

インドネシア浅海養殖開発計画

アフター・ケア

1989年6月

国際協力事業団

108
89.6
FDT

インドネシア浅海養殖開発計画

アフター・ケア

20736

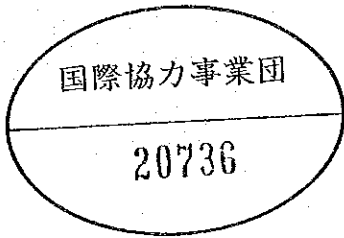
JICA LIBRARY



1080352161

1989年6月

国際協力事業団



は し が き

当事業団は、インドネシア浅海養殖開発計画に基づき、昭和53年8月から昭和61年3月迄の約7年半の期間に亘り、ジャワ島西部セランの中央漁業研究所ボジョネガラ・ステーションを実施機関とした養殖に適する魚介類の選定、適切な魚介類養殖法の選定及び自然環境に関する研究等について技術協力と研究協力を実施してきた。

インドネシア側は協力終了後、移転された技術に基づき独自に研究・開発を継続してきたが、アカメ、ハタ等肉食魚にかかる効率的な種苗の生産技術を新たに移転することにより、同計画の一層の発展を図ることが可能であると考えられ、アフター・ケアの実施が検討されるに至った。

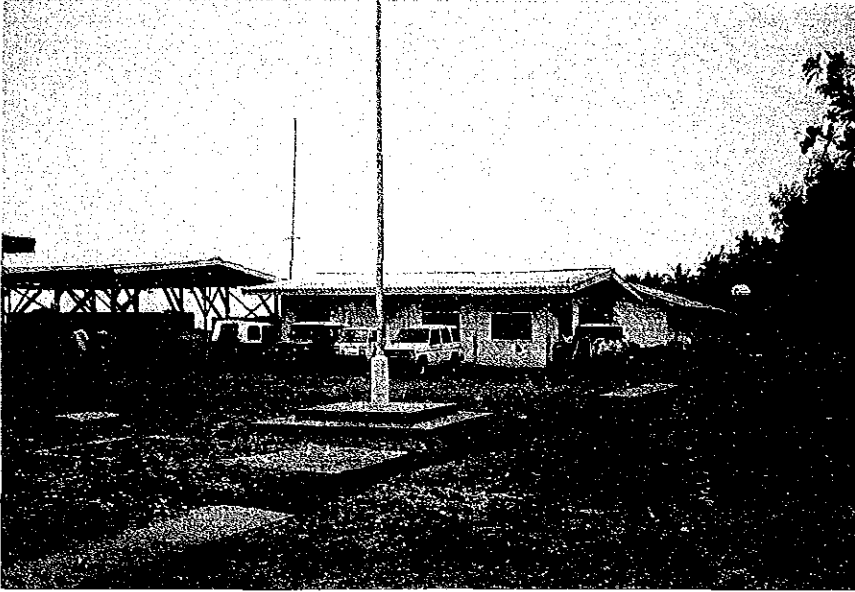
このため当事業団は、同計画のアフター・ケア実施に関し必要な条件等の検討を行い、基本的な事項につきインドネシア側と協議・合意することを目的として、昭和63年11月水産庁養殖研究所育種研究室長福所邦彦氏を団長とする調査団をインドネシア国に派遣した。

本報告書は同調査団の現地における調査・協議の結果を取りまとめたものであり、今後両国の技術協力を推進してゆくために有効に活用されるものと確信している。

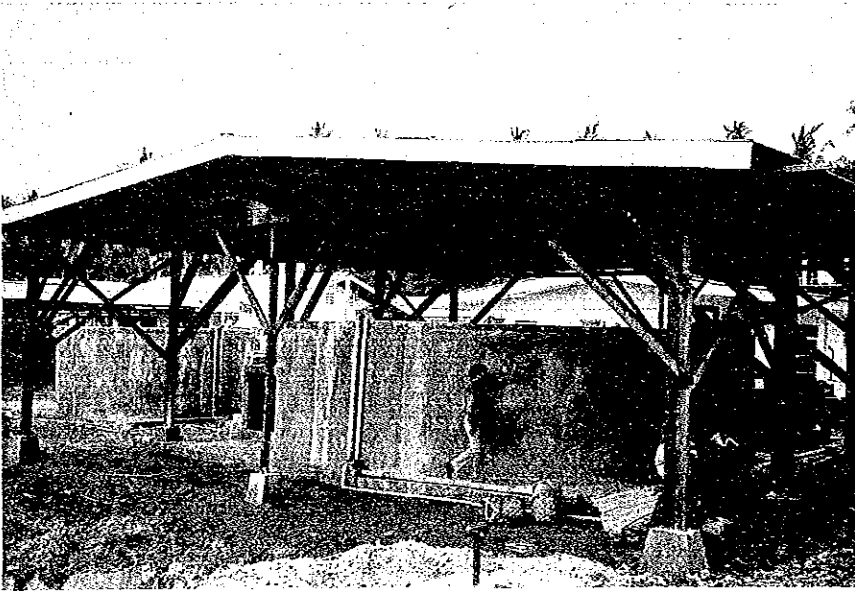
最後に、本調査の遂行にあたり御協力をいただいた関係各機関各位及び参加された調査団員の方々に感謝の意を表する次第である。

国際協力事業団

理事 山 極 榮 司



Bojonegara 研究所



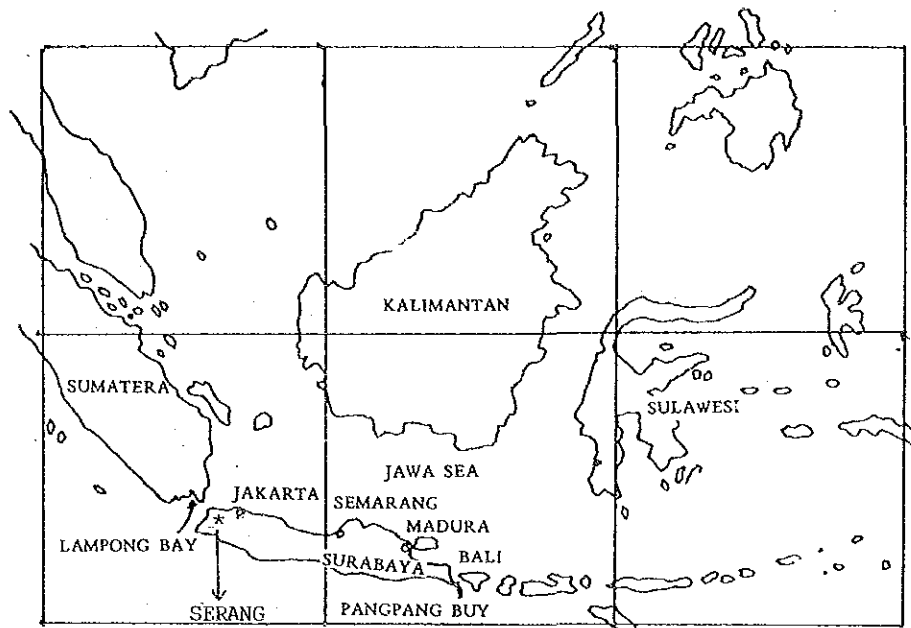
同研究所の屋外水槽



研究所での打合せ

目 次

1. アフター・ケア調査団派遣	1
1-1. 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2. 調査団の構成	1
1-3. 調査日程	2
1-4. 主要面談者	3
2. 討議議事録の交渉経緯	5
2-1. 交渉経緯	5
2-2. 議事録（英文）	6
2-3. 議事録（和文訳）	9
3. インドネシアにおける沿岸魚類養殖研究所の現状	11
3-1. Bojonegara 研究所	11
3-2. Tanjung Pinang 研究所	11
3-3. Lampung DGF - FAO 水産開発研究所	12
3-4. Maros 沿岸養殖研究所	12
4. 期待される成果	13
4-1. 浅海養殖開発プロジェクトの成果	13
4-2. アフター・ケア・プログラムの展望	14
5. アフター・ケア業務実施計画	17
イ側実施計画案	18
アフター・ケア業務実施計画案	19
同上（和文訳）	21
供与機材リスト	23



