

ラオス養殖改善・普及計画 事前調査団報告書

平成 11 年 9 月

国際協力事業団

序 文

日本国政府は、ラオス人民民主共和国政府からの技術協力の要請に基づき、同国の淡水養殖開発に関わる事前調査を行うことを決定しました。

これを受けて国際協力事業団は、平成11年7月15日から7月31日まで、東京水産大学名誉教授 多紀保彦氏を団長とする事前調査団を同国に派遣しました。

同調査団は、本プロジェクトの要請背景等についてラオス人民民主共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画予定地の調査や関連資料収集等を行いました。そして帰国後、国内作業を経て、調査結果を本報告書に取りまとめました。

この報告書が、本計画の推進に役立つとともに、今後この計画が実現し、両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待いたします。

終わりにこの調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成11年9月

国際協力事業団
理事 後藤 洋



プロジェクトサイト予定位置図

略語集

DLF	Department of Livestock and Fisheries
NIFI	National Inland Fisheries Institute
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
SEAFDEC	Southeast Asia Fisheries Development Centre
UNDP	United Nations Development Programme
AIT	The Asia Institute of Technology
NACA	Network of Aquaculture Centers in Asia-Pacific
VARDEP	Agricultural and Rural Development Project in Vientiane Province
FORCAP	The Forest Conservation and Afforestation Project Phase2
MAF	Ministry of Agriculture and Forestry
DOF	Department of Fisheries
DTEC	Department of Technical Cooperation
LARRI	Living Aquatic Resource Research Institute

目 次

序文
地図
略語集
目次

1	調査団派遣の経緯	1
2	調査結果要約	5
3	ラオス国概況	7
3-1	ラオス国概況	7
3-2	国家開発計画	8
3-3	水産分野の開発計画	8
4	ラオス水産事情	10
4-1	概要	10
4-2	養殖実態	14
5	相手国側実施体制	18
5-1	実施機関	18
5-2	プロジェクト実施体制	19
5-3	プロジェクトサイト	19
6	農村社会調査結果	22
6-1	調査目的	22
6-2	調査方法	22
6-3	調査結果	22
7	関連ドナー・プロジェクトについて	41
7-1	他ドナーによる水産プロジェクト	41
7-2	他分野のJICAプロジェクト	43
8	タイの人材活用について	45
9	国内支援体制の整備について	47
10	プロジェクト実施上の留意点	48

添付書類

ミニッツ49
要請書55
写真61

1 調査団派遣の経緯

1-1 要請の背景

ラオス国においては国民の動物性タンパク質摂取量の40～50%を水産物に依存しており、第一次産業の中でも水産業は重要な位置を占めている。また、同国では伝統的に自家消費を目的とした小規模な養殖業が行われており、その多くは家畜の堆肥を用いて行う複合養殖や水田の縁辺部に魚を放養する稲田養殖の形態をとっている。同国の豊富かつ多様な水域を利用して水産業を振興することは、食糧安全保障、村落部の経済開発、有用資源の持続的利用の観点からも重要である。

しかしながら、従来の養殖は伝統に根ざした経験則に基づいて行われているため適切な生産システムとなっていないこと、また養殖用種苗の供給についても十分でないことから養殖による生産性は未だ十分とはいえない状況にあり、さらに適正技術を開発・指導するための人材や施設についても整備されていない状況にある。

このため、ラオス国は種苗生産・配布体制を確立し、既存の複合養殖の技術を改善することにより、農民への養殖普及体制を整えることを目的としたプロジェクト方式技術協力を我が国に対し要請してきた。

1-2 調査団の目的

- 1) 相手国側の要請の背景及び内容をより詳細に把握し、技術協力プロジェクトの実施の可能性を調査する。
- 2) 我が国の技術協力として実施するプロジェクトの実施基本方針を策定し、プロジェクトの実施に係る助言を行う。

1-3 団員構成

団長	多紀 保彦	東京水産大学名誉教授
協力企画	桜井 真理子	水産庁栽培養殖課
淡水養殖	三春 敏夫	(株)国際水産技術開発
計画管理	加瀬 晴子	国際協力事業団水産課
農村社会調査	綿貫 尚彦	オーバースーズ・アグロフィッシャリーズ・コンサルティング(株)

1-4 調査日程

平成11年7月15日から平成11年7月31日まで(17日間)

日順	月日	曜日	行程	調査内容
1	7/15	木	11:00 東京→15:30 ハンコク 18:20 ハンコク→19:40 ウィエンチャン	移動
2	7/16	金		JICA 事務所、大使館、農林省表敬 ノンテン水産試験場視察
3	7/17	土		ナムグムダム湖畔、ナムスワン視察
4	7/18	日		資料整理
5	7/19	月		畜水局協議、ノンテン水産試験場訪問・視察
6	7/20	火		ピエンチャン市内の養殖農家、 民間養殖場視察
7	7/21	水		VARDEP 訪問、サイト視察 FORCAP 訪問、サイト視察
8	7/22	木		PCM ワークショップの開催 (淡水養殖団員；ナムスワン視察)
9	7/23	金		FAO プロジェクト事務所訪問 農林省副大臣、首相府副大臣表敬 (農村社会調査団員；フィールド調査)
10	7/24	土		資料整理
11	7/25	日		資料整理
12	7/26	月		農林省大臣表敬 畜水局との協議、ミニッツ作成
13	7/27	火		ミニッツ署名 事務所、大使館報告
14	7/28	水	10:30 ウィエンチャン→11:35 ハンコク	移動
15	7/29	木		JICA タイ事務所、大使館表敬 水産局、NACA 訪問
16	7/30	金		NIFI、アユタヤ内水面漁業センター訪問
17	7/31	土	10:50 ハンコク→19:00 東京	移動

1-5 主要面談者リスト

(ラオス)

