

# タイ水産資源開発研究計画 事前調査報告書

昭和62年11月

国際協力事業団

国際協力事業団

17589

JICA LIBRARY



1067152E7J

17589



## 序 文

タイ国の水産業は、1960年代から飛躍的な発展をとげたが、無秩序な漁獲努力の拡大等によりタイ湾の水産資源が枯渇状態となり、さらに近隣諸国の200海里経済水域の設定による漁場削減の影響も受け漁業生産量は1977年をピークに年々減少傾向にある。他方、同国が第5次国家経済社会開発計画の主要課題として進めてきたタイ湾東部臨海工業開発により同海域の海洋汚染が危惧されている。

これらの状況に対応しタイ国水産局は、我が国の無償資金協力を得て1986年4月に東部海洋漁業開発センターを設立するとともに、昭和62年度の年次協議において同センターに対する技術協力を我が国に要請してきた。

これを踏まえ、国際協力事業団は水産庁東海区水産研究所長 藤谷 超博士を団長とする事前調査団を昭和62年10月26日から13日間派遣し、タイ側の要請内容の確認及び本件協力の可能性等を調査した。

本報告書は上記調査の結果をとりまとめたものである。

おわりに、本調査団の派遣に際し、御支援、御協力を賜ったタイ国政府及び我が国関係機関各位並びに調査団員各位に深甚の謝意を表するとともに、今後とも本プロジェクトの円滑かつ効果的な推進のために御協力をお願いする次第である。

昭和62年11月

国際協力事業団

理 事 山 極 榮 司

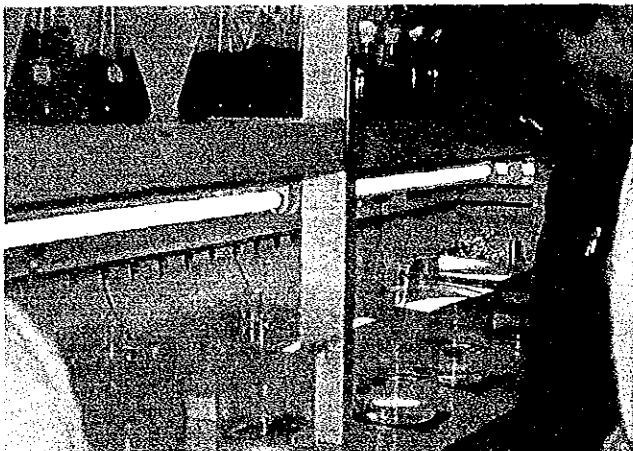




EMDEC協議 タイ側研究員



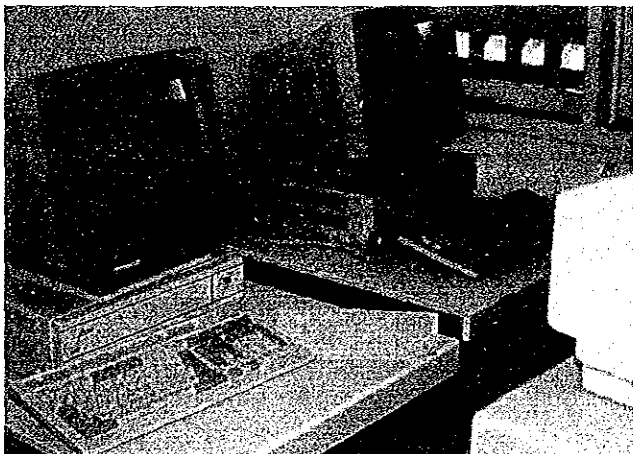
EMDEC協議 タイ側研究員  
左からDr. Pongsak, Director Somsak,  
Dr. Saran



EMDEC実験室・バイオアッセイテスト  
上段：餌料（珪藻，べん毛藻）  
下段：濃度別試験  
（サンプルは巻貝ベリジャー幼虫）



種苗生産用親ガニ（雌）  
タイワンガザミ  
(*Portunus pelagicus*)



無償供与（59年度JICA）されたコンピュータ，  
NEC SYS 100



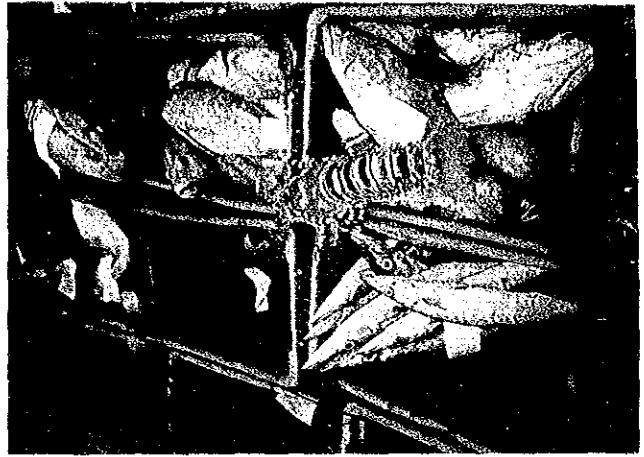
EMDEC



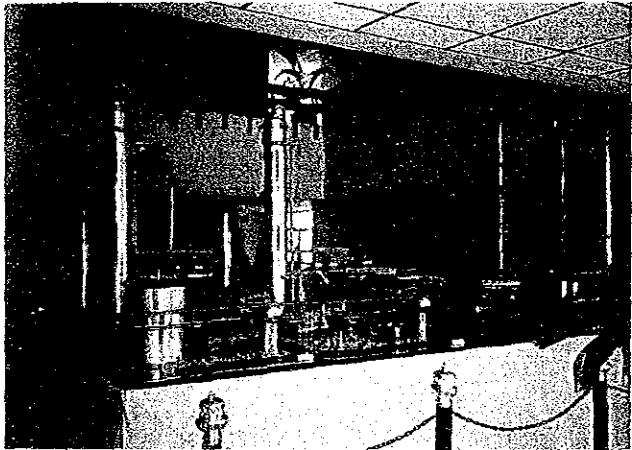




バンコック郊外に位置する魚市場



コンテナにより売買・移動が行なわれている



東部臨海工業開発では石油精製コンプレックスの計画も進行中である



重化学工業開発が予定されているマブタブット、将来は島まで埋立て陸続きにする計画



団長書簡を手交した藤谷団長と Vanich 水産局長



水産局における両国協議代表



# 目 次

序	文		
写	真		
第1章	事前調査団の派遣	.....	1
1.	派遣の経緯と目的	.....	1
2.	調査団の構成	.....	1
3.	調査日程	.....	1
4.	主要面談者	.....	2
第2章	協議経過要旨	.....	4
第3章	開発計画との関連	.....	6
1.	第6次国家経済社会開発計画	.....	6
2.	開発計画における水産業の位置づけ	.....	6
3.	プロジェクトとの関連	.....	7
第4章	相手国のプロジェクト実施体制	.....	8
1.	実施機関の組織制度	.....	8
2.	プロジェクトの予算措置及び人員配置	.....	8
3.	EMDECの組織制度及び研究員	.....	8
4.	EMDEC施設の概要	.....	9
5.	関係機関	.....	10
第5章	プロジェクト協力の基本計画	.....	16
1.	協力の方針	.....	16
2.	協力の分野、内容	.....	16
3.	専門家の派遣計画	.....	17
4.	協力期間	.....	18
5.	研修員の受入れ計画	.....	18
6.	機材の供与計画	.....	18
第6章	協力分野の現状と問題点	.....	20
1.	漁業資源開発について	.....	20
2.	海洋環境保全について	.....	28
第7章	専門家の生活環境	.....	34
1.	住宅事情	.....	34
2.	教育事情	.....	34
3.	通信事情	.....	34

4. その他の事情 .....	34
第8章 技術協力の妥当性 .....	35
1. タイにおける漁業資源・環境問題 .....	35
2. EMDEC強化の必要性 .....	35
3. 技術協力の必要性及び留意すべき点 .....	36
第9章 提 言 .....	37
A 付 属 資 料	
(1) 団 長 書 簡	
(2) 要 請 書	
(3) 政府による漁業規制内容（20年間）	
B 収集資料リスト	
(1) The Translation of Fisheries Act	
(2) Final Report : Eastern Seaboard - Regional Environmental Management Plan	
Vol. 1 Exective SummZry	
Vol. 2 ESB~REMP	
Vol. 3 Comprehensive ESB~REMPEIA	

# 第1章 事前調査団の派遣

## 1. 派遣の経緯と目的

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想される海洋汚染等の海面漁業を取り巻く諸問題を背景とし、昭和61年12月23日東部海洋漁業開発センター（Eastern Marine Fisheries Development Center：以下EMDEC）が我が国の無償資金協力（昭和59年度案件）により拡充強化され、その後タイ国政府は同センターの調査、研究活動に対する技術協力を我が国に要請してきた。

これに対し我が国は昭和61年11月にプロジェクトファイナニング調査団を派遣し、調査した結果、プロジェクトの社会的背景の重大性、体制整備等の面から本案件が最も妥当なものと判断され、更に協力分野として海洋資源の保護、管理、海洋環境保全等を重視している事が明らかとなった。

本事前調査団は以上の経緯を踏まえ、昭和62年9月4日の公式要請を受けてタイ側関係者と協議、現地踏査を行い、要請内容の確認、検討、EMDECの実施体制の確認等を実施し、我が国の協力の可能性また協力可能分野の設定等を検討する事を目的に派遣された。

## 2. 調査団構成

団長	総括	藤谷 超	水産庁東海区水産研究所所長
団員	資源生物	佐々木 實	水産庁振興部開発課
	海洋化学	道津 光生	(財)海洋生物環境研究所
	協力企画	青木 庸三	農林水産省経済局国際部国際協力課
	業務調整	佐々木 十一郎	JICA水産業技術協力室

## 3. 調査日程

10月26日(月)～11月7日(金)の13日間

日順	月日	曜	行 程	内 容
1	10.26	月	成田→BANGKOK	
2	27	火		大使館、JICA打合せ
3	28	水		DTEC、水産局協議
4	29	木	BANGKOK→RAYONG	EMDEC視察、協議
5	30	金		EMDEC協議
6	31	土	RAYONG→PATAYA	東部臨海工業地帯視察
7	11.1	日	PATAYA→BANGKOK	海洋科学研究所視察(BANGSAEN)
8	2	月		環境庁協議、団内打合せ

日順	月日	曜	行 程	内 容
9	11. 3	火		魚市場見学, FMO, MFD, SEAFDEC 協議
10	4	水		水産局協議
11	5	木		資料整理
12	6	金		水産局書簡提出, DTEC, JICA への結果報告
13	7	土	BANGKOK → 成田	

FMO : Fish Marketing Organization  
MFD : Marine Fisheries Division

#### 4. 主要面談者リスト

名 前	所 属, 役 職
① Department of Fisheries (DOF)	
Vanich Varikul	Director General
Urupun Boonprakob	Deputy Director General
Boonlert Phasook	Director, Marine Fisheries Div. (MFD)
Sompong Hiranyawat	Director, Fisheries Policy and Planning Div.
Somsak Chullasorn	Director, EMDEC
Tongsueb Taweessith	Chief, Planning and Special Project, MFD
Jaranthada Karnasuta	Chief, Fisheries Policy and Planning Div.
Pongsak Rojanavipart	Chief, Marine Pollution Research Unit, MFD
② EMDEC's staff	
Saran Petpiroon	Chief, Marine Environment Research Unit
Apichart Termvid.	Chief, Marine Life History Unit
Wannakiat Thubtimsang	Chief, Marine Resource Survey Unit
Sommao Yoosooksawat	Chief, Population Analysis and Stock Assess. Unit
Prawim Wudthisin	Chief, Mariculture Development Unit
Micmin Charuchinda	Chief, Fishing Gear Development Unit
Santi Sungthong	Chief, Coastal Resources Development Unit
③ Department of Technical and Economic Cooperation (DTEC)	
Krisda Piampongsant	Director, Japanese Div.
④ Fish Marketing Organization (FMO)	
Pramuan Rujjai	Chief, Planning and Evaluation Section
Terajang Thanabodhi	Planner, "
⑤ Office of the National Environment Board (ONEB)	
Sirithan Boriboon	Director, Environmental Quality Standards Div.
Monthip Tabucanon	Chief, "
⑥ Japanese Embassy	
永 山 勝 行	一等書記官
⑦ JICA Office	
斉 藤 勉	所 長
桜 田 幸 久	次 長
日 野 卓 人	プロジェクト担当

⑧ Experts

川 又 章  
井 上 和 夫  
米 坂 浩 昭  
柳 川 弘 行  
多 賀 信 夫  
田 端 竹 千 穂  
開 莊 一 郎  
廣 中 博 見  
上 月 秀 高

