については、「ラオス国漁業養殖研究開発強化計画準備調査報告書」(JICA、2015)を参照した。

²¹ LARReC 5 年研究計画 (2016-2020)。

② 低い生産性

一般的に、養殖の形態として粗放養殖と高密度養殖の 2 種類がある。粗放養殖は、自然の地形を利用し、最も原始的な形態では稚魚や飼料の人工投入を行わず、自然に任せた養殖を行なう。少し進んだ形態では、地形を活かした上で稚魚や飼料を活用し、生産性を高める方法も利用される。対して高密度養殖は、比較的小規模の養殖池に稚魚を大量投入し、人工飼料の投入、水温・水質管理、水中酸素量の調整などにより高生産性を実現する。

ラオスでは高密度養殖はほぼ皆無であり、粗放養殖が主流であるが、他国に比べ、養殖業の生産性が低いことがひとつの問題となっている。ラオスの池養殖の平均生産性は 1.5 トン/Ha/年²²、本調査で聞き取りを行なった養殖農家では 1.7~3.0 トン/Ha/年であった。一方、ティラピアの最大生産国である中国の池養殖生産性は 30~125 トン/Ha/年²³、第二の生産国エジプトでは 17.5~30 トン/Ha/年に達する²⁴。

養殖形態に基づく生産性の低さに加え、知識・技術不足による管理の不具合により、残餌や糞で池が富栄養化し病原菌の発生を引き起こし、魚の生存率が下がりさらなる生産性の低下につながっている²⁵。

さらに、低い生産性の要因として、高生産性の養殖技術に関する体系的な知見がラオスに存在しないことも挙げられる。ラオスにおける水産養殖業の発展を担う主要な政府機関として LARReC 及びナムスワン養殖開発センター (NADC) がある。LARReC は養殖技術の研究・開発を、NADC は養殖技術の普及を主に担当している。現在の各機関の活動は小規模農家における粗放養殖・半粗放養殖の技術向上・生産性向上に焦点を当てている。

LARReC の水産業 5 ヶ年研究計画 (2016-2020) では、粗放・半粗放養殖から生産性の高い科学的な養殖形態に移行するための養殖手法の研究・試験を計画のひとつに挙げている一方、そのためのインフラや設備、情報と知識が不十分であり、高密度養殖に関する研究開発・普及活動は行なわれていない。LARReC の養殖研究設備は基礎的なものをごく僅か保有するに留まり、2015 年 5 月に署名された我が国の無償資金協力「漁業養殖研究開発強化計画」においても、基本的な分析機器の供与を支援の中心的内容としている。なお、敷地内に複数ある養殖池は、近隣の養殖農家が有するものと同様の構造である。

²² *An Introduction to the Fisheries of Lao PDR*. Makong River Commission. 2013. データは 2007 年時点。

²³ *An Overview of China's Aquaculture*. Netherlands Business Support Office (2010).

²⁴ Fisheries and Aquaculture Department, FAO. http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_egypt/en#tcN70124.

²⁵ ナムスワン養殖開発センター、KPP ファームへの聞き取りより。

<LARReC の養殖池>



研究用・稚魚販売用として
ティラピアを中心に
3種類の魚を育成する。

直射日光やゴミの混入
はネットで防いでいる。

敷地内にある湧水池か
ら養殖池に引水してい
る。

NADC が実施する県・郡職員や養殖農家への技術指導も、養殖池の作り方、良い餌の見分け方、給餌方法など基礎的な技術に集中している。また、上述の無償資金協力における同センターへの支援は養殖種苗の生産能力向上を対象としている²⁶（ヒアリング、無償計画報告書より）。

低生産性のもうひとつの要因は、技術や知識を有していても、投資が大きくて高生産性養殖に踏み切れないというものである。調査で訪問した養殖農家のいくつかは、自己資金によるタイ人技術者の雇用やタイでの研修への参加を通じて、隣国で実践されている高生産性養殖技術について知識を有していた。しかし、例えば、ナマズ養殖の生産性を上げるには1日2回給餌を行ない3ヵ月程度で育成すること知っており、かつて実践してみたものの、餌代がかさみ採算が合わず、今は月に数回給餌するほぼ粗放的な養殖形態で6ヵ月かけて育成しているとのことであった。また、本格的な高密度養殖に着手すると、水中の酸素量を一定に保つエアレーションや水質管理設備などの投資が大きいため、現在の収益では投資に踏み切れないとのことであった。

③ 低い販売価格

ラオスで最も多く養殖生産されているティラピアやナマズ等の魚類は、他の魚類や畜産品と比較して市場価格が低い。下表に首都ビエンチャンのマーケットにおける水畜産物の販売価格を示す。

²⁶ ナムスワン養殖開発センターへの聞き取りおよび養殖技術研究開発強化計画準備調査報告書（2015）より。

表 1-2-1-8. 首都ビエンチャンのローカルマーケットにおける水畜産物の価格

品種	販売形態	調査店舗	kg当たり販売価格		
			キープ	円*	
エビ	バナメイ (L、2L)	氷締め	A店・B店	70,000	1,050
	バナメイ (M)	氷締め	A店	55,000	825
	テナガエビ	氷締め	A店	75,000	1,125
海水魚	サンマ	氷締め	B店	25,000	375
	カツオ	氷締め	B店	25,000	375
	イカ	氷締め	A店	20,000	300
淡水魚	ティラピア	活き	C店	17,000	255
	ナマズ	活き	C店	17,000	255
	ボラ	氷締め	D店	13,000	195
両生類	カエル	活き	D店	35,000	525
畜産物	牛	切り身	E店	75,000	1,125
	豚	切り身	F店	30,000	450
	鶏	切り身	G店	20,000	300

価格が低いため、養殖経営の持続には困難が伴う。ある商業養殖農家は、2年前までティラピア養殖を行っていたが、近隣で中国人が大規模なティラピア養殖を始めて価格が下がったため事業の採算が合わなくなり、現在はナマズ養殖に切り替えている。そのナマズ養殖でも収益性が低いため、給餌回数を増やして生産性を高めることができないとのことであった。本調査で訪問した商業養殖農家はすべて口を揃えて、「可能であればエビなど市場価格の高い魚種の養殖を行ないたいが、生産技術と養殖設備投資のための資本がないため難しい」との趣旨の発言をしていた。

自家消費のための零細規模養殖においては約20種の在来種が育成されているが、都市圏で需要があるのはティラピア、ナマズ、コイ等ごく少数の外来魚種に限定されており、商業養殖農家の生産品目はそれら特定品目に集中している。例えばサイタニー郡の商業養殖農家15軒のうち、ナマズ専業が5軒、ティラピア専業が3軒、ナマズとティラピアの兼業が2軒、計10軒が2種のみ魚種を扱っている²⁷。本調査で訪問したナサイトン郡の商業養殖農家2軒も1軒はナマズ中心、もう1軒はティラピア専業であった。皆が同じ魚種を生産するため過当競争となり、販売価格は低い水準で留まっている。

④ 結論

ラオスの養殖業においては、「高生産性養殖の技術・高付加価値商品の生産技術が欠如」しているため、生産性が低く大きな収益が上がらず設備投資ができない、また競争過多により販売価格が低いため同様に収益が少なく設備投資ができない、結果として「生産性が低い養殖形態・養殖産品に依存せざるを得ない」悪循環が見受けられる。

²⁷ 首都ビエンチャンサイタニー郡農林局畜水産課から収集した資料より。

2015年12月31日のAEC発足を受け、今後より一層タイやベトナムなど隣国からの水産物の輸入が加速した場合、さらなる市場競争が予測される。高生産性・高付加価値商品の養殖技術の普及により、商業養殖農家の競争力を高めることは大きな課題である。

1-2-2. 経済発展における開発課題

現在ラオスは2020年までに後進開発途上国からの卒業、2030年までに中所得国入りを目標に社会経済開発を進めている。目標達成の土台となる最上位開発計画、第8次国家社会経済開発計画（2016 - 2020）では、経済発展の方向性として、経済の多角化、特に非資源セクターの拡大と、輸出競争力の強化を掲げている。

現在、ラオスの輸出の84.1%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²⁸。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²⁹、資源の枯渇や環境破壊などのリスクを包含しており、資源セクターへの過度の依存が懸念されている。更に、従来の資源セクター中心の経済発展により自国の産業が育っておらず、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育成は課題となっている。

表 1-2-1-9. ラオスの主要対外経済指標

経済指標	2012年	2013年	2014年
貿易収支 (100万USドル)	△1,262	△1,377	△1,469
外貨準備高 (100万USドル*)	740	662	726
対外債務残高 (100万USドル)	8,887	10,419	12,181

* 金を含まない。出典:世界銀行

本調査が対象とする養殖業を含む農業は、ラオスの非資源セクターにおける重要な産業である。政府は手厚い投資優遇策のもと民間投資を積極的に奨励しており、第8次国家社会経済開発計画では、ラオス中部地域の農業セクターの開発の方向性のひとつとして、首都ビエンチャンにおける養殖業の強化を掲げている。一方、農業開発戦略 2025 及び 2030年へのビジョンでは、現在の農業セクターにおける課題として、低い生産性による小規模

²⁸ ビエンチャンスタイル、JETRO ビエンチャン事務所 (2015)

²⁹ 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600~700USドルであったのに対し、実際は280~290USドルであったとのこと。

生産、質・量の両面での労働力調達の困難さ、近代農業技術とマーケティング経験の不足、製品の付加価値の低さ、国内・国際競争力の低さが挙げられている。同戦略では、国内、域内、世界市場において戦い得る、高い競争力を持った高付加価値の農産品の開発のために最善を尽くす、としている。

LARReC への聞き取りでも、高付加価値で魚価の高いエビ等の水産物養殖は農家・事業家の関心が高く、産業形成・輸入代替の観点から政府として推奨したいとのことであった。一方、エビ養殖は魚の養殖と比べて難しく、ラオスに技術がなく指導者もいないため普及が困難であり、ドナーや民間企業による技術移転を強く希望する分野であるとのことであった。

1-3. 対象分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度

2016年1月18日～22日に開催された第10回党大会では、社会経済開発の15年ビジョン（2016-2030）、10年戦略（2016-2025）及び第8次NSEDP（2016-2020）の草案が協議された。15年ビジョンでは、2020年までに後進開発途上国からの卒業を、2030年までに一人当たりGNIを7,351USドルまで向上して中所得国入りを目指している³⁰。

2016年～2020年の開発計画となる第8次NSEDPを達成するために各セクターの開発計画・政策があり、本調査の対象である養殖業は、農林省が策定した「農業開発戦略2025及び2030年へのビジョン」、国家農林業研究機関（NAFRI）が策定した「農林業研究計画2025及び2030年へのビジョン」、LARReCが策定した「水産業5ヵ年研究計画（2016-2020）」の対象となる。

1-3-1. 第8次社会経済開発計画（2015年11月24日付草案第7版）

ラオスの社会経済開発の基盤となる同計画では、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。目標達成の指標のひとつに、非資源セクターのGDPへの貢献を第7次社会経済開発計画の期間（2010年～2015年）の平均5.3%を上回ることを定めている。

農林業セクターの指針のひとつとして、高付加価値の加工に資する農産品の質的・量的に十分な生産のための近代技術の適応が挙げられている。水産分野では年間魚類生産を215,000トン、養殖業の成長率を年間8～10%と定めている。

経済構造改革においては、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

³⁰ 2016年1月19日付 Vientiane Times “Laos Strives for Upper Middle Income Country Status by 2030”より。

対処できるレベルでの維持を目標としている。

1-3-2. 農業開発戦略 2025 および 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、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。2015 年 5 月に農林省より発表された。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、競争力が高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。

本調査に関連する開発ターゲットとして、養殖生産量を毎年 8~10%の規模で拡大していくことを目標としている。加えて、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。

1-3-3. 農林業研究計画 2025 及び 2030 年へのビジョン

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。

戦略的な研究テーマとして、①持続可能な農業生物多様性、②農業生産性の向上、③気候変動対応、④農林業政策研究、⑤能力開発、⑥情報コミュニケーションの 6 分野を定めている。①のテーマでは生産性向上に資する養殖技術の研究が明記されている。また③では環境に優しく自然災害の影響を受けにくい農業生産技術の研究が挙げられている。

1-3-4. 水産業 5 カ年研究計画 (2016-2020)

本計画は、NAFRI の下部機関である LARReC の 5 カ年研究計画であり、2015 年 7 月に策定された。2015 年時点で 22~23 kg の一人当たりの年間魚類消費量を 2020 年に 25~26 kg に増加し³¹、余剰を輸出できるだけの生産量を達成するための研究開発を最優先としている。

³¹ 前述の農業開発戦略 2025 および 2030 年へのビジョンで定めた目標値とは若干異なる。

本調査に関連する優先研究テーマとして、養殖手法と技術、研究インフラ及び設備の改良と導入、養殖のモデルケースに関する研修が挙げられている。研究予算は 14 億キープ、そのうち 7 億キープを援助で賄うとしている。下表の年間魚類生産計画のとおり、国産率を高め、生産の 70%を農家や養殖業者が担うとしている。

表 1-3-4. 2016 年～2020 年の魚類生産計画

	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
① 生産目標 (百万尾)	424	442	460	480	500
② 国産目標 (百万尾)	360	392	420	450	480
③近隣国からの輸入 (百万尾)	60	50	40	30	20
③ 国産率 (%) (②÷①)	85.0	88.7	91.3	93.8	96.0

出典: 水産業5ヵ年研究計画 (2016-2020)

1-3-5. 関連法

ラオスの養殖業は 2009 年に制定された漁業法によって規定される。商業養殖の管轄は規模によって異なり、15,000 m²以上 50,000 m²以下の池あるいは 120 m²以上 250 m²以下の生け簀での養殖の場合は郡または市の農林局、それ以上の規模の場合は首都ビエンチャンまたは県の農林局となる。商業養殖を営む場合には次の 4 つの条件を満たす必要がある: ①経済的・技術的分析を実施済み、②環境インパクト評価を実施済み、③畜水産当局に認可された養殖場所、必要な養殖技術・技術者、生産物の輸送手段などを保有、④特定水源を管理する漁業管理委員会からの認可を取得していることである。

1-4. 対象分野における ODA 事業の先行事例および他ドナーの事例

1-4-1. ODA 事業の先行事例

ラオスにおける養殖分野に関する主な ODA 事業は以下のとおりである。

表 1-4-1. 養殖分野における ODA 案件一覧

期間	案件名	プロジェクト タイプ	概要
2001/02 ～ 2004/02	養殖改善・普及 計画プロジェクト	技術協力プロ ジェクト	国内での養殖技術改善と普及活動能力の育成を目的に、首都ビエンチャン・ナサイトン郡にナムスワン養殖開発センターを設立し、各種体制整備と能力強化活動を実施
2005/04 ～	養殖改善・普及 計画プロジェクト	技術協力プロ ジェクト	パイロット 4 県 (ウドムサイ県、サイヤブリ県、サラワン県、サワナケート県) で、

期間	案件名	プロジェクト タイプ	概要
2010/04	トフェーズ2		立地条件に適合した養殖技法の普及を通じて小規模養殖農家の生計向上を図ることを目的に実施
2008/07	セコン県養殖場 改善計画	草の根・人間の 安全保障無 償資金協力	養殖用種苗の生産施設の拡張。援助額 7,169,398円
2011/07 ～ 2014/07	首都ビエンチャ ンのフアン郡北 部における養殖 普及	草の根技術協 力	フアン郡ドン村が地域クラスターにおけ る養殖普及のためのパイロット村として 機能することを目的に、ナムスワン養殖開 発センターと共同で能力強化活動を中心 に実施
2006 ～ 2010	発展途上地域に 適した水産養殖 技術開発	国際プロジェ クト	絶滅が危惧されている川エビの保全と種 苗増産に関して、国際農林水産業研究セン ター（JIRCAS）と LARReC が共同研究を実 施、人工的な増産はうまくいかず保全方法 に限定して研究
2015/06 ～ 2018/07	国立養殖漁業研 究開発センター 整備計画	無償資金協力	ナムスワン養殖開発センターにおける養 殖関連施設、研修施設及び資機材の整備、 LARReC における研究用資機材の整備及び 両施設利用者の運営・維持管理能力の向上 に資する技術的支援を実施。養殖用種苗の 生産量増大と研究検査体制の構築を図る 供与限度額7億1,400万円

出典: 外務省 ODA ホームページ、JICA ナレッジサイト、他

1-4-2. 他ドナーの事例

1997年～2000年に国連食糧計画(FAO)と国連開発計画(UNDP)が県養殖開発プロジェクトを実施している。パイロット5県(シエンクワン県、ウドムサイ県、サイヤブリ県、サワナケート県、セコン県)で98の養殖グループが設立され、1,055戸の農家が技術訓練に参加した。しかし、養殖グループの活動はプロジェクト終了後に停滞し、継続的な養殖普及には繋がらなかった。原因は、プロジェクト目標が3年間という協力期間に比して広すぎたことと、成果の発現を急ぎ過ぎたことと分析されている。

1-5. ラオスの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、事業活動のしやすさを順位付けした Doing Business 2016 によると、ラオスは全189カ国・地域中134位と、昨年度より5位上昇したもののいまだ事業活動が容易とは言い難い。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³²。ラオスと同様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 CLMV 諸国（カンボジア・ラオス・ミャンマー・ベトナム）間で総合順位をを比較すると、ベトナム 90 位、カンボジア 127 位、ラオス 134 位、ミャンマー167 位と、カンボジアと同程度に位置づけられている³³。

1-5-2. 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、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。本案件化調査の対象である首都ビエンチャンにおける養殖事業はゾーン 3・レベル 1 に該当する³⁴。

表 1-5-2-1. 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。

³² <http://www.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/lao-pdr/#trading-across-borders>

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

³⁴ 2011 年 4 月 20 日付投資奨励法施行令第 119 号参考資料 1 より。

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³⁵。

- (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。

各経済特区では、国家経済特区委員会と当該経済特区の開発業者の間で独自に設定した優遇措置を供与している。首都ビエンチャンのビタ・パーク経済特区では、以下の優遇措置を提供している³⁶。

表 1-5-2-2. ビタ・パーク経済特区の投資優遇措置

法人税免除	利益が発生する年度から2～10年間（業種、投資額、総生産量における輸出割合に準ずる）
法人税免除期間終了後の法人税率	8%または10%
所得税	7%（経済特区外の所得税は累進課税方式で0～24%）
法人税免除後の配当税率	5%（経済特区外での配当税率は10%）
付加価値税	10%（経済特区外での付加価値税は10%）
輸入原材料、事業用設備・機械等の輸入関税率・輸入税率	0%

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。

1-5-3. 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養殖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。

³⁵ 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

³⁶ ビタ・パーク経済特区ウェブサイト

http://www.lao-vita.com/upfiles/201544151545_tax_incentives_english.pdf

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³⁷。

1-5-4. 輸出入にかかる手続き

ラオスでは、WTO の衛生植物検疫 (SPS) 協定に基づき、水産物など衛生植物検疫の対象となる財の輸入には農林省畜産局から検疫証明書の取得が必要である。農林省計画協力局経済統合課の SPS Enquiry Point にて問い合わせが可能である。商業養殖に必要な稚エビなど水産物を始めて輸入する場合は、企業登記簿とともに事業計画を商工省に提出し、商工省および農林省の認可を受けねばならない。その後は輸入毎に農林省畜産局にそれらを提出し、輸入許可書を取得する。

³⁷ 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) かいほつマネジメント・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・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

2-1. 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特徴

2-1-1. 業界分析

(1) 国内外の事業環境

FAO(国際連合食糧農業機構)の統計によると、2005年の世界の給餌養殖生産量は3,489万トンで、世界の漁業養殖生産量の22%になっている。給餌養殖の87%が魚類養殖で、9%がエビ類である。

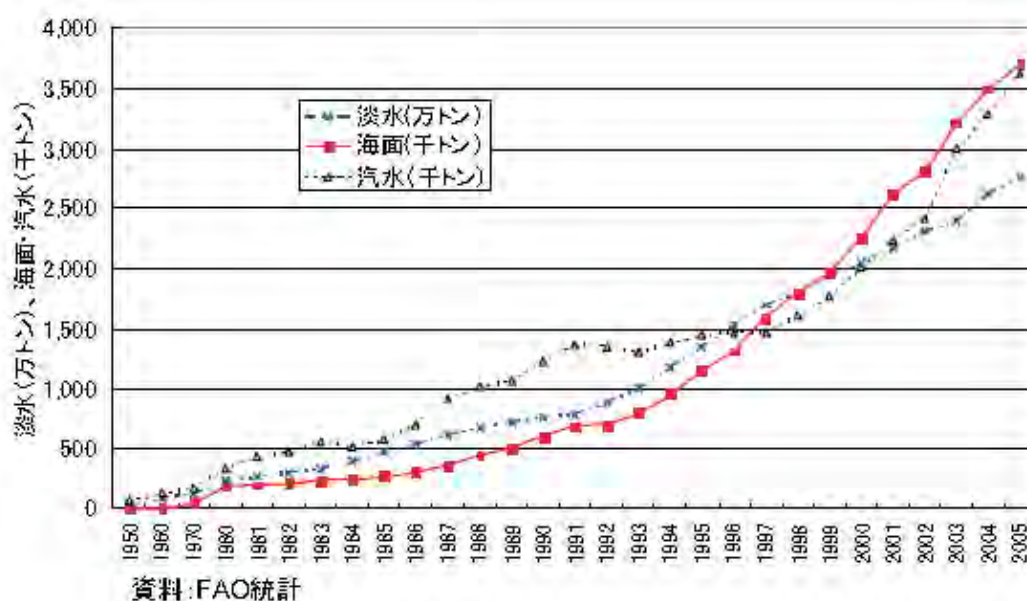


図 2-1-1-1. 世界給餌養殖生産量の推移

日本の給餌養殖生産量は1991年が最高で39万トンであったが、その後ゆるやかに減少傾向にあり、近年は30万トン前後である。2008年の我が国全体の養殖業生産量に占める割合は、約5%となり、エビの給餌養殖生産量は700~1,000トンとなり、養殖生産量の0.3%となる。天然エビを含めても、エビの食糧自給率は約5%と非常に低く、大部分を東南アジアからの冷凍エビの輸入に頼っている。将来の食糧不足を考えると、安定供給のためにエビの自給率を上げる必要がある。

給餌養殖の大部分を担っている海面養殖から排出される有機物による周辺環境への悪影響や疾病の蔓延など給餌養殖産業では自家汚染問題が深刻化している。そこで水を換えずに浄化してリサイクルすることで、環境負荷軽減が可能である陸上閉鎖循環飼育システムが注目され、未来型養殖システムとして将来の魚介類の種苗生産、養殖事業の主流となると期待されている。

一方、海外でも陸上養殖技術は注目され、アメリカにおいては、1980年代より健康志向の高まりや、寿司ブームなどから魚介類の消費量が急増し、養殖生産の拡大が求められている。しかしながら、環境保全や景観保全の観点から、アメリカでは沿岸域における給餌養殖が厳しく制限されているため、沿岸環境に依存しない新たな養殖技術の開発が必要となった。そこで、商務省国家海洋大

気庁 (NOAA) は 1990 年代より 10 年間で 1 億ドル (約 100 億円) 投資して、外洋域や陸上での大規模養殖生産を行う施設の技術開発を行い、事業化するまでになっている。

(2) 業界分析、業界における提案製品・技術の位置づけ

2013 年の FAO の世界の水産物漁獲量、養殖業生産量の統計データで、初めて養殖生産量が天然生産量を上回った。13 年の水産物総生産量は 1 億 9,106 万トンで、前年と比べて 835 万トン (4.6%) 増加し、12 年連続で増加したこととなった。しかし、日本の天然漁獲生産量は 374 万トンで前年より 8,000 トン減少しているがほぼ横ばいであり、養殖生産量は 103 万トンで前年に比べて 4.7 万トン (-4.4%) 減少し、世界の潮流から遅れている。

エビの陸上養殖システムで、事業化ができてきているシステムは世界で 3 種類である。アメリカで開発された「レースウェイ方式」は電力の安い地域で、小規模なプラントに適している。イスラエルで開発された、藻類による水質浄化を特徴とする「バイオフィロック方式」は、設備投資が少なく、低密度養殖に適するが、水質管理に高度な専門的知識が必要となる。日本で開発された波力による垂直循環が特徴の ISPS は、省エネルギー、高密度養殖を可能とするシステムである。ただし、ランニングコストは低減できるが、初期投資額が高価となるデメリットもある。