1. Prime Minister's office (首相府)

Ms. Khempheng Pholsena Vice-Minister

2. Committee for Investment and Cooperation (CIC) (国家協力投資委員会)

Mr. Sysomphorn Phetdaoheuang Official, Bilateral Cooperation Division,

Mr. Soulasith Oupravanh, Deputy General Director

3. Ministry of Agriculture and Forestry (農林業省)

Mr. Sitaheng Rasphone Deputy Minister

Mr. Khamphiou Vissapra Deputy Director General,
Permanent Secretary, Cabinet Office

4. Department of Livestock and Fisheries (畜水産局)

Mr. Singkham Phonvisay Director General

Mr. Bounkouang Souvannaphanh Deputy-Director General

Mr. Khamtanh Vatthanatham Deputy-Chief, Fisheries Division

Mr. Xayplaoleth Choulamany Living Aquaculture Resources Research
Institute

5. FAO:(Provincial Aquaculture Development Project)

Dr. Simon Funge-Smith FAO Aquaculture Development Advisor

6. MRC:(Assessment of Mekong Fisheries Project)

Dr. Anders Faaborng Poulsen Senior Fisheries Biologist/Economist

(日本側)

7. 在ラオス日本国大使館

坂井 弘臣

特命全権大使

長野 誠

一等書記官

8. JICA事務所

青木 眞

所長

宮田 信広

次長

熊谷 伸弘

所員

9. 個別専門家

森本 直樹

農業省畜水産局派遣専門家

橋本 晃

農業省灌漑局派遣専門家

10. ヱィエンチャン県農業農村開発計画 (VARDEP)

藤田 達雄

専門家

筒井 佳壽

〃

11. 森林保全・復旧計画 (FORCAP)

岩佐 正行

チーフアドバイザー

合原 祐人

専門家

(タイ側)

12. National Inland Fisheries Institute(NIFI) **国立内水面漁業研究所**

Mr. Kumron Potipitak Director

Mr. Sujin Nukwan

13. Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC)

東南アジア水産開発センター

Mr. Kasemsant Chalayondeja Collaborative Projects Coordinator

14. Asian Institute of Technology (AIT)

アジア工科大学

(Aquaculture & Aquatic Resources Management Program, School of Environment, Resources and Development)

Dr. C. Kwei Lin Prof. & Coordinator

Dr. Amararatne Yakupitiyage Associate Prof.

15. Network of Aquaculture Centers in Asia-Pacific (NACA)

Mr. Hassanai Kongkeo Director

Mr. Pedro B. Bueno Information Specialist

(日本側)

16. **在タイ日本大使館**

岩濱 洋海

一等書記官

松本 雅夫

一等書記官

17. **タイ事務所**

梅崎 裕

次長

長谷川 敏久

所員

2 調査結果要約

2-1 協議のまとめ

農林業省畜水産局関係者との協議の結果、以下の事項について相手側の意向を確認した。

1) プロジェクトについて：ラオスの養殖振興の核となる国立養殖センターを設立し、農民を対象とした養殖普及活動を実施したい。特に小規模農家への支援を考えているが、そのためには普及員や農民の参加に重点を置いた養殖技術の研修を実施することが重要であると考えている。

2) プロジェクトサイト：ナムスワンに8haの同省所有地があり、そこを拠点として種苗生産と技術研修を行うセンターを設立することを希望している。現在の中央試験場であるノンテン水産試験場は乾期の水不足、水質等の問題があり、将来的な発展性に欠けると思われる。ナムスワンセンターではノンテン水産試験場同様、自己収入金獲得に結びつく活動が必要とされる。

なお、プロジェクトの事務所については現在水産課の建物内にある2部屋をプロジェクトの事務所として提供することが可能である。またこの建物内にはFAOの地域養殖振興計画の事務所が置かれており、また同じ敷地内にLARRI（水産生物資源研究所）の建物も存在する。

3) 養殖対象種：外来種、在来種の両方を考えている。主体は草食性、雑食性の*Cyprinus carpio*（コイ）、*Hypophthalmichthys molitrix*（ハクレン）、*Aristichthys nobilis*（コクレン）、*Puntius spp.*（コイ科）、*Cirrhinus microlepis*（コイ科）、*Probarbus jullieni*（コイ科）、*Oreochromis spp.*（ティラピアの仲間）となる。肉食性の*Channa spp.*（ライギョの仲間）、*Clarias gariepianus*（ナマズ類）は餌料代がかかるため普及は困難と思われる。

4) プロジェクトの運営経費について

プロジェクト予算についてはドナーの予算規模が設定された後の一定率の経費を負担する方針であるため、現在段階で確保可能な予算額を提示することは難しいが次回短期調査の来訪時には関連予算確保の見通しについて説明する。

5) カウンターパートの配置について

水産課では本プロジェクトのカウンターパート候補として10名（現在留学中の4名及びノンテン水産試験場スタッフ3名を含む）を確保している。

6) LARRIについて

LARRIでは主としてメコン川流域の水生物資源に関する資源管理と社会経済性調査に重点が置かれている。また基礎研究を担当することから、畜水産局との重複はさけられるものと思われる。なお、両者間の活動の調整を行うために科学技術委員会が設置され、定期的な会合をもつことになっている。

* なお、プロジェクトタイトルについては当初の“ Inland fishery Improvement and Extension Project (水産技術改善普及計画)” についてはプロジェクトの活動をより正確に表すために“ Aquaculture Improvement and Extension Project (養殖改善普及計画)” に変更することが好ましいとの点で双方合意した。