農業協同組合省農業開発計画  
SEAFDEC 次長  
SEAFDEC 水産経済  
SEAFDEC 資源生物  
Srinokharin Wirot Univ. Advisor  
OESDC 港湾  
ONEB 環境研究, 訓練  
"  
DTEC Advisor

## 第2章 協議経過要旨

タイ水産局との最初の協議時(10/28),本調査団に提出された要請書は,プロジェクトファインディング調査団時とほぼ同様の内容であり,EMDECの全活動を網羅したものであった。

- ① 海洋資源保護,管理, ② 海洋環境保全 ③ 海面養殖(栽培漁業)
- ④ 漁具開発 ⑤ 小規模漁業開発

しかし,プロジェクトファインディング調査団も指摘した様に上記全分野への技術協力は日本側としては不可能な旨タイ側も了解しており,今回の調査,協議結果により協力分野を絞りプロジェクトの基本的枠組みを設定する点で合意した。

EMDECにおける実務レベルの協議(10/29-30)により①~③の分野を重視している事が明らかになり,本プロジェクトの枠組みとしてはおよそ以下の規模で合意を得た。

プロジェクト名: 東部海洋漁業資源開発研究プロジェクト

協力分野: ① 海洋漁業資源開発

- a) 有用魚種の資源量調査(生活史研究も含む)
- b) 資源加入量としての種苗放流研究

② 海洋環境保全

- a) 水質のモニタリングの研究
- b) バイオアッセイ手法の研究

長期専門家: リーダー,調整員,2~3名の上記分野専門家

(英文) Eastern Marine Fisheries Resources Development Project

1 Maine fisheries resources development

- a) Stock survey including life history study for economical species
- b) Research on seeds releasing for new stock

2 Marine environmental control

- a) Research on monitoring of water quality
- b) Research on bioassay procedure

Team leader, coordinator and 2 or 3 experts in the above mentioned fields

上記の協議の結果を踏まえ,水産局で最終協議(11/4)を行った。その要旨は以下のとおり,  
(タイ側要求事項)

水産局長からの意見として,長期専門家の数をリーダー,調整員及び2名の専門家の合計4名とし,リーダーは専門分野を持つこととの要求が出された。

その背景としては,①長期専門家1名に対しタイ側は16,000 バーツ/month(約10万円)支出しており負担として大きい,②現在タイには20近いプロジェクトがあるが,今後タイ全



体の方針としてチームリーダーも専門分野を持ち専門家を兼ねること、等が考えられている。

(調査団回答)

この件に対するタイ側の要求が強いことを確認し、専門家4名に限った場合協力分野を縮小する可能性あることを言及したが、タイ側はリーダーが専門分野を持てば現状の協力分野で可能な点主張した。

これに対し、日本での専門家のリクルートの問題もあるため、協力分野は確約できない点了解を得、団長書簡(添付資料)の内容に変更した。

タイ側、調査団の共通見解として、協力分野の②は1人の専門家で対応可能であり、また①はa),b)それぞれ専門家が必要となるがメインはa)である点を確認された。しかしタイ側の強い要求を受け調査団は、4名の中で優秀な専門家確保に努力する旨伝えタイ側の了解を得た。なお、協力分野に対する詳細な調査等について長期調査員を出来るだけ早く派遣する点で合意した。

### 第3章 開発計画との関連

#### 1. 第6次国家経済社会開発計画

タイの第6次国家経済社会開発計画(1986~1991)は、1986年10月に閣議決定され、現在、実施に移されている。

この第6次5カ年計画は、経済と社会に2つの目標を掲げ、これを達成するために3つの戦略と10のプログラムを採用している。

具体的には、次のとおりである。

##### ① 2つの目標

(経済) 経済の安定性の確保及び第5次計画の期間中に発生した諸問題の解決に資する成長に重点を置きつつ、最低390万人の新規参入労働者を吸収するため、少なくとも5%の経済成長を目指す。

(社会) 社会開発を促進し、社会の安定、公正に寄与しうる人的資源の開発を目指し、このため、社会開発と国家全体の開発の調和、国民的アイデンティティー及び好ましい社会価値の維持、基本的生活水準の充足を図る。

##### ② 3つの戦略及びそれに付随する10のプログラム

###### a) 開発における効率性の向上

- ア 総合経済開発
- イ 社会・人的・開発計画
- ウ 天然資源環境開発
- エ 科学技術開発計画
- オ 行政管理改善計画
- カ 国営企業開発計画

###### b) 経済構造、マーケットシステムの改善及び基礎的サービスの向上

- ア 生産・販売・雇用開発計画
- イ 基礎的サービス(インフラ)整備計画

###### c) 所得の公正な分配

- ア 都市・特定地区開発計画
- イ 地方開発計画

#### 2. 開発計画における水産業の位置付け

タイの海洋漁業は、トロール漁法の導入によって漁獲量が飛躍的に増大し、1977年には、200万トン以上の水揚げを記録し、1960年の約15万トンに比べて10数倍の増加を示すに至った。

しかしながら、この1977年を境に、①近隣諸国の200海里経済水域の設定による漁場の減少、②トロール漁法による乱獲等により、漁獲高は、横ばいないしは減少傾向にあり、天然資源の維持造成、養殖により生産の増大を図ることが重要な課題となっている。

このようなことから、第6次5カ年計画においては、漁業資源の管理と水産養殖の振興を通じ漁業生産を拡大するとともに、輸出促進のため水産物の品質の向上を図ることを目的として、年率3%の生産の増加を目標としている。

この目的と目標を達成するため、次のような政策に重点が置かれている。

- ① 法律順守の徹底、人工魚礁の設置、漁業免許制度の強化等資源保護措置による、年200万トン程度の漁獲高の維持
- ② 輸出用えび等の水産養殖計画を進めることによる、これらの漁業生産の年率5%の増加
- ③ 他の沿岸国との共同事業計画の拡大及びマグロ巾着網等の深海漁業の振興
- ④ 小規模漁業者の活動の強化
- ⑤ 貧困地域における栄養不足問題の縮小
- ⑥ 漁業データベースの改善

### 3. プロジェクトとの関連

上述の様に開発計画の中には、天然資源・環境開発計画において漁業資源の保持と再生を図ると共に開発による弊害を最少限にし開発と保持の間のバランスを回復させようとする考えが強くとられており、漁業資源開発及び海洋環境保全を柱とする当プロジェクトとの整合性は高いと言えよう。

## 第4章 タイ国のプロジェクト実施体制

### 1. 実施機関の組織制度

タイ国におけるプロジェクト実施機関の組織体系は、図1のとおりである。水産局は、12部、部から独立した3センター及び各地方自治体毎の事務所から構成されている。

また水産局長の下には3人の次長があり、図に示す通りそれぞれ上述した機関を分担して統括している。

当プロジェクトの担当部は、海洋漁業部 (Marine Fishery Division) であり、現在同部の基には以下の3つ研究機関が付属している。タイ湾中央部を Central Office Marine Fisheries Div.、インド洋を Andaman Marine Fisheries Development Center、及びタイ湾東部を当プロジェクトの受入れ機関である EMDEC が管轄している。しかし、現在タイ湾南西部海域を管轄する研究機関は無いので、1988年予算で Songkhla に新たにセンターを要求する予定とのことである。

また EMDEC は JICA の無償により施設が整備されたのに伴い、将来は部から独立したセンターへの格上げを計画している。

### 2. プロジェクトの予算措置及び人員配置

1983年からの海洋漁業部所管の各センターの予算及び人員の推移を表1, 2に示す。予算、人員とも中央センターが突出しているが、将来はそれぞれ上述した海域別のセンターに分散させ平均化させたいとの要望があった。

EMDEC の1988年の状況を5年前と比べると、予算で約1.5倍、研究者数で約3.5倍と確実に増えており当プロジェクトに対するタイ側の努力が認められ、調査船の運営費や種苗の購入費等のローカルコスト負担、あるいはカウンターパートの質・量において支障はないものと思われる。

### 3. EMDEC の組織機構および研究員

EMDEC の組織は以下の8ユニットから構成されている。(図2参照)

#### ① 管理部門

センターの一般管理業務、すなわち、文書、経理、図書室の管理また研修や普及サービス等をおこなう。

#### ② 漁具開発部門

漁業者の資本投入コストを下げるため、漁具・漁法の改善をおこなう。具体的には、トロール、底押し網及び巻網、刺網の調査、研究を実施する2つのセクションからなる。

③ 小規模漁業開発部門

沿岸零細漁民の生活水準向上を目的とし、漁労技術の向上や沿岸養殖の促進により沿岸資源の最大利用を図る。沿岸資源の開発、適正水産技術の開発また小規模漁業協同体の組織化を実施する3つのセクションからなる。

④ 海面養殖開発部門

有用魚種の養殖により生産性を向上させ、国内消費、海外輸出を促進することを目的とする。種苗生産—育成—収穫までの養殖技術を向上させ、漁業者への普及を通して生産性に富む沿岸海域に改善する。海面養殖開発、飼育技術の開発、栄養、寄生虫及び病理の4つのセクションからなる。

⑤ 海洋環境研究部門

センターの管轄海域の海洋環境状態の調査、評価をおこなう。主に産業廃水を規制、管理目的とする。海洋汚染、水質、第一次生産とプランクトン研究による公共への情報提供、教育とする。海洋汚染、水質、第一次生産とプランクトン研究、底生生物研究の4つのセクションからなる。

⑥ 海洋資源調査部門

有用魚種の資源量、分布、種組成の分析をおこなう。海産魚類資源、海産無脊椎動物資源の調査、卵と幼稚仔の調査の3つのセクションからなる。

⑦ 海洋生物生活史研究部門

有用魚種の初期生活史、産卵場、産卵期、性比率、生物学的最小形、産卵数、餌料、索餌生態に関する調査研究をおこなう。浮魚、底魚、海産無脊椎動物の3つのセクションからなる。

⑧ 資源解析と資源量評価部門

乱開発により資源量が低下した魚種を回復させる手法開発を目的とし、資源量指数の分析や資源量の評価をおこなう。浮魚、底魚、海産無脊椎動物の3つのセクションからなる。

この内、当プロジェクトは、4章でも述べたように漁業資源開発及び海洋環境保全研究を柱とするものであり、④～⑧の部門を中心とした協力となる。

研究員の構成は表3のとおりである。27名の研究員の内、学位取得者が3名、修士が3名おり、いずれも当プロジェクトが対象とする分野である。またその他の研究員もほとんど専門知識を修めた大学卒業生であり、全体的に研究者のレベルは高い。

#### 4. EMDECの施設の概要

図3に施設の全様を示す。同敷地内には汽水事業部 (Brackish-water Fishery Div.) 付属のセンターも同居しているが、1988年中には移転が予定されており移転後の同センター施設

は EMDEC に属することになる。また、同海域沿岸部の水深が浅く調査船の係留が不可能なため、現在図中の④の部分に約 500 メートルの栈橋を建設中である。

## 5. 関係機関

科学技術エネルギー省内部に置かれている国家環境委員会事務局（ONEB: Office of the National Environment Board）は、タイ国全体の環境行政の担当機関であり海洋環境もその対象に含まれている。

当プロジェクトが関連する水質基準については、ONEB の国家環境委員会（委員の構成員については ONEB が主体となるが各省庁代表者も加わる）が実施機関となりその制定を行っている。また ONEB では、東部臨海工業開発と関連して東部海域を 7 つの海域に分割し、調査船 2 隻により年 3 回のモニタリング（基礎的な調査項目）を実施している点から、当プロジェクトの海洋環境分野においては調査計画や研究成果等に関する情報交換を行うことも必要であろう。

