

No. 1

インドネシア共和国 エビ養殖計画 終了時評価報告書

平成6年4月
(1994年4月)

国際協力事業団
林業水産開発協力部

林開林

JR

94-009

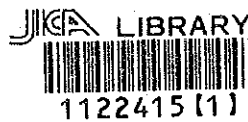
インドネシア共和国エビ養殖計画終了時評価報告書

平成6年4月

国

08
96
7

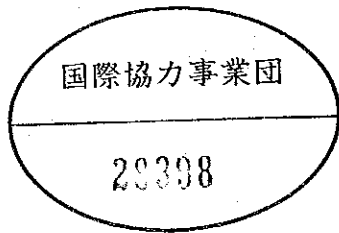
インドネシア共和国
エビ養殖計画
終了時評価報告書



28398

平成6年4月
(1994年4月)

国際協力事業団
林業水産開発協力部



序 文

国際協力事業団は、インドネシア共和国政府の技術協力の要請を受け、エビ養殖計画を昭和63年10月より計5年間にわたり実施してきました。

当事業団は、本計画の協力実績の把握や協力効果の測定を行うとともに、今後両国が取るべき措置を両国政府に勧告することを目的として、平成5年6月29日から7月12日まで、水産庁養殖研究所繁殖生理部長 広瀬慶二博士を団長とする評価調査団を現地に派遣しました。

調査団はインドネシア共和国政府関係者と共同で本計画の評価を行うとともに、プロジェクト・サイトでの現地調査を実施し、成果の確認を行いました。そして帰国後の国内作業を経て、調査結果を本報告書に取りまとめました。

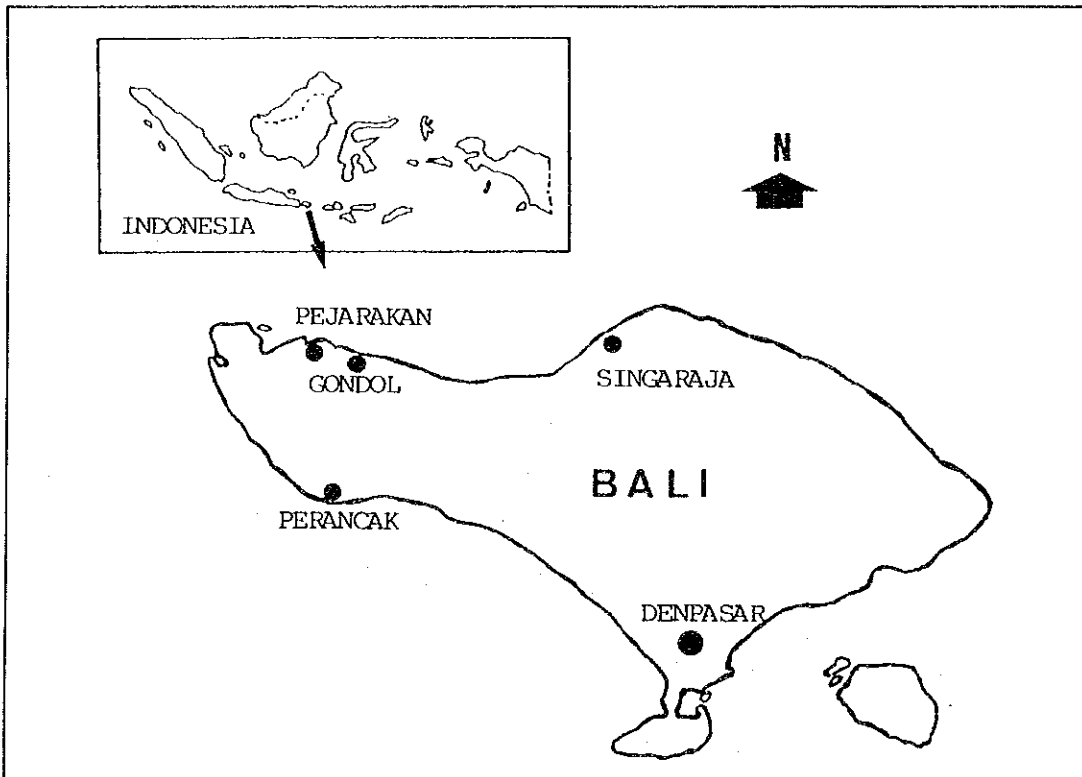
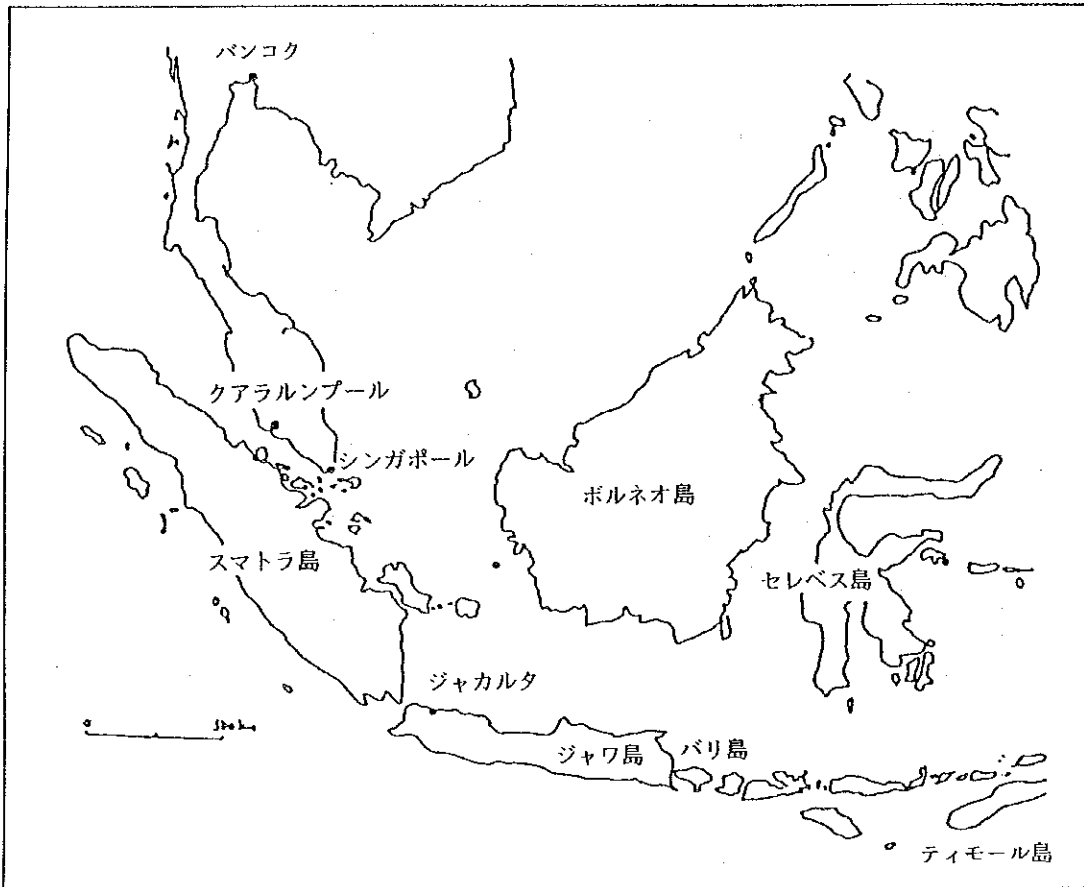
この報告書が今後の協力のさらなる発展のための指針となるとともに、本計画により達成された成果が同国の発展に資することを期待いたします。

終わりにプロジェクトの実施にご協力とご支援をくださった両国の関係者の皆様に、心から感謝の意を表します。

平成6年4月

国際協力事業団
理事 田口俊郎

プロジェクト位置図

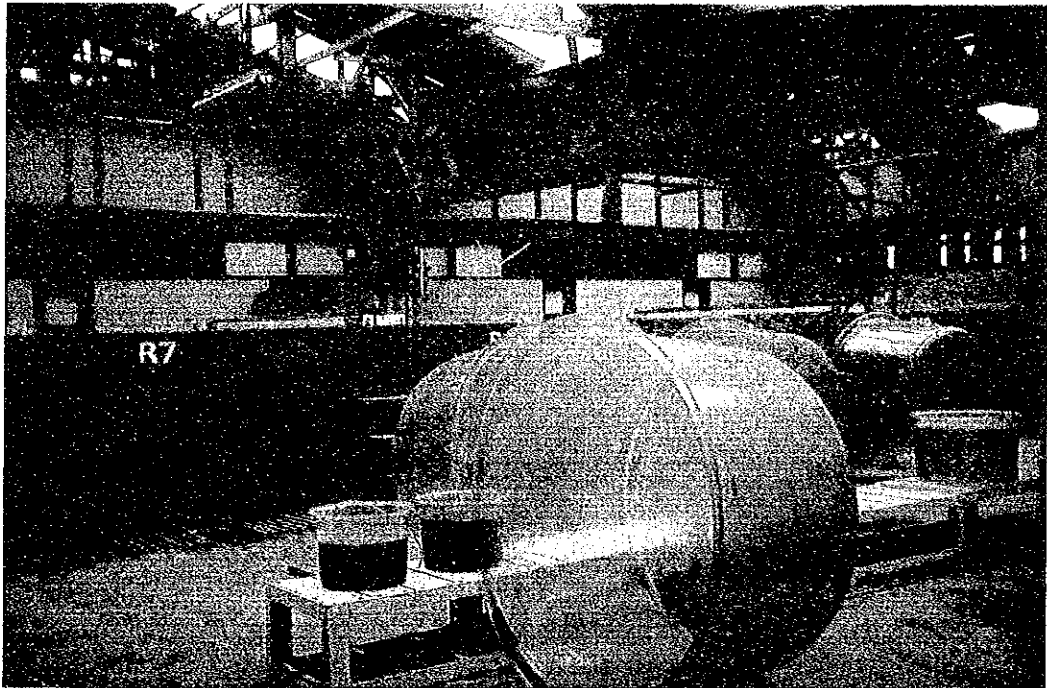




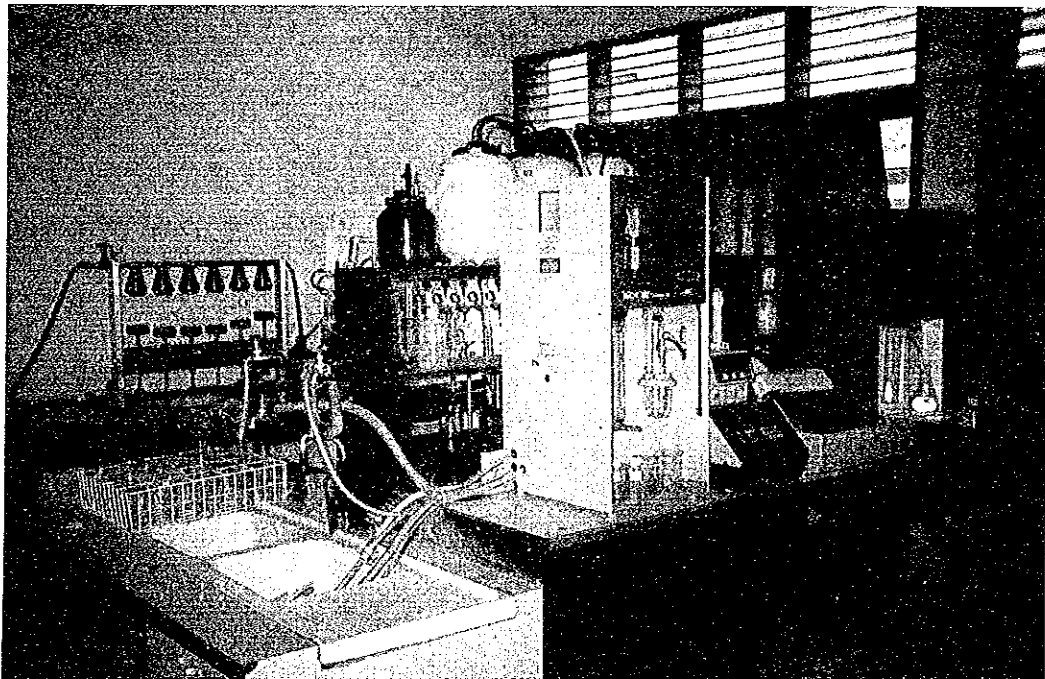
▲ゴンドール研究所正面



▲JICAプロジェクト基盤整備費で建設したハッチェリー



▲ハッチェリー内部（ウエットラボ）



▲ゴンドール研究所内施設（栄養分析室）

目 次

序 文	
位置図	
写 真	
第1章 終了時評価調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
1-5 終了時評価の方法	3
第2章 要 約	5
第3章 協力実施の経緯	9
3-1 要請内容と背景	9
3-2 年次実施計画	9
3-3 協力実施プロセス	9
3-4 他の協力事業との関連性	10
第4章 目標達成度	11
4-1 上位計画との整合性	11
4-2 案件目標の達成状況	11
4-3 アウトプット目標の達成状況	13
4-4 インプット目標の達成状況	15
4-5 目標達成あるいは未達成の理由	18
第5章 案件の効果	19
5-1 効果の内容	19
5-2 効果の広がりと受益者の範囲	19
第6章 自立発展の見通し	21
6-1 組織的自立発展の見通し	21
6-2 財政的持続性	21
6-3 技術的持続性	21
第7章 評価結果総括	22
資 料	
1 プロジェクト方式技術協力 終了時評価調査票	25
2 Minutes of the 5th Joint Committee Meeting	35
3 Report of the Joint Evaluation	61
4 プロジェクト方式技術協力に関するR/D	82
5 1992年巡回指導調査団報告資料	100

第1章 終了時評価調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

1988年10月より実施してきた本プロジェクト方式技術協力が、1993年10月をもって終了するにあたり、現地調査を行い当初計画およびその後検討された年次計画に照らし、プロジェクトの活動実績、管理運営状況、カウンターパートへの技術移転状況等について、日伊合同で終了時評価を行う。また、目標の達成状況を判断したうえでその内容および今後の具体的協力内容についてインドネシア側と合同委員会において協議合意する。

また、評価結果から教訓や提言を導き出し、今後の協力のあり方や実施方法の改善に資する。

1-2 調査団の構成

担 当	氏 名	所 属
団長／総括	広瀬 慶二	水産庁養殖研究所 繁殖生理部長
飼料開発	金沢 昭夫	鹿児島大学水産学部教授
魚病	畑井 喜司雄	日本獣医畜産大学教授
計画評価	友部 秀器	国際協力事業団 水産業技術協力課

1-3 調査日程

月/日	曜日	
6/29	火	東京→ジャカルタ
/30	水	JICA事務所、大使館打合せ 農業省農業研究開発庁（AARD）長官との協議 中央水産研究所（CRIFI）での協議
7/1	木	CRIFIでの協議 ジャカルタ→デンパサール→ゴンドール
/2	金	ゴンドール研究所視察および評価協議
/3	土	ゴンドール研究所視察および評価協議
/4	日	ゴンドール→デンパサール
/5	月	デンパサール→ジャカルタ
/6	火	CRIFIでの評価に関する協議
/7	水	”
/8	木	合同委員会 JICA事務所、大使館報告
/9	金	淡水養殖研究所視察（広瀬団長、畑井団員） ジャカルタ→タンジュンピナン（金沢、友部両団員）
/10	土	ボゴール農科大学視察（広瀬団長、畑井団員） タンジュンピナン研究所視察協議（金沢、友部両団員） タンジュンピナン→ジャカルタ（同上）
/11	日	ジャカルタ発
/12	月	東京着

1-4 主要面談者

農業省農業研究開発庁(AARD)

Dr. Faisal Kasryno Director General

中央水産研究所(CRIFI)

Dr. Fuad Cholik Director

Mr. Wardana Ismail

浅海養殖研究所(RICA)

Dr. Ahmad Sudradjat Chief

ゴンドール研究所

Dr. Taufik Ahmad Chief

Dr. Ketut Sugama Researcher

貫山 義 徹 JICA Expert(Leader)

久間 千 秋 JICA Expert(Feed Development)

高野 昌 和 JICA Expert(Larvae Rearing)

斎藤 悦 夫 JICA Expert(Coordinator)

農業省水産総局(DGF)

Mr. Sukotjo Adisukresno Director

国家開発企画庁(BAPPENAS)

Mr. Rusnadi R. Chief

在ジャカルタ日本大使館

JICA インドネシア事務所

高橋 昭 所長

斎藤 直 樹 次長

平井 敏 雄 所員

1-5 終了時評価の方法

評価の方法は国際協力事業団プロジェクト方式技術事業案件の評価ガイドラインに沿って行い、その際現地ではインドネシア側からも評価者を加え日本側から派遣した評価調査団とともに合同評価を実施した。結果は資料3のとおりである。