プロジェクトサイトについての調査団の見解は以下のとおり

- 1) 本プロジェクト事務局については農林業省畜水産局内に設置する。(現在水産課の建物内にある2部屋が本プロジェクト用に確保されている)
- 2) ノンテン水産試験場については水源の枯渇による取水量の不足、池の漏水、施設の老朽化等の問題があることから、将来に渡って養殖開発の拠点として発展していくことは難しいと思われる。
- 3) しかしながら当該国の養殖に対するニーズは非常に高く、畜水産局では国の養殖開発の拠点となる国立養殖センターの設立を念頭にナムスワンに用地を確保していることから、本用地にプロジェクト基盤整備費にて施設を建設し、ここを拠点としてプロジェクト活動を展開していくことも検討する。
- 4) その場合にはプロジェクト開始時には養殖技術開発試験についてはノンテン水産試験場を主体として実施し、ナムスワンにセンターが建設された後にセンターに拠点を移すこととする。ただし、親魚の養成・配布等の一部の活動については引き続きノンテン水産試験場で行うことも検討する。

3 ラオス国概況

3-1 ラオス国概況

ラオスは南北1,000キロに及ぶ帯状の内陸国でインドシナ半島のほぼ中央、北緯14度～22.5度、東経100度～107度に位置する。日本の本州にほぼ相当する236,000Km²の大きさの国土に、500万人ほどの人口が点在している（そのうち約50万人は首都ヴィエンチャンに居住）

国土は雲南高原から南下するアンナン（ブー・ルアン）山脈の占める高地が全土面積の約80%を占め北部ラオスは2,000メートル級の山岳地帯となっており、交通の阻害要因となっている。他方南部ラオスはヴィエトナムとの国境をなしているアンナン山脈からメコン河に至るなだらかな高原となっているが平野はメコン川とその主流の河谷に限られ、農耕地は全国土の3%に過ぎない。

メコン川は古くよりラオスの南北交通の手段として活用されており、チベット高原を源流とする全長4,200キロメートルのうちラオス領には1,865キロメートルが流れている。また、一部はタイとの国境となっている。

気候は熱帯モンスーン気候に属し、平均気温は26.5度（最高30.2度4月、最低21.8度12月）年降水量は2,019.8mm（8月589.6mm、12月：0mm）高温多湿で雨期（5～10月）と乾期（11～4月）に分かれている。（1995年ラオス政府資料）

民族は部族数68種に及ぶと言われており、大きく分けて以下の3つに分類される。

- 1）低地ラオ族（ラオ・ルム）タイ系で50数%を占める。
- 2）丘陵地ラオ族（ラオ・トゥング）プロトネシア系のオーストロアジア諸語を話し、焼き畑農業を営む。全人口に占める割合は約30%で海拔800～1,200メートルの山嶺に水田をもち、焼き畑耕作も行っている。
- 3）高地ラオ族（ラオ・スーング）モン、ヤオ族等で中国雲南地方より南下した、焼き畑農業を営み、特にケシの栽培で有名である。人口に占める割合は約10%。

公用語はラオ語であり、言語系統的にはシナ・タイ語群のタイ語系に属しており、両語間のコミュニケーションは容易である。ラオ語はラオス全土に普及しているが、山地に住む少数民族などの間では、それぞれ固有の言語が通用している。（以上在外公館資料）

ラオスは97年にASEANに加盟し、同時にASEAN自由貿易地域（AFTA）に加盟したことから2005年までに域内関税の引き下げが義務づけられているため、財政改革や制度・組織体制等の整備が求められている。また最近では急激なインフレが起こっており、1998年12月から1999年6月までの間に対ドルのキップレートがほぼ倍になっている。（1999年7月時点では1\$ = 9300kip）

農林水産業部門には人口の約90%が従事しており、林業、水産業とともに農業開発がラオスの経済開発の基本となっている。マクロ経済の安定的成長、雇用拡大と貧困への対応、また自然環境保護の面からも、農業開発の役割は大きい。天水依存型で度々干ばつ、洪水に見舞われる稲作は食糧自給を達成しうる状態にはなく、また、元来環境と調和した生業であった焼き畑農業が人口増加と移住、入植による休閑期間の短縮により、環境破壊的となっている。

3-2 国家開発政策

「1996年－2000年社会経済開発計画」(State Planning Committee, 1996-2000 Socio-Economic Development Plann)によると1995年の350ドルという一人当たり所得を2000年には500ドルの水準にまで引き上げることが目標とされ、そのためにはGDPを年平均8～8.5%で成長させる必要があるとされている。また部門別にみると目標達成率は、農業5%、工業12%、その他サービス10～11%となっている。

上記開発計画のうち、農業部門における具体的な目標と戦略の概要は以下のとおりである。

- 1) 2000年までに200万トンの米を増産する。このため、水稲作の集約化と水稲作面積の拡大が必要である
- 2) 商業的畜産・水産の奨励
- 3) サトウキビ、とうもろこし、タバコ、木綿、野菜、コーヒー、豆類、特用林産物の生産奨励
- 4) 焼き畑移動耕作の安定化のための畜産物・加工原料農作物・輸出農産物の生産奨励、保全林の管理・森林伐採の規制等により移動耕作民の定住化を図る
- 5) 灌漑開発。雨期作灌漑面積を現在の15.6万haから20万haに、乾期作灌漑面積を2.9万haから5万haに拡大する
- 6) ヴィエンチャン地域における農地・灌漑計画のための調査の実施

3-3 水産分野の開発計画

ラオス国における国民一人当たりのタンパク質摂取量は14～18kg/年と推定されており、その内訳は以下に示すとおりである。

品目	摂取量/年(kg)
魚	7～8
豚肉	3～4
鶏肉	2～3
牛肉	1～2
水牛肉	約1

(出典：在外公館資料)

魚が動物性タンパク質摂取量の半分近くを占めており、国民にとって重要なタンパク質源となっている。政府はこれを22kgにまで増加させることを目標としており、水産開発をさらに推進して、魚の増産を目指しているが、その方策及び水産開発の意義は以下のとおりである。