2-1-2. 提案製品・技術の概要

(1) 製品・技術の特長

IMTE が国内特許を有する ISPS は、屋内に設置する育成水槽で、閉鎖循環方式を用いて海産エビを生産するシステムである。

本システムは以下の特徴を有する。

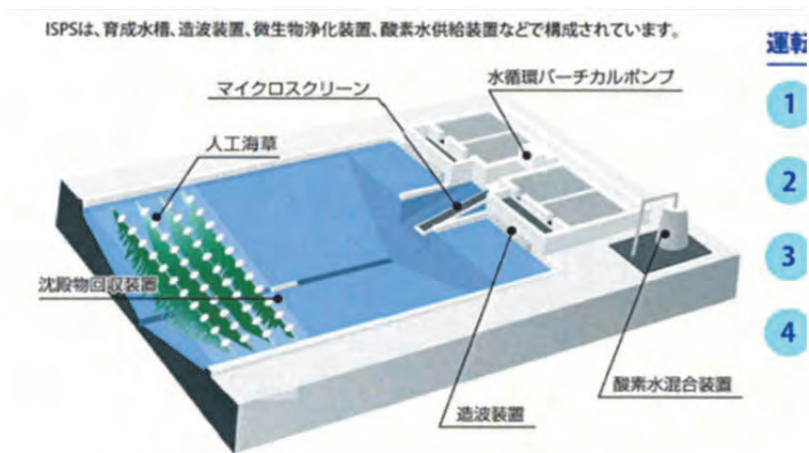
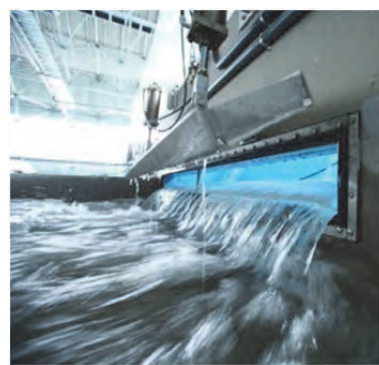
- ① 閉鎖循環式であるため、育成に必要な水使用量が極めて少なく、水資源の乏しい地域でもエビや魚介類の生産が可能である。
- ② 病原菌がない地下水を使うため、育成に薬品が不要で、安心・安全なエビが生産できる。
- ③ 汚水排水や廃棄物が発生せず、周辺環境に悪影響を及ぼさない。
- ④ 管理された屋内での生産であり、異常気象や周辺の水質悪化などの影響を受けず、エビの安定持続生産が可能となる。
- ⑤ 水温及び水中の酸素濃度を調整できるため、エビの成長が早く、育成密度を高めることで効率的な生産が可能となる。
- ⑥ 運営・管理マニュアルが整備されており、養殖の専門家でなくても比較的容易に生産に参加できる。
- ⑦ 顧客の予算規模に応じて施設規模を調整できる。

現在、新潟県妙高市で標準タイプの ISPS 施設 (年間生産量 30 トン) が導入され、「妙高ゆきエビ」

のブランド名で生産・販売事業を行っている。海外では、モンゴルで小規模 ISPS（年間生産量 10 トン）が導入されており、エビの本格生産を 2015 年 5 月から開始している。

(2) 製品・技術のスペック

ISPS は、立地条件や生産者の要望、マーケット規模に応じて、施設の仕様及び規模の増減が可能である。本システムの標準スペックを図 2-1-2-2 に示す。海外での普及・販売を考えて、日本で販売されている標準スペックより規模の小さい中型（生産量 20 トン/年）、小型（生産量 10 トン/年）の ISPS についてもすでに商品化している。ISPS は日本の中小企業の製品や技術を結集した組み合わせ技術で、随所に特徴ある設備を配している。



初期育成槽。20 トン水槽×4 槽。体長 0.5 mm の稚エビを 1 ヶ月間育成する。その後、本育成槽に移して 3 ヶ月間育成する。

造波装置。人工的な波を起こすことにより、エビの成長を早める。1 分間隔で波を自動的に発生させる。

図 2-1-2-1. ISPS の概念図

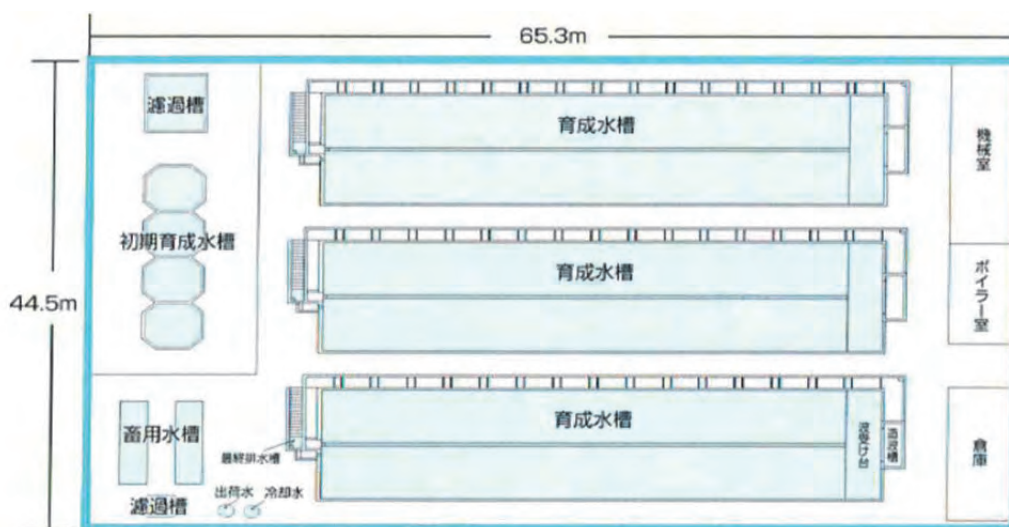


図 2-1-2-2. 日本での ISPS の標準的仕様

2-1-3. 製品・技術の価格

日本での ISPS 標準タイプ（年生産高 30 トン）の価格は 3 億円、小規模システム（年生産高 10 トン）は 1 億円前後であるが、ラオスでは、戦略的普及型として小規模（年生産高 10 トン）で、現地での資機材調達、安価な人件費などにより、4,000 万円台を計画している。ラオスでは隣国タイで製造された比較的信頼性の高いポンプなどが日本より安価に入手できるので、日本の 2/3 位のコストでプラントシステムは構築可能である。また、建屋や水槽については 1/2 のコストで建設可能である。

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

現在、エビ生産は東南アジアなどの熱帯地域の沿岸部などで、マングローブ林を伐採し、養殖池に転用して育てる粗放的養殖が主流になっているが、生産性向上や病原体の蔓延を防ぐ目的で、成長ホルモンや抗生物質が使用されている。これらの養殖池では、残餌やエビの排せつ物が池の底に放置されるため、数年で使用できなくなるケースが多い。環境対策を講ずることなく放棄された養殖池は、その後、長期間にわたって地下水汚染や土壌汚染、海洋汚染などの原因になる。また、スマトラ地震災害でマングローブ林の津波軽減効果が明らかにされており、エビ事業によるマングローブ林の破壊が、防災面でも大きな負のインパクトを与えている現状がある。

ISPS によるエビ生産技術は、薬品を一切使わない、環境にやさしいエビ生産システムであり、必要最小限の水資源があれば、世界のどの地域でも適用できる。特に、水資源の乏しい乾燥地域

や内陸国等でその特徴が生かせる。

IMTE は、「ISPS の普及を通して、世界の食料の安定供給と食の安全・安心に貢献する」を企業理念としており、この理念を実現するために ISPS エビ生産システムを世界に普及することが、海外進出の目的である。

2-2-2. 海外展開の方針

IMTE は陸上養殖システムの開発パイオニアとして ISPS の更なる改良を進めている。ここ数年、エビの養殖は東南アジアでの病気の蔓延（EMS：Early Mortality Syndrome）で生産量が落ちており、これに代わる生産システムとして、海外からの問い合わせが増えている。IMTE は官民連携で開発した ISPS エビ生産システムの研究成果を社会に還元する責務を感じており、ビジネスポテンシャルの大きい海外での ISPS の販売、普及を自社の経営戦略の一つとして位置付けている。まずは、東南アジアの内陸国での普及（モンゴル、ラオス）、を第 1 段階とし、その後、市場性の大きなインド、中東の湾岸諸国、ロシア等での普及を考えている。ただし、これらの地域には政情が不安定な国もあり、今後も継続的な情報収集を実施していく。

2-3. 提案企業の事業展開による我が国地域経済への貢献

2-3-1. 現時点における提案企業の地元経済・地域活性化への貢献

IMTE は現在新潟県妙高市に ISPS エビ生産工場を有しており、年間生産量 30 トンのバナメイエビを生産、販売している。生産したエビは、「妙高ゆきエビ」のブランド名で、妙高市観光商工課より妙高市奨励協会特産品（妙高で生まれた安心・安全な地場産品：妙高あっぱれ逸品）として認定され、妙高市の地域活性化に貢献している。

(1) 経済団体との連携・貢献実績（経済連合会、商工会議所等）

IMTE の妙高事業所は、現在新井商工会議所の会員企業であり、事業開始時から緊密に連携を行っている。例えば、2014 年度の「経済産業省ものづくり・商業・サービス革新補助金事業」に応募した際、新井商工会議所が認定支援機関として積極的に支援に乗り出し、採択された経緯がある。また、商工会主催の地元経済振興のためのイベントに積極的に参加している。

(2) 日本政府、省庁の取り組みに合致（総合特区の認定、省庁の地域活性化関連施策での受賞、認定等）

「道の駅あらい：妙高市」では、妙高ゆきエビを使ったレシピが好評であり、地域ブランドとしてその地位を確保しつつある。国土交通省では、「地域活性化の拠点となる優れた企画があり、今後の重点支援で効果的な取り組みが期待できる道の駅を重点道の駅」として選定を始めており、「道の駅あらい」は 35 ヲ所のひとつに 2014 年に選定された。

また、IMTE は国際農林水産業研究センター（JIRCAS）及び東京海洋大学との産学官連携で農

林水産大臣賞（2009年6月）、FOOD ACTION NIPPON アワード2009で研究開発・新技術部門優秀賞（2010年1月）などの受賞歴もある。

(3) 大学/研究機関との連携・貢献実績

ISPSは産官連携で研究・開発された「安心・安全なエビの生産システム」であり、2009年6月に「第7回産学官連携功労者表彰（農林水産大臣賞）」を受けている。共同研究パートナーであるJIRCASとは、現在も協力関係にあり、エビ育成に関する技術的支援を受けている。また、最近では東京海洋大学が行っているエビの病気に関する研究を支援している（病原体を持たない研究用稚エビを提案法人の妙高事業所から提供している）。

(4) 産業集積(クラスター)等との関連

IMTEは水産庁が2013年度に設置した陸上養殖研究会に陸上養殖技術企業として参加しており、日本での陸上養殖技術開発の代表的企業として、他の企業や研究機関と共同して陸上養殖の普及に貢献している。

(5) 上記の他、地元の経済・地域活性化への貢献実績

IMTEが運営する妙高事業所は3名の正規社員で運営しているが、地域貢献の一環として10名の地域の高齢者をシルバーセンターの紹介で現場作業員として雇用している。

2-3-2. ODA 案件化及び海外展開で見込まれる地元経済・地域活性化への貢献

(1) 事業実施による国内の雇用創出、新規開拓、新規開発

モンゴルでのISPS事業が新聞やテレビで紹介されてから、ISPS導入に関する問い合わせが増加しており、海外でISPSを普及させることにより、逆にISPSエビ生産システムの国内での知名度が上がり、国内での普及を加速すると期待される。国内でのISPS導入の問い合わせは、沖縄県、宮崎県、三重県、千葉県、宮城県の地方自治体、企業、農業生産法人等からのもので、その内のいくつかは地域振興や地産地消事業に関連したものである。妙高市と同じようにISPSエビ生産の事業が全国に普及すれば、同じように地域産品とコラボした新しい商品が開発される等の経済効果がそれぞれの地域で起こることが期待される。

(2) 事業実施による国内関連企業の売上増

モンゴルだけでなく、ラオスでISPSによるエビの生産事業が実現化すれば、日本の陸上養殖技術の優位性が海外で認められる。ISPSは国内の中小企業の各種機器や装置を組み合わせた集合システムであり、ISPSの海外普及は、当然関係する国内中小企業の売り上げ増につながる。また、これに関連した食品加工や販売、流通、外食産業の売り上げの増加も見込まれる。

(3) 大学/研究機関等、各地中小企業支援関係機関等

海外でのISPSエビ生産事業は、JIRCASに代表される国内の研究機関や大学の技術支援のもと

で行うものであり、普及が進むにつれて国内での種苗生産、疾病管理等の連携も強化される。また、これを契機に、国内の陸上養殖に関連する企業(大和メカニック・造波ゲート、安齋管鉄・ナノバブル等)が海外に進出、普及する機会となり、ICT 技術や機器計測技術を含む養殖関連企業の連携が展開される。

(4) 上記の他、事業実施による国内地元経済への裨益

普及・実証事業が採択されれば、ラオスの関係者を対象に施設の見学会と育成技術についての本邦トレーニングを実施予定である。トレーニングは妙高の施設を使って実施する方針であり、その際、地元住民にどれだけ「妙高ゆきエビ」が認知、支持されているかを実感してもらうため、研修生との交流会を妙高市と共同で実施する。2014年11月にはモンゴルから2名の研修生を受け入れている。研修生の受け入れが直接地元経済へ裨益につながるかどうかは未定であるが、外国人と交流する機会の少ない地元経済界に刺激を与え、地域の国際化に貢献できる可能性がある。

第3章 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・技術の検証活動（紹介、試用等）

2016年2月4日に行われたラオスでの技術紹介セミナーには、関係者、企業、役所等から40名が参加し、約2時間主催者側説明後、1時間に及ぶ質疑が寄せられた。その主な内容は、ラオスにおけるISPS事業の投資額や収益性、育成に関する詳細な情報、病気に関するリスク、稚エビの確保、餌の自給、小型システムの可能性、事業パートナーとしての条件等、多岐に渡り、関心度の高さが伺われた。また、休憩時間に行った妙高ゆきエビの試食会においては、「非常に美味しく甘い」との高い評価を受けた。



左より富田社長の開催のスピーチ、Dr.Vanthong、村上所長の挨拶



セミナー会場の様子



調査結果発表（小野寺）



技術内容の説明（野原）



質疑応答の様子



セミナー会場における各種エビ料理の実演



好評だったエビの試食会の様子

3-2. 製品・技術の現地適合性検証

ラオスでの ISPS 施設建設にあたって現地で活用できる主要資機材の調査及び現地施工会社への工場建設の概算価格調査を実施し、現地資機材及び業者の活用を検討した。

3-2-1. 主要資材の調査結果

(1) 硬度調整塩

首都ビエンチャンでは塩水地下水の利用が可能であると考えられるため、製塩所で採水した塩水地下水の原水に、エビの育成に必要なミネラルが必要量含まれているのか確認を行った。採水地は2カ所の製塩所である。

一つは、C/P 候補である KPP (Khamphuangphet 農場) 近郊の製塩所で採水した塩水地下水で、成分分析をラオス国立大学に依頼したが、高塩分濃度のため測定不可との回答であった。一方は、経済特区ビタ・パーク近郊の製塩所の塩水地下水については、日本に持ち帰り成分分析(理化学研究所の簡易試薬使用)を行った。

表 3-2-1-1. ビタ・パーク近郊の製塩所の塩水地下水分析結果

測定項目	単位	測定値	10倍希釈	エビ育成基準
塩分濃度	g/L	250	25	7以上
全硬度	mg/L	14,500	1,450	940以上
カルシウム硬度	mg/L	4,000	400	325以上
マグネシウムイオン	mg/L	2,561	256	150以上
カルシウムイオン	mg/L	1,600	160	130以上
ナトリウムイオン	mg/L	1,000	100	80以上
鉄	mg/L	Under	-	1以下
銅	mg/L	0.26	0.03	0.025以下
亜鉛	mg/L	0.17	0.02	0.1以下
マンガン	mg/L	5.49	0.55	0.1以下

ビタ・パーク近郊の製塩所の塩水地下水は、塩分濃度 250g/l から 25g/l へ希釈することで、必要なミネラルを損なうことなく育成に使用可能な水となった。ただし、マンガンの含有量が高いため、育成に使用するためには徐マンガン装置(約 800 万円)の設置が必要になる。

第 3 回の現地調査にて、KPP 近郊の製塩所で採水できる塩水地下水を、再度日本に持ち帰り検査した結果は、育成に 1/10 希釈水を使用するなら、除マンガン装置を設置しなくても使えるレベルと判断された。

(2) 餌料

ラオスでも魚類養殖は行われており、餌の輸入・販売業者が活動しているが、国内でバナメイエビ養殖は自家消費を含めて行われていないため、バナメイエビ養殖用の餌を取り扱っている業者を調査団は確認できていない。しかしながら、魚類用の餌を輸入しているタイやベトナムのメーカーにはエビ養殖用の餌を製造している会社があり、輸入可能とのことであった。

エビ用餌料の価格については以下の通り 2 社から回答があった。日本国内で購入できる餌と比較して約 4 割は安い、タイ国内で流通している餌の価格と比較すると 1.5 倍高い価格帯となっている。そのため、実際の使用に当たっては、流通における関税等を再度掘り下げた調査を実施した(タイで流通している餌の値段は 120 円/Kg である)。

表 3-2-1-2. ラオスの販売業者から購入可能なエビ養殖用餌料の購入単価

会社名	餌料単価		梱包形態	備考
	パーツ/kg	円/kg	kg/袋	
VONG CHLERN	47	160	10	3t以上の発注
SENGSAKHONE SHOP	50	170	20	

※1パーツ=3.4円

(3) PVC 管材関連

ISPS に使用する給水・排水系統は育成水が塩分を多少含むため、基本は PVC 材料で構成される。ラオスでの PVC パイプ規格は JIS 規格 (ISO) と同じであった。排水に使用する肉薄の VU 規格 (5bar=0.5MPa) のパイプから、高水圧に耐えられる肉厚の VP 規格 (13.5bar=1.35MPa) ものがあり、日本と同様に接着剤を使用して施工できる。大型のバルブやフランジは PVC 製のものが出回っていなかったが、その他の基本的な継手関連の資材は各種充実していた。価格は店頭表示されており、販売店やメーカーによって価格帯は変動するが、基本的な相場は日本で購入した場合と同等か 2/3 程度であった。



施工に使用する接着材



給排水のパイプ
18~200φまで並ぶ



タイから輸入する高品質メーカー

管材は、主にタイから輸入しているタイ製品となる。ラオス国内で製造している管材もあるが、資本はタイの会社である。メーカーは複数あり、タイ製では上記写真の SCG マークの製品が最も高品質とのことであった。直管やソケットにおける品質の差は少ないものの、バルブ等の可動製品には、明らかな品質の差があり価格も 2 倍程違っていた。しかしながら、基本的には、品質・精度とも良好であり、直管やパイプについては現地調達品で使用可能である。

PVC パイプは下記のように色によって用途が分類されている。

青色＝給排水のパイプ(施工法は接着剤)

黄色＝電気コードを保護するパイプ(施工法は接着材)

緑・白色＝温水用パイプ(施工法は熱溶着)

配管支持材は、「U ボルト」、「サドル」、「吊バンド」等ステンレス製は無いが、PVC 製から亜鉛メッキのタイプまで各種あり、用途別の種類も充実している。

(4) ポンプ関連

ISPS で給排水に使用するポンプは、管材や機械・工具関係の販売店舗にて取り扱いがある。ラオスではタイ製のポンプが普及しており、タイ製造の三菱や荏原ポンプも入手可能である。ただし、大型のポンプについては店頭販売されておらず、取り寄せとなる。店頭には、200m³/h 前後、0.75-2.2kw のポンプが並んでおり、水中ポンプ・陸上ポンプ共に相場は日本の約 1/3 と安価であったが、銘板に記述されている能力通りの性能が出るのか確認が必要である。



三菱製の水ポンプ



タイメーカーの陸上ポンプ

入手可能な製品は以下のとおりである。

- ・日本メーカー：荏原製、三菱製
- ・タイメーカー：EUROLOW 製、ORONO 製等

(5) 発電機

発電機は、普及・実証事業で導入予定の 3-5kw 製品を調査した。多くは中国製が出回っており、中にはホンダのタイ製造品もある。

中国製及びホンダ製の価格は余り変わらず、3-5kw が 2 万パーツ前後(6 万円)、13kw でも 5 万パーツ(15 万円)と日本と比較すると 1/3 と安価であった。ホンダ製であれば性能的には信頼できると考えられるが、大型タイプは取り寄せとなる。



ガソリン発電機

(6) 工具関連

基本的な電動工具、スパナ・レンチ系の工具、電気工具は、市内で十分手に入るため特殊な工具以外は現地調達可能である。



ペンチやレンチなどの工具



電動ドリルやノコギリなどの電動工具

(7) 水槽・タンク

水槽タンクは FRP 製、PP 製、ステンレス製の貯水タンクが出回っており、大型の 4 トンククラスの製品を調査した。

ラオスでは INTEX 製の家庭用シート水槽が安く売られており、3.8 トンククラスで 200 万キープ(約 3 万円)であった。長方形水槽 31 トンククラスで価格は 2,630 万キープ(約 40 万円)であり、これは取り寄せとなるものの、低価格な水槽であるため蓄養槽としての利用が可能である。

また、製塩所にて、塩水地下水を天日干しするのに使用されている黒いシートが、大きな池を造る上での検討材料の一つになる。幅 7m、長さ 50m~200m の範囲で購入が可能とのことであった。価格は 7m×100m で 12 万パーツ(約 5 万円)と非常に安価であった。農業資材として製造され

たものでありタイから購入できる。塩田にて太陽光に晒して使用しているが割れるなどの劣化は見られず、タイの製造会社は10年保証を付けているとのことである。ISPS水槽の底部に使用している黒の遮水シートと類似しており、材質的には固いが、シートは特殊な接着剤で接続することも可能とのことである。



FRP製の貯水タンク



3.8トンクラスのシート水槽



製塩所の塩水天日干し池

(8) その他資材

首都ビエンチャンの市場等には、漁網やタモ網関係の収穫資材、バケツ・タライやデッキブラシ等の掃除道具、メッシュ籠等が売られており、育成に必要な一通りの資材は調達可能である。



タモ網



バケツ・カゴ関係



トリカルネット

3-2-2. 工場建設費用の調査

ラオスに於いて、日系企業の工事経験がある建築業者4社と面談し、工場施設の建設価格を調査した。業者別の施設建設費の概算は以下の表の通りである。

表 3-2-2-1. 業者別施設建設費の概算単価表

No.	会社名	工場建設単価		水深1mの池施工費	
		屋根付、壁あり	屋根付、壁なし	コンクリート水槽	素掘り池
①	BMC Group	●一般的工場 : 690 \$/m ² (3000m ² 規模のニコン工場参照) ●実証事業規模 : 350-400 \$/m ³ (敷地面積12m×7m規模)	—	200-250 \$/m ²	—
②	Visavakhone Engineering & Construction Co., Ltd(調査・設計会社) Visouda Construction Co., Ltd(施工会社)	●一般的工場 : 300-400 \$/m ²	—	—	—
③	ST SURVEY-DESING, CONSTRUCTION & ROAD BRIDGE CO.,LTD	●一般的工場 : 200 \$/m ² ●実証事業規模 : 350-400 \$/m ³ (敷地面積12m×7m規模)	50 \$/m ² ※施設幅20m以下であれば施設中央の柱なしで施工可能	86 \$/m ²	7.1 \$/m ²
④	Keothaveesub Integrated Construction Sole Co., Ltd	●一般的工場 : 220 \$/m ² ●CP方式工場 : 120 \$/m ² (施設の幅40m以下)	70 \$(柱有) 80 \$(柱無) ※施設幅20m以下	60 \$/m ²	5 \$/m ²

※概算表の金額は基礎・建屋及び職人込みとなる
※CP:タイのCharoen Pokphand Group

各現地建設業者からの共通の回答としては、ラオスは気温が高いため屋内型にするのであれば、壁をルーバー構造にして空気の流れを作り、内部に熱がこもらない構造にすることや、室温管理が出来る空調設備を完備する必要がある。コストを抑えるために空調設備を導入しない場合、壁をなくして日避けのための屋根のみの構造にすることが不可欠である。ビニールハウス構造については熱がこもりやすいため、人が作業を行う施設の建材としては、ラオスでは不適切とのことであった。これは今後の普及・実証事業及びその後の事業展開を検討する上で留意すべき内容である。

【面談録】

- ① 業者：事業の 8 割が日系企業との仕事で、大手メーカーの工場建設経験がある。概算単価表からは金額が高く感じられるが、職人を抱えているため他の建築業者よりは安く出せるとのことである。
- ② 業者：事業の 8～9 割が日系企業の業務を請け負っており、JICA プロジェクトで農業系のプラント工事(KPP 農場近くの農園)を請け負った実績がある。
- ③ 業者：日本との事業経験は医療施設のリハビリセンター1 件、実績としては工場よりもビル・住宅施設等が多い。工場関係は下請けでパームオイルの工場の実績がある。
- ④ 業者：現在タイ CP 社の養豚場加工施設を建設中。一般的な工場であれば、基礎・建屋及び職人込みで 220 \$/m²とのことであったが、CP 社方式の工場であれば、一般的な工場よりは簡易的に作れるため、120 \$/m²で施工できるとのこと（壁付きの建屋で、出入りに消毒設備を設けるなど衛生面も気を付けた施設になるとのこと）。CP 社規格のものは、風速 70-80 km/h に耐えられる作りとのことである。なお、工場の幅が 40m を超えればコストが上昇し、120/m²では出来ないとのことである。

3-3. 製品・技術のニーズの確認

第1回現地調査での現地企業や飲食店、個人からの聞き取りでは、バナメイエビはラオスではお祝いの席には欠かせない食材で、現在タイから輸入されている食材の品質に対して不満があり、現地で生産できる安心な食材に対する高いニーズが確認できた。2月の第3回の現地調査で実施した、関係者：企業を招いた技術セミナー・試食会における質疑の多さから、企業として関心の高さが伺えるものの、実際の事業収支が不明な現状では、直接的な進出には慎重である。その原因はいくらで生産でき（生産原価）どの程度の付加価値をラオス国民が認識し、ISPSで生産されたエビに対して、タイから輸入されたエビよりどの程度高い値段を支払うかが不明であるためである。

