

タイ水産業技術協力案件
プロジェクトファインディング
調査団報告書

昭和62年 2月

国際協力事業団

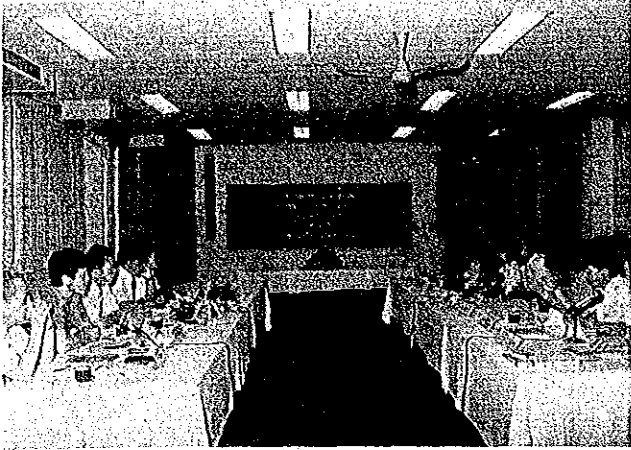
国際協力事業団

受入 月日	'88. 2. 12'	122
		89
登録No.	17143	FDT

JICA LIBRARY



1041133[8]



NICAにおいて開催された水産養殖プロジェクト
合同評価会議



タイ側代表団
右手前は KOSOL NICA 所長



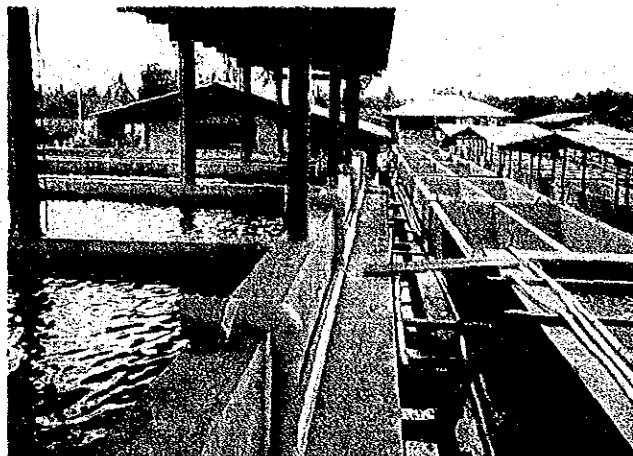
日本側調査団
左手前は藤谷団長



タイの海面漁業生産のうち50%近くは
雑魚と言われる。



ソクラ湖岸で沿岸漁家が営むアカメ養殖生簀



養殖漁家や海外市場にアカメ種苗を供給する民間企業



南部タイのエビ養殖池



東部海洋漁業センター海洋環境調査ユニット



東部海洋漁業センターを視察する調査団

目 次

序 文	
写 真	
第 1 章 調査の目的と団員構成	1
第 2 章 タイ沿岸養殖プロジェクトフォローアップ協力に関する評価	4
第 3 章 水産案件発掘調査結果	7
1. 東部海洋漁業開発センター	7
2. 水産加工技術開発	9
3. 海産エビ養殖開発	10
4. フェダイ養殖開発	11
5. 調査概要の報告（団長書簡）	12
第 4 章 総 括	16
参 考 資 料	
(1) NICA での技術ガイダンスのまとめ	21
(2) タイ国水産業の概要	25
(3) 要 請 内 容	27
i) 東部海洋漁業開発センター	27
ii) 水産加工技術開発	59
iii) 海産エビ養殖開発	71
iv) フェダイ養殖開発	75

第1章 調査の目的と構成

1. 調査目的

本件調査団は次に掲げる二つの事項の調査を目的として派遣された。

- ① 昭和56年4月からタイ南部ソククラに位置する National Institute of Coastal Aquaculture (NIOA) において実施してきたタイ国沿岸養殖技術協力プロジェクトの事業のうち昭和61年4月以降実施中のフォローアップ協力に関し評価を行うこと。また併せて、可能な範囲での技術指導を通じ、NIOA研究員の今後の研究活動の参考となる様意見交換を行うこと。

(なお、本件プロジェクトに関する総合エバリュエーションは昭和11月に実施済みであり、フォローアップ協力の必要性はその際の調査団により確認されたものである。詳しくは「タイ沿岸養殖プロジェクトエバリュエーション調査報告書」を参照されたい。)

- ② 水産分野における新規プロジェクトとしてタイ政府から要請のある諸案件(ラヨン海洋漁業センター、ポストハーベスト、エビ養殖)の背景を調査し、技術協力案件として将来我が国が実施する際の判断材料となる見解を用意すること。

この様にこの調査団は上記①においてはエバリュエーションと巡回指導②においてはプロジェクトファイナングの目的を併せ持ったものである。従って調査結果も①に相当する部分は第2章で、②に相当する部分は第3章と分けて報告することとした。

2. 調査団員構成

総括：藤谷 超(水産庁東海区水産研究所長)

協力計画：佐々木 實(水産庁振興部開発課)

業務調整：米坂 浩昭(JICA水産業技術協力室)

3. 調査日程

昭和61年11月5日～11月19日(15日間)

日付	曜日	移動	宿泊地	活動概要
11/5	水	成田→バンコク	バンコク	JICA担当者及びプロジェクト調整員と調査日程打ち合せ
6	木		バンコク	JICA, DTBO, 水産局表敬
7	金		バンコク	水産局要請案件の説明を受け、午後ポストハーベストプロジェクト内容聴取
8	土	バンコク→ソクラ		
9	日		ソクラ	NIUA研究者による調査結果報告会等に対する技術指導
10	月		ソクラ	技術指導に加えプロジェクトの電線工種に関する討議
11	火		ソクラ	地元のナカメ養殖業(種苗生産、いけす養殖)視察
12	水		スラタニ	エビ養殖組合、民間エビ生産団等視察
13	木		スラタニ	スラタニ汽水産魚実験場及びカキ養殖場視察
14	金	スラタニ→バンコク	バンコク	淡水水産試験場(無償案件)見学、ポストハーベストプロジェクトに関する追加説明を受ける。
15	土		バンコク	団内打ち合せ
16	日	バンコク→ラヨン	ラヨン	シーナカリン大学海洋科学センター見学、東部海洋漁業開発センター施設視察
17	月	ラヨン→バンコク	バンコク	東部海洋漁業開発センターに関する技術協力要請内容の聴取
18	火		バンコク	水産局にて調査結果報告し閉長書簡提出
19	水	バンコク→成田		

4. タイ側の主な面会者

水産局長	VANICH VARJKUL
次長	PLODPRASOP SURASWADI
次長	BUNG-ORN SAISITHI
次長	URUPUN BOONPRAKOB
NICA 所長	KOSOL MUTARASINT
東部海洋漁業開発センター所長	SOMSAK CHULLASORN
技術開発部長	UDOM SUNDARAVIPAT

この他にタイ日本大使館担当官、JICA タイ事務所長及び担当者プロジェクトの矢代専門家と意見交換を行う事が出来た。

第2章 フォローアップ協力に関する評価

1. 概 要

本件フォローアップは昭和60年11月に派遣されたタイ沿岸養殖プロジェクトの評価チームによってタイ側と合意され本年4月から実施されているものである。長期専門家としては業務調整を担当する矢代専門家1名のみが残留し、短期専門家の有効活用によって、本格協力期間中の技術移転、協力成果が十分ではなかった分野を中心に補強的な協力を行うことを目的とした。調査団は、JICA担当者、矢代専門家及びタイ側関係者と討議し、「現在までスムーズなフォローアップ協力が実施されており、予定された研究活動計画のほとんどの領域で着実な進歩がみられる」という理解で一致した。

これは、調査団がJICAの技術協力内容、タイ側の自助努力、プロジェクトでの直接的効果、社会経済的な広がりを持つプロジェクトの間接的効果、という4つの側面から評価を加えた結果であるので、以下に順を追って要点を述べることにする。

2. 評価項目

① JICA技術協力内容

長期専門家1名、短期専門家3名、研修員受け入れ6名、機材供与約500万円相当額等フォローアップ協力に際しJICA側がコミットしていた全ての協力項目は、効果的に実施済みであるが、もしくは来年3月までに実施されることが確実である。技術的トラブルの続いていた発電用風車は補修され、メンテナンス指導の結果、良好に稼動している。

② タイ側自助努力

NICA研究者定員31名のうち欠員はわずか2名であり、カウンターパートの配置、定着は十分に満足の出来るものである。我々の訪門がたまたま短期専門家の指導期間と重なったので、カウンターパート研究者の熱心な研究活動が短期専門家の適切な指導下で行われている様子を見る事が出来た。またローカルコストの負担も適正になされ、タイ側の多大なる努力が認められた。

③ 直接的効果

ハタ類の種苗生産、栄養要求、疾病防除の各研究分野で着実な前進が認められた。研究成果は全て英語もしくはタイ語による論文にまとめられ発表されている。研究課題毎に見ればその進展に遅速はあるが、総じてNICAの研究者がこれらの分野で自立した研究を続けていく基礎は出来たと考えられる。

④ 社会的効果

フォローアップ期間を含めた本件プロジェクトに対するタイ政府の評価は高く、我が国

水産技術協力のモデルケースと言っても過言ではない。すなわち、研究所内での研究活動の質的向上を基盤としてカウンターパート研究員が第3国の研究者に対して研修、指導等を行うまでになり、国際的技術移転として更に他のアジア諸国の養殖業の発展に寄与する可能性を持った事に示されている。

しかし、特筆すべき事は、プロジェクトの研究成果が、アカメ養殖を地場産業として、この地域に定着させるのに大いに貢献した点である。アカメの生簀養殖自体は20年程前から行われていたと言われるが、種苗供給をマングローブでの天然種苗採取に依存していた為、生産は不安定かつ限定された規模のものであった。本件プロジェクトの意義は、1970年代にタイ人研究者によって開発された人工ふ化技術を完成させ、大量生産技術が確立された点にある。現在では民間企業によって商業ベースの種苗生産が行われるまでになり、更にその結果、多くの小規模漁民が住居に近接した水面を利用して養殖を始める事が可能になった。NICAの献身的な普及活動が、研究所内の成果を実社会での開発に結び付けたことは言うまでもない。「研究のための研究」という陥穽に落ち入りがちな研究協力事業を「開発のための研究」として実施した本件プロジェクトは高く評価されて良い。

3. 技術ガイダンス

11月9日及び10日の2日間、プロジェクトの達成度評価の一環として技術指導をNICA研究員全員の出席を得て行った。内容が専門的であるのでその一端を巻末に参考資料(1)として掲げるにとどめるが、技術指導を通じ、プロジェクト開始時に比した研究レベルの明らかな向上を知ることができた。更に技術協力範囲外の調査研究分野においても高い水準の研究活動の継続していることや、普及活動を通じて研究活動の成果が産業的発展に結び付けられており、期待にたがわぬ内容であった。

4. 総合評価と提言

日本側、タイ側ともに来年3月のフォローアップ終了を十分な満足をもって迎えることが出来るという点で認識は一致した。しかし、より一層の充実した成果を期待すれば、今後も技術指導として例えば1カ月程度の短期専門家派遣をここ2～3年、年1名程度の割合で行っていったら、協力成果はより大きなものになると思われる。またNICAでの第三国研修の可能性も十分検討に値しよう。すでに、NICAの研究員は十分その能力を備えており、特に東南アジアの熱帯地方における養殖技術の研修としては気候風土も適している。NICAの今後については、多くの国立研究機関は財政的に厳しいことが予想されるので、第三国研修の宅地は無償供与した施設の今後の有効な活用方法として最適であると考えられる。

第3章 水産プロジェクトファイナニング調査結果

第1章で述べた様に、本件調査団派遣目的の一つとしてタイ国において水産分野の新規プロジェクトを計画するについての背景調査がある。タイ国水産業の全体像はタイ国水産局の資料をもとに概略を巻末に参考資料(2)として添付したので参照されたい。

調査団が日本を出発する時点での現地からの情報では、次の様にタイ国政府の要請プライオリティーが伝えられていた。

- (1) ラヨン海洋漁業センターにおける研究協力
- (2) 海産エビ類の養殖開発
- (3) ポストハーベストに関する研究協力

しかし、調査団が現地到着後水産局関係者との打合せ確認の結果、名称の変更、追加プロジェクトの提出も含め、要請の優先順位は以下の通りである事が判明した。

- (1) 東部海洋漁業開発センター（ラヨン海洋漁業センターより名称変更）
- (2) 水産加工技術開発（ポストハーベストより名称変更）
- (3) 海産エビ養殖開発
- (4) フェダイ養殖開発（新規要請）

