

インドネシア
多種類種苗生産技術開発計画
事前調査団報告書

平成6年5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

LIBRARY

27301

JICA LIBRARY



1118431[4]

国際協力事業団

7801

インドネシア

多種類種苗生産技術開発計画

事前調査団報告書

平成6年5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

日本国政府は、インドネシア共和国政府からの技術協力の要請に基づき、同国の多種類種苗生産技術開発計画にかかわる事前調査を行うことを決定しました。

これを受け、国際協力事業団は、平成5年9月1日から9月14日まで、社団法人 日本栽培漁業協会 常務理事 松岡玳良氏を団長とする事前調査団を同国に派遣しました。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、計画実施予定地の調査や関連資料収集等を行い、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。

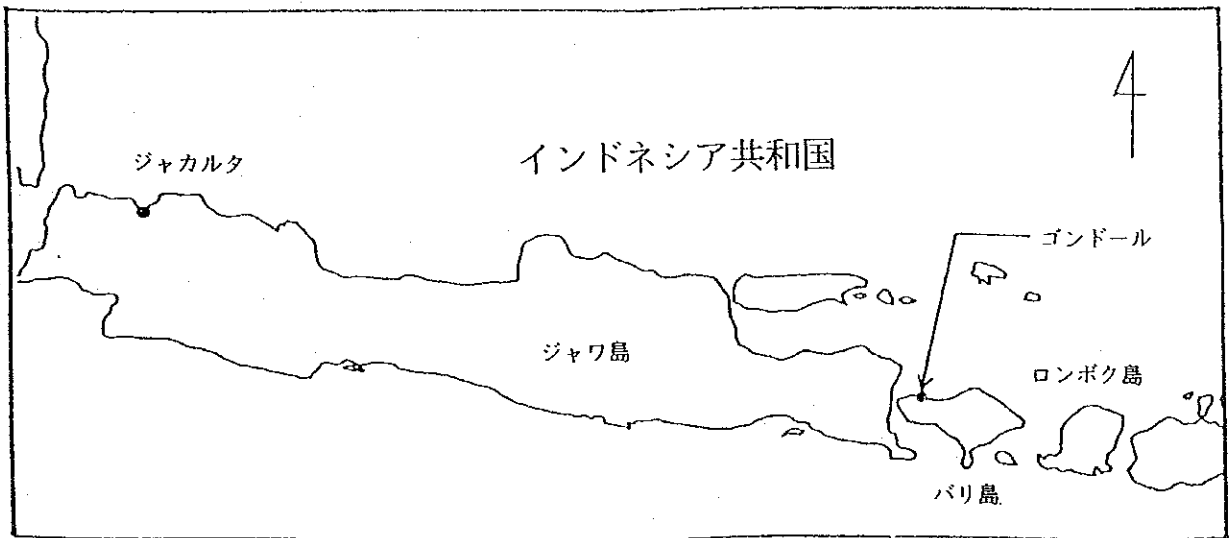
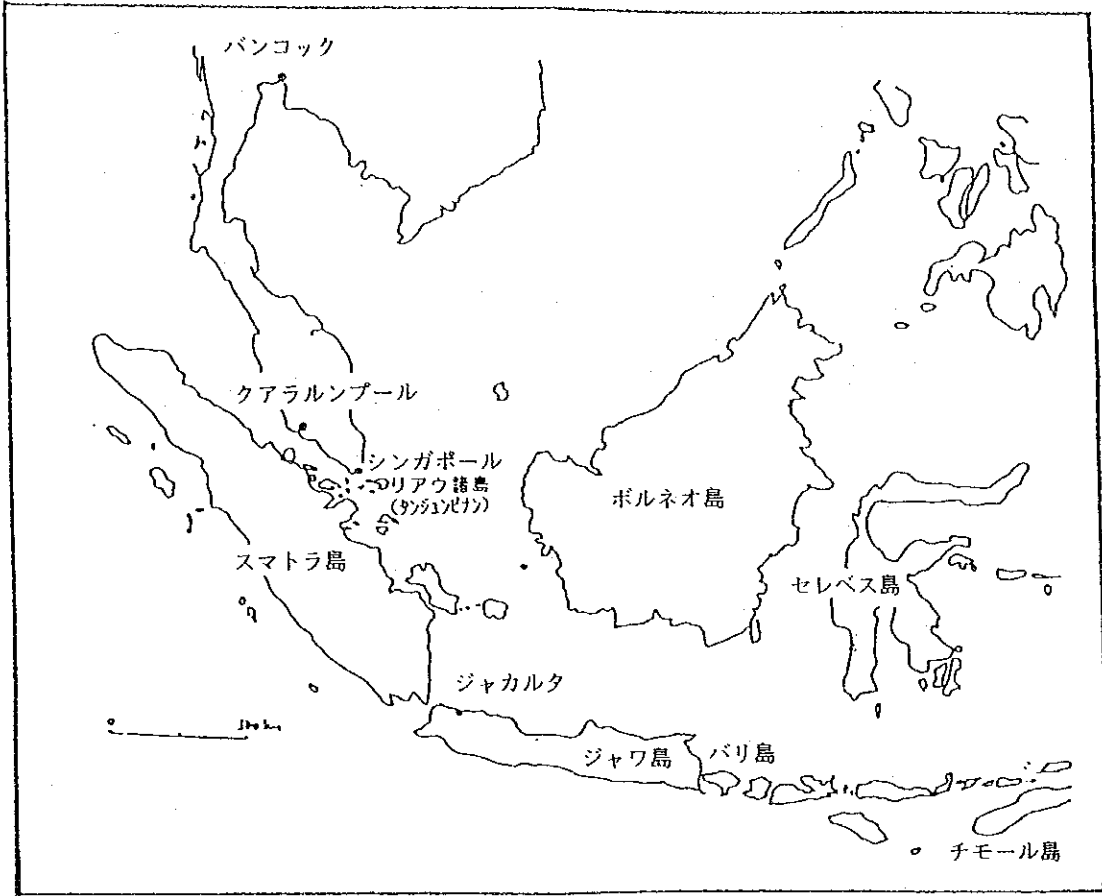
この報告書が、本計画の推進に役立つとともに、今後この計画が実現し、両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待いたします。

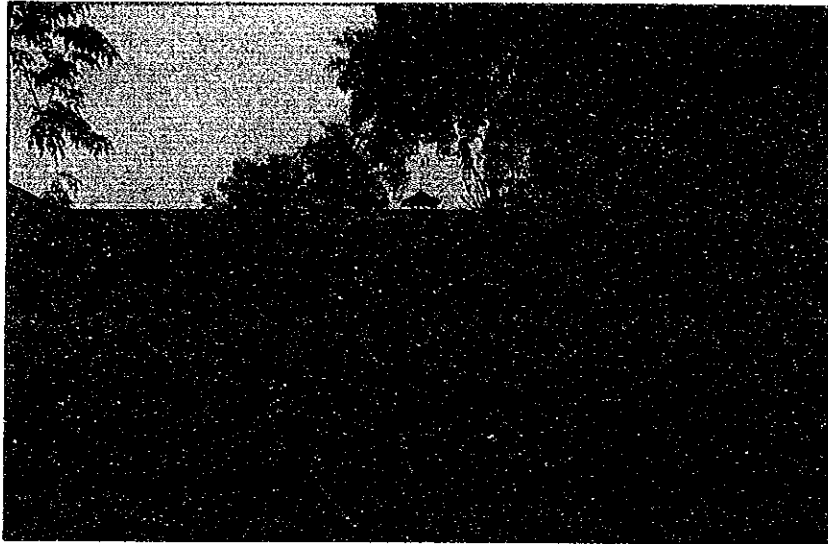
終わりに本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成6年5月

国際協力事業団
理事 田口俊郎

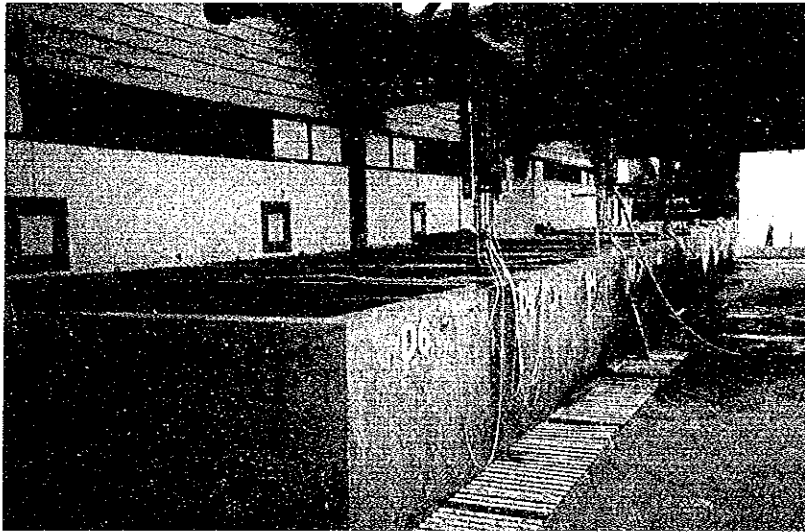
インドネシア全図



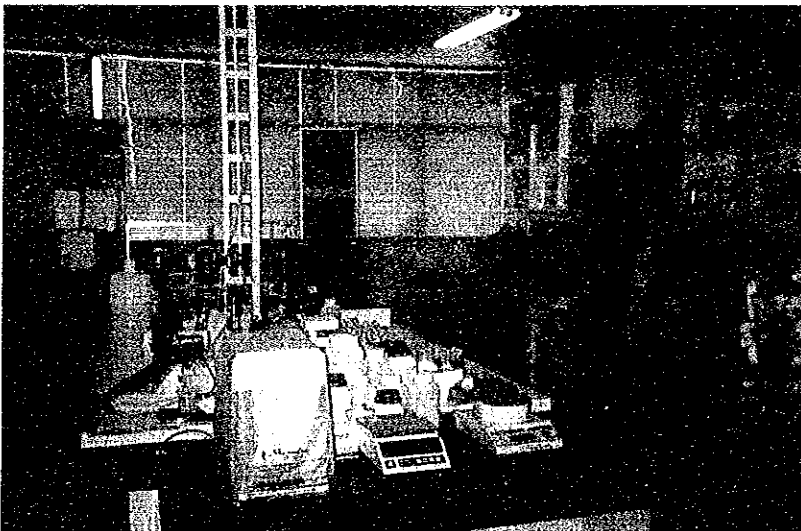


ゴンドール
研究所

(



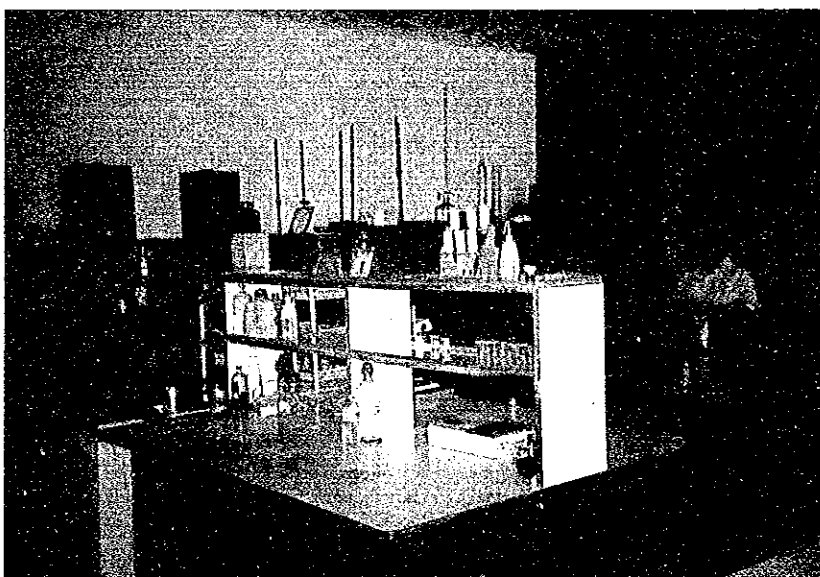
ゴンドール
研究所内
施設



ゴンドール
研究所内
施設



タンジュンピナン
研究所



タンジュンピナン
研究所内施設



ミニッツ署名

目 次

序 文
地 図
写 真

1. 事前調査団の派遣	1
1-1. 派遣の経緯と目的	1
1-2. 調査団員の構成	1
1-3. 調査日程	1
1-4. 主要面談者	2
2. 協議経過要旨	3
3. 開発計画の現状と関連	6
3-1. 第5次国家開発計画	6
3-2. 開発計画における水産業の位置付け	6
4. 協力分野の現状と問題点	9
4-1. インドネシアの水産事情	9
4-2. インドネシアにおけるエビ養殖の現状と問題点	11
4-2-1. エビ養殖の課題	11
4-2-2. 輸出産品としての養殖エビ	12
4-2-3. 前プロジェクト（エビ養殖計画）活動内容及び今後の課題	15
4-3. インドネシアにおける魚類養殖の現状と問題点	16
4-4. インドネシアにおける魚病分野の現状と問題点	19
4-5. インドネシアにおける普及分野の現状と問題点	20
5. 日本の他の協力及び第3国の協力概要	22
6. プロジェクト実施計画	23

7. 相手国のプロジェクト実施体制	25
7-1. 実施機関の組織及び事業概要	25
7-2. ゴンドール研究所の組織機構および予算措置	25
7-3. ゴンドール研究所の施設概要	29
7-4. タンジュンピナン研究所の概要	32
8. 専門家の生活環境	34
9. 技術協力の妥当性及び留意事項	35
附属資料	37
(1) ミニッツ	39
(2) インドネシア国側からの要請書	44
(3) ゴンドール研究所に供与された主要機材（エビ養殖計画にて供与）	54

1. 事前調査団の派遣

1-1. 派遣の経緯と目的

インドネシア共和国において、水産業は重要な位置を占めている。なかでも水産養殖は、イ国国家開発計画のなかでも重要項目として今後の更なる発展が期待されている。

しかし、イ国の水産養殖業界においては、種苗供給が質、量ともに需要を満たし切れていない事、魚病対策の必要性が急激に高まった事、そして、ほとんどのハッチェリーが単一種の種苗しか生産していないため、市場や環境の変化に対し非常に脆弱であり将来的にさまざまな問題に直面する事が危惧される事等、多くの問題を抱えている。

かかる背景のもと、イ国は、我国に対しイ国国内における水産養殖業のさらに安定的な発展を目的として多種類種苗生産ハッチェリー（MSH）モデルの開発普及にかかる技術協力を要請してきたものである。

かかる要請のもと、本調査団は本件の要請の背景及び内容、並びにインドネシア側の実施体制を調査・確認し、プロジェクト方式技術協力として我国が実施する際の協力の範囲、実施方針案をイ側と協議する事を目的として行った。

1-2. 調査団員の構成

団長 総括／エビ養殖：松岡 玳良 （社団法人 日本栽培漁業協会）
 団員 魚 病 ：畑井喜司雄 （日本獣医畜産大学）
 魚類養殖 ：河野 博 （東京水産大学）
 水産技術協力 ：伊藤 敏朗 （水産庁海洋漁業部国際課海外漁業協力室）
 業務調整 ：仲宗根邦宏 （JICA水産業技術協力課）

1-3. 調査日程

日付け	調 査 日 程	調 査 内 容
9/ 1 水	ジャカルタ 着	移動（斉藤調整員出迎え GA873 11:00 - 16:25）
9/ 2 木	ジャカルタ	大使館表敬、JICA事務所、BAPPENAS打ち合わせ等
9/ 3 金	ジャカルタ	AARD、DGP表敬、CRIFI 打ち合わせ等
9/ 4 土	ジャカルタ（午前） テンパセル（午後）	CRIFI 打ち合わせ 移動（GA873 17:25 - 20:10）
9/ 5 日	テンパセル - ゴンドル	移動
9/ 6 月	ゴンドル	研究所視察
9/ 7 火	テンパセル - ジャカルタ	移動（GA663 13:15 - 14:00）
9/ 8 水	ジャカルタ	CRIFI 打ち合わせ
9/ 9 木	ジャカルタ - タンジュンピタン	移動、調査
9/10 金	タンジュンピタン - ジャカルタ	調査、移動
9/11 土	ジャカルタ - セラン	M/M 署名、移動、調査
9/12 日	セラン - ジャカルタ	調査、移動
9/13 月	ジャカルタ 発 -	大使館、JICA事務所表敬
9/14 火	-東京 着	（GA-872 23:30 - 8:30）

1-4. 主要面談者

インドネシア側

Dr. Faisal Kasryno : AARD 長官
IR. Andi Novian : BAPPBNAS 計画課長
Dr. Fuad Cholik : CRIFI 所長
Mr. Wardana Ismail Liason : CRIFI officer
Dr. Sudrajat : マダ 研究所所長
Dr. Taufik Ahmad : ボドール 研究所所長

日本側

斉藤 直樹 : JICAインドネシア事務所次長
平井 敏雄 : JICAインドネシア事務所職員
井出 光俊 : 在インドネシア大使館二等書記官
貫山 義徹 : エビ養殖プロジェクトリーダー
久間 千秋 : エビ養殖プロジェクト専門家
高野 昌和 : エビ養殖プロジェクト専門家
斉藤 悦夫 : エビ養殖プロジェクト業務調整

2. 協議経過要旨

本事前調査団は1-3.の調査日程に従いプロジェクト方式の技術協力の可能性について調査を行った。

先ず、先方の要請については以下の通りであった。

* プロジェクト方式技術協力の要請内容――

エビ養殖産業の、安定的な発展及び魚類養殖を含む多角的な水産養殖産業の開発を図るため、農業研究開発庁(AARD)、中央水産研究所(CRIFI)の研究所(ゴンドール研究所、タンジュンピナン研究所)を拠点としたエビ・魚類の大量種苗生産技術の研究開発、および確立した技術のインドネシア中堅水産普及員への普及に関するプロ技協が要請された。