また ONEB で行う種々の環境調査は、タイ国内のコンサルタントに委託して実施しており、登録コンサルタントは大学等も含まれ合計 25 あるという。

図 1 水産局の組織機構

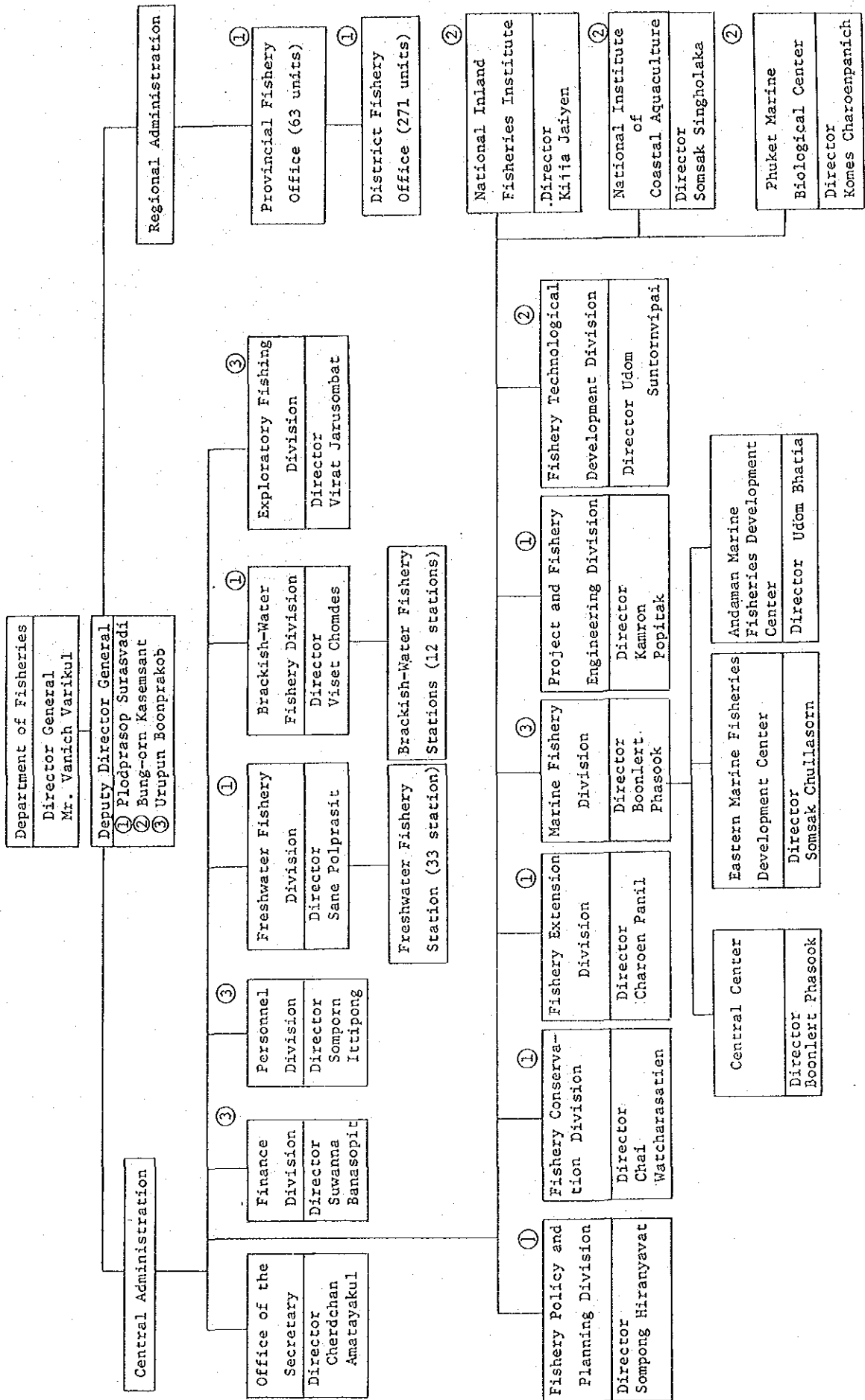


表 1 Budget of the Marine Fisheries Division

Fiscal year	Control office Marine Fisheries Division						Eastern Marine Fisheries Development Center						
	Salary	Operation	Public Utility	Equip-ments	Construction	Others	Total	Salary	Operation	Public Utility	Equip-ments	Construction	Total
1983	12,635,810	8,301,200	295,000	545,300	-	125,000	21,777,310	2,810,820	1,471,100	137,500	205,500	-	4,525,920
1984	12,625,640	8,201,500	295,000	534,500	-	125,000	21,981,640	2,682,780	1,471,100	137,500	331,000	488,300	5,110,680
1985	13,766,155	7,980,800	395,000	792,000	-	80,000	23,013,955	2,917,490	1,317,300	173,600	346,000	-	4,754,390
1986	13,374,175	8,140,200	468,600	410,100	-	48,000	22,439,075	3,401,700	2,267,000	455,500	130,000	3,832,200	10,086,400
1987	16,183,705	8,013,100	535,200	875,800	-	50,000	27,657,805	3,851,100	2,041,000	389,200	524,000	6,300,000	13,105,300
1988	16,605,630	8,717,800	616,000	2,947,900	20,938,000	650,000	50,473,330	4,427,445	1,970,800	424,400	20,000	380,000	7,222,645

Fiscal year	Andaman Marine Fisheries Development Center						Ground Total
	Salary	Operation	Public Utility	Equip-ments	Construction	Others	
1983	3,638,770	1,854,100	161,200	198,200	2,000,000	20,000	7,672,270
1984	3,723,000	1,842,200	161,200	481,400	-	20,000	6,227,800
1985	3,404,775	1,921,300	181,500	263,500	3,884,000	20,000	9,675,075
1986	3,448,580	1,921,300	181,300	470,400	3,052,100	20,000	9,093,680
1987	3,915,160	1,699,300	165,000	1,105,200	5,129,000	-	12,033,660
1988	3,625,035	1,566,000	185,000	765,800	-	-	6,141,835

表 2 Staff Members of the Marine Fisheries Division

Year	Central office Marine Fisheries Div.			Eastern Mar Fish Develop Center			Andaman Mar Fish Develop Center			Sea Turtle Conservation Station			Ground Total
	Mar. Fish Biologist	Fisheries Officer	Permanent Employee	Mar. Fish Biologist	Fisheries Officer	Permanent Employee	Mar. Fish Biologist	Fisheries Officer	Permanent Employee	Mar. Fish Biologist	Fisheries Officer	Permanent Employee	
1983	85	37	166	7	6	62	11	8	62	2	1	5	9
1984	84	39	162	8	10	68	11	10	61	2	1	5	9
1985	83	39	160	11	9	68	11	10	61	2	1	5	9
1986	72	38	157	21	9	66	12	10	61	2	1	5	9
1987	79	42	156	22	9	64	20	10	61	3	3	5	11
1988	79	42	155	27	9	71	20	10	70	3	3	5	11



図2 EMDECの組織機構

ORGANIZATION CHART AND MAN POWER

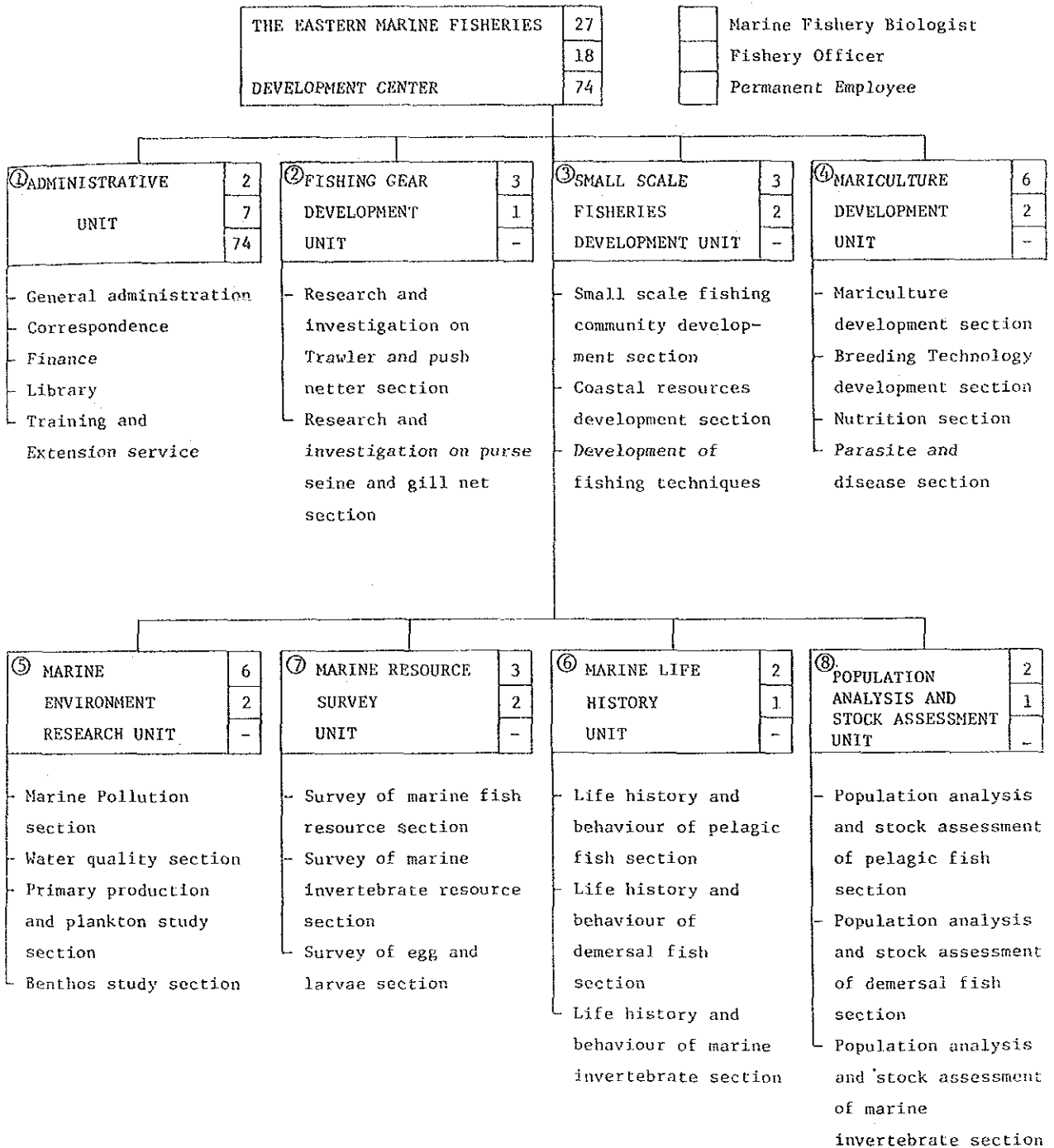
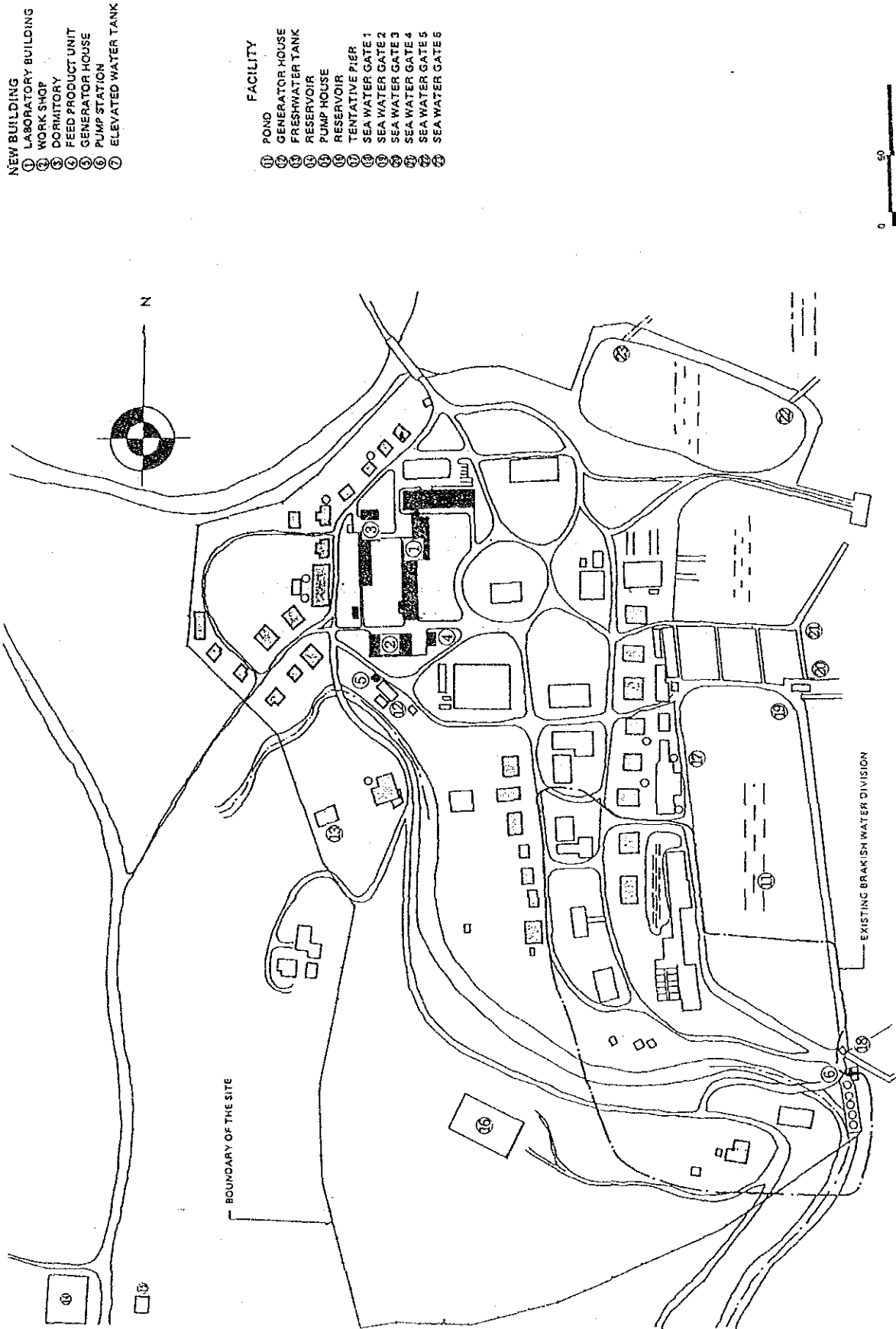


