

タイ沿岸養殖計画  
アフターケア調査団報告書

1991年12月

国際協力事業団

ARY



122/08.6

JICA LIBRARY



1095575(5)

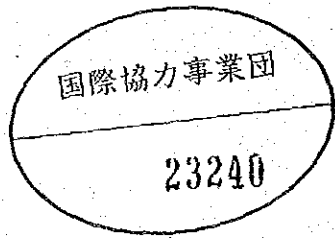
23240



タイ沿岸養殖計画  
アフターケア調査団報告書

1991年12月

国際協力事業団



国際協力事業団

23240

## 序 文

タイ国政府は、タイ湾での漁業資源及び漁獲量の減少が予測されているため、第4次国家経済・社会開発計画（1977～1981年）における水産業振興施策として、沿岸増養殖の開発普及に重点を置き、その一環として我が国に対し沿岸増養殖にかかる技術協力を要請してきました。この要請に基づき、我が国はタイ国ソンクラ市に国立沿岸養殖研究所を建設し、1981年4月からフォローアップ協力期間1年を含む6年間にわたり、沿岸養殖分野でのプロジェクト方式技術協力を実施しました。

協力終了後、同研究所はタイ国政府により運営されてきましたが、1990年1月タイ水産資源開発研究計画巡回指導調査団がタイ国を訪れた際、タイ国政府はタイ沿岸養殖計画のアフターケア協力を要請してきました。この要請を受け、当事業団は1991年7月に水産養殖分野の長期調査員1名を派遣しました。

以上の経緯のもと、当事業団は1991年11月3日から同年11月9日まで当事業団林業水産開発協力部水産業技術協力室長田所康穂を団長とするアフターケア調査団をタイ国に派遣し、アフターケア協力実施に必要な協議を行いました。本報告書は、その調査結果を取りまとめたものであり、今後本プロジェクトの実施に当たり広く活用されることを願うものであります。

おわりに、この調査にご協力とご支援をいただいた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表する次第です。

1991年12月

国際協力事業団  
林業水産開発協力部長  
宇津木 嘉夫



マイクロ  
フィルム作成



## 序 文

タイ国政府は、タイ湾での漁業資源及び漁獲量の減少が予測されているため、第4次国家経済・社会開発計画（1977～1981年）における水産業振興施策として、沿岸増養殖の開発普及に重点を置き、その一環として我が国に対し沿岸増養殖にかかる技術協力を要請してきました。この要請に基づき、我が国はタイ国ソンクラ市に国立沿岸養殖研究所を建設し、1981年4月からフォローアップ協力期間1年を含む6年間にわたり、沿岸養殖分野でのプロジェクト方式技術協力を実施しました。

協力終了後、同研究所はタイ国政府により運営されてきましたが、1990年1月タイ水産資源開発研究計画巡回指導調査団がタイ国を訪れた際、タイ国政府はタイ沿岸養殖計画のアフターケア協力を要請してきました。この要請を受け、当事業団は1991年7月に水産養殖分野の長期調査員1名を派遣しました。

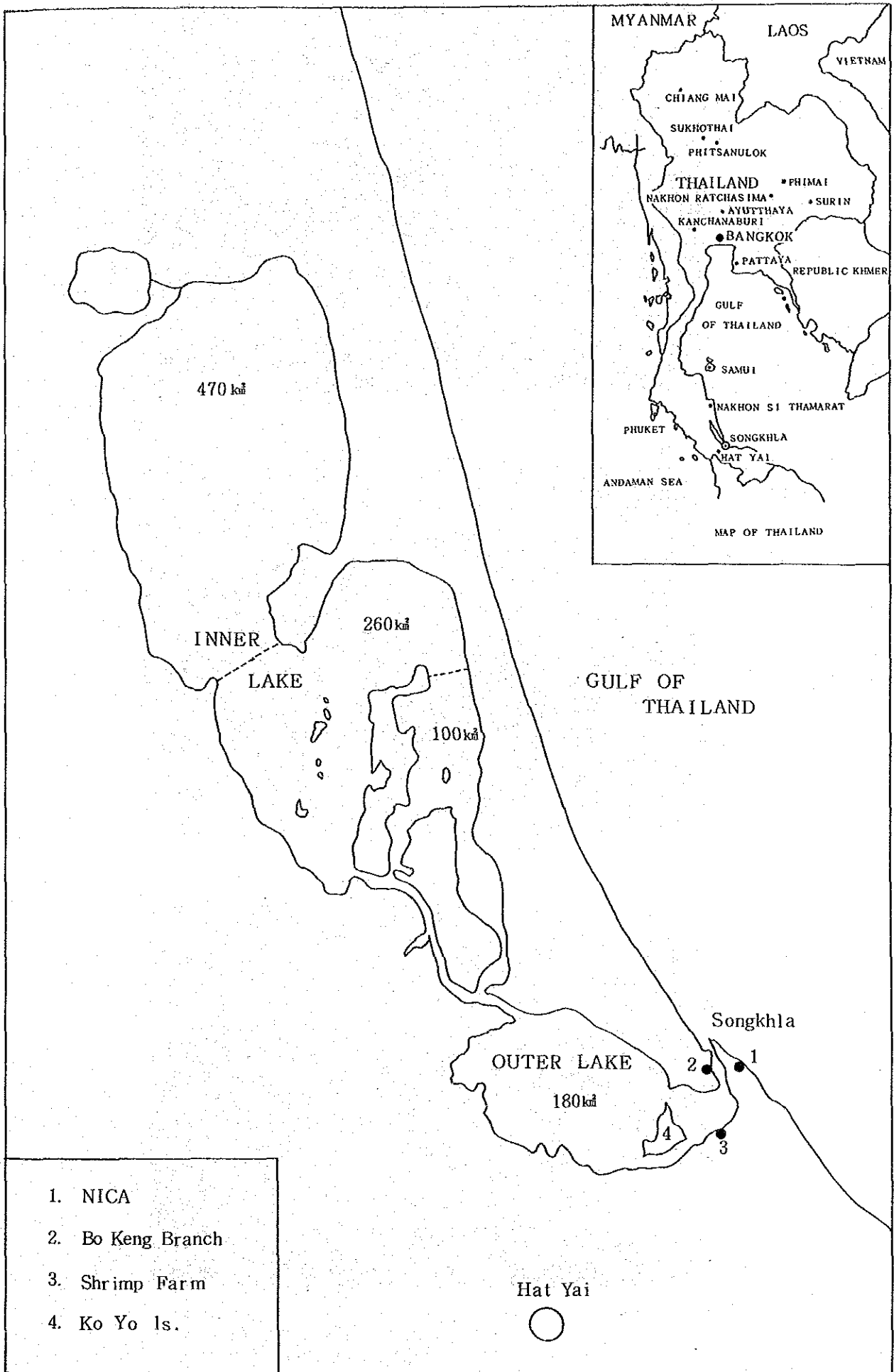
以上の経緯のもと、当事業団は1991年11月3日から同年11月9日まで当事業団林業水産開発協力部水産業技術協力室長田所康穂を団長とするアフターケア調査団をタイ国に派遣し、アフターケア協力実施に必要な協議を行いました。本報告書は、その調査結果を取りまとめたものであり、今後本プロジェクトの実施に当たり広く活用されることを願うものであります。

おわりに、この調査にご協力とご支援をいただいた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表する次第です。

1991年12月

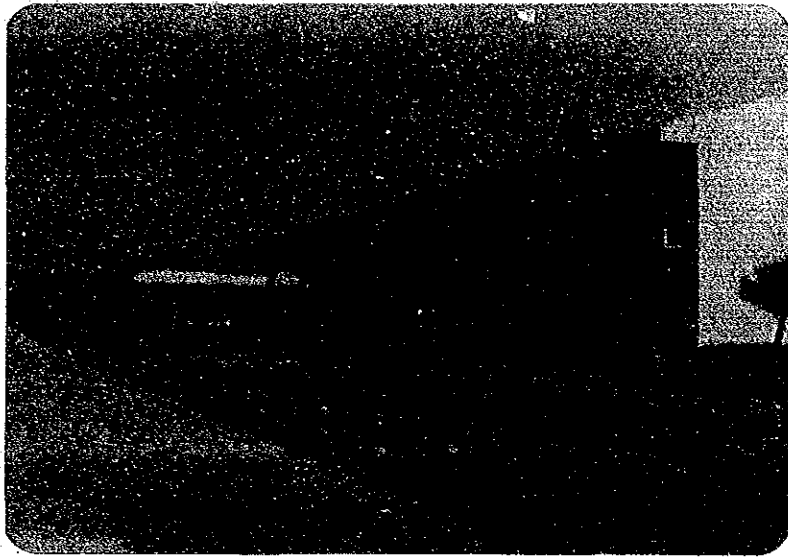
国際協力事業団  
林業水産開発協力部長  
宇津木 嘉 夫





Songkhla 湖周边图

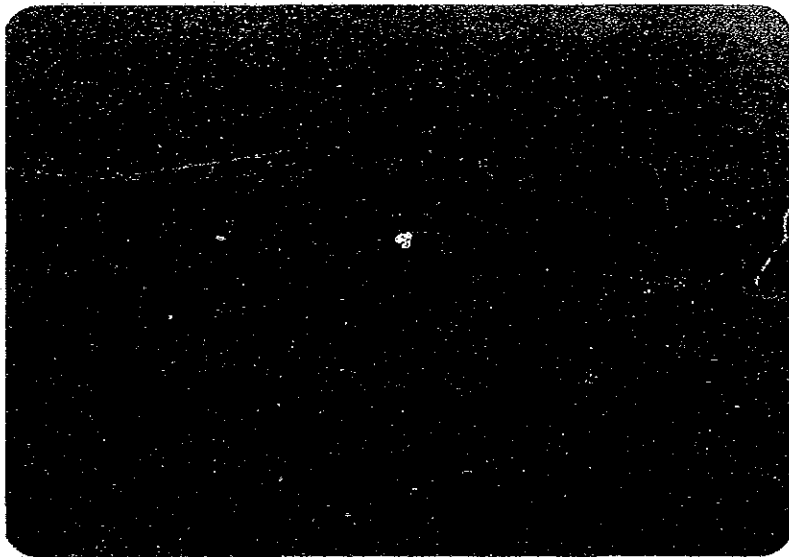




NICA正面入り口

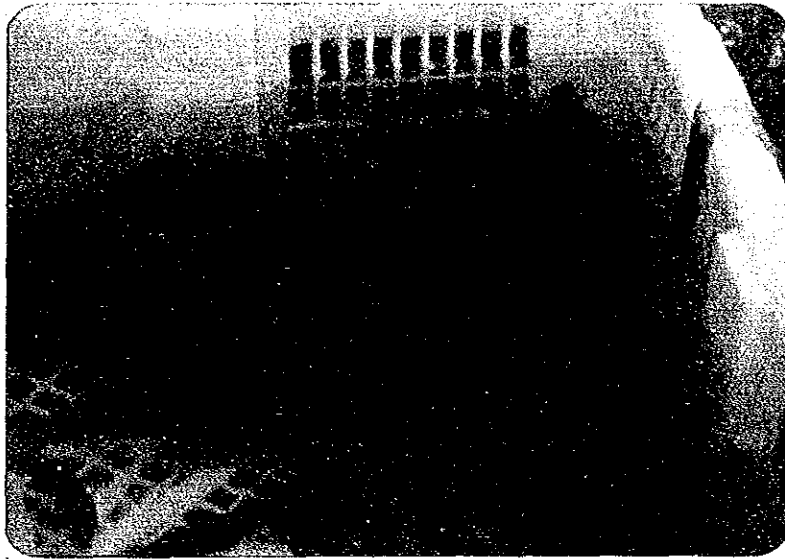


ソククラ湖コヨー島アカメ養殖場



ソククラ湖内のエビ養殖用ベン（囲い網）  
（各網毎に見張り小屋がある）





ハタ天然種苗



NICA関係者との協議 (左から, Dr. Mali, Dr. Sitdhi,  
Dr. Gopatham NICA所長, 田所団長, 野上団員)



ミニッツの署名  
(左から, Dr. Plodprasop 水産局長, 1人おいて 田所団長)





# 目 次

序 文  
地 図  
写 真

I. アフターケア調査団の派遣 .....	1
1. 調査団派遣の経緯 .....	1
2. 調査団派遣の目的 .....	1
3. 調査団の構成 .....	1
4. 調査日程 .....	1
5. 主要面談者 .....	2
II. 調査の概要 .....	3
1. 要 約 .....	3
2. 交渉経緯 .....	3
3. 会議議事録 .....	5
4. 会議議事録の仮訳 .....	8
III. 添付資料 .....	11
資料1. アフターケア活動計画 .....	13
資料2. 要請機材リスト .....	15
資料3. N I C A 研究スタッフリスト .....	18
資料4. N I C A 運営予算の推移 .....	19
資料5. 長期調査員報告書 .....	21
資料6. 水産統計の推移 .....	39
資料7. アフターケア協力要請書 .....	47



# I. アフターケア調査団の派遣

## 1. 調査団派遣の経緯

本プロジェクトは、タイ国ソクラ市に我が国の無償資金協力によって建設された国立沿岸養殖研究所 (National Institute of Coastal Aquaculture : 以下「NICA」と呼ぶ) において、1981年4月から1986年3月まで、種苗生産手法研究、養殖手法研究、養殖適地開発手法調査研究の3分野について技術協力を行った。1985年11月に派遣された評価調査団の調査結果に基づいて、種苗生産手法研究及び養殖手法研究の2分野について1年間のフォローアップ協力を行った。

この6年間の協力の結果、予定された研究活動計画のほとんどの分野で所期の目標を概ね達成し協力を終了した。

協力終了後はタイ側によってNICAは運営されてきたが、①ハタ類の種苗生産技術の向上にいきまわっていること②ソクラ湖の水質汚染が進行し、環境保全の技術導入の必要性が高まってきたこと③研究用資機材の老朽化、スペアパーツの不足が顕著になって、NICAの研究活動に支障をきたすようになってきたこと等から、タイ側からアフターケア協力の要請が出された。この要請に対し、1991年7月に長期調査員1名を1か月間派遣し、アフターケア協力の必要性及び実施するに当たって必要な調査を行った。今回の調査は、長期調査の結果をふまえ、アフターケア協力の必要性を認め、その実施に必要な取り決め等を行うため派遣することとなったものである。

## 2. 調査団派遣の目的

本調査は、2年間のアフターケア協力を実施するため、協力の範囲、内容、タイ側及び日本側の取るべき措置についてのM/Mを締結することを目的とする。

## 3. 調査団の構成

団長 総括 田所康穂 国際協力事業団水産業技術協力室長  
団員 水産養殖 野上和彦 水産庁南西海区水産研究所企画連絡室長

## 4. 調査日程

平成3年11月3日から平成3年11月9日(7日間)

	月	日	曜	調査行程	調査内容
1	11	3	日	東京→バンコク	移動
2		4	月		大使館表敬、事務所打合せ、水産局表敬
3		5	火		水産局協議
4		6	水		"
5		7	木		"
6		8	金		M/M署名、大使館・JICA事務所報告
7		9	土		バンコク→東京

5. 主要面談者

(1) 在バンコック日本大使館

一等書記官 黒木 弘 盛

(2) J I C A タイ事務所

所長 阿 部 信 司

次長 谷 川 与志雄

担当 横 倉 順 治

” 大 沢 英 生

(3) 農業共同組合省水産局

① 局長 Dr. Plodprasop Suraswadi

次長 Mr. Urupun Boonprakob

② Brackish Water Fisheries Division

NICA 所長 Director of B. W. F. D. Dr. Oopatham Pawaputamon

Dr. Mali Boonyaratpalin

Dr. Sitdhi Boonyaratpalin

③ Fishery Policy and Planning Division Project Section

Dr. Apichart Termvidchakorn

④ Foreign Agriculture Relation Division

Coordinator 西 村 博

## II. 調査の概要

### 1. 要約

- (1) 11月8日調査団長とタイ側水産局長 Dr. Plodprasop の間でアフターケア実施に関するミニッツに署名締結した。
- (2) アフターケア計画の協力内容、専門家派遣、研修生受入れ分野の確認を行った。
- (3) タイ側のカウンターパート、予算措置について確認を行った。
- (4) アフターケア期間中に必要となる供与機材の確認を行った。

### 2. 交渉経緯

日本側がタイ側に提出した議事録 (Minutes) 原案に関して討議した結果、原案通りタイ側と同意した。

また、長期調査員の調査結果に基にした一連の討議を通じて、アフターケア・プログラムの詳細について次のとおり確認した。

- (1) アフターケア・プログラムの活動計画は、添付資料1のとおりである。
- (2) 専門家派遣に係るタイ側の要請分野及びカウンターパート候補者は次のとおりである。なお、短期専門家は必要に応じて派遣する。

分野	カウンターパート候補者
① 長期専門家	
水産養殖	Mr. Oopatham Pawaputamon
② 短期専門家	
種苗生産	Mr. Niwes Ruangpanit
栄養学	Dr. Mali Boonyaratpalin
魚病学	Dr. Sitdhi Boonyaratpalin
水質汚染管理	Mr. Kanit Chaiyakam

- (3) カウンターパート研修に係るタイ側の要請分野及びカウンターパート候補者は次のとおりである。なお、カウンターパート研修受入れの人数は、日本側の予算の範囲内で行う。

分野	カウンターパート候補者
種苗生産生理学	Ms. Janjit Kongkumnert
水質汚染管理	Mr. Kanit Chaiyakam
魚病学	Ms. Ussanee Ekpanithanpong
プランクトン培養	Mr. Mavit Assava-aree
栄養学	Ms. Jaruratt Wannakawat

研究管理（準高級）

Dr. Oopatham Pawaputamon

- (4) タイ側の要請供与機材のリストは、調査・研究用機材を中心に添付資料2のとおりである。
- (5) N I C Aの研究スタッフは添付資料3のとおりであり、総数は所長以下23名である。なお、専門家のカウンターパートとしては所長及び各部門（事務管理及び沿岸資源部門を除く）の科長が予定されている。
- (6) N I C Aの運営予算は、添付資料4のとおりである。

3. 会議議事録

*Handwritten initials: QJ*

The Minutes of Meeting  
on  
the After-care Program  
for  
the Coastal Aquaculture Development Project  
in Thailand

The Japanese After-care Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA) and headed by Yasuho TADOKORO, has visited the Kingdom of Thailand from November 3 to November 9, 1991, to conduct the study on the After-care Program for the Coastal Aquaculture Development Project in Thailand (hereinafter referred to as "the After-care Program").