Indonesia 共和国および附近関係図

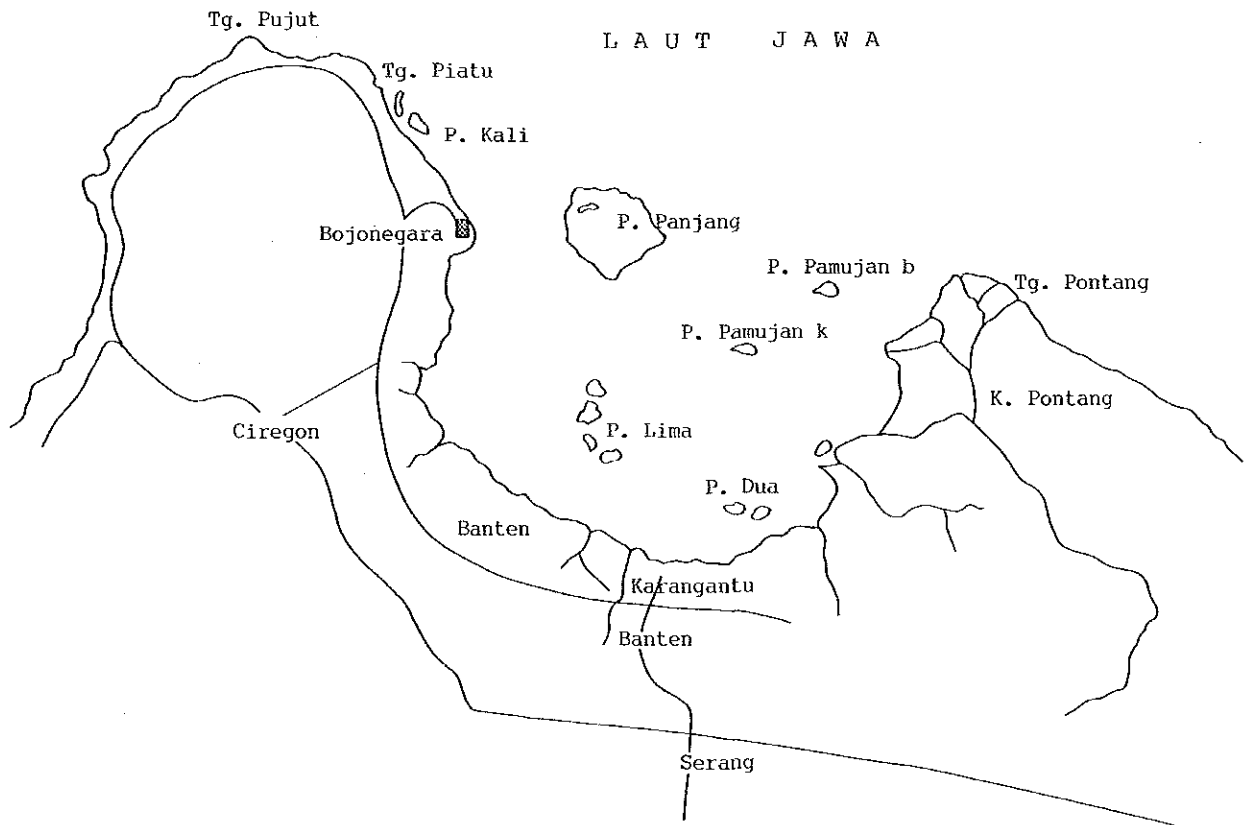
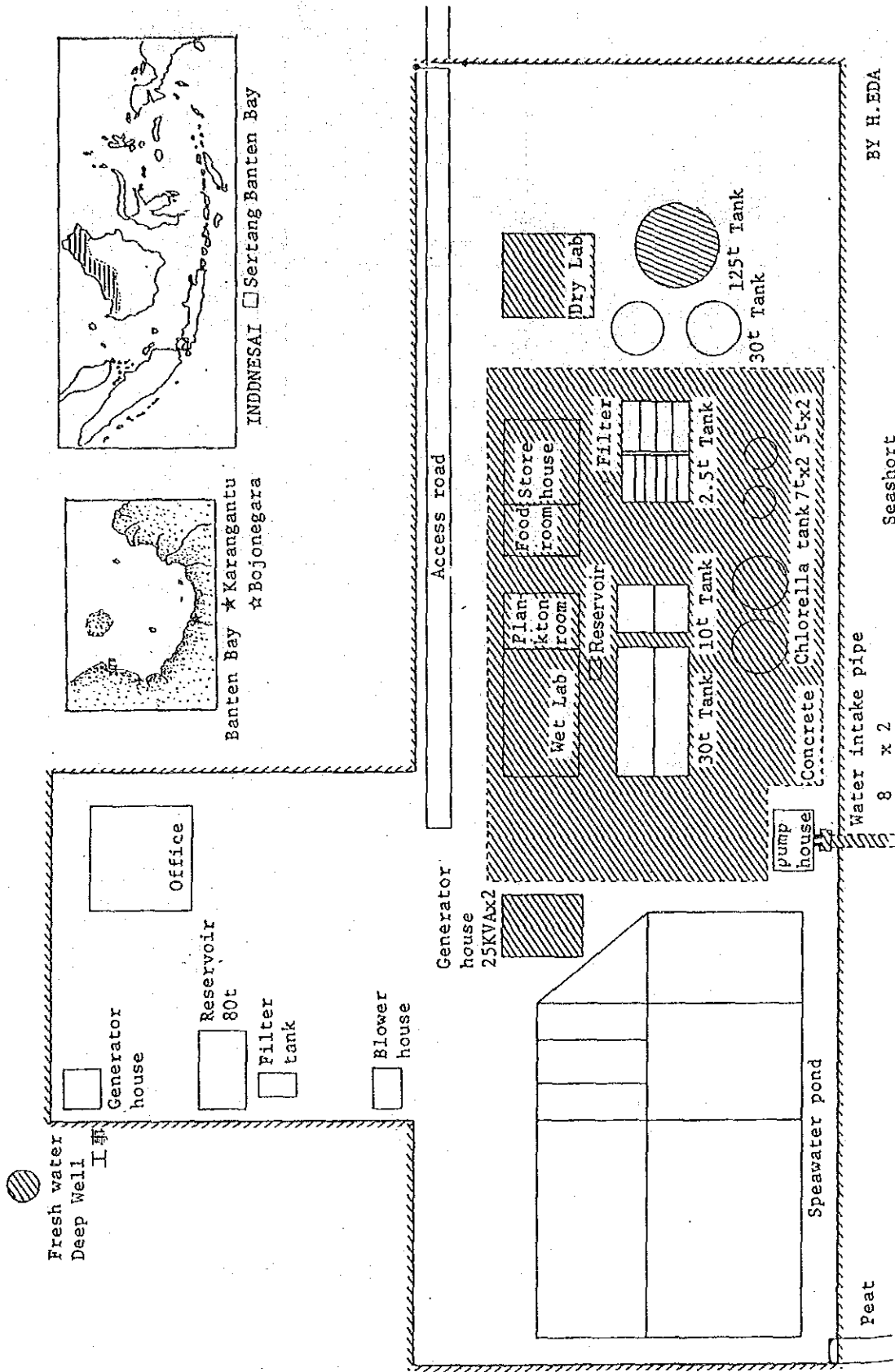


図3. ボジョネガラ実験場



BY H.EDA

Seashort

1. アフター・ケア調査団派遣

1-1. 調査団派遣の経緯と目的

インドネシア政府は未開発のまま放置されている養殖適地において、魚貝類の養殖を開発するため、日本に当該分野への協力を要請し、事前調査等を経て昭和53年8月R/Dが締結された。

これに基づき西部ジャワ、セラン県にある農業研究開発庁中央水産研究所所属のボジョネガラ研究所において、動物性蛋白質供給、沿岸零細漁民の所得向上、雇用促進の増大に資する為、魚貝類養殖技術の開発研究を目的とした当プロジェクトが実施された。

当初の協力期間（昭和53年8月30日～57年3月31日）中、養殖に適する魚貝類の選定、適切な魚貝類養殖法の選定及び自然環境に関する研究が行われたが、その後、技術移転が不十分な分野を対象に2度に渡る協力期間延長がなされ、ミドリ貝の実用化、試験（1年間延長）、魚類の種苗生産・養成、餌料、魚病・病害防除、水質・底質分析技術等の研究が続けられた。

昭和61年、プロジェクトの最終評価が行われ、合同委員会においてプロジェクトの成果が高く評価され、同年3月本プロジェクトは終了した。

我国の協力終了後も、ハタの親魚養成と種苗飼育を中心とした養殖に係る研究が継続されている。

本調査は、上記プロジェクトのアフター・ケア実施に関し必要な事項の検討を行い、インドネシア側と協議し、基本事項につき合意した上これをミニッツとして取り交わすことを目的とする。なお、「養殖一般」の調査団員は、調査団帰国後も19日間インドネシアに滞在し、イ側と共同研究の内容、必要な供与機材等について詳細な計画立案と協議を行う。

1-2. 調査団の構成

団 長（総 括）	福 所 邦 彦	（水産庁養殖研究所）
団 員（環 境 調 査）	岡 崎 俊 彦	（富山県農業水産部）
（養 殖 一 般）	横 川 次 寛	（J I C A 特別囑託）
（業 務 調 整）	菅 信 博	（J I C A 業務委嘱）

1-3. 調査日程

日順	月/日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	11. 22	火	東 京 → ジャカルタ	移 動
2	23	水	ジャカルタ	JICA事務所打ち合せ 農業省国際協力室、国家開発企画庁農業及び 灌漑局及び中央水産研究所表敬
3	24	木	ジャカルタ → セラン	ボジョネガラ研究所調査
4	25	金	セラン → ジャカルタ	現地調査、協力内容等協議
5	26	土	ジャカルタ	中央水産研究所にて協議
6	27	日	ジャカルタ	団内打合せ
7	28	月	ジャカルタ	ミニッツ内容の協議・署名
8	29	火	ジャカルタ/バリ	団員2名 バリ島ゴンドール研究所調査
9	30	水	ジャカルタ	I J C A事務所、大使館へ報告
10	12. 1	木	ジャカルタ→東京/セラン	移動/横川団員のみ実施計画の詳細等打合せ のためセランへ、
11	2	金	セラン	実施計画の詳細の協議
12	3	土	セラン	供与機材に関する協議
13	4	日	セラン → ジャカルタ	供与機材リスト作りに関する協議
14	5	月	ジャカルタ→タンジュンピナン	民間養魚場調査
15	6	火	タンジュンピナン	研究所にて共同研究等につき協議
16	7	水	タンジュンピナン→ジャカルタ	移 動
17	8	木	ジャカルタ→ランボン	DGF-FAO水産開発研究所視察
18	9	金	ランボン→ジャカルタ	民間養魚場見学
19	10	土	ジャカルタ	イ側作成機材リストに関して協議
20	11	日	ジャカルタ→ウジュンパンダン	移 動
21	12	月	ウジュンパンダン	マロス沿岸養殖研究所視察 共同研究・業務協力等協議
22	13	火	ウジュンパンダン	各研究者との研究業務の打合せ
23	14	水	ウジュンパンダン	民間養魚場調査
24	15	木	ウジュンパンダン→ジャカルタ	同上、移動
25	16	金	ジャカルタ	中央水産研究所に調査結果報告
26	17	土	ジャカルタ	ジャカルタ魚市場見学
27	18	日	ジャカルタ	
28	19	月	ジャカルタ	JICA事務所、大使館に報告
29	20	火	ジャカルタ → 東 京	移 動

1-4. 主要面談者

〔インドネシア側〕

SOETATWO HADIWIGENO	農業省農業研究開発庁 (AARD) 長官
SOFIAN ILYAS	同上、中央水産研究所 (CRIFI) 所長
WARDANA ISMAIL	CRIFI、研究施設整備 担当部長
SUHARYO HUSEN	農業省国際協力室 室長
ARIS RISMANSYAH	同上 職員
RUSNADI RIDWAN	国家開発企画庁 (BAPPENAS) 農業灌漑局協力室長
FUAD CHOLIK	沿岸養殖研究所 (RICA) 所長
TAUFIK AKHMAD	ボジョネガラ研究所 所長
ZAFRIL I. AZWAR	ゴンドール研究所 所長
SUDRADJAT	タンジュンピナン研究所 所長代理
SOEHARDI PONTJOPRAWIRO	ランボン水産開発研究所 所長

〔日本側〕

五百木 篤	在インドネシア大使館一等書記官
重 義 行	農業省水産総局アドバイザー (農林水産省水産庁より出向)
北 野 康 夫	JICAインドネシア事務所長
友 部 秀 器	同上 職員

