

インドネシア浅海養殖開発計画 巡回指導チーム報告書

昭和61年5月

国際協力事業団

インドネシア浅海養殖開発計画

巡回指導チーム報告書

JICA LIBRARY



1056486[2]

昭和61年5月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'87. 1. 28	108
登録 No.	15909	89.6
		FDT

序 文

本プロジェクトは、魚介類養殖技術の研究開発を通じ、沿岸零細漁民の所得向上、雇用促進、漁獲量の増加、動物性たんぱく質の供給を図ることを目的として、昭和53年8月より開始され、その後昭和57年3月、昭和59年3月の二度にわたり、R/Dが延長された。この間、貝類養殖技術については、昭和58年9月に行われた日伊合同のエバリュエーションにより所期の目的を達成したものと評価され、技術協力を終了した。

当事業団は、昭和59年3月のR/D延長後のプロジェクト活動の評価を中心として、全協力期間を通じてのプロジェクトに対する最終評価を行うことなどを目的として、昭和61年1月8日から22日の日程により、水産庁北海道区水産研究所長能勢健嗣氏を団長とする巡回指導チームを派遣した。

本報告書は、同調査団の調査結果をとりまとめたものである。

ここに、本調査に当たられた団員各位、及び調査の遂行に御協力を賜った外務省、農林水産省、日本大使館、インドネシア政府の関係各位に対し、深甚の謝意を表する次第である。

昭和61年5月

国際協力事業団
林業水産開発協力部長
鈴木 進

目 次

序 文

I	プロジェクトの経緯	1
II	調査団の派遣目的	5
III	調査団の編成	5
IV	調査団日程	6
V	主要面会者リスト	7
VI	調査結果	10
1.	浅海養殖プロジェクトの評価(1984年4月～1986年1月)	10
1.1	試験研究活動の実績	10
1.1.1	養成試験	10
(1)	小割式生簀による養成試験	10
(2)	海水池及びベンを用いた養成試験	12
(3)	病害防除試験	12
1.1.2	親魚養成	12
(1)	天然の未成熟魚の採集	13
(2)	親魚養成試験	13
1.1.3	種苗生産	14
(1)	天然種苗の採集	14
(2)	餌料生物の培養試験	14
(3)	人工採卵試験	14
(4)	小割式生簀及び陸上水槽内の自然産卵試験	14
(5)	仔稚魚の飼育試験	15
1.1.4	給餌試験	15
(1)	経済的飼料の調査検討	15
(2)	摂餌生態の調査	15
1.1.5	実証試験	15
1.1.6	出 版	16

1.2	プロジェクトの評価	17
1.3	日本側によりとられた措置	18
1.3.1	研修員の受入れ	18
1.3.2	専門家の派遣	19
1.3.3	機材供与他	20
1.4	インドネシア側によりとられた措置	20
1.5	結 言	20
1.6	合同評価委員会報告書(英文)	22
2.	新プロジェクトの要望調査	65
VI	資 料	69
1.	討議議事録集	71
2.	研修員受入れ実績	85
3.	調査団派遣実績	86
4.	専門家派遣実績	89
5.	予算実績	91
6.	59年度供与機材一覧	93
7.	60年度供与機材一覧	98
VII	専門家報告書	105
1.	総合報告書	107
2.	個別専門家報告書	167
(1)	田 中 秀 幸	167
(2)	枝 浩 樹	182
(3)	平 松 一 人	187
(4)	金田一 拓 志	194
(5)	金 光 庸 俊	213
(6)	本 城 凡 夫	222
(7)	辻ヶ堂 諱	233
(8)	松 里 寿 彦	237

I プロジェクトの経緯

インドネシアは広大な沿岸部をもち、多数の養殖適種と思われる魚介類を産し、更にそれらの養殖適地と思われる場所が各地にみられるにもかかわらず、殆んど利用されずに放置されたままであった。同国政府は、未開発のまま放置されているこれらの適地において魚介類の養殖業を開発することにより、動物性蛋白質の確保と零細漁民の雇用機会の創出等を図るため、我が国へ協力を要請してきた。これに対し、国際協力事業団は1975年3月28日より同年4月17日まで、ジャワ島北岸の海面養殖の可能性打診のため予備調査団（団長荒川好満氏、団員岡田寿博氏）を派遣した。

予備調査団はジャワ島北岸の海面養殖適地の調査を行った。調査地点は、バンテン湾とその付近、クタパン（マウク）海岸、バリ島とその付近、ジェバラ海岸、パンパン湾とその付近である。同調査により、①バンテン湾は食用二枚貝、甲殻類の養殖に向いている、②クタパン海岸は食用二枚貝の繁殖に適している、③バリ島はクロチョウガイなどの筏式養殖、食用魚類の小割養殖、観賞用魚類、ウミガメ類の養殖等、多目的な利用が可能である、④ジェバラ海岸はエビ類の他、ボラ類、カキ、アカガイ類の養殖が有望である、⑤パンパン湾はカキ養殖に適している他、干潟ではアサリ類の増殖も可能である、との結果が得られた。また同調査団は、①海面養殖の若手研究者の増員と研究費の増額、②中核研究者を育てるため、若手研究者の先進国への派遣、③汚水処理システム及び沿岸海域汚染管理の強化、④流通過程の改善が必要である旨、提言した。

イ国政府は調査結果を受け、新たに荒川調査団による予備調査のフォローと、汚染されていないジャワ島南岸等の調査について要請を行った。

国際協力事業団は同要請に基づき、1976年2月26日より3月26日の間、事前調査団（団長加福竹一郎氏）を派遣した。

事前調査団は、ランボン湾、セマラン及びジェバラ地区、スラバヤ及びマドラ島地区、ムンチャール（パンパン湾）地区、バリ島地区の調査を行った。調査の結果は次のとおりである。

- ① 餌料確保の困難性及び養殖対象魚種と餌料となる魚種との価格差が少ないことから、日本式の肉食魚の小割生簀養殖をインドネシアに導入することは望ましくない。また、養殖有望種としては、動物蛋白餌料を必要としないボラ類、アイゴ類、クロダイ類の養殖に注目すべきであり、養殖方法としては囲い養魚方式が考えられる。いずれにしても、これら養殖対象魚種の生物学的研究ならびに養殖の小実験の積み上げから出発することが望ましい。
- ② 政府は汽水域にすむ未利用資源の内陸淡水域での利用による生産の増大をも考えるべきである。また、サバヒーにかわる経済価値のある適種の発見、ならびに遊休養殖地をつかったそれらの養殖実験が必要である。

- ③ 貝類漁業開発のためには、漁船の動力化、効率的な漁具の導入を行い、有望種についての基礎知識の蓄積を行うと同時に生産の拡大を図ることが重要である。
- ④ 乾季についても調査を行い、総合的結論を出す必要がある。
- ⑤ プロジェクトの適地として、貝類養殖1地点、海産魚養殖2地点を選んだ。ケンジャラン（スラバヤ近郊）はアカガイ、マドガイ、ツキヒガイ等、貝類養殖に適している。バリ島ベノア湾は、貝類ではアカガイ類、魚類ではサバヒー、アイゴ類、海産観賞魚の養殖に適している。ランポン湾南岸のラタイ湾は小割生簀養殖に適する唯一の地区である。ただし、バガンの規制と定置漁具の振興、居住・研究条件の整備が必要である。

上記2調査は調査期間が短く、雨期の調査であったので、これらの調査結果を検討補足し、技術協力プロジェクトの計画案を策定するため、1977年8月から半年間、遊佐多津雄（魚類）、山形実（貝類）の両専門家を派遣した。

遊佐専門家はジャワ島、バリ島、南スラウェシを調査し、浅海養殖開発の適地として南スラウェシのウジュンバンダンを挙げ、養殖適種として、アイゴ、ハタ、アカメ、フエダイ、サバヒー、テラピア、エビ、ボラ、観賞魚、鯉、鮒を選択した。山形専門家はジャワ島、バリ島、ピンタン島、テラン島を調査し、適地としてバンテン湾を、適種としてアカガイ、イガイ、Saucer Scallopを挙げた。

以上3回にわたる調査の結果をまとめたのが表-1であるが、養殖試験地の適地についての各調査団の意見が分かれてしまった。

一方、インドネシア側は、①インドネシアの水産養殖研究の中心となるアンチョール研究所の機材の充実、②試験地のジャワ本土への設置を希望した。日本側としては魚類、貝類の試験地を一つにして人員、機材の重複をさけたい意向があり、両国の希望にそう立地条件をそなえた地点の選考がなされた。遊佐、山形短専門家の帰国後、世銀の山下正夫氏の聞き込み調査により、山形専門家の推薦するバンテン湾においては、アイゴ、ハタの類が生棲していることが判明し、同湾を試験地とすることが適当であると判断された。

国際協力事業団は1978年8月15日から9月3日の日程で、加福竹一郎氏を団長とする実施協議チームを派遣した。実施協議チームはバンテン湾内の試験地の調査を行った後、以下の内容をもつ討議議事録をインドネシア側との間で取り交した。

- ① 協力期間 1978年8月30日～1982年3月31日（3年7ヶ月）
- ② サイト アンチョール養殖研究所及びバンテン湾に設置される予定の試験地
- ③ 協力内容
 - a. 養殖に適する魚介類の選定
 - b. 適切な魚介類養殖法の選定
 - c. 自然環境に関する研究

同議事録に基づき、1979年2月より長期専門家が派遣され技術協力が始まったが、バンテ

ン湾内の試験地（パンジャン島、タラカン島、リマ島、リンドック、ボジョネガラ、カラガントウ）については、R/D締結後によりやくその場所が決定される等、施設整備の面で対応の遅れが見られた。

1981年11月、R/Dで定められた協力期間の終了を目前にひかえ、国際協力事業団は篠岡久夫氏を団長とするエバリュエーションチームを派遣した。チームはインドネシア側関係者と討議を行い、以下の結論を日伊両国政府に勧告した。

- ① 本プロジェクトにおいては、目標達成に必要な基盤整備は既に確立され、試験研究を十分運営できる施設・組織が相当程度整備された。また、基礎技術については、ほぼ習得されてきている。
- ② 今後、2年間程度にわたって養殖試験研究を本格的に推進することにより、目標は達成されると思われるので、本プロジェクトの期間を延長することが適切である。

同勧告を受け、1982年3月31日、プロジェクトの2年間の延長（貝類養殖については1年間）を内容とするR/Dの署名が行われた。

延長期間中のプロジェクト活動は期間中に基本的な研究施設の整備・改善が引き続き行われたことにより大幅に活性化した。基礎的技術・知識の蓄積において顕著な進歩がみられたのみならず、餌料生物の培養、人工産卵誘発、稚仔魚の飼育などの広範な分野においても有用技術の移転が行われた。

1983年9月派遣された能勢健嗣氏を団長とするエバリュエーションチームは以上の点を評価しつつも、魚類養殖の分野においては更なる知識の蓄積、技術の移転、技術の開発が必要であると、また、これまでに蓄積された魚類養殖に関する全ての情報と知識を体系化することが必要であることを指摘し、協力期間を更に2年間延長するよう勧告した。同勧告に従い、1984年3月16日、協力期間を2年間再延長するR/Dが署名された。

延長期間中のプロジェクト活動においては、餌料の組成・配合、病害の防除のための技術移転の他、種苗生産、餌料培養等残された課題についての技術開発・移転が行われた。また、プロジェクトの経緯・成果をとりまとめた総合報告書の作成、漁民に技術普及するためのマニュアルの作成、科学技術論文の作成のための努力が並行して行われた。

国際協力事業団は、本プロジェクトの最終評価を行うため、1986年1月、能勢健嗣氏を団長とする巡回指導チームを派遣した。

表1 各調査団の調査結果

調査団	予備調査	事前調査	長期調査	
	(荒川、岡田)	(加藤、福所、小川、徳嵩)	(遊 佐)	(山 形)
期 間	50.3.28 ~ 50.4.17	51.2.26 ~ 51.3.20	52.8.11 ~ 53.2.10	52.9.23 ~ 53.2.10
季 節	雨 季	雨 季	乾 季	乾 季
調査地点及び評価				
《スマトラ》				
Lampung 湾		+ ○ □		
Bintang島,telang島			汽水域 海水域	+ ■
《西ジャワ》				
Banten 湾	+ □		● ● ■	+ □
Ketapang	+ □		+ ● ● ■	+ ■
Mayangan				+ ■
Paris 島	+ ○ □		+ ● ○ ■	
Jakarta			+ ● ● ■	
Rawasaban			+ ● ● ■	
Rawamerta			+ ○ ● ■	
Pamanukan			+ ● ● ■	
《中部ジャワ》				
Semarang		+ □	+ □	
Japara	+ ○ □	+ □	+ ● ● ■	+ ■
《東ジャワ》				
Surabaya		□	+ □	
Kenjeran		+ □	+ ● ● □	+ ■
Sidoarjo		+ □	○ ●	
Nguling(Pasuruan)			+ ● ● □	+ ■
Lekok			+ ● ● □	
Probolinggo		+ □	+ ● ● □	+ ■
Madura 島		+ ○ □		
Pang pang 湾	+ □	+ ● ■		
《バリ島》				
Benoa 湾		+ ○ □	+ ● ● ■	+ ■
Terima 湾		+ □	+ ● ● ■	
《南スラウェシ》				
Ujungpandang			+ ○ ○ □	

調査地点 +

魚類養殖に、○ 良

● 悪

貝類養殖に、□ 良

■ 悪

II 調査団の派遣目的

本巡回指導チーム派遣の主要目的については以下のとおりである。

- 1) 本プロジェクトが1986年3月31日をもって終了することに鑑み、1984年4月のR/D延長後のプロジェクト活動の評価を中心として、全協力期間を通じてのプロジェクトに対する最終評価を行う。
- 2) 日イ間の今後の水産分野の技術協力要望案件に関する調査を行う。
- 3) プロジェクトの最終成果取りまとめのための技術指導を行う。

III 調査団の構成

	分 野	氏 名	所 属
団 長	総 括	能 勢 健 嗣	水産庁北海道区水産研究所長
団 員	養 殖 計 画	恒 松 安 興	水産庁国際課海外漁業協力室 技術協力担当課長補佐
団 員	養 殖 技 術	福 所 邦 彦	水産庁養殖研究所遺伝育種部 育種研究室長
団 員	業 務 調 整	影 山 智 将	国際協力事業団林業水産開発協力部 水産業技術協力室

IV 調査団日程

昭和61年1月8日(水)～1月22日(水)の15日間

日順	月 日	曜日	行 程	調 査 事 項
1	1月8日	水	東 京→ジャカルタ 10:00 JAL721 18:05	・移 動
2	9日	木	ジャカルタ→セラン	・ JICA事務所, 大使館打合せ ・ 農業研究開発庁(AARD)表敬 ・ 水産総局(DGF)表敬
3	10日	金		・ カラガンツ, ボジョネガラ, プロパンジャン島の各実験施設視察
4	11日	土	セラン→ランボン →セラン	・ 水産総局ランボン研究所(南スマトラ)視察
5	12日	日	セラン→ジャカルタ	・ 日本人専門家との打合せ
6	13日	月		・ イ側との打合せ(於: JICA事務所)
7	14日	火		・ イ側との打合せ(於: JICA事務所)
8	15日	水		・ 合同委員会の準備(於: 中央漁業研究所)
9	16日	木		・ 合同委員会(於: 中央漁業研究所) ・ アンチョール研究所視察
10	17日	金	ジャカルタ→デンパ サール GA870	・ 農業研究開発庁長官との面会 ・ 移 動
11	18日	土		・ 農業研究開発庁ゴンドール研究所視察
12	19日	日	デンパサール→ジャ カルタ GA669	・ 移 動
13	20日	月		・ 農業研究開発庁ヒアリング(於: 中央漁業研究所)
14	21日	火		・ 水産総局ヒアリング(於: 水産総局) ・ JICA事務所, 大使館報告
15	22日	水	ジャカルタ→香港 8:00 CX710 →東京 CX500 21:00	・ 移 動

V 主要面会者リスト

1 農業研究開発庁

- 1) Gunawan Satari Director General, Agency for Agricultural Research and Development (AARD)
- 2) Sofyan Ilyas Director, Central Research Institute for Fisheries (CRIFI)
- 3) Ali Purnomo Director, Institute of Coastal Aquaculture
- 4) A. Dwiponggo Chief of Planning Div., CRIFI
- 5) Fuad Cholik Chief of Research Result Dissemination Div., CRIFI
- 6) Wardana Ismail Staff of CRIFI (manager of the Project)
- 7) Subiyanti Marwoto Staff, Bureau of Foreign Cooperation, Ministry of Agriculture
- 8) Sumartini Staff, Bureau of Planning, Ministry of Agriculture
- 9) Artaty Wijono Staff of CRIFI
- 10) Edward Danakusumah Chief, Bojonegara Laboratory, Institute of Coastal Aquaculture
- 11) Basyari Achmad Staff, Bojonegara Laboratory, Institute of Coastal Aquaculture

2 水産総局

- 1) R. Soeprapto Director, Directorate General of Fisheries (DGF)
- 2) Sumarno SH. Secretary of DGF
- 3) Purwito Martosubroto Director of Resources Management Directorate, DGF
- 4) Enni Soetopo Chief of International Cooperation Div., Directorate of Programming, DGF
- 5) Ambas Maswardi Staff, Directorate for Fish Production, DGF
- 6) Dikdik Sodikin Staff, Directorate for Resources Management, DGF
- 7) Sentot Widjaya Staff, Directorate for Fish Production, DGF
- 8) R. Sihite Staff, Directorate for Programming, DGF
- 9) Ida Suratman Staff, Directorate for Programming, DGF
- 10) Kudrat Ikra Staff, Directorate for Infrastructure

3. 日本側関係者

- 1) 永井 茂 信 在インドネシア日本国大使館公使
- 2) 本山 芳 裕 在インドネシア日本国大使館一等書記官
- 3) 榎本 正義 国際協力事業団ジャカルタ事務所長
- 4) 佐々木 弘 世 国際協力事業団ジャカルタ事務所次長
- 5) 釈 厚 インドネシア共和国研究技術大臣顧問
- 6) 吉光 虎之助 浅海養殖プロジェクト・チームリーダー
- 7) 枝 浩 樹 浅海養殖プロジェクト専門家
- 8) 平松 一人 浅海養殖プロジェクト専門家

VI 調査結果

1. 浅海養殖プロジェクトの評価(1984年4月-1986年1月)

1986年1月16日、ジャカルタにある中央漁業研究所において、プロジェクト評価のための合同委員会が開催された。合同委員会ではプロジェクトの成果とその波及効果について中心的に話し合われた。

本プロジェクトが始まった時、インドネシアにおける水産養殖研究は緒についたばかりであったが、本プロジェクトの中で必要とされる基礎的な知識・技術についてはインドネシア側によく移転された。また、プロジェクト活動の中で作成された研究報告、技術普及マニュアルは、インドネシアにおける水産養殖の開発に貢献するものと考えられる。更に本プロジェクトの成果のいくつかはタンジュンピナンにある実験場での応用研究に付され、漁民への技術普及が試みられている。一方、水産総局はランボン県に新たに水産養殖開発センターを建設中であり、同センターにおいても本プロジェクトの成果が応用される見込みである。合同委員会に出席したセラン県の代表は席上、本プロジェクトの成果を評価し、今後は同成果を生かしつつバンテン湾内において魚介養殖の奨励・振興を図っていく旨を述べた。

合同評価委員会は以上の成果を高く評価し、1986年3月31日をもって本プロジェクトを終了することで合意に達した。

1.1 試験研究活動の実績

1.1.1 養成試験

本プロジェクトにおいては1979年から1984年の間に19種以上の魚種についての実験的な検討がなされ、インドネシアにおける小割式生簀養殖に適した種の選択が行われた。1984年7月12日に開催された合同委員会で養殖に適した魚種として19種類の魚種の中から8種が選択され、これら選択された8種について小割式生簀養殖における基本的な知見を得るための各種実験が行われた。

(1) 小割式生簀による養成実験

西ジャワ州セラン県ボジョネガラにあるタラハン島の近くの海域で養成実験が行なわれた。15セットの筏(6セットが7×7mの方形の筏、8セットが5×5mの方形の筏、1セットが5mの円形の筏)がそれに用いられた。