しかし、今回妙高ゆきエビの実物を持参し、美味しいと評価されたが、本当にこれと同質のものがラオスでも生産できるとは理解されにくいことから、今後は現地でパイロットファームを建設し、実際ラオスで生産されたエビを試食してもらい評価を得ることが重要となる。そのためにLARReCで計画している普及・実証事業においては生産したエビをラオス国民に食していただき、その美味しさがタイ輸入エビとは比較にならないほど美味しく、安全なことを評価してもらうことが非常に重要となる。

LARReCに建設する施設はエビの実証実験が終わった後も、農民への研修にも使用可能であり、他の魚種の間育成実験にも使用できる施設であるため、ラオスにおける陸上養殖技術普及にも貢献できる。また、事業に興味を持つラオス企業のオーナーと4社ほど協議をした結果、まずは小規模施設で実績を残し、その結果を踏まえて次のフェーズに進むことで一致している。

3-4. 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

2016年2月に開催した技術セミナー・試食会により、ISPS技術の新規性、高効率生産性は理解された。しかし、ラオスの農民は概して保守的であり、成功体験がないと新しい方式に転換することは無いと云われている。そのため、まずは成功例を普及・実証プラントにより実証することが必要である。ラオス側の開発課題である、養殖業の生産性向上、高付加価値化には、今までラオスで行われていないエビ養殖事業を普及・実証事業を通じて実現できれば、この技術を使った他の魚種での集約的養殖技術の習得と生産性の向上による、養殖事業の事業性が検証でき、ラオスにおける養殖生産量の増大が期待される。一方、コミュニティの生活向上については、普及・実証事業のフェーズ2で実証する、外部の池を利用した育成方法がどれだけ簡便にでき、品質に差が生じないかを判断する必要がある。

LARReCで使用する資材はエビ養殖以外の魚種にも対応でき、ラオスの開発課題である国内種苗生産を安定的にする手段として、池入れ前の中育成施設としても利用が可能であるため、極めて有効性は高い。

第4章 ODA 案件化の具体的提案

4-1. ODA 案件概要

本調査後に実施する ODA 案件は、普及・実証事業を計画している。

4-1-1. ODA 案件形成の背景

第1章で述べたとおり、ラオスには、高生産性養殖の技術・高付加価値商品の生産技術の欠如による商業養殖農家の低い事業収益性という養殖業分野における問題と、資源産業に依存する経済構造及び国際競争力の高い製品・商品の不足という問題があり、「養殖業の生産性の向上」と「養殖製品・商品の高付加価値化」という2つの課題がある。

ISPS 技術は、高い生産性を維持できる集約養殖技術であるのに加え、化学薬品を利用しない安全・安心なバナメイエビという、世界市場においても競争力の高い高付加価値商品を生産できるため、この2つの課題解決に貢献し得る。普及・実証事業により同技術を関係機関に移転し、内陸国ラオスにおける高品質な海エビの生産・販売・輸出の礎を築くことで、ラオスの開発課題に貢献することが期待される。

さらに、ISPS 技術を移転した関係機関をラオスにおける高付加価値水産品養殖の技術普及センターと位置付け、現地の商業養殖農家や起業家による ISPS 水産物生産の規模拡大と自社のビジネス展開により、中長期的に強い輸出産業の形成に貢献する。以下に開発課題と ODA 案件、その他の取り組みについて整理する。

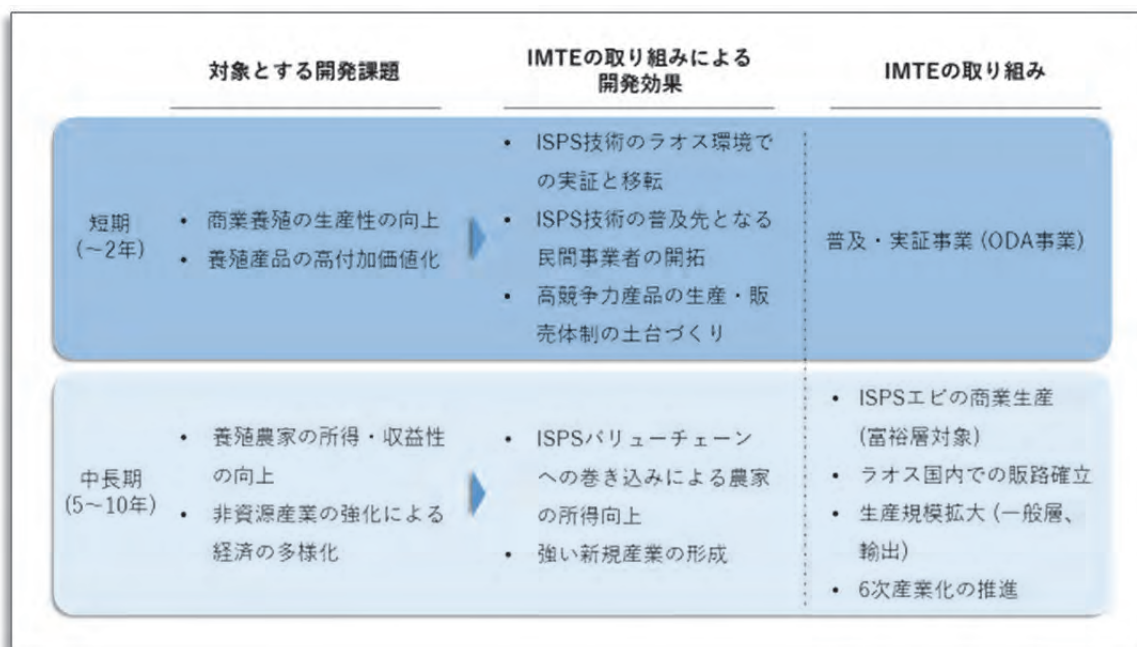


図 4-1-1. 開発課題と ODA 案件の関係

4-1-2. 提案する ODA 案件の目的

普及・実証事業では、ラオス環境下での ISPS によるバナメイエビの陸上養殖技術を実証し、関係機関に同技術を移転するとともに、現地企業に対する ISPS の概念の普及を通じて事業パートナーを特定することにより、高生産性・高付加価値製品の生産・販売体制の土台づくりを行なうことを目的とする。

4-2. 具体的な協力計画及び開発効果

4-2-1. 普及・実証事業の目的、成果、活動

普及・実証事業においては、LARReC の敷地内に ISPS の実証プラントを設置し、バナメイエビの初期育成と本育成を実証するとともに、実証の前後及び実証期間を通じて ISPS による陸上養殖に関する技術移転を行なう。

実証活動では、育成の全行程を ISPS で行うパターン（オプション 1）と、将来的には養殖農家・事業者の生産プロセスへの参加を視野に入れるため、初期育成までを ISPS で行い本育成を養殖池で行うパターン（オプション 2）の 2 つを、技術的・経済的に検証する³⁸。事業期間中に 3 回の育成実証を行ない、最初の 1 回はオプション 1 のみ、2 回・3 回目はオプション 1 と 2 を並行して実施する。さらに、普及・実証事業終了後のビジネス展開に向けて、生産されたエビのテストマーケティング及び現地事業パートナーの選定を行なう。事業の流れは以下のとおりである。

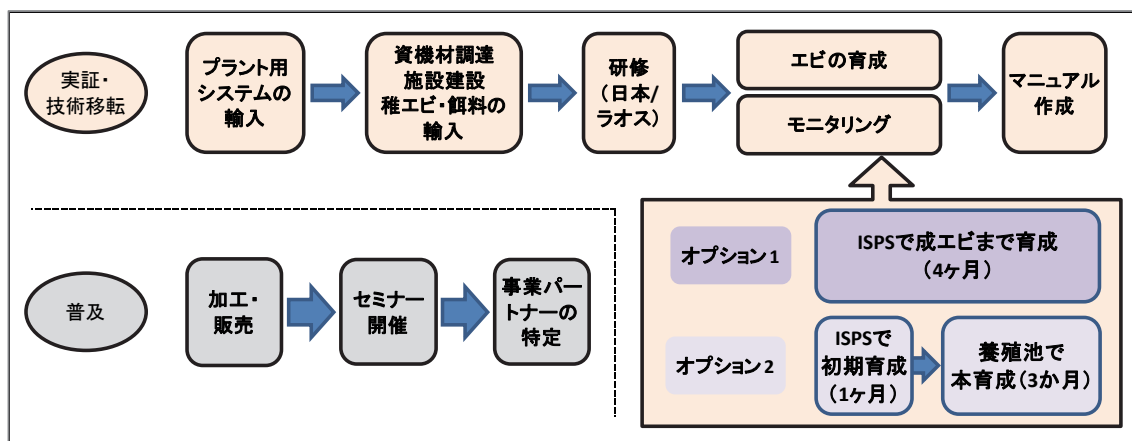


図 4-2-1. 普及・実証事業の流れ

事業の目標・成果・活動の枠組みをプロジェクトデザインマトリックス（PDM）の様式で以下に示す。

³⁸ バナメイエビの病害の大半は初期育成段階において発生するため、初期育成では ISPS を利用し本育成を屋外の養殖池で実施しても、ISPS の強みのひとつである安全性は担保できるとの認識である。

表 4-2-1. 普及・実証事業のPDM（案）

上位目標	①商業養殖従事者の所得を向上させる。 ②ラオス国内に陸上養殖業という新規産業を形成する。
プロジェクト目標：	①ISPSによる海産物の陸上養殖に関する技術を実証し関係機関に移転する。 ②ISPSによる養殖ビジネス展開に必要な準備を行なう。
成果	活動
成果1： ISPSによるバナメイエビの育成・養殖池における本育成にかかる技術適合性が実証される。	1-1 ISPS実証プラント建設にかかる資材を輸入および現地調達する。
	1-2 LARReC敷地内にISPS実証プラントを建設する。
	1-3 稚エビ・飼料をタイから輸入する。
	1-4 ISPS実証プラントでバナメイエビを育成する。
	1-5 ISPSでの育成状況のモニタリングを行なう（水温・水質・健康状態・生存率など）。
	1-6 本育成用の養殖池建設にかかる資材を現地調達する。
	1-7 LARReC敷地内に本育成用の養殖池を建設する。
	1-8 養殖池でISPS実証プラントにて初期育成したバナメイエビを本育成する。
	1-9 養殖池での育成状況のモニタリングを行なう（水温・水質・健康状態・生存率など）。
成果2： ISPSによるバナメイエビの育成・養殖池における本育成にかかる技術がC/Pおよび関係機関に移転される。	2-1 育成状況のモニタリングシステムを構築する（項目・方法・頻度など）。
	2-2 LARReCのマスタートレーナー向けに日本およびラオスで研修を実施する。
	2-3 C/P機関他職員および他関係機関向けの研修カリキュラムを開発する。
	2-4 関係者向けの研修を実施する。
	2-5 ISPSでの育成・維持管理等に関するマニュアルを作成する。
	2-6 養殖池での育成・池の管理等に関するマニュアルを作成する。
成果3： ISPSによる養殖ビジネスモデルと事業計画が確定する。	3-1 ISPSにより生産されたバナメイエビのテストマーケティングを行なう。
	3-2 ISPSを活用した養殖ビジネスに関するセミナーを開催し、事業パートナー候補を特定する。
	3-3 ビジネスモデルと事業計画を策定する。
	3-4 事業パートナーを特定する。

4-2-2. 開発効果および開発効果検証のための具体的な指標

ISPS 技術の実証及び関係者への移転について、以下の検証指標を設定する。

表 4-2-2. 普及・実証事業による開発効果の検証指標

開発効果	開発効果の検証指標	
1. ISPS によるエビ養殖技術の実証	①バナメイエビの生産	3 回の実証で、オプション 1 と 2 を合わせて計 230 kg のバナメイエビが生産される*。
2. ISPS によるエビ養殖技術の移転	①マスタートレーナーの育成	2 名のトレーナーが全研修に参加し、バナメイエビの生態や ISPS 陸上養殖に関する知識を問う筆記試験、ISPS の運用保守に関する実技試験に合格する。試験の作成・実施・評価は IMTE が行う。
	②関係者の育成	LARReC 養殖ユニットの事務職を除く職員の 8 割が全研修に参加し、筆記試験に合格する。
	③育成・維持管理マニュアル	ISPS でのエビの育成と設備の維持管理、養殖池での育成と池の管理に関するマニュアルが完成する。

* 建設を予定している ISPS 実証プラントでは 1 回の育成で 120kg のエビの生産が可能である。ラオスでの生産実証は初めてであり、様々な要因によるエビの損失が考えられることから、初回は 60%の生産、2 回目は 80%、3 回目は 100%の生産を目標とする。

4-2-3. カウンターパート

普及・実証事業におけるラオス側 C/P 機関は農林省国立農林研究センター（NAFRI）とする。事業遂行の実質的な担い手として、NAFRI の下部機関である水棲生物資源研究センター（LARReC）を実施機関とする。LARReC は 1999 年にデンマーク国際開発援助庁（Danish International Development Agency: DANIDA）の支援を受けて設立された。ラオスで養殖分野に関わる政府機関としては農林省畜水産局（DLF）及びその下部機関であるナムスワン養殖開発センター（NADC、2002 年に JICA の支援により設立）があるが、LARReC が養殖に関する新技術の研究開発、NADC が開発された養殖技術の普及と役割が分かれている。

LARReC の組織概要は以下のとおりである。

表 4-2-3. LARReC の組織概要

1. 組織名称	Living Aquatic Resources Research Center
2. 設立	1999 年
3. 所在地	Chansavang Village, Sikhothavong District, Vientiane Capital, Lao PDR Tel: (+856)-(0)21-612-039 Fax: (+856)-(0)21-612-437

	首都ビエンチャン中心部から北西に約 15 キロ。
4. 敷地面積	43.19Ha
5. 人員	42 名（博士：3 名、修士：9 名、学士他：30 名）
6. 事業内容	①水生生物の生態、漁民の社会経済に関する調査研究 ②魚類の繁殖・養殖技術、品種改良に関する研究 ④ 漁業生産の新技术の情報やデータの提供 ④技術指針などの策定を通じた水産セクター関係機関との連携
7. 組織構成	
8. 予算規模	年間予算 約 33 億 5,000 万キープ（約 5,000 万円）、うち 2 億キープ（約 300 万円）は官民プロジェクト等への技術コンサルティング、稚魚販売、敷地内の養殖池の賃貸による独自収入（2014/15 年度実績 ³⁹ ）。

4-2-4. カウンターパートと日本側の役割

NAFRI 及び LARReC の役割は以下を想定している。以下の内容については第 3 回現地調査時に NAFRI 副センター長と協議済みである。

- ISPS を設置する実証サイトの使用及び ISPS の輸入・設置・使用に関して必要な行政手続きを行なう。
- LARReC センター長を事業実施の総責任者、養殖ユニット長を現場責任者、以前より JIRCAS との共同研究などで日本との繋がりが深く、IMTE 社の妙高事務所の ISPS 施設を見学に来たこともある養殖ユニットの職員 1 名を本事業の主担当者として任命し、日本側との密な連携を基に全活動の管理を行なう。持続的な技術移転のため、養殖ユニットの職員 11 名中、事務職を除く全員を上述の技術移転の対象とし、研修の受講及びエビ育成のモニタリング活動への関与を必須にする。当該職員にかかる人件費（給与、時間

³⁹ 2014/15 年度 LARReC 事業報告書および LARReC へのヒアリングより。

外手当、出張手当、等) はすべて LARReC が負担する。

- エビの育成にかかるモニタリングと日本への報告を実施する。
- ISPS の運用にかかる経費 (主に電気代・水道代) を負担する⁴⁰。「普及・実証事業期間及び終了後も当該費用は LARReC が負担する」との回答が NAFRI 副センター長より得られている⁴¹。
- ISPS の技術移転・普及に向けた諸活動 (研修・セミナーの開催と参加者選定、事業パートナー候補の選定、政府機関へのアプローチ、等) について日本側を支援する。

日本からは実施企業として IMTE、また、外部人材として株式会社地球システム科学及び株式会社かいほつマネジメント・コンサルティングの参画を予定している。日本側の役割は以下を想定している。

- ISPS の機材を日本からラオスに輸出する。
- ISPS の設置を委託する業者の最終選定、施工管理、設置後の必要な保守を行なう。
- 稚エビや他の必要資材をタイなどから輸入する。
- LARReC のマスタートレーナーにラオスと日本での研修を実施する。
- エビの育成及び ISPS の運用保守に関する指導を LARReC に対して行う。
- LARReC のマスタートレーナーと共同で他の関係者向けの研修カリキュラムを開発し、研修を実施する。
- 日本からの遠隔でのモニタリングシステムを構築する。
- 普及・実証事業終了後の事業パートナーの選定を行なう。

日本から投入する人員は以下を想定している。

- 業務主任：1 名
- 外部人材チーフアドバイザー：1 名
- 施設設計・建設・運用保守：1 名
- 養殖技術／育成管理：1 名
- 技術移転／人材育成：1 名
- 事業計画策定：1 名
- 業務調整／研修管理：1 名

4-2-5. 導入する ISPS の仕様と価格

普及・実証事業で導入予定のシステムは図 4-2-4 に示す通りである。この施設は LARReC の敷

⁴⁰ LARReC へのヒアリングによると、LARReC 全体での現状の光熱費は月平均 600 万キープ (約 75,000 円) で、うち約 300 万キープ (約 45,000 円) が電気代であるとのこと。

⁴¹ 事業期間計で 2 千万キープ (約 30 万円) 程度以下なら可能、不足分は事業期間中に生産されたエビの販売収益で補填することも検討する、とのこと。調査団の計算では、実証用 ISPS 育成槽の運用にかかる電気代は 5kw/時×24 時間=120kw/時、ラオス電力会社から入手した 2015 年 11 月時点での電気料金を基に算出すると月額約 510 ドルとなる。

地内で JIRCAS の研究施設に隣接した場所に設置する予定である。また、LARReC には大小様々な養殖池が建設されていることから、これらの池を活用したエビ育成の実証活動も実施する予定である。ただし、既存の池は素掘りであるため、今回この上に遮水シートにて防護を行い、病原菌の発生を抑制できる構造に改修する。排水に紛れてエビが外部に流出するのを防止するため、排水口にエビ籠を設置し、定期的回収する。また、育成水はラオス国内の基準に従い、ため池で所定濃度まで希釈してから排水する。

なお、普及・実証事業で供与した ISPS は、事業終了後、LARReC の研究設備として継続利用し、将来的にはエビだけでなく淡水魚等の水産物の研究にも活用する。

なお、導入する仕様の予想コストを表 4-2-5-1 に示す。

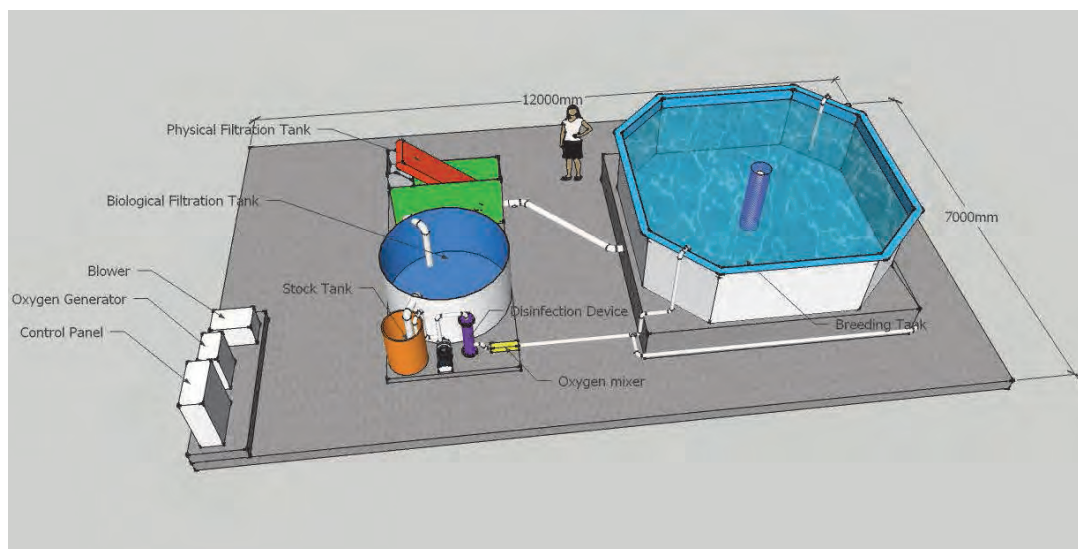


図 4-2-5. 導入予定の ISPS のシステム

表 4-2-5-1 予想コスト（単位：円）

品名	仕様	数量		単価	金額	備考
1 プラントシステム						
育成水槽	20トンPP製補強SUS	1	台	3,500,000	3,500,000	現地組み立て
同上基礎	H50cm	1	式	500,000	500,000	
濾過水槽	5トンPP製	1	台	800,000	800,000	現地組み立て
物理ろ過装置	紫外線殺菌器付	1	台	1,600,000	1,600,000	
ろ材	浮遊担体	2.5	m3	300,000	750,000	硝化菌付き
循環ポンプ	12.5m3/h	2	台	300,000	600,000	1台は予備
酸素発生装置	8m3/h	1	台	1,800,000	1,800,000	
酸素混合装置	500L	2	台	800,000	1,600,000	1台は予備
ブローア		2	台	250,000	500,000	1台は予備
人工海草		4	本	150,000	600,000	
非常用発電機	3相15KVA	1	台	600,000	600,000	
ストック水槽	6トン	1	台	500,000	500,000	
順応水槽	500L	1	台	100,000	100,000	
アルテミア水槽	90L	1	台	300,000	300,000	
水質検査装置	ラムダ9000	1	台	500,000	500,000	
細菌検査キット	恒温槽、滅菌機、顕微鏡	1	式	600,000	600,000	
冷蔵庫	培地保管用	1	台	100,000	100,000	
自動給餌器	タイマー付き	1	台	400,000	400,000	
DO計		1	台	150,000	150,000	
Ph計		1	台	100,000	100,000	
濁度計		1	台	180,000	180,000	
色度計		1	台	160,000	160,000	
マイクロピペット		1	式	50,000	50,000	
検査試薬	2年分	1	式	400,000	400,000	
リモートセンサー	(DO,pH,温度、伝導率)	1	式	4,000,000	4,000,000	
画像リモートセンシング		1	式	1,500,000	1,500,000	
電気制御盤		1	式	2,000,000	2,000,000	
配管材料		1	式	2,500,000	2,500,000	
配管工事費		1	式	4,000,000	4,000,000	
消耗品雑材料		1	式	600,000	600,000	
梱包費		1	式	1,000,000	1,000,000	
運送費		1	式	1,500,000	1,500,000	
消費税	8%	1	式		2,679,200	
小計					36,169,200	
2 防温防護カバー						
防温防護カバー		112	m2	48,000	5,376,000	現地工事
給水工事		1	式	200,000	200,000	現地工事
排水工事		1	式	100,000	100,000	現地工事
電気工事		1	式	200,000	200,000	現地工事
小計					5,876,000	
3 外部池整備						
池被覆シート	工事費含む	450	m2	8,000	3,600,000	
水車	リプロ	2	台	800,000	1,600,000	
電源工事		1	式	100,000	100,000	
小計					5,300,000	
4 育成資材						
稚エビ	3回分1回2万尾	3	回	100,000	300,000	
稚エビ輸送費	タイピエンチャン	3	回	20,000	60,000	
餌	3回分1回180Kg	3	回	54,000	162,000	
アルテミア		3	缶	10,000	30,000	
地下海水		18	m3	10,000	180,000	
殺菌洗浄装置		1	台	300,000	300,000	
真空包装器		1	台	400,000	400,000	
冷凍保管庫	ストーカー	1	台	300,000	300,000	
収穫・育成資材		1	式	300,000	300,000	
小計					2,032,000	
合計					49,377,200	

4-2-6. 実施体制図

普及・実証事業の実施体制は下図のとおりを想定している。

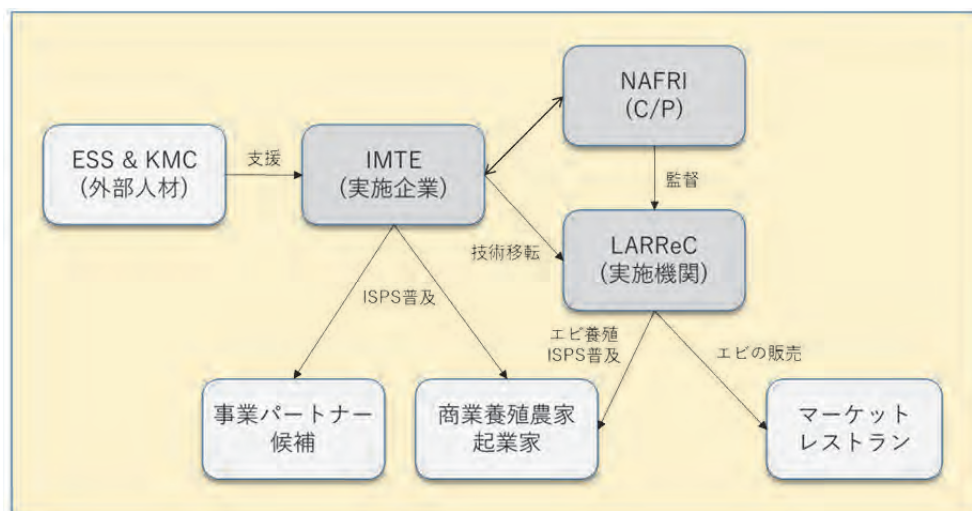


図 4-2-6. 普及・実証事業の実施体制図

するための重要な材料とするため、同事業の実施が極めて重要である。また、同事業のカウンターパートであり、ISPSによる生産技術の移転先である LARReC は、高付加価値養殖技術の水平展開のための拠点として重要な役割を担うことになる。

