インドネシア
多種類種苗生産技術開発計画
巡回指導調査団報告書

平成7年12月

国際協力事業団
林業水産開発協力部
水産業技術協力課

序　　文

国際協力事業団は、インドネシア共和国政府からの技術協力の要請を受け、平成6年4月から同国において多種類種苗生産技術開発計画を開始しました。

当事業団は、協力開始後2年目にあたり、本計画の進捗状況や現状を把握し、同国のプロジェクト関係者や派遣専門家に対し、適切な助言と指導を行うため、平成7年9月10日から9月22日まで、社団法人日本栽培漁業協会常務理事 菅野 尚氏を団長とする巡回指導調査団を派遣しました。

調査団は、インドネシア共和国政府関係者との協議及びプロジェクト・サイトでの現地調査を実施し、プロジェクトの運営や事業内容等を検討し、必要な指導を行いました。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。

この報告書が本計画の今後の推進に役立つとともに、この技術協力事業が両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待します。

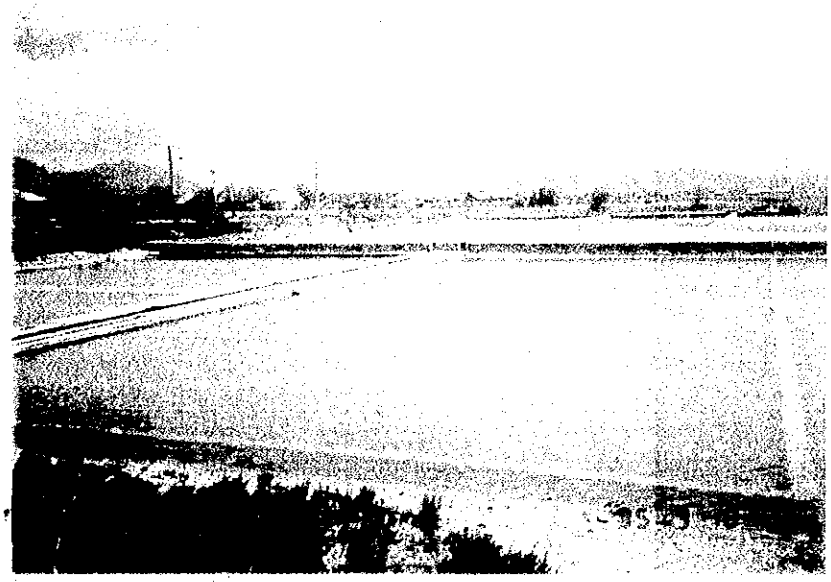
終わりにこの調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成7年12月

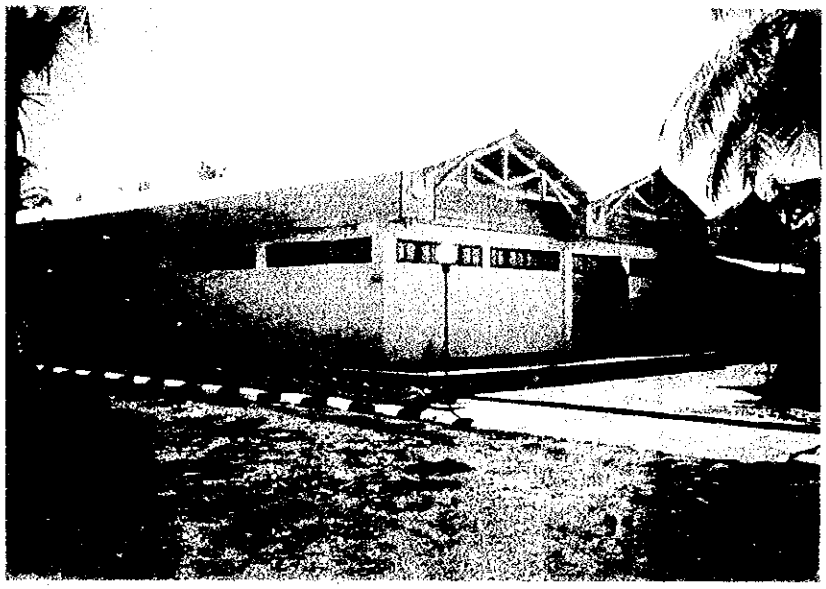
国際協力事業団
理事　亀若　誠

第２回合同委員会

ゴンドール研究所裏の海岸
（生簀ではウシエビの
親エビを育成中）

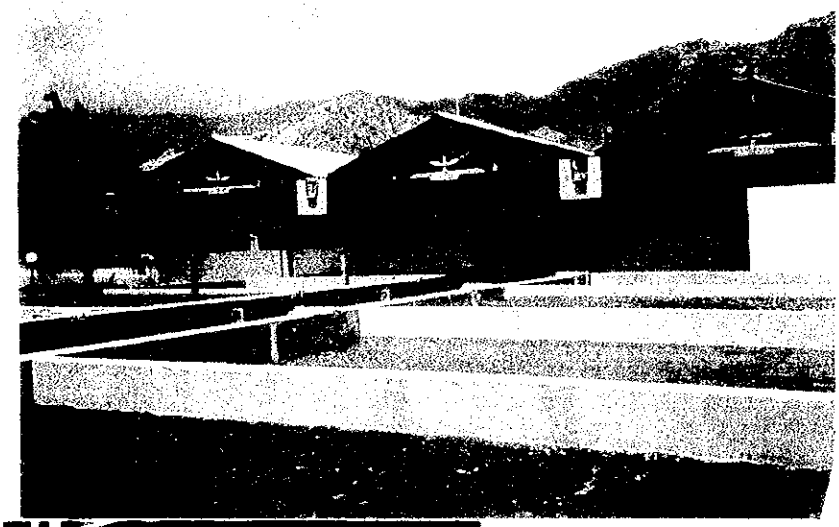


ペジャラカンのエビ養殖池



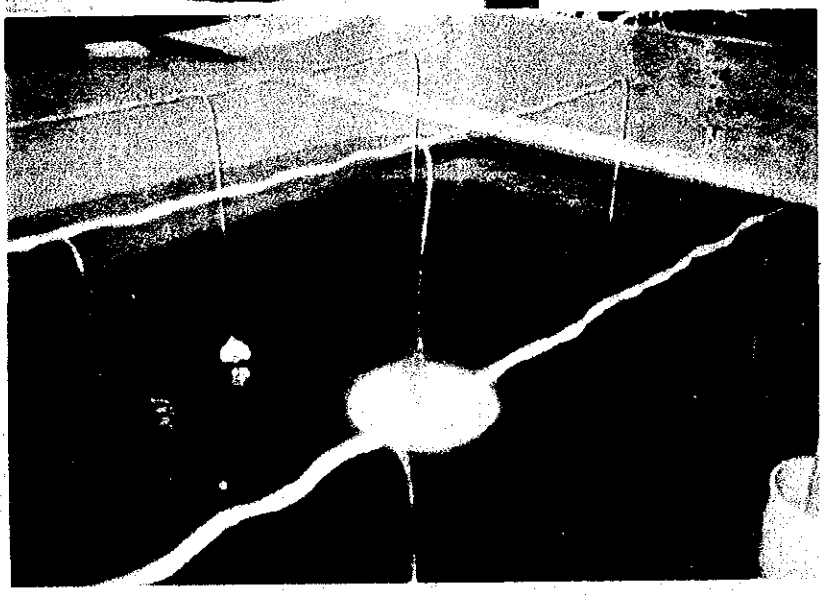
プロジェクト基盤整備事業にて
建築したモデルハッチェリー

同　上
（手前は初期餌料培養用の
水槽）



同　上　（内部）

ゴンドール研究所付近の
民間バックヤードハッチェリー



同　上
（当地では育ちが良いとの理由で、水槽内を黄色やオレンジ色に塗る業者が多い）

目　　次

1　巡回指導調査団の派遣

1－1　派遣の経緯と目的

本プロジェクトは1994年4月2日の協力開始以来、約1年6カ月を迎えようとしている。本調査ではこれまでの進捗状況の調査を行い、必要に応じ日本人専門家及びインドネシア側実施機関関係者に対し技術的事項、プロジェクト運営管理事項に関し、助言、指導を行う。又、現在までの協力成果及び1995年－1996年における年次計画を検討、協議し、調査団派遣時に開催される第二回合同委員会においてインドネシア側との合意を得ることを目的とする。

1－2　調査団員の構成

団長　総　　括　：菅野　尚　（日本栽培漁業協会）
団員　エビ種苗生産：古澤　徹　（日本栽培漁業協会）
　　魚　　病　：畑井喜司雄　（日本獣医畜産大学）
　　魚類種苗生産：河野　博　（東京水産大学）
　　普及計画　：多和田眞周　（沖縄県水産業改良普及所）
　　業務調整　：松山　哲　（国際協力事業団水産業技術協力課）

1－3　調査日程

1995年9月10日～9月22日（13日間）

日順	月　日	調査行程	調査内容
1	9月10日（日）	東京 → ジャカルタ	移動
2	11日（月）	ジャカルタ	JICA事務所、大使館表敬
3	12日（火）	ジャカルタ	AARD表敬、CRIFI協議
4	13日（水）	ジャカルタ → デンパサール	移動
5	14日（木）	ゴンドール	ゴンドール浅海養殖研究所視察、協議
6	15日（金）	ゴンドール	民間ハチェリー視察
7	16日（土）	ゴンドール	協議
8	17日（日）	ゴンドール	資料整理
9	18日（月）	ゴンドール	第2回合同委員会、モデルハッチェリー開所式
10	19日（火）	デンパサール → ジャカルタ	移動
11	20日（水）	ジャカルタ	市内視察（魚市場等）
12	21日（木）	ジャカルタ	大使館、JICA事務所報告、帰路
13	22日（金）	→ 東京	帰国

１－４　主要面談者

（インドネシア側）

Dr. Anwar Wardhani	国家開発企画庁（ＢＡＰＰＥＮＡＳ）農林水産局長
Mr. Joko Sugiarto	農業省水産総局（ＤＧＦ）
Dr. Budiman Notoatmodjo	農業省農業研究開発庁（ＡＡＲＤ）国際研究協力局長
Dr. Fuad Cholik	ＡＡＲＤ中央水産研究所（ＣＲＩＦＩ）所長
Mr. Wardana Ismail	ＣＲＩＦＩ研究協力部長
Dr. Achmad Sudradjat	ＣＲＩＦＩ
Dr. Taufik Ahmad	ＣＲＩＦＩ浅海養殖研究所長
Dr. Fatuchri Sukadi	ＣＲＩＦＩ海面養殖研究所長
Dr. Ahmad Rukyani	ＣＲＩＦＩ淡水養殖研究所長
Dr. Ketut Sugama	ＣＲＩＦＩゴンドール研究所長

（日本側）

井出　光俊	在インドネシア日本大使館二等書記官
岡崎剛一郎	ＪＩＣＡインドネシア事務所長
佐々木弘世	ＪＩＣＡインドネシア事務所次長
福永　　敬	ＪＩＣＡインドネシア事務所員

（プロジェクト専門家）

望月　秀郎	チームリーダー
熊谷　　滋	魚類種苗生産
津村　誠一	エビ種苗生産
安永　統男	魚病
打木　研三	普及計画
斉藤　悦夫	業務調整

2　調査の概要

2－1　総括

本調査はインドネシア多種類種苗生産技術開発計画の協力開始以降約1年6カ月を経た時点での進捗状況の把握及び問題点に対する助言を派遣目的とした。

各分野の状況の詳細は次章にて触れることとするが、概ね次のとおりである。

魚類種苗生産に関しては、新規研究魚種への要望が強かったこと、エビ種苗生産はほぼ予定どおりとの印象が得られた。普及計画及び魚病については、それぞれの理由により、当初予定から若干遅れが見られた。又、調査団と専門家との間でこれらの実績と今後の予定について協議し、95・96年度実施計画に関し検討を行った（同計画は第2回合同委員会において承認された）。

なお、95年4月にインドネシア側関係機関の組織改編が実施されたので、次項にてその概要説明を行う。

2－2　農業省の組織改編について

（1）　組織改編の概要

本年4月、インドネシア農業省は同国の農水産業の振興を目的とし、研究機関において研究開発された技術の産業セクターへの迅速な反映が図られるよう、省内の組織改編を実施した。以下、図1「組織図」に基づきその概要について説明する。

従来、農業省において水産分野の研究開発は同省に設置された農業研究開発庁（AARD）の中央水産研究所（CRIFI）、それら研究成果の普及は農業教育訓練普及庁（AAETE）の農業情報センター（BIP）が所掌していた。しかし、最新の研究開発成果の普及への展開において、所掌する部局の機構上の距離が離れることにより情報伝達速度の低下、不効率化を招いていた。今回の組織改編によりAARDはBIPを傘下におさめ、一貫して研究（CRIFI）→普及活動（BIP）の流れを担えることとなった。