The Team exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned of the Kingdom of Thailand.

As a result of the discussions, both sides agreed upon the details of the After-care Program and agreed to recommend to their respective Governments desirable measures to be taken by both Governments, which are referred to in the documents attached hereto.

Bangkok, November 8, 1991

*Handwritten signature of Yasuho Tadokoro*

MR. YASUHO TADOKORO  
Leader,  
Japanese After-care Survey Team,  
JICA

*Handwritten signature of Plodprasop Suraswadi*

Dr. PLODPRASOP SURASWADI  
Director General,  
Department of Fisheries,  
Ministry of Agriculture and  
Cooperatives,  
Thailand

PH  
CB

Attached Document

1. Objectives of the After-care Program

The After-care Program is to be carried out at the National Institute of Coastal Aquaculture in Songkhla, for the purpose of supporting and improving the achievement acquired by the Coastal Aquaculture Development Project which terminated on March 31, 1987.

2. Term of the After-care Program

The duration of the After-care Program under this attached document will be two years from the date of dispatch of a long term expert.

3. Activities of the After-care Program

Technical Assistance for the seed production of groupers and environmental research of aquaculture ground.

4. Measures to be taken by the Japanese side

4-1. Dispatch of experts

- (1) Long term expert ; Aquaculture 1 (one)
- (2) Short term experts will be dispatched when necessary arises for the smooth implementation of the After-care Program.

4-2. Training of counterpart personnel

Thai counterpart personnel will be accepted for technical training in Japan during the cooperation period.

4-3. Provision of equipment

Necessary equipment and materials for the implementation of the After-care Program will be provided within the Japanese budgetary allocation.

5. Measures to be taken by the Thai side

5-1. Provision of land, building and facilities needed for the implementation of the After-care Program

5-2. Assignment of counterpart and other administrative personnel

5-3. Local budgetary allocation necessary for the implementation of the After-care Program



PJ  
CS

6. Others

6-1. The same conditions of the Record of Discussions signed in Bangkok on October 27, 1980 shall be applicable to the After-care Program on the matters not specified in this document, where applicable.

6-2. The Thai side should make necessary arrangements for requesting the dispatch of Japanese experts, the acceptance of Thai counterpart personnel and the provision of equipment by submitting the application forms as soon as possible.

#### 4. 会議議事録の仮訳

##### タイ沿岸養殖計画のためのアフターケア・プログラムに関する会議議事録

国際協力事業団（JICA）が組織し、田所康穂を団長とする日本側アフターケア調査団（以下、「調査団」という）は、タイ沿岸養殖計画アフターケア・プログラム（以下、「アフターケア・プログラム」という）に関する調査のため、1991年11月3日から同年11月9日までの日程でタイ国を訪問した。

調査団はタイ国関係当局と意見の交換を行い、一連の討議を行った。

討議の結果、双方はアフターケア・プログラムの詳細について同意し、かつ、それぞれの政府に対し、ここに添付する附属文書に記載する諸事項について勧告することに同意した。

バンコク 1991年11月8日

田 所 康 穂  
日本側アフターケア調査団  
団 長  
国際協力事業団

プロドプラソップ スラスワディ  
農業共同組合省  
水産局局長  
タ イ 国

## 附 属 文 書

### 1. アフターケア・プログラムの目的

アフターケア・プログラムは1987年 3月31日に終了した沿岸養殖計画の成果を支援し、より進展させるために、ソンクラに設置されている国立沿岸養殖研究所で実施される。

### 2. アフターケア・プログラムの期間

この附属文書に基づくアフターケア・プログラムの期間は、長期専門家の派遣された日から2年間とする。

### 3. アフターケア・プログラムの活動

ハタ類の種苗生産と養殖場の環境調査のための技術指導

### 4. 日本側の取るべき措置

#### 4-1. 専門家の派遣

(1) 長期専門家 : 水産養殖 1名

(2) 短期専門家は、アフターケア・プログラムの円滑な実施を図るために必要に応じて派遣される。

#### 4-2. カウンターパート研修

協力期間中、日本での技術研修のためにタイ側カウンターパートの受入れが行われる。

#### 4-3. 機材供与

アフターケア・プログラムの実施に必要な資機材は、日本の予算の範囲内で供与される。

### 5. タイ側の取るべき措置

5-1. アフターケア・プログラムの実施に必要な土地、建物及び施設の提供

5-2. カウンターパート及び事務職員の配置

5-3. アフターケア・プログラムの実施に必要な現地側予算の支出

### 6. その他

6-1. この附属文書に記載されていない事項については、1980年10月27日にバンコクで署名された討議議事録と同じ条件が適用される。

6-2. タイ側は、日本人専門家の派遣、タイ側カウンターパートの受入れ及び機材供与の要請に関して、早急に申請書を提出し、必要な措置を講ずる。



### Ⅲ 添 付 資 料



資料1. アフターケア活動計画

The After-care Program

The activities will consist of studies and development on the following subjects:

1. Brood stock of groupers
  - 1) Ecological survey of wild groupers
  - 2) Spawner culture
  
2. Seed production and rearing of groupers
  - 1) Seed production
  - 2) Rearing of fry (especially management of water condition and feeding between 20 to 45 days after hatching)
  - 3) Rearing of young fish until marketable size
  
3. Conservation of environment on aquaculture ground
  - 1) Environmental research of aquaculture ground
  - 2) Technique for measuring and analyzing environmental factors
  - 3) Technique for improving environment of aquaculture ground
  
4. Others
  - 1) Experimental fish culture for other species
  - 2) Seminar and training on fish culture

(仮訳)

## アフターケア・プログラム

活動としては、次の項目に関する研究及び開発を行う。

### 1. ハタ類親魚養成

- 1) 天然生態調査
- 2) 親魚養成技術

### 2. ハタ類種苗生産及び育成

- 1) 種苗生産技術
- 2) 仔魚育成技術（特に20～45日までの環境・餌料管理）
- 3) マーケットサイズまでの育成技術

### 3. 養魚場環境保全

- 1) 養魚場環境調査
- 2) 測定・分析技術の確立
- 3) 養魚場環境改善技術指導

### 4. その他

- 1) ハタ類以外の魚種の養殖実験
- 2) 魚類養殖に関連するセミナー及びトレーニングの開催



## 資料2. 要請機材リスト

### I. 調査・研究用機材

1. 定温乾燥器	40-220℃、±1℃、200 L、タイマー付き	2
2. 電気マッフル炉	1,100℃、±5℃、12-15L	1
3. 定温培養器	常温-70℃、±1℃、270L、プログラム付き	1
4. 定温恒温器	-10-60℃、±1℃、270L、温度調節付き	2
5. 冷凍庫	-80℃、150L	1
6. 液体窒素保存容器	10、20Lコンテナ、ストッカー、キャリアー付き	1
7. アスピレーター	到達真空度20-30mmHg、吸引口6個付き	2
8. 純粹製造装置	蒸留水5L/hr、イオン交換水1.5-3.5L/min	1
9. 冷却遠心機	20,000rpm、遠心力35,000g、タイマー付き ローター-10、50、100ml 用各1個	1
10. パラフィン伸展器	300W、50pcs/2step、220V	1
11. 実体顕微鏡	オリンパスSZH	1
12. 顕微鏡用カメラ	上記顕微鏡にセットできるもの	1
13. 超音波ミキサー	3L 用、タイマー付き	1
14. イオンアナライザー	0-1,999mV、0.00-14.00pH、0-100℃ イオン電極Cl、CN、Kd、Cu、NO <sub>3</sub> 、その他	1
15. カラムクロマト分析装置	Cカラム16/70 137ml、10L/min、温度調節付き	1
16. スラブ・ゲル電気泳動装置	ゲル寸法140 X 160 X 1-2mm、500V、100mA ミキサー及びポンプ付き	1
17. 電源安定装置	ESP 400/500V、1-400mA	1
18. 分析用秤	0-200g、読み取り限度0.1mg	1
19. 電子秤	0-300g、読み取り限度1mg	2
20. 同上	0-2800g、読み取り限度0.5g	3
21. アンモニアメーター	0-100ppm、再現精度±5%以内、標準液付き	2
22. pHメーター	0.00-14.00、自動温度補償付き	1
23. トランスホーマー	3相、380V→220V、30A	2
24. 自動電圧調整機	4.4KVA、50Hz、単相、in 180-253V out 110-220V	1
25. 高速液体クロマトグラフ	10-5ml/min、流量安定性±0.5%	1
*26. 顕微鏡用蛍光落射装置		1
27. 顕微鏡用カラーテレビ装置	カメラ、アダプター、コントロールユニット モニター付き	1
28. ミートグラインダー	0.4Kw、4pole、200V、花木	1
29. ホモジナイザー	1,000-12,000rpm、10-500ml (サンプルカップ10、50、100、250、500ml)	1

30. 脂質分析装置	IATROSCAN	1
* <sup>5</sup> 31. 植物プランクトン培養器	2-40℃、300L、照度調節付き	1
32. V型混合機	5L用	1
33. 低温加熱分解炉	常温-300℃、50本架	1
34. 超純水装置	80L/Hr、スベアフィルター付き	1
35. 冷凍冷蔵庫	冷凍庫300L+冷蔵庫300L、	1
36. ゴムボート	6-8人用、エアーポンプ付き	2
37. 反応読み取り装置	400-700nm、0-29A、20mA	1
38. エアーフィルターシステム	3×5m用(ウイルス研究)	1
39. マイクロビュレット	コンウエイユニット	1
40. スタラー付ホットプレート	135×135mm	5
* <sup>2</sup> 41. オートクレーブ	80L自動調節機能付き	1
42. 組織用ブレンダー	5-80ml、ビニール袋使用(Stomacher 88)	1
43. 水質チェッカー	pH 0-14、Temp. 0-60℃、DO ±1.0ppm、 Cond. ±2.5mS/cm、Turb. ±20ppm、2mセンサー	3
44. 酸素メーター用センサー	モデル UC-1	1
45. CODメーター	電量測定法、10-1000ppm、	1
46. 乾燥保管庫	300L、220V、	2
47. 酸化還元電位テスター	±999mV、検出単位1mV、精度±5mV	1
48. フラクシオンコレクター	120本、2-40℃、分画モード切り替え	1
49. PITタグシステム	掌握型スキャナー、タグ2000個付き	1

## II. 消耗品

1. シリコン栓	No. 03F、717-03-22	300
2. フラスコ (ロータリーエバポレータ用)	29/42 ジョイント、500ml	12
3. デシケーター	ガラス製、30cm径	2
4. ミクロトームホルダー	フェザー-S35 type替え刃10箱付き	1
5. 駒込ピペット	1、2、3、5、10ml 各20本	100
6. 同上用ゴムキャップ	1、2、5、10ml 各100個	400
7. シールフィルム	10cm × 40m	12
8. ポリスボイト	1ml、2ml 各200本	400

## III. その他の一般機材

1. コンピューター	NEC PC9801E及び EPSON PC286VG	2
2. プリンター	EPSON、同上用	1

3.	ビデオカメラ	ソニーDXC-3000p	1
4.	オーディオミキサー	NPE、8チャンネル	1
5.	コピー機	フジ5026	1
6.	ステーションワゴン車	2,400cc、クーラー付き	1
*7.	ランドクルーザー	4,200cc、クーラー付き	1
8.	ピックアップトラック	1トン、ダブルキャブ	1
9.	コピートレイン	スライドフィルムコピー	1
10.	O. H. P.		1
11.	船外機	25H. P.	1
*12.	ファクシミリ	NEC	1

④ \*印は、平成3年度の供与機材として要望されたものであり、\*印の右の数字は優先順位を示す。

資料3. N I C A研究スタッフリスト

Research Staff of NICA(1991)

Director of NICA (N I C A 所長) * Dr. Oopatham Pawaputamon(49)	Administrative Section (事務管理科)
	Mr. Chaiwat Lertsithichai (49) (科長)
	Mr. Cherdsang Boontae (39) (地域開発担当)
	Mr. Yongyooth Predalumpabooth (30) (同上)
	Seed Production Research Section (種苗生産科)
	* Mr. Niwes Ruangpanit (46) (科長)
	Dr. Renu Yashiro (41)
	Mr. Vichai Watanakul (32) Msc.
	Ms. Janjit Kongkumnit (28)
	Coastal Environment Research Section (沿岸環境科)
	* Mr. Kanit Chaiyakam (43) (科長)
	Mr. Putt Songsaengjinda (30) Msc.
	Mr. Dusit Tanvilai (30) Msc.
	Coastal Aquatic Resources Research Section (沿岸資源科)
	Mr. Pairoj Sirimontaporn (41) (科長)
	Ms. Angsunee Jantarapagdee (41)
	Ms. Chulaporn Rattanachai (35) Msc.
	Mr. Somboon Sukanan (36)
	Pathology Research Section (病理研究科)
	* Dr. Sitdhi Boonyarapalin (46) (科長)
	Ms. Yawanit Danayadol (41)
Dr. Chaiyuth Chantanachooklin (33)	
Ms. Sataporn Direkbusarakom (30) Msc.	
Ms. Ussanee Ekpanithanphong (30)	
Nutrition Research Section (栄養研究科)	
* Dr. Mali Boonyaratpalin (47) (科長)	
Ms. Jaruratt Wannakowat (32)	
Mr. Mavit Assava-aree (30)	

② \* 印は、専門家のカウンターパート候補者である。

資料4. NICA運営予算の推移

BUDGET OF NICA FOR 1987-1992

Value : Baht

Year	Salary	Temporary wage	Travel, material and supply	Public utility	Equipment	Land and Construction	Total
1987	2,986,000	762,400	4,307,100	1,000,000	202,600	883,000	10,141,100
1988	3,163,100	762,400	4,431,500	1,075,000	171,300	3,613,000	13,216,300
1989	4,126,000	762,400	3,783,000	1,891,000	626,500	2,670,000	13,858,900
1990	5,232,000	1,321,100	4,000,000	1,900,000	1,262,600	1,415,500	15,131,200
1991	9,074,430	1,419,734	4,863,000	1,900,000	915,000	900,000	19,072,164
1992	10,086,440	1,146,200	4,253,000	1,984,000	1,955,000	1,420,000	20,844,640



資料5. 長期調査員報告書

タイ沿岸養殖計画

アフターケア長期調査報告書

平成3年7月10日～同年8月7日

調査員 水産養殖 横川次寛

## 1. 長期調査員派遣の概要

### 1-1. 長期調査員派遣の経緯と目的

タイ国南部ソクラ県カオセンに無償資金協力により建設された国立沿岸養殖研究所(National Institute of Coastal Aquaculture : 以下、NICAと呼ぶ)において、1981年4月から1987年3月までプロジェクト方式による技術協力により種苗生産手法研究、養殖手法研究、養殖適地開発手法調査研究の3分野について知識・技術を向上し、タイ国の沿岸養殖技術の開発と体系化を目標として実施した。

第1段階の3年間は基礎研究、第2段階の2年間は応用研究が実施され、この5年間の協力の評価は、1985年11月に派遣された評価調査団により行われた。その結果、当初の目標はある程度達成したが、本プロジェクトの成果をさらに促進し、当初の目標に近づけるため、遅れの見られる種苗生産手法研究、養殖手法研究の2分野について、1987年3月までの1年間のフォローアップ協力を行うこととした。

フォローアップ協力に対する評価は、1986年11月に派遣されたプロジェクトファインディング調査団により「スムーズなフォローアップ協力が実施され、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」と評価された。

その後、現在までの4年間NICAはタイ側の手により運営され、タイ国沿岸養殖開発の中心としてその地位が確立されている。しかし、ソクラ湖沿岸を中心に養殖業が定着してきたことに伴い、養殖業による水質汚濁等の環境汚染が進行しつつある。当初、プロジェクト活動の一環として水質環境測定技術などの基本的な技術移転は行ったが、現在の環境保全の観点からのニーズには十分に対応し得ないものとなってきている。また、NICAではこの4年間にハタ類の自然産卵を行えるまでになったが、種苗の飼育環境、栄養条件、養殖条件などに起因する技術不足から極めて低い生残率に留まっている。

さらに、研究用資機材は長期間極めて高い頻度で使用されたこともあり、老朽化やスペアパーツの不足が目だつようになりNICAの研究活動に支障を来すようになってきている。

このため、タイ政府はこれら諸問題の早期解決及び水産養殖技術開発のより一層の強化のために、日本側の協力を要請してきた。

このタイ側要請をふまえ、沿岸養殖の現状、NICAの現状及びアフターケア協力の内容とその方策についての調査を行うことが本調査の目的である。

### 1-2. タイ沿岸養殖計画アフターケア長期調査員日程表

平成3年7月10日(水)	東京	——	バンコック着	TG-641
11日(木)	JICA、水産局表敬			
12日(金)	水産局にて調査日程打ち合わせ、資料入手			
13日(土)	バンコック魚卸市場視察			
14日(日)	バンコック発	——	ソクラ着	TG-255



