

No. /

マレーシア
農科大学海洋水産学部拡充計画・A/C
アフターケア調査団報告書

平成 6 年 4 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

林 水 産

JR

94-044

マ レ イ シ ア
農科大学海洋水産学部拡充計画・A/C
アフターケア調査団報告書



平成 6 年 4 月 28²⁵⁹

国 際 協 力 事 業 団
林 業 水 産 開 発 協 力 部
水 産 業 技 術 協 力 課

国際協力事業団

28259

序 文

日本国政府は、マレーシア政府からの技術協力の要請に基づき、同国のマレーシア農科大学海洋水産学部拡充計画アフターケア協力の実施にかかわる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21日から10月2日まで、鹿児島大学水産学部教授川村軍蔵氏を団長とするアフターケア調査団を現地に派遣し、マレーシア政府関係者と協議を行うとともに、計画実施予定地の現地調査を実施しました。そして帰国後、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、本計画の実施の指針となるとともに、この技術協力事業を通じ両国の友好・親善が一層発展することを期待いたします。

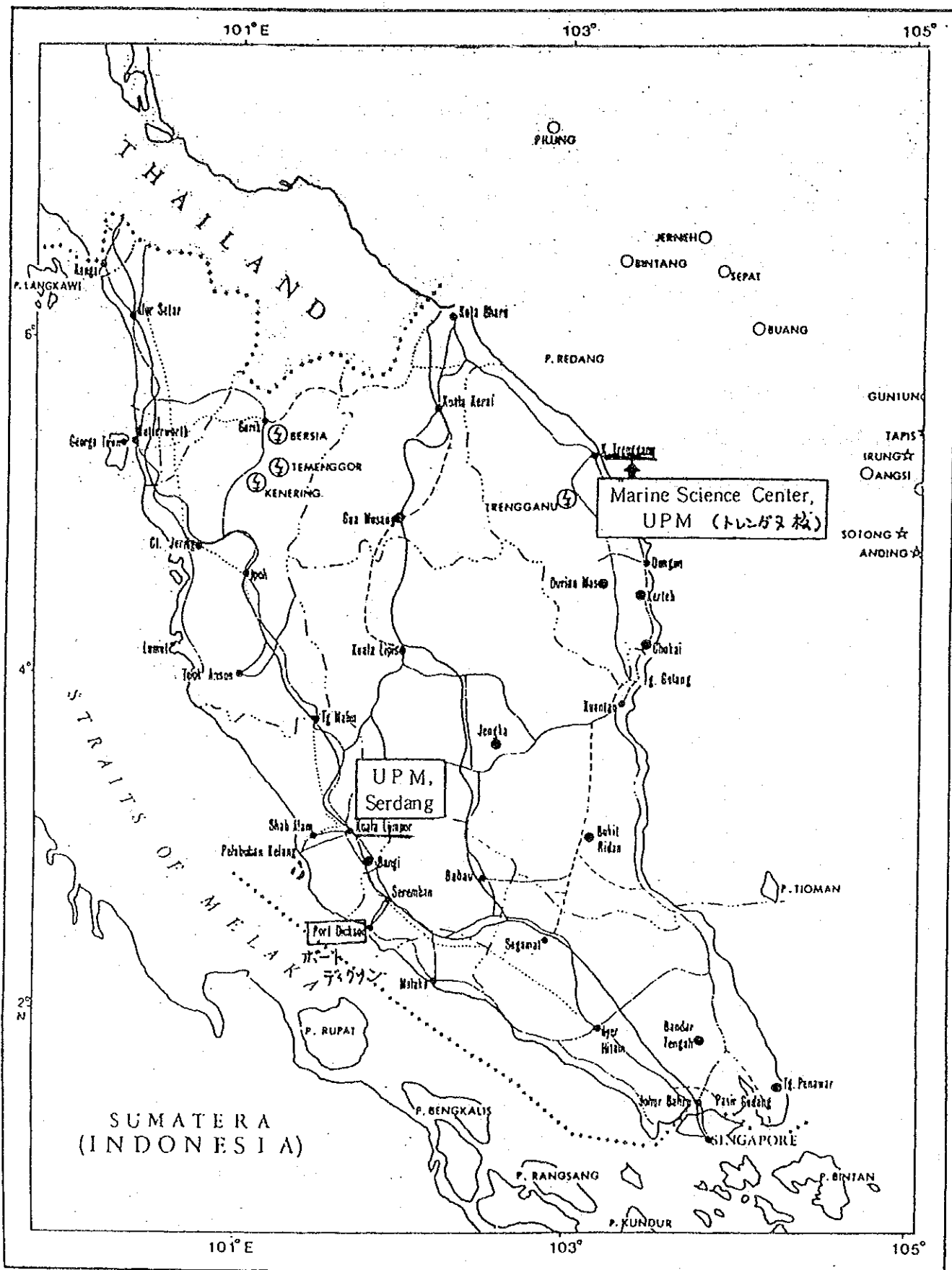
終わりにこの調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成6年4月

国際協力事業団

理事 田 口 俊 郎

プロジェクトサイト図



Prepared by Economic Planning Unit, Prime Minister's Department

目 次

序	文
地	図
目	次

1. アフターケア調査団の派遣	1
a. 調査の目的	1
b. 調査団の構成	1
c. 調査日程	1
d. 主要面談者	2
2. 調査団協議結果	2
a. 要請の背景と内容の確認	2
b. 協力分野の現状と問題	3
c. アフターケア協力実施体制	3
d. 協力の範囲と概要	4
e. その他	5
3. 長期調査員報告書	6
4. 資 料	15
a. ミ ニ ッ ツ	15
b. マレーシア農科大学海洋水産学部組織図	19
c. 前プロジェクトC/Pの現況	20
d. UPMに対する質問状及びその回答	22
e. マレーシア側からの要請機材リスト	41
f. 写 真	43

1. アフターケア調査団の派遣

a. 派遣の目的

1989年7月31日まで5年間に亘り実施された、マレイシア農科大学（Universiti Pertanian Malaysia : UPM）海洋水産学部拡充計画に対するプロジェクト方式技術協力のアフターケアに関し、UPM を中心とするマレイシア側関係機関と協議の上、その妥当性を確認すると共に、先行して派遣されている長期調査員の調査結果を踏まえ、2年間に亘るアフターケア協力期間における暫定実施計画（Tentative Schedule of Implementation : TSI）を作成することを目的とする。

b. 調査団の構成

総 括 川 村 軍 蔵 鹿児島大学水産学部教授
魚 病 木 村 喬 北海道大学水産学部名誉教授
業務調整 友 部 秀 器 国際協力事業団水産業技術協力課

尚、先行して派遣された瀬尾重治長期調査員（種苗生産）が現地で調査団と合流。

c. 調査日程

93年9月21日 火 クアラルンプール着

22日 水 日本大使館、JICA 事務所打ち合わせ

マレイシア経済企画庁（Economic Planning Unit : EPU）協議

23日 木 UPM 海洋水産学部との協議

24日 金 同上

25日 土 ポートディクソンに移動

UPM 海洋科学センター（Centre for Oceanography and
Mariculture Studies : COMAS）調査・協議

26日 日 同上

27日 月 クアラルンプールへ移動

UPM 海洋水産学部との協議

クアラトレンガヌへ移動

28日 火 UPM 海洋水産学部クアラトレンガヌキャンパス調査・協議

クアラルンプールへ移動

29日 水 UPM 海洋水産学部との協議

30日 木 同上

10月1日 金 ミニッツ作成、JICA 事務所報告

2日 土 帰国

d. 主要面談者

UPM 海洋水産学部

学 部 長	Dr. Zaki Md. Said
副 学 部 長	Dr. Sharr Azui Harman
COMAS 所 長	Dr. Hishamudin Omar
養 殖 学 科 長	Dr. Hassan Daud
養殖分野責任教官	Dr. Ang Kok Jee
魚病分野責任教官	Dr. Mohd Shariff Mohd
プロジェクト担当	Dr. Fatimah Yusoff

在クアランパール日本大使館

書 記 官	神 原 康 次
-------	---------

JICA マレーシア事務所

所 長	小 泉 純 作
次 長	小 樋 山 覚
所 員	有 田 敏 行

2. 調査団協議結果

a. 要請の背景と内容の確認

マレーシア農科大学 (UPM) 海洋水産学部は、1974年にUPM 獣医学部の海洋水産部門として設立されたもので、1979年に海洋学、水産学に関する総合高等教育及び研究を目的としたマレーシアが唯一の海洋水産学系学部として発足した。しかしながら、その当時は大学としての体制が不十分であったため、その向上を目指し1981年日本に対し技術協力を要請した。同要請を受け1984年より5年間に亘るプロジェクト方式技術協力が行われ、漁具漁法、海洋学、航海学、養殖、ふ化場管理、魚病、魚類栄養学、資源数理学、漁獲物処理の9分野に亘る技術協力が実施された。同プロジェクト方式技術協力は順調に実施され、1989年予定通り協力期間が終了した。その後マレーシアでは1991年を基準年とするマレーシア第6次5カ年計画がスタートした、同計画の中で水産分野では第5次5カ年計画に引き続き増養殖の開発振興及び沖合漁業の普及振興を重点分野として挙げている。

この重点分野のうち増養殖における教育研究のレベル向上のためUPMは、第5次5カ年計画期間中にセルダンのメインキャンパスから車で約一時間のマラッカ海峡に面したポートディクソンに、海洋学及び海面養殖センター (COMAS) を設立した。COMASでは海産魚養殖及び環境も含めた海洋学の研究開発及び教育を強化することを計画し、特にその中でも同国においてニーズの高い人工種苗生産技術並びに、養殖が盛んとなっているアセアン地域で大きな問題となっている魚病に関する研究開発及び教育体制の整備を目的としたアフターケア協力を要請してきたものである。

b. 協力分野の現状と問題

マレーシアの漁業生産は約976千トン（1991）でこのうち養殖業は約65千トンであり、1990年の約52千トンより24%の増加となっている。国民の水産物に対する需要は高く、動物蛋白の約6割（60kg/年）を水産物に依存している。また、水産物の輸出入は年々拡大しており主な輸出国はシンガポール、タイ、日本、オーストラリア、輸入国はタイ、インドネシア、日本、チリ、インドなどがある。1991年の水産物輸出量は1754トンで739.7百万マレーシアドル、また輸入量は246千トンで480百万マレーシアドルとなっている。輸出は価格の高い高級水産物が、逆に輸入は国内消費用の低価格魚が中心となっている。マレーシア政府は輸出拡大による外貨獲得の増大及び国内消費魚類の生産増大による外貨節約を目指し、第5次5カ年計画に引き続き第6次5カ年計画でも水産の分野では、更なる養殖の振興を課題としてあげている。

しかしながら、そのボトルネックとして養殖用種苗の不足が上げられる。特に、海産魚の種苗については絶対量が不足しておりタイからの輸入に頼っているが、輸入種苗は大量購入が可能な大手の養殖業者が買い占めてしまうため、小規模な養殖業者の手に入らず国内で生産された質の悪い種苗を使用せざるを得ない状態にあり、生存率が低い等の問題をかかえている。また、大手養殖場でも同様であるが魚病の発生が大きな問題となりつつあり、養殖業振興のためには、海産魚の種苗生産と魚病の問題の解決は必要不可欠なものとなっている。

c. アフターケア協力実施体制

協力の受け入れ機関は、マレーシア農科大学海洋水産学部であるが、同学部は水産生物・養殖学科と漁法学・海洋科学学科の2学科より成り、大学のメインキャンパスであるセルダンキャンパスには前者が、またマレーシア半島東岸にあるクアラトレンガヌには後者がそれぞれその活動の拠点を有している。更にセルダンキャンパスから車で約1時間のマラッカ海峡岸のポートディクソンに海洋学及び海面養殖センター（COMAS）があり、そこに海産魚の種苗生産施設が存在する。（資料b）