次にAARD内での研究、普及機関の動きを述べる。

CRIFIにはジャカルタの本所のほか、海面、浅海、淡水の3研究所及び2支所（ゴンドール研究所はこの支所の一つである）が設置されている。1995年3月以前は10カ所あった支所のうち、8カ所は今回の改編で後述するBPTPの一部となった。この8支所の中には「浅海養殖プロジェクト」のプロジェクトサイトであったボジョネガラ研究所や本プロジェクト開始以前にプロジェクトサイトに加えるよう、インドネシア側から要望が出ていたタンジュンピナン研究所が含まれている。

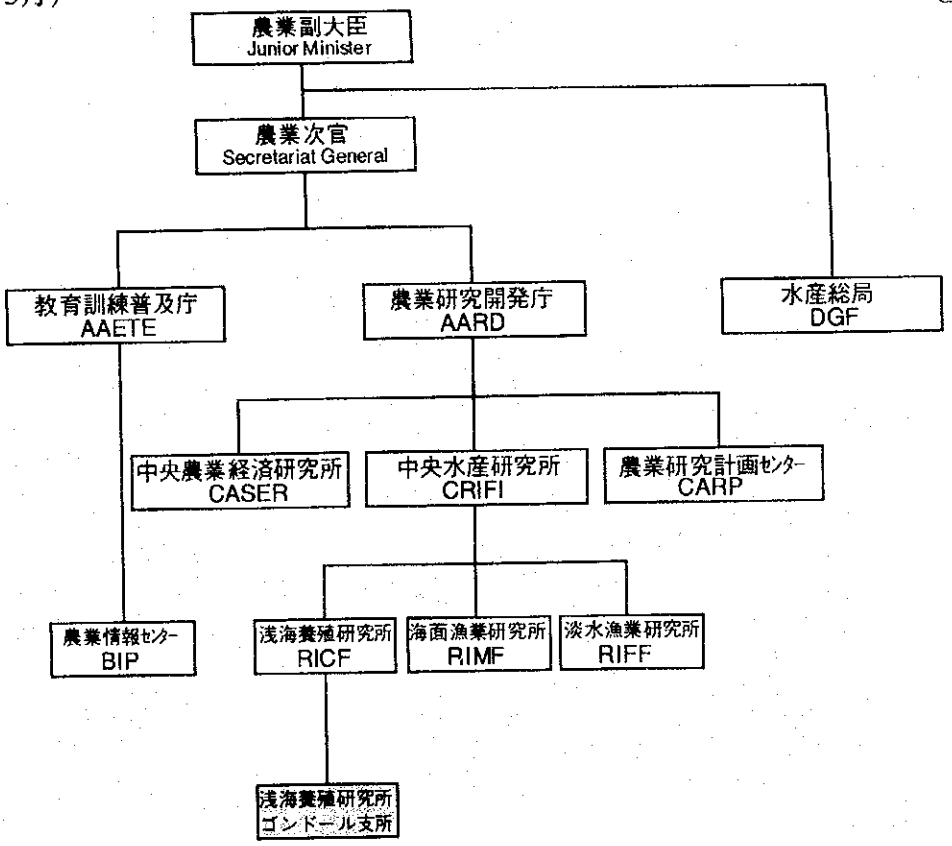
また、BIPはAAETEの下部機関から、AARDの中央農業経済研究所（CASER）の下部機関となり、名称を農業技術試験研究所（BPTP及び同支所LPTP）と改称し、CRIFI研究所支所から加わった8カ所を含め、全国に17カ所設置された。

なお、ゴンドール研究所を始めとするCRIFI研究所とBPTP間の調整機関として農業研究

図1「インドネシア農業省組織図」（関連部局のみ）

（正）

（～95年3月）



（95年4月～）

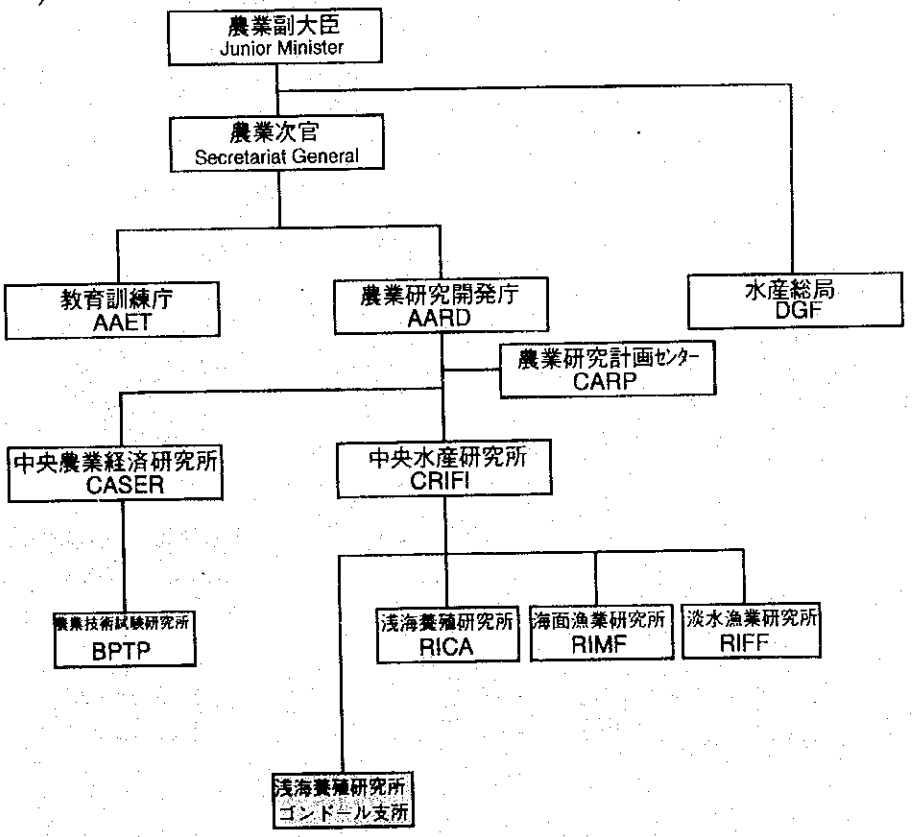
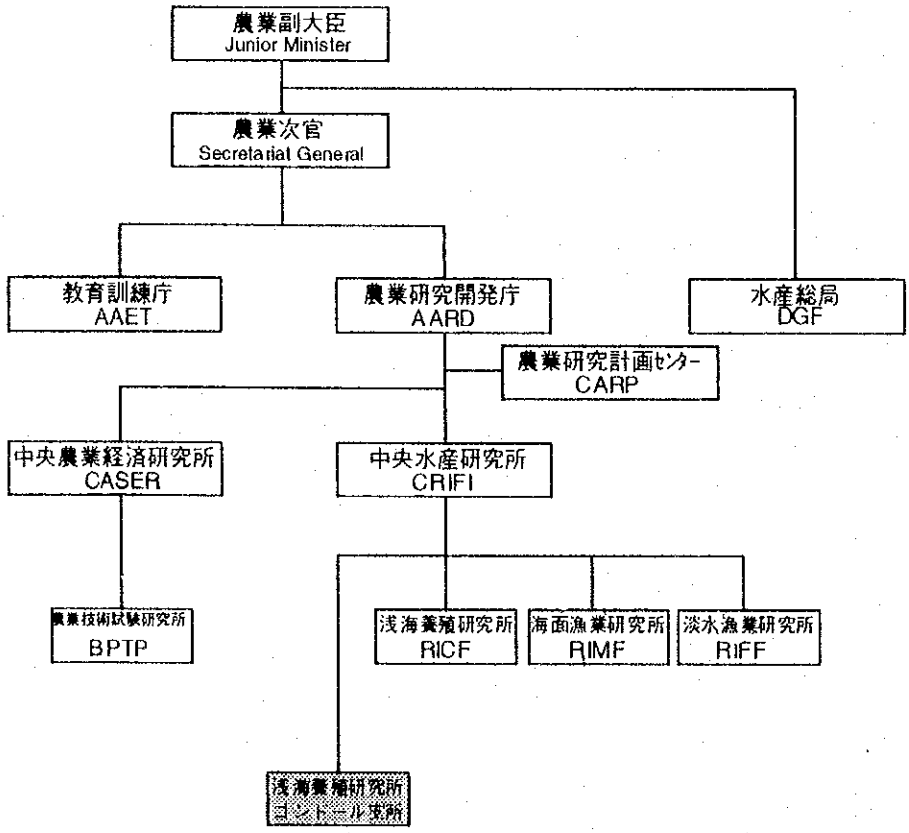
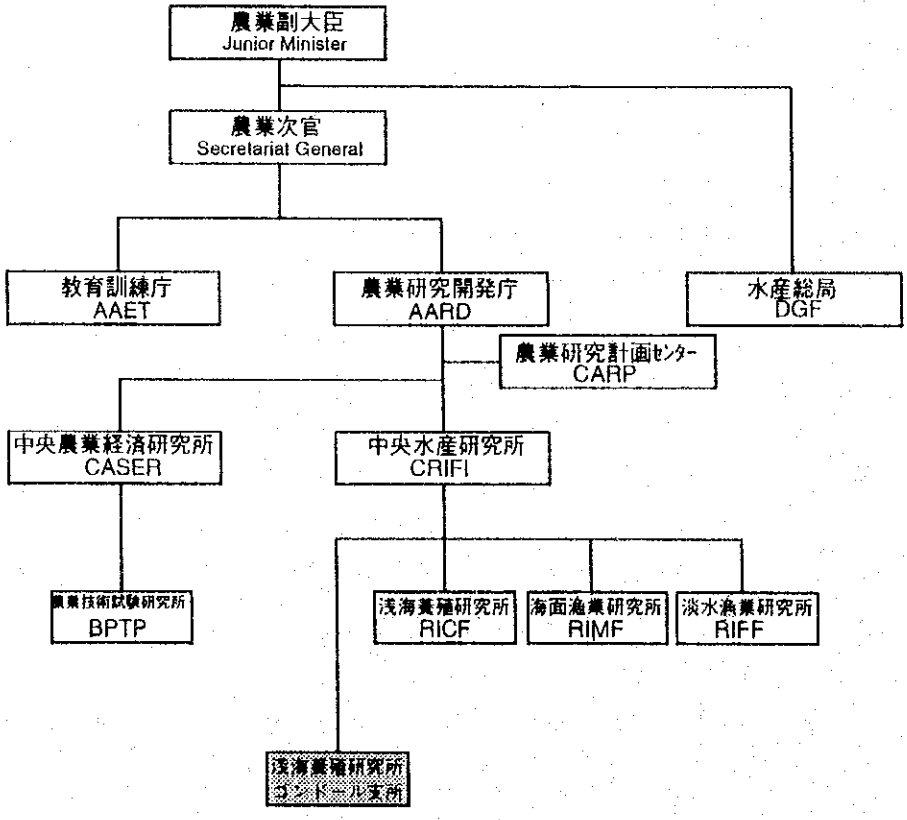


図1「インドネシア農業省組織図」（関連部局のみ）

（～95年3月）



（95年4月～）

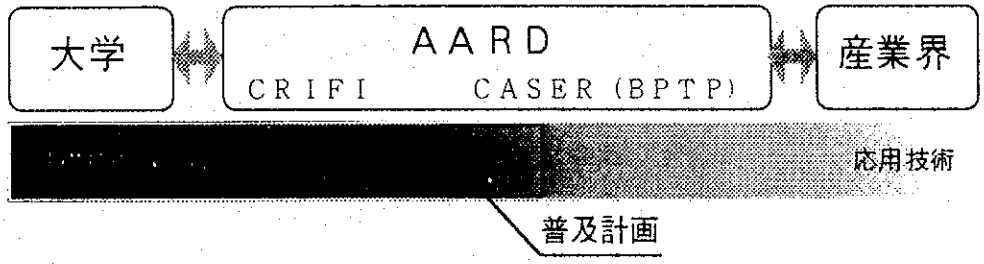


計画センター(CARP)が設置されているが、現場での直接の意見交換はむしろ奨励されている。

（２） ＣＲＩＦＩ及びＣＡＳＥＲ（ＢＰＴＰ）の役割

まず、AARDにて行われる研究は大学の研究機関で行われる基礎研究に対し、応用技術研究と位置付けられる。そして、CRIFIはその応用技術研究のうち産業化を念頭に置いた基礎的な研究を担い、BPTPはCRIFIにおいて開発された技術の実証試験と産業界への普及を行うこととなる。また、BPTPから産業界に対して普及された技術情報は一方通行ではなく、随時、産業界→BPTP→CRIFI、あるいは産業界→CRIFIといった流れで要望、研究課題としてフィードバックされ得るものである（図２「AARDと技術情報の流れ」参照)。