- 15日(月) ソンクラNICA担当者と協議開始
- 16日(火) } アフターケア業務内容及び業務計画の詳細について協議、要請機材  
17日(水) } リストアップ、短期専門家・カウンターパート研修等についての要  
望調査等。
- 18日(木) NICA研究所内施設、機材など調査
- 19日(金) ソンクラ湖内養魚場調査
- 20日(土) ラノック及びナコーンシタマラット養魚場調査
- 21日(日) スラタニ民間養魚場調査
- 22日(月) スラタニ水産試験場及び淡水試験場調査
- 23日(火) パタニ民間ハッチェリー及び養魚場調査
- 24日(水) ナラチワ水産試験場調査、午後NICAにて最終協議
- 25日(木) サツーン水産試験場及びハタ養魚場調査  
(サツーン地方洪水のため中止、ソンクラ周辺の養魚場調査)
- 26日(金) Asalha Bucha Day 休日、ソンクラ魚市場調査
- 27日(土) 調査結果の整理、午後NICA担当水産局次長と協議
- 28日(日) 調査結果の整理
- 29日(月) ソンクラ発 —— プーケット着 TG-270
- 30日(火) プーケット海洋生物センター及び水産試験場調査
- 31日(水) 民間養魚場調査
- 8月1日(木) プーケット発 —— バンコック着 TG-242
- 2日(金) タイ水産資源開発研究プロジェクト訪問  
(東部海洋漁業開発センター)
- 3日(土) ラヨン水産試験場調査
- 4日(日) 資料整理
- 5日(月) 水産局にて最終打ち合わせ
- 6日(火) JICA、大使館へ報告
- 7日(水) バンコック発 —— 東京着 TG-640

### 1-3. 主要面談者

#### a. タイ側

農業共同組合省水産局次長	Ms. Bung-orn Sasithi
NICA担当次長	Mr. Pairoj Phromanond(Senier Fishery Specialist)
NICA所長	Dr. Oopatham Pawaputamon
事務長	Mr. Chaiwat Lertsithichai

種苗生産科長	Mr. Niwes Ruangpanit
沿岸環境科長	Mr. Kanit Chaiyakam
沿岸資源科長	Mr. Pairoj Sirimontaporn
病理研究科長	Dr. Sitdhi Boonyaratpalin
栄養研究科長	Dr. Mali Boonyaratpalin
スタッフ	他23名
ブーケット海洋生物センター	Mr. Udom Bhatia (所長)
ブーケット水産試験場	Mr. Thavorn Thamsavate (場長)
ラノット水産試験場	Mr. Tavee Roadsarumkit (場長)
スラッタニ水産試験場	Mr. Thaveesak Yongvanitsae (養殖担当)
スラッタニ淡水試験場	Mr. Yangyong Toutapakul (環境担当)
パタニ県水産担当官	Mr. Udom Sangkreaw
ナラチワット水産試験場	Mr. Tanan Tattanon (場長)
ラヨン水産試験場	Mr. Panit Sungkasem (場長)
東部海洋漁業開発センター	Mr. Somsak Chullasorn (所長)
エビ養殖業者	Mr. Taweedit Traivichit(Aquastar Ltd.)
	Mr. Teruo Inui (TPCC Ltd.)
アカメ・ハッチェリー	Mr. Songoit K. (Talokapo 88)

b. 日本側

JICA所長	阿部信司
担当官	横倉順治
タイ水産資源開発研究P.	木川リーダー
	南場調整員

2. 調査結果

2-1. ソンクラ周辺の沿岸養殖の現状

1) ソンクラ湖内及びその沿岸

ソンクラ湖内及びその沿岸で現在行われている水産養殖はアカメとウシエビだけである。アカメ養殖はソンクラ外湖だけで行われており、ネットケージ数615、業者数387、総面積37平方km、年間生産量約310トンである。この数値は過去3年間ほとんど変化していない。4年前に一時期アカメの民間ハッチェリーが急激に増加し、種苗の過剰供給がみられたが、その後多くの業者がエビ養殖に転向したため現在ではパタニの1業者とNICAがアカメの種苗供給をして

いる。アカメの場合地元消費が主であり、市場価格に大きな変動がないためかえって安定した産業として定着しているようである。

一方エビ養殖は4年ほど前に集約的養殖法が紹介されるやたちまち一大ブームを巻き起こした。1985年南タイ14県でわずか5千ヘクタールだけだったエビ養殖池が1989年には1万ヘクタールになり1990年にはソクラ周辺3県で3万ヘクタールとタイ全体の30%を占める急成長を示した。1990年度のエビ生産量は約2.3万トンと5年前の10倍以上になっている。このことは産業に乏しかった南タイに新産業を起こしたことにより多くの職場と現金収入の道を開いたことでは評価されるが、急激なエビ池の増加によって引き起こされつつある環境破壊に早急な対策を必要としていることも事実である。それはエビ養殖池開発に伴うマングローブ林の消失、海水の導入による淡水生態系の破壊、大量の排水による周辺水域の富栄養化現象等である。例えば、ソクラ内湖の北半分は1984年までの記録では年間を通して塩分量が0.3%以下であったのが1990～1991年の測定では0.5～1.4%と高くなり、ソクラ湖全体にプランクトンの異常発生がみられ、タイ湾の沿岸部には赤潮の発生がみられる。

ソクラ湖内ではアカメのネット・ケージ養殖の他にNICAによって紹介されたペン養魚法が普及しつつある。その対象はアカメであったが、今ではエビやボラにも応用され始めている。この方法だと設備投資も安くてすみ、形も自在になるなど地元漁民にも好評であるとのことである。

## 2) ラノット水産試験場及びナコーンシタマラット民間エビ養殖場調査

ソクラから北ヘラノット、そしてナコーンシタマラットに到る175kmの道路の左右、ソクラ湖とタイ湾に挟まれたところは、大小のエビ養殖池に埋め尽くされている。水産局の指導で原則として海岸から2km以内だけがエビ池として開発してもよいことになっているそうであるが、あまり強制力は無いようである。規模は0.3ha程度から350haを管理する大手業者までまちまちである。すでに3万ヘクタールを上回る養殖池があるのに今でも新しい池が次々に作られている。最近ではナコーンシタマラットの北スラッタニ方面での開発が進められている。

池のサイズは0.3～2ha程度で平均してヘクタール当たり年間約6トンの生産である。大手業者はハッチェリーから餌料工場まで持っており（飼料会社が池オーナーのケースが多くみられた）日本や台湾等の業者とのジョイントベンチャーも幾つかある。

爆発的な開発のせいか、すでに親エビ不足や種苗の発病、大量死等が起きており、環境破壊だけではなく自滅しかかっている業者もいる。排水処理や飼育水の消毒などの技術開発が遅れており、事態は悪化する一方に向かっているように見られた。

## 3) スラッタニ水産試験場及び民間養殖場調査

スラッタニ水産試験場では泥ガニ（マングローブガニ）、カキ、アカ貝（アナダラ）、エビ類、海草などの養殖技術開発と普及を非常に積極的に進めている。貝類の養殖は種苗生産を除いて技術的にはほとんど完成している。スラッタニのバンドン湾の南岸だけでアカ貝は年間1

万トン、カキは月平均1,000-1,200トン、年間1.2-1.4トンが計画的に生産出荷されている。種苗はどちらも天然もので、アカ貝はインド洋側及びマレーシアから運んでおり、カキはバンドン湾内で竹のコレクターで集めている。アカ貝は地蒔き法であるが、カキは中間育成後、コンクリートの筒にセメントで一つずつ張り付けており、まだ改良の余地がありそうである。貝類の養殖場は湾内の干潟に碁盤の目のように区割りされており、各業者が3mほどの高床の見張り小屋を建てているため満潮時にはあちこちに家が浮かべてあるようである。

泥ガニは養殖ではなく増肉のための一時的な蓄養である。マングローブ域で集められたものうち小さいものや痩せているものを拾いだし池に入れ1-2カ月雑魚やイガイを与えて増肉するだけである。この1-2カ月の蓄養だけで市場価格は約50-70%も増加する。さらに長期間の蓄養も実験中で生残率は95%以上である。近い将来種苗生産技術開発にも着手する予定である。エビはラノットの試験場と同様にセミインテンシブ養殖法を指導しており、海草についてはようやく実験を開始したところである。

日本の無償資金協力で建てられたスラッタニ淡水試験場はナマズとテラピアを中心にいくつかの淡水魚種の種苗生産と飼育実験が行われていた。特に、ワシントン条約で捕獲や売買が禁じられ、現在絶滅の危機にひんしているアジアアロワナ2種の種苗生産に成功しており、海外の研究者や観賞魚輸出入業者からも見学や情報入手の問い合わせがあり、全体的に活発な活動が見られた。ここでも研究機材が不足しており、JICAへ要請したいとのことであった。NICAとも人的交流があり、魚病や栄養研究などの協力を約束した。

#### 4) パタニ及びナラチワット水産試験場及び民間ハッチェリー調査

パタニ県水産課の紹介で民間ハッチェリー調査を行った。タロカボ88は南タイで最大のアカメハッチェリーでソングラ市の近くにも支所を2カ所持している。現在は330尾の親魚から年間約1000万尾の種苗を生産し、価格次第でマレーシアやシンガポールにも輸出している。詳しいデータは無かったが、産卵回数から概算すると、授精卵の30%近い生残率ではないかと思われる。アカメに関しては技術的な問題点は全く無いとのことであった。ふ化後40-45日目の種苗1尾は0.85-1バーツ(4.5-5.5円)である。

ハタはパタニ湾や近くのクリーク内で天然種苗が相当に捕れており(平均年間約300万尾)、ある漁民は1日で1000バーツも稼ぐことがあるそうである。平均売値は2cmのもので6バーツ位になる。ハタ種苗は全てマレーシア、シンガポール及び香港に輸出されている。しかし、シーズンによって回転しながら死亡してしまう病気が大発生して一時的に全滅してしまうこともある。その時はNICAに頼んでいるが、まだ原因はつかめていない。ここではエビの種苗生産もしているが、今年に入って種苗の死亡率が急に高くなり、現在生産を見合わせている。

パタニ湾に続くクリーク内ではアカメのネットケージが200ほどありソングラ湖と同様に平均1ケージから年間500-600kgほどの生産をあげている。

ナラチワット水産試験場は4年前にスタートしたばかりで、現在ようやくアカメ養殖の普及

が始まったところである。3つの漁民グループにそれぞれ40ネットケージを貸し付けアカメ種苗を無料で与え飼育技術を指導している。親魚がまだ十分に成熟していないため、NICAより授精卵を選び、ふ化後40日ほどのものを配布している。ハタは4～5月をピークに天然種苗を集めているが(1～2cm)まだ試験場内での長期飼育の経験はない。これらは仲買人が買い集めマレーシアやシンガポールへ輸出している。試験場ではエビと海草の養殖を開始したところである。

サツーン水産試験場及び民間養魚場を調査する予定であったが、出発後に現地は2日続きの大雨で洪水となり、道路が寸断されたため危険な状態にある、との情報があり計画を変更することを余儀なくされた。途中より引き返し、ソクラの南にあるナタールの民間ハッチェリーとその周辺の養魚場を調査した。ここではアカメとエビの種苗を生産している。アカメは年間1000万尾程度生産しているが、ここでもその時の値段によってはマレーシアへ輸出することも多くあるとのことであった。また、エビの種苗生産は病気の発生がみられるため現在新しいフィルターシステムを準備中である。

この周辺のクリークには多くのアカメ養殖場がある。平均して1業者20～40の網生簀を持っており、1網から400kg程度の生産をあげているが、最近ではハタの天然種苗集めに専念する業者も多いとのことであった。

#### 5) プーケット海洋生物センター及び水産試験場調査

プーケット海洋生物センターはデンマークとの技術協力で作られた海洋生物学の総合研究所である。1983年、9年間に及ぶ協力活動が終了した後も短期専門家の派遣や研究・技術情報の提供など息の長い協力が続けられている。また、1983年度協力業務の終了に当たってその成果を一般に公開する意味もかねて、水族館が作られた。現在、このセンターでは珊瑚礁におけるエコロジーを中心にマングローブ域の生態学や海洋生物の収集と分類などが行われている。ここでは直接海産魚類の種苗生産などは行われていないが、ハタ類やフエダイ類などを水族館展示のためのストックとして飼育しており、自然産卵による授精卵を他の試験場などへ提供することもあるとのことであった。また、ハタ類などのストック魚を親魚として提供することも可能であり、NICAからの要請があればその時点で検討したいとのことであった。

プーケット水産試験場は7年前に現在の飛行場近くに移転してきた。現在もハッチェリーなどの整備工事が進められており、アカメ、ハタ類、フエダイ類、エビ類のほか貝類などの養殖技術開発が進められている。魚類の親魚は試験場前の網生簀と50トンのコンクリートタンク8面にそれぞれ100尾位ずつストックされている。アカメは4月から10月までの間養殖業者の要請に応じて種苗生産が行われており、年間300～500万尾生産している。ハタは産卵期が12月から2月にかけてであり、毎年自然産卵で数百万のふ化稚魚を得て、飼育実験を続けているが、生残率は1%以下である。NICAとの共同研究としてNICA側の要請に応じてハタの授精卵を送っていたが、現在はこの試験場独自の業務として継続されている。生残率の低い原因は餌

料と飼育環境にあるのだろうとのことであった。エビ類のハッチェリーはここでもウシエビが主であるが、*P. merguensis* の種苗生産も同時に行われている。

プーケットの民間養殖場はほとんどがエビの養殖場であり、アカメやハタ類などの魚類はパンガ県、プーケットの北、にある養魚場と関連しているところが多い。特に、ハタ類はプーケット周辺で天然種苗を集め、一部を地元で飼育し、大部分はパンガへ運んでいる。エビの民間ハッチェリーは3段階に分かれている。第一のハッチェリーはふ化直後のノウプリウスだけを生産し、二番目はポストラーバの10以内まで、三番目はPの30-40までである。このやり方だと病気の蔓延を防ぐことができ、生産も計画的に進めることができるなど有利な点が多いとのことである。エビの場合も魚類と同様に養殖場の多くはパンガにあるため、種苗の多くはパンガ及びその周辺に送られている。

タイ側及び現地JICA事務所の要請でラヨン海洋資源センター及び水産試験場の調査を追加実施した。海洋資源センターでは台湾より導入されたといわれる小型のアワビ（ミミガイ）、また水産試験場では甲イカの仲間の種苗生産及び放流を行っていたが、どちらの場合もその放流効果に疑問がありさらに検討する必要を担当者自身が言っていた。この件については、NICAとの共同研究の可能性について話し合いを行った。

## 2-2 NICAの研究活動の現状

### 1) 種苗生産手法研究

現在NICAでは以下の魚種について種苗生産が実施されている。

- a) ハタ類            *E. malabaricus*, *E. salmonoides*
- b) フェダイ類    *L. argentimaculatus*, *L. johnii*
- c) アカメ           *Lates calcarifer*
- d) ボラ             *M. dussumeri*
- e) エビ類            *P. monodon*, *P. merguensis*

種苗生産スケジュール

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
<i>E. malabaricus</i>	---								-----			
<i>E. salmonoides</i>									-----			
<i>L. argentimaculatus</i>			-----									
<i>L. johnii</i>			-----									
<i>L. calcarifer</i>			-----									
<i>M. dussumeri</i>			-----									
<i>P. monodon</i>			-----									
<i>P. merguensis</i>			-----									

注：実線は実施されている。破線は年によってはホルモン等を使って実施されたことがある。

この表にも見られるように、現在NICAのハッチェリーは年間を通して働いている。このうちボラに関してはまだ試験段階であり、本格的取り組みは今年10月からの予定である。また、ハタ類の内 *B. salmonoides* は十分な数の親魚が得られていないため、産卵の機会も少なく大量種苗生産や飼育の経験がほとんど無いので、ここでは *B. malabaricus* を目的魚類としている。

NICAでは1984年からインド洋側に位置するサツーン及びプーケット水産試験場との共同研究としてハタ類の飼育実験を実施してきた、さらに1988年にはNICAで飼育していた親魚からも自然産卵による授精卵が得られるようになり、種々の飼育実験が行われた。NICAで実施されたハタ類養殖に関する研究は別紙に示すとおりである。

1988年1月に生まれ、その時に3カ月以上生残した約3万尾の種苗の内、30尾が現在親魚として飼育されており今年の1月から4月にかけてホルモン注射によって産卵した。現在この種苗約210万尾のうち約6000尾がフィンガーリングサイズにまで育っている。これまでの種苗生産実験では、平均ふ化率は50%以上であった。自然産卵の方が平均的にふ化率は高いが、今までのところその後の生残率に影響するかどうか解からない。また、初期餌料としてふ化直後の小型のワムシを使うなどサイズや密度、種類などを変えた実験飼育を実施したが特に良い結果は得られていない。

過去6年間に得られた最高生残率は4.4%（ふ化率41%、ふ化数54万尾に対して50日目の生残数2.4万尾）であった。しかし、その他の結果はほとんど1%以下である。

タイ側担当者との話し合いで次のような実験をすることとした。初期餌料の種類、量、サイズ、栄養レベルなどに関する実験飼育をさらに継続する。さらに飼育環境としての水質、水流、明るさ、飼料密度等についても研究を行う。これらの問題点の解明については日本人専門家の指導を強く要望している。

## 2) 養殖環境調査手法研究

養魚場の水質悪化はNICAにおいてアカメの種苗生産技術が完成し、その養殖技術が民間へ普及・定着した1985年頃から一部に見られていた。その一つの原因は、自分の目の届く範囲に生簀網をセットしないと盗まれてしまうという猜疑心にあった。つまり、多くの業者は自分の家の庭先に面した狭い範囲の中だけで生産をあげようと網間隔を空けずに密殖したため、十分な水交換が出来ず水質が悪化したのである。しかし、この程度の水質悪化は飼育魚の大量死や環境汚染につながるようなものではなかった。