インドネシア側からは評価者として次の2名が参加。

Dr. Kee-Chai Chong Chief of Party/Research Management Advisor

Agricultural Research Management Project

(World Bank Loan 3031)

Dr. Kadarwan Vice Dean I, Faculty of Fisheries,
Bogor Agricultural University

両者ともに非常に熱心であり、特にDr. Kadarwanは評価調査団とともにプロジェクト・サイトまでおもむき、プロジェクトの活動状況調査やカウンターパートへのインタビューを積極的に行っていた。またDr. Kee-Chai Chongも担当している世界銀行のプロジェクトの関連で過去にゴンドール研究所を訪問した経験があり、評価を行う前提となる情報についてある程度把握しており、適切な人選だったといえる。

合同評価の結果をプロジェクト合同委員会にはかり、そこで評価の結果および今後取るべき対応について協議を行った。

これらの結果を、プロジェクト方式技術協力終了時評価調査票（資料1）としてまとめた。

第2章 契約

インドネシア エビ養殖計画ロジカル・フレームワーク

内 容 説 明	目 標 指 標	確 認 の 手 段	前 提 条 件
<p><u>開発目標（国家目標）</u> 輸出競争力を持った安定したエビ養殖産業の実現</p>	<p><u>目標達成基準</u> エビ輸出による外貨収入の増加</p>	<p>水産統計（水産総局） 輸出統計（貿易省） 国際市場の情報</p>	<p>国際市場でのエビの安定需要 他の生産国のエビ供給力の現状維持</p>
<p><u>開発目標（セクター目標）</u> エビ養殖の生産力増大への技術改良</p>	<p><u>目標達成基準</u> 生産力の増大 利潤の増加</p>	<p>既存技術との比較調査</p>	<p>革新技術の普及活動 関係団体間の連携</p>
<p><u>プロジェクト目的</u> インドネシアの養殖状況に適する既存エビ種苗生産法の改良 ゴンドール研究所のスタッフおよび施設の強化</p>	<p><u>目標達成基準</u> 高品質種苗（放養後の生残率、生産力の向上） 経済効率（池養殖までを含めたトータルで） 継続、発展的研究活動が可能</p>	<p>東ジャワワ／バリ地区の民間ハッチェリーの調査（過去の調査との比較） 第三者による評価</p>	<p>伝統的養殖での半集約養殖への利用 展開 プロジェクトと関係団体との信頼関係 エビ研究への政府の支持</p>
<p><u>アウトプット</u> 養殖エビの親エビ化</p>	<p>アウトプット水準 （研究活動を通じて得られる結果） －養殖エビを利用した親エビ生産成熟日数（3～7日） 産卵量および回数（30万粒以上／1尾／1回、3回以上） 孵化率（平均30%）</p>		<p>天然親エビ確保が困難 （量、価格）</p>

内 容 説 明	目 標 指 標	確 認 の 手 段	前 提 条 件
<p>高品質種苗（活力、経済的）の 大量種苗生産技術</p> <p>ゴンドール研究所の研究員の能 力向上 ゴンドール研究所の設備の充実</p>	<p>一 幼生飼育 成長の促進と活力ある大型種苗 ：(28-30B、P15→720) 生残率：(35%) 生産方法の省力化（低コスト） 一 飼料開発 現地産原料を主体とした飼料処 方：(幼生、P L、成熟用) 製造技術 一 魚病 予防法（幼生、P L） 発生予知法（監視システム） 国内、国際学会への発表能力</p> <p>必要な機材／設備の配置 機材運用知識の習得と応用、維持 管理（特に高級精密機器）</p>	<p>セミナー、ワークショップの実績 論文／レポートの量および質 技術マニュアルの種類及び発行部 数</p> <p>研究員／設備に関し、プロジェクト 開始前および終了後の比較</p>	<p>研究結果の普及（伝播活動）の向上</p> <p>ゴンドール研究所での研究者の能力 の維持</p>
<p>インプット 専門家の派遣 カウンターパータートの研修 機材供与 設備／設備の基盤整備</p>	<p>専門家：長期 5人 短期 3人／月 カウンターパータートの研修(日本)： 9人／月 機材供与：2億5000万円 基盤整備：5000万円</p>	<p>R/D TSI 年次合同委員会</p>	<p>インプットは当初スケジュールどお りである。 インドネシア側はプロジェクトに必 要な人員、資金、土地建物を配置す る</p>

**LOGICAL FRAMEWORK FOR
THE STRENGTHENING THE RESEARCH AND DEVELOPMENT OF COASTAL AQUACULTURE
(ATA-379)**

Objectives/Activities	VERIFIABLE INDICATORS	MEANS OF VERIFICATION	IMPORTANT ASSUMPTIONS
Overall goal (national level) Achievement industry of cultured shrimp which has strong competence in the international market	Indicators of goal achievement: -Increased foreign reserve by the increment and stable shrimp export	-Fisheries Statistics by Directorate General of Fisheries(DGF) -Export Statistics by Ministry of Trade Information from international market	For sustainability of overall goal -Stable demand for shrimp in the international market -Present level of shrimp supply by the other countries
Overall goal (sector level) Technical improvement to increase shrimp culture productivity	Indicators which shows the achievement -Increment of productivity -Increment of profit	-Comparative study between existing techniques and improved ones	For achievement of the OG -Extension activities for progress techniques -A good coordination and linkage among related institutions
If the project goal is achieved, then a contribution is made towards above mentioned overall goals (both national & sectoral level). If these results mentioned below are obtained, the project goal is achieved.			
Project goal 1) Existing shrimp seed production method is improved to be more fitted for aquacultural surroundings in Indonesia 2) The quality and ability of Gondol Research Station regarding staff and facilities are upgraded in order to carry out the further research & development and give effective advices to the persons & companies facing problems	-High quality seed -Higher survival rate -High productivity -Cost effectiveness (not only seed production but also pond culture) -Ability to continue research activities based on the research outcomes	-Results of the research and development -Research paper by the counterparts -Dissemination of the results of research & development by seminars & workshops -Publication & distribution of manuals for persons & companies	-Newly developed method is better than existing ones in cost saving, quality of products and stability of production -Enough budget for seminars & workshops -Enough budget for manual distribution -Win confidence from persons & companies

<p>Output</p> <ul style="list-style-type: none"> -Gonadal maturation techniques using cultured shrimp -Mass production techniques for higher quality seed (cost effective and good vigour) 	<p>Results which are obtained through activities:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Spawner production using cultured shrimp <ul style="list-style-type: none"> -Fast gonadal maturation (3-7days) -Higher fecundity (more than 300,000 eggs/spawner/time. Minimum 3 times/spawner) -Better hatching (average 80%) 2) Larvae rearing <ul style="list-style-type: none"> -Fast growth of larvae, post larvae and vigorous (28-30 days to PL-20) -High productivity (average 35%) -Low cost and simple procedure 3) Feed development <ul style="list-style-type: none"> -Feed formulation technology for larvae, PL, and maturation -List of recommendable local feed materials for feed production 4) Disease problem <ul style="list-style-type: none"> -Preventive measures of various larvae and post larvae diseases -Indicator for establishment of effective monitoring control system of disease <p>-Researchers are capable of participating in the National and International societies</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Seminars and workshops -Quantity and quality of papers -Publication and distribution of manuals 	<ul style="list-style-type: none"> -Limited and high price of wild spawners -Dissemination of the research results should be increased
<ul style="list-style-type: none"> -Improve the ability of researchers at Condol Station -Providing sufficient facilities for seed production study at Condol Station Input <ul style="list-style-type: none"> -Dispatch of experts -Counterpart training -Provision of equipment -Reinforcement of facilities 	<ul style="list-style-type: none"> -Complete equipment and facilities for research -Capable of using and maintaining equipment especially sophisticated ones -Experts <ul style="list-style-type: none"> longterm 5 persons shortterm 3 man month -Counterpart training in Japan <ul style="list-style-type: none"> 9 man month -Equipment total 250 million yen -Model hatchery construction 50 million yen 	<ul style="list-style-type: none"> -Comparison between before and after project regarding staffs and equipments -R/D -Tentative schedule of implementation (TSI) -Annual joint committee 	<ul style="list-style-type: none"> -Maintain capability of the researchers at Condol Station -Necessary inputs are carried out according to the initial time schedule -GOI provides adequate level of staff, local cost and land/building to the project

第3章 協力実施の経緯

3-1 要請内容と背景

インドネシア国政府は、非石油・ガス産品の輸出振興を国家開発計画の柱としており、そのためのひとつの方針としてエビ輸出を重要視している。しかしながら1980年の海面トロール漁業の禁止によりエビの漁獲量自体は減少するといった矛盾する状況にあった。このため同政府は、それまで汽水域でのミルクフィッシュの伝統的な養殖（タンバック方式）の混養物として、わずかな量であるが生産されていたウシエビを使用しての養殖産業の振興に大きな期待をかけることとなった。しかしながら、その産業発展の達成にはエビ種苗の生産量の拡大・安定供給に多くの問題があり、その解決のための技術開発に依然多くの実験研究が必要とされていたが、このような活動を実施できる研究機関が人材および施設機材の両面から存在しないという状況を改善するため、バリ島にあるゴンドール研究所においてエビの種苗生産技術の開発、実験研究および人材育成を目標とした技術協力を要請してきたものである。

3-2 年次実施計画

資料3 ANNEX 4 参照

3-3 協力実施プロセス

(1) 要請発出	1985年
(2) プロジェクト・ファ インディング調査 (担当/氏名/所属)	1986年8月5日～8月19日（15日間） 総括 能勢 健嗣 水産庁北海道区水産研究所所長 エビ養殖 貫山 義徹 日本捕鯨株式会社 業務調整 米坂 浩昭 JICA水産業技術協力室 協力計画 内海 和彦 水産庁国際課
(3) 事前調査	1988年2月22日～3月5日（13日間） 総括 能勢 健嗣 水産庁養殖研究所所長 エビ養殖 貫山 義徹 日本捕鯨株式会社 協力企画 今井 豊司 農林水産省経済局国際協力課 業務調整 前川 晶 JICA水産業技術協力室
(4) 長期調査員	1988年7月12日～8月20日（40日間） エビ養殖 貫山 義徹 財団法人海外漁業協力財団

(5) 実施協議調査	1988年10月16日～10月27日（12日間）
	総括 穂積 俊一 水産庁研究課研究管理官
	エビ養殖 貫山 義徹 財団法人海外漁業協力財団
	協力企画 今井 豊司 農林水産省経済局国際協力課
	業務調整 前川 晶 JICA水産業技術協力室
(6) 専門家派遣開始	1989年1月31日
(7) 計画打合せ調査	1989年8月13日～8月25日（13日間）
	総括 広瀬 慶二 水産庁養殖研究所繁殖生理部長
	養殖計画 久保寺聡之 水産庁海外漁業協力室
	業務調整 前川 晶 JICA水産業技術協力室
(8) 巡回指導調査	1991年9月1日～9月12日（12日間）
	総括 広瀬 慶二 水産庁養殖研究所繁殖生理部長
	飼料開発 金沢 昭夫 鹿児島大学水産学部教授
	魚病 畑井喜司雄 日本獣医畜産大学教授
	業務調整 友部 秀器 JICA水産業技術協力室
(9) 巡回指導調査	1992年9月8日～9月28日（21日間）
	総括 能勢 健嗣
	魚病 畑井喜司雄 日本獣医畜産大学教授
	協力政策 石塚 隼人 外務省技術協力課
	業務調整 友部 秀器 JICA水産業技術協力室

3-4 他の協力事業との関連性

本プロジェクトに関しては、日本の他の協力事業との関連性はない。しかし、サイトであるゴンドール研究所は世界銀行からのローンにより建設されたものであり、また、同研究所はU. S. A I Dの援助によりハワイの海洋研究所（O I）との間でミルクフィッシュの種苗生産に関するプロジェクトを実施した実績がある。

第4章 目標達成度

4-1 上位計画との整合性

インドネシア政府は第5次5カ年計画（レプリタV）のなかで非石油・ガス製品の輸出振興をその目標として掲げている。そのための輸出品目のひとつとして近年大幅な伸びを示している（表1、表2）養殖ウシエビの持続的かつ安定的な生産を目指し、ウシエビ養殖業の開発拡大の主たる阻害要因のひとつである稚エビ（種苗）の安定的な供給体制の確保を望んでいる。このような状況のなかで本プロジェクトにおいて人為的な種苗生産技術の研究開発能力の強化を行ったことはまさに時に時宜を得たものといえる。

また、エビ養殖業の発展に伴い新たな阻害要因として、プロジェクト開始当初にはそれほど深刻な問題ではなかったウシエビの魚病問題が大きくクローズアップされるようになった。これに対処するため魚病問題に対してもできるだけの取り組みを行い、その結果ウシエビ種苗の大量斃死の原因となっている発光性バクテリアへの対処方法を解明できたことは、さらに今後エビ養殖の発展へ大きく貢献することが期待される。

4-2 案件目標の達成状況

本プロジェクトは、実施協議調査団により締結されたR/D（資料4）にも記載されているように、インドネシア農業省農業研究開発庁（AARD）、中央水産研究所（CRIFI）、浅海養殖研究所（RICA）傘下にあるゴンドール研究所において、ウシエビの種苗生産技術に関する研究協力を行うものであり、具体的な協力分野は親エビ養成、幼生飼育、飼料開発、魚病となっている。

本プロジェクトに関しては、当初ロジカル・フレームワークが作成されていなかったため、1991年に巡回指導を行った際にロジカル・フレームワークを作成し、その中でプロジェクトの目標を「インドネシアの養殖状況に適する既存エビ種苗生産法の改良」と「ゴンドール研究所のスタッフおよび施設の強化」としている。これらの目標に対して、前者は種苗の高品質化、すなわち池放養後の生残率および採獲時の生産力の向上と池養殖まで含めたトータルな経済効率の改善、後者はゴンドール研究所における継続的、発展的な研究活動の実施が可能になることが指標として設定された。

これらの目標は、後述するアウトプットの目標達成度にあるように、技術協力プロジェクトを通じ、これまで困難といわれてきた池で養殖したエビの種苗生産用親エビとしての使用にめどがたち、実際に民間の養殖池でこの技術をデモンストレーションする機会が得られたこと、またエビ種苗の大量斃死の原因となっていた発光性バクテリアへの対処方法が解明され、民間種苗生産業者の中でのゴンドール研究所の地位の向上と同時に今後の活

動への期待が高まり、それを受け同研究所のスタッフの意識も高まっていることからかなりのレベルで達成されたといえる。さらに施設、機材の面でも彼らの意識の高まりを十分に支えることができる状況になっている。

ただし、AARD傘下の機関は直接現場での普及活動ができないというインドネシア側の組織的な規制により、アウトプットの目標達成後プロジェクト目標達成へとつながるための前提条件「研究結果の普及（伝播活動）の向上」がクリアされなかったため、プロジェクト目標達成の指標を検討できる段階にない。

また、エビ養殖を4つの分野に分けて技術移転を行ってきた弊害ともいえるが、カウンターパートはそれぞれの分野で満足できるレベルに達しているが、各分野間のリンケージが不十分であり、今後エビ以外の魚種についても研究を進めインドネシアにおける沿岸養殖研究の中心となることが期待される同研究所としては、この点についても十分な対応が必要といえる。

さらに、現在魚病についての研究の必要性がプロジェクト発足当時に比べ格段に高まっているにもかかわらず、日本側の長期専門家のリクルーティングのむずかしさから、プロジェクトでの取り組みが他の分野に比べ不十分であり、今後ウィルス性の魚病など多種多様な問題が予想される同国の養殖業のためにも、さらに研究能力の強化が必要である。

以上の検討からして、プロジェクト目標の完全な達成のためにはさらに持続的な精進が望まれる。

表1 インドネシアエビ類生産高の年変動

単位：t

年	海面漁業	池中養殖	(うち、ウシエビ)	総計
1986	128,249	28,999	(15,424)	157,248
1987	130,941	55,967	(25,202)	186,908
1988	157,465	72,473	(39,700)	229,938
1989	153,020	86,552	(53,000)	239,572
1990	162,400	94,960	(59,000)	257,360

表2 インドネシアエビ輸出量・額の年変動

年	輸出量 (t)	内対日輸出量 (t)	輸出額 (千USドル)
1987	44,267	29,665	352,435
1988	57,794	40,387	500,312
1989	77,123	49,736	556,662
1990	90,286	57,672	665,735
1991	90,539	52,030	739,427

4-3 アウプット目標の達成状況

(1) 養殖エビの親エビ化

インドネシアのエビ養殖発展のボトルネックとなっていた親エビの確保のため、池で飼育されたエビを使用しての種苗生産の技術開発が本プロジェクトの主たる目標のひとつとなっている。このため協力の対象分野として親エビ養成を設定し研究活動を行った。

