

# インドネシアエビ養殖計画 巡回指導調査団報告書

1992年2月

国際協力事業団



108/896

JICA LIBRARY



1096961 (6)

23555



インドネシアエビ養殖計画  
巡回指導調査団報告書

1992年2月

国際協力事業団

国際協力事業団

23555

国際協力事業団は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、同国のエビ養殖計画を1988年10月から開始しました。

当事業団は、協力開始後3年目にあたり、本計画の進捗状況及び現状を把握し、相手国プロジェクト関係者及び日本人専門家に対し、助言と適切な指導を行うことを目的として、1991年9月1日から同12日まで水産庁養殖研究所繁殖生理部長 広瀬慶二氏を団長とする巡回指導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協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、両国の有効・親善の一層の発展に役立つことを願うものであります。

終わりに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものであります。

平成4年2月

国際協力事業団

理事 田口俊郎

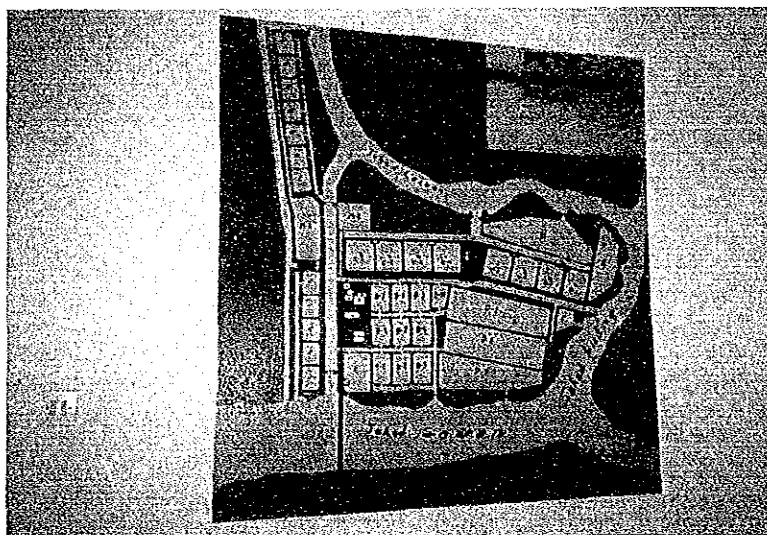




基盤整備事業で建設  
したハッチェリー



ネガラ池の配置



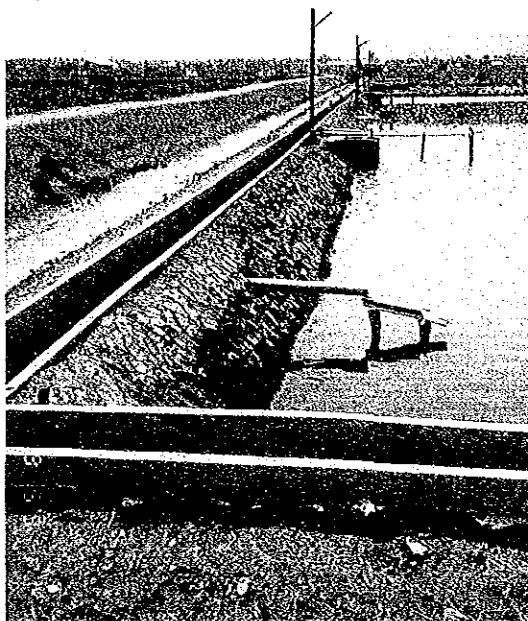
ネガラ池で飼育さ  
れているエビ



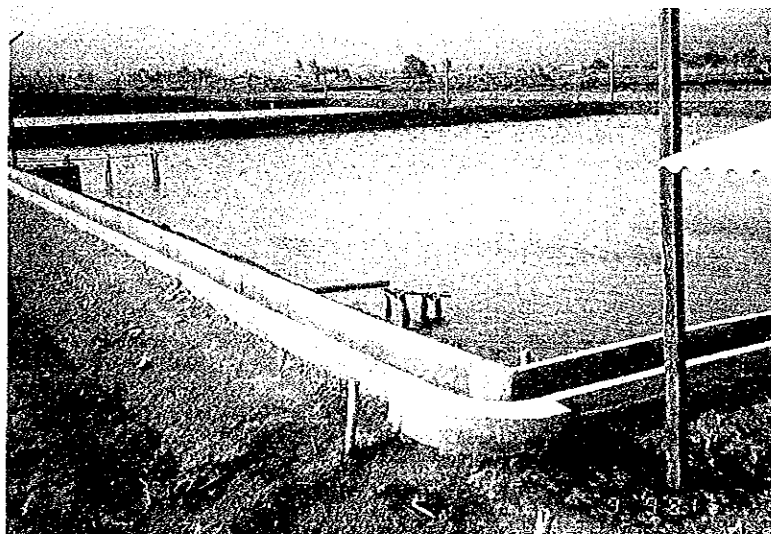




ネガラの池の出水口周辺がくずれ漏水が  
問題となっている



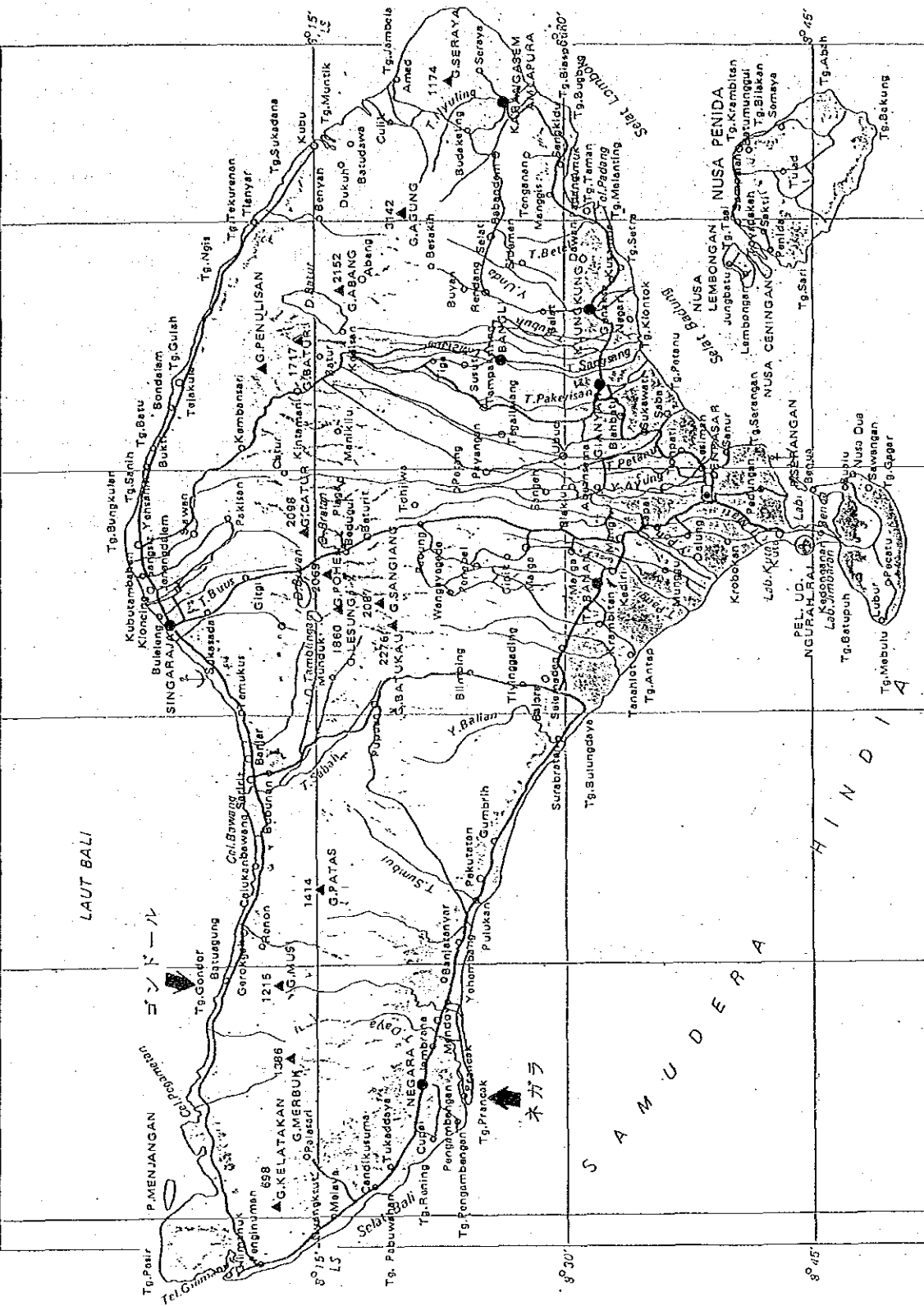
現地業務費で建設した水供給用水路-①  
(ネガラ)



同 上-②



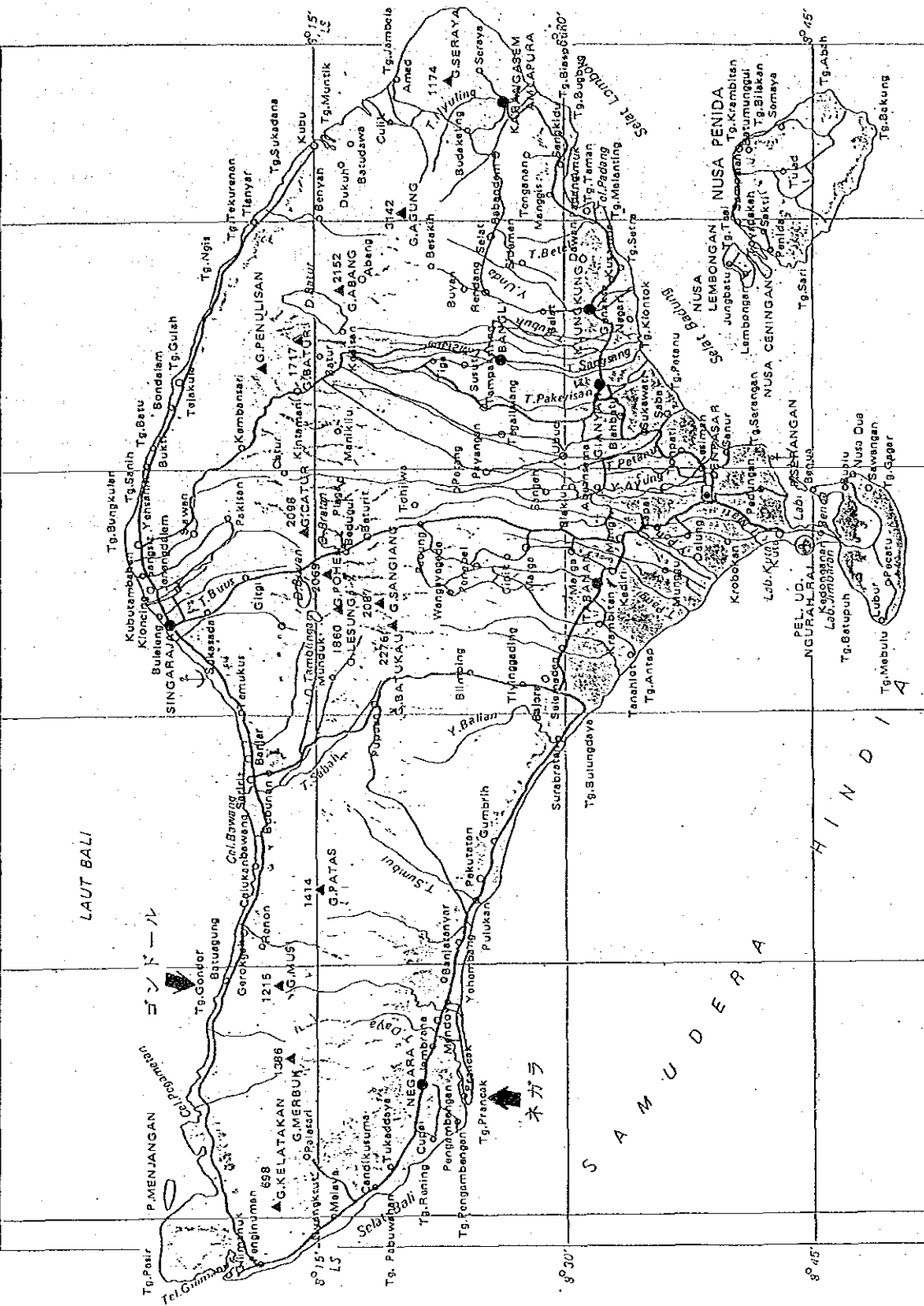
BALI  
118° 30' RT  
118° 45' 118° 15' 118° 30' SKALA 1 : 533.300



LAUT BALI

SAMUDERA

HINDIA SAMUDERA





# 目 次

I. 巡回指導調査団の派遣	1
1. 調査団派遣の目的	1
2. 調査事項	1
3. 調査団の構成	4
4. 調査団の日程	4
5. 主要面談者	5
II. 調査団協議結果	6
1. 「イ」側プロジェクト実施予算	6
2. カウンターパート配置状況	7
3. ローカルコスト負担の要請	10
4. 研修員の定着状況及び研修に対する要望	10
5. 機材の管理使用状況	10
6. 長期専門家の任期延長及び後任派遣について	11
7. 短期専門家の活動評価及び今後の計画	11
8. 中間評価結果	11
III. 分野別調査結果	22
1. 親エビ養成	22
2. 幼生飼育	23
3. 飼料開発	24
4. 魚 病	26
V. 資 料	
1. 第2回合同委員会協議資料	29
2. 第3回合同委員会協議資料	51





## I. 巡回指導調査団の派遣

### 1. 調査団派遣の目的

R/D(討議々事録)、T S I(暫定実施計画)及び第1、2回合同委員会の結果に基づき、プロジェクトの進捗状況・問題点を把握し、技術移転状況について中間エバリュエーションを行うとともに、残る協力期間においてプロジェクトの当初の目的を達成するための活動計画の検討を行う。また、その実行のために必要となるJ I C A及びA A R D(農業省研究開発庁)の取るべき措置について両機関に提言する。

### 2. 調査事項

#### 1) T S I及びミニッツの実現状況

1990年10月4日の合同委員会でのミニッツのレビュー

#### 2) 1991/92以降の活動計画

技術移転状況について中間エバリュエーションの実施、同結果に基づく今後の活動方針及び活動計画(基本的にプロ技協力期間の延長をしない方針に基づく)