具体的な内容は以下のとおりである。

a. 協力分野

- ① エビ・魚類の大量種苗生産技術の研究開発
- ② 魚病・防疫の研究開発
- ③ 上記で確立した技術の普及

b. 専門家派遣

- ① 短期専門家 2～3名/年
- ② 長期専門家 各協力分野毎1名

c. 研修員受け入れ 2～3名/年

d. 機材供与 上記分野の技術移転に必要な機材

e. 協力期間 5年間

f. プロジェクトサイト ゴンドール研究所 タンジュンピナン研究所

上記インドネシア側要請内容に対し、調査及び協議を行った。

主な調査・協議結果は以下のとおり。

”多種類種苗生産技術”については当初インドネシア側より挙がっていた案(別添資料参照:一年をいくつかに区切って、同じ施設でエビやその他数種の種苗生産を行う。)では、技術的にも、運営的にも合理的でない事を指摘した。

日本側としては、エビから魚類に幅広く対応できる多種類種苗生産施設のモデルをハード、ソフトの両面から確立する旨を伝え合意を得た。

プロジェクトについては、当初「イ」側よりタンジュンピナン研究所もプロジェクトに組み込むように強い要請があった。

これは、同研究所をゴンドール研究所なみにレベルアップしたいということで、内容はハッチェリー建設、専門家の派遣及び資機材の供与であった。調査の結果（詳細については7-4. 参照）、同研究所が位置するリアウ州自体は、ハタ養殖の中心地として今後も発展が期待され、本プロジェクトの一部が同研究所と何らかの形で関係を維持していく事は好ましいと思われるが、同研究所がゴンドール研究所と2,000km近く離れており、プロジェクトを分散させるのはプロジェクトの効率の面から考えても現実でない事、同研究所の施設、機材がプロジェクトを受け入れるのに十分でない事等の理由により、プロジェクト開始当初より同研究所を取り込んでの協力はできない旨を伝え了承を得た。

以上の結果、本プロジェクトの枠組みとしては、およそ以下のとおりの合意を得た。

- 1) 協力分野 エビ種苗生産技術の研究開発
 魚類（ハタ類、ミルクフィッシュ等）種苗生産技術の研究開発
 魚病・防疫の研究開発
 上記で開発された技術のインドネシア側普及員への移転
- 2) 専門家派遣 短期専門家 2～3名/年
 長期専門家 リーダー、業務調整、魚類種苗生産、エビ種苗生産、
 魚病、普及計画の計6名
- 3) 研修員受入れ 2～3年/年
- 4) 機材供与 各協力分野に必要な機材
- 5) 協力期間 5年間
- 6) プロジェクトサイト ゴンドール研究所

次に各協力分野の団員が要請分野の現状と先方の意向を確認し、協力の内容目的、専門家派遣、研修員受入れ、機材供与等、協力の基本計画を検討した。（別添ミニッツ参照）

協力分野および協力内容は次のとおりである。

- 1) エビ種苗生産分野
 ウシエビ (*P. monodon*) を中心とした甲殻類の種苗生産に係る諸技術の研究・開発及びその技術移転を行う。特に池産エビの親エビとしての利用方法を確立する。
- 2) 魚類種苗生産分野
 ハタ類を中心とした魚類の種苗生産に係る諸技術の研究・開発及びその技術移転を行う。
- 3) 魚病分野
 エビおよび魚類の病気に関する基礎的な研究を行うとともに種苗生産の現場で対応できるような防疫・魚病診断システムの確立及びその技術移転を行う。
- 4) 普及計画分野
 上記で得られた技術をもとに多種類種苗生産モデルの開発及びそのモデルをインドネシア側中堅水産普及員に対し技術移転を行う。

さらに先方のプロジェクトの実施体制（カウンターパート配置、施設、予算等）を調査しプロジェクト実施の可能性を確認した後、本件プロジェクトの協力内容についての協議を行い、エビ種苗生産、魚類種苗生産、魚病、普及計画分野について専門家派遣、研修員受け入れ、機材供与等の協力を実施する旨の合意議事録（ミニッツ）を作成した。

3. 開発計画の現状と関連

3-1. 第5次国家開発5カ年計画（1989～1993）

インドネシアの第5次国家開発5カ年計画（89/90～93/94：「レプリタV」）は、第1次25カ年長期開発計画の最終計画であり、開発の三原則（①開発成果の公正な配分、②十分な経済成長、③健全で活気ある社会的安定）に基づき、石油・ガスへの依存からの脱却と輸出産業の振興を目的とした経済開発に重点が置かれている。

同計画は、2つの目標とそれに係る具体的な指標を以下の通り掲げている。

① 目標

- ・ 均等かつ公正な国民の生活水準、叡知、福祉の向上
- ・ 以降の開発段階に向けての強固な基盤の整備

② 具体的指標

- ア) 経済成長率 年平均5%（農業 3.6%、工業 8.5%）
- イ) 人口増加率 年平均 2.1%→ 1.8%
- ウ) 輸出成長率 11.2%
- エ) 一人当たり実質所得増加 年平均 3.1%
- オ) DSR 35%→ 25%
- カ) 税収のGDPに占める割合 9.8%→16.8%

なお、課題としては、以下の項目を挙げている。

- ① 工業と農業のバランスのとれた経済構造の確立
- ② 食糧自給の安定化及び農産品の生産拡大
- ③ エネルギーの多様化及び経済・社会基盤整備
- ④ 雇用促進による労働力吸収
- ⑤ 環境・自然資源保全

3-2. 開発計画における水産業の位置付け

水産セクターにおけるレプリタVの開発の最終目標は以下の通りである。

- ・ 国民の食糧、特に動物タンパクの供給源の確保
- ・ 沿岸域、汽水域及び淡水域での養殖の振興による外貨獲得源の確保
- ・ 沖合及びEEZ内での漁獲強化による外貨獲得源の確保
- ・ 沿岸コミュニティの開発と漁民の所得向上のため、漁民や零細養殖業者の保護指導の強化
- ・ 開発の手段の一つとして民間業者や漁民組合の役割の重視

またその政策と戦略は、適正技術開発、漁民その他関連する人間の教育訓練、施設・インフラの整備、流通整備、民間の活性化及び漁民組合の機能強化・改善が横断的に必要とされており、

- ・ 漁獲及び養殖の強化・拡大・多様化・及びリハビリの検討
- ・ エビ、マグロ等高値かつ海外市場での競争力を持った魚種の生産増
- ・ 漁港及び周辺施設の改善
- ・ 漁獲能力強化のため漁船及び漁具の近代化、動力化
- ・ 漁場拡大のため操業形態の沖合化及び新規漁場の開発
- ・ 外国資本との協力強化、ジョイントベンチャーの形成に対する政府の支援強化
- ・ 生産、流通、加工等の新規技術の導入による生産性の向上と雇用機会の増大

が挙げられている。

リハビリのための努力として人工魚礁設置、種苗放流、産卵・稚魚育成域の保全に係る研究の実施、既に乱獲となっている地域での新規参入の禁止、特に沖合及びEEZ内での新規漁場の開発、漁業移住の促進そして漁民の多すぎる地域での漁民の転職の促進が挙げられている。

養殖の振興は水面の排他的使用を必要とするため、漁民や養殖業者の組合活動の形で実施することが望ましい。また特に初期投資を必要とする形態のものについては民間企業についても参入の可能性を与えることが望ましい。エビを中心とした汽水域での養殖は、非石油・ガス製品の輸出振興のために更に強化することが望まれており、特に Smallholder Nucleus Estate Scheme (PIR) または Service Development Unit (UPP) を通じて強化を目指す。また養殖活動の拡大のために雇用機会の創出・収入の均等配分を念頭に置いた企業努力を行うべきであり、ジャワ島以外での実施やエビ以外の養殖（例えばカニ等）の可能性も検討すべきである。

また養殖を行う漁民や養殖業者のリスクを軽減するためにも魚病防止体制の強化が図られるべきであり、その一環として Center for Fish Protection Service の確立が望まれる。

零細漁民の生産向上に関しては、Smallholder Nucleus Estate Scheme of Fishery (PIR)、Project Management Units (PMU) 及び Self-help System の3つのパターンがある。

- ・ PIR：零細漁民の活動の核として確立されるものであり、参加した漁民は核となる組織
 - ・ 企業のもつ技術・施設を使用することが可能となる。このスキームを有効に行うためには漁民の組織化が促進される必要がある。
- ・ PMU：このスキームに関しても技術移転のプロセス及び漁民の組織化が促進される必要があるがPMUの設立に関しては経済規模及び実施場所を考慮する必要がある。また、このパターンの実施に際しては民間投資又は加工及び販売とのつながりが重要となる。

- Self-help System : 技術普及が重要であり、普及技術・情報の量・質ともに改善が望まれる。即ち普及活動のための技術開発が必要であり、漁獲技術、養殖技術、市場へのアクセス、融資の申し込み、漁獲物の鮮度・質の保持、加工技術等に関し、漁民が実施可能な技術を開発すべきである。また、制度的にも養殖や、加工等を実施するための土地の所有、使用に関し簡便化を図ると共に (Land Use Certificate for Business Purpose (Hah Guna Usaha))、融資の申し込み及び同審査を簡便化することが必要である。

目標とする数値は以下の通り、

• 漁業生産量、生産性の増加	(1993年目標値)	(年増加率)
漁獲量	3,680 千ト	(5.0 %)
生産高	66,996 億Rp.	(16.6 %)
• 輸出の振興		
輸出量	302 千ト	(10.8 %)
輸出額	1,192 億ドル	(10.9 %)
• 消費の促進		
総消費量	3,208 千ト	(4.1 %)
一人当たり	16,78 kg	(2.1 %)
• 雇用促進		
漁業者増加数	274 万人	
	222 万人 (1988年)	
• 漁業者の所得増加		
漁業者	1,768 千Rp.	(15.3 %)
養殖業者	3,068 千Rp.	(17.4 %)

4. 協力分野の現状と問題点

4-1. インドネシアの水産事情

世界最大の群島国家であるインドネシアの海域は広大で、580万km²の面積を有している。この海域における海洋水産資源の潜在生産量は660万トンと推定されている。1987年の海面漁獲量は201万7千トンで主要魚種は、アジ類、スマ、グルクマ、イワシ類、カタクチ、カツオ、バナナ種のエビ、エンデバー種のエビ、アカガイ、ヤリイカ等である。

1987年の水産統計によると、海面漁業においてはまだ開発可能量の約3分の1しか開発は進んでいない。しかしエビ資源についてはすでに開発可能量を大きく上回っている。水産養殖生産量は1969年の11万5千トンから1987年の37万7千トンまで20年足らずの期間に3.3倍増加した。

水産養殖は、形態別に汽水養殖、淡水池養殖、生簀養殖、稲田養殖の4タイプに分類できるが、最も生産量の多いのが汽水養殖で、1987年のそれは19万2千トン、1969年の5万2千トンから3.7倍の増加、次いで淡水池養殖が9万5千トン、1969年の4万2千トンに比し、2.3倍の増、次いで稲田養殖の8万7千トンで、1969年の2万トンから4.3倍の増加となっている。

なお、水産養殖業従事者は、海面漁業従事者をしのぐ155万人（1987年）となっている。この中、淡水池養殖の従事者が最も多く、全体の3分の2に相当する105万7千人であり、1981年からの伸び率も73.2パーセントと最も高い。

エビ養殖を含む汽水養殖業の従事者は1987年において14万5千人、1981年からの伸びは30.5パーセントである。

資 料：① 漁業養殖生産量

② 養殖従事者数、海面漁業従事者数

参考文献：「インドネシアにおける水産物事情」 1990年日本水産物輸入協会

① 漁業養殖生産量

単位：トン

		1981	1982	1983	1984	
総計		1,914,505	1,997,541	2,214,481	2,260,989	
海面漁獲		1,408,272	1,490,719	1,682,019	1,712,804	
内水面 生産量	養殖 生産量	計	506,233	506,822	532,462	548,185
		内水面漁獲	264,983	265,348	265,562	269,321
		小計	241,250	241,474	266,900	278,864
		汽水養殖	(112,916)	(129,279)	(134,072)	(142,404)
		淡水池養殖	(78,224)	(69,245)	(79,681)	(76,528)
		生簀養殖	(581)	(890)	(982)	(1,052)
		稲田養殖	(49,529)	(42,060)	(52,165)	(58,880)

単位：トン

		1985	1986	1987	
総計		2,395,562	2,529,899	2,670,413	
海面漁獲		1,821,725	1,922,781	2,017,350	
内水面 生産量	養殖 生産量	計	573,837	607,118	653,063
		内水面漁獲	269,266	273,012	276,291
		小計	304,571	334,106	376,772
		汽水養殖	156,367	170,310	192,123
		淡水池養殖	84,240	88,743	95,353
		生簀養殖	746	557	1,879
		稲田養殖	63,218	74,496	87,417

②. 養殖業従事者, 海面漁業従事者数

養殖業従事者数

単位：人

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
合計	963,432	997,069	1,089,360	1,150,294	1,282,095	1,469,772	1,550,355
汽水養殖	111,269	117,034	121,023	131,385	134,900	128,404	145,235
淡水池養殖	610,476	657,447	713,632	749,903	839,577	1,043,739	1,057,281
生簀養殖	5,439	18,152	6,374	6,814	5,132	5,315	5,358
稲田養殖	236,248	204,436	248,331	262,192	302,486	292,314	342,481

海面漁業従事者数

単位：人

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
合計	1,104,649	1,170,864	1,226,643	1,294,472	1,286,448	1,357,279	1,372,430
専業	579,336	585,746	602,477	636,329	632,189	672,210	679,714
第1種兼業	411,792	433,573	460,291	484,429	481,277	502,563	508,173
第2種兼業	113,521	151,545	163,875	173,714	172,982	182,506	184,543

4-2. インドネシアにおけるエビ養殖の現状と問題点

4-2-1. エビ養殖の課題

インドネシアの沿岸域での養殖の歴史は古く、原形は数百年前にさかのぼる。多くは沿岸、河口域のマングローブ湿地帯を開墾し造成された極めて粗放的な池で日本の養殖池の概念とは異質のものである。永い歴史の中の経験から工夫、改良が加えられ発展したものである。主としてミルクフィッシュが養成され、地域住民の安定した蛋白供給源として重要な役割を担っている。養殖環境に恵まれた熱帯性気候、養殖に好都合なミルクフィッシュの存在が伝統的な養殖を培ってきたのであろう。

こうした伝統的な汽水池ではエビも自然に池に流入した稚エビが二次生産物として収穫されていた。15-20年程前から海外市場（主として日本）における需要拡大、価格の急騰は既存の伝統的汽水池を利用して積極的にエビを養殖する業者を必然的に出現させている。この場合エビとは市場ではブラックタイガーと称されるウシエビを指す。当初はミルクフィッシュとの混養で、潮汐による池水交換、施肥、無投餌を基本とした粗放養殖で生産性は50-200kg/Ha/回、現在でも75%の池がこの方式に従っている。

更には、より生産性を高めるための池の構造や機能の改良、害魚駆除、放養前の池準備の工夫、池の使用頻度の増加、補助餌料の使用等により半集約養殖への動きも一部に広がり始めている。政府の振興策も当初はこうした既存池の有効利用/生産性向上を目的としたものが主流であった。

一方、こうした流れとは別に、数年前頃から、台湾で発生した極度に集約されたエビ養殖法が、その生産性（5-10トン/Ha/回）、政府の奨励策、金融機関の積極的融資に刺激され、華僑資本を中心として、企業規模で出現し、各地にエビ養殖ブームを引き起こした。新規に造成された池が多く、集約的養殖による池面積はインドネシア全池の10%にのぼると推定されている。

こうした動きは生産高/輸出高の増加には結びついていたが、今後のインドネシアのエビ養殖の方向として大きな問題を残している。養殖エビ過剰生産時代に入り、世界のエビ市場の中で継続的に安定した輸出生産品としてインドネシアの養殖エビを位置づけるにはどうすべきかが問われている。

集約法によるエビ養殖は製品の小型化、コスト高、品質の劣化を生じており今後の激しい国際競争の中での不安材料は多い。1990年のエビ市況の下落時、集約法による新規のエビ養殖企業が窮地に陥り、多くの養殖池が閉鎖になった経緯があり、その経営実態は極めて弱体である。

併せて、一年ほど前から生産現場では別の大きな壁にぶつかっている。警告を無視した商業主義一辺倒の無理な飼育法からくる池の疲弊による生産性の低下、これに付帯する疾病の発生、薬害問題等、1980年代後半の台湾におけるエビ養殖業の壊滅時と同様の道を歩

み始めているように思われる。

こうした状況の中で従来の伝統的養殖法、半集約法の利点がようやく見直されてきており、現在は一つの節目と云える。今後インドネシアのエビ養殖産業が集約法からコスト、品質等、国際販売競争に耐え得る条件を備えた伝統型及びその改良型へ主役が変わり、かつ、地域に根付いた産業として発展していく事が期待されている。

表1. 汽水養殖池の総面積とミルクフィッシュ及びエビ類の生産高 (1984-1991)