本格的な水質汚染がみられるようになったのは台湾方式（ハッチェリーのみが台湾方式で、養殖方法自体はタイ方式とも言われている）と言われるエビ高密度集約養殖法がソンクラ湖周辺に紹介された1986年以降で、その普及と時を同じくして水質汚染はエビ養殖池周辺から異常な早さで進行していった。特に、エビ養殖池の多くみられるソンクラ外湖、タイ湾沿岸部及びナコーンシタマラット湾での汚染がひどく、ソンクラ外湖ではエビ養殖池周辺部の湖底水の

DO値が異常に低下し、タイ湾沿岸部では頻繁に赤潮の発生がみられ、ナコーンシタマラット湾では特産品であったアナガラ（赤貝の一種）がほとんど全滅してしまった。

この水質汚染に対処するためタイ側は、汚染の指標作りと汚染処理技術開発を進めるためNIFI（国立淡水研究所）や各県水産試験場などと共同で研究を行っている。例えば、海草（*Gracilaria* sp.）やボラ養殖はその研究業務に関連するものである。さらに排水処理法として大手エビ養殖業者に大きめの沈殿池を作らせることなども指導しているが、根本的解決法にはほど遠い現状である。

### 3) 施設及び研究用資機材の現状

先のプロジェクト終了後いくつかの国際機関などとの共同研究やタイ側の予算で新しい施設の建設や機材が補充されたが、今でも主となる施設及び機材の多くは日本から供与されたものである。

施設に関してはタイ側の努力で今でも非常に良く維持・管理されていると言えるだろう。しかし、タイ側予算だけでは全てをカバーするには十分とは言えず、塩害によって、例えば、貯水タンクや給水塔の壁等はコンクリートがはげ落ち中の鉄骨にも錆がひどく、壁に幾つもの穴があいてしまっており、ここなどは早急な修理を必要としている。タイ側は来年度予算で修理を予定しているそうであるが、一度に全部を修理するのは無理かもしれない、とのことである。

機材も維持・管理は非常に良くやられているが、すでに10年近くもたっているため多くの機材は、いわゆる寿命に達している。また、いくつかの機材はタイ国内では部品が入手出来ず、エージェントも1、2個の部品の輸入には応じてくれないため使用できずにいるものもある。ここでも塩害による被害は予想以上のものがあり、車両は毎日淡水で洗っても5、6年でほとんど使えなくなるほど痛んでしまう。調査・研究用の機材も同様で、毎年のように部品を交換しなければならないものもある。

現在は研究テーマも研究スタッフも多くなり研究機材も絶対数が不足している。来年度JICAとのアフターケア計画のスタートに合わせて大幅に予算の増加を見込んでいるが、それでもおそらく十分ではないだろう、とJICAからの供与に非常に期待を寄せている。

## 2-3. タイ側の実施体制

### 1) カウンターパート機関（NICA）の組織、体制、予算等

NICAの組織・体制は1990会計年度より一部改正となった。今までは研究技術担当次長の管轄下にNIFI及びプーケット海洋生物センターと同列組織内にあったが、今回の改正で各研究所は各一人の次長が管理することとなった。正式には次長ポストは3つしかないため新規に次長格となった他の5名は水産シニアスペシャリストと呼ばれている。このことによりNICAは他の機関に属する国立研究所と同格になり、業務の範囲や権限の拡大と共に職員数及び予算も増加が可能となった。

NICA内部の組織は今までの沿岸養殖開発科、沿岸環境科及び養殖研究科の3科を沿岸資



源研究科及び沿岸環境研究科の2科にまとめ業務の充実をはかっている。また、職員数は全体枠としては増やさず、学位取得者数（PhD. 5名、Msc. 6名）を倍増し、さらに学位取得のための留学を積極的に進めている。

N I C A予算は1990年度 2,135万バーツ、1991年度2,409万バーツ、1992年度2,028万バーツ（但し土地の購入や工事費、平均全予算の20%程度、を含まない）と1988年度のはぼ2倍になっている（これはまだJ I C Aとのアフターケア計画を考慮していない通常予算である）。特に、施設や機材の充実のための枠の増加が著しい。

## 2) 人員の配置、カウンターパート及び管理要員

現在N I C Aの全職員数は183名である、この内訳は研究職30名（大学卒以上、博士号5名、修士号6名）、技術職13名、パーマネントワーカー66名、テンポラリーワーカー74名である。また、セクション別に分けると事務管理科62名、栄養研究科15名、沿岸環境科15名、沿岸資源科11名、病理研究科17名、種苗生産科63名である。

この他に、現在学位取得のために海外に留学中の人員が数名おり、帰国後N I C A研究員になる確率が高い。また、アフターケア協力開始時には日本人専門家のためにタイピストやドライバーも確保したいとのことであった。

N I C Aスタッフリストは別紙の通りである。

### 2-4. アフターケア協力の実施方針

タイ側との数度にわたる協議の結果アフターケア協力の実施方針として以下のような同意に達した。

先のプロジェクト終了後タイ側はプロジェクトの成果を応用して、地元の要請や国の方針に沿って、沿岸魚類、エビ類や海草等の養殖技術開発を進めてきた。現在地元からの強い要請もありハタ類の養殖技術開発を進めているが、ふ化種苗の多くが30日から45日までに死亡してしまい、開発が行き詰まっている。また、天然種苗に時々、雨期に多い、回転しながら大量死する病気があり、いまだに原因も治療方法も解っていない。その他の魚類としてフエダイ類やボラの養殖技術開発を進めているが、種苗の安定供給などに問題点が残っている。さらに、エビの集約的養殖の普及にともなって南タイ全体に拡大している環境汚染にはまだ全く対策がたてられていない。N I C Aでは排水用の沈殿池を作ることや富栄養化水域での海草やボラの養殖などを考えているが、汚染程度の測定や環境保全のための知識などがまだ十分ではない。

これら関連する協議の結果、以下のような実施計画案が作成され、合意された。

専門家要請（専門分野及び期間）及びカウンターパート研修予定表

分 野	1992			1993												1994									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
<b>専門家</b> 1. 水産養殖：アサヒ 2. 種苗生産 3. 栄養学 4. 魚病 5. 水質汚染	_____ (2カ月以上) _____ (1カ月) _____ (1カ月以上) _____ (1カ月以上)																								
<b>カウンターパート研修</b> 1. 種苗生産生理学 2. 魚類遺伝学 3. 水質汚染管理 4. 魚病学 5. プランクトン培養 6. 栄養学 7. 研究管理（準高級）	_____ (4カ月) _____ (未定) _____ (4カ月) _____ (3カ月) _____ (4カ月) _____ (4カ月) - (2週間)																								

アフターケア業務計画案

項 目	1992			1993												1994									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
1. ハタ親魚養成	.....																								
1) 天然生態調査	.....																								
2) 親魚養成技術	.....																								
2. 種苗生産及び育成	.....																								
1) 種苗生産技術	.....																								
2) 種苗飼育技術	.....																								
3) 成魚飼育技術	.....																								
3. 養魚場環境保全	.....																								
1) 養魚場環境調査	.....																								
2) 測定分析技術確立	.....																								
3) 環境保全指導	.....																								
4. ハタ類養殖マニュアル	.....																								
5. トレーニングコース	.....																								
6. セミナー	.....																								
7. その他	.....																								
ウイークセミナー、	.....																								
ワークショップ等	.....																								

上記業務計画案にも見られるように、アフターケア計画の協力目的はハタ類の種苗生産技術開発を主目的とすることで合意された。協力期間中の業務はハタ類の種苗生産に関連して、親魚養成及び養魚環境調査などを行う。特に養魚環境に関しては、エビ養殖場からの環境汚染が沿岸魚類養殖にどのような影響を与え、それにどのように対応できるかなどの研究も加えたいとの要望も出された。また、当アフターケアの最終成果として、ハタ類養殖のマニュアルを作成することも合意した。

協力期間中に、日本人専門家及びタイ側カウンターパートによって技術移転のためのトレーニングコース及びアフターケア協力業務の成果発表のためのセミナー等が実施される。

この業務計画案の合意により、日本人専門家として、水産養殖の長期専門家及び魚類種苗生産、栄養学、魚病、水質汚染の短期専門家の派遣が要請された。

具体的要請内容は以下のようである。

水産養殖の長期専門家はアフターケア協力全体を管理し、研究や調査など関連する業務のアドバイザー的業務を主とし、海産魚類の養殖技術の指導をする。種苗生産短期専門家はソクラでのハタ類の種苗生産シーズンである10月から2月までのうち2カ月以上滞在でき、できればハタ類種苗生産の経験者であることが望ましいが、ハタ類種苗生産の経験がなくても海産魚類種苗生産経験が十分にあること、特に実施面での指導をする。栄養学、魚病及び水質汚染の専門家は特に時期的な要望はないが、少なくとも1カ月またはそれ以上滞在出来て、高レベルな技術及び理論を教授指導できる専門家であることを要望している。例えば、栄養学ではアミノ酸や脂肪酸及び微量栄養素と性成熟・産卵の関係、ハタ類の初期餌料の問題点の解明など。魚病ではウイルス学とウイルス性魚病の診断及び治療法、未解明魚病と免疫学的診断技術及び健康管理技術など。水質汚染ではハタ類種苗生産のための水質及び環境管理、養魚用水の汚染レベル評価法と汚染予防技術などの指導を要望している。さらに技術指導はNICA研究員の他各水産試験場や大学職員及び学生の参加も認めてほしいとの要望があった。

タイ側要請機材リストは別紙の通りである。

#### 2-5. その他の業務（ローカルコスト負担に関わるもの等）

タイ側はこの協議の中で、貯水タンクや給水塔などの修理などを予定しているがタイ側予算が十分でない場合など、JICA側の援助は得られるか、との問い合わせがあった。また、NICA業務紹介のためのパンフレットやNICA独自の研究報告書としての Bulletin の出版やセミナーなどの開催に関してもJICA側の援助を期待したい、との要望があった。

## N I C A 研究スタッフリスト

### N I C A 所長

Dr. Oopatham Pawaputamon (49)

#### 事務管理科

Mr. Chaiwat Lertsithichai (49) 科長

Mr. Cherdsang Boontae (39) 地域開発担当

Mr. Yongyooth Predalumpabooth (30) 同上

#### 種苗生産科

Mr. Niwes Ruangpanit (46) 科長

Mr. Saming Songtawontawee (42) Msc.

Dr. Renu Yashiro (41)

Mr. Vichai Watanakul (32) Msc.

Ms. Janjit Kongkummit (28)

#### 沿岸環境科

Mr. Kanit Chaiyakam (43) 科長

Mr. Putt Songsaengjinda (30) Msc.

Mr. Dusit Tanvilai (30) Msc.

#### 沿岸資源科

Mr. Pairoj Sirimontaporn (41) 科長

Ms. Angsune Jantarapagdee (41)

Ms. Chulaporn Rattanachai (35) Msc.

Mr. Somboon Sukanan (36)

#### 病理研究科

Dr. Sitdhi Boonyaratpalin (46) 科長

Ms. Yawanit Danayadol (41)

Dr. Chaiyuth Chantanachooklin (33)

Ms. Sataporn Direkbusarakom (30) Msc.

Ms. Ussanee Ekpanithanphong (30)

#### 栄養研究科

Dr. Mali Boonyaratpalin (47) 科長

Ms. Tida Pachmanee (43)

Ms. Jaruratt Wannakowat (32)

Mr. Mavit Assava-aree (30)

## N I C Aにおけるハタ類の養殖研究

### 1986年度

1. Preliminary study on rearing fry of grouper, *Epinephelus malabaricus*
2. Larval rearing and development of grouper, *E. malabaricus*

### 1987年度

1. Morphological development and the early life history of grouper, *Epinephelus malabaricus*

### 1988年度

1. Study on the breeding and larval rearing of grouper, *E. malabaricus*

### 1989年度

1. Rearing techniques of grouper larvae, *Epinephelus malabaricus*
2. Study on the cause of mortality of grouper, *E. malabaricus*, juvenile during nursing period
3. Preliminary study on the unknown aetiological disease (swim bladder syndrome) in grouper, *E. malabaricus*
4. Requirement of Vitamin B<sub>6</sub> for grouper, *E. malabaricus*
5. Optimal dietary protein energy ratio of juvenile grouper, *E. malabaricus*

### 1990年度

1. Experiment on nursing of wild grouper fry (*Epinephelus sp.*) in different water management
2. Study on some rearing techniques of grouper larva (*E. malabaricus*)
3. Effect of temperature on the growth and survival of wild grouper fry (*Epinephelus sp.*)
4. Effect of cod liver oil enrichment in brine shrimp nauprii for feeding of grouper (*E. malabaricus*) larva
5. Study on the etiology of the infectious disease (swim bladder syndrome) in grouper, *E. malabaricus*
6. Relationship of water quality and bacterial density on the disease occurrence of *Penaeus monodon*, *Lates calcarifer* and *Epinephelus malabaricus* seeds

### 1991年度

1. Optimal dietary protein energy ratio of grouper juvenile, *E. malabaricus*
2. Requirement of Vitamin B<sub>6</sub> for grouper, *E. malabaricus*
3. Study on size distribution and abundance of Malabar grouper, *Epinephelus malabaricus* in Songkhla lake
4. Study on breeding and rearing two species of grouper (*E. salmonoides* and *E. malabaricus*)

タイ沿岸養殖計画アフターケア要請機材

調査・研究用機材

1. 定温乾燥器	40-220°C, ±1°C, 200ℓ, タイマー付き	2
2. 電気マッフル炉	1,100°C, ±5°C, 12-15ℓ	1
3. 定温培養器	常温-70°C, ±1°C, 270ℓ、プログラム付き	1
4. 低温恒温器	-10-60°C, ±1°C, 270ℓ, 温度調節付き	2
5. 冷凍庫	-80°C, 150ℓ	1
6. 液体窒素保存容器	10、20ℓ コンテナ、ストッカー、キャリヤー付き	1
7. アスピレーター	到達真空度 20-30mmHg, 吸引口6個付き	2
8. 純水製造装置	蒸留水 5ℓ/hr, イオン交換水 1.5-3.5ℓ/min	1
9. 冷却遠心機	20,000rpm, 遠心力35,000g, タイマー付き ローター 10, 50, 100ml 各1個	1
10. パラフィン進展器	300W, 50pcs/2step, 220V	1
11. 実体顕微鏡	オリンパスSZH	1
12. 顕微鏡用カメラ	上記顕微鏡にセットできるもの	1
13. 超音波ミキサー	3ℓ用, タイマー付き	1
14. イオンアナライザー	0-1.999mV, 0.00-14.00pH, 0-100°C イオン電極 Cl, CN, Kd, Cu, NO <sub>3</sub> , その他	1
15. カラムクロマト分析装置	Cカラム16/70 137ml, 10ℓ/min, 温度調節付き	1
16. スラブ・ゲル電気泳動装置	ゲル寸法 140×160×1-2mm, 500V, 100mA ミキサー及びポンプ付き	1
17. 電源安定装置	ESP 400/500V, 1-400mA	1
18. 分析用秤	0-200g, 読み取り限度 0.1mg	1
19. 電子秤	0-300g, 読み取り限度 1mg	2
20. 同上	0-2800g, 読み取り限度 0.5g	3
21. アンモニアメーター	0-100ppm, 再現精度±5%以内, 標準液付き	2
22. pHメーター	0.00-14.00, 自動温度補償付き	1
23. トランスフォーマー	3相, 380V→220V, 30A	2
24. 自動電圧調整機	4.4kVA, 50Hz, 単相, in 180-253V out 110-220V	1
25. 高速液体クロマトグラフ	10-5ml/min, 流量安定性±0.5%	1
26. 顕微鏡用蛍光落射装置		1
27. 顕微鏡用カラーテレビ装置	カメラ, アダプター, コントロールユニット モニター付き	1

28.	ミートグラインダー	0.4kW, 4pole, 200V, 花木	1
29.	ホモジナイザー	1,000-12,000rpm, 10-500ml サンプルカップ 10, 50, 100, 250, 500ml	1
30.	脂質分析装置	IATROSCAN	1
31.	植物プランクトン培養器	2-40°C, 300ℓ, 照度調整付き	1
32.	V型混合器	5ℓ用	1
33.	定温加熱分解炉	常温-300°C, 50本架	1
34.	超純水装置	80ℓ/hr, スペアーフィルター付き	1
35.	冷凍冷蔵庫	冷凍庫 300ℓ + 冷蔵庫 300ℓ	1
36.	ゴムボート	6-8人用, エアーポンプ付き	2
37.	反応読み取り装置	400-700nm, 0-29A, 20mA	1
38.	エアーフィルターシステム	3×5m用 (ウイルス研究)	1
39.	マイクロビュレット	コンウエイユニット	1
40.	スタラー付きホットプレート	135 × 135mm	5
41.	オートクレーブ	80ℓ 自動調節機能付き	1
42.	組織用ブレンダー	5-80ml, ビニール袋使用 (Stomacher 88)	1
43.	水質チェッカー	pH 0-14, Temp. 0-60°C, DO ±1.0ppm, Cond. ±2.5mS/cm, Turb. ±20ppm, 2mセンサー	3
44.	酸素メーター用センサー	モデル UC-1	1
45.	CODメーター	電量滴定法, 10-1000ppm	1
46.	乾燥保管庫	300ℓ, 220V	2
47.	酸化還元電位テスター	±999mV, 検出単位1mV, 精度±5mV	1
48.	フラクションコレクター	120本, 2-40°C, 分画モード切り替え	1
49.	PITタグシステム	掌握型スキャナー、タグ2000個付き	1

#### 消 耗 品

1.	シリコン栓	No.03F, 717-03-22	300
2.	フラスコ	29/42ジョイント, 500ml (ロータリーエバポレーター用)	12
3.	デシケーター	ガラス製, 30cm径	2
4.	マイクロームホルダー	フェザーS35type 替え刃10箱付き	1
5.	駒込ピペット	1, 2, 3, 5, 10ml 各20本	100
6.	同上用ゴムキャップ	1, 2, 5, 10ml 各100個	400
7.	シールフィルム	10cm×40m	12