表3 EMDECのスタッフ

EMDEC'S STAFF LIST			
①	1. Mr. Somsak	Chullasorn M.Sc	- Director
	2. Mr. Chaiyos	Pupphavesa B.Sc.	- Chief, Administrative Unit
②	3. Mr. Mickmin	Charuchinda B.Sc.	- Chief, Fishing Gear Development Unit
	4. Mr. Anucha	Songjitsawat B.Sc.	- Res. on Purse Sein and Gill Net Sect.
	5. Mr. Somdej	Sookbanterng Cert. Agri.	- Res. on Trawler and Push Netter Sect.
③	6. Mr. Santi	Sungthong B.Sc.	- Chief, Coastal Resources Development Unit
	7. Mr. Vichan	Ingsrisawang B.Sc.	- Small Scale Fish Development Sect.
	8. Mr. Sujet	Nanakorn Cert. Agri	- Development of Fish. Techniques
	9. Mr. Prawim	Wudthisin B.Sc.	- Chief, Mariculture Development Unit
④	10. Ms. Nuanmanee	Pongthana Ph.D.	- Breeding Tech. Development Sect.
	11. Mr. Tanin	Singhagraiwan B.Sc.	- Mariculture Development Sect.
	12. Ms. Rattana	Munprasit B.Sc.	- Nutrition Sect.
	13. Ms. Saowanee	Singhagraiwan B.Sc.	- Parasite and Disease Sect.
	14. Mr. Wanchai	Laitim Cert. Agri.	- Mariculture Development Sect.
	15. Mr. Saran	Petpiroon Ph.D.	- Chief, Marine Environment Res. Unit
⑤	16. Ms. Patchara	Petpiroon B.Sc	- Mar. Pollution Sect.
	17. Ms. Nisakorn	Lulitanond B.Sc	- Water Quality Section
	18. Mr. Pattana	Thawipoke B.Sc	- Prim. Production and Plankton Study Sect.
	19. Mr. Joompol	Sanquansin M.Sc	- Benthos Study Section
	20. Ms. Yindee	Phadung B.Sc	- Plankton study
⑥	21. Mr. Wannakiat	Thubtimsang B.Sc	- Chief, Marine Resource Survey Unit
	22. Ms. Pornpun	Younglor B.Sc	- Survey of Mar. Invert. Sect.
	23. Mr. Bamroongsak	Chatananthawej B.Sc	- Survey of Egg and Larvae Sect.
⑦	24. Mr. Apichart	Termvidchakorn D. Agi. (Fish).	- Chief, Marine Life History Unit
	25. Mr. Manoj	Roongratri B.Sc	- Life History and Behaviour of Mar. Invert. Sect.
⑧	26. Mr. Sommai	Yoosooksawat M.Sc	- Chief, Population Analysis and Stock Assess. Unit
	27. Ms. Pulsri	Vongsaadsakul B.Sc	- Population Analysis and Stock assess. of demersal fish Sect.

図 3 EMDEC の施設



## 第5章 プロジェクト協力の基本計画

### 1. 協力の方針

EMDEC は我が国の無償資金協力により拡充強化されたものであるが、調査の結果各施設、機材また調査船共使用頻度が高く大学からの研究生の受け入れ等も行われており有効利用が確認された。したがって、無償施設のフォローという型の技術協力ではなく、要請書にあるように枯渇した資源の管理、開発また危惧される海洋汚染の保全に対処できる研究所を育成するとの観点から、研究プロジェクトとして協力していくことを方針とした。

また、漁業規制に関しては、水産局に制定、公布の権限があるが（添付資料参照）、管理体制が十分に確立されておらず実態が伴っていないとの指摘が多く、また小規模漁業者への圧迫にも連がる等、タイ国の重要政策の一つある点を考慮し、本プロジェクトでは行政的な指導は含まず研究成果等を発表することにより規制への科学的基礎づくりを目的とすることが妥当である。

さらに環境基準に関しては、ONEB (Office of the National Env. Board) が実施機関となり各省庁と協力して制定することである。EMDEC の管轄水域は、現在進められている東部臨海工業開発の一環である重化学工業地帯 (Maptaphut) を抱えており水産の視点からモニタリングを行うことは重要であるが、現在タイ国が工業開発により雇用拡大、地方開発また経済発展を図る計画を掲げている点から、我が国の協力範囲内で排水規制等に係わる行政指導は行うべきでなく、漁業規制と同様に科学的な基礎づくりを目的とすることが妥当である。

### 2. 協力の分野、内容

2章の協議経緯で述べた2分野に対する研究協力であるが、その内容のアウトラインとしては次の様な点が上げられる。

#### ① 海洋漁業資源開発

##### a) 有用魚種の資源量調査（生活史研究も含む）

##### ア 水産統計データベースの作成

既存の漁獲データの整理、統計処理また適正な調査表等を作成しサンプリング調査によるデータ収集手法の移転等

##### イ フィールド調査による生物学的基礎データの収集

調査船による試験操業、各種調査機材によるサンプル収集等により資源解析に必要な生物学的基礎データを収集する手法の移転

##### ウ 資源解析と評価

対象魚種を選定し上記データを利用した適正な資源量の解析、評価の手法の移転

##### エ 結果の分析、考察

現状の漁業実態と関連させ分析，考察を行い報告書等を作成する指導

b) 資源加入量としての種苗放流研究

ア 種苗の中間育成

有用魚種（Red Snapper, Blue Swimming Club 等）の人工ふ化および中間育成等の種苗生産技術に対する指導

（注）この分野はNICAのプロジェクトですでに技術移転がされ優秀なカウンターパートが育成されている点から判断し，タイの自助努力に期待し，日本側は必要に応じて短期専門家等の派遣により対応することが妥当であろう。

イ 種苗放流

種苗放流による資源培養の観点から新規加入量としての評価等を行う手法の移転

② 海洋環境保全

a) 水質のモニタリングの研究

ア フィールド調査によるサンプリング

調査船で各種機材によりサンプリングを定期的，定点的に行う手法の移転

イ サンプルの分析

各種の高度な分析機器を使用し，主に化学的分析（重金属の蓄積研究も含む）を中心とするサンプル処理の手法の移転

ウ データの解析

分析により得られたデータを解析する手法の移転

エ 結果の分析，考察

東部臨海工業開発海域の進展等に関連させ分析，考察を行い報告書等を作成する指導

b) バイオアッセイ（生物学的検定法）手法の研究

ア プランクトン等に対する毒性実験

重金属，油脂等がプランクトンや有用魚種の卵，稚仔等と与える影響（致死濃度等）の研究指導

イ 実験データの解析，分析及び考察

フィールド調査の解析結果と関連させ分析，考察を行い報告書等を作成する指導

3. 専門家の派遣

上記協力分野，内容及びタイ側の長期専門家4名（調整員を含む）の要望を考慮し専門家の派遣（案）を検討すると，

①- a) では，ア，イの分野の協力を第一段階，ウ，エの分野を第二段階とする事が必要で，同時に実施することはその性質から不可能である。すなわち，この分野ではア～エの専門的知識を持ち特にア，イの経験，専門研究のある専門家を必要とする。またウの段階でコンピュー

タによる解析が必要となれば、短期専門家により対応できる。

①- b) で一般的にはアは養殖、イは資源と異なる領域で位置付けられる。現在でも5 mm程度の種苗は放流されているが、さらに適正サイズに中間育成された種苗を放流できる型が望ましい。資源開発プロジェクトである点から、養殖的側面が主体的になるのではなく、資源研究の補完的分野として位置付ける方が望ましい。さらに2の(注)で指摘した事項からも判断しアの分野は、短期専門家で対応することが可能であろう。したがって、イの専門的研究実績のある専門家が必要となる。

②- a) では、ア～エは一連の作業として実施できるものである。現在ア、イの分野でのタイ研究者のレベルは高く(学位取得者がチーフ)、また②- b) のアも同様なレベルにあると言えるが、新規の機器(原子吸光光度計、蛍光分光光度計、ガスクロ等)による分析や(調査研究計画の立案、結果の解析、考察、評価)を中心とした研究協力が重要である。したがって、この分野ではa)、b) 両方の専門的知識を持ち、フィールドワークの経験があり、かつ特に分析化学の研究経験が豊富な専門家が必要となる。

以上を総合し長期専門家人数を4名(調整員を含む)とした場合の本プロジェクトの規模を考えると、上述した分野の長期専門家3名、及びその他数名の短期専門家で対応するのが妥当であろう。またタイ側の要求を考慮すると、一部の業務をリーダーに兼務させることも可能であろう。さらに、タイ側の研究員のレベルは高くまた要請内容に記載されている様に専門家の学識経験が高いことが望まれる。

#### 4. 協力期間

団長書簡では、3年で、評価の結果1～2年追加可能との表現になっているが、実質協力内容からみれば5年の協力期間を設定することが妥当である。この場合3年目で評価を行い残りの2年間の協力内容を検討することが望ましい。

#### 5. 研修員の受け入れ

研修員の受け入れは、最終的に年間3名程度で合意した。しかし、本プロジェクトが研究協力であることから、タイ研究者を日本の進んだ研究所、大学等に受け入れ研修させる事はプロジェクトの円滑な運営上極めて重要であるため、①受け入れ枠の拡大、②研修を効果的に実施する、③博士、修士等学位取得可能な研修の検討等を考慮する必要がある。

特に③に関しては、現在のJICA制度では困難な旨タイ側も了解したが、今後文部省の留学生制度(JICA枠)を本プロジェクトが優先的に利用出来るように働きかける必要がある。

#### 6. 機材の供与

タイ側には年間約3,000万円、当初の3年間で約9,000万円と暫定的な了解を取り付けてい

るが、調査の結果海洋環境保全における無機分析、有機分析に必要不可欠な分析機器が無い等の点を考慮すると、63年度には少なくとも4,000万円は必要となろう。また、資源解析にあたってコンピュータ利用を必要とするが、無償供与されたコンピュータ（NEC SYS100）使用の適性—①現在日本のソフトの多くはパソコンにより開発されており（例えばNEC98シリーズ）その互換性、②互換する際のコスト、③ソフトの利用の可能性等の点を検討する必要がある。

## 第6章 協力分野の現状と問題点

### 1. 漁業資源開発について

#### ① 背景

タイ湾における漁業資源の枯渇と、東部臨海工業開発計画により将来予想される海洋汚染の問題が懸念されており、海洋漁業を取り巻く諸問題が厳しいものになっている。このことを背景としてタイ側から資源管理、海洋汚染についての研究技術協力の要請が上がっている。

#### ② タイ東部沿岸の資源の現状

a) タイ国の水産業は、漁具・漁法の近代化により1960年以来漁業生産は急速に増大し、1962年の15万tから1972年の150万tにまで達している。しかし1977年以降の漁業生産は停滞傾向にある。漁業生産低下の主な原因として、

ア) 近隣諸国の200海里設定による漁場の縮小

イ) タイ湾におけるトロール漁業の過度の操業、の二点が指摘されている。

特にイ)については全漁獲量の55%がトロール漁業によって供給されており、水産局による試験操業の結果を平均CPUEでも、1961年249.88kg/時間から1969年102.74kg/時間、1980年47.92kg/時間と年々下降の一途をたどっている。このため、漁業者による操業時間の短縮と、網目サイズの規制による資源の過剰開発を強制的に行う必要があることが指摘されている。

b) 東部海域における海洋漁業資源

(主要水産資源と漁具)

#### 浮魚

1982年タイ国での全漁獲量246,336tのうち29,836tが浮魚であり、その主要魚種はグルクマ (Indian mackerel)、アジ (Big-eye scad)、シマアジ (Hard-tail)、ムロアジ (Round scad) で占めている。