年	面積	ミルクフィッシュ	ウシエビ	ホワイト	ヨシエビ
1984	184,890Ha	84,3千ト	10,3千ト	9,4千ト	12,2千ト
1985	198,097	93,5	13,0	12,0	12,3
1986	203,171	103,5	15,4	13,5	11,8
1987	226,815	105,9	25,2	16,9	13,7
1988	231,748	118,0	44,4	17,7	15,2
1989	231,460	119,3	63,6	18,5	15,0
1990	230,885	132,4	67,3	17,5	20,9
1991	249,605	141,0	96,8	19,3	20,2

資料: Fisheries Statistics of Indonesia 1993, 水産総局

4-2-2. 輸出産品としての養殖エビ

1986年当時、インドネシアでは石油価格の低迷、石油産業の不振による貿易収支の悪化に伴い、外貨獲得を目的とした産業の開発が政府の緊急の課題となっていた。第4次国家開発五カ年計画(1984-1988)でも非石油・天然ガス産品の輸出振興が重点政策としてかけられ、水産分野ではエビ養殖の振興策が各種展開されていた。以前から冷凍エビは重要輸出品として外貨獲得の一端を担っていたが、エビ養殖に対する政府の奨励策、優遇策の中で、集約養殖法による驚異的な生産性向上と合わせ、多くの投資家の投資意欲を誘い、結果として養殖エビの生産/輸出は急増してきており、輸出金額では農業水産物の中で第二位に位置している。

表2. 1990/91会計年度イ国輸出金額(天然資源ベース)

		(単位: 百万米ドル)
1.	石油・天然ガス	12,100
2.	非石油産品合計	15,500
	1) 農産物	3,400
	ゴム	942
	パームオイル	271
	コーヒー	403
	冷凍エビ	583
	2) 林業	575
	3) 鉱物・金属	1,300

資料: Central Bureau of Statistics, World Bank

しかしながら、その実態は前述したように、養殖現場から市場まで多くの不安定な要素を含み、必ずしも楽観出来る状況にない。イ国での養殖エビ増大理由を整理し、それらを背景とした過去数年のイ国冷凍エビ輸出高の推移、国際エビ市場での変動を踏まえた現時点（1993年10月）での状況、今後の課題を以下に挙げた各統計から分析してみると

- (1) 1987年－1991年の5年間にエビ池中養殖の内、ウシエビ生産は3.8倍に増大した。
- (2) 1987年－1991年の5年間にイ国エビ輸出は、量で1.75倍、額で2.1倍の増大があった。
- (3) 増大の理由は以下に集約されると考える。
 - ① 政府の積極的な奨励策に支持されたエビ養殖事業への投資の増大
 - ② 上記に関連して1988年頃から台湾で発達した集約養殖への事業展開の隆盛
 - ③ 集約池面積の拡大1987年当時のイ国汽水池実質総面積は226,815Ha(内、上記集約池は622Ha)、1991年は249,605Ha(内、集約池は約25,000Haと推定)
 - ④ 集約養殖の需要に対応できる人工種苗の大量生産体制の確立（民間ベース）
1989年当時、東ジャワ地区は計画中も含め54件（稼働中35件）、現在146件（イ国全土では291件）、1991年には同地区で約40億尾の種苗の生産があった。
 - ⑤ 適正な配合飼料のイ国内での量産化の実現（1989年頃より台湾技術を主体とした民間配合工場が出現）現在、大手約20社
 - ⑥ 販売／買い付け競争に連動した冷蔵庫等の産業基盤の充実
- (4) 結果的に生産／輸出増大にむすびついているも以下問題点あり、集約化は養殖事業としての利潤増加には必ずしも結びついていないと思われぬ。
 - ① 国際市場での相場の低迷。集約化による生産コストの上昇の中で事業バランスの維持が困難。1989年の日本市場での相場下落時、浜値の落ち込みにより多くの養殖現場が苦境にたった。その後の相場持ち直しで一息といった処だが今後に不安感あり。
 - ② 集約化による養殖池の疲弊、生産性の低下、疾病、薬害、生産エビの質の低下。特に池での斃死問題（原因不明、魚病、水質？）が1992年後半より全国的に深刻化している。
 - ③ 商業主義に押され長期／中期的にみたエビ養殖業の健全化への政策／啓蒙が不足。

表3. イ国エビ輸出量／額の年変動

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

P. T. KARKA NUTRI INDURTRI社のセミナー資料より引用（1993年4月）

表4. イ国エビ輸出量の主要輸出国別年変動

単位：トン

	1987	1988	1989	1990	1991
日本	29,665	40,387	49,736	57,672	*52,030
米国	1,091	1,724	5,802	8,618	12,903
シンガポール	4,558	4,859	9,863	10,576	11,082
フランス	675	1,493	1,520	2,834	2,902
オランダ	1,327	1,886	2,140	2,509	2,758
ホンコン	2,548	2,416	2,626	2,432	2,615
オーストラリア	200	509	567	1,027	1,085
その他	4,203	4,520	4,869	4,618	4,618
計	44,267	57,794	77,123	90,286	90,539

*内、ウシエビは 38,878ト

P. T. KARKA NUTRI INDURTRI 社のセミナー資料より引用 (1993年4月)

表5. 日本における冷凍エビの1kg当たりの総平均輸入価格年変動
(ロブスター類は除く)

年	平均価格 (円/kg)	総輸入量 (トン)
1985	1,664	182,911
1986	1,441	212,805
1987	1,360	245,891
1988	1,267	258,232
1989	1,179	263,422
1990	1,264	283,448
1991	1,242	* 284,493
1992	1,151	272,761

*内、ウシエビは 108,045ト

資料：通産省輸入報告統計

表6. 日本市場におけるイ国ウシエビ卸売価格変動
(1.8kg判、無頭、16/20サイズ)

年	最低値	最高値
1988	—	4,500 円 (10月)
1989	2,600 円 (10月)	不明
1990	3,000 円 (1月)	4,300 円 (4月)
1991	2,800 円 (7月)	3,400 円 (4月)
1992	2,700 円 (2月)	3,850 円 (8月)

資料：水産経済新聞、冷凍エビ情報

表7. 汽水池での集約型及び粗放型のエビ養殖生産の比較

	集約型	粗放型
池面積/事業体 (Ha)	2 - 300	<1 - 500
投資額/Ha (US\$)	26,000	8,000
労働者/(人)	14 - 30	1 - 3
放養密度/Ha (千尾)	250-600	5 - 20
投飼量/Ha/回転 (ト)	10	無
生産コスト/Ha/回転 (US\$)	45,000	50 - 30
生産高/Ha/年 (ト)	10 - 15	0.2 - 1.0

資料：Costal Aquacultural Development in indonesia, Conner Bailey, 1992

引用文献：インドネシア・エビ養殖計画総合報告書 (貫山義徹)

4-2-3. 前プロジェクト（エビ養殖計画）活動内容及び今後の課題

前述したインドネシアにおけるエビ養殖事情の中、1988年10月よりバリ島北西部に位置するゴンドール研究所に対して、エビ種苗生産及び関連事項の研究活動を強化する事を目的とし、親エビ養成、幼生飼育、餌料開発、魚病の4分野について5年間のプロジェクト方式技術協力が実施された。活動内容及び実績の詳細については当プロジェクトに係る各種報告書を参照されたい。

本報告書では、その概要を以下の通り記述するに留める。

- ・ 親エビ養成

親エビの安定供給のために、池産エビの親エビに仕立てる技術確立のための研究開発が行われた。結果は実験室規模で池産のエビを使用して成熟産卵を行うことが可能となった。

- ・ 幼生飼育

種苗の健苗化、生残率の向上、コストの省力化を目的としての各種実験が実施された。この結果、自然環境の悪化により安定した入手が困難となっている天然飼料（珪藻）の管理培養技術の確立、現地産飼料の開発及び水質管理を中心とした魚病予防対策等によって以下のレベルでの幼生飼育が可能となった。しかしながら、これら成果を含めて技術的には更に改善する余地が残されており、今後はインドネシア側カウンターパートによる自発的実験研究が継続されることが望まれる。

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

餌料開発

コスト軽減のため現地産の原料を使用した餌料の開発研究が行われ、種苗用の微粒子餌料の開発及び餌料開発に係る各種知見が得られた。

魚病

魚病に係る基礎的な知識が指導された。なお、当時インドネシアで問題となっていた発光性バクテリアの対処方法が解明されている。

以上、前プロジェクトの実施によりゴンドール研究所における研究者の能力、及び施設は格段に進歩した。

しかしながら池産エビを使用した種苗生産技術は、実験室レベルでの成功にとどまっており、今後は産業レベルまでの波及が望まれている。また魚病分野についても現在養殖場において頻繁に発生して問題となっている各種魚病に対処する為、更なる研究所機能の向上が必要とされている。

したがって本プロジェクトでは、前プロジェクトの課題に対するフォローアップや前プロ

ジェクトの成果を基に産業レベルにおける各種技術の開発及び普及が期待される。

4-3. インドネシアにおける魚類養殖の現状と問題点

現在インドネシアにおける魚類の養殖形態には、以下の4形態が認められる。

- ① 人為下における採卵から種苗生産、さらに商品サイズまでの養殖が完結的かつ商業的に行われているもの（商業的完全養殖：ミルクフィッシュ）
- ② 技術的には完全養殖が確立されているが、実際の商業活動はほとんどおこなわれていないもの（実験的完全養殖：アカメ）
- ③ 種苗は天然のものに頼っているが商品サイズまでの蓄養が商業的に行われ、種苗生産も実験的におこなわれているもの（商業的蓄養：マハタ属魚類—特にチャイロマルハタ、ヤイトハタ、キテンハタなど、およびスジアラ属魚類—スジアラ Plectropomus maculatus など）
- ④ 天然種苗は少ないにもかかわらず、商業的価値が高いために蓄養されているが、種苗生産の研究は未だ行われていないもの（半商業的蓄養：サラサハタ、ナポレオンフィッシュエダイ類など）

東南アジア、特にインドネシアにおけるこれらの魚類養殖の現状と問題点、本プロジェクトでの想定される位置付けについて、上記の養殖形態別に以下に述べる。

1) 商業的完全養殖

これにはミルクフィッシュが当てはまる。ミルクフィッシュの種苗生産技術は1980年代半ばにすでにフィリピンで確立されている。インドネシアでも1980年代後半にゴンドール研究所でハワイの Oceanic Institute の援助を受けて種苗生産に成功している。

従来のインドネシアおよびフィリピンの伝統的ミルクフィッシュ養殖は、天然種苗を用いた簡単な素掘り池での粗放的養殖で、国民のタンパク供給源として重要な地位を占めていたが、商品価値としては低いものであった。しかし近年、カツオ漁業の生き餌としてのミルクフィッシュが注目を集めている。それにともなって民間業者の種苗生産も開始している状況である。ミルクフィッシュの種苗生産、池養殖の将来性は、伝統的な方法も含めて社会的に非常に有望であると考えられる。

技術的にはミルクフィッシュ（サバヒー）の種苗生産（および素掘り池での養殖）は確立されていると判断できる。したがって本プロジェクトでは、より高い生残率を達成するとともに、他魚種との効率的な組み合わせに焦点をあててテストする必要がある。

また研究面では、人工種苗の品質向上に関する基礎研究が必要であり、これに関連して素掘り池を利用した粗放的方法による健苗の生産などを考慮することも必要であろう。なお、現在ゴンドール研究所で行われている親魚養成、採卵、仔稚魚飼育の技術、施設などはそのまま本プロジェクトでも利用可能である。

2) 実験的完全養殖

インドネシアではアカメがあてはまる。アカメは1980年代の初期にはタイで、同半ばにはフィリピンで、また同後半にはマレーシアで種苗生産技術が確立されている。インドネシアでも1980年代後半から、F A Oの助成で水産総局（D G F）のランボン研究所（スマトラ島南端）で大量種苗生産が行われている。

しかしインドネシアでは、生産された種苗を近隣の養殖業者に販売してその普及をはかろうとしたが、大量に必要とする餌の問題、フローティングネットケージなどに必要な初期投資の負担などによって、余りうまく進まなかった。その一方でタイ、とくに南部タイでは、すでに民間業者が親魚養成から種苗生産、養殖と商業的完全養殖の形態をとっている。この差は両国のアカメに対する消費者の嗜好と市場価格の差に起因すると考えられる。インドネシアにおいてもバリ島のゴンドール研究所ではあまりアカメに興味を示さなかったが、タンジュンピナン研究所では、シンガポールに近いこともあって（シンガポールではハタ類に次いで高い需要がある）アカメの養殖に興味を示した。

アカメについても種苗生産の技術は確立されていると考えられる。よってまず、種苗生産後の養殖方法、養殖施設、養殖業者の関心・要望、さらに市場性などの調査・研究を行い、アカメ養殖がインドネシアで養殖業として成り立つかどうかを見極める必要がある。とくに経済的な養殖方法としての素堀池などの利用も考えられてもよい（フィリピンではエビあるいはミルクフィッシュ池の水路などを利用した養殖形態が一時普及したこともある）それらの結果によって本プロジェクトでのアカメの位置づけを考える必要がある。なお親魚については、現在ゴンドール研究所、セラン研究所で十分な量を飼育している。

3) 商業的蓄養

ここにはチャイロマルハタ、ヤイトハタ、キテンハタなどのマハタ属魚類とスジアラ *Plectropomus maculatus* などのスジアラ属魚類が含まれる。これらの魚種の特徴は、活魚としての需要・価格が高いにもかかわらず、大量種苗生産の技術が未発達で、そのため天然産の種苗に100%頼っていることである。いま東南アジアで行われている養殖（畜養）は、10cm前後の天然種苗を採捕し、フローティングネットケージ、ペンあるいは素堀りの池で商品サイズ（500g以上）にまで育てるというものである。

種苗が大きい場合（3~400g）には、単に種苗を一時ストックしておき、数がまとまれば一度に出荷するという方法もある。

現在、インドネシア国内で商業的蓄養が行われているのは、タンジュンピナンを中心としたリアウ州の他、ジャカルタ近郊、バリ〜ロンボック周辺およびスラウェシ島南部地域などである。

マハタ属魚類は1970年代後半からその種苗生産の試みがなされており、現在では実験レベルではあるが東南アジア各国で種苗が生産されている。チャイロマルハタについては、

タイの沿岸養殖研究所 (N I C A)、マレーシアの海産魚種苗生産センター (コタバル)、シンガポールの第一次産業省 (しかしヤイトハタとの混乱がみられる)、フィリピンの S E A F D E C、さらに今年からはブルネイの水産局でも種苗生産が始められた。このうち N I C A と S E A F D E C ではすでに年間十萬単位の種苗を生産しつつあるが、実際の養殖業者とのリンクは実験段階である。

インドネシアでも、1989年にセラン研究所でアカマダラハタの採卵、種苗生産に成功し、以後毎年種苗生産を行っている。昨年はバタム島の民間養殖業者 (PT Adiasa nspirasi) への卵の販売をおこなったが、受け入れ先の業者は卵質が悪いということであまりうまくいっていない。

スジアラ属魚類の種苗生産の試みは東南アジアでは始まったばかりである。(日本では栽培漁業協会八重山事業場での実績がある) しかし現在シンガポールでの活魚の価値はマハタ属魚類よりも高く、そのためフィリピンの人造りセンターやブルネイの水産局でも親魚養成を行っている。インドネシアでもセラン研究所で昨年から Plectropomus areolatus という種類の採卵に成功し仔稚魚飼育を試みているが、生残率はまだ非常に低いとのことである。

マハタ属にしてもスジアラ属にしても、活魚としてとくにシンガポールや香港で非常に高い市場性を維持している。しかし養殖 (蓄用) 業者の需要に種苗の供給が不足しているのが現実で、この点が最も大きな問題点である。天然種苗の釣獲率も減少の傾向にあり (ただしキチンとしたデータはない)、資源枯渇も危惧されている。親魚については、セランとタンジュンピナンの研究所で多くのマハタ属、スジアラ属魚類が育成されている。

なお現在行われている蓄養でも病気の発生が大きな問題となっている。とくにスレに起因する潰瘍性の病気にやられ、さらに他固体にも広く感染するという症状がみられる。種苗の受け入れとなる養殖 (grow-out) の問題として、魚病の対応が必要となるであろう。

4) 半商業的蓄養

ここにはサラサハタ、ナポレオンフィッシュ、フエダイ類などが含まれる。

これらの魚種は商業的価値が高いために (フエダイ類はそうでもないが) 蓄養されているものの、上記3) の魚種とは異なり、これらの専門養殖業者というのは形成されていない。さらに種苗生産の研究もほとんどなされていない (サラサハタについては台湾とタイで仔魚飼育の例が報告されているにすぎない。またフエダイ類はタイ、シンガポールで種苗生産の研究が行われているが、まだ技術の確立というにはほど遠い。)

サラサハタ、ナポレオンフィッシュについては、タイ、フィリピンのパラワン島などで天然から採捕されたものを収容、出荷している業者もあるが、これらの業者はおもにハタ類を扱っている。フエダイ類もタイ、シンガポール、フィリピンなどで副産物として蓄養されている。インドネシアでは、スラウェシ南部でナポレオンフィッシュの大型固体を飼育し

ている例もある。またサラサハタについては、その幼魚が鑑賞魚として昔から有名であり、バリから日本へ空輸している業者もいる。

本プロジェクトでは、種苗生産に関わる基礎的な研究を行うべきである。

サラサハタとナポレオンフィッシュは、その市場価値から考えて、種苗生産に成功すればプロジェクトの目玉となることは間違いないだろう。ただし実際に採卵～仔稚魚飼育を行えるかどうかは親魚の状態に左右される。現在、セラン及びタンジュンピナン研究所でこれら3魚種の親魚が飼育されているが、いまだ成熟には至っていない。なおゴンドール研究所ではフェダイ類の種苗生産を希望していたが、タンジュンピナンではあまり重要視されていなかった。