また、大規模養殖農家や起業家に対して ISPS の可能性に関する普及活動を行なうことで、ビジネス展開時の現地パートナーが選定され、事業終了後速やかにビジネス活動を開始することができる。

したがって本普及活動は、ISPS を自社で導入する顧客へのライセンス販売および導入後の技術指導コンサルティングというビジネス展開に繋がる、重要な顧客開拓の機会でもある。

そして、産業の発展に向けた技術の水平展開においては、民間企業 1 社が対応できるものではなく、官の中核拠点による支援が欠かせない。本事業において技術を移転された LARReC は、ラオスにおける高付加価値養殖産業のいわば Center of Excellence（中核的研究拠点）として、高品質なエビの生産、多品目への展開などに関する研究及び指導の重要な役割を担うことになる。

4-3. 対象地域及びその周辺状況

第 1 回の調査における ISPS 実証プラントは、LARReC の敷地内の本部事務所近くにある、JIRCAS 研究施設横の約 10 メートル四方の空きスペースに設置する予定であった。しかしながら、3 回目の調査において、JIRCAS 研究施設の対岸に水源用の井戸が確認されたことから、この場所にて実証用のプラントを設置することになった。

この場所には商用電源が設置されており、ISPS の運用に必要な電気は施設内の電源から賄える。LARReC によると、停電は雨期の荒天時にごく稀にある程度であり、停電しても通常は数分から数十分、長くて 1~2 時間程度で回復する。そのためバックアップ用電源は保有していない。ただし、稚エビの育成段階においては数十分の停電は致命的な影響を与えるため、普及・実証事業においてはバックアップ用非常発電機が必要である。



図 4-3-1. 実証用 ISPS の設置場所

4-4. 他 ODA 案件との連携可能性

ラオスの養殖業分野では、ラオス北部の川に生息するテナガエビの生態研究と淡水魚の養殖に関して、JIRCAS と LARReC が共同研究を行なっている。普及・実証事業で LARReC の主担当者となる予定の職員は JIRCAS との共同研究に携わっていたため、効果的なコミュニケーション方法や活動のモニタリング方法など、JIRCAS の知見を活用することができる。

また、同センターの水産領域主任研究員であるマーシー・ワイルダー博士は ISPS の開発に関与している。同氏を ISPS 技術移転の短期専門家として登用することも可能である。同センターからは ISPS の普及・実証事業についての協力は惜しまないとの回答を得ている(添付資料4参照)。

4-5. ODA 案件形成における課題と対応策

本案件化調査結果に直結する ODA の案件としては、普及・実証事業のみであり、無償資金協力や技術協力は想定していない。普及・実証事業を実施する場合の課題としては、ラオス側実施機関である NAFRI と LARReC と良好なコミュニケーションを維持し、これら組織及び関係者の本件実施に関する負担事項や意識を継続させることである。弊企業体の(株)かいはつマネジメントは首都ビエンチャンに事務所を開設していることから、定期的な報告による良好なコミュニケーションの維持が可能である。

4-6. 環境社会配慮にかかる対応

4-6-1. 排水への対応

通常 LARReC では、一般的な実験養殖には水道水を、一部の魚種の卵の孵化には敷地内の湧水池の水を緩速濾過した浄化水を利用している。普及・実証事業におけるエビの育成には塩水が必要となるため、近くの塩田より地下井戸海水を 3 m³ 運送し、10 倍に薄めて使用する。また、LARReC は丘陵地の谷頭部に位置しており、この谷からの自然流出は少ないものの、下記の写真に示す通り、排水は全体的に茶褐色であることから鉄分濃度の高さが伺える。

一方で、ISPS での育成後の水は、天然資源環境省が定める基準に準じて希釈して、施設内排水路より排水する計画である。LARReC 独自の排水基準は存在せず、現状では問題になるほどの排水量が無いことから、特に排水に関する配慮はしておらず、特別な浄水設備も設置されていない。バナマイエビの養殖には、塩水地下水を 10 倍に希釈して使用するため、養殖用の塩水の塩分濃度は 15g/l となる。一方、ラオスの環境基準⁴²では、排水に含まれる Cl⁻ の濃度は最大 500mg/l と規定されている。15g/l の塩分濃度を、「海洋観測指針 (気象庁 1999)」の換算式「塩分 S (%) = 1.80655 × 塩化物イオン Cl⁻ (mg/l) × 10⁻³」を用いて、Cl⁻ の濃度に換算すると、8,303mg/l となる。8,303mg/l の塩化物イオン濃度を 500mg/l にするためには、16.6 倍の希釈が必要となる。

LARReC での実験養殖では、換水時には、少量ずつ 16.6 倍以上に希釈しながら排水することとし、将来の中規模施設、大規模施設では、塩田と同じ方式で塩水を天日干しして水分を蒸発させ、取り出した塩を廃棄することとする。従って、今後普及・実証事業を実施する場合に特段の環境影響評価 (EIA) は不要である。

ただし、ラオスの環境基準⁴²では、飲用地下水の塩化物イオンの濃度が、最大 600mg/l とも規定されており、排水の基準よりも許容濃度が高くなっている。飲用に許容できる濃度の塩化物イオンの塩水を排水できないというのも不自然な話であるが、ラオス大学理学部によると、環境基準の見直しの作業を行っているとのことである。将来には排水の塩化物イオン濃度も緩和されることも考えられる。なお、環境チェックリストは (1) に記載。



LARReC 内の排水路 (上流側)



LARReC 内の排水路 (下流側)

⁴² Agreement on the National Environmental Standards (2009)

4-6-2. 外来種の導入における環境への配慮

第1章で述べたとおり、ラオスでは、外来水生生物種が管理されずに導入されることによる生態系への悪影響が懸念されており、管轄当局である農林省畜水産局による管理が進められている。本事業で対象とするバナメイエビはラオスでは外来種にあたるため、同局に導入の可能性を確認したところ、ASEAN Shrimp Alliance が保証する稚エビ農家からの輸入、かつ養殖池での育成であれば問題ないとのことであった。さらにオプション2で想定している養殖池は、エビが外部に出てしまう構造ではなく、底面・壁面に遮水シートを敷くことでエビや育成水が土壌に直接接触することも避けられるため、生態系への影響を最小限に留めることが可能である。

第5章 ビジネス展開の具体的計画

5-1. 市場調査分析結果

5-1-1. 市場規模

ラオスにおいてエビはタイやベトナムから輸入されている。2015年度(2014年10月から2015年10月)のエビ輸入量は、約94トンであった⁴³。

首都ビエンチャン農林局の統計資料によると、首都ビエンチャンにおける2015年1月から同年11月までのエビ(ほとんどがバナメイ種)販売量は、約76トンである(表5-1-1-1)。エビはタコとアジに次いで3番目に多い消費量となっている。

表5-1-1-1. 首都ビエンチャンにおける主な輸入海産物販売量(2015年)

月	主な輸入海産物販売量(単位:kg)				
	エビ	タコ	アジ	貝	サバ
1	12,830	9,775	2,370	2,635	150
2	11,035	24,185	9,500	3,057	225
3	7,885	14,775	1,809	3,949	210
4	7,885	14,775	1,809	3,949	210
5	5,305	6,960	10,301	3,140	225
6	8,490	9,845	13,739	2,215	100
7	6,260	5,520	9,072	10,790	210
8	2,550	2,830	13,144	2,340	-
9	7,480	11,480	17,135	2,105	210
10	2,320	4,320	7,758	2,850	225
11	3,665	5,220	9,570	4,173	225
合計	75,705	109,685	96,207	41,203	1,990

出典: Department of Agriculture and Forestry of Vientiane Capital (2015)

輸入エビの約8割が首都ビエンチャンで消費されている。エビ消費量が特に多い月は、新年や旧正月関連のイベントが多い1月と2月である。

ラオス国内でエビのニーズの全体像を調査することは困難であることから、調査団は首都ビエンチャン中心部において、エビ料理を提供しているレストラン及びホテルを調査した。エビ料理はラオス料理に数多く使用されているものの、ラオス料理とベトナム料理あるいはタイ料理と明確に分類できないレストランも多数あったことから、本調査ではこれらを全てラオス料理と分類した。

調査は首都ビエンチャン中心部の通りを全て踏査し、その結果を表5-1-1-2に取りまとめた。この表からも明らかな様に、首都ビエンチャン中心部にはホテルとレストランを含め97カ所エビ料理を提供していることが判明した。この結果より、ラオスのエビのニーズを直接関係づけることはできないが、観光客の増加を含め、エビのニーズの高い潜在性を判断する材料になるも

⁴³ 農林省畜水産局による首都ビエンチャン近郊のラオス-タイ友好橋における取引量統計より

のと考えられる。



首都ビエンチャン中心部のレストランの看板

エビ料理

表 5-1-1-2. 首都ビエンチャン中心部におけるエビ料理を提供するホテルとレストラン

No.	通り名/各国レストラン	ラオス	日本	中国	イタリア	インド	ベトナム	タイ	フランス	アメリカ	韓国	合計
1	Khoun Bouloum	2		2			1					5
2	Samsenthai	4								1		5
3	Setthathirath	5	1	1	2		1	1	1			12
4	Fa Ngum	3										3
5	Chanthakoummane	1										1
6	Pangkham	2										2
7	Lekyhuong	1										1
8	Mathatourath	2										2
9	Nokeokoummane	3	1			1			2	1		8
10	Francois Ngin	2	1		3							6
11	Ansara Hotel	1										1
12	大の通り	1	1				1	1				4
13	Chou Anou	2	1	1		1						5
14	Hatsady	2										2
15	Hengboun	3		1								4
16	Inpeng	3				2						5
17	郊外	2	1		1							4
18	国道13号線	5		2				2			1	10
19	ホテル	15	1				1					17
合計		59	7	7	6	4	4	4	3	2	1	97

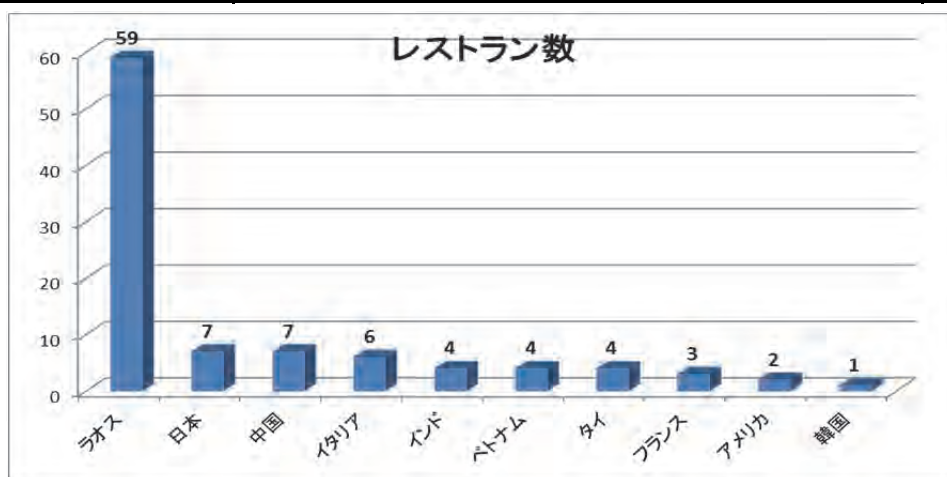


図 5-1-1-1. 首都ビエンチャン中心部におけるエビ料理を提供するホテルとレストラン

5-1-2. 価格帯

首都ビエンチャンの主な市場、スーパー、エビレストランにおける小売価格や仕入価格は以下のとおりである（2015年12月時点）。ラオス人にとってエビは「憧れの食材」でありエビ＞海水魚＞淡水魚の順に「エビが最も高い食材」との話題を提供された。そのために、調査団はラオスの一般的な市場で取引価格を調査した。

調査結果は表5-1-2-1に示す通りであり、エビは牛肉に並ぶ高級な食材であることが判明した。また、この調査においてはほとんどの店舗において仕入値の情報も入手できた。調査結果から、市場の取引利益は平均して約2割程度と想定される。

表5-1-2-1. 魚介類及び精肉の単価

kg単価(円への変換は1万Kip=150円)

品種	調査店舗	仕入		販売		利益		利益率	販売形態	
		Kip	円	Kip	円	Kip	円	%		
エビ	バナメイ (L, 2Lサイズ)	A・B店	55,000	825	70,000	1,050	15,000	225	21%	活
	バナメイ (Mサイズ)	A店	45,000	675	55,000	825	10,000	150	18%	活
	テナガエビ	A店	60,000	900	75,000	1,125	15,000	225	20%	活
海水魚	サンマ	B店	20,000	300	25,000	375	5,000	75	20%	活
	カツオ	B店	20,000	300	25,000	375	5,000	75	20%	活
	イカ	A店	15,000	225	20,000	300	5,000	75	25%	活?
淡水魚	ティラピア	C店	16,000	240	17,000	255	1,000	15	6%	活売
	ナマズ	C店	16,000	240	17,000	255	1,000	15	6%	活売
	ボラ?	D店	8,000	120	13,000	195	5,000	75	38%	活
両生類	カエル	D店	25,000	375	35,000	525	10,000	150	29%	活売
畜産品	牛	E店	-	-	75,000	1,125	-	-	-	切身
	豚	F店	25,000	375	30,000	450	5,000	75	17%	切身
	鶏	G店	16,000	240	20,000	300	4,000	60	20%	切身

販売されているエビの価格はサイズや販売形態により異なるが、一般消費者やレストランの仕入先であるタラート（市場）における生エビの価格帯は65,000～80,000kip/kg（約975～1,200円/kg）、袋詰めされた冷凍エビの場合、58,000～60,000kip/kg（約870～900円/kg）である。中間層や富裕層向けスーパーや小売店における生エビの価格帯は、60,000～95,000kip/kg（約900～1,425円/kg）、冷凍エビの場合、タイ産で50,000～85,000kip/kg（約750～1,275円/kg）、ベトナム産で136,000～165,000kip/kg（約2,040～2,475円/kg）である。

2015年12月12日にチェンマイの高級スーパー「Rimping」が首都ビエンチャン街地から7kmの場所にオープンした。週末になると首都ビエンチャンの富裕層は友好橋を渡り、対岸のタイのノンカイやウドンタニのスーパーへ買い出しに行っている。その富裕層をターゲットにした高級スーパーであり、タイ産の白エビやブラックタイガーが高値で販売されている。



白エビやブラックタイガー（タイより輸入）は 353,000kip/kg（約 5,295 円）で販売

- (1) バナメイエビを取り扱う店にて 1 日の販売量を調査した結果、一日に 60～70 kg の水産物を販売しており、このうち 10～20 kg がバナメイエビ、40 kg がテナガエビとのことであった。全販売物の 30～40% 主要な販売物はエビとなっている。また、購入に来る顧客はレストラン関係が 9 割、市民は 1 割とのことであった。
- (2) レストランは 1 回に平均 1～2 kg 購入し、多い時は 4～5 kg の時もある。市民は 1 回に 100g～200g を購入するとのことである。
- (3) 「将来活エビを販売することが出来たら幾らぐらいで売れる自信があるか」との問いに対して「10 万 kip/kg」との回答。ただし、「活エビ販売の場合は、死ぬこともあるため管理が大変」との指摘もあった。
- (4) バナメイエビ及びテナガエビは、冷凍ではなくタイやベトナムの養殖池から氷で凍らせたものを輸入しているとのことであった。



市場の様子



手長エビ



バナメイエビ

5-1-3. 顧客層

IMF による 2015 年 10 月時点の推計によると、ラオスの人口は約 700 万人、一人当たり名目 GDP は約 1,785 米ドルである。これを都市部と農村部の人口比率⁴⁴で推計しなおすと、都市部での一人当たり名目 GDP は約 2,963 米ドル、農村部では約 1,075 米ドルと推計される。一方、物価水準を考慮した購買力平価に基づく一人当たり GDP は、約 5,334 米ドルであり、都市部では約 8,854 米ドル、農村部では約 3,213 米ドルと推計される。

一人当たりの平均所得は 1,800 米ドル弱であるが、物価水準を考慮した購買力平価基準では

⁴⁴ “Key Indicators for Asia and the Pacific 2015”, ADB によると 2014 年の都市部人口割合は 37.6%と推計されている。

5,000米ドルを超え、一概に所得水準が低いとは言えない。また、購買力平価基準による都市部の所得水準8,800米ドル超であり、都市部と農村部では約2.7倍の所得格差がある。さらに、首都ビエンチャンの人口約85万人のうち世帯年収30,000米ドル前後の富裕層が3万人ほどと言われている⁴⁵。支出面から見た経済成長は富裕層を含む都市部の消費者の購買力に支えられている(図5-1-3-1)。

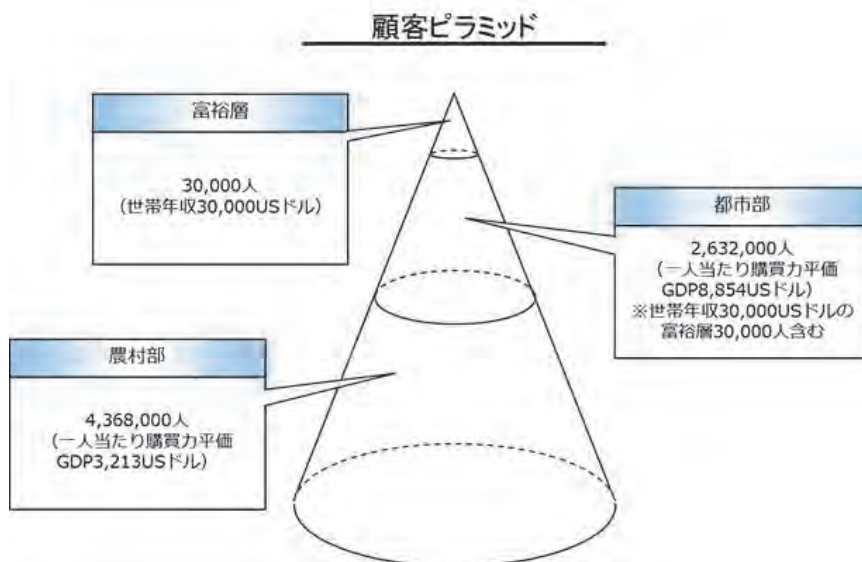


図 5-1-3-1. 顧客層

経済産業省(2012)によれば、世帯の年間可処分所得が5,000米ドルを超えると、洗濯機や冷蔵庫等、各種家庭製品の保有率が急速に上昇し、7,000~10,000米ドル辺りから外食や教育、レジャー等、各種サービスへの消費性向が急速に上昇、12,000米ドルを超えるとヘルスケア分野への消費性向が高まるという⁴⁶。ラオス都市部の所得階層は、外食への消費性向が高い階層に属し、その一部は食の安全と健康志向の高い階層である。安心・安全で鮮度の高いエビを供給することで、これら都市部の所得階層を刺激し、購買意欲を高めたい。

表 5-1-3-1. 所得層の定義

所得層	世帯年間可処分所得
富裕層	35,000 ドル以上
上位中間層	15,000 ドル以上~35,000 ドル未満
下位中間層	5,000 ドル以上~15,000 ドル未満
低所得層	5,000 ドル未満

出典：経済産業省(通商白書2013)

⁴⁵ 首都ビエンチャンで富裕層向け小売業を営んでいる日系企業からのヒアリングより

⁴⁶ 経済産業省 通商白書 2013

5-1-4. 水産業の現状

畜水産局（DLF、2014）によると、ラオス人のタンパク質摂取量は、一人当たり約 50 kg /年である。そのうち、約 22 kg（タンパク源の 44%）は水産物からとられている（表 5-1-4-1）。

表 5-1-4-1. ラオス人のタンパク源

No.	家畜類	消費量 2013 (kg/person/year)	割合 (%)
1	水牛	2.77	6
2	牛	3.59	7
3	豚	9.51	19
4	ヤギ	0.27	1
5	家禽	7.13	14
6	たまご	4.45	9
7	魚	21.78	44
合計		49.49	100

出典：DLF (2014)

首都ビエンチャンにおける養殖地（自然の湿地、家庭の池、米作兼用地など含む）は 2013 年時点で 5,580 ヘクタールと推計される。

水産養殖にかかる国内投資額は、2005 年の約 6,020 億 kip から 2013 年には約 14,670 億 kip と増加しており、約 2.4 倍に拡大している。生産高は、5,050 トン（2005 年）から 8,993 トン（2013 年）と 1.8 倍に拡大している（図 5-1-4-1）。養殖されているのは、ほとんど淡水魚であり、特にティラピア養殖が多い。

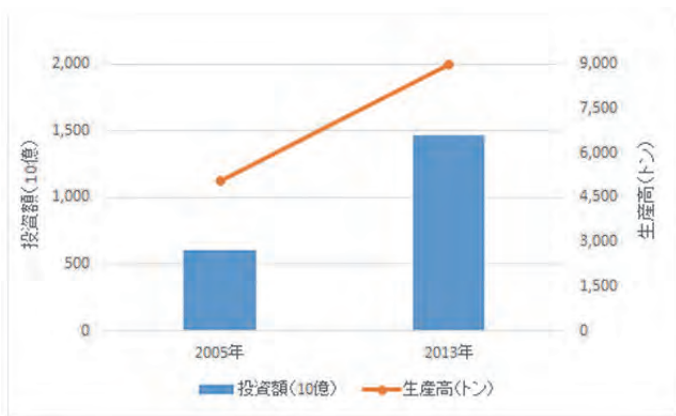


図 5-1-4-1. 養殖業の趨勢

出典：農林省畜水産局（2014）

表 5-1-4 は、首都ビエンチャンの 9 つの郡における養殖生産を示している。養殖生産は生けずと養殖池で行われているケースがあり、それぞれ Xaythan 郡が主要な養殖産地になっている。

表 5-1-4-2. 首都ビエンチャンの郡別養殖地

No.	郡	生けす数	割合 (%)	養殖池 (Ha)	割合 (%)
1	Chanthabuly	-	-	15	0.27
2	Sikhottabong	-	-	120	2.16
3	Xaysettha	-	-	112	2.01
4	Sisatthanak	202	6.44	12	0.22
5	Naxaithong	160	5.1	764	13.74
6	Xaithany	2,544	81.12	3,020	54.32
7	Hatxaifong	230	7.33	894	16.08
8	Sangthong	-	-	253	4.55
9	Pakngum	-	-	370	6.65
合計		3,136	100	5,560	100

出典：ラオス農林省畜水産局 (2014)

Xaithany 郡農林局によると、以前はエビ養殖をしていた農家が 30 世帯ほどあったが、今はないとのことである。養殖生産はできていたが、タイやベトナムから輸入されているエビとの価格競争に対抗できる付加価値をつけることができず、思ったように売上が伸びず、赤字がかさみ撤退したとのことである。

同農林局の近くを流れている川では生けすを設けて魚の養殖をしており、生産量は 5 トン程度である。雨季と乾季では売り上げが異なり、雨季は 5 トンで 1,250 万 kip (約 187,500 円)、乾季は、同 1,650 万 kip (約 247,500 円) とのことである。稚魚はタイから仕入れており、仕入れ値は 1 匹あたり、750~980kip (約 11~15 円) ほどである。



川の生けすでの魚養殖 (Xaithany 郡)

5-1-5. 法規制

養殖業は漁業法 (No. 03/NA, 2009) で規定されており、農林省管轄である。また、商業養殖は、投資促進法に基づく認可と登録が必要である。

15,000m²以上 50,000m²以下の広さの養殖池や水域、120m²以上 250m²以下の生けす等を設ける場合は、設置する場所の市町村や地区の農林事務所の認可が必要である。50,000m²を超える養殖池や水域、250m²を超える生けすを設ける場合は、設置する場所に応じて県や都の認可が必要になる。商業養殖を営む場合、次の 4 つの要件を満たさなければならない。

- 経済的かつ技術的な分析の実施

- 必要に応じ環境影響評価報告書の提出
- 養殖場所、地域、技術者、養殖技術、輸送等に関する畜水産機関からの承認
- 養殖にかかる特定水域を管轄する漁業管理委員会からの承認

5-2. 想定する事業計画及び開発効果

5-3. 事業展開におけるリスクと対応策

現地での合弁会社設立を伴う海外展開にあたっては、現地人材の確保や法制度・規制の複雑さ・不明瞭さ、品質管理の困難性等、国内とは異なる事業環境面での課題・リスクに対応する必要がある。

本節では、中小企業の海外展開で一般に指摘されている海外展開リスクの分析を踏まえ、JETRO ラオス事務所や現地商工会議所等へのヒアリングを通じて把握した事業活動リスクについて、主なリスクと対応策を以下にとりまとめた。