また、カタクチイワシ (Anchovy) は13,476tであり、これらの主要漁具は巾着網及びかたくち用旋網で漁獲される。

<u>浮魚</u>	<u>漁具</u>
グルクマ	巾着網
アジ	"
シマアジ	"
ムロアジ	"
カタクチイワシ	かたくち旋網

#### 底魚

東部沿岸での底魚魚種の漁獲組成は次のとおりである。



	Percent
有用魚種	13.6
雑魚	63.3
頭足類	7.7
エビ類	12.1
カニ類	3.3

③ EMDEC資源開発部門研究目的と調査内容

a) 目的：タイ国東部沿岸海域における漁業資源の保護・管理のため、浮魚、底魚について生態的な調査、海産魚種飼育開発及び漁具・漁法の検討を行い、実態を把握しながら、合理的な資源管理を行うための基礎資料を整える。

b) 漁業資源開発関連部門と担当者

海洋資源調査部門	Wannakiat Thubtimsang	B.Sc
海洋生活史部門	Apichart Termvidchakorn	D.Agi
海面養殖開発部門	Prawin Wudthisin	B.Sc
漁具開発部門	Mickmin Charuchinda	B.Sc
資源量分析部門	Sommao Yoosooksawat	M.Sc
小規模漁業開発部門	Mickmin Charuchinda	B.Sc

c) 現在進行中の主なテーマ

- ① シャム湾における最適漁業条件の検討（特に漁獲量と努力量との関係からの解析）
- ② ラヨン周辺地区の小規模漁業実態の分析
- ③ イカ漁業における漁具と網目による漁獲効率の比較
- ④ 人工魚礁周辺の漁業生物学的調査

d) 既刊文献

Thubtimsang, W. 1986

Species composition of Trash fish caught by push net at Chantaburi and Trad provinces in 1985. Tech. Paper No. 2/1986. Marine Resource Survey Unit, EMDEC, Dept. of Fisheries. 26 pp.

Singhakraiwan, T. and W. Laitim. 1986

Study on cultured Red Snapper, Lutianus argentimaculatus (Forsk.) in cages with difference rate of feeding time.

- Tech. Paper No.3/1986. Mariculture Development Unit, EMDEC, Dept. of Fisheries. 37 pp.
- Thubtimsang, W. 1986  
Push net fishery in Chantraburi and Trad Provinces, 1985.  
Tech. Paper No. 4/1986. Marine Resource Survey Unit, EMDEC, Dept. of Fisheries. 33 pp.
- Thubtimsang, W. and P. Vongsaadsakul. 1986.  
Shrimp trawl net fishery in Trad Province, 1985. Tech. Paper No. 5/1986. Marine Resource Survey Unit, EMDEC, Dept. of Fisheries. 21 pp.
- Sungthong, S. 1987  
Status of Socio-Economic and Fisheries of Amphur Klong yai, Trad Province. Contribution No.1/1987. Small Scale Fish. Development Unit, EMDEC, Dept. of Fisheries. 30 pp.
- Sungthong, S. and S. Nanakorn. 1987  
Experiment of Fish Apartment at Ao-Phae, Rayong Province. 1987. paper No.1/1987. Small Scale Fish. Development Unit, EMDEC, Dept. of Fisheries. 25 pp.
- Younglor, P. 1987  
The analysis of demersal resources catches taken from the otter board trawling survey in the eastern part of the Gulf of Thailand. Tech. Paper No. 2/1987. Marine Resource Survey Unit, EMDEC, Dept. of Fisheries. 31 pp.
- Charuchinda, M. 1987  
Preliminary report of experiments on various meshsizes used in squid-fishing with light. Tech. Paper No.3/1987. Fishing Gear Development Unit, EMDEC, Dept. of Fisheries. 9 pp.
- Younglor, P. 1987  
The study on economically seaweeds in the Eastern coast of the Gulf of Thailand 1986-1987. Tech. Paper No.4/1987. Marine Resource Survey Unit, EMDEC, Dept. of Fisheries. 11 pp.

c) 将来の基本計画

EMDEC ではタイ国東部沿岸海域における漁業資源の保護と管理による合理的な漁獲と種苗放流による資源増大を目指した研究計画を立案している。

① 有用魚種の資源量調査（生活史も含む）

資源の生態，生産量，資源量，適正漁獲量等を把握し，網漁具の目合い規制，禁漁区域，時期等の漁業規制を含む適正かつ効果的な資源の保護・管理を目指した研究。

② 資源加入量としての種苗放流研究

放流種苗の生産技術はある程度可能（しかし今後それらの技術を駆使した大量生産，さらに放流適サイズまで中間育成することは必要）であり，放流後の生残率向上を目指し新規加入量としての評価を行う種苗放流技術の研究

④ 問題点

これらの資源開発関係の研究は 6 ユニットから成っており，その調査活動内容も海洋資源調査から漁具の開発，更には小規模漁業開発調査と幅広くわたっている。しかし，基本的には①経済漁業資源の保護・管理による合理的な漁獲，②種苗放流による資源増大を目指した調査研究が当面の最優先課題である。このため主として①と②を担当している 4 ユニット（海洋資源調査・海洋生活史・資源量解析と評価・海面養殖）を主な対象に技術援助を強化した協力が必要であろう。これまでの EMDEC における調査研究の内容を検討すると必ずしも前述した 2 点を十分に意識した調査方法ではないため，早急に調査研究課題と調査方法を相互につめる必要がある。

⑤ EMDEC の種苗放流研究

現在，EMDEC において資源研究の一つとして Snapper, Blue swimming club の種苗放流を行っているが，放流サイズが極めて小さいことなどから放流直後の初期減耗はかなり高いものと推察される。また生存状況がどのようになっているか，例えば放流後における種苗の分散，分布については殆んど資料がない状態である。

このように EMDEC において小規模ではあるが既に種苗放流の試みが行われているが，その技術レベルは低い。

したがって，漁業資源開発調査の協力分野に種苗放流の実験を加え，タイ湾での人工資源の分散状況，生存状況，更に放流後の成長などを把握することにより，今後の資源添加による増大の基礎を造る必要がある。

（現在 EMDEC における放流状況）

- Blue swimming club, メガロップ第Ⅰ期で放流

ふ化ゾエア→ゾエアⅢ期→メガロップ期→稚カニ（甲幅 4 mm）

10 日                      15 日                      25 日

- Red Snapper, 2～3 mm サイズ放流

( 具体的な協力分野案 )

対象とする種苗

- ・重要水産資源種 ( Red Snapper, Scabass, Blue Swimming Club )

現在これらの種は一定数の生産は可能となっており、新規に種苗についての生産技術開発は必要ないと思われる。

放流サイズの問題

- ・放流種苗をより健苗性を持ったものにするため、稚仔魚を一定期間中間育成を行い放流種苗の適サイズの検討を行う。

放流種苗の生態

- ・放流時期と放流場所の問題→天然における餌料環境との関連から、時期と場所について検討を行う。
- ・放流種苗と天然魚種との区分のため標識方法の検討を行う。
- ・放流種苗の定着状況、或は分布状況について定期的な調査を行い生存状況について検討を行う。
- ・自然海域に放流した種苗の成長、成熟度或は食性などの定期的な検討を行う。

効果の確認

- ・最終的には、上記の実験資料を蓄積することにより放流効果についての総合的な評価を行う。

また一部 EMDEC のセンターにおいて人工礁周辺での蛸集効果実験も行っており、設置海域周辺での放流実験も併せて調査が可能である。

( タイ湾における漁業統計書 )

① SEAFDEC Bulletin

- ・Fishery Statistical Bulletin for South China Sea Area ( from 1976 ~ )

② DOF Bulletins

- ・Fisheries Record of Thailand ( from 1957 ~ )
- ・The Marine Fisheries Statistics Based on the Sample Survey ( from 1969 ~ )
- ・Fishing Villages Production Survey ( from 1984 ~ )
- ・Fishing Landings Places Survey - by Major Fishing Ports ( 22 provinces )
- ・Fishing Boat Statistics

( 主要水産資源種主としてタイ湾 )

① 浮魚 ( Pelagic Fish )

- ・Mackerels ( *Rastrelliger spp.* )

グルクマ属, サバ亜科, サバ科

- Spanish Mackerels ( *Scomberomorus spp.* )

サワラ属, サワラ亜科, サバ科

- Sardines ( *Sardinella spp.* )                      マイワシ属に近縁

ヤマトミズン属, ニシン科                      Sardinops

- Anchovies ( *Stolephorus spp.* )

インドアイノコ属, カタクチイワシ科

- Pomfrets ( *Pampus spp.* )

マナガツオ属, マナガツオ科

- Trevallies ( *Caranx spp.* ,                      カイワリ属 (ギンガメアジ亜属) )

*Carangoides spp.* ,                      カイワリ亜属

*Alectis spp.* ,                      イトヒキアジ属

*Selaroides spp.* ,                      カイワリ属 Selaroides 亜属

- Round scads ( *Decapterus spp.* )

ムロアジ属, アジ亜科, アジ科

- Hardtail scad ( *Megalaspis cordyla* )

オニアジ, オニアジ属, アジ亜科

- Small tunas (カツオ マグロ類)

Frigate and bullet tunas ( *Auxis spp.* ) ソウダカツオ科

Kawakawa ( *Euthynnus affinis* ) スマ (ヤイト) スマ属, カツオ亜属

Longtail tuna ( *Thunnus tonggol* ) コシナガ マグロ属, マグロ亜科

## ② 底魚 ( *Demersal Fish* )

- Threadfin breams ( *Nemipterus hexodon, N. nematophorus, N. mesoprion,*

*N. japonicus, N. peroni* )

イトヨリダイ属, イトヨリダイ科

- Lizard fish ( *Saurida undosquamis* , マエソ

*S. elongata*                      トカゲエソ )

マエソ属, エソ科 ( *Synodontidae* )

- Spotfinned bigeye ( *Priacanthus tayenus* )

イトヒキキントキ, キントキダイ属, キントキダイ科

- Monocle bream ( *Scolopsis taeniopterus* )

タマガシラ属, タマガシラ亜科, イサキ科 ( *Pomadasyidae* )

- Barracuda ( *Sohyraena forsteri* )

オオメカマス, カマス属, カマス科

- Snappers ( *Lutjanus spp.* )  
フエダイ属, フエダイ科
- Groupers ( *Epinephelus spp.* )  
マハタ属, ハタ亜科, スズキ科
- Croakers ( *Sciaenidae* )  
ニベ科

③エビ類 ( *Shrimps and Prawns* )

- ( *Penaeus spp.* ) ( クルマエビ類 )
- ( *Metapenaeus spp.* ) ( シマエビ, モエビ類 )
- ( *Parapenaeopsis spp.* )

④頭足類 ( *Cephalopods* )

- Squids ( *Lolids spp.* ) ( イカ類 )
- Cuttle fish ( *Sepia spp.* ) ( コウイカ類 )

( 小規模漁業に於ける主要水産資源種 )

①魚類

- Snappers ( *Lutjanus spp.* )
- Groupers ( *Epinephelus spp.* )
- Parrot Fish ( *Scarus spp.* ) = Collyodon オブダイ属, ブダイ科 ( *Scoridae* )
- Whiting ( *Sillago spp.* ) キス属, キス科
- Spanish mackerel, Indian mackerel ( *Rastrelliger Kanaguota* )
- Barracuda ( *Sphyraena spp.* )
- Cobia ( *Rachycentron canadum* ) スギ, スギ属, スギ科
- Mullet ( *Mugil dussumieri* ) ボラ属, ボラ科
- Threadfin ( *Nemipterus spp.* )
- Wolf herring ( *Chirocentrus dorab* ) オキイワシ, オキイワシ属・科

②甲殻類

- Blue swimming crab ( ガザミ類 )
- Banana prawn
- Tiger prawn

③頭足類

- Squid
- Cuttle fish

表4. 調査・研究状況 ( Gulf of Thailand )