以上、本プロジェクト魚類種苗生産分野については、ミルクフィッシュとハタ類を中心とした種苗生産技術の確立及びその普及が適当であると考えられる。

4-4. インドネシアにおける魚病分野の現状と問題点

現在、東南アジアで問題となっている魚介類の疾病のなかで、最も注目されているのはウシエビの yellow head disease である。この疾病はタイで問題となっているが、他の国にも流行する可能性がある。本病はバキュロ様ウイルスの感染によって起こるウイルス病で封入体を形成しないのが特徴である。次に、インドネシアでも発生が疑われているウシエビの Monodon Bacrovirus (MBV) 感染症が各国で問題となっている。最近注目されているハタ類の種苗生産では、稚魚に発生する脳網膜疾患が問題となる。これらの疾病はいずれもウイルス病であり、一旦発生した場合には対策の方法がなく、全滅する可能性が高い。従って、ウイルス病の場合には、診断技術を身につけることが重要であり、研究の対象にはならない。仮に、研究を行う場合には莫大な経費がかかり、しかも成果が期待できないといつてよい。日本でも困難なウイルス病の研究は現時点で、インドネシアで実施することは意味がないといえる。

次いで重要な疾病は、東南アジア全域の淡水魚に流行し、問題となっている Epizootic Ulcerative Syndrome (EUS) である。この疾病は体表に潰瘍が形成されることを特徴とする疾病であるが、その原因は長いこと不明であった。しかし、本年1月にタイのバンコクで開催されたEUSのシンポジウムにおいて、本病はカビの一種、Aphanomyces の感染症であると結論された。本病は日本の真菌性肉芽腫症と極めて類似した疾病である。インドネシアでも問題となっている本病の解明は重要であり、ゴンドールの研究所においてもその対策法を検討する必要がある。

次に、エビ類に見られる細菌病である。細菌病はビブリオ属に分類される細菌によって生じることが多く、ウシエビの幼生および出荷サイズのものにまで発生する。近年流行したビブリオ病のなかで注目されたのは、発光性ビブリオ属細菌に原因するウシエビ種苗の大量斃

死であった。一旦この疾病が発生すると、夜にはホタルの大群が発生したように見え、大量斃死をもたらすことから、現地ではコンコナンと呼ばれて恐れられていた。昨年終了したプロジェクト（エビ養殖プロジェクト）の中で、有効な本病の対策法を見いだすことができたのは大きな収穫であった。今後も、ビブリオ病はウシエビの種苗生産および養殖行う過程において必ず発生する疾病である。本プロジェクトにおいては、本病の免疫学的手法による診断法の確立、ワクチンの検討、生理活性物質などを利用した健全なエビの作出、治療薬の開発などビブリオ病対策に積極的に取り組む必要がある。

治療薬がなく、一旦発生すると甚大な被害をもたらす疾病に真菌病がある。本病は東南アジア各国のウシエビ種苗生産場において頻発しているが、ゴンドール研究所内においても本病の発生は確認されている。本病の発生は薬剤の使用頻度とも関係していることがある。すなわち、抗生物質の頻用により、環境中の細菌数が減少した時に、菌交代現象として発生することがある。今後、本病が流行する可能性は高いといえる。新プロジェクトにおいて、真菌病の診断法、対策法、予防法など確立していかなければならない問題は山積している。

寄生虫の問題も残されている。寄生虫病の発生は環境問題と密接に関係している事が多い。すなわち、環境の悪化が寄生虫病の発生をもたらすといっても過言ではない。一旦、寄生虫病が魚類やエビ類に発生すると、少なからぬ被害をもたらす。特に、ハタ類の養殖では寄生虫の発生が懸念される。また、それに引き続いて発生する細菌病の対策も考えていく必要がある。

一般的に、環境の悪化、悪質な飼育餌料の投与、高密度飼育などは疾病発生の大きな要因である。これらのことに十分対応できてこそ、魚病の問題に取り組むことができるといえる。

過去5年間のゴンドール研究所でのエビ養殖計画プロジェクトを終了し、新たなプロジェクトを開始しようとしている現在、ゴンドール研究所には上述の問題と取り組む、基礎ができていけると言える。しかし、研究機器はまだ不十分であり、研究員の技術習得にはまだまだ時間を要する。

これからの5年間で、未習得な基礎的技術をさらに学んでもらうとともに、高度な技術をも習得してもらう必要がある。彼ら自身で研究成果を挙げられるように指導していくことが肝要であると思われる。

4-5. インドネシアにおける普及分野の現状と問題点

従来農業省では各総局別に独自の普及部門を有し、普及活動を行ってきたが、農業省内に農業教育訓練普及庁（AAETE）が設置された（1974年）ことにともない活動が一本化された。現在、農業省内部において水産分野に関係する機関は以下の通りである。

- a) 農業省水産総局（DGF） : 水産行政一般。各種水産地域プロジェクト。
新技術改善普及試験等を実施

- b) 農業省研究開発庁 (AARD) : 農業関係の研究調査を一括して受け持っており
その一環としての水産分野の研究調査を実施
- c) 農業省教育訓練普及庁 (AAETE) : 農業関係の教育・訓練・普及活動を受け持っており
その一環としての水産分野の教育・訓練・普及を実施

このようにAARDで研究・開発された技術はDGFで民間で使えるよう実証・改善され、
そこで確立された諸技術はAAETEを通して普及されるシステムを取っている。

水産部門における普及活動はAAETEが主に実施している。

なお、DGFも水産行政一般の他に普及・訓練に必要な技術情報の提供及びデモンストレーションファームの設置等を通じた技術普及活動の一翼を担っている。

これら各組織間のデマケはかなり融通性があるようではあるが上述したシステムのように
現在、開発された水産諸技術が民間へスムーズに普及するまでには至っていない。

以上より、本プロジェクト当分野においては、水産養殖現状調査（地域別種苗生産現状調査、
民間ハッチェリー現状調査、インドネシア水産普及関係機関現状調査）、多種類種苗生産技術の
開発と実証及びその普及がその活動内容として考えられる。

こういった現況のなかで、農業省内においては、普及部分にかかる組織改編がおこなわれ
ようとしており、AAETEから普及部門の一部である農業情報センター (BIP) がAARD
に移管するという構想案が挙げられている。（これにともなってAAETEは農業教育訓練
庁 (AAET) と名称変更する）

これは、研究と普及をセットにして研究開発されたものを効率よく社会へ還元しようとする
ものである。（REL: Research Extension Linkageと称している。）

今後はAARD及びDGF傘下研究所がBIPに普及活動に必要な技術情報の提供を行い、
BIPを中心として確立した技術の普及が計られるようである。なお詳細については、当調査
団派遣時においては、決定しておらず、今後の動向が注目される。

現在、BIPはインドネシア国内各州 (27州) に設置されているが水産担当者が各BIP
すべてに常駐しているわけではない。

各BIPではPPL (大卒程度でField Extension Officer と呼ばれる) とPPS (高卒
程度 Extension sub-specialist) が農漁民へ直接あるいは水産の場合は全国に356あるDinas
Perkaman (地方自治体) を通じて間接的に普及を行っている。

今回の調査ではバリにあるBIPを視察した。簡単なパネルやパンフレットなどを使って
活発に普及活動を行っているようであった。水産のPPLも一人いたが、漁業から加工まで
の広い範囲を一人で担当しており、今後は普及員の増員及びレベルの高い普及活動の為の普
及員の訓練が必要となるであろう。

5. 日本の他の協力及び第三国の協力概要

これまでインドネシアに対する水産養殖分野の J I C A の協力は A A R D を対象とした以下の二つのプロジェクト方式技術協力である。

1) 浅海養殖計画 (1978年～1986年) 及び同計画アフターケア (1989年～1991年)

魚貝類養殖技術の確立とその技術移転 (プロジェクトサイト: セラン研究所)

2) エビ養殖計画 (1988年～1993年)

ブラックタイガーを中心とするクルマエビ類の種苗生産に関する基礎研究と同国研究者に対しての技術移転 (プロジェクトサイト: ゴンドール研究所)

上記2つのプロジェクト方式技術協力でインドネシア側の研究所機能及び研究者の能力は養殖分野全体として向上しており、A A R D を対象とした本プロジェクトの受け入れ体制は整っていると判断される。

なお本プロジェクトサイトはエビ養殖計画と同じゴンドール研究所で行われる予定である。当研究所にはプロジェクト活動に必要な最低限の機材・施設は整っており本プロジェクト開始時からのスムーズな協力活動を行うことができると期待される。

他の第3国からの協力としてはハワイの Oceanic Institute が1990-1993年の3年間ゴンドール研究所に対し年間28,000ドルの研究費でミルクフィシュの親魚養成・種苗生産の研究の委託を行っている。これは Oceanic Institute が主催するハワイ・インドネシア・フィリピン及び台湾との共同研究の一環として位置づけられており二か月に一度の割合で Oceanic Institute の研究者による巡回指導が行われていた。

6. プロジェクト実施計画（案）

以下の事項について合意した

(1) プロ技協の目的

エビ、ハタ類等についての環境も配慮した種苗生産技術の開発やそれらの各地域の特性に適応した多種類種苗生産体系モデルを開発し、併せてその普及指導に努める。

(2) プロジェクト実施機関

農業省農業研究開発庁中央水産研究所

(Central Research Institute for Fisheries (C R I F I), Agency for Agricultural Research and Development (A A R D), Ministry of Agriculture.)

(3) プロジェクトメインサイト

ゴンドール研究所

(4) 協力期間

5年間

(5) プロジェクトで期待される成果

日本人専門家からインドネシア側に対しての技術移転及び共同研究等のプロジェクト活動を通して以下の成果を期待する。

1. 民間ハッチェリーに適應できる多種類種苗生産体系モデルの開発
2. 研究と普及のリンケージ強化
3. 魚病に対する診断及び管理技術の確立

(6) 日本側のとるべき処置

① 専門家派遣

長期（6名） チームリーダー

調整員

魚類種苗生産

エビ種苗生産

魚病

普及計画

短期 必要に応じて派遣

② 機材供与 プロジェクト活動に必要な機材を予算の範囲内で供与する。

③ 研修員受入 年間2～3名程度のC/Pを研修員として本国に受け入れる。

(7) インドネシア側のとるべき処置

① C/Pの配置（各分野ごとに2名以上）

- ② プロジェクトに必要な用地・建物・施設の供与
- ③ 日本から供与された機材以外でプロジェクト活動に必要な機材の供与と設置
- ④ 供与機材の国内運搬費用の支出
- ⑤ 供与機材の輸入関税・国内税もしくはそれ以外に係る税金の負担
- ⑥ プロジェクト運営管理費の支出

7. 相手国のプロジェクトの実施体制

7-1. 実施機関の組織及び事業概要

インドネシアにおけるプロジェクト実施機関は農業研究開発庁(Agency for Agricultural Research and Development, AARD)、中央水産研究所(Central Research Institute for Fisheries, CRIFI)である。CRIFIは、水産分野における技術開発基礎研究を目標とする研究機関である。

CRIFIは分野別に3つの研究所に区分され、各研究所はそれぞれ3～4支所を保有している。(図-1、2参照)

当プロジェクトの受け入れ機関はGondol研究所であり、バリ島北部海岸に位置する。

(図-3参照)

なお、現在農業省内においては組織改編が行われる予定であり今後の動向に注意を要する。

7-2. ゴンドール研究所の組織機構および予算措置

ゴンドール研究所は図4-aのとおり機能別に分けられている。

研究者グループは図4-bのとおり各研究機能別に分けられており研究スタッフは80名近くを抱えている。(図4-C参照)

同研究所は池用地としてPejarakanとNegaraに二つの支所を有している。

予算措置については図-5のとおり87/88年度予算から93/94年度にかけて急激に増加している。

なお89/90年度から93/94年度までの5年間は当研究所には前プロジェクトであるエビ養殖計画が実施されておりJICAプロジェクトに対するインドネシア側の努力が認められる。