したがって、これら4つの要請案件の背景、技術協力の構想、体制整備について調査を行い内容についての評価を行った。

1. 東部海洋漁業開発センター

〔背景〕

このセンターは、1953年に開設されたラヨン海洋漁業ステーションが、我が国の無償資金協力を得て1985年12月に施設が完成したのを機に改組拡充され、本年（1986年）4月に設立されたものである。それに伴い研究分野も従来の漁具、小規模漁業、海面養殖に加え、資源管理、海洋環境、海洋生物の領域まで拡大している。当センターが直接担当する地域は、東部タイのチョンブリ、ラヨン、チャンタブリ、トラット各県の地元海域であるが、研究分野の拡大の背景にはこれら海域の漁業と海洋をめぐる環境の変化がある。巻末のタイ水産業の概要で触れてある様に、タイ湾ではトロール漁業の急速な発展により資源の枯渇傾向が明らかとなり、魚種組成の変化等生態学的にも望ましくない状態が生じている。

また一方、現在タイ政府が経済開発の主要課題として進めているチョンブリ県・ラヨン県の東部臨海工業地帯の開発によって海洋汚染の問題が危惧され始めている。東部海洋漁

業開発センターは漁業資源動向の正確な把握と適切な資源管理、海洋環境のモニターと産業廃棄物の管理等これら新しい課題の担当場所として期待されている。

〔技術協力の構想〕

タイ国政府からの要請書によれば①資源管理、②海洋環境、③栽培漁業、④漁具、⑤人工魚礁と多岐に亘る協力分野を構想し、事実上センターの全活動を網羅した内容となっている。しかし調査団とセンター幹部との意見交換を通じてタイ側としては①～④にプライオリティーがあり、特に①～②を重視している事が明らかとなった。これはセンター設立の背景と合致し、タイ側の専門研究分野として蓄積が不十分な分野となっている。

協力要請は専門家の派遣と研修員受け入れを中心としたもので、既に無償資金協力により高額機械は相当充実しているため、機材供与は軽機材、スペアパーツ、文献等を中心とし大規模な供与は必要としない。ただ、JICAのプロジェクトとして実施するに際しては以下の点には特に注意が必要である。

① 専門家の学識経験の高いことが望ましい。

タイで実施されている他の分野での技術協力同様、水産分野についても近年タイ側の技術力が向上しているため、要請される学識経験の割合は高くなってきている。例えば、タイ側のプロポーザルによれば次の三点が要求されている。

- ・修士以上の学歴が望ましい。
- ・5年以上の実務経験が必要。
- ・途上国での業務経験が望ましい。

② 研修員受け入れを日本の大学院に期待している。

要請では研究員7名の日本研修を大学における修士課程、博士課程において実施し、併せてそれぞれの学位の取得を希望している。JICA研修員の大学院受け入れ枠が極端に少ない事やタイの研究員の高いレベルに相応しい大学が途上国にそう多くはなく、従って第三国研修も難しい事等を考慮してこの問題への対応を検討する必要がある。

③ 協力分野を整理し重要課題に集中する必要がある。

前述の様に、タイ側の要請は研究所の全ての研究分野に及んでいるが、協力規模は十分検討して対応する必要がある。ソクラにおける沿岸養殖プロジェクトにおいても、NICAの研究分野の中で特に重要な分野を対象としたものであったことがプロジェクトを成功裡に終らせることが出来た要因であるため、分野を厳選して効果的な協力を実施するのが肝要である。

④ 適正な協力期間の選定。

タイ側の要請は5カ年の協力期間を望んでいるが、協力分野の選定にも関連するが、要請の期間を、例えば当初協力期間は3カ年として、更に1年もしくは2年のフォロー

アップにより実効をあげる事も考えられる。

[体制整備]

施設、研究機材、調査用船舶は、すでに無償資金協力で整備が完了している。しかし研究体制の整備は現在まだ完全とは言えない状況にある。31名の研究員定員のうち25名は既に配置され、その中には研究レベルの高い者も含まれている。

予算的には、給与や施設建設費を除く純粋な運営費として約307万バーツが1987年会計年度(1986年10月~1987年9月)に計上されており、日本円に換算して約1850万円であるから、開発途上国のこのクラスの研究所としては一応の水準と言えよう。しかし、JICAの技術協力を開始するとなれば更に予算増を促す必要はあるが、現在の水準においても小規模なプロジェクト方式による技術協力は可能であろう。

[調査団評価]

タイ政府の水産施策、体制整備等の面、また研究計画や協力要請の充実した内容から判断して最も妥当な案件と思われる。(参考資料(3)として別掲)

但し、既述の留意事項については十分な討議が必要であり協力分野の選定、協力期間の適正な判断等、事前調査団派遣時に日・タイ双方に共通の認識を形成する必要がある。

2. 水産加工技術開発

[背景]

タイの水産加工業は、伝統的加工食品に加え、1960年代以降は沖合トロール漁業の発展に呼応する形で、フィッシュミール、缶詰、冷凍品等多くの近代的加工部門での急成長も著しい。水産物の輸出も順調に伸び、FAOのFishery Country Profile "Thailand"によれば、1982年のタイ全輸出金額の約7%に達している。

しかし一方、家内工業を主体とする伝統的加工業の近代化、未利用の雑魚の有効利用、低所得層の栄養改善に向けた加工食品開発、輸出水産物の品質管理等が重要な課題となっている。現在、バンコク市内のBANGKAPIにある水産局水産技術開発部が、これらの課題を担当している。

[技術協力の構想]

要請内容は3カ年の協力期間で長期専門家3名、2億円弱相当の研究機器供与、10名の研修員受け入れから構成されている。(参考資料(4)参照)

協力の内容としては伝統的加工食品の改良、包装技術、スリミ等近代加工技術開発、水産加工品品質基準、教育・普及活動と多岐にわたっている。しかし水産局並びに水産技術開発部での事情聴取及び意見交換を通じて、実施計画等に検討の余地が多々あるものと認められた。醸酵食品、練製品、スナック、包装等の分野で様々な技術的問題に直面してい

る事は理解出来たが、それらの相互関連や産業的重要性は十分に明らかでなく、プロジェクトの目標設定や日本人専門家の役割も不明確である。

〔体制整備〕

技術協力を行うには施設のにも必ずしも十分とは云えず、機材の不足は補えるとしても同開発部の施設自体が手狭で、立地条件から見て拡張の余地はないようである。また現在デンマークの専門家が品質管理の分野で協力を実施している。

〔調査団評価〕

水産加工がこれからの重要な開発分野となること、タイ国における我が国水産協力に残された主要な領域である事は理解できるが、今回示された計画内容が漠然としており、このまま協力案件として採用するには困難である。

タイ側は無償資金協力による新しい施設の取得も希望しているので、無償と技協がタイアップした将来の案件とし、時間をかけて計画を再検討する事が望ましい。

3. 海産エビ養殖開発

〔背景〕

汽水マングローブ地帯でのウシエビ等の養殖は技術的にも産業的にも近年急速に発展し、タイにおける水産養殖業の中核となり、また貴重な外貨獲得源及び地方における雇用の確保源ともなっている。我が国が行ったエビ種苗生産技術開発の協力がこの発展の基礎となっており、その後におけるタイ側の自主努力は高く評価される。またADBの開発融資によって国立ふ化場が設立され、また技術の民間移転により民間での生産も増大し、種苗が安定的に供給される様になったことが大きな要因である。今後の課題は、タイの気候風土に合った池中養殖の生産性の向上すなわちタイにおける独自の技術開発と経営経済的運営の検討が必要である。

〔技術協力の構想〕

要請されている技術協力分野は①種苗生産、②疾病防除、養殖技術、水管理等池中養殖に関連する研究、③ふ化場及びエビ養殖漁民に対する普及事業である。このうち②の部分技協の主要分野になると考えられる。協力期間を5カ年としている以外は、専門家、研修員、機材供与等については明確に示されていない。協力実施場所としては南部タイのソクラにある国立沿岸養殖研究所を中心に近隣のナコレシータマラー及びスラタニの水産試験場を包含する形で考えられている。(参考資料(5)参照)

〔体制整備〕

NICAが実施場所として提示されており、現在の沿岸養殖プロジェクトを実質的に引き継ぐことになりこれまでの協力の成果が基礎となるので、特に問題はないと考えてよい

であろう。ただ、ナコレシータマラヤスラタニ等に分散させるのが賢明か慎重な判断が求められる。

〔調査団評価〕

この要請は技術協力として規模内容ともに適正であり、タイ政府の外貨獲得型産業の振興に最重点を置く政策的視点から考えても妥当な案件と評価できる。しかし、調査団としては以下の様な理由により、協力の必要性は相対的に低いとの印象を得た。

- ① タイのエビ養殖産業は、すでに実施した技術協力を基盤として産業的な規模に達している。また、問題は残されてはいるが、その殆どはタイ側の自主努力で解決が可能であると思われる。
- ② 集約化の実現という点で、日本や欧米からすでに民間資本が直接投資に乗り出し民間ベースの技術移転が行われ産業として定着しつつあるので、政府ベースの技術協力を必要とする段階はすでに終わっているものと思われる。
- ③ とくに、対象となっている種類がウシエビであり、この種類についての我が国の技術蓄積が決して多くない事を考慮すると、タイ側の自主的な努力に期待し、我が国が対応可能な個々の問題について側面的な援助を行う事が、より実際的であると思われる。

4. フェダイ養殖開発

〔背景〕

N I C Aでの研究開発がアカメ養殖において大きな成果を上げ、またハタの種苗生産技術についても大きな進展が見られている。そこで魚種を更にフェダイにまで拡大し、魚類養殖業をより充実しようとするものである。

〔技術協力の構想〕

実施計画の内容はアカメについて行われて来た沿岸養殖プロジェクトをそのままフェダイに写し替えた内容である。要請は長期専門家が1名、短期専門家が2名の派遣を主体とした小規模なものであり、協力期間も2カ年となっている。(参考資料(6)参照)

〔体制整備〕

現行の沿岸養殖プロジェクトを施設、人員とも引き継ぐ形であるのでとくに問題ない。

〔調査団評価〕

実質的には、フェダイに魚種を移して現行の技術協力を継続延長する内容であり、新規プロジェクトの要請内容ではない。またN I C Aには既にフェダイの研究を独力で進めてゆく基盤はできているものと判断される。

5. 調査概要の報告

現地調査，資料調査を終了した後，調査団は調査の概要と調査団としての意見をタイ側に
団長書簡の形で報告した。当方の意見に関しタイ側から特に異論はなく大筋で認識は一致し
たものと判断する。

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
BANGKOK OFFICE

November 18, 1986

Mr. Vanich Varikul
Director-General
Department of Fisheries
Ministry of Agriculture & Cooperatives
Rajadamnern Nok Avenue
Bangkok 10200

Dear Sir,

First of all, I would like to express my deep appreciation for your hospitality and excellent arrangements without which our mission could not have completed its duties. We have been in Thailand since November 5, 1986, being given two interrelated commissions : to evaluate the "follow-up" technical cooperation on the Coastal Aquaculture Project conducted at NICA in Songkhla, and to make a bird's-eye reconnaissance over the feasibilities of future projects proposed in the field of fisheries by the Thai Government. Thanks to your cooperation, we have come to the last day of our trip and are now able to write you what we have found during the trip. The brief description of the former subject : that is, the evaluation of the present project at NICA, and subsequent paragraphs summarizing my comments on the latter are as follows:-

Through the meeting held at NICA, we could share the same understanding with the staff members regarding the fulfillment and achievement of the project. Among points of confirmed understanding are:-

1. The Government of Japan has fulfilled and will continue to realize the commitment it has made for the "follow-up" cooperation. Specifically, placement of the long and short-term experts, training of counterpart researchers in Japan, and donation of equipment are all being carried out as it has been planned.

2. The Government of Thailand has also fulfilled its commitment to the counterpart assignment and budgeting.
3. As a result of the above efforts jointly made by the both Governments, steady progress has been made in the research activities enumerated in the Appendix VI of "The Joint Evaluation Report of the Coastal Aquaculture Development Project in Thailand" dated on November 18, 1985.
4. We shall terminate the project on March 31, 1987 with great satisfaction for its accomplishing technical goals, and further, strengthening friendship between Japan and Thailand.

Next, based on our observation and discussions at your fisheries institutes and stations, I would like to express you my thoughts about each of newly requested projects for technical cooperation.

First, it seems to me that the project at Eastern Marine Fisheries Development Center is the most feasible in terms of mature consideration of workplan as well as framework of the project. In addition, I recognize a critical role of the Center for sound development of marine fisheries which are threatened by the over exploitation and pollution in the Gulf of Thailand. Although details of a cooperation scheme must be worked out through more intensive discussions in the future, it seems quite reasonable that your Government placed the first priority on this project. Incidentally, it should be noted here that further discussion on this project must be always based on "The Project Request" submitted to us at the Center on November 17, 1986.