図２　「AARDと技術情報の流れ」



（３） 課題

今回の改編により、プロジェクトにおいて最も影響を受けるのが普及計画分野である。AARDにおける役割分担として、CRIFIは研究開発を、BPTPは普及活動を行うことが明確になったため、CRIFI研究所であるゴンドール研究所に対し普及活動予算が直接的に措置される可能性はなくなった。そこで、BPTPとの協力を踏まえた普及計画の策定が必要とされてくるが、この点に関する対応策は次章３－４にて述べることとする。

また、BPTPの問題としては、現在水産分野の活動体制（施設、人員等）が整備されているのは17カ所中、先に触れた旧CRIFI研究所の８カ所位であり、今後の体制整備が望まれることと、活動が本格化する96年以降の予算措置状況である。

3　プロジェクト進捗状況

3－1　魚類種苗生産

3－1－1　現状と問題点及びその対応策

（1）親魚養成

親魚養成は対象種の選定、親魚の確保と養成、実際の成熟と産卵からなる。

1）対象種の選定

対象種をミルクフィッシュ、サラサハタ、アカマダラハタ、チャイロマルハタ及びスジアラとした。インドネシア側からは特にサラサハタの研究を進めてほしいという要望があり、また、ナポレオンフィッシュ（メガネモチノウオ）を対象種に加えるよう、強い要望が出された。

サラサハタについては昨年の「計画打合せ調査団」派遣時に、インドネシア側から本プロジェクトの対象種から外すよう要請されたものである（当時サラサハタについてはインドネシア側独自で研究に取り組んでいた）。しかし、今回、逆にサラサハタを中心に魚類種苗生産の研究を行うことを要望してきた。本種の仔魚飼育は報告例がタイ及び台湾からのわずか2例に止まっており、本種をプロジェクトのいわば目玉商品とすることはCRIFIだけではなく日本側にとってもプラスであると判断し、プロジェクトの主要対象魚とすることに関し、双方で合意した。

2）親魚の確保

現在、上記の5種の親魚が確保・養成されている。ミルクフィッシュの親魚養成は従来からゴンドール研究所にて行われており、約230尾が親魚として養成されている。他の4種については、サラサハタは天然で捕獲された4～5kgの成魚を30尾養成中で、自然産卵を待っており、アカマダラハタについては20尾を確保、産卵が開始されている。また、チャイロマルハタ及びスジアラについてはそれぞれ30尾、20尾を養成中である。

なお、上記の親魚は漁業者から購入しているが、中にはシアン系とみられる毒物によって捕獲された疑いがあり、購入後数週間で死亡するものが散見される。毒物による捕獲は他の方法よりも簡単であることから、多くの漁業者が毒物による捕獲を行っているようである。今後、親魚確保にあたっては「ブブ」と呼ばれるトラップを使用したものを選ぶなど、捕獲方法に留意するよう指導した。

3）成熟と産卵

ミルクフィッシュではほぼ問題なく自然産卵により卵が得られている。一方、サラサハタ及びチャイロマルハタはこれまで全く産卵が確認されておらず、なるべく大型の水槽で飼育し、産卵を待っている。

アカマダラハタは94年12月末から自然産卵を開始した。産卵は毎月1回で少なくとも調査団派遣時までは連続している。なお、1回あたりの産卵日数は4～5日間である。

スジアラの産卵は95年2月から開始され、3、4月と続いたが、その後の産卵は確認

されていない。なお、本種では体表面にスレ、ビラン症が見られるとともに、斃死する個体が多く見られる。斃死の原因としては、前述した捕獲方法の他、細菌性の疾病が考えられることから、魚病の専門家と連携しながら、原因を究明することが望ましい。

親魚の栄養改善を短期派遣専門家の指導によりミルクフィッシュとアカマダラハタについて実施しており（昨年度及び今年度に１名ずつ派遣された）、その結果、孵化率の向上などの成果が認められている。

（２） 仔魚用餌料生物の培養

仔魚の直接の餌となるワムシの培養の他、ワムシの餌となるナンノクロロプシスや他の植物プランクトンの培養試験を行っている。

１）植物プランクトン

バックヤードハッチェリー向けのナンノクロロプシスを中心とした植物プランクトンの培養試験では、適正な施肥量、光量、水温等の研究を行い、いわゆるバックカルチャー法により、ほぼ満足の行く結果が得られている。さらに培養したナンノクロロプシスの低温保存とその利用に関する研究も行われている。

他の植物プランクトンに関しては、培養のための基礎的な特性を明らかにし、さらにワムシの栄養強化や餌となる可能性の調査を行っている。現在までに２種（*Dunariella*と*Isochrysis*）がワムシの栄養添加や餌として効果的であることが判明している。

２） 動物プランクトン

タイ産の小型ワムシを日本栽培漁業協会から提供を受け培養している。一部はアカマダラハタの仔魚飼育にも使用されている。これらのワムシの培養については良好な状態が継続している。また、ゴンドール研究所ネガラ支所の養殖池から得られた現地産のワムシについても培養試験が行われている。

（３）仔魚飼育

これまでにアカマダラハタとスジアラの仔魚飼育が試みられた。スジアラでは親魚の栄養状態が悪いこともあり、受精卵そのものが健全性に欠けるものであると考えられ、十分な飼育試験を行うことができなかった。アカマダラハタからは定期的に受精卵が得られ、仔魚飼育を行っているが、現在日齢５～８にかけての大量斃死が問題となっている。さらにその後も変態時の斃死、稚魚期の共食いによる減耗等、稚魚生産までにはかなりの難関が待ち受けている。

仔魚の大量斃死について、熊谷専門家との間で以下のとおり意見交換を行った。

○ワムシはできるだけ小型の個体を用い、特に餌料として与える前の２次培養では油脂酵母と高濃度ナンノクロロプシスでワムシの栄養強化を行う。

○飼育水槽内での飢餓ワムシを減らすため、飼育開始当初のワムシ密度は飼育水1 ml当たり３～５個体程度が望ましい。

○変態期における原因不明の斃死は栄養的な障害が要因と考えられるため、アルテミアの栄

養強化やミンチ肉へのビタミン剤の添加等、餌料の工夫が必要と考えられる。

○共食い防止には稚魚の選別の実施、シェルターの投入、低密度の飼育方法の検討などが考えられる。

これらのうち、実施可能なものから直ちに試みることとし、小型ワムシの代替となる動物プランクトンの調査と培養については、本年12月から約1カ月間派遣される短期専門家によって対処する予定である。

3－1－2　今後の魚類種苗生産の展開

（1）　活動項目

1）　親魚養成

親魚養成の起点となる親魚候補の確保はプロジェクト開始当初から進めているが、さらに良質の親魚の確保が必要である。特に捕獲方法については、実際に漁業者と会い十分な理解を得ることが必要である。また、確保した親魚については、輸送、放養には細心の注意を払い、さらに健康な親魚となるよう、餌、栄養、病気等に留意しなければならない。

2）　催熟と産卵

これまでにアカマダラハタとスジアラで自然産卵が確認されている。これらの魚種では産卵の周期の他、産卵数、受精率等の基礎的なデータの蓄積が期待される。さらに親魚数が増加すれば、飼育下での生殖線の発育、性転換等の繁殖生態を知ることができる。自然産卵以外にも、例えばホルモンによる催熟や環境、栄養等による積極的な産卵の促進に関する研究も必要であろう。特にサラサハタについてはこれまでに得られている知見は非常に限られており、繁殖生態を明らかにすることだけでも意義があるものと思われる。

3）　仔魚用の餌料

仔魚用の餌料としては、生物餌料と人工飼料が考えられる。

生物餌料、特にナンノクロロプシス及びワムシの培養については、これまでのゴンドール研究所の経験も手伝って、かなり良好な状態が保たれていると判断される。従って、今後は新規の生物種の開拓が必要である。すでにいくつかの植物プランクトンに関し基本的な情報を得ている。また、動物プランクトンについてもネガラ支所で採集された種の生物学的な特性に関する研究が望まれる。

人工飼料では今年度は既に短期専門家を派遣し、仔稚魚の一般的栄養学的情報は十分に得られたと期待される。今後、対象種の発育段階別の栄養要求やそれに見合う人工飼料の作成が必要である。

4）　仔魚飼育

仔魚飼育については、既にアカマダラハタとスジアラで経験している。他の魚種については親魚養成と成熟、産卵を待って仔魚飼育を行うことになる。仔魚飼育は餌料、水

質管理、放養密度等の飼育状況に関する実験と仔魚自体の行動や発育などに細分され、これらの項目についてのデータが得られることを期待する。仔魚飼育は基本的にはコンクリートまたはFRPタンクで行われるが、新しい試みとして、素掘りの池を利用した低密度の仔魚育成が考えられる。これは既に日本栽培漁業協会百島実験場等で実証された方法で、池内に生息する動物プランクトンを施肥などで培養促進し、タイミングを計り、仔魚あるいは卵を放養する方法である。東南アジアでも既にタイ、フィリピン等で試みられており、従来飼育が困難とされてきたハタ類やフエダイ類に好結果が得られている。

（2） 施設

1）多種類種苗生産モデルハッチェリー

主に魚類種苗生産の研究・開発に使用されるもので、調査団派遣中にその落成式が行われた。

これまでは、既存の施設とパイロットバックヤードハッチェリーで業務を実施してきたため、親魚水槽の不足や餌料生産用水槽、仔魚飼育水槽の不足が問題となっていたが、今回の同施設の完成により、これまで以上の研究成果が期待される。

2） 海面生簀

研究所の約60m沖合の海面に3m×3mの網生簀6面を設置した。これは、本来親魚養成用として設けられたが、現在はエビの実験に使用されている。上記のモデルハッチェリー内に親魚用のタンクが設置されているが、不足した場合や海水の取水に問題が生じた際にはこの生簀に退避させることも考えられる。さらに各対象種の産卵状態が明らかにされ、産卵期等も確認されれば、産卵期以外には海面生簀に親魚を移送、養成するのも一つの方法と言えるだろう。

（3）一般的留意点

1） 対象種

今回の調査団派遣中に専門家、カウンターパート及びCRIFIとの協議の中で、対象種だけでなく、その優先順位についてはサラサハタ、マハタ属、スジアラ、ミルクフィッシュの順に決定したが、親魚の確保状況に差があること等から、当面は産卵が容易な状況にあるものから手掛けることとなる。

現在自然産卵が可能で仔魚飼育の実験ができるのはアカマダラハタである。本種は既にボジョネガラ研究所で種苗生産に着手しており、各種のデータが得られている。従って、本プロジェクトとしては、仔魚飼育上の問題点の発見とその改善方法の確立を早期に実現し、早い段階で普及計画分野に移行できるよう、実践的な実験が必要である。

スジアラは現在自然産卵しているものの、卵質が悪いためか、仔魚飼育までには至っていない。親魚養成における栄養改善等が早急に行われるべきである。

サラサハタについては親魚養成の段階であるが、自然産卵がない場合でも繁殖生態の研究を行うことは可能であり、定期的にカンニュラを使用して成熟の度合いをチェック

することなどによるデータ収集を行うべきである。

2） 施設

モデルハッチェリーや海面生簀が設置されるまでは、魚類種苗生産に使用できる施設には制限があり、かなり不自由があった。しかし、これらの施設の完成により、本分野のみならず、他の分野においても今後様々な成果が期待されるものと考えられることから、エビ種苗生産や普及計画の専門家やカウンターパートとも連携し、効率的な運用が行われることが必要である。

3） カウンターパートの実績

当国では研究者の評価は論文や学会、セミナーにおける講演の数で決まる。プロジェクトサイトが研究所であり、カウンターパートが研究者である以上、何らかの形でカウンターパートの実績を上げることが望まれている。本プロジェクトの特異点、困難さはここにある。つまり、単に研究開発のプロジェクトではないということである。従って、本分野では大量種苗生産技術の基礎固めを行うとともに、各種の実験を行いデータを蓄積し、それらを専門家の指導によりカウンターパートが論文、出版物、講演等の形で外部に発信できるようにすることが必要である。

4）他分野との連携

今後の魚類種苗生産の業務を考える上で、他分野との連携が重要である。プロジェクト全体の目標を考えた場合、前述した各活動項目は魚病及び普及計画分野との共同作業が必要となってくるであろう。

5）ミルクフィッシュの取扱い

ミルクフィッシュについては、現時点で親魚から採卵、飼育までの各段階においてかなりの好成績で行えることから、本分野の対象種とされているものの、優先順位は最下位とされた。従って、本種は今後普及計画分野において主たる対象とすべきであろう。