表 5-3-1-1. 事業展開のリスクと対応策

項目	リスク	対応策
情報	信用調査会社などの民間情報サービス企業がなく、取引先やビジネスパートナーに関する信頼できる企業情報を収集することが難しい。官報がなく、法制度が新規に公布されてもタイムリーに把握できない。	<ul style="list-style-type: none"> ・JETRO 事務所、在ラオス日本大使館、日本人商工会などとの繋がりを大切にし、情報収集に努める。 ・行政への届出が必要な場合は事前に監督官庁へ赴き、直接確認する。 ・現地の法律事務所と顧問契約を結ぶ。
言語	ラオス語は語彙数が少なく、一つの言葉が複数の意味を持つことがある。	契約書などを作成する場合は、ラオス語に加え、英語または日本語でも同様の文書を作成する。
労務管理	離職率が高い。	精神的なケアに加え、定期昇給の実施など報酬面でも誠意を示す。
人材	教育水準が低く、本育成養殖農家の人材育成が必要である。	LARReC や農業技術サービスセンターを活用し、研修を実施する。
物流	原材料納入が遅延する場合がある。内陸地での事業展開に伴う物流コストの増加が見込まれる。	安全在庫を余分に保有する。 トラックの定時運行、往復実車化、積載率向上を図るとともに、税関との事前相談により通関時間の短縮を図る。

建設	資機材調達の遅延や地元企業請負工事の遅延など。	遅延に関する損害について規定した契約を締結する。
経済	為替変動	現地調達を推進する
税制	法人税（利益の24%）等による採算性への影響懸念	投資奨励法による数年間の法人税の免除制度を活用する。
政策	電気料金等の値上げによるオペレーションコストの増加がある。	事業契約のなかで、関係政府機関との保障内容を明確にする。
法務	司法が独立していない上に契約が政治的な介入の影響を受けて破棄されたり、変更されたりする可能性がある。	契約について信用できる法律事務所に相談し、アドバイスを受ける。
ライセンス	ISPS システムを購入し、技術指導を受けるライセンスの資金ショートや技術流出の恐れ。	<ul style="list-style-type: none"> • ライセンシーの技術力、生産力、営業力、資金力をヒアリングや財務諸表などで確認する。 • NDA を結ぶ

第6章 その他（関連写真）

1. SKY Super Market

冷凍エビと氷メされたエビをタイから仕入れている



58,000kip (約 870 円)



バナメイ



ブラックタイガー



バナメイ (53,000kip、約 795 円)



85,000kip/kg (約 1,275 円)



60,000kip/kg (約 900 円)

冷凍エビよりも氷メの方が売れる。週2〜3回仕入。
1回あたり 20kg 仕入れ。
エビのサイズにより価格が異なる。大きいサイズ
(20匹で 1kg) の仕入れ値は 290〜295 パーツ (約
980〜1,000 円)。
売れ筋のエビの仕入価格は、260〜270 パーツ/kg
(約 880〜910 円)、店頭価格は 85,000〜
90,000kip/kg (約 1,275〜1,350 円)、種類はバナメ
イ。卵のついていないエビの方がよく売れる。

2. トンカンカム市場

タイの業者から仕入れ（タイ産）



タイやベトナムからのエビはトンカンカム市場で卸されている。他の市場の売り人が同市場に買いにいき、またレストランも多くは同市場から購入している。



■ 市場内店舗①

仕入値：60,000～70,000kip/kg（約900～1,050円）

売値：65,000～75,000kip/kg（約975～1,125円）

仕入量：40～50kg/日



■ 市場内店舗②

仕入値：270～280 パーツ/kg（約918～952円）

売値：70,000～75,000kip/kg（約1,050～1,125円）

仕入量：70kg/日

レストランへも卸している（焼き用の大きいサイズのエビがよく売れるとのこと）



■ トンカンカム市場外店舗

ベトナムから仕入。フエからバスで運んでくる。

1日20kgほど販売。

売値：サイズにより70,000～130,000kip/kg（約1,050～1,950円）

3. 冷凍食品店

首都ビエンチャンに1店舗。2店舗目計画中



59,000kip (約 885 円)



50,000kip (約 750 円)



57,000kip (約 855 円)



各種冷凍エビや加工エビはタイから輸入

4. Jmart の隣にある海産物店

淡水エビと海水エビをタイから仕入れ (仕入量: 30~40kg/日)

売値: サイズにより、75,000/85,000/95,000kip/kg (約 1,125/1,275/1,425 円)

これ以上売値が高くなると売れない。



5. Home Ideal (スーパー)

3種類の冷凍エビ (ベトナム産 : 2種類 (Raw、Cooked)、タイ産 : 1種類)



ベトナム産 (Cooked) :
159,000kip/kg (約 2,385円)



ベトナム産(Raw) :136,000kip/kg
(約 2,040円)



タイ産 : 85,000kip/kg (約 1,275円)

6. Kmart (小売店)

韓国系スーパー

タイから冷凍エビ仕入れ

サイズにより 3種類 (大 : 85,000kip (約 1,275円)、中 : 65,000kip (約 975円)、小 : 60,000kip (約 900円))



別添資料

1. 現地調査の面談録（第1回）

1-1.JICA ラオス事務所

日時	2015年11月9日（月）10時～11時15分
場所	先方会議室
参加者	<p>先方：</p> <p>次長 牧本小枝氏</p> <p>農業担当 寺田周平氏</p> <p>中小企業海外展開支援 企画調査員 平藤常夫氏、同 小宮山暁子氏</p> <p>当方：</p> <p>IMT エンジニアリング（株）（IMTE）：富田氏、野原氏、伊熊氏</p> <p>（株）地球システム科学（ESS）：上村氏、小野寺氏、佐々木氏</p> <p>（株）かいはつマネジメント・コンサルティング（KMC）佐藤（文責）</p>
議題	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業に対する所感、開発課題との関連、事業展開の方向性 ・安全管理 <p>【議論内容】</p> <p>当方より今回の現地調査の概要を説明後、協議を行なった。先方からの主なコメントは以下のとおり。</p> <p>1. 各セクターの開発計画・政策</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 第8次社会経済開発計画：まだ最終化されず。11月末のドナー会議にて最終化し、12月国会で承認される見通し。 ➤ 農業開発戦略2025および2030年に向けたビジョン：ラオス語版が確定、11月末にFAOによる英語版が公開される見通し。 ➤ UNICEFによる保健栄養分野の調査：（Scaling Up Nutritionプロジェクトのことと思われる）11月末に公開予定。低身長、ヨウ素欠乏が課題となっている。→IMTE：塩水地下水を利用したエビ養殖であれば当然のこと、淡水養殖エビでもヨウ素が含まれる。妙高エビの成分分析結果を参照可能。 <p>2. JICA以外の財源</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sam Sang 政策（Three Builds Policy）に基づく地方分権化の推進により、ラオス政府財源およびドナー財源より地方行政機関に予算が確保されている。例えばUNDPはDistrict（郡レベル）Development FundやVillage Development Fundなど。これらの効果的な活用も視野に入れるのが良い。

	<p>3. 普及実証事業後の展開</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 案件化調査では、普及実証事業後のビジネス展開と C/P による自立的な事業の継続の両方を明確に描けるよう調査して欲しい。 ➤ ビジネス展開については、地下水質によるサイトの選定、事業パートナー候補の選定、市場調査が肝である。タイでのエビの小売価格は業務計画書に記載があるが、ラオスでの小売価格が更に重要と思われる。 ➤ C/P の自立的事業運営については、維持管理体制が鍵である。先方に予算はないと思っておく方が良いが、少なくとも維持管理費用は先方負担が原則である。エビの販売収入やトレーニング料など C/P も収益を得られる仕組みを考える必要あり。 ➤ 水産養殖の公的機関としては LARReC と NADC（ナムスワン養殖開発センター）の 2 機関ある。前者が研究および新技術の開発、後者が研究結果・技術の普及を担うため、C/P 機関としては LARReC が妥当かと思われる。
--	--

1-2. 国立農林研究センター

日時	2015 年 11 月 9 日（月）14 時～15 時
場所	先方会議室
参加者	<p>先方：</p> <p>Dr. Vanthong PHENGVICHIT, Deputy Director General, NAFRI</p> <p>Mr. Douangkham SINGHANOUVONG, Deputy Director General, LARReC</p> <p>Mr. Buterfy ALOUN, researcher, LARReC</p> <p>当方：1 に同じ</p>
議題	<ul style="list-style-type: none"> ・製品・事業概要の説明 ・普及実証事業へのプロセス、体制、投入など <p>【議論内容】</p> <p>当方より ISPS および ODA スキームの概要説明を行なった後、協議を行なった。主な議論内容は以下の通り。</p> <p>1. NAFRI Dr. Vanthong</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 普及実証事業の実施は NAFRI として歓迎する。案件化調査により事業可能性が判断できれば、NAFRI 名で普及実証事業への支援表明レターを発出する。 ➤ MoU 署名は NAFRI である。LARReC は技術パートナーとして事業実施を委任する。案件化調査の結果をもとに LARReC と日本側と共同でプロポーザルを作成し、NAFRI に提案して欲しい。JICA との協議が

	<p>必要であれば NAFRI として喜んで参加する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ラオス側で貢献できる投入は、土地、スタッフ、オフィススペース。予算化には通常 2 年かかり事業の実施が遅れるため、現物投入のみが望ましい。 ➤ ただし、施設稼働の電気代は NAFRI で負担が可能と保証できる。実証中にビジネス活動を行ない、その収益で補填するなど。 ➤ 注：事業期間計で 1 千万～2 千万キープ以下程度なら可能とのこと。LARReC が通常支払っている電気代は 1 ヶ月 3 百万キープ程度である。野原氏の計算によると、消費電力は 5 kw×24 時間=120kw/日で、約 510 ドルとのこと。 <p>2. LARReC Mr. Douangkham</p> <p>今までの 2 回の面談では、建物の建設予算はラオス政府の負担ということであったが、今でもその案は変わらないか。</p> <p>IMTE：単に建物とみなされれば JICA 予算として認められない。ISPS に必要不可欠な一部分として説明できれば JICA 予算の利用が可能である。</p> <p>Mr. Douangkham：JICA で予算化できず、どうしてもその建物が必要な場合は予算捻出を試みることは可能である。ただし金額によりけり。</p> <p>3. その他</p> <p>農業開発戦略 2025 及び 2030 年に向けたビジョン、NAFRI の最新の研究戦略、LARReC の最新の研究戦略(ラオ語版)は後日先方よりメールで送ってもらう。</p>
--	---

1-3. JETRO ビエンチャン事務所

日時	2015 年 11 月 9 日 (月) 16 時 40 分～18 時
場所	先方事務所
参加者	先方：山田健一郎氏 当方：1 に同じ
議題	<ul style="list-style-type: none"> ・製品・事業概要の説明 ・事業実施にあたっての留意点 <p>当方より事業概要を説明した後、先方より事業実施における留意点の指摘を受けた。主な内容は以下のとおりである。</p> <p>1. 市場</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ラオス人は、小型で冷凍品が売られているバナメイより、見栄えがし生鮮で売られているオニテナガエビの方が好きである。エビに対する味覚は精通していない。 ➤ 将来的にはサーモンの養殖を手掛けて欲しい。ラオスでは生食が人気で、消費量も大きい筈である。タサーモンはタイの生鮮市場で切

	<p>り売りされている。生産に冷涼な気候が必要であれば、ラオスには高原地帯が多数あるので視野に入れると良い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ラオス人が頻繁に買い物に出掛けるタイのノンカイには、ラオス人狙いの水産商が多数あり、新鮮な海鮮物を販売している。つまり市場はある。あとはターゲットと価格設定が肝である。 <p>2. ビジネス展開</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 畜産用のペレット餌は国内生産しておらず輸入に頼らざるを得ないため、一部の材料をラオス産のものにするなどコストダウンの工夫が必要である。オニテナガエビの養殖を始める民間企業は今までにもあったが、餌のコスト高あるいは病気で失敗している。 ➤ ラオスの民間企業は法律を良く知らない場合があり、必ずしも脱法行為が故意・悪意に基づくとは限らないが、事業提携などを行なう場合は必ず書面での契約を行なうべし。 ➤ 二者以上が関与する委託生産は難しいため、1者で完結するビジネスモデルが望ましい。農家は資産も知識もないので、塩分濃度の管理など分からないし、エビの養殖池に魚を入れてしまう事態などが起こり得る。また、農家にとってのリスクが大きく簡単には挑戦しないだろう。林業では契約農家による委託生産を行なっているケースはあるが、生き物が対象だと一段と難しいのではないか。ただし、農家ということで生き物を育てること自体は好きである。 ➤ 噂を気にする国民性があり、成功例を聞きつけたら挑戦する気概はある。 <p>3. 技術移転・人材育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 農林省及び県・郡の農林局内に普及担当の部門がある。また村に農業担当者がおり、普及担当部門による農業研修を受講して村に普及する役目を担っている。FAO や JIRCAS などが地方レベルでの支援を行なっている他、最近では民間企業による支援も主流になってきている。現農林大臣 (Dr. Phet) は元普及センターの出身で、普及政策を重視している。 ➤ 人材育成上の課題としては、基礎教育の欠如。そのため応用が効かない。栽培はできても土の構造がわからない、堆肥を入れることは知っていてもなぜ良いか想像がつかないため、即効性のある化学肥料を見つけたらそちらを使ってしまう等。 ➤ 事業が成功するのは、売れるものを作れている場合である。物が売れているのを目にするとやり方を真似てみたりする。コーヒーの大規模プランテーションの横でコーヒー栽培をしている農家が、プラ
--	---

	<p>ンテーションでのアルバイトを通じて、あるいは日々横で見ている効果的な栽培方法を学び、徐々に品質向上していくといった例がある。</p> <p>4. 停電のリスク</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 10 時間規模の停電は年に 1 回あるかないかだが、電気工事が突然始まり一定期間の停電が起こることはたまにある。ジェネレーターや太陽光によるバッテリーなどリスクヘッジが必要である。 <p>5. 施工業者</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 付加価値（VAT）額が契約書に記載されていない場合、税務署は発注者側に取り立てに来る。契約書に VAT は請負側負担と明記されていても、政府指定の VAT 領収書を使用していないと、やはり発注者側責任となる。 <p>6. 資材の輸入</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 普及実証事業における資材の輸入関税免税は、C/P 側から対処せねばならない。JICA の他の事業とは違い、民間企業提案型の本スキームの場合、JICA から免税依頼をすることはできない。NAFRI はそれらの段取りを熟知しているので問題ないと思われるが、念頭に置くこと。MoU に免税に関する記載をすると財務省承認が必要となり時間がかかるため、NAFRI と民間企業が直接提携する場合には、MoU には記載をせず、通関時に「試験栽培用の大臣へのプレゼント」の名目で通関させるケースもある。 ➤ いずれにせよ、上記対応が可能な輸入業者の当たりをつけておくのが望ましい。ラオスで既に開始している 2 件の普及実証事業で実績がある業者の紹介は可能かもしれない。 <p>7. 政治リスク</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 2016 年に総選挙があるが、大きな影響はないと思われる。2016 年からの 5 ヶ年計画である第 8 次社会経済開発計画も第 7 次とほぼ同じ方向性である。国民は政治に大きな関心を抱かず、ミャンマーのような国民による突き上げも今後 5 年は想像しづらい。 ➤ 突然新しい法律が施行されることはあるが、事業実施上大きな影響があるものではない。 <p>8. C/P への金銭報酬</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 公務員の副業は禁止ではない。 ➤ 普及実証事業において C/P から職員への給与支払を要求される事が多々ある。JICA では給与は払えないが研修や会議参加の日当は支払っている。ラオス政府が日当単価表を作成している。JICA ラオス事
--	--

	<p>務所は独自の単価表は作成していない。</p> <p>9. 養殖プラントの資材</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 大きな市場の周辺に建設資材・農業資材の商店は多数ある。タイ製の日系企業製品が質・価格とも優れている。ドンパラン通りの電気街などは一見の価値がある。 ➤ ミネラルなどの添加物は全て輸入で、ラオスでの輸入は難しいと思われる。代理店は少なく、あったとしても代理店経由では免税措置が適用されないため、企業はタイで購入するが多い。
--	--

1-4. KPP グループ

日時	2015年11月10日（火）10時～11時30分
場所	Khamphuangphet Farm レストラン
参加者	<p>先方：</p> <p>Mr. Khamphou Pholsena</p> <p>当方：</p> <p>IMTE：富田氏、野原氏、伊熊氏</p> <p>ESS：上村氏、小野寺氏、佐々木氏（文責）KMC:佐藤氏</p>
議題	<p>・ Khamphuangphet 農場の概要および魚の養殖について</p> <p>【議論内容】</p> <p>1. Khanphanpet 農場の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ この農場は2005年に設立された。設立後10年である。 ➤ 農場の面積は450ha。80%は森林、20%は生産用の土地（稲作田圃、牧草地、鶏育成地、魚の養殖場）である。養殖用の池は20あり、総面積は10haである。 ➤ 収入として大きいのは魚と鶏卵であるが、魚の収益が一番大きい。魚はティラピアを養殖している。養殖用の池の周囲に鶏小屋がある。鶏は10,000羽を飼育している。このほか、カエル、牛、ヤギなども育成している。 ➤ スタッフは全部で15名であり、養殖・畜産に5名、車、農機具などの機械のメンテに5名、レストラン、レクリエーション施設に5名を配置している。従業員は主に住み込みであり、給料は10,000,000kip～3,000,000kipである。養殖・畜産のスタッフの給料は1,500,000kipになっている。このほか、忙しい時期には近隣の住民を追加で雇用することもある。 ➤ KPP グループでは、Khamphou Pholsena 氏の把握している限り、旅行業（職員15名）、レストラン（ホテル内、職員8名）、ガソリン

	<p>スタンド（1箇所、職員2名）、レンタカー（職員5-6名）の業務を行っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 農場の周囲には4つの村落があり、それぞれ500戸程度であり、小中学校や寺院が存在する。 ➤ ここでのビジネスには政府からの補助などはないが、KPPグループからの支援を受けている。機材の提供や、グループ企業を建設などに使うことで費用が安く上がっている。グループには不動産業者もある。 ➤ ここの農場では、トラクター（1）、バックホウ（1）、10輪トラック（1）、乗用車（1）を所有している。 ➤ 電力事情は悪くない。年に2～3日の停電があるが、長くても3～4時間程度の停電である。電気代は200万～300万kipである。 ➤ 環境問題や治安の問題は特にはない。農場への立ち入りも特に厳しく制限してはいない。マラリア等の深刻な病気もここにはない。 ➤ 時々洪水になるが、自然発生的なものではなく、上流のダムのオペレーションによるものである。 <p>2. 養殖について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 養殖用の給餌方法は2種類あり、鶏の糞と、人手による給餌である。 ➤ 10カ所の池のうち、鶏糞による給餌を行っている池は2カ所のみである。鶏糞による給餌のコストが安い。養殖池の水は、水路からポンプで引き込んでいる。ただし、雨期には水を引き込む必要はない。 ➤ 敷地にある井戸は、飲料用であり、養殖池には使っていない。井戸の深度は30～40mほどである。100m以下では塩水が出る。 ➤ ティラピアの育成には、5ヵ月～7ヵ月程度を要する。鶏糞による給餌の方の育成が早い。3匹で1kg程度になるまで育成して出荷している。出荷時の価格は13,000kip/kg。一回の生産で10t程度の収穫となる。出荷時には業者が直接買い付けに来る。こちらから運搬して市場に運ぶことはない。 ➤ 鶏卵の出荷時の価格は25,000kip/kgである。だいたい30個の卵で1kgである。
--	--

1-5. 日本大使館

日時	2015年11月10日（火）14時20分～15時
場所	先方会議室
参加者	先方：

	<p>北川氏 JICA 企画調査員 平藤恒夫氏、同 小宮山暁子氏 当方：1 に同じ</p>
<p>議題</p>	<p>製品・事業概要の説明</p> <p>【議論内容】</p> <p>当方より今回の現地調査の概要を説明後、協議を行なった。先方からの主なコメントは以下のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CP 機関について <ul style="list-style-type: none"> ➤ ISPS の普及という観点からは、畜産局の方が CP として適しているようにも思える。現時点では研究機関である LARReC でも良いかと思うが、将来は畜産局とも話をした方が良い（北川氏）。 2. 輸送方法について <ul style="list-style-type: none"> ➤ 輸送に関するインフラが弱いので、ラオスに進出した企業は常に輸送手段に悩まされることになる。活エビでの輸送にしる、冷凍での輸送にしる、輸送方法については留意する必要がある（北川氏）。 3. 古代の海水について <ul style="list-style-type: none"> ➤ 塩水地下水については、成分が現在の海水と違い、欠けている栄養素があるため、古代塩のみを摂取していると健康被害を生じるという話がある。確認した方が良い（北川氏）。 ➤ また、ヒ素が出る地域もあるので、地下水の水質調査は慎重に行って欲しい（平藤氏）。 4. JIRCAS との協力について <ul style="list-style-type: none"> ➤ IMTE では JIRCAS の誰と協力しているのか。ラオスに従事していた人か？（北川氏） ⇒ マシユー先生というベトナムでオニテナガエビの養殖の活動をしていた方と共同研究している（野原）。 5. 養殖物のイメージについて <ul style="list-style-type: none"> ➤ ラオスでは、養殖物は、天然物に劣るというイメージが強い。養殖物だが、健康的な商品だということを強くアピールする必要がある（小宮山氏）。 6. 大使館の ODA スキームの活用について <ul style="list-style-type: none"> ➤ 草の根無償については、学校やヘルスセンターの建設等の公共セクターの事業で用いられるものであり、民間企業の営利目的で活用することは難しい。コミュニティでの陸上養殖施設の運用という話になれば活用できる可能性もなくはないが、基本的には難しいと思って頂きたい（北川氏）。

1-6. LARReC

日時	2015年11月13日(金)9時~12時00分 2015年11月17日(火)9時~12時00分
場所	LARReC 会議室
参加者	<p>先方：</p> <p>Mr. Lieng Khamsivilay, Director</p> <p>Mr. Douangkham Singhanouvong, Deputy Director</p> <p>Mr. Buterfy Aloun, Researcher</p> <p>当方：</p> <p>IMTE：富田氏、野原氏、伊熊氏</p> <p>ESS：上村氏、小野寺氏、佐々木氏(文責) KMC:佐藤氏</p>
議題	<p>・LARReCの事業の概要、エビ養殖試験プラントの運営について</p> <p>【議論内容】</p> <p>1. LARReCの組織について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 1999年に設立され、職員は42名で博士が3名、修士9名。 ➤ 以下の研究を行っている。 <ul style="list-style-type: none"> ①水産生物の生態研究、漁民の社会経済研究、 ②魚の繁殖・養殖技術、品種改良に関する研究 ③漁業生産の新技术の情報やデータの提供 ④技術指針などの策定を通じた水産セクター関係機関との連携 <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <pre> graph TD A[センター長] --- B[副センター長 1] A --- C[副センター長 2] B --- D[総務部(10名)] B --- E[養殖部(11名)] C --- F[漁業部(7名)] C --- G[生産部(12名)] </pre> <p style="text-align: center;">LARReCの組織図</p> </div> <p>2. LARReCのエビ養殖に対する考え</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ タイからの輸入のエビは、80,000Kip/kgと高価である。それより安くラオスでエビを養殖することができれば、輸入品に対抗できるようになる。 ➤ エビの養殖には皆興味があるが、技術的に難しいために実施できていないというのが実情である。実際にエビの養殖を実施したが失敗して

	<p>撤退した業者もいる。LARReC でエビの養殖技術を研究するには、予算の問題が大きいと、ドナーの支援が必要である。</p> <p>3. コストの負担について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 電気代の負担については NAFRI とも合意が取れている。この研究所全体では、水道光熱費のコストは平均して 600 万 Kip 程度で、そのうち 300 万 Kip 程度が電気代である。停電はほとんどないのでバックアップの発電機などは有していない。ただし、荒天時に停電することもある。ラオスでは一般に非常用電気は備えられていないことが多く、公共機関でバックアップ電源を備えているのは病院くらいである。 <p>4. 試験プラントの場所について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ JIRCAS が設置したエビ生態観察場の近傍が第一候補地である。 ➤ 古い井戸が近傍にあるが、使用不能な状態である。詳細も不明であり、もし地下水を使用したいのならば新しく掘り直した方が良い。 <p>5. 地下水の水質について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 地下水の酸性が強いところ、鉄分が多いところはたしかにあるが、LARReC の敷地がそれに該当するかどうかは不明である。 ➤ このあたりでは家畜には水道水または表流水を呑ませているため、地下水を飲んだ動物が病気になるという話はない。 ➤ LARReC でも、養殖の研究には水道水を用いている。雨期には塩素の濃度が高まることがあるが、乾期はそうでもない。JIRCAS の研究は水道水で行っている。ただし、他の魚種の卵のふ化では池の水を緩速ろ過で浄化した水を用いることがある。 <p>6. LARReC で実施している研修について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ LARReC の研修室で実施している研修は、プロジェクトの中で必要が生じた場合に、依頼に応じて実施しているものであり、常設研修コースはない。LARReC の 5 年計画では養殖のモデルケースについての研修を行うことが予定されている。 <p>7. 排水について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ LARReC の排水の基準というのは特になく、天然資源・環境省の基準があるだけである。ただし、問題になるほど排水しているためではないため、気にしたことはない。また、排水設備自体が存在しない。 <p>8. LARReC の運営予算について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ LARReC では、国から割り当てられる予算の他に、敷地内で行っている養殖事業から得られる予算がある。上流側の 3 つの池は LARReC の職員に貸与しており、その貸与料が支払われている。下流側の池は直営で養殖事業を行っている。国からの予算と事業収益から得られる予算の
--	--