Second, I essentially agree with you on the vital importance of upgrading your research capabilities for fish processing technology. However, I would like to suggest that the workplan of "Development of Fish Processing Technology" be carefully reexamined, taking into

account the most productive use of technical assistance and the timing of possible acquisition of new facilities. I am afraid that it is rather hasty to regard the project as a candidate for immediate technical cooperation. Lastly, the Shrimp Culture Project and, additionally the Red Snapper Project were also proposed to be implemented at NICA. As we observed the more about both public and private activities regarding shrimp culture, I cannot help thinking that your researchers have a potential to resolve various technical problems by themselves. Remarkable improvement of research works at NICA has also strengthened such an impression.

Needless to say, my comments on those new projects have not been authorized yet because the Japanese government will make a formal decision. Nevertheless, I hope my comments will become the first important step toward the renewal of cooperative relationship in the field of fisheries between Japan and Thailand. I sincerely admire your researchers for doing a great job which contributes to development in industrial realities, and it is our pleasure to help them advance further in this direction. Now, if we are proud of one of the best examples of technical cooperation, who don't we have another successful project utilizing our resources in the most efficient way.

Again, thank you very much for your kindness which has made our two-week trip in this beautiful country as pleasant and informative as possible.

Yours sincerely,



Dr. Masaru FUJIYA
The Leader
Fisheries Project Finding
Mission, Japan International
Cooperation Agency

第4章 総括

(1) 沿岸養殖プロジェクトの評価

このプロジェクトは、タイ国の沿岸養殖技術の体系化の基盤を5年間で確立することを目標に、南タイのソククラに設立された国立養殖研究所において、1981年4月より実施された。

第1段階(1～3年次)の基礎的調査から、第2段階(4～5年次)の実際の養殖技術確立のための研究を実施した後、残された問題を整理取りまとめるために1年間のフォローアップを実施した。今回の調査は、日本側がこれまでに行ってきた分野の技術協力の達成の度合いおよびタイ側における技術の定着度等について、タイ側と合同で評価することを目的に行ったものである。

本調査団は、在バンコク日本大使館、JICAバンコク事務所、タイ国水産局等において、このプロジェクトの進捗状況およびこのプロジェクト終了後の新プロジェクトの計画等について意見交換を行った。続いてソククラのNICA(国立沿岸養殖研究所)において、タイ側研究者ならびに日本側専門家から、各研究項目の進捗状況や問題点等について経過説明を受け、また意見交換を行った。また、同研究所においてマスタープランにもとづく ①種苗生産手法研究 ②養殖手法研究 ③養殖適地開発手法研究の各分野における研究の成果、研究の問題点、施設の利用ならびに運営、研究成果の普及等についてタイ側と協議した。その後、研究成果の産業への普及効果を見るためにソククラ周辺漁村におけるアカメ養殖の実情視察を行った。

研究施設面についてみると、当初は予定していなかったパイロットインフラ整備事業による大型飼育池も完成し、施設については研究所としての機能をほぼ果たしうる状態に達しており、研究機材についても整備が進み、かなり高度な研究まで行うことが可能となっている。研究員の増員については、タイ側の多大な努力によって大幅な増員が見られ、研究の実施において大きな貢献が認められる。

各研究項目の進捗状況は、全体として計画通り順調に進展したといえる。種苗生産分野における主目標のアカメについては、研究所で行う技術開発研究は完全に終了し、すでに民間の養魚場で種苗が大量生産され、国内は勿論のこと諸外国まで輸出される段階に至っている。養殖手法開発においても、アカメを用いた陸上水槽実験の研究成果をもとに網生簀による養殖試験において新たな知見が得られている。さらに、栄養要求についての試験では人工飼料作成のための多くの基礎的知見が得られた。養殖手法開発の研究では、ソククラ湖内養殖場周辺の水質環境や生物相等について調査を行い、それらの年変動等、網生簀養殖を実施する上での有益な知見が得られた。これらの研究において日本から供与した諸機材は、幅広く活

用され研究手法の発展に大きく寄与している。

これらの研究成果を踏まえた、タイ側の自主努力による普及活動によって南タイ地域には新たなアカメを主体とした養殖業が生まれている。

ソクラ周辺の漁村を視察する機会を得たが、このプロジェクトが開始される以前は小規模漁業を主体とした一寒漁村に過ぎなかった部落が、今では活性化した養殖場に変貌していた。

アカメを中心とした養殖業は、現在では1000万バーツ産業に発展したとのことであった。その生産物は、国内における消費のみでなくシンガポール、香港、マレーシア等に輸出されており、研究成果の民間産業への移転はめざましいものといえる。

このプロジェクトがこのように順調に進展したのは、日本より派遣された長期および短期専門家の適切な指導助言の成果が大きく反映されたものと思われるが、それにもましてタイ側研究者の努力によるところが大きい。特に、研究員の日本における研修の成果はプロジェクトの成果に大きく反映している。また、このプロジェクトが、タイ国の沿岸増養殖の実情や周辺環境を十分に調査の上企画立案されたことが、このような成果を得た要因の一つである。

そのほか、現地視察において強く印象づけられた事柄として、各地でエビ類の養殖が重要な産業として定着していた。エビの種苗生産技術については、すでに日本からの技術援助で確立されており、人工種苗を養成池に放養し、ほとんど無給餌の粗法的養殖法に依存している。タイのような熱帯地域では、エビは短期間で商品サイズに成長するので年3～4回の収獲が可能である。その生産物は高級食品として価格は極めて高く、国内消費は勿論のこと輸出の重要品目ともなっている。エビ養殖技術の現状を見ると、日本から学んだ種苗生産技術をタイの気候風土にあわせて技術化し、養殖においても独自の方式を活用して生産が進んでおり、この技術もほぼ完全に定着したといえる。

顧みると、タイにおける水産養殖に関する協力は昭和48年に開始されたエビ養殖に始まる。その後、国立養殖研究所の無償援助による建設ならびにその施設を使用した本件である魚類養殖研究協力と続いている。この間、内水面漁業研究所(3カ所)、海洋漁業研究所が無償援助で建設されて、何れも極めて有効に活用されている。また、今年度から同じく無償援助で漁港の建設が計画されている。これまでのタイにおける協力の経過概要は別表の通りである。

既に述べたように、技術協力として実施したエビならびに魚類養殖の研究開発はそれぞれの養殖において新技術として定着している。また、無償援助によって建設されたそれぞれの研究施設も有効に活用されており、協力の成果としては極めて効果的である。したがって、今後においてもタイの養殖研究に関する援助については、緊密な関係を継続することが望ましい。とくに、NICAにおける種苗生産、疾病防除、栄養要求の研究分野についての巡回指導の継続実施が望まれる。

(別表)

タイ国における協力の経過概要

年 代	技術協力	無償援助
昭和47年(1972)	エビ養殖開発協力要請 (1972.12)	
	協 力 開 始 (1973.4)	
	(スミサコン、ラヨン)	
50年(1975)	協 力 終 了 (1976.3)	
	協力延長開始 (1976.4)	
	終 了 (1978.3)	
55年(1980)	沿岸養殖協力要請 (1978.5)	NICA無償協力要請 (1979.2)
	魚類養殖実施協議 (1980.10)	建設開始
	協 力 開 始 (1981.4)	NICA完成 (1981.2)
	(ソングラ)	(ソングラ)
	(第一次計画)	内水面漁業センター 協力要請(1982.2)
	-----	完成(1984.3)
	(第二次計画)	(アユタヤ、スラタニ、トラン)
60年(1985)	協 力 終 了 (1986.3)	ラヨン海洋漁業センター 協力要請(1984.3)
	フォローアップ開始 (1986.4)	完成(1986.1)
	終 了 (1987.3)	(ラヨン)

(2) 次期研究協力に関する調査結果

次期研究協力についてのタイ側の要請は次の通りであった。

- 1) 東部海洋漁業開発センターにおける研究協力
- 2) 水産加工技術開発
- 3) エビ養殖開発
- 4) フェダイ養殖開発

これらの要請の背景、体制整備状況等を整理し、調査団としての提言を述べる。

東部海洋漁業開発センターについては、タイ湾における漁業資源の枯渇や東部臨海工業開発により将来予測される海洋汚染等海面漁業を取り巻く諸問題を背景とし、①資源管理、②海洋汚染、③栽培漁業、④漁具開発、⑤人工魚礁と多岐に亘る協力分野を要請している。

しかし、討議の中からとくに①～③を重視していることが明らかとなった。

体制整備の点では、施設、機材、船舶等すでに実施した無償援助によって整備されており施設面では十分な体制である。研究員についても増強が見られ既に25名が配置され研究員のレベルは高い。研究計画および協力の要請内容も、具体性に富み堅実な内容となっている。

水産加工技術については、水産加工食品の消費拡大にもなって家内工業的加工業の近代化、未利用資源の有効利用、輸出品の品質管理等が重要な課題となっている。一方、発酵食品、練製品、スナック食品、包装技術等についても提案されており産業的重要性の相互関係について必ずしも明らかではない。水産加工が今後重要な分野であり、タイ国における我が国水産協力の残された主要な領域であることは理解できる。しかし、現段階では計画内容が漠然としており、また施設の的にも不十分であるので無償援助と技術協力とを含めた将来の案件として、計画を再検討する必要がある。

エビ養殖開発は、既に述べたように我が国の技術協力下に行われた種苗生産技術を基礎として今日の産業的発展を見るに至っている。今後の課題としては、池中養殖の生産性の向上が焦点となっている。ソクラのNICAを実施場所としており、現在の沿岸養殖プロジェクトを実質的に引き継ぐ形である。タイにおけるエビ養殖の現状は、すでに殆どタイの技術として定着しているの、今後はタイ側の努力で生産性の向上に努めるべきである。

フェダイ養殖については、NICAでのアカメ養殖での成果、ハタについての技術の向上が見られる中で、魚種をさらにフェダイにまで広げ魚類養殖業のより一層の発展を期待し、エビ養殖と同様にNICAが実施場所となっている。魚類養殖については、アカメによってその基盤技術は定着したものと考えるので、今後はNICAの研究員の自主努力に期待したい。しかし、必要に応じて短期専門家を派遣して、より一層の充実を図ることが望まれる。

これらの内容を総合すれば、東部海洋漁業開発センターにおける研究協力プロジェクトが、技術協力案件として最もふさわしいものとする。しかし、水産加工技術を対象としたボス

トハーベストについては、将来の無償協力ならびに技術協力の対象として意義のある計画と思われるので、今後も引き続き検討する必要がある。

(3) 国立沿岸養殖研究所における第三国研修について

ソクラに我が国の無償協力によって設立された国立沿岸養殖研究所（N I C A）は、魚類養殖に関する研究協力の実施場所として活用され、多大な成果を納めたことは既に述べた。この研究協力がまもなく終了する予定であり、この研究所に対する我が国の物質的援助も終了することとなる。

タイの国立研究機関は、財政的に厳しい事情にある状況を考慮すると、これからの同施設の有効利用については検討を要するところである。N I C Aの所長ならびに研究員との意見交換の中で、非公式ながらN I C Aにおける第三国研修の可能性について若干の論議があった。水産養殖技術の水準については、世界的に見て我が国が最も指導的立場にあることは自他共に許すところであるが、我が国で開発された諸技術はその地理的条件からすべてが必ずしも東南アジア等の熱帯地域に適応するとは限らない。したがって、熱帯地域を対象とした技術については、その地方に適当な機関があれば研修について協力を得ることがより妥当な方策といえる。このような見地から、N I C Aは我が国の供与した施設の今後における活用法として最適であり、またN I C Aの研究員はこれまでの我が国の技術協力を通じて、充分その能力を備えており第三国研修の実施場所として最適であると考えるので、この面についてもこれからタイ側との緊密な連携が望まれる。

参 考 資 料 (1)

N I C A での技術ガイダンスのまとめ

1. 種苗生産手法研究

① 親魚養成 ハタ類 *Epinephelus spp.*

1981年9月から10月に1~3 kgの未成魚を購入して150㎡円形水槽で養成実験を開始して以降、1983年には4~5 kgまで飼育することが出来た。その後水質悪化が原因したとみられ、成魚の一部が斃死した。

1984年には生残した個体の飼育を継続したが、モンスーン期に濁海水の混入防止のために取水を止め、エアレーションをすることのみによって飼育を行ったためか、半数の成魚が斃死した。1985年には生き残った12尾の親魚(5~6 kg)を新設した大形水槽で養成し続けたが自然産卵させるまでには至っていない。

このため平均体重200gの天然稚魚200尾を集め、ソングラ湖内において網生簀を使って飼育を行って成熟を期待したが、3年間で30~40尾が生き残ったのみで大部分は斃死した。生き残ったものは2~3 kgの体重に達していた。モンスーン期に起る斃死の被害からのがれるためにNICAのコンクリート水槽に移して養成しているが、現在生き残っている10尾の体重は7~8 kgに達している。これらの養成魚からはまだ自然産卵がみられていない。