8つの種はアカメ(*Lates calcarifer*)、アイゴ(*Siganus canaliculatus*, *S. guttatus*, *S. javus*)、ハタ(*Epinephelus tauvina*)、フエダイ(*Lutjanus altifrontalis*, *L. johni*, *L. argentimaculatus*)である。これらはボジョネガラ実験場で様々な種類の乾燥ペレット、高水分

ペレット飼料を用いて実験的に養成された。それら飼料は魚くず，市販されている養鯉用に設計された飼料，フィッシュミールから作られている。ミールは，それを製造するのに十分な施設・備品が備わっている ボジョネガラ 実験場において製造されたものである。

小割式生簀養殖は，インドネシアにおいては本プロジェクトにおいて初めて開始されたものであり，確立されたものである。

次の技術が本試験を通じてインドネシアのカウンターパートに移転された。

- a. 飼料の調整（乾燥ペレット，高水分ペレット）
- b. 筏の作製
- c. 小割式生簀の操作・運用
- d. 養魚に関する日常業務
- e. 魚の取り上げの方法

アカメ

小割式生簀を用い，体重 2 Kg 以上，体長 45 cm の魚が 120 匹飼育された。それらは高い発育性と生存率を示し，また，疾病の問題はこれまでのところ生じていない。増肉係数は 7～8 である。タイ国より持ってきたアカメも親魚の候補として生簀内で養成されている。

ハタ

E. tauvina はその高い発育性と生存率，および市場価格の高さ（約 6,500Rp/Kg）から，インドネシアにおける養殖用の種として重要なものの一つであると考えられる。したがって小割式生簀では 1762 尾の魚を用いて養殖に関する基本的な研究が行われた。また，バンテン湾では天然の種苗が存在していることも発見された。

フエダイ

フエダイの 3 つの種，すなわち，*L. altifrontalis*，*L. johni*，*L. argenti-maculatus* が高い生存率からみて養殖に有望であると考えられる。これらを養殖するにあたっての基本的知見を得る目的で，様々な給餌試験が実施された。しかしながらこの種のインドネシアにおける市場価値は比較的低いところにあるので，新しい市場の開拓がなされなくてはならない。

アイゴ

アイゴは雑食性であり，ある種の市場では高く評価されている。したがってインドネシアの水産養殖において高い可能性を有している。

小割式生簀中での幼魚の高い死亡率という問題を解決するために，いくつかの実験

が実施された。それらの実験を通して、高い死亡率はいくつかの野菜を適度に調合して得られた高水分ペレットを鮮魚と一緒に給餌することで完全に防止されることが見出された。

アイゴは蛋白レベルが低い飼料(30%)でも高い発育速度を呈することが見出された。

(2) 海水池及びペンを用いた養成実験

1) ペンによる実験

ボジョネガラ実験場付近のZostreaゾーンに2セットの養魚用ペンが作られ、2種のアイゴ、S. canaliculatus、S. javus についての発育速度と生存率に関する研究が実施された。

その結果によると、生存率、発育速度は筏において通常に認められる値に比べ2つの種とも前者は高く、後者は著しく低かった。おそらくこれは個体密度が高いことと、補給飼料が低いレベルであったことに起因していると考えられる。

より大きいペンを使って実験を継続することが必要である。なぜなら、粗放養殖はインドネシアにおいては合理的な方法であると考えられるためである。

2) 海水池における実験

アイゴの2つの種、S. canaliculatus、S. javus についてボジョネガラ実験場にある500 m²の海水池を用い、低コスト高水分飼料(350 Rp/Kg)に対する成長度についての研究が実施されている。

(3) 病害防除試験

この2年間、寄生虫であるMonogeniolelaの発生が認められたが、疾病、寄生虫に起因する高い死亡率は全く認められなかった。

水槽においては他の寄生虫(主として魚しらみ)がアイゴの親魚に付着するのが見受けられた。これがバクテリアによる2次感染を促進した。

これら寄生虫、疾病にはMasten(Trichloromethyl phosphonate)及びBruverju(Sodium nifurstyrenate)の投与が有効である。

JICAの短期専門家はインドネシアの研究者に対し、寄生虫と疾病の制御の基本的な知識についてトレーニングを行い、魚類病理学の分析的なマニュアルを作成した。また、インドネシアのカウンターパートの1人は日本で4ヶ月にわたって魚の寄生虫、疾病に関する知識を学んだ。

1.1.2 親魚養成

有望な8つの魚種が成魚の大きさまで養成された。また、未成熟魚の採集、活魚輸送、

及び小割式生簀，水槽における飼育技術の方法に関する貴重な知見が得られた。

(1) 天然の未成熟魚の採集

アカメ，アイゴ，ハタ，フエダイの天然の未成熟魚（野生産卵魚）の採集に適した海域が数回にわたる調査の結果，明らかとなった。全ての採集された未成熟魚は筏の中で親魚養成されている。

アカメに関して言えば，インドネシアのカウンターパートはスマトラのランボン県における調査を毎月行っている。

(2) 親魚養成

8つの種，すなわち，アカメ (*L. calcarifer*)，ハタ (*E. tauvina*)，フエダイ (*L. altifrontalis*，*L. johni*，*L. argentimaculatus*)，アイゴ (*S. canaliculatus*，*S. guttatus*，*S. javus*) が産卵魚の候補として筏の中で養成されている。

アカメ

体重が7～12 Kg，体長が75～85 cmの9尾の成熟したアカメが125 m²のコンクリート製タンクの中で，3日に1回，高蛋白，低脂肪飼料である小えびを与えられ飼育されている。また，10尾のほぼ同程度の大きさのものが5×5 mの方形の筏で，さらには33尾の体重が4～6 Kgで体長が60 cmのものが5 mの円形の筏で，各々3日に1回，新鮮なアジ (*Trachurus* spp.) を与えられ飼育されている。

産卵魚への飼料給与は3日に1度の割合であった（体重の3％）。

ハタ

体重が4～6 Kgの49尾の成熟した*E. tauvina*，および4～5 Kgの*E. fuscoguttatus*が筏において飼育されている。性転換（雌，雄）にはテストステロン注射（1 mg/Kg）が有効であろう。

フエダイ

体重が2～3 Kgである30尾の成熟した*L. johni*が30 m²のコンクリート製のタンクの中で，3日ごとに小えびを与えられ，飼育されている。

筏では，体重が1.5～2.5 Kgの42尾の成熟した*L. altifrontalis*と，2～4 Kgの141尾の*L. johni*に，新鮮なアジを3日ごとに給与しつつ飼育が行われている。

アイゴ

アイゴの3つの種，すなわち，*S. guttatus*，*S. javus*，*S. virgatus*は10 m²および3 m²の水槽で飼育されている。*S. canaliculatus*の成魚は筏で飼育されている。アイゴは1，2年で産卵魚まで成育するが，筏，水槽のどちらにおいても成熟させることが可能である。

1.1.3 種苗生産

天然の種苗の採集法，種苗出現の季節的変化，飼料生物の培養，人工産卵，自然産卵，仔稚魚の飼育に関して多くの貴重な知見が得られた。

S. guttatus については，種苗生産の技術はプロジェクトの活動によって完全に確立された。

(1) 天然種苗の採集

アイゴの種苗は2月から6月の間，灯火利用の漁と地曳き網(bondet)によりバンテン湾内で採集された。バンテン湾では，ハタの多数の種苗および幼魚を1月から5月の間に捕獲することができる。地曳き網やすくい網(sudu)が種苗の採集に適した用具であることが見出された。

(2) 飼料生物の培養試験

Chlorella sp., Tetraselmis tetraethela, 輪虫, Tigriopus japonicus が Bojonegara 実験場で種苗生産用の飼料用生物として培養された。

Chlorella と T. tetraethela を餌として用いることにより，輪虫の1日あたりの生産量は，10 m³の容量のタンク中で，60～100×10⁶に達した。

Tigriopus japonicus の密度は，T. tetraethela のみを用いた場合には約2,000/ℓになった。

Chlorella および Tetraselmis の大量培養に関し，施肥量を変えた場合についての実験が行われた。

他に硅藻や原生動物の汚染の根絶に関する実験が行われた。Chlorella と Tetraselmis の大量単独培養は，将来の研究において確立されるであろう。

(3) 人工産卵試験

アカメに対して，ハクレン 最初の自然産卵は，現在までのところ，産卵は生じていない。再度，下垂体とゴナドトロピンを注射して人工採卵が試みられるべきである。海水の稀釈(70～80%)による刺激を利用した産卵促進については目下実験中である。

L. johni は筏の中では雄のみが成熟することが見出された。したがって，雌に対して下垂体とゴナドトロピンを注射することが試みられるべきである。

(4) 小割式生簀及び陸上水槽内の自然産卵試験

水槽中でアイゴの2つの種，すなわち，S. virgatus (体重150～250g)とS. guttatus (300～400g)が自然産卵した。

S. guttatus では，最初の自然産卵は親魚が3m³のグラスファイバー製の水槽から10m³のコンクリート製水槽に移され，また飼料が鮮魚から小えびに変更された後の1985年4月に生じた。産卵は月に1度の割合で，現在も継続している。この種の親魚

養成に対しては、小えびが飼料として優れたものであることが見出された。アカメについては、体重が7～12 Kgの9尾の親魚が125 m³の水槽で飼育されており、また、別の6 Kgの10尾が自然産卵のために筏からその水槽に移された。

(5) 仔稚魚の飼育試験

1985年4月30日以来、10 m³のコンクリート製水槽において、自然産卵から得られた S. guttatus の稚魚を用いていくつかの飼育実験が行われた。1985年4月18日に始められた仔稚魚の飼育実験から、139尾の S. guttatus の稚魚（体長125 mm, 34日齢）が得られた。孵化後4日目から5日目にかけての高い死亡率の理由は将来において解明される必要がある。この目的のためには、二枚貝の幼生のような、輪虫よりも小さい生物を初期の段階の飼料として給与することを検討する必要がある。

1. 1. 4 給餌試験

海面養殖を促進する目的で、様々な種類の配合飼料が調製され、摂餌生態が調べられた。

(1) 経済的飼料の調査検討

調製されたミールを用いて配合された飼料がいくつか実験的に作製され、それらの飼料価値が市販の配合飼料や鮮魚のそれと比較された。調製配合された飼料は、フェダイやアイゴについてのいくつかの給餌実験に用いられた。

ペレットを作製するに際して必要とされる施設・備品はボジョネガラ 実験場に完備している。

(2) 摂餌生態の調査

E. lauvina に関し、適正放養密度、適正給餌頻度、飽食量など、摂餌生態についての実験が小割式生簀で実施された。

S. guttatus の幼稚仔飼育のための給餌法が次のとおり確立された。

輪虫 - *Artemia* または *Copepoda* - 生えびと魚または配合飼料。二枚貝の幼生は輪虫の前の初期段階の餌として適したものである。

輪虫の1日あたりの摂取量、ならびに S. guttatus の幼稚仔の飽食量を明らかにするための実験を将来において実施することが必要である。

1. 1. 5 実証試験

地方の水産事務所の協力により、南スラウエシのウジュンパンダンとパレパレに竹製の小割式生簀による魚類養殖技術が導入された。

海面養殖業がタンジュンピナンとバンテン湾で始められた。本プロジェクトは産業の興隆を強く刺激するものであるといえよう。

ボジョネガラ実験場の3名の研究員はFAO, UNDPによって組織され、ランボン海面養殖開発センターで開催された海面養殖に関するワークショップに参加した。そこでは以下の報告書が提出された。

- 1) アイゴ Siganus spp. のいくつかの生物学的特徴について
- 2) 蛋白レベルが異なる配合飼料を用いたアイゴ飼育に関する研究
- 3) アイゴの幼稚仔の飼育

1.1.6 出版

(1) これまでにインドネシア語で出版された技術マニュアル

1. Budidaya Kerang-Kerangau (貝類の養殖)
2. Budidaya ikan laut di perairan teluk Banten (バンテン湾地域における魚類養殖)
3. Budidaya rotifera (輪虫の培養)
4. Kurung-kurung apung bambu (竹製の浮遊筏)
5. Penuntuan kualitas perairan (水質検査)

ミドリガイの養殖(印刷中), 分析的魚類病理学, 魚の種苗生産及び植物性プランクトンの培養に関するマニュアルが出版準備に入っている。

(2) 科学論文及び報告書

全ての科学論文は1986年3月の終わりまでに印刷するよう計画されている。それらのタイトルを以下に示す。

- * 1. セランのS.B.P.B.P. のボジョネガラ実験場における小割式生簀養殖に関する報告
2. 自家製配合飼料に関する報告
- * 3. ハタの一つである Epinephelus tauvina Forskal に対し, 生の魚を給餌した養殖実験
4. 赤フエダイ Lutjanus altifrontalis (Chan, 1970) の浮遊ネットケージ下での発育に及ぼす飼料配合の影響についての予備的研究
- * 5. 赤フエダイ Lutjanus altifrontalis Forskal に対し, 配合飼料を用いた場合の発育に関する予備実験
- * 6. アイゴに対する十分かつ合理的な飼料に関する研究
- * 7. 魚用ペンを用いたアイゴのナーサリーに関する予備実験
- * 8. 海水池におけるアイゴの実験的養殖
9. いくつかの寄生虫 Monogenoidea の根絶に関する研究
- * 10. 疾病制御のための処置法に関する報告

- *11. ランボンのセカンボン河口におけるアカメ Lates calcarifer の発育に関する研究
 - *12. ランボンのセカンボン河口におけるアカメ Lates calcarifer の産卵季節に関する研究
 - 13. バンテン湾におけるハタ Epinephelus spp. の稚魚の調査
 - 14. バンテン湾における Epinephelus tauvina および E. morhua の食習慣ならびに成長に関する研究
 - *15. 熱帯地域における輪虫 Brachionus plicatilis の、培地が Chlorella sp. と Tetraselmis tetrathele とに異なった場合の繁殖率、および体のサイズ
 - *16. 熱帯地域における Tetraselmis tetrathele の大量培養に関する研究
 - *17. 熱帯地域における Chlorella sp. の大量培養に関する研究
 - *18. 飼料としてえび、乾燥イースト、Tetraselmis tetrathele を用いた場合の Tigriopus japonicus の繁殖性に関する予備的実験
 - 19. Tetraselmis tetrathele のみを使用した場合の Tigriopus japonicus 培養についての予備的実験
 - *20. 植物性プランクトンの培養タンク中への原生動物の混入を根絶することについての予備的実験
 - *21. Siganus guttatus の種苗生産に関する予備的実験
 - 22. ハタ Epinephelus tauvina Forskal の生簀養殖を行う場合における発育に及ぼす放養密度の影響
 - 23. 河口にすむハタ Epinephelus tauvina Forskal の生簀養殖を行う場合における発育に及ぼす給餌頻度の影響
 - 24. 河口にすむハタ Epinephelus tauvina Forskal の若齢のもの生簀養殖を行う場合における発育に及ぼす給餌量の影響
 - *25. Siganus guttatus の初期発達
 - *26. ウジュンパンダンにおける実証試験に関する報告
- *は準備中

1.2 プロジェクトの評価

(1) 方法

プロジェクトによる活動の結果に対する評価の基準は以下のように定義される。

- A 実験はインドネシア側で実施することができる
- B インドネシアの研究者が日本人の専門家の助言や指導の下に実験を遂行す

ることができる

C 研究の目的を達成する上では日本人の専門家の派遣がなお必要とされている

(2) 全体的評価

1. 養成試験

- 1) 小割式生簀による養成試験 A
- 2) 海水池及びペンを用いた養成試験 A
- 3) 病害防除試験 B

2. 親魚養成

- 1) 天然の未成熟魚の採集 A
- 2) 親魚養成試験 A

3. 種苗生産

- 1) 天然種苗の採集 A
- 2) 餌料生物の培養試験 A
- 3) 人工採卵試験 A
- 4) 小割式生簀及び陸上水槽内の自然産卵試験 B
- 5) 仔稚魚の飼育試験 A

4. 給餌試験 A

5. 実証試験(水産総局海洋増殖開発センターとの協力) A

6. 出版 A*

*準備中の論文はプロジェクトの終了までに公表される予定である。

1.3 日本側によりとられた措置

1.3.1 研修員の受入れ

5名のカウンターパートが海面養殖の様々な局面について学ぶことを目的として、日本へ派遣された。カウンターパートは有用な知識と技術を得、今後の研究活動を効率的に実施することが期待されている。派遣された人員の名前と部門を次に示す。

(1) Markus J. Purwanto 1984年4月4日～1984年8月4日
貝類養殖

(2) Sri Wahyuni, Indar 1984年4月4日～1984年8月4日
魚類養殖

(3) Suwidah Partasasmita 1985年7月18日～1985年11月28日
魚病

(4) Mustahal 1985年9月11日～1985年11月28日

餌料培養

(5) Philip Teguh Imanto 1985年10月28日～1985年12月26日

魚類養殖

以上の個別研修に加え、1985年には技術交換プログラムが実施された。同プログラムに従い、2名の人員がシンガポール、タイのSEAFDEC及びタイの国立沿岸養殖研究所へ派遣された。カウンターパートはそれらの組織の研究者と有益な意見や技術の交換を行った。

また、この2年間に、カウンターパートのうちの1名が鹿児島大の修士課程を修了した。更に他の2名が現在、鹿児島大、高知大の修士課程で勉学中である。彼等の留学は日本の文部省の後援を受けている。

1.3.2 専門家の派遣

3名の研究者が長期専門家として派遣され、5名が短期専門家として派遣された。これらの専門家はプロジェクトの遂行に大きく寄与した。

派遣された専門家の名前とそれぞれの分野とを以下に示す。

(長期専門家)

(1) 吉光 虎之助 1982年4月22日～1986年4月21日

チームリーダー／魚類養殖

(2) 枝 浩 樹 1982年5月2日～1986年3月31日

魚類養殖／業務調整

(3) 平松 一人 1984年6月27日～1986年3月31日

魚類養殖

(短期専門家)

(1) 金田一 拓 志 1984年11月16日～1984年12月27日

餌料培養

(2) 金光 庸 俊 1984年12月14日～1985年2月2日

餌料

(3) 本城 凡 夫 1985年8月14日～1985年9月3日

餌料培養

(4) 松里 寿 彦 1985年9月4日～1985年9月25日

魚病

(5) 辻ヶ堂 諭 1985年9月4日～1985年10月3日

種苗生産

1.3.3 機材供与他

実験室、フィールドでの備品、およびボートなどのスペアパーツ、しめて約6,000万円分がスケジュール通り供与された。実験室用のプレハブ、125 m³の水槽、深井戸の建設は研究活動を成功に導く上で特に有効であった。

次のものの建設のため、応急対策費が支出された。

- a. 防護柵 (594 m)
- b. 125 m³のタンク
- c. 淡水井戸及び配水システム

1.4 インドネシア側によりとられた措置

この2年間、インドネシア側で次の措置がとられた。

研究用船舶の修理	1984年 1月
出入口の道路の建設 800 × 3 m	1984年12月
深井戸の建設 (未完成)	1984年12月
用地の購入 (拡張のため) 2,885 m ²	1985年 3月
ガードシュルターの建設 4 m ²	1985年 7月
倉庫の建設 98 m ²	1985年11月
研究用船舶の修理	1985年12月
備品の取り扱い経費の支払い	1985年12月
発電機のオーバーホール	1985年12月
Karangantsu 研究所の電力供給システム 41.5 kva	1986年 1月

1.5 結 言

本プロジェクトはインドネシアにおける最初の海面養殖に関する研究開発プロジェクトであり、国家的な海面養殖の開発に顕著なインパクトを与えた。また、本プロジェクトはボジョネガラ実験場を設備が整った程度の高い海面養殖研究所に昇華させた。この研究所は沿岸養殖研究所のスタッフのトレーニングセンターとして用いられてきた。さらに、水産総局 (DGF)、農業教育訓練普及庁 (AAETP) との間の連携も確立された。研究所と他の教育機関、例えば Pajajaran 大学 (Bandung)、Diponegoro 大学 (Semarang)、Bogor 農科大学 (IPB) との間でいくつかの共同研究が実施された。20名以上の学生がこの研究所で学位論文を遂行している。