2. 討議議事録の交渉経緯

2-1 交渉経緯

日本側がインドネシア側に提出した議事録（minutes）原案に関して討議した結果、本文の協力活動分野が若干変更したのみで、ほぼ日本案どおりインドネシア側と同意した。

変更点は、当初、原案の協力活動内容ではアカメ（*Lates calcarifer*）の種苗生産と餌料生産に限定したが、インドネシア側からは、ハタ類も含めた海産魚養殖全般の要請が出された。

今回プロジェクト・サイトになるボジョネガラ研究所では、現在、天然種苗を使用したハタの養殖が行われており、インドネシア側ではアカメの他、市場価値の高いハタまたはフェグイの種苗生産にも興味を示し技術協力を希望した。

これに対し日本側は、アカメの需要と流通（市場）が既にインドネシアにはあり、且つ、天然魚と養殖魚との価格差がほとんどない点、さらに技術的にもアカメの種苗生産は既に確立されており、日本人専門家による技術移転が比較的容易であると思われる点をあげ、海産養殖魚としてのアカメの有望性を強調した。加えて、2年間の限られた協力期間に言及し、数魚種の種苗生産を協力目標とした場合、短かい期間故に、対象が拡散された結果、未だに種苗生産技術が確立されていないハタのみならず、同期間内で技術移転達成が可能と思われるアカメの種苗生産にも悪影響が出る可能性が高いことを説明した。

協議の結果、ミニッツの活動内容を海産魚の集約生産に関する技術協力という表現に改めることで、ハタ類を含めた養殖技術一般の向上を包括し、特にアカメの養殖技術移転を当該プログラム中で強調するために、アカメの名前を文中に銘記することで同意した。

その他、インドネシア側より魚病と栄養の短期専門家の派遣、並びに未発表の研究成果を出版するための資金援助が要請された。

日本側からは、アフター・ケア・プログラムと1988年10月にR/Dが締結されたエビ養殖プロジェクトが共に農業研究開発庁所属の研究所をサイトとするため、インドネシア側ローカル・コストとカウンターパートの確保に関して若干の懸念を表明したが、インドネシア側は、アフター・ケア・プログラムが有効且つ円滑に機能するのに必要な予算とカウンターパートの確保を約束した。

2-2. 議事録 (英文)

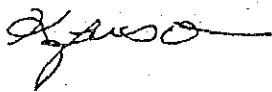
The Minutes of Meeting
on
the After-care Program
for
the Mariculture Research and Development Project

The Japanese After-care Survey Team (hereinafter referred to as 'the Team') organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA), headed by Dr. Kunihiko Fukusho, has visited the Republic of Indonesia from November 22 to December 1, 1988 to conduct the study on the After-care Program for the Mariculture Research and Development Project (hereinafter referred to as 'the After-care Program').

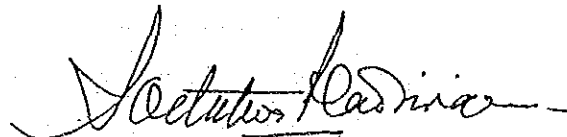
The Team exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned of the Republic of Indonesia.

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

Jakarta, November 28, 1988



Dr. Kunihiko Fukusho
Leader,
Japanese After-care Survey Team,
JICA



Dr. Soetatwo Hadiwigeno
Director General,
Agency for Agricultural Research
and Development,
Ministry of Agriculture

Attached Document

1. Objective of the After-care Program

The After-care Program will be carried out at the Bojonegara Research Station for Coastal Aquaculture in Serang Regency, West Java, for the purpose of supporting and improving the achievement acquired by the Mariculture Research and Development Project (ATA-192) which terminated on March 31, 1986.

2. Term of Cooperation

Effective from February 1989 to February 1991

3. Activities of Cooperation

Technical assistance for the intensive culture of marine finfish, especially sea-bass, Lates calcarifer

4. Measures to be taken by the Japanese side

a. Dispatch of experts

(1) Long term experts

Aquaculture 1 (one)

Seed production 1 (one)

(2) Short term experts will be dispatched when necessity arises for the smooth implementation of the After-care Program.

b. Acceptance of counterpart personnel

Acceptance of 1 or 2 Indonesian counterparts for training in Japan during the cooperation period

c. Provision of equipment

Necessary equipment and materials for the implementation of After-care Program would be provided within the budgetary limitation

5. Measures to be taken by the Indonesian side

a. Provision of land, building and facilities needed for the implementation of the After-care Program

b. Assignment of counterparts and other administrative personnels

c. The local budgetary allocation necessary for the implementation of the After-care Program

6. Others

a. The Indonesian side should make necessary arrangement for requesting the dispatch of Japanese experts, the acceptance of Indonesian counterparts and the provision of equipment by submitting the application forms as soon as possible.

b. The Japanese side should make necessary preparation for the implementation according to the request of the Indonesian side within the scope of the After-care Program.

Jakarta, November 28, 1988

2-3. 議事録 (和文仮訳)

インドネシア浅海養殖計画のためのアフター・ケアに関する会議議事録

国際協力事業団（以下「JICA」という）が組織し、福所邦彦博士を団長とする日本側アフター・ケア調査協議チーム（以下「チーム」という）は、浅海養殖開発計画アフター・ケア・プログラム（以下「アフター・ケア・プログラム」という）に関する調査のため1988年11月22日より同年12月1日までの日程でインドネシア共和国を訪問滞在した。

チームとインドネシア側関係当局は、双方の意見を交換し、一連の討議を行った。

討議の結果、チームとインドネシア側関係当局は、それぞれの政府に対し、ここに添附する附属文書に記載する諸事項について勧告することに同意した。

ジャカルタ 1988年11月28日

福 所 邦 彦

日本国アフターケア

調査協議チーム団長

国際協力事業団

ソエタツウォ ハディウィゲノ

農業省

農業研究開発庁

長 官

附属文書

1. アフター・ケア・プログラムの目的

アフター・ケア・プログラムは1986年3月31日に終了した浅海養殖開発計画（ATA-192）を支援し、より進展させるために西ジャワ、セランに設置されている浅海養殖のためのボジョネガラ研究所で実施される。

2. 協力期間

1989年2月より1991年2月まで有効

3. 協力活動

海産魚、特にアカメ（Lates Calcarifer）の集約生産のための技術協力

4. 日本側のとるべき措置

a 専門家の派遣

(1) 長期派遣専門家

養 殖 1名

種苗生産 1名

(2) 短期派遣専門家については、アフター・ケア・プログラムの円滑な実施を図るために必要に応じて派遣する。

b 研修員受入

協力期間中、日本での研修のためのインドネシア側カウンターパートは1名ないし2名を受け入れる。

c 機材供与

アフター・ケア・プログラム実施に供なう必要な資機材は、定められた予算の範囲内で供与する。

5. インドネシア政府のとるべき措置

a アフター・ケア・プログラム実施に必要な土地、建物、施設の提供

b カウンターパート及び事務職員の配置

c アフター・ケア・プログラム実施に必要な現地側予算の供出

6. その他

a インドネシア側は、日本人専門家の派遣要請、インドネシア側カウンターパートの研修受入及び機材供与に関して早急に申請書を提出し必要な措置を講ずる。

b 日本側は、アフター・ケア・プログラムの協力範囲内においてインドネシア側の要請に基づき、プロジェクト実施に必要な措置を講ずる。

3. インドネシアにおける沿岸魚類養殖研究所の現状

3-1. Bojonegara 研究所

Bojonegara はジャワ島の西北端 Banten 湾の西岸に位置し、日本人専門家及びイ側スタッフの居住地である Serang (ジャカルタより91km) より20km (車で約1時間) ほどの所にある。

水産研究所は前プロジェクト期間中(1978—1986)に建設されたものに1988年度世銀ローンにより研究棟、事務所の一部及びスタッフハウス(14棟)が増設された。職員総数48名である(内20名が研究スタッフ)。1987/88予算は7,800万ルピアであったが、1988年度大巾な増額があり、1988/89は13,300万ルピア、1989/90はアフター・ケア・プログラムの開始に合せ20,000万ルピアへと増額される事がほぼ決定している。

現在進行中の主な研究業務は、Bojonegaraの沖1kmほどの海面に設置された32面の生簀網での親魚養成(アカメ20尾、ハタ10尾、フェダイ10尾)及びそれらの天然種苗の養成及びカキの養殖実験、陸上施設での初期餌料としてのプランクトン類の培養、天然種苗のタンク内養成及びエビのハッチェリー等である。

当水産研究所にとって現在、最大の問題点となっているのは淡水の確保である。この件は前プロジェクト期間中より最大の問題としてイ側と協議が続けられ、一時深井戸を掘ったり、近くの小川よりポンプアップした淡水の送水を試みたが、いずれも高塩分や汚染の問題があり、現在は淡水の供給無しで業務が行われている。Ciregonより公共水道の導入を要請したが、イ側の予算確保の保証は得られなかった。

もう一つの問題点は道路事情の悪さである。研究所の出口から500mほどの私道及びその先の県道約5kmが悪路であるため、一般乗用車は通行不可能であり、ジープやトラックでもこの距離におよそ30分を要し、活魚の輸送や機材等の運搬の大きな障害となっている。研究所私道の500m分についてはすでに予算が得られたので1989年度中には着工の予定とのことであった。この悪道路事情に関連して、イ側より、前プロジェクトで供与された車輛類がほとんど廃車寸前の状態にあるため、アフター・ケア・プログラムによる車輛の供与を強く要請された。

3-2. Tanjung Pinang 研究所

中央水産研究所に所属する一研究所でシンガポールの南50kmほどのリアウ諸島のピントン島南部に位置している。現在13名の研究スタッフでアイゴ、ハタ、フェダイ、アカメ類の網生簀養殖及び食用巻貝(現地名Gong-gong;スイショウガイの類)、カキ及び海ガメ類の養殖技術開発等を行っている。

当地はシンガポールに近く、インドネシア国内の他の市場とは多少異なる市場性がある。例えば、ハタ、フェダイ等は常に高値で取り引きされ、1kg以上の中形、大形魚の多くはシンガポールへ直接出荷されている。11月下旬ころより中国正月に向けてアイゴのタラップ漁と網生簀