この結果は、

- ・池産のエビを使用して成熟産卵を行うことが可能となっている。
- ・具体的な数値は次の表に示すとおり。

	当初目標値	プロジェクトによる実績
成熟日数	3～7日	眼柄処理後3～15日で産卵、ピーク6～7日目
産卵量	30万粒以上	Max. 42万、Min. 7千/1尾/回 平均、93年4月分：24.6万（9回実施） 5月分：24.0万（12回実施）
産卵回数	3回以上	93年4月：Max. 4回（25日間） 5月：Max. 3回（15日間） Max. 14回（120日間）、卵数計1.8百万の実績あり
孵化率	30%以上	93年4月：Max. 72.3%（13.6万仔魚）平均：31.8% 5月：Max. 63.6%（11.7万仔魚）平均：32.3%

(2) 高品質種苗（活力、経済的）の大量種苗生産技術

上記親エビ養成ともリンクするものであるが、プロジェクト当初の民間孵化場調査の結果、斃死対策（水質管理、飼育技術、魚病）の必要性が指摘された。このため協力分野として幼生飼育、飼料開発および魚病の3分野を設定し、技術改良・開発試験が技術移転と同時に進められた。

この結果、自然環境の悪化により安定した入手が困難となっている天然餌料（珪藻）の管理培養技術が確立し、要請に応じて民間孵化場へ配布すると同時に培養技術を指導することが可能となっている（資料3 ANNEX 7参照）。また、現地産の原料を使用した飼料の開発、水質管理を中心とした予防対策による発光性バクテリアによる大量斃死の減少等が成果として現れている。しかしながら、これらの成果も含めて技術的にはさらに改善する余地が残されており、今後は技術移転を受けたカウンターパートによる自発的実験研究が継続されることが必要である。具体的な数値は次に示すとおりである。

① 幼生飼育

生産槽	ノープリ数	飼育日数	生産数	飼育密度	生残率
14トン槽2基	185万尾	24日	120万(PL13)	42尾/L	64.9% (目標35%)

② 飼料開発

コスト軽減のため、現地産の原料を使用した餌の開発研究を行い、種苗用の微粒子飼料の開発の結果、ソエア1からPL15までの生残率が65%に達した。

また、池産エビの成熟促進およびそこから得られた卵の高い孵化率の確保のためにビタミンEの添加が効果的であることが判明した。

③ 魚病

種苗の大量斃死の原因として、インドネシアで問題となっていた発光性バクテリアの対処方法が解明された。

(3) ゴンドール研究所の研究員の能力向上

親エビ養成、幼生飼育、飼料開発および魚病の各分野における技術移転の状況は、資料3 ANNEX 4のとおり魚病の分野以外の他の3分野については、ほとんどの項目において技術移転が終了しており、専門家の指導なしで研究活動が継続できる状況にある。

しかしながら、魚病分野に関してはインドネシアで本格的な魚病分野の研究を行うのは初めてであること、プロジェクトに対し同分野の長期専門家の派遣が実現できなかったこと、さらに短期専門家の派遣および研修員の受入れを中心とする同分野の技術指導の体制が整ったのは1991年1月からであったことなどから、技術移転が十分に実施されたとはいいがたい。

ただ、プロジェクト協力期間中に同国で問題となっていた種苗の大量斃死の原因である発光性バクテリアについては、その診断、対処および予防に関しカウンターパートで対応可能となっている。しかしながら、魚病には真菌、寄生虫、ウイルス等により発生するものもあり、これらについては基礎的な知識が指導された段階である。

国内、国際学会等での研究成果の発表(資料3 ANNEX 5参照)

・浅海養殖研究所(RICA)研究誌のスペシャルエディションを計3回発行、48の研究論文を発表

1991年2月 研究論文13編 500部

92年3月 研究論文15編 500部

93年8月 (予定) 研究論文20編 500部

・ワークショップやセミナーの開催および学会での発表

1991年2月 スラバヤ CRIFI/養魚組合共催セミナー カウンターパート2名発表

92年10月 シンガポール アジア水産学会主催参加アジア水産フォーラム参加
カウンターパート4名発表

12月 バリ CRIFI/JICA共催セミナー カウンターパート2名、長期専門家2
名発表

93年8月 (予定) ジャカルタ CRIFI/JICA共催プロジェクト最終セミナー兼
インドネシア水産シンポジウム カウンターパート5名、長期
専門家1名および短期専門家3名発表

・技術マニュアルの発行(予定)1993年9月 協力各分野の開発技術のマニュアル化

(4) ゴンドール研究所の設備の充実

ゴンドール研究所はプロジェクト方式技術協力によりモデルハッチェリーが建設されたほか、5年間で総額2億5000万円もの機材が供与されており、この点からも同研究所はインドネシアで最高の機材設備を有する研究所となっている。このため民間技術者や大学生の研修・実習の場となっており、協力期間にポゴール農科大学、ガジャマダ大学から卒業研究や短期実習のため計131名の学生が、また51名の民間孵化場技術者が研修のため同研究所の施設を利用している(資料3 ANNEX 6参照)。

4-4 インプット目標の達成状況

(1) 日本側投入実績(資料3 ANNEX 2参照)

① 専門家派遣

1989年1月以来、リーダー、調整員のほか親エビ養成、幼生飼育、飼料開発の3分野で長期専門家計5名を派遣しており、後述する短期専門家とともに効果的な技術移転が行われてきた。魚病分野は長期専門家のリクルートができなかったため、本評価の時点においても派遣に至っておらず目標を達成していない。これが魚病分野についての技術移転の遅れにつながっている。

短期専門家はすでに13名が各分野で派遣されている。これらの短期専門家は単にカウンターパートに技術移転をするだけでなく、他の機関からの参加者も含めたセミナーにおいて積極的に講義を行うなどの活動がインドネシア側から高く評価されている。特に魚病分野では1991年の短期専門家の派遣から本格的な取り組みが開始されたにもかかわらず、同短期専門家の所属先での研修受入れによる相乗効果により、深刻な問題となっていた発光性バクテリアによるエビ種苗の大量斃死の防止策を解明するなど

多大な成果をあげている。

魚病に限らず本プロジェクトは、各協力分野で短期専門家としてほぼ毎年のようにプロジェクトを訪れ一貫した指導を行った有識者が、同時に国内支援委員会の委員としてプロジェクトの技術面や研修員の受入れ等についても適切なバックアップを行っており、この体制がプロジェクトの運営に非常に効果的に機能している。

② 研修員受入

1988年11月よりすでに14人のカウンターパートが、研修のため本邦を訪れている。前述のように研修の受入先が短期専門家と密接にリンクしているため、研修員のレベルや本邦で行うべき研修内容等がすでに明確に把握されており、それらについてプロジェクト側の要望とミスマッチするようなことはなかった。

また、本邦研修を受けたカウンターパートは単に技術的なことがらだけでなく、実験研究の重要性を認識するようになり、専門家の指示がなくとも積極的に実験研究に取り組む態度を身につけて帰国している。これらのカウンターパートのなかには、プロジェクトでの活動や本邦での研修中の真摯な態度が認められ、文部省留学生として再び来日し、本邦の大学院で学んでいる者も2名いる。

③ 資機材供与

平成5年度の機材供与予定も含め、2億5640万円の資機材が供与されている。その多くは実験研究および調査用資機材で、主なものは原子吸光光度計、真空凍結乾燥機および飼料製造プラント等である。これらの資機材はよく管理されており実験研究調査に有効に使用されている。一部にはスペアパーツや試薬などの入手がむずかしく使用困難な状態にあるものもあるが、それらはほとんどが本プロジェクトでの使用目的を終了しているものであり、パーツや試薬が入手できたときにインドネシア側が新たな実験に供することが可能である。

これらの資機材の整備によりゴンドール研究所の能力は各段に改善されている。

④ その他ローカルコスト負担支援

平成元年度に基盤整備事業2500万円でモデルハッチェリーを建設、同モデルハッチェリーを使用してエビの種苗生産のデモンストレーションを行い、既存技術の移転指導に供した。その後は同ハッチェリーで種苗生産、成熟・産卵促進、幼生飼育等の実験研究が実施されてきた。

平成2年度には技術交換事業105万5000円により、2月にフィリピンの東南アジア漁業開発センター（SEAFDEC）養殖部局にカウンターパート3名と長期専門家1名が、また同様に3月にタイの国立沿岸養殖研究所（NICA）にカウンターパート3名と長期専門家1名が訪れ、これらの機関の研究者と情報交換を行っている。

また、前述の浅海養殖研究所（R I C A）研究誌のスペシャルエディションを計3回発行、48の研究論文を発表した際の印刷費用、ワークショップやセミナーの開催、学会の参加および開催費用などについても現地業務費や技術広報普及費50万4000円により充当されている。

1992年6月から8カ月にわたり実施された地域実証普及事業に250万4000円が配分され、民間養殖場において池で生育したエビを使用した種苗生産技術のデモンストレーションが行われた。

プロジェクトの最終年度にあたる平成5年度には、これまでの協力による実験研究の集大成として現地セミナー開催事業200万円による最終セミナーの開催と技術マニュアルの作成が行われる予定である。

これらの支援により種々の活動は、単に財政的支援によるプロジェクトの実施およびゴンドール研究所の運営に貢献したという以上に、カウンターパートにとっての非常にポジティブな刺激となっており、彼らの意識向上に大いに貢献している。

(2) インドネシア側投入実績

① プロジェクト予算の充当

インドネシアの場合、各研究プロジェクトごとにそれぞれの必要経費を積算して要求し、国家開発企画庁（B A P P E N A S）より配分される開発予算と、人件費や施設運営のための電気代などに充当する通常予算とがあり、プロジェクト協力期間中のそれぞれの額は次のとおりである。

予 算 年 度	開発予算 (千ルピア)	通常予算 (千ルピア)
平成元	263,486	48,765
平成2	134,076	71,893
平成3	293,893	118,415
平成4	363,222	150,000
平成5	479,172	128,000

これらの額は、本プロジェクト実施のためだけでなく、ほかにもプロジェクトを実施しているゴンドール研究所の予算であり、本プロジェクトのためには開発予算の半分程度が充当されたものと判断される。これらの額は十分なものではなかったが、同国で実施されている他のJ I C Aプロジェクトの状況と比較して、インドネシア側の努力は評価に値するものである。

② カウンターパートの配置（資料3 ANNEX 3参照）

プロジェクトのためのカウンターパートとしては、22名の研究者および技術者が配置された。マロスにある浅海養殖研究所（R I C A）の所長がプロジェクトマネージャーとしてあたり、ジャカルタの中央水産研究所（C R I F I）にはJ I C Aインドネシア事務所との調整などを行うためのリエゾンオフィサーが配置され、さらにゴンドール研究所にはサイトマネージャーとリサーチコーディネーターが配置されており、プロジェクトの支援体制も十分に対応がなされている。

各技術移転分野のカウンターパートは資料のとおりであるが、これらの人数はプロジェクト当初から配置されていたのではなく、プロジェクトの進捗とともに必要が生じた時点で専門家からの要請に応じてインドネシア側が配置してきたものであり、これについてもその努力と対応を評価すべきである。

ゴンドール研究所の研究活動の持続性確保のためには、現在のこの体制は維持されるべきである。

③ 土地、建物その他の施設提供

世界銀行からのローンにより建設されたゴンドール研究所の施設は、プロジェクト実施上大きな障害はなかったが、真水の供給源および連絡手段としての電話線の設置、電気供給の改善を行うことが、今後持続されるべき研究活動のために必要である。

4-5 目標達成あるいは未達成の理由

これまで述べてきたように、本プロジェクトのアウトプットの目標はその多くが達成されたものと判断されるが、魚病分野での実験研究体制の整備、特に今後エビ養殖が直面すると思われる種々の魚病に備え、発光性バクテリア以外の魚病の研究体制の整備が望まれる。この目標が十分に達成されなかった理由としては、魚病分野の長期専門家が派遣されなかったことが大きい。同時にエビ養殖の発展により魚病の問題が急激に深刻さを増したことにより、協力分野のなかでの比重が高まったことにもよるとと思われる。

第5章 案件の効果

本プロジェクトは、エビの種苗生産にかかるゴンドール研究所の実験研究の機能強化と、その成果を関係機関と協力しながら普及させることができるようにすることが目的であり、その効果としては技術的、組織的および社会経済的なものがあげられる。また、それら効果の発生の場として研究所の内部および外部の双方に対するものが考えられる。

5-1 効果の内容

(1) 技術的效果

プロジェクトの実施により、ゴンドール研究所における研究者の能力は格段の進歩が見られた。エビ養殖の分野では同研究所が今後も重要な役割を果たしていくことが期待できる。

実際にゴンドール研究所の近隣の民間孵化場、養殖場に対し、すでにさまざまな技術指導を実施している。特に初期餌料である植物プランクトンは、環境の悪化のため良質のものが入手しにくくなっている所が多く、ゴンドール研究所で培養しているものを培養技術とともに与えており、非常に感謝されている。

しかし、池産エビを使用した種苗生産技術については、1992年11月に地域実証普及事業により民間の養殖場を使用してデモンストレーションを行っているが、十分ではなくさらに規模を大きくして継続することが必要である。

(2) 組織的效果

プロジェクトの実施により、前述のようにこれまでと比較して格段に研究論文を書く機会が増加しており、書いた論文の数が昇進に影響している同国においては、研究者の研究に専念する心構えの向上につながるとともに研究を行う環境の改善に貢献している。

(3) 社会経済的效果

前述のようなワークショップ、セミナー、出版等の啓蒙活動および技術指導の実施を通して、ゴンドール研究所はその存在の重要性をバリ、東ジャワの民間孵化場に認識されつつあるとともに、同研究所の研究者は信頼を得ており、同研究所のステータスアップに非常に有効に作用している。

5-2 効果の広がりと受益者の範囲

本プロジェクトを通じてのゴンドール研究所の施設機材および機能の強化は、AARDに属する他の研究機関のみならず、大学や民間孵化場および養殖場から注目されており、本格的な普及活動こそ業務上のデマケの関連で実施できないが、セミナー、ワークショップ

ブなどを通じてプロジェクトの成果を公にしたり、大学生の卒業研究の場として提供することにより、広く外部の研究者や民間業者の活動に貢献している。このことは同時に同研究所の存在意義を高めるとともに、所属する研究者たちにとってもよい刺激となっており、自立発展性につながる重要な要素になることが期待できる。

第6章 自立発展の見通し

6-1 組織的自立発展の見通し

本プロジェクトを通じて改善強化された研究所の施設、機材および人材は、本プロジェクトの目的であるエビの種苗生産の研究のみでなく、他の魚種を対象とした実験研究活動の推進にも有効である。さらに付け加えるならばゴンドール研究所はエビのみに満足することなく、今後も養殖種苗生産の中心的な研究機関として活動を行うことが期待されており、そのためにも現状の組織機構は強化されることが望ましいが、少なくとも現状のまま維持されるべきであり、それが可能なときゴンドール研究所はインドネシアの養殖業の振興において重要な役割を果たすことができる。

6-2 財務的持続性

前述のとおりゴンドール研究所に対する開発予算は年々増加する傾向にあるが、これまでもしばしば他のJICAプロジェクトにおいて、協力期間の終了とともにBAPPENASからの開発予算の充当が激減し問題を招いているケースが多く見受けられる。このような状況を避けるためにも本プロジェクトの終了後ゴンドール研究所の活動が、BAPPENASが求めている経済開発に貢献する実験研究活動として、現場での活動に直結するようなものとなるよう努力するべきである。

6-3 技術的持続性

魚病の分野を除きゴンドール研究所の研究者は、すでにみずからエビの種苗生産に関する研究を行う技術、知識を有しており、本プロジェクト期間中に身につけたこれらの技術、知識を生かし民間の養殖および孵化業者のニーズに応じて、現場での問題を解決するための実験研究を行っていくべきである。このことはエビ以外の魚種についても現場の要請に基づき、対象を増やしていくことを意味し、そのためにも上記の組織的自立発展性および財務的持続性の確保が望まれる。

第7章 評価結果総括

インドネシア政府の政策である非石油・ガス製品の輸出振興のため養殖エビの果たす役割は今後とも大きいものと期待されており、本プロジェクトによりエビ養殖の振興の障害となっていたエビ種苗の安定的供給のめどがついたことは、高く評価されるべきである。また、プロジェクト開始当初はそれほど重要視されていなかった魚病問題も、エビ養殖の振興とともに今後さらに深刻化することが懸念されており、プロジェクトの後半2年のみの取り組みとなったが、その取り組みに関して先導的な研究を行ったことも評価されるものである。しかしながらインドネシアを筆頭に各国のエビの生産が急激に伸びている現状で、国際市場での供給過剰の顕在化に対処するためにも、魚病についてさらに研究を進めるとともに、生産物や輸出先の多様化のためにエビ以外の魚種の種苗生産の研究等の実施とその成果の普及を目指した新規プロジェクトを行うべきである。ただし、インドネシア独自でこのようなプロジェクトを実施していくことはまだ困難と判断されるため、海外からの援助を要請すべきである。