今後は、魚類種苗生産分野としては、普及計画分野や現場からの技術的問題点に対して、それらに対応する実験を行ったり、助言を与えることが求められるであろう。

3－2　エビ種苗生産

3－2－1　現状と問題点

（1）良質親エビの養成技術

1）対象種

天然の *Penaeus indicus* の3代目の親エビを用い種苗生産を行っている。*P. indicus* は成長が早く、かつ病気に強く、飼育も容易であり、当地では1年間に産卵から成熟までを数回繰り返すことができる特性を有していることから、良質な親エビの養成方法（選抜育種）の開発には極めて有効な対象種といえる。

この *P. indicus* を用いて、既に3代にわたってより大きな種苗を選抜して飼育しており、これを繰り返し実施することで、天然エビより成長の早い品種を作出することを目

指している。この方法は養殖品種改良の常套手段であり、今後も継続すべきである。

2）養成試験

良質の親エビ養成の環境条件を解明するため、陸上池・水槽の他、海面での小割網による養成試験が行われている。今後は池の中に小割網を設置して比較試験が行えるような取り組みを行うなど、環境条件が親エビ養成に与える影響を少しでも明らかにできるような工夫を加えることも必要であろう。

（2） 新しい成熟・産卵促進手法の開発

P. indicus を用いた成熟・産卵促進技術として一般に行われている眼柄切除と眼柄にアルコールを打注する方法の比較試験が行われており、アルコール打注法は眼柄切除と同等の効果が得られている。これまでの眼柄切除では親エビを産卵に使えるのが一回のみであったが、アルコール打注法では繰り返し使用できる可能性があり、この方法が確立されると新しい親エビの成熟・産卵方法として利用されるものと考える。この技術を確立するために、アルコール打注による眼柄組織の変化及び回復状況についての組織学的な研究を行うとともに、適正打注量の把握も検討すべき課題として残されている。

また、*P. indicus* を用いた電気ショックによる精子嚢摘出法と脱皮直後の雌の受精嚢にその精子嚢を挿入する方法で10日以内に産卵することが明らかにされた。これらの方法は単に人工受精・採卵手法にとどまらず、将来重要となる遺伝学的研究にも役立つものと考える。

（3）種苗生産技術の改善

1） バイオコントロール手法の導入

Penaeus monodon を中心としたエビ類の養殖が低迷している一つの原因に疾病がある。その対応策として病原菌に対し発育阻害力を有する細菌を飼育水に添加する実験、いわゆるバイオコントロール（生物制御）手法の開発が行われており、具体的には *P. monodon* の種苗生産においてBY-9菌を飼育水に添加している。BY-9菌を添加した場合の生残率は63％と、添加しない場合の46％に対し約20ポイントの向上がみられる。本方法は我が国においても開発中であり、本プロジェクト期間中に開発されるとは言い切れないが、種苗生産に細菌を中心とした微生物を活用する考え方が導入できれば、今後のインドネシアにおけるエビ類養殖法の改善に役立つものと期待される。

また、珪藻等のプランクトンの培養にBY-A菌の添加を行い、その効果を調べる試験を行っており、その効果が認められている。この技術が確立されると、植物プランクトンの安定培養技術として、エビ類のみならず魚類種苗生産技術の安定化にも貢献するものと考えられる。

2） 魚病分野との連携

上記バイオコントロール手法の開発には魚病分野の協力が必要であり、魚病分野ではそのメカニズムの解明を、エビ類種苗生産分野では本手法による種苗生産技術の開発を

行うようにすべきであろう。このことにより、両分野の専門家並びにカウンターパートの連携が深まり、より一層の研究の進展が期待される。

（4） 種苗の健全度判定手法の開発

P. monodon の種苗を用いて、種苗の健全度を調べるため、低水温、低塩分、ホルマリンに対する耐性試験が行われている。この種苗の判定手法の開発が確立されれば、エビ類の養殖で問題となっている健全な種苗による健全な養殖方法の確立に大きく貢献するものと考えられる。今後は耐性試験を通じて健全性と密接に関係する要因を見つけだすこと及び現場において試験を行える簡易な判定手法の開発が必要である。

3－2－2 エビ種苗生産分野における対応策

（1） 重点項目

エビ類種苗生産においては良質な親エビをつくるための選抜育種、成熟・産卵のための新しい技術の開発、疾病の発生を防除するためのバイオコントロール手法の開発を重点的に開発すべきであろう。

（2） 留意点

上記課題に対する研究開発はようやく緒についたばかりであり、本格的な成果を見るには少なくとも2～3年を要するであろう。一方、ゴンドール研究所はAARD内における機構改革（BPTPを設置し、普及及び普及のための手法開発を実施することとしたこと等）に伴い、基礎的研究を行う研究機関として位置づけられたことから、エビ種苗生産においても、技術を科学的に検証できるレベルにすること、技術改善、あるいはより有効な技術開発のためにそのメカニズムを解明するための研究が必要となる。カウンターパートに対しては単なる技術開発や技術の導入に終わらず、基礎的研究に取り組むよう指導・支援を行うべきである。

3－3 魚病

3－3－1 活動の現状

（1）活動概要

前プロジェクト（エビ養殖計画）から引き継いだ成果もあり、エビに関する魚病についてはその原因と対策についての知識が蓄積されている。本プロジェクトとして新たに加わった魚類の魚病のうち、ミルクフィッシュの眼病に関する予防効果試験を実施している。一方、ハタ類には種々の魚病が発生すると言われているものの、現時点では手掛けられていない。今後、ハタ類に関しては病気の知識を得、診断技術を習得し、さらなる知識の充実と研究の必要がある。

器具・機材の面はかなり充実してきており、一応の試験研究を行う設備が整ってきた。しかし、今後基礎的研究を実施するためには一層の設備の充実が必要であり、加えて研究員の知識を向上させることが必要である。設備面ではディープ・フリーザー（－85℃）、

無菌室、冷却高速遠心機等の機材の他、各試験を実施するための器具及び試薬類の充実が必要と思われる。また、研究員の知識向上のためには専門家からの専門知識・技術の指導、学位を有する研究者の養成、日本への研修員の派遣などの必要がある。

（２） これまでの活動における課題

ハタ類の魚病については現段階では手掛けられていないことは先にも触れたが、インドネシア側のハタ類に対する関心の強さは合同委員会においても確認されたことであり、早急に大量斃死を起こす可能性が高いとされる本種に関する研究を開始することが望まれる。

本年４月から魚病の専門家がプロジェクトに加わったこともあり、今後、魚類種苗生産及びエビ種苗生産の専門家はこれまで以上に魚病グループとの連携を深めることが必要である。

これまで各カウンターパートの専門が明確ではなく、全員で魚病に取り組んできた傾向があるが、今後は多面的な魚病問題に対応するために各人の専門分野を明確にして行くべきである。各分野ごとに正担当、副担当を設けるのも一案である。

本プロジェクトは普及にも重点が置かれているので現場での魚病診断技術に関する研究にも力を入れる必要がある。そのためには普及のグループと連携を密にして実施する必要がある。

３－３－２　魚病分野における対応策

（１） 試験項目の整理

試験項目の中でエビ種苗生産と魚病のグループで試験内容が重複しているものがあった。重複項目としてはバイオコントロール手法に関する試験があるが、この件に関しては基本的に魚病で試験を行い、エビ種苗生産ではその応用試験を行うべきである。しかし、当該項目を実施しているカウンターパートの双方が、これを学位取得のテーマとしていたため、次のとおり整理を行った。

バイオコントロール手法に関する基本的試験は、本来魚病分野で実施すべき試験であり、現在まで魚病カウンターパートの研究テーマとして行われてきた。しかし、エビ種苗生産分野のカウンターパートも魚病分野とは関係なしに同一試験を実施している。しかも、ほとんど同じ成果を得ており、今後も同様の実験を行おうとしている。これはエビ種苗生産分野のカウンターパートの学位論文との関係があり、バイオコントロール手法に関する研究により博士号を取得しようと計画していることによる。従って、本テーマは博士号取得を考えているエビ種苗生産分野のカウンターパートに譲るよう指導した。その代わり、魚病カウンターパートには文部省留学試験を経て、日本への留学を実現させ、新たな研究テーマによって博士論文を作成させることとした。この件に関しては当事者同士、ゴンドール研究所長、チームリーダー及び本調査団魚病分野団員の３名の了解が得られている。

（２） 今後の課題について

魚類種苗生産とエビ種苗生産のグループにおいて、今後新たな魚病問題が発生してくることは明白であり、魚病に関する何らかの試験を実施する可能性がある。この場合の原則として、魚病グループはそれらの基礎的研究、他のグループはその応用研究ということで、両者を区別する必要がある。

また、魚病分野では養殖の現場においてどのような病気の発生が問題になっているのかを把握することが重要である。しかし、現状のように専門家及びカウンターパートが民間養殖場を訪れ情報収集を行う方法では、対象地域がバリ島内や東ジャワ地域に限られること、得られる情報の即時性が失われるなどの問題がある。今後、組織的に情報を収集する体制の整備が必要である。

３－４　普及計画

３－４－１　現状と問題点

（１） これまでの成果

プロジェクト開始後の１年６カ月の間に以下の活動が行われた。

１） ミルクフィッシュのバックヤードハッチェリーの現状調査

一部については本年の日本水産学会にて発表を行った。

２） 上記調査結果に基づくパンフレット作成（英語版、インドネシア語版）

３） エビ類のバックヤードハッチェリーの現状調査

4） カウンターパートのトレーニング

カウンターパートとともに本分野の専門家が魚類及びエビのハッチェリーの技術習得のために実施した。

５） バックヤードハッチェリーの設計・施工

本ハッチェリーは多種類種苗生産モデルハッチェリー完成までの間、魚類種苗生産に使用された。

６） BPTP スラバヤ主催によるセミナーへの参加

７） BPTP バリとの打合せ

なお、カウンターパートの人数は本年６月からは４名増加し、５名になっている。

（２） 問題点

これまでの活動における問題点として、以下の２点が挙げられる。

１） 普及計画の計画自体に関する十分な論議がなされなかった

２） カウンターパートが明確でなかった

この２点に関しては、いずれも組織の改編が予定どおり実施されなかったことに起因する。

組織改編が予定から丸１年遅れをもって、本年４月にようやく実施されたために日本側、インドネシア側ともプロジェクトにおける普及計画の方向性を見いだすことができず、当初

の１年間は、専門家、CRIFI双方とも本分野における目標設定、計画策定が困難となった。

３－４－２　今後の普及計画の展開

本調査団派遣中にCRIFIを始めとするインドネシア側関係機関から組織改編に係る詳細な説明を受け、本プロジェクト、特に普及計画分野に対する要望・期待を聞くことができた。以下にこれらを考慮に入れた今後の本分野の活動計画の概要を述べることとする。但し、本報告により提案される計画が今後のすべての活動を規制するものではない。改編された組織には未だ不確定要素も多い。従って、今回策定した計画はあくまでも一時的なものであり、今後あらゆる事態の発生に対応し、臨機応変に変更されることが望ましい。

（１）活動項目

今後の普及計画は改編された組織がどれだけ機能的に運営されるかにかかっている。ここでは、活動計画の項目を組織改編、具体的にはBPTPとの協力関係によって３段階に大別した。さらにセミナーや相談会の開催を第４項目とした。

１）印刷物

ポスター、パンフレット、マニュアル等の作成

２）フィールドサーヴェイ

現状調査、問題点の抽出、魚種の要望調査等

３）バックヤードハッチェリーの利用

実証試験、トレーニング等の実施

４）セミナー、相談会の開催

（２）活動項目の内容と他分野、組織との関係

１）から３）に向かうに従い、組織(BPTP)との関わりが深くなって行く（「４）セミナー、相談会の開催」については後述する)。すなわち、１）の活動はBPTPとは全く関係なく行うことができるが、３)、特にトレーニングは主眼をBPTPの普及員に置くことから、BPTPとの協力関係なしには成果は望むべくもない。

一方、これらの項目は十分な融通性があり、例えばBPTPとの関係がない場合でも、トレーニングを除けば、専門家及びカウンターパートによって行うことが可能である。しかし、本プロジェクトの目標を考慮すれば、１）から３）までのすべての項目においてBPTPの協力が得られることが望ましい。そのためには、プロジェクト側からBPTPに対し、できるだけの便宜を図ることが必要となってくる。

これら３項目は、項目間だけでなく、他の専門家、BPTP、産業界ともかなり密接な連携が予想されるため、以下に各項目と他の活動項目、分野、組織との関係を整理する。

１）印刷物

ポスター、パンフレット、マニュアル等が考えられる。具体的には、重要なハタ類やエビ類のポスター、あるいは同定のためのマニュアル、実際のハッチェリー運営のためのパンフレット及び手引き書、魚病対策のためのマニュアル等、様々なものが挙げられ