同研究所は、養殖技術はもちろんのこと、Chlorella sp.、Tetraselmis sp.、Chaetoceros sp.、Brachionus plicatilis 等の天然餌料生物を貯蔵してお

り、西ジャワや南スマトラにあるえびの孵化場を支援するための「餌料生物銀行」の役目を担い始めている。

インドネシアの研究者の研究力量は、プロジェクトの中で行われた研修によって向上をみた。日本やシンガポール、タイで行われた長期または短期の研修により地域スタッフの技量や知識は向上し、また、海面養殖技術の日本人専門家からの移転は加速された。

西ジャワ、南スラウェシ、および隣接した州で海面養殖を行うのに適した種が本プロジェクトによって多くの魚や貝の種の中から明らかにされた。それらは、アイゴ、フェダイ、ハタ、アカメ、ティラピア、ミドリガイ、カキ、赤貝である。

本プロジェクトの結果のいくつかはタンジュンピナン沿岸養殖実験場で応用された。実験場では目標とする魚介類として、ハタ、フェダイ、カキが用いられている。さらにこの地域の私営の養魚場のいくつかでは効果的で安定した経営とするために新しい海面養殖技術を適用している。水産総局はランボン州に新たに海面養殖開発センターを設立することに着手した。

本プロジェクトの結果としてインドネシアにおいてひれ魚、貝の海面養殖の開発が促進されたことがあげられる。特にセランでのプロジェクトの設立は地域の人々にハタ、フェダイ、アイゴなどの海産魚に対する嗜好性の向上を引き起こした。プロジェクトによって導入された知識や技術は甲殻類の養殖にも適用することができると考えられる。

ボジョネガラ海面養殖実験場をより効果的に運用するために以下の点が両サイドから強く推奨された。

- ① 実験場の研究活動、特に魚病、栄養、種苗、汚染・環境学の分野における研究水準の向上を図り、海面養殖の卓越したセンターとして研究組織の枠組の中での同実験場の役割を引き上げること。
- ② 収入や雇用機会、海面養殖生産量の増加を図るため、本実験場によって蓄積された基本的な知識・技術をDGF、AAETEの協力を得て漁民への伝達を促進すること。
- ③ このプロジェクトにおいて研究された以外の種、たとえばえび類に対して、得られた基本的な知識・技術を適用し、それらを発展させること。
- ④ 事務室、研究室、寄宿舎、ゲストハウス、講義室を含んだ研究施設、及びボジョネガラ実験場周辺のインフラ、即ち、実験場からセランへつながる道路の拡張と舗装、電気・水供給、通信施設（電話、コンピューター等）、輸送施設の向上を図ること。
- ⑤ 両者は互いの政府を通じ、合同評価の結果の次の行動をとるために最善をつくすことが必要であろう。

1.6 合同評価委員会報告書

THE JOINT EVALUATION REPORT

ON

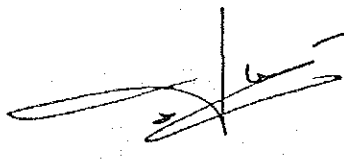
MARICULTURE RESEARCH AND DEVELOPMENT PROJECT (ATA-192)

Leaving two months till the termination of cooperation period on March 31, 1986 as stated in the Record of Discussion of Extension of the Period of the Technical Cooperation for the Mariculture Research and Development Project (hereinafter referred to as "the Extended R/D"), the Joint Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") was organized for the purpose of reviewing the achievement of the Project within extended period giving recommendation for completion of the cooperation.

The Team, which consisted of the Indonesian team headed by Mr. Sofyan Ilyas, Director of Central Research Institute for Fisheries, Agency for Agricultural Research and Development, Ministry of Agriculture and the Japanese team headed by Dr. Takeshi Nose. Leader of Japanese Evaluation Team organized by Japan International Cooperation Agency, conducted an evaluation of the Project from January 13 to January 16, 1986.


After visiting the Project site and conduction of a series of discussion with authorities and experts concerned, the Final Joint Evaluation Meeting was held in Jakarta on January 16, 1986.

As a result of the meeting the Team presented its evaluation report to the 5th Joint Committee Meeting. We agree to recommend to both Government through their respective agencies for termination of the Project on March 31, 1986.



Sofyan Ilyas
Director,
Central Research Institute
for Fisheries

Jakarta, January 16, 1986



Takeshi Nose
Leader of the Japanese
Evaluation Team for the
Project

I. INTRODUCTION

In view of developing mariculture in Indonesia, this Project started seven years and four months ago, based on the "Record of Discussion" signed on August 30, 1978. As a result of the first joint evaluation, an extension of the project for another two years up to March 31, 1984 was recommended and the "Record of Discussion of Extension" was signed on March 31, 1982. Thereafter, the cooperation in the field of shellfish culture was finalized successfully on March 31, 1983, being the cooperation in the field of finfish culture continued.

In October 1983, the second joint evaluation was conducted with resulting recommendation to extend the project for additional two years up to March 31, 1986 and the "Extended R/D" was signed on March 16, 1984. In order to overview the results and to evaluate the execution of the Indonesian and Japanese Cooperation Implementation Plan for the Mariculture Research and Development Project in Serang, and to make any recommendation to both Governments through their respective agencies, the Project Evaluation Team being organized by the Japan International Cooperation Agency visited Indonesia from January 8 to January 22, 1986.

During their stay in Indonesia, the team visited the project site, exchanged information on the execution and results of the Project, and had series of discussion with the authorities concerned with regard to above mentioned plan with focus on the results and impacts of the Project as well as the desirable measures to be taken by the government of the Republic of Indonesia after the termination of this Project.

This project has been implemented for seven years and five months, during these periods the conducted activities have provided successfully the basic knowledge and technologies necessary for the development of mariculture which was at the initiating stage when the Project was started in Indonesia.

As a part of the activities, the shellfish culture and environmental study had achieved the Project objectives successfully and terminated on March of 1983 and 1984 respectively, as agreed at the Joint Committee Meeting held on October, 1983. For the cooperation in the field of fish culture, the research activities have progressed remarkably due to the improved facilities and equipments especially in the last two years. Several basic knowledges and technologies, indicated below, have already been mastered for establishment of totally organized production system, and also for smooth management of mariculture at the project site. Published research reports and extension manuals concerning individual technologies generated by the Project are considered to be of great use by both sides for further development of mariculture in Indonesia.

The project is now coming to its final goal with fruitful results, giving considerable impacts for the future development of Indonesian mariculture. After the termination of the Project, the Indonesian counterparts is suggested to be able to lead research works on other parts of the country and will contribute to the future development of mariculture in Indonesia. In this connection, further efforts should be made to have a better arrangement on the equipments and facilities at the Bojonegara Station, Serang, West Java, and maintenance of research activity at the Station at high level are strongly requested by both sides.

II. EVALUATION OF RESEARCH ACTIVITIES (APRIL 1984 - JANUARY 1986)

A. Research Activities

1. General Raising

More than 19 species had been raised experimentally (1979 - 1984) to select suitable species for floating net cage culture in Indonesia. At the last Joint Committee Meeting held on July 12, 1984, 8 of the 19 species were selected as target fishes for mariculture. Using these species, the various experiments on growth rate, food conversion rate, extensive culture technique and fish diseases, were conducted to obtain the basic knowledge on floating net cage culture.

1-1. Rearing experiments on the Floating net cage.

Rearing experiments were conducted near Tarahan Island, Bojonegara, Serang, West Jawa. Fifteen sets of rafts (6 sets of 7 x 7 m square rafts, 8 sets of 5 x 5 m square rafts, 1 set of 5 m round raft) were used.

Eight species of fishes were seaperch (Lates calcarifer), rabbitfish (Siganus canaliculatus, S. quattatus and S. javus), grouper (Epinephelus tauvina), snapper (Lutjanus altifrontalis), L. johni and L. argentimaculatus). They were reared experimentally on various kinds of dry and moist pellets at the Bojonegara Station. The diets were made of trash fish, commercial formulated diet for carp and fish meal. Fish meal was also produced at the Bojonegara Station where sufficient facilities and equipments were provided.

Floating net cage culture was initiated and established by this project (ATA - 192).

- a. Preparation of diet (dry and moist pellets)
- b. Construction of rafts
- c. Operation and handling of net cage
- d. Routine works for raising
- e. Harvesting method

Giant-seaperch

On hundred and twenty fish more than 2 kg in B.W. (ca. 45 cm in T.L.) have been reared in the floating net cages. They showed high growth and survival rates, and no disease problem has ever been encountered. Feed conversion rate is 7 - 8. Giant-seaperch from Thailand are also being raised as the candidate of spawner in floating net cages.

Grouper

E. tauvina is considered as one of important mariculture species in Indonesia because of the high growth and survival rates and high commercial value (ca. 6500 Rp/(kg)). Therefore, the basic research on the culture was conducted by using 1762 fishes in the floating net cages. It was also found that wild seeds (juveniles) occur in Banten Bay.

Snappers

Three species of snappers, L. altifrontalis, L. johni and L. argentimaculatus, seem to be promising species for mariculture because of their high survival rates. The various feeding experiments on those species were conducted for getting a basic knowledge on their cultures. However, new market should be created since the species are of comparatively low market in Indonesia.

Rabbitfish

Rabbitfish is an omnivorous fish and highly evaluated in some market, so the fish has high possibility for mariculture in Indonesia.

Several experiments were conducted to solve high mortality of young fish in the floating net cage. Through these experiments, the high mortality was completely prevented by feeding fresh fish in combination with moist pellet properly formulated with some vegetables.

It was found that rabbitfish shows fast growth rate even on diet with lower protein level (30%).

1-2. Rearing experiment on seawater ponds and on pen culture.

1) Pen culture experiment

Two sets of fish pen were built up in the area of Zostera zone near Bojonegara station and 2 species of rabbitfish, S. canaliculatus and S. javus, were introduced for the study of their growth and survival rates.

From the results, the survival rates were high but the growth rates were quite low in both species as compared with those usually obtained in raft. This might be due to high density of fish and low level of supplemental feeding.

Further experiment using larger pen sites is required because extensive culture is considered as a reasonable method in Indonesia.

2) Seawater pond experiment

Two species of rabbitfish, S. canaliculatus and S. javus, are being studied on their growth responses to low-cost moist diet in a 500-m² seawater pond at Bojonegara Station 350 Rp/kg is expected.

1- 3) Protection against parasites and diseases.

During this working period, no high mortality due to diseases or parasites was not observed, although a parasites Monogenoidea, occurred.

In tanks, other parasites, mainly fish louse were also observed attaching spawners of rabbitfish. This promoted secondary infection of bacteria

Masoten (Trichloromethyl phosphonate) and Eruverju (Sodium nifurstyrenate) were useful for the treatment of the above parasites and diseases.

A short-term JICA expert trained Indonesian counterparts on the basic knowledge concerning parasites and diseases control and prepared a manual of analytical fish pathology. One of Indonesian counterparts had also studied the basic knowledge about fish parasites and diseases for 4 months in Japan.

2. Breeding of Spawner (Broodstock)

The promising 8 species of fishes have been raised to the adult size.

The valuable information on the methods of immature fish collection, live fish transportation and raising technique in floating net cage and tank were obtained.

2-1. Collection of natural immature fish.

The suitable areas for collection natural immature fishes (wild spawners) giant-seaperch, rabbitfish, grouper and snappers, were made clear by the several investigations and all the collected immature fishes are being reared as the candidates of spawners in the raft.

Concerning giant-seaperch, Indonesian counterparts are conducting monthly survey in the Lampung Province, Sumatera.

2-2. Raising of spawners.

The eight species of adult fishes, giant-seaperch (L. calcarifer), grouper (E. tauvina), snappers (L. altifrontalis, L. johni and L. argentimaculatus) and rabbitfish (S. canaliculatus, S. guttatus and S. javus) are being raised as the candidates of spawners in the raft.

Giant-seaperch.

Nine adults of giant-seaperch with 7 - 12 kg in individual B.W. 75 - 85 cm in T.L., are being raised in a 125 m³ concrete tank by feeding shrimp, which are low fat and high protein diet, each three days. Ten adults of about the same size are being raised in a 5 x 5^m square raft and 33 adults with 4 - 6 kg in B.W. 60 cm in T.L. are being raised in 5^m round raft by feeding fresh horse mackerel, Trachurus spp., each three days. The spawners were fed once per three days (3% of B.W.).

Groupers

Forty nine adults E. tauvina with 4 - 6 kg in B.W. and 37 adults, E. fuscoquattatus, with 4 - 5 Kg in B.W. are being raised in the raft. Testosteron injection (1 mg/kg) might be effective for sexual reverse (female or male).

Snappers

Thirty adults of L. johni with 2 - 3 kg in B.W. are being raised by feeding shrimp each three days in a 30-m³ concrete tank.

In the raft, 42 adults of L. altifrontalis with 1.5 - 2.5 kg in B.W. and 141 adults of L. johni with 2 - 4 kg in B.W. are being raised by feeding fresh horse mackerel each three days.

Rabbitfish.

Three species of rabbitfish S. guttatus, S. javus and S. virgatus are being raised in 10-m³ and 3-m³ tanks. The adults of S. canaliculatus are being raised in the raft. Rabbitfish can be raised up to spawners during 1 to 2 years and can be matured in both raft and tank.

3. Seed Production

Much of valuable information on the methods for wild fry collection, seasonal appearance of fry, food organisms culture, artificially induced spawning, natural spawning and larval rearing, were obtained.

For S. guttatus, technology of seed production was completely established by the project activities.

3-1. Collection of natural fry

Fry of rabbitfish were collected in Banten Bay by the methods of light fishing and beach seine (bondet) from February to June.

A large number of fry and juvenile of grouper can be caught in Banten Bay from January to May. Beach seine and scoop net (sudu) were found as appropriate gear of fry collection.

3-2. Culture of food organisms

Chlorella sp.; Tetraselmis tetrathela, rotifer and Tigriopus japonicus are cultured as food organisms for seed production in Bojonegara station.

The daily production of $60 - 100 \times 10^6$ rotifers was attained in the tanks of 10-m^3 capacity in total by using Chlorella and T. tetrathele, as food.

The density of Tigriopus japonicus reached to about 2,000 ind/l by using only. T. tetrathele.

The experiments on various amount of fertilizer concerning mass culture of Chlorella and Tetraselmis were conducted.

Other experiments on exterminating the contaminations of diatoms and Protozoa. Mass monoculture of Chlorella and Tetraselmis should be established in the future works.

3-3. Induced spawning

Concerning giant-seaperch, the injection of silver carp pituitary gland was conducted, but the spawning was not occurred yet. Induced spawning should be tried again by injection of pituitary gland and gonadotropin. Spawning of stimulation by diluted seawater (70 - 80%) is under experiment.

Only male of L. johni was found matured in the raft. The injections of pituitary gland and gonadotropin, therefore should be tried to the females.

3-4. Natural spawning in net cage and tank.

Two species of rabbitfish S. virgatus (150 - 250 g) in B.W. and S. guttatus (300 - 400 g) in B.W., spawned naturally in tank.

Concerning S. guttatus, the first natural spawning occurred in April, 1985 after the spawners were transferred from a 3-m³ fiber glass tank to a 10-m³ concrete tank and diet was changed

to fresh shrimp from fish. Spawning have continued once a month up to now. For broodstock of this species, shrimp was found to be excellent diet. Concerning giant-seaperch, nine spawners with 7 - 12 kg in B.W. are being raised in a 125-m³ tank and another 10 spawners with 6 kg in B.W. were transferred to the same tank from the raft for natural spawning.

3-5. Larval rearing.

Several rearing experiments have been conducted by using S. guttatus fry obtained by natural spawning in a 10-m³ concrete tank since April 30th, 1985. In a successful result, 139 fries of S. guttatus (125 mm in T.L., 34 days) were obtained in the larval rearing experiment started from October 18th, 1985 .

The reason why high mortality occurs at 4th to 5th day after hatching should be cleared in the future. For this purpose , smaller size of food organisms than rotifer, such as larvae of bivalves etc., should be tried to feed as initial food.

4. Feeding Experiment.

For the aim of promoting the mariculture, various kinds of prepared formulated diets were prepared and feeding ecology was investigated.

4-1. Search and investigation of economical diets.

Several formulated diets with prepared fish meal were produced experimentally and the food value were compared to those of commercial formulated diets and raw fish. Prepared formulated diets were used for several feeding experiments on snappers and rabbitfish.

Facility and equipment necessary for production of the pellets were completed at the Bojonegara Station.

4-2. Investigation of feeding ecology.

Concerning E. tauvina the experiments on the feeding ecology, such as suitable stocking density, suitable feeding frequency and the amount of satiation were conducted in floating net cages.

Feeding regime for larva rearing of S. quattatus was established as follows :

Rotifer - Artemia or Copepod + Raw shrimp and fish or formulated diet. Larvae of bivalves might be suitable initial food before rotifer.

The experiment on the daily amount of rotifer intake and the satiation amount for S. quattatus larva should be conducted in the future.

5. Field Verification Trials.

The technique of fish culture in bamboo floating net cage was introduced to Ujung Pandang and Pare-pare, South Sulawesi Province in cooperation with the local Fisheries Office.

Mariculture industries was initiated at Tanjung Pinang and Banten Bay. It might be said that this project has strongly stimulated the raise of the industry.

Three Indonesian counterparts of Bojonegara station participated in the workshop of mariculture organized by FAO, UNDP at the DCF Lampung Mariculture Development Center, and following papers were presented.

- 1) Some biological aspects of rabbit fishes, Siganus spp.
- 2) Studies on siganid fishes by some formulated feed with different level of protein.
- 3) Larval rearing of rabbit fishes.

6. Publications

6-1. Technological manuals in Indonesian published thus far

1. Budidaya kerang-kerangan (Shellfish culture)
2. Budidaya ikan laut di perairan teluk Banten
(Fish culture in the area of Banten Bay).
3. Budidaya rotifera (Rotifer culture).
4. Kurung-kurung apung bambu (Bamboo floating raft)
5. Penentuan kualitas perairan (Water quality determination).

The manual of green mussel culture (in press), analytical fish pathology, seed production of fish and phytoplankton culture are under preparation for the publication.

6-2. Scientific papers and reports

All scientific papers are planned to be printed by the end of March 1986. Titles of those papers are as follows :

- * 1. Report of floating net cage culture in Bojonegara station, S.B.P.B.P., Serang.
2. Report on homemade formulated diet.
- * 3. An experimental culture of grouper, Epinephelus tauvina Forskal, by using raw fish diet.
4. Preliminary study on effect of formulated diet on the growth of red snapper, Lutjanus altifrontalis(Chan, 1970) in the floating net cages.
- * 5. Preliminary experiment on the growth of red snapper, Lutjanus altifrontalis Forskal, by using formulated diets.
- * 6. A study on the adequate and reasonable diet of rabbit fish.
- * 7. Preliminary experiment on the nursery of rabbit fish by using fish pen.
- * 8. An experimental culture of rabbit fish in seawater pond.
9. A study on the extermination of some parasites, Monogenoidea.
- *10. Report on the method of treatment for diseases control.
- *11. Study on the growth of giant seaperch Lates calcarifer at Sekampung Estuary, Lampung.
- *12. Study on the spawning season of giant seaperch, Lates calcarifer in Sekampung estuary, Lampung.
13. Survey of groupers, Epinephelus spp. fry in Banten Bay.
14. Study on food habits and growth of Epinephelus tauvina and E. morhua in Banten Bay.

- * 15. Propagation rate and size of rotifer, Brachionus plicatilis, between the different culture medium, Chlorella sp. and Tetraselmis tetrathele in tropical area.
- * 16. A study on the mass culture of Tetraselmis tetrathele in tropical area.
- * 17. A study on the mass culture of Chlorella sp. in tropical area.
- * 18. Preliminary experiment on the propagation of Tigriopus japonicus using artificial feed for shrimp, dry yeast and Tetraselmis tetrathele.
- * 19. Preliminary experiment of Tigriopus japonicus culture by using only Tetraselmis tetrathele.
- * 20. Preliminary experiment on exterminating contamination of Protozoa in the phytoplankton culture tank.
- * 21. Preliminary experiment on the seed production of Siganus guttatus.
- 22. Effect of stocking density on the growth of grouper, Epinephelus tauvina Forskal, cultured in floating net cage.
- 23. Effect of feeding frequency on the growth of estuary grouper, Epinephelus tauvina Forskal, in floating net cage.
- 24. Effect of different food ration on the growth of young estuary grouper, Epinephelus tauvina Forskal, cultured in floating net cage.
- * 25. Early development of Siganus guttatus.
- * 26. Report on field verification trial in Ujung Pandang.