8. ポリスポイト 1ml×2ml 各 200本 400

その他一般機材

1. コンピューター	NEC PC9801E及びEPSON PC286VG	2
2. プリンター	EPSON, 同上用	1
3. ビデオカメラ	ソニーDXC-3000p	1
4. オーディオミキサー	NPE, 8チャンネル	1
5. コピー機	フジ5026	1
6. ステーションワゴン車	2,400cc, クーラー付き	1
7. ランドクルーザー	4,200cc, クーラー付き	1
8. ピックアップトラック	1トン, ダブルキャブ	1
9. コピートレイン	スライドフィルムコピー用	1
10. オーバーヘッドプロジェクター		1
11. 船外機	25 H.P.	1
12. ファクシミリ	NEC	1



資料6. 水産統計の推移

Part 1. Annual Time Series Data of Fishery Statistics

Table 1.1 Fisheries Production in quantity by Sub-Sectors, 1977-1988

Unit : 1,000Tons

Year	Total	Capture		Culture	
		Marine	Inland	Coastal aquaculture	Freshwater Culture
1977	2,189.9	2,064.4	89.2	3.2	33.1
1978	2,099.3	1,947.7	102.1	10.1	39.4
1979	1,946.3	1,802.3	103.7	10.9	29.4
1980	1,792.9	1,587.9	110.4	60.1	34.5
1981	1,989.0	1,756.9	116.5	67.5	48.1
1982	2,120.1	1,949.7	87.7	36.9	45.8
1983	2,255.4	2,055.2	108.4	44.8	47.0
1984	2,134.8	1,911.5	111.4	61.5	50.4
1985	2,225.2	1,997.2	92.2	60.6	75.2
1986	2,536.3	2,309.5	90.4	39.1	89.3
1987	2,779.1	2,540.0	87.4	61.9	89.8
1988	2,629.7	2,337.2	81.5	108.9	102.1

Table 1.2 Fisheries Production in Value by sub-Sectors, 1977-1988

Value : M. Baht

Year	Total	Capture		Culture	
		Marine	Inland	Coastal aquaculture	Freshwater Culture
1977	10,660.5	8,558.7	1,622.6	63.5	415.7
1978	13,828.1	11,087.6	1,942.8	371.1	426.6
1979	14,004.1	10,835.4	2,249.4	483.1	436.2
1980	14,067.5	9,793.6	2,961.1	713.9	598.0
1981	17,133.9	12,335.9	2,914.5	877.5	1,006.0
1982	18,931.0	13,370.6	3,805.0	875.4	880.0
1983	19,238.3	14,049.1	2,996.5	1,187.1	1,005.6
1984	18,337.1	13,277.2	2,569.4	1,264.1	1,226.4
1985	19,785.5	14,077.3	2,569.7	1,573.3	1,565.2
1986	22,882.3	16,987.3	2,069.9	1,890.1	1,935.0
1987	27,641.6	19,357.1	2,113.1	3,726.1	2,445.3
1988	32,422.5	19,823.0	1,784.7	8,216.9	2,597.9

Table 1.3 Catch by Species group, 1977-1988

Unit : 1.000Tons

Year	Total	Marine Fisheries							Freshwater Fisheries			
		Sub-Total	Fish	Shrimps	Crabs	Squid Cattle fishes	Molluscs	Others	Sub-Total	Fish	Shrimps	Others
1977	2,189.9	2,067.5	1,573.5	140.3	27.6	93.7	148.5	83.9	122.4	116.6	2.9	2.9
1978	2,099.3	1,957.8	1,511.6	145.6	31.0	93.7	111.7	64.2	141.5	134.5	3.1	3.9
1979	1,946.3	1,813.1	1,389.4	132.6	31.5	80.1	122.2	57.3	133.2	125.7	3.3	4.2
1980	1,792.9	1,647.9	1,302.1	134.3	33.9	72.3	102.1	3.2	145.0	137.7	3.7	3.6
1981	1,989.0	1,824.4	1,377.2	149.8	33.1	80.8	154.3	29.2	164.6	155.1	3.6	5.9
1982	2,120.1	1,986.6	1,392.0	188.6	29.9	116.6	157.2	102.3	133.5	123.9	3.5	6.1
1983	2,255.4	2,100.0	1,481.8	161.0	28.6	132.0	115.6	181.0	155.4	144.0	5.9	5.5
1984	2,134.8	1,973.0	1,514.1	137.3	27.0	129.3	153.6	11.7	161.8	150.2	7.4	4.2
1985	2,225.2	2,057.7	1,570.4	127.7	26.8	116.0	183.5	33.3	167.5	152.4	10.3	4.8
1986	2,540.0	2,352.2	1,798.9	141.2	35.6	134.9	164.3	77.3	187.8	175.3	8.5	4.0
1987	2,779.0	2,601.9	2,017.4	151.6	40.4	132.5	217.8	42.2	177.1	158.6	15.0	3.5
1988	2,629.7	2,446.1	1,867.7	165.9	41.9	124.2	227.2	19.2	183.6	167.1	14.4	2.1

Table 1.4 Production from Capture marine fisheries by group of species, 1977-1988

Unit : 1.000Tons

Year	Total	Fish			Custaccams		Molluses		Others
		Sub-Total for fish	Other food fishes	Trash fish	Shrimps	Crabs	Ceplalo pod	Shell fish	
1977	2,064.4	1,572.0	735.4	836.6	138.7	27.6	93.7	148.5	83.9
1978	1,947.7	1,507.9	660.5	847.4	139.2	31.1	93.7	111.7	64.1
1979	1,802.3	1,385.6	601.3	784.3	125.5	31.5	80.2	122.2	57.3
1980	1,587.9	1,298.3	511.4	786.9	126.2	33.9	72.3	54.0	3.2
1981	1,756.9	1,374.1	577.4	796.7	139.1	33.1	80.8	100.6	29.2
1982	1,949.7	1,389.2	576.4	812.8	178.5	29.9	116.6	133.3	102.2
1983	2,055.2	1,478.5	675.2	803.3	149.4	28.5	132.0	85.8	181.0
1984	1,911.5	1,510.9	753.2	757.7	124.3	26.9	129.3	108.4	11.7
1985	1,997.2	1,568.0	791.6	776.4	111.8	26.7	116.0	141.4	33.3
1986	2,309.5	1,798.8	820.6	976.2	123.3	35.4	134.9	141.8	77.3
1987	2,540.0	2,015.0	909.4	1,105.6	128.1	40.3	132.5	181.9	42.2
1988	2,337.2	1,865.8	909.7	956.1	110.2	41.9	124.3	175.8	19.2

Table 1.5 Production from Inland capture by group of species, 1977-1988

Unit : 1.000Tons

Year	Total	Fish						Shrimp	Others
		Sub-Total fish	Local carp	Cat fish	Snake head fish	Sepat Siam	Other kind of fish		
1977	89.2	83.4	10.2	12.1	18.7	3.8	38.6	2.9	2.9
1978	102.1	95.2	10.1	14.9	24.5	2.5	43.2	3.0	3.9
1979	103.7	96.3	9.2	17.2	21.6	9.4	38.9	3.2	4.2
1980	110.5	103.2	12.5	16.0	23.2	10.3	41.2	3.6	3.7
1981	116.5	107.2	13.5	16.8	27.0	7.4	42.5	3.5	5.8
1982	86.7	78.4	8.9	16.0	20.1	0.5	32.9	3.2	6.1
1983	108.4	98.2	11.6	13.2	16.5	10.8	46.1	4.7	5.5
1984	111.4	102.9	15.2	10.3	15.5	7.1	54.8	4.3	4.2
1985	92.2	79.6	8.7	11.6	14.5	6.5	38.3	7.8	4.8
1986	98.4	90.5	13.0	3.0	17.6	6.9	50.0	4.0	3.9
1987	87.4	80.7	5.7	2.9	16.3	5.9	49.9	3.2	3.5
1988	81.5	75.8	8.9	4.6	11.8	2.6	47.9	3.5	2.2

Table 1.6 Production from coastal aquaculture by species, 1981-1988

Unit : 1.000Tons

Year	Total	fish	Shrimps	Shellfish				
				Sub-Total Shellfish	Bloody cockle	Green mussel	Cysters	Horse mussel
1981	67.5	0.2	13.6	53.7	8.2	36.6	7.6	1.3
1982	36.8	0.1	12.8	23.9	3.7	16.1	3.5	0.6
1983	44.7	1.2	13.7	29.8	7.1	18.7	3.4	0.6
1984	61.6	0.8	15.6	45.2	12.5	26.2	4.9	1.6
1985	60.6	0.7	17.7	42.2	12.4	25.9	3.5	0.4
1986	39.1	0.9	19.3	18.9	6.9	11.1	0.6	0.3
1987	61.8	1.5	24.5	35.8	9.6	23.9	1.5	0.8
1988	108.9	1.4	56.1	51.4	4.7	44.2	1.9	0.6

Table 1.7 Production from freshwater culture by species, 1981-1988

Unit : 1.000Tons

Year	Total	fish									Giant fresh water prawn	Others
		Sub-Total fish	Tila-pias	common carp	silver carp	Sepat siam	Cat fish	Snake head	Cat fish (Swai)	Others fish		
1981	48.1	47.9	5.5	1.3	4.2	11.0	6.1	8.7	8.3	2.8	0.2	0.0
1982	45.8	45.5	7.1	1.5	4.6	13.2	3.5	5.7	8.0	1.9	0.3	0.0
1983	47.0	45.8	12.1	1.9	5.1	9.3	3.0	4.8	6.9	2.7	1.2	0.0
1984	50.4	47.3	7.9	1.2	4.9	11.2	4.6	4.9	8.2	4.4	3.1	0.0
1985	75.3	72.8	15.1	1.5	7.3	16.6	6.4	7.4	13.8	4.7	2.5	0.0
1986	89.3	84.8	18.4	1.9	8.8	16.1	15.8	6.0	12.6	5.2	4.5	0.0
1987	89.8	78.0	17.0	2.1	11.1	14.3	13.9	3.3	11.8	4.5	11.8	0.0
1988	102.1	91.2	18.8	2.5	13.0	14.9	12.6	4.0	20.4	5.0	10.9	0.0

Table 1.8 Production by species for whole marine fishery(including coastal aquaculture), 1984-1988

Unit : 1.000Tons

Species	1984	1985	1986	1987	1988
Total	1,973.0	2,057.7	2,352.2	2,601.9	2,446.1
Sub-Total Fish	1,514.1	1,570.4	1,798.9	2,017.4	1,867.7
Sub-Total Pelagic Fish	572.7	588.1	570.1	629.6	638.0
Indo-Pacific mackerel	129.1	121.1	113.5	119.2	111.7
Indian mackerel	33.4	37.0	41.9	39.9	25.8
King mackerel	10.4	11.7	14.8	15.5	15.3
Wolf-herrings	2.6	2.7	3.2	4.5	4.9
Longtail tuna	44.4	48.0	48.3	65.9	92.9
Eastern little tuna	32.5	38.9	45.5	36.7	53.5
Scads	44.3	33.7	26.4	56.1	31.8
Hardtail scad	11.2	8.9	19.1	22.2	24.9
Trevallies	20.3	52.1	42.2	43.2	48.9
Big-eye scad	25.3	18.4	19.6	26.0	18.9
Black banded kingfish	2.3	2.6	3.0	3.8	3.2
Threadfish	1.8	1.8	1.7	1.3	2.1
Sardinellas	117.3	97.5	121.2	127.2	123.7
Anchovies	90.1	104.2	59.0	57.8	69.4
Mullet	4.6	5.2	5.4	4.9	4.8
Black pomfret	2.5	3.0	4.5	4.7	5.2
Silver pomfret	0.6	1.1	0.8	0.7	1.0
Sub-Total Demersal fish	88.5	97.5	131.5	152.7	141.2
False travally	0.0	0.0	0.0	0.0	-
Barracudas	5.3	4.1	5.1	5.5	5.2
Croaker	11.5	12.1	14.8	13.4	13.7
Treadfin breams	15.0	17.1	26.8	34.1	29.6
Monocle breams	1.3	0.5	0.7	1.4	1.0
Lizard fish	9.7	10.1	14.9	17.6	17.3
Hair tails	3.7	4.6	5.1	5.9	5.9
Snappers	4.2	3.1	4.1	4.9	4.7
Giant seaperch	-	0.9	1.3	1.7	1.3
Sweetlips	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Big-eyes	10.0	12.7	18.2	25.0	22.6
Sand whittings	2.5	3.9	4.1	4.2	4.7
Barbel eel	1.5	1.5	1.2	0.9	1.3
Marine catfish	3.8	4.4	5.1	6.5	6.3
Rays	4.9	6.0	9.2	9.8	7.6
Sharks	3.2	3.2	4.3	4.6	3.8
Flatfish	5.8	6.5	7.5	7.2	7.2
Indian halibut	2.6	2.8	3.9	4.0	3.4
conger eels	1.5	2.0	2.8	2.8	2.4
Grouper	2.0	2.0	2.4	3.2	3.2
Other food fish	95.3	108.4	121.1	129.4	132.4

Table 1. 8 (Cont'd)

Unit : 1,000Tons

Species	1984	1985	1986	1987	1988
Trasfish	757.6	776.4	976.2	1,105.7	956.1
Sub-Total crustaceans	164.3	154.5	176.8	192.0	207.8
Sub-Total shrimo & prawn	137.3	127.7	141.2	151.6	165.9
Banana shrimp	19.9	19.1	19.7	19.1	18.9
Jumbo Tiger prawn	0.5	0.5	1.2	10.8	41.2
Tiger shrimp	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1
King prawn	1.5	1.4	1.7	1.8	1.6
School prawn	13.5	14.0	13.5	14.1	12.9
Other shrimp	80.5	71.2	82.9	82.8	65.8
Sergestid shrimp	18.8	18.8	19.4	20.0	23.0
Flathead Lobster	0.8	1.0	0.9	1.3	0.7
Mantis shrimp	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6
Macrobracium	-	-	0.3	0.1	0.1
Sub-Total Crabs	27.0	26.8	35.6	40.4	41.9
Swimming crabs	22.4	22.2	30.4	34.7	37.1
Mud crabs	4.3	4.5	4.6	5.0	4.5
Other crabs	0.3	0.1	0.6	0.7	0.3
Sub-Total Cephalopod	282.9	299.5	299.2	350.3	351.4
Sub-Total Squid & Cuttlefish	129.3	116.0	134.9	132.5	124.2
Squid	66.3	64.0	71.3	75.4	67.2
Cuttlefish	56.4	42.8	51.6	45.7	45.3
Octopus	6.6	9.2	12.0	11.4	11.7
Others	-	-	-	-	-
Sub-Total molluses	153.6	183.5	164.3	217.8	227.2
Bloody Cockle	16.6	19.9	13.6	11.8	7.2
Green mussel	62.2	61.0	31.8	46.8	66.8
Oyster	5.7	5.2	1.4	2.5	2.5
Horse mussel	14.3	8.0	8.4	15.7	30.7
Short necked clam	50.5	83.7	101.2	131.2	115.4
Scallop	-	-	0.2	0.4	0.3
Other shellfishes	4.3	5.7	7.7	9.4	4.3
Sub-Total Others	11.0	29.0	76.1	40.5	18.4
Jellyfish	11.0	29.0	76.1	40.5	18.4
Turtle egg	(89,979)	(99,648)	(166,150)	(78,924)	(113,342)
Sea Cucumber	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Others	-	-	-	-	-
Sub-Total Seaweeds	0.7	4.3	1.2	1.7	0.8

Table 1.9 Value by Species for Whole marine fishery(including coastal aquaculture), 1984-1988

Value : M. Baht

Species	1984	1985	1986	1987	1988
Total	14,541.4	15,650.6	18,883.1	23,083.2	28,039.9
Sub-Total Fish	7,013.8	7,291.6	8,947.2	9,827.0	10,914.0
Sub-Total Pelagic Fish	3,181.9	4,233.7	4,967.8	5,359.3	6,334.3
Indo-Pacific mackerel	1,312.8	1,042.3	1,138.6	1,143.5	1,111.5
Indian mackerel	313.6	324.8	357.3	316.5	236.2
King mackerel	288.6	349.7	461.2	499.4	477.0
Wolf-herrings	30.2	30.0	34.9	54.5	58.6
Longtail tuna	500.0	574.0	745.1	988.7	1,784.2
Eastern little tuna	302.3	336.2	536.4	442.2	736.8
Scads	175.5	123.6	140.0	296.2	166.6
Hardtail scad	75.2	59.1	126.0	162.4	200.1
Trevallies	178.6	366.8	323.8	317.0	308.9
Big-eye scad	151.6	121.8	122.0	171.3	107.7
Black banded kingfish	54.2	65.1	83.2	93.5	116.0
Theadfish	57.0	73.3	71.6	46.3	94.9
Sardinellas	352.9	263.1	399.9	386.0	394.1
Anchovies	212.2	256.3	138.5	181.9	211.0
Mullet	64.0	65.1	83.5	71.9	94.9
Black pomfret	72.4	102.7	144.1	141.1	157.1
Silver pomfret	40.8	79.8	61.7	46.9	78.7
Sub-Total Demersal Fish	741.9	852.3	1,181.1	1,458.2	1,515.5
Falso travally	1.2	0.0	0.3	0.5	-
Barracudas	47.0	37.8	49.8	47.3	51.5
Croaker	79.4	83.4	114.9	102.0	113.6
Treadfin breams	90.2	114.7	180.5	214.9	201.1
Monocle breams	6.6	2.1	2.8	5.6	4.0
Lizard fish	35.6	36.4	58.4	67.4	72.2
Hair tails	21.3	29.1	41.4	40.2	36.8
Snappers	130.0	79.2	193.3	138.6	131.7
Giant seaperch	-	50.3	76.2	89.3	84.2
Sweetlips	0.2	0.0	-	0.3	0.1
Big-eyes	43.7	58.8	78.9	108.9	105.8
Sand whittings	42.2	70.7	102.7	158.6	183.3
Barbel eel	24.6	34.0	22.7	18.2	17.5
Marine catfish	37.5	50.7	62.5	72.2	69.7
Rays	23.7	28.9	45.4	51.2	40.8
Sharks	17.0	16.9	23.6	25.4	24.1
Flatfish	34.9	35.4	41.9	56.8	54.2
Indian halibut	41.7	46.7	76.1	67.0	67.8
Conger eels	10.1	11.9	19.6	20.5	18.4
Grouper	55.0	65.3	70.1	173.3	238.7
Other food fish	535.0	564.8	690.4	751.1	810.4