る。このほか、「ゴンドールニュース」、「ハッチェリー情報」といった、各種情報のシリーズ物の出版物、ハタ類、エビ類に主眼をおいた連載物も考えられるだろう。

項目２）との関連ではフィールドサーヴェイで得られた情報に基づくパンフレット、マニュアルの作成、さらに項目３）との関連では種苗生産に関する実証試験の結果がこうした印刷物に反映されることが望ましい。また、他の専門家との関連では、印刷物の企画段階から専門的なアドバイスを得られることが期待される。さらに印刷物には、３）のハッチェリーでのトレーニングのためのテキスト類も含まれる。

これらの活動は基本的にはプロジェクトだけでも行えるが、BPTPの協力が得られればさらに効果が上がる。例えば、今回調査団がデンパサールのBPTPバリ支所を訪れた際に、既に同所にて発行されている簡易な広報紙を目にしたが、これらの印刷物を作成するための基礎的な情報の提供を求められた。

２）フィールドサーヴェイ

バックヤードハッチェリーを中心とした種苗生産の現状を調査し、その問題点を抽出するためにはフィールドサーヴェイが必要である。さらに、市場の需要動向や種苗生産現場での新規開発魚種に係る要望調査を行う必要もある。これらの調査は現場での聞き取りのほか、アンケート調査、市場調査、統計情報の入手等の手段により行われる。

得られた情報は項目１）の印刷物に反映されたり、３）における実証試験の試験項目に加えられることで活用される。特に問題点については各専門家に提供し、各分野の研究テーマの策定に活用したり、専門的見地からの助言を現場にフィードバックさせることが望ましい。

本項においてもBPTPとの協力関係が必要とされる。アンケートの配布をBPTPを通じて行うことで、より多くの地域の情報が収集される。また、地域性の高い種苗生産活動での問題点の抽出や要望についても、各地のBPTPとの連携が望まれる。

３）バックヤードハッチェリーの利用

バックヤードハッチェリーは実証試験とトレーニングという大きく二つの目的のために利用される。さらに実証試験は現場の問題等を解決するための試験と、新たに開発された技術を現場に適用するための試験からなる。トレーニングにも二つの目的があり、一つは普及計画の専門家とカウンターパートが新規に開発された技術に十分慣れること、一つはBPTPの普及員のためのトレーニングである。

現場の問題を解決するための試験は速効性が必要とされるが、問題点（＝実験項目）は項目２）において収集された情報により明らかにされる。また、得られた試験結果は項目１）のうち、速報性のあるものによって現場に伝えられる。なお、問題解明のための試験を実施するにあたっては、各専門家からの助言も不可欠と言える。

新規に開発された技術の実証試験では、各専門家の協力を得て実施する必要がある。ここでは開発された技術を現場で使えるようにするため、より実践的な方法の開発が求められる。実証試験を経て得られた情報もまた、印刷物等を通じ、現場に伝えられなけ

ればならない。さらに、実証試験は普及計画の専門家とカウンターパートが新しい技術を体得するための場でもあり、各専門家の助言・指導が必要である。

最後に、BPTPの普及員のためのトレーニングであるが、これは本プロジェクトの目的の一つでもある。すなわち、研究開発機関であるCRIFIで得られた技術が直接的に専門の普及員に伝達され、さらに産業界に提供される。従って、本プロジェクト全体で得られた成果のすべてを結集してトレーニングが行われるべきである。トレーニングの内容としては、単に新規に開発された技術だけでなく、通常のハッチェリーワークの作業をも含み、そのことにより、普及員の知識、経験を豊富にし、現場での臨機応変な対応が期待される。よって、内容によっては、トレーニングは随時行われることになる。ここでの「普及計画」分野の重要な役割は、トレーニングの目的に見合った研修用のカリキュラムや教材の作成、実際のトレーニング方法等の手法を確立し、プログラム化することである。

4）セミナー、相談会の開催

セミナーについては本年の8月に1回行われている。ただし、これはBPTP主催のセミナーに参加したものである。今後はむしろ、プロジェクト主催のセミナーを開催する必要がある。その際、会場（ゴンドール研究所とするのか、他の地域とするか）、参加者（BPTPの普及員を対象とするのか、一般からの参加を求めるのか）、費用（プロジェクトが支弁するのか、参加者から参加費を徴収するのか）等の問題が残されている。

セミナー、相談会のいずれにしても上記項目の1）から3）のすべてに関連し、また、セミナーや相談会の講師については、他の専門家やカウンターパートの協力が必要である。さらにBPTPとの協力関係があらゆる局面で重要になる。すなわち、BPTPの普及員が単にセミナーや相談会の参加者という立場から、一般向けのセミナーや相談会では、専門家やカウンターパートと共同して運営する立場になる可能性がある。このように、本項目については、その目的や対象者、規模によって様々な形態が予想される。これらについては、その予算の分担とともに、今後の周囲の状況によって決定、実行されなければならない。

（3）今後の普及計画の活動に関する留意点

「普及計画」分野の活動を展開するにあたっての留意点や、今回の調査期間中に得られた関連情報は次のとおりである。

○BPTPとの協力関係について（CRIFIとの関連）

CRIFI所長との懇談で、協力関係を結ぶBPTPについては、プロジェクトの裁量によって決定してよいとの返事があった。つまり、プロジェクトの目的と合致するBPTPであればどこでも協力関係を結べる。ちなみに現在候補としてあがっているのは東ジャワ（パリ）、南スラウェシ、ロンボック等である。

さらに、CRIFIの所長にはゴンドール研究所が各BPTPと協力関係を結ぶ意向がある

ことを内容とするレターを送付することを依頼し、また、研究所が独自に各BPTPと接触することに対し了承を得た。

○BPTPとの関係（ゴンドール研究所との関連）

ゴンドール研究所長によれば、既にいくつかのBPTPから協力依頼がきているという。その内容はバックヤードハッチェリーの建設を始めとする施設整備、BPTP普及員に対するトレーニング等の相談である。今までのところ、両者の協力関係はまだ成立していないが、今後、上記計画に沿った実際の活動が望まれる。現在のBPTPには、施設、人員に不足が生じているのが実状である。この点を考慮に入れれば、今後はBPTPとの連携を密にすることが本プロジェクトの「普及計画」分野の成功につながるものと考えられる。

○バリBPTP

バリBPTPとゴンドール研究所との間では、実際の共同活動はまだ実施されていないが、既に連携体制を整えつつある。バリBPTPの所長は水産を専門としていることもあり、ゴンドール研究所との協力には積極的であるという。今後の両者の良好な関係が期待される。

○「普及計画」が本プロジェクトに占める役割

本プロジェクトの特異性として、これまでの研究開発プロジェクトとは異なり、『開発された技術をいかに普及するか』あるいは『開発された技術の普及方法をいかにプログラム化するか』ということが挙げられる。これは今回の調査団でも再認識され、また、『各専門家が土台となって「普及計画」分野を支える』という本プロジェクト当初の基本的考え方にも沿ったものである。

この基本的考え方の実現のためには、各専門家間の十分な討議と意見の統一が望まれる。

○予算措置

CRIFIに普及予算がないのは当初から了解されていた事項である。しかし、「普及計画」を押し進めるには当然予算が必要となる。BPTP独自の予算もある程度期待できるが、現段階ではまだ不確定要素が多い。プロジェクトとしては、本分野の重要性を考えれば、できるだけの配慮をすべきであろう。

なおCRIFIには、トレーニングやセミナーの際のハッチェリー施設、宿泊施設の提供について確認を行った。

4　合同委員会

4－1　合同委員会の開催

本調査団派遣中の1995年9月18日、第二回合同委員会がゴンドール研究所において開催された。議事はSugamaゴンドール研究所長（プロジェクトマネージャー）が1994年9月から本委員会開催時までの進捗状況を、望月チームリーダーが詳細年次計画の報告を行った。次いで報告事項に基づき質疑応答が行われ、最終的に「日」、「イ」双方合意のうえ、合同委員会議事録（付属資料1参照）に署名、交換した。

4－2　発言要旨

協議の席上出された要望、所感を以下に記す。

（インドネシア側）

- ゴンドール研究所が種苗生産拠点となり、周囲で民間ハッチェリー経営を行うという形態（コア・サテライト方式）を他の地域にも普及したい。
- 機材の管理、メンテナンス技術に係る短期専門家派遣、カウンターパート研修員受入を要望する。
- インドネシアにおいても女性の社会進出は重視されており、ゴンドール研究所の女性研究員の活躍ぶりは注目されている。
- 研究成果を生かし、付加価値のより高い魚類を生産し、（養殖魚を）主要輸出品目として行きたい。
- 研究所の技術力とインドネシアの環境に対する取り組みを内外に示すことを期待し、将来的にはナポレオンフィッシュを対象魚に加えることを検討して欲しい。

（日本側）

- バリ島北岸部及び東ジャワ地域ではミルクフィッシュ種苗生産が近年活況を呈しているが、例年夏季に入ると台湾産の安価な種苗が大量に輸入されているようだ。同種苗は沖合いで船同士で取引されることが多く、実態がつかめていない。短期間に集中的に輸入されるために、通常期比で約40％の価格下落が起きている。また、同種苗はその生産方法が不明のため、ウイルス等の病原菌の侵入の可能性もあり、早急な質的、量的管理が必要である。

5. 付 属 資 料

（1）第２回合同委員会議事録

（2）専門家派遣実績

（3）Ｃ／Ｐ研修員受入実績

（4）調査団派遣実績

THE MINUTES OF DISCUSSIONS

CONCERNING
THE TECHNICAL COOPERATION

FOR
RESEARCH AND DEVELOPMENT FOR THE MULTISPECIES HATCHERY
(ATA-379)

AT
THE 2nd JOINT-COMMITTEE HELD ON SEPTEMBER 18,1995

The 2nd Joint-Committee for the Research and Development for the Multi Species Hatchery Project (ATA-379) in the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "the Project") was held at the Gondol Research Station for Coastal Fisheries in accordance with Article VIII (Administration of the Project) of the Record of Discussion signed on February 19, 1994 (hereinafter 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. Hisashi Kanno, also attended the meeting.

As a result of the discussions at the 2nd 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 18, 1995

Mr. Koichiro Okazaki,
Resident Representative
JICA Indonesia Office

Dr. Fuad Cholik
- Chairman, on behalf of the Director General of the Agency for Agricultural Research and Development
- Project Director, ATA-379

望月秀郎

Mr. Hideo Mochizuki,
Team Leader, ATA-379

Dr. Ketut Sugama,
Project Manager, ATA-379

菅野尚

Dr. Hisashi Kanno,
Leader, Technical Guidance Team,
JICA

2nd JOINT COMMITTEE MEETING ATA-379
GONDOL-BALI, SEPTEMBER 18, 1995

LIST OF PARTICIPANTS

I. INDONESIA SIDE

1.	Dr. Joko Budianto	-	AARD
2.	Dr. Fuad Cholik	-	Director of CRIFI
3.	Dr. Ketut Sugama	-	Chief of Gondol Station, CRIFI
4.	Dr. Anwar Wardhani	-	Bappenas
5.	Mr. Ali Sadik	-	Setkab
6.	Mr. Wayan Sidhya	-	Planning, MOA
7.	Mr. I. D. M. Sudirka	-	Bali Fish. Service
8.	Mr. Joko Sugiarto	-	DGF
9.	Dr. Achmad Sudradjat	-	CRIFI
10.	Dr. Taufik Ahmad	-	RICF
11.	Dr. Fatuchri Sukadi	-	RIMF
12.	Dr. Ahmad Rukyani	-	RIFF
13.	Mr. Wardana Ismail	-	CRIFI
14.	Mrs. Noveny Affiati W.	-	CRIFI
15.	Mr. Sutanto Joko Tiyoso	-	BPTP
16.	Mr. Zafran	-	Gondol Station
17.	Mr. Tridioko	-	Gondol Station
18.	Mrs. Haryanti	-	Gondol Station
19.	Mr. Agus Prijono	-	Gondol Station

II. JAPANESE SIDE

1.	Mr. K. Okazaki	-	Resident Repr. JICA Indonesia Office
2.	Mr. M. Ide	-	Embassy of Japan
3.	Mr. K. Fukunaga	-	JICA Indonesia Office
4.	Dr. H. Kanno	-	JICA Tech. Guidance Team, Leader
5.	Mr. T. Furusawa	-	JICA Tech. Guidance Team
6.	Dr. H. Kohno	-	JICA Tech. Guidance Team
7.	Mr. S. Tawata	-	JICA Tech. Guidance Team
8.	Dr. K. Hatai	-	JICA Tech. Guidance Team
9.	Mr. S. Matsuyama	-	JICA Tech. Guidance Team
10.	Mr. H. Mochizuki	-	Team Leader, ATA-379
11.	Mr. E. Saito	-	Coordinator, ATA-379
12.	Dr. S. Kumagai	-	JICA Expert, ATA-379
13.	Mr. S. Tsumura	-	JICA Expert, ATA-379
14.	Dr. K. Utsugi	-	JICA Expert, ATA-379
15.	Dr. N. Yasunaga	-	JICA Expert, ATA-379

RESEARCH AND DEVELOPMENT FOR THE MULTISPECIES HATCHERY PROJECT (ATA-379)

Progress Report & Implementation Plan
Presented at
2nd Joint Committee Meeting
Gondol-Bali, September 18, 1995

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

PROGRESS REPORT

RESEARCH AND DEVELOPMENT FOR THE MULTISPECIES HATCHERY PROJECT (ATA-379)

September 1994 to September 1995

1 GENERAL INTRODUCTION

1.1 Background

Indonesia has become one of the top prawn-producing countries in the world on the strength of its extensive and semi-intensive penaeid prawn farming. However, the prawn culture industry in Indonesia has recently experienced a decline in production because of diseased and environmental problems. This industry, when handling a single species, is instable because it obviously can not withstand the sudden changes in market demand. A potential for modifying the mono-penaeid culture into multi-species culture by using the existing infrastructure, experience and year-round tropical climate is obviously great. The most serious constraint to develop such aquaculture is, however, shortage in supply of various species not only of penaeid prawn but of finfishes. Therefore, seed production industry should be promoted.