Topics Species (group)	種	分布 範囲	回 遊	年 齡 組 成	産 卵 時 期	産 卵 場 所	成 育 場 所	成 長	餌	そ の 他
• Pelagic Fish 浮魚										
Mackerels	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4
Spanish mackerels	3	4	0	4	4	4	3	5	2	4
Sardines	3	4	2	3	4	4	3	3	3	—
Anchovies										
Pomfrets										
Trevallies (Osteox)	4	4	2	5	2	3	2	5	0	0
Round scad	3	4	3	3	4	4	4	3	3	—
Hardtail scad	5	0	0	3	0	0	1	5	0	0
Small tunas	4~5	0~3	0~3	3~4	0~4	0~2	0~2	0~1	2	—
• Demersal Fish 底魚										
Threadfin breams	5	3~5	0	2~5	0~4	0~2	0	0~5	0~3	—
Lizard fish	5	3~5	0	5	4	4	0~1	5	0~4	—
Sporjinned fish	5	0~5	0	0	0~3	0~4	0~1	0	2~4	—
Monocle bugeye	5	0~5	0	4~5	0~4	0~2	0	0	0~2	—
Barracuda	5	1	0	5	0	0	0	5	0	—
Suppers										
Groupers										
Croakers										
• Shrimps and Prawns エビ類										
Combined	5	4	2	4	4	4	4	0	4	—
• Cephalopods 頭足類										
Squid	5	5	0	5	5	1	0	0	5	0
Cuttle fish	5	5	0	5	5	0	0	0	0~5	0

注1) 主としてタイ湾であるが、一部は Sunda sheef までのストックを含む

注2) Ranking : 0 ( no information ) to 5 ( sufficiens for stock assessment purpose )

注3) F A O Fisheries Report № 337 より改変 ( 引用 )

## 2. 海洋環境保全について

### ① 背景

タイ国が重要な国家施策として進めているタイ湾東部臨海工業開発計画（ESBプロジェクト）により、石油化学や化学肥料工場等の産業開発、小規模工場誘致、水資源開発、都市整備等が進行しつつあり、水産資源保護を目的とした海洋環境保全が重視されてきた。これに伴い東部海域において水産の観点から海洋環境の把握と保全を図るため EMDEC の技術向上を目的とした我が国の技術協力が極めて重要なものとなっている。

### ② ESB海域の海洋環境の現状

タイ湾東部沿岸（Sattahip~Trad）の海洋環境研究に関する 30 の文献をもとに、EMDEC が総括をおこなった同海域の特性について以下のとおりまとめた。

- a) ESB 海域における三大汚染源は、無機懸濁物、生活排水、ならびに工業廃水である。
- b) 特に生活排水が、沿岸域の水質を悪化させる最も重大な汚染源となっている。
- c) ESB に登録されている工場の大部分は、農業および食品関係のもので、これらは都市近郊に分布している。フィッシュ・ミール工場を除くほとんどの工場は独自の排水処理施設を備えている。
- d) 人口密集地においては DO の低下、BOD の増加、大腸菌の増加現象が全般的に見られる。
- e) 沖合の深層海水の水質は正常であった。塩分は 18~33 ‰、水温は 23.0~33.2℃、pH は 5.2~8.9、電気伝導度は 32.9~54.6  $\mu\text{mhos/cm}$ 、透明度は 3~20 m、TSS は 35~168  $\text{mg/l}$ 、nitrite は 0.00~5.80  $\mu\text{mol/l}$ 、nitrate は 0.11~45.21  $\mu\text{mol/l}$ 、phosphate は 0.01~3.86  $\mu\text{mol/l}$ 、sulfate は 1.07~1.55 ppm であった。
- f) 沖合の水および底泥における石油系炭化水素含量はそれぞれ 0.21~2.20  $\mu\text{g/l}$ 、および 1.2  $\mu\text{g/g}$  であった。
- g) 沿岸域における油分、脂質分は 0~19.87 ppm で、以下の場所で極めて高い値が観測された。

Ko Kaew Pissadan - 19.87 ppm

Sattahip - 14.30 ppm

Map Taphut - 11.70 ppm

Samae San - 11.61 ppm

Ban Phae - 10.40 ppm

- h) 沖合水の重金属濃度は以下のとおりであった。

Cd - 0.87~2.33 ppb

Cu - 0.37~6.11 ppb

Pb - 4.50~14.50 ppb



Zn - 0.47~0.82ppb

Hg - 0.20~2.10ppb

- i) 沿岸水における水銀、鉛の濃度は沖合水のものに比較して極めて高い値を示した。最高値とその場所は以下のとおりであった。

Hg - Wang Kaew (20.1ppb)

Pb - Suan Son (43.4ppb)

- j) Ban Phae 漁港より得られた 62 種の海産魚における重金属の平均濃度は以下のとおりであった。(鮮魚)

Pb - 0.036 $\mu$ g/g

Cd - 0.010 $\mu$ g/g

Cu - 5.888 $\mu$ g/g

Zn - 0.314 $\mu$ g/g

\*この濃度はいずれも許容限界内である。

- k) Sattahip における底質は主として砂質より成っていた。そして、泥質成分の割合は東に行くに従い増大し、Trad の Ko Chang の周辺では、底質は泥となった。

- l) 東部沿岸における底質の有機炭素の平均値は 0.832 % であった。そして、Ko Chang の周辺エリアで、高い値が見られ、Sattahip に行くに従い減少した。

- m) 底質のフェオフィチン、クロロフィル a の平均値はそれぞれ、0.793, 0.114mg/m<sup>2</sup> であった。Ko Chang の周辺で高い値が観測され、Sattahip に行くに従い減少した。

- n) 東部沿岸沖合から、約 320 種のマクロベントスが出現した。平均バイオマスは、49g/100m<sup>2</sup> であった。その組成は以下のとおり。

棘皮動物 - 57.2 %

軟体動物 - 20.4 %

甲殻類 - 6.1 %

多毛類 - 2 %

最優占種は *Maretia* sp. (ふんぶくちやがまの類) であった。

マクロベントス相は、Ko Chang 東部から Chanthabari 沿岸にかけて、最も豊かであった。

- o) 東部沿岸における基礎生産量およびクロロフィル a の平均値はそれぞれ 19414gC/m<sup>2</sup>/d (or 0.52kgC/m<sup>2</sup>/y), 0.9328mg/m<sup>3</sup> であった。

- p) 東部沿岸に出現するプランクトンのうち優占種は珪藻で、全体の 90 % を占めていた。その他、記録されたのは毛顎動物、節足動物、環形動物、軟体動物、原索動物、原生動物、腔腸動物、藍藻等であった。

③ EMDEC 海洋環境部門の研究目的と調査内容

a) 目的：ESB プロジェクトの進行に伴う海洋環境の変化を把握，評価し，対策立案のための資料を整える。

b) 海洋環境ユニットのセクション区分と担当者

海洋環境部門の総括	Mr. Saran Petpiroon Ph.D
海洋汚染担当	Ms. Patchara Petpiroon B.Sc
水質担当	Ms. Nisakorn Julitanond B.Sc
基礎生産およびプランクトン担当	Mr. Pattana Thawipoke B.Sc
底生生物担当	Mr. Joompol Sanguansin M.Sc

c) 現在進行中のテーマ

[ 1986 ]

ラヨン湾の海洋環境調査

タイ湾東部の海洋環境調査 (1986)

有用魚類に対するカドミウムおよび銅の毒性試験

[ 1987 ]

Trad 湾における Short necked clam 資源に及ぼす環境要因の研究

Trad 地区のエビ漁場における環境要因の研究

有用魚類およびエビ類に対する銅および排水の毒性試験

ラヨン湾の海洋環境調査 (1987)

タイ湾東部の海洋環境調査 (1987)

[ 1988 ]

タイ湾東部の海洋環境調査 (1988)

ラヨン湾の海洋環境調査 (1988)

海産生物に対する油，および油分散剤の毒性試験

d) 公表された文献

Sanguansin, J. and S. Petpiroon (1986).

Marine Environment in the Eastern Coast of the Gulf of Thailand (Sattahip-Trad). Contribution No.1, 1986. Marine Environment Res. Unit, EMDEC, Dept. of Fisheries. 34 pp.  
タイ湾東部沿岸の海洋環境について

Phadung, Y. and S. Petpiroon (1986).

Method of Determination of Nutrients in Seawater. Contribution No.2, 1986. Marine Environment Res. Unit, EMDEC, Dept. of Fisheries. 20 pp.  
海水中の栄養塩の定量について

Petpiroon, S., Sanguansin, J., Phadung, Y. and P. Petroon (1987).  
Seawater Quality in Rayong Bay 1986-1987.

Tech. Paper No.5, 1987. Marine Environment Res. Unit, EMDEC,  
Dept. of Fisheries. 15 pp.

ラヨン湾の水質について (1986~1987)

Petpiroon, S., Sanguansin, J., Phadung, Y. and P. Petroon. (1987).

Seawater Quality in the Eastern Coast of the Gulf of Thailand.

Tech. Paper No.6, 1987. Marine Environment Res. Unit, EMDEC,  
Dept. of Fisheries. 21 pp.

タイ湾東部沿岸の水質について

#### c) 将来の基本計画

EMDEC では、ESB プロジェクトの環境影響評価を目的として、下記のような3つの研究計画を立案している。

##### (1) 海洋環境モニタリング (水質、底質の分析及び底生動物、プランクトン個体群の研究)

本研究は現在の時点でも、基本的な海洋測定項目について調査を継続中であるが、さらに石油、金属、PCB等の様々な汚染物質を対象に加えることにより、開発に伴う環境変化に対するモニタリング的性格を強化して行く考えであると思われる。

##### (2) 重金属の有用水産生物に対する蓄積研究

本研究も広義的には、モニタリング的性格を有するものである。汚染物質のレベルについて食品基準値との対比を行い、これを越えた場合は勧告を行うことができるようにする。

##### (3) 毒性物質の生物検定

生物に対する様々な物質の影響を実験的に明らかにし、水質基準設定のための基礎データとすることを目的としている。

#### ④ 問題点

これらの研究は、海洋生物の研究者と分析化学の研究者との相互協力によってなされるべきものであるが、EMDECの研究スタッフの大部分は生物学を専攻してきた人々であり、分析化学のエキスパートの協力を強く要請している。

DO, CI, BOD, その他の基本的な海洋環境測定項目については、現在の段階においてもこれに対処できる十分な機材・資質を備えているが、重金属、有機汚染物質(PCB等)を対象とした分析はほとんど行われておらず、機材、人材双方の面からの援助を切望している(表5参照)。

しかし、現在のEMDEC研究スタッフの人数を考慮すると、モニタリングの分析項目を限定することが得策と考えられ、同海域の環境の現状に適合した項目の選択が必要であろう。

表5 海洋化学分析項目, EMDEOにおける分析の可否について

I 水質, 溶存態

項目	測定機材・方法	可否
水温	: 棒状水銀温度計, ET, T-Sメータ	○
塩分	: サリノメータ, 銀滴定, T-Sメータ	○
DO	: ウィンクラー法, DOメータ, ILメータ	○
pH	: pHメータ	○
NO <sub>2</sub>	] 比色法 (分光光度計, 詳細はIV, 文献)	○
NO <sub>3</sub>		○
NH <sub>4</sub>		○
PO <sub>4</sub> -P		○
SiO <sub>4</sub> -Si		○
COD	: 環境庁 (アルカリ法, 過マンガン酸カリ使用)	○
DOC	: 溶存有機炭素, 湿式法, DOCメータ	○
DON	: 溶存有機窒素, 紫外線で分解しNとして比色法により定量	×
Total N	] 比色法	○
Total P		○
ΣCO	: pH, アルカリ度より計算	○
アルカリ度	: 滴定, pHメータ	○

II 水質, 懸濁態

項目	測定機材・方法	可否
Chl-a	: 比色法, 蛍光分光光度計	△
POC	: 粒状有機炭素	×
PON	: 粒状有機窒素 ] CHNコーダ (ガス分析)	×
ATP	: ATPルミノメータ, 液体クロマトグラフィ	×
SS	: 真空ポンプ, 天秤	○
粒径分布	: コールター・カウンタ	×

III 底質

項目	測定機材・方法	可否
粒度組成	: ふるい, JIS法	×
COD	: 水質に同じ	○
IL	: 電気炉 600℃	○

項 目	測定機材・方法	可 否
含水率	: 電気炉 110℃	○
pH	: pHメータ	○
Chl-a	: ] 比色法, 蛍光分光光度計	△
Phaco-色素	:	△
ATP	: 水質に同じ	×
organic C	: ] CHNコーダ	○
organic N	:	○

#### IV 重金属・その他(水, 懸濁物, 底質)

項 目	測定機材・方法	可 否
重金属	: 比色法, 原子吸光光度計	×
PCB	: ガスクロマトグラフィ	×
油分	: Nヘキサン→重量測定 (0.5ppm以下は誤差となってしまう)	○
	成分については蛍光分光光度計	×

#### V 文 献

Strickland, J.D.H., and T.R.Parsons (1972)

A Practical Handbook of Seawater Analysis, Fisheries Research Board of Canada

Ottawa, Bulletin 167 (second edition), 310pp.