このように、NICAではまだハタの自然産卵に成功していないが、SatulとPhuketの水産試験場では1985年以降コンクリート水槽内での自然産卵に成功している。この両試験場で、自然産卵によって得られたハタの受精卵をNICAに輸送し、仔魚飼育を試みている。最近ようやく仔稚魚の生残率も向上してきており、これらの仔稚魚を将来の親魚に養成するよう務めているところである。

ハタ類は、*Epinephelus malabaricus*と*E. salmoides*の2種類あることが報告されており、これまでに分類学的な考察が行われていなかった。1986年に前記2種類のハタについて分類学的な考察を行い、1)背鰭の第一軟条の長さ、2)尾鰭の長さの相違、3)幽門水の数の相違、4)体色の違いと頭部及び体側にみられる斑点数の相違などから2種類の区分が明確になった。

(問題点)

自然産卵方式によってハタ類の稚仔魚の生産が可能となり飼育上の問題点は特にないが、モンスーン期における水質管理(主として低塩分の影響が斃死の最大要因とみられる)が、今後の親魚養成並びに種苗の量産体制に移行する際の重要なポイントになると考えられる。

② 卵稚仔育成

(ハタ種苗生産)

ハタの種苗生産は当初養成親魚からの採卵ができなかったが、1985年に*Epinephelus salmoides*の自然産卵に成功している。自然での産卵は夜間に始まり、受精卵は翌朝scoop

net で採集する。受精卵はNICAに運ばれ、水温 29,30℃、塩分 29% の海水の入ったふ化槽 (0.5 m³ グラスファイバー水槽) に収容し、比較的強いエアレーションを行なう。ふ化は産卵後およそ 19 時間で始まる。ふ化仔魚の飼育槽 (26 m³ コンクリート槽) への収容密度は 1 l 当たり 8~32 尾とする。ふ化後 2 日目でヨークが殆んど吸収されてしまう。この時期からシオミズツボムシを与え、第 2 週からアルテミアを与えるようにし、魚肉ミンチにはふ化後 40 日目頃から餌付けるようにする。1986 年には 26 m³ コンクリート水槽と 0.5 m³ グラスファイバー水槽で飼育し高い生残率を得ている。

(アカメの種苗生産)

1980 年ソクラ試験場において親魚からの採卵に成功して以来、1984 年には種苗生産技術がすでに漁業者自らが行なえるところまで普及している。試験研究面での成果も、収容密度と成長の関係、稚仔魚の摂餌量と成長の関係が解明されている。1986 年には、これまでの研究及び経験をもとにして、アカメ養殖についてのマニュアルを作成した。このマニュアルには、アカメ種苗生産において稚仔魚の生残率を高めるための Recommendation がだされている。1) 餌料として従来の餌の他に、二枚貝の幼生、ウエの卵巣、他魚種の仔魚などを与える。2) 水槽の水質管理として水温、塩分、pH、酸素、アンモニア、亜硝酸のチェックを厳重にする。3) 親魚養成技術の向上と共喰い防止の開発。4) Critical periods に起る大量斃死の原因理由を明確にする。

(問題点)

ハタ類については親魚養成技術、種苗の大量生産技術など大幅な進歩がみられているが、今後は人工配合飼料による初期餌料の開発によって益々健苗育成の必要性が考えられる。また初期斃死防除の管理技術がこれからの種苗の大量生産に結びつく。

③ 生物餌料培養

ワムシに代る適当な餌料生物の探求の一つとして red snapper, *Lutianus argentimaculatus* 稚魚に輪虫類の一つである *Brachionus plicatilis* s-type を 2~10 日間与え、輪虫の被甲 (Lorica) と稚魚の口径との関係について検討し餌料としての適否を検討した。

稚エビに産地の異なったアルテミアを与えて生き残と成長についての検討を実施した。*Penaeus monodon* と *P. merguensis* のミス期のものからポストラーバについてアメリカ産 (SFB845, SFB2149, SPB1628, GSL-NA, GSL-SA), ブラジル産 (BRZ356), 中国産 (CHN-teinsin) のアルテミアを与え Total w³ HUFA (高度不飽和脂肪酸) の量から生き残と成長について考察しており、その結果によると *P. monodon* の生残率はアルテミアの産地による相違を示し、*P. merguensis* は産地による生残率の差を示さなかった。また成長 (body length) についてはどちらも餌による成長の差を示さなかった。中国産 CHN とアメリカ産 SFB845 は生残率と成長の両方に良い結果を示し Total w³ HUFA の

値も 11.5%と 10.9%と高い。他のアメリカ産 SFB2149と SPB1628の Total w³ HUFA 値は 4.0~2.2%と低く、更にアメリカ産 GSL-NAと GSL-SAの Total w³ UFA 値は 1.7%~1.3%と異常に低い値を示しており、単独で与えた場合の餌料効果は期待できないことを示唆している。

2. 養殖手法研究

① 栄養要求

1982年以降、アカメ、ハタの稚仔魚に対して配合餌料や数種の餌料(ペレット、魚肉、大型プランクトン)による飼育試験やビタミン含有濃度の異なる餌料による飼育試験が行われてきた。1985年には動物用飼料の添加を行った効果試験が試みられている。1986年には Seabass 稚魚に対して、魚肉ミンチに豚用餌を加えた実験を行っており、成長率、生残率を調べてこれまでの魚肉ミンチを与えるだけでなく豚用餌を加えて与えた方が効果が良かったことを報告している。

Seabass 稚魚に魚肉とビタミンを添加した餌料を用いて、ビタミン含有濃度と生残率の関係、ビタミン含有濃度と体重増加の関係を検討した。その結果魚肉に添加するビタミン含有濃度は 1%で生残率と体重増加が最も高い効果を示すことを明らかにした。また Seabass 稚魚の餌にビタミンを添加しない場合は、実験魚の斃死が大きく、また体色が黒色化して cordal fin がしばしば脱落する徴候を示すことを観察しており、そのため餌料に適当量のビタミンを添加することが重要であると指適している。

② 健康管理

魚病に関しては魚病診断技術の向上が認められており、1983年はアカメの単世代吸虫、白点病、トリコディナ症、エロモナス症、ハタの単世代吸虫、白点病、1984年にアカメの腎臓病、1985年にボラの寄生虫症、アカメのコラムナリス病、細菌感染による皮膚病などについて診断がなされている。しかし予防及び治療対策については知見が乏しく実際に養殖場で魚病が発生した場合に十分な活用できる段階に達していなかった。

1986年に罹病した Seabass から 3種類の *Vibrio* 菌を分離し、これを *Vibrio anguillarum*、*V. Parahemolyticus*、*V. vulnificus* と判定した。これらの細菌による罹病魚は体表面に出血がみられ、その後潰瘍になって体組織の欠損が起り、やがて斃死につながる。特に *V. Parahemolyticus* は他の 2種より罹病範囲が広く強力であるため治療対策が急がれていたが、防除実験の結果クロロマイセチン、テトラサイクリンといった抗生物質がこの菌に対して有効であることを突き止めた。

参 考 資 料 (2)

タ イ 国 水 産 業 の 概 要

タイ国水産業の概要

タイの水産業は伝統的な多魚種・多漁具 (multi-species, multi-gear) 型の小規模漁業から近代的なトロール、旋網を装備した漁業まで、また養殖業も淡水、汽水、海水と多様である。

漁船漁業は沿岸各地に散在する数百の漁村及び 21 の主要な水揚げ港を基地としてなされている。海水及び汽水養殖業はタイ湾の北部、西部を中心に行われ、淡水養殖はタイ全土の内水面水域で営まれている。表(1)に示す通り年間生産量は約 200 万トンであるが、1960 年代にトロール漁法の導入に伴って爆発的な成長をとげた後、近年はこの水準で推移している。

表(1) 食用、非食用別水産物生産 (1984年)

	生産量 (1,000t)	輸入 (左同)	輸出 (左同)	総供給 (左同)	一人当たり供給 (左同)
食 用	1,291	119	412	998	20.2
餌料その他非食用	844	—	—	844	
合 計	2,135	119	412	1,842	

(1) 漁船漁業

漁業者約 30 万人と推定される (FAO) タイの海面漁船漁業は大きく商業的漁業 (commercial fisheries) と小規模漁業 (small-scale fisheries) に分けられる。前者は一般に船長 14 m 以上の漁船に近代的な漁具を装備して沖合水域で数日間操業するものを指す。許可を受けて操業しているこのクラスの漁船は 1984 年に 6,365 隻に達するが、無許可船が相当ある事は周知の事実である。

一方小規模漁業は船外機を用いるが、無動力の場合が普通で、刺網、push net、敷網等の漁具を用い岸から数キロメートルの沿岸部で営まれている。

タイの漁船漁業の最大の問題はトロール漁船の乱獲によってシャム湾の漁業資源が枯渇してきている事であり、その証左として小型雑魚の増加がある。また 1982 年第三次国連海洋法による近隣諸国の相次ぐ 200 海裡水域の設定も大きな障害となった。

(2) 内水面漁業

タイの内水面漁業生産は、統計上 35 万トン前後の水準であるが、東北タイ等の貧困地帯では雇用及び栄養源として重要な役割を果たしている。各地に分散し、かつ小規模である為、統計に表われない生産は 20 万トン以上あるとも言われている。漁具は刺網その他雑漁具でコイやナマスが漁獲される。

(3) 養 殖

生産量は10万トンあるいは20万トンとも云われ確定されていないが、近年着実に増加している。主要な種類としては海域ではアカ貝、イ貝、カキ等の貝類、汽水ではウシエビやアカメ、淡水ではナマズ、コイ、オニテナガエビ等である。この2～3年ウシエビの養殖が急速に拡大しつつあり、主として輸出され貴重な外貨獲得源となっている。海面漁業の行き詰まりの中で養殖の発展には大きな期待がかけられている。

(4) 水産加工

タイにはナンブラー(魚醤油)やルーチンプラー(魚肉団子)に象徴される様に、種々の伝統的加工法がある。加えて1970年代にはフィッシュミール産業が確立し、海面漁業生産量の半分にも達する雑魚を利用している。また輸出される水産物の多くが冷凍品になった事も見のがせない。1968年には1万トンに過ぎなかった冷凍品が1982年には12万トンに達している。まぐろ缶詰も急成長の代表例であり、米国市場のシェアも50%を超える勢いで、今や米・タイ間の貿易摩擦の一因となっている。しかしながら、加工部門に問題がない訳ではなく、漁業生産の停滞を原因とする原料不足や加工ロス、輸出商品の品質・衛生問題等が新たな課題となっている。

(5) 水産流通

主要21漁港のうち13港は魚市場公社の開設する魚市場を持ち、産地卸売業者が主体となった比較的競争市場が形成されている。しかし一方多くの漁村では水揚場が私有されていることもあり、独占的卸売業者による非競争的市場の例が多い。漁業協同組合やそれに似た組織は各地に存在するが、経済事業を軌道に乗せているケースは例外的である。また輸送に関しては、多くの海岸部が舗装国道によってバンコクと結ばれている為、全国的な市場形成がなされ、南部タイのマレーシアへの輸出を除けば、バンコクが価格設定地の役割を果たしている。

参 考 資 料 (3)

要 請 内 容

- (i) 東部海洋漁業開発センター

PROJECT REQUEST FOR TECHNICAL ASSISTANCE
OF THE EASTERN MARINE FISHERIES DEVELOPMENT CENTER
DEPARTMENT OF FISHERIES, MINISTRY OF AGRICULTURE AND
COOPERATIVES, FOR THE FIVE - YEAR PERIOD
PRESENTED TO THE GOVERNMENT OF JAPAN

The Eastern Marine Fisheries Development Center (EMDEC)

1. History

The Eastern Marine Fisheries Development Center was expanded from the Rayong Marine Fisheries Station which was established on 14 January, 1953. The objective of the station was to improve and develop the commercial fishing gears for extension to the fishermen. The modern major gears at that time were bottom trawl, mid-water trawl and gill-net which have been developed to a great extent, and has led Thailand to become one of the World's top ten countries and the top of the Southeast Asian countries in total fisheries catching. In 1979, the mariculture was introduced and added in the objective of the station. The former responsibility and administrative structure of the station was divided into 4 units. There were :-

1. Administrative unit: This unit was responsible for general administration, correspondence and finance.

2. Fishing gears development unit: This unit was responsible for the improvement of the fishing gears.

3. Mariculture development unit: This unit was responsible for the mass production of young marine animals, especially of the economic species and for the improvement on breeding and culturing techniques.