#### 3) 「イ」側プロジェクト実施予算の確保執行状況

1990/91の予算実績、1991/92予算執行状況及び1992/93予算要求計画

機材引取りコストへの対応

#### 4) プロジェクト「イ」側カウンターパートの配置状況

#### 5) ローカルコストの要請

技術広報普及費の用途

#### 6) 機材の供与実績及び管理使用状況

モデルハッチェリー及びネガラ池も含む

#### 7) 研修員の受入実績、定着状況及び今後の計画

#### 8) 長期専門家の任期延長または後任派遣

#### 9) 短期専門家の派遣実績、活動評価及び今後の計画

### 内 容

1) に関しては、ミニッツの中で指摘された懸案事項への対応、設定された活動計画の実施状況を検討する。

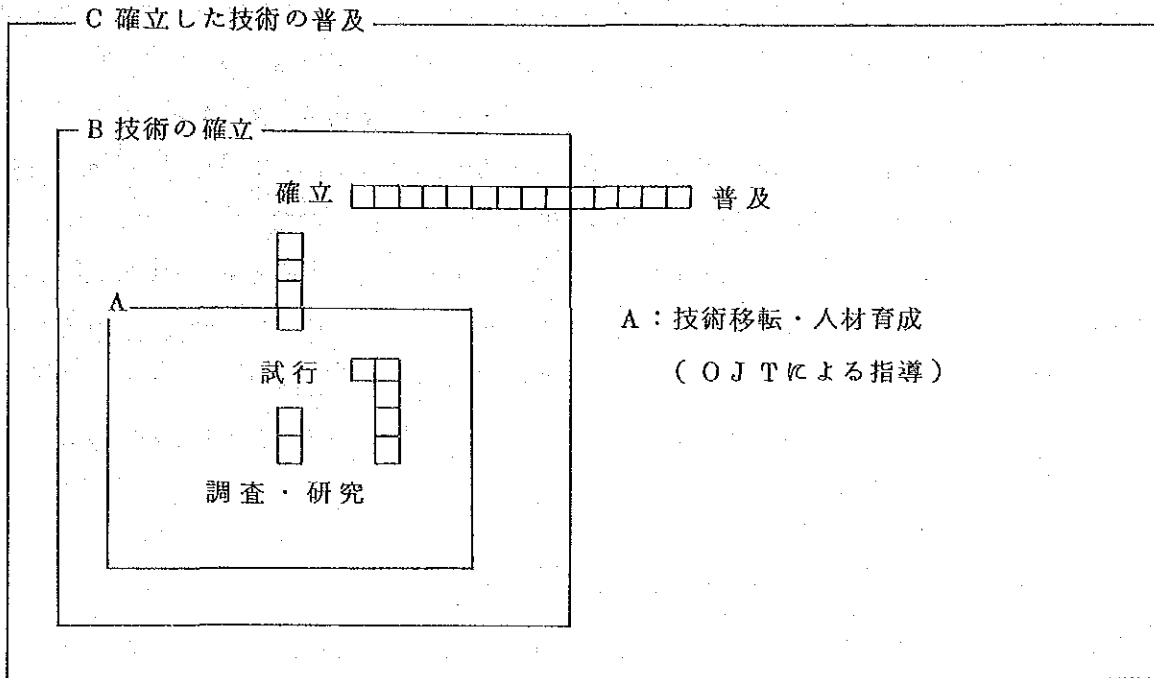
2) 中間エバに対する基本方針は以下の通り。

本プロジェクトのアウトプットは、現在「イ」国において実施されている両極端なエビ養殖法、即ち伝統的なタンバックを利用した粗放養殖及び台湾から導入された集約的養殖の利

点を合わせた半粗放半集約的な、エビの国際価格の変動に多大な影響を受けにくいエビ養殖技術であり、その中心は丈夫な種苗を安定的に低コストで供給するための種苗生産技術の開発である。本プロジェクトの目的はこのアウトプットを試験研究し開発確立する人材を育成することにある。このためには現在流布している上記2種の養殖法を十分理解する必要があり、このためにプロジェクト基盤整備事業にてモデルハッチェリーを建設し、集約的養殖(種苗生産)に係る指導も実施できる体制を作ったものである。

また、当初のプロ技実施計画では3年目に中間エバを実施し、その結果上記のような半粗放半集約的養殖技術が確立されているという評価がなされた場合は、更にその技術を「イ」国の水産技術の普及システムに則り、即ち農業省水産総局(DGF)及び同省教育訓練普及庁(AAETE)をインボルブして現行カウンターパート機関である研究開発庁(AARD)の3者で普及活動を推進して行く事となっていた。しかしながら現在までのかかる技術の確立は未だ成されていないと思われる。については今後のプロジェクト実施の方向としては、たとえプロジェクト協力期間内にかかる技術の確立が成されない場合でも、プロ技協終了後「イ」側カウンターパート独自でこの目的が達成され得るような技術移転及び人材育成を中心とした研究所としての体制整備を目指すことが必須であると判断する。(図1)

図 1



Bの達成に必要な技術レベル									
現在の「イ」側カウンターパートの技術レベル	親エビ養成		種苗生産		餌料開発		魚病		a

現在専門家の指導の下でOJTで実施しているAの活動を全て「イ」側カウンターパートのみで実施し、Bを達成できるような体制を作った上でプロ技を終了することが望ましい。このためには、今後のプロ技期間内にギャップaをなくすような協力を実施することが必須である。中間エバではBの達成に必要な技術レベル及び現在の「イ」側カウンターパートの技術レベルを把握し、残りのプロ技期間内にギャップaをなくすための具体的な活動計画の検討を行う。

3)では90/91年度において「イ」側の供与機材引き取り費用をプロジェクト現地業務費より貸し付けるといった事態が発生したが(この金額については返済済み)、かかる事態が再発しないように来年度「イ」側予算の計画の妥当性等について確認する。

4)では現在ゴンドールとネガラにフィールドが分かれている親エビ養成分野について、ゴンドールでのカウンターパートが不足しているため配置計画についてその可能性を確認する。

5)では本年度予定されている技術広報普及費の用途につき確認する。

6)当初プロジェクトから要望のあったネガラの親エビ飼育池の水門改築については、現地業務費により水の供給システムの改善を行うことで対応しているが、その管理使用について確認を行う。

8)では現在派遣中の長期専門家の延長または後任派遣に関し、「イ」側及び専門家より要望を聴取する。

### 3. 調査団の構成

総括	広瀬慶二	水産庁養殖研究所繁殖生理部長
餌料開発	金澤昭夫	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

### 4. 調査団の日程

1991年9月	1日(Sun)	Tokyo …… Jakarta
	2(Mon)	JICA事務所、大使館打ち合わせ 中央漁業研究所(CRIFI)との協議
	3(Tue)	Jakarta …… Denpasar
	4(Wed)	Denpasar …… Gondol ゴンドール研究所及びネガラステーション視察
	5(Thu)	同上
	6(Fri)	中間評価協議
	7(Sat)	中間評価全体会議
	8(Sun)	資料整理
	9(Mon)	第三回合同委員会 Gondol …… Denpasar
	10(Tue)	Denpasar …… Jakarta
	11(Wed)	JICA事務所、大使館報告 Jakarta ……

1.2 (Thu)

..... Tokyo

主要面談者

インドネシア側

Dr. Fuad Cholikh	中央漁業研究所 (C R I F I) 所長
Dr. Ahmad Sudradjat	沿岸養殖研究所 (R I C A) 所長
Mr. Wardana Ismail	C R I F I 施設部長
Dr. Endang Sri Heruwati	C R I F I 経理部長
Mr. Zafril Imran	ゴンドール研究所所長
Dr. Ketut Sugama	ゴンドール研究所研究調整部長
Mr. Wahid Salim	内閣官房技術協力調整委員会 (S E T K A B)
Mr. Suharyo Husen	農業省国際協力部
Dr. Budiman	農業省研究開発庁 (A A R D)
Dr. Made I Nurjana	農業省水産総局 (D G F) ジェバラ研究所所長 (「イ」側中間評価実施者)
Dr. Masud Sikkong	ハサメディン大学水産学部教授 (「イ」側中間評価実施者)

日本側

高橋 昭	J I C A インドネシア事務所長
平井 敏雄	J I C A インドネシア事務所所員
瀬戸 宣久	大使館一等書記官
貫山 義徹	専門家 (リーダー)
斉藤 悦夫	専門家 (業務調整)
久間 千秋	専門家 (餌料開発)
牧之内 貞治	専門家 (親エビ養成)
高野 昌和	専門家 (幼生飼育)
和田 新平	短期専門家 (魚病) 日本獣医畜産大学

## II. 調査結果

### 1. 「イ」側プロジェクト実施予算

#### 1990/91年度

ゴンドールステーションに対する開発予算	Rp. 134,076,000
このうち本プロジェクトに対するもの	Rp. 90,138,000 ……A
ゴンドールステーションに対する通常予算	Rp. 71,893,000 (職員の給与も含む)
このうちほとんどが本プロジェクトに対するもの	……………B

従って昨年度の本プロジェクトに対する「イ」側予算は、上記A+Bの

Rp. 162,031,000

であった

#### 1991/92年度

ゴンドールステーションに対する開発予算	Rp. 293,893,000
このうち本プロジェクトに対するもの	Rp. 203,948,000 ……A
ゴンドールステーションに対する通常予算	Rp. 118,415,000 (職員の給与も含む)
このうち運営予算	Rp. 49,315,000
このうち本プロジェクトに対するもの	Rp. 34,520,000 ……B

従って本年度の本プロジェクトに対する「イ」側予算は、上記A+Bの

Rp. 238,468,000

これは90/91年度に較べ、47%の増加であり「イ」側の本プロジェクトに対する期待の高まりと共に、本プロジェクトを通じて「イ」国において最も整備された施設を持つこととなったゴンドールステーションを有効利用しようとする「イ」側の意志の現れと判断される、現実にこれまでマロスにある沿岸養殖研究所(RICA)の1ステーションであったゴンドールをRICAと同じステータスに上げる計画もあり、エビ養殖の研究開発を通じて実施してきた技術協力の期待されるアウトプットの一つであるゴンドールステーションの強化が順調に振興していることが窺えた。

また、昨年度プロジェクト現地業務費より借用することとなった供与機材引き取り費用については、上記Aの中にRp. 25,000,000が計上されており問題ない。

#### 1992/93年度

現在予算要求のための研究計画を作成し、中央漁業研究所(CRIFI)に提出したところである。その際の純研究費としてRp. 169,600,000が要求されている。

(注)インドネシアの会計年度は、日本と同様に4月1日より翌年の3月31日までである。

開発予算は、海外からの援助プロジェクトに対するカウンター予算や開発プロジェクトの運営予算として国家開発企画庁(BAPPENAS)が査定し充当される予算である。

通常予算は、海外からの援助プロジェクトの有無に関わらず、大蔵省より配分されるもので主として人件費として使用される。及び基本的サービス料金（光熱費、水道代等）

## 2. カウンターパート配置状況

別紙にあるようにC/Pの配置も日本側の要求に応じて順次改善されており、特に幼生飼育及び餌料開発については質も含めて望ましい状況になっている。（図2）

しかしながら、本年1月より本格的に活動を開始した魚病やゴンドールより車で片道1時間以上のネガラサブステーションにおいても活動を行っている親エビ養成の分野では、未だC/Pの配置が充分ではない。調査団訪問中にCRIFIのフアッド所長より早ければ年内に2名ゴンドールに新規所員が配置になる旨の情報があったため親エビ養成及び魚病のC/Pとして配置するように強く申し入れたところ、同所長も前向きに考えるとの回答を得た。

インドネシアでは研究予算を獲得するためのプロポーザを提出できるのは、学位を有している程度の実績（論文の発表等）を持つ者に限られており、これまで本プロジェクトの研究活動にかかるプロポーザは、ゴンドールステーションの上位機関であるマロスのRICAの所長であったDr. フアッド（現CRIFI所長）及びゴンドールの所長であるザフリル氏の名前でRICAより提出されていた。しかし1992/93年度の研究プロポーザはザフリル所長及び高知大学に留学しPh. D.を取得し、本年始めよりゴンドールに配属となり実質貫山リーダーのカウンターパートとして活動しているDr. スガマ2名の名前で提出されている。ザフリル所長はまもなく留学する事が予定されており、これが実現すると予算獲得上不利になることが予想される場所であるが、同氏に変わり現在同じくRICA傘下にあるボジョネガラステーション（浅海養殖プロジェクトサイト）の所長であるDr. トフィックがゴンドールの所長として配属になるとの情報もあり、これが実現しないまでも予算獲得の為にプロポーザを作成提出できる人材が後任として配属になる事が期待される。

また、プロポーザを作成する資格を有するものが5人以上存在すれば、ゴンドール研究所は研究所としての格が上がりRICAと同格になるため、これまでのようにRICAにおいて予算の査定を受けることなく直接CRIFIに対し予算の請求が可能となる。このため「イ」側としては、本プロジェクトを通して係る人材が育成されることを望んでいる。

（注）インドネシアにおいて研究プロポーザを作成できる資格の取得は点数及び経験年数により審査される

・点数によるもの

基礎点数	B.S.取得時	75点
	M.S. "	25点
	Ph.D. "	50点
	計	150点

加算点数	論文や口頭による研究発表による加算		
	国内論文	1件につき最高25点	1st author 60%
	(審査有)		他均等分割
	国際論文	1件につき 25点	1st author 60%
	(無条件)		他均等分割
	口頭発表	1回につき	2点