- 1) 食糧安全保障
- 2) 地方、また将来的には海外の市場への輸出品としての水産物の供給確保
- 3) 貧困対策及び収入機会の創出及び現金収入源確保の観点からの村落開発のサポート
- 4) 高地の農業に養魚を導入することによる焼き畑農業の減少への貢献
- 5) 生物多様性を含む水産資源の持続的な利用、適切な管理、保全への貢献
- 6) 水産資源研究、管理、開発に必要な基本インフラの整備及び改善
- 7) 水産生物資源研究所、内水面水産開発センター、水産生物健康診断ネットワーク等に見られるような調査、普及、管理開発についての技術支援サービスの強化、向上、実施

現状を勘案した畜水産局の水産分野のアクションプランには以下の4つを開発重点領域としている。

- 1) 養殖及び湿地帯管理
- 2) 貯水池管理
- 3) 水産資源の同定、アセスメント、管理
- 4) 漁獲後処理技術及び規制の整備

うち特に1)については

- ・自然条件の異なる地域毎の伝統的養殖システムと湿地帯の潜在資源の評価
- ・適切な粗放及び半集約的養殖方法の検討と促進
- ・種苗配布ネットワークとその効果的導入についての検討
- ・適切な普及アプローチ及び技術知識・ノウハウの向上と地方農民への導入への促進
- ・魚病の防止・管理
- ・餌の質と給餌方法の改善

が挙げられている。

(Fishery resource and fisheries development policy framework in the Lao PDR 1999.6)

4 ラオス国水産事情

4-1 概要

4-1-1 内水面漁業と養殖

ラオスの国土は、東北部のごく一部を除き、すべてメコン川の流域からなっており、そこには約400種類もの淡水魚が生息している。これら魚種は生態的に1) 河川回遊性魚種、2) 河川定着性魚種、3) 小流水性魚種、4) 止水性魚種に大別される。これらのグループはそれぞれ季節的な出現パターンと漁獲難易度を異にしており、全体としては年間を通じ極端な端境期なしに国民に動物タンパクを供給している。国民の水産物摂取量は8~10kg/人/年、動物タンパク摂取量に占める水産物の割合は40~50%とされているが、この国の統計は極めて不備であり、統計に現れない自家消費を含め、現実の摂取量はこの数字をかなり上回っているものと考えられる。

ラオスはモンスーンアジアに位置する内陸国である。この国の農民は、農民であると同時に漁民である。そして農民の生活は、モンスーン気候に影響を受けている。雨季/モンスーンは6月から9月まで続き、この間に河川や氾濫源それに田畑すら冠水し、魚影が薄くなり魚価は高騰する。そして10月の減水期に入ると河川、氾濫源、稲田で漁獲が可能となり魚価は値下がりし、さらに乾期に入ると漁獲は全国的に行われ一層安くなる。更に3~5月になると乾燥が激しく、河川や溜池は減水し、魚類の生棲環境は不適となり漁獲は減少し、魚価は値上がりしそのまま翌年の雨季/モンスーン期に入るというサイクルになっている。

ラオスの漁業は、基本的に専業漁家(漁業者)はおらず、第一種および第二種の兼業漁家(漁業者)がほとんどで、稲作あるいは畑作との兼業である。第一種兼業漁家はメコン川流域(代表としては、チャンパサック県コーン郡/ラオス南部)で見られ、漁獲物の多くは換金される。年間の一人当たりの魚消費量も多いことが知られている。第二種兼業漁家は山岳・高原県およびメコン川から離れた内陸部のほとんどの県で見られる。自給漁業の形態を取り、漁獲物のほとんどは自家消費される。年間一人当たりの魚消費量も全国平均の7-10kgより少ない地域が多いと推測される。

ラオス農林省のレポート(1996)によると、内水面漁業と養殖による漁業生産量(表-1)は合計で38,054トンと報告されている。

表-1：漁業および養殖による漁業生産量（1996年）

	面積 (ha)	生産量 (トン)	生産性 (kg/ha)
河川	254,000	16,986	67
天然湖沼	7,019	3,737	532
氾濫源	27,029	811	30
養殖池	3,016	7,540	2,500
稲田養殖	4,563	548	120
網イケス養殖	-	175	-
天水水田	413,000	6,454	15
灌漑水田	13,347	54	4
貯水池（灌漑用）	34,480	689	22
貯水池（発電用）	48,196	1,060	20
合計	804,650	38,054	3,310

（資料：Department of Livestock and Fisheries Publication, LAO PDR., 1996）

かつてのラオスでは、湖や河川、あるいは沼沢池での漁獲で魚の消費を十分にまかっていた。しかし人口増加などによる乱獲や、魚類の繁殖場であった氾濫源が灌漑システムにより整地されることにより、漁業生産が低下してきている。

表-2：FAOプロジェクト対象地域での一人当たりの年間水産物消費量
（単位：kg/人/年）

	平均	地域間での較差
鮮魚	9	6.3-12.7
干し魚	2	1.8- 3.5
発酵魚	3	1.2- 5.6
その他の水生動物	7	4.4- 7.7
合計	22kg/人/年	13.5-47.8kg/人/年

（資料：FAO LAO/97/007 Survey data）

国民一人当たりの年間魚消費量は7-10kgで、この消費量は隣国に比べて低く、特に乾期の間の魚摂取量は極端に低くなる。FAO地方養殖振興プロジェクト（FAO Provincial Aquaculture Development Project, LAO/97/007）の1997年の調査（表-2）によると、プロジェクト対象地域（ウドンサイ/Oudomxay, シェンクワン/Xieng Khouang, サヤブリ/Sayaboury, サバナケット/Savannakhet, セコン/Sekong）での年間の平均魚消費量は、鮮魚で9kg、干魚で2kg、発酵魚で3kg、その他の水生動物（カエル、カニ、エビ、巻貝、水生昆虫など）で