* Preparing

B. Evaluation

1. Method

Criteria to evaluate the results of activities by the Project were defined as follows :

- A. Experiment can be conducted by Indonesian side
- B. Indonesian counterparts can conduct experiments by advice and under the guidance of Japanese experts.
- C. There are still need to dispatch Japanese experts in order to achieve the aim of research.

2. Over - All evaluation

1. General raising

- 1) Rearing experiments by floating cage nets. A
- 2) Rearing experiments by sea water ponds and pen culture A
- 3) Protection against parasites and diseases. B

2. Breeding of spawners (Broodstock).

- 1) Collection of natural immature fish. A
- 2) Raising of spawners. A

3. Fry production.

- 1) Collection of natural fry. A
- 2) Culture of food organisms. A
- 3) Induced spawning. A
- 4) Natural spawning in cage nets and tanks. B
- 5) Larval rearing. A

4. Feeding experiments. A

5. Field verification trails (in collaboration with the Sea

Farming Development Center, Directorate General of

Fisheries). A

6. Publications

A*

- * Papers under preparations should be published till termination of the Project.

III. MEASURES TAKEN BY THE JAPANESE SIDE

1. Training of Indonesian Personnel

For individual training 5 counterparts were sent to Japan to study various aspects of mariculture. Counterpart having obtained good knowledge and technique are expected to carry out research work effectively. Names of dispatched personnel and their subjects are as follows :

(1) Markus J. Purwanto

Apr. 4, 1984 - Aug. 4, 1984

Shellfish culture

(2) Sri Wahyuni, Indar

Apr. 4, 1984 - Aug. 4, 1984

Fish culture

(3) Suwidah Partasasmita

Jul. 18, 1985 - Nov. 28, 1985

Fish pathology

(4) Mustahal

Sep. 11, 1985 - Nov. 28, 1985

Plankton culture

(5) Philip Teguh Imanto

Oct. 28, 1985 - Dec. 26, 1985

Fish culture

In addition to the individual training, a technical exchange program was carried out in 1985. In accordance with the program, 2 persons were sent to SEAFDEC in Singapore and Thailand and the National Institute of Coastal Aquaculture in Thailand. The counterparts usefully exchanged views and knowledges with the researchers of those organizations.

Finally during the last two years one of the counterpart personnel finished the master course at Kagoshima University. The other two personnels are still studying in the master course at Kagoshima and Kochi University. These studies were sponsored by the Ministry of Education of Japan.

2. Dispatch of Japanese Experts

Three researchers have been dispatched as long term experts, while other 5 researchers as short-term experts. It is recognized that they have contributed much to the performance of the Project, Names and fields of the dispatched experts are as follows :

(Long - term experts)

(1) Taronosuke Yoshimitsu

Apr. 22, 1982 - Apr. 21, 1986

Team leader / Fish culture

(2) Hiroki Eda

May 2, 1982 - Mar. 31, 1986

Fish culture / Liaison officer

(3) Kazuhito Hiramatsu

Jun. 27, 1984 - Mar. 31, 1986

Fish culture

(Short - term experts)

(1) Takushi Kindaichi

Nov. 16, 1984 - Dec. 27, 1984

Plankton culture

(2) Tsunetoshi Kanemitsu

Dec. 14, 1984 - Feb. 2, 1985

Feed preparation

(3) Tsuneo Honjo

Aug. 14, 1985 - Sep. 3, 1985

Plankton culture

(4) Toshihiko Matsusato

Sep. 4, 1985 - Sep. 25, 1985

Fish pathology

(5) Akira Tsujigado

Sep. 4, 1985 - Oct. 3, 1985

Fry production

3. Provisions of machinery, equipment and other facilities

Laboratory and field equipment and spare parts for boats etc. totally valued at about 60 million yen, have been provided as scheduled. Especially a pre-fabricated house for a dry laboratory and construction of a 125-m³ tank and a deep well are useful to

promote successful research activities.

Extra budget was supplied for the construction of the following items :

- a. Security fence (594 m).
- b. A tank of 125-m³.
- c. One fresh water well and water distribution system.

IV. MEASURES TAKEN BY THE INDONESIAN SIDE

During the last two years, the following measures were taken by the Indonesian side.

Docking research vessels	Jan. 1984
Entrance road construction 800 x 3 m	Dec. 1984
Deepwell construction (incompleted)	Dec. 1984
Land purchase (for extension), 2885 m ²	March 1985
Guard shelter construction 4 m ²	July 1985
Warehouse construction 98 m ²	Nov. 1985
Docking research vessels	Dec. 1985
Provision of handling cost for equipments (the VIII & IX equipments except the last package)	Dec. 1985
Over hauling of generators sets	Dec. 1985
Electric supply system for Karangantu Lab. 41.5 kva	Jan. 1986

III. CONCLUSIVE REMARKS

The Project, as the first mariculture research and development project in Indonesia, has some prominent impacts on the national mariculture development. It developed the Bojonegara Station into a well equipped and qualified mariculture research laboratory. The laboratory had been used as a training center for the staffs of the Research Institute for Coastal Aquaculture. Sub sectoral linkages with the Directorate General of Fisheries (DGF) and the Agency for Agricultural Education, Training and Extension (AAETE) have also been established. Some cooperative works had been carried out between the laboratory and educational institutions such as University of Pajajaran (Bandung), University of Diponegoro (Semarang) and Bogor Agricultural University (IPB). More than 20 university students had conducted their thesis research at this laboratory.

This laboratory is becoming a "food organisms bank" for some penaeid shrimp hatcheries in West Java and Southern Sumatera since it support the hatcheries with stock of natural food organism such as Chlorella sp., Tetraselmis sp., Chaetoceros sp., and Brachionus plicatilis, as well as the culture techniques.

Training program provided by the Project has improved research capability of the Indonesian counterparts. Short-term as well as long-term training carried out in Japan, Singapore and Thailand improved skill and knowledge of local staffs and accelerated the transfer of mariculture technologies from the Japanese experts.

Suitable species for mariculture in West Java, South Sulawesi and other adjacent province, have been clarified by the Project out of large number of fish and shellfish species. These are rabbit fish, snapper, grouper, giant-seaperch, tilapia, green mussel, oysters and arkshells.

Some of the results of this project were applied at Tanjung Pinang Research Station for Coastal Aquaculture. The laboratory is using groupers, snappers and oysters as target animals. In addition, some of the private fish farms in this area are practicing new mariculture technologies for some effective and stable operations. DGP has started establishing a new mariculture development center at Lampung Province. Results of the Project may be of great value to the center.

As the results of this Project, the development of mariculture on finfish and shellfish has been accelerated in Indonesia. Especially at Serang, the establishment of the Project has promoted the preference of marine fish such as groupers, snappers and rabbit fish to the local people in the area. The knowledge and technologies generated by the Project could be transferred to crustacean culture.

IV. RECOMMENDATION

For better utilization of Bojonegara mariculture Station, the followings are strongly recommended by the both sides.

1. Elevate the role of this Station as the center of excellence for mariculture in the frame work of research organization, with

leveling up research activity especially in the field of fish disease, nutrition, seed and pollution and environmental studies.

2. Accelerate transfer of the obtained basic knowledge and technologies by this Station to fish farmers through the collaboration with DGF and AAETE for the increment of income, opportunity for employment, and production of mariculture.
3. Apply and expand the acquired basic knowledge and technologies to other species than those studied by the Project such as shrimp and prawns.
4. Improve the research facilities, including office, laboratory, dormitory, guesthouse and lecture room and infrastructure around the Bojonegara Station, such as expansion and pavement of road connecting the Station to Serang, electricity and freshwater supplies, communication facilities (telephone, computer, etc.), transportation facilities.
5. It will be necessary that both sides will do their best through their governments to undertake the following action of the results of the Joint Evaluation.

ANNEX I MEMBERS LIST OF JOINT EVALUATION TEAM

I. Indonesian side

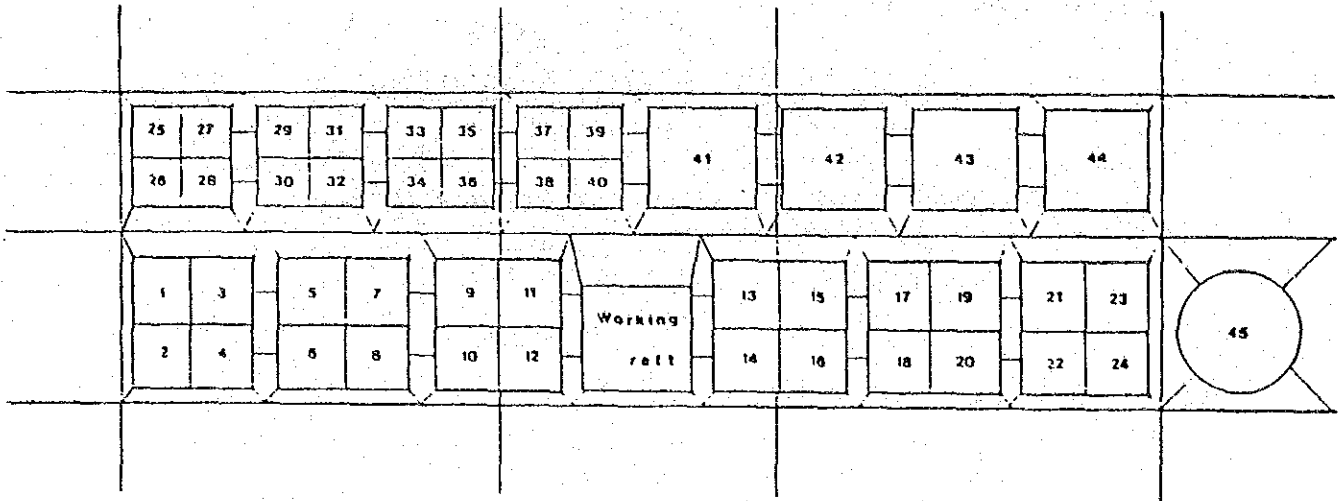
1. Mr. Sofyan Ilyas ; Director,
Central Research Institute
for Fisheries (CRIFI)
2. Mr. A. Dwiponggo : Chief of Planning Div.
CRIFI
3. Dr. Fuad Cholik ; Chief of Research Result
Dissemination Div. CRIFI

II. Japanese side

1. Dr. Takeshi Nose : Director,
Hokkaido Regional Fisheries
Research Laboratory, Fisheries
Agency
2. Mr. Yasuoki Tunematu : DEPUTY CHIEF
Overseas Fishery Cooperation
Fisheries Agency
3. Dr. Kunihiko Fukusho : Chief of Breeding Section
National Research Institute of
Aquaculture, Fisheries Agency
4. Mr. Tomomasa Kageyama : Staff,
Fisheries Technical Cooperation Div.,
Japan International Cooperation Agency

ANNEX 2. ATTACHED DATA ON RESEARCH ACTIVITIES

Figure of floating net-cages and number of rearing fish (in 1986)



Rearing floating net-cages, Bojonegara

The number of rearing fish

Species	Num.	ABW	Species	Num.	ABW
No.1. * <u>E. tauvina</u>	100	0.25	No.25.	-	-
2.	-	-	26.	-	-
3** <u>S. guttatus</u>	153	0.071	27. <u>E. tauvina</u>	317	0.335
4. <u>S. canaliculatus</u>	440	0.048	28. <u>E. tauvina</u>	251	0.223
5. <u>S. canaliculatus</u>	1000	0.060	29. <u>E. tauvina</u>	144	0.157
6. <u>S. canaliculatus</u>	1000	0.064	30.	-	-
7. <u>S. canaliculatus</u>	1000	0.058	31. <u>E. tauvina</u>	114	0.072
8. <u>S. canaliculatus</u>	1000	0.062	32.	-	-
9. <u>S. javus</u>	2460	0.045	33. <u>E. morhua</u>	189	0.086
10. <u>S. javus</u>	1035	0.045	34.	-	-
11. <u>S. javus</u>	925	0.043	35.	-	-
12. <u>S. canaliculatus</u>	182	0.085	36.	-	-
13. <u>E. fuscoguttatus</u>	15	5.4	37. <u>E. tauvina</u>	149	0.216
14. <u>E. fuscoguttatus</u>	22	5.4	38. <u>Lates</u>	7	0.308
15. <u>E. tauvina</u>	93	0.912	39. ****	-	-
16. <u>E. tauvina</u>	545	0.185	40. <u>Lates</u>	43	0.905
17. <u>L. altifrontalis</u>	42	1.5	41.	-	-
18. <u>L. johni</u>	31	3.1	42. <u>E. tauvina</u>	49	5.4
19. <u>L. altifrontalis</u>	52	0.15	43. <u>Lates</u>	10	8.5
20. <u>L. altifrontalis</u>	52	0.15	44. <u>Lates(Thai.)</u>	27	2.8
21. <u>L. johni</u>	110	2.2	45. <u>Lates</u>	33	5.0
22. ***	-	-			
23. <u>L. argentimaculatus</u>	13	1.9			
24.	-	-			

* E.= Ephinephelus **S.= Siganus ***L.= Lutjanus
 ****Lates= Lates calcarifer

Tables concerning formulated diets

The formulated diets made in Sojonegara

Material	Price	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8
Raw fish	400 ¹⁰	10 ¹⁰	3.5	6.5	10	-	10	10	13
Blood	250	-	-	-	-	-	-	5	3
Cabbage	150	-	1	1.9	-	-	-	-	-
Kangkung	250	-	0.5	0.8	-	-	-	-	-
Fish meal	600	-	-	-	5	3.5	5	5	3.7
Wheat flour	300	-	0.5	1	2	3.5	2	3	4
Rice bran	50	-	-	-	-	1	-	2	-
Formulated diet (carp)	500	10	5	9.2	6	3.4	4.4	5	8
Vit-mix	2000	-	-	-	0.2	0.2	0.2	-	0.2
Min-mix	1000	-	-	-	0.2	0.2	0.2	-	0.2
Standard	3000	-	005	005	-	-	005	-	-
C H C	1500	-	-	-	0.2	0.2	-	-	0.2
Water	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Total	-	20	10.55	19.45	23.6	17	21.85	30	32.3
Price Rp/kg	-	450	424	418	487	341	487	392	454

Formulation of vitamin premix

Vitamin A	9.20
B 1	0.02
B 2	0.25
B 6	0.08
B 12	2.00
D 3	0.04
E	7.00
K 3	0.015
C	2.00
Nicotinamide	0.60
Pantotheic acid	0.50
Choline chloride	16.00
Folic acid	0.035
Biotin	0.001
Inositol	0.80
p-Aminobenzoic acid	0.10
Wheat flour	70.359
Total	100.00

General elements of the material of formulated diets

	Moist	Protein	Fac	Fiber	Asn
Raw fish(sardine)	70.3%	21.4	6.7	-	1.6
Fish meal	8.9	61.2	6.6	0.1	12.9
Blood meal	-	55.0	6.0	2.5	21.0
Dry chrysalis	9.3	57.5	29.7	-	2.6
Soy bean cake	12.1	46.9	1.0	4.6	6.0
Maize	13.0	9.5	3.9	1.6	1.3
Wheat flour	13.0	8.6	1.3	0.2	0.5
Rice bran	13.4	13.9	30.4	7.4	9.7
Wheat bran	13.7	14.2	3.5	6.3	3.6
Cabbage	89.4	1.7	-	4.0	0.8
Spinach	93.7	2.3	0.3	0.6	1.3
Formulated diet I (commercial)	12	40	4.5	2	14.5
Formulated diet II (commercial)	12	27	6.0	3.6	10.0

Formulation of mineral premix

KCl	1.4 %
Mg-carbonate	0.7
Fe-sulfate	1.3
Cu-sulfate	0.04
Mn-sulfate	0.15
Zn-sulfate	0.17
Co-sulfate	0.01
Ca-phosphate	2.54
K I	0.001
Ca-carbonate	0.82
Wheat flour	92.87
Total	100.0

Number of fishes and cages for general raising in floating net cages

(Jan. 1986).

Species	No. of fishes	No. of cages
Giant-seaperch : <i>Lates calcarifer</i>	120	5
Groupers : <i>Epinephelus tauvina</i>	1,762	9
<i>E. fuscoguttatus</i>	37	2
<i>E. morhua</i>	189	1
Snappers : <i>Lutjanus altifrontalis</i>	146	3
<i>L. johni</i>	141	2
<i>L. argentimaculatus</i>	13	1
Rabbitfish : <i>Siganus canaliculatus</i>	4,182	6
<i>S. guttatus</i>	153	1
<i>S. javus</i>	3,495	3
Total	10,238	33

Special characteristics of 8 promising species

Species	Seed availability Wild Artificial	Growth rate	Food Conversion Ratio	Commercial value at present	Resistance to disease	Requirement of crude protein	Low Salinity Tolerance
<u>Lates calcarifer</u>	++ -	High	7 - 8	++	Strong	50	High
<u>Epinephelus tauvina</u>	++ -	High	2 - 4	+++	Strong	50	Low
<u>Lutjanus altifrontalis</u>	+ -	High	7 - 8	+	Strong	50	Low
<u>Lutjanus johni</u>	+ -	High	6 - 7	+	Strong	50	Low
<u>Lutjanus argentimaculatus</u>	+ -	High	7 - 8	+	Strong	50	Low
<u>Siganus canaliculatus</u>	+++ +	Low	4 - 6	+++	Weak	30	Low
<u>Siganus guttatus</u>	+++ +	High	4 - 6	+++	Strong	30	Low
<u>Siganus javus</u>	+++ +	Low	4 - 6	+++	Strong	30	Low

Number of fishes and cage net for rearing as the candidates of spawners
(Jan. 1986).