での蓄養が開始されていた。中国正月の前2週間ほどアイゴは全て中国人に買い占められ、その価格は普段の5倍近くにはね上る。

研究所からだけでなく一般漁民からもハタ類及びフエダイ類の種苗生産技術開発に非常に強い要望があった。すでに60以上の個人又は事業体の網生養魚場があり、バガン（敷網）漁で得られる天然種苗のみでは生産量が頭打ち状態である。

当研究所とは親魚の確保及び網生養魚に関して協力する事、研究スタッフの交流による技術移転等に関して協力する事で合意した。

3—3. Lampung DGF-FAO 水産開発研究所

DGF、水産総局、に所属する開発のための研究所で、スマトラ島の南端ランボン湾のテウルプトウンの南60km程にある。現在はFAOとの協力で沿岸魚類及びエビ類の養殖技術開発を進めている。アカメは10月末にホルモン投与方法により種苗生産を行い、現在40日令の種苗数百尾を飼育中であるが、生残率は1%以下と低く、一部に明らかな病気の発生が見られる等、まだ多くの問題点をかかえている。

ランボン湾はインドネシアで唯一のアカメの産卵場の存在が確認された場所であり、数万台のバガンが設置されており、アカメ養魚の最適地の一つである。Bojonegara 研究所からはフェリーを利用した陸路で5時間、研究所の調査船でも海が荒れていなければ4、5時間の距離であるため、今後種々の分野での協力を要請され、当プロジェクト側としても全面的に協力する事を約束した。

3—4. Maros 沿岸養殖研究所

当研究所はスラウェシ島の南スラウェシ州都ウジュンパンダン市の北60kmのマロスにある。Bojonegara、Gondol 及び Tanjung Pinang 研究所を統轄する沿岸養殖研究開発の中核として位置づけられている。現在の研究所は元々淡水用に作られたものであるため、1984年度より世銀やUSAIDからの援助協力により沿岸部汽水域の近くに新研究所を建設中である。約47ヘクタールの汽水池を所有しておりエビ及びティラピアの養殖実験が行われている。海産魚の養殖に関しては現地研究スタッフに海産魚類養殖経験者がいない事、地元で海産魚養殖の要望がない事から、実施テーマとして予定されていない。しかし、漁場調査及び親魚の確保等に関する協力については合意した。

建設中の研究所施設にはセミナー室や実習室、ゲストハウス等を含んでおり、セミナーやトレーニングの実施については積極的に協力するとの約束を得た。

Maros 研究所長 Dr.Fuad Cholik との協議において今まであまり積極的な連携のなかった各研究所間の横のつながりを強化する事、研究者間の情報交換や研究業績発表の機会をふやす事などに関しても話し合いが行われお互いに努力する事を約束した。

4. 期待される成果

4-1. 浅海養殖開発プロジェクトの成果

1979年に発足した日本・インドネシア浅海養殖計画は7年7ヶ月の活動の後、1986年3月に終了した。この間、長期専門家は9名、短期専門家は延べ22名がそれぞれ派遣され、16名のカウンターパート（研修員）が日本の大学・水産研究所等で受け入れられた。また、事前調査団も含めた各種調査団が13回（延べ43名）がインドネシアに派遣された。本プロジェクトに投入された経費（長期専門家の人件費は除く）は約8億円である。本プロジェクトの終了から3ヶ年の間において1989年3月より2ヶ年のアフター・ケア・プロジェクトが開設されることになったが、当該プロジェクトの活動にさきがけ、日・伊協同の浅海養殖開発プロジェクトの実施によって得られた成果と足らざる部分を明確に整理し、それらを十分把握した上でアフターケア・プロジェクトに臨み、2ヶ年と云う短期間のプロジェクトを効果的なものにする必要がある。

日・伊浅海養殖プロジェクト要請に至る経緯については技術移転手法に関する調査研究報告書「浅海養殖計画（インドネシア）」に詳細に述べられているが、ジャワ島における海産魚貝類の養殖技術の確立とその技術移転が主目的であった。しかし、本プロジェクトを要請された真の目的と成果は、単なる技術移転ではなかったことに注目する必要があるように思われる。つまり、本プロジェクトの目的を他の産業分野にみられる純然たる技術移転と同一視することは、プロジェクトの成果を評価する物差し（規準）を誤って用いるおそれがあると云うことである。インドネシアにおける浅海養殖特に海産魚類の養殖産業は実在しなかったことを思い起こす必要があり、そのような背景を考慮した時、本プロジェクトの目的は定着し成熟した産業をさらに発展させるための新技術の確立と移転ではなく、新しい産業振興と定着化であったと言っても過言ではない。但し、海産魚のサバヒー養殖はインドネシア各地の広大な汽水池を利用して粗放的であるが古くから行われていて、その歴史は世界最古である。しかし、サバヒーの養殖産業はインドネシアの産業区分では淡水養殖業に含まれ、サバヒーは浅海養殖プロジェクトの研究対象種から外されていた。

このような背景を十分に考慮して、前述の規模のプロジェクトでインドネシア側に何がもたらされたかを整理すると、第一に海面小割生簀を用いた海産魚の養殖産業が振興されたことがあげられる。勿論、1972年に始まった国際連合UNDPの援助で設立された中部ジャワのSemarang 県 Jepara のエビ養殖研究所（Shrimp Culture Research Centre）における諸研究活動、カナダIDRC（International Development Research Center）、アメリカUSAID等先進諸国の増養殖産業発展のための一連の技術・資金援助による相乗効果もあったと考えられるが、日本人専門家による技術指導で移転された小割生簀による養殖技術がアイゴ、ハタ類の海産魚養殖振興に大きな影響を与えたと考えられる。事実、本プロジェクト期間中日本で研修

を受けたカウンターパートの研究者が、シンガポール近くに設立されたTanjung Pinang 養殖研究所に交替で派遣され、アイゴ、ハタ類の消費地であるシンガポール近海で営まれている海面養殖を指導していることから、本プロジェクトによる波及効果が大きかったことがうかがわれる。なお、海面小割式養殖による生産量と生産額についてはいまだ水産統計に表われていないが、近い将来数値で示され得る産業に発展するものと思われる。

次に増養殖研究に関する組織拡充に与えられた影響があげられる。本プロジェクトに発足当時の増養殖に関する研究体制は不備で、ジャカルタの海面漁業研究所に増養殖研究担当の研究者が僅か2名配置され、主に貝類についての養殖研究に従事するのみであった。しかし、本プロジェクトの開始に呼応してその組織は拡充され、現在では農業省研究開発庁(AARD)の下に中央水産研究所(CRIF)があり、1) 海面漁業・水産加工、2) 内水面漁業・増養殖と並んで沿岸増養殖研究所がセレベス島のMarosに設立され、その支所的位置づけでバリ島のGondol、シンガポールに近いTanjung Pinang、そして西部ジャワのSerang県Bojonegaraの3ヶ所に養殖研究所が設けられている。また、農業省水産部直営の養殖センターがスマトラ島のLampung県に設けられた。なお、本プロジェクトの研究が展開され、そのアフター・ケア・プロジェクトが行われるBojonegara 養殖研究所の研究者は13名で、その中3名は日本の高知(1)、鹿児島(2)の両大学の博士課程で研究中である。このように、沿岸増養殖研究のための研究組織に短期間に急速に拡充され、研究者数(大学卒)も10年間に2名から約100名に増加した。このような現象は、勿論、インドネシア側の社会的背景や動物蛋白の供給に海面養殖が効果的であるとする世界的な動向による影響もあるが、本プロジェクトの直接的波及効果と時を得た施行を無視することはできないと考えられる。

本プロジェクトが新しい産業の振興に貢献し、産業発展のための研究推進の場の充実と研究者の増加に大きな影響を及ぼしたことに加えて、海産魚養殖に必要な個々の専門的な技術移転がインドネシア側に行われたことも大きな成果である。それらは次の通りである。1) 産卵制御技術(親魚養成とホルモン注射等による成熟促進)、2) 餌料生物培養技術(仔稚魚飼育の餌料生物である動植物プランクトンの大量培養)、3) 仔稚魚の飼育管理技術、4) 小割式網生簀を用いた飼養技術、5) 病害防除法、6) 養殖環境調査法。これらの諸技術は、インドネシアにおいて淡水魚養殖においては確立・普及しているが、海産魚類については不十分であった。しかし、本プロジェクトを通して多くの研究者により習熟されたと判断される。また、過去2回派遣されたエバリュエーション・チームによってこれらの諸技術についてはほぼ完全にインドネシア側に移転されたと評価されている。

4-2. アフター・ケア・プロジェクトの展望

当該プロジェクトは、過去7年7ヶ月間続けられた浅海養殖プロジェクトと比べて規模(専

門家数、投入する経費、期間)は小さい。しかし、インドネシア側の研究基盤(研究組織、研究員、実験器具)が整った現在では、さらに効果的なプロジェクトの推進が期待される。また、バリ島にあるゴンドール研究所で展開されるエビ養殖プロジェクトとも密接な連携を取り合うことにより相乗作用が生じインドネシアにおける海産魚貝類養殖の発展に大きく貢献するものと思われる。

海産魚類の養殖に関する諸技術はほぼ移転されたので、2年間のプロジェクト期間中には養殖先進国で直面している諸問題についても正しい情報を伝え、これらの諸問題を事前に予防することも、技術移転であると考えられる。すなわち、(1) 漁場の自家汚染、(2) 高密度放養による疾病、(3) 生簀網の防汚剤の影響、(4) 赤潮対策、(5) 鮮度の低い餌による栄養障害等々で、事例と予防法に関する情報を正確にインドネシア側に伝えることにより、健全な養殖技術が体系化される。

アカメ類 *Lates calcarifer* の再生産と養殖技術の確立を日・伊協同研究の主題にした当該プロジェクトでは、栄養学および病理学的側面からさらに精細な研究を行うことにより、アカメ類のみならず海産魚に普遍的な集約的な養殖技術が確立され、養殖産業に応用されることが期待される。また、前プロジェクトよりかなり専門化・細分化した分野(遺伝学・病理学・栄養学・微生物学・内分泌学等)における研究者が育成され、インドネシア独自の養殖技術の発展の萌芽を形成するのに大きく貢献するものと考えられる。当該プロジェクトの役割は、ロケット打ち上げに例えれば人工衛星をロケット本体から切り離して軌道に載せるための噴射ロケットである。燃焼時間は短いが正確できめ細かいことが要求され、その役割は重要である。