The purpose of Multispecies Hatchery Project (ATA-379) is to overcome the problems of shortage of seed supply by strengthening the research and development of hatchery technologies which can produce the seed of several kinds of prawns/finfishes in a single hatchery.

This report summarizes the technological achievements during the early stage of the Project, from September 1994 to September 1995.

1.2 Location

Gondol Research Station for Coastal Fisheries of CRIFI in Bali
(hereinafter referred to as "Gondol Research Station")

1.3 Duration

April 1994 to April 1999 (5 years)

1.4 Master Plan

1.4.1 Objective of the Project

(1) Overall Goal :

Seed production techniques for several species (multispecies hatchery technology) that can be made to suit different areas and conditions are to be initiated and disseminated by the Indonesian people and thus seed production and the supply of valuable species are to be stabilized.

(2) Project Purpose :

To strengthen the capability of Gondol Research Station.

1.4.2 Outputs and Activities of the Project

(1) Methods of seed production techniques suitable for various species of fish and prawn are to be developed through the following activities ;

a. developing several fish seed production techniques.

b. improving the methods for pond-reared prawn spawners production and hardy larvae production .

c. investigating several areas for the selection of the target species.

(2) Knowledge of extension workers regarding seed production techniques is enhanced through the following activities ;

a. making a plan for the effective extension of already developed techniques.

b. transferring the seed production techniques developed in the Project to the extension planning counterparts.

c. conducting trainings of the extension workers.

d. holding seminars and workshops for the dissemination of the results obtained through the research activities.

(3) The mechanisms involved in outbreaks of fish and prawn diseases are to be well understood and prevention methods for these diseases are to be improved through the following activity;

a. studying and developing diagnosis, prevention and control techniques for fish and prawn diseases.

1.5 Organization of the Project

See Annex 1.

2 ACTIVITIES IN 1994/1995

2.1 Dispatch of Expert/mission

2.1.1 Long-term Expert

1)	Team leader			
	Mr. Hideo Mochizuki	April 2, 1994	-	April 1, 1996
2)	Coordinator			
	Mr. Etsuo Saito	April 2, 1994	-	April 1, 1996
3)	Fish seed production			
	Dr. Shigeru Kumagai	April 2, 1994	-	April 1, 1996
4)	Prawn seed production			
	Mr. Seiichi Tsumura	April 2, 1994	-	April 1, 1996
5)	Extension planning			
	Dr. Kenzo Utsugi	July 8, 1994	-	July 7, 1996
6)	Diseases control			
	Dr. Norio Yasunaga	March 29, 1995	-	March 28, 1997

2.1.2 Short-term Expert

1)	Consultant of model hatchery costruction			
	Mr. Kazuhiko Doi	January 22, 1995	-	February 9, 1995
		May 9, 1995	-	May 20, 1995
		July 17, 1995	-	August 20, 1995
2)	Feed development			
	Dr. Akio Kanazawa	July 13, 1995	-	Augst 9, 1995
3)	Water quality control			
	Dr. Tositaka Nishijima	August 8, 1995	-	Augst 30, 1995

2.1.3 Survey Mission

Technical guidance team		September 10	-	September 21, 1995
	Dr. Hisashi Kanno	(Team leader)		
	Dr. Kishio Hatai	(Diseases control)		
	Dr. Hiroshi Kohno	(Fish seed production)		

Mr. Toru Furusawa	(Prawn seed production)
Mr. Shinsyu Tawata	(Extension planning)
Mr. Satoru Matsuyama	(Coordinator)

2.2 Provision of Machinery and Equipment

The following machineries and equipment provided to the Project for the first fiscal year (1994/1995) have arrived and been used at Gondol Research Station.

1) The equipment purchased in Japan (valued at about 9.5 million Yen)
   2 pumps, 2 rooter blowers, 3 canvas tanks, 2 mechanical quick sand filters
   2 diafram blowers, 5 automatic feeder, and etc.

2) The equipment purchased in Indonesia (valued at about 23.1 million Yen)
   2 automobiles, 1 cold storage, 2 tanks for transporting fish,
   18 floating net cages, 5 pumps, 2 computers, and etc.

A list of machineries and equipment to be provided to the Project for the second fiscal year had been submitted and was approved.

2.3 Counterpart Training

2.3.1 Training in Japan

1)	Mr. Bambang Susanto. (Prawn seed production)	June 20, 1995	-	September 26, 1995
2)	Mr. Gede S. Sumiarsa (Fish seed production)	June 26, 1995	-	August 22, 1995
3)	Mr. Jhon H. Hutapea (Extension planning)	June 27, 1995	-	October 31, 1995

2.3.2 Observation Tour

In order to exchange experiences and ideas on the hatchery technology development, the experts and counterparts visited the Aquaculture Department of Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC AQD) located in Iloilo, Philippines.

Duration : May 15, 1995 - May 19, 1995

Member :	Mr. Seiichi Tsumura	(Prawn seed production)
	Dr. Kenzo Utsugi	(Extension planning)
	Ms. Titiek Aslianti	(Extension planning)
	Ms. Ketut Maha S.	(Extension planning)
	Mr. Ibnu Rusdi	(Fish seed production)
	Mr. Samuel Lante	(Prawn seed production)

2.4 Facility Construction

2.4.1 Multispecies Model Hatchery

The construction of Multispecies Models Hatchery was started at the end of March 1995 and completed at the end of August 1995. The hatchery was equipped with various tanks (for broodstock, larval rearing, and zooplankton and phytoplankton culture), wet laboratory, dry laboratory, machinery (pumps, blowers and quick sand filters) and equipment (microscopes, balance, etc.). The JICA budget for model infrastructure was provided as a fund for the construction.

2.4.2 Pilot Backyard Hatchery

In order to improve the present technology of seed production in small scale hatcheries, one unit of backyard hatchery was constructed in February 1995 by JICA. The larval rearing trials for grouper were carried out here by using surplus eggs.

2.4.3 Experimental Pond

An experimental pond was constructed for various experiments of nursery and/or spawner maturation.

2.4.4 Floating Cage

A raft for six floating cages (3 x 3 m) was built up and set off the shore of Gondol Research Station. The cages have been used for the various experiments on prawn spawner.

2.4.5 Pump House

A pump house equipped with a pump and 400 m inlet pipe line was constructed at Pejarakan experimental pond. It has been used in experiments for producing prawn spawners in captivity.

2.5 Research Activities

2.5.1 Fish Seed Production

1) Broodstock development

(1) Screening of target species

Based on the information obtained from available documents as well as our own field and market surveys, we tried to select the candidate species nominated previously. Then, we have finally chosen the target species as follows: *Chanos chanos*, *Cromileptes altivelis*, *Epinephelus fuscoguttatus*, *E. coioides* and *Plectropomus leopardus*.

(2) Spawner collection

There are many fish dealers operating along the coasts of western Bali and East Java. Live fishes are collected from fishermen and sold to restaurants. We obtained groupers from them. In case of *Chanos chanos*, however, we purchased spawners from fish ponds in East Java, as it has been done before. Number of our broodstock in August, 1995 is shown as follows:

Chanos chanos	230pcs	spawning
Cromileptes altivelis	30	no spawning yet
Epinephelus fuscoguttatus	20	spawning has started
Epinephelus coioides	29	no spawning yet
Plectropomus leopardus	20	spawnings were recorded

(3) Maturation and spawning

Groupers, *E. fuscoguttatus* and *P. leopardus*, started spontaneous spawning in the end of December 1994 and the middle of February 1995, respectively. Both the species spawned once a month, *E. fuscoguttatus* for about 5 days and *P. leopardus* for about 10 days each time.

We conducted some preliminary trials on nutritional improvement of the feed for spawners of *C. chanos* (Sept. 1994) and *E. fuscoguttatus* (Jan. to Apr. 1995) to obtain better quality eggs. The result was encouraging to have increased hatching rate in *E. fuscoguttatus*.

2) Larval food culture

(1) Culture of *Nannochloropsis*

We have studied the performance of the algal reproduction in terms of suitable fertilization, light intensity, water temperature, etc. to overcome one of the bottle necks in hatchery operation, instable supply of phytoplankton. As far as pilot backyard hatchery is concerned, we have cleared this problem by batch culture system of phytoplankton.

Concentration of *Nannochloropsis*, its preservation in cold storage and its effective use have been tried. The experiment of low temperature storage of concentrated *Nannochloropsis* for the possible starter for mass culture is being carried out. The concentrated *Nannochloropsis* has been effectively used for various experiments on rotifer culture.

(2) Culture of diatom and other phytoplankton species

Some preliminary experiments on the culture of phytoplankton other than *Nannochloropsis* were carried out to know their reproductive performance and their possible use for the culture and enrichment of rotifers. As a result, *Dunariella* and *Isochrysis galbana* were found to be valuable for rotifer culture and enrichment, respectively.

(3) Culture of rotifers

The rotifers of Thailand strain (SS-type rotifer) donated by JASFA (Japan Sea Farming Association) have been successfully maintained and were used for the larval rearing of grouper.

Another rotifer species isolated from the water of Negara experimental pond has been successfully maintained in small containers, and the culture scale is being expanded to study their value for the grouper larval rearing. The lorica length of this species measured around 100 μm which is much shorter than that of SS-type rotifer (160 μm).

3) Larval rearing

(1) Initial food

No precise experiments on the food preference and larval survival and growth on different initial foods could be undertaken, because of inconvenience in facility and supply. We should wait for the completion and its smooth operation of Multispecies Model Hatchery to come up with the result. We, however, found through some trial rearings that the use of SS-type rotifer as initial food for grouper larvae seems to be very effective to increase their survival.

(2) Nutritional factor

It was found that the use of artificial feed which is readily available in Indonesia would be good for milkfish, but no data were available for other finfishes. Development of suitable artificial feed for the grouper seed production is strongly recommended. Some nutritional experiments on *C. chanos* and *E. fuscoguttatus* are being carried to test the suitability of *Isochrysis* for the development of artificial feed.

Enrichment of rotifer had been made primarily with *Nannochloropsis*. An experiment was carried out to test the suitability of *Isochrysis* in fortifying DHA to rotifer. Further experiment must be carried out to verify the effectiveness of *Isochrysis* as fortifier.

(3) Larval rearing trials

Larval rearing trials have been conducted for each spawning of *E. fuscoguttatus*. Due to insufficient supply of seawater, freshwater and rearing facilities, proper experimental set up could not be done. We, however, managed to produce around one thousand juveniles of around 3 cm (July 13) from May spawning.

2.5.2 Prawn Seed Production

1) Spawner production

(1) Spawner production of *Penaeus monodon*

Fifty pairs of pre-spawner (30 g in weight) cultured in private prawn farm were stocked in Negara experimental pond and grew up to 100 g/pc. Forty pairs of spawner were selected and were moved to the maturation tank at Gondol

Research Station. After their eyestalks ablation, 14 females laid 28 million eggs in total.

Five hundred and twenty pairs of pre-spawner (30 g in weight) cultured in private prawn farm were stocked in Pejarakan experimental pond. On the other hand, one hundred and twenty pairs of pre-spawner were stocked in six floating net cages at Gondol Research Station. Both the experiments are going on.

(2) Spawner production of *Penaeus indicus*

The third generation seed of *P. indicus* from wild spawner produced at Gondol Research Station, were stocked in Negara experimental pond. They will be used as spawner for next trial of seed production after growing up to the big size enough.