S p e c i e s	No. of fishes	body weight (kg)
Giant-seaperch : <i>Lates calcarifer</i>	52	4 - 12
Groupers : <i>Epinephelus tauvina</i>	49	4 - 6
<i>E. fuscoguttatus</i>	37	4 - 5
Snappers : <i>Lutjanus altifrontalis</i>	42	1.5 - 2.5
<i>L. johni</i>	171	2 - 4
Rabbitfish : <i>Siganus guttatus</i>	9	0.4
<i>S. javus</i>	20	0.2 - 0.3
<i>S. virgatus</i>	10	0.2
T o t a l	381	

Record on the spawning and number of larvae survive of Siganus guttatus

Date of spawning	Survival Number
April 30th, 1985	4
May 29th, 1985	14
August 21st, 1985	86
September 23rd, 1985	95
October, 18th, 1985	139
Total	338

ANNEX 3 RECORDS OF THE PROJECT (1978 - 1986)

NAME LIST OF THE JAPANESE EXPERTS IN
MARICULTURE RESEARCH AND DEVELOPMENT
PROJECT (ATA - 192)

N a m e	Field	Working Period
Long-term Expert		
Masao YAMASHITA	Team Leader	1979.2 - 1982.3 (3 years)
Kasuo IMANISHI	Fish Culture	1979.2 - 1982.3 (3 years)
Hideyuki TANAKA	"	1979.7 - 1984.3 (3 years 8 month)
Masahiro HOSOYA	Shell fish Culture	1979.11-1981.11 (2 years)
Tokio ASAZU	Coordinator	1980.4 - 1982.7 (2 years 3 month)
Toranosuke YOSHIMITSU	Team Leader	1982.4 - 1986.4 (4 years)
Hiroki EDA	Fish Culture, Coord- inator	1982.5 - 1986.3 (4 years)
Tsutomu KURIHARA	Coordinator	1983.2 - 1984.3 (1 years)
Kazuhito HIRAMATSU	Fish Culture	1984.6 - 1986.3 (1 years 9 month)
Short-term Expert		
Toshiya OGASAWARA	Engineering	1979.12-1980.4 (4 month)
Dr Hitoshi IDA	Taxonomy (Larvae)	1980.4 - 1980.4 (2 weeks)
Dr Kunihiro FUKUSHO	Fish Culture	1980.9 - 1980.9 (2 weeks)
Dr Masuomi HORIKOSHI	Taxonomy (Shell Fish)	1980.10- 1980.11(2 weeks)
Dr Hitoshi KANNO	"	1981.8 - 1981.9 (1 month)
Dr Kunihiro FUKUSHO	Fish Culture	1981.11- 1982.12(1 month)
Dr Hitoshi IDA	Taxonomy (Larvae)	1982.1 - 1982.2 (1 month)
Masahiro HOSOYA	Shell Fish	1982.7 - 1983.3 (8 month)
Goichi ITO	Electric work	1983.1 - 1983.3 (2 month)
Dr Ryo OKAMOTO	Fish Culture	1983.3 - 1983.4 (1 month)
Fumio HIRATA	Chemical analysis	1983.3 - 1983.4 (1 month)
Masahiro HOSOYA	Food Organisms Culture	1983.6 - 1983.9 (3 month)
Masahiko TAKEDA	Nutrient analysis	1983.12-1984.1 (1 month)
Dr Ryo OKAMOTO	Seed Production	1984.1 - 1984.1 (2 weeks)
Dr Toshihiko MATSUSATO	Fish Disease	1984.2 - 1984.3 (1 month)
Hajime SHOJI	Chemical Analysis	1984.2 - 1984.3 (1 month)
Takushi KINDAICHI	Food Organisms Culture	1984.11-1984.12 (1 month)
Tsunetoshi KANEMITSU	Combination Feed (Pe- llet Making)	1984.12-1985.2 (2 month)
Dr Tsuneo HONJO	Plankton Culture	1985.8 - 1985.9 (3 weeks)
Dr Toshihiko MATSUSATO	Fish Disease	1985.9 (3 weeks)
Akira TSUJIGADO	Fish Fry Production	1985.9 - 1985.10(1 month)

LIST OF TRAINEES OF INDONESIAN PERSONNEL

No.	N a m e	Subject	Dispatch	Duration
1.	Mohamad UNAR	Observation	31 Marc. 1980	- 2 weeks
2.	Edward DANAKUSUMAH	Fish Culture	10 Sept. 1980	- 3 months
3.	Achmad BASYARIE	Fish Culture	10 Sept. 1980	- 3 months
4.	MUHARI	Shellfish culture	10 Sept. 1980	- 3 months
5.	Mochamad FATUCHRI	Shellfish culture	6 Aug. 1981	- 3 months
6.	Ketut SUGAMA	Fish culture	21 Aug. 1981	- 3 months
7.	Wardana ISMAIL	Observation	22 Nov. 1981	- 3 weeks
8.	Tuti HARIATI	Plankton culture	Marc. 1982	- 3 months
9.	WASPADA	Fish culture	16 Marc. 1983	- 3 months
10.	Siti NURAINI	Fish culture	16 Marc. 1983	- 3 months
11.	Sukusnu MANGUNDOJO	Observation	Feb. 1984	- 2 weeks
12.	Markus Juli PURWANTO	Shellfish culture	4 Apr. 1984	- 4 months
13.	Indar Sri WAHYUNI	Fish culture	4 Apr. 1984	- 4 months
14.	Suwidah PARTASASMITA	Fish diseases	17 July. 1985	- 4 months
15.	MUSTAHAL	Plankton culture	12 Sept. 1985	- 2 months
16.	Philip Teguh IMANTO	Fish culture	26 Oct. 1985	- 2 months
17.	E. DANAKUSUMAH	Observation trip	28 Marc. 1985	- 2 weeks
18.	WASPADA	Observation trip	28 Marc. 1985	- 2 weeks

Notes : no. 1 - 16 to Japan

no.17 - 18 to Singapore dan Thailand

LIST OF THE PROJECT COUNTERPART WHO ENTER GRADUATE SCHOOL
(Sponsored by Government of Japan)

No.	Name	Field of study	University and duration
1.	Edward DANAKUSUMAH +)	Mariculture	Kagoshima Univ. (1982 - 1984)
2.	Achmad BASYARIE +)	- " -	Kagoshima Univ. (1983 - 1985)
3.	MUHARI	- " -	Kagoshima Univ. (1984 - 1987)
4.	Ketut SUGAMA	- " -	Kochi Univ. (1985 - 1987/88)

+) graduated.

Technical Assistance by the Government of Japan.

The technical assistance given by the Government of Japan is consisted of expertises, training of Indonesian counterparts, donating equipments and others. The total donation during the seven years of project was estimated as ¥ 832,506,000.00* or about US \$ 3.3 million.

Table . Total budget donated by the Government of Japan to the project during 7 years period (1979-1986).

I t e m	Donation (¥)	%
Expertises	451,544,000.00	54.2
Training	31,000,000.00	3.7
Equipment**	322,803,000.00	38.8
Others	27,159,000.00	3.3
T o t a l	832,506,000.00	100.0

*Budget for 1986 and 1985 are the same (¥ 108,000,000.00).

**Most of the equipments were purchased in Japan.

Contribution of the Republic of Indonesia.

During the seven years project period, the total of counterpart budget was valued of Rp 1,185,852,250.00 (about US \$ 1,100,000.00). The money was used for operational costs, building of counterpart houses, guest house, wet laboratory, warehouse, offices, land buying and building 30-ton tanks, etc.

TITLES OF TECHNOLOGICAL MANUALS.

A. Published.

1. Budidaya kerang-kerangan (Shellfish culture).
2. Budidaya ikan laut di perairan Teluk Banten (Fish culture in the Banten Bay waters).
3. Budidaya rotifer (Rotifer culture).
4. Kurung-kurung apung bambu (Bamboo floating raft).
5. Penentuan kualitas perairan (Water quality determination).

B. In preparation.

1. Budidaya kerang hijau (Green muscel culture).
2. Analisa penyakit ikan (Analitical fish pathology).
3. Pembenihan ikan laut (Fish seed production).
4. Budidaya fitoplankton (Phytoplankton culture).

TITLE OF SCIENTIFIC PAPERS DURING THE PERIOD OF 1978 - 1986

1. Growth comparison of some rabbitfish cultured in floating net cages and an attempt on large-scale culture of golden rabbitfish, Siganus guttatus, by using floating net cage.
2. Growth comparison of some commercially important groupers cultured in floating net cage.
3. Growth of giant-seaperch, Lates calcarifer, cultured in floating net cage.
4. Growth of some fish species of the families Lutjanidae, Lethrinidae and Theraponidae cultured in floating net cage.
5. Preliminary observation on the most suitable feeding rate of pearl-spotted rabbitfish, Siganus canaliculatus, cultured in floating net cage.
6. Adequate feeding rate of young giant-seaperch, Lates calcarifer, by using different feeding rates.
7. Supplemental effect of corn oil to the diet of pearl-spotted rabbitfish, Siganus canaliculatus, cultured in floating net cage.
8. Preliminary observation on the suitable diet for fingerling of giant-seaperch, Lates calcarifer.
9. Mass-spat collection of the oyster, Crassostrea iredalei, at Panimbang, Labuan.
10. Induced spawning of some local oysters.
11. Induced spawning and early development of green mussel, Perna viridis.

12. Spat collection of green mussel, Perna viridis, by ropes suspended from rafts.
13. Growth of some oysters cultured by floating rafts and possibility of its culture in Banten Bay.
14. Large-scale culture of green mussel, Perna viridis, by using floating raft.
15. Development of the new type collector, so called Butterfly Rope Collector, for the green mussel culture in Banten Bay.
16. Preliminary study on the optimum amount of fertilizers for culture of marine Chlorella by use of the common agricultural fertilizers.
17. Some observation on effect of NPK compound as fertilizer for culture of marine Chlorella.
18. Pure culture of some important phytoplankton on mariculture.
19. Culture of the rotifer, Brachionus plicatilis, fed with marine Chlorella.
20. Attempts of Copepoda culture in large tanks.
21. Artificial breeding of pearl-spotted rabbitfish, Siganus canaliculatus.
22. Spawning and rearing of larval rabbitfish, Siganus virgatus.
23. Transportation of larval giant-seaperch, Lates calcarifer, from Thailand to Indonesia.
24. Rearing of fry and juvenile of giant-seaperch, Lates calcarifer.
25. Size distribution of giant-seaperch, Lates calcarifer, collected in Sekampung estuary, South Sumatera.

26. Year-round collection of Siganids fry in Banten Bay.
27. Attempts on capture of young commercially important fish to use as seed for floating net cage culture in Banten Bay.
28. Some ecological aspects on spawning of pearl-spotted rabbitfish, Siganus canaliculatus, in Banten Bay.
29. Bottom condition of Banten Bay.
30. Oceanographic environment survey in Banten Bay.
31. Annual observation on appearance of plankton in Banten Bay.
32. Composition of fatty acids in some important edible oils analyzed by gaschromatography.
33. Early development of oyster Crassostrea eradelei under different salinities.
34. Effects of different salinities on the population growth of Tetraselmis sp.
35. Effects of dosages of fertilizer on the population growth of Tetraselmis sp.
36. Relationship between transparency and Chlorella sp. density.
37. Population growth of Copepods cultured in concrete tank.
38. Breeding and larval rearing of Siganus virgatus. Bull. Penel. Perikanan Laut No. 30, 1984 pg: 35-42.
39. Effects of different salinities on the population growth of Diatom, Chaetoceros simplex.
40. Preliminary study on rearing of Groupers, Epinephelus tauvina (Forsk.) in floating net cages.
41. Study on mass culture of Chlorella sp.

42. Mass culture of Rotifer, Brachionus plicatilis.
43. Seasonal changes of Nitrate-N, Nitret-N, Phospate-P and Silicate.
44. On the satiation of Grouper, E. tauvina (Forskall) . Bull. Penel.
Perikanan Laut No.30, 1984 pp:63-66.
45. Study on fecundity of Seabass, Lates calcarifer.
46. Observation on the growth rate, daily feeding ratio and food
conversion ratio of Lutjanus johni cultured in net cages.
47. Some observation on the growth of Seabass, Lates calcarifer cultured
in net cages.
48. Growth rate comparision among Groupers, Epinephelus spp. cultured
in net cages.
49. Growth comparision among Rabbitfishes, Siganus spp. cultured in net
cages.
50. Experiment on Tilapia culture in sea water pond. Bull. Penel.
Perikanan No.1, 1983 pp:37-44.
51. Study on the growth of Red snapper (Lutjanus altifrontalis, Chan)
cultured in net cages. Bull. Penel. Perikanan Laut No.29 pp:61-68.
52. Report of floating net cage culture in Bojonegara Station,
S.B.P.B.P. Serang.
53. Report on homemade formulated diet.
53. An experimental culture of grouper, Epinephelus tauvina Forskal, by
using raw fish diet.
54. Preliminary study on effect of fomulated diet on the growth of red
sanpper, Lutjanus altifrontalis (Chan, 1970) in the floating net
cages.
55. Preliminary experiment on the growth of red snapper , Lutjanus
altifrontalis Forskal, by using formulated diets.

56. A study on the adequate and reasonable diet of rabbit fish.
57. Preliminary experiment on the nursery of rabbit fish by using fish pen.
58. An experimental culture of rabbit fish in seawater pond.
59. A study on the extermination of some parasites, Monogenoidea.
60. Report on the method of treatment for diseases control.
61. Study on the growth of giant seaperch Lates calcarifer at Sekampung Estuary, Lampung.
62. Study on the spawning season of giant seaperch. Lates calcarifer in Sekampung Estuary, Lampung.
63. Survey of groupers, Epinephelus spp. fry in Banten Bay.
64. Study on food habits and growth of Epinephelus tauvina and E. morhua in Banten Bay.
65. Propagation rate and size of rotifer, Brachionus plicatilis, between the different culture medium, Chlorella sp. and Tetraselmis tetrathele in tropical area.
66. A study on the mass culture of Tetraselmis tetrathele in tropical area.
67. A study on the mass culture of Chlorella sp. in tropical area.
68. Preliminary experiment on the propagation of Tigriopus japonicus using artificial feed for shrimp, dry yeast and Tetraselmis tetrathele.
69. Preliminary experiment of Tigriopus japonicus culture by using only Tetraselmis tetrathele.
70. Preliminary experiment on extermination contamination of Protozoa in the phytoplankton culture tank.

71. Preliminary experiment on the seed production of Siganus guttatus.
72. Effect of stocking density on the growth of grouper, Epinephelus tauvina Forskal, cultured in floating net cage.
73. Effect of feeding frequency on the growth of estuary grouper, Epinephelus tauvina Forskal, in floating net cage.
74. Effect of different food ratio on the growth of young estuary grouper, Epinephelus tauvina Forskal, cultured in floating net cage.
75. Early development of Siganus guttatus.
76. Report of field verification trial in Unjung Pandang.

2. 新プロジェクトの要望調査

調査団は、インドネシア浅海養殖プロジェクトが昭和61年3月31日で終了することに鑑み、次期プロジェクトについての要望の聴取をインドネシアの農業研究開発庁、水産総局より行った。各機関より提出された要望の概要は以下の通りである。

(農業研究開発庁)

① エビ養殖研究開発プロジェクト(技術協力)

バリ島ゴンドールに建設中の研究所(I BR Dローンによる)において、エビの種苗生産技術の研究開発を行う。=沿岸養殖研究所からの要望

② 南スマトラ内水面漁業研究開発プロジェクト(技術協力)

南スマトラのパレンバンにある内水面漁業研究所において、内水面漁業の管理及び内水面養殖に関する研究能力の向上を図る。=内水面漁業研究所からの要望

③ 海洋資源評価・管理プロジェクト(技術協力)

海洋資源の評価・管理手法に関する研究能力の向上を図る。あわせて、漁撈技術、環境調査技術の向上を図る。=海洋漁業研究所からの要望

(水産総局)

① 200海里水域内水産資源調査(開発調査)

インドネシアの200海里経済水域(特に東部海域)において、水産資源調査を実施する。その際、可能ならば、日本が無償供与した調査船『テンギリ号』を使用する。

② 漁港給水システム開発調査(開発調査)

漁港における既存の淡水供給施設のリハビリテーションに関するF/S調査を実施する。

③ 水産資源管理プロジェクト(技術協力)

日本の漁業協同組合を参考として、モデル的な漁業協同組合を設立し、インドネシアの漁民の組織化及びそれによる水産資源の管理のあり方を開発する。

以上6件の中で、技術協力プロジェクトの要請案件として、国家開発企画庁(BAPPENAS)から認められているものは、農業研究開発庁のエビ養殖研究開発プロジェクトのみである。調査団は、同プロジェクトのサイトとしてインドネシア側が考えているバリ島のゴンドール研究所を調査した。調査結果は次の通りである。

(研究所の概要)

① 実験室、事務室の面積 : 3,670 m² (孵化場/ウェットラボ 864 m²)

② 汽水池 : 50 ha

③ 建物

ゲストハウス(120 m²) : 1

寄宿舍 (120 m²) : 1

建 物 タイプ B : 2

タイプ C : 27

タイプ D : 4

計 : 35

④ 人 員

研究者 : 18

技 師 : 22

事 務 : 15

計 : 55

⑤ 施 設

発電機 33 KVA : 1

10 KVA : 1

2 KVA : 1

海水ポンプ : 1

屋外水槽 (円型)

貯水槽

(プロジェクトの利点)

本プロジェクトに対する技術協力は以下の利点をもっている。

① インドネシアにおいては、石油価格下落後の、石油に代わる輸出品としてエビが注目されており、ジャワ島のカラワンでは大統領直轄のエビプロジェクトが進行中である。また、農業研究開発庁もゴンドールにおいてエビの養殖研究を行うことを強く望んでおり、本プロジェクトは国家の重点施策に沿っている点で、インドネシア側に対するアピール性がある。

② ゴンドール研究所においては、研究施設、周辺道路、専門家の住居等、専門家滞在に必要な各種施設が整っている。

(プロジェクトの問題点)

本プロジェクトは以下の問題点を有していると考えられる。

① サイトの選定に際し、事前調査が十分行われたかどうか調査の必要がある。また、ゴンドール研究所は当初サバヒー (ミルクフィッシュ) の研究所として設立されたものであり、エビ養殖の研究を想定していなかったのではないかと思われるので、親エビの確保、水質・定質等、エビ養殖の適地であるかどうかについて十分調査を行う必要がある。

② 現在建設中の各種研究・実験施設はフィリピン人のコンサルタントの手で設計されたも

のであるが、同施設が使いものになるかどうかについて調査を行う必要がある。

- ③ 現在、同研究所において得られている淡水には5%程度の塩分が混じっているのではないかと、との指摘が日本人専門家からなされている。バリ島の北側は降雨量の少ない地域であり、淡水を得ることが容易でないと予測されるので、淡水確保の方途につき十分調査を行う必要がある。また、100%の淡水が得られない場合、どのような支障があるのかについても見極める必要がある。
- ④ ゴンドールの研究施設は非常に大きなものなので、インドネシア側はローカルコストを十分負担できないのではないかと予測される。
- ⑤ ゴンドール研究所はバリ島の北西部にあり、同島の国際空港がある中心都市デンパサールから車で3～4時間を要する。首都ジャカルタから遠く、中央政府との連絡、折衝に不便である。
- ⑥ その他の問題点として次の事項が考えられる。
 - 施設はIBRDのローンで作られており、また機材についてもUSAIDのローンにより約1億円を購入することになっている。他国機関により作られた施設において日本が技術協力を行うことには抵抗感がある。
 - 研究所は運営の面で早晚行き詰まることが予測され、研究所全体がうまくいかなくなった場合の責任を転嫁される恐れがある。
 - 施設の完成は2年後であり、それまでの間、どの程度の施設が稼動可能かを調査する必要がある。

以上の諸点を考慮すると、本件について技術協力を開始する場合にあっては、

- ① エビ養殖研究の専門家による十分な事前調査を行い、協力対象分野を可能性の高いものに絞る
- ② 日本側の責任範囲とインドネシア側の責任範囲を明確に区分することが必要であると考えられるが、本件については問題点が多いので、十分な準備・調査を行った上で、慎重に対処することが望ましい。

VII 資 料

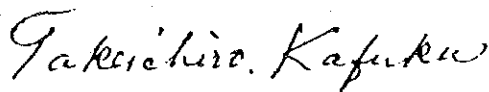
THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN
THE JAPANESE PROJECT FORMULATION TEAM
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE
GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA
CONCERNING
THE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE MARICULTURE RESEARCH AND DEVELOPMENT PROJECT (ATA-192)

The Japanese Project Formulation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Takeichiro Kafuku, visited Indonesia from August 15 to August 30, 1978, for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Mariculture Research and Development Project in the Republic of Indonesia

During its stay in the Republic of Indonesia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Indonesian authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, the Team and the Indonesian authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

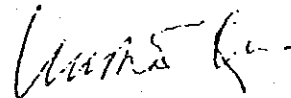
Jakarta, August 30, 1978



Dr. Takeichiro KAFUKU

Leader

The Japanese Project Formulation Team



Mohamad Unar

Director

Marine Fisheries Research Institute

THE ATTACHED DOCUMENT

- I. Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Indonesia on Mariculture Research and Development Project
 1. The government of Japan and the Government of the Republic of Indonesia will cooperate with each other in implementing the Mariculture Research and Development Project (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of contributing to develop fish and shell-fish culture, which in turn will extend employment opportunities, increase fisheries production and improve fishermen's income.
 2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I, *provided that the Master Plan may be modified by agreement between the authorities concerned of the two Governments when necessity arises.*
- II. Dispatch of Japanese Experts
 1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of the Japanese experts as listed in Annex II through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
 2. The Japanese experts referred to in 1 above and their families will be granted in the Republic of Indonesia the privileges, exemptions and benefits no less favourable than those accorded to experts of third countries working in the Republic of Indonesia under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
- III. Provision of Machinery and Equipment
 1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III, through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
 2. The article referred to in 1 above will become the property of the Government of the Republic of Indonesia upon being delivered c.i.f. to the Indonesian authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the successful implementation of the Project in consultation with the Team Leader referred to in Annex II.
- IV. Training of Indonesian Personnel in Japan
 1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive/at its own expense the Indonesian Government officials connected with the Project for technical training or study tour in Japan through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
 2. The Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Indonesian Government officials from technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

V. Measures to be taken by the Government of the Republic of Indonesia

1. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Indonesia, the Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to provide at its own expenses:
 - (1) Services of the Indonesian counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV;
 - (2) Land, buildings and facilities as listed in Annex V;
 - (3) Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA under III above;
 - (4) Transportation facilities and travel allowance for the Japanese experts for the official travel within the Republic of Indonesia;
 - (5) Suitably furnished existing accommodations for the Japanese experts and their families.
2. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Indonesia, the Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to meet:
 - (1) Expenses necessary for the transportation within the Republic of Indonesia of the articles referred to in III above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
 - (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in the Republic of Indonesia on the articles referred to in III above;
 - (3) All running expenses necessary for the implementation of the Project.