引き続き当プロジェクトが当研究所にて開催される予定である事より94/95年度の予定については大幅な削減等の問題はないとのことであった。

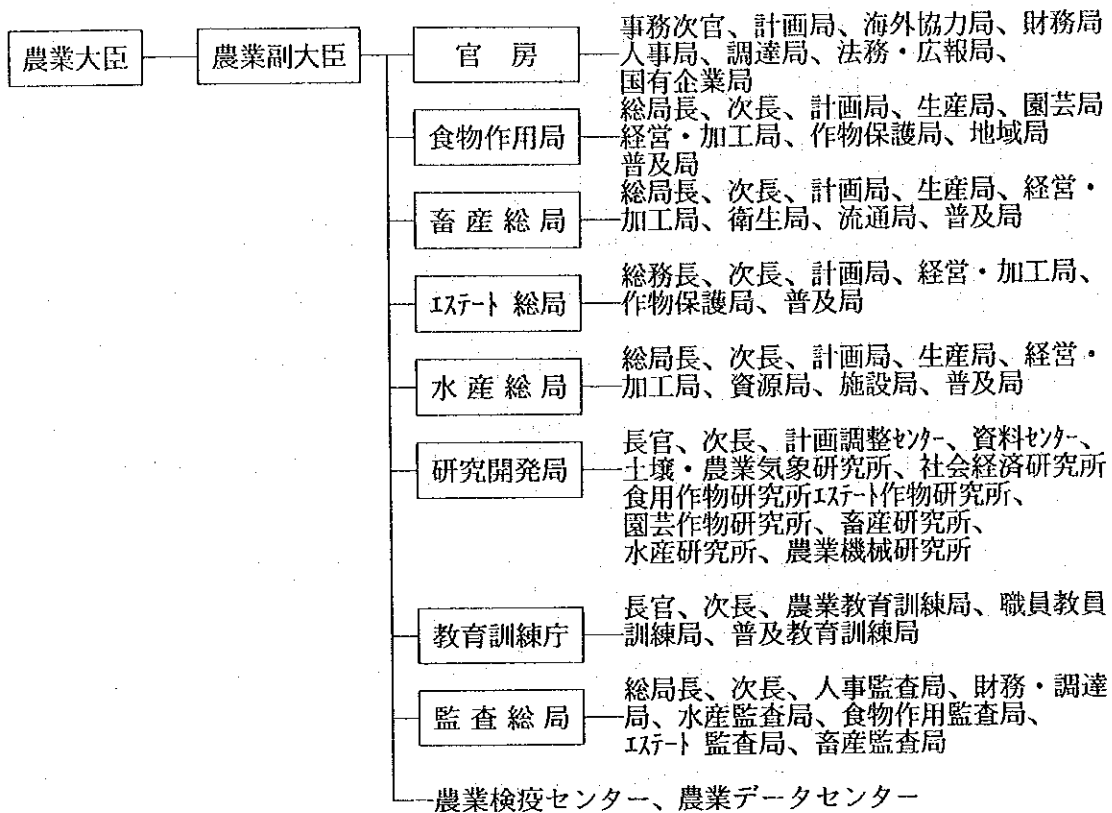


図-1 農業行政組織図

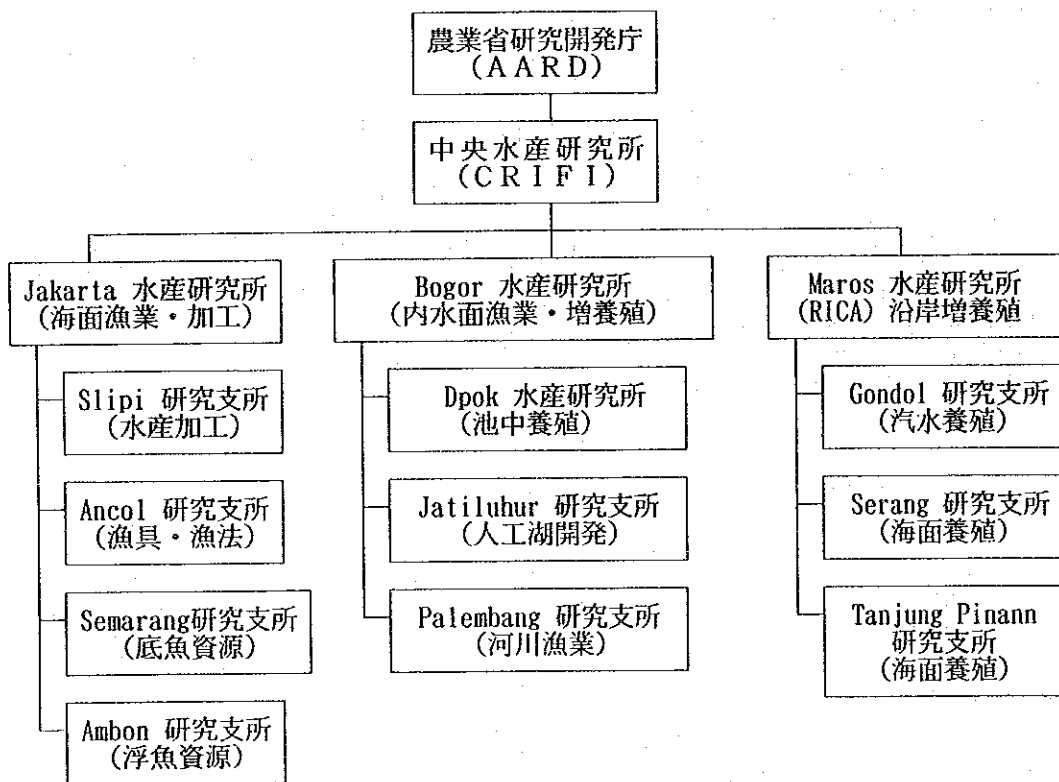
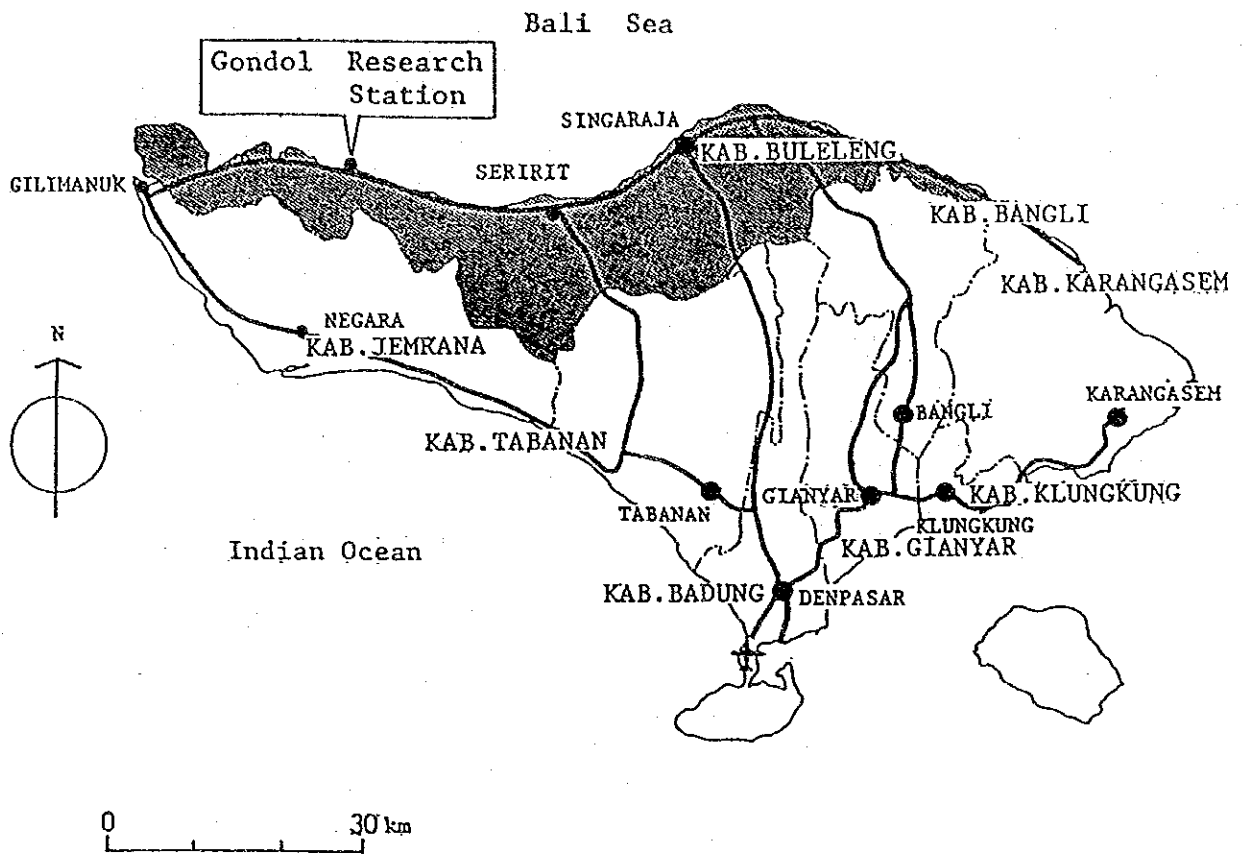


図-2



ゴンドール研究所位置図

B. メインプロジェクトサイト

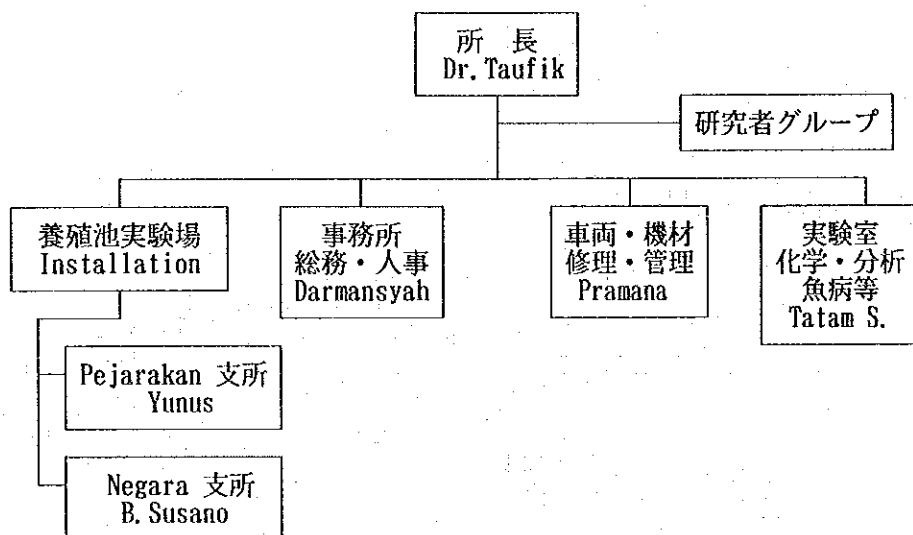


図4-a ゴンドール浅海養殖研究支所 組織図3

a. 研究者研究機能別グループ

グループ名	代表者
・養殖全般	Dr. Taufik, Mr. Bambang
・魚病	Ir. Zafran
・植物プランクトン	Ir. Suko Ismi
・魚類養殖	Ir. Agus
・エビ種苗生産	Ir. Haryanti
・飼料・栄養要求	Drs. Marzuqi
・遺伝・育種	Dr. Sugama

図4-b

b. 研究スタッフ

学 歴	在職	留学中	計
S 3 / Ph. D	2	2	4
S 2 / M. Sc	4	1	5
S 1 / B. Sc	2 8	—	2 8
SM / B. Sc	6	—	6
SMAT / 高卒	3 4	—	3 4
SMT P / 中卒	1	—	1
SD / 小学校卒	1	—	1

図4-c

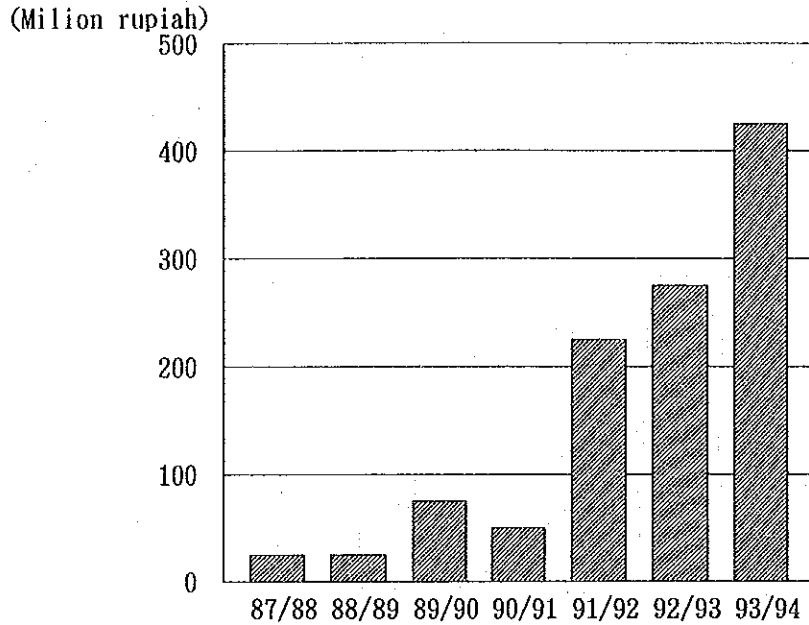


図5 ゴンドール研究所の予算措置について

7-3. ゴンドール研究所の施設概要

図6に施設の全様を示す。同サイトには昨年10月までエビ養殖計画が実施されていた。そのため、研究所内の施設・機材はかなり整備されており当プロジェクトを開始するに当たっても、開始当初から効果的な協力活動が期待できる（機材供与リストは別添資料参照）

なお、当プロジェクトを実施するにあたって、関連のある主なものについてその現状と問題点は以下のとおりである。

1) 現 状

コンクリートタンクは魚類養殖用として、現在360トン1基、100トン4基、20トン8基がある。

さらにキャンバスタンクも大型のものが4基ある。小型コンクリートタンクも様々な大きさのものが使用可能（現在ミルクフィッシュ、アイゴ、アカメ、ナマコ、ミミガイ、シャコ、カメ等を飼育している）。

実験用（30～500リットル）のパンライトタンクはかなり豊富である。

フローティングネットケージは3×3×3mのものが16面あるが、現在は使われず陸上に保管している。

前プロジェクト中に建設したエビのデモ用ハッチェリーはかなり良い状態で使用されている。

顕微鏡、分析機器などの研究機材やコピー機、ワープロなどのサポート機材については、一応のものが揃っておりまた維持・管理の状態も良い。さらに車両、船なども大切に使われているが使い古されているものもある。

2) プロジェクト実施にあたっての問題

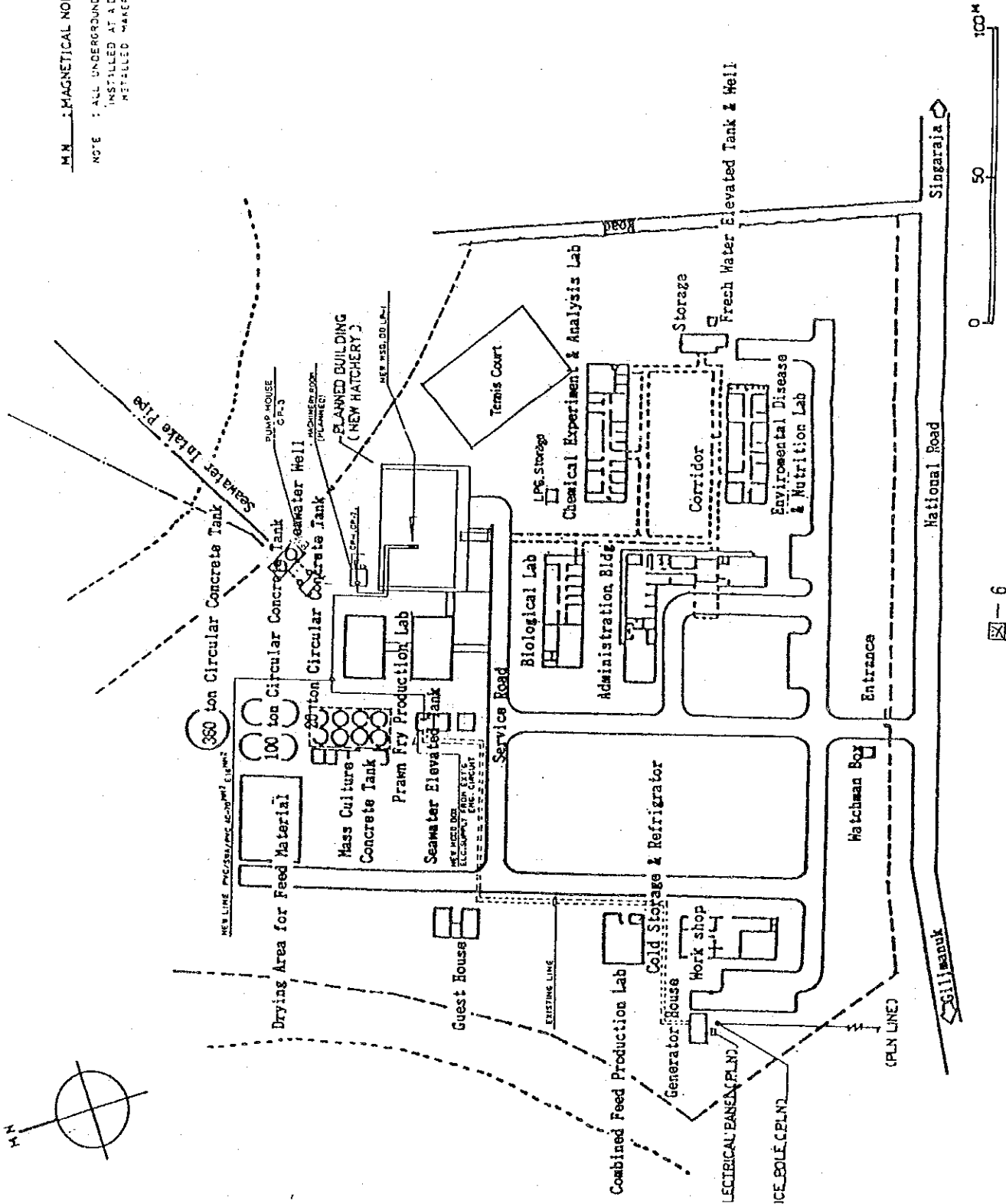
親魚養成に関してプロジェクト開始時に必要となるのはフローティングネットゲージと陸上タンクであろう。ネットゲージは現存のものはもちろん使用できるが、多種類の魚類親魚を養成するとなるとかなりの量が必要である。また陸上タンクについても産卵用としてさらに大型のタンク（200トン前後）が必要であろう。タンク類については現在ミルクフィッシュ用に使っているものが併用できる。ただしプロジェクト実施後のタンクの使用スケジュールについては、現在おこなっているミルクフィッシュの種苗生産用と本プロジェクトで使用するものとの間で調整する必要がある。

本プロジェクトの多種類種苗生産用モデル施設を新規に設置するかどうかは、今後の調査をまたねばならない（予算措置などとの絡みで）。なお今あるエビのデモ用ハッチェリーを当分の間使用することも可能であると考えられる。「イ」側からも、多種類種苗生産モデル施設の建設の要請（別添資料参照）が具体的にあったが、それによるとかなり大規模なもので、また取水・貯水施設をも含むものであった。今回の調査では回答を保留したが、今後の検討事項であろう。

現在インフラで問題あるのは、淡水の確保などである。現在実験に必要な量の淡水はシンガラジャから購入している。また少し塩分の入った井戸水については小容量の淡水化装置を設置して対処している。水道のパイプが近くまで引かれており、近々研究所にまで達するとのことである。

M.M. MAGNETICAL NORTH

NOTE : ALL UNDERGROUND CABLES SHALL BE INSTALLED AT A DEPTH OF 800MM AND RETIELLED W/NER.



7-4. タンジュンピナン研究所の概要

タンジュンピナン研究所は、ゴンドール研究所と同様に中央水産研究所、Maros 沿岸増養殖研究所の研究支所である。(図-2参照)

組織は図7-aのとおり機能的に分けられており、研究者を含めての職員数は20人前後である。予算措置についても図7-6のとおり増加の傾向にある。

当研究所はリアウ諸島の中心地ビンタン島にあり、西隣りには、現在開発が目覚ましいバタム島、さらにその北にはシンガポールを控え、東は南シナ海に面している。

研究所はタンジュンピナン(島の西に位置する)の中心から南西の車で10分の距離にある。

研究所の敷地はかなり狭く、施設についてもわずかに事務棟とちょっとした実験棟があるだけである。小規模のコンクリートタンクも作られてはいるが、浅い泥底の河口に面しているために取水も困難な状態であり活用されていない。めぼしい実験、分析機器なども乏しい。

船は中古船を2隻所有し、蓄養実験に用いるフローティングネットケージは60基を備えている。研究者は、皆かなり若く、研究意欲は十分持ち合わせているが、研究の刺激は少なく、また研究発表、昇進のチャンスは少ないようである。現在おもに研究を行っているのは、魚類(ハタ類、アカメ、ナポレオンフィッシュ、フエダイ、ハタモドキなど)の蓄養実験である。ほかの研究所と比べると、施設・資機材あるいは人的にも見劣りするのが現状である。

なお、同研究所においては近い将来サイト移転の計画があり、組織改編の計画とも合わせて今後の動向に注意を要する。

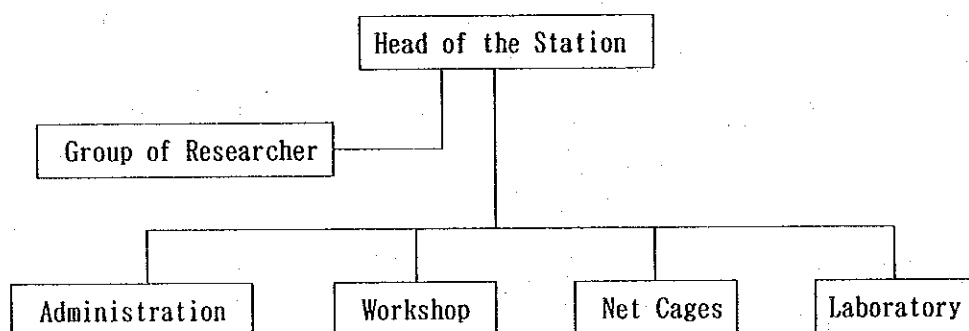
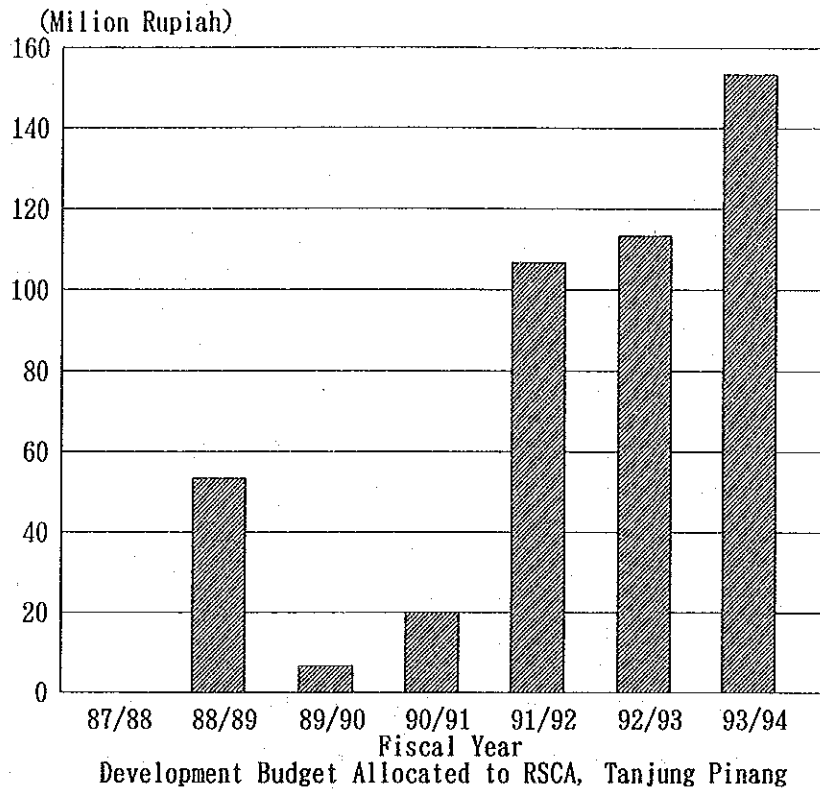