2) Maturation and spawning control

(1) Alcohol injection method

Alcohol was injected into the eyestalk of *P. indicus* spawner grown out in Negara experimental pond in order to induce the maturation. The ovary maturated five days after injection. Alcohol injection showed the same result as with the mean of eyestalk ablation or eyestalk tying.

(2) Comparison between eyestalk ablation and non-ablation

P. monodon (200 - 250 g/pc) cultured in private prawn farm were stocked in the maturation tank at Gondol Research Station. Eyestalks of fourteen pairs were ablated and other 14 pairs were non-ablated. It was found that the female more than 200 g of body weigh cultured in pond laid eggs with or without eyestalk ablation.

(3) Spermatophore discharge and artificial insemination

The male *P. indicus* given electric shock easily discharged spermatophore. The spermatophore was inserted into the thelycum of just molted female. The female spawned ten days after insemination. Artificial insemination would be useful for genetics research in the future.

3) Larval and juvenile rearing

(1) Seed production of *Penaeus monodon*

Forty nine pairs of wild spawner were stocked in the maturation tank at Gondol Research Station. They matured with ablation and 1.5 million seed (PL4) were produced. The juvenile were stocked in Negara experimental pond after being reared in canvas tank for one month and have been under artificial feed experiment.

(2) Seed production of *Penaeus indicus*

The third generation seed of *P. indicus* produced at Gondol Research Station were stocked in the Negara experimental pond.

(3) Vitality test on post larvae

We examined the tolerance of *P. monodon* larvae against low temperature, chlorine and formalin to determine the standard of healthy seed.

(4) Biocontrol on larval rearing and micro algae culture

Survival rate of *P. monodon* at larval rearing ranged from 46% without the bacteria addition to 63% with a strain bacteria (BY-9).

While the BY-A strain was effective for propagation of a diatom *Chaetoceros cerastosporum*.

4) Genetics

(1) Electrophoresis

Isozyme electrophoresis was applied to detect genetic variation within and among populations of prawn. The data were also used to find the relationship between alele (gene) and quantitative character of fish and prawn.

(2) Selected breeding

The third generation juvenile of *P. indicus* were selected in size from the larvae reared at Gondol Research Station and stocked in Negara experimental pond. The purpose of this way is to breed the prawn with faster growth.

2.5.3 Diseases Control

1) Biocontrol of bacterial diseases

(1) Control of vibriosis in penaeid prawn by using bacteria

The purpose of this experiment is to find out *Vibrio* spp. which cause massive mortalities of penaeid larvae (*P. monodon, P. indicus* and *P. merguiensis*) and a bacterium to inhibit the growth of pathogenic *Vibrio* spp. The experiment is going on.

(2) Growth inhibition of *V. harveyi*

As of the end of August, 125 strains of bacteria were isolated from seawater, rearing water of larvae and spawner of private hatcheries in Banyuwangi, East Java. They are being studied on effect to inhibit the growth of *V. harveyi*.

2) Tolerance of medicines on milkfish

We examined toxicity of three medicines to milkfish which are used to cure some diseases on milkfish. The results were as follows;

(1) Potassium permanganate ($KMnO_4$) was toxic at concentration of over 1.5 ppm in 24 h.
(2) Oxytetracycline was not toxic at concentration of 70 ppm for 72 h.
(3) Furazolidone was not toxic at concentration of 80 ppm for 72 h.

3) Virus infection in *P. indicus*

During the occurrence of diseases, no pathogenic bacteria were isolated from *P. indicus*. The causation of the death was estimated that the prawn might be attacked by virus, because healthy prawns were killed by the injection of the solution prepared from lymph tissue of the prawn caused the death of healthy prawn.

4) Consultation service to prawn pond and hatchery

We helped the owners of private hatchery and pond from East Java and Bali to examine and identify the causative agents of the disease they encountered.

(1) Mass mortality of spawner at Gondol Research Station

One of the causative agents for the mass mortality of *P. monodon* spawner

was placed in microsporidian. This microsporidian was identified as *Agmasoma penaei*.

(2) Causative agents for the disease of pond cultured prawn

Vibrio spp. were isolated from cultured *P. monodon* with disease by using TCBS (Thiosulphate Citrate Bile Sucrose) agar in private pond in Negara. Pure isolates maintained on MA (Marine Agar) at 25°C were identified as *Vibrio fluvialis*, *V. harveyi*, *V. natriegens*, *V. alginolyticus*, *V. anguillarum* and *V. campbelli*.

2.5.4 Extension Planning

1) Survey on present status of private hatchery

(1) Milkfish backyard hatchery

Although the study is still on-going, the preliminary analyses show the present status of milkfish backyard hatcheries operated around Gondol Research Station as follows.

There are about 200 hatcheries. They obtain fertilized eggs from Gondol Research Station as well as from some private broodstock holders. A single operation takes for 24 days with the average survival rate of 33.7% (20-80%). Selling price of the products (seed) varies seasonally from Rp. 46 (in December 1994) to Rp. 88 (in June 1995). A single operation yields about 2 million Rupiah in average.

(2) Prawn backyard hatchery

In contrast with recent collapse of big private hatcheries, there are many backyard hatcheries actively operating in East Jawa. They obtain nauplius stage larvae from nearby spawner holders. Survival rates are around 30% from nauplius to PL20. The prawn backyard hatcheries are evaluated to be favorable in terms of profit.

2) Dissemination

(1) Training for extension staff

One researcher had been assigned to be a counterpart for the Extension planning and trained for the finfish larval rearing. At present, he is in Japan as a

trainee. By the meeting between Director of CRIFI and Team Leader of JICA Project held in June 1995, five researhers were newly assigned to counterparts for the Extension Planning. The training for them has just started.

(2) Dissemination of study results

We joined in the lecture meeting of "Aplikasi Paket Teknologi Perikanan" (Application of Packaged Fishery Technologies) held in BPTP Wonocolo, Surabaya on July 3-4, 1995 with cooperation of Maros Research Institute, BPTP of East Jawa and Dinas Perikanan (Fishery Service Office) of East Jawa. Participants were from various organization under Agriculture Departement. Three researchers from Gondol Research Station gave lectures on the prawn culture, milkfish backyard hatchery and *Artemia* culture.

(3) Seminar and meeting with IPPTP

A meeting with IPPTP of Bali (branch of BPTP of East Jawa) was held for discussing the method of dissemination on hatchery technologies. Collaborative works on the matter between Gondol Research Station and IPPTP were discussed.

A seminar on the hatchery technologies of milkfish and prawn was held from IPPTP and Dinas Perikanan in Bali was invited to the seminar.

3) **Materials for dissemination of technology**

A leaflet with color photographs on milkfish backyard hatcherywas printed and is ready to be distributed. This leaflet explains concisely the procedures and economics of milkfish backyard hatchery.

2.6 Contribution

(1) Consulting service for the prawn hatcheries, and backyard hatcheries of milkfish.
(2) Helping the university students to conduct their research programs.
(3) Milkfish fertilized egg supply to backyard hatcheries.

2.7 Budget

Budget allocation for Gondol Research Station in the fiscal year 1995/1996 is as follows;

(1)	Development budget	APBN	Rp. 671,436,000
		ARMP	Rp. 29,500,000
			Rp. 700,936,000
(2)	To support ATA-379 research activities		Rp. 621,655,000
	Handling cost		Rp. 10.000,000
		Total	Rp. 631,655,000
(3)	Routine budget		Rp. 417,307,000
	(salaries & wages)		(Rp. 271,250,000)

2.8 Problems and Suggestions

During the early stage of the Project, the following problems have arisen. We would like to ask proper action to related organizations.

(1) There is no fencing facility around the backside of station.
It is suggested to set fence surrounding the station to avoid the people entering to the experimental equipment and facilities.

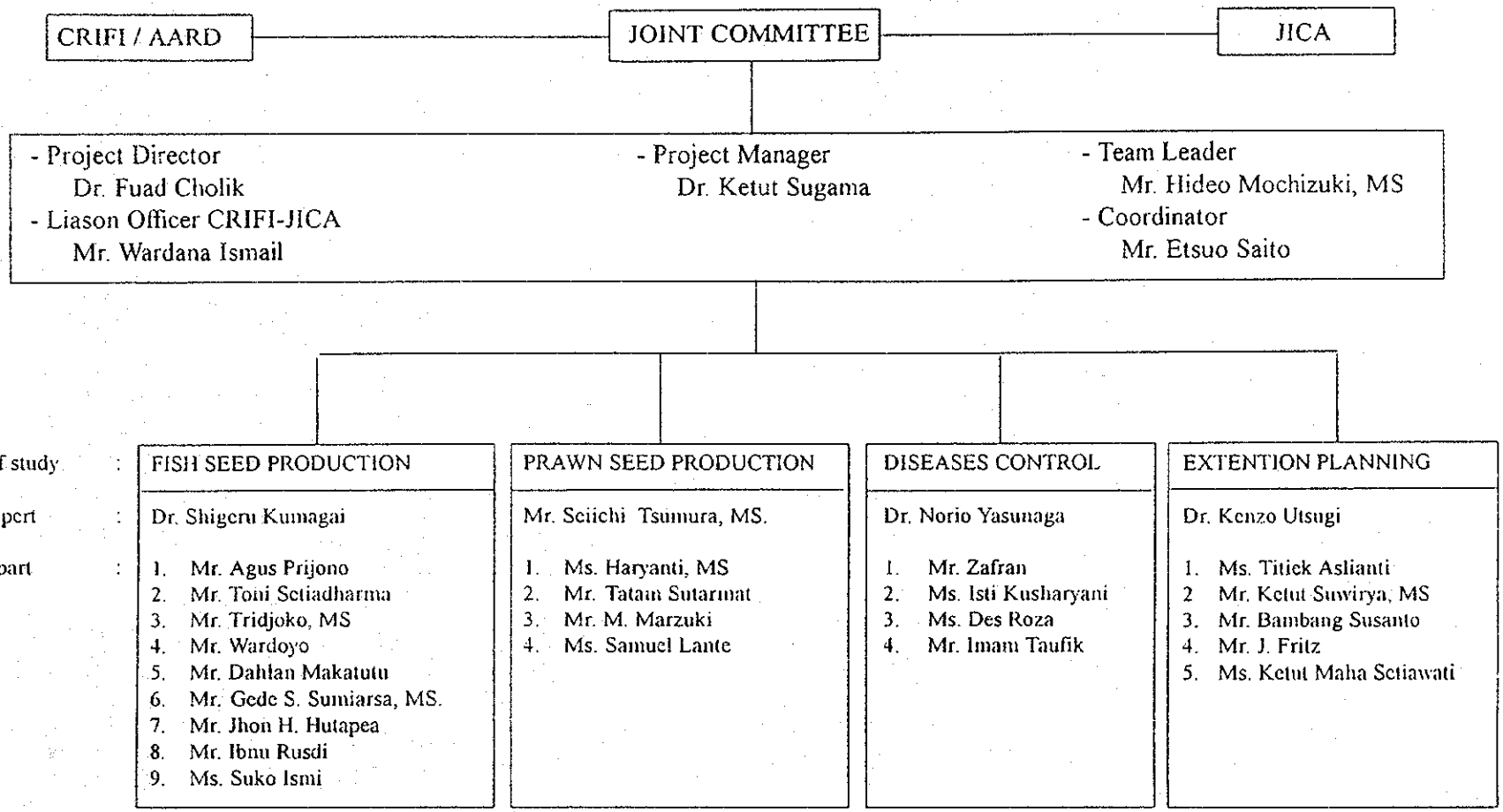
(2) Leaking and of the underground freshwater supply pipe resulted in insufficient use of freshwater for the whole station facilities.

(3) Severe rusting of inside hatchery building (especially the metal framework of experimental tanks) unsafe for the experimental animals and workers as well. It is necessary to rehabilitate the building.

(4) Most of the big size of fish spawner (groupers and milkfish) will be stocked at net cages. In order to avoid the stealing, it is suggested to add one person for security.

Annex 1.

ORGANIZATION Of COUNTERPART ON JICA PROJECT ATA-379



	FISH SEED PRODUCTION	PRAWN SEED PRODUCTION	DISEASES CONTROL	EXTENTION PLANNING
- Object of study :				
- JICA Expert :	Dr. Shigeru Kumagai	Mr. Seiichi Tsumura, MS.	Dr. Norio Yasunaga	Dr. Kenzo Utsugi
- Counterpart :	1. Mr. Agus Prijono 2. Mr. Toni Setiadharma 3. Mr. Tridjoko, MS 4. Mr. Wardoyo 5. Mr. Dahlan Makatutu 6. Mr. Gede S. Sumiarsa, MS. 7. Mr. Jhon H. Hutapea 8. Mr. Ibnu Rusdi 9. Ms. Suko Ismi	1. Ms. Haryanti, MS 2. Mr. Tatam Sutarmat 3. Mr. M. Marzuki 4. Ms. Samuel Lante	1. Mr. Zafran 2. Ms. Isti Kusharyani 3. Ms. Des Roza 4. Mr. Imam Taufik	1. Ms. Titiek Aslianti 2 Mr. Ketut Suwirya, MS 3. Mr. Bambang Susanto 4. Mr. J. Fritz 5. Ms. Ketut Maha Setiawati

Annex 2.