VI. Administration of the Project

1. Share of responsibility and cooperation from other institutions.

The Director of the Marine Fisheries Research Institute, in consultation with the head of the Agency for Agricultural Research and Development, will be responsible for the administration of the Project and will be the executing agency for the successful implementation of the Project in close cooperation with other institutions.

The Japanese experts will provide technical guidance and advice for the successful implementation of the Project.
2. Establishment of Joint-Committee.

In order to execute smooth operation of the Project, a Joint-Committee will be established.

The Joint-Committee will meet regularly at least two times a year and its main task will be to formulate annual operational work plan of the Project, and deal with specific problem(s).

The composition of the Committee is specified in Annex VI.

VII. Claims against Japanese Experts

The Government of the Republic of Indonesia undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Republic of Indonesia/except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VIII. Mutual Consultation

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

IX. Term of Cooperation

The technical cooperation for the Project under this Attached Document will be valid from the date of the signing of this Record of Discussions until March 31, 1982.

ANNEX I

MASTER PLAN

The Project activities will be carried out at existing Ancol Mariculture Laboratory and Experimental Farms to be established in Banten Bay for the purpose of developing the culture techniques on fish and shell-fish, which is selected for the following reasons:

1. Existence of culturable species of fish and shell-fish
2. Situated in the center of fishermen's community
3. Close to the market in densely populated area
4. Close to Ancol Mariculture Laboratory, Marine Fisheries Research Institute

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

A. Selection of fishes and shell-fishes suitable for culture development

The most suitable species will be selected through following studies:

- a. Study on seed and fry collection
- b. Study on intermediate breeding
- c. Study on mature specimen
- d. Study on baits and food
- e. Study on mix-culture
- f. Evaluation on items a - e

B. Selection on suitable methods for fish and shell-fish culture

The following experiments will be conducted so as to find out low cost culture method to adapt local needs:

- a. Study on traditional methods
- b. Experiment of cage culture
- c. Experiment of pen culture
- d. Experiment of pond culture
- e. Experiment of other methods
- f. Evaluation on items a - e

C. Study on natural environment.

The following study will be conducted in order to find out the standard of selecting for suitable site of fish and shell-fish culture in Banten Bay:

- a. Study on water quality and bottom condition
- b. Study on other environment conditions

ANNEX II

JAPANESE EXPERTS

Team Leader

Two fish culture experts

One shell-fish culture expert

Coordinator/Liaison Officer

Note:

If necessary, short-term experts in the above or other specific fields may be dispatched, based on the consultation with the Director of Marine Fisheries Research Institute.

ANNEX III

THE EQUIPMENT, MACHINERY AND OTHER MATERIALS

1. Machinery, equipment and materials for research and experiment
 - (1) Those for laboratory work
 - (2) Those for field work
2. Machinery, equipment and materials for construction of pond culture
3. Machinery, equipment and materials for management of culture and breeding
4. Audio visual aids
5. Vehicles and small boats
6. Other necessary minor equipment and materials

ANNEX IV

INDONESIAN COUNTERPARTS AND OTHER PERSONNEL

1. Project Manager
2. 6 (six) Counterparts for Japanese experts
3. Experiment assistants
4. Boat operators and car drivers
5. Watchmen (boats and culture facilities)
6. Workers
7. Other administrative personnel including typists and clerks

Note:

At least three counterparts of fish and shell-fish experts and three experiment assistants should be fully stationed at the Project site of Banten Bay.

ANNEX V

LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Ancol Mariculture Laboratory
 - (1) Rooms for the experiment and meetings
 - (2) Other necessary facilities for the implementation of the Project
2. Banten
 - (1) Office
 - (2) Experimental farms (including sea water areas)
 - (3) Mooring of boats

- (4) Workshop and garage
- (5) Fresh water wells (three places)
- (6) Housing facilities in farm area
- (7) Store house for machinery, equipment and materials

ANNEX VI

COMPOSITION OF THE JOINT-COMMITTEE

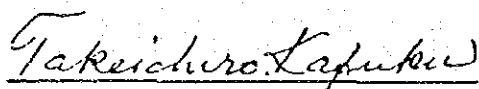
1. Chairman:
Director of the Marine Fisheries Research Institute
2. Vice Chairman:
An official appointed by the head of the Agency for Agricultural Research and Development.
3. Indonesian side:
 - a. Project Manager
 - b. Representative of the Bureau of Planning, Ministry of Agriculture
 - c. Representative of Directorate General of Fisheries
 - d. Representative of the Local Government
4. Japanese side:
 - a. Team Leader
 - b. Experts designated by the Team Leader
 - c. Coordinator/Liaison Officer
 - d. Representative of JICA

Note:

An official of the Embassy of Japan may attend the meetings of the Joint-Committee as an observer.

The Japanese Project Formulation Team and the Indonesian authorities concerned in the Republic of Indonesia have jointly formulated, with reference to I-2 of the Attached Document of the Record of Discussions between the Japanese Project Formulation Team and the authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia on the Technical Cooperation of the Mariculture Research and Development Project (ATA-192) the tentative schedule of the Project as annexed hereto.

Jakarta, August 30, 1978



Dr. Takeichiro Kafuku
Leader

The Japanese Project Formulation Team



Mohamad Unar
Director

Marine Fisheries Research Institute

TENTATIVE SCHEDULE OF THE PROJECT

Items	'78	'79	'80	'81	Remarks
Survey Team	4	4	4	4	
Dispatching Japanese Experts:					
* Project Leader		Advisory	Advisory	Evaluation	
* Two fish culture experts					
* One shell-fish culture expert					
* Coordinator/Liaison officer					
* Short term experts					
Providing the equipment, machinery and materials					
Receiving the Indonesian personnel					
		1st arriving	2nd	3rd	4th
		Study tour & Training	Training	Training	Training
					Amount about 150 million Yen
					Total amount about 370 million Yen

Note:

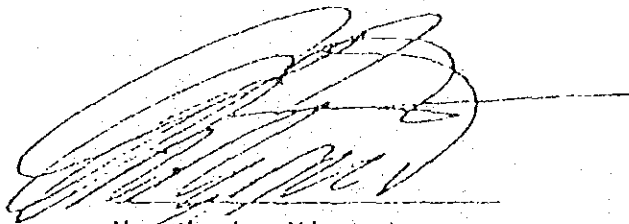
This schedule is subject to conditions that necessary budget will be acquired for the implementation of the Project.
 Contents of the schedule are subject to change within the scope of the Master Plan of the said Attached Document Annex I.

THE RECORD OF DISCUSSIONS OF EXTENSION OF THE
RECORD OF DISCUSSIONS ON TECHNICAL COOPERATION
FOR THE MARICULTURE RESEARCH AND DEVELOPMENT
PROJECT (ATA-192)

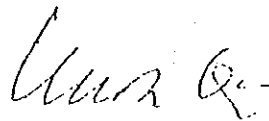
The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as the JICA), had a series of discussions through its Jakarta Office represented by Mr. Moriya Miyamoto with the authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia on the extension of Technical Cooperation for the Mariculture Research and Development Project, based on the Record of Discussions signed at Jakarta on August 30, 1978.

As a result of the talks, the JICA and Indonesian authorities concerned agreed to recommend to their respective Government to extend the period of Technical Cooperation based on the above-mentioned Record of Discussions until March 31, 1984, on the understanding that the cooperation in the field of shell-fish culture will be finalized within one year.

Jakarta, March 31, 1982



Mr. Moriya Miyamoto
Resident Representative
Japan International
Cooperation Agency




Mr. Mohamad Unas
Director
Central Research Institute
for Fisheries

THE RECORD OF DISCUSSIONS ON EXTENSION OF THE PERIOD
OF THE TECHNICAL COOPERATION FOR THE MARICULTURE
RESEARCH AND DEVELOPMENT PROJECT (ADA-192)

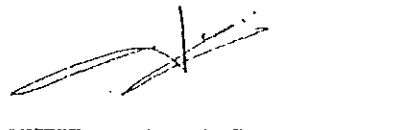
The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), with regard to the recommendation made by the Indonesian and Japanese Joint Evaluation Team which conducted the evaluation survey from September 30 to October 5, 1983, had a series of discussions, through the Resident Representative of JICA in Indonesia, Mr. Hiroshi YAMAMURA with the authorities concerned of the Government of Indonesia in view of the extension of the period of the Technical Cooperation for the Mariculture Research and Development Project (hereinafter referred to as "the Project") based on the Record of the Discussions (hereinafter referred to as "R/D") which signed in Jakarta on March 31, 1982 and will be terminated on March 31, 1984.

As a result of the discussions, both sides agreed to recommend to their respective governments to carry out a follow-up cooperation and to extend the period of the technical cooperation based on the above-mentioned R/D, until March 31, 1986 in order to attain the anticipated objectives of the Project.

Jakarta, March 16, 1984



Mr. Hiroshi YAMAMURA
Resident Representative
Japan International
Cooperation Agency.



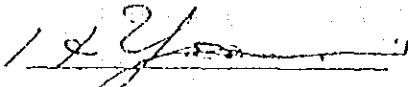
Mr. Sofyan Ilyas
Director
Central Research Institute
for Fisheries (CRIF)
Ministry of Agriculture.

TENTATIVE IMPLEMENTATION PROGRAM ON THE JAPANESE
TECHNICAL COOPERATION FOR THE MARICULTURE
RESEARCH AND DEVELOPMENT PROJECT
(ATA - 192)

Within the scope of the Record of Discussions signed on March 16, 1984, the Resident Representative of Japan International Cooperation Agency in Indonesia, Mr. Hiroshi YAMMURA and the authorities concerned of the Government of Indonesia have jointly formulated the Tentative Implementation Program for the smooth implementation of the Japanese Technical Cooperation for the Mariculture Research and Development Project (hereinafter referred to as "the Project") as annexed hereto.

The Tentative Implementation Program is subject to change in the course of the implementation of the Project within the framework of the Record of Discussions, and also subject to the conditions that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project.

Jakarta, March 16, 1984



Mr. Hiroshi YAMMURA
Resident Representative
Japan International
Cooperation Agency.



Mr. Sofyan Ilyas
Director
Central Research Institute
for Fisheries (CRIF)
Ministry of Agriculture.

L. Project activities

(1) General Raising

- a. Rearing experiments by floating cage nets
- b. Rearing experiments by sea-water ponds and pen culture
- c. Protection against parasites and diseases.

(2) Breeding of Spawner

- a. Collection of natural immature fish
- b. Raising of Spawners.

(3) Fry Production

- a. Collection of natural fry
- b. Culture of Food Organisms
- c. Induced Spawning
- d. Natural Spawning in cage nets and tanks
- e. Larval Rearing.

(4) Feeding Experiment

(5) Field Verification Trials (in collaboration with Sea Farming Development Centre, Directorate General of Fisheries)

Remarks :

Main species to be studied are as follows :

- a. Giant seaperch
- b. Rabbit Fish
- c. Groupers
- d. Snappers.

1.22

Y/P

Categories	1984	1985	1986
<p>II. Japanese Side</p> <p>1 Dispatch of Experts</p> <p>(1) Long term experts</p> <p>Three experts on fish culture</p> <p>(2) Short term experts</p> <p>Note: (1) Team Leader and Liaison Officer will be nominated among the experts</p> <p>(2) If necessary, short-term experts in the above or other specific fields may be dispatched, based on the decision of the joint committee of the Project.</p>	(3)		
<p>2 Dispatch of teams</p> <p>(1) Technical Guidance Team</p>			
<p>3 Training of Counterparts</p>			
<p>4 Provision of Equipment, spare parts and Materials</p>			
<p>III Indonesian Side</p> <p>1 Indonesian Counterparts</p> <p>2 Administrative Personnel</p> <p>3 Expenses for Implementation of the Project</p>			

1061

2. 研修員受入れ実績

番号	年度	格 別	氏 名	研修課目	研 修 期 間	主な研修先
1	54	準高級	Unar Mohamad	浅海養殖視察	55. 3. 30 ~ 55. 4. 14	
2	55	一 般	Muchari Maan	貝類養殖	55. 9. 11 ~ 55. 12. 20	
3		一 般	Edward Danakusumah	魚類養殖	55. 9. 11 ~ 55. 12. 20	
4		一 般	Achmad Basyarie	浅海養殖	55. 9. 11 ~ 55. 12. 20	
5	56	準高級	Ismail Wardana	養殖一般	56. 11. 23 ~ 55. 12. 15	養殖研, 他
6		一 般	M. Fatuchri	浅海養殖	56. 8. 7 ~ 56. 11. 4	(財)かき研究所
7		一 般	Sugama Ketut	浅海養殖	56. 8. 21 ~ 55. 11. 17	養殖研
8	57	一 般	Tuti Hariati	養殖一般	57. 4. 15 ~ 57. 7. 14	南西海区水研
9		一 般	Waspada	貝類養殖	58. 3. 17 ~ 58. 6. 30	南西海区水研
10		一 般	Nuraini, Siti	魚類養殖	58. 3. 17 ~ 58. 6. 30	養殖研
11	58	準高級	Sukusnu Mangujoyo	浅海養殖	59. 2. 20 ~ 59. 3. 3	養殖研, 他
12	59	一 般	Markus J. Purwanto	貝類養殖	59. 4. 4 ~ 59. 8. 4	南西海区水研
13		一 般	Sri Wahyuni, Indar	魚類養殖	59. 4. 4 ~ 59. 8. 4	養殖研
14	60	一 般	Swidah Partasasmita	魚 病	60. 7. 19 ~ 60. 11. 28	養殖研, 広島県 長崎県, 宮崎県
15		一 般	Mustahal	餌料培養	60. 9. 12 ~ 60. 11. 28	養殖研
16		一 般	Philip Teguh Imanto	種苗生産	60. 10. 27 ~ 60. 12. 26	養殖研, 三重県

3. 調査団派遣実績

年度	調査名	派遣期間	調査団構成		
			氏名	担当業務	派遣時現職
49	予備調査	50. 3. 28 ~ 50. 4. 17	荒川好満 岡田寿博		
50	事前調査	51. 2. 26 ~ 51. 3. 20	加福竹一郎 福所邦彦 小川譲次 徳嵩孝	総括 魚類 貝類 業務調整	水産庁淡水区水産研究所養殖部長 長崎県水産試験場増養殖研究所 海外漁業協力財団 国際協力事業団林業開発協力部
52	長期調査	52. 8. 11 ~ 53. 2. 10 52. 9. 23 ~ 53. 2. 10	遊佐多津雄 山形実	魚類養殖 貝類養殖	水産庁東北区水産研究所増殖部主任研究官 青森県水産増殖センター水産専門技術員
53	計画打合せ (実施協議)	53. 8. 15 ~ 53. 9. 3	加福竹一郎 山下正夫 中島直彦 森安良 坂本隆	総括 養殖 設計 協力企画 業務調整	国際協力事業団特別囑託 プラウン開発(株)専務取締役 水産エンジニアリング(株)企画業務主任部員 水産庁海洋漁業部国際課課長補佐 国際協力事業団林業水産開発協力部水産業技術協力室
54	巡回指導	(54.11.25 ~ 54.12.24) 54. 11. 25 ~ 54. 12. 8	加福竹一郎 池ノ上宏 石渡健次	総括 養殖漁業 業務調整	海外漁業協力財団 (株)国際水産技術開発 国際協力事業団林業水産開発協力部水産業技術協力室

年度	調査名	派遣期間	調査団構成		
			氏名	担当業務	派遣時現職
54	モデルインフラ 巡回指導	55. 2. 13 ~ 55. 2. 26	的場 泰信 磯山 高雄 石渡 健次	総括 経理 業務調整	国際協力事業団農業 開発課課長代理 国際協力事業団農林 業計画課 国際協力事業団水産 業技術協力室
55	計画打合せ	56. 1. 26 ~ 56. 2. 6	能勢 健嗣 大池 一臣 石渡 健次	総括 一般養殖 業務調整	水産庁養殖研究所栄 養代謝部長 水産庁養殖研究所繁 殖生理部繁殖生理研 究室 国際協力事業団水産 業技術協力室
56	エバリュエーション	56. 11. 4 ~ 56. 11. 18	篠岡 久夫 佐伯 靖彦 福所 邦彦 石渡 健次	総括 協力企画 一般養殖 業務調整	水産庁養殖研究所企 画連絡室長 国際協力事業団水産 業技術協力室長 水産庁養殖研究所遺 伝育種部育種研究室長 国際協力事業団水産 業技術協力室
57	計画打合せ	57. 8. 26 ~ 57. 9. 10	能勢 健嗣 福所 邦彦 船越 将二 中内 清文	総括 養殖一般 貝類養殖 業務調整	水産庁養殖研究所栄 養代謝部長 水産庁養殖研究所遺 伝育種部育種研究室長 水産庁養殖研究所栄 養代謝部代謝研究室 主任研究官 国際協力事業団水産 業技術協力室
58	機材維持管理	58. 7. 25 ~ 58. 8. 11 (うちインドネシア滞在 8. 3 ~ 8. 11)	草間 政幸 鎌田 勇 栗田 正彦	総括 業務調整 光学機器 科学分析 機器	国際協力事業団水産 業技術協力室 オリンパス工業(株)第 2営業部課長 久保田製作所(株)特機 課

年度	調査名	派遣期間	調査団構成		
			氏名	担当業務	派遣時現職
58	巡回指導 (インキュベーション)	58. 9. 25 ~ 58. 10. 7	能勢健嗣	総括	水産庁養殖研究所栄養代謝部長
			浜田研一	魚類養殖	水産庁国際課技術協力係長
			草間政幸	業務調整	国際協力事業団水産業技術協力室
59	計画打合せ	59. 7. 2 ~ 59. 7. 17	能勢健嗣	総括	水産庁養殖研究所栄養代謝部長
			福所邦彦	養殖一般	水産庁養殖研究所遺伝育種部育種研究室長
			影山智将	業務調整	国際協力事業団水産業技術協力室
60	巡回指導	61. 1. 8 ~ 61. 1. 22	能勢健嗣	総括	水産庁北海道区水産研究所長
			恒松安興	養殖計画	水産庁国際課課長補佐
			福所邦彦	養殖技術	水産庁養殖研究所遺伝育種部育種研究室長
			影山智将	業務調整	国際協力事業団水産業技術協力室

4. 専門家派遣実績

長期派遣専門家

年度	氏名	指導科目	派遣期間	所属先
53	山下正夫	チームリーダー	54. 2.22～57. 3.31	無
	今西寿夫	魚類養殖	54. 2.22～57. 3.31	海外漁業協力財団
54	田中秀幸	魚類養殖	54. 7.18～59. 3.31	㈱国際水産技術開発
	細谷正弘	貝類養殖	54.11.25～57. 3.31	海外漁業協力財団
55	浅津関雄	業務調整	55. 4. 9～57. 4. 8	国際協力事業団
57	吉光虎之助	チームリーダー	57. 4.22～61. 4.21	無
	枝浩樹	魚類養殖	57. 5. 2～61. 3.31	無
58	栗原勉	業務調整	58. 2. 1～59. 3.31	国際協力事業団
59	平松一人	魚類養殖	59. 6.27～61. 3.31	㈱国際水産技術開発