COMASは第5次5カ年計画において約1.65百万マレーシアドルかけて建設されたものであり、3.75haの敷地の中に管理棟、実験棟、種苗生産施設及びスタッフハウス、ゲストハウスがある。現在6名が勤務しており、所長、ハッチャリーマネージャー、実験技師及び同助手が配置されている。将来的には更に10から15名のスタッフを配置したいとのことである。また、第6次5カ年計画では約1.0百万マレーシアドルが、COMASのために充当されており現在同予算の1/3が支出済みであるが、アフターケアの実施により更に効果的な使用が期待できる。

COMASの機能としては、学部生及び大学院生の教育、COMASの施設や周囲の環境において実施可能な研究調査、周辺の漁民等への訓練普及、海産魚やエビの種苗生産となっている。更に近年沿岸の観光開発や交通量の非常に多い船舶の廃油や事故により、環境悪化が顕著なマラッカ海峡の海洋環境調査の拠点としたいと考えられている。

教育機能については、30人収容可能な講義室が1つ実験室が3つ在るが、本格的な実験、実習を含む教育活動を行うには機材等が不足しており、現状では1～3日程度の学部生の実習

(藻類学、水生植物学、海洋学、生態学、海洋汚染及び養殖)が実施されているにすぎない。また、大学院生については現在1.マスターコースの研究を行っているにすぎない。

研究調査については、ノコギリガザミの生物学研究、海草の生物学研究及び養殖、マングローブの研究、漁業資源調査、エヒの生物学研究、商業海産魚の成熟にかかる研究、石油化合物の海洋生産性への影響、海産魚に対する石油化合物の影響等の課題に関するものが行われている。これらの課題のための施設使用の調整については、セルダンキャンパスの種苗生産施設の責任者であるDr. アンとCOMASの所長であるDr. ヒシャムディンにより行われている。

訓練普及については、現在の施設状況では大規模な実施が困難であるが、UPMは従来より普及活動を非常に重視しており、将来はCOMASでの訓練普及活動の実施を強調している。

種苗生産は現在その準備段階であり、1994年の末にはアカメの種苗を百万尾、1995年末までにアカメ種苗3百万尾及びウシエビのポストラバを10~20百万尾を生産する予定である。これらの生産物はCOMASでの実験研究に供する他、付近の養殖(畜養)を行っている漁民に販売する。この収益金はCOMASの運営費に使用する予定である。

この種苗の販売については、農業省水産局(Department of Fisheries: DOF)で養殖を行っている漁民のリストを作成しており、同リストのしたがってCOMAS周辺の漁民への販売を行う。尚、販売は一年目については無料で配布し、2年目以降低価格で販売するとのことである。

COMAS付近の漁民にインタビューしたところでは、種苗はタイからの輸入物と水産局が運営しているタンジュンドゥモンのふ化場産の物があるが、価格はタイからの物が体長4センチで約1マレイシアドル、国内産の物が1センチで20セントとなっている。漁民としてはタイ産の物が既に4センチになっているため蓄養期間が短いこと、同じ理由で生残率が高いこと等からタイ産の物を購入したがつているが、絶対量が不足している上、大規模養殖業者が大量に購入するため、小規模な養殖業者には回ってこず、やむなく国内産の物を購入している。(UPMで確認したところ現状では技術・施設が不足しているため、国内産の物は4センチまで成長させることが困難とのことであった。)また、大規模養殖業者に対抗して小規模養殖業者同士の共同購入によるタイ産種苗の確保等については、現在小規模養殖業者の組織は有るが、名目のみで実際の活動は行っておらず、その可能性は無いに等しいという回答であった。ちなみにインタビューに応じた漁民は同組織に加入しておらず、その理由は加入することのメリットがないからとのことであった。

d. 協力の範囲と概要

上記の状況を踏まえ今回計画しているマレイシア農科大学海洋水産学部拡充計画アフターケア協力では、種苗生産、特に海産魚を中心とした種苗生産技術の移転及び海産魚の養殖において近年東南アジアで問題となりつつある魚病の研究に関する技術移転を中心に活動を行うべきであると判断される。

具体的には、種苗生産においては、既に蓄養のための種苗の供給に不足が生じているアカメ

の人工種苗生産技術の指導を、またアセアンを中心に各国でその種苗生産技術の開発研究が盛んに行われているハタの種苗生産の研究に関する技術指導、そしてUPMが将来設立を望んでいる熱帯魚病センター設立構想も踏まえた魚病研究にかかるレベルアップのための協力を行うべきである。

また、これらに加えCOMASは上記のように教育、研究調査、訓練普及及び種苗生産と非常に多様な機能が要求される、かかる多様な使用のために施設を常に計画的に運営管理して行くことが必要であり、この点についてもA/Cの協力課題として種苗生産の専門家の指導項目に含ませるべきである。

専門家派遣（資料a）

長期 海産魚種苗生産及びふ化場管理 1名

短期 必要に応じて、特に魚病関連分野

研修員受け入れ

種苗生産、魚病を中心に

機材供与（資料e）

調査用小型船舶、セルダンキャンパスとCOMAS間の研究者、学生の移動用車両

実験及び実習用器材

e. その他

本プロジェクトの場合これまでのプロジェクト方式技術と異なり、受け入れ機関が既設の大学であり、スタッフのレベルも高く学生に対する教育の実績も有しているため、従来のように例えば養殖全般を指導する1専門家に対し、養殖のC/Pが数名配置されるという形態ではなく、養殖の中の更に細分化された分野ごとにC/Pとなるべき講師クラスの間が存在し、かれらがプロジェクトのC/Pとなる。しかも技術移転の内容も従来のような日本人専門家の有する知識技術の移転というよりも、共同研究を通してのC/Pの知識・技術ひいては大学のレベルアップという色彩が強い。かかる技術協力については日本人専門家のほうも、プロジェクトで行われる共同研究をリードして指導していける様な専門家が望ましいが、そのような能力技術を有する人材はリクルートが非常に困難であり、一般に長期専門家としての派遣は困難であると言わざるを得ない。

については、本A/Cの実施に際してはタイ沿岸養殖A/Cと同様に、協力分野の一つである種苗生産ふ化場管理の全般的な知識技術に広く精通しており、更にプロジェクト方式技術協力の調整員的な業務にも長けている人材を長期で派遣し、プロジェクトの進捗に応じて研究或いは技術指導のテーマごとに日本より短期でその分野のオーソリティーを派遣することが効果的と考える。

なお、上記長期専門家（種苗生産及びふ化場管理）については、種苗生産及びふ化場管理のC/PはCOMASのハッチャリーマネージャーが、また、調整運営的な業務に関するC/Pはセルダンキャンパスの助教授が配置されている。

マレイシア農科大学海洋水産学部

拡充計画アフターケア

長期調査報告書

平成5年9月5日～10月2日

調査員 種苗生産分野 瀬尾重治

目 次

1. 長期調査員派遣の概要	7
1-1 調 査 日 程	7
1-2 長期調査員派遣の目的	8
1-3 主 要 面 談 者	8
2. 調 査 結 果	8
2-1 要請の背景と内容の確認	8
2-2 マレーシア国の開発計画における本件の位置付け	9
2-3 協力予定分野の現状と問題	9
2-4 他の我が国の協力との関係	9
2-5 第三国の協力関係	10
2-6 マレーシア側の本件プロジェクト実施体制	10
2-6-1 マレーシア農科大学海洋水産学部の組織	10
2-6-2 マレーシア農科大学海洋水産学部の研究分野	10
2-6-3 マレーシア農科大学海洋水産学部の教育専攻コース	11
2-6-4 マレーシア農科大学海洋水産学部と日本との関係	11
2-6-5 本件プロジェクトと関係機関との関連	12
2-6-6 プロジェクトの予算措置	12
2-6-7 建物、施設、設備の現状	12
2-6-8 カウンターパート	12
2-6-9 政府関係機関の支援	12
2-7 プロジェクト協力としての基本計画	12
2-7-1 協力の基本方針	12
2-7-2 協力の範囲と概要	12
2-7-3 各協力予定部門の計画または方針	13
2-8 対 処 方 針	13
2-8-1 専 門 家 派 遣	13
2-8-2 研修員受け入れ	13
2-8-3 機 材 供 与	14

1. 長期調査員派遣の概要

1-1 調査日程

	月 日	曜日	調査日程	主 な 業 務 内 容
1	9/5	日	東京、KL	移動
2	9/6	月	KL、セルダン	JICA事務所打ち合わせ、大使館表敬 セルダンキャンパス視察、調査、打ち合わせ
3	9/7	火	セルダン	セルダンキャンパス視察、調査、打ち合わせ
4	9/8	水	PD	PD海洋センター視察、調査
5	9/9	木	セルダン	セルダンキャンパス視察、調査、打ち合わせ
6	9/10	金	セルダン	セルダンキャンパス視察、調査、打ち合わせ 学部長と協議打ち合わせ
7	9/11	土	PD	PD海洋センター視察、調査
8	9/12	日	PD	PD海洋センター視察、調査
9	9/13	月	セルダン	セルダンキャンパス視察、調査、打ち合わせ
10	9/14	火	セルダン、KL	セルダンキャンパス視察、調査、打ち合わせ JICA事務所打ち合わせ
11	9/15	水	PD	PD海洋センター視察、調査
12	9/16	木	PD	PD海洋センター視察、調査
13	9/17	金	セルダン	セルダンキャンパス視察、調査、打ち合わせ
14	9/18	土	KL	KL周辺海水魚養殖場調査
15	9/19	日	KL	KL周辺海水魚淡水魚養殖場調査
16	9/20	月	KL	調査団受け入れ準備、資料整理
17	9/21	火	セルダン、KL	資料整理、調査団に合流
18	9/22	水	セルダン、KL	JICA事務所打ち合わせ 経済企画庁（EPU）表敬訪問
19	9/23	木	セルダン	マレーシア農科大学海洋水産学部打ち合わせ
20	9/24	金	セルダン	マレーシア農科大学海洋水産学部打ち合わせ
21	9/25	土	セルダン、PD	PDに移動、PD海洋センター視察
22	9/26	日	PD	PD海洋センター視察
23	9/27	月	PD、セルダン	セルダン打ち合わせ、KTに移動
24	9/28	火	KT、KL	KTキャンパス視察、KLに移動
25	9/29	水	セルダン	マレーシア農科大学海洋水産学部で協議
26	9/30	木	セルダン	ミニッツ作成
27	10/1	金	セルダン、KL	ミニッツ作成、ミニッツ署名（日本側）
28	10/2	土	東京	移動、帰国

KL＝クアラルンプール、PD＝ポートディクソン、KT＝クアラトレンガヌ

1-2 長期調査員派遣の目的

マレイシア農科大学海洋水産学部拡充計画アフターケアにかかわる背景、要請内容、並びにマレイシア側の実施体制を具体的に調査・確認し、プロジェクト方式技術協力のアフターケアプロジェクトとして我が国が実施する際の協力の範囲、実施方針および実施計画案を調査することを目的とする。