4. Small scale fisheries development unit: This unit was responsible for all small scale fisheries activities.

In September 1984, the Rayong Marine Fisheries Station Extension Project was approved from both the Thai and Japanese Governments. The government of Japan was requested the grant aid totalling 100 million Baht (U.S.\$ 4.3 million or ¥ 93.5 million) for establishing the Eastern Marine Fisheries Development Center. The construction was started in February, 1985

and was succeeded in December, 1985. The details of constructions and improvements were:-

1. Construction of the center (office building, dormitory and necessary equipments for center's building) by Taisei Corporation. Co. Ltd.
2. Purchase of scientific equipments and other supporting facilities by C. Itoh Co. Ltd.
3. Construction of the coastal research vessels by Yanmar Diesel Engine Co. Ltd.

The Consortium Raymond and Oafic was the consultant of this project.

The EMDEC was officially declared in operation on 29 April 1986 by Her Royal Highness Maha Chakri Sirindhorn, and it has started all the activities from January 1986 up to the present.

2. EMDEC'S Responsible Area.

The responsible area of the center is 5,725 nautical square miles (approximately 10,650 square kilometers) in the eastern side of the Gulf of Thailand. The area covers both shoreline and sea, starting from the coast line at Laem Chabang, Choburi in the southeast direction to the border line between Thailand and Kampuchea at Haad Lek, Trad province (see Figure 1). The center will be responsible for all marine fisheries development activities and fisheries promotion in the eastern sea of the Gulf of Thailand which includes the coastal areas of the four provinces of Choburi, Rayong, Chantaburi and Trad.

3. Administrative Structure and Man Power.

The EMDEC administrative structure has been revised from the former four units into eight units (see chart). They are as follows :-

3.1 Administrative Unit: This unit is responsible for general administration, correspondence, finance, the center's library, training and extension service.

3.2 Fishing Gear Development Unit: This unit is responsible for the improvement of the fishing gears and fishing methods in order to reduce the cost of capital investment of the fishermen.

3.3 Small Scale Fisheries Development Unit: This unit is responsible for all small scale fisheries activities which, in turn, could help to improve the living standard of the poor fishermen. This work aims to uplift the socioeconomic conditions of the depressed small scale fishermen along the coastal areas. The strategies are to manage for the maximum utilization of the coastal resources, and to promote an alternative employment for the beneficial group either through the development of capture fisheries or through the coastal aquaculture promotion.

3.4 Mariculture Development Unit: This unit is responsible for the mass production of young marine animals, especially of those economic species, and for the improvement on breeding and culturing techniques. This work aims to increase the production of some economic species through aquaculture for domestic consumption as well as for foreign exchange, and to fully utilize the potential coastal areas into a productive one, which will be done by releasing fish fingerling produced in hatchery to stock in the natural water, and to promote aquaculture as an alternative source of the interested fishermen.

3.5 Marine Environmental Research Unit: This unit is responsible for the survey and assessment of marine environmental conditions in the center's responsible area. The major strategies are to employ a proper

conservative measure, to regulate and control over the release of industrial wastes into the natural water bodies, and to educate, extension services, disseminate the findings and information to the public for the awareness of people and other authorities concerned.

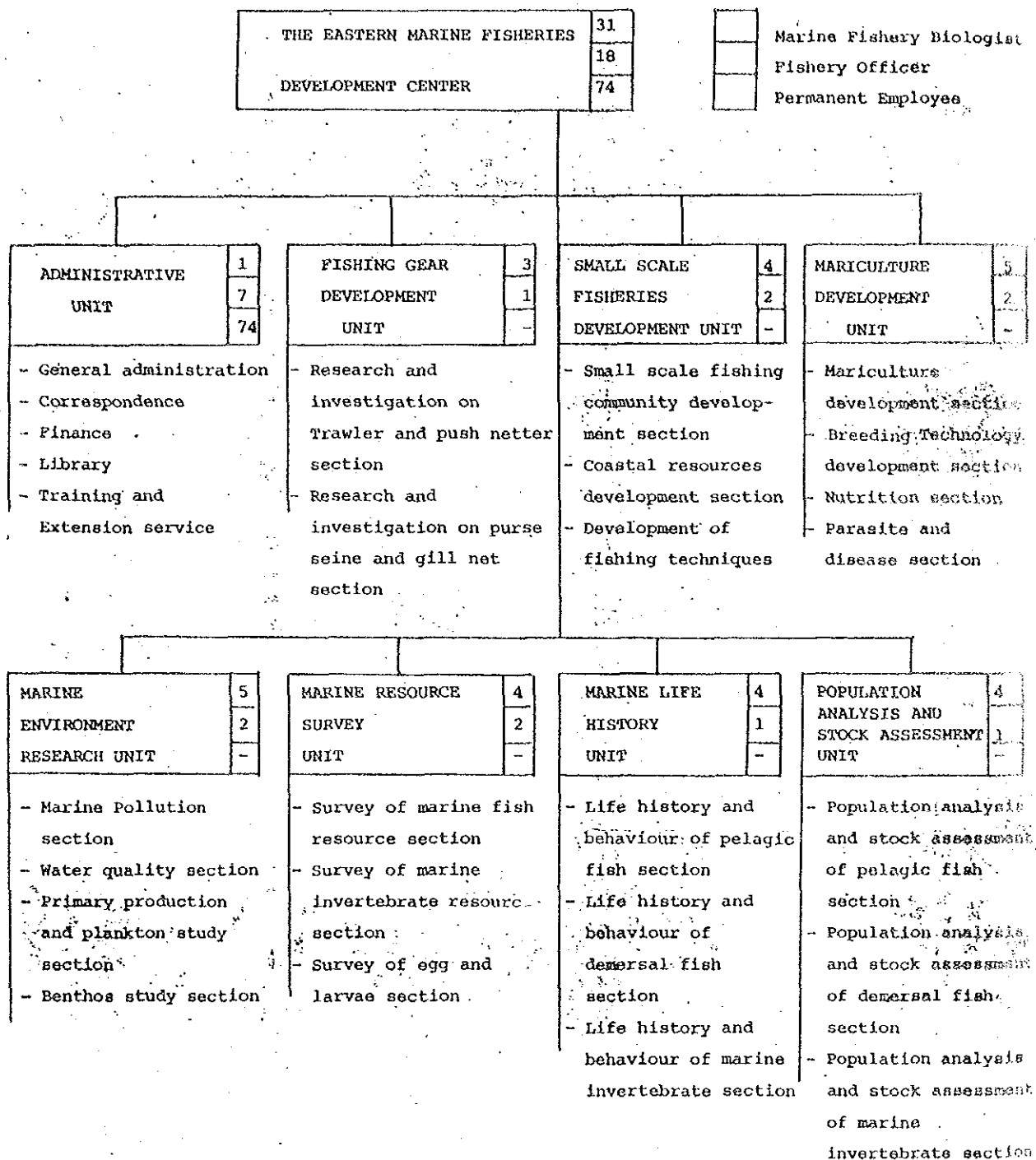
3.6 Marine Resources Survey Unit: This unit is responsible for the abundance, distribution and species composition analysis of economic species.

3.7 Marine Life History Unit: This unit is responsible for analysis of early life history, spawning ground, spawning season, sex ratio, biological minimum size, fecundity, food, feeding behavior, parasites and disease of economic species.

3.8 Population Analysis and Stock Assessment Unit: This unit is responsible for analysis the fisheries parameters and assesses the stock of the resources. This unit aims to restore the deteriorated fish stock due to over-exploitation, to become once again an abundant one.

By the end of the fical year 1987, EMDEC is expected to have 123 staff members. Of these, 31 are marine biologists, 18 fishery officers, and 74 permanent employee, respectively.

ORGANIZATION CHART AND MAN POWER



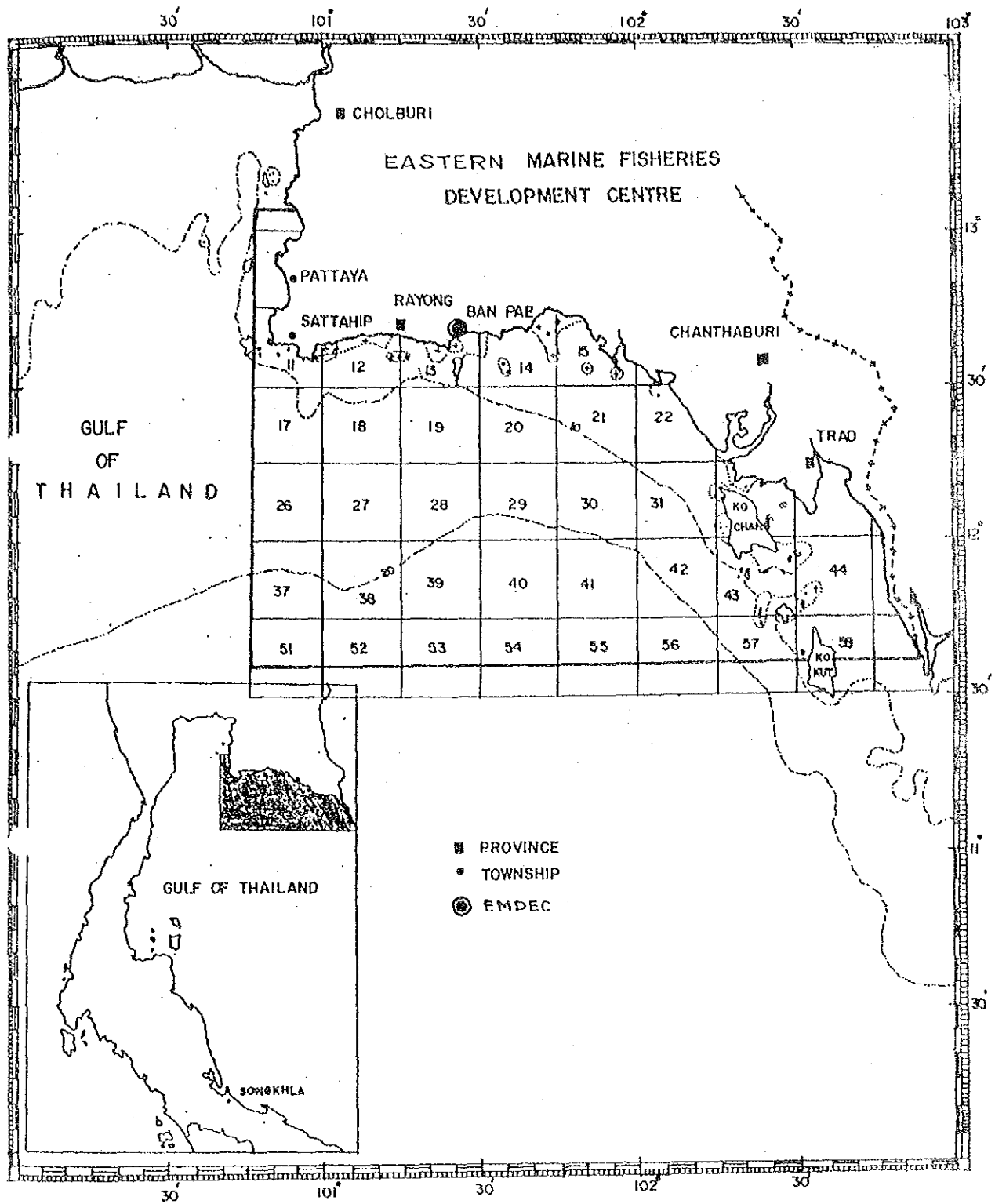


Figure.1 Map showing geographical location and responsible area of the Eastern Marine Fisheries Development centre situated in the eastern side of the Gulf of Thailand.

4. Status of Marine Fisheries and Marine Environment

4.1 Marine Fisheries

- History and Development

After the modern trawl fishing technology was introduced to Thailand since 1960 annual fish production had rapidly increased by ten folds, from less than 150,000 tons in 1962 to over 1,500,000 tons in 1972 through the extension of motorized fishing boats and large and modern fishing nets such as purse seine and gill nets. Since 1977, however, the annual fish production has been declined.

- Present Fisheries Status

The recent annual production of marine fisheries taken from the Eastern Coast of the Gulf of Thailand is about 11 % of the total production of the country, it remained at a level of 160 to 220 thousand tons.

The followings can be considered as the reasons for the decrease in production.

1. Reduction of fishing ground by the declaration of neighbouring countries 200 miles EEZ.
2. Excessive operation of trawl fishery along the Eastern Coast of the Gulf of Thailand.

The most important type of fishery is the trawl fishery providing 55 % of the total marine fish catch. According to results of the trawl fishing trails made by Department of Fisheries, average CPUE has declined from 249.88 kg/hr. in 1961 to 102.74 kg/hr, and 47.92 kg/hr. in 1969 and 1980 respectively. The decline of CPUE forced the fishermen to extend the operational hours and to reduce the net mesh size resulting in the over exploitation of the resources. The nets with reduced mesh size catches small juvenile fishes of economically important species which are treated

as trash fish after landing. Furthermore, it is suspected that natural spawning grounds for the economically important fishes along the Eastern Coast of the Gulf of Thailand were destroyed by the excessive operations of trawl and push net.