	割合については不明なので管理部に問い合わせたい。
--	--------------------------

1-7. JICA ラオス事務所

日時	2015年11月18日(水) 9時～10時00分
場所	先方会議室
参加者	先方： 所長 村上雄祐氏 農業担当 寺田周平氏 中小企業海外展開支援 企画調査員 平藤常夫氏、同 小宮山暁子氏 当方： IMTE：伊熊 ESS：上村、佐々木(文責) KMC：佐藤
議題	<p>・第一回現地調査の成果と普及・実証事業の展望について</p> <p>【議論内容】</p> <p>1. ラオスでのエビ需要について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 首都ビエンチャン中心部でも100軒程度のレストランがエビを扱うメニューを提供しており、エビの需要は、現地でのエビ生産が成り立つ程度には大きいことがわかった(上村)。 ➢ 首都ビエンチャンにはクンパオという焼きエビを提供するローカルレストランがあり、観光客や特別な富裕層以外にも需要はある。また、クンセイナンパーというエビの生食料理もある(小宮山)。 <p>2. カウンターパート機関の設定とその関わり方について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ LARReCがカウンターパートとして想定されているようだが、LARReCでもまともに働く職員は少数派である。JIRCASの職員がまだ首都ビエンチャンに滞在しているため、それら職員からもLARReCの実情について情報収集する必要がある(平藤・寺田)。 ➢ 普及・実証事業を実施することで、カウンターパートが具体的にどのような恩恵があるのか、はっきりさせて欲しい。LARReCが具体的に何をするのが見えてこない。稚エビを生産する技術が得られるのか、それともエビを出荷できるまで養殖する技術が得られるのか(平藤・寺田)。 ➢ 費用負担について、LARReCとの合意が取れたとのことだが、他案件では、何度も約束を反故にされた経験がある。ほとんど信用できないと考えた方がよい。彼らのインセンティブを考慮しない限り、費用を負担は厳しいかもしれない(平藤・寺田)。 ➢ 研修を行うことも考えているとのことだが、研修についても、余程

のインセンティブがなければ受講者は集まらない。少なくとも日当や交通費を出さない限り出席しないと考えて欲しい（平藤）。

- 別の案件では、日本人アサイン期間外の活動をカウンターパートに任せきることはできないため、自社負担で日本人を一人常駐させていた。日本人とラオス人が協働することで初めてラオス人を育成することができた。逆にいうと、それくらいの覚悟がないとうまくいかないと思って欲しい（平藤・小宮山）。
- 政府機関との契約農家（CADC?）という存在があり、それらと LARReC が協力している可能性もある。調査が必要である（小宮山）。

3. 地下水の分析について

- 地下水については、塩水ではないものについても酸性が強く、養殖には使えない可能性が高いことがわかった。表流水と塩水を混ぜて使うなど工夫が必要になると思われる。詳細な水質は現地再委託にて調査中である（上村）。
 - 塩水を混ぜて使うということだが、排水はどうするのか（寺田）。
 - 養殖池で発生する塩水は、希釈して排水する予定である（上村）。
 - 希釈しても塩害は発生する。希釈すれば良いというものではない（寺田）。
 - 本事業で導入を予定している養殖は循環式の内陸養殖であるため、大量の排水が生じるわけではない。一回あたりの生産で一度の換水を行う程度である（上村・伊熊）。
 - それならば納得できる（寺田）。

4. 普及・実証事業の計画について

- 案件化調査の報告書には、普及・実証事業の計画についてかなり詳細に記述する必要がある、普及・実証事業の採択の際にはその計画が評価されることになる。つまり、案件化調査の中で普及・実証事業の計画が固められないと、採択はおぼつかない。昨今の普及・実証事業の応募に、かなり出来の良い計画が含まれたものが多く、ハードルは相当に高いと考えて欲しい。カウンターパートとの役割分担や期待される開発効果、詳細な事業計画などが明記されていない限り、採択されることはないと考えて欲しい（平藤・寺田）。
- 開発課題に引きずられて、本来のビジネスを曲げることは望ましくない。例えば、コミュニティに対する裨益としてエビの生産をコミュニティに委託するというのは成功の可能性がほとんどないため

	<p>やめるべきである。閉鎖式循環養殖を用いた実現可能なビジネスを展開していく中で、様々な開発効果が生じるはずであり、それらを一つ一つ積み上げれば良いのではないか（寺田）。</p>
--	--

2. 現地調査の面談録（第2回）

2-1. Khampasert Food Supply

タイトル：輸入業者との面談

日時：2015年12月7日 10:00～11:00

場所：Khampasert Food Supply

記録者：青津

参加者

【先方】

・Mr. Kelvin Wong, G.M, Khampasert Food Supply

【当方】

青津、通訳者

概要：

GMはシンガポール人。2000年に会社設立。輸入業者。冷凍海産物、肉、飲料、加工食品などを輸入し首都ビエンチャンのレストラン、ホテル、スーパーなどに卸している。

1. 会社概要

- 2000年に首都ビエンチャンで設立した輸入会社。
- 社長はシンガポール人。
- 冷凍海産物（エビ、マグロ、サーモン、カキ、その他魚介類）、肉、飲料、加工品などを輸入し、ビエンチャン市内のレストラン、ホテル、スーパーなどに卸している。
- 輸入しているエビの種類は以下のとおりである。



2. ラオスにおけるエビ価格について

- 当社が扱うとしたら、kgあたり10万キップが上限である。それ以上高くなると販売が難しい。

収集資料：なし

2-2. Senehuk construction sole co., ltd, Japan Computer Entertainment and Animation Studio

<p>タイトル：ラオスにおけるエビ養殖事業経験者からのヒアリング 日時：2015年12月7日 11:30～12:00 場所：ヒアリング対象者の勤務先近くの喫茶店 記録者：青津</p>	
<p>参加者</p>	<p>【先方】 ・ Mr. Senethanongvath Prasomsouk, Representative Director, Senehuk construction sole co., ltd, Japan Computer Entertainment and Animation Studio 【当方】 KMC: 青津、通訳</p>
<p>概要： ヒアリングしたセンタさんは、日本留学と日本のゼネコンでの就業経験あり。2年ほど前までラオスでエビ養殖事業を行っていた。現在は建設会社（設計、建設、コンサルティング）を経営するとともに、IT企業に勤務している。</p> <p>1. 今後の協力可能性について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 日本滞在中、遠隔でナムグムダム近くでロブスターのような大きなエビの養殖事業をしていたが、遠隔のためマネジメントがうまくいかず、2年ほど前に養殖事業を辞めた。 ➤ 養殖していた当時は、月間2トンほど生産し、1kg700～1000バーツ（約2,380～3,400円）でよく売れていた。 ➤ 日本ではゼネコンに就職し、ラオス帰国後に建設会社を設立した。ISPSのプラント建設の設計や建設など請け負うことができる。 ➤ 来年2月のIMTE来訪時に面会したうえで、今後どのような協力ができるか検討したい。 	
<p>収集資料：なし</p>	

2-3. JICA ラオス事務所

タイトル：JICA 事務所での面談	
日時：2015年12月7日 15:30～16:30	
場所：JICA ラオス事務所	
記録者：青津	
参加者	【先方】 ・牧本次長・寺田氏・平藤氏・小宮山氏 【当方】 KMC:青津
概要： 案件化調査後は普及・実証事業を検討するよりも、ビジネス展開を優先して考えた方がスッキリする（寺田氏、平藤氏）。普及・実証事業を企画する場合は、ラオス貧困層の栄養改善や雇用創出など開発課題とそれに対する裨益効果を明確にすること（牧本次長）。ODA スキームの場合は、開発課題に対する裨益効果があつてのビジネス展開というストーリーに注意すること（牧本次長、小宮山氏）。	
1. 案件化調査後について	
<ul style="list-style-type: none">▶ 安価で安全なエビを生産し、それを一般のラオス人が食べることで栄養改善に繋がることが言えるなら、普及・実証事業が考えられるが、富裕層をターゲットにしているのなら難しい。ISPS は少ない労働で生産するシステムであるため、雇用の創出の観点からも難しいのではないかと。▶ 無理に ODA 事業を検討するよりも ISPS で生産した安全なエビを富裕層向けや海外に輸出するビジネス主体で検討する方が望ましいと思われる。▶ LARReC の職員の質や運営体制からして普及・実証事業で期待する役割をきちんと果たせることができるか。▶ 普及・実証事業を企画する場合は、ラオス貧困層の栄養改善や雇用創出など開発課題とそれに対する裨益効果を明確にすること。▶ ODA スキームの場合は、開発課題に対する裨益効果があつてのビジネス展開というストーリーに注意すること。▶ 表向きは小型プラントでの実証と病気に対する耐性のついた成長段階のエビを養殖農民へ安価に提供する方策を検討しながら、本腰はビジネス展開のためのビジネスパートナーとの協議や準備を進めるために普及・実証事業を利用することも考えられる。▶ ISPS で中間段階まで育て、その後養殖農家に販売し生育する場合は、ISPS で 100% 生産したエビのブランド価値を損なわないよう注意すべき。▶ 報告書で記載する普及・実証事業の内容とビジネス展開の方向性に矛盾がないよう注してほしい。	

- ▶ 案件化調査報告書に関し、調査後のビジネス展開を主体とした内容にする場合、事前にラオス事務所に報告書を送ってくれば JICA 本部とも調整する。

収集資料：なし

2-4. KP Company Limited

タイトル：ビジネスパートナー候補との面談

日時：2015年12月8日 14:00～15:00

場所：KP Company Limited

記録者：KMC:青津

参加者	【先方】
	・ 諸富裕典、経営企画室 室長（社長直属）
	【当方】
	青津

概要：

ISPS の紹介とラオスでの ISPS エビ生産事業に関する外部環境についてヒアリングした。KP 社長は ISPS によるエビ生産事業に関心をもっており、内容を確認するよう諸富氏に指示。同社はトヨタのラオスにおける最初の代理店。三井物産と冷凍食品事業を展開中。その他、人材サービス業や産業人材育成なども行っている。ラオスで成功している会社の一つ。社長は日系企業との合弁事業に積極的。諸富氏は元ユニリーバ社員でタイやラオスで洗剤などを販売していた。2008年にKP入社。

1. ラオスでの事業について

- ▶ エビ生産事業では、水質、販路、輸送コストが課題だと考えている。
- ▶ ラオスの水質はユニリーバで洗剤を販売していたとき調査したことがあり、その時の結果は、酸性度が強い、硬水、リンやカルシウム濃度が高い、鉄分も多いなどの結果がでていた。そのため、タイで使用している洗剤をそのままラオスで使用しても同じ効果を得られず、ラオスの水質にあった洗剤を開発する必要があった。
- ▶ ラオス人はエビが好きであり、タイやベトナムから輸入しているので市場はあるが、現所の市場価格より高いエビがどこまで受け入れられるかは不透明である。
- ▶ ラオスは多くの商品を輸入しているため物価が高いというが、それだけが原因ではない。たとえば、タイではおいしい麺 1 杯 20 バーツ（68 円ほど）で食べられるが、ラオスでは 1 杯 20,000Kip（300 円）ほどする。ラオスの人件費は安い、労働生産性は低い。輸入物価だけでなく、労働生産性が低いことが価格高の原因である。
- ▶ ラオスはバークス経済圏であり、タイが風邪をひくと、ラオスは寝込むと言われている。タイ経済は下降傾向であり、アジア通貨危機の再来懸念がある。ラオスで

<p>のビジネスはタイ経済の情勢も確認しながら検討した方がよい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ AEC 加盟に伴い KP 内で今後進めていく事業の優先順位を検討している。IMTE との合弁事業を検討するうえで、IMTE の今後の事業スケジュールを確認したい。 ➤ 2 月の IMTE の渡航時に面会可能。その時に、今後の事業スケジュール、水質検査結果、販路、エビの販売予定価格など教えてほしい。
<p>収集資料：なし</p>

2-5. Oji Lao Plantation Forest Company Limited (LPFL)

<p>タイトル：日系企業からのビジネス環境ヒアリング</p> <p>日時：2015 年 12 月 8 日 16:00～17:00</p> <p>場所：Oji Lao Plantation Forest Company Limited (LPFL)</p> <p>記録者：KMC:青津</p>	
<p>参加者</p>	<p>【先方】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 参鍋秀樹、Managing Director <p>【当方】</p> <p>青津</p>
<p>概要：</p> <p>ISPS の紹介ビデオでの説明とラオスでのビジネスリスクをヒアリング。Oji Lao Plantation Forest Company Limited はラオス政府との合弁企業。ラオス中部でユーカリ・アカシア植林と木材輸出を行っている。参鍋氏はビエンチャン日本商工会議所の会計理事。</p> <p>1. ラオスでのビジネスリスクについて</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ラオスはタイやベトナムより人件費が安いので縫製業などの労働集約的な産業には向いているといわれるが、ラオスは人口が少なく、労働力確保が難しい。労働生産性も低く、ベトナムの 1/2 である。 ➤ 離職率も高く、日系企業における離職率は月 1 割ほど。仕事に対する意欲も低い。 ➤ ラオスからの輸送が問題で重量制限があり、過積載による積み替えが発生する。 ➤ 法律はあっても基本的に人治国家であるため機能していない。 ➤ 法律や規制がいつの間にか変わるリスクもある。たとえば、これまで行われていた中古車輸入が禁止となり、今では新車しか輸入できないようになった。 ➤ 公務員への給与支配は遅延している。 ➤ ワンストップサービを打ち出しても、木の生産は農業省、伐採は商工省、運搬は公共事業運輸省などの認可が必要となる。 ➤ 外資系の法律事務所や会計事務所などあるので進出の際は活用した方がよい。 ➤ 日用品や食材のほとんどはタイからの輸入である。ラオス産は米、ラオ・ビア、木材、鉱物、電力、コーヒー等である。 ➤ ISPS でのエビ生産における留意点は、市場、インフラ（時々停電あり）、メンテ 	

ナンスのためのスペアパーツの確保である。
収集資料：なし

2-6. Champa Lao CO., LTD

タイトル：現地再委託先コンサル会社での調査進捗確認 日時：2015年12月9日 10:00～10:30 場所：Champa Lao CO., LTD 記録者：KMC:青津	
参加者	【先方】 ・ Ms. Vikhoun SENGSAVANH ・ Dr. Aloun PHONVISAY, Managing Director, AP Research and Development Consultancy Sole Co., Ltd 【当方】 青津、通訳
概要： 調査レポートのドラフトの12月16日前後に送る。その内容に対するコメントを踏まえ1月15日にファイナルレポートを提出する。	
1. 調査進捗状況について <ul style="list-style-type: none"> ➤ ラオス政府機関の統計データや市場でのヒアリング調査、タイのノンカイやウドンタニでの現地調査などから市場規模や販売単価など取り纏めている。 ➤ 地下水や川の水質データについても政府機関に確認する。 	
2. 輸入業者視察 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 現地コンサルの案内でビエンチャン市内の輸入業者を視察した。 ➤ -16度の冷凍倉庫を所有しており、タイから仕入れたエビ、魚、肉など保存している。 ➤ 冷凍倉庫の電気代は月300万kip程度である。 ➤ タイから冷凍エビ輸入を主にレストランに卸している。 ➤ レストランへは、50,000kip/kg、一般客へは52,000kip/kgで卸している。 ➤ 輸入量は、多い月で300kg/月、少ないときで100kg/月である。 	
収集資料：なし	

2-7. Lao Japan Trading Development Co., Ltd

タイトル：日系企業からのビジネス環境ヒアリング 日時：2015年12月10日 10:00～11:00 場所：Lao Japan Trading Development Co., Ltd 記録者：KMC:青津
--

参加者	<p>【先方】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Kenji Suzuki、CEO ・ Ichiro Ota, Economic Consultant ・ Koji Tanki, Agriculture and Forestry Consultant <p>【当方】</p> <p>KMC:青津</p>
<p>概要：</p> <p>面会した日本人 3 名の各配偶者はラオス人で政府機関に勤務している。そのためラオス政府の情報を入手しやすい。また各自 10 年以上ラオスで暮らしているのでラオス語も流暢。ラオス政府や政府系有力企業と強いコネクションあり。経済コンサルタントの太田氏はラオス政府経済研究所の顧問もしている。</p> <p>1. ラオス進出の留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ラオス及び周辺諸国ではエビの消費量がかなりのものがある。 ➤ 価格の調整さえつくのであれば地産地消をベースに高級品の輸出という流れで普及させていくことが十分可能と考えられる。 ➤ 内陸国であるラオスは対外輸出となるとどうしても途中の輸送費による経費上昇が出てくる。 ➤ 現在開発が進んでいるラオス-タイ国境付近のミッタパープのコンテナヤードが完成し、ラオス国内のコンテナストックが出てくると輸送費の減少につながり、これによりタイの港までの電車輸送が視野に入り更なる低下要因へとつながるとみている。 ➤ 来年 2 月に党大会があり、それを踏まえたうえでビジネスパートナー候補を選んだ方が得策である。 ➤ 全体の流れと収益構造が簡単に分かる資料を送ってくれたらそれをラオス語に翻訳して現地パートナー候補へ説明し、関心を示した先を紹介する。 ➤ ラオスでビジネスする場合、政府系の有力企業との合弁でないと結果的にうまく事が運ばず、政治力のある人物とのかかわりが不可欠である。 ➤ ビジネスパートナーはライバル関係にある勢力のどちらに属しているのか、相反する勢力に属する企業双方に接触することは避けた方がいいので、候補選びは慎重にする必要がある。 ➤ 水槽の水温に関し、地下水等の補給水量が多くできればいいが、換気や冷却を考慮しておかないと 4-6 月の暑期に温度が上がりすぎるかもしれない。 	
<p>収集資料：会社案内</p>	

2-8. サンタニー郡農林局

タイトル：日系企業からのビジネス環境ヒアリング	
日時：2015年12月10日 14:00～15:00	
場所：ビエンチャン市近郊のサンタニー郡	
記録者：青津	
参加者	【先方】 ・ Mr. Kong Lea Vdomvilay, サンタニー郡農林局 【当方】 KMC:青津、通
概要： エビ養殖をしていた農家がいたというサンタニー郡農林局を訪問。近くの川では生けずで魚を養殖していたが、エビ養殖農家は現在いないとのこと。 1. 養殖事情 ➤ 以前はエビ養殖をしていた農家が30世帯ほどあったが、今はいない。養殖はできていたが、マネジメントがうまくいかず、経営できなかった。 2. 川の生けず養殖 ➤ サンタニー郡農林局の近くを流れている川では生けずで魚の養殖をしている。 ➤ 生産量は5トンほど。 ➤ 雨季と乾季では売上げが異なり、雨季は5トンで1250万kip（約187,500円）、乾季は、同1650万kip（約247,500円）。 ➤ 稚魚はタイから仕入れている。稚魚の仕入れ値は1匹あたり、750～980kip（約11～15円）。 ➤ 生エビならキロ当たり15～18万kip（約2,250～2,700円）で売れると思われる。	
収集資料：なし	

2-9. 土地視察

タイトル：土地視察	
日時：2015年12月11日 10:00～12:00	
場所：首都ビエンチャン中心部から20km地点	
記録者：KMC:青津	
参加者	【先方】 ・ 今回の現地調査で依頼した通訳者である Mr. Phoutthakone の義理の兄（土地所有者） 【当方】 青津、通訳

<p>概要：</p> <p>ISPS 建設をする場合の土地の紹介を受けたため、視察に行った。</p> <p>1. 首都ビエンチャン中心部から 20km 地点</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 所有者はポンサワン銀行に勤めている銀行員で父親からの遺産を引き継いだ。 ➤ 広さは 27 ヘクタールである。 ➤ 家族の保養所として使っている。 ➤ ビエンチャン市街から 20km ほどの郊外である。 ➤ 地下水が出ており池がある。 ➤ 地価は、300～500 バーツ（約 1,000～1,500 円）/m² ほどである。
<p>収集資料：なし</p>

2-10. 土地視察

<p>タイトル：土地視察</p> <p>日時：2015 年 12 月 11 日 14:00～16:00</p> <p>場所：首都ビエンチャン中心部から 40km 地点</p> <p>記録者：KMC:青津</p>	
<p>参加者</p>	<p>【先方】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Mr. Senethanongvath Prasomsouk ・ 土地所有者 <p>【当方】</p> <p>青津、通訳</p>
<p>概要：</p> <p>ISPS 建設をする場合の土地の紹介を受けたため、視察に行った。</p> <p>1. 首都ビエンチャン中心部から 40km 地点</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 工業団地「ビタパーク」の先に位置する。 ➤ インフラは未整備である。 ➤ 道路のアクセスは悪い。 ➤ 地価は 125 バーツ/m² 程度である。 ➤ 地下水は塩水である。 ➤ 近くに川ある。 	
<p>収集資料：なし</p>	

3. 現地調査の面談録（第3回）

3-1. Lao Japan Trading Development

タイトル：日系企業からのビジネス環境ヒアリング

日時：2016年2月2日 14:00～15:30

場所：Lao Japan Trading Development Co., Ltd

記録者：青津

参加者

【先方】

- ・ Kenji Suzuki, CEO
- ・ Ichiro Ota, Economic Consultant
- ・ Koji Tanki, Agriculture and Forestry Consultant

【当方】

IMTE: 富田、ESS: 上村、KMC: 青津

概要：

面会した日本人3名は10年以上ラオスで暮らしている。貿易の他、ラオス国内でゴマ、小豆、コーヒー栽培している。鈴木代表はゴルフ用具の販売もしている。ラオス政府や政府系有力企業と強いコネクションあり。在ラオス日本大使館大使からも頼りにされている。

1. ラオス進出の留意点

- ラオス人はエビ好きであり、エビ消費量はかなりのものがある。
- ラオス固有種の川エビ（テナガエビ）は大変貴重で年1回食べる程度であったが、タイからのエビ輸入が増え、消費機会が増えている。
- 「クインセーナンパー」という生エビにレモン汁などかけて食べるのがラオス人は特に好きである。
- タイからの輸入エビは輸送方法に問題があり、鮮度が良くない。
- エビ・アレルギーがあるというラオス人がいるということは聞いたことがない。
- 排水基準があるのは鉱山から出る排水のみ。ISPSによる養殖排水に関しては日本基準であるということを郡や市の担当局に説明すれば問題ない。
- JICAの支援もあり有機野菜の価値が徐々に認められてきている。ラオ・オーガニック認証制度の構築や運用支援などにかかる技プロが実施されてきた。
- 食べ物の安全性についての意識が高まりつつある。
- リンピンスーパーというチェーンマンに本社のある高級スーパーが昨年12月にオープンした。そこではタイから輸入した生エビが1kg30万キップほどの高値で売られている。
- ラオスの投資環境に関し、電力、豊富な水、安価な人件費が魅力であり、進出した日系工場でこれまで撤退したところはない。
- ラオス政府の政策として国内製品の増加が示されている。

- ラオスでビジネスする場合、政治力のある人物を巻き込み、政府系の有力企業との合弁事業とした方が、行政手続きなどスムーズに進む。
- タゴン周辺は、なまずの養殖が盛んである。
- 日本に留学経験があり、エビ養殖やエビの輸入事業などの経験もある人物を紹介可能。5日に面会できるよう調整している。

収集資料：会社案内

3-2. Japan Computer Entertainment and Animation Studio

タイトル：日系企業からのビジネス環境ヒアリング

日時：2016年2月3日 14:00～15:30

場所：Japan Computer Entertainment And Animation Studio (JCEAS)

記録者：上村

参加者	【先方】
	・ Mr. Senethanongvath PRASOMSOUK
	【当方】
	IMTE: 富田、ESS: 上村、KMC: 青津

概要：

この会社の代表は37歳のラオス人ではあるが、日本の明治大学の理工学部及び大学院で建築学を専攻し、その後間組に入社し、日本国内で様々なビル建設の設計施工に従事してきた。また、この代表は兄（銀行勤務）と首都ビエンチャンでオマールエビの養殖を実施したが事業に失敗した。しかしながら、彼のラオス国産エビの生産に対する熱意と事業の失敗は教訓に満ちていた。

1. ラオスでのエビ事業の留意点

・4000万円相当を投資して、兄弟で農民相手にエビ事業を実施したが、農民との信頼関係を構築できず、事業は失敗に終わった。

- 事業内容は、土地（12Ha）を確保し、20x40mの養殖池30カ所を建設し、18名のスタッフで5年程度活動した。ちなみに、稚エビはタイからの輸入であった。養殖池はナムグム川の中流域の支流域に建設した。
- 事業失敗の原因としては、①管理能力の欠如、②不十分な資金調達、③稚エビの生産に関する基本的な知識と技術の不足、であった。
- 前回失敗したエビの養殖事業では、適宜政府関係者の支援を受けたが、結局メリットは少なかった。経験上、ラオスで事業を実施する場合には政府関係者をあまり巻き込まないことが重要である。
- 今後、2016年中に首都ビエンチャンにレストランをオープンする予定である。開店後、是非妙高ゆきエビをメニューに取り入れたい。このレストランを通して、

<p>妙高ゆきエビの評価を高めるためのアンテナショップになることも可能である。</p> <p>➤ また、建設部門も人材を確保していることから、普及・実証事業で施設建設が必要な場合には見積書を提出させていただき、施工することも可能である。</p>
<p>収集資料：会社案内</p>