1-3 主要面談者

Tan Sri Dato' Professor Dr.Nayan Ariffin (マレイシア農科大学副学長)

Dr. Mohd.Ibrahim Hj. Mohamad (海洋水産学部前学部長)

Mr. Zainal Ashirin Shahardin (トレンガヌキャンパス前所長)

Mr. Ridzwan Abd. Rahman (海洋水産学部前副学部長)

Dr. Noor Azhar Mohd. Shazili (トレンガヌキャンパス前学科長)

Mr. Aizam Zainal Abidin (前養殖学科長)

Dr. Mohd. Shariff Mohd. (魚病研究分野責任教官)

Dr. Ang Kok Jee (養殖研究分野責任教官)

Dr. Azumi Ambak (海洋水産学部トレンガヌキャンパス副学部長)

Dr. Zaki Md. Said (海洋水産学部学部長)

Dr. Hassan Daud (養殖学科長)

Dr. Hishamudin Omar (ポートディクンソン所長)

Dr. Md. Lokmn Hussain (トレンガヌキャンパス所長)

Dr. Fatimah Yusoff (アフターケアマレイシア側コーディネーター)

Dr. Sharr Azui Harmin (海洋水産学部セルダンキャンパス副学部長)

2. 調査結果

2-1 要請の背景と内容の確認

マレイシア農科大学海洋水産学部は、1974年にマレイシア農科大学獣医学部の海洋水産部門として設立されたのが始まりで、1979年に海洋・水産学に関する総合高等教育・研究を目的としたマレイシア国において唯一の海洋水産学系学部として発足した。学部発足当時は、大学としての体制が不十分であり、教官の教育・技術レベルの向上が急務であった。マレイシア政府は同学部を水産業開発に関わる人材の養成および海洋水産関係の調査・研究の拠点として拡充するために、1981年、我が国に対して技術協力を要請した。要請に基づき、国際協力事業団は事前調査団および長期調査員の派遣を経て、1984年8月にR/Dを締結し、同年10月から5年間におよびプロジェクト方式技術協力を実施した。プロジェクトは同学部のセルダンキャンパスおよびトレンガヌキャンパスで実施され、協力分野は、漁具漁法、海洋学、航海術、海面養殖、孵化場管理、魚病、魚類、栄養学、資源数理学、漁獲物処理の9分野に及んだ、各分野の

技術移転は順調に行なわれ、プロジェクトは予定どおり5年で終了した。

その後、マレーシア政府は1991年を基準年度とする第6次5カ年計画をスタートし、水産分野では特に増養殖の研究と技術開発を重視している。それにともない同大学はプロジェクト終了から現在までの4年間に、プロジェクト期間中に移転された技術を生かし、ポートディクソン海洋学・海面養殖センターを設立し、海水魚の人工種苗生産技術の開発を目指している。かかる背景のものとマレーシア農科大学は、養殖の研究と技術開発を目標に、海面養殖分野と魚病学分野における技術協力を本件アフターケア計画として要請してきたものである。

2-2 マレーシア国の開発計画における本件の位置付け

マレーシア政府は1991年を基準年度とする第6次5カ年計画をスタートし、水産分野では特に増養殖の研究・技術開発を重視している。それにともないマレーシア農科大学は、プロジェクト終了から現在までの約4年間に、プロジェクト期間中に移転された技術を生かし、海洋水産学部ポートディクソン海洋学・海面養殖センター（COMAS）を改善、整備し、海水魚の人工種苗生産技術開発を目指している。また、その一環として魚病学研究を重視しており、将来「マレーシア農科大学海洋水産学部魚病センター」の設立を目標にしている。

2-3 協力予定分野の現状と問題

マレーシアの漁業生産は約82.5万トン、金額で約M\$13億（1989）でGNPの約3%を占めている。国民の水産物に対する需要は高く、動物蛋白の約6割（59.3kg/年）を水産物に依存している。水産物の輸出入は、年々拡大しており主な輸出国はシンガポール、タイ、日本、オーストラリア。主な輸入国はタイ、インドネシア、日本、チリ、インドなどで増加傾向にある。特色としては、

- 1) 漁業・養殖生産の規模はインドネシア、タイ、フィリピンといったアセアン諸国の中で最も小さい。
- 2) 国民一人当りのGDPはシンガポール、香港、台湾といったNIES諸国にはおよばないもののアセアン諸国の中では最高水準にある。
- 3) 漁業生産に占める養殖生産の割合は生産量でも生産でも額5%強と他国に比べて低い。上記のようにマレーシア政府は第5次5カ年計画に引き続き第6次5カ年計画で水産業の発展を目指し、養殖技術の開発を推し進めている。養殖業発展の大きな障害として海水魚の種苗不足があげられるが、これには人工種苗生産の基礎的技術が確立されていないことと人工飼育時に発生する魚病が大きな障害となっている。将来安定した種苗を確保するためには、人工種苗生産の基礎技術の確立と魚病の発生防止は必要不可欠な事柄であり、本件アフターケアによる技術移転が必要とされる。

2-4 他の我が国の協力との関連

他の我が国の協力との関連はとくにないが、我が国が行なった他の援助は下記のようなも

のがある。

- ・1985年我が国の無償援助でケダ州の国立エビ種苗生産研究センター（13億円）が設立された。
- ・JICAの1989～1990年に「水産物流通システム総合調査」が実施された。
- ・連邦政府水産局にエビ、海水魚養殖関係のJICA個別専門家が1991年まで派遣されていた。
- ・サバ州水産局に海面養殖のJICA専門家が1991年まで派遣されていた。
- ・サバ州水産局に資源、養殖関係のJOCV隊員が1980年から現在まで派遣されている。
- ・現在、漁業公社（LKIM）に水産加工のJICA個別専門家が派遣されている。また、トレンガヌ州クアラトレンガヌにあるSEAFDECに資源調査のJICA個別専門家が2名派遣されている。

2-5 第三国（国際機関を含む）の協力の関係

英国、米国、オーストラリア等の姉妹協定を結んだ大学との研究交流という形で研究者の交換や共同研究が行なわれている。また、JICA以外の国際機関ではEEC、IFS、IDRC、WWF等からの研究費の援助を受けている。

2-6 マレーシア側の本件プロジェクト実施体制

2-6-1 マレーシア農科大学海洋水産学部組織

マレーシア農科大学海洋水産学部の1993年8月現在の組織図は、図-1に示すとおりで、水産生物・養殖学科（Department of Aquaculture and Fisheries Biology）と漁法学・海洋科学学科（Department of Fishing Technology and Marine Science）の2学科に分けられる。大学本部のセルダンキャンパスは水産生物・養殖学科の、トレンガヌ州のトレンガヌキャンパス（The Fisheries and Marine Center）は漁法学・海洋科学学科の活動の拠点になっている。これに加えてネグリ・センビラン州ポートディクソンに海洋学・海面養殖センター（Centre for Oceanography and Mariculture Studies, COMAS）が開設された。

2-6-2 マレーシア農科大学海洋水産学部の研究分野

マレーシア農科大学海洋水産学部の研究分野は、増養殖系、水産生物系、海洋学系、漁労学系の4分野に分けることができる。増養殖系ではセルダンキャンパス農場内に淡水魚孵化場（Unit Penetasan Ikan, FPSS/UPM）がある。ここは淡水養殖学、水産生物学系の活動の中心になっていて、コイ類、ナマズ類、オニテナガエビ、マーブルゴビ等の初期飼育、養殖、魚病学、魚類遺伝学、餌料栄養学等の実験研究を行なっている。海水の増養殖系ではトレンガヌキャンパスに海洋魚孵化場があり、ウシエビ、アカメの人工種苗生産およびこれらを供試魚とした海洋生物実験が行なわれていたが、ポートディクソン海洋学・海面養殖センター設立にともない、これらの実験研究は徐々に同センターに移行されていっている。海洋学関係に

については同センター設立までは、マレーシアの全海面に関する海洋学関係の研究・実験をトレンガヌキャンパスで行なっていたが、同センター設立以降は東海岸に関する海洋学関係はトレンガヌキャンパスで、西海岸に関する海洋学関係はポートディクソンの同センターが実験・研究の中心となりつつある。漁法学関係はトレンガヌキャンパスに練習船があり、実験・研究を行なっている。

2-6-3 マレーシア農科大学海洋水産学部教育専攻コース

マレーシア農科大学海洋水産学部には、4つの専攻コースと不定期に開催される特別コースがある。

① ディプロマコース (Diploma Fisheries)

入学から卒業まで3年間で、海洋・水産学関係全般を学ぶ。3年が終わった時点で成績が良ければ、学士コースへの編入が可能である。3年間のうち半年間をトレンガヌキャンパスで学ぶ。

② 学士コース (Bachelor of Science)

日本の4年生大学に相当するもので、入学から卒業まで4年間で、海洋・水産学関係全般と一専門分野を専攻し卒業論文を作成する。4年間のうち1年間をトレンガヌキャンパスで学ぶ。

③ 大学院修士コース (Master of Science, M.Sc.)

大学院修士コースには一般の修士課程とは別に、下記の修士コースが開催されている。

- ・養殖 (Master in Aquaculture)
- ・水産資源管理 (Master in Aquatic Resource Management)
- ・熱帯魚病 (Master in Tropical Fish Health)

同学部は大学院教育の拡充に力を入れており、マレーシア国内だけでなく広く海外からも学生を募集している。スリランカ、バングラデシュ、インドネシア、フィリピン、タイ、イラン、日本からの学生がこれらの修士コースに参加している。

④ 大学院博士コース (Doctor of Philosophy, Ph.D.)

水産動物学、海洋学、増養殖学、魚病学、漁法学分野において博士課程がある。現在までに6名が博士号を授与されている。海外からはバングラデシュ、フィリピンから留学生を受け入れている。

⑤ 特別コース (Special Courses)

政府関係職員や一般の養殖家を対象に1～4週間程度のコースが開かれることがある。分野は養殖、魚病関係が最も多く、水産関係一般、漁法学等の分野がある。

2-6-4 マレーシア農科大学海洋水産学部と日本との関係

マレーシア農科大学海洋水産学部はプロジェクト実施中から鹿児島大学水産学部と姉妹協定を結んでいたが、プロジェクト終了後には北海道大学水産学部とも協力協定を結んだ。同学部

講師の中には文部省の留学生受け入れ等で日本に留学し、修士や博士の学位を得たものもいる。また、現在3名の講師が鹿児島大学水産学部、高知大学農学部、東京水産大学で博士論文を作成中である。日本の研究機関から研究費を得て、日本に研修に行っている講師もある。このようなことから、日本の水産系学部を持つ大学との交流が深い。

2-6-5 本件プロジェクトと関係機関との関連

マレーシアの水産関係の政府期間には連邦水産局、漁業公社（LKIM）、サバ州政府水産局、サバ州漁業公社およびマレーシア農科大学海洋水産学部があり、それぞれ独立した活動を行っている。したがって、本件のプロジェクトには他の水産関係機関は特に関連を持たない。

2-6-6 プロジェクトの予算措置

本件プロジェクトが実施される海洋学海面養殖センターには、今後の5年間で第5次5カ年計画から約100万マレーシアドルの予算が計上されている。

2-6-7 建物、施設、設備の現状

セルダンキャンパス、トレンガヌキャンパスは研究教育のための建物、施設、設備は充実されているが、ポートディクソン海洋学・海面養殖センターの実験・研究の設備には多くの不備があり、今後改良が必要である。