以上の総合得点(基礎点数+加算点数)が400点以上の者がプロポーザルの作成資格を持つこととなる

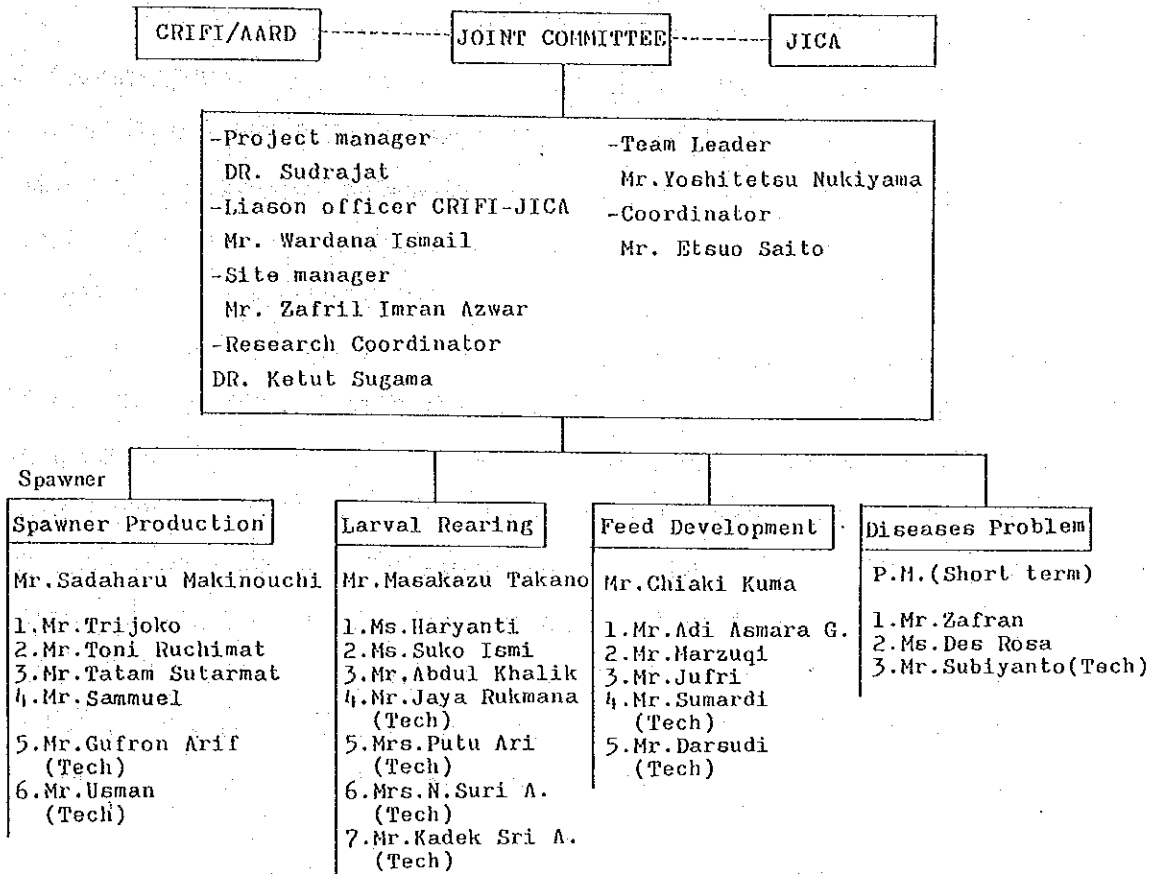
・経験年数によるもの

格付けとしてS3、S2及びS1にわけられる

S3 : Ph. D. 取得者で $X/2 + Y > 5$ 年	$\left( \begin{array}{l} X = \text{Ph. D. 取得前の在勤年数} \\ Y = \text{Ph. D. 取得後の在勤年数} \end{array} \right)$
S2 : M. S. 取得者で $X/2 + Y > 10$ 年	
	$\left( \begin{array}{l} X = \text{M. S. 取得前の在勤年数} \\ Y = \text{M. S. 取得後の在勤年数} \end{array} \right)$
S1 : B. S. 取得者で $X/2 + Y > 15$ 年	
	$\left( \begin{array}{l} X = \text{B. S. 取得前の在勤年数} \\ Y = \text{B. S. 取得後の在勤年数} \end{array} \right)$

このうちS3の格付けの者がプロポーザル作成の資格を持つ。





### 3. ローカルコストの要請

本年度のローカルコストとしては、既に予定に入っている技術広報普及費の支給申請が近々提出される予定である。内容はこれまでの研究調査活動のレポート集と本プロジェクト広報用のパンフレットの作成となっている。

また、来年度の計画としては本プロジェクトをゴンドールステーションの研究活動の実施能力の強化に置くとの観点から、カウンターパート機関である農業省研究開発庁(AARD)の権限で実施できる範囲であるセミナー、ワークショップの開催、国際的な学会へ出席し論文の発表を行うための費用及び論文集、マニュアルの出版等について支援が必要と思われる。

### 4. 研修員の定着状況及び研修に対する要望

日本で研修を受けたC/Pは100%プロジェクトにて活動しており、また日本での研修を受けたことで自信を持つと共に日本人専門家の行動や考え方をより理解し易くなっており技術移転の実施がスムーズにできるようになっている。

ただ帰国研修員より、問題点として分野によっては研修の内容が現場的であるため、帰国後すぐにプロジェクトでの研究実験活動に使用できないとの指摘があった。また、研修時期について日本でのエビの種苗生産時期に併せて受け入れて欲しいとの要望がなされたが、このためには「イ」側のA2.3フォームの提出のタイミングが重要である旨申し入れると共に、今後はサイト、ジャカルタ、東京の連絡を更に密に行うこととした。

### 5. 機材の管理使用状況

日本より供与された機材は、そのほとんどが適切に管理使用されている、一部未使用の機材についても将来使用する予定であり問題はない、また電力公社への料金滞納により一時は供給停止の危惧もあった電気についても農業省副大臣がプロジェクトを視察した際に農業省より直接支払うことで解決されており、現在順調に供給されている。

また、特に短期専門家の携行機材について、その引き取りと専門家の任期のタイミングが合わないケースもあるところから、今後は専門家の人選が決定次第できるだけ速やかに携行機材の申請を提出してもらいその内訳を通報することとする。

ネガラサブステーションにおいて現地業務費にて整備された親エビ用池に対する水供給システムについてもシステム自体は問題ないが、供給用の水を蓄えるためのリザーバーをはじめとして育成地の漏水が激しくそれをカバーするため無理な水循環を強いられているため、エビ育成のため望ましい水管理の点から大きな障害となっている。

## 6. 長期専門家の任期延長及び後任派遣について

貫山リーダー及び久間専門家の任期がそれぞれ1992年1月及び4月に終了するところ、延長または後任派遣について検討する必要があるが、他の3専門家が本年4月以降に交代となったばかりである事、リーダー及び久間専門家とも「イ」側からの評価が高く現地においては延長の要望がある事、後任の人選特に餌の専門家のリクルートに困難が予想される事、更に日本側の各分野における支援体制とのコミュニケーションが確立している事等から、両専門家の事情が許せばそれぞれ延長する事で対応すべきと考える。

## 7. 短期専門家の活程評価及び今後計画

親エビ養成の分野では水産庁養殖研究所より餌料開発の分野では鹿児島大学より、また魚病の分野では日本獣医畜産大学より、それぞれ支援を受けているため、毎回同じ機関・研究室の短期専門家の派遣が可能となっており、派遣期間当初より実質的な指導が可能となるため「イ」側C/P及び専門家から評価されている。特に長期専門家の派遣がなされていない魚病の分野では、現地の民間業者の間でも病気の問題がシリアスとなりつつあり、短期専門家の派遣に対する期待が非常に高い。また民間業者も協力的であり、従来「イ」国においては未発達分野であったため短期間の活動でもあるにかかわらず効果的な技術移転がなされている。

本年度においては、10月に幼生飼育及び親エビ養成の短期専門家をそれぞれ1カ月派遣するほか、来年度においても3名程度の短期専門家の派遣（餌料開発、魚病及び親エビ養成）が要望されている。

## 8. 中間評価結果

今回の中間評価は「イ」側の第三者との合同評価であるが、評価を実施する際の前提としては現地における事前の協議の結果以下の通りとした、

- ・プロジェクトの目的としては、インドネシアの状況に適した種苗生産技術の改善のための実験研究を通じてゴンドールステーションの人材及び施設の改善強化を行うこととする。
- ・今回の中間評価の目的は、残り約二年間となった本プロジェクトの協力期間に上記目的を達成するため現在の実施計画の進捗状況を検討し、その結果技術移転の遅れているものについてはその改善を提言すると共に、必要であれば実施計画の見直しを行う事を目的とする。
- ・評価の方法としては、プロジェクトで作成した実施計画の活動項目に乗っ取り、進捗状況を日・「イ」両評価者が専門家及びC/Pにヒアリングすると共に現場での活動状況を視察し、その状況をA（技術移転が順調に実施され、C/Pが調査、研究・実験を自ら計画し実施する事ができる）、B（現在技術移転が順調に進行している）及びC（技術移転が開始さ

れていない)にランク付けすると共に、各々についてコメントがあれば付すものとした。

(別紙1～5)

また93年10月にプロジェクトの終了を考えているため、その際の最終評価の指標を明らかにするため「イ」側関係者と専門家が中心となりロジカルフレームワークを作成した。

(別紙6、7)

今回の中間評価では、本プロジェクトの広報活動及び成果を普及段階に移すときの布石も含め農業省水産総局のジェバラ研究所長及びハサメディン大学の水産学部の教授に第三者評価を依頼したものであるが、事前にCRIFIに「イ」側評価者へのブリーフをJICA事務所担当者及びプロジェクト調整員も同席の上で行うようにアレンジを依頼していたにもかかわらず実施されていなかった点、「イ」側評価者と日本側評価者の間に技術的な差がありすぎた点等問題点があったものの「イ」側評価者が本プロジェクトに強い関心を持ち今後も情報交換等の活動を継続して行きたいとの意向を示しており、上記のようにプロジェクトの成果の普及やセミナー・ワークショップの開催についても協力が得られる事が期待できる等の成果があったものと判断される。

## Results of Mid-term Evaluation

Field	evaluation	comment
1. Spawner Production		
1) Ecological survey		
Meteorological observation	A	These kinds of ecological survey should be carried out at more abundant broodstock areas, such as Ache, Cilacap and Sunbawa.
Environmental survey for fishing ground of spawner	A	
Biological survey	A	
2) Gonadal Maturation		
Theory of gonadal maturation	A	Comparative studies should be done regarding light, depth of pond and so on.
Application of eyestalk ablation to pond-reared prawn	B	Breeding and maturation method to increase fat content of egg should be studied without eyestalk ablation like using hormone and feed.
Studies on hormone injection	C	It is necessary to make definition of improvement of spawner and egg.
Tests of prospective feed	B	Fresh feed availability is not stable, so it is necessary to consider an application of formulated feed for broodstocks.
Studies on environmental factors	B	Spawner raising should be studied both biologically & economically.
Experiments for hastening maturation by hormone, feed and environments	C	
Experiments of raising spawner in pond	B	
Technical manual	C	
3) Handling Technique		
Improvement of spawning rate	B	
Improvement of hatching rate	B	

## 2. Larvae Rearing

## 1) Refinement of rearing techniques

Fundamental technique of larvae rearing A

Rearing management A

Studies for the application of micro diets B

Intermediate (nursery) culture techniques C

Technical manual for larvae rearing C

## 2) Natural feed

## a. phytoplankton (algal organisms)

Investigation of suitable local species A

Isolation techniques A

Stock culture techniques A

Studies of optimum environment conditions and culture media B

Studies of mass culture techniques B

## b. Feeding experiments

Experiments on the nutritional value of algal organisms B

Experiments on the nutritional value of animal organisms B

Experiments on the feeding ecology B

Main objective should be to produce healthy and strong larvae which can be applicable to intensive, semi-intensive and traditional culture methods. Intermediate culture technique should be studied for the traditional culture method. Artificial frake should be studied. Water quality management is one of the most important things to study. To study environmental ecological balance of larvae rearing water should be studied.

## 3) Environmental condition

Studies on the optimum environmental B  
conditions of larvae rearing

Maintenance of sanitary A  
environment

Improvements due to modified C  
hatchery

## 3. Feed Development

1) Studies on nutrients requirement  
for shrimp

Theory A

Rearing techniques of larvae A  
employed compounding feed  
and examination of its effect

Making refined experimental feed B  
for larvae

Experiments on nutrient C  
requirement for larvae

Experiments on nutrient C  
requirements for broodstock

2) Studies on feed formulation  
for shrimp

Investigations of nutrient value B  
in prospective raw materials for  
larval feed

It can be appreciated that the  
application of formulated feed  
for larvae enables to show 55%  
survival rate.

Study & research results should  
be published as soon as possible.  
Development of formulated feed  
using local materials and  
application of result of  
experiments in laboratory to  
bigger scale experiment are  
important.

It is important to keep 100 um  
formulated feed in the same  
quality regarding nutrient  
composition.

The relationship between  
broodstock maturation and  
nutrient should be studied, and  
compound diet for broodstock  
should be studied based on this  
result.