7kgの合計21kgの水産物を消費していると報告している。

ところで、ラオス全体の止水域の面積（表-1）を見ると、最も広い水面積は、水田である。したがって、内水面漁業・養殖は農業と密接にかかわりがあり、農民のための動物タンパク供給源となりうる養殖振興を行うためには、水田を増養殖の場所として利用することが最も近道と思われる。

4-1-2 養殖の重要性と開発の可能性

ラオスの養殖の歴史はUSAIDによる水産プロジェクトが行われた1960年代に遡る。このプロジェクトではヴィエンチャン（ノンテン）、ルアン・プラバン、パクセーの3カ所に試験場（養殖場）が設置され、コイ、モザンビークティラピア、ナイルティラピアなどの種苗生産と食用魚養成が行われた。生産された種苗は農民のごく小規模な養殖池に配布された。企業的養殖場はなかった。

このプロジェクトは1975年の革命により終焉したが、これらの養殖場は以後ラオス政府により維持され、水利に問題あるヴィエンチャン（ノンテン）以外の2カ所は現在でもかなり機能している。1980年代以降はFAO、ATI、MRCなどにより水産関連のプロジェクトが行われている（第7章参照）。養殖に関する政府関連の主要な活動としては、上記3養殖場以外の11公営養殖場の建設とFAOの地域養殖開発計画（現在進行中）などがある。民間では、実数は不明だが、かなりの数の養殖農家と企業的養殖場が出現した。これは隣接するタイの養殖業界からの刺激・指導とFAOの養殖振興施策によるところが大きいものと思われる。

ラオス国の養殖の重要性と開発の可能性については以下のとおりである

- ・ 専業漁民以外の農民の鮮魚消費量は一人当たり年間約7-10kgと低い
- ・ 漁業による漁業生産高は乱獲による資源減少や環境の変化により減少している
- ・ 養殖による鮮魚は乾期の零細農民への動物タンパクの供給機会を増やす
- ・ 魚の価格は高く、現金収入になる
- ・ 他の畜産に比較すると、養殖の初期投資は低くマーケット・サイズに成長させるまで約6ヶ月間と短期間である
- ・ 既存の農業・畜産との有機的結合による複合的養殖方法が可能である
- ・ 食料安全保障、地域開発の観点から養殖の振興は重要な産業となる
- ・ 但し、養殖池のサイト選定・造成を含む適正な養殖技術が欠如しているとともに、種苗の供給システムが未整備である

4-1-3 鮮魚の流通と市場

低地ラオスでは祭りや行事で魚を食べる習慣があるため、鮮魚の需要は多い。しかし、鮮魚の流通はメコン川およびその支流域に限られている。この制約要因は交通・通信手段やコールドチェーンの未発達が原因となっている。市場から離れアクセスが困難な地域では、雨季に稲田や氾濫源での漁撈により鮮魚を得ているが、季節により漁獲は大きく変動する。そのため乾期では、鮮魚を得ることは困難で、おもに干物の魚が流通している。特に、ラオスの新年（4月中旬）前後では、年間のうち最も鮮魚価格が高騰する時期である。

前述のFAOプロジェクトの調査によると、地方レベルの養殖生産による鮮魚は、自家消費や養殖場周辺で消費され、市場にはあまり流通されていない。このことは鮮魚の需要が高く、

供給が十分でないことを示している。

海産魚はタイおよびベトナムから流通しているが、淡水魚と比較して輸入量が少ない。また、メコン川沿いではタイからの養殖魚（淡水魚）の流通がみられるが、逆に価格の高いメコン川の天然魚はタイに流通し、ラオスの市場に流通する量は少ない。参考までにヴィエンチャン市の代表的な魚市場（トンカンカム市場）での鮮魚価格を下の表-3に示す。

表-3：鮮魚価格（トンカンカム市場）
1999年3月（乾期）

魚種名	市場価格（Kip/kg）
コイ	6,000
コイ（黄色）	8,000
ティラピア	4,500
ソウギョ	
ハクレン	4,500 - 5,000
コクレン	
インドゴイ	5,500
在来のコイ科	
Pa eun <i>Probarbus jullieni</i>	5,500
Pa phone <i>Cirrhinus microlepis</i>	10,000-15,000
Pa phia <i>Morulius chrysophekadion</i>	7,000 - 8,000
ブンティウス	3,000 - 7,000
ナギナタナマス	10,000-20,000
ナマス類	
<i>Pa nang Micronema micronema</i>	18,000
<i>Pa souay Pangasius sp.</i>	3,500
<i>Pa douk Clarias batrachus</i>	7,000-15,000
メコン大ナマス	30,000
タウンナギ	10,000-14,000
トゲウナギ	8,000 -10,000
グラミー	10,000-12,000
ライギョ	12,000-15,000
淡水エビ	12,000
オニテナガエビ	45,000
その他	
カエル	8,000
タニシ	10,000（袋）
輸入海産魚	
カツオ	4,500
アジ	4,000 - 5,000

ガザミ	30,000
アカガイ	3,500- 4,000

ラオスKipの対ドル交換レート：1999年2月15日付 4,332kip/\$
(資料：森本直樹、1999. 6、JICA短期専門家/内水面漁業 中間報告書)

4-2 養殖実態

4-2-1 養殖対象種

現在ラオスで養殖されている魚種は以下のとおりである。

在来種

ブンティウス	<i>Puntius gonionotus</i>
パーウン	<i>Probarbus jullieni</i>
パーポーン	<i>Cirrhinus microlepis</i>
東南アジア産ヒレナマズ	<i>Clarias batrachus</i> , <i>C. macrocephalus</i>
ライギョ	<i>Channa striata</i>