2-6-8 実施されるアフターケアのカウンターパート予定者

Dr. Mohd.Shariff Mohd. （魚病学）
Dr. Hassan Daud （魚病学）
Dr. Hishamudin Omar （海面養殖関係）
Dr. Fatimah Yusoff （海面養殖関係）
Dr. Sharr Azui Harmin （海面養殖関係）

2-6-9 政府関係機関の支援

上記のように水産関係政府機関とは特に関連持たないが、連邦政府水産局のタンジュンドゥモン研究所にはハタ類に親魚を飼育しているので、プロジェクト実施中には親魚の確保等に協力を仰ぐことが必要となる。

2-7 プロジェクト協力としての基本方針

2-7-1 協力の基本方針

過去に実施されたマレーシア農科大学海洋水産学部拡充計画の成果とマレーシア政府の基本方針となるマレーシア5カ年計画とを鑑み併せ、養殖の研究と美術開発を目標に、海面養殖分

野（海水魚種苗生産）と魚病学分野における技術協力を本件アフターケア計画の協力分野とする。

2-7-2 協力の範囲と概要

a) 海水魚種苗生産

- ・ハタ類、アカメの人工種苗生産の基礎技術に関する指導（親魚飼育、ホルモン注射等による人工採卵および初期の仔魚飼育）
- ・上記種苗生産のためのポートディクソン海洋センター海水魚孵化場の施設の充実・管理に関わる技術指導。

b) 魚病学

- ・養殖技術の向上を目的とした魚病学全般にわたる実験・研究および論文作成の指導。

2-7-3 各協力予定部門の計画または方針

a) 海水魚種苗生産

マレイシア農科大学海洋水産学部はセルダンキャンパスに淡水魚孵化場、同キャンパス属するポートディクソン海洋学・海面養殖センターそしてトレンガヌキャンパスに小規模な海水魚・エビ孵化場を持っている。これら全般にわたる技術指導が期待されているが、2年間のアフターケアでマレイシア側がすべて満足のいくような技術協力は、時間的、予算的に不可能である。したがって、本件プロジェクトでは、専門家の技術移転のターゲットをポートディクソン海洋学・海面養殖センターでのハタ類、アカメの人工種苗生産の基礎技術とそれに伴う施設の充実に絞る。

b) 魚病学

魚病学分野は養殖技術の開発・向上を目的にし、マレイシア農科大学海洋水産学部において最も研究・教育活動が活発な分野であり、同学部養殖・水産生物学科の魚病学関係の講師のレベルも高い。同学部は今後、東南アジアの養殖技術向上を目指し、魚病の実験、研究の拠点となるような魚病センターの設立を目標にしている。これらを踏まえて、東南アジア全般の養殖、魚病事情に広く通じた指導を行う。

2-8 対処方針(Tentative Schedule of JICA Expert Disratch and C/P Training参照)

2-8-1 専門家派遣

長期専門家	海水魚種苗生産	1名
短期専門家	ウイルス性魚病	1名
	細菌性魚病	1名
	飼料生物生産	1名

2-8-2 研修員受け入れ

海水魚種苗生産 1名（6カ月）

ウイルス性魚病 1名(3ヵ月)

細菌性魚病 1名(3ヵ月)

飼料生物生産 1名(3ヵ月)

2-8-3 機 材 供 与

マレイシア側より要望のあった機材から、その年度予算に応じて決定する。

添付資料 a

**THE MINUTES OF THE MEETING
ON
THE AFTER-CARE PROGRAM
FOR
THE DEVELOPMENT OF THE FACULTY
OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE,
UNIVERSITI PERTANIAN MALAYSIA (UPM),
MALAYSIA**

The Japanese After-care Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA) and headed by Professor Dr. Gunzo Kawamura, has visited Malaysia from September 21 to October 2, 1993, to conduct the study on the After-care Program for the Project "Development of the Faculty of Fisheries and Marine Science, Universiti Pertanian Malaysia" (hereinafter to as "the After-care Program").

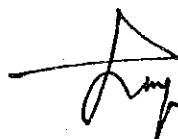
The Team exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned in Malaysia.

As a result of the discussions, both sides agreed upon the details of the After-care Program and to recommend to their respective Governments desirable measures to be taken by both Governments, which are referred to in the documents attached hereto.

Serdang, October 1, 1993



Professor Dr. Gunzo Kawamura
Leader,
Japanese After-care Survey Team,
Japan International Cooperation Agency
JAPAN



Tan Sri Dato' Professor Dr. Nayan Ariffin
Vice-chancellor
Universiti Pertanian Malaysia
Serdang, Selangor, .
MALAYSIA

G.K.
P

Attached Document

1. Objective of the After-care Program

The After-care Program is to be carried out at the Centre for Oceanography and Mariculture Studies (COMAS) in Port Dickson, Faculty of Fisheries and Marine Science, Universiti Pertanian Malaysia (UPM), for the purpose of supporting and improving the achievement acquired in the former technical cooperation project which terminated on September 30, 1989.

2. Term of the After-care Program

The duration of the After-care Program outlined in the attached document will be two years from December 26th, 1993, the date of dispatch of a long term expert.

3. Activities of the After-care Program

Activities of technical assistance in this After-care Program will be for ;

- (i) the seed production of sea-bass,
- (ii) research on the seed production of grouper, and
- (iii) research on marine finfish diseases.

4. Measures to be taken by the Japanese side

4.1 Dispatch of experts

- (1) One long term expert: Mariculture and Hatchery Management
- (2) Short term experts will be dispatched on areas requested

4.2 Training of counterpart personnel

Malaysian counterpart personnel will be placed for technical training in Japan during the period of cooperation.

4.3 Provision of equipment

Necessary equipment and materials for the implementation of the After-care Program will be provided within the Japanese budget allocation.

5. Measures to be taken by the Malaysian side are as follows.

5.1 Provision of land, building and facilities necessary for the implementation of the After-care Program

5.2 Assignment of counterparts and other administrative personnel

5.3 Budget allocation necessary for the implementation of the After-care Program (For example; electricity, water supply, fuel, internal telephone, and other running cost of the facilities)

GK.
P

6. Others

- 6.1 The same conditions of the Record of Discussions signed in Kuala Lumpur on August 29, 1984 shall be applicable to the After-care Program on the matters not specified in this document where applicable.
- 6.2 The Malaysian side should make necessary arrangements for the request of the dispatch of Japanese experts, acceptance of Malaysian counterpart personnel for the training in Japan and equipments by submitting the request forms as soon as possible.

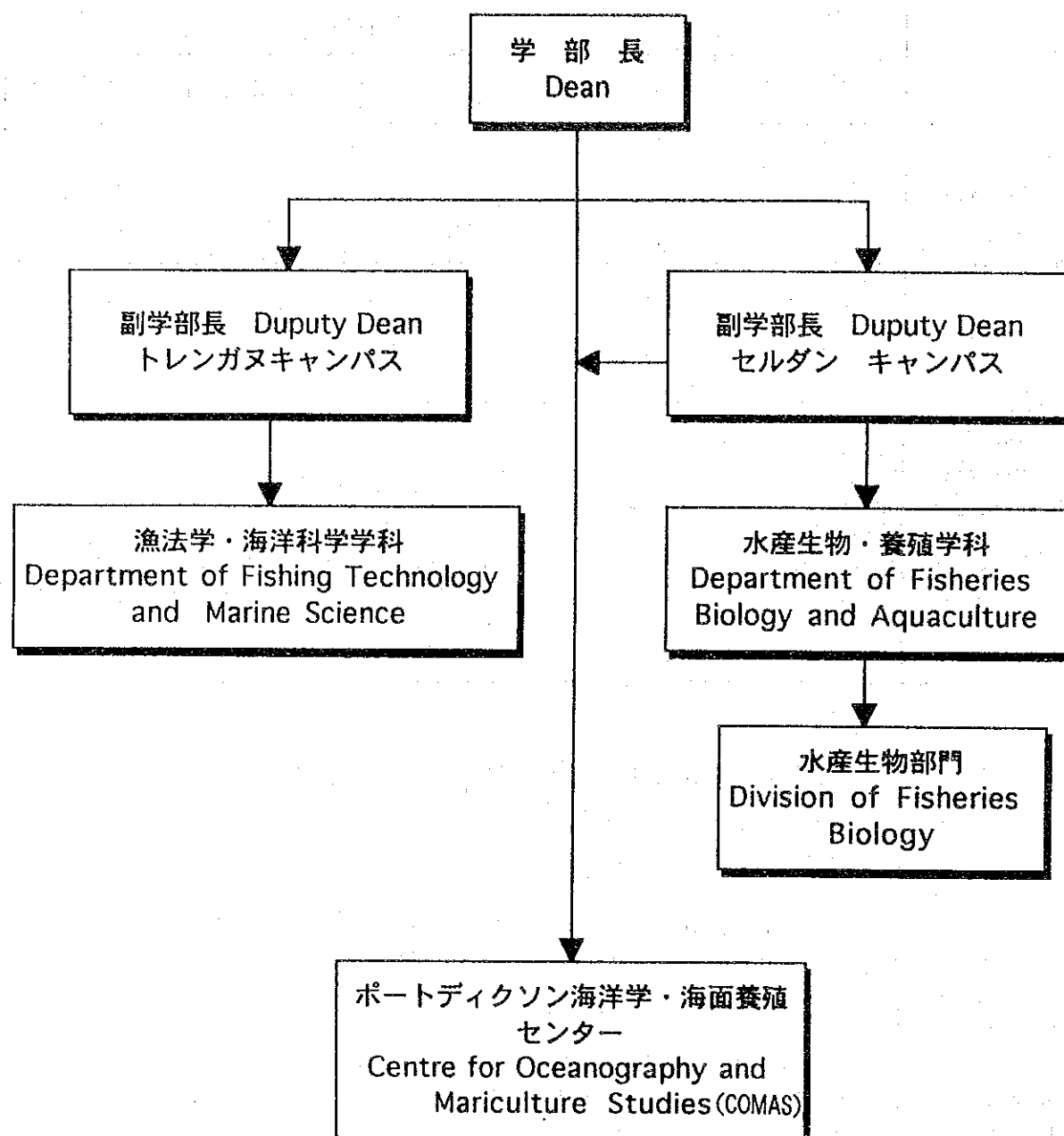
Tentative Schedule of JICA Expert Dispatch and C/P Training

	1994												1995											
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Expert																								
1. Fish Disease																								
2. Fish Disease																								
3. M. H. Management																								
4.																								
5.																								
6.																								
C/P Training																								
1. Fish Disease																								
2. M. H. Management																								
3.																								
4.																								
5.																								
6.																								