- Problems of marine fishery

In order to conserve the marine fishery resources, Thai Government set up regulations such as restriction on fishing gears and provision of the closed areas. However, the regulations have not been fully enforced, and some of the fishermen are said to operate illegal fishing gear evading the regulations. Especially, the complete enforcement of the regulations to small scale fishermen is difficult and their illegal operation of push nets and otter board beam trawls in the coastal water make resource management difficult.

4.2 Environmental status.

Due to the policies in the Fifth National Development Plan (1982-1986), the Eastern Seaboard Development Plan aiming at integrated regional development has been under the implementation stage. Several components will be brought into this plan, namely, 1) establishment of the Gas Separation Plant around Rayong and other related industrial complexes such as the Petrochemical complex and Fertilizer complex, 2) improvement of infrastructures such as Sattahip Deep sea port, water pipeline and city planning, and 3) invitation of private industries attracted by the fuel produced by the gas plant and the infrastructure. In the implementation of this integrated plan, special care will be paid to the environmental conservation related to fishery.

5. Research and Activities of EMDEC

During the past decades prior to the expansion and official

establishment of EMDEC in 1986, the activities of Rayong Marine Fisheries Station were related to fishing gear development, seed production and research on fish apartment. The fishing gear development has been focused on the improvement and extension of appropriate fishing gears such as trawls, purse seines and gill nets. The seed production of sea bass (Lates calcarifer) and swimming blue crab (Portunus pelagicus) for releasing into natural waters as well as for transferring to private farmers has been carried out since 1981. The fish apartment research was started in 1979 in order to conserve the resources and to upgrade the productivity in the coastal water. Six fish apartments using old rubber tires and concrete blocks were constructed around the station.

Since its establishment, EMDEC'S responsibility has been on all fisheries development activities along the eastern coast of the Gulf of Thailand. The research activities of EMDEC are in accordance with the Fisheries Management and Development Plan of the Marine Fisheries Division comprising of 6 programmes namely (1) management and conservation of marine resources, (2) marine environmental research, (3) fishing gear development, (4) small-scale fisheries development, (5) mariculture development, and (6) training and extension services. Projects under each respective programmes are detailed on page 11.

With regards to these projects, some research conducted by EMDEC'S staff (from Jan. 1986 upto the present) are in progress as follows :

- Studies on spawning season, maturity and spawning ground of the Western king prawn Penaeus latisulcatus.

- Population analysis and stock assessment of economically important shrimps, squids and anchovies.

- Survey of marine resources in Rayong Bay.
- Mesh size selection study of fish trawl.
- Monitoring of marine environment in Rayong Bay.
- Survey of marine environment along the eastern coast of the Gulf of Thailand.
- Heavy metals accumulation in water, sediments and marine organisms at Rayong Bay.
- Experiment on gill-drift net for blue swimming crab.
- Experiment on fish-trap and crab-trap.
- Demonstration and promotion of marine fish-cage culture in Trad Province.
- Study on proper species of plankton for the red snapper (Lutianus argentimaculatus)
- Experiment on rearing the red snapper (Lutianus argentimaculatus) in net cages.
- Study on disease and parasite of the red snapper (Lutianus argentimaculatus)
- Mass seed production of some marine animals (the blue swimming crab Portunus pelagicus, the mollusc Babylonia sp., and the blue leg king prawn Penaeus latisulcatus).

During the ten months period (Jan-Oct. 1986), the training and extension services have served a total of 3138 individuals. Of these, 293 were visitors, 2815 were seminar participants, and 30 were trainees respectively.

Research Activities of the EMDEC

1. Management and Conservation of Marine Resources Programme
 - Study on size distributions of shrimps and squids project
 - Study on the life histories of shrimps and squids project
 - Population analysis and stock assessment of marine resources project
 - Monitoring survey of marine resources project
 - Mesh size selection studies project
2. Marine Environmental Research Programme
 - Assessment of the water quality along the eastern coast of the Gulf of Thailand, with particular reference to the marine environmental conditions in the vicinity of the EMDEC project
 - Toxicity tests of heavy metals, and of industrial wastes upon the postlarval and adult stages of the commercial species of fish and prawns project
3. Fishing Gear Development Programme
 - Development of new fishing method and gear project
4. Small-scale Fisheries Development Programme
 - Small-scale fisheries development in the depressed fishing villages project
5. Mariculture Development Programme
 - Mariculture technology development project
 - Mass seed production project
 - Development of artificial food for mariculture production project
6. Administration
 - Training and Extension Services project

6. Problems and Constraints

With the implementation of the Eastern Seaboard Development Project in the region which will bring in some industrial complexes , urban expansion and constructions of several infrastructures, it seems no doubt that marine fisheries resources and environment will be under threat to some extent. In order to support all fisheries development and to safeguard the marine environment, it was recognised that the Extension of Rayong Marine Fisheries Station Project would become crucial. The request was made for grant aid through the Government of Japan, and as a result EMDEC has been established with well equipped facilities to be able to carry out these tasks. As such, the initial problems and constraints including research facilities, personnels and budget have thus been solved.

Concerning the broad scope of research activities, however, expertise in many fields of studies are needed . Also, for the successful implementation of the Project it is vital that the centers' personnels should gain more experience from training abroad and/or by working with the experts. For this, the Department of Fisheries wishes to request for the technical assistance from the Government of Japan for the second phase cooperation of the Project.

(See the attached for details)

Project Request for Technical Assistance of the Project
for the Expansion of Rayong Marine Fisheries Station
Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives
for the Five-Year Period, Presented to the Government
of Japan

Background information

Following a request for grant aid from the Government of Japan made by the Government of the Kingdom of Thailand in the field of marine fisheries development along the eastern coast of the Gulf of Thailand (the Rayong Marine Fisheries Station Extension Project) which had been approved by a Preliminary Study Team from Japan on their visit to Thailand in December, 1983 and by the Basic Design Study Team in March, 1984, a new institute namely the Eastern Marine Fisheries Development Center (EMDEC) will be established at Rayong province to be responsible for all marine fisheries development activities in this region.

With regards to the present research system and the personnel to operate the new Center, there is an urgent need to request for expert services and technical cooperation from the Government of Japan in order to ensure successful implementation of the Project. The Department of Fisheries, therefore, wishes to engage the services of a number of Japanese experts who will be asked to assist the Thai staff in carrying some specific tasks and to request for fellowships for both post-graduate studies and short-term trainings during the first five-year period of the Project.

Project objectives :

To improve the Center's research conditions, and on marine fisheries development activities in the eastern sea of the Gulf of Thailand by means of requesting for expertise, and fellowships to study in Japan in order to enhance the Thai staff's knowledge and capability through the Government of Japan.

Duration of the Project. :

Five-year period (year to year), starting after the signing of Technical Assistance Agreement of the Thai and Japanese Governments.

Job description of Japanese expert (each) :

1) To act as team leader and manage the advisory services and to work with the relevant Thai staff on the requested field of operation,

2) The expert should have a good combination of academic training (preferably not less than Master's level) and overall working experience in the requested field not less than 5 years such that he has achieved professional recognition as an expert in his field. Besides, having some experience in working in the developing countries will also be advantageous.

Descriptions of post-graduate fellowships :

1) Seven 3-year post-graduate fellowships at the levels of M.Sc or Ph.D for studying at universities in Japan in the fields of stock assessment, of marine environment, of fishing gear, of computer, of marine production and of mariculture respectively are requested from the Government of Japan during the 5-year period

at the rate of one to two fellowships a year.

2) The candidates for the aforementioned fellowships are the Center's staff.

3) The fellowship holders, upon their returning to Thailand must work at the Center for at least twice the period of time they will spend in Japan.

Descriptions of short-term fellowships :

1) Nineteen short-term fellowships ranging from the periods of 2 to 6 months for training or observing on various subjects are requested from the Government of Japan. These fellowships are designed to help increase the efficiency, capability and knowledge of the Thai's staff which will lead to the successful implementation of the Project.

2) The candidates for the short-term fellowships are the Center's staff.

Project Request for Technical Assistance of the Project
for the Expansion of Rayong Fisheries Station

I Experts

Field of expertise	Year 1		Year 2		Year 3		Year 4		Year 5		Total	
	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m
<u>Long - term Expert</u>												
1. Fishing gear	-	-	1	12	1	12	1	12	1	12	2	48
2. Stock assessment and Computer	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	60
3. Invertebrate larval Survey	1	12	1	12	1	12	-	-	-	-	3	36
4. Chemical Oceanography	1	12	-	-	-	-	-	-	-	-	1	12
5. Mariculture	1	12	-	-	-	-	-	-	-	-	1	12
6. Artificial reef	-	-	1	12	1	12	-	-	-	-	2	24
<u>Short - term Expert</u>												
1. Computer	1	6									1	6
2. Physical Oceanography			1	6							1	6
3. Pollutions					1	6					1	6
4. Microbial pollution							1	6			1	6
5. Benthos									1	6	1	6

II Post - graduate Fellowships

Field of studies	Year 1		Year 2		Year 3		Year 4		Year 5		Total	
	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m
1. Fishing Gear	1						1				2	36
2. Marine Production	1										1	36
3. Marine environment			1								1	36
4. Stock assessment					1						1	36
5. Computer					1						1	36
6. Mariculture							1				1	36

III Short - term Fellowships

Field of studies & trainings	Year 1		Year 2		Year 3		Year 4		Year 5		Total	
	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m	No.	m/m
1. Training on data analysis and stock assessment	1	6									1	6
2. Training on water quality control			1	3							1	3
3. Training on heavy metal analysis					1	3					1	3
4. Training on fishing gear	1	6									1	6
5. Training on coastal fisheries			1	6							1	6
6. Training on fisheries cooperatives					1	6					1	6
7. Training on breeding technology							1	4			1	4
8. Training on feed production for marine animal larvae							1	4			1	4
9. Training on nutritional requirement of marine animals									1	4	1	4
10. Training on parasites and disease of marine animals	1	4									1	4
11. Training on marine animal embryology					1	3					1	3
12. Training on reproductive histology			1	3							1	3
13. Observation tours for senior officers on some progressive marine fishery activities and fisheries management	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	7	10
	Total										19	62

REQUEST FOR EXPERT SERVICES AND FELLOWSHIPS

Project Title : Fishing Gear Development Project

Requesting Agency : Eastern Marine Fisheries Development Center (EMDEC)
on behalf of the Department of Fisheries.

Proposed Sources of Assistance : To be arranged by Department of Technical
and Economic Cooperation (DTEC)

Duration of the Project : 1987 - 1991

I. Request for Expert Services :

Job Description of Expert :

For commercial and small - scale fishing gears technologist ;

qualifications are :

- Senior individual in fishing technology degree.
- Knowledgeable in all commercial and small - scale fishing gears especially in purse - seine, trawls, light - fishing, fishing traps, set - net and gill - nets etc.
- Having working experience in the field not less than 5 years and working in the developing country will also be advantageous.

Expected Outcome :

- To improve the efficiency of fishing gears (commercial and small - scale fishing gears).
- To reduce the cost of capital investment.
- To develop appropriate new methods and gears for catching under exploited resources in some fishing grounds.

Duties of Expert :

Being primarily responsible for the fishing gear design and improvement and can be working with a team comprising EMDEC'S personnel and other experts.

The Responsibility is to :

- Ensure that the project objectives are being achieved.

- Ensure that good professional practices are being used.
- Ensure coordination between the particular aspects of the project being worked.
- Suggest or recommend an appropriate improvement or change that will either improve the fishing efficiency, reduce the cost, or both.

Time Frame : Long - term expert from 1988 - 1991.

(1 expert)

II. Request For Fellowships :

- Short - term fellowship.

Training on commercial and small - scale fishing gears.

(1 fellowship - 6 months in 1987)

- Post - graduate fellowships

Post - graduate fellowship at the levels of M.Sc. or Ph.D for studying at the university in Japan in the fields of fishing gear technology.

(2 fellowships in 1987 and 1990)

REQUEST FOR EXPERT SERVICES AND FELLOWSHIPS

Project Title : Small - scale Fisheries Development Project (Fish Apartment)

Requesting Agency : Eastern Marine Fisheries Development Center (EMDEC).
on behalf of the Department of Fisheries.

Proposed Sources of Assistance : To be arranged by Department of Technical
and Economic Cooperation (DTEC)

Duration of the project : 1987 - 1991

I. Request for Expert Services :

Job Description of Experts :

Two experts are requested for this project as follows :

1. Fish apartment engineer.

- Senior individual with appropriate education and experience in virtually all aspects of design and installation.

2. Marine biologist.

- Senior individual with appropriate education and experience in evaluating results of fish apartment. Having working experience in the field not less than 5 years.

Expected Outcome :

- To develop suitable models and materials in the construction of fish shelter in order to provide habitat for juvenile and adult marine animals.
- To create a new fishing ground and increase productivity of coastal fishery resources.
- To decrease the percentage of trash fish in demersal landings.
- To discourage inshore trawling without the need for enforcement or recurrent administrative cost.