Table 1. 9 (Cont'd)

Value : M. Baht

Species	1 9 8 4	1 9 8 5	1 9 8 6	1 9 8 7	1 9 8 8
Trasfish	1,555.0	1,640.8	2,107.9	2,258.4	2,253.8
Sub-Total crustaceans	4,848.4	5,299.8	6,095.2	8,607.6	12,686.0
Sub-Total shrimp & prawn	4,235.7	4,624.5	5,188.8	7,611.7	11,528.6
Banana shrimp	2,101.0	2,408.2	2,470.5	2,865.7	2,621.
Jumbo Tiger prawn	80.0	78.2	254.5	2,071.4	6,650.
Tiger shrimp	215.8	202.0	207.4	191.6	217.
King prawn	133.7	120.1	157.9	156.1	135.
School prawn	790.5	890.9	862.1	981.7	836.
Other shrimp	818.4	810.7	1,097.9	1,170.7	873.
Sergestid shrimp	56.4	56.5	58.9	80.8	137.1
Flathead Lobster	34.4	49.8	51.3	70.2	33.8
Mantis shrimp	5.5	8.1	5.8	10.5	16.0
Macrobracium	-	-	22.5	13.0	8.4
Sub-Total Crabs	612.7	675.3	906.4	995.9	1,157.4
Swimming crabs	425.6	452.8	685.1	744.7	922.8
Mud crabs	185.1	221.7	217.0	242.8	230.4
Other crabs	2.0	0.8	4.3	8.4	4.2
Sub-Total Cephalopod	2,671.5	3,039.2	3,798.5	4,623.6	4,427.2
Sub-Total Squid & Cuttlefish	2,276.9	2,456.9	3,344.5	3,689.3	3,550.3
Squid	1,251.9	1,490.3	1,784.1	2,153.6	1,994.6
Cuttlefish	989.6	915.5	1,487.3	1,453.2	1,474.2
Octopus	35.3	51.1	73.1	82.5	81.5
Others	0.1	-	-	-	-
Sub-Total Molluscs	394.6	582.3	454.0	934.3	876.9
Bloody Cockle	87.4	98.8	44.6	52.6	44.3
Green mussel	93.9	93.2	56.2	85.6	132.6
Oyster	61.4	53.1	14.4	23.9	29.6
Horse mussel	13.2	8.6	9.2	18.8	43.1
Short necked clam	111.8	308.4	291.7	711.0	603.2
scallop	-	-	5.1	7.8	6.7
Other shellfishes	26.9	20.2	32.8	34.6	17.4
Sub-Total Others	5.8	13.2	39.4	19.8	8.9
Jellyfish	4.9	12.2	38.2	18.7	8.0
Turtle egg	0.7	0.8	1.1	0.6	0.6
Sea Cucumber	0.3	0.2	0.1	0.3	0.3
Others	-	-	-	0.2	-
Sub-Total seaweeds	1.8	6.8	2.8	5.2	3.8

Table 1. 10 Production by Species for whole Inland fishery (including freshwater culture), 1984-1988

Unit : 1.000tons

Species	1984	1985	1986	1987	1988
Total	161.8	167.5	187.8	177.1	183.6
Snake head fish	20.4	21.8	23.5	19.6	15.8
Catfish (Pla-Duk)	14.9	18.0	18.9	16.8	17.2
Climbing perch	9.2	9.6	7.9	7.4	7.7
Local carp	20.1	16.0	21.8	16.9	21.9
Tilapia (Pla Nil)	21.5	15.4	23.3	27.3	27.6
Common carp	4.6	3.6	4.0	6.4	4.7
Sepat siam	18.9	23.1	23.0	20.2	17.6
Catfish (Pla-Swai)	11.3	18.2	15.8	16.5	25.4
Swamp eel	2.4	2.6	1.6	6.4	1.6
Other food fish	26.9	24.1	35.5	21.1	27.6
Macrobracium	4.7	7.2	6.4	13.0	13.1
Shrimps	2.7	3.1	2.1	2.0	1.3
Others	4.2	4.8	4.0	3.5	2.1

Table 1. 11 Value by Species for whole Inland fishery (including freshwater culture), 1984-1988

Value : M. Baht

Species	1984	1985	1986	1987	1988
Total	3,795.8	4,134.9	4,004.9	4,558.4	4,382.6
Snake head	682.2	726.0	796.9	686.0	541.7
Cat fish (Pla-Duk)	439.7	553.6	426.6	477.3	540.8
Climbing Perch	119.5	212.1	157.1	173.1	173.9
Local carp	386.9	302.0	386.7	308.1	406.8
Tilapia (Pla Nil)	312.4	272.6	279.4	352.2	361.3
Common carp	129.6	98.6	103.3	165.6	114.2
Sepat siam	229.9	290.3	347.2	301.6	265.9
Cat fish(Pla-Swai)	243.2	236.4	155.6	215.0	237.6
Swamp eel	61.8	79.1	44.9	276.0	65.7
Other food fishes	448.8	406.9	532.2	258.9	442.8
Macrobracium	522.7	725.4	608.5	1,131.0	1,160.5
Shrimps	10.7	15.6	10.5	9.8	6.6
Other kinds of wator fish	208.4	216.3	156.0	203.8	64.8



資料7. アフターケア協力要請書

THE AFTER CARE FOR TECHNICAL  
ASSISTANCE PROGRAM

Request For The After Care Project

Project Title : The After Care for Technical Assistance Program.

Implementing Agency : Department of Fisheries  
Ministry of Agriculture and Cooperatives.

Proposed Sources of Assistance : The Government of Japan.

-----

1. Background information and justification for the projects :

During the period from 1981 to 1987, the Royal Thai Government and the Government of Japan had supported the Technical Cooperation Project at NICA, Songkhla. The project has established the institute, equipped the institute and established seabass seed production and grow-out technology. Furthermore, the project not only has initiated the fish disease investigation, diagnostic methods in the field of parasite and bacteria but also initiated the seabass nutrition research works, water pollution assessment work, and some work on ecological aspect were also carried out. In addition, the developed technology was manualized and the same technology was successfully transferred to the private sector in Thailand and other countries through training and published informations. Moreover, three joint project reports were published and had been utilized as text books or key reference books at some universities and research institutes. This project not only gives the great impact on seabass industry in Thailand but also in other Asian countries.

This project was evaluated as one of the most successful projects in the fisheries and aquaculture field by the joint committy meeting

held at NICA on January 1987.

After the termination of the project, DOF has foreseen the economical importance of brackish-water fish and shrimp culture and was aware of the effectiveness of NICA after the JICA supporting period. Therefore, two Ph.D. senior biologists who specialized in nutrition and diseases were transferred to NICA to strengthen the research activity. NICA also has been given more responsibilities which emphasises on development of shrimp seed production technology, grouper seed production technology, shrimp broodstock, artificial feed for seabass, grouper and shrimp, disease diagnosis service and its control, pollution control and the training of farmers. Shrimp seed production technology and seabass feed development were going on with great success. NICA's research topics and objective are in Annex I.

NICA has started grouper seed production and hope it will be as successful as seabass. Since 1986, many aspects have been carried on. Wild broodstock were used to produce eggs and larvae by natural spawning and induced spawning. However, the hatched larvae were raised up to fingerling with very low survival rate. Malnutrition, in proper environmental conditions, some physical-chemical conditions and some culture techniques are suspected in causing the high mortality at 30 to 40 days after hatching. Therefore, a great deal of basic research as are needed to be done in order to solve these problem.

The culture of wild grouper fingerling (> 100 g) in net cages until the marketable size (1.2 kg) has been practiced for many years in the southern part of Thailand. However, many unknown aspects such as diseases, nutrition and optimal culture condition still occur in marketable size fish production.

After the termination of the JICA project, all laboratory equipment and facilities were considered old and essential spare parts, which are not available in Thailand, are lacking. It is necessary to import from Japan, but with the Thai Government regulations and NICA's limited budget it is almost impossible to

purchase these necessary spare parts, chemicals and other needed items, from Japan. Therefore, even though NICA has improved their personnel, the laboratory works and mass seed production of grouper are not as much effective as in the JICA supporting period. In order to carry out NICA's works smoothly and effectively, the assistance from the government of Japan for improvement of laboratory facilities and technology is needed. Therefore, it is necessary for DOF to request the government of Japan to assist laboratory reagents, materials, spare parts and other concerned.

## 2. Details of the project:

### 2.1 Project goal

- To maintain the effective facilities and works on seed production, research, training and services.

### 2.2 Project objective

- To improve and to update the laboratory equipment and facilities.
- To procure laboratory materials which are not available in Thailand but very necessary for the work.
- To improve the personnel in the field of aquaculture, nutrition, diseases and environmental pollution.
- To develop technology for grouper seed production and grow-out culture.

### 2.3 Conditions expected at completion of the project.

- NICA will have a well equipped and updated laboratory and facilities to conduct the responsible research and service to farmers effectively.
- NICA will have well trained personnel to carry out the research, services and training activities.

- NICA will have the technology for grouper seed production and culture which will be ready to transfer to farmers both inside and outside the country.
- NICA will have a grouper seed production manual.

2.4 Duration of the project :

2 years from the beginning.

2.5 Project site :

National Institute of Coastal Aquaculture, Kaoseng,  
Songkhla.

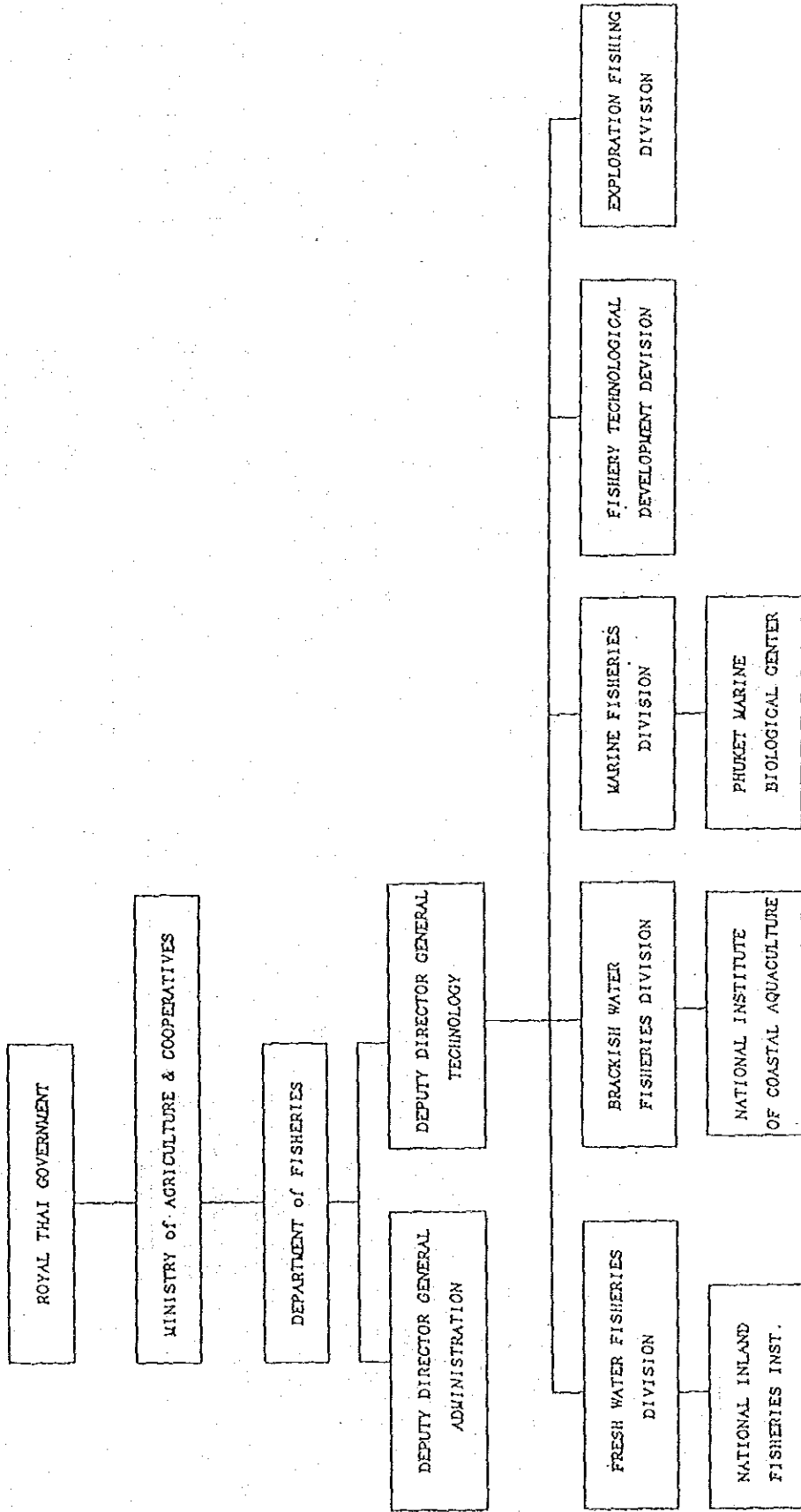
2.6 Project work plan and activities:

Activities	Year 1												Year 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Importation of spare parts, equipment, reagents and lab. material.																								
2. Repair of existing equipment and installation of new additional equipment.																								
3. Grouper seed production.																								
4. Natural food research.																								
5. Nutrition research.																								
6. Disease research and service.																								
7. Environmental pollution research.																								
8. To continue the research on ovaries maturation of <i>Pennaeus monodon</i> .																								
9. Training.																								
10. Report.																								

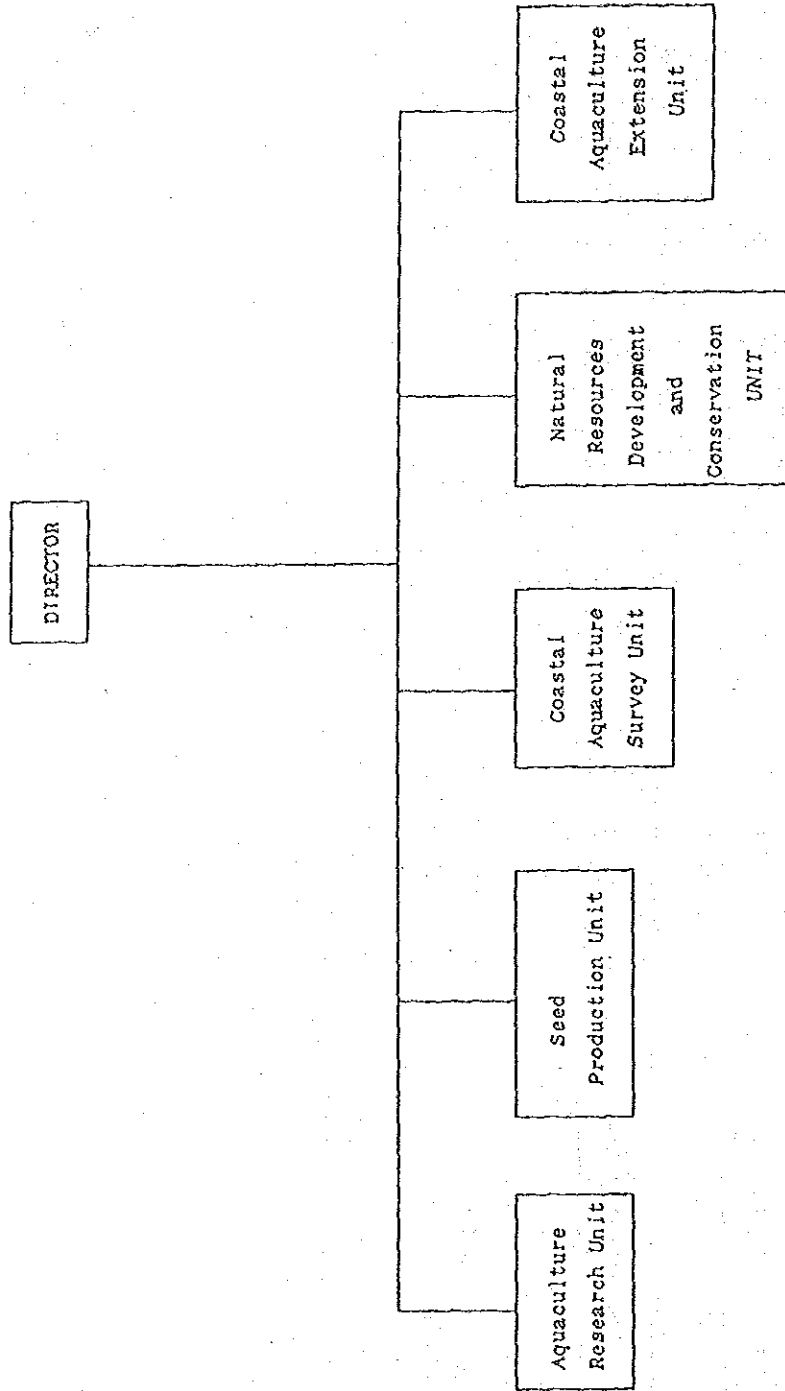
3. Details of the implementing / operation agency