Tentative Schedule for the After-Care Program

[illegible]

添付資料 b



図ー1 マレーシア農科大学海洋水産学部組織図

添付資料 c

マレイシア農科大学海洋水産学部拡充計画のマレイシア側カウンターパートの現況

Dr. Mohd. Ibrahim Hj. Mohamad (漁具漁法)
セルダンキャンパス、教授。
プロジェクト実施中のほとんどを学部長として務めた。

Dr. Sakri Ibrahim (漁具漁法)
トレンガヌキャンパス、講師。
プロジェクト終了後も、川村軍蔵教授の指導を受け、昨年マレイシア農科大学より学位を取得した。

Mr. Zainal Ashirin Shahardin (漁具漁法、航海術)
トレンガヌキャンパス、講師。

Mr. Abdul Rahim Ibrahim (航海術、漁獲物処理)
トレンガヌキャンパス、講師。
学位取得を計画中である。

Mr. Khalid Samo (航海術)
トレンガヌキャンパス、講師。
東京水産大学博士課程に留学中である。

Mr. Mohd. Muda (漁具漁法)
トレンガヌキャンパス、実験助手。
トレンガヌキャンパスで学生の漁業実習等を受け持っている。

Mr. Ridzwan Abd. Rahman (海洋学)
セルダンキャンパス、講師。
昨年、Newcastle Universityの博士課程を終えて帰国した。

Dr. Low Ah Theem (海洋学)
セルダンキャンパス、教授。
昨年、下関水産大学校にて、研修を受け帰国した。

Mr. Liew Hoch Chark (海洋学)
トレンガヌキャンパス、講師。
学位取得を計画中である。

Dr. Noor azhar Mohd. Shazili (海洋学)
トレンガヌキャンパス、講師。

海洋化学関係の研究を活発に行っている。

Mr. Hj. Umar Salleh (海面養殖)

トレンガヌキャンパス、講師。

同大学大学院で、博士論文作成中である。

Dr. Chan Hoi Har (海面養殖)

セルダンキャンパス、講師。

1年以上病気療養をして、昨年末に復帰した。

Mr. Aizam Zainal Abidin (海面養殖、孵化場管理)

セルダンキャンパス、講師。

University College of North Wales に在籍し、マレーシアで博士論文作成中である。

Mr. Mustafa Kamal Add. Satar (海面養殖)

セルダンキャンパス、講師。

Utah State University 博士課程に留学中である。

Mr. Cheah Sin Hock (孵化場管理)

セルダンキャンパス、講師。

本年1月より、学位取得のためにオーストラリアに留学した。

Mr. Abdullah Zaini Alias (海面養殖、孵化場管理)

トレンガヌキャンパス、講師。

昨年、癌のために他界した。

Dr. Mohd. Shariff Mohd. (魚病学)

セルダンキャンパス、教授。

魚病分野のリーダーとして、大変活躍している。

添付資料 d

1. number of students in the faculty of Fisheries and Marine Science
in diploma course
in bachelor course
in master course, and also their themes
in Ph.D. course, and also their themes
2. past performance of special courses and future program
fields, duration, time and cost of special courses
number of trainees and their jobs
3. collaboration with other organizations, such as Department of Fisheries and LKIM
past performance
future plan and condition its coordination
4. list of staff of the faculty of Fisheries and Marine Science their research fields and
present research themes, please see a sample attached
5. list of on going joint research projects with foreign countries, and their research
themes
6. facilities in COMAS, and its problems
please see a sample attached
7. budget from Malaysian Government, procedure of requesting for research, maintenance
and operational budget, and allocation of budget in the past 5 years
8. other sources of fund for research and extension projects, like IDRC, EC and so on,
and procedure to apply for fund from these sources
9. number of foreign student, their countries and source of found for their studies in UPM
10. plan of utilization of COMAS in research and education activities and way of
coodination among researchers who want to use COMAS facilities
11. budget plan of the operation of COMAS
12. plan to produce seed production in COMAS and plan to distribute to farmers and also
plan to get income by that

**FACULTY OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE
JICA AFTER-CARE PROJECT**

Introduction

The Faculty of Fisheries and Marine Science at Universiti Pertanian Malaysia was established in 1979. The interdisciplinary activities of the Faculty which are geared to offer integrated education packages in fisheries and marine sciences are distributed among its three stations located in the University main campus in Serdang, Kuala Terengganu and Port Dickson. Aquaculture and fisheries biology are centred in Serdang while Kuala Terengganu concentrates on marine science and fisheries technology. The centre for oceanography and mariculture studies is established at Port Dickson.

The Faculty offers an undergraduate degree and a diploma in fisheries science since its inception in 1979. In addition, research-based master's and doctoral degrees has also been offered in an array of disciplines. The first course-work cum research-based master's programme was commenced in 1988 and three such degrees are being offered now. These programmes are designed to support the development of tropical aquaculture and fisheries industries both locally and overseas.

Number of students

Diploma Fisheries - 3 year program - 204 students
B.S. Fisheries - 4 year program - 208 students
B.S. Marine Science - 4 year program - 30 students

M.S. Tropical Fish Health - 5 students
M.S. Fish Biology and Aquaculture - 19 students
M.S. Marine Science - 1 student

Ph.D. Fish Biology and Aquaculture - 8 students
Ph.D. Fisheries Technology - 3 students

Foreign Students:

Country	#students	Sponsoring Agents
Iran	2	Iran Govt.
Sri Lanka	1	IDRC
Philippines	2	IDRC
Cina	1	IDRC
Thailand	2	Thailand Govt.
Bangladesh	3	Bangladesh Govt. & Personal
Egypt	1	Personal

GRADUATED STUDENTS COMPLETED MASTERS

- 1985 Aizam bin Zainal Abidin
Some aspects of the biology of *Hampala macrolepidota* with reference to its food, feeding habits and reproduction from Zoo Negara Lake, Kuala Lumpur, Malaysia.
- 1985 Poh Yong Thong
Least-cost formulation of feeds for prawns with particular reference to Macrobrachium rosenbergii (de Man).
- 1985 Kabir Ahmad bin Raffiq Ahmad
Some aspects of the breeding biology of Macrobrachium rosenbergii (de Man) with emphasis on its egg incubation and larval rearing.
- 1987 Kenneth Chin Sui Sian
Digestibility study of various ingredients in a pelleted diet by different stages of Macrobrachium rosenbergii.
- 1987 Md. Salim Khan
Biology of ikan baung, Mystus nemurus
- 1989 Oman Komarudin
Some aspects of the biology and control of *Quadricanthus kobiensis* (Monogenea: Dactylogyridae) from *Clarias batrachus* in Indonesia.
- 1991 Abu Bakar bin Mat Tai
Nursery production of Macrobrachium rosenbergii
- 1991 Md. Abol Hossain
Bioaccumulation of lead and its effects on humoral immune response of goldfish (*Carassius auratus*) against *Lernaea cyprinacea*.
- 1992 Hambali Supriyadi
Vaccination of *Clarias* spp. against *Aeromonas hydrophila*.
- 1993 Shigeharu Senoo
Larval rearing of fish fry under artificial aeration

- 1993 Mohottige Kularatne
Some aspects of *Lernaea cyprinacea* and *L. gonionosis* sp. nov. infection in *Puntius gonionotus*.
- 1993 Mahinda Kulatilaka
Studies on *Aeromonas hydrophila* isolated from Epizootic Ulcerative Syndrome (EUS) positive fish in Malaysia.
- 1993 Rindauni Triavini
Fish quarantine programme for Indonesia
- 1993 Brett William Herbert
Blood fluke *Sanguinicola* infections in cultured and wild sea bass, *Lates calcarifer*.

GRADUATE STUDENTS COMPLETED DOCTORATES

- 1984 Mohd. Azmi Ambak
Fish communities of Paya Bungor with notes on its development, management and recreational use
- 1987 Mohd. Ibrahim Hj. Mohamed
Selectivity studies on Malaysian trawls.
- 1987 Mohd. Zaki Mohd. Said
A study on the biology and fisheries of threadfin bream (Family: Nemipteridae) with special reference to *N. Peronii* caught in waters off the Terengganu coast.
- 1990 James L. Torres
Studies on motile *Aeromonas* spp. associated with healthy and Epizootic Ulcerative Syndrome positive fish.
- 1992 Sakri Ibrahim
Fish aggregating devices
- 1993 Jahangir Alam
Larval rearing of Macrobrachium rosenbergii

Short courses

Besides offering degree programs, the faculty also offers short training course to suit individuals or group requirements. Short course which have been offered to groups were:

Fish and Prawn Nutrition	participants from government departments, private companies, farmers and universities.
Freshwater Giant Prawn Culture	participants from government departments, private companies, farmers and universities.
Fish Health Management	participants from government departments, private companies, farmers and universities.
Fisheries Management	participants from government departments, private companies and universities
Individual Training:	
Freshwater fish breeding	3-month course to a student from Indonesia sponsored by Winrock International, Manila.
Fish Microbiology	2-month course to a student from Bangladesh sponsored by the World bank.

In the near future, the Faculty plans to offer more short term training courses on:

- Aquatic Resources
- Environmental Impact Management
- Aquatic Toxicology
- Aquatic Pollution
- Water Quality Monitoring and Management
- Algae in Freshwater Nursery Management
- Invertebrates in Freshwater Nursery Management
- Seed Production of Finfish
- Seed Production of shrimp
- Broodstock Management

Collaboration with Other Organizations

In order to coordinate research in Fisheries and Aquaculture in the country, The Faculty has initiated collaborations with:

1 The Department of Fisheries, Malaysia

Ten fields have been identified in research collaboration between the Faculty of Fisheries and Marine Science and the Department of Fisheries:

- Fish biology and fish/prawn taxonomy
- Marine algae culture
- Fish/prawn nutrition
- Seed production of fish/prawn
- Studies on coral reefs and marine parks
- Studies on remote sensing
- Oceanography
- Inland fisheries resource
- Genetics
- Fish health

2 Malaysian Fisheries Development Authority (LKIM)

Joint Research with Foreign Countries

CICHE/UPM (1992 -1994): UPM and University of Wales, Bangor.
Tropical reservoir limnology.

EEC (1985 -1992): UPM and Institute of Aquaculture Stirling
Culture, nutrition and diseases of *Macrobrachium rosenbergii*

EEC (1993 - 1995): UPM, Institute of Aquaculture Stirling
and Institute of Biomedical Sciences
Abel Salazar, Portugal
Maturation of the gonads of Penaeid shrimp

IDRC (1980 -1993): UPM, University of Tokyo, Japan,
Kasetsart University, Thailand and the
University of Guelph, Canada.
Fish health management.

International Research Fundings

JICA JICA Five year project on development of the
Faculty of Fisheries and Marine Science
RM 500,000,000.00

ASEAN-AUSTRALIAN Coastal living resources project
RM 200,000.00

EEC STD1 -	Evaluation of diets and identification of disease of the Malaysian giant prawn, <i>Macrobrachium rosenbergii</i> under semi-intensive and intensive culture. RM 124,000.00
EEC STD2 -	Second phases EEC Research Grant - Prawn farming in developing countries: Development of an appropriate technology for <i>Macrobrachium rosenbergii</i> production and post harvest handling RM 412,000.00
EEC STD3 -	Shrimp farming and the Environment - Avoidance of long-term environmental effects. RM 272,000.00
IFS -	Aquaculture and nutrition of Malaysian freshwater catfish, Ikan baung (<i>Mystus nemurus</i>) RM 60,000.00
IDRC-	Fish Parasite Malaysia Phase I RM 200,000.00
IDRC-	Fish Parasite Malaysia Phase II RM 411,000.00
IDRC-	Fish Parasite Malaysia Phase III RM 441,000.00
WWF-	Development impact on mangroves and coral reefs of Pulau Redang RM 200,000.00

International Funds for Training.