Investigations of nutrient value in prospective raw materials for broodstock feed	B	
Compounding feed for larvae	B	
Compounding feed for broodstock	C	
3) Evaluation of Compounding feed		
Production method	B (for larvae) C (for broodstock)	
Examinations for efficiency	B (for larvae) C (for broodstock)	
4) Technical manual		
4. Diseases Problem		
1) Preparation/installation of equipment/apparatus and learning how to use	B	As the actual activities were begun in January '91, it is still in the initial condition.
2) Techniques for diagnosis		The main goal in this field should be the prevention of diseases. Manual for diagnosis and diseases Atlas should be made.
Viral diseases	B	
Bacterial diseases	B	
Fungal diseases	B	Assignment of additional counterparts and
Parastic diseases	B	technicians is necessary.
Diseases caused by environmental factors	C	Further improvement of the laboratory is necessary.
Nutritional deficiency	C	



- 3) Epidemiological field surveys  
for shrimp diseases
- Investigations of the outbreak  
& damage C
- Making an Atlas for shrimp diseases C
- 4) Studies on the preventions of  
epidemics
- Methods of preserving the isolates B
- Drug sensitivity tests of the  
isolates B
- Experiments on the prevention of  
infectious diseases C
- Therapeutic examinations in the  
fields C
- Regular sampling from the rearing  
tanks & ponds B
- Studies on precautions of  
epidemics C
- 5) Making a manual for diagnosis C

A: already finished

B: on-going

C: newly started or not yet started

インドネシア エビ養殖計画プログラムワーク

内容説明	目標指標	確認の手段	前提条件
<p>開発目標(国家目標) 輸出競争力を持った安定した エビ養殖産業の実現</p>	<p>目標達成基準 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>開発目標(セクター目標) エビ養殖の生産力増大への技術改良</p>	<p>目標達成基準 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>プロジェクト目的 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 及び施設の強化</p>	<p>目標達成基準 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/バリ地区の民間 Hatcheryの調査(過去の調査と の比較) 第3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 プロジエ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>アウトプット 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) 産卵量及び回数(30万粒以上 /1尾/1回、3回以上) ふ化率(平均30%)</p>		<p>天然親エビ確保が困難 (量、価格)</p>

<p>高品質種苗（活力、経済的）の 大量種苗生産技術</p> <p>- 幼虫飼育 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）</p> <p>- 飼料開発 現地産原料を主体とした飼料処 法：（幼生、P.L、盛熱用） 製造技術</p> <p>- 魚病 予防法（幼生、P.L） 発生予知法（監視システム）</p> <p>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／レポートの量及び質 技術マニユ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 開始前及び終了後の比較</p>	<p>研究成果の普及（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>ゴンドール研究所の研究員の能 力向上</p> <p>ゴンドール研究所の設備の充実</p> <p>インプット 専門家の派遣 カウンターパートの研修 機材供与 設備／設備の基盤整備</p>	<p>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>専門家：長期 5人 短期 3人月 カウンターパート研修（日本）： 9人月 機材供与：2億5千万円 基盤整備：5千万円</p>	<p>R / D T S I 年次合同委員会</p>	<p>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。</p>

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

OBJECTIVES/ACTIVITIES	VERIFIABLE INDICATORS	MEANS OF VERIFICATION	
<p><u>Overall goal (National level)</u> Achievement industry of cultured shrimp which has strong competence in the international market</p>	<p>Increased foreign reserve by the shrimp export</p>	<p>- Fisheries statistics by Directorate General of Fisheries (DGF) Export - Export statistics by Ministry of Trade - Information from international market</p>	<p>- Stable demand for shrimp in the international market - Present level of shrimp supply by the other countries.</p>
<p><u>Overall goal (Sector level)</u> Technical improvement to increase shrimp culture productivity</p>	<p>- Increment of productivity - Increment of profit</p>	<p>Comparative study between existing techniques and improved ones</p>	<p>- Extension activities for progress techniques - A good coordination and linkage among related institutions</p>
<p><u>Project goal</u> - Improvement of existing shrimp seed production method to be more fitted for aquacultural surroundings in Indonesia</p>	<p>- High quality seed (higher survival rate, productivity etc. in cultural pond) - Cost effectiveness (not only seed production but also pond culture) - Ability to continue research activities based on the research outcomes</p>	<p>- Survey to private hatcheries in East Java and Bali District in comparison to former one - Evaluation by third parties</p>	<p>- Shrimp industry goes into semi intensive way - Favorable relation between project and related institutions - Governmental support to the shrimp research and related ones</p>
<p><u>Inputs:</u> - Dispatch of experts - Counterpart training - Provision of equipment - Reinforcement of facilities</p>	<p>- Expert:   Longterm: 5 persons   Shortterm: 3 Man Month (MM) - Counterpart Training in Japan : 9 MM - Equipment total 250 Mill.Yen - Model Hatchery construction 50 Mill.Yen</p>	<p>- R/D - Tentative Schedule of Implementation (TSI) - Annual joint committee</p>	<p>- 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</p>

<p>Output:          -Gonadal maturation techniques using cultured shrimp          -Mass production techniques for high quality seed (cost effective and good vigour)</p>	<p>Results which are obtained through activities:          1) Spawner production using cultured shrimp          -Fast gonadal maturation (5-7 days)          -High fecundity (more than 300,000 eggs/spawner/time, Min.3 times/spawner)          -Better hatching (av.50%)</p>	<p>-Seminars and workshops          -Quantity and quality of papers          -Publication and distribution of manuals</p>	<p>-Limited and high price of wild spawners          -Desimination of the research results should be increased            -Maintain capability of the researchers at Gondol Station</p>
<p>2) Larvae rearing          -Fast growth of larvae, post larvae and vigorous (28-30 days to PL-20)          -High productivity (av.35%)          -Low cost and simple procedure</p>	<p>3) Feed development          -Feed formulation technology for larvae, PL, and maturation          -List of recommendable local feed material for feed production</p>	<p>-Comparison between before and after project regarding staffs and equipments</p>	
<p>4) Disease problem          -Preventive measures of various larvae and post larvae diseases          -Indicator for establishment of effective monitoring control system of disease</p>	<p>-Researchers capable to participate the National and international societies          -Complete equipment and facilities for research          -Capable to use and maintain equipment especially sophisticated ones</p>		
<p>-Improvement the ability of researchers at Gondol Station          -Providing sufficient facilities for seed production study at Gondol Station</p>			

### Ⅲ. 分野別調査結果

#### 1. 親エビ養成 (spawner production)

##### 1) 現 状

親エビ用養成はネガラ支所の池で行われている。ここでは、民間で養成した小型のエビ (30g) を1600 m<sup>2</sup>の池4面 (A-6~9) に収容し養成を行い、現在A-6に554尾 (70-80g) ; A-7に400尾 (80-100g) ; A-8に1,135尾 (65-80g) ; A-9に1,158尾 (45-65g) がそれぞれ養成されている。水深は干満の状況により違いますが40~70 cmとやや浅い。今まで天然の親エビを用い、成熟・産卵と光 (時間と明るさ)、塩分及び飼料との関係を調べている。その結果、照度は4~51 ux で長日条件の方が成熟及び産卵に有効であることが一応明らかとなった。塩分については、15、25、32、40% で実験が行われ、25%以下では産卵しない。また、飼料については、雑エビ、カニ、イカ、カキ等が用いられ、イカ+エビ区では100%産卵に成功している。

今年度は、成熟及び産卵促進に、天然 (wild) のエビと池養成した両方を用いて、光条件 (明るさと時間) の成熟・産卵に及ぼす影響を調べている。天然のエビでは光条件 (5又は401 ux と時間、最高23時間照射) に関係なく、成熟が確認 (stage III又はIV) され、成熟タンクから産卵用タンクに移動させ100%産卵に成功している。また、これらの親エビをくり返し (3回程度) 産卵させることができている。産卵数も各回10~40万尾程度を得ている。若干、前年度と違う結果が出つつある。

また、池産の親エビも同時に用いて実験を行い、東ジャワの12尾の内5尾、ネガラの8尾の内1尾が産卵し、養成親エビの生産に可能性がでてきている。

##### 2) 問題点

親エビ養成のためのネガラ支所の池が浅く、水深1 m以上にすることはむづかしいと思われる。また水の循環が充分でなく、貯水池の容積が充分と思われない。水の回転を改善するための水中ポンプの増加が必要となろう。また、池で親エビを養成中に与える最適なエサの探索が必要となろう。

産卵実験では、産卵用タンクの数少なく、同一Stageの親エビを同一の産卵用タンクに収容しているかどうか問題である。また、成熟タンク内の親エビの収容尾数と成熟との関連はないのだろうか。飼料と成熟との関係を明らかにするには、エビの成熟がやや抑制される条件 (例、短日処理) 下で行う方が望ましい。C/P (カウンターパート) のレベルについては充分に把握できなかったが問題があれば、より丁寧に指導する必要がある。

##### 3) 評価と指摘

生態調査については、一年間バリ島南部のエビ漁場で毎月2回 (水深、透明度、水温、

塩分溶存酸素pH、ペントス等)行われ、C/Pに対し技術移転ができたと考えられる(評価A)。インドネシア側から親エビの供給地であるAche, Cilacap やSunbawaで調査を行うべきとの指摘があったが、費用との関係もあり、「イ」側自身で技術の取得の結果として行ってほしい項目と考えられる。

成熟促進はB又はC。指摘すべき点は、池の深さと成熟との関係を明らかにする実験や種苗性の点からの問題点もだされた。

これらの問題点を明らかにするためにWildの親エビを使用した場合、実験結果に変動ができるものと思われ、養成親エビが恒常的に多数生産できるかどうかはこのプロジェクトの成否がかかっている。また、Black tiger shrimpのstage I, II, IIIとIVがどのような成熟状態を示しているかを、この研究所で使用しているエビを用いて組織学的に明確にしておく必要がある。なぜなら各stageの状態がかなり幅広いものであり、ここでのスタンダード作りが今後のこの分野の研究の発展の土台になるからである。

そのような安定した親エビの生産には、成熟用エビの飼料、即ちmaturation pelletの開発が必要となろう。その他成熟促進のためのホルモンとしては、生殖腺刺激ホルモン(GtH)を産生すると考えられる胸部神経節(thoracic ganglion)の抽出物の使用が最も有効と思われる。これらの成熟促進実験を通して、インドネシア側のC/Pがより科学的にエビ養殖技術をとらえることができると考えられる。

## 2. 幼生飼育(Larvae rearing)

### 1) 現 状

幼生飼育は、飼育技術、天然飼料調査と飼育環境の3つに大別されている。飼育技術では5001と10001のペンライトを主として用いて、計7回の飼育実験を行っている。飼料としては、珪藻(*Caetocerus ceratosporum*と*C. gracilis*)とアルテミアを用いてP15~20まで養成し、その間の生存率は40~79%と一応の結果を得ている。幼生飼育のための微粒子飼料の開発及びその試験は現在途中の段階であった。これらの技術を取得した後に行うと考えられる中間育成試験は非常に重要な項目と考えられるが、まだ本格的に行われていない。

天然飼料調査ではスラバヤのタンジュンペラックに単一優先種として*Skelotonema costatum*があり、これを採集し分離・継代・培養を行っている。これらの過程でインドネシア側のC/Pに対し珪藻の単離技術や株の保存や管理の技術指導が順調に進んでいるように思われた。しかし、様々な環境条件(水温、塩分、照度、pHや通気量)と増殖特性などの一歩踏み込んだ試験はまだ充分とは思われない。また、大量培養試験もまだ充分ではないようである。その他の項目の中で、微生物、原生動物の利用については、培養タンク中の生物生態を知る上でも重要であると考えられるが(バイオコントロール法として今注目

されている分野)このプロジェクト期間中に技術移転は難しいだろう。

飼育環境では、行うべき項目が、光、温度、通気量や物理的要因と多く、まだ充分とは思われない。このためには良質の larvae が恒常的に利用できる状況作りが必要であろう。

種苗生産槽内の環境要因や物質の収支についてはその重要性は理解できるがこれらを完全に行うにはかなりの困難が予想され、現状では、できることから行うことになる。

## 2) 問題点

幼生飼育のための飼育槽や珪藻の培養のための施設は一応ほぼ整っていると考える。実際面のコストの問題として、どの程度の stage からアルテミアを投与すべきを明らかにしなければならないだろう。また、人工飼料の微粒子飼料試験はあらゆる角度から検討してほしい項目である。今後はこれらの施設を使ってC/Pがどの程度技術をマスターし、自分達で工夫しながら進めることができるかである。

## 3) 評価と指摘

1)の現状でも記述したように幼生飼育技術の中の基礎幼生技術はほぼ習得(評価A)している。その他の小項目及び天然飼料調査と飼育環境試験の多くは技術移転の途中の段階(評価B)であった。今後は、基礎的な実験を繰り返し行いながら実際的な規模をややスケールダウンした中間規模の幼生飼育試験がどの程度行えるかであろう。また、親エビ幼生でも指摘した健苗性の問題を幼生の飼料の面からアプローチできないかがポイントと思われる。

## 3. 飼料開発

### 1) 現状と問題点

東南アジアのエビ養殖において、幼生エビ、稚エビおよび親エビ飼料として、一般に生物餌料が用いられているが、最近インドネシアでも配合飼料化が進み、数年前から配合飼料への切り換えが計画されて来た。しかしながら、大部分は日本、台湾、タイなどからの輸入に依存している現状である。

今回のプロジェクトで、幼生・稚エビの微粒子配合飼料および親エビ配合飼料が計画され着々と進展しつつある。設備としては、微粒子飼料製造用ミキサー、ジイスパーザー、凍結乾燥機、シーブなどおよび親エビ飼料製造用フィッシュミール製造機、乾燥機、粉碎機、造粒機などが整い、また幼生・稚エビおよび親エビ飼育用設備も整備され、実験研究可能となった。

飼料素材は安価なインドネシア産原料が望ましいが、その選定は原料の生化学的分析法によらなければならない。タンパク質、脂質、糖質、ミネラル、ビタミン含量およびアミノ酸、脂肪酸組成によって栄養価を決定し、エビ類が要求する栄養素の種類と量を配合しなければならない。粗タンパク質、粗脂質、ミネラル、水分などの分析機器は古いものがあるが、アミノ酸分析の高速液体クロマトグラフィーおよび脂肪酸分析のガスクロマトグ



ラフィーなどの分析機器はないので、日本（鹿児島大学）で分析している。その結果、インドネシア産飼料原料となりうるものが見出された。しかし、現時点では、カゼイン、大豆レシチン、イカ肝油、タラ肝油、ビタミン混合物、粘結剤（ゼイン、カラゲナン）などは日本からの供給が必要である。一方高速液体クロマトグラフィー（HPLC）とガスクロマトグラフィー（GLC）の購入については将来の問題として残されている。

ゴンドール汽水養殖研究所のカウンターパートの指導については、3月の短期専門家派遣の際に行い、また9月から11月まで2カ月間カウンターパートが来日研修中である。

例えば

1. ウンエビの初期飼料に関する栄養要求の理論指導
2. 初期飼料として微粒子飼料の製造の実施と指導
3. 池中飼育の親エビ養成の栄養理論の指導
4. 養殖エビの栄養障害についての理論指導
5. 種々の飼料を使つての飼育実験の指針指導
6. 鹿児島大学におけるHPLCによるアミノ酸分析およびGLCによる脂肪酸分析の理論と分析実施

インドネシア産タンパク質原料を主体にして、ゴンドール研究所で作成した幼生エビ用微粒子飼料は、ゾエアからポストラーパーまで順調に成長変態した。その生残率は55%という高い値であった。一般に、インドネシアでは生残率は20%程度であるが、今回活力のある健苗が高生残率でえられたことは高く評価すべきである。

## 2) 評 価

飼料開発はウンエビ幼生・稚エビおよび親エビの栄養要求が研究され、その結果から配合飼料の組成が確立されるが、栄養要求の研究には長期間を必要とする。従つて、本プロジェクトでは、ウンエビの栄養要求の研究と配合飼料の作成とは平行して進めて行く方が望ましいと考えられる。