資 料

1 プロジェクト方式技術協力 終了時評価調査票

<p>案件名</p> <p>供与国</p> <p>協力期間 (R/D)</p> <p>事業分野</p> <p>技術協力分野</p> <p>相手国実施機関</p> <p>終了時評価調査団 (担当/氏名/所属)</p> <p>評価調査実施時</p>	<p>(和) インドネシアエビ養殖計画 (英) Strengthening the Research and Development of Coastal Aquaculture Project in the Republic of Indonesia</p> <p>インドネシア共和国</p> <p>1988年10月26日～1993年10月25日(5年間)</p> <p>農林水産業</p> <p>研究開発/技術開発/人材育成</p> <p>農業省研究開発庁中央水産研究所 (Central Research Institute for Fisheries, Agency for Agricultural Research and Development, Ministry of Agriculture)</p> <p>総括 広瀬 慶二 水産庁養殖研究所 飼料開発 金沢 昭夫 鹿児島大学水産学部 魚病 畑井喜司雄 日本獣医畜産大学 計画評価 友部 秀器 JICA水産業技術協力課</p> <p>1993年6月29日～同年7月12日(14日間)</p>
<p>評価結果総括</p> <p>(1) 目標達成度</p> <p>(2) 案件の効果</p> <p>(3) 自立発展生の見 通し</p> <p>(4) フォローアップ の必要性</p>	<p>プロジェクトの協力分野である親エビ養成、幼生飼育、飼料開発及び魚病の内前3者については、技術移転、技術開発において十分な成果を上げており、当初の目標は概ね達成されている。しかしながら、魚病分野においては更に技術移転を行う必要がある。</p> <p>本プロジェクトは研究開発及び人材育成を主体としたものであり、効果としてはプロジェクトサイトであるゴンドール研究所での実験研究能力及び環境の向上、外部民間業者への技術サービスによる同研究所のステータス向上が上げられる。</p> <p>既に外部機関からの同研究所への期待が高く、カウンターパートであった同研究所のスタッフの能力及び施設器材も、その期待に応じるレベルにあるため自立発展の可能性は高い。その確保のためにも魚病分野の研究体制の確立が必要である。</p> <p>第一に魚病分野での実験研究能力の確保。更に研究所そしてそのスタッフの能力を高めるためにも、産業の多様なニーズに対応できる実験研究能力の向上、実験研究結果の産業への普及のためのシステムの構築が必要である。</p>

A.協力実施プロセス

<p>1. 要請の内容と背景</p>	<p>インドネシア国政府は、非石油・ガス製品の輸出振興を国家開発計画の柱としており、そのための一つの対策としてエビ輸出を重要視している、しかしながら1980年の海面トロール漁業の禁止によりエビ漁獲量は減少するといった矛盾する状況にあった。このため同政府はそれまで汽水域でのミルクフィッシュの伝統的な養殖（タンバック方式）の混養物として、わずかな量であるが生産されていたウシエビを使用しての養殖産業の振興に大きな期待をかけることとなった。しかしながら、その産業発展の達成にはエビ種苗の生産量の拡大・安定供給に多くの問題を有しており、その解決のための技術開発に依然多くの実験研究が必要とされていた、かかる活動を実施できる研究機関が人材及び施設器材の両面から存在しない現状を改善するため、バリ島に在るゴンドール研究所においてエビの種苗生産技術の開発、実験研究及び人材育成を目標とした技術協力を要請してきたものである。これに対し、1986年8月にプロジェクトファインディング調査、1988年2月に事前調査、同年7月に長期調査員の派遣を行い、同年10月にR/Dを署名合意した。</p>
<p>2. 協力実施プロセス</p> <p>(1) 要請発出</p> <p>(2) プロジェクトファインディング調査 (担当/氏名/所属)</p> <p>(3) 事前調査</p> <p>(4) 長期調査員</p> <p>(5) 実施協議調査</p>	<p>1985年</p> <p>1986年8月5日～同年8月19日（15日間）</p> <p>総括 能勢 健嗣 水産庁北海道区水産研究所所長 エビ養殖 貫山 義徹 日本捕鯨株式会社 業務調整 米坂 浩昭 JICA水産業技術協力室 協力計画 内海 和彦 水産庁国際課</p> <p>1988年2月22日～同年3月5日（13日間）</p> <p>総括 能勢 健嗣 水産庁養殖研究所所長 エビ養殖 貫山 義徹 日本捕鯨株式会社 協力企画 今井 豊司 農林水産省経済局国際協力課 業務調整 前川 晶 JICA水産業技術協力室</p> <p>1988年7月12日～同年8月20日（40日間）</p> <p>エビ養殖 貫山 義徹 財団法人海外漁業協力財団</p> <p>1988年10月16日～同年10月27日（12日間）</p> <p>総括 穂積 俊一 水産庁研究課研究管理官 エビ養殖 貫山 義徹 財団法人海外漁業協力財団 協力企画 今井 豊司 農林水産省経済局国際協力課 業務調整 前川 晶 JICA水産業技術協力室</p>

続き

<p>(6) 専門家派遣開始</p> <p>(7) 計画打合調査</p> <p>(8) 巡回指導調査</p> <p>(9) 巡回指導調査</p>	<p>1989年1月31日</p> <p>1989年8月13日～同年8月25日(13日間) 総括 広瀬 慶二 水産庁養殖研究所繁殖生理部長 養殖計画 久保寺聡之 水産庁海外漁業協力室 業務調整 前川 晶 JICA水産業技術協力室</p> <p>1991年9月1日～同年9月12日(12日間) 総括 広瀬 慶二 水産庁養殖研究所繁殖生理部長 飼料開発 金沢 昭夫 鹿児島大学水産学部教授 魚病 畑井喜司雄 日本獣医畜産大学教授 業務調整 友部 秀器 JICA水産業技術協力室</p> <p>1992年9月8日～同年9月28日(21日間) 総括 能勢 健嗣 魚病 畑井喜司雄 日本獣医畜産大学教授 協力政策 石塚 隼人 外務省技術協力課 業務調整 友部 秀器 JICA水産業技術協力室</p>
<p>3. 協力実施過程における特記事項</p>	<p>実験研究成果の普及のために、普及担当機関である農業省水産総局(DGF)や同省教育訓練普及庁(AAETE)との連携を提言したが実現せず。</p>
<p>4. 他の協力事業との関連性</p>	<p>特に無し。</p>

B. 目標の達成度

実施協議時点では具体的な目標及び達成基準が設定されておらず、1991年9月の巡回指導時に設定したため、これを終了時評価結果と比較する。

	巡回指導時	終了時評価結果	目標達成/未達成の理由
1. 上位計画との整合性	<p>設定目標 同国第五次国家開発5ヵ年計画(1988~1993)の目標として前計画と同様に非石油・ガス製品の輸出振興を掲げており、本プロジェクトはその対象として将来に渡り重要な役割を果たすことが期待される養殖エビの安定した産業化に貢献する研究体制を構築するものであり、上位計画との整合性は高い。</p>	<p><u>上位計画における位置付けの変化</u> 外貨獲得の面から、エビ養殖に対する期待の高さは変わり無いが、養殖エビの輸出産業に参入する国が急激に増加しており、エビ養殖のコスト、養殖エビの品質等国際市場での競争力の確保と共に、エビ以外の輸出対象魚種の開発が求められている。 <u>開発目標に係る前提条件の変化</u> 無し</p>	
2. プロジェクト目的の達成状況	<p>当初目標 ーインドネシアの養殖状況に適する既存エビ種苗生産方法の改良 ーゴンドール研究所のスタッフ及び施設の強化 インドネシアにおけるエビ養殖業の発展のため、そのボトルネックとなっている種苗生産方法をプロ技の技術移転の中で開発していく。その活動を通して、民間養殖産業のニーズに応じた継続的な研究活動能力を養う。 目標達成基準 ー高品質種苗の生産可能(放養後の生残率、生産力の向上) ー経済効率の向上(池養殖まで含めたトータルで) ー継続、発展的研究活動が可能 前提条件 ー天然親エビの確保が困難 ー研究結果の普及活動の向上 ーゴンドール研究所での研究者の能力の維持</p>	<p>目標達成状況 本技術協力プロジェクトを通じ、これまで実用化は困難といわれた池産エビを使用する種苗生産技術が実用化の目処がついた。(経済効率の向上) 現在インドネシアでエビ種苗の大量へい死の原因となっていた発光性バクテリアへの対処方法が解明された。(生残率、生産力の向上) 上記のような研究活動の結果が周囲の民間養殖および種苗生産業者に認められ、ゴンドール研究所の地位の向上と共に、今後の研究活動への期待が高まっている。また、研究所のスタッフの能力及び施設・器材もそれを可能なものになっている。 研究結果が広範囲での普及対象となっていない。魚病分野での研究能力が不足。 <u>前提条件の変化</u> 無し</p>	<p>池産エビを使用する種苗生産技術も魚病への対応も、更に民間業者に広く普及した段階で、その経済効率の向上や高品質の種苗生産の可能性が検討されるべきであるが、前提条件の『研究結果の普及(伝播活動)の向上』がクリアされなかったため、この条件を改善させることが必要。 魚病専門家の不在、同分野の技術移転への取り組みの遅れ。</p>

続き

3. アウトプットの達成状況	設定目標	達成状況	達成理由
	<ul style="list-style-type: none"> - 養殖エビの親エビ化 - 高品質種苗 (活力、経済的) の大量種苗生産技術 - ゴンドール研究所の研究員の能力向上 - ゴンドール研究所の設備の向上 <p><u>アウトプットの水準</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 養殖エビを利用した親エビ生産 <ul style="list-style-type: none"> 成熟日数 (3~7日) 産卵量及び回数 (30万粒以上/1尾/1回、3回以上) ふ化率 (平均30%) - 幼生飼育 <ul style="list-style-type: none"> 成長の促進と活力ある大型種苗 (28~30日、PL20まで) 生残率 (35%) 生産方法の省力化 (低コスト) - 飼料開発 <ul style="list-style-type: none"> 現地産原料を主体とした飼料処方 (幼生、PL、成熟用) 製造技術 - 魚病 <ul style="list-style-type: none"> 予防法 (幼生、PL) 発生予知法 (監視システム) (以上研究活動を通じて得られる結果) - 国内、国際学会への発表能力 <ul style="list-style-type: none"> セミナー、ワークショップの実績 論文/レポートの量及び質 技術マニュアルの種類及び発行部数 - 必要な器材/設備の配置 - 器材運用知識の習得と応用、維持管理 <p><u>前提条件</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - インプットは当初スケジュール通りである。 - イ側はプロジェクトに必要な人員、資金、土地建物を配置する。 	<ul style="list-style-type: none"> - 養殖エビの親エビ化 <ul style="list-style-type: none"> 眼柄処理後3~15日で産卵、ピーク6~7日目 産卵量Max 4.2万粒、平均2.4万粒 産卵回数Max 平均3回以上 ふ化率平均31%以上 - 幼生飼育 <ul style="list-style-type: none"> PL13まで24日、生残率64.9% - 飼料開発 <ul style="list-style-type: none"> 現地産の原料による種苗用微粒子飼料により、ゾエア1よりPL15までの生残率65% - 魚病 <ul style="list-style-type: none"> 発光性バクテリアへの対処方法の解明 他の病気への対応が困難 - 研究論文 46編 - セミナー、ワークショップ <ul style="list-style-type: none"> 国内 3回 国際 1回 - 技術マニュアル 各分野 - 日本の大学での学位取得のための留学 2名 - 国内大学からの卒業研究及び訓練のための学生受け入れ 131名 - 民間ふ化場の技術者訓練 51名 - 民間ふ化場への餌料用植物プランクトンの配布 144件 <p>前提条件の変化 無し</p>	<p>インドネシア側がカウンターパートとして必要な人数を配置した。</p> <p>日本国内の技術的支援体制が確立しており、その陣容が終始変更されなかった。</p> <p><u>未達成の理由</u></p> <p>魚病分野の長期専門家の不在及びそれを補うための本格的な取り組みの遅れ(日本国内の技術的支援体制が確立と同時に開始)</p>

続き

4. インプットの達成状況がじっ	設定目標	達成状況	達成理由
	<p>ー日本側インプット</p> <p>長期専門家 5名</p> <p>短期専門家 3人月</p> <p>研修員受入 9人月</p> <p>器材供与 2億5千万円</p> <p>基盤整備 5千万円</p> <p>ーインドネシア側インプット (目標としては特に設定せず)</p>	<p>ー日本側インプット</p> <p>長期専門家</p> <p>リーダー 1名</p> <p>業務調整員 1名</p> <p>親エビ養成 1名</p> <p>幼生飼育 1名</p> <p>飼料開発 1名</p> <p>長期専門家は、常時上記の5名が派遣されていたが、後半魚病の長期専門家の必要が議論されたが、リクルートが困難なため目標とせず。</p> <p>短期専門家 16名 17.5人月</p> <p>研修員受入 17名 44.3人月</p> <p>器材供与 2億5640万円</p> <p>基盤整備 モデルハッチェリー ネガラ池水路 計 2、600万円</p> <p>ーインドネシア側インプット</p> <p>C/Pの配置 22名</p> <p>運営予算 約762百万Rp.</p>	<p>インドネシア側がスタッフの配置、運営予算の配分に努力したこと。</p>

C. 案件の効果

	技術的インパクト	制度的インパクト	社会文化的インパクト
プロジェクトレベルの受益者とインパクト	<p>ゴンドール研究所の研究者及び技術者 インパクト</p> <p>プロジェクトによる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調査、実験、研究活動 ・論文作成、発表 ・技術開発に関する能力の向上 	<p>ゴンドール研究所の研究者及び技術者 インパクト</p> <p>インドネシアの制度として論文の発表が、研究者の昇進のためのポイントにカウントされるため、プロジェクトを通じてそのための機会が多く与えられた</p>	<p>ゴンドール研究所の研究者及び技術者 インパクト</p> <p>農業省研究開発庁の機能として実施可能なセミナー、ワークショップ等に参加した人間からの信頼を得る</p>
セクターレベルの受益者とインパクト	<p>ゴンドール研究所の近郊の民間養殖場及びふ化場 農業省研究開発庁、水産総局、大学等の研究者及び学生 インパクト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトの研究結果及び開発技術の提供 ・研究、訓練活動のための研究所施設の提供 	<p>農業省研究開発庁が本来業務でない普及活動の重要性を認識。地方州政府との間で研究普及計画の準備を開始。 (プロジェクトの対象外)</p>	<p>種々の問題を起こしてきた台湾から導入された集約的養殖に変わるインドネシアに適した養殖技術の必要性の認識及び同技術の開発普及への期待</p>
地域での受益者とインパクト	<p>ゴンドール研究所の近郊の民間養殖場及びふ化場 インパクト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトの研究結果及び開発技術の提供 	<p>ゴンドール研究所の近郊の民間養殖場及びふ化場 インパクト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発生した問題への技術的対応を研究所へ依頼するシステムの構築 	<p>ゴンドール研究所の近郊の民間養殖場及びふ化場 インパクト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトの研究結果及び開発技術の提供 ・発生した問題への技術的対応を研究所へ依頼するシステムの構築
効果発生及びその広がり要因	<p>ゴンドール研究所の活動及びその成果が、セミナー、ワークショップを通じて公表されることにより、インドネシア国内の研究開発庁は言うまでもなく、他の機関（水産総局や大学）の研究所にとってポジティブな刺激を与え、研究活動が活発化している。</p>	<p>ゴンドール研究所のステータスが向上したことで、研究開発庁での位置付けを1ランク上にしようとの動きがあり、実現すれば更に指導的立場に立つと共に、外部からの信頼も増す。このためにはエビ以外の魚種についての実験研究能力を高める必要有。</p>	<p>民間からの信頼を得ることに成功しつつあるため、更に種々の技術的サービスを求められるようになる。このことが民間の必要としている実験研究を行うこととなるため、信頼を更に高めることとなる。このためにも魚病の対策強化が必要。</p>