図7-a



☒ 7 - b Organization chart of RSCA, Tanjung Pinang

8. 専門家の生活環境

プロジェクトサイトであるゴンドール研究所は、バリ島の北西岸に位置する。空港のあるデンパサールとは標高1,000-2,000mの山々を挟んでいるため、最短距離でも狭い山越えのジグザグ道を経て、約3時間半、当研究所への訪問には、空港から1泊の日程を要する。いわゆる観光地バリとは異質の地区で、有数の乾燥地帯であり研究所の周辺は現地部落が散在している閑散とした過疎地である。

専門家の居住候補地としては、研究所より50km東にあるシンガラジャ市内居住区を求めるのが適当であると思われる。

当市はバリ島第2の都市であり、人口は5~10万人程度である。ゴンドール研究所より車で約1時間の距離にあり大きなスーパーマーケットは無いが、多数の商店があり、生活に必要な物資の調達の間では、問題ないと思われる。

ガス（プロパン）、上水道、電気は整備されている。銀行、郵便局、警察署、電話局があり、国際電話も使用できる。病院も総合病院から個人医院、そして歯科医院まで存在している。教育関係では、幼稚園、小学校、中学校、高校、私立大学があるがインターナショナルスクールは無い。

大きなホテルは無いが、市内及び郊外に外国人が長期滞在可能なコテージが数件ある。なお、治安については良好とのことであった。

9. 技術協力の妥当性及び留意事項

赤道直下の熱帯地域に位置するインドネシアは、多くの島嶼部からなっており外海域、内湾域、海峡部、汽水域、内水面と豊富な水面を有する。

このため、サバヒーやグラミー等の養殖が古くから行われてきたが、近年これらに加え、テラピア等の淡水魚のみならず、海面養殖も盛んになってきている。

当地は、周年ほとんど変化のない温暖かつ静穏な環境で、また中緯度にある我が国とは大きく異なり、雨期乾期ともそれぞれ季節風は認められるものの、台風に相当するものがほとんどなく、これが海面利用にとって大きなメリットとなって、近年ではジャワ海沿岸域を中心として、エビ類やハタ類を中心とした高級魚について、簡易な施設での海面養殖が各地で勃興しつつある。

海面養殖業の進展に伴い、天然種苗に依存している同国では種苗採捕が盛んになり、各地で敷網、小型定置網、その他の小型魚を漁獲する漁具があるが、これらによる有用魚種の種苗の採捕量が次第に少なくなっているという。

一方、当国では歴史の古いサバヒーの養殖の更なる振興や、近年の養殖技術の発展によるウシエビ養殖の急激な進展による種苗需給状況の逼迫等から、これら種苗の需要が急速に高まってきている。

また、エビ類の需要の大きいことから、慢性的に不足気味の親エビの入手と育成の技術の開発、種苗の安定的な大量生産技術の確立、近年顕在化している養殖エビの疾病の問題等、先プロジェクト（エビ養殖計画）での積み残した課題解決も急がれている。

東南アジアで最も古い歴史はあるが、安定的かつ効率的・経済的な養殖技術の開発及び種苗生産技術の確立が望まれているサバヒー、近年急速に需要が高まっているハタ類やメガネモチノウオ（ナポレオンフィッシュ）等を中心とした有用魚種の種苗生産技術の開発が同国にとって重要な課題となっている。

また、同国で最近各地で興りつつある海面養殖での疾病対策も併せて重要な課題となっている。

このようなことから同国が我が国に対して多種類種苗生産開発研究についての技術協力を要請してきたものである。

この要請については同国の経済力・技術力からすれば時宜を得た要請とはいえ、水産先進国、とりわけ海面養殖業、海産魚類・甲殻類の種苗生産技術では数多くの経験を有する我が国の技術協力が同国の養殖業の進展に大きく寄与するものと考えられる。

また、プロジェクト実施にあたっては、以下のような点に留意することが必要である。

- ① 「多種類種苗生産技術の確立」については、当初「イ」側と日本側とで認識の違いがあ

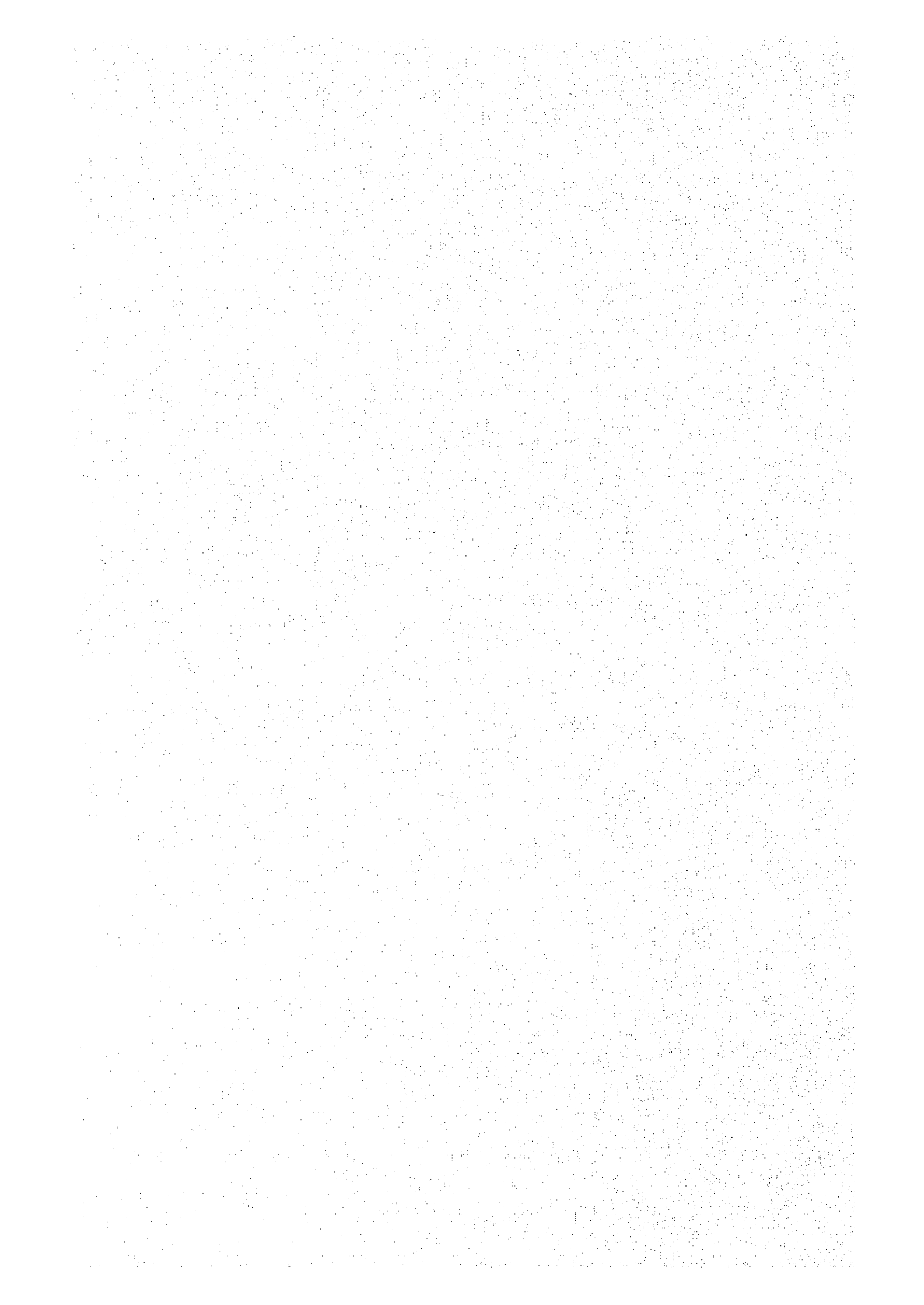
るように感じられた。今回の調査団において、「イ」側が考える「多種類種苗生産技術の確立」なるものが、技術的にも、運営的にも成り難い事、そして日本側が考える「多種類種苗生産技術」とはどうゆうものであるか等、について「イ」側とも十分に協議を行い、お互いコンセンサスを得ることができた。しかしその詳細については、今後とも「イ」側と十分な協議を行っていく必要がある。

- ② 当初、「イ」側より要請のあったタンジュンピナン研究所をプロジェクトサイトとして取り込んで欲しいとの要請があったが調査の結果、プロジェクトサイトとしては諸々の理由により取り込み難いとの見解を「イ」側に伝えた。しかし、当研究所が位置するリアウ諸島一帯は対岸のシンガポール、マレーシア等をにらんだ高級魚（ハタ類）の蓄養が盛んであり、今後も更に振興するものと考えられる。また、本プロジェクトで確立した技術成果の実証の場としても当研究所とは何らかの形で関係を維持していく事が得策であると考えられる。よって本プロジェクト開始以後においても当地域との関わりについては、引き続き協議していく事が必要であると思われる。

現在インドネシア農業省内においては、普及部門においての組織改編が予定されている。詳細についてはインドネシア側でもまとまっておらず、本調査では確認できなかったが、この組織改編の結果については、本プロジェクトにも多少の影響が考えられる。今後もその結果については十分な注意を要する。

参 考 資 料

1. ミニッツ
2. インドネシア側からの要請書
3. ゴンドール研究所に供与された主要機材
(前プロジェクト“エビ養殖計画”にて供与)



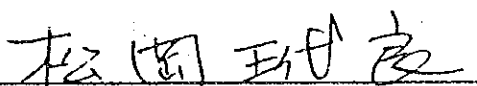
THE MINUTES OF MEETING
BETWEEN THE JAPANESE PRELIMINARY SURVEY TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED
OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT
FOR
RESEARCH AND DEVELOPMENT FOR MULTISPECIES HATCHERY

The Japanese Preliminary Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by Japan International Cooperation Agency (JICA) headed by Mr. Taira Matsuoka, visited the Republic of Indonesia from September 1st to 14th, 1993 for the purpose of identification of outline of Japanese technical cooperation project for Research and Development for Multispecies Hatchery (hereinafter referred to as "The Project") in the Republic of Indonesia.

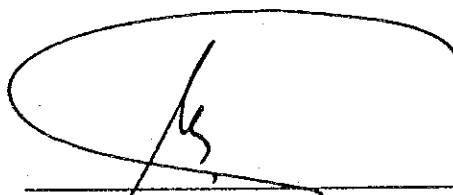
During its stay in Indonesia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Indonesian authorities concerned, in respect of desirable measures to be taken by both governments for the successful implementation of the Project.

As the result of the discussions, both parties agreed to recommend to their respective governments the Tentative Framework of the Project in the documents attached hereto.

Jakarta, September 11, 1993



Mr. Taira Matsuoka
Leader,
Preliminary Survey Team,
Japan International
Cooperation Agency,
Japan



Dr. Fuad Cholik
Director,
Central Research Institute for
Fisheries,
Republic of Indonesia

TENTATIVE FRAMEWORK OF THE PROJECT

1. Background of the request for Japanese technical cooperation

As the result of their sincere efforts during Repelita V, Indonesia has succeeded in the promotion of export of non-oil and -gas products. Especially, the export amount of shrimp has become 90,539 tons in 1991. This amount is two times of that in 1987.

However, the rapid development of shrimp culture industries, which contribute so much to the expansion of shrimp export, has faced with various problems, including unstable prices of shrimp, environmental factors and diseases.

As one of their effective countermeasures, Central Research Institute for Fisheries (CRIFI) is planning to establish a Multispecies Hatchery Model expecting that this model will enable them to diversify Indonesian fish culture industries and to disseminate this model to hatchery industry.

2. Purpose of the Project

The purpose of the Project is to improve research and development capabilities of the Project sites to establish Multispecies Hatchery Model and to disseminate this model to Indonesian hatchery industries.

3. Organization

(1) Executing Institute

Central Research Institute for Fisheries (CRIFI), Agency for Agricultural Research and Development (AARD), Ministry of Agriculture.

(2) Main site of Technical Cooperation

Gondol Research Station, CRIFI.

4. Term of Technical Cooperation

Five (5) years.

5. Expected output of the Project

Through the project activities such as technical transfer from Japanese experts to Indonesian counterparts and their joint research, the following outputs can be expected.

Establishment of:

1. Multispecies Hatchery Model which can be applied to private hatcheries;
2. Strong linkage of research and extension; and
3. Diagnostic and control technologies of diseases.

6. Measures to be taken by Japanese side

(1) Assignment of Japanese experts

- ① Team leader
- ② Coordinator
- ③ Fish Culture expert
- ④ Prawn Culture expert
- ⑤ Pathological expert
- ⑥ Extension Planning expert

Note) Short-term experts would be dispatched as necessity arises.

(2) Provision of Equipment

Machinery, equipment and other material necessary for the technical transfer by the Japanese experts would be provided within her budget appropriation.

(3) Acceptance of Indonesian counterpart personnel for training in Japan

Approximately two (2) or three (3) persons annually.

7. Measures to be taken by Indonesian side

In accordance with the laws and regulations in force in Indonesia, the Government of Indonesia will take necessary measures at its own expense:

- ① Assignment of the Indonesian counterpart personnel at least two for each Japanese expert;
- ② Land, buildings and facilities for the implementation of the project; and
- ③ Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, vehicles, tools, spare parts, and any other material necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA under 6-(2) above.

In accordance with the laws and regulations in force in Indonesia, the Government of Indonesia will take necessary measures to meet:

- ① Expenses necessary for transportation within Indonesia of the articles referred to in 6-(2) above as well as for the installation, operation and maintenance there of;
- ② Customs duties, internal taxes and any other chargers, imposed in Indonesia on the article referred to in 6-(2) above; and
- ③ All running expenses necessary for the implementation of the Project.

8. Claims against the Japanese experts

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

9. Future procedure

A few experts will be assigned in Indonesia by JICA to formulate the detailed scheme of the Project, following the agreed Tentative Framework described above in 1-8, and to prepare a list of necessary machineries and equipment for the Project in cooperation with CRIFI.

DETAIL PLAN FOR MULTIPLE SPECIES HATCHERY (MSH)

The Multiple Species Hatchery (MSH) is one of the answers to satisfy the demand of consumers which always vary depending on seasons, level of income, and awareness toward healthy food. Further, MSH is also could eliminate the problem of diseases, by interrupting the pathogen cycle, faced by the single species, especially tiger prawn (*Penaeus monodon*), hatcheries operating in Indonesia. Therefore, the application of MSH could lower the risk as well as increase the profit of a fish hatchery.

In the PJP-II (the 2nd Long-term Development Plan), the development of MSH suit the Panca Gatra Industrialisasi Pertanian in Pelita (Five-year Development Plan) VI. The MSH is one of the way to orsemble the existing technology which is the first¹ priority of the Panca Gatra Industrialisasi Pertanian in Pelita VI. Futher, the development of MSH could support the development of agribussines which in turn would support the poverty alleviation, jobs generation, and human recourse quality development.

The production technology of several species such as milkfish, grouper, and shrimp is available for commercial ventures as the result of intensive research for many years. Principally, the technologies for producing fish fry require almost similar facilities and an appropriate combination of the technologies in a hatchery would be synergestic. The main difference of the facilities for shrimp and fish hatchery only on the size of spawners tank which could be overcome by constructing a special smaller tank for shrimp spawners.

The facilities at Gondol Research Station For Coastal Aquaculture (GRSCA) are designed for conducting research on shrimp and milkfish fry production. The total land area of the main size is 6.9 ha, more than enough space available for constructing new model of a complete MSH. In addition, some of the existing facilities such as spawner tanks and pure plankton culture could be used to support the new model of the hatchery having capacity to produce 500.000-1.000.000 fry per cycle.

In the northern part of Indonesia, Riau archipelago is the most suitable site for marine aquaculture development because Singapore, the main market for marine products, is close by and could be reached either by air for 15 minutes or by sea for 2-3 hours. Unfortunately, the development of marine aquaculture in Riau facing the problem of inadequate supply of fry. The establishment of a complete MSH in the area is expected to overcome the problem and accelerate the development of marine aquaculture which could provide more jobs and elevate the income for local people.