### ① 栄養要求研究

理 論	評 価
幼生用配合飼料による飼育技術及び効果試験	A
幼生用精製試験飼料の作成	B
幼生用栄養要求試験	C
成熟用栄養要求試験	C

### ② 飼料処方研究

幼生用原料の探索及びその栄養化	B
成熟用原料の探索及びその栄養化	B
幼生用配合処方	B

成熟用配合処方	C
③ 配合飼料の評価	
製造技術	B
効果試験	B
④ マニュアル作成	C

### 3) 今後の要望

- ① えられた知見や結果は、早急に論文としてインドネシア側の研究者・企業のために公表すること。
- ② 微粒子配合飼料の飼育試験はピーカーのスケールから1～10トンの実用スケールの実験に移行すること。
- ③ 親エビ飼料についても、卵巣成熟にどのような栄養素が影響を及ぼすかを明らかにし、親エビ用配合飼料を確立して欲しい。
- ④ 技術移転の一つの試みとして、専門家の指導の下にカウンターパートが試験研究を実施し、その結果を国際学会（アジア水産学会フォーラム）で発表する（1992年10月）

## 4. 魚 病

### 1) 魚病研究の体制

魚病に関する研究活動は、1991年1月の短期専門家の派遣により始まったばかりである。しかもその体制は研究員1名のみであった。幸いにもその後、研究者1名およびテクニシャン1名の追加があり魚病研究が実施できる体制が整いつつあるようである。しかし、最近加わった研究者1名はまったく魚病研究の経験がなく、まだ多くを期待するのは困難である。魚病問題は病原体（ウイルス、細菌、真菌、寄生虫など）、環境要因、餌など、多岐の要因が複雑にかみあって発生するものであり、また原因不明の疾病に関しては病理組織学的に検討することも要求される。それらの研究には高度な技術や知識が要求されるため、日本では研究が分業化が進んでいる。従って、今後ゴンドールにおいても多岐に渡る魚病問題と取り組んでいくためには、できれば将来4名の研究者は必要である。「イ」側の言によれば近々さらに1名研究者が加わる予定であるとのことである。当然、各研究者に1名ずつのテクニシャンを付けることが研究を円満に進行させるためには必要であろう。

施設面に関しては、現在2部屋を使用しているが、これから、クリーンベンチなどが設置されることや、研究員の増加、研究の分業化などを考えた場合には当然研究室の増設が必須である。幸いにも、現在使用している2室の間に1室が空いているので、その部屋を

魚病用の部屋として早急に整備すべきである。さらに、魚病専用の感染実験槽や飼育実験槽の整備が将来必要である。本プロジェクトの期限内にそれらの整備が可能かどうか検討すべきである。

魚病研究のための器具・器材は現在最低限のことはできるように整えられつつある。しかし、もちろんまだ十分ではない。さらに現在使用している消耗品の中にはインドネシアでは入手困難なものも少なくない。このプロジェクトが終了した後にも活発な研究活動が継続出来るかどうか不安が残るところでありこの点についても十分な検討が必要である。

以上、種々の点に触れたが、不完全ながら研究体制が整い、研究活動が開始されて半年の割りには、研究員の熱心な研究態度、また現場にも積極的に出掛けて採材しており、徐々に成果を挙げつつあるようであり、これらの点を大いに評価したい。

## 2) 現在の研究の進展状況

魚病研究の最終目標は疾病発生の防除である。日本においてもこのために、多くの研究者が魚病問題と取り組んでいるが、その目標達成までにはあと何十年かかるか定かでないのが現状である。従って、このプロジェクトの期限内でその目標を達成するのは不可能と言わざるを得ない。このプロジェクトの目標の一つは将来独自に魚病研究ができる研究者を養成することであるので、基本的な考え方を教え、実験のやり方を習得してもらうことにあると考えている。さらに、この間に研究発表ができる内容のものを作成していく必要がある。またこれらの研究活動を通じて、プロジェクトの最終時点では「診断マニュアル」および「エビの疾病アトラス」を作成する努力が必要である。

これらの目標を達成することが、大事であるが、現在の進展状況は殆どの項目において研究を開始したばかりであると判断せざるを得ない。また項目によってはまったく着手されていないものも少なからずある。例えば、環境要因による疾病、栄養性疾病などの研究、さらには設備等の関係で、ウイルス学的な研究などはこのプロジェクト内に着手すら出来ないのではないかと思われる。しかし、ウシエビ幼生に大量斃死をもたらす、細菌病、真菌病に関する診断法、治療・対策法など、および病理組織学的な技術習得はこのプロジェクト内にAレベルに達する事が出来るよう努力すべきである。

上記の目標達成には今後共一貫した技術移転が必要との観点から、日本獣医畜産大学魚病学教室におけるカウンターパートの継続的な受け入れ、教育、また来年度も病理組織学の技術指導のために、再度同教室の和田助手を短期専門家として派遣すること、更に終了年度にも細菌、真菌、寄生虫などの基礎的研究の技術指導のための短期専門家の派遣などの措置が必要であると考えている。

また、来年10月にシンガポールで開催されるアジア水産学会の場においてこれらの技術移転を通じて得られた成果について、カウンターパートにより発表させるような機会を与えることが望ましい。



## 第 2 回 合 同 委 員 会 協 議 資 料

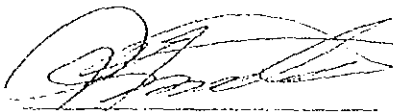


THE MINUTES OF DISCUSSIONS  
CONCERNING  
THE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE STRENGTHENING THE RESEARCH AND DEVELOPMENT  
OF COASTAL AQUACULTURE (ATA-379)  
AT  
THE 2nd JOINT-COMMITTEE HELD ON OCTOBER 4, 1990

The 2nd 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 Central Research Institute for Fisheries in 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 implementation of the Project.

As a result of the discussions at the Joint-Committee, the Japanese and Indonesian sides, composed of such members as a participants' list attached hereto, made the following minutes of discussions which is attached hereto as Appendix.

October 4, 1990.



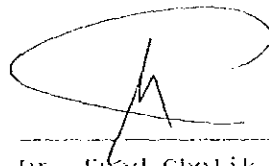
Tamotsu Yamada  
Vice Resident Representative  
JICA Indonesia Office



Sofyan Ulyas  
Chairman of the 2nd  
Joint-Committee  
Director,  
Central Research Institute  
for Fisheries.



Yoshitetsu Nukiyama  
Team Leader, ATA-379



Dr. Foad Cholik  
Project Manager ATA-379

2<sup>nd</sup>. JOINT COMMITTEE MEETING ATA - 379  
JAKARTA, OCTOBER 4, 1990

---

LIST OF PARTICIPANTS

I. Indonesian side

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1) Mr. Sofyan Ilyas       | - Director of CRIFI                    |
| 2) Dr. Fuad Cholik        | - Head of RICA                         |
| 3) Mr. Wardana Ismail     | - CRIFI                                |
| 4) Mr. Zafril Imran       | - RICA                                 |
| 5) Mr. Husen Adiwisastra  | - SETKAB                               |
| 6) Mrs. Netty             | - SETKAB                               |
| 7) Mr. Rusnadi            | - BAPPENAS                             |
| 8) Mr. Suharyo Husen      | - Bureau of Foreign<br>Cooperation MOA |
| 9) Mr. Rismansyah         | - Bureau of Foreign<br>Cooperation MOA |
| 10) Mrs. Meity            | - Bureau of Planning,<br>MOA           |
| 11) Ms. E. Chairani       | - AARD                                 |
| 12) Mr. Roebimin Wibisono | - DGF                                  |
| 13) Mr. Hardjono          | - DGF                                  |
| 14) Mr. Wishawa Manuaba   | - Fisheries Service<br>Bali Province   |
| 15) Dr. Suparno           | - CRIFI                                |

II. Japanese Side

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) Mr. Yoshitetsu NUKIYAMA | - JICA Team Leader ATA-379 |
| 2) Mr. Nobuhiro SUGA       | - JICA Coordinator ATA-379 |
| 3) Mr. Tamotsu YAMADA      | - JICA , Indonesia         |
| 4) Mr. Hideki TOMOBE       | - JICA , Tokyo, Japan      |
| 5) Mr. Tsuguhiko YOKOKAWA  | - JICA Expert (ATA-192)    |
| 6) Dr. Hiroshi KOHNO       | - JICA Expert (ATA-192)    |



## PROGRESS REPORT

(Period covered by this report : August 1989 to August 1990)

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

#### 1. INTRODUCTION

##### 1.1. Objectives

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.

1.2. Location : RICA Gondol Station

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

##### 1.4. Research Program

Research programs of the project are on the following fields:

- 1) Spawner production
- 2) Rearing technology of larvae
- 3) Feed development
- 4) Diseases problem

1.5. Organization of the project, See Annex

## 2. DISPATCH OF EXPERTS MISSION

### 2.1. Long term Experts :

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 1) Mr. Yoshitetsu NUKIYAMA<br>Team Leader            | January 31, 1989 - |
| 2) Mr. Nobuhiro SUGA<br>Coordinator                  | January 31, 1989 - |
| 3) Mr. Atsushi ISHIKAWA<br>Spawner Production Expert | April 12, 1989 -   |
| 4) Mr. Hiroki EDA<br>Larval Rearing Expert           | April 24, 1989 -   |
| 5) Mr. Chiaki KUMA<br>Feed Development Expert        | April 24, 1989 -   |

### 2.2. Short term Experts/Consultants

- |  |   |
|--|---|
| 1) Mr. Yoshihiro SASSA<br>Model Hatchery Consultant<br>(Architect)             | November 12 - November 26, 1989<br>January 17 - February 15, 1990 |
| 2) Mr. Masahiko WATANABE<br>Model Hatchery Consultant<br>(Mechanical Engineer) | October 25 - November 14, 1989                                    |
| 3) Mr. Hiroshi KITANI<br>Spawner Production<br>(Shrimp Ecology)                | January 29 - March 20, 1990                                       |
| 4) Mr. Yuji OTSUKA<br>Larval Rearing<br>(Natural Feed)                         | March 20 - April 19, 1990   |

### 2.3. Survey Mission

Consultation personnel, Mr. TOMOBE has been inspecting  
the project September 22 - October 5, 1990

### 3. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

For the second year of the project (1989/1990) already arrived at Gondol Station :

- 1) First batch of equipment purchased in Japan valued at around 1.8 million Yen.  
Chemicals and textbook and Journal for library
- 2) Second batch of equipment purchased in Japan valued at 23 million Yen.  
Lab. equipment and supplies for larval rearing and feed lab.
- 3) Third batch of equipment purchased in Japan valued at 37.7 million Yen.  
Machinery for feed development and water pump for Negara Station.
- 4) Equipment of local purchased valued at around 7.6 million Yen (including one vehicle).  
Air condition, audio visual air, chemicals.

### 4. COMPLETION OF MODEL HATCHERY

The model hatchery construction work had been in progress with consultation and discussions between experts and the constructor since the construction began in August 1989.

Although the opening ceremony for the hatchery was held on 12th March 1990, the whole work was completed on 20th April. Shortly, JICA equipment and machinery were arranged to the hatchery to improve its function effectively.

## 5. COUNTERPARTS TRAINING

### 5.1. Fiscal year 1989

- 1) Mr. Toni Ruchimat                      June 18 - September 17, 1989  
    Spawner Production
- 2) Mr. Zafril Imran Azwar                August 7 - November 28, 1989  
    Hatchery Management
- 3) Ms. Haryanti                          August 28 - November 8, 1989  
    Larval Rearing

### 5.2. Fiscal year 1990

- 1) Mr. Tatam Sutarmat                    July 15 - October 3, 1990  
    Spawner Production
- 2) Mr. Muhammad Marzuqi                August 15 - November 12, 1990  
    Feed Development
- 3) Mr. Zafran                            September 9 - December 8, 1990  
    Fish Pathology

## 6. RESEARCH ACTIVITIES

### 6.1. General Activities

- 1) A survey on shrimp hatchery and spawner supply in Bali, East Java, and South Sulawesi was conducted during July to September in 1989. The survey was aimed at collecting information about current status and problems on shrimp seed production industry. The results were utilized in preparation of research activities.
- 2) Shrimp seed production trials were conducted by all the experts and Indonesian counterparts using the existing hatchery facilities after some improvements. The purpose of the trials were making counterparts understand actual seed production procedure to reinforce their knowledge from practical side.

- 3) After the model hatchery was completed some preparation works such as setting up new equipments and their adjustment were carried out. Also some laboratories were renovated to treat research equipments properly and effectively. A trial run with successful larvae production was carried out using this new facility.

## 6.2. Spawner Production

### 1) Ecological Survey (detailed result see attached leaf)

- i) Initially, preliminary survey was conducted in East Java and Bali island to determine an observation point and observation items during October to December in 1989.
- ii) The coast of Negara was selected for prospective observation point (a specific point at sea), then preparatory survey was conducted from January to March in 1990.
- iii) Ecological survey, environmental observations and emergence of adult & larvae shrimps has been conducted twice a month since March 1990.
- iv) Meteorological observations have been implemented at Gondol and Negara station since August 1989.

### 2) Gonadal Maturation

- i) Knowledge and preparation techniques of specimens for microscopic observation have been studied since May 1990.
- ii) Preliminary study for shrimp prolonged culture has been done since 1989.

## 6.3. Rearing Technology of Larvae (see attached leaf for detailed)

- 1) Basic techniques on natural feed: isolation method, management of stock culture and mass culture have been transferred to the counterparts since June 1989.

- 2) The survey in East Java (part of Surabaya) was conducted to investigate suitable species of algal organism as feed for larvae. Preliminary experiments for determining the nutritional value of algal organisms are continued from November 1989.
- 3) Since environmental factors to larvae are not made clear yet, a series of experiments have been conducted for not only original aims but also introducing basic technology of larval rearing.
- 4) Consequently seed production trial was successfully implemented at the model hatchery during July to August 1990. The model hatchery has been utilized effectively for making researchers up to now.

#### 6.4. Feed Development (see attached leaf for detailed)

- 1) After screening local artificial feed preliminary experiments on comparative study for them are made.
- 2) Raw materials for feed of larvae and broodstock have been searched and investigated since November 1989.
- 3) Maturity techniques for cultured shrimp from dietary approach are now under investigation.

#### 6.5. Budget Allocated

For 1990/1991 budget allocated for Gondol Station.

Development:	APBN	Rp. 64,000,000
budget	ARSSP	Rp. 70,076,000
		Rp. 134,076,000

to support ATA-379: Rp. 79,294,000 - research activity  
 Rp. 10,844,000 - handling cost for equipment

Routine budget: Rp. 71,893,000. Mainly also used to support ATA-379.