3-3. Khamsavang 氏の事務所

<p>タイトル：ビジネスパートナー候補との面談</p> <p>日時：2016年2月5日 10:00～11:00</p> <p>場所：Khamsavang 氏の事務所</p> <p>記録者：小野寺</p>	
<p>参加者</p>	<p>【先方】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Khamsavang Mingboubpha 氏（弁護士、ラオス商業紛争調停所所長） ・ Lao Japan 鈴木氏、太田氏 <p>【当方】</p> <p>IMTE: 富田、野原専務</p> <p>KMC: 青津、ESS: 小野寺</p>
<p>概要：</p> <p>カムサバン氏はラオス国防省 OB であり、現国家主席とは軍人時代の同期。その他政府要人とも近い。弁護士資格を持ち、ラオス商業紛争調停所の代表を務めるほか、海外進出企業のコンサルもしている。現在、投資促進に関する政府の委員や農産品加工協会の会長も務めており、本 ISPS の導入や普及・証事業の採択に向け、実証候補地の選定や政府要人の紹介等の協力を惜しまない。</p> <p>1. ラオスでのエビ事業の留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ カムサバン氏のご子息はラオス日本人材開発センターに日本語教師として勤務。 ➤ かつて愛媛県のジャポニカ米開発プロジェクトに関わった経験を持ち、大の日本最賃。 ➤ 近年も日本外交協会を通じて2020年までに250台の消防車を供与するプロジェクトを支援。 ➤ 日本からの投資分野でラオス政府が期待しているのは、日系の金融機関の進出、病院・医療機関の進出、農林業の3分野である。ラオスでも、タイのように日本のリタイア組が老後を過ごせる医療体制などの環境整備が求められる。 ➤ 2016年6月頃にはアセアン+3がラオスで開催されるため、本件をアピールする絶好の機会。現在は組閣中であり、正式に決まるのは3月以降になるが、決定すればカムサバン氏の紹介で農林大臣のレターを取り付けることも可能である。 ➤ カムサバン氏からはかつて工業団地構想で中断した土地があり、良好な地下水もあるので適地ではないかとの提案があった（135Ha 強）。 	

- ラオスでの合弁では、ラオス側が土地と建物・人材を提供し、日本側が資機材、技術、マーケットを提供するという役割分担が一般的である（鈴木氏）。
- エビ商業養殖の6次産業化を検討したい。普及・実証事業では投資家にアピールし、安心して投資できる実証結果を示すことが重要（富田）。

収集資料：なし

3-4. OGISAKA

タイトル：ビジネスパートナー候補との面談

日時：2016年2月5日 16:00～17:00

場所：OGISAKA

記録者：青津

参加者	【先方】
	・飯田氏
	【当方】
	IMTE: 富田、野原専務
	KMC: 青津

概要：

飯田氏は4日のセミナーにも参加し、ISPSでのエビ生産や販売に関心を持っている。妙高ゆきえびのテストマーケティングや普及・実証事業でのロジスティクス、マーケティング、同事業後の販路開拓など協力可能。

1. ラオスでのエビ事業の留意点

- 赤坂総合事務所のラオス法人である Lao JAPAN Marketing Sole Co., ltd
- 2015年12月12日にオープンしたタイ資本の高級スーパー「Rimping Supermarket」で日本産「博多あまおう」、「とちおとめ」、干し柿、りんご、ぶどうなどを日本から輸入し、販売している。いちごは1パック（300g）30万キップで販売しており、売れている。今後海鮮丼（北海道産の海産物を輸入）や和牛も販売していく計画。
- ラオスはコールドチェーン網の確立が遅れているため、日本からの輸出の難易度がASEANの中でも最も高い。しかしながら、年7-8%の経済成長に伴い、急激に中間層、富裕層が増加しており、高級な食品需要も高まっている。
- トヨタ自動車は年間2万台売れている。ベトナムは1万台である。
- 富裕層は賃貸住宅を5～10軒所有しており、それを外国人に月1000～1500ドルで賃貸している。
- 世帯年収3万ドル以上の富裕層は首都ビエンチャンに3万人いる。富裕層は高い食材でも価値が分かれば購入する。
- ハイエンドな消費者をターゲットとした小売をしており、首都ビエンチャンの富裕層リストを有している。社内にコールセンターも有し、当該リストに基づくタ

<p>ーゲットマーケティング可能。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 一昨年の外務省ニーズ調査で KMC の現地再委託先として現地コンサルや通訳手配、車両管理、政府機関へのアポ取り、セミナー準備など支援した。普及・実証事業でも同様な支援が可能である。 ➤ 日本で販売している妙高ゆきえびのテストマーケティングを行うことは可能である。 ➤ 日本から輸入している農水産物は国分から入れている。国分の担当者を紹介するので妙高ゆきえびのラオス輸出についてその担当者にコンタクトしてほしい。 ➤ 普及・実証事業中のマーケティングや事業後の販路開拓なども協力可能なので、今後協業できることは積極的に行っていきたい。
<p>収集資料：なし</p>

3-5. KP Company Limited

<p>タイトル：ビジネスパートナー候補との面談</p> <p>日時：2016年2月6日 15:00～16:00</p> <p>場所：KP Company Limited</p> <p>記録者：青津</p>	
<p>参加者</p>	<p>【先方】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 諸富裕典、経営企画室 室長（社長直属） <p>【当方】</p> <p>IMTE: 富田、野原専務</p> <p>KMC: 青津</p>
<p>概要：</p> <p>富田社長から ISPS の説明。その後、ラオスでのエビ生産事業に関する外部環境についてヒアリングした。諸富氏は元ユニリーバー社員。2008年にKP入社。</p> <p>1. ラオスでの事業について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 首都ビエンチャンの地下水は硬水である。 ➤ 海産物は輸入品が多い。 ➤ ラオスの人件費は一般的に安いと思われているが、実際はそうではない。大卒で月額1500ドル、マネジメント経験のあるもので月2000～3000ドルである。 ➤ KPはラオス5大財閥の一つ。従業員は2000人。ラオス国内に4つの工場を有する。トヨタの代理店、三井物産との冷凍食品事業など日本企業との合弁事業を進めている。 ➤ KPの現在の社長は日本に留学経験があり、日本企業との合弁事業に前向きである。 ➤ ISPS エビ生産・加工・販売事業にも関心を持っている。 ➤ ラオスでの課題は輸送コストである。例えばタイと比べて3倍である。 	

<ul style="list-style-type: none"> ➤ 電力は豊富であるが、外国人向けの料金設定があり、それだと高い。工業団地に入ればその心配はない。 ➤ ラオス人はエビが好きであり、タイやベトナムから輸入している。 ➤ KP 社長は関心を持っているので、次の ODA 事業中に生産実証やテストマーケティングの結果に基づき検討したい。
収集資料：なし

3-6. 商工省輸出入局

面談先	商工省輸出入局
日時	2016年1月27日(水) 14時00分～14時30分
場所	同局会議室
参加者	先方：Mr. Vangchai VANG, Deputy Director of Import and Export Management Division Mr. Mouaxeng, Non-Tariff Measure Coordinator 当方：KMC:佐藤(文責)、青津
議題	<p>・稚エビ、飼料の輸入とエビの輸出に関する手続きと留意事項</p> <p>【議論内容】</p> <p>1. 稚エビ、飼料の輸入に関する手続きと留意事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 農林省畜水産局漁業課が管轄。同課がビエンチャン都管轄機関も兼ねる。 ➤ コーディネーターは Mr. Sommano (注：現在病欠のため次週面談調整)。 ➤ 輸入製品の詳細、量、輸入目的、商用の場合は事業計画などを記した輸入申請書と衛生検疫証明書 (SPS Certificate) を畜水産局に提出し、輸入許可書を得る。特に問題がない場合は5～10公用日で輸入許可書が発行される。 <p>2. 国内生産されたエビの輸出に関する手続きと留意事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 生鮮・冷凍の場合は農林省畜水産局、加工製品の場合は保健省食品薬品局衛生課が管轄。プロセスは基本的には輸入と同様である。 <p>3. その他</p> <p>輸出入を行なう場合は、企業の事業内容として輸出入業務の登記が必要。現在当該業務が事業内容に含まれていない場合は商工省登録企業局で追加してもらう。</p>

3-7. 保健省食品薬品局

面談先	保健省食品薬品局
日時	2016年1月28日（木）15時00分～15時45分
場所	同局会議室
参加者	先方：Mrs. Viengxay VANSILALOM, Head of Food Control Division 当方：KMC:佐藤（文責）、青津
議題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 隣国からの輸入水産物の安全管理 ・ 輸入水産物による健康被害の実態 <p>【議論内容】</p> <p>1. 輸入水産物の安全管理方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ラオスに24カ所ある国際国境（International borders）では農林省畜水産局と保健省食品薬品局の地方当局が共同で検査を行なう。例えばビエンチャンにある第1友好橋の国境では首都ビエンチャン都当局が実施する。冷凍を含む生鮮品は畜水産局、加工食品は食品薬品局が担当である。 ➤ エビを含む水産物は高リスク製品に該当し、全品検査が義務付けられている。しかし実態はランダム検査である。全トラックの製品を調べるが、荷台の前面にある製品のみ調べるのが現状である。検査機材等の不足により、現在は、タイ製の検査キットを利用したホルマリン検査のみ。抗生物質やその他の化学薬品、放射能検査なども必要だが予算も技術もない。 ➤ その他40カ所ある地方国境（Traditional borders）ではおそらく検査は機能していないのではないかと。 ➤ 首都ビエンチャン農林局によると、第1友好橋だけでも1日に2トントラックが4台、計8トンの水産物が通過するとのこと。 ➤ その他に、レストランや店舗・マーケットでの検査も不定期に実施する。 <p>2. 輸入水産物の安全性</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 薬品等の残留濃度規制は国際食品規格委員会（CODEX）が定める基準に準ずる。日本のように独自基準を定める人員・能力がない。 ➤ ラオス保健医学大学のKhamlar教授が輸入イカのホルマリン残留に関する調査を実施し、残留の実態が明らかになっている（注：同教授に調査結果の提供を依頼予定）。 ➤ その他の水産物については科学的調査結果がない。明確な因果関係が証明できる健康被害の実態調査結果もない。 ➤ ソーシャルネットワーク上ではタイなどでエビを漂白していたり

	<p>薬品を注入していたりする写真がよく出回っている。ただし残念ながら化学薬品等の使用を証明できるデータがない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 輸入水産物は薬の使用や輸送中の菌の繁殖が怖いので生では食べない (Mrs. Viengxay)。同様の理由で調理方法に関わらず基本的には食べない (通訳マニーさん)。 <p>3. その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 薬品を使用しないでよい ISPS の普及が実現すれば素晴らしい。 ➤ フィリピンやマレーシアでは JICA の支援で食品検査ラボの改善が図られている。ラオスにはなぜ当該分野の支援が来ないのか。小規模な機材・設備でも構わないのでぜひ支援して欲しい。
--	--

3-8. NAFRI (農林省国立農林研究センター)

面談先	NAFRI (農林省国立農林研究センター)
日時	2016年2月1日(月) 11時30分~12時00分
場所	同局会議室
参加者	先方: Dr Vanthong Phengvichit (Deputy Director General) 当方: ESS: 上村、小野寺、佐々木 KMC: 佐藤、青津
議題	<ul style="list-style-type: none"> ・ MOU 締結の準備について ・ 技術紹介セミナーについて <p>【議論内容】</p> <p>1. 農業技術サービスセンターとの協力の必要性について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 農業技術サービスセンターは、確立された技術の普及を担当しているので、このプロジェクトで始めから協力する必要性はない。 <p>2. MOU の締結について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 首都ビエンチャンにおけるエビの需要は大きいため、本プロジェクトの意義は大きいと思うが、MOU を締結するためには、MoA (Ministry of Agriculture) から、MoPI (Ministry of Planning and Investment) にプロポーザルを出す必要がある。 ➤ CP 機関のコスト負担については、研究段階と、商業ベースでの事業実施の段階で異なる対応になる。初期段階の電気代などは負担できるが、負担内容や事業内容をはっきりするために、事業概要のコンセプトペーパーを用意して欲しい。

	<p>3. 2/4の技術紹介セミナーの参加者について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ NAFRIからは、Dr. Vanthong Phengvichit (Deputy Director General)は他のワークショップと重なっており、参加することが難しい。DGの参加が可能かどうか検討し、近日中に回答する。(後日、Dr. Vanthong Phengvichitが参加可能だとの連絡があり、参加された。)
--	---

3-9. LARReC

面談先	LARReC
日時	2016年2月1日(月) 13時30分～15時00分
場所	同局会議室
参加者	<p>先方: Mr. Kaviphone Phouthavong (Deputy Director)、Mr Oulaytham Lasasema (Manager)、Mr. Buterfy Aloun, (Researcher)</p> <p>当方: ESS: 上村、小野寺、佐々木</p> <p>KMC: 佐藤、青津</p>
議題	<ul style="list-style-type: none"> ・普及・実証事業の実施内容、カウンターパート機関の担当事項について ・技術紹介セミナーの参加者について <p>【議論内容】</p> <p>1. 普及・実証事業でのLARReC内での実施内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 構内にある井戸の水は、以前、魚とカエルの養殖に使ったことがあるが、現在は使用していない。普及・実証事業で、井戸周辺の養殖池を使用することについては、設計図や実施内容によるので即答できない。設計図を示して欲しい。 ➤ これまでに排水が問題になったことはないが、排水は、空港の近くを流下して、メコン川に流れ込んでいる。塩水を排水する場合には、小規模な排水処理施設が必要になるのではないかと思う。 ➤ 普及・実証事業で収益が出た場合、収益の一部はNAFRIの納める必要がある。納める金額の割合は、金額によって違う。LARReCの収益の大部分は、養殖池を借りている従業員の取り分になっている。 ➤ LARReCでは、ラオスで実施されているそれぞれのプロジェクトから依頼を受けた場合に研修を実施しているため、普及・実証事業でも研修を実施することは可能である。 ➤ プロジェクトの費用負担については、LARReCだけでは決めることはできず、NAFRIの承認が必要であり、実際に予算を割り振るのもNAFRIである。 ➤ プロジェクト担当者の人選についてはまだ確定ではないが、必要な

	<p>人材の人数、クライテリアを示してもらえば人選を進める。</p> <p>2. 普及・実証事業の協力機関について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ TSC（農業技術サービスセンター）との協力については、初期段階では必要はない。TSC は畜産がメインであり、水産養殖の専門家を有しているわけではないためである。 ➤ 農家にエビ養殖に関する知識は皆無であるが、同様に LARReC にもエビ養殖のノウハウは全くない。まずは LARReC に技術移転することが先決である。 <p>3. 技術紹介セミナーの参加者について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ LARReC からは、Mr. Kaviphone Phouthavong (Deputy Director) を含む、今日のミーティングに参加している 3 名は参加する。最終的な参加者リストは 2/2 に送付する。 <p>4. その他</p> <p>今回の調査で、稚魚の養殖を行っている農家のヒアリングを行いたいと申し出たところ、セミナーに参加予定の農家を紹介してもらうこととなった。</p>
--	---

3-10. JICA ラオス事務所

面談先	JICA ラオス事務所
日時	2016 年 2 月 2 日（火） 9 時 00 分～10 時 00 分
場所	JICA ラオス事務所会議室
参加者	<p>先方：村上所長、寺田氏、平藤氏、小宮山氏</p> <p>当方：IMTE: 富田</p> <p>ESS: 上村、小野寺、佐々木</p> <p>KMC: 佐藤、青津</p>
議題	<p>・普及・実証事業への展望について</p> <p>【議論内容】</p> <p>1. 開発課題について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ JICA 側の開発課題についての問題意識に変化はないと思って欲しい。短期、中期、長期の開発効果をそれぞれに説明できるようにすること。 <p>2. カウンターパートの担当職員について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ラオスの政府機関職員の能力にはばらつきが大きいので、JIRCAS と直接協力して活動した人物を CP としてアサインしてもらうようにすること。

	<p>3. 普及・実証事業の活動内容について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ OP2 の屋外のため池の養殖だと、外来種を繁殖させることになるので、JICA として支援できるかどうか微妙になってくる。生態系の破壊につながらないという説明をすること。 ➤ 塩害についてはラオスではそれほど問題にはなっていない。ただし、窪地などで限定的に発生しているという話はないわけではない。排水については、もし、適切な基準がない場合、日本の基準を満たせば良い、という考え方を取ることも可能である。プラントの周辺に空心菜や、塩分を吸収する効果のある作物を栽培して塩害を予防するという手もある。
--	--

3-11. 日本大使館

面談先	2. 日本大使館
日時	2016年2月2日（火）11時00分～12時00分
場所	日本大使館会議室
参加者	先方：引原大使、北川氏 当方：IMTE: 富田 ESS: 上村、小野寺、佐々木 KMC: 佐藤、青津
議題	<ul style="list-style-type: none"> ・大使への表敬 ・ラオスでのエビ養殖事業の展望について <p>【議論内容】</p> <p>1. 事業の展開における留意事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 養殖事業自体は農林省の管轄だが、実際に販売する際には商工省の管轄になると思われるので、商工省の規制にも留意すること（北川氏）。 <p>2. 大使との質疑応答</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ラオスを選んだ理由について 内陸国だが、塩水地下水が防府で、電気代も安いと、事業展開の可能性があると判断した。 ➤ 価格について 日本ではクルマエビよりは安いと、もちろん輸入エビよりは高い。日本のマーケットからは、安心・安全な食材として一定の評価を頂いている。 ➤ IMTE として、水産業の産業育成というところまで手を広げるのか？

	<p>基本的にはエビの養殖に特化した事業になる予定である。他国の事例になるが、同様の形でモンゴルでも事業を行っている。</p> <p>3. 大使からのコメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ラオスでは、成城石井のような高級スーパーマーケットがビエンチャンにオープンするなど、高級食材の販売が始まっている。元々グルメな文化もあると感じている。
--	--

3-12. 天然資源環境省 環境影響評価局 (DEIA)

面談先	天然資源環境省 環境影響評価局 (DEIA)
日時	2016年2月2日(火) 14時00分～15時00分
場所	先方事務所
参加者	先方: Mr. Rei, Mr. Anon, Mr. Aingha 当方: KMC: 佐藤 ESS: 小野寺、佐々木
議題	<ul style="list-style-type: none"> ・環境基準について ・養殖事業での環境配慮事項について <p>【議論内容】</p> <p>1. ラオスにおける養殖事業の環境影響の事例について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 閉鎖型の養殖というのはラオスでは実施された事例はない。エビの養殖に関しては、Tha Ngon で 2008 年～2009 年頃に淡水のエビの養殖が行われた事例があるが、価格の面で輸入品に対抗できずにエビ養殖から撤退した。事業主体は一般農家ではなく、タイの企業だった。1～2 週間で水を入れ替えていたが、初期には悪臭や汚水の排水で問題が生じたため、排水方法について指導し、改善された。詳しくは畜水産局に問い合わせたい。 ➤ 魚の養殖については、多くの場合河川で実施されており、汚染物質の蓄積などは生じないため、環境への影響も少ない。 ➤ 排水基準については、希釈して基準内に収めれば良い。環境基準、環境社会配慮についてのガイドラインは提供する。(環境基準はペンサイさんから提供を受けたものと同じであり、ガイドラインは 3 種類の冊子を 150,000Kip で入手した。) ➤ 外来種を養殖することについては、ここでは何とも言えない。外来種に関する規制については天然資源環境省では管轄外であり、畜水産局に問い合わせる必要がある。 ➤ 養殖場については、2～3 ヶ月に一度、立ち入り検査を受けることになっている。各郡に担当部局が存在する。

3-13. 農林省畜水産局 (DLF)

面談先	農林省畜水産局 Ministry of Agriculture and Forestry, Department of Livestock and Fisheries (DLF)
日時	2016年2月3日(水) 14時00分～13時30分
場所	同局会議室
参加者	先方: Mr. Bounthong SAPHAKDY, Deputy Director General Mr. Akhane PHOMSOUVANH, Deputy Director of Fisheries Division Mr. Oudong, Deputy Unit Manager of Fisheries Unit 当方: ESS 小野寺、佐々木、KMC 佐藤 (文責)
議題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 関係組織の役割 ・ バナメイ種の輸入と養殖池での育成に関する制限 ・ 稚エビ、飼料の輸入に関する手続きと留意事項 ・ 養殖に利用できる薬品の種類 ・ ラオスにおける養殖産業の重要性
受領資料	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漁業法 (2009) の英訳版 ・ Guidelines for the use of chemicals in aquaculture and measures to eliminate the use of harmful chemicals <p>【議論内容】</p> <p>1. 関係組織の役割</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ラオスにおける養殖を監督するのは DLF である。 ➤ DLF 下のナムスワン養殖開発センター (昨年日本政府が無償資金協力の MoU を締結した先) の事業内容は①人材育成 (政府職員および農家)、②養殖ステーションの管理、③養殖農家の標準化、④養殖の水管理、⑤魚類の疾病研究 (ラボあり)、⑥魚種の保存・孵化。 ➤ LARReC は研究のみである。 ➤ NAFRI、DLF、農林省農業普及および共同組合局 (Department of Agriculture Extension and Cooperatives: DAEC) の三者が連携してラオスの養殖の管理と発展を担っている。農業技術サービスセンターは DAEC の管轄である。 ➤ DLF は 2～3 年前に JICA の技プロ「南部山岳丘陵地域生計向上プロジェクト (LIPS)」のカウンターパートとして養殖用水に関する調査を行なった。 <p>1 バナメイ種の輸入と養殖池での育成に関する制限</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 稚エビの輸出国において病気が発生していたら輸入が禁止される。 <p>1-1 OIE (World Organization for Animal Health) の調査報告に準ずる。</p> <p>団体ウェブサイト: http://www.oie.int/</p>

	<p>加盟 10 ヶ国で毎年協議を行なう ASEAN Shrimp Alliance の基準も適用。タイが議長国。同機関が保証する稚エビ農家リストがありそこからの輸入であれば OK。</p> <p>連盟ウェブサイト： http://www.fisheries.go.th/aseanshrimpalliance/index.php</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ バナメイは外来種であるが養殖池での育成は OK。 <p>2 稚エビ、飼料の輸入に関する手続きと留意事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 輸入関係はすべて DLF の漁業管理課 (Fisheries Management Division) が管轄。現在、最新の輸出入管理規則を作成中、大臣のレビュー待ちで 2～3 ヶ月のうちに発令される予定。 ➤ 輸入計画を添付した輸入申請書を DLF に提出し、DLF より衛生検疫証明書と輸入許可書を取得する。書類発行まで最長 15 日間。 ➤ 輸入関税は商工省に確認のこと。 <p>3 養殖に利用できる薬品の種類</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ “Guidelines for the use of chemicals in aquaculture and measures to eliminate the use of harmful chemicals” のタイの規制に準ずる (データあり)。 <p>4 ラオスにおける養殖産業の重要性</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 天然捕獲量に大きな変化はないが、人口増加に伴う消費量の増大で養殖生産量の増加は重要な課題である。 ➤ ISPS 普及のプロジェクトは、現在最終化中の DLF の戦略実施計画 (Strategic Implementation Plan) の方針と合致する。本計画は未承認のため提供はできないが来月に承認予定なのでその後に提供は可能。FAO の支援によって計画を立案した。 <p>5 その他参考情報</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ The WTO Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS Agreement) ➤ Standard Operating Procedures for Responsible Movement of Live Aquatic Animals for ASEAN ➤ Standard on ASEAN Good Agriculture Practices for Shrimp Farming (ASEAN Shrimp GAP)
--	---

3-14. LARReC

面談先	LARReC
日時	2016 年 2 月 8 日 (月) 14 時 00 分～15 時 00 分
場所	同局会議室

参加者	先方： Mr. Buterfy Aloun, (Researcher) 当方： IMTE:野原 ESS:上村、佐々木 KMC:佐藤
議題	<ul style="list-style-type: none"> ・カウンターパート機関の担当事項について ・普及・実証事業での施設建設候補地、水源について <p>【議論内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. カウンターパート機関の担当事項について <ul style="list-style-type: none"> ➢ JIRCAS のプロジェクトでは、エビ関連の活動には2名、魚関連の活動に3名が LARReC から従事した。本案件後の普及・実証事業では2名のアサインを考えている。 2. 水源について <ul style="list-style-type: none"> ➢ 井戸は揚水量が十分ではないため、現在では養殖には用いていない。井戸水を使用するのであれば、掘り増しする必要があると思うが、費用については LARReC では負担できない。 3. 施設建設候補地について <ul style="list-style-type: none"> ➢ JIRCAS が使っていた建屋の南側の、井戸近傍の土地も使用することは構わない。土地自体は十分な面積が確保できる。養殖用のため池を使用することも可能である。 4. セミナー参加者からのフィードバックについて <ul style="list-style-type: none"> ➢ セミナー参加者からは ISPS のエビは美味であるという評価で、概ね肯定的な評価であった。ただし、コストについて不明なので、事業の実現性については何とも言えないという反応であった。 5. 普及・実証事業で設置する実験プラントへの要望 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 日本の技術が優れているのは間違いないが、そのままではコスト面で合わない可能性が高いので、コスト面でラオスに適合したものになるよう配慮して欲しい。 ➢ ⇒最初は日本式のものを導入するが、徐々にラオスに適した形に改良しながらコスト削減の方策を探るという形になる。(野原)

3-15. NAFRI (農林省国立農林研究センター)

面談先	NAFRI (農林省国立農林研究センター)
日時	2016年2月9日(火)9時00分~10時00分
場所	同局会議室
参加者	先方：Dr Vanthong Phengvichit (Deputy Director General)

	<p>当方：IMTE:野原 ESS:上村、佐々木 KMC:佐藤</p>
議題	<p>・MOU の内容について</p> <p>【議論内容】</p> <p>1. 普及・実証事業での実施内容についての協議</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ MOU とコンセプトペーパーを用意したのでサインして欲しい。NAFRI、LARReC のお二方と IMTE の野原氏がサインとなる予定である（上村）。 ➤ ⇒部内で協議しないとサインできないと思われるが、国内の技術関連のミーティングが来週初めに開催されるので、来週の火曜日くらいにサインすることなら可能だが、必要であれば金曜日に再度協議して、サインをすることも不可能ではない（Dr Vanthong）。 ➤ ⇒来週だと間に合わないのので今週金曜日までにサインして欲しい（上村）。 ➤ ⇒今日の協議内容を、木曜日に局内で検討して、金曜日にサインすることとしたい。金曜日は朝9時から（Dr Vanthong）。 ➤ このエビ養殖システムは、使用する水の量が圧倒的に少なく、環境負荷が低い（野原）。 ➤ ⇒ラオスでは全く汚染されていない塩水地下水を用いることができるので、事業候補地として好適である。LARReC の井戸水を使って塩水地下水を希釈することを検討中であり、井戸水の水質については分析中である。LARReC での実施の課題は水質の問題である（上村）。 ➤ LARReC のプラントでは、塩水を塩工場から分けてもらうことを考えている。必要な塩水の水量は2トンであるため、運搬にも特段の困難はないと考える（野原）。 ➤ MOU 案について微修正が加えられ、最終案とした。コンセプトペーパー、MOU 案をデジタルデータで送付し、それらを NAFRI 内で協議した後、金曜日に再度協議することとなった。

3-16. JETRO

面談先	JETRO
日時	2016年2月9日（火）14時30分～15時10分
場所	JETRO 内会議室
参加者	先方：山田氏

	<p>当方：IMTE:野原 ESS:上村、佐々木 KMC:佐藤</p>
<p>議題</p>	<p>・事業展開上の課題について</p> <p>【議論内容】</p> <p>1. 卸小売の外資規制について</p> <p>➤ 卸小売業には外資規制があり、250万ドル～50万ドルの資本がないと、卸小売業を営むことは出来ない。50万ドルだと、外資は50%までしか出資することはできず、100%外資で実施可能なのは250万ドル以上の資本金による事業になる。生産物を100%輸出するのであればこの規制の対象外となる。全数を輸出することが前提となっていれば、規格外品などを国内に少量販売することは許される。また、全量輸出する場合は、ラオス側で課される税はない。</p> <p>2. 環境影響評価について</p> <p>➤ エビ養殖については小規模なプラントであるので、環境影響評価も簡易なもので済むはずであるが、養殖と加工業で許認可の仕組みが異なるので留意する必要がある。また、水の利用権なども発生する可能性があるため、天然資源環境省に問い合わせること。</p> <p>3. JETRO のスキームでの支援の可能性について</p> <p>➤ HIDA (旧 AOTS) の人材育成プログラムがあり、日本人技術者の派遣、ラオス人労働者の日本での研修受け入れなどが可能になっている。</p> <p>4. 日本への輸出について</p> <p>➤ ラオスからの輸出についてはLTC 特権というのがあり、日本側で非課税になる可能性がある。また、日・ASEAN 包括的経済連携 (AJCEP) 協定というのがあり、こちらのスキームでも税制上の優遇措置を受けられる可能性がある。どちらか有利な方を選択することが可能となっている。</p> <p>5. 外国企業の電気料金について</p> <p>➤ 外国企業だけ電気代が割高になるというのは誤った噂であり、そのような料金体系にはなっていない。大使館、国際機関が別の料金体系になっていることから発生した誤解だと思われる。</p>

3-17. 養殖農家 Sengaloun Farm Co., Ltd.