- To reduce the conflicts among fishermen.
- To provide alternate employment for coastal fishermen until the reef fishery is established.

Duties of Experts :

- Fish apartment engineer will be responsible for fish apartment design.
- Marine biologist will be responsible for evaluating results of fish communities and invertebrates.
- Both experts will be working with a team comprising EMDEC'S personnel and other experts in order to :-
 - ensure that objectives of the project are being achieved
 - ensure that good professional practices are being used.
 - ensure coordination between the particular aspects of the project being worked.

Time Frame :

- Fish apartment engineer
(1 expert - 1 year in 1988)
- Marine biologist
(1 expert - 1 year in 1989)

II. Request for Fellowships :

- Short - term fellowships
 1. Training on coastal fisheries.
(1 fellowship - 6 months in 1988)
 2. Training on fishery cooperatives.
(1 fellowship - 6 months in 1989)

REQUEST FOR EXPERT SERVICES AND FELLOWSHIPS

Project Title : Mariculture Development Project.

Requesting Agency : Eastern Marine Fisheries Development Center (EMDEC) on
behalf of the Department of Fisheries.

Propose Sources of Assistance : To be arranged by the Department of Technical
and Economic Cooperation (DTEC).

Duration of the Project : 1987 - 1991

I. Request for Expert Services :

Job Description of Expert : Mariculture Expert.

Senior individual, with appropriate education
and experience in virtually all aspects relating
to the mariculture techniques particularly with
special emphasize on nutrition and food processing.

Expected Outcome : To develop culturing techniques of economically important
species of marine animals with the aim to produce the fish
nutrition and suitable food for larvae at different stages.

Duties of Expert :

The individual will be working with EMDC'S personnel and other experts.

The responsibility of the expert is to :

- plan and carry out research on analysis of food nutrition to produce
the most suitable food pellets for cultured animals.
- advise on food producing techniques using the available machines in
the feed plant.

Time Frame :

Mariculture expert

(1 expert - 1 year in 1988)

II. Request for Fellowships :

- Short - term Fellowships

1. Training on breeding technology
(1 fellowship - 4 months in 1990)
2. Training on marine animal larvae and fish feed production.
(1 fellowship - 4 months in 1990)
3. Training on nutritional requirement of marine animals.
(1 fellowship - 4 months in 1991)
4. Training on parasites and diseases of marine animals.
(1 fellowship - 4 months in 1987)

- Post - graduate Fellowship.

Post - graduate fellowship at the levels of M.Sc or Ph.D for studying at the University in Japan in the fields of Mariculture.
(1 fellowship - in 1990)

REQUEST FOR EXPERT SERVICES AND FELLOWSHIPS

Project Title : Marine Environment Project

Requesting Agency : Eastern Marine Fisheries Development Center (EMDEC)

on behalf of the Department of Fisheries.

Proposed Sources of Assistance : To be arranged by the Department of Technical and Economic Cooperation (DTEC).

Duration of the Project : 1987 - 1991

I. Request for Expert Services :

Job Description of Experts:

Senior individuals with appropriate education and experience in all aspects of the following fields of marine environment are requested for:

1. Chemical oceanography

- A veteran laboratory supervisor in water quality and soil analysis for BOD, COD, DO, TOC, nutrients, H₂S, heavy metals, PCB'S, oil & grease, etc.

2. Physical oceanography

- Specialised in currents and sedimentology aspects.

3. Pollution

- Specialised in toxicology of industrial and domestic wastes (e.g. heavy metals, PCB's oil & grease, etc.), particularly the transportation in marine environment, and the accumulation in marine biota

4. Microbial pollution

- Specialised in bacterial studies in marine environment such as E. coli and Vibrio parahaemolyticus.

5. Benthos

- Specialised in benthic studies as pollution indicator.

Each individual should have working experience in the respective field of study not less than 5 years. Previous work in developing countries will be advantageous.

Expected Outcome :

- To assist research and study on the marine environment in various field (chemical, physical, biological and pollutions) so that elaborated data will be gathered and used as a baseline for proper assessing of the marine environment quality.
- To ensure that various measures are formulated in order to conserve marine resources and to protect the marine environment from becoming further deteriorated as a result of pollutions from industry and other/ sources.

Duties of Experts :

The experts will be working with EMDEC'S personnel and other experts.

The responsibility of the expert is to :

- advise on conducting research in each field of study, as well as on analyses of the results.
- introduce new techniques or methodology for improvement of research works.
- suggest for change and help solve problems which might arise during experimentation.

Time Frame :

- Chemical oceanography
(1 expert - 1 year in 1987)
- Physical oceanography
(1 expert - 6 months in 1988)

- Pollution
(1 expert - 6 months in 1989)
- Microbial pollution
(1 expert - 6 months in 1990)
- Benthos
(1 expert - 6 months in 1991)

II Request for Fellowships :

- Short - term fellowships

Training on water quality control and assessment.

(1 fellowship - 3 months in 1988)

Training on heavy metals analyses

(1 fellowship - 3 months in 1989)

- Post - graduate fellowship

Post - graduate fellowship at the levels of M.Sc. or Ph.D for studying
at the University in Japan in the field of marine environment.

(1 fellowship in 1988)

REQUEST FOR EXPERT SERVICES AND FELLOWSHIPS

Project Title : Management and Conservation of Marine Resource Project.

Requesting Agency : Eastern Marine Fisheries Development Center (EMDEC)
on behalf of the Department of Fisheries.

Proposed Sources of Assistance : To be arranged by Department of Technical
and Economic Cooperation (DTEC)

Duration of Project : 1987 - 1991

I. Request for Expert Services :

Job Description of Experts :

- Long Term Experts :

Two experts are requested for this project as follows :

1. Invertebrate larval survey experts:

- Senior individual, with appropriate education and experience in virtually all aspects of invertebrate larval survey and identification. Having working experience in the field not less than 5 years, and working in the tropical developing country will also be advantageous.

2. Stock assessment and computer.

- Senior individual with appropriate, education and experience in virtually all aspects of population analysis and stock assessment. Having experience in the field of invertebrates and computer programming in FORTRAN with NEC SYS 100 will be advantageous.

- Short Term Expert :

1. Computerist.

Senior individual, with appropriate education and experience in data processing. Having experience in fisheries statistical data and have been operated with NEC SYS-100 will be advantageous.

- Expected Outcome :

- To know how to collect and identify invertebrate larvae.
- To know practical methods and models used in population analysis and stock assessment.
- To develop computer application software used in data processing and data analyses.

- Duties of Experts :

- Invertebrate larval survey expert will be responsible for survey larvae collection including identification: type of collected larvae.
- Fishery biologist will be responsible for population analysis and stock assessment including development of computer application software used in these fields.
- Both experts will be working with a team comprising EMDEC'S personnel and other experts in order to :-
 - ensure that objectives of the project are being achieved.
 - ensure that good professional practice are being used.

- Time Frame :

- Invertebrate larval survey expert
(1 expert - 3 years 1987 - 1989)
- Stock assessment and computer
(1 expert - 5 years 1987 - 1991)
- Computerist
(1 expert - 6 months 1987)

II. Request for Fellowship :

- Short term fellowships

1. Training on reproductive histology of marine animals.
(1 fellowship - 3 months in 1988)

2. Training on marine animals embryology

(1 fellowship - 3 months in 1989)

3. Training on stock assessment and fishery statistical analysis
with computer.

(1 fellowship - 6 months in 1988)

- Post - graduate fellowship:

Post-graduate fellowship at the level of M.Sc. or Ph.D for
studying at the university in Japan in the field of:-

1. Marine production.

In the field of assessment of marine animal production
before fishery recruitment.

(1 fellowship in 1987)

2. Stock assessment.

In the field of fisheries management.

(1 fellowship in 1989)

3. Computer

In the field of data processing and data - telecommunication.

(1 fellowship in 1989)

BUDGET OF EMDEC DURING THE FISCAL YEARS 1984 to 1987

(in Baht)

Category	1984	1985	1986	1987
1. Salary	2,682,780	2,917,490	3,401,700	5,480,790
2. Allowances	88,600	72,800	69,000	69,000
3. Operation cost :				
3.1 wages/repair	667,500	601,000	749,100	749,100
3.2 public utility	137,500	173,600	1,448,900	1,448,900
3.3 materials/fuel	715,000	643,500	455,500	455,500
3.4 equipments	331,000	346,000	130,000	417,800
4. Construction cost	488,300	--	3,832,200	6,300,000
Total	5,110,680	4,754,390	10,086,400	14,921,090

参 考 資 料 (4)

要 請 内 容

(ii) 水 産 加 工 技 術 開 発

Project Title: Development of Fish Processing Technology

Requesting Agency: Department of Fisheries., Ministry of agriculture
and Cooperatives

Proposed Source of Assistance: The Government of Japan

1. Background and Project Justification

Fish processing industry plays an important role in the national economy. Approximately 1,561,008 tons of marine resources were used in processing industry in Thailand yearly. It provides employment opportunities, income for both fishermen and food processors and also foreign earning. For a time being the small processors who prepare raw material for industry and in many cases produce products for the market rely on traditional practices, their normal life styles and also lack of knowledge of technology and quality control. This preliminary short fall is a major cause for detention and rejection of fishery products in export market and poor quality products for domestic market.

It is the responsibility of the Government to promote good manufacturing practice, safeguarding consumer. Close collaboration between Government and private processor is vital, for the industry to be currently informed about progress science and technology and for the Government to steer their activities in direction of practical significance to the local conditions.

Fish Processing industries are now suffer from the following problems:

1. Overexploitation of marine resources

It is generally recognized that the marine resources of Thailand are fully exploited or most likely overexploited. To some extent the decline in Fisheries may be compensated for by increase production from freshwater and brackish water culture.

2. Rapid changes in fish stock and composition of the catches

To day the trend has been towards increasing quantities of by-catch and small pelagic species and decreasing of demersal species.

3. Quality of Fish and Fishery Products

Fish before it reaches the market or processors is often of poor quality. The most obvious negative effect of this is the poor reputation and many detention of Thai fish products in the export market. The domestic market and consumer suffer from similar problems.

The problem is not only effect the export of fishery product but also the local consumers. The price of fish and shellfish has risen on the other hand the quality drops.

The Department of Fisheries recognized the problem and has expanded the aquaculture production. But any expansion of aquaculture would require supportive study on

processing, handling, product development quality control and marketing. There is an urgent need for the Fishery Technological Development Division to strength the research and development work on processing technology packaging and product development in order to maximize utilization of the available resource and to produce new product of higher value to the market. It is considered that 3 mains research and development needed to be focused.

1. Utilization of low value fish. (new product development).
2. Process control and packaging.
3. Improving quality of fish and existing products.

2. Details of the project

2.1 Project goal

The purpose of the project is to maximize the utilization of fishery resource by develop into new product of higher value.

2.2 Objectives

1. Develop/improve processing technology for traditional and convenience products from low value demasal fish and small pelagic species

2. Carry out research and development work on packaging technology so as to preserve the processed product to the market.

3. Promote the good manufacturing practice in small scale processor who actively involved in processing of traditional products.

4. Strengthen the research and development work/ technical competence on Food processing technology

2.3 Conditions expected at completion of project

1. Appropriate technology for utilization of low value fish species.

2. Be Her utilization of low value fish and reduce post harvest loss from 15% to 10% by the production of new product upgrading the quality of fishery products in domestic and export market.

3. Increase income of fishermen, employment in small sea fish processing community.

2.4 Duration of Project

3 years.

2.5 Project Site

Bangkok

2.6 Workplan

1. Carry out research work on processing technology and device the suitable techniques for local fish species in the following areas.

- 1) Minced fish technology.
- 2) Drying and fermentation of small fish.
- 3) Other convenience products.

2. Conduct the development of method for industrial processing

3. Research and develop the suitable packaging system for fishery products.

- Aseptic pack
- Vacuum pack
- Atmosphere pack
- Different kinds of packaging materials

4. Promote the new technology through educational campaign, training and seminar to disseminate among processors, information on products development, method of production.

5. Establish standard for quality of fishery products.

6. Determine distribution and marketing method and channels that favour utilization of products in order to aid small scale producer.

7. Training of technical personnels.

2.7 Project Activities

Activity	first year	second year	third year
1) Research work on			
A. Minced fish technology	←		→
B. Drying and fermentation of small fish	←		→
C. Other convenience products	←		→
2) Development of method for industrial processing		←	→
3) Research and develop the suitable packaging system			
A. Aseptic pack	←		→
B. Vacuum pack	←		→
C. Atmosphere pack	←		→
D. Different kind of packaging materials	←		→
4) Technology transfer			
A. Educational campaign		←	←
B. Training and seminar		←	←
5) Establish standard of products		←	→
6) Study the distribution and marketing system method and channels		←	→
7) Foreign expert	←		
8) Training of technical	←		
9) Evaluation		←	←

3. Details of Implementing Agency

Fishery Technological Development Division (FTDD) is responsible to promote the Fishery industry by upgrading the quality of fresh fish and fishery products for better utilization of marine, brackish water and freshwater fish

FTDD is a research and development unit made up of 4 disciplinary areas as follows:

1. Fish Processing subdivision.
2. Fish Processing Engineering Sub-division.
3. Fish Quality Control Sub-division.
4. Analytical Research Sub-division.