3.1 Institution framework

3.1.1 Organization chart of the Department of Fisheries (1987)

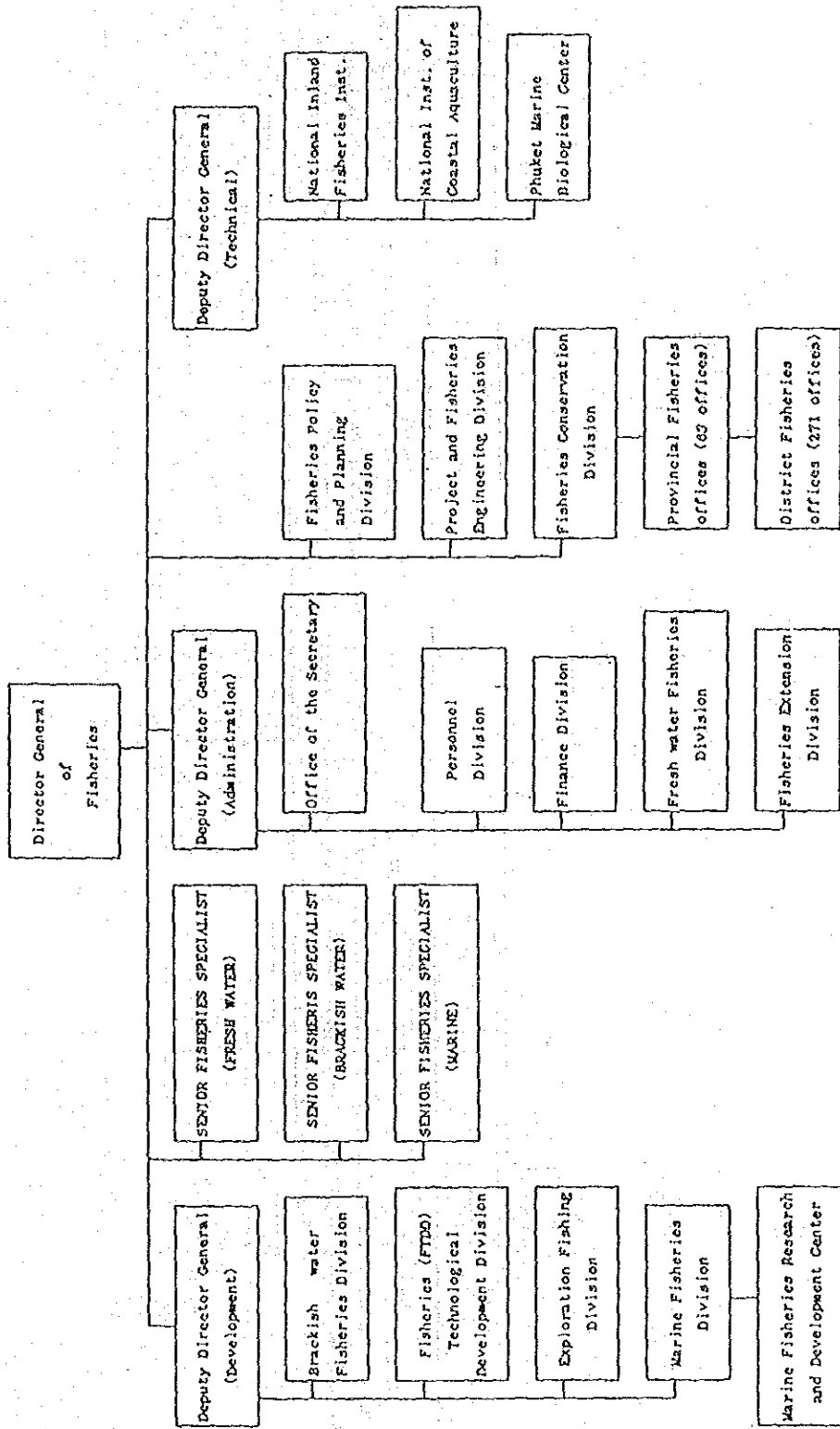


3.1.2 Organization chart of NICA (1987)

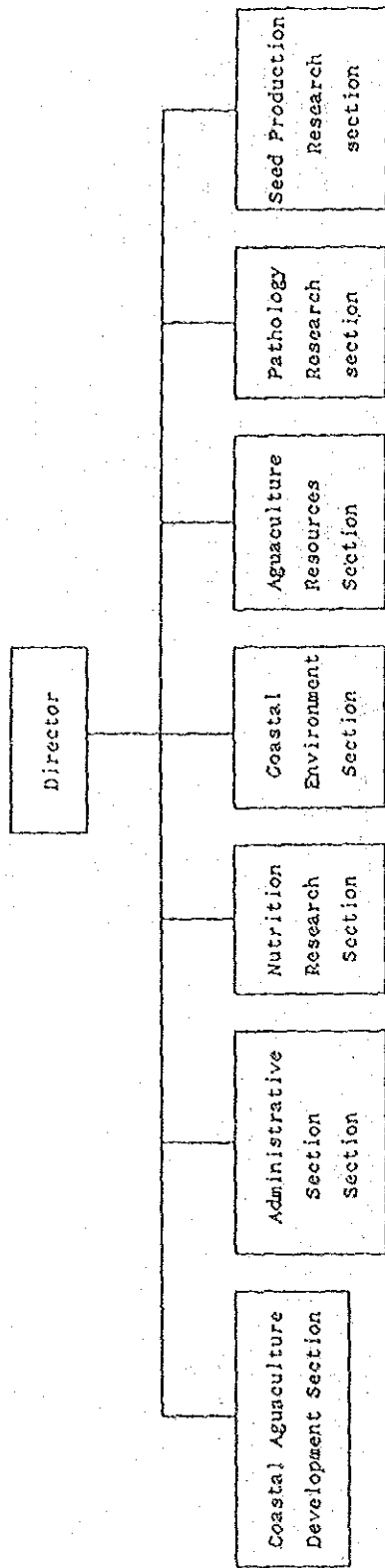




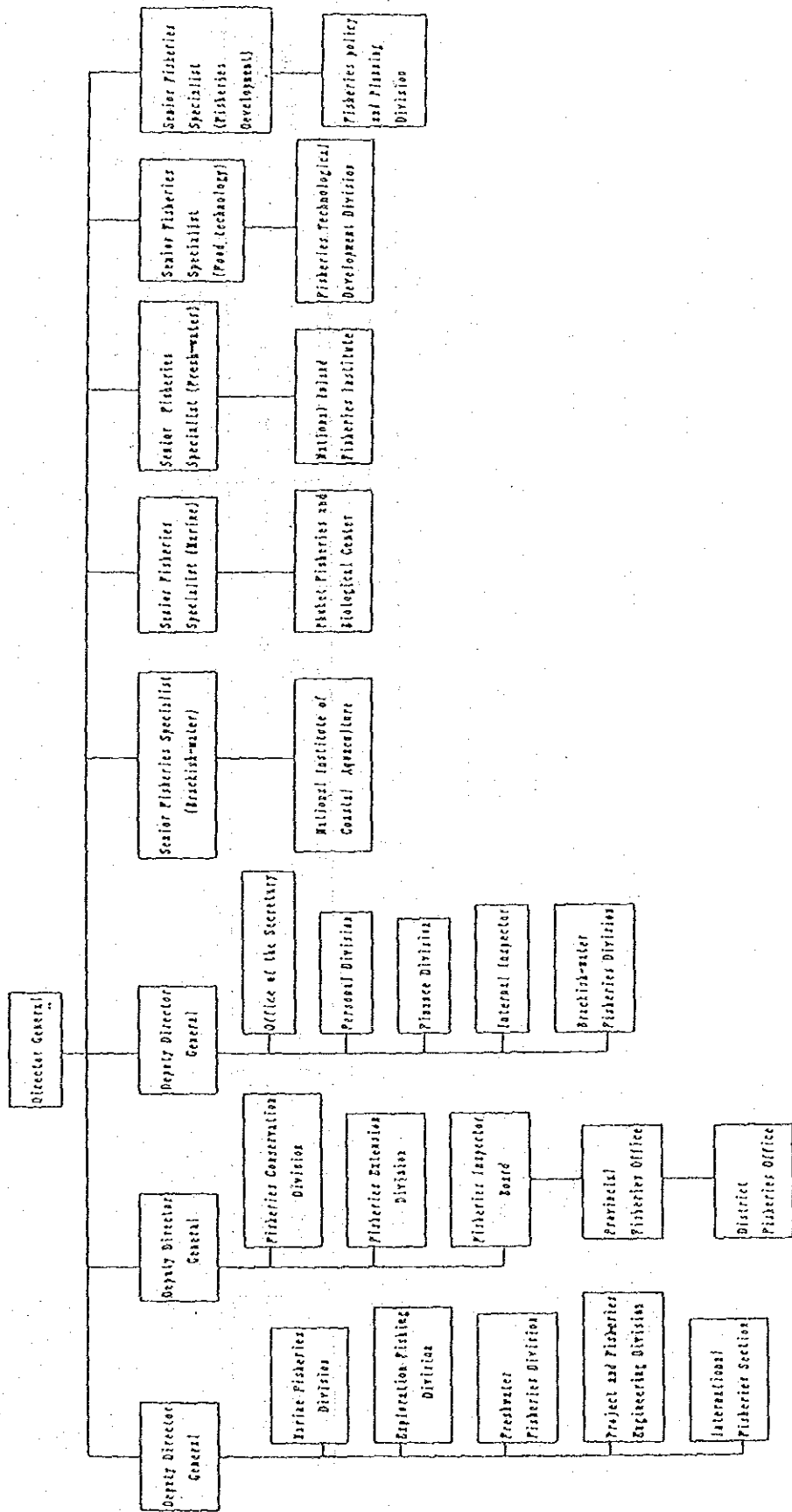
3.1.1.3 Organization of The Department of Fisheries (DOF) 1988-1989



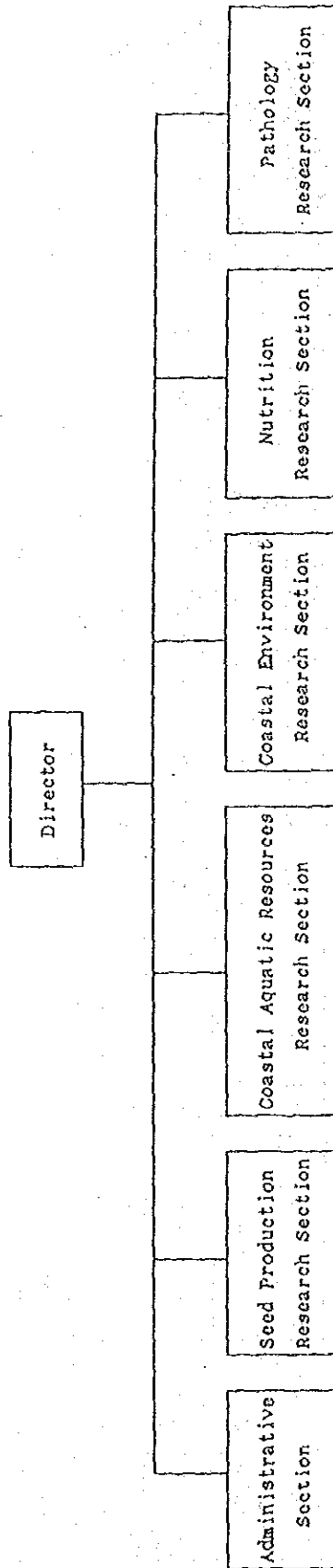
3.1.4 Organization chart of NICA (1988-1990)



3.1.5 Current Operations: Organization of the Department of Fisheries (DOF) 1990-1991



3.1.6 Current Operational Organization Chart of NICA (1990-1991)



3.2 Staff of NICA.  
3.2.1 NICA STAFF FOR 1981 - 1985

YEAR	81	82	83	84	85
CONTENTS					
Director (name)	Pairroj Bhomanonda	Pairroj Bhomanonda	Pairroj Bhomanonda Wiset Chomdej	Wiset Chomdej	Wiset Chomdej
Number of Biologists <sup>1</sup> (seed production)	4	4	8	8	7
(aquaculture research)	5	5	8	8	11
(coastal aquaculture survey)	2	2	4	4	4
(conservation & improvement)	2	2	5	5	5
(extension)	3	3	6	6	4
Sub total	16	16	31	31	31
Number of Assistant researchers	8	8	16	19	19
Number of Boat operators	6	6	6	6	6
Number of Administrative personnel	3	3	4	4	4
Number of others (drivers, watchmen, workers <sup>2</sup> , etc.)	118	118	136	136	136
Total	151	151	193	196	196

1) All biologists are B.Sc. graduate except two are M.Sc. graduate

2) Includes temporary employees

3.2.2 NICA STAFF FOR 1988-1990

NAME OF SECTION	NUMBER AND EDUCATION OF NICA STAFF										Total
	Fisheries biologist			Sub total	Technician		Sub total	Worker	Total staff	Total	
	Doctoral degree	Master degree	Bachelor degree		Diploma	Certificate					
Administrative Section	-	-	1	1	1	2	3	56	60		
Nutrition Research Section	1	-	4	5	1	-	1	8	14		
Coastal Environment Section	-	1	2	3	-	3	3	9	15		
Aquaculture Resources of Songkhla	-	-	4	4	2	-	2	4	10		
Lake Section	-	-	3	5	-	2	2	6	13		
Pathology Research Section	1	1	6	8	2	2	4	49	61		
Biological Research Section	1	1	3	4	-	2	2	6	12		
Coastal Aquaculture development Section	-	1	3	4	-	2	2	6	12		
Total	3	4	23	30	6	11	17	138	185		

3.2.3 NICA STAFF FOR 1991

NAME OF SECTION	NUMBER AND EDUCATION OF NICA STAFF										
	Fisheries biologist			Sub total	Technician		Sub total	Worker		Sub total	Total
	Doctoral degree	Master degree	Bachelor degree		Diploma	Certificate		Permanent	Temporary		
Administrative Section	1	1	2	4	-	2	2	25	31	56	62
Nutrition Research Section	1	-	3	4	2	1	3	3	5	8	15
Coastal Environment Section	-	1	3	4	-	2	2	7	2	9	15
Coastal Aquatic Resources Section	-	1	4	5	-	2	2	4	-	4	11
Pathology Research Section	2	1	3	6	1	1	2	2	7	9	17
Seed Production Research Section	1	2	4	7	-	2	2	25	29	54	63
Total	5	6	19	30	3	10	13	66	74	140	183

3.3 BUDGET OF NICA FOR 1987-1990

Year	Salary	Temporary wage	Travel, material and supply	Public utility	Equipment	Land and Construction	Total
1987	2,986,000	762,400	4,307,100	1,000,000	202,800	883,000	10,141,100
1988	3,163,100	762,400	4,431,500	1,075,000	171,300	3,613,000	13,216,300
1989	4,126,000	782,400	3,783,000	1,891,000	626,500	2,670,000	13,859,800
1990	5,232,000	1,321,100	4,000,000	1,900,000	1,262,600	1,415,500	15,131,200



4. Assistance required for the after care project

4.1 Expert

Field operation/activity	Year 1												Year 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Pollution and project advisor																								
2. Fish breeding/larval rearing																								
3. Reproductive physiology endocrinology																								
4. Fish or crustacean genetics																								
6. Monitoring red tide/shellfish poisoning																								
6. Fish disease																								
7. Shrimp disease																								
8. Nutrition (Fish)																								
9. Nutrition (Shrimp)																								

4.1.1 Justification for requesting experts.

It is a goal of this project to enable the institute to carry on effective of laboratory work and field work. Japanese experts in the above mentioned fields are necessary to advise and extend the knowledge to Thai counterparts and other official workers concerned with this project.

4.1.2 Descriptions of experts required are as follows :

Post Title : Pollution assessment and control and project advisor in project management  
 Duration : One expert 12 months/year for 2 years  
 Duty station : National Institute of Coastal Aquaculture, (NICA) Songkhla  
 Duty : a) To advise the administration, organization and management of the project to Thai counterpart.  
 b) Planning the research on pollution and environmental control.  
 c) Be part-time adviser and participate in Environmental Assessment and Control Research Project.  
 Qualification : a) Has experience in environmental management and project management for at least 10 years.  
 b) Age between 45-60 years old.  
 Language : Good English

Post Title : Fish breeding/larval rearing  
 Duration : One expert 4 months/year for 2 years  
 Duty station : Seed Production Research Section of NICA  
 Duty : Advise, assist and help in planning research on finfish breeding and larval rearing of finfish.  
 Qualification : a) Experience in the field of brackishwater and seawater fish breeding and larval rearing in Southeast Asia.  
 b) Willing to apply his experiences and techniques in Thailand.  
 Language : Can speak and understand English or Thai well  
 Suggested expert : Dr. Hiroshi Kohno

Post Title : Reproductive physiology/endocrinology  
 Duration : 4 months/year for 2 years (can be two persons)  
 Duty station : Seed Production Research Section of NICA  
 Duty : Advise and assist in research/experiment planning on reproductive physiology and endocrinology of the most

economically important species including finfish and shrimp.

Qualification : Experience in basic and apply reproductive physiology and endocrinology, especially hormone assay, artificial fertilization, and induced maturation of finfish/- crustacean.

Language : Can speak and understand English or Thai well

Suggested expert : Dr. Akihito Hara, Dr. Isao Yano

Post Title : Fish or crustacean genetics

Duration : 3 months/year for 2 years

Duty station : Seed Production Research Section of NICA

Duty : Advise and assist in project planning about selective breeding and bloodstock management of finfish in order to obtain a better race of species studied.

Qualification : Experience in selective breeding and broodstock management of finfish, or crustacean.

Language : Can speak and understand English or Thai well

Suggested expert : -

Post title : Monitoring system for red tide and shellfish poisoning

Duration : One expert 4 months/year for 2 years

Duty station : National Institute of Coastal Aquaculture, Songkhla

Duty : a) Planning the research work on wastewater treatment.  
b) Planning the research work on monitoring system for red tide  
c) Planning the research work on Paralytic shellfish poisoning (PSP) and Diarrhetic shellfish poisoning (DSP) infestation to bivalve.