Tropical Fish Health MSc Training Programme

IDRC and NACA	- RM 441,072.00
Winrock International	- RM6,000.00
World Bank	- RM3,000.00

Research Budget from the Government

Title	Budget for 5 years (1991-95)
Fisheries resources management in Malaysia waters	RM450,000.00
Studies of plankton as food organisms for larval rearing under the influence of local conditions	RM260,597.00
Breeding, culture and stock manipulations of crustacean and mollusc	RM400,000.00
Fish and prawn nutrition	RM192,000.00
Studies on parasites and pathogen agents of fish, shellfish and mollusc	RM240,000.00
Biology and culture of algae	RM 80,000.00
Breeding, culture and stock manipulation of finfish including aquarium fish	RM350,000.00
Oceanography studies of Malacca Straits and South Cina Sea	RM200,000.00
The conservation of Malaysian sea turtles	RM 70,000.00
Short term Projects:	
Coral reef ecosystem	RM 12,000.00
Enzyme activities in finfish	RM 15,000.00
Remote sensing in tropical waters	RM 14,000.00
Antibacterial activity of Vibrio spp. and mode of transmission	RM 12,000.00

Project for the development of the
Centre for Oceanography and Mariculture Studies (COMAS),
Faculty of Fisheries and Marine Science,
Universiti Pertanian Malaysia.

Background:

Malaysia is a fast developing country. As any other nation, rapid agricultural, industrial, infrastructural and human development in Malaysia also has been witnessing the inevitable environmental degradation, especially in the aquatic environment. The marine and coastal environments are considered as important habitats in Malaysia. Nation wide development programmes also focuses on the water based industries where coastal and marine ecosystems have become important components of the overall development. Besides the potential disturbance to marine and coastal waters, through rapid development programmes, it has also realised that Malaysia need more and more information on these ecosystems in order to make those habitats partners in development. Better understanding of the ecosystems will not only help in conserving the aquatic biodiversity and the habitat integrity, but also will support the sustainable development of the industries which require input from the aquatic environment. With this in mind, the Faculty of Fisheries and Marine Science of the Universiti Pertanian Malaysia launched a programme to set up a Centre for Oceanography and Mariculture Studies (COMAS) to facilitate research, teaching and extension on three major trust areas, ie., mariculture, mangrove and estuarine studies and coastal oceanography.

Since the production through capture fisheries is gradually declining, may be due to over exploitation, interest in mariculture has now begun to grow. Development of mariculture may be the only compromise to support the growing global demand for marine fish and shrimp. Therefore, COMAS envisages to conduct research on broodstock development and maturation, natural and artificial breeding, larval rearing and hatchery management, nutrition and live food supplementation and allied areas with respect to commercially important species of marine fish, shellfish and molluscs. Research on seaweed culture will also be conducted.

With in the mangrove and estuarine studies, the Centre will look into the research on ecosystem management, resource conservation and development. It will also address the need for further information on mangrove and estuarine habitats with respect to their sustainable utilisation in water based development programmes.

Research on coastal oceanography intends to provide vital information on chemical, physical, biological and geological quality of the coastal marine environment. It will also help to comprehend the chronological or seasonal

nutrient fluctuations, aquatic productivity, water currents and movements and the status and extent of marine pollution in coastal and estuarine environments. The knowledge gained through this research will help to develop strategies and procedures for potential pollution control, conservation of biodiversity and effective resource management. This will intern serve the long-term purpose of development of marine fisheries and increased fish production.

The Centre (COMAS) will also play an important role in training undergraduate and postgraduate students in the fields of mariculture, oceanography and allied disciplines.

2.0 About COMAS

2.1 Location

Centre for Oceanography and Mariculture Studies (COMAS) is located in the west coast of Peninsular Malaysia near Sirusa, Port Dickson district of the state Negeri Sembilan. It was constructed near the West coast of Peninsular Malaysia because of the contrasting environment that need to be studied in order to complement the on going research conducted at the Terengganu campus in the East coast of Peninsular Malaysia.

2.2 Construction cost

The constriction of COMAS cost about RM 1.65 million. This was done under the Fifth Malaysia Plan and additional MR one million will be provided under the Sixth Malaysia Plan (1991 - 1995) to further develop the research facilities at the Centre.

2.3 Facilities available

COMAS has a land area 3.75 ha and it includes basic infrastructure such as administrative buildings, laboratories, a library, marine hatchery complex consisting of five hatcheries, pump house, generator house, sedimentation tank, storage tank, living quarters for officers and students and a guest house. It also has a large fresh water and electricity supply.

2.4 Staff

At present COMAS employs six permanent staff members. They include; Coordinator/Head of the Centre, hatchery manager, clerk, laboratory technician, laboratory attendant and a general worker. Four temporary research assistant are also work at COMAS. In order to run the Centre smoothly, it need about ten to fifteen additional staff in various field of expertise, when it is functioning in its full strength.

3.0 COMAS as a research station

As a research station COMAS is situated in an ideal location. The station is positioned in front of a bay, partly consisting of sandy beach and partly of rocky shore. The bay also constitute of coral, seaweed and mangrove communities. These communities together with its complete marine environment provide an excellent opportunity for students in fishery, marine biology, oceanography and allied fields to further their studies. The location of the Centre also provides an important aesthetic beauty for people at work. Thus, COMAS has a multitude of roles to play. They are:

1. Teaching for undergraduate and postgraduate students
2. Station for conducting research
3. Centre for training and extension
4. Production facility for fish and shrimp fry

3.1 Teaching

The infrastructure for teaching at COMAS include, one lecture hall with a capacity of 30 students, three laboratories with a capacity of 30 students each, preparation room, and a library. The library is still to become functional and equipment for major research and facilities for teaching are still lacking. As the present teaching activities only last for a one to three days at a time, at present there is no adequate accommodation facilities at the Centre. Presently undergraduate practical class for subjects such as phycology, aquatic botany, oceanography, ecology, marine pollution and culture of marine fish are conducted in the Centre. At present there is only one postgraduate student uses the facilities at the Centre for his masters research. More postgraduate students are expected to work at the Centre in the future.

3.2 Research

Present research activities at COMAS are as follows:

1. Study on the biology of mud crab *Scylla serrata* (Mr. Aziz Arshad)
2. Culture and biology of alga (*Gracilaria* sp.) (Dr. Hishamuddin Omar)
3. Mangrove studies (Dr. Japar Sidek Bujang)
4. Fishery resource studies of Port Dickson (Dr. Mohd Zaki)
5. Biology of penaeid shrimp (Dr. Chan Hooi Har)
6. Maturation studies of commercial marine finfish (Dr. Sharr Azni)
7. Effect of hydrocarbon on primary productivity (Dr. Law Ah Theem)
8. Hydrocarbon toxicity and associated pathology of marine finfish (Mr. Akbari - Postgraduate student of Prof. Mohd Shariff)

Research activities at COMAS are coordinated by Professor Dr. Ang Kok Jee and Dr. Hishamuddin Omar is responsible for providing facilities and other support.

3.3 Centre for extension

So far no extension work has been carried out at COMAS as result of limited facilities. Training and extension services will be provided to the public and private sector personnel at the Centre, once the adequate facilities are secured.

3.4 Seed production

Preparations are under way to produce marine fish seed at the Centre. Presently, fish eggs are obtained from near by hatcheries and are hatched in COMAS. Once the required facilities are obtained, the fish seed production will advanced to produce eggs through artificial and natural spawning. The fry produced will primarily be used for the research activities at the Centre and the remainder will be sold to farmers at a nominal rate. This will generate some income to support the cost of running the Centre. The Faculty is hopeful that COMAS will be able to produce one million seabass fry by the end of 1994 and three million more by the end of 1995. The Centre also envisions in producing 10-20 million *P. monodon* PL by the year 1995.

4.0 Future plans for COMAS

Under Sixth Malaysian Plan, COMAS has received RM one million from the Government of Malaysia to upgrade the existing facilities. The money will be spent on developing a hostel for 60 student, procuring some research equipments, upgrading the sea water intake facility and to support the other compelling needs. However the development fund is not sufficient to upgrade the hatchery facility to a satisfactory level. Extra funding from other agencies such as JICA are needed to upgrade the hatchery facility to meet the long-term objectives of COMAS. They include providing good teaching, research, extension and production facilities.

5.0 Problems faced by COMAS

The main activity at COMAS will be the production of fish fry and this requires a fully fledged hatchery facility. A good hatchery needs a large volume of quality sea water. At present the pumping capacity is limited to 600 tons of sea water per day. However, when the Centre is in its full operation, its daily sea water requirement will exceed 6,000 tons. Therefore, there is an urgent need to upgrade the sea water supply facility, in terms of quantity and quality, for the smooth functioning of the hatchery.

The existing status of the water distribution systems (sea water and freshwater) are inadequate. There is a need to change the systems to make them better and effective. This will ensure reduced cost of repair and maintenance and will subsequently improve production.

Lack of adequate equipment such as filtration and sterilization systems, cold room, air compressors and other related items has hampered the production activities at the Centre. The exact requirements of these equipments will have to be identified.

There is also a need to protect the existing concrete tanks from corrosion. Past experience in hatcheries throughout Malaysia showed that concrete tanks without adequate protection will lead to leakage and make the concrete brittle.

6.0 Facilities in COMAS

1. Administrative building

- 1 lecture hall (for 30 person)
- 4 researcher room
- 1 library
- 1 administrative office with computer, photocopying machine, telephone-fax-answering machine and typewriter.

2. Laboratory building

- 2 preparation room
- 1 general purpose room
- 1 store room
- 3 general laboratory (each with 30 person capacity)
- 1 microscope room with research compound microscope
- 1 phytoplankton room
- 1 coffee room
- gas supply, running sea water and freshwater

3. Guest house

- 1 unit, 3 room, 6 bed, fully furnished for researchers
- 2 identical units as above for rent at rate RM 95.00 per day

4. Hatchery 1 and 2

- 18 units of round concrete tanks with a capacity of 10 ton.
- 24 units of rectangular tanks with a capacity of 10 ton.
- 2 general purpose lab
- 1 research stereo zoom microscope

5. Hatchery 3

- 6 units of round concrete tanks with a capacity of 10 ton.
- 10 units of rectangular tanks with a capacity of 10 ton.

6. Hatchery 4

- 6 units of round concrete tanks with a capacity of 20 ton.
- 5 units of round concrete tanks with a capacity of 40 ton.
- 5 units of rectangular tanks with a capacity of 20 ton.
- 5 units of rectangular tanks with a capacity of 40 ton.

7. Hatchery 5

- 1 unit of rectangular tank with a capacity of 450 ton.

8. Pump house

- 2 centrifugal pumps each with a capacity of 1 ton per minute (low suction power)
- 1 self priming pump with a capacity of 1 ton per minute

9. Generator house

- 1 backup generator 150KVA
- 3 -7.5hp Hitachi air blower

10. Storage tank

- 3 sea water sections each with a capacity of 50 ton
- 1 freshwater section with a capacity of 50 ton

11. Removable tank

- 42 units of black HDPE tanks with a capacity of 1 ton each
- 10 units of rectangular fibreglass tanks with a capacity of 0.5 ton each
- 10 units of funnel fibreglass tanks with capacity of 1 ton each

12. Sedimentation/filtration facility

- 1 tank of 160 ton capacity

6. Hatchery 4

- 6 units of round concrete tanks with a capacity of 20 ton.
- 5 units of round concrete tanks with a capacity of 40 ton.
- 5 units of rectangular tanks with a capacity of 20 ton.
- 5 units of rectangular tanks with a capacity of 40 ton.

7. Hatchery 5

- 1 unit of rectangular tank with a capacity of 450 ton.