## 7. PROBLEMS AND CONSTRAINTS

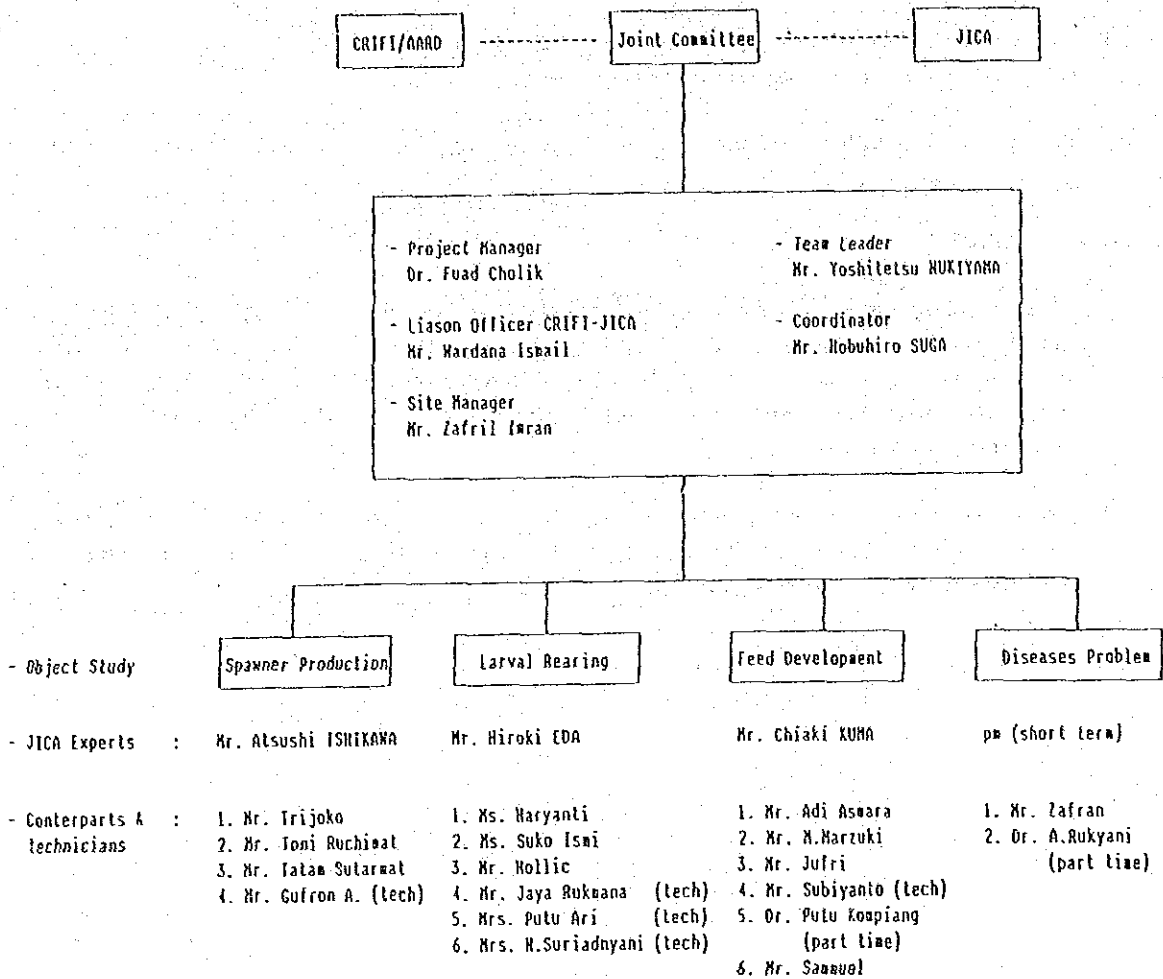
At present the project faced the problems on:

- 1) Communication from and to Gondol Station is handicapped by lack of proper communication line.
- 2) Water irrigation system in Negara ponds is not well functioning.

## 8. SUGGESTIONS

- 1) Local Research staffs allocated to the project at present is sufficient. However, it is suggested to provide more so that more staff can be involved in the technology transfer of shrimp seed production and the related aspects and for the better research results.
- 2) More budget, especially for handling cost and electricity should be allocated to Gondol Station in order to get better achievement of the project.

ORGANIZATION OF THE ATU-379





PROGRESS REPORT OF THE PROJECT

	1989				1990							
	SEPT	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG
<b>(JAPANESE CONTRIBUTION)</b>												
1. Experts												
(1) Long term Experts												
1) Team Leader												
2) Coordinator												
3) Spawner Production												
4) Rearing Technology of Larvae												
5) Feed Development												
(2) Dispatch of Short term Experts												
1) Shrimp Ecology												
2) Natural Feed												
2. Conterpart Training in Japan												
(1) Mr. Toni Ruchimat	—											
(2) Mr. Zafril Idran Azwar	—	—										
(3) Ms. Haryanti	—	—										
(4) Mr. Tataw Sutarnat											—	
(5) Mr. Muhammad Marzuqi											—	
(6) Mr. Zafran											—	
3. Provision of Machinery and Equipment												
(1) Fiscal Year of 1989 Arrival								—	—			
(2) Fiscal Year of 1990 Preparation				—	—							
4. Model Infrastructure Work												
(1) Construction												
(2) Completion and Utilization												
<b>(INDONESIAN CONTRIBUTION)</b>												
1. Assignment of Counterparts												
2. Administrative Personnel												
3. Land and Facilities												
4. Expences of Implementation of the Project												



RESULTS OF RESEARCH ACTIVITIES

ON

STRENGTHENING THE RESEARCH AND DEVELOPMENT

OF COASTAL AQUACULTURE PROJECT (ATA-379)

FROM AUGUST 1989 TO AUGUST 1990

Field of Study

A. Spawner Production

B. Rearing Technology of Larvae

C. Feed Developmet



## SPAWNER PRODUCTION

### 1. Gonadal maturation

20 females were examined for confirming the existing method of eyestalk ablation and 19 females were spawned. Some of them spawned twice or three times, and totally 53 spawnings were occurred. 15 million eggs were produced and the hatching rate was 80.7%.

### 2. Ecological survey

Ecological survey has been conducted at Negara fishing area since April 1990. The survey was conducted 11 times with counterparts. Total catch of shrimp was 310 pcs (*P.monodon* 12 pcs, *P.indicus* 219 pcs and others 79 pcs), and sex ratio was 159 male : 151 female, and ratio of gonadal maturity were 49.6% stage 1, 16.8% stage 2, 21.5% stage 3 and 12.1% stage 4.

Data analyzing sistem by a computer was introduced to counterparts and the system can be appropriated for other data analyzing.

Practical techniques of the survey were acquired by counterparts.

### 3. Identification of Penaeus larvae

The identification method and data analyzing system by computer were introduced to counterparts. Wild fry can be classified into 2 species (*P.monodon*, *P.semisulcatus*) and 2 groups (*P.merguensis* group and *P.japonicus* group) by the system.

### 4. Laboratory techniques

Basic techniques for making a preparations of microscopic observation (histological preparation) were transferred to counterparts. They acquired parafin embedding method, sectioning technique and staining techniques. These techniques are very important for observing gonadal maturation, therefore it is necessary to improve the techniques.

## 5. Prolonged culture

50,000 PL15 larvae produced at Gondol station were stocked into two 1 ha ponds at Negara sub-station. The larvae have been reared extensively and grew to 11 gr/4 months without feeding.

## REARING TECHNOLOGY OF LARVAE

### 1. Refinement of rearing techniques

Concerning the refinement of rearing techniques, several times of larval rearing trials have been conducted in existing facilities and also new facilities. One ton polycarbonate tank, six ton concrete tank and fourteen tin concrete tank were used. The feeding regime consisted of diatom and artemia. Survival rate ranged between 40-79%. A total of 535,000 postlarvae (15-21) was produced. Therefore, basic knowledge was accumulated and basic rearing techniques, procedure and management (such as handling, feeding, harvesting, siphoning, cleaning and sanitation) were also acquired. However, in order to establish refined rearing system, it is still necessary to study above items continuously.

### 2. Natural feed

The establishment of algal organisms culture is one of the important factors for refinement of rearing technique. At present, twelve species of algal organisms include seven species of diatom are being cultured at Gondol Research Station. Concerning the refinement of algal organisms culture system, study of preservation method and isolation method (micro pipett, agal plate and dilution) has been conducted. Therefore, the techniques have been well transferred and basic knowledge has been also accumulated. However, continuous study is still necessary for refinement of techniques. Mass culture experiment has already been conducted for several species and obtained a suitable culture media. Concerning the determining the nutritional value of algal organisms as feed for

larvae, a number of experiments have been conducted. Method of the writing down a research proposal, method of conducting the experiment, laboratory techniques and other basic knowledge were well acquired.

### 3. Environment condition

Concerning the experiment of the environmental condition for larvae, several equipments and instruments for water quality analysis were installed and instructed to Indonesian scientist. However, it is still necessary to become familiar with those equipments and instruments.

### 4. Handling and management of equipment, machinery and facility

New experimental facility (hatchery) was completed in May, 1990. Many laboratory equipments and instruments, hatchery equipments and machinery were set up or installed. Operational method and handling techniques were well transferred to Indonesian counterparts.

## FEED DEVELOPMENT

### 1. Study on larvae rearing

Basic technology of larvae rearing handling, feeding and harvesting as a preliminary study for feed development have been well studied and understood.

### 2. Survey for raw material

As a result of feed factory and fish market survey, the project founded several prospective local materials for manufacturing artificial feed.

### 3. Feed comparative study

Comparative study for local available feed has been made. 5 kinds of commercial artificial feed were fed to shrimp seed from zoea-1 to Postlarvae for observing effect on growth of larvae. As a result, 2 of them showed better result on larvae growth. Feed comparative experiment (a use of 5 kinds of feed) for broodstock is now on going at Negara sub-station.

### 4. The trial of a feed processing plant

Artificial diets were manufactured by using local materials as the first trial of a new pellet machine.

Please see samples.



## RESEARCH WORKING PLAN

OF

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

AUGUST 1990 - AUGUST 1991

The project put the implementation plan into practice soon after the Tentative Schedule of Implementation for the project was formulated and approved by both Indonesian and Japan side in August 1989.

Up to present the project conducted a survey of present situations for hatchery business, seed production trial, and those preliminary studies which required only simple facilities and equipment since the model hatchery was under construction. The model hatchery has been utilized for various experiments since it was completed on March 1990. Besides, JICA equipment on 1989 and 1990 reinforced the research capability of Gondol Station.

According to the implementation plan for the first two years submitted the initial joint-committee meeting, the project is supposed to do following items till the Midterm Evaluation in August 1991 (see attached 2 years plan).

- 1) Continuing basic researches on shrimp seed production
- 2) Investigation and eliminating constraints on the seed production
- 3) Improving the larval rearing and seed production system
- 4) Grading up the research facilities in Gondol Station
- 5) Training for counterparts

The dissemination works will be proceeded in the latter stage of the project whose schedule will be formulated at the Midterm Evaluation.

The research plan for each field of study for the period until the Midterm Evaluation is shown in Table 1 in attached sheet (including the implementation plan for the first two years).

WORKING SCHEDULE FOR STRENGTHENING THE RESEARCH AND DEVELOPMENT OF COASTAL AQUACULTURE PROJECT  
(AUGUST 1989 - AUGUST 1991)

month	1989					1990												1991								
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>RESEARCH ACTIVITIES</b>																										
<b>1. Spawner Production</b>																										
1) Ecological Maturation	←											→														
2) Gonadal Maturation	←											→														
3) Handling Techniques	←											→														
<b>2. Rearing Technology of Larvae</b>																										
1) Refinement of Rearing Technique	←											→														
2) Natural feed	←											→														
3) Environmental Condition	←											→														
<b>3. Feed Development</b>																										
1) Local Available feed	←											→														
2) Nutrient Requirement	←											→														
3) Feed Formulation	←											→														
4) Feed Technology	←											→														
<b>4. Disease Problem</b>																										
1) Identification of the Disease Agent	←											→														
2) Monitoring	←											→														
<b>5. Others</b>																										
←											→															

Implementation Plan for the First Two Years  
(Fiscal Year of 1989-1990)

---

A. Spawner Production

1. Ecological survey

- a) Studying environmental conditions of prawn in the fishing ground and spawning area.
- b) Improvement existing fishing gear.

2. Gonadal Maturation

- a) Hormonal manipulation.  
Including eyestalk ablation, preliminary study on hormone injection (short term expert availability) and implant technique of spermatophore.
- b) Feed  
Comparative study of various fresh feed (crab, squid, oyster and so on) and artificial diet.
- c) Environmental factors  
Determining the optimum conditions for ovary maturation (light intensity, photoperiod, stocking density and so on).
- d) Prolong culture with low stocking density  
Improving the quality of a spawner from the pond in terms of egg quality, fecundity and fertilization, by environmental and feed manipulation.

3. Handling Technique

Refinement of handling and transportation for acclimation of the spawner to eliminate problems caused by stress.

## B. Rearing Technology of Larvae

### 1. Refinement of rearing technique

- a) Modification and improvement of existing methods
  - feasibility study on adapting new rearing technologies
- b) Refinement of rearing management
  - studying the handling, feeding, harvesting, siphoning and cleaning
- c) Application of microparticulate diets
  - developing applicable technology by using artificial diets

### 2. Natural feed

- a) Investigation of suitable species of algal organisms
  - determining the nutritional value of algal organisms as feed for larvae
- b) Refinement of algal organisms culture system
  - developing preservation and culture (mass culture) systems for larval rearing
  - determining the optimum environment condition (temperature, salinity, light intensity, aeration and pH) and suitable culture medium
- c) Culture techniques and food value of animal organisms
  - studying the dietary value of animal organisms cultured with algal organisms
- d) Employment of micro-organisms and protozoa

### 3. Environmental condition

- a) Water quality management
  - studying the optimum environment condition of rearing
  - developing the technology of rearing water management
  - introduction of importance of sanitation
- b) Energy budget in the larval rearing tank
  - developing the constant production and cost-effective culture system for larval rearing
- c) Modification and improvement of hatchery facilities

C. Feed Development

1. Local available feed

- a) Comparative study of local feed screening and applying of present local available feed for larvae (zoea, mysis and post larvae)

2. Nutrient requirement

- a) Analyzing the nutrient requirement of larvae and broodstock

3. Feed formulation

- a) Searching raw material for feed of larvae and broodstock
- b) Combination and prescription of raw material

4. Feed technology

- a) Artificial diet
  - manufacturing various types of feed for larvae
  - developing simplified diet in terms of accessibility of materials, economy and technology
- b) Development of feed formulation to forward maturation

D. Disease Problem

1. Identification of the disease agent

virus, bacteria, fungus, algae, physical factor, chemical substance and nutritional factor

E. Other Items Closely Related to Seed Production

1. Investigation of present situation for prawn culture
  - a) Survey trip  
visiting local hatcheries and feed processing plant  
inquiring spanner distributors
  - b) questionnaire  
collecting information for local hatcheries and  
spawners in distant areas such as Sulawesi, West Java  
and Sumatera
2. Trials of seed production
  - a) Technical transfer of seed production using existing  
facility
3. Economic analysis of resulted study

第 3 回 合 同 委 員 会 協 議 資 料





CONCERNING  
THE TECHNICAL COOPERATION

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

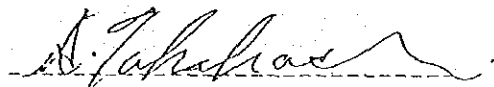
AT  
THE 3rd JOINT-COMMITTEE HELD ON SEPTEMBER 9, 1991

The 3rd 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 Gondol Station of Research Institute for Coastal Aquaculture 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 implementation of the project.