5. アフター・ケア業務実施計画

アフター・ケア業務の実施に関して、ボジョネガラ研究所において協議を行い、下記の実施計画案通りに業務を進める事で合意した。

イ側より提出された実施計画案はイ側ボジョネガラ研究所の年度計画案である。イ側はアカメに限定せず、ハタ及びフェダイ類の種苗生産及び養殖の技術開発を同時に進める事を強く主張した。これに対し、日本側は養殖技術開発をアカメ一種に集中して実施し、そこから得られた技術をハタ及びフェダイ類に応用する事を主張し、合意した。また、イ側より Kamal (ジャカルタ国際空港の近く) 支所においてエビ類の池養殖を実施するため一部の職員がその専任となる、との説明があった。

アカメの生態調査に関しては、ランボン湾を主に実施する事としたが、イ側各水産研究所間の協力関係を強化する事を目的にランボン、タンジュンピナン、マロス周辺部での調査は各研究所との合同で実施する事とした。

供与機材に関してはイ側より車輛及び船外機の要望が多くあった。事実、ボジョネガラ研究所の所有する車輛 (ジープ3台、ミニバス2台、ピックアップ2台) は全て7~10年の使用でジープ1台、ミニバス1台、ピックアップ1台を除いてすでに使用不可能であり、この3台も破損寸前の状態であったが、研究業務用機材を優先させる事とし、車輛は絶対必要最少台数にする事とした。他の機材に関しては、業務実施計画案に合わせて選定し、優先順位の高いものをリスト・アップした。イ側より、現地で購入の可能な機材はできるだけ現地購入してほしいとの要望があった。アフター・ケアやスペアパーツの入手等の問題から、現地購入ワクをできるだけ多く確保するよう努力する事を約束した。

イ側実施計画案

BOJONEGARA RESEARCH STATION FOR COASTAL AQUACULTURE

RESEARCH PROGRAMME

- I. Survey On Coastal Fisheries Resources Related To Mariculture.
- II. Research On Fish Breeding To Accelerate The Economical Marinefish Seed Mass Production.
- III. Research On Aquatic Organism Grow-out To Obtain Efficient Coastal Aquaculture Technology.
- IV. Research On Socio Economic Of Mariculture.

RESEARCH FIELDS, TARGET LOCATION AND SPECIES

Programme	RESEARCH FIELDS	TARGET LOCATION AND SPECIES	
		1989/1990	1990/1991
I	Coastal Fisheries Resources	Lampung	South Sumatera
II	Breeding	Sea-Bass Groupers	Sea-Bass Groupers Snapper
III	Grow-out	Sea-Bass Groupers Snapper Shrimp	Sea-Bass Groupers Snapper Shrimp
IV	Socio Economic	Mariculture	Mariculture

アフター・ケア業務実施計画案

The After-care Program

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

1. Brood stock of sea-bass
 - 1) Ecological survey of sea-bass
 - a. Environmental survey of fishing and spawning ground
 - b. Survey of maturation and spawning season in natural waters
 - c. Collection of natural spawner, egg and fry
 - 2) Spawner culture
 - a. Environmental arrangement for spawner culture
 - b. Development of artificial maturation technique
 - c. Development of spawner production technique
2. Seed production and rearing of sea-bass
 - 1) Spawn taking and egg incubation
 - a. Artificial breeding and fertilizing
 - b. Natural breeding in concrete tank, and fertilized egg collection
 - c. Control and management of hatching environment
 - 2) Rearing of fry
 - a. Control and management of culture water and environment
 - b. Primary food production, and feeding technique
 - c. Disease control of hatched fry
 - 3) Rearing of young fish until marketable size
 - a. Rearing in concrete tank and net-cage
 - b. Transport and transplant
 - c. Health and disease control
3. Preparation of food
 - 1) Food organisms culture
 - a. Mass production and preservation of important food organisms

- b. Finding and culture of suitable native species
- 2) Artificial food production
 - a. Nutritional requirement at each developmental stage
 - b. Finding of native materials
 - c. Artificial food production for each growing stage
- 4. Publication of sea-bass culture manuals
- 5. Others
 - 1) Fish preserve of groupers and snappers in net-cage
 - 2) Experimental fish culture in earthen pond and pen etc.

The working schedule of After-care Program

	1989												1990											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Spawning ground survey	_____																							
2. Spawner culture	_____																							
3. Seed production	_____												_____											
4. Preparation of food	_____																							
5. Manual																								_____
6. Others																							
a. Technical guidance to improve technique for biological and physico-chemical survey and analysis.																								
b. Special seminars and workshop for aquaculture.																								
c. Publication of texts, scientific reports and manuals.																								

アフター・ケア計画

1. アカメ親魚養成
 - 1). アカメ生態調査
 - a. アカメ漁場及び産卵場環境調査
 - b. 天然での成熟及び産卵期調査
 - c. 天然親魚及び卵稚仔魚採集
 - 2). 親魚養成技術
 - a. 親魚養成環境作り
 - b. 人工的性成熟技術開発
 - c. 安定親魚生産技術開発
2. 種苗生産及び育成
 - 1). 種苗生産技術
 - a. 人工的採卵、受精技術
 - b. タンク内自然産卵、集卵
 - c. ふ化環境管理
 - 2). 種苗飼育技術
 - a. 飼育水質及び環境管理
 - b. 初期餌料生産、投餌技術
 - c. 種苗期魚病の予防技術
 - 3). マーケットサイズまでの飼育技術
 - a. 陸上タンク及び網生簀での中間育成
 - b. 輸送及び移殖技術
 - c. 健康管理及び魚病監視
3. 餌料開発
 - 1). 天然餌料生産技術
 - a. 有効種の大量培養及び保存技術
 - b. 現地産有用種の探索と応用
 - 2). 人工餌料生産技術
 - a. 成長ステージと栄養要求
 - b. 人工餌料用原料の探索
 - c. 成長ステージ別人工餌料生産
4. アカメ養殖マニュアル作り

5. そ の 他

- 1). ハタ類及びフエダイ類の網生簀養殖
- 2). 池及びペンでの養魚実験

List of equipment and materials for Indonesian coastal aquaculture after care program

I. Equipment for survey and research

1. Microscope	NIKON OPTIPHOTO XF-15	1
2. Photo system	NIKON UFX- II A	1
3. Dark field condenser	NIKON NAO Dry	2
4. Double-stain EPI-flouresence	NIKON EFD2	1
5. Stereo microscope	NIKON SHZ-2I	1
6. Photo system	NIKON	1
7. Universal illuminator	NIKON	1
8. Under water camera	Niconos	2
9. Under water flash lamp	NIKON SB-103	2
10. Atomic absorption spectrophotometer		
	HITACHI A-300	1
11. Water checker	Horiba U7	3
12. Salinometer	Watanabe S-T-602	1
13. pH meter	Horiba F-8	2
14. DO meter	Horiba DO-F8	2
15. Ammonia meter	CKC NH-4	2
16. Muffle furnace	Hayashi NEW-3	1
17. Centrifuge	Kokusai H-100B1	1
18. Homogenizing machine	Ikemoto RKT-10-80	1
19. Shaker	MITAMURA JMC-S102	1
20. Sieve shaker	Kobayashi RV-II	1
21. Chemical balance	Shimazu AEL-200	1
22. Electronic balance	Yamato EK-120A	1
23. ditto	Teraoka DS-270 6Kg	2
24. ditto	ditto 15Kg	2
25. Moisture meter	KETT F-2A	1
26. Auto dry	Autodry ED-260	1
27. Desiccator	Fine F10	2
28. Hot plate	Isuzu HP-11	1
29. Water bath	Yamato BS-69	1
30. Drying oven	Acume AF-60	1

31. Mini pump	Nikkiso CPL-503	2
32. Compressor	Hitachi SC-72	1
33. Photometer	Atago photounic 5	1
34. Salt meter	Horiba SH-7	1
35. N-digesting apparatus	Shibata semimicro kjeldahl	1
36. N-distillation apparatus	ditto	1
37. N-titration apparatus	ditto	1
38. Fat extraction apparatus	Shibata soxhlet	1
39. Cool container	Engel MHFD-010A	2
40. Camera	NIKON F3	1
41. Close up system	NIKON AF micro 55mm	1
42. Sieves set	Standard 200x60mm	2
43. Plankton net	Kitahara phyto-	1
44. ditto	Kitahara zoo-	1
45. ditto	surface-net	3
46. Soil sampler	Ekman-berge	1
47. ditto	Nauman bottom sampling tube	1
48. Air pump	(battery use)	10
49. Binocular	NIKON 8x55	1
50. Refractometer	Atago S/Mill	5
51. Water pump	Tsurumi 4NC	2
52. Board heater	Ace 200V 1KW	5
53. Cooling unit	Yamato CTE-22AS	1
54. Electric timer	24hrs 1KW	5
55. Incubator, BOD	Ace EKR-50	1
56. Aspirator	Aira A-3S	1
57. Auto still	Aquellas GS-20R	1
58. Vacum pump	Kobayashi G-20D	1
59. Water jet washer	Earth Jet-washer	1
60. Colony counter	Ieda AC-1	1
61. Tide gauge		2
62. Current meter	Tamaya UC-2	2
63. Soil sampler	Tamaya DIK-1650	1
64. Root blower	HITACHI 2,000-3,000liter/min	2
65. Meteorology apparatus	Isuzu 3-1136-01	1
66. Water deionizer unit	Yamato WL-21P	1

67. Auto pipettor	Terauchi EDP-2	2
68. Turbidity meter	Central UC-61	1
69. Incubator	Isuzu PFR-115S	1
70. Clean bench	Yamato AHS small	1
71. Magnetic stirrer	Ikemoto RKT-40-209-66	2
72. Tissue grinder	Kokusan H-AM	1
73. Spray dryer/Granulator	Pulvis mini-spray GA-32	1
74. Portable fume hood	Osaki DC-T-12	1
75. Compressor	Plus 6000	1
76. Accesories for centrifuge	Kubota KR 20000T	
	RA-3, 4, 8, RS-4S	each 1
77. Knife of microtome	Erma F. Morimoto	1
78. Diving equipment	full set	2 set