## 第7章 専門家の生活環境

### 1. 住宅事情

ラヨンあるいはバンペイ周辺での住宅の借上げは適切な住宅がなく難しい。したがって方法として、

- ① 現在 EMDEC が専門家のために建設を計画している住宅に滞在する。しかしこの場合何戸建設するかはまだ未定であり、現在のゲストハウスを見る限りお湯（シャワー等）の供給は難しい。
- ② ラヨンリゾートホテルが周辺ではトップのホテルであり（EMDEC から車で 20 分程度）設備も整っているため、月あるいは年契約の借上げも可能と思われる。通常料金で一泊 1,500 バーツ（約 8,000 円）であるがかなりの割り引きも期待できる。
- ③ パタヤから約 1 時間であるので、パタヤで借上げすることも可能であろう。
- ④ バンコック南東部から約 3 時間であるので、バンコック及びラヨン周辺で借上げ、いわゆる金帰月来型の勤務形態も考えられる。

JICA事務所からの指摘であるが、最近のプロジェクトで専門家がサイトにいる時間が短かくタイ側との関係が気まずく終了した事例があり、タイ側から専門家は極力現場にいて欲しいとの要望がある点を念頭におく必要がある。また、現在の JICA システムから④の場合二重に住居費は支給できず専門家の負担増大が懸念される。

### 2. 教育事情

タイ在住の専門家の子弟（幼稚園～高校）は、バンコックの日本人学校、Int'l school に通学しており、ラヨン周辺には適切な教育機関がないことから、やはり上記④の形態にならざるえないであろう。

### 3. 通信事情

現在ラヨンには電話回線は引かれておらず（2年後設置の予定）、無線電話により通信している実情である。EMDEC には水産局とは通信できる無線はあるが、その他の場所には通じないので、専門家用に、何らかの通信装置を購入する必要がある。

### 4. その他の事情

その他治安、食料事情とも特に問題はない。また、医療に関してはラヨン周辺の病院事情は確認していないが、バンコックに出れば全く問題は無い。

## 第8章 技術協力の妥当性

### 1. タイにおける漁業資源・環境問題

タイ湾における漁獲量は、1977年を境に横ばいないし減少傾向にあり、漁業資源の枯渇が深刻化している。

また、東部地域における海洋汚染の状況をみると、現在のところは、油の流出等による汚染が主流であるが、将来は、この地域に東部臨海工業開発による輸出加工区や工業団地の建設が行われることとなっており、これらによる海洋汚染が懸念される。

しかし、このような問題を解決するに当っては、次のような問題点がある。

① 資源問題については、資源枯渇の主要な原因である乱獲を制限する一方で、資源の培養を行う必要がある。

a) 乱獲の制限は、既存漁業者との調整であり、容易でない問題であるが、基本的にはタイ国内の問題であり、協力対象としては適当ではないと考えられる。

b) 資源培養については、日本においても技術開発の途上であり、いわんやタイにおいては、このような「つくり育てる漁業」の経験はほとんどない。特に、資源培養の前提として、各種魚類の生活史がある程度明らかになっている必要があるが、タイ湾の魚についてはこれが必ずしも十分でなく、まずこのような研究の推進が先決となっている。

② 環境面では、次のような問題がある。

a) 東部臨海開発の推進に伴って各種汚染物質が海に排出され、漁業に悪影響を与えないよう、適当な水質基準を作ることは必要であろう。

b) しかしながら、東部臨海開発における工業団地の造成に当たっては、当然、法令上、環境アセスメントが義務付けられているものの、国家環境委員会事務局(ONEB)も含めてタイ政府の機関には汚染物質の測定技術を十分に有しているものはない。特に、汚染物質が微量である場合はほとんど測定不可能であり、現状で上記のような基準を作ったとして実施までには相当の期間を要することとなる。

c) また、このような汚染物質が魚にどのような影響を与えるのかという問題についても必ずしも明らかになっておらず、この面の研究を強化する必要がある。基礎的研究から出発し漸時応用的研究の段階へと進展させる必要がある。

### 2. EMDEC強化の必要性

#### ① 現 況

東部海洋漁業開発センター(EMDEC)は、ラヨン海洋漁業ステーションを日本の無償資金協力(E/N:昭和59年9月)により拡充したものであり、昭和60年12月に完成した。

この間、タイ側は、事業の拡大を図るため、研究者の増員を行っており、1984年の8名

から、1987年には27名へと拡充されている。

また、予算についても、1984年の511万バーツから、1987年には、1311万バーツへと大幅に拡充されているなど、タイ側としても、この東部海洋漁業開発センターの強化については、可能な限りの努力を払って来ている。

## ② 強化の必要性

一方、タイ湾における資源・環境問題は、1で述べたように深刻化しており、東部海洋漁業開発センターの役割はいよいよ重要となっている。特に、最近の問題は、複雑で困難なものとなっており、センターの研究機能の強化が必要である。

①で述べたように、タイ政府も研究者の陣容の強化を図っているものの、必ずしもその研究的なレベルは高度のものではないので、先進国である我が国の協力によって人材の強化が急務である。

## 3. 技術協力の必要性及び留意すべき点

タイ側は我が国に対し、東部海洋漁業開発センターに対する技術協力を求めているが、以上のような理由により、これに対する協力は妥当であると考えられる。この場合、次のような点に留意することが必要である。

- ① これまでにも述べて来たように、当面はセンターの研究機能の強化を図ることが緊急であり、このプロジェクトも、「研究協力プロジェクト」として位置付ける必要がある。
- ② この場合、センターの研究能力の現状を考えると基礎的な段階から着手し、これを消化受容した後、より高度な段階に進む必要がある。従って、このプロジェクトは、3年程度で一度見直しを行い、次のステップに入ることとするのが良策である。
- ③ また、環境問題については、東部臨海開発委員会(ESB)や国家環境委員会事務局(ONEB)との関係に留意し、これら機関との協調の中で実施する必要がある。



## 第9章 提 言

タイ国の水産業は、国民の食生活・栄養面においても、国家経済面においても重要な役割を担っており、この国における産業としての地位も極めて高く、今後の発展が期待されている。

200海里時代に入って遠洋漁業の衰退、また国内的には沿岸漁業における漁獲努力の拡大に対応した資源の管理とその有効利用は、今後早急に取り組まねばならない重要な課題となっている。

タイ国水産局は、海面漁業の直面している問題に対応して、漁業資源の保護管理と有効利用の考えを取り入れたタイ湾東部海域漁業開発を計画している。この計画はこの国における海面漁業開発計画の第一歩として策定されたものであり、タイ国の重要政策の一つである国家経済社会開発計画の中での地域開発計画に属するものである。この計画の実施によりタイ湾における漁業資源調査が本格的に実施されることになり、今後の海面漁業開発を実施するに当たっての重要な要素となっている。

この計画の対象地域であるタイ湾東部海域沿岸は、産業開発の進行にともない人口の増加、環境の変化等が予想され、漁業の面においても水産物需要の拡大、漁場環境の保全等の対策が望まれている地域である。今回、このような地域を対象としてこの研究協力が計画されたことは極めて時宜に叶ったものと言える。

この研究協力活動の中心となる東部漁業開発センターは、既に我が国の無償供与によって施設・設備共に新設整備され、また要員計画についてもタイ国政府の多大な努力によって研究員等の増員が行われ充実された環境にある。したがって、この協力の実施は今後のタイ国海面漁業の発展に必要な成果が創出される可能性が極めて高く、タイ国水産業の発展に貢献するところが極めて大きいものと期待される。

このような研究協力の実施に際しては、その研究内容が重要な要素となるが今回の協力分野は下記の通りである。

- 1) 海洋漁業資源開発
  - a) 有用魚種の資源量調査（生活史研究を含む）。
  - b) 資源培養のための有用魚類種苗放流技術開発研究。
- 2) 海洋環境保全
  - a) 水質モニタリング手法に関する研究。
  - b) バイオアッセイ手法の研究。

これらの研究の発展によって得られる成果は、概ね次のようなものとなる。

- 1) タイ湾東部における漁業資源について、より精度の高い調査研究が可能となり、資源生態の解明、資源量の推定等が可能となる。
- 2) 海洋性有用魚種の資源培養技術が向上し、栽培漁業等近代的な技術の発展が期待しうる。
- 3) この海域における海洋環境の定期的・継続的な観測の実施により、海洋観測体制が整備

され、工業地帯周辺での水質汚染防止等の予防的措置が可能となる。

- 4) 水質汚染物質の水産生物に対する影響がよりの確に把握されることにより、漁業被害の予防が的確に行い得るようになる。

さらに、これらの成果は有機的に作用して、得られた漁業資源・海洋環境に関する資料は効果的な漁業管理の方法の策定、水質基準、工場廃水等の排出基準の設定に貢献しうる。また、沿岸漁業者の資質の向上が期待でき、沿岸域での秩序ある漁業活動の実現が期待される。

タイ国漁業は、漁獲量拡大の中で急速に発展してきたが資源は乱獲状態にあり漁業管理の実施が急務であるので、この研究協力の成果に対する期待は大きい。

しかしながら、このような研究協力の具体的な効果は決して短期間では得られるものではなく、段階的な努力の積み重ねが必要とされる。とくに、漁業資源管理は、将来漁業制度の基本的改革にも関連し、また漁獲の規制にも及ぶものである。したがって、この研究協力によって培われた技術を活用し、その真の成果を実現するために水産局ならびに関係諸機関の積極的な指導が望まれる。

その成果の活用の基本は、地域の漁業者の理解のもと、一体となつての実行である。その意味からも、この研究協力によって得られた成果は普及活動を通じて積極的に地域漁業者への浸透を図り、将来における秩序ある漁業活動の確立、資源の回復、栽培漁業をも含めた増養殖の振興の実現に役立つよう活用されることを期待するものである。

團 長 書 簡



November 6, 1987

Mr. Vanich Varikul  
Director-General  
Department of Fisheries  
Ministry of Agriculture & Cooperatives

Dear Sir,

I am pleased to propose you the Tentative Framework of Technical Cooperation on Eastern Marine Fisheries Resources Development Research Project in the Kingdom of Thailand on behalf of the Preliminary Survey Team organized by Japan International Cooperation Agency and sent from October 26 to November 7, 1987.

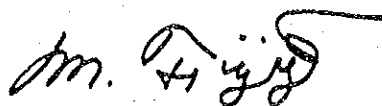
During the stay in Thailand, our team visited the project site, Eastern Marine Fisheries Development Center (EMDEC), and held a series of discussion with the Thai authorities concerned on the framework of technical cooperation of the project.

Our team will inform the Japanese Government of the results of the survey as well as this Tentative Framework of Technical Cooperation.

Although this Framework is subject to the further discussion between the two governments, I hope that it will be finalized in the near future, by the Japanese Implementation Survey Team. (if necessity arises)

Finally, I, as a leader of the Team, would like to express my gratitude for your kind arrangements and cooperation.

Sincerely yours,



Dr. Masaru FUJIYA  
Team Leader  
The Preliminary Survey Team  
Japan International  
Cooperation Agency

c.c. Embassy of Japan in Thailand  
JICA Thailand Office

TENTATIVE FRAMEWORK OF TECHNICAL COOPERATION  
ON  
EASTERN MARINE FISHERIES RESOURCES DEVELOPMENT RESEARCH PROJECT  
IN  
THE KINGDOM OF THAILAND

1. Purpose of the project

The project is to be carried out for the purpose of strengthening the study and research activities for marine fisheries resources development in Eastern Marine Fisheries Development Center (EMDEC), and thus contributing to the fisheries development of Thailand.

2. Organizations

(1) Responsible Organization

Department of Fisheries, the Government of Thailand

(2) Executing Agency and Site of Technical Cooperation

Eastern Marine Fisheries Development Center

3. Term of Technical Cooperation

Three (3) years, and according to the evaluation of the three-year cooperation, the additional one (1) or two (2) year (s) cooperation would possibly be undertaken.

4. Contents of the technical cooperation

The technical cooperation would be carried out in form of technical advise and guidance to the counterpart personnel of Thailand in subjects related to the following fields.

(1) Marine fisheries resources development

(2) Marine environmental control

5. Measures to be taken on the Japanese side

(1) Dispatch of Japanese Experts

1) Long-term expert

a) Team Leader

- b) Two (2) experts in the above-mentioned fields
- c) Coordinator

Note 1) Team Leader should be an expert whose speciality is one of the two fields mentioned above

2) Short-term experts would be dispatched as necessity arises

(2) Provision of Equipment

Machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the project would be provided within the budgetary appropriation.