The Japanese Technical Guidance Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Keiji Hirose, Ministry of Agriculture Forestry and Fisheries, Japan also attended the meeting.

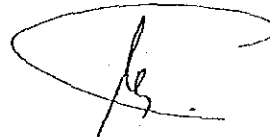
As a result of the discussions at the 3rd Joint-Committee the Japanese and Indonesian sides, composed of such members (including those of the "Team") as a participants' list attached hereto, made the following minutes of discussions which is attached hereto as Appendix.

September 9, 1991



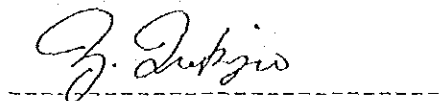
Akira Takahashi

Resident Representative  
JICA Indonesia Office

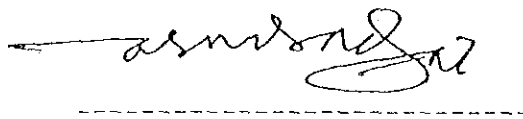


DR. Fuad Cholik

Chairman of the 3rd  
Joint-Committee  
Director,  
Central Research Institute  
for Fisheries.



Yoshitatsu Nukiyama  
Team Leader, ATA-379



DR. Achmad Sudradjat  
Project Manager ATA-379

LIST OF PARTICIPANTS 3RD JOINT COMMITTEE MEETING ATA-379  
GONDOL, SEPTEMBER 9, 1991.

---

I. INDONESIAN SIDE

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| 1. Dr. Fuad Cholik         | - Director of CRIFI |
| 2. Dr. Ahmad Sudradjat     | - Head of RICA      |
| 3. Mr. Wardana Ismail      | - CRIFI             |
| 4. Mr. Zafril Imran        | - RICA              |
| 5. Dr. Ketut Sugama        | - RICA              |
| 6. Mr. Wahid Salim         | - SETKAB            |
| 7. Mr. Suharyo Husen       | - MOA               |
| 8. Dr. Budiman             | - AARD              |
| 9. Dr. Endang Sri Heruwati | - CRIFI             |
| 10. Mr. Adiasmara Giri     | - RICA              |
| 11. Ms. Haryanti           | - RICA              |
| 12. Mr. Toni Ruchimat      | - RICA              |
| 13. Mr. Zafran             | - RICA              |

II. JAPANESE SIDE

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. Mr. A. Takahashi   | - Resident Representative JICA Indonesia |
| 2. Dr. K. Hirose      | - Leader, JICA Technical Guidance Team   |
| 3. Dr. K. Hatai       | - JICA, Team                             |
| 4. Dr. A. Kanazawa    | - JICA, Team                             |
| 5. Mr. H. Tomobe      | - JICA, Tokyo                            |
| 6. Mr. T. Hirai       | - JICA, Jakarta                          |
| 7. Mr. Y. Nukiyama    | - Team Leader ATA-379                    |
| 8. Mr. E. Saito       | - Coordinator ATA-379                    |
| 9. Mr. C. Kuma        | - JICA Expert ATA-379                    |
| 10. Mr. M. Takano     | - JICA Expert ATA-379                    |
| 11. Mr. S. Makinouchi | - JICA Expert ATA-379                    |

PROGRESS REPORT

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

Aug. 1990 to Aug. 1991

1. INTRODUCTION

1.1. Objectives

To strengthen the research activities on shrimp seed production and related items, expecting to contribute to the development of shrimp culture in Indonesia.

1.2. Location : RICA Condol Station

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

1.4. Research Program

Research programs of the project are on the following fields :

- 1) Spawner production
- 2) Rearing technology of larvae
- 3) Feed development
- 4) Diseases problem

1.5. Organization of the project, See Annex

## 2. DISPATCH OF EXPERT MISSION

### 2.1. Long term Experts :

- 1) Team Leader  
Mr. Yoshitetsu NUKIYAMA January 31, 1989 -
- 2) Coordinator  
Mr. Nobuhiro SUGA January 31, 1989 - August 30, 1991  
Mr. Etsuo SAITO July 22, 1991 -
- 3) Spawner production  
Mr. Atsushi ISHIIKAWA April 12, 1989 - April 11, 1991  
Mr. Sadaharu MAKINOUCHI April 7, 1991 -
- 4) Rearing technology of larvae  
Mr. Hiroki EDA April 24, 1989 - April 23, 1991  
Mr. Masakazu TAKANO August 22, 1991 -
- 5) Feed development  
Mr. Chiaki KUMA April 24, 1989 -

### 2.2. Short term Experts

- 1) Dr. Isamu YANO November 5, 1990 - December 4, 1990  
( Spawner production of shrimp )
- 2) Dr. Kishio HATAI January 6, 1990 - February 4, 1991  
( Shrimp pathology )
- 3) Dr. Akio KANAZAWA March 9, 1991 - March 30, 1991  
( Feed development )
- 4) Mr. Masakazu TAKANO July 1, 1991 - July 20, 1991  
( Larval rearing )
- 5) Dr. Shinpei WADA August 8, 1991 - September 20, 1991  
( Shrimp pathology )

### 2.3. Survey Mission

Mr. Hideki TOMOBE  
( Consultation of the project )

September 22, 1990 - October 5, 1990  
June 1, 1991 - June 9, 1991

### 3. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

For the third year of the project (1989/1990) already arrived at Gondol Station :

- 1) Equipment purchased in Japan valued at around 36.1 (C.I.F.)million Yen  
Lab.equipment & apparatus, tanks and pump etc.
- 2) Equipment of local purchased valued at 14.1 million Yen  
Lab.equipment mainly for the pathology section, hand tractor for Negara and  
Radio point to point system etc.

### 4. COUNTERPARTS TRAINING

#### 4.1. Fiscal year 1990

- 1) Mr. Tatam Sutarnat  
( Spawner production )  
July 15 - October 3, 1990
- 2) Mr. Muhammad Marzuqi  
( Feed development )  
August 15 - November 12, 1990
- 3) Mr. Zafran  
( Pathology )  
September 9 - December 8, 1990

## 4.2. Fiscal year 1991

- 1) Miss Suko Ismi August 25 - November 2, 1991  
( Larval rearing )
- 2) Mr. Tridjoko September 9 - October 19, 1991  
( Spawner production )
- 3) Mr. Nyoman Adiasmara Giri September 17 - November 23, 1991  
( Feed development )

## 5. RESEARCH ACTIVITIES

### 5.1. Spawner Production

#### 1) Ecological survey

Ecological survey had been conducted twice a month at Negara fishing ground since April 1990 until March 1991. Water temperature, pH, dissolved oxygen and salinity were collected and analyzed. Moreover, adult & larvae shrimp and macro benthos also were collected. Practical techniques such as monitoring water quality, sampling benthos and benthos identification have been transferred to Indonesian counterparts.

#### 2) Gonadal maturation

##### i. Ovarian maturation by eyestalk ablation

Confirmation for effects of eyestalk ablation as accelerated ovarian maturation method has been done. Fifteen million eggs were produced from 19 ablated females and the mean hatching rate was 80.7 % . Counterparts got used to the basic techniques for the eyestalk ablation , handling of broodstock and environmental management for the maturation conditions.

##### ii. Environmental factors

Experiments of photoperiod, light intensity and salinity have been conducted in order to get information on the optimal range of ovarian maturation. These experiments are continued repeatedly to obtain statistically significant results.

### iii. Feed

Prospective feed, fresh squid/shrimp/sea urchin and a commercial diet, were employed to the feeding experiments. Some showed better effectuality, however, further experiment is necessary.

### 3) Laboratory techniques

Basic techniques for the preparations of microscopic observations such as paraffin embedding method, sectioning techniques and hematoxyline-eosin staining have been introduced and trained.

## 5.2. Rearing technology of larvae

### 1) Refinement of rearing techniques

Concerning the refinement of rearing techniques, several times of larval rearing trials were conducted. One ton polycarbonate tank, six and fourteen concrete tanks were employed. The feeding regimen consisted of diatom and Artemia. Basic knowledge was accumulated and basic rearing techniques, procedure and management (such as handling feeding, harvesting, siphoning, cleaning and sanitation) were acquired.

Rearing management, intermediate (nursery) culture techniques and application of micro diets should be studied in order to establish totally refined rearing system.

### 2) Natural feed

The establishment of algal organisms culture is one of the important factors for refinement of rearing techniques. At present, twelve species of algal organisms include seven species of diatom are being cultured at Gondol Research Station. Concerning the refinement of algal organisms culture system, a study of preservation methods and isolation methods (micro pipett, algal plate and dilution) has been conducted. Therefore, the techniques have been well transferred and a basic knowledge has been also accumulated.

Mass culture experiments have been conducted for several species and obtained a suitable culture media.

Concerning the determining the nutritional value of algal organisms as feed for larvae, seven species of algal organisms (Chaetoceros ceratosporum, C. gracilis, C. calitrance, Cycrotera. sp, Skeletonema costatum, Tetraselmis tetrathele and Isochrysis aff. galbana "Tahiti" ) have been examined. Daily mortality and growth rate up to PL-1 were measured. In addition, the influence of initial delay of feeding (starvation) was also studied. Survival, growth and development rates of larvae were measured and observed.

### 3) Environmental condition

Prior to carrying out the experiments of the environmental conditions, several equipment and instruments for water quality analysis were installed and instructed to Indonesian counterparts. Concerning the maintenance of sterile environment, it is well understood. Since sterile environment is very important to avoid contaminations, daily practice is necessary.

## 5.3. Feed development

### 1) Survey for local available feed

For producing artificial diet (for larvae and broodstock), local available materials were collected from feed factories, fish markets and field trips. Basic nutrient contents of some local materials have been analyzed. As a result of examinations, some of them are quite useful.

### 2) Comparative studies of local feed

Five kinds of commercial diet were employed to feeding experiments of larvae (Zoea 1 to Post larvae). As a result of the experiments, two of them showed better effect on growth. Besides, Feeding experiment using commercial diet was also conducted in Negara Ponds. The aim of this study was to produce fast growing and big size of shrimp for broodstock.

### 3) Nutrient requirement

The theory of nutrient requirements for shrimp has been studied through practical activities. A series of experiments has been conducted for understanding nutrient requirements of each larval stage.



4) Feed formulation

A study of micro binding diet(MBD) as one of feed formulation for shrimp larvae is being continued. Various materials including local ones have been investigated in terms of nutrient value. Feed formulation for pond culture shrimp has been studied in order for pond shrimp to attain spawner size.

5) Feed technology

Basic techniques to produce MBD have been well understood and put theory into practice. Produced MBD has been utilized to the feeding experiments. A feed processing plants provided by JICA are utilizing effectively to make artificial diet for experimental purposes.

5.4. Diseases problem

1) Arrangements for pathology lab.

Preparation works for the pathology lab. in Gondol station had been partly settled. Provided JICA equipments/apparatus for the study of shrimp diseases have been set in use.

2) Diagnosis

Some prerequisite techniques for disease diagnosis such as isolation, cultivation, and preservation of pathogens(bacteria, fungus and parasite) have been studied. Some pathogens have been identified and preserved.

3) Field survey

Epidemiological field surveys were conducted for identification of causative factors. Some disease samples were collected from private hatcheries and ponds in East Jawa and Bali island.

## 6. Budget

Budget allocation for Gondol Station in 1991/92 :

1) Development budget :	A P B N	Rp. 223,893,000
	A R R S P	Rp. 70,000,000
		<hr/>
		Rp. 293,893,000

to support ATA-379 :

Research activities	Rp. 178,948,000
Handling cost for equipment	Rp. 25,000,000
	<hr/>
	203,948,000

2) Routine budget : Total(including salary) Rp. 118,415,000

to support ATA-379 : Rp. 34,520,500 (about 70% of operational budget, Rp.49,315,000)