Qualification : Experience in monitoring system for red tide and shellfish poisoning.

Language : Good English

Suggested expert : Dr. Tsuneo Honjo  
National Institute Research of Nansai  
Hiroshima University, Japan

Post title : Fin-fish disease specialist  
Duration : 2 months/year for 2 years  
Duty station : National Institute of Coastal Aquaculture, Songkhla  
Duty : a) Assist NICA Fish Pathology Research Section in fish  
microbial  
disease research development.  
b) Identify the microbial disease affecting economically  
important species.  
c) Study the role of viruses and bacteria in diseases  
affecting fish.  
d) Prepare a final report on the study before leaving.

Qualification : a) Ph.D. in Fish Diseases.  
b) Approximately 10 years experience in fin-fish disease.  
c) Age less than 65 years.

Language : Good English

Suggested expert : a) Prof. Kiyokuni Muroga  
Laboratory for Fish Pathology  
Faculty of Applied Biological Science  
Hiroshima University  
b) Prof. Takashi Aoki  
Laboratory of Microbiology  
Department of Fisheries  
Faculty of Agriculture  
Miyazaki University

Post title : Shrimp disease specialist  
Duration : 2 months/year for 2 years  
Duty station : National Institute of Coastal Aquaculture, Songkhla

Duty : a) Assist NICA Fish Pathology Research Section in the development of shrimp research and diagnostic service.  
b) Formulate in collaboration with the Chief, Fish Pathology Research Section, Aquatic Animal Health Management Programme at NICA, including necessary research, staff-training, information exchange, reporting an early warning system, a management scheme for the prevention, diagnostic and treatment of shrimp disease.  
c) Prepare a final report on the study which will include all outputs.

Qualification : a) Ph.D. in Fish Disease.  
b) Approximately 10 years experience in shrimp diseases.  
c) Age less than 65 years.

Language : Good English

Suggested expert : Prof. T. Itami  
Shimonoseki University of Fisheries  
Shimonoseki

Post title : Fish nutrition

Duration : One expert 1 month/year for 2 years

Duty station : National Institute of Coastal Aquaculture, Songkhla

Duty : a) For planning of fish nutrition research work.  
b) For training of biologist in fish nutrition and conducting nutrition research.  
c) For demonstration of preparing test diet, preparing and analysing lipid classes fatty acid and some vitamins.

Qualification : a) Ph.D in nutrition or Biochemistry.  
b) Has experience in fish nutrition for at least 10 years.  
c) Age not older than 65 years.

Language : Good English  
Suggested expert : Prof. T. Watanabe  
Tokyo University of Fisheries

Post title : Shrimp nutrition  
Duration : One expert 1 month/year for 2 years  
Duty station : National Institute of Coastal Aquaculture, Songkhla  
Duty : a) For planning of shrimp nutrition research work.  
b) For training of biologists in shrimp nutrition and  
conducting shrimp nutrition research.  
c) For demonstration of preparation of test diets,  
preparing and analysing amino acids, and biogenic  
amines.

Qualification : a) Ph.D in Nutrition or Biochemistry.  
b) Has experience in shrimp nutrition for at least  
10 years.  
c) Age not older than 65 years.

Language : Good English

Suggested expert : a) Prof. A. Kanazawa  
Higashimaru Feed Inc.  
2-1-11 Taniyamako  
Kagoshima  
b) Dr. O. Deshimaru  
Higashimaru Feed Inc.  
2-1-11 Taniyamako  
Kagoshima

4.2 Fellowship

Field of training/visiting study	Year 1												Year 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Fish breeding and larval rearing																								
2. Reproductive physiology, endocrinology																								
3. Fish or crustacean genetics																								
4. Pollution assessment and control																								
5. Red tide/shell fish poisoning																								
6. Virology																								
7. Histopathology																								
8. Advance Technology in fish diseases																								
9. Phytoplankton isolation and culture technology																								
10. Nutrition																								
11. Development and improvement of research institutes																								

One fellowship in fish breeding and larval rearing for junior biologist is requested. There is a need to improve the staff of the Seed Production Research Section in new technology of fish breeding, hatchery management and larval rearing at an appropriate institute or university in Japan. The knowledge and experience received by training will be of benefit to the research work on reproduction. A candidate for this training will be selected from the following : Mr.Palboon Boonliptanon, Mr.Saming Songtawontawee, or Ms.Janjit Kongkumert.

One fellowship in reproductive physiology and endocrinology is requested for junior biologist. Reproductive physiology and endocrinology work at the National Institute of Coastal Aquaculture need to be developed. Knowledge and techniques of advanced work on reproductive physiology and endocrinology will be very essential to improve the production of aquatic animals at the institute. Emphasized topics will be hormone assay, manipulation of broodstock, hormone administration, and artificial fertilization techniques in finfish or crustaceans. A candidate will be selected from the following : Mr.Vichai Watanakul, Ms.Janjit Kongkumert, and Mrs.Ranu Yashiro.

One fellowship in fish genetics for a junior biologist is requested. The training will emphasized biotechnology and applicable methods to use in selective breeding to obtain better offsprings in term of disease resistance, environmental tolerance, and monosex. After being trained in Japan at the appropriate institute, the knowledge obtained by the Thai scientist will be utilized to develop the area of work at the Institute. A candidate will be selected from the following : Mrs.Ranu Yashiro, Mr.Palboon Boonliptanon and Mr.Suchat Tachanarawong.

One fellowship in pollution assessment and control for Mr.Dusit Tunvilai, B.Sc. in Fisheries is requested. He has been working in this laboratory for 7 years. Because of the expansion of the shrimp culture



area, many coastal water pollution problems have been attributed to shrimp farming. Therefore, there is a need for training staff in this field for NICA to monitor the environmental change and conduct researchs to control and prevent pollution. The knowledge and experience received by training will be utilized for the benefit of this research section and to improve coastal water quality in the southern part of Thailand.

One fellowship for monitoring system of red tide and shell fish poisoning is requested for Mr.Kanit Chaiyakam, B.Sc. in Fisheries. He has been working in wastewater treatment for several years. At the present time, intensive culture of *Penaeus monodon* in southern part of Thailand is occupying about 6,000 hectares. The pollution problem has occurred in the culture area and has caused high mortality to shrimp. The researcher has an idea for wastewater treatment before discharging pond effluents to natural water by biological control through use of oyster, green mussel, and seaweed culture to remove nutrients. This method faces the problem of Paralytic shellfish poisoning (PSP) and Diarrheticshellfish poisoning (DSP) infestation to bivalves. There is a need for training NICA staff on monitoring systems for red tide and other pollution, on wastewater treatment and on prevention, prediction and warning of shrimp farmers and fishermen in the area about potential problems. Regulation of harvesting, marketing and consuming of a contained seafood may be necessary. The knowledge and experience which received by training will solve these problems to shrimp farmer and fishermen of southern part of Thailand.

One fellowship in virology and immunology for Mrs.Ussanee Ekpanithanpong B.Sc. in Biology is badly needed. She has been working in this field for 3 years. Virology and immunology work at the National Institute of Coastal Aquaculture is at the begining stage and there is need for specialized staff in this field for the Southern Fish Disease Research and Diagnostic Service. The knowledge and technique of diagnosis in the field of virology and immunology will be very essential to improve the

health of aquatic animal in the southern area. Even though the virology and immunology laboratory still lacks sophisticate equipment, it is initially possible to start the work with the available items. The advance knowledge and experience received by training will be utilized for the benefit of the farmers.

One fellowship in histopathology for Ms Yaowanit Donyadol B.Sc. in Zoology is requested. She has been assigned to do the histopathology work for 10 years. She got her experience by routine work, study from library and some training in local research and diagnostic service. As histopathology is a modern and essential technique for diagnostic work of the institute, it is necessary to request the training fellowship for her as well as some basic knowledge on histology if possible. After being trained in Japan, she can utilize the knowledge received to improve the method of diagnosis at the Institute.

One fellowship in visiting study for a senior fish disease specialist, Mr. Sitdhi Boonyaratpalin Ph.D. in Fish Disease is requested. Because of rapid advances in technology and methodology of disease work in Japan, there is need for the improvement of the staff of the National Institute of Coastal Aquaculture. Emphasis for benefit of the visiting laboratory and institution on the fish disease work will be the exchange of mutual information, updated on new advances in the technique, knowledge, technology and applicable methodology in disease field; and possible contact to the known experts in the same field which will enhance the research and diagnostic work at the Institute. Careful consideration be given to actual need for, and potential benefits to the project, which may ensue from this visiting study.

One fellowship in nutritional quality of live feeds is requested for junior scientist. The coastal aquaculture is increasing in Thailand. Nowadays, there are many hatcheries producing larvae of fish and shrimp.

As successful larval culture depends on the availability of live feeds, efficient application of live feeds is necessary in all hatchery operations. From many research works, it was found that nutritional quality of live feeds, both phytoplankton and zooplankton can be changed by altering their food and other environment factors. Also, nutritional quality of live feed differs among species. Nutritional value has a large effect on the growth and survival of the larvae. So, there is an urgent need to train one NICA staff in this field.

One fellowship in shrimp or fish nutrition is requested for the junior biologist. Shrimp and marine fish culture in Thailand has been developed very rapidly toward intensive culture system, therefore the nutritionally complete feed is required. However, due to the lack of nutritional knowledge, shrimp or fish feeds are formulated to contain all nutrients at maximum quality and quantity instead of at minimum requirement level. Excessively high quality feed and over feeding might cause self-pollution in shrimp and fish culture areas. Therefore, there is a urgent need for training NICA staff in shrimp or fish nutrition at an appropriate laboratory, institute or university in Japan. The knowledge and experience gained from training will be transferred to the technician in the nutrition research section and all will participate in nutrition research works which will benefit to farmers and the aquaculture industry.

One fellowship in visiting study for the director in the development and improvement of research institutes in Japan is requested. Because of rapid advances in the research institute development and administrative system in Japan, there is a need for the improvement of administrative system of the National Institute of Coastal Aquaculture as well. The benefit of the visiting research institutes will be the exchange of experience and mutual information.

### 4.3 Equipment

Items of equipment requested for the project period are as follow:

#### 4.3.1 Seed Production Research Section

Item requested	Description	Amount (set)	Price (Baht)
1. Slab gel electrophoresis unit	1. For Biochemical studies on reproductive physiology of finfish		
1.1 Vertical electrophoresis unit	1.1 complete unit for casting and running, two 14x16 cm Slab gels	1	50,000
1.2 Gradient mixer	1.2 10-30 mel	1	17,000
1.3 Peristatic pump	1.3 Flow rate range 0.6-500 ml/220 V	1	55,000
1.4 Power supply unit	1.4 EPS 500/400 Constant voltage and constant current 1-400 mA.	1	60,000
2. Refrigerated centrifuge	2. Temp 0-10°C with maximum of 15,000 rpm. use in research on finfish reproductive physiology and genetics	1	500,000
3. Column chromatograph	3. Use on purification of hormones enzymes, etc. in study of reproductive physiology and genetics		
3.1 C-Column	3.1 C-Column 16/70, JC 16/70 Volumn 137 ml	1	95,000
3.2 Fraction	3.2 Redifrac 220 V Code No. 18-1000-78	1	36,000
3.3 Water cooling system	3.3 Multitemp II, Thermostatic circulator 220 V, -10°C to +90°C max flow 10 L/min	1	75,000

Item requested	Description	Amount (set)	Price (Baht)
4. Liquid nitrogen set	4. For study on artificial breeding and endocrine control of finfish, to transport/store of spermatozoa cell line etc.		
4.1 Gas container	4.1 DC-10 cap. 10 L with supplier	1	33,000
	DC-20 cap. 20 L with supplier	1	46,000
4.2 Sample stocker	4.2 DR-ION cap. 10 L	1	50,000
4.3 Transportation	4.3 3DS cap. 3L with accessories	1	79,000
5. Homoginizer	5. For mixing, blending and homogenizing tissues/organs in the study of reproductive physiology of finfish T.K. Homo Mixer M 1000-12000 pm	1	65,000
6. Accessories for Nikon microscope	6. Use in research on spermatozoa activities of finfish		
6.1 Video microscope adaptor	6.1 Hitachi HV 9017	1	20,000
6.2 Color video camera	6.2 Hitachi HV 9017	1	60,000
6.3 Camera control Unit	6.3 Hitachi	1	10,000
6.4 T.V. Monitor	6.4 Hitachi	1	25,000
6.5 T.V. Adaptor	6.5 Hitachi	1	10,000
Sub-total			1,285,000

4.3.2 Coastal Environmental Research Section

Item requested	Description	Amount (set)	Price (Baht)
1. Kjeldahl/2000	1. Temperature controller TR, - Model/702000 + 7043 2. Kjeldatherm Digestion system - Model 700800+7043 - for final out total Nitrogen and COD in the water	1	500,000
2. Electric muffle furnace	- Control temperature 500-1,000 °C - for soil and organic matter study	1	110,000
3. Ammonia meter	- NH <sub>3</sub> measurement 0-1,000 ppm. - Accuracy + 0.5% - for final out NH <sub>3</sub> in the field water	1	40,000
4. Ultra water purify	- Auto still - Model WA-32 - for making water purify used in the laboratory and bioassay	1	300,000
5. BOD incubator	- Incubated BOD samples 100 bottles/time - for final out BOD in the wastewater	1	200,000
Sub-total			1,150,000

### 4.3.3 Fish Pathology Research Section

Item requested	Description	Amount (set)	Price (Baht)
1. Phase contrast and fluorescent microscope with accessories	Microbiology and immunology study	1	300,000
2. Ion-analyser	Ion-analysis study in flesh and blood	1	300,000
3. Elisa	Enzyme study in diagnosis	1	150,000
4. Inverted microscope	Virus and cell culture study	1	150,000
5. Deep-freezer	-80°C incubator for virus and cell line study	1	400,000
6. Low-temp incubator	Microbial study	1	100,000
7. Oven	Microbial study	1	50,000
8. Histo-resin Autocut microtome	Histopathology study		500,000
9. Blood parameter analysis reagent	Blood parameter study	2	20,000
Sub-total			1,970,000

#### 4.3.4 Nutrition Research Section

Item requested	Description	Amount (set)	Price (Baht)
1. Phytoplankton incubator	with control light and temperature - for phytoplankton culture	1	180,000
2. Silicone test tube plugs	No.03F, 717-03-22 - for plankton culture	300	18,000
3. pH meter	GEM 310 - for measure the pH in the culture media	1	17,000
4. IATROSCAN	TLC/FID Analyser MK-5 IATRON LABORATORIES INC. - for lipid class analysis	1	406,300
5. Auto voltage regulator	Yamabishi electric Co.Ltd., 4.4 KVA 50 H <sub>2</sub> , 1 phase, input 180-253 V out put 110-220 V - for stabilizing the electric power in the lab where certificated	1	50,000
6. Laboratory pelleting machine	Hobart mixer or Japanese meat grinder - for processing experimental feed	2	150,000
7. Dry block bath with vial	Tokyo Ri kakibai Model MG-2 - for preparing the fatty acid methylester	1	35,400
8. Fibertec	Fibertec I 6 unit - for analysis fiber in feed ingredients and experimental feed	1	619,500



Item requested	Description	Amount (set)	Price (Baht)
9. Twin shell mixer	- for mixing vitamins, minerals, additive and dry ingredient prior to pelleting	1	80,000
10. Conway unit and micro burett	Conway cell with ground-glass lid - for analysis TVN in animal protein feed stuff	1	23,000
11. Desiccator	30 cm. diameter made in China - for cooling and drying sample	2	8,000
12. Thermo glass hot plate stirrer	Morat 135x135 mm. M21/1 - for preparing solution and titration	1	17,000
13. HPLC	Binary gradient HPLC system with UV detector and fluorescence detector and accessory - for vitamins, amino acid, antibiotic, and Insecticide analysis	1	1,000,000
Sub-total			2,604,200

#### 4.3.5 Administrative Section

Item requested	Description	amount (set)	Price (Baht)
Video-Camera	3 chip CCD (SONY DXC -3000 p)	1	260,000
Audio - mixer	8-Channel (NPE made in Thailand)	1	12,000
Copytrain	for copy slide	1	32,000
Car	Station wagon	1	300,000
Microbus	12 seats diesel engine	2	1,200,000
Light-truck	1 ton, diesel engine	1	300,000
X-rox machine	30 papers/minute	1	100,000
Overhead projector	220 V, 650 W	1	10,000
Sub-total			2,204,000
Total			9,213,200

#### 4.3.6 Equipments required repairing

Item	amount
1. Horiba U7	8
2. Spectrophotometer Hitachi	1
3. Combined wind vane and anemometer	1
4. Digital DO meter UC-1	1
5. Water checker TOA Aquamate	3
6. Electric muffle Furnace	1
7. Ammonia meter	2
8. Microcomputer NEC 9801E extended memory	1
9. Transformer 3 phase 380 V → 200 V	1
10. Electric titrator	1
11. Ultra water purify	1
12. Heavy metal eliminator	1
13. Water locker (additional request)	1
14. Electronic Reading LIBROR EB-2800 Shimadzu Balance	1
15. MRK, lat oven mitamura riken rogyoing	1

#### 4.3.7 Equipments required spare parts and accessories

Item		amount
1. For atomic bomb calorimeter CA-3		
1.1 Bomb	201-5046B	2
1.2 Nickle ignition	670-10222	12
2. For Methrolim	CH-9100 Heriou	
Exchange unit	6.3004.220	1
3. Transformer	200-100 v, 4A	1
4. MRK recycle aspirator	Mitamura riken	1
5. For Rotary vacuum evaporator Model NE-IT		
4.1 Sample flask	Iwaki, 29/42,500 ml	12