II. Expendables

1. Weighing net	5. 10Kg	each 2
2. Gill net	121mm mesh, 100m	2
3. Casting net	24mm mesh, 8.6hiro	2
4. Cool box	30. 40liter	each 5
5. Tank, canvas	2ton	5
6. Tank, pycarbonate	500liter	10
7. ditto	200liter	30
8. ditto	30liter	50
9. Artemia hatching tank	300liter	5
10. Shield net	5 x 5m	10
11. ditto	3 x 3m	10
12. Plankton net sheet	20, 40, 60, 80, 120 μ	each 10m
13. Rope	ϕ 5mm nylon	100m
14. Air stone	ϕ 5cm	100
15. Tube, for air		100m
16. Counter		10
17. Tape measure	2m	5
18. Dial caspar	0. 02mm	5
19. Thermometer	0-50, 0-100 °C, mercury	each 10
20. Blood cell counting slide		10
21. Mortar	ϕ 120, 210mm	each 3
22. Glass cell	10mm, standard type	20
23. Tube, for centrifuge	50ml	20
24. Bell jar	ϕ 240mm	2
25. Automatic buret	10ml, brown	3
26. Flask, kjeldahl	30, 50, 100ml	each 10
27. Flask, iodine	100, 250ml	each 1
28. DO bottle	100ml	20
29. BOD bottle	100ml	20
30. Homogenizer	5, 10ml	each 10
31. Crucible	50ml, C form	50
32. Tong, for crucible		2
33. Funnel, buchner	50ml	5
34. Column, for nitrate	ϕ 10mm x 300mmH	5
35. Erlenmeyer flask, with stopper	100ml	50

36. Griffin beaker	50, 100, 1,000ml	each 50
37. Cylinder, graduated	10, 50, 100ml	each 50
38. Dish, shallow	φ 90mm	100
39. Pipet	1, 2, 5, 10ml	each 50
40. Pipet	50ml	10
41. Pipet, volumetric	1, 2, 5, 10, 25ml	each 20
42. ditto	50, 100ml	each 10
43. Safety pipeter	50ml	5
44. Slide glass		10 box
45. Cover glass	18x18, 24x24mm	each 5 box
46. Micro slide, for dark field	2 holes	2 box
47. Blood dilution pipet	for white and red cell	each 5
48. Receptacle	5, 10ml	each 2,000
49. ditto	20ml	1,000
50. ditto	50, 100ml	each 200
51. Flask, volumetric	10, 50, 500, 1,000ml	each 10
52. Beaker, plastic	100ml	10
53. Measuring cup, stylore	1,000ml	10
54. ditto	4,000ml	5
55. Container, plastic	20, 50ml	each 200
56. ditto	100, 500ml	each 100
57. ditto	1,000, 2,000ml	each 50
58. Cylinder, graduated, plastic	500, 1,000ml	each 5
59. Tweezer	K-14, for dentist	5
60. ditto	K-28	5
61. ditto	K-29 S	5
62. Micrometer, for microscope	NIKON, OLYMPUS	each 5
63. Filter paper	Toyo No. 5A, No. 6	each 10
64. Powder paper	12x12, 15x15cm	each 20
65. Glove		5 dzs
66. Silicon hose	4mm	50m
67. Tissue culture camber		20 bx
68. Air stone	YS-1, 15, 80, 300	each 100
69. pH standard sol.. powder	Horiba pH 4, 7, 9	each 20
70. COD set	Kyoritsu WA-COD	1
71. H ₂ S set	Kyoritsu	1

72. Drop test	Kyoritsu WAD Hardness	2
73. ditto	ditto Alkalinity	1
74. Anesthetic for fishery	FA-100	20 can
75. Feed oil for aquaculture		10 can
76. Gonatropin	10,000unit x 5	10 box
77. Teststeron		5 box
78. Anesthetic	MS 222	5 box
79. Tripsin		100g
80. Arcian blue	8GS/GX	40g
81. Arisalin red		100g
82. Artemia eggs		20Kg
83. Sodium nitride		500g
84. α -naphthylamine		250g
85. Cadmium, metal		2Kg
86. Copper wool		500g
87. N-1-Naphthyl ethylenediamine		500g
88. Tin, shot		500g
89. 4-Diphenylaminesulfonic acid, barium salt		200g
90. Glass wool		5Kg
91. Perchloric acid		2,500ml
92. TSA medium		1Kg
93. TSB medium		1Kg
94. Marine agar		1Kg
95. Nitrofrazole		500g
96. Masoten a.		500ml
97. BHI medium		2Kg
98. AE medium		2Kg
99. Ogawa medium		2Kg
100. CTA medium		2Kg
101. TCBS medium		2Kg
102. Hugh leifson medium		2Kg
103. LIM medium		2Kg
104. DHL medium		2Kg
105. MLCB medium		2Kg
106. Bacto agar stain		5bottle
107. Agar sensitivity 0/129		5bottle

108. Millipore filter	WP-02400-RA	2
	WP-04700-RA	2
109. Halogen lamp	Olympus 6-8V, 30W	10
110. Lamp for profile projector		
	Mitsutoyo 24V, 150W	5
111. pH electrode	Horiba U-7	6
112. Air filter	Swinnex-25 FH 2.5, 15cm each	200
113. UV lamp for Uzon	300W	2
114. UV lamp	20W	10

III. Other equipment

1. Car	TOYOTA Kijang or Hooper 4WD	1
2. Trak	ISUZU 8ton	1
3. Outboard engine	Yamaha 40HP	2
	25HP	2
	8HP	1
4. Computer	IBM compatble	1
5. Typewriter	IBM electric	2
6. Portable calculator	Casio FR-1215S	2
7. Video set	Sony, β	1
8. Dymo	with color tapes	2
9. Tool kit	Ace J-800	1
10. Copy machine	Ricoh FT-4060	1
11. Slide projector		1
12. Movie projector	16mm, sound	1
13. Theodolite	Top-con DT-30	1
14. Paper cutter		1
15. Interphone	20 channel	1 set
16. Transformer	220-110V, 1KW	4
17. Stabilizer	220-110V, 2KW	5
18. Over head projector		2
19. Printer	Epson LX 1050	2
20. Under water video	NIKON VN-800	1 set
21. Sound system	wireless amplifier microphone and accesories	1 set
22. SSB communication system with 4 handy talkies		1 set

書籍

1. Bioorganic Marine Chemistry. (Springer, DEU)
Vol. 2. Ed. by Scheuer, P. '88. 170 p., 9 figs.
MBN 8819209/ISBN 3-540-19357-X
2. Parsons, T.R.; Takahashi, M. & Hargrave, B.-Biological Oceanographic Processes. 3rd ed. (Pergamon International Library.) '84. xii, 330 p. (Pergamon Pr., GBR)
MBN 8503735/ISBN 0-08-030766-3
3. Droop, M.R. & et. al. (eds.)-Advances in Aquatic Microbiology. 3 Vols. (Academic Pr., USA)
Vol. 3. Ed. by Jannasch, Holger W. & Williams, P.J. '85. xii, 333 p.
MBN 8615880/ISBN 0-12-003003-9
4. Austin, B. (ed.)-Marine Microbiology. '83:6. 250 p., 52 illus. (Cambridge U.P., GBR)
*MBN 8735544/ISBN 0-521-31130-6 Paper
5. Austin, B. (ed.)-Marine Microbiology. '88:6. 250 p., 52 illus. (Cambridge U.P., GBR)
*MBN 8735545/ISBN 0-521-32252-9
6. Austin, B. (ed.)-Methods in Aquatic Bacteriology. '88. 300 p. (Wiley, USA)
MBN 8609606/ISBN 0-471-91651-X
7. Payne, A.I.-The Ecology of Tropical Lakes and Rivers. '86. viii, 301 p. (Wiley, USA)
*MBN 8624009/ISBN 0-471-90524-0
8. Fenchel, T.M.-Ecology of Protozoa. (Erock/Springer Ser. in Contemporary Bioscience.) '86:12. 230 p., 47 figs. (Springer, DEU)
MBN 8636530/ISBN 3-540-16960-1
9. Advances in Marine Biology. (Academic Pr., USA)
Vol. 23. Ed. by Blaxter, J.H.S. & Southward, A.J. '86. xii, 385 p.
MBN 8636636/ISBN 0-12-026123-5
10. Baker, J.M. et al. (eds.)-Biological Surveys of Estuaries and Coasts. (Estuarine and Brackish-Water Sciences Association Handbooks.) '86. 350 p. (Cambridge U.P., GBR)
MBN 8637162/ISBN 0-521-31191-8 Paper
11. Lowe-McConnell, R.H.-Ecological Studies in Tropical Fish Communities. (Cambridge Tropical Biology Ser.) '87. 300 p. (Cambridge U.P., GBR)
MBN 8637190/ISBN 0-521-28064-8 Paper
12. Knox, G.A.-Estuarine Ecosystems. 2 Vols. '86. (CRC Pr., USA) (set only)
Vol. II. '86:11. 256 p.
MBN 8640923/ISBN 0-8493-6997-5
13. Mitsch, W.J. & Gosselink, J.G.-Wetlands. '86. xiii, 539 p. (Van Nostrand, USA)
*MBN 8641030/ISBN 0-442-26398-8