## 7. Problems and constraints

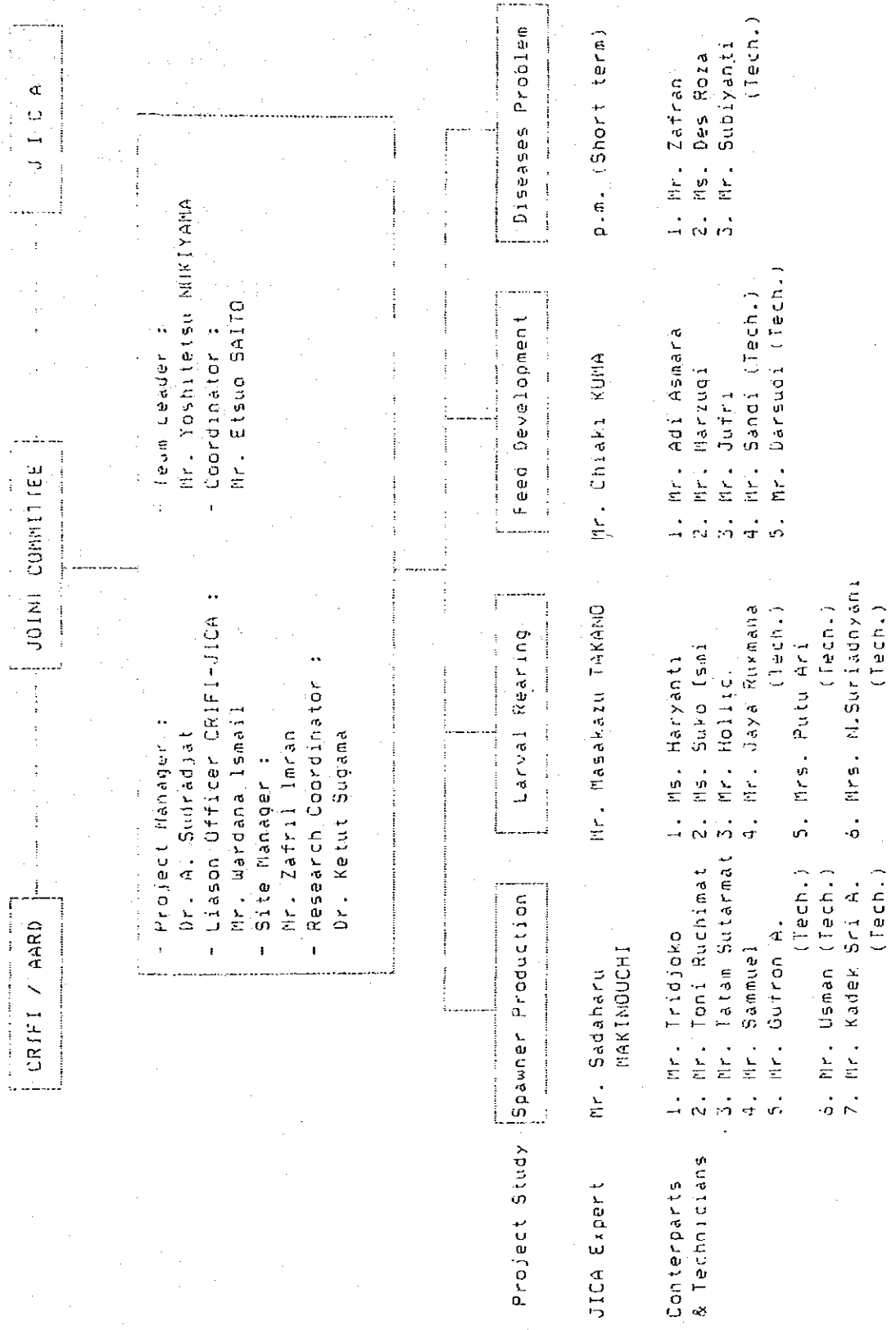
At present the project faced problems on :

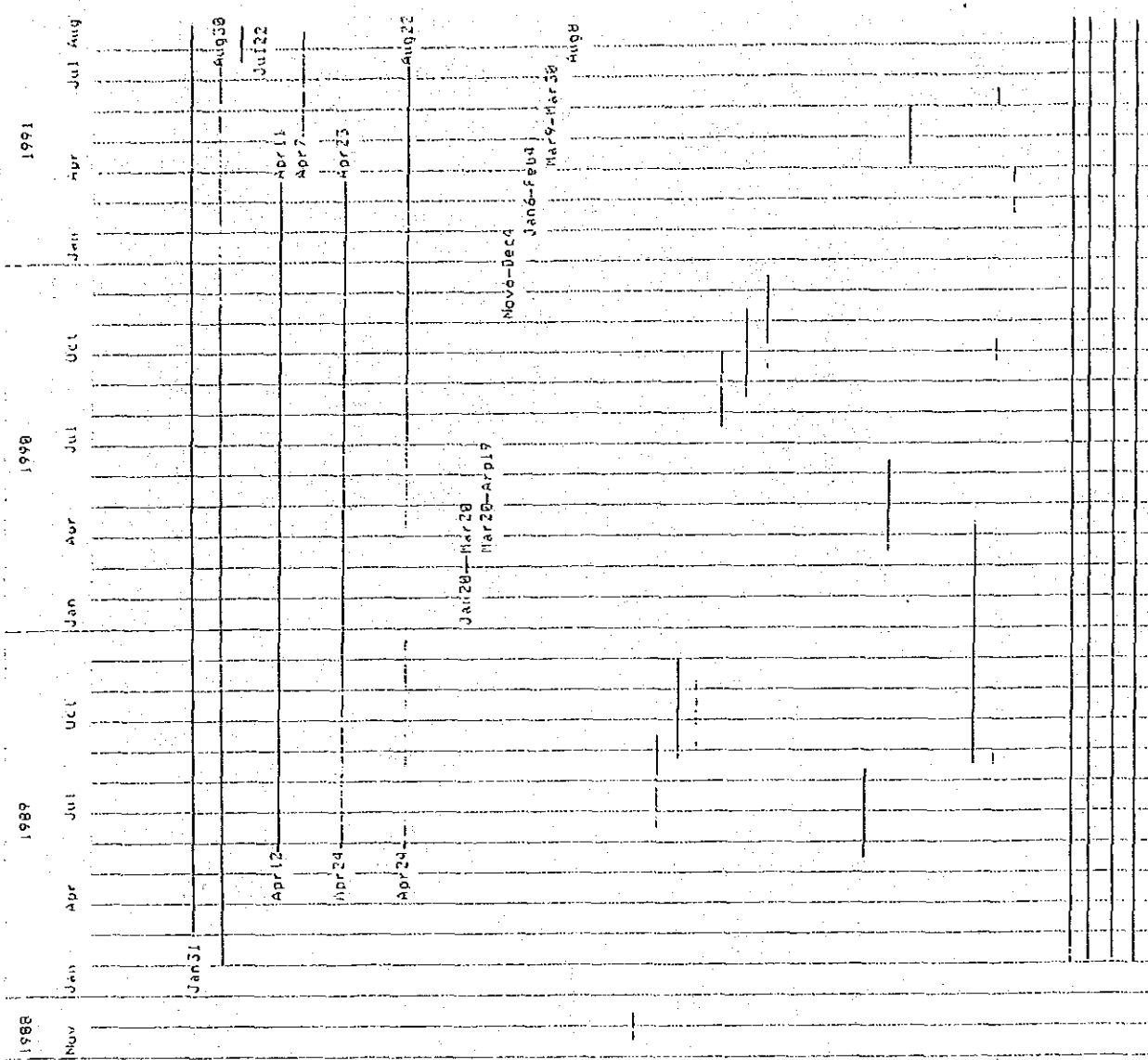
- 1) Communication from and to Gondol is still handicapped by lack of public telephone line though JICA provides radio point to point system as a substitute of telephone for the project.
- 2) Unstable supply of electricity(some equipment were damaged by power failure and changeable voltage.
- 3) Need more counterparts and technicians.

## 8. Suggestions

- 1) More budget, both development and routine, should be allocated to Gondol Station in order to get better achievements of the project.
- 2) It is a long period of time to take equipment from Japan after the arrival in Indonesia. It is quite waste of time especially in case of equipment for short term experts. Therefore, some measures to hasten handling procedure of equipment are highly demanded.

ORGANIZATION OF THE ATA-379





**JAPANESE CONTRIBUTION**

1. Experts
  - (1) Long term Experts
    - 1) Team leader : Mr. Yoshitsugu NUKIYAMA
    - 2) Coordinator : Mr. Nobuhiro SUGA
    - 3) Spawner production : Mr. Eisuo SAITO
    - 4) Rearing technology of larvae : Mr. Aisushi ISHIKAWA, Mr. Sadaharu MAKINOCHI, Mr. Hideki EDA, Mr. Masakazu TAKANO
    - 5) Feed development : Mr. Chiaki KUMA
  - (2) Dispatch of short term Experts
    - 1) Shrimp ecology : Mr. Hiroshi KITAHU
    - 2) Natural feed : Mr. Yuji OTSUKO
    - 3) Spawner production : Dr. Isamu IANU
    - 4) Shrimp pathology : Dr. Kishio HATAI
    - 5) Feed development : Dr. Kikio KANIZAWA
    - 6) Shrimp pathology : Dr. Shinpei WADA
2. Counterpart training in Japan
  - (1) Dr. Fuad Cholik : Observer tour
  - (2) Mr. Ioni Ruchimat : Spawner production
  - (3) Mr. Zafran Imran : Hatchery management
  - (4) Ms. Maryani : Larval rearing
  - (5) Mr. Fatam Sulaiman : Spawner production
  - (6) Mr. Muhammad Marjuni : Feed development
  - (7) Mr. Zafran : Shrimp pathology
  - (8) Ms. Suko Ismi : Larval rearing
  - (9) Mr. Iridjoto : Spawner production
3. Provision of machinery and equipment
  - (1) Fiscal year of 1988 : Total 71.8 Million Yen
  - (2) Fiscal year of 1989 : Total 70.1 Million Yen
  - (3) Fiscal year of 1990 : Total 50.2 Million Yen

**4. Others**

- (1) Model infrastructure work
- (2) Consultation survey team
- (3) Field trips (overseas) for counterparts

**INDONESIAN CONTRIBUTION**

1. Assignment of counterparts
2. Administrative personnel
3. Land and facilities
4. Expense of implementation of the project

Implementation plan for the Fiscal Years 1992-1993  
(ATA-379)

---

A. Spawner Production

1. Ecological survey of spawner

- Study on environmental conditions of prawn spawner in the fishing areas and spawning ground

2. Gonadal maturation and spawning of cultured shrimp

a) Environmental manipulation

Determining the optimum conditions for ovary maturation and spawning of the cultured prawn by manipulating the environmental factors such as light intensity, photoperiod, sex ratio, stocking density and etc.

b) Feed preference

Evaluate the fresh feed (e.g., trash fish, oyster, crab, squid and shrimp) and artificial diet which is suitable to accelerate ovary maturation.

c) Hormonal manipulation

This study connected with induce maturation and spawning by using hormon including eyestalk ablation, implantation of lobster ganglion and implant technique of spermatophore.

B. Rearing technology of larvae

1. Refinement of rearing technique

a) Modification and improvement of existing method by

feasibility study on adapting new rearing technologies

b) Establish a new method with easier procedure and low cost.

2. Natural feed

a) Refinement of the culture techniques of natural feed

- The study connecting with the collecting method of natural algae, pure culture and preservation.

- Mass culture of various natural algae for larval rearing

- Study on the optimum media culture of algae

b) Determination of suitable algae for larval rearing

- Evaluation of nutritional value of various algae as food of shrimp larvae

c) Culture techniques and food value of animal organism

- Evaluation the dietary value of animal organism cultured by various algae

- d) Study on appropriate feeding regime for shrimp larvae to reduce rearing cost.

### 3. Environmental condition

- a) Water quality management
  - Study on the optimum conditions needed for larval rearing (e.g., water temperature, DO, salinity, pH etc).
- b) Introduction the important of sanitation for larva rearing
  - Maintenance of sterile environment, in this study will use of ultraviolet lamp to radiate the water which are use for larval rearing. The experiment will be conducted when the diseases are bloom, especially in the begining of dry or rainy season.

## C. Feed development

### 1. Feed formulation technology for larvae, PL and broodstock

- a) Searching local raw materials for fomulation of larvae and brodstock diet
- b) Making procedures various types of feed for larvae, PL and broodstock using local materials
- c) Evaluation of nutritional values of local raw materials
- d) Making list of nutritional content of recommendable local feed material for larvae and broodstock
- e) Compounding for larvae and broodstock diet
- f) Simplified diet in term of accessibility of materials, economy and simple procedure

### 2. Nutrient requirement

- a) Study on nutrient requirement of larvae and broodstock for maturation
- b) Study on nutrient requirement of different stages of post larvae

## D. Diseases Problem

### 1. Monitoring occurance of diseases

- a) The study conected with occurance of diseases (season, distribution) both hatchery and pond.
- b) Indentification of diseases (virus, bacteria, fungus, chemical or physical factors) in different season and areas.
- c) Making an Atlas for shrimp diseases

## 2. Prevention of the pathogen and epidemics

- a) Study on the prevention against infection of pathogen in Lab (investigation of pathogenesis, prevention and treatment)
- b) Study on the prevention of epidemics, and precautions against epidemics (factor/condition for diseases outbreak).
- c) Making manual for diagnosis

## F. Other Items Closely Related to Seed Production

- a) Evaluation on the growth performance among larvae produced by different hatcheries
- b) Evaluation on the growth performance among larvae produced by spawners collected in geographically distant area such as East Sulawesi, Sumbawa, East Java and North Sumatra.
- c) Selection of pond cultured broodstock as spawners
- d) Estimation of heritability between selected and non selected spawners
- e) Evaluation on the growth performance between larvae produced by wild and pond cultured spawners
- f) Survey trip visiting local hatchery for exchange of experiences
- g) Economic analysis of resulted study.

Term of cooperation: 5 years	I Phase: Fundamental study					II Phase: Application						
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1988	1989	1990	1991	1992	1993
FISCAL YEAR:	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1988	1989	1990	1991	1992	1993
MONTH: Oct.	Apr.	Mar.	Apr.	Mar.	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 spawner												
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												



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

term of cooperation : 5 years	II Phase: Fundamental study - II Phase: Application										
	1988	1989	1990	1991	1992	1993					
FISCAL YEAR:	Apr.	Mar.	Apr.	Mar.	Apr.	Mar.	Apr.	Mar.	Apr.	Mar.	Apr.
MONTH : 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.)	C	B	A								
2-1-3 Studies for the application of micro diets	C		B								
2-1-4 Intermediate(nursery) culture techniques			C								A
2-1-5 Technical manual for larval rearing				C	B						A
2-2 Natural Feed											
2-2-a. phytoplankton (algal organisms)			B								
2-2-1 Investigation of suitable local species	C										
2-2-2 Isolator techniques			C								
2-2-3 Stock culture techniques (preservation, management)			B								
2-2-4 Studies of the optimum environment conditions and culture media	C										
2-2-5 Studies of mass culture techniques											
2-2-6 Systematic culture management											
2-2-7 Experiments on the nutritional value of algal organisms											
2-2-8 Experiments on the nutritional value of animal organisms											
2-2-9 Experiments on the feeding ecology											
2-3 Environmental Conditions											
2-3-1 Studies on the optimum environment conditions of larval rearing (physico-chemical factors)											
2-3-2 Maintenance of sterile environment											
2-3-3 Improvements due to modified hatchery											

term of cooperation: 5 years	I Phase: Fundamental study					II Phase: Application						
	FISCAL YEAR:	1988	1989	1990	1991	1992	1993	MONTH:	1988	1992	1993	
	1988	1989	1990	1991	1992	1993		1988	1992	1993		
	Apr.	Mar.	Apr.	Mar.	Apr.	Mar.		Apr.	Mar.	Apr.		
	Oct.			Aug.	Apr.	Apr.		Oct.				
<b>3. FEED DEVELOPMENT</b> 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	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	1.	





JICA