4. Assistances requested

The Government of Japan is requested for the technical assistances amount of 46.8 million bahts for the following input

4.1 To construct and purchase

Scientific equipments and supporting facilities

28.8 million bahts

- Scientific equipment 14,000,000

- Vehicles and garage 300,000

- packaging equipments 14,000,000

- pilot scale process- 14,000,000

ing equipments

4.2 Experts (3m/year+shorttime)

8 million bahts

4.3 Training (Post grad. and shorttime)

10 million bahts

4.3.1 Post graduate training

(4 m/ 3 y)

4.3.2 Shortterm training

(6 m/ 36 month)

Total 46.8 million bahts

Annex 1

List of scientific equipment and other supporting facilities

A. Scientific equipment

	price (bahts)
1. High speed top bench centrifuge (2)	300,000
2. Refrigerated centrifuge (2)	360,000
3. Flame Ionization Detector for- Gas Chromatography (1)	350,000
4. Colour measurement meter (1)	600,000
5. High Performance Liquid Chromatography (2)	3,000,000
6. Water Activity meter (Aw)	500,000
7. Autoclaves (5)	2,500,000
8. UV. Spectrophotometer (2)	400,000
9. Rotary vacuum evaporator (2)	2,400,000
10. Desiccating cabinets (3)	90,000
11. Laminar flow (6)	1,200,000
12. Fume hood (6)	500,000
13. Microscope with camera (3)	450,000
14. Low temperature incubator (2)	260,000
15. Water distiller (3)	200,000
16. Deionizer (2)	200,000
	<hr/>
Total	14,000,000

B. Processing equipment

	price (bahts)
1. Pilot plant dryer (1)	400,000
2. Pilot plant smoker (1)	500,000
3. Food extruder (1)	500,000
4. Freez dryer (1)	400,000
5. dryer (5)	100,000
6. Food mixture control temperature (1)	250,000
7. Food forming machine (1)	200,000
8. Pilot scale sausage filler (2)	100,000
9. Minced fish washing machine (1)	150,000
10. automatic continuous dehydrator (1)	500,000
11. Jet cleaner (1)	250,000
12. Steaming machine (1)	400,000
13. Automatic vacuum can seaming machine	500,000
14. Thermocouple with temperature recorder (1)	500,000
15. Retort (2)	500,000
16. Boiler (2)	800,000
17. Ice making machine (2)	440,000
18. Plate freezer -40°C (1)	500,000
19. Air blast freezer -60°C (1)	500,000
20. Cold store and chilled room (1)	1,000,000
21. Shop tools	1,000,000
22. Air blower (1)	100,000
23. Microwave oven (4)	150,000
24. Gas stove (6)	90,000

	price (bahts)
25. Can seam projector (2)	100,000
26. Double can seam saw (2)	100,000
27. Vacuum gauge (1)	8,000
28. Dehumidifier (3)	210,000
29. Refrigerator (4)	40,000
30. Vacuum cake press	100,000
31. Process controller (computerized)	250,000
32. Meat Chopper	300,000
33. Packaging system	1,500,000
34. Kitchen facilities	30,000
35. Light system for sensory evaluation lab.	30,000
36. Safety controller and facilities	52,000
37. Vacuum pump (2)	140,000
38. Conveyor belt (2)	100,000
39. Silent cutter (2)	400,000
40. Super chilling system (1)	100,000
41. Microcomputer, Scientific (2)	700,000
Total	<u>14,000,000</u>

Vehicles

1. Station wagon (2)	500,000
2. Microbus, 15 seats (2)	<u>300,000</u>
Total	800,000
Total	20,800,000

参 考 資 料 (5)

要 請 内 容

(iii) 海 産 エ ビ 養 殖 開 発

Request for Technical Assistance from the Government of Japan.

Project Title : Marine shrimp culture development project.

Requesting Agency : Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives.

Source of Assistance : Government of Japan

1. Background Information

At present, marine fisheries production is declining very rapidly in Thailand. This is due to over fishing in the Gulf of Thailand and the enforcement of new economic zones by neighbouring countries. However, coastal aquaculture is currently being developed in hopes of compensating for this reduced production from marine fishing. At present, Thailand is culturing marine shrimp on about 35,500 ha in 22 provinces. Current production is approximately 13,680 tons, for an annual total amount of 960 million baht. However, this annual average production of about 300 kg/ha (50 kg/rai/yr) is very low when compared to the world average which is 1,800 kg/ha/yr.

According to the sixth national plan of Thailand (1987-1991), marine shrimp culture will be further developed, mainly in culture technique for increasing production. The technology of marine shrimp culture in Thailand is in the developmental stage. The farms are very low in production due to problems with disease, environmental management of water and bottom sediment and culture techniques. In addition, the seed supply of some species is not enough to distribute to the farmers. The proposed research projects would be conducted in order to investigate the various problems of farm shrimp production.

Therefore, Thailand would like to have the further cooperation of the Japanese government in the various activities of marine shrimp culture research in the near future. It is hoped that the techniques of culturing marine shrimp can be further developed.

2. Views of the project

The various technical activities would concern marine shrimp culture development in Thailand. Technical guidance with regard to the future views of the project is as follows :

2.1 Shrimp hatcheries; Research activities would be conducted and technical guidance offered for development of small scale hatcheries techniques. Some techniques currently used by marine shrimp hatcheries would be tested in order to solve the problems in hatchery production.

2.2 Shrimp culture technique. The annual average farm production is very low, so technical guidance would be offered to shrimp farmers in areas such as disease prevention and control, culture techniques and aquatic environmental management.

2.3 Technology transfer; The technology of both hatchery and culture techniques would be transferred to the farmer. The private, small scale hatcheries should be located at many sites around the culture area. This would increase both the supply of shrimp fry and the survival rate of the fry delivered to the farmers. It is felt that this will minimize the problems in culture technique and then the annual average farm production ought to be cost to the world average.

3. Details of the requested activities

3.1 Objectives

The project will carry out research work for the purpose of improving our knowledge of the subject, with concentration on marine shrimp culture techniques, so as to contribute to the development of coastal aquaculture in Thailand. As a result, shrimp farm production should be increased, especially in average production per area. Specifically, the main objectives would be as follows:

1) To conduct research on culture techniques, including nutrition, stock density, farm location and water circulation and manipulation demand.

2) To conduct research on shrimp disease, including external and internal parasites, virus and bacteria infection and their control and prevention.

3) To conduct research on environmental management, including water parameters, bottom sediment properties, nutrient enrichment and self pollution in the pond.

4) To conduct research on ovaries maturation of Penaeus monodon to increase the seed production.

5) To conduct research on larvae rearine techniques, including the topics of stock density, disease, nutrition and environmental management.

6) To conduct research on the feasibility of small scale hatcheries of marine shrimp, including types and management problems. This reseach is for the purpose of extention to the private sector.

3.2 Duration (tentative)

1987-1991 (five years)

3.3 Project site (s)

The proposed project site (s) should be located in Nakornsri-thamaraj and/or Suratthani provinces which have the biggest shrimp farms in Southern Thailand. The various research projects would be conducted in cooperation with the farmers in the surrounding areas, so that the technology developed can be easily transferred to them.

3.4 Work plan

The specific timetable of the work plan and activities would be presented for discussion if and when the project proposal is accepted.

4. Implementing Executive Agency

4.1 Institutional Framework

The National Institute of Coastal Aquaculture (NICA) at Songkhla would be the executing agency for the project, while the director-general of the Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives, or his designate, would be responsible for the administration and implementation of the project.

4.2 Staff/personnel participating in the project implementation

NICA staff would continue to take charge of the project.

5. Cooperation/assistance requested

5.1 Experts

The various experts and specialists on technical guidance would be requested as needed. The details would then be presented for discussion.

5.2 Fellowship

In order to strengthen the activities of the project, the Department of Fisheries would also like to request fellowships for training advanced study programs and study tours. The details would be presented for discussion.

5.3 Machinery and Equipment

This matter would be presented for discussion.

参 考 資 料 (6)

要 請 内 容

(Ⅳ) フ ェ ダ イ 養 殖 開 発

Request for Technical Assistance from the Government of Japan.

Project Title : Culture Development of Red Snapper, Lujanus argentimaculatus
Forsk. Sub-project.

Requesting Agency : Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and
Cooperatives.

Source of Assistance : Government of Japan.

1. Background Information

At present, marine fisheries production is declining very rapidly in Thailand. This is due to over fishing in the Gulf of Thailand and the enforcement of new economic zones by neighbouring countries. However, coastal aquaculture is currently being developed in hopes of compensating for this reduced production from marine fishing. According to the sixth national plan of Thailand (1987-1991), coastal aquaculture will be further developed, mainly in culture techniques for increasing production. The new species of marine fish should be studied for culturing development. Therefore, the culture technique of Red Snapper, Lujanus argentimaculatus can be developed on some aspects such as induce spawning, larval rearing and brood stocks rearing.

Therefore, Thailand would like to have the further cooperation of the Japanese government in the various activities of marine fish culture research in the near future. It is hoped that the techniques of culturing this species of fish can be further developed.

2. Views of the project

The various technical activities would concern culture development of Red Snapper. Technical guidance with regard to the future views of the project is as follows :

2.1 Brood stock rearing; Research activities would be conducted and technical guidance offered for development of brood stock rearing techniques in order to get enough spawner.

2.2 Induce spawning; Brood stock of Red Snapper should be induced to spawn in captivity by hormone injection, natural water manipulation and etc.

The best method would be studied in order to get enough seed for the farm demand.

2.3 Larval rearing ; Research activities would be conducted for development of hatcheries techniques. Some techniques currently used by sea bass hatcheries would be tested in order to improve the techniques in hatchery production.

2.4 Culture development techniques ; Various research activities should be tested on some aspects, such as stock density, nutrition and aquatic environmental management. The technology would be transferred to the farmer for development and increasing production in the country.

3. Details of the requested activities

3.1 Objectives

The project will carry out research work for the purpose of improving our knowledge of the subject, with concentration on marine fish culture techniques, so as to contribute to the development of coastal aquaculture in Thailand. As a result, production should be increased. Specifically, the main objectives would be as follows :

- 1) To conduct research on brood stock rearing, including; stock density, nutrition, water circulation and manipulation
- 2) To conduct research on disease, including external and internal parasites, virus and bacteria infection and their control and prevention.
- 3) To conduct research on environmental management, including water parameters, farm location and self pollution in the culture area.
- 4) To conduct research on larvae rearing techniques, including the topics of stock density, disease, nutrition and environmental management.
- 5) To conduct research on culture techniques, including the topics of stock density, nutrition, disease and environmental management.

3.2 Duration (tentative)

1987-1989 (two years)

3.3 Project site (s)

The proposed project site (s) should be located at NICA.

3.4 Work plan

The specific timetable of the work plan and activities would be

presented for discussion if and when the project proposal is accepted.

4. Implementing Executive Agency

4.1 Institutional Framework

The National Institute of Coastal Aquaculture (NICA) at Songkhla would be the executing agency for the project, while the director-general of the Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives, or his designate, would be responsible for the administration and implementation of the project.

4.2 Staff/personnel participating in the project implementation

NICA staff would continue to take charge of the project.

5. Cooperation/assistance requested

5.1 Experts

The various experts and specialists on technical guidance would be requested as needed. The details would be as follows ;

Field	No	m/m
1) Leader and Coordinator	1	24
2) Fish Breeding	1	3
3) Fish Larval Rearing	1	3

Job description of each expert required ;

1) Leader and coordinator : To complete the cooperation work on the aquaculture as well as to transfer the operation techniques of rearing and seed production.

2) Fish breeding : To complete the techniques of marine fish breeding as well as to transfer the operation techniques of this topic for completing the purposes of the project.

3) Fish larval rearing : To complete the techniques of 6 marine fish larval rearing techniques as well as to transfer the operation techniques.

5.2 Fellowship

Thai research counter parts and the authorities concerned should be scheduled to have training or study tour in appropriate organization in Japan in 1987-1988.

Field	No	Month
- Coastal Aquaculture Development	2	(1+1)
- Fish Breeding and larval Rearing	2	(4+4)
- General Coastal Aquaculture	1	4

5.3 Machinery and Equipment

Machinery and equipment can be used from the previous cooperation project. However, few more equipments may be needed. The matter would be discussed in details.

JICA