D. 自立発展の見直し

<p>1. 組織的自立発展の見直し</p>	<p>(1) 実施機関</p> <p>(2) 管理運営体制</p> <p>(3) 組織の改廃</p>	<p>ゴンドール研究所は、農業省研究開発庁 (AARD) 中央水産研究所 (CRIFI) 浅海養殖研究所 (RICA) の一支所であり、主としてエビとミルクフィッシュの種苗生産をその研究対象としている。施設は当初世銀からのローンにより建設され、その後アメリカの資金協力によりハワイのオーシャニックインスティテュート (OI) との間で、ミルクフィッシュの種苗生産に係る共同研究が実施されている。</p> <p>本プロジェクト開始後インドネシア側も非常に積極的に人員の配置を行っており、日本人専門家からのカウンターパートの配置要望も、ほぼ要求通りに実現されている。</p> <p>日本で文部省留学生としてPh.D.を入手した人間がリサーチコーディネーターとして、また、浅海養殖アフターケアプロジェクトのサイトであった、セラン研究所の所長をゴンドール研究所の所長として配置しており、体制の整備が進んでいるが、日本人専門家のカウンターパート以外のスタッフにまだ意識改革の必要余地がある。</p> <p>現在までのところ大きな組織改廃はないが、ゴンドール研究所が本プロジェクトの実施により人材、施設共に整備が進んでいるため、同研究所をRICAと同格にするとの考えもある。これが実現すれば研究やプロジェクト実施のための開発予算の要求が、直接CRIFIに対して行えるようになり、予算獲得上有利になる。</p>
<p>2. 財務的自立発展の見直し</p>		<p>ゴンドール研究所に対する開発予算の配分は年々増加しており、財政的に困窮しているインドネシア政府の熱意と実施機関の努力が感じられる。但し、同国のシステムでは海外からの援助が終了すると開発予算が減額されるのが常であり、これを防ぐためにも国家開発庁 (BAPPENAS) が期待している経済発展、産業振興に貢献する研究普及活動の実施が必要である。</p>
<p>3. 物的、技術的自立発展性 の見直し</p>	<p>(1) 移転技術の内容及び技術レベルの適正度</p>	<p>親エビ養成、幼生飼育、飼料開発の分野では各々長期専門家が派遣され、また本邦に於ける技術支援体制も非常に効果的であったため、分野ごとの技術移転が順調に実施された。その結果、インドネシアに於けるエビ養殖のボトルネックになっていた種苗の確保が、池で養成されたエビを使用しての種苗生産が可能となったことにより解決に向け大きく前進した。しかしながら、魚病分野に関しては長期専門家のリクルートが困難だったため、91年1月より短期専門家の派遣とカウンターパートの本邦研修により対応している。同短期専門家は本邦の技術支援体制の中でも非常に積極的な指導を行い、また、その所属先の適切な協力もあり、同分野は短期間の割には技術移転が進んでいるが未だ現場の要求に十分に答えられる状況になく、引き続き外部からの技術移転が必要である。</p> <p>また、分野ごとの技術移転は順調に実施されているが、各分野間のリンクを更に強化する必要がある。</p> <p>普及事業では、池での養育エビからの種苗生産技術のデモンストレーションが昨年実施されたほか、小規模なセミナーやワークショップが適宜開催されている、また普及用のマニュアルも作成中であるが、AARDの所掌業務範囲の関係から、同国の普及システムによる本格的な活動は実施されなかった。しかし、産業経済開発に貢献する研究を重視するBAPPENASの方針を受け、地方州政府との連携による普及活動への参画が検討されており、これまでこの分野での経験をほとんど持たないゴンドール研究所は、外部からの技術移転が必要である。</p>

続き

(2) 要員配置状況	現在本プロジェクトのカウンターパートとしての研究者及び技術者の数は22名になっており、体制は整っているが、更に研究対象を多様化することが必要になることを考えると一層の努力が求められる。
(3) 技術の定着状況	各分野で国際学会で研究発表を行うレベルの研究者が育ちつつある。また、研究論文の数やセミナーでの発表の回数が昇進に影響するため、研究意欲が高く技術の維持発展が期待される。但し、一部では技術移転の内容で満足し努力を怠る傾向も見られるため、各分野のリンケージを高め常に刺激を受ける環境を作り、研究所全体のレベルアップを図ることが必要である。
(4) 後継者の育成	具体的な計画は無い。今後技術の普及や多様化を行うためには長期的な研究所の強化が必要であり、他の研究機関や普及実施機関との連携の強化も含め、早急な検討が必要である。
4. 管理運営上の制約要因	インドネシアの場合外国からの協力・援助プロジェクトが終了すると、同プロジェクトへのインドネシア側の予算である開発予算の配分が無くなるケースが多く、プロジェクト終了後の管理運営に問題が生じるケースがある。これを防ぐためにもBAPPENASのポリシーである産業経済の発展への貢献を念頭に置いた研究及び普及活動の実施を目指し、その実績を示すことが重要である。

E.フォローアップの必要性

1. 協力期間延長の要否	<p>本プロジェクトを通じ池産エビの親エビ化による実践的かつ安定的な種苗生産の技術開発の可能性が高まっており、その実現が望まれる。</p> <p>しかしながら、本プロジェクト開始時期と異なりエビの国際市場が供給過剰の状況にあること、また一方で台湾のエビ養殖業に大打撃を与えた魚病が、その後タイを始めとする東南アジアにも広がりつつあり、インドネシアにも現われている。この点から判断しても、エビのみに頼る状況の改善が必要であり、養殖対象魚種の多様化が望まれる。</p> <p>同時にプロジェクト開始当時よりも魚病分野での技術移転の必要性が各段に高まっており、本プロジェクトでの技術移転は順調に進んでいるもののまだ独り立ちできる状況にはない。</p> <p>更に実験研究の成果を産業経済の発展に貢献させるためにも、普及活動との連携の強化は必須のものといえる、現在検討が進められている地方州政府との連携によるResearch & Extention Linkage Projectの実現が望まれる。</p> <p>以上の点を考慮した場合、本プロジェクトの目的であったエビの種苗生産に関する技術開発及びそのための実験研究体制の整備は、その目的を達成したものとして本技術協力プロジェクトは1993年10月をもって終了させる。但し、池産エビの親エビ化技術の普及、魚病対策及び養殖対象魚の多様化に関して先に終了した浅海養殖プロジェクトの成果も取り入れた新規プロジェクトの実現が望ましい。</p>
--------------	---

**THE MINUTES OF DISCUSSIONS
CONCERNING
THE TECHNICAL COOPERATION**

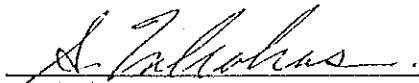
For
**THE STRENGTHENING THE RESEARCH AND DEVELOPMENT
OF COASTAL AQUACULTURE (ATA-379)**
at
THE 5th JOINT COMMITTEE HELD ON JULY 8, 1993

The 5th Joint Committee for the Strengthening the Research and Development of Coastal Aquaculture Project (ATA-379) in the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "the Project"), was held at the President Hotel, Jakarta in accordance with Article VIII (Administration of the Project) of the Record of Discussion signed on October 26, 1988 (hereinafter referred to as "the R/D") for the purpose of proceeding the project activities successfully and dealing with specific matters connected with the final implementation of the project.

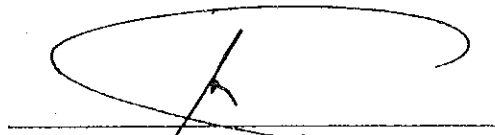
The Japanese Evaluation Team organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Keiji Hirose and Indonesian Evaluation Team, also attended the meeting and submitted the result of their joint evaluation to the 5th Joint Committee.

As a result of the discussion at the 5th Joint Committee the Japanese and Indonesian sides, composed of such members (including those of the Evaluation Teams) as a participants list attached hereto, made the following minutes of discussion which is attached hereto as Appendix.

July 8, 1993



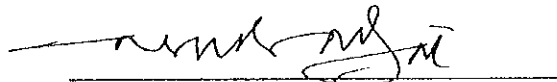
Akira Takahashi
Resident Representative
JICA Indonesia Office



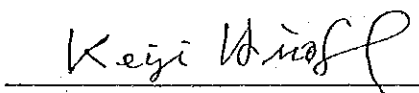
Dr. Fuad Cholik
Chairman of the 5th Joint Committee
Director,
Central Research Institute for Fisheries



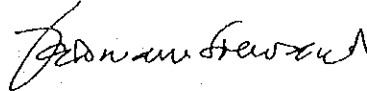
Yoshitetsu Nukiyama
Team Leader, ATA-379



Dr. Achmad Sudradjat
Project Manager ATA-379



Dr. Keiji Hirose
Japanese Evaluation Team



Dr. Kadarwan
Indonesian Evaluation Team

廣瀬慶二

**5th JOINT COMMITTEE MEETING ATA-379
JAKARTA, JULY 8, 1993**

Agenda

09:00 - 09:10	Welcoming add.	Mr. Wardana Ismail
09:10 - 09:30	Opening Keynote add.	Chairman/ Dr. Fuad Cholik
09:30 - 09:45	Keynote add. (JICA)	JICA Representative
09:45 - 10:15	Progress Report	Project Manager/ Dr. Ahmad Sudradjat
10:15 - 10:30	Implementing Plan	Team Leader ATA-379/ Mr. Y. NUKIYAMA
10:30 - 11:00	Evaluation Report	Dr. K. HIROSE
11:00 - 12:00	Discussion	
12:00	Closing & Lunch	

5th JOINT COMMITTEE MEETING ATA-379
JAKARTA, JULY 8, 1993

List of Participants

I. Indonesian Side

1. Dr. Fuad Cholik	Director of CRIFI
2. Dr. Ahmad Sudradjat	Chief of RICA, Maros
3. Mr. Wardana Ismail	CRIFI
4. Dr. Taufik Ahmad	RICA, Gondol Station
5. Dr. Ketut Sugama	RICA, Gondol Station
6. Dr. Endang S.H.	CRIFI
7. Dr. E. Danakusumah	RICA, Maros
8. Mr. Widharma Raya 9. Mrs. Netty Trenggonowati	SETKAB
10. Mr. Rusnadi R.	BAPPENAS
11. Mr. Sukotjo Adisukresno 12. Mr. M.I. Ginting	Director, DGF
13. Dr. Kadarwan Soewardi	Evaluation Team/IPB
14. Mrs. Hartiningsih	AARD

II. Japanese Side

1. Mr. N. Saito	Deputy Res. Rep. JICA Indonesia
2. Dr. K. Hirose	JICA Evaluation Team
3. Dr. A. Kanazawa	JICA Evaluation Team
4. Dr. K. Hatai	JICA Evaluation Team
5. Mr. Y. Nukiyama	Team Leader ATA-379
6. Mr. A. Oikawa	JICA Expert to MOA
7. Mr. H. Tomobe	JICA Tokyo
8. Mr. T. Hirai	JICA, Jakarta
9. Mr. E. Saito	Coordinator ATA-379
10. Mr. M. Mulyawan	JICA, Jakarta

**STRENGTHENING THE RESEARCH AND
DEVELOPMENT OF COASTAL AQUACULTURE
(ATA-379)**

**Progress Report & Implementation Plan
Presented at
5th Joint Committee Meeting
Jakarta, July 8, 1993**



**CENTRAL RESEARCH INSTITUTE FOR FISHERIES
AGENCY FOR AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT
in cooperation with
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**



PROGRESS REPORT

STRENGTHENING THE RESEARCH AND DEVELOPMENT OF COASTAL AQUACULTURE (ATA-379)

August 1992 to June 1993

1. INTRODUCTION

1.1 Objective

- to strengthen the study and research activities on shrimp seed production and related items
- to contribute the development of shrimp culture technology in the Republic of Indonesia

1.2 **Location** : Research Institute for Coastal Aquaculture
(hereinafter referred to as "Gondol Station")

1.3 **Duration** : October 1988 to October 1993 (5 years)

1.4 Master Plan

- 1.4.1 Spawner production
- 1.4.2 Rearing technology of Larvae
- 1.4.3 Feed development
- 1.4.4 Disease problem
- 1.4.5 Other items closely related to seed production
- 1.4.6 Dissemination of research results (training, seminar, workshop, publication) and consultation with other related organizations

1.5 Organization of the Project:

See Annex 1.

2. DISPATCH OF EXPERT MISSION

2.1 Long-term Experts

- 1) Team Leader
Mr. Yoshitetsu NUKIYAMA January 31, 1989
 - October 25, 1993
- 2) Coordinator
Mr. Etsuo SAITO July 22, 1991
 - October 25, 1993
- 3) Spawner production
Mr. Sadaharu MAKINOUCI April 7, 1991
 - April 6, 1993
- 4) Rearing technology of larvae
Mr. Masakazu TAKANO August 22, 1991
 - October 25, 1993
- 5) Feed development
Mr. Chiaki KUMA April 24, 1989
 - October 25, 1993

2.2 Short-term Expert

- 1) Spawner production
Dr. Isao YANO August 4, 1992
 - September 1, 1992
 August 1, 1993
 - August 29, 1993
- 2) Feed development
Dr. Akio KANAZAWA August 4, 1992
 - August 28, 1992
 August 7, 1993
 - August 29, 1993
- 3) Disease problem
Dr. Kishio HATAI August 10, 1993
 - September 9, 1993

2.3 Survey Mission

Consultation Survey Team September, 1992

Consultation Personnels:

Mr. Takeshi NOSE	September 18 - 28, 1992
Dr. Kishio HATAI	8 - 18, 1992
Mr. Hideki TOMOBE	16 - 28, 1992
Mr. Hayato ISHIZUKA	17 - 18, 1992

3. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENTS

3.1 Machinery and equipments provided in the fifth year of the Project (1992/1993) were already installed at Gondol Station:

- 1) Equipments purchased in Japan amounted to around 18.2 (C.I.F.) million yen. The equipments are laboratory equipments and apparatus, such as a freeze cultivator, a personal PH meter, a distillation system and so forth.
- 2) Local-purchased equipments amounted to about 5.0 million yen. Those are a computer system, a laserjet printer, a high-pressure pump for desalinizer, a wagon type vehicle and so forth.

3.2 Budget for machinery and equipments in the final year of the Project (1993/1994), which was estimated 1.8 million yen, has been already proposed. Those are expected to arrive at Surabaya by the end of December, 1993.

4. COUNTERPARTS TRAINING

4.1 Fiscal year 1992 - 1993

- 1) Mr. Wardana Ismail
(Project management) May 26 - June 14, 1992
- 2) Mr. Abdul Khalik
(Larval rearing) July 16 - October 20, 1992
- 3) Mr. Zafran
(Shrimp pathology) March 9 - June 17, 1993

4.2 Fiscal year 1993 - 1994

- 1) Mr. Samuel Lante
(Spawner production) July - October, 1993
(Unfixed)
- 2) Ms. Haryanti
(Larval rearing) Early in 1994
(Unfixed)
- 3) Dr. Kutut Sugama
(Shrimp genetics) Early in 1994
(Unfixed)

4.3 Transfer technology

Japanese consultation survey team visited Gondol Station at September in 1992 and consulted with JICA experts and counterparts about the attainment of technical transfer of each field at that time. They also prospected the technical achievement by the end of the Project, October 25, 1993. The progress of the technical transfer at present seems to be carried out as Japanese consultation survey team expected. The actual condition of technical transfer was listed and attached in the Implementation Plan as the Annex 2:

5. RESEARCH ACTIVITIES

5.1 Spawner production

5.1.1 Maturity induction for pond-reared prawn (*Penaeus monodon* Fabricius)

a. Influence of salinity on the gonadal maturation

A matured prawn which grows up in the brackish water return to the off-shore for spawning. The fact implies that salinity is one of the important factors for prawn maturity. We raised pond-reared prawns in tanks and observed that higher salinity showed better results on spawning. However, there were no significant differences in the gonadal maturation and the length of molting cycle of the pond-reared prawns in the salinity range of 11 to 32 ppt.

b. Application of eyestalk ablation

We observed in many trials that eyestalk ablation was very effective to induce gonadal maturation of pond-reared spawner. However, unablated spawners were also observed to spawn several times. Since the operation of eyestalk ablation often gives them a critical damage, we have to pursue the way to make a good pond-reared spawner without eyestalk ablation in the next step.

c. Hormonal injection

Extracted of brain, thoracic ganglion and abdominal ganglion from matured female lobsters were injected to pond-reared spawners as a stimulating agent to hasten its maturation. It was also examined the effective interval and the dose of injection. The results suggested that pond-reared prawn could be mature in the tank by artificial manipulation. We have to study further to clarify the effectiveness of hormonal injection.

d. Combination with hormone, feed and environmental condition

We have conducted a preliminary experiment to hasten the maturation of pond-reared prawns by means of combinational treatments, such as hormonal injection, maturation feed and environmental factors. Each treatment was based on our best results obtained by previous individual experiment. We will repeat this experiment until we get more reliable data.

5.1.2 Production of pond-reared spawner

We bought marketable sized prawns (average 32g/pcs) and raised them in Negara ponds for eight months to make up the spawner. The feeding system we used is each pond was three types: One fertilizer only, the second fertilizer plus maturation pellets, and the last fertilizer plus shell fish. The first group showed poor both survival and growth rates. The results of the other two groups were better than that of the first one, but these were much worse than our expectation.

We found that females began to grow faster than males after after 5 month culture. To grow up juvenile prawn into pond-reared spawner, it may take at least eight months in theory, but it may need ten months to one year in practice.