The organization:

The MSH project will be a part of activities at GRSCA or Tanjung Pinang Research Station for Coastal Aquaculture (TRSCA) as showed in Figure 1. The station, through the development project, will provide research operation budget and counterparts for the MSH project as requested. No reimbursement for the expenses beyond the scope of activities covered by the development project.

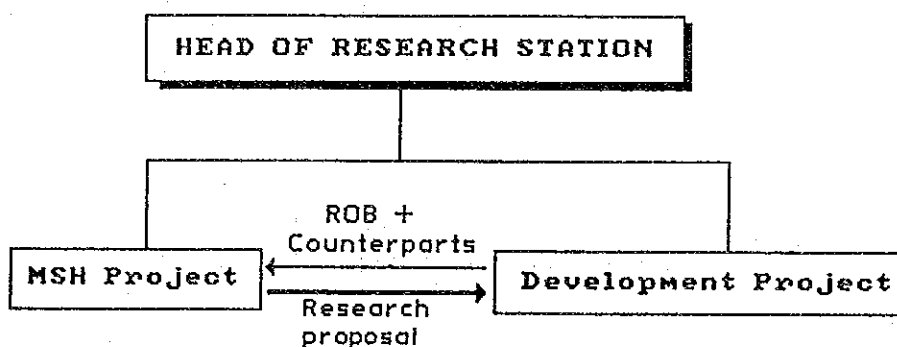


Figure 1. The relation between the implementing body and the MSH project.

Activities :

1. Site selection and construction
 - Pin point location for a complete MSH at GRSCA
 - Facilities inventory at GRSCA (Annex 1)
 - Survey for locating the site at TRSCA, a RPTP activities. RPTP stand for Rencana Penelitian Tingkat Peneliti and means that the activitiè would be planned, implement, and financed by GOI
 - Survey for commodity development at Tanjung Pinang (RPTP)
 - Construction of a complete MSH each at GRSCA and TRSCA (Figure 2)

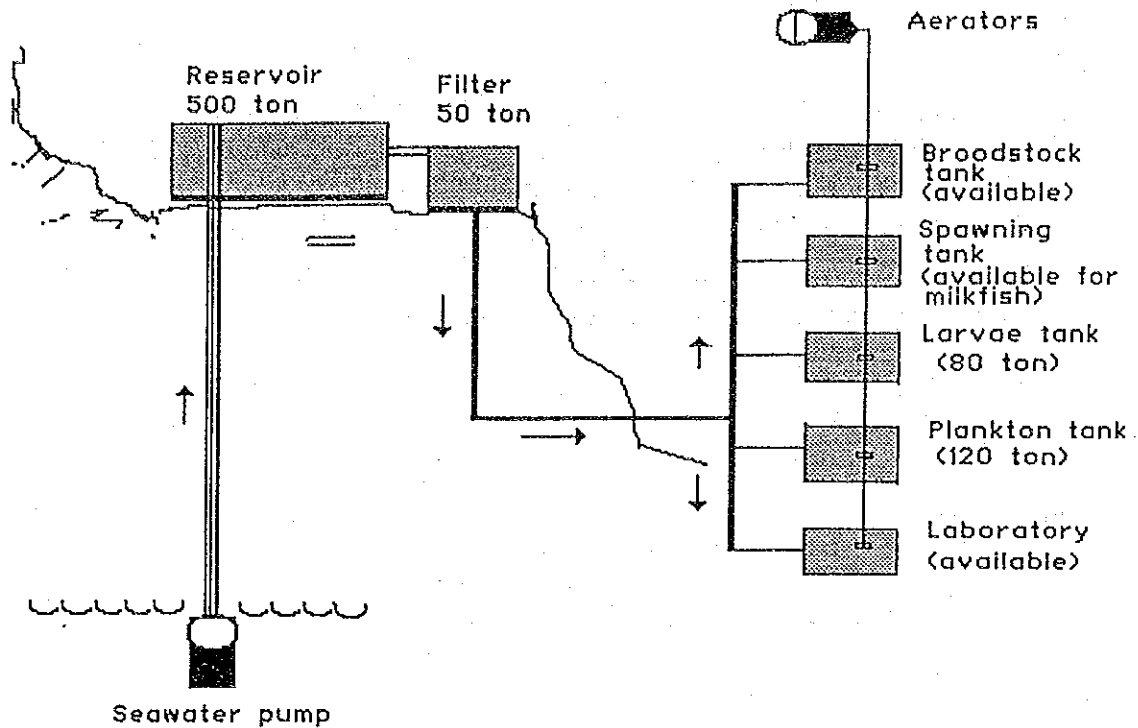


Figure 2. Schematic diagram of proposed complete MSH at GRSCA and TRSCA.

2. Operation of a complete MSH which covers :
 - Broodstock selection
 - Gonade maturation of spwaners
 - Eggs selection and production
 - Larval rearing
 - Fry production, transportation and marketing
3. Observation on partial MSH run by the farmers who are receiving eggs or nauplii from the complete hatchery operated by the project.
4. Application of the multiple species hatchery technology in Tanjung Pinang to support the farmers need for fry. The detail of each years activities are listed in Annex 2

Product uses
and transfer of
technology :

The correlation among MSH project, partial MSH and farmers is presented in Figure 3. The complete MSH would serve as the sources of technology and eggs or nauplii for the partial MSH run by farmers. The difference between a complete MSH and a partial MSH is in the availability of spawners and the size of facilities. The partial MSH, due to the limit on budget, does not rear any spawner and it relies on the complete MSH, which is rearing the spawner, for either eggs or nauplius. The complete MSH is responsible for transferring the technology on larval rearing to the farmers who are willing to run partial MSH.

The complete MSH could provide the fry for farmers who would culture the fry to produce the size for direct consumption. In return, the farmers would provide the complete MSH with the spawner candidate which is selected from their harvest.

Further dissemination of the technology would be carried out by BIP (Balai Informasi Pertanian), an institution which has mandate to extend the information concerning agricultural technology. Since the cooperative agent (KUD) is not yet capable to applied such a technology it will not be involved in this project.

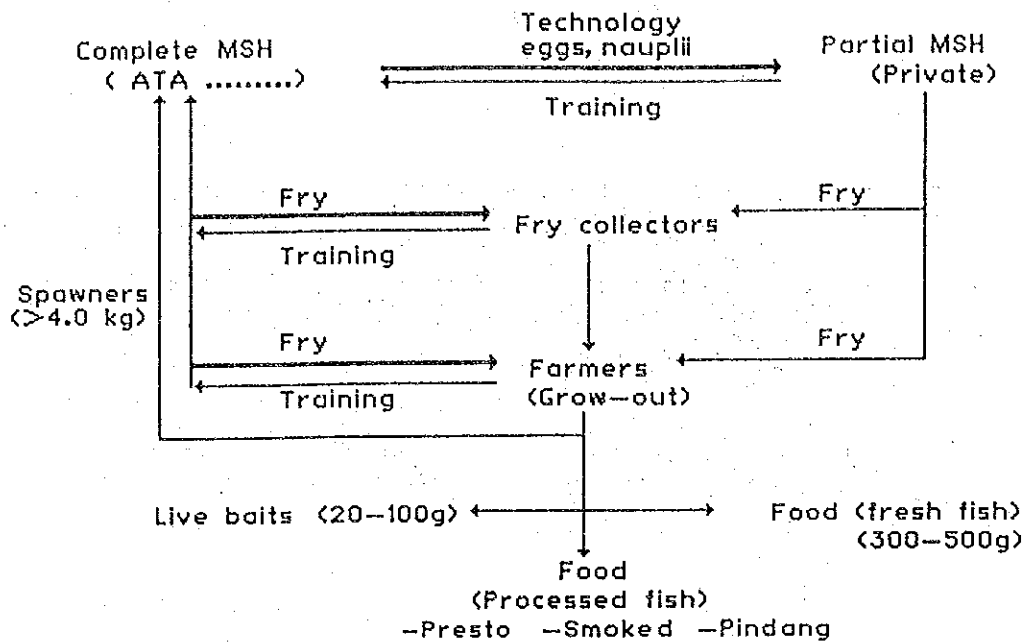


Figure 3. The correlation among complete MSH, partial MSH, and farmers

The commodities
and yearly
operation :

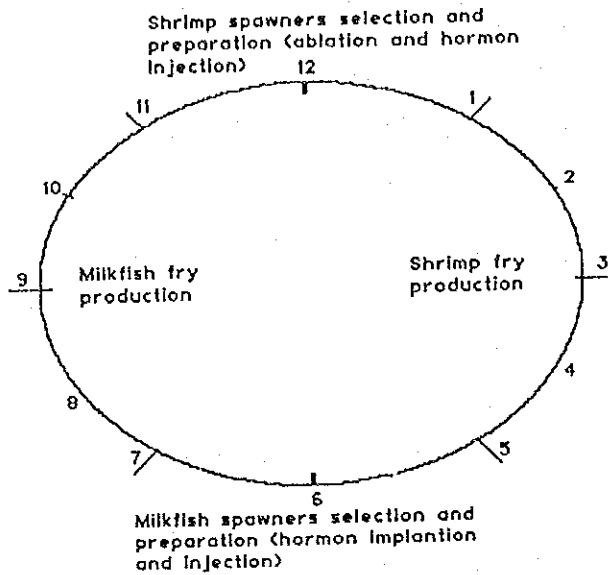
The selected commodities are the combination-of the species below :

- Group 1. Milkfish (*Chanos chanos*) and tiger prawn (*Penaeus monodon*)
- Group 2. Milkfish (*Chanos chanos*), grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*), and tiger prawn (*Penaeus monodon*)
- Group 3. Baramundi (*Lates calcarifer*), grouper (*E. Suillus*, *P. maculatus*, *Cheilinus undulatus* or *Cromileptes altivelis*) and Crab (*Scylla serrata*)

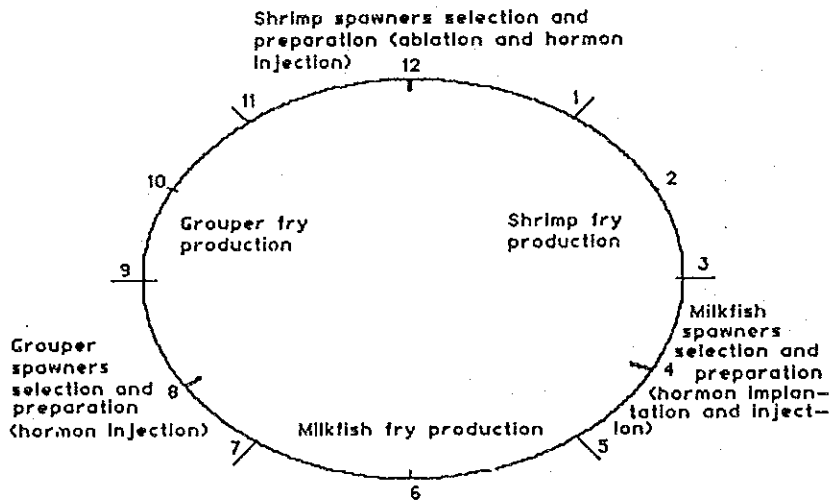
The species is selected based on :

1. The level of technology available,
2. The possibility of marketing (market forecast)
3. The demand of consumers

The yearly operation for Group 1 and 2 (the most suitable combination to be applied for MSH) is presented in Figure 4.



GROUP 1



GROUP 2

Figure 4. Yearly operation of the proposed complete multiple species hatchery

The experts and counterparts :

Counter part will be provided by the station based on the activities of MSH. Every counterpart who is qualified have the same chance for training abroad. The nomination of the counterpart for a training as well as dispatch of expert will be decided in a meeting between the head of the station and the project leader.

The expertise required :

1. Hatchery management	(24 mm)
2. Marine Aquaculture	(24 mm)
3. Fish breeding and genetics	(9 mm)
4. Fishery ecology	(9 mm)
5. Fish feed technology	(9 mm)
6. Aquaculture economic	(6 mm)
7. Fish pathology	(6 mm)
8. Socio economic	(6 mm)
9. Fish nutrition	(3 mm)
10. Fish reproduction physiology	(3 mm)

The training required

1. Hatchery management	(12 mm)
2. Fish feed technology	(12 mm)
3. Marine aquaculture	(12 mm)
4. Fish nutrition	(12 mm)
5. Fish breeding	(12 mm)
6. Fish reproduction physiology	(12 mm)
7. Fish pathology	(9 mm)
8. Aquaculture economic	(9 mm)
9. Fish genetic	(9 mm)
10. Comparative study	(6 mm)

Annex 1. The facilities available for supporting the MSH project at Gondol Research Station
For Coastal Aquaculture

Item	Volume (tonnes)	Note	
1. Broodstock tanks	60	For shrimp+fish	- available
2. Spawning tanks	10	For shrimp	- available
	200	For fish	- available
3. Plankton pure culture fac.			- available
4. Larval rearing tanks	80	For shrimp+fish.	- Not available
5. Plankton mass culture tanks	40	For rotifer	- Not available
	80	For chlorella + Diatomae	- Not available
6. Reservoir	500		- Not available
7. Aeration facilities	-		- Not available
8. Eggs collector	-		- Not available

Annex 2. The plan of activities for each year of the MSH project(ATA...)1994/1995-1998/1999

1994/1995	1995/1996	1996/1997	1997/1998	1998/1999
Gondol RSCA				
-Site selection	-Implementation of MSH	-Improvement of MSH	-Evaluation	-Ditto
-Hatchery design	-Fry distribution	-Possibility of other species	-Degree of adoption	
-Facilities inventor	-Observation of market development	-Dispatch of expert	-Quality of products	-Project terminated
-Dispatch of expert	-Training	-Training	-BEP of MSH	
-Construction of MSH	-Dispatch of expert	-Distribution and marketing of fry	-Poverty alleviation	
-Commodities preparation			-Dispatch of expert	
-Equipment provision			-Training	
-Vehicles				
-Boat				
-Laboratory				
-Extruder				
Tanjung Pinang RSCA				
-Survey for site and commodities(RPTP)	-Dispatch of expert	-Construction of MSH	-Application of MSH	-Evaluation
-Demand of fry(RPTP)	-Training	-Training	-Training	-Degree adoption
-Potency of marine aquaculture(RPTP)	-Survey for market(RPTP)	-Dispatch of Expert	-Dispatch of expert	-Quality of fry
	-Hatchery design	-Equipment provision	-Distribution and marketing of fry	-BEP of MSH
	-Site determination	-Vehicles		-Poverty alleviation
		-Boat		-Project terminated
		-Laboratory		
		-Extruder		

< 機材の利用・管理状況表 >

(1/2)

プロジェクト名: インドネシア・エビ養殖研究強化

(平成5年3月31日現在)

供与年度	番号	機材名(メーカー・型式)	価 格	数 量	利用(保管)場所	利用状況	管理状況	備考(特記事項)
1988	1	ジーブ (GAIN/TART GTL)	265,000	1	Gondol 浅海養殖研究所	A	A	
"	2	ワゴン (HEIJI KIJANG ST-202)	169	1	" (ガゼリヤ)	A	A	
"	3	小型トラック (HEIJI KIJANG 6777)	111	1	"	A	A	
"	4	サンドブロー (MIRSO EIKO 30-HP-762)	244	2	研究所内モリハナビル	A	A	
1989	5	ミニバス (三菱コルト L-300)	226	1	Gondol 浅海養殖研究所	A	A	
"	6	倒立型システム顕微鏡 (OLYMPUS 顕微鏡)	230	1	Gondol モリハナビル	B	A	
"	7	コロラ濃縮装置 (日水機37)	500	1	"	C	A	使用予定あり
"	8	窒素分析システム (栄田科特)	360	1	Gondol 浅海養殖研究所	A	A	
"	9	真空凍結乾燥機 (朝日製) 全動型 分解装置 430型 蒸留装置 320型 210-10 エア 363型	235	1	Gondol 7002棟	A	A	
"	10	LL-6型 凝縮器 6L	622	1 式	Gondol 7002棟	A	A	
		小型飼料製造機 (中産製作所)						
		キゾ式 高速度粉砕機 IP-3						
		魚粉製造機 K-24-C						
		定量供給機 KM-II						
		ペレット造粒機 KP-2300						
1990	11	コ-109-ミルチサイザ (コリス)	1,123	1 式	Gondol モリハナビル	B	A	
		コ-109-サイザ (コリス) 2900						
1991	12	小型トラック (三菱コルト L-300)	205	1	Gondol 浅海養殖研	A	A	
"	13	オ-トバイ (22キ A100VR/B)	23	1	"	A	A	