(3) Acceptance of Thai Counterpart personnel for training in Japan

Approximately three (3) persons annually

6. Measures to be taken on the Thai side

(1) Provision of land, buildings and facilities for the implementation of the project

(2) Assignment of necessary number of counterpart and other administrative personnel

(3) Budgetary allocation necessary for the implementation of the project

7. Establishment of Joint Committee

For the smooth implementation of the project, a Joint Committee shall be established and meetings of the Committee shall be held regularly, at least once a year, and necessity arises.

8. Future procedure

Before the initiation of the technical cooperation, a few expert(s) will be dispatched to formulate the detailed scheme of the cooperation and prepare the list of necessary machinery and equipment for the cooperation. (prior to the R/D)

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  
PRESENT 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 ¥ 935 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 equipment for center's building) by Taisei Corporation. Co. Ltd.

2. Purchase of scientific equipment 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 the Crown Princess 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, Chonburi 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 Chonburi, 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 behaviour, 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 fiscal year 1987, EMDEC is expected to have 123 staff members. Of these, 31 are marine biologists, 18 fishery officers, and 74 permanent employees respectively.

#### 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 trials 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 catch small juvenile fishes of economically important species which are treated

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 1986-Jul 1987), the training and extension services have served a total of 6,716 individuals. Of these, 2563 were visitors, 4153 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 marine resources project
  - Study on the life histories of marine resources 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 including artificial reef 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 the Center's research activities, however some additional facilities necessary for carrying out such a long term research project are still needed. The requested items are listed in the Supplementary Tables attached herewith. Also, for the successful implementation of the Project it is vital that the Center's personnels should be expertised and 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 Coopera-  
tives 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) was 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 out 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 additional facilities, 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, of fisheries biology, 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) ~~Twenty-one~~ 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. Pollution					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	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
7. Fisheries Biology (G.I.)	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 oceanographic survey and data analysis							1	3			1	3
5. Training on identification of phytoplankton									1	3	1	3
6. Training on fishing gear	1	6									1	6
7. Training on coastal fisheries			1	6							1	6
8. Training on fisheries cooperatives					1	6					1	6
9. Training on breeding technology							1	4			1	4
10. Training on feed production for marine animal larvae							1	4			1	4
11. Training on nutritional requirement of marine animals									1	4	1	4
12. Training on parasites and disease of marine animals	1	4									1	4
13. Training on marine animal embryology					1	3					1	3
14. Training on reproductive histology			1	3							1	3
15. 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										21	68

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 : 1988 - 1992

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 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 1989 - 1992.

(1 expert)

## II. Request For Fellowships :

### - Short - term fellowship.

Training on commercial and small - scale fishing gears.

(1 fellowship - 6 months in 1988)

### - 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 fishing gear technology.

(1 fellowship in 1983)

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 : 1988 - 1992

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.

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 : 1988 - 1992

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)

- 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 1989)
- Marine biologist  
(1 expert - 1 year in 1990)

II. Request for Fellowships :

- Short - term fellowships
  1. Training on coastal fisheries.  
(1 fellowship - 6 months in 1989)
  2. Training on fishery cooperatives.  
(1 fellowship - 6 months in 1990)

II. Request for Fellowships :

- Short - term Fellowships

1. Training on breeding technology  
(1 fellowship - 4 months in 1991)
2. Training on marine animal larvae and fish feed production.  
(1 fellowship - 4 months in 1991)
3. Training on nutritional requirement of marine animals.  
(1 fellowship - 4 months in 1992)
4. Training on parasites and diseases of marine animals.  
(1 fellowship - 4 months in 1993)

- 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 1991)

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 : 1988 - 1992

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 analyses for BOD, COD, DO, TOC, nutrients, H<sub>2</sub>S, 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 pollution) 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 pollution 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 1988)

- Physical oceanography  
( 1 expert - 6 months in 1989)
- Pollution  
( 1 expert - 6 months in 1990)
- Microbial pollution  
( 1 expert - 6 months in 1991)
- Benthos  
( 1 expert - 6 months in 1992)

## II Request for Fellowships :

### - Short - term fellowships

Training on water quality control and assessment.

( 1 fellowship - 3 months in 1989)

Training on heavy metals analyses

( 1 fellowship - 3 months in 1990)

Training on oceanographic survey and data analysis.

( 1 fellowship - 3 months in 1991)

Training on identification of phytoplankton.

( 1 fellowship - 3 months in 1992)

### - 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 1989)



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 : 1988 - 1992

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 expert:

- 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 soft ware 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 soft ware used in these fields.
- Both experts will be working with a team comprising EMDEC'S personal and other experts in order to :-
  - ensure that objectives of the project are being achieved.
  - ensure that good professional practices are being used.

- Time Frame :

- Invertebrate larval survey expert  
(1 expert - 3 years 1988 - 1990)
- Stock assessment and computer  
(1 expert - 5 years 1988 - 1992)
- Computerist  
(1 expert - 6 months 1988)

II. Request for Fellowship :

- Short term fellowships

1. Training on reproductive histology of marine animals.  
(1 fellowship - 3 months in 1989)
2. Training on marine animal embryology  
( 1 fellowship - 3 months in 1990)
3. Training on stock assessment and fishery statistical analysis  
with computer.  
(1 fellowship - 6 months in 1988)

- Post - graduate Fellowships :

Post-graduate fellowships at the levels of M.Sc. or Ph.D for  
studying at the university in Japan in the fields of :-

1. Marine production.  
In the field of assessment of marine animal production  
before fishery recruitment.  
(1 fellowship in 1989)
2. Stock assessment.  
In the field of fisheries management.  
(1 fellowship in 1990)
3. Computer  
In the field of data processing and data-telecommunication.  
(1 fellowship in 1990)
4. Fisheries biology (G.I.)  
In the field of gonad index and stomach content.  
(1 fellowship in 1988)



## 政府による漁業規制内容



Summary of the Fisheries Act, under the Ministry of Agriculture  
and Co-operatives for the Department of Fisheries from the Past  
twenty Years to the Present

Date	Type of Fishing Gear	Description of Law	Background causation
8 March 1962	<p>- Purse Seine - - Gill net -</p>	<p>Using of a purse seine equipped with purse lines or a gill net, both of mesh sizes less than 4.7 cm. for fishery in the Gulf of Thailand during the period April 15 to June 14 is illegal.</p>	<p>1. "Pla Too" (an economically important species of mackerel) annual total catching rate in the Gulf of Thailand dropped below its potential yield. 2. It was found from the study of Pla Too's spawning season that they spawned during the period April 15 to June 14.</p>
7 November 1975	<p>- Purse seine - Gill net</p>	<p>The same as above, except the prohibited period was extended for another month, i.e. the period April 15 to July 14.</p>	<p>As the result of proclamation of the Law in 1962, a good catch of Pla Too had been obtained for about 12 years, but in 1974, its total catch dropped drastically. It was later found that the spawning period of Pla Too's population was not 3 months but 4 months.</p>
1 October 1984	<p>- Purse seine</p>	<p>Using of a purse seine equipped with purse lines of mesh sizes less than 2.5 cm. for fishery in the Gulf of Thailand is illegal.</p>	<p>There was a change in traditional fishing method in the Thai waters recently as many fishermen began to use the light attraction technique to entice fish.</p>

Date	Type of Fishing Gear	Description of Law	Background causation
			<p>This new venture had caused a drastic decline of sardine and mackerel species. Besides, more than 70% of those caught were below the biological minimum sizes.</p>
<p>20 July 1972</p>	<p>- Trawler - Push-net</p>	<p>Using of a trawler or an engined boat equipped with a push-net for fishery within the distance of 3,000 metres off-shore and/or within distance of 400 metres from a stationary fishing gear in the Gulf of Thailand is illegal.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Total catching of demersal fish and other marine animals in the Gulf of Thailand dropped below their potential yield.</li> <li>2. From the catch and catch composition studies of trawlers, and of push-nets, it was found that in the inshore waters along the coast of the Gulf of Thailand, there were so many valuable marine species.</li> <li>3. From the study of size composition in the inshore areas, it was found that 80% of the total catch were small fish which were normally below the marketable sizes, and also below the biological minimum sizes.</li> </ol>



Date	Type of Fishing Gear	Description of Law	Background causation
13 October 1972	- Trawler	Using of any kind of trawlers for fishery in the day time (from sunrise to sunset) in the provincial areas of Prachuabkirkkan, Chumporn, Surajthani and some parts of Nakornsi-thamraj during the period February 1 to March 31 is illegal.	From the study of gonadal index of Pla Too, it was found that the breeding stocks of Pla Too lived in the bottom of the sea during the day time. A large amount of them were caught by trawlers in the day time, and during the period February-March which was Pla Too's spawning season in the four provincial areas in the southern part of the Gulf of Thailand.
26 June 1975	- Trawler - Push-net	Using of any kind of trawlers, and of push-nets for fishery in some parts of Cholburi province (comprising of many small islands) during the period September 1 to the end of February is illegal.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. From the study of locality and season suitable for fishery, it was found that many small islands in the provincial area of Cholburi were shelters of a large number of the young and adult marine lives.</li> <li>2. The results from the study of quantity and species composition of marine animals caught by trawlers and push-nets in these areas indicated that more than 80% of the total catch were economically important species.</li> </ol>

Date	Type of Fishing Gear	Description of Law	Background causation
1 August 1979	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trawler -</li> <li>- Push-net -</li> </ul>	<p>Using of any kind of trawlers, and of push-nets for fishery in the Phang-nga Bay, and within the distance of 3,000 metres off-shore of the provincial areas of Phang-nga, Phuket and Krabi is illegal.</p>	<p>1. The results from the study of spawning area, and spawning season of many marine species indicated that Phang-nga Bay, and the coastal areas of Phang-nga, Phuket and Krabi provinces were the spawning areas of many marine animals, and also the hiding places of young marine species.</p> <p>2. The results from the study of species composition and total catch indicated that 70% of those caught were economically important marine species.</p> <p>3. The total catching in these fishing grounds dropped below the potential yield.</p>
17 October 1980	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trawler</li> </ul>	<p>Using of any kind of trawlers for fishery within the distance of 1,000 metres off-shore of Tarutao Island, Satul province is illegal.</p>	<p>1. The results of the total catch study in the coastal area of Tarutao Island indicated that the yield dropped below the maximum sustainable yield (MSY).</p>

Date	Type of Fishing Gear	Description of Law	Background causation
			<p>2. From the study of spawning area, and spawning season of squids indicated that this area was the squid's spawning ground.</p>
3 March 1983	- Trawler	<p>Using of any kind of trawlers for fishery in the provincial areas of Chumporn and Surajthani, and of some parts of Prachuabkirikan and Nakornsithamraj during the period February 1 to March 31 is illegal.</p>	<p>1. The results of the total catch study of demersal fish, shrimps, and squids indicated that the catch dropped below the maximum sustainable yield.</p> <p>2. More than 80% of those caught were economically important marine species.</p>
18 February 1974	- Shellfish Rake	<p>Using of any kind of shellfish rakes for fishery within the distance of 3,000 metres off-shore within the Gulf of Thailand is illegal.</p>	<p>1. The catch per unit of effort of many shellfish species dropped drastically.</p> <p>2. The coastal areas in the Gulf of Thailand were the living grounds for young shellfish.</p>
5 November 1981	- Fishing net	<p>Using of any kind of fishing nets of mesh sizes less than 3.2 cm. for fishery on board a boat equipped with the light</p>	<p>1. The results of the size composition study indicated that more than 75% of the squids caught were below the biological</p>

Date	Type of Fishing Gear	Description of Law	Background causation
		attraction device in order to entice fish within the Gulf of Thailand is illegal	minimum sizes. 2. The catch per unit of effort of squids dropped drastically.
10 May 1978	- any kinds	Using of any kinds of fishing gear to collect any kinds of coral for fishery within the Gulf of Thailand is illegal.	Using some kinds of fishing gear to exploit the coral cause the damage of coral structure and communities. The attention to conserve the coral which is one of the important national resources should be paid.
11 July 1983	- any kinds	Using of any kinds of fishing gear to catch the mature-gravid female of serrated mud crab, blue swimming crab and musk crab for fishery during the period October to December is illegal.	The results from the study on life history of these kinds of crab indicated that this period was the spawning season of them.

Date	Type of Fishing Gear	Description of Law	Background causation
14 April 1947	- any kinds	Catching sea turtles including the collection of sea turtle's eggs except for those persons that have a license for the collection of eggs is illegal.	Sea turtles population decrease drastically and tended to be extinct in near future. Thus, it should be gotten the attention to be conserved.
19 November 1980	-	The export of the external skeleton of sea turtles have to get the permission from the Ministry of Commerce *	The same as above.

\* An announcement of the Ministry of Commerce

JICA