14. Soule, D.F. & Kleppel, G.S. (eds.)-Marine Organisms as Indicators. '88
xii, 342 p., 79 illus. (Springer, DEU)
MBN 8732253/ISBN 3-540-96565-3
15. Harris, G.P.-Phytoplankton Ecology: Structure, function and
fluctuation. '86. ix, 324 p. (Chapman & Hall, GBR)
MBN 8803823/ISBN 0-412-24330-X
16. Scoffin, T.P. & Brown, B.E.-Coral Reef Ecosystems. '88:12. 160 p.
(Blackie, GBR)
MBN 8819752/ISBN 0-216-92498-7
Paper
17. Boxshall, G.A. & Schminke, H.K. (eds.)-Biology of Copepods: Proceedings
of the 3rd international conference on Copepoda. (Developments in
Hydrobiology.) '88:10. 656 p. (Kluwer Academic, NLD)
MBN 8822003/ISBN 90-6193-854-3
(Reprinted from Hydrobiologia)
18. Ax, P. et al.-The Ultrastructure of Polychaeta. (Microfauna Marina..
Vol. 4) '88. 490 p. (G. Fischer, DEU)
MBN 8823760/ISBN 3-437-30581-6
19. Zheng, Z.-Marine Planktology. '88. 500 p. (Springer, DEU)
MBN 8830742/ISBN 3-540-15720-4
20. Okaichi, T., Anderson, D.M. & Nemoto, T. (eds.)-Red Tides: Biology,
environmental science, and toxicology. '88. 489 p. (Elsevier, NLD)
MBN 8825052/ISBN 0-444-01343-1
(Based on an international symposium held in Takamatsu, Kagawa
Prefecture, Japan in November 1987)
21. Nriagu, J.O. & Lakshminarayana, J.S.S. (eds.)-Aquatic Toxicology and
Water Quality Management. (Advances in Environmental Science and
Technology.) '88. 352 p. (Wiley, USA)
MBN 8824475/ISBN 0-471-61551-X
22. Parsons, T.R., Maita, Y. & Lalli, C.M.-A Manual of Chemical and
Biological Methods for Seawater Analysis. '84. 144 p. (Pergamon
Pr., GBR)
MBN 7501437/ISBN 0-08-030287-4
Paper
23. Bowden, K.F.-The Physical Oceanography of Coastal Waters. '84. 288 p.
(Halsted Pr., USA)
MBN 7503049/ISBN 0-470-27505-7
24. Schwoerbel, J.-Handbook of Limnology. (Ellis Horwood Ser. in Water and
Wastewater Technology.) '87. 228 p. (Halsted Pr., USA)
MBN 8703772/ISBN 0-470-20769-8
(Tr. from 5th German edition by B. Hemmings)
25. Potts, G.W. & Wootton, R.J. (eds.)-Fish Reproduction: Strategies and
tactics. '84. 410 p. (Academic Pr., USA)
MBN 8411163/ISBN 0-12-563660-1

26. Hansen, H. (ed.)-Marine Phytoplankton and Productivity: Proceedings of the invited lectures to a symposium organized within the 5th conference of the European Society for Comparative Physiology and Biochemistry, Taormina, Sicily, Italy, September 5-8, 1983. (Lecture Notes in Coastal and Estuarine Studies., Vol. 8) '84. vii 175 p. (Springer, DEU)
MBN 6712274/ISBN 3-540-13333-X Paper
27. Omori, M.-Methods in Marine Zooplankton Ecology. '84. 290 p. (Wiley, USA)
MBN 8400023/ISBN 0-471-80107-0
28. Cowey, C.B. et al. (eds.)-Nutrition and Feeding in Fish. '86. xiv, 489 p. (Academic Pr., USA)
MBN 8613460/ISBN 0-12-194055-1
(Based on a meeting sponsored by the Fisheries Society of the British Isles)
29. Stolen, J.S. et al. (eds.)-Fish Immunology: Papers presented at an International Meeting held at Sandy Hook, NJ, USA, 8-12 September 1985. '86. 458 p. (Elsevier, NLD)
MBN 8624155/ISBN 0-444-42667-1
(Reprinted from Veterinary Immunology and Immunopathology, Vol. 12)
30. Craig, J.F.-The Biology of Perch and Related Fish. '87:3. 320 p. (Croom Helm, GBR)
MBN 8636396/ISBN 0-7099-3462-9
31. Weatherley, A.H. & Gill, H.S.-The Biology of Fish Growth. '87. xii, 443 p. (Academic Pr., USA)
MBN 8637118/ISBN 0-12-739055-3
32. Chullasorn, S. & Martosubroto, P.-Distribution and Important Biological Features of Coastal Fish Resources in Southeast Asia. (FAO Fisheries Technical Paper., No. 278) '85. vi, 84 p. (FAO, ITA/Agent Maruzen)
MBN 8719600/ISBN 92-5-102495-2 Paper
33. Austin, B. & Austin, D.A.-Bacterial Fish Pathogens: Disease in farmed and wild fish. (Ellis Horwood Ser. in Aquaculture and Fisheries Support.) '87. 364 p. (Halsted Pr., USA)
MBN 8704021/ISBN 0-470-20765-5
34. Heath, A.G. (ed.)-Water Pollution and Fish Physiology. '87. 272 p. (CRC Pr., USA)
MBN 8807537/ISBN 0-8493-4649-5
35. Recent Advances in Aquaculture. (Croom Helm, GBR)
Vol. 2. Ed. by Muir, J. F. '85. 320 p.
MBN 5012549/ISBN 0-7099-3526-9
36. Beveridge, M.C.M.-Cage and Pen Fish Farming: Carrying capacity models and environmental impact. (FAO Fisheries Technical Paper., No. 255) '84. viii, 131 p. (FAO, ITA/Agent Maruzen)
MBN 5031636/ISBN 9-25-102163-5 Paper
37. Inland Aquaculture Engineering. '84. v, 591 p. (FAO, ITA/Agent Maruzen)
MBN 5031638/ISBN 9-25-102168-6 Paper
(Lectures presented at the ADCP Inter-regional Training Course in Inland aquaculture Engineering, Budapest, 6 June-3 September 1983)

38. Simple Methods for Aquaculture - Soil and Freshwater Fish Culture.
(FAO Training Ser., No. 6) '85. xii, 174 p. (FAO, ITA/Agent
Maruzen)
MBN 8511581/ISBN 92-5-101355-1 Paper
39. Huet, M.-Textbook of Fish Culture: Breeding and cultivation of fish.
'86. 460 p., 503 illus. (Fishing News, GBR)
MBN 8628646/ISBN 0-85238-140-9
(Rev. by J. Timmermans)
40. Report of the Technical Consultation on Open Sea Shellfish Culture in
Association with Artificial Reefs, Ancona, Italy, 17-19 March 1986.
(FAO Fisheries Report., No. 357) '86. viii, 175 p. (FAO, ITA/Agent
Maruzen)
MBN 8637215/ISBN 92-5-002455-X Paper
41. Gall, G.A.E. (ed.)-Genetics in Aquaculture II: Proceedings of the 2nd
international symposium held at the University of California,
Davis, USA, 23-28 June 1985. '86. 388 p. (Elsevier, NLD)
MBN 8644129/ISBN 0-444-42732-5
(Reprinted from Aquaculture, Vol. 57)
42. Balon, E.K. (ed.)-Early Life Histories of Fishes: New developmental,
ecological and evolutionary perspectives. (Developments in
Environmental Biology of Fishes., Vol. 5) '85. 280 p. (W. Junk,
NLD)
MBN 8504704/ISBN 90-6193-514-5
(Reprinted from the first 11 volumes of "Environmental Biology of
Fishes", 1976-1984)
43. Summerfelt, R.C.-Age and Growth of Fish. '87. 544 P. (Iowa State U.P.
USA)
MBN 8628719/ISBN 0-8138-0733-6
44. Halver, J.E.-Fish Nutrition. 2nd ed. '88:12. 741 p. (Academic Pr.,
USA)
MBN 8830824/ISBN 0-12-319251-5
45. Nelson, J.S.-Fishes of the World. 2nd ed. '84. 520 p. (Wiley, USA)
MBN 7503350/ISBN 0-471-86475-7
46. May, L., Wallace, R. & Herzig, A. (eds.)-Rotifer Symposium IV:
Proceedings of the IVth rotifer symposium held in Edinburgh,
Scotland, August 18-25, 1985. (Developments in Hydrobiology., Vol.
42) '87. xvi, 381 p. (W. Junk, NLD)
*MBN 8712656/ISBN 90-6193-645-4
(Reprinted from Hydrobiologia, Vol. 147)
47. Berka, R.-The Transport of Live Fish: A review. (EIFAC Technical
Paper., No. 48) '86. v, 52 p. (FAO, ITA/Agent Maruzen)
MBN 8611233/ISBN 92-5-102380-8 Paper

48. Lovell, R.T.-Nutrition and Feeding of Fish. '88:10. 224 p. (Van Nostrand, USA)
MBN 8726205/ISBN 0-442-25927-1
(An AVI Book)
49. Sindermann, J.C. & Lightner, D.V. (eds.)-Disease Diagnosis and Control in North-American Marine Aquaculture. 2nd rev. ed. (Developments in Aquaculture and Fisheries Science., Vol. 17) '88. xvi. 431 p. (Elsevier, NLD)
MBN 8801086/ISBN 0-444-42921-2
50. Shepherd, G.J. & Bromage, N. (eds.)-Intensive Fish Farming. '88. 384 p. (BSP Professional, GBR)
*MBN 8818838/ISBN 0-632-01904-2
51. Beveridge, M.C.M.-Cage Aquaculture. '87. 352 p. (Fishing News, GBR)
MBN 8829845/ISBN 0-85238-148-4
52. Seagrave, C.P.-Aquatic Weed Control. '88:8. 160 p. (Fishing News, GBR)
MBN 8829848/ISBN 0-85238-152-2
53. Ellis, A.E. (ed.)-Fish and Shellfish Pathology. '85. xxvi. 412 p. (Academic Pr., USA)
MBN 5031210/ISBN 0-12-237490-8
(This volume comprises 43 selected papers presented at the first international conference of the European Association of Fish Pathologists, Plymouth, England, on 20-23 September 1983)
54. Turner, B.J. (ed.)-Evolutionary Genetics of Fishes. (Monographs in Evolutionary Biology.) '84. 630 p. (Plenum, USA)
MBN 6710930/ISBN 0-306-41520-8
55. Smith, R.J.F.-The Control of Fish Migration. (Zoophysiology., Vol. 17) '85. xv. 243 p., 74 figs. (Springer, DEU)
MBN 8426120/ISBN 3-540-13707-6

スペアパーツ

App. 2. Yanmar Diesel spare parts for LENCAM Survey Boat
(Engine Model 4-E-H)