3. ゴンドール研究所に供与された
主要機材

主要樹材の利用・管理・処分状況表

プロジェクト名 インドネシア・エビ養殖研究強化

平成5年3月31日現在

1/13

供与年度	樹材名(規格・能力)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	処分理由等
1988	活魚用酸素流用制御装置(古橋機器)	2	0	2	C	B	活エビ運搬時のみ使用
1988	レックプロワー(アトレット 2.5m ² /時 22kw)	2	0	2	A	A	
1988	実習用顕微鏡(オリンパス CHT-23E)	4	0	4	B	B	
1988	実体顕微鏡(オリンパス X-2W)	2	0	2	A	A	
1988	" (オリンパス 三眼 X-TR)	2	0	2	A	A	
1988	生物顕微鏡(オリンパス 三眼 BHT-321)	1	0	1	A	A	
1988	紫外線オゾン殺菌機(エーゼン U2-110w)	2	0	2	A	A	
1988	紫外線殺菌機(ワトソン SS-154)	2	0	2	A	A	
1988	マブネットホンプ(17キ MDH-400, 140ℓ/分)	2	0	2	A	B	
1988	日曜大工セット(2キ9 電動 220V 1520件)	2	2	0	E	-	盗難のため処分(既に連絡済み)
1988	採水器(本地郷 北原式 B型 1,000cc)	1	0	1	C	A	盗難のため処分(既に連絡済み)
1988	採水器(本地郷 工22バ-j- 15cm x 15cm)	1	0	1	C	A	"
1988	潮流計(東邦電理, 0.1~6m/秒, CM-1AN)	1	0	1	C	A	"
1988	水深計(古野電気 0.5~50m 簡易型)	1	0	1	C	A	"
1988	水中照度計(東京電機, ANA200, 10x100)	1	0	1	C	A	"
1988	水中カメラ(ニコン コスロ)	1	0	1	C	A	"
1988	D.O.M-7-(セントラル科学 HDD-22 12V用計)	1	0	1	C	A	"
1988	簡易水質検査セット(茶立 水産用Aセット)	1	1	0	E	-	試薬類の使用が終了し事実上廃棄処分(連絡済)
1988	乾傾りオオ型隔測自記雨量計(水研製作所)	1	0	1	A	A	
1988	隔測り自己風向風速計(水研製作所)	1	0	1	A	A	
1988	ラボクーラー(日本フリオ- UKS-5000)	2	0	2	A	A	
1988	ラボフリオ- (日本フリオ- GS-5203)	1	0	1	A	A	
1988	マイクロトーム(大和光電 回転式 1~25μ)	1	0	1	C	A	組織切片作成時集中的に使用

プロジェクト名 インドネシア、エビ養殖研究強化

平成 5 年 3 月 3 / 日現在

供与年度	機材名 (規格・能力)	供与数	処分数	現存数	利用状況	管理状況	処分期間	理由	等
1988	サーモプレート (星知理工 R-200P30DS)	1	0	1	B	B			
1988	ホモゲナイザー (日本精機 AM-1 5~30ml 1800rpm)	1	0	1	B	A			
1988	全自動写真装置 (オリンパス PM-10)	1	0	1	B	B			
1988	海水ポンプ (横田製作所 UHN-0510)	2	0	2	A	A			
1988	万能投影機 (ニコン V-12 微動減速機)	1	0	1	B	A			
1988	冷蔵ボックス (日本コラー 490L 3~7°C)	1	0	1	A	A			
1988	アイスボックス (日本コラー D-396 -20°C)	1	0	1	A	A			
1988	オートクレーブ (池本理化 KT-30SD)	1	0	1	A	A			
1988	乾熱滅菌器 (池本理化 IH-45 50~300°C)	2	0	2	B	A			
1988	恒温槽 (トリス T-105Ⅱ ~60°C)	1	0	1	A	A			
1988	純水器 (オルガカ カートリッジ式 150~200ℓ)	1	0	1	A	A			
1988	同上用交換樹脂 (オルガカ 350ℓ)	1	0	1	A	A			
1988	振盪器 (柴田 V70型 05-200型)	1	0	1	B	B			
1988	“ (柴田 V70型 YS-200型)	1	0	1	B	B			
1988	マグネシウムスターラー (柴田 6連式 20~400rpm)	1	0	1	A	A			
1988	牛乳脂肪分離機 (国産遠心器 HI-150C)	1	0	1	C	B		特殊用途に使用	
1988	上皿天秤 (島津製作所 電子 EP-330D)	2	0	2	A	A			
1988	直示天秤 (“ 200g/0.1mg AEL-200)	1	0	1	A	A			
1988	エアリクター (アドバンテック 27ℓ 250rpm)	2	0	2	A	A			
1988	小型エアリクター (花菱製作所 M-2 型)	1	0	1	B	A			
1988	活性炭吸力器 (オルガカ 1,200ℓ/h Ref.200)	1	0	1	B	A			
1988	ホリエケルベノベツ (国産三太郎 200目 5~10μm)	1	0	1	A	A			
1988	BOD測定器 (栄田 ユイワ法 8053-02)	1	1	0	E	-		試薬は期限切れのため廃棄処分。ガラス器具は他の用途に使用	

主要器材の利用・管理・処分状況表

3/

プロジェクト名

平成5年3月31日現在

供与年度	器材名(規格・能力)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	処分理由	備考
1988	水質測定セフト(セキム科学. FWA-8)	1	0	1	D	A		
1988	上記用プリンター(UC-2020)	1	0	1	D	A		新しい電磁が到着. 使用可. 使用予定あり
1988	CODメ-9-(セキム科学 HC-307 Aert)	1	0	1	D	A		
1988	分光光度計(パナソニック)	1	0	1	B	B		試薬追加到着. 使用予定あり
1988	生物顕微鏡(オリンパス. BHT-321)	1	0	1	A	A		
1988	上記位相差装置(オリンパス. BH2-PC. PB-50LL)	1	0	1	B	A		
1988	マクロ写真装置(オリンパス. PMT-35A)	1	0	1	B	B		
1988	低温恒温槽(池田理化. LUC-110型)	1	0	1	B	B		
1988	低温恒温槽(FINE. FDF-33S. 常温-70℃)	1	0	1	B	B		
1988	フボク-ラー(日本電子. UKS-360)	1	0	1	A	A		
1988	フボクリ-ザ-(GS-3003)	2	0	2	A	A		
1988	分折天秤(島津製作所. 電子. AEL-200)	1	0	1	B	B		
1988	管状炉(池田理化. N040-210)	1	0	1	B	B		
1988	マッフル炉(ポルテック東洋. ESF-3)	1	0	1	B	B		
1988	電子上皿天秤(島津製作所. EB-60S)	1	0	1	B	B		
1988	7-プロ(富士通. OASYS-30. P221F)	1	0	1	C	A		図表作成時に集中的に使用
1988	ポ-テイル7-プロ(富士通. OASYS-10S)	1	0	1	E	B		印刷が不鮮明で使用に耐えられず

主要機材の利用・管理・処分状況表

5/1

プロジェクト名 インドネシア
王位養殖研究強化

平成 5 年 3 月 3 日 現在

供与年度	機材名 (規格・能力)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	処分量	理由	等
	I 親エビ養成								
1989	デシタル溶存酸素計(柴田 DO-3)	1	0	1	B	A			
1989	台秤リ(田中衡器 プラフォム型)	1	0	1	B	A			
1989	ナイフ研摩器(タワ精密 MN-72)	1	0	1	D	A			
1989	バーナカルボンプ(安田電気 272220)	4	0	4	B	A			
1989	全自動定温孵卵器(ライオン 4202)	1	0	1	B	A			
	II 幼生飼育								
1989	倒立型次元顕微鏡用ミルチ鏡筒(オムロン)	1	0	1	B	A			
1989	全自動撮影装置(オムロン PM-10)	1	0	1	B	A			
1989	生物顕微鏡(オムロン BHS-323)	1	0	1	A	A			
1989	透過型ミルチ一式微分干涉装置	1	0	1	B	A			
1989	フィルミソ解化装置(アース SBF-570 500L)	3	0	3	B	A			
1989	実体顕微鏡(オムロン 131 50HZ)	1	0	1	A	A			
1989	上記用明暗視野透写照明架台(オムロン 32H-122.0)	1	0	1	A	A			
1989	照明付インキエーター(池田理化 MIR-55SP)	1	0	1	A	A			
1989	薬品保冷庫(池田理化 MPR-210)	1	0	1	A	A			
1989	超音波洗浄装置(池田理化 UC-302B 30L)	1	0	1	A	A			
1989	超音波バット洗浄装置(池田理化 UT-55型)	1	0	1	B	A			
1989	スチンレスフィルタホルダー(アビエック 東洋 142mm)	1	0	1	A	A			
1989	スチンレスフィルタホルダー(アビエック 東洋 92mm)	1	0	1	A	A			
1989	スチンレスフィルタホルダー(三菱レーヨン カートリッジ形)	3	0	3	A	A			
1989	側面実驗台(池田理化 I.L.H. II-180型)	1	0	1	A	A			

6/1

プロジェクト名
インドネシア
エビ養殖研究強化

平成5年3月31日現在

供与年度	器材名(規格・能力)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	処分理由	等
1989	顕微鏡台(池田理化 I.L.L. II-150型)	3	0	3	A	A		
1989	デジタルPH/v計(東亜電波 HM-60S)	1	0	1	A	A		
1989	電子天秤(寺岡 DS-420)	1	0	1	A	A		
1989	低温循環装置(柴田科学 cc-1700)	1	0	1	B	B		
1989	測定台(池田理化 ISC-II-120型)	2	0	2	A	A		
1989	プリンター(島津電子プリンター EP-50 RS-232C 112-72-2)	1	0	1	A	B		
1989	水中ポンプ(荏原 PONTAS 719-6.25S)	1	0	1	B	B		
1989	分光螢光光度計(荏原電 AHA-40S)	1	0	1	B	B		
1989	遠心分離機(池田理化 SCT58A)	1	0	1	B	B		
1989	自動蒸留水製造装置(池田理化 ISD-200型)	1	0	1	B	A		
1989	超純水装置(日本ミリヤ卓上式 60L)	1	0	1	B	A		
1989	マイクロゲルゲル室善分解装置(柴田科学)	1	0	1	A	A		
1989	ドラインクオート(池田理化 SS-204DT)	1	0	1	A	A		
1989	定温湯煎器(アビテック LB-160)	1	0	1	B	B		
1989	濁度計(京都電子 PC-06型 100ppm)	1	0	1	B	B		
1989	ロ-タリーエバポレーター(柴田科学 RS/04)	1	0	1	A	A		
	餌飼料開発							
1989	高速ブレンダー-CB-6型(小笠原製作所 小笠原製)	1	0	1	A	A		
1989	卓上高速カッター-ミキサー(愛工器型)	1	0	1	A	A		
1989	篩振盪器(小林理化 RV-1型 8ヶ付)	1	0	1	A	A		
1989	自動乳鉢(ニッポン科学 ALN型 10ヶ付)	1	0	1	B	B		
1989	真空デシケーター(フジイン FV-2型)	2	0	2	A	A		

主要機材の利用・管理・処分状況表

7/1

平成5年3月31日現在

プロジェクト名

供与年度	機材名(規格・能力)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	処分理由	等
1989	ホーダビル台秤(寺岡DI-10)	1	0	1	A	A		
1989	小型粉砕機(協立理工SK-M10R)	1	0	1	A	A		
	現地購入分							
1989	池用ボート(サカイプラスチック製 2.75m x 2.75m 行)	2	0	2	B	A	3/29 '90 2.75x1.2x0.4m	
1989	コンプレッサー(BAUER TYPE G2.8)	1	0	1	C	A	3/19 生態調査時に集中的に使用	
1989	エアコンディショナー(ナショナル 20HP)	2	0	2	A	A		
1989	ビデオカメラ(ナショナル VHS/c)	1	0	1	B	A		
1989	ビデオ装置(JVC 2ヘッドシステム)	1	0	1	B	A		
1989	カラーテレビ(JVC 29インチ)	1	0	1	B	A		
	携行機材							
1989	ブロー機(DF300, 300L/分)	1	0	1	A	A		
1989	自記雨量計(イヌシ φ200mm)	1	0	1	A	A		
1989	倒立型顕微鏡(ニコンTMS-1-A)	1	0	1	A	A		
1989	コンピュータ(NEC PC9801RAS)	1	0	1	A	A		
1989	上記用 AVR	1	0	1	A	A		
1989	" DISPLAY (NEC PC-ED555N)	1	0	1	A	A		
1989	" PRINTER (NEC PR201G)	1	0	1	A	A		
1989	" SOFTWARE (WORDSTAR 日本版)	1	0	1	A	A		

主要器材の利用・管理・処分状況表

8/13

平成5年3月31日現在

プロジェクト名
インテグレーション養殖研究強化

本邦
共同

供与年度	器材名(規格・能力)	供与数	処分数	現存数	利用状況	管理状況	処分理由	等
I. 親エビ養成								
1990	トラクシエポンプ (TR 801 RDBS型) 1,200ℓ/min	1	1	0	E	-	盗難(報告済み)	
II. 幼生飼育								
1990	組立式照明培養棚(MS-1513)	2	0	2	A	A		
1990	角型無菌ボックス(アトム-4)	1	0	1	B	A		
1990	デジタル照度計(ミルタT-1H)	1	0	1	A	A		
1990	パーソナルPHメータ(横河PH-81型)	1	0	1	A	A		
1990	残留塩度計(セリウ. UC-5)	1	0	1	B	B		
1990	製氷機(池田理化. SM-E31型)	1	0	1	A	A		
1990	高圧洗浄機(シシマ-SJ-830SW)	1	0	1	B	B		
1990	流水加熱冷却装置(佐藤工業)	2	0	2	B	B		
1990	アルミ分解槽(SBF-500L)	3	0	3	B	B		
1990	スクリーンセーター(ニコン. SS-1型)	1	0	1	B	B		
1990	二次元ボータ処理システム(ニコン DP201型)	1	0	1	B	B		
1990	光電式マイクロメータ(ニコン. CM-6S)	1	0	1	B	B		
1990	リフライトガイド照明装置(ホリパス)	1	0	1	B	B		
1990	マグネティックフロー(池田. IS-36H)	1	0	1	A	A		
III. 飼料開発								
1990	自動赤外線水分計(アト-20E)	1	0	1	B	A		
1990	ミンチチョッパー(中康 No. 82型)	1	0	1	B	A		
1990	熱風循環定温乾燥器(アイル)	1	0	1	B	A		

平成 5 年 3 月 31 日現在 9/1.

供与年度	機材名 (規格・能力)	供与数	処分数	現存数	利用状況	管理状況	処分理由	等
	現地調達分							
	Ⅰ 親エビ養成							
1990	ハンドトラクター (ヤマハ, F5IV Y20)	2	0	2	A	A		
	Ⅱ 魚病							
1990	小型遠心分離機 (LABSCO)	1	0	1	A	A		
1990	蛍光顕微鏡 (オリンパス BH2-RFK)	1	0	1	A	A		
1990	実習用顕微鏡 (オリンパス CHT-2/3E)	1	0	1	A	A		
1990	倒立型顕微鏡 (オリンパス CK2B/C-2)	1	0	1	A	A		
1990	滑走式マイクローム (ジヤ Small Model)	1	0	1	B	A		
1990	パワフィン粗織切片伸展器 (85/4B)	1	0	1	B	A		
1990	スライドガラス (MH6616)	1	0	1	B	A		
1990	自動組織切片製造機 (SAKURA RH120H)	1	0	1	B	A		
1990	ワックス分注機 (MH8523B)	1	0	1	B	A		
	Ⅲ その他							
1990	徐湿機 (ダイキン DH-10)	2	0	2	A	A		
1990	LDSラジオ電話 (ポイントシステム)	1	0	1	A	A		
	携行機材							
1990	倒立型顕微鏡 (ニコン TMS-1-A)	1	0	1	A	A		
1990	ETフローラー (DF300, 300g/min)	1	0	1	A	A		
1990	ラボアイスパーザー	1	0	1	A	A		

プロジェクト名 インドネシア
エビ養殖研究強化

平成 5 年 3 月 31 日現在

供与年度	機材名 (規格・能力)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	処分理由	等
1991	本邦調達機材							
	I. 親エビ養成							
1991	トランジェポンプ (TR 801RDR5型 / 200L/min)	2	0	2	A	A		
1991	冷凍魚三投切カッター	1	0	1	D	A	使用予定あり	
1991	アース式FRP組立水槽 ES-250R	3	0	3	A	A		
	II. 幼生飼育							
1991	オートフレーター AS-30C	1	0	1	A	A		
1991	ラボクーラー RC-255 (355L)	1	0	1	D	A	使用予定あり	
1991	ソールキット RE-300K型 (2台)	1	0	1	D	A	使用予定あり	
1991	溶解酸素素計 OM-14-L1	1	0	1	A	A		
1991	デジタルPHメータ PHO-14	1	0	1	B	A		
1991	カートリッジハウジング SL91P	1	0	1	A・D・D	A	使用予定あり	
	III. 魚病							
1991	電子上皿天秤 EB-430S	1	0	1	A	A		
1991	恒温水槽卓上型 85KI型	1	0	1	A	A		
1991	小型水平振盪機 FM-6型	1	0	1	A	A		
1991	クーリンベンチ	1	0	1	A	A		

主要器材の利用・管理・処分状況表

プロジェクト名 インドネシア
エビ養殖研究強化

平成 5 年 3 月 3 日現在

供与年度	機 材 名 (規格・能力)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	処 分 理 由	等
	1992年産本邦調達機材							
	I. 親エビ養成							
1992	冷凍培養機 MIR-552	1	0	1	D	A	使用予定あり	
1992	全自動顕微鏡写真システム PH-10 PH-10-35ADS-2	1	0	1	D	A	使用予定あり	
1992	電子上皿天秤 MP-300	1	0	1	A	A		
1992	紫外線放射機 UV-3	1	0	1	D	A	使用予定あり	
1992	デジタル式 PH/mv 計 E691	2	0	2	A	A		
	II. 幼生飼育							
1992	電気泳動用安定電源 PS-3020	1	0	1	D	A	使用予定あり	
1992	塩ビ溶解器 NS-300	1	0	1	D	A	使用予定あり	
1992	パソソナル PHX-9- PH-81	2	0	2	B	A		
	III. 飼料開発							
1992	ケルテックスシステム蒸留装置 1026-00型	1 式	0	1	B	A		
1992	高圧蒸気滅菌器 KT-30S	1	0	1	B	A		
1992	飼料製造プレス機 KD-1	1	0	1	C	A	飼料製造時に使用	
	IV. 魚 病							
1992	デジタル式 PH/mv 計 E-691	1	0	1	A	A		

JICA