5.2 Technology of larval rearing

5.2.1 Refinement of rearing technology

We conducted larval rearing trials with different methods and treatments several times to improve our rearing techniques. We tested various methods of water treatment to increase seed production. We found that the application of ultraviolet and ultra microfilter was efficient to prevent bacterial diseases. We also conducted the trial of enrichment of artemia to feed them to shrimp larvae.

5.2.2 Mass production trials

We tried mass production using nauplius of wild spawner with all JICA counterparts and technician involved. We could get quite good results on survival rate and productivity. We repeated another mass production trial using nauplius of pond-reared spawner. The result came out very satisfactory.

5.2.3 Natural feed

The experiments of mass algal culture production have been conducted for several species. We have observed growth characters of each species and obtained data of suitable culture media of each species. Our total stock of algae now comes to fourteen species. Gondol Research Station is now functioning as a production center of microalgae, a distributor of culture stocks and a training center of culture techniques.

5.2.4. Environmental condition

We tried different methods to treat rearing water for the purpose of preventing larval diseases. As a result, we found that the most important factor preventing diseases was how to keep high level of sanitary conditions not only of rearing water but also of facilities, equipments and workers.

5.3. Feed development

5.3.1. Micro diet for larval rearing

In cooperation with other sections, we reared millions of nauplius of both wild and pond-reared spawners in large tanks. The feed development section took charge in feeding. We compared the effects of two types of feeding. Gondol-made feed and one on the market. Gondol-made feed produced a good result such as 65% of survival rate.

5.3.2. Ovarian maturation by feeding

We made feed contained various dosages of Vitamin E for the purpose of maturing pond-reared spawners. The feed added with 1% of Vitamin E yielded a positive reaction of ovarian development.

5.3.3. Nutrient requirement

a. MBD refined by local materials

We processed micro-bound diet (MBD) using various local materials as protein sources to substitute for casein and fed the MBD to shrimp larvae of pond-reared spawner during the stage of Zoeal to PL 1. The best survival rate was 75%.

b. Effect of unsaturated fatty acid W-3 PUFA and HUFA

As a result of the above experiment, we obtained the data of effectiveness of PUFA and HUFA on growth of shrimp juvenile. A group of shrimp which were given feed contained 2% of soybean oil +3% of squid oil showed best body weight gain

c. Effect of L-ascorbyl-2-phosphate-mg

We conducted this experiment to survey the effectiveness of L-ascorbyl-2-phosphate-mg (APM) as a source of Vitamin C in the diet of *Penaeus monodon* juvenile for 50 days. The casein-based diet supplemented 20 mg of APM showed effects sufficient enough to support good growth rate, food conversion efficiency (FCE) and survival rate of shrimp.

5.4 Disease problem

5.4.1 Control techniques of luminescent vibrios

We conducted two kinds of artificial infection trials of *Vibrio harveyi* on *Penaeus monodon* larvae in Gondol shrimp hatchery. The main purpose of these experiments were to find out the stages of larvae that the most susceptible for *Vibrio harveyi* infection and the critical number of this bacteria to the shrimp larvae. The results of the experiments showed that zoea stages were the most susceptible to the *Vibrio harveyi* infection and the critical number of *Vibrio harveyi* on *Penaeus monodon* larvae was 10^4 cell/ml in rearing water.

After we were furnished with the results, mortality of the shrimp larvae caused by *Vibrio harveyi* infection could be avoided by controlling the number of bacteria in rearing water.

5.4.2 Reduction of bacteria density

We conducted this experiment to know whether running water system in spawning and hatching tanks could reduce the number of luminescent bacteria and the running water system could affect the hatching rates of shrimp eggs. The density of luminescent bacteria was significantly lower in running water system than in stagnant water system. The hatching rates showed almost same level in both systems.

5.4.3 Services to private shrimp ponds and hatcheries

Some technicians from local private hatcheries took individual trainings on disease control and identification of bacterial infections of the shrimp larvae in Gondol Station.

As requested from many private shrimp pond owners who suffered from bacterial infection spreading over the pond-reared adult shrimp, JICA Counterparts examined and identified the causative bacteria. Many of private hatcheries, which followed our recommendation, do not face the luminescent bacteria problem any more. They could regain high survival rate of shrimp larvae.

However the occurrences of high mortality of pond cultured shrimp were not always caused by a single factor, such as a bacterial infection. The bacterial infection itself also may be caused by complex reasons, such as malnutrition, maltreatment, environmental factors and so on. We need to further study this subject.

6. PUBLICATION

Until March 1993, we published the first and the second editions of research papers as special editions of the journal of RICA (Research Institute for Coastal Aquaculture). The third one will be published by coming August.

7. CONTRIBUTION

- 7.1 Consulting service for the shrimp hatcheries and shrimp farmers.
- 7.2 Helping the university students to conduct their research programs.
- 7.3 Training for shrimp hatchery operators and shrimp farmers.
- 7.4 Water quality, feed and disease analysis service.
- 7.5 Food organism supply to shrimp hatcheries.
- 7.6 Dissemination works for the shrimp industry through activities of seminar, trial and extension work and publications.

8. BUDGET

Budget allocation for Gondol Research Station in the fiscal year of 1993/94 as follows;

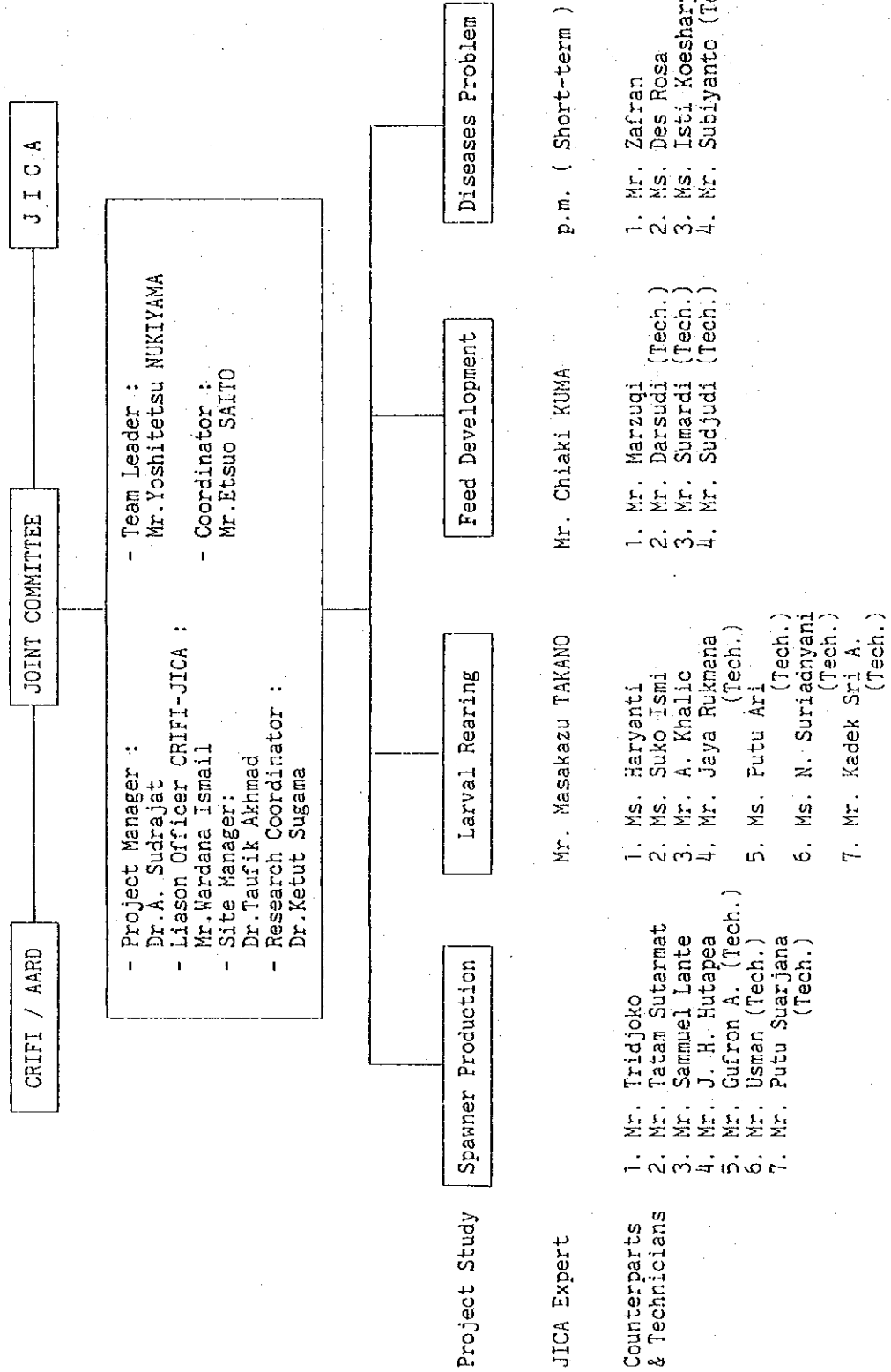
1) Development budget	APBN	Rp	419.172.000	,-
	ARMP	Rp	60.000.000	,-
	Total	Rp	479.172.000	,-
2) To support ATA-379 Research activities Handling cost		Rp	188.920.000	,-
		Rp	10.000.000	,-
	Total	Rp	198.920.000	,-
3) Routine budget		Rp	128.000.000	,-

9. PROBLEMS AND SUGGESTIONS

- 1) We are still facing some problems, which we pointed out in the previous Progress Report, such as lack of pure fresh water supply, shortage of telephone lines and unstabilized voltage. We, however, expect most of the problems to be solved soon.

- 2) We are sorry to say but in some research section the technical transfer was not satisfactory done due to the delay of starting research activities. We assume the weakness might become an obstacle for counterparts to sustain their own research activities after the end of the Project. We accordingly recommend to take some measures not to slow down their activities after the Project is over.

ORGANIZATION OF THE ATA-379



	1988		1989			1990			1991			
	Nov.	Jan.	Apr.	July	Oct.	Jan.	Apr.	July	Oct.	Jan.	Apr.	Jun.
JAPANESE CONTRIBUTION												
1. Experts		Jan. 31										
(1) Long-term Exerts												
1) Team leader : Mr. Yoshitatsu NUKIYAMA												
2) Coordinator : Mr. Nobuhiro SUGA												
3) Spawner production :												
Mr. Atsushi ISHIKAWA			Apr. 12									Aug. 30
Mr. Sadaharu NAKINOUCHI												
4) Rearing technology of larvae :			Apr. 24									Apr. 11
Mr. Hiroki EDA			Apr. 24									Apr. 7
5) Feed development : Mr. Chiaki KUMA												Apr. 23
(2) Dispatch of Short-term Experts												
1) Shrimp ecology : Mr. Hiroshi KITANI												
2) Natural feed : Mr. Yuji OTSUKA												
3) Spawner production: Dr. Isao YANO												
4) Shrimp pathology: Dr. Kishio HATAI												
5) Feed development : Dr. Akio KAWAZAMA												
6) Feed development : Mr. Etsuo SAITO												
2. Counterpart training in Japan												
(1) Dr. Fuad Cholik : Observation tour												
(2) Mr. Toni Ruchinat : Spawner production												
(3) Mr. Zafril Imran : Hatchery management												
(4) Ms. Haryanti : Larval rearing												
(5) Mr. Tatam Sutarmat : Spawner production												
(6) Mr. Maruziqi : Feed development												
(7) Mr. Zafran : Disease problem												
3. Provision of machinery and equipment												
(1) Fiscal year of 1988 : Total ¥71.8 Mill.												
(2) Fiscal year of 1989 : Total ¥70.1 Mill.												
(3) Fiscal year of 1990 : Total ¥50.2 Mill.												
4. Others												
(1) Model infrastructure work												
(2) Consultation survey team												
(3) Field trip(overseas) for counterparts												
INDONESIAN CONTRIBUTION												
1. Assignment of counterparts												
2. Administrative personnel												
3. Land and facilities												
4. Expens of implementation of the Project												

PROGRESS REPORT OF THE PROJECT

No. 2

	1991			1992			1993				
	Jun.	Oct.	Jan.	Apr.	Jul.	Oct.	Jan.	Apr.	Jul.	Oct.	
JAPANESE CONTRIBUTION											
1. Experts											
(1) Long term Exerts											
1) Team leader : Mr. Yoshitetsu NUKIYAMA											
2) Coordinator : Mr. Etsuo SAITO											
3) Spawner production :											
4) Rearing technology of larvae : Mr. Sadaharu MAKINOUCHI											
5) Feed development : Mr. Masakazu TAKANO											
6) Shrimp pathology : Mr. Chiaki KUNA											
(2) Dispatch of short term Experts											
1) Larval rearing : Mr. Masakazu TAKANO											
2) Spawner production : Dr. Isao YANO											
3) Shrimp pathology : Dr. Sinpei WADA											
4) Feed development : Dr. Akio KANAZAWA											
5) Larval rearing : Dr. Shusaku KADOMAKI											
6) Shrimp pathology : Dr. Kishio Hatai											
2. Counterpart training in Japan											
(1) Ms. Suko Ismi : Larval rearing											
(2) Mr. Triadjoko : Spawner production											
(3) Mr. N. Adiasmara Giri : Feed development											
(4) Ms. Des Rosa : Disease problem											
(5) Mr. Wardana Ismail : Project management											
(6) Mr. Abdul Khalik : Larval rearing											
(7) Mr. Zafran : Disease problem											
(8) Mr. Samuel Lante : Spawner production											
(9) Ms. Haryanti : Larval rearing											
(10) Dr. Ketut Sugama : Shrimp genetics											
3. Provision of machinery and equipment											
(1) Fiscal year of 1991 : Total 26.1 Mil. Yen											
(2) Fiscal year of 1992 : Total 23.2 Mil. Yen											
(3) Fiscal year of 1993 : Total 15.0 Mil. Yen (Unfixed)											
4. Other activities											
(1) Consultation survey team											
(2) Publication of research paper & Others											
(3) Trial and extension work											
(4) Participation in the Asian Fish. Forum											
(5) Holding seminar											
INDONESIAN CONTRIBUTION											
1. Assignment of counterparts											
2. Administrative personnel											
3. Land and facilities											
4. Expense of implementation of the Project											

Implementation Plan ATA-379

until October 25, 1993

IMPLEMENTATION PLAN UNTIL OCTOBER 25, 1993
(ATA - 379)

The period of this Project is defined until October 25, 1993 on the Record of Discussion which was agreed upon between Japanese and Indonesian governments on October 26, 1988.

As this year of 1993 is the final year of the Project, the final evaluation mission from Japan will visit Indonesia in the end of June. What we will do after the termination of the Project is going to be discussed on the basis of their final evaluation. Apart from the subject as mentioned above, we have planned some experiment and research activities to achieve the present Project goals (see Annex 1) by this coming October.

Those activities are composed of three aims; The first is to strengthen the current research activities and dissemination works, the second to compile the fruits attained through the past activities, the last to help Indonesian counterparts sustain and promote their own works after this Project is over.

1. PROJECT GOAL

The Project goal is composed of the 2 points (see Annex 1) as below ;

- 1) Existing shrimp seed production is to be improved and to be more fitted for aquaculture surroundings in Indonesia.
- 2) The quality and ability of Gondol Research Station regarding its staff and facilities should be upgraded in order to carry out further research and development to give effective advice to people and companies facing problems.

2. RESEARCH PROPOSAL FOR THE FISCAL YEAR OF 1993-1994

A. Spawner production

- 1) To induce ovarian maturation of pond-reared shrimp by injection of various hormones including HCG, thoracic ganglion extract and etc..
- 2) To induce ovarian maturation of pond-reared shrimp using high quality feed and hormone in combination with adjustment of environmental factors.

- 3) To improve techniques for production of pond-reared spawners.

B. Rearing technology of larvae

- 1) To apply micro-capsulated diet to shrimp larvae.
- 2) To evaluate growth performance of larvae produced from pond-reared spawner.
- 3) To start mass production of fingerling shrimp for semi-intensive or traditional pond culture.

C. Feed development

- 1) Effect of unsaturated fatty acid W-3 PUFA and HUFA on survival and growth of shrimp larvae.
- 2) Use of stable-form of Vitamin C for larvae and juvenile food additives.
- 3) To substitute casein for local materials as a protein source for the diet of larvae.
- 4) Effect of various nutrients on the ovarian development of pond-reared shrimp spawners.

D. Disease problem

- 1) To study occurrences of bacterial diseases due to some stress factors.
- 2) To study larval culture management by controlling water quality and feeding without antibiotics.
- 3) To study seasonal changes of bacterial flora in guts of spawner collected from various sites.

E. Other items related to Seed production

- 1) Genetic variation of shrimp collected from various sites using electrophoretic data.
- 2) Reduction of genetic variability in hatchery stock of shrimp.
- 3) Relationship between individual growth and heterozygosity of certain locus.