短期派遣専門家

年度	氏名	指導科目	派遣期間	所属先
54	小笠原 敏也	施工管理	54.12.22～55. 4.21	水産エンジニアリング㈱
55	井田 齊	稚魚分類	55. 4. 3～55. 4.23	北里大学水産学部助教授
	福所 邦彦	一般養殖	55. 9. 1～55. 9.30	水産庁養殖研育種研究室長
	堀越 増興	貝類分類	55.10.21～55.11.19	東京大学海洋研究所教授
56	菅野 尚	貝類養殖	56. 8.24～56. 9. 6	水産庁東北区水研養殖部長
	福所 邦彦	一般養殖	56.11.19～56.12.18	水産庁養殖研育種研究室長
	井田 齊	稚魚分類	57. 1.20～57. 2.19	北里大学水産学部助教授
57	細谷 正弘	貝類養殖	57. 7.10～58. 3.31	海外漁業協力財団
	平塚 勝	業務調整	57. 7.29～57. 9.14	国際協力事業団
	伊藤 五一	養殖施設	58. 1.19～58. 3.19	東海電気工事
	岡本 亮	種苗生産	58. 3.16～58. 4. 6	水産庁南西海区水研増殖第一研究室長
	平田 史生	化学分析	58. 3.23～58. 4.17	大洋漁業
58	細谷 正弘	餌料生物培養	58. 6.28～58. 9.27	海外漁業協力財団
	竹田 正彦	餌料・栄養	58.12.20～59. 1. 8	高知大学農学部教授
	岡本 亮	魚類養殖	59. 1. 7～59. 1.27	水産庁南西海区水研増殖第一研究室長
	松里 寿彦	魚病	59. 2.28～59. 3.19	水産庁養殖研薬理研究室長
	昌子 有	化学分析	59. 2.28～59. 3.19	大洋漁業
59	金田一 拓志	魚類養殖	59.11.16～59. 2.27	青森県水産増殖センター
	金光 庸俊	餌料	59.12.14～60. 2. 2	国際協力事業団特別嘱託
60	本城 凡夫	餌料培養	60. 8.14～60. 9. 4	水産庁養殖研餌料生物研究室長
	松里 寿彦	魚病	60. 9. 4～60. 9.25	水産庁養殖研薬理研究室長
	辻ヶ堂 諦	種苗生産	60. 9. 4～60.10. 3	三重県水産技術センター

5. 予算実績

(項) 農林業協力費 (53年度までは、(項) 開発技術協力費)

	50年度	51年度	52年度	53年度		54年度		55年度		56年度		57年度		58年度		59年度		60年度		50~60年度
	当年度	繰越	当年度	繰越	当年度	繰越	当年度	繰越	当年度	繰越	当年度	繰越	当年度	繰越	当年度	繰越	当年度	繰越	当年度	合計
1. 調査団派遣に必要な経費	3848371	1011750	46780	3733198	380360	0	1994043	3000	1897882	0	2907146	0	3716572	185000	2329425	370000	2861020	0	4179484	29464031
(1) 調査団派遣経費	3848371	1011750	0	3733198	0	0	1994043	3000	1863932	0	2782046	0	3122842	185000	2133425	370000	2706030	0	3538084	27291721
(目) 調査旅費	3058901	0	0	3282825	0	0	1847622	0	1637551	0	2387862	0	2672958	0	1759654	0	2141570	0	3013242	21802185
(目) 現地調査費	612120	0	0	182683	0	0	107176	0	143161	0	190334	0	293864	0	318961	0	293910	0	448288	2590497
(目) 資機材購送費	177350	0	0	0	0	0	31945	0	22730	0	24980	0	24320	0	54810	0	21660	0	17940	375735
(目) 報告書作成費	0	1011750	0	267690	0	0	7300	3000	60490	0	178870	0	131700	185000	0	370000	248890	0	58614	2523304
(2) プロジェクト実施経費	0	0	46780	0	380360	0	0	0	33950	0	125100	0	593730	0	196000	0	154990	0	641400	2172310
(目) 実施計画費	0	0	46780	0	380360	0	0	0	33950	0	125100	0	593730	0	196000	0	154990	0	641400	2172310
2. 専門家派遣に必要な経費	304000	0	8624591	0	5164443	0	50564654	15560321	56042600	0	56108951	0	82619807	908254	62917397	0	58421377	0	49744594	446980989
(目) 派遣諸費	0	0	5125079	0	2591881	0	28376276	366000	31761167	0	27148310	0	51719322	0	32589892	0	37638857	0	22812725	240129509
(目) 携行機材費	0	0	1376473	0	331196	0	1011728	0	791239	0	478388	0	4094458	0	3319666	0	1863842	0	1810633	15077623
(目) 現地業務費	0	0	440440	0	329000	0	2450000	0	3612000	0	7042542	0	7110000	908254	9629285	0	7981000	0	11881990	51384511
(目) 技術費	0	0	0	0	0	0	1,109000	5813000	0	0	0	0	3338000	0	0	0	0	0	0	10260000
(目) プロジェクト基盤整備費	0	0	0	0	0	0	5815885	9381321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15197206
(目) 所属先給与補填経費	304000	0	1682599	0	1912366	0	11801765	0	17820565	0	21076911	0	15673211	0	16714773	0	10169933	0	12504000	109660123
(目) 一時帰国旅費	0	0	0	0	0	0	0	0	2057629	0	362800	0	684816	0	663781	0	767745	0	735246	5272017
3. 機材供与に必要な経費	0	0	0	0	4728649	41403200	19035079	14915970	39741988	3695164	42372060	0	31552656	352504	45307220	0	30523483	7354500	29771449	310753922
(目) 機材供与費	0	0	0	0	4728649	41403200	19035079	14915970	39741988	3695164	42372060	0	31552656	352504	45307220	0	30523483	7354500	29771449	310753922
合計	4152371	1011750	8671371	3733198	10273452	41403200	71593776	30479291	97882470	3695164	101388157	0	117889035	1445758	110554042	370000	91805880	7354500	83695527	787198942

(注) 本プロジェクト予算として、報告書作成費他が61年度にも支出される予定である。

6. 59年度供与機材一覧

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
1	FRP水槽(丸型)MF-550型	アース商会	3台	58,000	174,000
2	FRP水槽(丸型)MF-1100型	"	3台	81,000	243,000
3	ポリカーボネート水槽 500ℓ	"	3台	67,000	201,000
4	ポリカーボネート水槽 1000ℓ	"	3台	97,000	291,000
5	アルテミア孵化槽 台座 ハルプ付 100ℓ	"	3台	61,000	183,000
6	アルテミア孵化槽 台座 ハルプ付 500ℓ	"	3台	132,000	396,000
7	アルテミア孵化槽 台座 ハルプ付 1000ℓ	"	1台		180,000
8	組立式水槽(長方形型) 2m×5m×1m	"	1基		600,000
9	活魚運搬槽 1t用	理研プラスチック	1台		660,000
10	組立式鋼製筏(金網生簀用) 5m×5m網かけポール, コーナープレ ート, 十字ブリッジ, フロート付	中山鋼業	1式		738,400
11	金網生簀 5m×5m×4m 32%目	"	2組	630,000	1,260,000
12	金網生簀 3m×3m×3m 25%目	"	2組	370,000	740,000
13	カキ養殖筏 8m×15m 歩行板 フロート付	函館製網	1式		2,330,000
14	生簀網仕立揚 3m×3m×3m テトロン角目 無結節 210d/20本 26節	"	3張	165,000	495,000
15	生簀網仕立揚 3m×3m×3m テトロン角目 無結節 210d/20本 18節	"	3張	123,000	369,000
16	生簀網仕立揚 3m×3m×3m PE角目 無結節 400d/26本 13節	"	3張	130,000	390,000
17	生簀網仕立揚 3m×3m×3m PE角目 無結節 400d/28本 10節	"	3張	133,000	399,000
18	生簀網仕立揚 5m×5m×4m PE角目 無結節 400d/26本 13節	"	2張	273,000	546,000
19	生簀網仕立揚 5m×5m×4m PE角目 無結節 400d/28本 10節	"	2張	224,000	448,000
20	生簀網仕立揚 5m×5m×4m PE角目 無結節 400d/30本 7節	"	2張	160,000	320,000

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
21	生簀網修理糸 テトロン210d/20本 黒	函館製網	20巻	2,500	50,000
22	生簀網修理糸 PE400d/26本 黒	"	30巻	1,500	45,000
23	生簀網修理糸 PE400d/30本 黒	"	30巻	1,500	45,000
24	ストックアンカー 60Kg	東京戸張	8丁	40,000	320,000
25	フロート 200LB用保護カバー	函館製網	50枚	1,870	93,500
26	ロープ 30%φ経PE黒 200mアンカー用	丸五製網	2丸	65,000	130,000
27	ロープ 22%φ経クレモナ 200m白	"	2丸	87,000	174,000
28	ロープ 8%φ経ハイワレ 200mCG	"	20丸	4,000	80,000
29	ロープ 4%φ経ハイクレ 200mCG	"	10丸	2,000	20,000
30	浮(ポリ玉) 24cm 赤色		50ヶ	3,750	187,500
31	養魚マダイ用遮光ネット(オレンジネット)	中山鋼業	3枚	25,200	75,600
	3m×3m 給餌用開口部付				
32	養魚マダイ用遮光ネット(オレンジネット)	"	5枚	16,800	84,000
	5m×5m 給餌用開口部付				
33	川商式エヤーストーン YS-5	川商	100ヶ	410	41,000
34	" YS-10	"	100ヶ	730	73,000
35	エヤーストーン KA-50	三井研削	30ヶ	3,800	114,000
36	ビニールチューブ 6%	池田理化	200m		9,000
37	" 9%	"	200m		13,000
38	" 10%	"	200m		14,000
39	ワンタッチチューブコック ツメ15段	"	100ヶ	570	57,000
40	プランクトンネット(Swiss Nylon)				
	20 NXX(75μ)	田中三次郎	10m	8,200	82,000
41	" 13 NXX(100μ)	"	10m	6,340	63,400
42	" 9 NXX(150μ)	"	10m	5,100	51,000
43	" 66 NGG(250μ)	"	10m	4,890	48,900
44	配合飼料(ハマチ用)マッシュ 20Kg/袋	日配	30袋	7,800	234,000
45	ハマチエイドS タケダ-A 5Kg/袋	武田薬品	10袋	15,300	153,000
46	養殖用フィードオイル 海産魚 16Kg/缶		10缶	5,600	56,000
47	水産動物用麻酔剤 FA-100 100ml/ボトル	中村薬品	20缶	3,300	66,000
48	エルバージュ(魚病薬) 100g(5g×20)	上野製薬	50缶	3,300	165,000
49	ゴナトロピン	帝国葯器	10箱	2,300	23,000

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
50	麻酔剤 MS-222 10g/ボトル	三共(株)	3本	8,100	24,300
51	ブラインシュリンプ 425g/缶	新東重	10缶	13,500	135,000
52	リングプロアFuji VFC 604A 220v 50Hz 2.3kw	富士電機	1台		210,000
53	餌料用練機 220v 10Kg	熊丸鉄工所	1台		300,000
54	ポリバケツ 20ℓ	東京戸張	20ヶ	2,100	42,000
55	赤ゴム栓 1号	池田理化	50ヶ	15	750
56	" 3号	"	50ヶ	17	850
57	" 5号	"	50ヶ	26	1,300
58	" 7号	"	50ヶ	35	1,750
59	" 9号	"	50ヶ	47	2,350
60	" 11号	"	50ヶ	57	2,850
61	" 13号	"	50ヶ	78	3,900
62	コルク栓 2号	"	50ヶ	18	900
63	" 4号	"	50ヶ	26	1,300
64	" 6号	"	50ヶ	38	1,900
65	" 8号	"	50ヶ	52	2,600
66	" 10号	"	50ヶ	65	3,250
67	" 12号	"	50ヶ	115	5,750
68	" 14号	"	50ヶ	150	7,500
69	シリコン栓 15号	"	20ヶ	680	13,600
70	" 16号	"	20ヶ	760	15,200
71	" 17号	"	20ヶ	1,050	21,000
72	軍手	"	50	260	13,000
73	ゴム引き軍手	"	50	1,150	57,500
74	ダイナミック手袋(豚皮)	"	20	1,150	23,000
75	踏段脚立 FA-120	"	2台	29,000	58,000
76	ピペックス 新4型	"	2ヶ	13,500	27,000
77	工業用硬質ゴムホース 2インチφ	"	50m		114,500
78	硬質ビニールホース 1/2インチ	"	100m		46,800
79	" 3/4インチ	"	100m		57,200
80	ホルマリン 18ℓ	"	6缶	3,900	23,400

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
81	サビ止めペイント 5ℓ缶	池田理化	10缶	7,600	76,000
82	アロンアルファー 20ℓ入	"	10本	900	9,000
83	水中ボンド 100ℓ入	"	10本	520	5,200
84	クイックセット 70ℓ入	"	10本	650	6,500
85	ナイロン用カッター 電熱タイプ 220v	東京戸張	2台	40,000	80,000
86	万能工具セット	"	1台		24,000
87	デッキブラシ	"	50本	1,350	67,500
88	タワシ	"	100本	350	35,000
89	PVCパイプ 1/2インチφ 4m	積水	13本	650	8,450
90	" 3/4インチφ 4m	"	13本	750	9,750
91	" 3インチφ 4m	"	5本	4,200	21,000
92	" 4インチφ 4m	"	5本	6,300	31,500
93	PVCボールジョイント差込式 1/2インチ	"	30ヶ	2,450	73,500
94	" 3/4インチ	"	30ヶ	2,850	85,500
95	" 2インチ	"	10ヶ	8,650	86,500
96	" 3インチ	"	5ヶ	22,850	114,250
97	" 4インチ	"	5ヶ	33,400	167,000
98	ビニール袋 小	東京戸張	500枚	9	4,500
99	" 中	"	500枚	20	10,000
100	" 大	"	500枚	27	13,500
101	ポケットタイマー 防水型 60分計	池田理研	5台	10,700	53,500
102	棒状水銀温度計 検定付	"	10本	7,800	78,000
	保護ケース付				
103	棒状温度計 非検定	"	20本	4,500	90,000
	保護ケース付				
104	双眼鏡 防水型 7×50	ニコン	1台		44,000
105	エアフィルター CAV-10v	日立	1台		166,400
106	透明カップ(目盛 取手付スチロール製) 2ℓ	池田理研	10ヶ	830	8,300
107	" 1ℓ	"	10ヶ	380	3,800
108	" 500ml	"	10ヶ	240	2,400
109	ポリタル(フタ付) 75ℓ	"	10ヶ	8,800	88,000
110	" 50ℓ	"	10ヶ	8,300	83,000

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
111	角型大型タンク キャスタ,フタ付 PE製 ジャンボ 200型	池田理研	2台	68,600	137,200
112	角型大型タンク キャスタ,フタ付 PE製 ジャンボ 100型	"	5台	35,000	175,000
113	書籍(DEVELOPMENTS IN AQUA- CULTURE AND FISHERIES SCIENCE) No 1	丸善	1冊		21,000
114	" No 2	"	1冊		21,000
115	" No 3	"	1冊		21,000
116	" No 4	"	1冊		21,000
117	" No 5	"	1冊		21,000
118	" No 6	"	1冊		21,000
119	" No 7	"	1冊		21,000
120	" No 8	"	1冊		21,000
121	" No 9	"	1冊		21,000
122	" No 10	"	1冊		21,000
123	" No 11	"	1冊		21,000
124	" No 12	"	1冊		21,000

125	漁船用エンジンスペアパーツ	ヤンマー	各種		1,410,492
-----	---------------	------	----	--	-----------

合 計

¥18,270,492

(現地調達)

	大型水槽建設用資材				
	鉄筋		8,400kg		
	角材		18m ³		
	セメント		670袋		
	プラスチック透明波板		170m ²		
	せき板		4m ³		
	その他				
	プレハブ実験室		一式		

7. 60年度供与機材一覧

(繰越)

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
1	ポリカーボネート水槽 500ℓ	アース商会	2台	65,000	130,000
2	ポリカーボネート水槽 1000ℓ	"	2台	95,000	190,000
3	アルテミア孵化槽 100ℓ 台座バルブ付	"	2台	51,500	103,000
4	アルテミア孵化槽 500ℓ 台座バルブ付	"	2台	122,000	244,000
5	アルテミア孵化槽 1000ℓ 台座バルブ付	"	4台	153,000	612,000
6	組立式水槽 2m×5m×1m	"	3台	600,000	1,800,000
7	金網生簀 3m×3m×3m 25%目	ナカコー	2台	340,000	680,000
8	生簀網(仕立済) 3m×3m×3m	函館製網	2張	145,000	290,000
	テトロン角目 無結節 210d/20本 26節				
9	生簀網(仕立済) 3m×3m×3m	"	2張	106,000	212,000
	テトロン角目 無結節 210d/20本 18節				
10	生簀網(仕立済) 3m×3m×3m	"	2張	124,000	248,000
	PE角目 無結節 400d/26本 13節				
11	生簀網(仕立済) 3m×3m×3m	"	2張	90,000	180,000
	PE角目 無結節 400d/28本 10節				
12	生簀網(仕立済) 5m×5m×4m	"	3張	273,000	819,000
	PE角目 無結節 400d/26本 13節				
13	生簀網(仕立済) 5m×5m×4m	"	3張	224,000	672,000
	PE角目 無結節 400d/28本 10節				
14	生簀網(仕立済) 5m×5m×4m	"	3張	160,000	480,000
	PE角目 無結節 400d/30本 7節				
15	養殖用フィードオイル海産魚用 16Kg/缶	日本化学飼料	10缶	5,500	55,000
16	エルバージュ(魚病薬剤) 100g(5g×20)	上野製薬	50缶	3,300	165,000

合 計

¥ 6,880,000

(当年度)

年度	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
1	FRP丸型水槽 MF-550 水位調節, 排水装置付	アース商会	1台		60,000
2	FRP丸型水槽 MF-1100 水位調節, 排水装置付	"	1台		84,000
3	FRP丸型水槽 MF-4300S 水位調節, 排水装置付	"	1台		400,000
4	FRP角型水槽 KF-250S 水位調節, 排水装置付	"	5台	42,000	210,000
5	FRP角型水槽 KF-1000S 水位調節, 排水装置付	"	2台	110,000	220,000
6	角型組立水槽 10トン D2m×L5m×H1m 外板-FRP, 鉄骨枠タイプ シート 0.6t/㎡	"	2台	620,000	1,240,000
7	角型組立水槽 20トン D4m×L5m×H1m 外板-FRP, 鉄骨枠タイプ シート 0.6t/㎡	"	1台		780,000
8	組立式鋼製筏(金網生簀用) 5m×5m 網かけポール, コーナープレート, 十字ブリッジ, フロート付	ナカコー	1式		640,000
9	金網生簀 5m×5m×4m 32%目	"	2組	600,000	1,200,000
10	金網生簀 3m×3m×3m 25%目	"	6組	350,000	2,100,000
11	生簀網(仕立済) 3m×3m×3m テトロン角目無結節 210d/20本 26節	函館製網	3張	145,000	435,000
12	生簀網(仕立済) 3m×3m×3m テトロン角目無結節 210d/20本 18節	"	3張	106,000	318,000
13	生簀網(仕立済) 3m×3m×3m PE角目無結節 400d/26本 13節	"	3張	124,000	372,000
14	生簀網(仕立済) 3m×3m×3m PE角目無結節 400d/28本 10節	"	3張	90,000	270,000