外来種

コイ	<i>Cyprinus carpio</i>
ナイルティラピア	<i>Oreochromis niloticus</i>
アフリカ産ヒレナマズ	<i>Clarias gariepinus</i>
及び東南アジア産との交配種	
中国ゴイ（ハクレン、コクレン、ソウギョ）	
インドゴイ（ロフォー、ムリガラ）	

上記のうち、ヒレナマズ類とライギョは動物食性であり、高タンパクで安価な餌材料がないことから、あまり広く養殖されていない。隣国タイでもっとも一般的な養殖魚であるパンガシウス類のブラーサワイ(ラオスではパースウェイ、*Pangasius hypophthalmus*) は、ラオスでは養殖されていない。

4-2-2 池中養殖

ヴィエンチャン近郊の養殖農家と地方の養殖農家では、養殖形態に大きな違いがある。ヴィエンチャン近郊では、灌漑水路が発達した灌漑水田が広がる。また、餌の原料となる農業副産物や餌の原料の入手が容易である。養殖技術の最新情報の発信源に近く、情報が得やすい。それに種苗は水産試験場や民間養殖業者から購入が可能である。

一方、地方の養殖農家は、自己の農業副産物から餌の原料や堆肥を調達している。そのため養殖形態は自給自足的とならざるを得ない。養殖技術の情報は県庁所在地にある農業普及所に伝わり、県の各郡にいる普及員がこの情報を農民に伝播する。この普及員は畜産と水産の両分野を兼ねている。それに加えて、普及員一人当たりの担当地域が広範囲であるため、情報が十分に養殖農民に伝播しにくい。養殖農民は水産試験場や民間養殖業者にはほとんどアクセスできない。そのため、種苗の入手は個人の養殖池からの再生産や天然採苗に頼っている。

養殖池の水深は約50cmと浅く、養殖池は主に人力により造成している。養殖農家一軒当たりの養殖池全体の平均面積は2,300m²である。山間部では溪流を堰止めて、小さな貯水池を造り、これを養殖池として利用している。これらの貯水池の多くは、オーバー・フローさせる排水設備がないため、雨季の増水期に堰堤が決壊することがある。

養殖池への注水は天水に頼っているものが多く、6月頃に種苗を投入し、11-2月頃に成魚を取上げている。乾期でも用水が確保できる養殖池では、魚価が高騰するラオス新年(4月中旬)の前後に成魚を取上げて販売している。

FAO Provincial Aquaculture Development Project, LAO/97/007が実施している池中養殖では、年間の生産量は、ヘクタール当たり788-932kg/ (1996)であった。

4-2-3 稲田養殖

水田での稲田養殖は時に、米作による収入を上まわることがある。稲田養殖の方法は、2つの方法がある。a) 稲と魚を同時に育てる法、b) 稲の収穫後に魚を飼う方法で、ラオスではコイ (*Cyprinus carpio*)、プンティウス (*Puntius gonionotus*)、ティラピア (*Oreochromis sp.*) などが稲田で養殖されている。しかし、山間部/Uplandの水田は、低地の水田に比較し水温が低く、水田が平地でない。そして、しばしば洪水にみまわれ養殖魚の損失があるなどの条件がある。山間部ではこれらの条件のため、低地/Lowlandの稲田養殖と比較してあまり盛んでない。

メコン川流域/Lowlandでは、灌漑水田で稲田養殖が行われており、天水水田でも保水性のある土壌の水田で始まっている。ラオスにおける稲田養殖の振興には次の点が問題になっている。

- ・ 自宅から離れた稲田では、監視が十分に出来ないため養殖魚の盗難が多い
- ・ 親魚養成池の用水を乾期に確保することが困難である
- ・ 洪水による養殖魚の損失、特に山間部では多い
- ・ 安価な養殖用の餌が不足している
- ・ 山間部の天水水田では農薬の使用は限られているが、低地の灌漑水田では農薬の使用量が増加してきている
- ・ 普通の水田から稲田養殖に転換する場合、畦を高くし、魚取りの取水口をつけたり、種苗を購入する資金が必要となる。そのための経費を貸し付ける適当な基金運用システムがない

4-2-4 複合養殖

複合養殖/Integrated Farmingはもともと新しい発想ではなく、中国の養魚の伝統的な方法の一つであった。東南アジアで行われている稲田養殖も広くはこの養殖形態の属するものである。複合養殖には主に1) 魚と農作物、2) 魚と家畜(鶏、アヒル、豚、ヤギなど)、3) 魚と家内工業(主として食品工業)との3つの組み合わせがある。ラオスの内陸地方で養殖を振興する場合、大きな問題は養魚飼料をいかに確保するかにある。そのためラオスの畜水産局は、養殖農家に第2番目の家畜と魚の組み合わせた複合養殖を奨励している。

例えば鶏と養魚の組み合わせは、まず養殖池の端に水面に突き出すようにバッテリー式鶏舎を水面1mの所につくる。池の大きさは1,000m²、水深50cmで、鶏舎には100羽を飼育する。養鶏には1羽に対して100gを1日3回与える。池に落ちる鶏糞の量は1日1羽、約40gと言われる。

また鶏の残餌の約20%も水中に落ち魚の餌になる。また補助的に米糠、植物油の絞り滓、蒸かしキャッサバなどを魚に給餌している。こうして養殖池でコイ、テラピア稚魚50kgを放養し、2ヶ月後には125kgの収量がある。この他に鶏卵の生産が1日平均70卵あるという。なお、鶏の産卵期間は約2年間である。