3. PROJECT ACTIVITIES

3.1 Publication of research results

The results from each research section's activities in the year of 1992/1993 will be published as the 3rd edition of the research paper.

3.2 Trial of mass production

One of the Project goals is to improve the existing shrimp seed production in Indonesia. In order to achieve this goal, we have to share the attainment of each section so as to build up the assembled techniques into one practical and useful production line. Following this point of view, we conducted the trial of mass seed production using pond-reared spawner with all JICA counterparts and technicians involved.

We would like to prove the results of this trial through dissemination to private sectors.

3.3 Holding final seminar at Jakarta

Symposium, which has been planned by Central Research Institute for Fisheries (CRIFI), will be hold under the joint auspices of CRIFI and JICA at Jakaruta in August 25 to 27, 1993.

One day out of the 3 days session will be allocated to JICA for the final Project seminar. Research announcement of both JICA counterparts and experts will be published in the proceedings.

3.4 Publication of technical manual

Basic technical manual including latest data and up-to-date information obtained through the research activities in each field will be published in cooperation with the local government of the province of Bali.

3.5 Publication of final report

Reviewing those five years of the Project activities, we will compile the history of the Project, the results of activities and the technical topics into one book and will publish as the Research Highlight.

3.6 Reinforcement of the Library of Gondol Station

As one of our supports on the research activities in Gondol Station even after the termination of the Project, we have already bounded many of research papers and their copies accumulated so far. We has also proposed many of English references as one of the local-purchased goods which would be provided by JICA's this fiscal year provision. Both of them will be donated to reinforce the reference material in the library.

THE STRENGTHENING THE RESEARCH (ATA-379)
LOGICAL FRAMEWORK FOR AND DEVELOPMENT OF COASTAL AQUACULTURE

June 1983

No. 1

OBJECTIVES/ACTIVITIES	VERIFIABLE INDICATORS	MEANS OF VERIFICATION	IMPORTANT ASSUMPTION
<u>Overall goal (National level)</u> Achievement industry of cultured shrimp which has strong competence in the international market	Indicators of goal achievement: Increased foreign reserve by the increment and stable shrimp export	— Fisheries Statistics by Directorate General of Fisheries (DGF) — Export Statistics by Ministry of Trade — Information from international market	For sustainability of overall goal — Stable demand for shrimp in the international market — Present level of shrimp supply by the other countries
<u>Overall goal (Sector level)</u> Technical improvement to increase shrimp culture productivity	Indication which shows the achievement — Increment of productivity — Increment of profit	— Comparative study between existing techniques and improved ones	For achievement of the overall goal — Extension activities for progress techniques — A good coordination and linkage among related institutions
If the project goal is achieved, then a contribution is made towards above mentioned overall goals (both national and sector level). If these results mentioned below are obtained, the project goal is achieved.			
<u>Project goal</u> 1) Existing shrimp seed production method is improved to be more fitted for aquaculture surrounding in Indonesia. 2) The quality and ability of Gondol Research Station regarding staff and facilities are upgraded in order to carry out the further research & development and give effective advices to the person & companies facing problems	— High quality seed — Higher survival rate — High productivity — Cost effectiveness (not only seed production but also pond culture) — Ability to continue research activities based on the research outcomes	— Results of the research & development — Research paper by counterparts — Dissemination of the results of research & development by seminars & workshops — Publication & distribution of manuals for persons & companies	— Newly developed method is better than existing ones in cost saving, quality of products and stability of production — Enough budget for seminars & workshops — Enough budget for manuals distribution — Win the confidence of persons & companies

Term of cooperation: 5 years	I Phase: Fundamental study				II Phase: Application			
	FISCAL YEAR:	1989	1990	1991	1992	1993	1992	1993
MONTH: Oct.	Apr.	Mar.	Apr.	Mar.	Apr.	Mar.	Apr.	Oct.
1. SPAWNER PRODUCTION 1-1 Ecological Survey 1-1-1 Meteorological observation 1-1-2 Environmental survey for fishing ground of spawner (a specific point at sea) 1-1-3 Biological survey 1-2 Gonadal Maturation 1-2-1 Theory of gonadal maturation 1-2-2 Application of eyestalk ablation to pond-reared prawn 1-2-3 Studies on hormon injection 1-2-4 Tests of prospective feed (comparative study) 1-2-5 Studies on environmental factors 1-2-6 Experiments for hastening maturation by hormon, feed and environment 1-2-7 Experiments of raising spawner in pond 1-2-8 Technical manual 1-3 Handling Technique 1-3-1 Improvement of spawning rate 1-3-2 Improvement of hatching rate								
	1.							
		C	B	A				
	2.	C	B	B	A			
			C	C	C	B	(A)	
						B	(A)	
						B	(A)	
						B	(A)	
						B	(A)	
						B	(A)	
						B	(A)	
						B	(A)	
						B	(A)	
						B	(A)	

Note: A = Counterparts are able to conduct experiment by themselves
 B = Still need some suggestion for experts
 C = Still on the initial stage
 (..) = Prospects

Result of MTE Confirmed by CST
 (Mid Term Evaluation) (Consultation Survey Team)

term of cooperation : 5 years	I Phase: Fundamental study				II Phase: Application			
	FISCAL YEAR:	1988	1989	1990	1991	1992	1993	
MONTH : Oct.	Apr.	Mar.	Apr.	Mar.	Apr.	Mar.	Apr.	Oct.
2. REARING TECHNOLOGY OF LARVAE								
2-1 Refinement of Rearing Techniques								
2-1-1 Fundamental techniques of larval rearing					A			
2-1-2 Rearing management (handling, feeding, harvesting, cleaning, etc.)					A			
2-1-3 Studies for the application of micro diets					B	B		(A)
2-1-4 Intermediate(nursery)culture techniques					C	C		(B)
2-1-5 Technical manual for larval rearing					C	B		(A)
2-2 Natural Feed								
2-2-1 - a. Phytoplankton (algal organisms)					A			
2-2-1 - b. Investigation of suitable local species					A			
2-2-2 Isolation techniques					A			
2-2-2 (micro-pipetting dilution method, agar plate)					B	A		
2-2-3 Stock culture techniques (preservation, management)					B	A		
2-2-4 Studies of the optimum environment conditions and culture media					B	A		
2-2-5 Studies of mass culture techniques					B	A		
2-2-6 Systematic culture management					B	A		
2-2-7 - a. Feeding experiments					B			
2-2-7 - b. Experiments on the nutritional value of algal organisms					B			
2-2-8 Experiments on the nutritional value of animal organisms					B			
2-2-9 Experiments on the feeding ecology					B			
2-3 Environmental Conditions								
2-3-1 Studies on the optimum environment conditions of larval rearing (physico-chemical factors)					B	B		(A)
2-3-2 Maintenance of sterile environment					A			
2-3-3 Improvements due to modified hatchery					C 3.	C		(A)

Result of MTE Confirmed by CST

term of cooperation: 5 years	I Phase: Fundamental study					II Phase: Application							
	FISCAL YEAR: MONTH : Oct.	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1988	1989	1990	1991	1992	1993
		Apr.	Mar.	Apr.	Mar.	Apr.	Aug.	Mar.	Apr.	Sep.	Mar.	Apr.	Oct.
3. FEED DEVELOPMENT 3-1 Studies on Nutrient Requirement for shrimp 3-1-1 Theory 3-1-2 Rearing techniques of larvae employed compounding feed and examination of its effect 3-1-3 Making refined experimental feed for larvae 3-1-4 Experiments on nutrient requirements for larvae 3-1-5 Experiments on nutrient requirements for broodstock 3-2 Studies on feed formulation for shrimp 3-2-1 Investigations of nutrient value in prospective raw materials for larval feed 3-2-2 Investigations of nutrient value in prospective raw materials for broodstock feed 3-2-3 Compounding feed for larvae 3-2-4 Compounding feed for broodstock 3-3 Evaluation of compounding feed 3-3-1 Production methods 3-3-2 Examinations for efficiency 3-4 Technical manual	1.	C		B	A								
	2.	C		B	A								
	3.	C		B	A								
	4.				C								
	5.				C								
	1.			C		B							
	2.			C		B							
	3.			C		B							
	4.			C		C							
	1.			C		* B.C.							
	2.					** B.C.							
						C							
						C							

* For Larvae : B, For Broodstock : C Result of MTE Confirmed by CST

** For Larvae : B, For Broodstock : C

I Phase: Fundamental study II Phase: Application June 1993

Term of cooperation: 5 years	fiscal year:		1990		1991		1992		1993		
	1988	1989	Mar.	Apr.	Aug.	Mar.	Apr.	Sep.	Mar.	Apr.	Oct.
month:	Oct.	Apr.	Mar.	Apr.	Apr.	Mar.	Apr.	Sep.	Mar.	Apr.	Oct.
4. DISEASES PROBLEM											
4-1 Preparation/installation of Equipment/apparatus and learning how to use											
4-2 Techniques for diagnosis (Symptoms, Isolation/culture of pathogens, rapid diagnosis, histopathology)											
4-2-1 Viral diseases											
4-2-2 Bacterial diseases											
4-2-3 Fungal diseases											
4-2-4 Parasitic diseases											
4-2-5 Diseases caused by environmental factors											
4-2-6 Nutritional deficiency											
4-3 Epidemiological field surveys for shrimp diseases											
4-3-1 Investigations of the outbreak & damage (questionnaire, interview and taking the history and examination)											
4-3-2 Making an Atlas for shrimp diseases (identification of causative factors)											
4-4 Studies on the prevention of epidemics											
4-4-1 Methods of preserving the isolates											
4-4-2 Drug sensitivity tests of the isolates											
4-4-3 Experiments on the prevention of infectious diseases (investigations of pathogenicity and prevention/treatment)											
4-4-4 Therapeutic examinations in the field											
4-4-5 Regular sampling from the rearing tanks & ponds (water quality, flora of the micro organisms etc.)											
4-4-6 Studies on precautions of epidemics (examinations for factors/conditions of outbreak)											
4-5 Making a manual for diagnosis											

* Not including Virus Result of MTE Confirmed by GST

3 Report of the Joint Evaluation

REPORT OF THE EVALUATION OF THE PROJECT ON STRENGTHENING THE RESEARCH AND DEVELOPMENT OF COASTAL AQUACULTURE

1. Introduction

As one of main export commodities except for oil and gas products, Indonesian Government has been aiming at export promotion of shrimp through shrimp culture. According to their forecast, annual domestic consumption of shrimp has been increasing and if they continuously depend on natural shrimp resource which is present main source of Indonesian export shrimp, this resource will be consumed domestically and they will have a serious problem for securing shrimp for export by 2015. From this viewpoint, the expansion of shrimp culture is important. However, they still have a lot of problems to be solved for the shrimp culture expansion, such as stable supply of spawners for seed production. To solve these problems Central Research Institute of Fisheries (CRIFI) of Agency for Agricultural Research and Development (AARD) planned to strengthen study and research activities on shrimp culture.

On the request by AARD, the Project on the Research and Development of Coastal Aquaculture (the Project) has been implemented for five years since October 1988 in Gondol Research Station of CRIFI in cooperation with Japan International Cooperation Agency (JICA) based on the Master Plan in the Record of Discussions signed on October 26th, 1988 through study and research activities on spawner production, rearing technology of larvae, feed development, disease problem and other items closely related to seed production, and dissemination of research results. Before the termination of the Project, Japanese and Indonesian evaluation teams as listed in Annex 1 carried out a joint evaluation of the project activities. This is a report of the joint evaluation findings.

2. Evaluation

1) Project input

1-1) Japanese side

1-1-1) Dispatch of Japanese experts

(1) Long-term experts

JICA has been dispatching a Japanese expert team since January 1989 composed of five long-term experts, namely, a team leader, a project coordinator, three experts on spawner production, larvae rearing and feed development to implement the Project as shown in Annex 2. However, an assignment of a long-term expert on disease problem has not been accomplished because of difficulty of the expert recruitment in Japan. The achievements of these long-term experts in their respective fields have contributed much to strengthen the study and research activities in the Gondol Research Station.

(2) Short-term experts.

Thirteen short-term experts in the fields of spawner production, larvae rearing, feed development and disease problem have been dispatched since January 1990 as described in Annex 2. During their assignments, they did their best for technical transfer on the study and research in their respective fields, and gave lectures in seminars organized by the Project. To support and supplement the study and research activities implemented by the long-term experts and their counterpart personnel, the assignments of these short-term experts were very useful, especially in the field of disease problem because they have been implementing the Project without Japanese long-term expert. Before the termination of the Project, three Japanese short-term experts will be assigned for a final symposium in this coming August in 1993.

1-1-2) Training of Indonesian counterpart personnel in Japan

Fourteen Indonesian researchers have been accepted by JICA since November 1988 for their training in Japan on subjects related to the Project as described in Annex 2. Through the training in Japan, they could have not only a great deal of knowledge and techniques on shrimp seed production but also have incentives to deeply engage in research. Some of the researchers in the Gondol Research Station established a close contact with professors in universities in Japan to have a chance to study for a higher degree in Japan. In fiscal year 1993/94 also, three researchers will have training in Japan.

1-1-3) Provision of machinery and equipment

Machinery and equipment equivalent to about 256 million yen were provided by JICA during five-year project period. The main items were a spectoro-photometer, a vacuum freezing drier, and a plant for feed production. These machinery and equipment are well maintained and utilized for research activities, and the research capability of the researchers in the Gondol Research Station has been greatly raised up with these machinery and equipment.

1-1-4) Other financial support

JICA supported 25 million yen for construction of a model hatchery in the Gondol Research Station in 1989. JICA also financed the necessary cost for publication of research papers and others, for counterpart personnel's field trips to Thailand and Philippines in 1991, for participation in the Asian Fisheries Forum in Singapore in October 1992, for workshops and seminars, and for trial and extension work of developed technology in private farm from June 1992 for about eight months. The detail of these support are given in Annex 2. These supports were very useful not only for advancing research capability of researchers in the Gondol Research Station, but also for introducing the Project to related organizations and private hatcheries.

1-2) Indonesian side

1-2-1) Allocation of budget

Total allocation of the development budget for research activities in the Gondol Research Station was 1,533 million Rp., and about the half of this amount seemed to spend for the Project. The budget for the Gondol Research Station during the period of the Project is as follows:

	development budget	routine budget
1989/90	263,486,000 Rp.	48,765,000 Rp.
90/91	134,076,000	71,893,000
91/92	293,893,000	118,415,000
92/93	363,222,000	150,000,000
93/94	479,172,000	128,000,000

These allocation of the budget were not enough, but this effort is really appreciated.

1-2-2) Assignment of counterpart personnel

Twenty two researchers and technicians have been assigned as the counterpart personnel for the Project, and the Director of Research Institute of Coastal Aquaculture (RICA) have been assigned as the Project Manager, and a Liason Officer CRIFI-JICA in Jakarta and a Site Manager and a Research Coordinator in the Gondol Research Station also have been assigned for the Project. The organization of the Project is described in Annex 3, the minimum number of necessary counterpart personnel to implement the Project have been assigned during the Project period. This effort also can be appreciated, and we hope that the organization is necessary to maintain for sustainable study and research activities.

1-2-3) Land, building and necessary facilities

Most of the necessary facilities provided by Indonesian side had no serious problem except for no pure fresh water supply, no telephone line and unstable power supply. These problems should be improved as soon as possible for sustainable study and research activities.

2) Results/output

2-1) Reseach activities

List of research activities in each fields and their levels of technical transfer are described in Annex 4.

2-1-1) Spawner production

As the results of research activities on spawner production from pond cultured shrimp, following data have been obtained.

	target	achievement
Cycle of spawning	3-7 days	3-15 days after eyestalk ablation
Fecundity	300 thousand eggs / shrimp/ trial	average 240 thousand eggs / shrimp/ trial
	more than 3 times	max. 4 times
Hatching rate	more than 30 %	average 32 %

2-1-2) Larvae rearing technology

As the results of research activities on larvae rearing technology, following data have been obtained.

	target	achievement
Growth	28-30 days to PL-20	24 days to PL-13 (present stockable size)
Survival rate	35 %	64.9 %

2-1-3) Feed development

As almost 90 % of artificial diets for shrimp seed production are imported, the cost for seed production can not be reduced much. To improve this situation, research activities to seek for the effective formulation of artificial diets using local materials have implemented in the Project. The data of application of micro-bound diet are as follows.

	target	achievement
Survival rate	from Zoea 1 to PL-15	from Zoea 1 to PL-15
	35 %	65 %

For induction of ovarian maturation of pond-cultured shrimps and high hatching rate of their eggs, the feed added 1 % of vitamin E showed positive results.

2-1-4) Disease problem

Through the implementation of the Project, equipment and facilities for diagnosis of shrimp diseases have been improved greatly. At the same time, a disease occurring in Indonesia which caused high mortality of shrimp larvae by luminescent vibrios (Vibrio harveyi) found to be avoidable by controlling the number of bacteria in rearing water.