8. Pump house

- 2 centrifugal pumps each with a capacity of 1 ton per minute (low suction power)
- 1 self priming pump with a capacity of 1 ton per minute

9. Generator house

- 1 backup generator 150KVA
- 3 -7.5hp Hitachi air blower

10. Storage tank

- 3 sea water sections each with a capacity of 50 ton
- 1 freshwater section with a capacity of 50 ton

11. Removable tank

- 42 units of black HDPE tanks with a capacity of 1 ton each
- 10 units of rectangular fibreglass tanks with a capacity of 0.5 ton each
- 10 units of funnel fibreglass tanks with capacity of 1 ton each

12. Sedimentation/filtration facility

- 1 tank of 160 ton capacity

**Academic Staff of the Faculty of Fisheries and
Marine Science and Their Research Interests**

Prof Ang Kok Jee PhD (Waterloo) - Aquaculture - Biology and culture of crustaceans with special reference to freshwater species.

Prof Mohd. Ibrahim Hj Mohamed PhD (UPM) - Fishing Technology/Marine Policy - Application of remote sensing in conservation and management of marine ecosystems.

Prof Law Ah Theem PhD (Alaska) - Chemical Oceanography - Hydrocarbon, heavy metal and pesticide pollution in marine ecosystems.

Prof Mohd. Shariff Mohd. Din PhD (Stirling) - Fish Pathology - Immune response and pathology of fish infected with crustacean parasites.

Assoc. Prof Abu Khair Mohamad Mohsin PhD (Texas A & M) - Fish Taxonomy - Biology and systematics of fishes, and resource management.

Assoc. Prof Chan Eng Heng MSc (USM) - Fish and Turtle Biology - Biology, ecology and conservation of fish and turtles. Reading for PhD at Kagoshima-Miyazaki University.

Assoc. Prof Fatimah Md. Yusoff PhD (Michigan State) - Limnology - Waterquality, productivity, nutrient cycling and eutrophication of freshwater ecosystems with special reference to environmental management.

Assoc. Prof Lokman Shamsudin PhD (Southampton) - Biological Oceanography - Nutritional value of marine plankton

Assoc. Prof Mohd. Azmi Ambak PhD (UPM) - Fisheries Management - Stocking and translocation of fish in natural waters and their population dynamics.

Assoc. Prof Mohd. Zaki Mohd. Said PhD (UPM) - Marine Biology - Coastal living resource management.

Abdul Manan Mat Jais PhD (Southampton) - Ethology - Hormonal control of growth and reproductive behaviour of fish.

Anuar Hassan PhD (Nagasaki) - Mariculture - Seed production and culture of grouper, *Epinephelus tauvina*.

Chan Hooi Har PhD (University of Hawaii) - Fish Physiology - Fish and invertebrate endocrinology and marine prawn culture.

Che Roos Saad PhD (Auburn) - Fish Nutrition - Nutritional value of local feed ingredients and formulation of artificial diets for indigenous fish.

Faizah Mohd. Shaharom PhD (Stirling) - **Fish Parasitology** - Ecology of fish parasites with special reference to parasites as biological indicator organisms.

Hassan Hj. Mohd. Daud PhD (CNA, U.K.) - **Fish Virology** - Screening of commonly cultured fish and shellfish for viruses and development of indigenous fish cell lines.

Hishamuddin Omar PhD (Liverpool) - **Seaweed Culture** - Development of appropriate culture techniques for *Gracillaria* spp.

Japar Sidik Bujang PhD (USM) - **Aquatic Botany** - Ecology and conservation of mangrove ecosystems.

Mohd. Kamil Abdul Rashied PhD (Liverpool) - **Chemical Oceanography** - Effects of organic pollution on marine ecosystems.

Mohd. Lokman Hussain PhD (Hull) - **Coastal and Estuarine studies** - Coastal and estuarine processes. Sedimentology and dynamics of mangrove development.

Mohd. Nasir Saadon PhD (Wales) - **Physical Oceanography** - Studies on coastal water movements.

Noor Azhar Mohd. Shazili PhD (Wales) - **Aquatic toxicology** - Heavy metal pollution and its effects on aquatic organisms.

Patimah Ismail PhD (Wales) - **Genetics** - Gene transfer and development of transgenic fish.

Philip Arumugam PhD (Adelaide) - **Aquatic Ecology** - Ecology of fish larvae.

Rohana Subasinghe PhD (Stirling) - **Fish Microbiology** - Extracellular products and surface properties of motile aeromonads.

Sakri Ibrahim PhD (UPM) - **Fishing Technology** - Fish behaviour with special reference to Fish Attracting Devices (FAD).

Sharr Azni Harmin PhD (Newfoundland) - **Endocrinology** - Endocrinological aspects of fish reproduction and egg quality.

Abdul Rahim Ibrahim MSc (Wales) - **Vessel and Port Management** - Economics of fishing-port facilities and fishing vessels.

Aizam Zainal Abidin MSc (UPM) - **Brackishwater Aquaculture** - Culture of the tiger prawn *Penaeus monodon*. Reading for PhD at University College of North Wales.

Aziz Arshad MSc (Wales) - **Invertebrate Biology** - Effects of environmental pollution on marine macrobenthos communities.

Cheah Sin Hock MSc (Auburn) - **Hatchery Technology** - Breeding and nursing of cultivable freshwater fishes and prawns.

Khalid Samo MSc (Strathclyde) - **Vessel Technology** - Underwater acoustics. Reading for PhD at Tokyo University of Fisheries.

Liew Hock Chark MSc (James Cook) - **Marine Ecology** - Marine ichthyoplankton ecology and turtle conservation.

Mariana Nor Shamsudin MSc (West Virginia) - **Bacteriology** - Microbial disease of fish and shellfish with special reference to columnaris disease. Reading for PhD at Auburn University.

Mohd. Salleh Kamaruddin MSc (Auburn) - **Fish Nutrition** - Nutrition of penaeid shrimp larvae. Reading for PhD at University College of North Wales.

Ridzwan Abd. Rahman MSc (San Jose, California) - **Marine Biology** - Coral reef ecology and management. Reading for PhD at Newcastle University.

Rosnan Yakob MSc (UPM) - **Geological Oceanography** - Nearshore and coastal processes.

Saharuddin Abd. Hamid MSc (Tokyo) - **Fishing Technology and Marine Policy** - Development of marine information systems and marine policy. Reading for PhD at University of Wales (Cardiff).

Siti Khaliyah Daud MSc (Mississippi State) - **Fish Biology** - Taxonomy and population genetics of fishes and prawns. Reading for PhD at University of Stirling.

Siti Shapor Siraj MSc (Auburn) - **Genetics and Breeding** - Development of gynogenetic diploid strains of local fish. Reading for PhD at Kochi University.

Mohd. Zaidi Zakaria MSc (Tokyo) - **Fish Population Dynamics** - Estimation of marine and freshwater fish population parameters.

Mustafa Kamal Abdul Satar MSc (Louisiana State) - **Recreational Fishery** - Socioeconomics of recreational fisheries. Reading for PhD at Utah State University.

Umar Salleh MSc (Mississippi State) - **Mariculture** - Culture of seabass *Lates calcarifer*. Reading for PhD at UPM.

Wan Ahmad Wan Omar MBA (UKM) - **Shipping Management** - Fisheries information technology and data management.

Zainal Ashirin Shahardin MSc (Kagoshima) - **Fishing Gear Technology** - Fish behavioral studies using acoustic transmitters. Reading for PhD at UPM & Kagoshima University.

JICA AFTER CARE PROJECT

Over the years, Faculty of Fisheries and Marine Science has established a number of fruitful links with Japanese institutions including universities of Kagoshima and Hokkaido. During the five-year JICA programme of the Faculty (1984-1989) a number of Faculty staff has been trained in various Japanese institutions. Collaborative research has been accomplished in many fields of fisheries including marine science, fishing technology, aquaculture and fish health. Besides, the generous contribution of the new hatchery complex, JICA has also extended financial and technical support for teaching and research needs of the Faculty. Following the five-year JICA programme, the Faculty realised the importance of continuing the momentum generated by JICA and also the relevance of upgrading the Faculty's new marine research facility, COMAS, at Port Dickson. Thus the request for the After Care Programme to Develop the Centre for Oceanography and Mariculture Studies (COMAS) is made.

The Faculty envisages to accomplish the following through project.

1. To upgrade the existing teaching, research and extension facilities at the COMAS in order to facilitate a more meaningful and effective programme on mariculture, estuarine and mangrove studies and oceanography.
2. To facilitate more in-depth research on a number of disciplines such as:
 - i. reproductive biology and larval production of commercially important marine fish, shellfish and algae.
 - ii. nutrition, larval rearing and nursery management of marine fish and shellfish.
 - iii. marine fish and shellfish hatchery management.
 - iv. diseases of marine fish and shellfish.
3. To develop the COMAS station to conduct teaching and research programmes for undergraduate and postgraduate students on the above disciplines.

添付資料 e

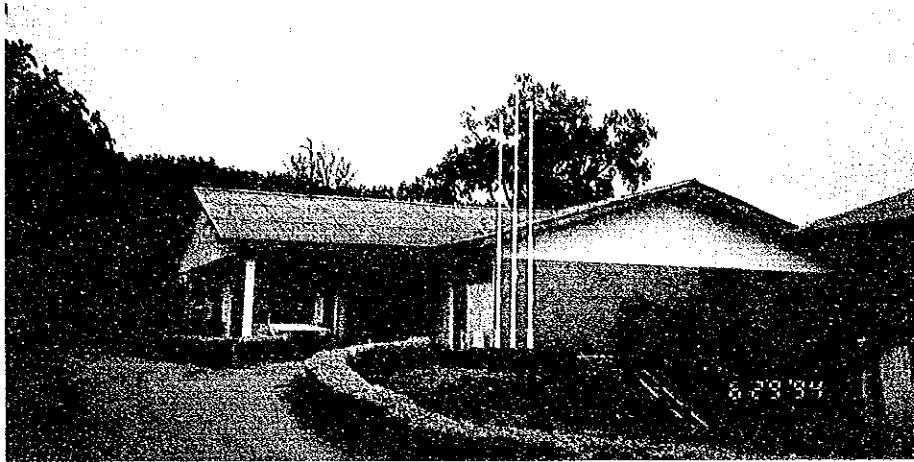
Item		<u>Approx. Price</u>
<u>Vehicle</u>		
1.	Van	RM60,000.00
2.	Boat	RM30,000.00
<u>Lab equipment</u>		
3.	Ultracentrifuge	RM180,000.00
4.	Fluorescent spectrometer	RM60,000.00
5.	Incinerator	RM30,000.00
6.	Carbon-Hydrogen-Nitrogen Analyzer	RM160,000.00
7.	Image Analyzer	RM100,000.00
8.	Automatic tissue processor	RM40,000.00
9.	PCR Unit	RM25,000.00
10.	Coulter counter	RM150,000.00
11.	Ion chromatography	RM100,000.00
12.	Millipore ultrapure water system	RM30,000.00
13.	UV sterilization system (capacity: 100 ton/hour)	RM
14.	Spectrophotometer Double Beam	RM150,000.00
15.	Deep-freezer -85°C	RM30,000.00
16.	Gas chromatography	RM
17.	Photocopying machine	RM30,000.00
18.	Laminar Flow	RM25,000.00
19.	Fractionator	RM50,000.00
20.	High pressure liquid chromatography	RM50,000.00

21.	Spray dryer - lab. scale	-	RM100,000.00
22.	Feed crumbler	-	RM30,000.00
23.	Hammer mill	-	RM40,000.00
24.	Underwater movie camera	-	RM10,000.00
25.	Underwater still camera	-	RM4,000.00
26.	Autoclave	-	RM30,000.00
27.	Profile projector	-	RM
28.	Kjeldahl digestion unit	-	RM17,000.00
29.	Oxygen meter	-	RM
30.	Osmometer	-	RM20,000.00
31.	Microbare HPLC	-	RM280,000.00
32.	Small current meter	-	RM10,000.00
33.	Sediment core sampler	-	RM40,000.00
34.	Refrigerated water circulator	-	RM20,000.00