PROGRESS REPORT OF THE PROJECT

		1994			1995								
		OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL	AUG.	SEP.
JAPANESE CONTRIBUTION													
I. Experts													
1. Long-term expert													
1.1. Team leader	: Mr. Hideo Mochizuki												
1.2. Coordinator	: Mr. Etsuo Saito												
1.3. Fish seed production	: Dr. Shigeru Kumagai												
1.4. Prawn seed production	: Mr. Seiichi Tsumura												
1.5. Extension planning	: Dr. Kenzo Utsugi												
1.6. Diseases control	: Dr. Norio Yasunaga												
2. Dispatch of short-term expert	:												
2.1. Model hatchery consultant	: Mr. Kazuhiko Doi												
2.2. Feed development	: Dr. Akio Kamazawa												
2.3. Water quality control	: Dr. Takatoshi Nishijima												
II. Counterpart training in Japan													
1. Prawn seed production	: Mr. Bambang Susanto												
2. Fish seed production	: Mr. Gede S. Sumiarsa												
3. Extension planning	: Mr. Jhon Hutapea												
III. Observation tour													
IV. Provision of mechinery and equipment													
1. Fiscal year of 1995													
V. Facility construction													
1. Multispecies Model Hatchery													
2. Pilot Backyard Hatchery													
3. Experimental pond													
4. Floating cage													
5. Pump house													
INDONESIAN CONTRIBUTION													
1. Counterparts assignment													
2. Administrative personnel													
3. Land and facilities													
4. Running expenses for implementation of the Project													
5. Expenses for maintenance of equipment													
6. Custom duties, inter taxes, etc.													

IMPLEMENTATION PLAN FOR THE FISCAL YEAR OF 1995/1996
(ATA-379)

Based on the results of activities in 1994/1995 mentioned before, we make a plan for activities in 1995/1996 as below.

A. RESEARCH ACTIVITIES

I. Fish seed production

1. Broodstock development

A. Collection and management of broodstock
   a. Collection and transport of target species
      (To establish necessary broodstock)
   b. Health maintenance of broodstock
      (To protect the spawner from any diseases)
   c. Nutritional and economic studies on broodstock feed
      (To obtain good quality eggs with less expenses)

B. Studies on maturation and spawning
   a. Studies on spawning periodicity of target species
      (To know when each kind of fish spawn)
   b. Studies on the gonadal development of groupers
      (To know how the groupers develop their gonads and spawn)
   c. Induced maturation by manipulation of environmental, hormonal and/or nutritional
      (If they do not spawn spontaneously, we must induce them to spawn)

2. Food and feed development

A. Natural food culture technique
   a. Studies on stable supply of *Nannochloropsis*
      (To supply this plankton of active and good quality on time)

b. Application of diatom and other phytoplankton species for culture and enrichment of rotifers and copepods.
(To culture these zooplankton with phytoplankton other than *Nannochloropsis* is important since *Nannochloropsis* is not nutritionally complete food for them)

c. Establishment of supply and maintenance system for several strain of rotifer (S-, SS-type and Negara type-*Lepadella* sp.)
(To supply the fish larvae of different developmental stages with suitable size and other characters)

B. Artificial feed development

a. Nutrient requirement of larvae
(To know what kind of nutrients is critical to the larval survival and growth)

b. Nutritional analysis and fortification of larval food
(To supply the larvae with nutritionally-sufficient food)

c. Larval feed development
(To supply the larvae of late developmental stages with quality food, since there is no live food culturable suited to these stages)

3. Larval rearing

A. Larval rearing technique development

a. Improvement in egg incubation
(To obtain higher hatching rate of eggs)

b. Feeding scheme development
(To know the best timing, quantity and kind for feeding the larvae)

c. Water quality management
(To keep the larvae and juveniles in good environmental conditions, water exchange rate and surface and bottom cleaning)

d. Stocking density manipulation
(To promote growth and to prevent cannibalism)

B. Studies on physio-ecological aspects of grouper larvae
(To know these aspects of the larvae help the larval rearing technique development studies)

a. Behavioral changes (feeding, swimming, etc.)
b. Physiological change (buoyancy, salinity tolerance, etc.)
c. Morphological changes (ossification, malmorphication, etc.)

II. Prawn seed production

Although private hatcheries have been successfully conducting the prawn seed production, they are faced with many problems such as diseases, aging the pond, sudden death in rearing tanks, and so on. In order to solve these problems, basic researches of prawn seed production will be carried out.

1. Spawner production

In order to secure high quality spawners, some rearing experiments of spawners will be carried out in:

A. Ponds
B. Floating net cages

2. Maturation and spawning control

In order to improve the quality of spawners, including multi-time spawnings, the following experiments will be done:

A. Improvement of maturation control
   a. Sinus gland treatment for maturation
   b. Hormone control
   c. Nutritional requirement (vitamin E and C, phospholipid)

B. Study of male quality
   a. Study of prawn sperm
   b. Collection of spamatopore and artificial insemination

3. Larval and juvenile rearing

In order to avoid the fluctuation of survival rates in larval and juvenile stages, the following studies will be done:

A. Study of biocontrol for seed production by using bacteria

B. Study of biocontrol for seed production by using phytoplankton as a water stabilizer

C. Purification of polluted-pond sediment by ceramic stones with bacteria

4. Genetics

In order to breed high quality spawners, the following studies will be done:

A. Selected breeding

B. Genetic diversity

C. Heritability of strains

III. Diseases control

1. Field survey

In order to know the present states of farms and hatcheries of fish and prawn, the following data will be collected:

A. Information on epizootic in fish and prawn

B. Observation on the occurrence of diseases

2. Basic studies for diagnosis of diseases

In order to improve the diagnostic techniques, the following basic studies will be conducted:

A. Detection of pathogenic bacteria, fungi, ecto and endoparasites

B. Identification of pathogenic bacteria, fungi, ecto and endoparasites

C. Characterization of pathogenic bacteria, fungi, ecto and endoparasites

D. Introduction of rapid diagnosis

a. Establishment of techniques for isolation and culture of bacteria

b. Diagnosis of bacterial diseases by using specific histo-chemical staining methods

3. Prevention of diseases

In order to control the occurrence of diseases, studies will be done as follows:

A. Biocontrol (basic study)
B. Basic study on diseases due to environmental factors (water quality, density, etc.)

4. Control for bacterial diseases of fish and prawn

In order to develop vaccine, the following studies will be done:

A. Pathogenicity test by artificial infection
B. Challenge test by using the bacterium after vaccination

IV. Extension planning

1. Field survey

In order to understand and improve the present technologies of milkfish/prawn private hatcheries, the following studies will be done:

A. To collect data on present conditions of private hatcheries (milkfish and prawn)
B. To Analyze and improve the present technologies
C. To study the market demand for hatcheries

2. Counterpart training in Pilot Backyard Hatchery

Counterparts will be trained on the seed production technologies of milkfish and prawn at the Pilot Backyard Hatchery in Gondol Research Station. This training is expected not only to increase an ability of counterparts on seed production but also to solve problems in private hatcheries and to find new devices on the seed production.

BPTP staffs are, if possible, also trained with counterparts at the Hatchery.

3. Preparation of dissemination materials

For the effective dissemination activities, the following materials will be open to the public:

A. Leaflet
B. Poster
C. News letter
D. Video

4. **Seminar**

For disseminating suitable technologies of seed production and new techniques developed in Gondol Research Station, seminars will be held as follows:

A. Quarterly seminar for BPTP and Dinas Perikanan staffs
B. Special, non-periodical seminar

B. PROJECT ACTIVITIES

In addition to the research activities, we are planning to conduct the following items as the project activities :

1) Proper set up of management system for the newly constructed Model Hatchery
2) Improvement of experimental pond in Pejarakan Sub Station
3) Seminars by long and short term experts of JICA
4) Special issue of CRIFI's bulletin

Working schedule for research and development for the Multispecies Hatchery Project (Fiscal Year 1995/1996)

Item	1995												1996											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
I. Fish seed production																								
1. Broodstock development																								
2. Food and feed development																								
3. Larval rearing																								
II. Prawn seed production																								
1. Spawner production																								
2. Maturation and spawning control																								
3. Genetics																								
4. Larval and juvenile rearing																								
III. Diseases control																								
1. Field survey																								
2. Diagnosis technique																								
3. Prevention																								
4. Measure for infections																								
IV. Extension planning																								
1. Field survey																								
2. Counterpart training																								
3. Dissemination materials																								
4. Seminar																								

（2）専門家派遣実績

長期派遣専門家

年度	氏　名	指導科目	派遣期間	所属先
94	望月　秀郎	チームリーダー	94.4.2～96.4.1	三井農林海洋産業（株）
	熊谷　滋	魚類種苗生産	94.4.2～96.4.1	無職
	津村　誠一	エビ種苗生産	94.4.2～96.4.1	（社）日本栽培漁業協会
	斉藤　悦夫	業務調整	94.4.2～96.4.1	無職
	打木　研三	普及計画	94.7.8～96.7.7	無職
	安永　統男	魚病	95.3.29～97.3.28	無職

短期派遣専門家

年度	氏　名	指導科目	派遣期間	所属先
94	土居　和彦	種苗生産施設設計	94.8.1～94.8.16	（有）栄和商事
	畑井　喜司雄	魚病	94.8.9～94.9.17	日本獣医畜産大学
	北島　力	魚類養殖	94.8.15～94.9.17	九州大学
	土居　和彦	種苗生産施設施工監理	95.1.22～95.2.10	（有）栄和商事
95	土居　和彦	種苗生産施設施工監理	95.5.9～95.5.23	（有）栄和商事
	金澤　昭夫	飼料開発	95.7.13～95.8.9	鹿児島大学
	土居　和彦	種苗生産施設施工監理	95.7.17～95.8.20	（有）栄和商事
	西島　敏隆	飼育環境改良	95.8.8～95.8.30	高知大学

（3）C／P研修員受入実績

年度	氏　名	研修科目	研修期間	受入先
94	Dr.Ahmad Sudrodjat	プロジェクト運営	94.8.1～94.8.15	日本栽培漁業協会、三井農林海洋産業
	Mr.Ags Prijono	魚類養殖	94.8.1～95.1.27	日本栽培漁業協会
	Mrs.Isti Koesharyani	魚病	94.11.1～95.1.31	日本獣医畜産大学
95	Mr.Bambang Susanto	エビ種苗生産	95.6.20～95.9.26	日本栽培漁業協会
	Mr.John Harianto Hutapea	普及計画	95.6.26～95.10.31	三井農林海洋産業、鹿児島県水産試験所
	Mr.Gede S. Sumiarsa	魚類種苗生産	95.6.27～95.8.22	東京水産大学

（4）調査団派遣実績

年度	調査団名	派遣期間	調査団構成		
			氏　名	担　当	所　属
93	事前調査	93.9.1～93.9.14	松岡　玳良	総括	（社）日本栽培漁業協会
			畑井　喜司雄	魚病	日本獣医畜産大学
			河野　博	魚類養殖	東京水産大学
			伊藤　敏朗	水産技術協力	水産庁海外漁業協力室
			仲宗根　邦宏	業務調整	JICA水産業技術協力課
93	長期調査	93.11.15～93.12.13	望月　秀郎	養殖	三井農林海洋産業（株）
			斎藤　悦夫	普及計画	JICA水産業技術協力課
94	実施協議調査	94.2.13～94.2.22	田所　康穂	総括	JICA水産業技術協力課
			小瀧　潔	水産技術協力	水産庁振興部開発課
			斎藤　悦夫	業務調整	JICA水産業技術協力課
94	計画打合せ調査	94.9.4～94.9.17	丸山　敬悟	総括／エビ養殖	（社）日本栽培漁業協会
			畑井　喜司雄	魚病	日本獣医畜産大学
			河野　博	魚類養殖	東京水産大学
			明神　寿彦	普及計画	水産庁振興部振興課
			仲宗根　邦宏	業務調整	JICA水産業技術協力課
95	巡回指導調査	95.9.10～95.9.22	菅野　尚	総括	（社）日本栽培漁業協会
			古澤　徹	エビ種苗生産	（社）日本栽培漁業協会
			畑井　喜司雄	魚病	日本獣医畜産大学
			河野　博	魚類種苗生産	東京水産大学
			多和田　眞周	普及計画	沖縄県水産業改良普及所
			松山　哲	業務調整	JICA水産業技術協力課