4-2-5 養殖業の問題点

ラオスでは、人口増加による森林伐採、発電・灌漑用ダムの建設などにより、魚類の産卵場や漁場が急速に減少している。政府の水産開発政策（FISHERIES RESOURCES AND FISHERIES DEVELOPMENT POLICY FRAMEWORK, 1999）では、天然漁場の保全を図り、増養殖の振興を進めることを目標の一つに掲げている。増養殖の振興策としては、a) 発電・灌漑用ダム湖などの利用（漁業協同組合を形成し、種苗放流事業および網イケス養殖の振興）、b) 天水田・灌漑水田の利用（稻田養殖の振興）、c) 池中養殖の振興（複合養殖および半粗放的養殖）など掲げている。特に、漁業と増養殖が可能な水域の50%以上を占める水田（天水田・灌漑水田）の利用はFAOなども注目している。

養殖を振興させる上での問題点は、以下の項目に要約される。

- ・ 種苗の絶対量不足
- ・ 種苗生産施設の不足
- ・ 養殖池の造成上の問題
- ・ 適正な養殖技術の欠如
- ・ 養殖技術者/普及員の不足
- ・ 安価な餌、堆肥の不足
- ・ 鮮魚流通の問題

このうち特に問題なものは、増加する種苗の需要に対し、種苗生産量の供給が不足していることである。1996年のラオス全国の種苗需要尾数は5,216万尾であるが、10ヶ所の水産試験場および民間養殖業者が生産した種苗は1,567万尾で、種苗需要尾数の約30%にすぎない。このため、不足分は隣国のタイ、ベトナムから相当数の種苗が輸入されている。

参考文献

- 1) FAO/UNDP, Provincial Aquaculture Development Project (LAO/97/007)
Fact Sheet, 2 pages
- 2) FAO/UNDP, Provincial Aquaculture Development Project (LAO/97/007)
Small-scale rural aquaculture in Lao PDR., 16 pages
- 3) FAO/UNDP, Provincial Aquaculture Development Project (LAO/97/007)
Current Production Constraints and Suggested Improvements at Nongteng
Fish Seed Station, Vientiane, Lao P.D.R., Field Technical Document / 2, 10 pages
- 4) Aquaculture Asia, October-December 1998, Vol. 5 No. 4, Lao PDR: Role of
women in fisheries research and development: situation and needs, P 18-19
- 5) 7 TYPES OF FISH FARMING SYSTEM SUITABLE TO LAO PDR,
Fishery Division, Department of Livestock and Fisheries, Ministry of
Agriculture and Forestry, June 1997, 4 pages
- 6) FISHERIES RESOURCES AND FISHERIES DEVELOPMENT POLICY
FRAMEWORK IN THE LAO PDR, Department of Livestock and Fisheries,
Ministry of Agriculture and Forestry, June 1999, 42 pages
- 7) G. Claridge, T. Sorangkhoun and I. Baird, COMMUNITY FISHERIES IN
LAO PDR: A SURVEY OF TECHNIQUES AND ISSUES, IUCN - The
World Conservation Union, 1997, 70 pages
- 8) 加副竹一郎、1984、熱帯アジアの淡水養殖、(社)国際農林業協力協会
- 9) 森本直樹、1998. 6、JICA短期専門家/内水面漁業 中間報告書

5 相手国側実施体制

5-1 実施機関

5-1-1 農林業省畜水局

今年になって組織改革が行われ、従来からの7つの局に加え、4つの局（企画局、国立農林業研究機構（NAFRI）、検査局、科学技術委員会）が農林業省下に創設された。この際に各局の研究部門はNAFRIに移管されることとなり、今まで水産課の管轄であったLARRIもNAFRIに移管された。

NAFRI等の研究機関と各部局間の活動の調整については科学技術委員会が担当するとのことである。

ラオスの省庁予算は管理運営予算（電気、水道、ガソリン、消耗品等）と開発投資予算の2項目に大別出来る。1997年10月から1998年9月までの農林省の予算総額は35億kipであった。（個別専門家報告書）

5-1-2 LARRI

NAFRIの下に所属。今年各部署の研究部門が統合されてNAFRIが組織された際に従来畜産局の下にあったNARI(National Aquatic Resources Institute)もNAFRIの下に移り、その際に名称も変更された（所長は元畜水局水産課員）。現在LARRIを拠点にMRCのプロジェクトが2つ実施されている。1)社会経済、2)内水面漁業評価、3)貯水池管理、4)統計の4つの部門から構成され、人員17名で資源管理、社会経済調査等に関する基礎研究を主に行っている。

5-1-3 水産開発課

定員20名（現在他プロジェクトに出向中の10名を除く）のうち水産分野のマスター5名、畜産分野のマスター1名、学士2名の高等学歴保持者がいる。過去の予算配置については1997年度は3.66億kip、1998年は3.70億kip、1999年は4.65億kipである。

種苗生産及び種苗の配布支援、養殖研究及び普及等を主要業務としている。

現在水産課（及びLARRI）を対象として3つのプロジェクトが実施されている。

- ・メコン川漁業評価プロジェクト（MRC/DANIDA）LARRIを拠点に4名の出向職員をC/Pとして実施
- ・貯水池漁業管理プロジェクト（MRC/DANIDA）LARRIを拠点に3名の出向職員をC/Pとして実施
- ・地域養殖開発プロジェクト（FAO/UNDP）3名の職員をC/Pとして実施

なお、養殖普及体制については中央官庁（畜水局水産課）及び県庁（Provincial Livestock & Fisheries Office）では技術者が普及業務を兼任し、いわゆる普及員は郡（District）の畜水産部（DLF Center）に配属されている。（小さな郡では5名大きな郡では8～10名程度、全国で約600名）

5-1-4 水産大学・専門学校について

ラオスには以下の4つの水産系カレッジが存在している。

NabangのNational University of Laos, Faculty of Agriculture (文部省管轄下)
BScコース(5年)とAssoc. Diplomaコース(3年)
Dongkham xangのDongkham xang Agricultural College (ヴィエンチャン県管轄下)
Diplomaコース(3年)
PakseのSouthern Agricultural College (農林省管轄下)
Diplomaコース(3年)
PaksuangのNorthern Agricultural College (農林省管轄下)
Diplomaコース(3年)