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
15	生簀網(仕立済) 5m×5m×4m	函館製網	2張	273,000	546,000
	PE角目無結節 400d/26本 13節				
16	生簀網(仕立済) 5m×5m×4m	"	2張	224,000	448,000
	PE角目無結節 400d/28本 10節				
17	生簀網(仕立済) 5m×5m×4m	"	2張	160,000	320,000
	PE角目無結節 400d/30本 7節				
18	生簀網(仕立済) 2m×2m×2m	"	6張	117,000	702,000
	PE角目無結節 400d/20本 18節				
	天上網・ファスナー付				
19	生簀網(仕立済) 2m×2m×2m	"	6張	84,600	507,600
	PE角目無結節 400d/26本 13節				
	天上網・ファスナー付				
20	ハマチエイドS タケダーA 5Kg/袋	武田薬品	20袋	16,000	320,000
21	水産動物用麻酔剤 FA-100 100ml/本	中村薬品	30本	3,300	99,000
22	ゴナトロピン 10,000IU 5A入/箱	帝国臓器	10箱	7,000	70,000
23	FRP濾過槽	アース商会	1台		1,915,900
	外形寸法 D1m×L2m×H1m				
24	酸素分散器 川商式 YS-80	川商	50個	1,100	55,000
25	ポリカーボネート水槽 30ℓ スノコ付	アース商会	10個	11,500	115,000
26	ポリカーボネート水槽 100ℓ スノコ付	"	10個	28,000	280,000
27	ポリカーボネート水槽 500ℓ スノコ付	"	5個	65,000	325,000
	排水パイプ加工, ストップバルブ付				
28	ポリカーボネート水槽 1000ℓ スノコ付	"	5個	95,000	475,000
	排水パイプ加工, ストップバルブ付				
29	アルテミア孵化槽 100ℓ 透明 台座付	"	5個	51,500	257,500
30	アルテミア孵化槽 1000ℓ 透明 台座付	"	1個		153,000
31	赤液棒状温度計 0℃~100℃	離合社	30本	2,200	66,000
	PVC保護ケース付				
32	水銀棒状温度計 0℃~50℃	"	20本	8,000	160,000
	最小目盛 0.1℃ 検定付				
	PVC保護ケース付				

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
33	高圧洗浄機 SSパワージェッター SJ-830SW, 220V 3相 5.5kw 海水仕様, キャップタイヤーコード20m ポンプ80Kg/cm ² , 圧力30ℓ/min 高圧ホース12%×1W/B 10m1本 洗浄ガンN-2型1本(直噴ノズル付) 吸水ホース3m(ストレーナー付)1本 余水ホース3m 1本	シンショー	1式		840,000
	◎追加部品				
	高圧ホース12%×1W/B 10m2本 15°扇形ノズル 1個				
34	電動水中ポンプ PONTOS ハンディタイプ 0.75kw 220v 3相 50Hz 吐出口 2φインチ スプリングホース 30m 1本 キャップタイヤーコード 20m 1本	エバラ	1台		204,000
35	硬質ビニールホース 1インチφ 50m×4巻	十河産業	200m	600	120,000
36	スプリングホース 3/4インチφ 50m×2巻	"	100m	490	49,000
37	スプリングホース 1インチφ 50m×2巻	"	100m	720	72,000
38	スプリングホース 2インチφ 30m×4巻	"	120m	1,750	210,000
39	PVCパイプ 3インチφ 4m/本	セキスイ	20本	4,200	84,000
40	PVCパイプ 4インチφ 4m/本	"	20本	6,300	126,000
41	PVCボールバルブ 1/2インチφ自在型	"	20個	2,450	49,000
42	PVCボールバルブ 3/4インチφ自在型	"	20個	2,850	57,000
43	PVCボールバルブ 2インチφ 自在型	"	10個	8,700	87,000
44	PVCダイヤフラムバルブ 3インチφ	"	5個	22,900	114,500
45	PVCダイヤフラムバルブ 4インチφ	"	5個	33,400	167,000
46	PVC AVラブコック 1/2インチφ ホースコネクタータイプ 両面	"	50個	1,300	65,000
47	PVC AVラブコック 1/2インチφ オネジタイプ, 片面ホースコネクター	"	50個	1,350	67,000

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
48	PVC AVラブコック 1インチ オネジタイプ (加工品)片面ホースコネクター	セキスイ	50個	3,900	195,000
49	セラミックおもり 150g/個	アース商会	200個	200	40,000
50	冷蔵庫 700ℓ 220v ボックスタイプ -20℃, スタボライザー付	トリオ	1台		640,000
51	電子式自記地中温度計 3-1155 測定範囲 -15℃~50℃ 乾電池・カートリッジペン 記録紙 各5年分付	いすゞ製作所	1台		90,000
52	水質チェッカー U7	堀場製作所	1台		330,000
53	塩分濃度屈折計 S-100	アタゴ	10台	25,000	250,000
54	マイクロPHメーター L-7LCE	堀場製作所	2個	100,000	200,000
55	赤沼式海水比重計 1,000~1,030	山田特許計器	5本	2,600	13,000
56	赤沼式海水比重計 1,020~1,030	"	5本	3,800	19,000
57	赤沼式海水比重計 1,010~1,030	"	5本	2,600	13,000
58	上皿自動秤 秤量500g 目盛2g	大和製衡	20台	4,500	90,000
59	上皿自動秤 秤量1kg 目盛5g	"	20台	4,000	80,000
60	上皿自動秤 秤量2kg 目盛10g	"	20台	4,000	80,000
61	上皿自動秤 秤量4kg 目盛10g	"	10台	4,700	47,000
62	上皿自動秤 秤量8kg 目盛20g	"	10台	4,700	47,000
63	上皿自動秤 秤量12kg 目盛50g	"	10台	4,700	47,000
64	上皿自動秤 秤量20kg 目盛50g	"	5台	8,200	41,000
65	溶存酸素計 UC-12 ケース付, 記録計付 記録紙・ペン - 5年分付	セントラル科学	一式		450,000
66	製図機器セット 井内盛栄堂 A-3製図板・その他一式ケース入り		1セット		78,000
67	電動大工道具セット 日立DL-10RA 220v		1セット		94,000

合 計

¥20,300,000

(現地調達)

番号	品名及び仕様	メーカー名	数量	単価	金額
	淡水井戸掘削及び給水配管工事用資材一式				
	パイプ 2インチφ		200 m		
	パイプ 4インチφ		140 m		
	スクリーン 4インチφ		14 m		
	サクションパイプ		120 m		
	ポンプ		1台		
	電気パネルボックス		1式		
	貯水槽		1ヶ		
	貯水槽用鉄塔材		1式		
	その他				

VIII 專 門 家 報 告 書

1. 総合報告書

吉 光 虎之助

(派遣期間) 57. 4. 22～61. 4. 21

(担当業務) チームリーダー

目 次

1. インドネシア浅海養殖プロジェクトの経緯
 - 1) はじめに
 - 2) 日本国調査団派遣実績
 - 3) 日本国側長期・短期専門家
 - (1) 長期専門家氏名・指導科目・派遣期間・所属
 - (2) 短期専門家氏名・指導科目・派遣期間・所属
 - 4) インドネシア共和国側プロジェクト協力機関組織図および主要関係者リスト
 - (1) プロジェクト協力機関組織図
 - (2) インドネシア共和国側当プロジェクト関係主要者リスト
 - 5) 日本国・インドネシア共和国別プロジェクト運営総予算
 - (1) 日本国側プロジェクト予算
 - (2) インドネシア共和国側プロジェクト特別予算
 - 6) インドネシア共和国カウンターパート年次別日本国内研修実績
 - 7) インドネシア共和国カウンターパートに關する年次別・日本国立大学マスターコース卒業および在学中の氏名・人員
 - 8) 日本国による年次別基盤整備事業および応急対策事業
 - 9) 日本国より当プロジェクトに対する年次別供与機資材主要リストと総金額
 - 10) JICA本部技術交換費によるタイ国沿岸漁業プロジェクト視察および技術交換内容
 - 11) インドネシア共和国国内水産業海面養殖場調査および現地指導のための出張
 - (1) ウジュンパンダン
 - (2) ゼバラ
 - (3) シドアルジョ
 - 12) インドネシア浅海養殖プロジェクト紹介および広報活動などに関する主要業務
2. プロジェクトの諸問題
 - 1) プロジェクトサイトの選定経緯とその他の問題点・課題
 - (1) プロジェクトサイトの選定

(2) 諸設備に関する問題点

(3) 両国の実施体制に関する課題

① 日本国側実施体制

- a. 専門家派遣
- b. 研修員受入れ人数
- c. 機材供与
- d. インフラ整備
- e. 現場における管理・運営面

② インドネシア国側実施体制

- a. カウンターパートの配置
- b. 予算枠
- c. 建物その他の設備工事
- d. 研究所の運営・管理

3. 熱帯海域における海面生簀網養殖業及び種苗生産技術確立のための問題点と将来への課題

(図4)

4. プロジェクトの波及効果

5. おわりに

1. インドネシア浅海養殖プロジェクトの経緯

1) はじめに

我が国による海産有用魚貝類の増養殖に関する技術は Mariculture Research and Development Project (ATA-192) として発足した。

さきに、インドネシア政府は、沿岸零細漁民の所得向上、雇用促進、動物蛋白質の供給を目的として、日本国政府に対し、浅海養殖の技術の確立と技術移転の協力を要請してきた経緯もあり、先づ、日本国は1975年より1977年の間、2回にわたり、海面養殖に関する予備調査と事前調査を実施した。予備調査は団長他1名、事前調査は団長他3名により、広範囲に調査が行なわれた。

引きつづき、1977年8月より1978年2月までの間、2名の長期専門家による魚類・貝類養殖に関する夫々の調査が実施され、協力の可能性と協力の効果について検討された。

これらの調査結果を踏まえて、1978年8月、団長他4名による計画打ち合せチームが派遣された。両国による本プロジェクトの技術協力について、その実施方法に関する討議議事録 (Record of Discussions, R/D) が作成され、同年8月30日、日・イ代表者の署名がなされた。本プロジェクトの主要海産魚貝類調査研究海域はジャワ島の最西端に位置し、ジャワ海に面したバンテン湾に決定した。

当初、R/Dによる協力期間は、1978年8月30日より1982年3月31日までの間、3年7ヶ月である。

当プロジェクトの所属機関は農業省、農業開発庁 (A.A.R.D.)、中央漁業研究所、沿岸養殖研究所 (所在地は南スラウェシのマロス) である。

沿岸養殖研究所に所属する研究所として、マロス (エビ類養殖)、ボジョネガラ研究所 (魚・貝類, ATA-192)、タンジュンピナン (魚・貝類; シンガポールに近い島)、およびゴンドオール (サバヒュー・エビ類; バリ島北海岸) の4ヶ所の研究機関がある。

バンテン湾におけるATA-192の活動は、海産有用魚貝類の生物学的基礎研究を実施し、採卵・孵化種苗および天然種苗より商品サイズまでの一貫した水産増養殖業の開発・発展のための養殖技術の確立とその技術移転を行なうことであった。

1979年2月よりチームリーダー他4名の長期専門家が派遣され、バンテン湾における貝類 (主として、ミドリイガイ、カキ類、アカガイ類) と魚類 (アカメ、ハタ類、アイゴ類、フエダイ類、ティラピア) 養殖、動・植物プランクトンの培養、水産化学分析など浅海増養殖に関する基礎研究が開始された。

向こう3年7ヶ月の間、巡回指導、モデルインフラ巡回指導、および団長他2名による第2回の計画打ち合せチームが派遣され、調査研究テーマが協議され、研究活動の推進が行なわれた。

1981年11月、団長他3名のミッションが派遣され、第1回のエバリュエーションが開催された。その結果、1982年3月、2ヶ年延長に関するR/D署名が両国でなされた。同年4月より、チームリーダー他4名による新編成のもとで研究調査が実施された。同年8月より9月の間、団長他3名による第3回計画打ち合せチームが派遣され、向こう2ヶ年間の調査計画に関するジョイントコミッティーが開催され、魚貝類に関する研究テーマが決められ、施設の充実を図りつつ、並行して養殖技術の開発とその移転が進められた。

その結果、1983年3月を以って、貝類養殖は当初の目標が達成されたとして、その技術援助が終了した。その後、向こう1ヶ年間は魚類養殖にシフトして研究を展開した。

同年9月、団長他2名によるミッションが派遣され、第2回エバリュエーションが開かれて、夫々の研究成果に関する評価が行なわれた。その結果、更に2ヶ年のプロジェクト延長が必要であるとの合意がなされた。

1984年3月、第2回目のプロジェクト延長のためのR/D署名が行なわれた。同年7月、団長他2名による第4回計画打ち合せチームが派遣され、日・伊合同委員会において、1984年4月より1986年3月までの向こう2ヶ年間の研究テーマが協議された。これに基づき、長期専門家はチームリーダー他2名の編成によって最終テーマに取り組み、夫々の研究が進められた。

1986年1月、団長他3名によるミッションが派遣されて、第3回目の最終エバリュエーションが開催された。13項目の研究課題について、夫々の評価が行なわれ、その結果、Aクラス11、Bクラス2という好結果が両国間で合意され、同年1月16日署名された。

ここに、7年7ヶ月にわたり行なわれてきたインドネシア浅海養殖プロジェクトの技術協力は同年3月31日を以って無事終了することができた。

本プロジェクトのために派遣された長期専門家は9名、また、短期専門家として21名が水産庁養殖研究所、海区研究所、大学および民間会社から派遣された。

2) 年次別日本国調査団派遣実績

当プロジェクトのR/D署名による全協力期間は1978年8月30日より1986年3月31日までの7年有余であった。その間、1982年3月と1984年3月の2回にわたり、夫々2ヶ年の延長署名が行なわれた。

この間、プロジェクトが成功するために、両国間における数多くの合同委員会が開催され、計画打ち合せ、巡回指導および研究項目に関する総合的評価が行なわれた。

当然ながら、当初プロジェクトが発足する以前に約3ヶ年間、日本国はインドネシアの各地について広範囲の予備・事前調査および長期調査員による海産有用水産魚貝類の調査が行なわれた。その結果、最終的には、相手国の政策的事情もあり、西部ジャワのジャワ海に面

したバンテン湾において、浅海養殖プロジェクトとして発足した。

プロジェクト発足から終了までに15回にわたり、団長他総計42名におよぶメンバーが総力を結集して、プロジェクトの運営・管理、調査計画などにあたった。

即ち、調査活動4回・8名、計画打ち合せ合同委員会4回・15名、巡回指導・モデルインフラ巡回指導など計2回・6名、プロジェクト延長2回署名・2名、エバリュエイション3回・11名の人員構成であった。

これらのミッションの協議に基づき、毎年、調査計画を立案し、それらを達成するために長・短期専門家はカウンターパート共々、実験調査を繰り返し、積み重ねることにより、西部ジャワの熱帯海域における魚貝類の増養殖に関する多くの知見を得ることができた。

バンテン湾における海面養殖プロジェクトは將に施設・技術など皆無の状態から出発し、幾多の問題を抱えながら、採卵孵化、天然稚魚より親魚養成、市場サイズまでの一貫した養殖技術を確立し、カウンターパートにその技術を移転出来たことは誠に意義深いものであると考える次第である。

次に昭和53年より昭和61年3月までの間、各年別、当プロジェクトに関係ある日本国、インドネシア共和国、両国の一般業務実績を一覧表に図示し、その経緯と業績をわかりやすくまとめた(図1-①～図1-⑫)。

図1-① Table of the Progress of Mariculture Research and Development Project

	1 月		2 月		3 月		4 月		5 月		6 月		7 月		8 月		9 月		10 月		11 月		12 月		備考
	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	
Mission							28 ×	—	× 17																
							海面産物調査(予備調査) 団長 荒川好満 (2名) 団員 岡田寿博																		
Long-term Expert																									
Short-term Expert																									
Training of Indonesian Personnel																									
Providing Equipments																									
Infrastruction and Emergency Budjet																									
Budjet & const- ruction from Indonesian side																									
Others																									
							Place of Survey: 1) Kera Pan Coast 2) Jepara 3) Huncar 4) Pari Is.																		

図1-② Table of the Progress of Mariculture Research and Development Project

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備考
	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	
Mission			26× 事前調査(4名) 団長 加福竹一郎 貝類 小川 讓 次 魚類 福所 邦彦 調整 徳 嵩 孝										
Long-term Expert													
Short-term Expert													
Training of Indonesian Personnel													
Providing Equipments													
Infrastruction and Emergency Budget													
Budget & construction from Indonesian side													
Others													
			Place of Survey 1) Lampung Bay 2) Kenjeran 3) Surabaya 4) Benoa Bay 5) Bali 6) Madura 7) Keliango										

図1-③ Table of the Progress of Mariculture Research and Development Project

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	備考
	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	
Mission								11× 魚類長期調査員 遊佐	23× 貝類長期調査員 山形				
Long-term Expert													
Short-term Expert													
Training of Indonesian Personnel													
Providing Equipments													
Infrastruction and Emergency Budget													
Budget & construction from Indonesian side													
Others													
								<u>Dr. 遊佐 Survey</u> 1) Ujung pandang 2) Probolinggo 3) Pasuruan 4) Lekok 5) Jepara 6) Pari Is.		<u>山形 Survey</u> 1) Buntan Bay 2) Bintan Is. 3) Ketapang 4) Gagara Menyan 5) Kenjaran 6) Pasuruan			

図1-④ Table of the Progress of Mariculture Research and Development Project

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備考
	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	
Mission	遊佐長期調査員	* 魚類養殖						15×	* 2				
	山形長期調査員	* 貝類養殖						計画打ち合せチーム(実施協議)(計5名) 団長:加福 竹一郎 協力企画 設計:中島 直彦 :森 安良 養殖:山下 正夫 調整:坂 本 隆					
Long-term Expert													
Short-term Expert													
Training of Indonesian Personnel													
Providing Equipments													
Infrastruction and Emergency Budget													
Budget & const- ruction from Indonesian side													
Others													
													Remarks: R/D agreement signed by Mr. Unar and Dr T.Kafuku 1978年8月30日

図1-⑤ Table of the Progress of Mariculture Research and Development Project

	1月		2月		3月		4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		備考	
	10 20		10 20		10 20		10 20		10 20		10 20		10 20		10 20		10 20		10 20		10 20		10 20			
Mission																									24 × 巡回指導チーム 団長: 加福 竹一郎 団員: 団員: (計3名)	
Long-term Expert																										22 × リーダー 山下 正夫 魚類産殖 今西 寿夫 魚類産殖 田中 秀幸 魚類産殖 細谷 正弘
Short-term Expert																										22 × 施工管理: 小笠原 敏也
Training of Indonesian Personnel																										
Providing Equipments																										The equipment of the 1978 fiscal year arrived
Infrastruction and Emergency Budjet																										Model Infra-structure: Improvement of culture pond and tank
Budjet & const- ruction from Indonesian side																										Budget of 1979 fiscal year: Karaganta: -300 m ² office and Laboratory -100 m ² Stor -24 m ² Gener-ator house Staff house (Serang) 70 m ² x 5 Unit Linduk station pond constru-ction 20,000 m ² and 120 m ² Laboratory Panjany Is. station 10,000 m ² and 120 m ² Laboratory
Others																										
																										Remarks: Value of Provided equipments was about 3,300,000 yen Remarks: Value of Model Infrastructure was 16,154,000 yen

図1-⑥ Table of the Progress of Mariculture Research and Development Project

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備考
	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	
Mission		13× モデルインフラ巡回指導(3名) 団長:的場泰信 団員:磯山高雄 団員:石渡健次											
Long-term Expert						チームリーダー 山下正夫 魚類養殖 今西寿夫 魚類養殖 田中秀幸 貝類養殖 細谷正弘							
Short-term Expert	施工管理 小笠原敏也			業務調整 浅津開雄 9×					9月 1× 福所邦彦 魚類養殖	9月 30×	21× 堀越増興 貝類分類	19×	
Training of Indonesian Personnel				30× M. Unar 準高級	×14				11×	(3名)	Danakusumah (Fish Culture) Basyarie (Fish Culture) Muchari (Shell fish Culture)	×20	
Providing Equipments			The equipments of the 1979 fiscal year arrived					The equipments of the 1980 fiscal year arrived (First Shipment)					The equipments of the 1980 fiscal year arrived (Second Shipment)
Infrastruction and Emergency Budget						Research Ship (YAMAHA 2 ton)							
Budget & construction from Indonesian side				Badjet of 1980 fiscal year: Guest house (Serang) 150 m ²				Bojonegara Station 120 m ² : office and Laboratory					
Others													
			Remarks: Value of provided equipments was about 56,500,000 yen (including 10 ton research ship)			Remarks: Value of research ship was about 4,200,000 yen		Remarks: Value of equipments was about 10,000,000 yen as first shipment.					Remarks: Value of equipments was about 37,000,000 yen as second shipment.