Cat.	DESCRIPTION	PART NO	REMARK
9.	Gasket Syl head	122810 - 01341	4 unit
1.	Main metal upper L.40	122510 - 02120	4 unit
2.	Main metal lowe L.40	122510 - 02130	4 unit
6.	Bolt metal comp	122510 - 02910	4 unit
46.	Precombust chamber fron	122710 - 11042	4 unit
41.	Piston outer changed	122720 - 22031	4 unit
7.	Piston ring outer ring	122720 - 22140	4 unit
9.	C.Circlip 36 hole	22252 - 000380	8 unit
4.	Crank pin metal	122310 - 23300	4 unit
5.	Crank pin metal	122310 - 33900	4 unit
19.	Element Filter Oil	122810 - 35900	4 unit
2.	Element L.O strainer	22810 - 35151	4 unit
25.	Oring L.A 585	24341 - 000850	4 unit
33.	Oring L.AP 135	24311 - 001350	4 unit
1.	Bilge pump motor 1 unit	97778 - 20024	Hitachi.1
90.	Fuel inject valve AS.Y	722710 - 53100	4 unit
1.	Element filter	23325 - 36120	5 unit
31.	Bal bearing 6019	24101 - 06094	2 unit
32.	Bal bearing 6309	24101 - 063094	2 unit
33.	Bal bearing 6309	24101 - 063094	2 unit
10.	Level switch comp	127610 - 91220	2 unit
11.	Switch water temp	123682 - 91350	2 unit
	Starting motor	46121 - 037161	1 unit
	Propeller	Model 4-E-H	1 unit
16.	Cover strainer	43666 - 025991	5 unit
	Thermostat	144626 - 48400	2 unit
	Packing	144626 - 48450	4 unit
	CW Pipe cooler	122720 - 49200	2 unit
	CW Pipe cump cooler	122710 - 49211	2 unit
34.	Oring 1. AG 80.0	24321 - 000550	4 unit
10.	Packing spring retainer	172100 - 53100	8 unit
6.	Inter Spindle	123325 - 53110	8 unit
9.	Needle roller bearing AYK.	1253100 - 84580	4 unit
7.	Oring F.16	24311 - 000160	4 unit
6.	Thrometer.24 V Fresh water	123482 - 91220	2 unit
34.	Key	123482 - 91290	2 unit
34.	Key	123482 - 91291	2 unit
11.	Switch water temp	123682 - 91350	2 unit
2.	Bell alarm	123672 - 91210	1 unit
2 -1	Electronic busser	127610 - 91310	2 unit
23.	SEnder unit plung in type	144626 - 91590	2 unit
17.	F.O-D.6 Fuel pipe fuel		
	inject pipe	122810 - 555950	2 unit
18.	Contrac piece fuel inject	124250 - 55950	2 unit
19.	F.OT Nutfuel inject pump s	124250 - 55960	2 unit
20.	Fuel pipe fuel inject pump		
	No 2 SYL	122810 - 59610	2 unit
21.	Nut fuel inject pipe	103854 - 59621	2 unit
91.	Crank shaft A.55 Y	722810 - 21700	4 unit
18.	Core D=145 L=403	122710 - 44450	2 unit
4.	Seal thermostat	144626 - 48450	2 unit

9.	Spring	x52116 - 020	4 unit
4.	Piston spring	x52102 - 040	4 unit
12.	Oring	x29631 - 060	4 unit
8.	Valve	x52115 - 020	4 unit
13.	Snap ring	x52121 - 020	4 unit
11.	Gasket	x29331 - 063	4 unit
61-6	F.O.FOP Fuel pipe strainer		
	fuel	122810 - 59010	4 unit
	Inject pump	122810 - 59020	4 unit
	AC.Generator comp	46123 - 038522	2 unit
12.	Shaft FW Pump D.22 =L=160	122720 - 43240	2 unit
10.	Impeller D=96.L.=28 4-E-H	122810 - 43240	2 unit
3.	Shaft CW pump	122810 - 42080	2 unit
3.	Mechanical seal	123482 - 42310	6 unit
4.	Body VW pump 4 EH.L.127-11	122720 - 43010	2 unit
3.	Packing	127610 - 48410	6 unit
5.	Hose clip 102	23000 - 102000	10 unit
34.	Oring (1.A)680.0 4-E-H	24321 - 000800	10 unit
34.	Oring 1,AG.80 4.E-H	24341 - 000320	10 unit
7.	Oring S.32	24341 - 00032	10 unit
21.	Switct pressure plung in t	181230 - 39450	5 unit
26.	Oil seal HTC.12015014	122710 - 01781	5 unit
15.	Packing cover	123325 - 35140	10 unit
10.	P.K.Packing spring retaine	172100 - 53200	26 unit
6.	Inter spindle	123325 - 53110	10 unit
8.	Ajust plate comp	123325 - 53150	10 unit
3.	Bolt C.4 L head clamping L	122710 - 01200	8 unit
5.	Cap.Nut metal M.18.L =17	122710 - 01220	16 unit
24.	Packing cam.chamber cover	122710 - 01761	4 unit
1.	Cylinder liner	122720 - 01130	4 unit
2.	Packing natural rubber	122710 - 01300	8 unit
90.	Cylinder head ass.y	722720 - 11700	2 unit
1.	Centrif strainer L.O	135310 - 35310	2 unit
17.	Cover strainer	43666 - 025991	2 unit
90.	Kingston cock ass.y	43662 - 030030	2 unit
20.	Delivery valve comp	122710 - 51301	8 unit
15.	Hoder delivery valve	x31116 - 082	8 unit
9.	Spring	x52116 - 020	4 unit
4.	Piston spring	x52102 - 040	4 unit
13.	Anticrossive sing	27210 - 200300	20 unit

App. 3 . Yamaha Diesel Spare parts for Baronang
and Anadara survey boats

Ref.NO	PARTS NO.	DESCRIPTION	REMARKS
1.	716.11111,04	Head Cylinder	2-UN
12.	722.W118,00	Gasket Cylinder	4
2.	716.1113,00	Seat Intake	4
3.	716.11124,00	Seat Exhaust Valve	4
33.	716.45251,01	Anode	8
11.	90430 24160	Gasket	4
25.	93305 20402	Bearing	4
18.	93210 07003	Oring	8
22.	90508 12404	Spring Torsion	8
13.	90101 14453	Bolt	8
8.	91609 50012	Pin Spring	4
17.	716.12282,00	Lam Decompression	2
34.	716.12282,00	Lever Decompression	4.S
19.	722.W1161,00	Piston Ring Set	4
18.	722.11654,00	Piston With Ring	8
24.	716.11654,00	Bolt Connecting -	8
		Rod Assy	
25.	722.11656,10	Bearing Connecting -	8
		Rod STD	
21.	93450 30065	Circlip	8
23.	716.11653,00	Bushing Connecting Rod	4
7.	716 11478	Collar Pin Piston	4
15.	90506 23214	Spring Tension Control	4
7.	93310 21665	Bearing	4
10.	90201 16245	Washer Flat-16- 28-1-5	4
9.	90109 10596	Bolt	8
18.	93340 21606	Bearing	4
4.	716.11917,00	Collar	4
13.	716.12117,00	Retainer Valve Push	8
15.	722.12154,00	Rod Valve Push	8
12.	90501 38565	Spring Compression	8
14.	341.12118,00	Lock Valve Push	8
10.	726.12111,00	Valve Intake	8
3.	93306 20607	Bearing B -6206	4
21.	97312 10055	Bolt	4
14.	723.15717,01	Shaft	2
30.	93102 30170	Oil Seal	4
5.	93306 00608	Bearing	4
15.	93306 00507	Bearing	4
4.	93410 60050	Circlip	4
	722.15518,04	Sprocke Starter	2
13.	94680 26001	Joint Chin	2
7.	723 12407	Impeller Kit	6

FUEL INJECTION - YAMAHA - DIESEL

Ref.NO	PARTS NO.	DESCRIPTION	REMARKS
1.	717 12810 - 00	Injection Pump Assy - Nippon Denso	2
2.	716 12812 - 00	Holder Delivery Valve	4
3.	716 12814 - 00	Spring Delivery Valve	4
4.	716 12824 - 00	Gasket Delivery Valve	4
5.	716 12803 - 00	Delivery Valve Sub Ass	4
6.	716 12805 - 01	Elemen Sub Assy	4
7.	716 12816 - 00	Sleeve Plunger Control	4
8.	716 12828 - 00	Seat Spring Upper	4
9.	716 12818 - 00	Pump Plunger	4
10.	716 12838 - 00	Seat Spring Lower	4
11.	716 12819 - 00	Shim Tappet Adjusting	4
12.	716 12819 - 10	T.O - 2	4
-	716 12819 - 20	T.O - 25	4
-	716 12819 - 30	T.O - 3	4
-	716 12819 - 40	T.O - 35	4
-	716 12819 - 50	T.O - 4	4
-	716 12819 - 60	T.O - 6	4
12.	716 12807 - 00	Tappet Sub Assy	2
13.	716 12857 - 00	Pin Tappet Guide	2
14.	716 12846 - 00	Tappet Guide	2
15.	716 12826 - 00	Rock Control	2
16.	716 12857 - 00	Washer Lopper Plat	2
17.	716 12897 - 00	Bolt Air Breather	2
18.	716 12822 - 00	Bolt Union	2
19.	716 12843 - 00	Oring	4
20.	716 12844 - 00	Washer Nipple	4
21.	716 12833 - 00	Flat Adjusting	2
22.	716 12832 - 00	Bolt Adjusting	2
23.	90405 12016	Union	2
24.	717 12871 - 30	Shim Injection - Pump TO 6	5
-	717 12871 - 40	Shim Injection - Pump TO 7	2
-	717 12871 - 50	Shim Pump TO 8	2
-	717 12871 - 70	Shim TO 9	2
25.	95312 08600	Nut	2
26.	97322 08025	Bolt	2
27.	723 12881 - 01	Pipe Fuel Injection	2
28.	723 12882 - 01	Pipe Fuel Injection	2
29.	117 24366 - 00	Clamp	2
30.	92502 06010	Screw Panhaed	4
31.	90402 16051	Clamp	2
32.	716 24375	Cromet	8
34.	722 12862	Nossle Assy	4
35.	717 12853 - 00	Pin Nossle Holder	4
36.	716 12854 - 00	Spring Nossle Holder	4
37.	716 12855 - 00	Piece Distance	4
38.	722 12859 - 00	Shim Adjusting TO 7	4
39.	716 12858 - 00	Bolt Union	4

40.	716 12857 - 00	Washer Copper Flat	8
41.	95312 08600	Nut	8
42.	717 12888 - 00	Pipe Fuel Linkage	2
43.	722 12891 - 01	Nozzle Precombustion - Chamber	4
44.	91609 25004	Pin Spring	4
45.	716 12893 - 01	Gasket Precombustion	4
2.	93306 30573	Bearing B. 6305	2
1.	93306 20511	Bearing B. 6205	2
1.	93102 25061	Oil Seal(SD 25.040-080)	4
20.	713 18219 A-0	Ring Oil Seal	4
8.	716 16333,06	Spring Clutch	2
13.	93210 79380	Oring	4
1.	716 81800,50	Starting Motor Assy - Nippon Denso	2
1.	716 81650,10	AC.Generator Assy -12 V - 35 A - Hitachi	2

JICA