5-2 プロジェクト実施体制

5-2-1 人員の配置

水産課では本プロジェクトのC/P候補として、技術者10名(現在留学中の4名及びノンテン水産試験場スタッフ3名を含む)を確保しているとのことである(別紙C/Pリスト参照)

5-2-2 予算の配置について

プロジェクト予算についてはドナーの予算規模が設定された後に一定率の経費を負担する方針であるため、現段階で確保可能な予算額を提示することは難しいとのことであった。

5-2-3 プロジェクト事務所について

現在水産課の建物内にある2部屋をプロジェクトの事務所として提供することが可能である。またこの建物内にはFAOの地域養殖振興計画の事務所が置かれており、また同じ敷地内にLARRIの建物も置かれている。

5-3 プロジェクトサイト

5-3-1 ノンテン水産試験場

1) 概要

ヴィエンチャン市から国道13号線沿いに約20km(車で約25分)北上した位置にある。1962年にUSAIDによって建設。1992-1996 FAOリハビリプロジェクトが行われた。

現在中央水産試験場として畜水局では位置づけられており、事務所、ふ化場、養成池などはあるが、何れの施設も老朽化し、大幅な修理・修繕が必要である。また養殖用の資機材や試験研究用機器はほとんどないのが現状である。

2) 施設: 事務所、作業場、ハッチェリー、職員宿舍他、親魚池7、貯水池1、親魚養成池9、使用不能池25、全敷地面積36ha

3) 人員: 12名(場長、次長、テクニシャン3名、アシスタント4名、他事務、ドライバーなど)

4) 活動:

a) 種苗生産: 98年10月から99年6月にかけての生産実績ではSpawn 700万尾、fry 134万尾、fingering 30万尾を生産。近隣の農家や民間業者等に販売し、4,200万kip(約42万円)の売り上げ、1,082万kipの自己収入金を得ている。対象種はティラピア、コモンカープ、ブンティウス、インドゴイ等

b) 養殖研修

農民、民間業者、学生、県の普及員等を対象に研修コース(親魚養成、親魚管理、養殖池造成、稚魚養成、種苗配布法等)を年に3~4回程度実施している。旅費・日当等の支給は特に行っていないが他県からの参加者もいる。一回の研修の人数は5~10名程度、講師はノンテン水産試験場職員らが担当する

c) 親魚養成

現在11種の親魚の養成を行っている

5) サイトとしての妥当性

(問題点)

- ・試験場周辺の森林が伐採されていることからここ5年ほどで水源が枯渇し、乾期には取水不足により種苗生産活動が著しく制限されている(試験場長によるとここ5年ほどに乾期の取水不足が顕著になってきたとのこと)。また灌漑局職員によると地下水からの取水も難しいと思われる。
- ・またサイト上流に養鶏・養豚場が存在することから未処理の排泄物が貯水池に混入する恐れがある
- ・一つの池を除いて貯水池の漏水がみられるため、使用する際には池の改修を行う必要がある
- ・施設の老朽化が進んでおり、実験に必要な資機材もほとんどない。
- ・中間育成池の絶対数が不足

(利点)

- ・将来親魚養成センターとして活用する可能性はある

5-3-2 ナムスワン

1) 概要

首都ピエンチャン市から国道13号線沿いに約40km(車で50分)ほど北上したところに位置し、ナム・スワン灌漑用貯水湖のダム堰堤に隣接する。畜水局の所有する土地8haが施設建設用に確保されている。敷地内の高低差は5mである。

周辺にはNAFRIの所有する畜産研究センター(LRC)がある。(オーストラリアの援助で建設され1988~1994年の6年間にかけてプロジェクトが実施された。現在は年に数回研修が実施されているとのこと)ドミトリー2つ、ゲストハウス2つ、研修生用宿泊施設4つが存在する。

2) サイトとしての妥当性

(問題点)

- ・専用の事務所、ウエット・ドライラボ、種苗生産施設、養殖池などの新規建設が不可欠
- ・灌漑用水の利用権を明確にする必要がある(個別専門家を通じて確認中)

(利点)

- ・乾期でも養殖用水の確保が可能である。
- ・NAFRI/LRCと事務所、研修棟、ゲストハウスが共用できる可能性が高い
- ・多様な養殖試験ができるフィールドをもつ

(池中養殖、稻田養殖、網生け簀養殖、氾濫源での増殖など)

- ・ナムスワン周辺では民間の養殖業(池中・網生け簀)が行われている
- ・ノンテンに比べ種苗配布の中心地になっている

プロジェクトサイトについての調査団の見解は以下のとおり

- 1) 本プロジェクト事務局については農林業省畜水産局内に設置する。(現在水産課の建物内にある2部屋が本プロジェクト用に確保されている)
- 2) ノンテン水産試験場については水源の枯渇による取水量の不足、池の漏水、施設の老朽化等の問題があることから、将来にわたって養殖開発の拠点として発展していくことは難しいと思われる
- 3) しかしながら当該国の養殖に対するニーズは非常に高く、畜水局では国の養殖開発の拠点となる国立養殖センターの設立を試みナムスワンに用地を確保していることから、本用地にプロジェクト基盤整備費等にて施設を建設し、ここを拠点としてプロジェクト活動を展開していくことも検討する
- 4) その場合にはプロジェクト開始時には養殖技術開発試験についてはノンテン水産試験場を主体として実施し、ナムスワンにセンターが建設された後にセンターに拠点を移すこととする。ただし、親魚の養成・配布等の一部の活動については引き続きノンテン水産試験場で行うことも検討する