面談先	養殖農家 Sengaloun Farm Co., Ltd.														
日時	2016年2月11日(木) 10時00分～11時00分														
場所	ビエンチャン市ナサイトン郡Peuk村 先方養殖場 (LARReCから13号北線を約1時間北上)														
参加者	先方: Mr. Yai Keomanivong (Director、53歳) LARReC 養殖ユニット研究員 Mr. Aloun ナサイトン郡畜水産局職員 Ms. Soud SADA 当方: IMTE:野原 ESS:佐々木 KMC:佐藤 (文責)														
議題	<p>1. 農家の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 15年ほど前から養殖を実施。最初はティラピアを養殖していたが、市場が小さくほとんどの養殖農家がティラピアを扱ったため、価格が下がり多くが倒産した。差別化が必要だと考え、今はナマズの養殖に切り替えている。 ➤ 3カ所に養殖場を持っている。ナムグム川に近い1つ目の養殖場では2年前までティラピアを養殖していたが、近くで中国人が大規模なティラピア養殖を始め、価格が下がったので辞めた。池はそのままにしている。ボリカムサイ県にある2つ目の養殖場では川魚の自然育成と牛の飼育、3つ目の養殖場(注:面談場所)では3～4千頭の豚の飼育とナマズの養殖・稚魚生産実験を行なっている。Nam Houm沼から用水路で引水した水を利用している。 ➤ この養殖場は全体が8ヘクタール、池が全部で18(ナマズ用が15、魚種混合が3)あり計3ヘクタール。 <p>2. ナマズ養殖の実態</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 稚魚はタイから輸入。 ➤ 以前は3カ月の早期育成(朝晩の2回給餌)を行なっていたが採算が合わず辞めた。今は5～6カ月の半自然育成を行なっている。成長の度合いを見てたまに給餌する。 ➤ 1回の養殖にかかるコストは以下のとおり: <p style="text-align: center;">1回のナマズ養殖にかかるコスト</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">費目</th> <th style="width: 25%;">必要量</th> <th style="width: 25%;">単価</th> <th style="width: 25%;">金額</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>稚魚の購入費</td> <td>3万匹</td> <td>0.3 バーツ (75キープ)</td> <td>225万キープ (約33,750円)</td> </tr> <tr> <td>エサ代</td> <td>200 kg</td> <td>8万キープ/20</td> <td>80万キープ (約12,000円)</td> </tr> </tbody> </table>			費目	必要量	単価	金額	稚魚の購入費	3万匹	0.3 バーツ (75キープ)	225万キープ (約33,750円)	エサ代	200 kg	8万キープ/20	80万キープ (約12,000円)
費目	必要量	単価	金額												
稚魚の購入費	3万匹	0.3 バーツ (75キープ)	225万キープ (約33,750円)												
エサ代	200 kg	8万キープ/20	80万キープ (約12,000円)												

		kg	0 円)
人件費	3 名×6 ヶ 月 × 15/18*	150 万キープ/ 名・月	2,250 万キープ (約 33 7,500 円)
計			2,555 万キープ (約 38 3,250 円)

* 3 名の住み込み職員が 18 の池をすべて管理している。ナマズ養殖池はそのうち 15。

** 水の利用料は年間払で非常に安い。

- 池の建設費は 4~500 万キープ (約 75,000 円)/日。20 m×40 m×2 m 程度の池は 1 日でできる。
- 仲買人への売値は 12,000 キープ (約 180 円)/kg (5~6 尾)、1 回あたりの純利益は約 1,500 万キープ (約 225,000 円)。(注: 3 万尾がすべて売れたとすると、約 6 トンで 7,200 万キープの売上、池の建設費を除くと 4,645 万キープ (約 696,750 円) の純利益との計算になるが、実態との差が何によるかは不明)。

3. エビ養殖への関心

- エビの養殖はぜひともやりたい。IMTE が事業を始めた場合は第 1 号として参加したい。その際はナムグム川近くの養殖場を使う方が良い。水質がよく水量を一定に保つことができる。沼の水はアンモニアが多く稚エビの育成が難しいだろう。

3-18. ナムスワン養殖開発センター

面談先	ナムスワン養殖開発センター
日時	2016 年 2 月 11 日 (木) 11 時 30 分~12 時 10 分
場所	先方会議室
参加者	先方: Mr. Thongkhon (センター長) LARReC 養殖ユニット研究員 Mr. Aloun ナサイトン郡畜水産局職員 Ms. Soud SADA 当方: IMTE:野原 ESS:佐々木 KMC:佐藤 (文責)
議題	・ラオスの養殖業の課題、同センターの役割、ISPS によるエビ養殖事業に関するヒアリング 1. センターの概要

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2002年にJICA技術協力プロジェクト「養殖改善・普及計画プロジェクト（AQIP）」の一環で設立された。同プロジェクトはフェーズ1・フェーズ2合わせて2001年～2010年に実施され、専門家派遣、国内外での職員の研修、設備の拡充が行われた。プロジェクトの終了後、センターは農林省畜水産局の配下に置かれた。 ➤ 農家および県・郡職員への養殖技術の指導が主な役割。池の作り方、良いエサ、給餌方法、稚魚の生産方法などの基本技術が主。 ➤ 職員は20名、うち3名がボランティア。 <p>2. ラオスの養殖業の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 養殖に関する知識がない。特に池作りの知識がなく、適当に作っているため、家畜の糞で水質劣化がおこったりしている。 ➤ 稚魚が不足し輸入に頼らざるを得ない。 ➤ 国産のエサの供給元が少なく、輸入品に頼らざるを得ない。増えてきてはいるが、既存の輸入品と違うので使用に不安があり普及していない。 ➤ 自給を主とし、余剰を販売する規模のため、産業として成立していない。1家族が所有する池は1～2つ。 <p>3. 2015年に契約締結された無償資金協力「国立養殖漁業研究開発センター整備計画」の現状</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 供与機材のリストを見直し中。計画策定時より円安になったため。 ➤ 支援内容は、ナムスワン養殖開発センターの養殖池・テラピア稚魚養殖池の増設と職員の寮・会議室・事務所の改善、LARReCの実験設備・検査機器（水質検査・疾病検査）の改善。 <p>4. 養殖業の産業発展に必要なこと</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 低利子ローンの提供。養殖を希望する人が増えるのではないかな。 ➤ 集約養殖技術の導入。小さい面積で高い生産性を維持できる技術。 <p>5. ISPSエビ養殖事業について</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 産業になる可能性は高い。 ➤ 国家政策にも合致する。 ➤ 初期育成のみ ISPSで行い本育成を農家等に委託する場合、個別農家ではなく組合を対象に行うのが良い。規模を大きくすることで仲買人に対する価格交渉力が高まるし、直接市場に出すこともできる。
--	---

3-19. 養殖農家（個人）

面談先	3. 養殖農家（個人）
日時	2016年2月11日（木）12時30分～13時30分
場所	先方養殖場
参加者	先方：Mr. Khan LARReC 養殖ユニット研究員 Mr. Aloun ナサイトン郡畜水産局職員 Ms. Soud SADA 当方：IMTE:野原 ESS:佐々木 KMC:佐藤（文責）
議題	<p>1. 養殖の実態</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 大きい池が2つ、小さい池が13、総面積は約5ヘクタール。 ➤ 1996年頃から養殖を開始。池はすべて Mr. Khan 氏の手掘りで、日々の作業は家族8名総出で行っている。作業員は雇用していない。 ➤ ティラピアとコイを養殖している。稚魚は、トウモロコシ粉や麦わらをエサにし、全量を自家生産する。本育成のエサは鶏糞を利用する。 ➤ 仲買人が買い付けにくる。複数名の仲買人のうち最も高い値段を提示した者に販売する。売値は、ティラピアが 10,000～12,000 キープ/kg、コイが 15,000 キープ/kg。 ➤ ティラピアは6ヵ月～1年かけて育成する。6ヵ月だと2～3尾で1kg、1年だと1～2尾で1kg。 ➤ 年間15トンの魚を生産し、売上（コストがほとんどかかっていないのでほぼ利益）が1億キープ（約150万円）、稚魚の販売で年間6～7,000万キープ（約90～105万円）の売上。 ➤ 養殖技術の獲得は経験から。ナムスワン養殖開発センターが実施する研修に参加したこともある。

4. 国内機関との面談録

4-1. 国際農林水産業研究センター(JIRCAS)

面談先	国際農林水産業研究センター(JIRCAS)
日時	2015年12月15日(火)
場所	JIRCAS
参加者	JIRCAS:藤井水産領域長、ワイルダー主任研究員、奥津研究員、他1名 当方:IMTE:富田社長、野原専務、ESS:上村室長
議題	<p>1. ISPSの導入に関するラオス側カウンターパートしてLARReCを予定している(同機関から関心表明書受領済)。JIRCASでは、同機関とテナガエビ養殖にかかる研究を行っており、その共同研究が本年3月で終了すると聞いている。共同研究を行うにいたった背景、研究結果、今後の研究予定などを確認したい。</p> <p>答: LARReCとの共同研究は27年度で終了した。その後の計画は白紙であるが、ラオスとの共同研究は継続する予定。LARReCと継続するかは未定。</p> <p>2. LARReCとの共同研究を通じてわかった、同機関の組織能力、研究員のスキル・能力などについて確認したい。</p> <p>答: 研究員は30名ほどいるが、研究員としての能力が高いのは3名ほど。それ以外は統計処理も難しい人がほとんど。JIRCASと一緒に研究した人間はスキルが高いので推薦できる。</p> <p>3. ISPSを共同開発された観点から、ラオスでISPSを導入することで期待される開発効果について率直な意見を聞きたい。</p> <p>答: JIRCASの立場としては外来種であるバナメイを積極的に推薦は出来ないが、産業として考えた場合、事業性は高いし、近隣への輸出品となりえると考ええる。</p> <p>4. JIRCASとLARReCとの共同研究実績を引き継ぎ、発展させることを考えているが、可能だと思われるか。</p> <p>答: JIRCASと行っていたのは、ラオスでの在来種である淡水エビの種を絶滅からいかに保存できるかであるので、単純に研究を引きつぐということにはならない。</p>

5. ラオスにおける ISPS の導入による水産バリューチェーン構築に関する案件化調査を計画しており、そのための企画書を本年 6 月に JICA へ提出予定である。案件化調査とは、中小企業の製品・技術を開発途上国へ導入することで開発課題の解決と当該企業のビジネス展開を図るものである。そのため ODA 事業案とビジネスモデルを策定することが同調査の目的である。調査団は、IMT エンジニアリングとコンサルティング会社、そして必要に応じ専門機関からの参画も可能である。今後企画内容を詰めていった結果、JIRCAS からも専門家 1 名の参画が必要と判断される場合、参画してもらうことは可能か確認したい。

- 答：パナメイエビの専門家であるワイルダー氏を、1 週間程度であれば派遣することは可能と考える。

5. 環境チェックリスト（水産業）

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・ 説明	(1) EIAおよび環境 許認可	(a) 環境アセスメント報告書（EIAレポート）等は作成済みか。 (b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) EIAレポートを必要とするプロジェクトに該当しない。 (b) 同上 (c) 同上 (d) 同上
	(2) 現地ステーク ホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) N	(a) 3回に渡る現地調査で先方実施機関には説明している。 (b) 住民を巻き込むようなプロジェクトではない。
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は（検討の際、環境・社会に係る項目も含めて）検討されているか。	(a) N	(a) 当初からLARReCでの普及・実証事業を想定しており、代替案は検討する必要がない。
2 汚 染 対 策	(1) 水質	(a) 水産養殖池等からの排水による周辺水域の汚染防止に配慮されるか。餌料、薬品/抗生物質等について、適切な使用基準が定められ、それらを周知徹底する体制が整えられるか。 (b) 養殖池、加工施設、漁船等からの排水及び周辺域の水質は当該国の排水基準・環境基準等と整合するか。	(a) Y (b) Y	(a) ISPSは循環型のシステムであり、排水量が極めて少ない。 (b) 使用する塩水地下水は排水基準以内に希釈して使用する。
	(2) 廃棄物	(a) 廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか（特に加工施設）。	(a) Y	(a) 大量の廃棄物は発生しない。
	(3) 騒音・振動	(a) 騒音、振動は当該国の基準等と整合するか（特に加工施設）。	(a) Y	(a) 騒音や振動は発生しない。
	(4) 悪臭	(a) 悪臭源はあるか。悪臭防止の対策はとられるか。（特に加工施設）。	(a) N	(a) ISPSは悪臭を発生しないシステムである。
3 自然 環 境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) サイトはLARReCの敷地内にあり、保護区ではない。
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) 水生生物に悪影響を及ぼす恐れはあるか。影響がある場合、対策はなされるか。 (e) 植生、野生動物に悪影響を及ぼす恐れはあるか。影響がある場合、対策はなされるか。 (f) 水生生物や魚類の過剰採取はないか。生態系への影響の少ない漁法であるか。漁具が設置され、生態系に影響を与えることはあるか。 (g) 水産養殖餌料による水域の富栄養化、赤潮の発生はあるか。富栄養化に対する対策は考慮されるか。 (h) 外来種（従来その地域に生息していなかった）、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れはあるか。対策は準備されるか。	(a) N (b) N (c) N (d) Y (e) N (f) N (g) N (h) Y	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。 (c) 該当しない。 (d) 該当しない。 (e) 該当しない。 (f) 該当しない。 (g) ISPSは閉鎖循環システムであり該当しない。 (h) ISPSは閉鎖循環システムであり該当しない。
3 自然 環 境	(3) 水象	(a) 内陸、沿岸部への養殖池の設置等による水系の変化に伴い、地表水・地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) 小規模な施設であり、該当しない。
	(4) 地形・地質	(a) 沿岸部での造成に伴い、計画地周辺の地形・地質構造の大規模な改変、地盤沈下や自然海浜の消失は生じるか。	(a) N	(a) 小規模な施設であり、該当しない。
4 社会 環 境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N (g) N (h) N (i) N (j) N	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。 (c) 該当しない。 (d) 該当しない。 (e) 該当しない。 (f) 該当しない。 (g) 該当しない。 (h) 該当しない。 (i) 該当しない。 (j) 該当しない。
	(2) 生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響はあるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) 水域利用に係る権利（漁業権等）の配分は適切に行われるか。 (c) 水を原因とする、もしくは水に関係する疾病（住血虫症、マラリア、糸状虫症等）は生じるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮は行われるか。	(a) N (b) N (c) N	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。 (c) 該当しない。
	(3) 文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) 該当しない。
	(4) 景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) N	(a) 該当しない。
	(5) 少数民族、先 住民族	(a) 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされるか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) N (b) N	(a) 該当しない。 (b) 該当しない。

4 社会 環境	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられているか。	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a)関係者は全て公務員である。 (b)ラオスの行員法を遵守する。 (c)普及・実証事業時に実施する。 (d)警備員はLARReCの兼務であり問題ない。
	5 そ の 他	(1)工事中の影響 (2)モニタリング	(a)Y (b)N (c)N (a)N (b)N (c)N (d)N	(a)工事は小規模であり、該当しない。 (b)該当しない。 (c)該当しない。 (a)該当しない。 (b)該当しない。 (c)該当しない。 (d)該当しない。
6 留 意 点	他の環境チェックリストの参照	(a) 加工貯蔵施設については、必要に応じて鉱工業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。 (b) 必要な場合は、港湾に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（港湾設備が合わせて整備される場合等）。	(a)N (b)N	(a)該当しない。 (b)該当しない。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a)N	(a)該当しない。
注1 表中「当該国の基準」については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。				
当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。				
注2 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。				

6. 英文要約

Summary

The present major shrimp production system in coastal area of South East Asia is the extensive aquaculture fishery type, which uses shrimp ponds accompanied with the deforestation of mangrove. In this system, somatotropin hormone and antibiotics utilize to increase production and to prevent invasion of disease germs. However, due to serious deposition of remaining bait and excrements of shrimps, the existing production system face with serious problems such as abandonment of fishery ponds. The fishery pond without any environmental protection causes serious underground water pollution, soil contamination and ocean pollution for long period as well. Currently, the value of mangrove forest comes to recognize well as it proves that mangrove forest contributed the reduction of the tsunami at the Sumatra earthquake disaster in 2004. The corporate philosophy of the IMT Engineering (IMTE) Inc contributes to relief the security of the food of world people and steady supply foods by ISPS (Indoor Shrimp Production System) technology. Based on this company philosophy, the IMTE will make an effort to extend to the global spread of the ISPS.

The purposes of the Feasibility Study are to confirm actual needs of this technology transfer and possibility of the technical conformity to Laos, to spread and popularization for the ODA project, to draw up the plan for realization of the business development through the introduction of the ISPS technology. This Final Report on the Feasibility Study for ISPS in Laos summarized investigation results. During the study period, three investigations were carried out from November 2015 and December and January through February 2016. The mission members carried out various kinds of meetings with related government organizations, JICA Laos Office, JETRO Vientiane Office, Embassy of Japan, and the candidate business partners in Laos. At the same time, the marketing survey of import shrimp and shrimp food restaurant, sampling of water at wells and fishponds for water quality analysis, procurement investigation of necessary equipment and materials for construction of the ISPS conducted. The technical introduction seminar for the ISPS and shrimp testing held on February 4, 2016. Around 40 peoples were participated in this seminar. In the testing session of Myokyo Yuki-ebi produced by ISPS in Japan, all participants confirmed the good quality and difference between imported shrimp from Thai and Japanese one.

The needs of shrimp in Laos were quite high level, and, through these investigations, import shrimp from Thailand provide at many restaurants. In addition, shrimp was "longed-for ingredients" in Lao people, and it proved that the inported shrimp costs as expensive as domestic beef meet.

However, the imported shrimps for instance from Thailand, is not always verified as various medicines are used in a cultured process and problems in the food safety have it pointed out. In addition, there is a sanitary problem with the sale in deficiency and the market of the freezing technology. In addition, import shrimp does not provide as safe ingredients relief.

In aquaculture business sector of Laos, there are problems that the business profitability of the commercial aquaculture farmers does not improve by lack of the production technique of the high value-added product of the high productivity. In addition, the problems exist to relate of the economic structure depending on the safety of the import fisheries product to make up for amount of production lack, resources of fishery industry. The ISPS adds it to be the intensive aquaculture technique that can maintain high productivity and the ISPS technology can produce valuable price products called Vannamei shrimp. The ISPS is unrelated to the use of chemicals for the disease prevention that is an evil of the intensive aquaculture more and can add the benefit called "safe ingredients". The ISPS contributes to a development problem in the aquaculture business of Laos by transferring the technique to the organization concerned by the verification survey. Furthermore, if the project can position of governmental organization as a technique spread center, scale expansion of the ISPS marine products the high added value fisheries product aquaculture in Laos by the local commerce aquaculture farmers, entrepreneurs and company's business development in the organization, the ISPS technology will contribute to the solution for the long term and mid-term development issues.

Under such circumstance, the introduction of the ISPS to Laos is put high interest to by a Laos side, and verification survey are expected. In the survey, it is necessary to install a demonstration plant of the ISPS in a site of LARReC and demonstrate initial and normal upbringing of Banamei. The survey will perform a technology transfer about the inland aquaculture by ISPS through s period before and after the survey.

There are two kinds of options in the survey to inspect both technical and economical viewpoint. The option 1 is to perform all shrimp of upbringing in ISPS and the option 2 is to perform initial upbringing in ISPS to put upbringing in rearing pond for the participation in production process of the aquaculture farmer, company in the field of vision in the future and to perform this. The demonstration is planning three times, as for the first demonstration will conduct only for the option 1. The 2nd and 3rd demonstration will carry out option 1 and 2 of upbringings in parallel during the project period. Furthermore, after confirmation of the results, the test marketing of produced shrimp will implement and the local business partner will select.

Feasibility Study for Indoor Shrimp Production System (ISPS)

Outline of the company

- Company Name : IMT Engineering, Inc.
- Location of the company : Tokyo, Niigata
- Study Site; C/P : Khamphuangphet Farm, NAFRI (National Agriculture and Forestry Research Institute), LARReC (Living Aquatic Resources Research Center)



Issues for Development in Lao

- Only small scale aquaculture for captive consumption is done in Lao
- Technical development and promotion of seed and seedling production are priority policies of MAF (Ministry of Agriculture and Forestry)
- Food security, production increase and high value added of commercial crop, sustainable development of aquaculture for the food security and livelihood improvement are set up as issues for development in the 7th National Socio-Economic Development Plan

The goods and technology of the company

- Amount of water usage is very little. It is suitable for aquaculture at poor water resources area.
- ISPS uses clean ground water and doesn't need disinfection by chemicals. ISPS can produce safe and secure shrimp.
- ISPS doesn't engender sewage water and waste. It can keep environment good.
- ISPS is indoor production system. It can produce shrimp stably.
- Water temperature and oxygen density are easily controlled. Shrimp can grow up faster.
- The manuals for operation and maintenance is already prepared.

ODA projects to be suggested after the survey and expected impacts

- Promoting high value-added aquaculture activates domestic economy in Lao
- Having new exportable products develop new private sector
- Increase of animal protein intake and popularization of safe and secure food help to improve people's health condition
- Verification survey is one of the option of ODA projects after this survey

Development of Japanese SME's business

- The company will find partner enterprises in Lao organize joint venture corporation to develop business.
- Some companies which is interested in ISPS and have large field near from Viang chan to construct commercial ISPS plant will be a candidate of the partner enterprise.
- Firstly the joint venture corporation conduct pilot survey. In the pilot survey, pilot plant will be constructed with LARReC to demonstrate and promote ISPS
- The joint venture corporation establishes a plant for actual use and produces shrimp. The corporation sells the products at domestic market and exports to Japan, Thailand and other overseas. The production scale will be expanded in accordance with the increase of sales. When the production scale is expanded, so-called domestic system which the corporation supply the one month old fry shrimp to local aquaculture farmers and the local aquaculture farmers cultivate the shrimp will be adopted.
- In the middle and long term business plan, the company plans to supply technical service (F/S, engineering such as designing plant, instruction of shrimp cultivation) and to sell fry shrimp and feed for shrimp