However, in this field they still need technologies and knowledge necessary to diagnose and control various kinds of shrimp diseases which will be caused by other cause except for bacterial infection, and close communication system with private hatcheries and so on should be established to get the latest information of fields.

2-2) Other activities

2-2-1) Publication of research bulletin

Two volumes of special edition of the journal of RICA (Research Institute of Coastal Aquaculture) containing 28 research papers have published. The list of these research papers is as in Annex 5. In addition, another volume consisting of 20 research papers will be published before the termination of the Project. These activities have greatly contributed to stimulate incentives of researchers carrying out good research work and to improve research capability of researchers in the Gondol Research Station.

2-2-2) Workshop and seminar

A workshop in Surabaya organized by CRIFI and farmer's association in February 1991, and another in Denpasar organized by CRIFI and JICA in December 1992 were held, and some of the counterpart personnel and JICA experts gave presentations in these workshops. During the assignments of JICA short term experts, small scale seminars were also held several times, and they gave lectures not only to researchers in the Gondol Research Station but also to the participants from other organizations. In October 1992, four counterpart personnel participated in the Asian Fisheries Forum and presented their research results, their presentations listed in Annex 5 were very much appreciated by other participants. The final symposium will be held from August 25th to 27th in 1993, on this occasion three JICA short term experts will be assigned and have presentations and more than 5 counterpart personnel also will have presentations. These activities also have greatly contributed not only to stimulate incentives of researchers but also to raise research capability of researchers in the Gondol Research Station.

2-2-3) Publication of technical manual

Technical manual for actual application of the research results will be published before the termination of the Project.

2-2-4) Improvement of facilities for shrimp seed production study

In comparison to the condition as ever, the present condition of facilities in the Gondol Research Station has been improved significantly through the implementation of the Project. As the result of this improvement so many university students, private farmers and technicians could be accommodated in the Gondol Research Station for study and training. The detail are described in Annex 6.

In addition, the researchers in the Gondol Research Station have been carrying out consultation services in response to requests from private hatcheries and farms, and for natural feed for larvae rearing some of the private hatcheries obtained phyto-planktons which were preserved and managed well in the Gondol Research Station as a result of technical transfer. The list of private hatcheries taking phyto-plankton is Annex 7.

3) Project purpose

The Project purpose is to strengthen the study and research activities on shrimp seed production and related items, expecting to contribute to the development of shrimp culture in Indonesia through research program in the fields of spawner production, larvae rearing technology, feed development, disease problem and other items closely related to seed production, and dissemination of research result in consultation with other related organizations in Indonesia.

Both research environment and research capability of researchers in the Gondol Research Station have been much improved, and consequently, the study and research activities on shrimp seed production have been advanced as described in 2) Results/output. However, technical transfer in the field of disease problem has not been fully accomplished because of the absence of JICA long term expert and short period (two years) of actual technical transfer since 1991. In addition, the research results have been disseminated through workshops, seminars and publications, but room for improvement of the extension work through the Indonesian official extension system can be greatly stepped up. Greater consultation with other related organizations such as Directorate General of Fisheries (DGF) and Agency for Agricultural Education, Training and Extension (AAETE) which changed its name and function to Agricultural Education and Training (AAET) in 1991 should be continuously promoted. Judging from above situation, it can not be said that the Project purpose has completely achieved.

4) Overall goal

The overall goal of the Project is to establish shrimp culture industry which has strong competitiveness in the international market. To attain this goal, diffusion of the research results of the Project and technical improvement in private hatcheries to increase productivity are essential. Judging from the performance of the dissemination activities, the overall goal has been not fully achieved.

5) Conclusion

5-1) Impact of the Project

As a study and research project, there have been impacts in three categories such as technical, institutional, and socio-cultural impacts. These impacts can be described in two ways, that is, inside and outside the Gondol Research Station.

5-1-1) Technical impact

Capabilities of the researchers in the Gondol Research Station have greatly developed through the implementation of the Project. It is possible to expect that the Gondol Research Station will play a very important role in the development of shrimp culture in Indonesia.

So far they have been carrying out various kinds of technical services which are as described in 2-2). Especially, supply of phyto-planktons and advices for disease problems are very helpful for outside the Gondol Research Station, but dissemination of the developed technology of seed production using pond-cultured shrimps should be implemented more systematically and in larger scale.

5-1-2) Institutional impact

Researchers have had more opportunities to write scientific research papers through the Project than ever. Besides the promotion purpose, the more they write research papers, the more competent they become in their professional development. That is contributing to scientific knowledge of the country. This situation leads to improvement of research environment.

5-1-3) Socio-cultural impact

Through the dissemination work such as workshop, publication and consultation service, the Gondol Research Station has been recognized its importance by people of private hatcheries in Bali and East Jawa, and its researchers have been respected by them.

5-2) Sustainability of the Project

5-2-1) Organizational sustainability

The facilities, equipment and also the level of the study and research activities have been so much improved, and the organization of the Project to implement the study and research activities and to support such activities are well established during the period of the Project implementation. As long as the facilities and equipment are well operated and maintained, and the organization is functioning well, it is possible to expect that the Gondol Research Station will play a very important role in supporting fisheries development in Indonesia.

5-2-2) Financial sustainability

The development budget allocated to the Gondol Research Station has been increasing year by year. This effort by AARD and CRIFI can be appreciated. However, when a cooperation project is terminated, in many cases, the allocation of budget for the operation and maintenance may become problem. To have enough allocation of the development budget even after the termination of the Project, the study and research activities in the Gondol Research Station are required to contribute to economic and industrial development by more effective dissemination activities.

5-2-3) Technical sustainability

It can be said that the researchers in the Gondol Research Station have had almost enough techniques and knowledge for further study and research on shrimp seed production through the Project. However, the level of study and research activities in disease problem is insufficient to carry out these activities by Indonesian researchers themselves

6) Recommendation

The Project has been implemented expecting to support the policy of the Indonesian Government to promote export of non oil and gas products in the 5th Five-year Development Program. Actually, so far, shrimp culture industry has been playing a very important role to support the policy. The study and research activities conducting through the Project have been contributing to maintain this condition. However, to attain this purpose much more effectively, and at the same time to prepare for the future problems which can be anticipated in the shrimp culture and export industry, such as disease problem and much more competitive international market, a new project including functions listed below is recommended to implement by the Government of Indonesia in the Gondol Research Station through its activities improved by the Project. However, for the implementation of the new project, we think that they still need external technical and financial inputs which can be obtained through technical cooperation with foreign agencies, such as JICA.

- (a) to carry out study and research activities in the field of diseases
- (b) to carry out extension of the results of their study and research activities
- (c) to carry out study and research activities on seed production of other target species
- (d) other related aspects

Annex 1

Japanese Evaluation Team

Dr. Keiji Hirose Leader, JICA Final Evaluation Team
Dr. Akio Kanazawa Member, JICA Final Evaluation Team
Dr. Kishio Hatai Member, JICA Final Evaluation Team
Mr. Hideki Tomobe Member, JICA Final Evaluation Team

Indonesian Evaluation Team

Dr. Kadarwan Suwardi Professor, Bogor Agricultural University
Dr. Kee-Chai Chong Chief of Party/Research Management Advisor,
 Agricultural Research Management Project

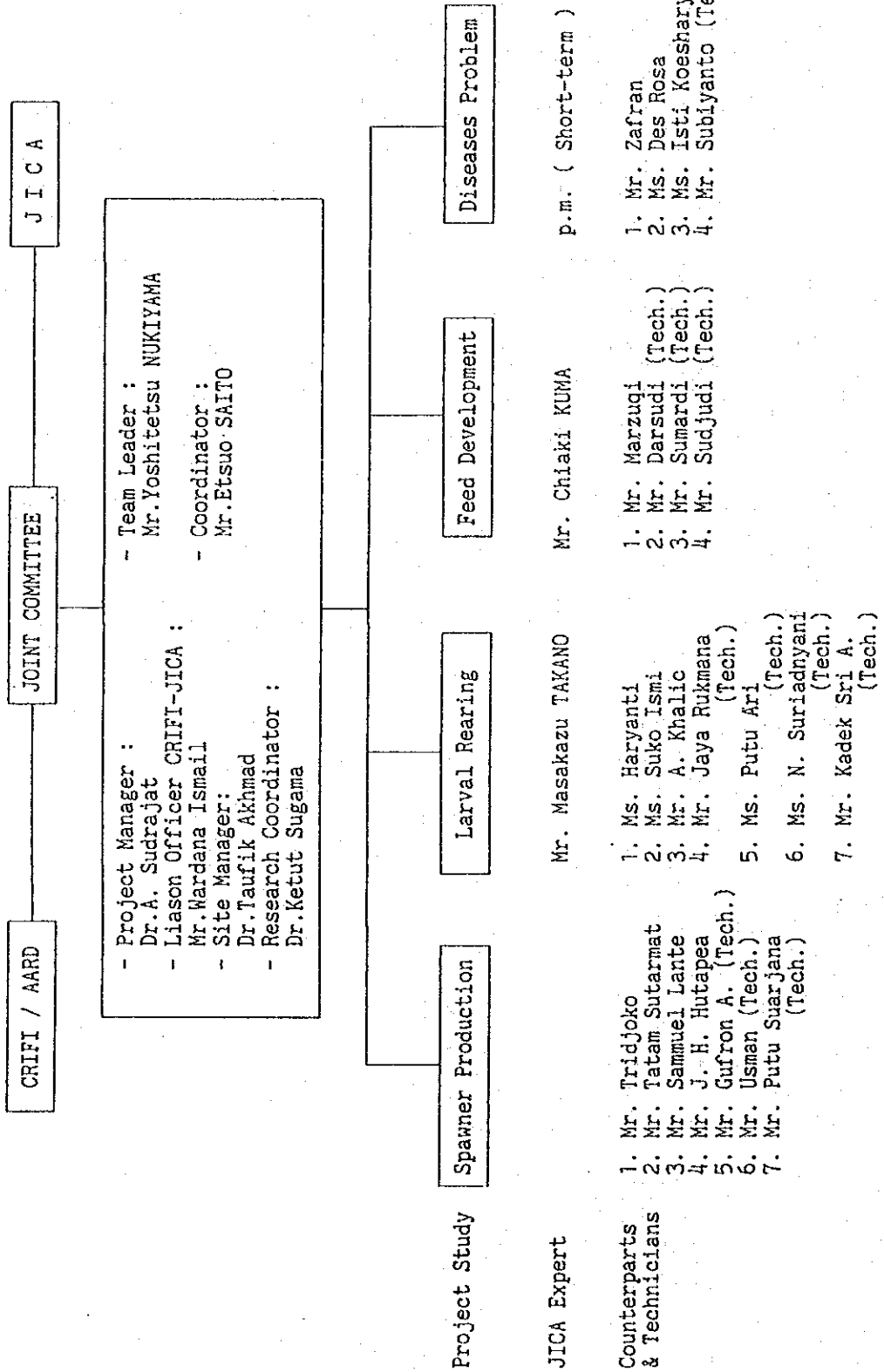
PROGRESS REPORT OF THE PROJECT

	1988		1989				1990			1991			
	Nov.		Jan.	Apr.	July	Oct.	Jan.	Apr.	July	Oct.	Jan.	Apr.	Jun.
JAPANESE CONTRIBUTION													
1. Experts													
(1) Long-term Exerts													
1) Team leader : Mr. Yoshitetsu NUKIYAMA													
2) Coordinator : Mr. Nobuhiro SUGA													
3) Spawner production :													
Mr. Atsushi ISHIKAWA													
Mr. Sadanaru MAKINOUCHI													
4) Rearing technology of larvae :													
Mr. Hiroki EDA													
5) Feed development :													
Mr. Chiaki KUMA													
(2) Dispatch of Short-term Experts													
1) Shrimp ecology : Mr. Hiroshi KITANI													
2) Natural feed : Mr. Yuji OTSUKA													
3) Spawner production : Dr. Isao YANO													
4) Shrimp pathology : Dr. Kishio HATAI													
5) Feed development : Dr. Akio KANAZAWA													
2. Counterpart training in Japan													
(1) Dr. Fuad Cholik : Observation tour													
(2) Mr. Toni Ruchimat : Spawner production													
(3) Mr. Zafril Imran : Hatchery management													
(4) Ms. Haryanti : Larval rearing													
(5) Mr. Jatan Sutarnat : Spawner production													
(6) Mr. Maruzuki : Feed development													
(7) Mr. Zafran : Disease problem													
3. Provision of machinery and equipment													
(1) Fiscal year of 1988 : Total ¥71.8 Mill.													
(2) Fiscal year of 1989 : Total ¥70.1 Mill.													
(3) Fiscal year of 1990 : Total ¥50.2 Mill.													
4. Others													
(1) Model infrastructure work													
(2) Consultation survey team													
(3) Field trip(overseas) for counterparts													
INDONESIAN CONTRIBUTION													
1. Assignment of counterparts													
2. Administrative personnel													
3. Land and facilities													
4. Experts of implementation of the Project													

PROGRESS REPORT OF THE PROJECT

	1991			1992			1993			
	Jun.	Oct.	Jan.	Apr.	Jul.	Oct.	Jan.	Apr.	Jul.	Oct.
JAPANESE CONTRIBUTION										
1. Experts (1) Long term Experts 1) Team leader : Mr. Yoshitetsu NUKIYAMA 2) Coordinator : Mr. Etsuo SAITO 3) Spawner production : Mr. Sadaharu MAKINOUCHE 4) Rearing technology of larvae : Mr. Masakazu TAKANO 5) Feed development : Mr. Chiaki KUMA										
(2) Dispatch of short term Experts 1) Spawner production : Dr. Isao YANO 2) Shrimp pathology : Dr. Sirpei WADA 3) Feed development : Dr. Akio KAWAZAWA 4) Larval rearing : Dr. Shusaku KADOMAKI 5) Shrimp pathology : Dr. Kshio Hatai		Aug 8	Oct 22 - Nov 17		May 18	Aug 4 - Sep 1 Jul 17			Aug. 1 - Aug. 29 Aug. 7 - Aug. 29 Aug 10 - Sep. 10	
2. Counterpart training in Japan (1) Ms. Suko Ismi : Larval rearing (2) Mr. Tri Djoko : Spawner production (3) Mr. N. Adiasmara Giri : Feed development (4) Ms. Des Rosa : Disease problem (5) Mr. Wardana Ismail : Project management (6) Mr. Abdul Khalik : Larval rearing (7) Mr. Zafran : Disease problem (8) Mr. Samuel Lante : Spawner production (9) Ms. Haryanti : Larval rearing (10) Dr. Nebut Sugama : Shrimp genetics										
3. Provision of machinery and equipment (1) Fiscal year of 1991 : Total 26.1 Mil. Yen (2) Fiscal year of 1992 : Total 23.2 Mil. Yen (3) Fiscal year of 1993 : Total 15.0 Mil. Yen (Unfixed)										
4. Other activities (1) Consultation survey team (2) Publication of research paper & Others (3) Trial and extension work (4) Participation in the Asian Fish. Forum (5) Holding seminar										
INDONESIAN CONTRIBUTION										
1. Assignment of counterparts 2. Administrative personnel 3. Land and facilities 4. Expense of implementation of the Project										

ORGANIZATION OF THE ATA-379



Annex 4

July 1993

		I Phase: Fundamental study				II Phase: Application			
No. 1		1988	1989	1990	1991	1992	1993		
	FISCAL YEAR:	1988	1989	1990	1991	1992	1993		
	MONTH :	Oct.	Apr.	Mar.	Apr.	Mar.	Apr.	Mar.	Apr.
1. SPAWNER PRODUCTION									
1-1 Ecological Survey									
1-1-1 Meteorological observation									
1-1-2 Environmental survey for fishing ground of spawner (a specific point at sea)									
1-1-3 Biological survey									
1-2 Gonadal Maturation									
1-2-1 Theory of gonadal maturation									
1-2-2 Application of eyestalk ablation to pond-reared prawn									
1-2-3 Studies on hormon injection									
1-2-4 Tests of prospective feed (comparative study)									
1-2-5 Studies on environmental factors									
1-2-6 Experiments for hastening maturation by hormon, feed and environment									
1-2-7 Experiments of raising spawner in pond									
1-2-8 Technical manual									
1-3 Handling Technique									
1-3-1 Improvement of spawning rate									
1-3-2 Improvement of hatching rate									

Note: A = Counterparts are able to conduct experiment by themselves
 B = Still need some suggestion for experts
 C = Still on the initial stage
 (..) = Prospects

Result of MET* Confirmed by CST* Confirmed by FET*
 MET* : Mid-term Evaluation Team
 CST* : Consultation Survey Team
 FET* : Final Evaluation Team