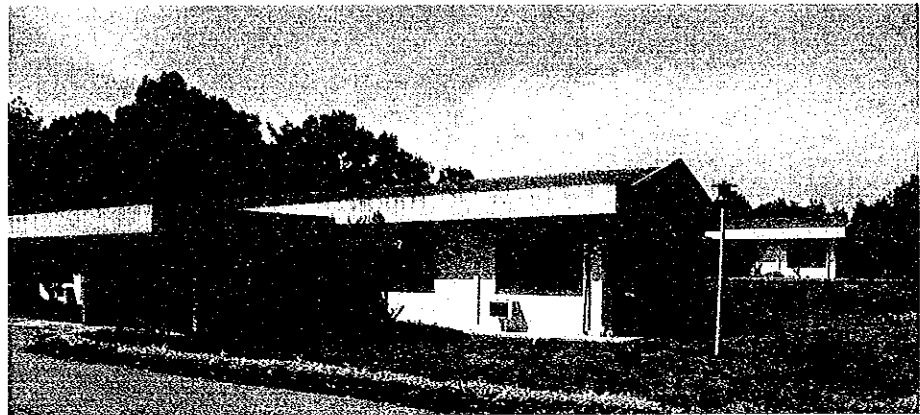
添付資料 f

写真説明

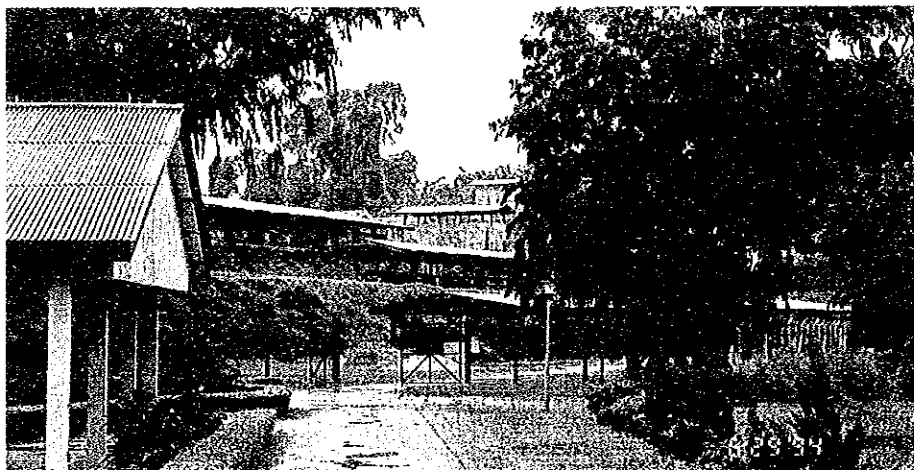
1. ポートディクソン海洋学・海面養殖センター(以下COMAS)本館事務所
2. COMAS講師用宿舎, JICA専門家も宿舎として利用できる。
3. 本館前から見たCOMAS海水魚孵化場の全景
4. COMAS海水魚孵化場の25トン円形水槽
5. COMASの丘の上から見たマラッカ海峡, 写真中央下はポンプ小屋
6. COMAS海水魚孵化場の餌料プランクトン培養水槽
7. COMAS海水魚孵化場での学生の実験・研究風景
8. 同 上
9. COMAS海水魚孵化場の多目的水槽
10. COMAS海水魚孵化場の餌料プランクトン培養水槽, バックはマラッカ海峡
11. COMAS海水魚孵化場前の海岸 (干潮時)
12. COMASの近くの漁村の海岸
13. COMASの実験室
14. 同 上



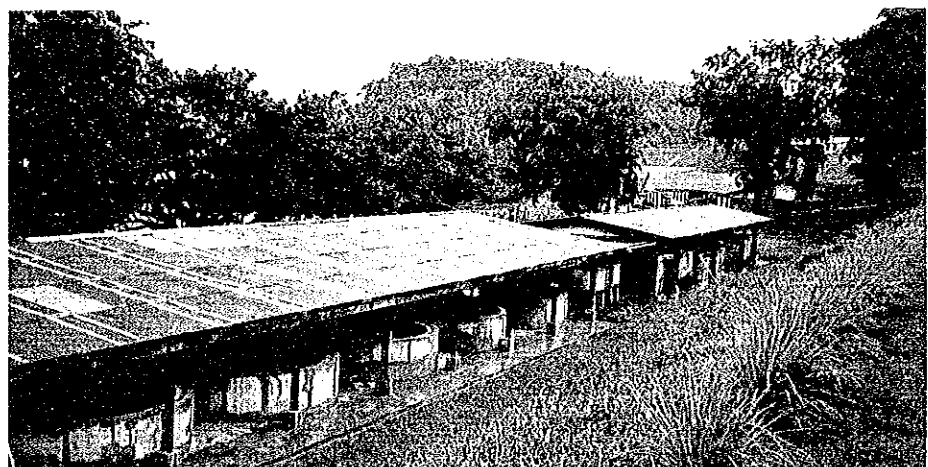
1



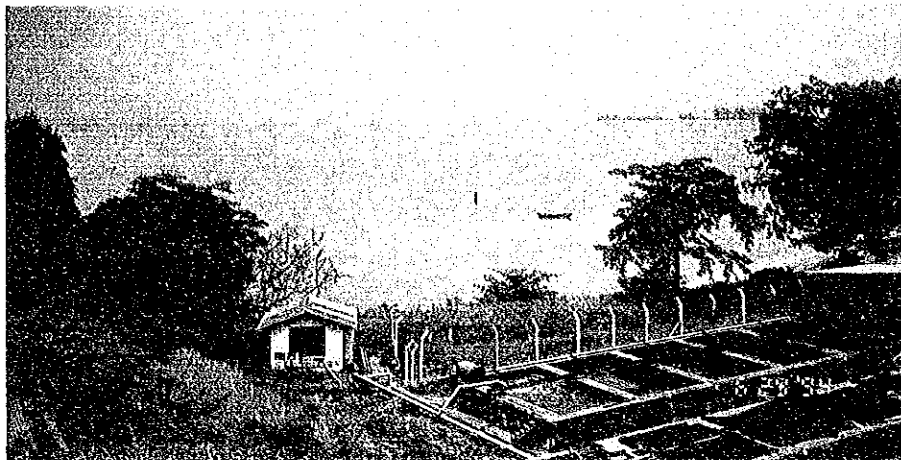
2



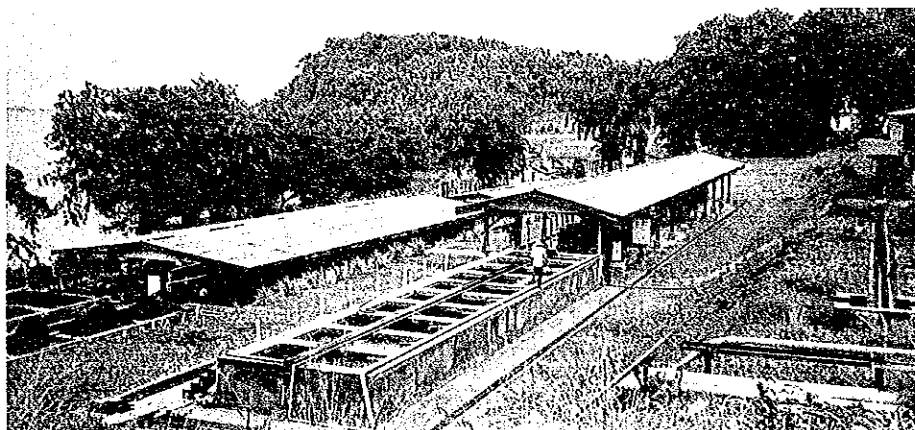
3



4



5



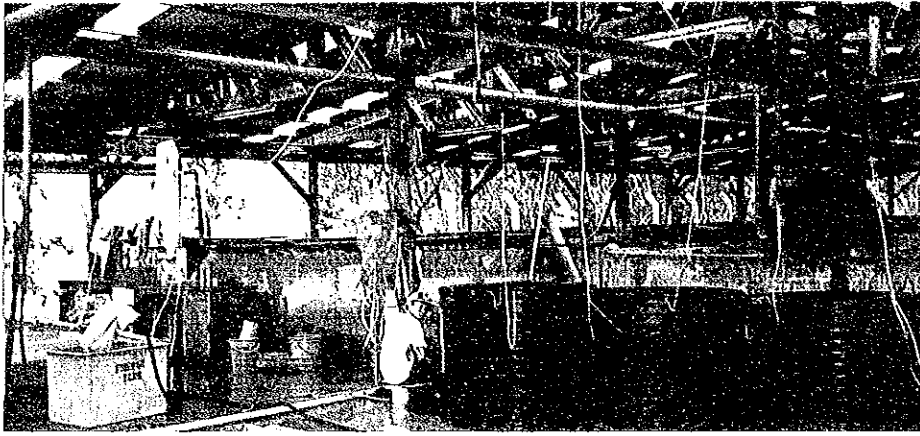
6



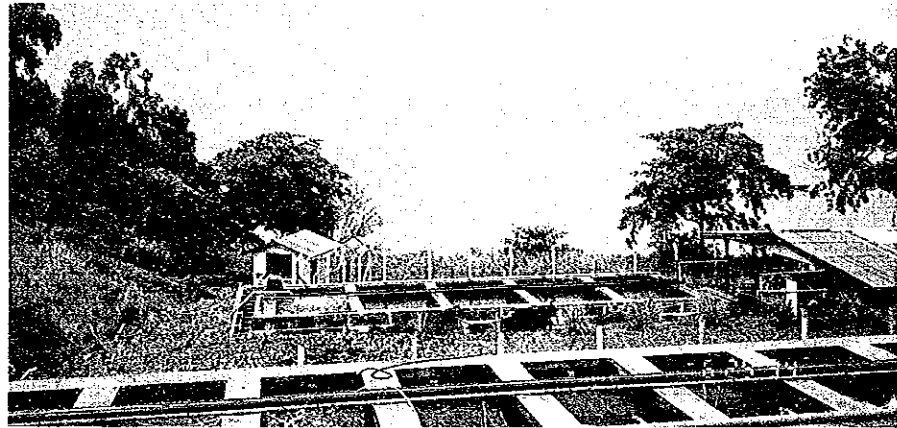
7



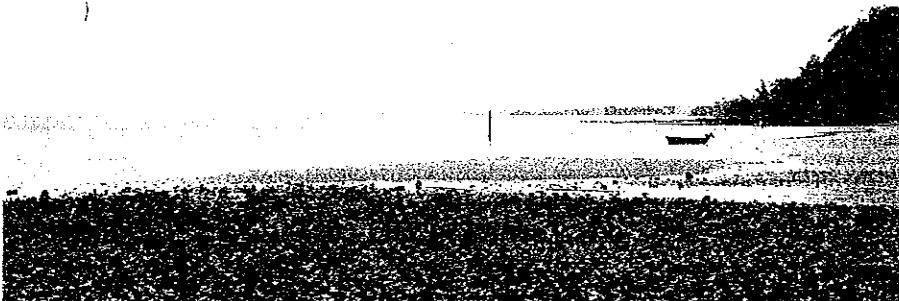
8



9



10



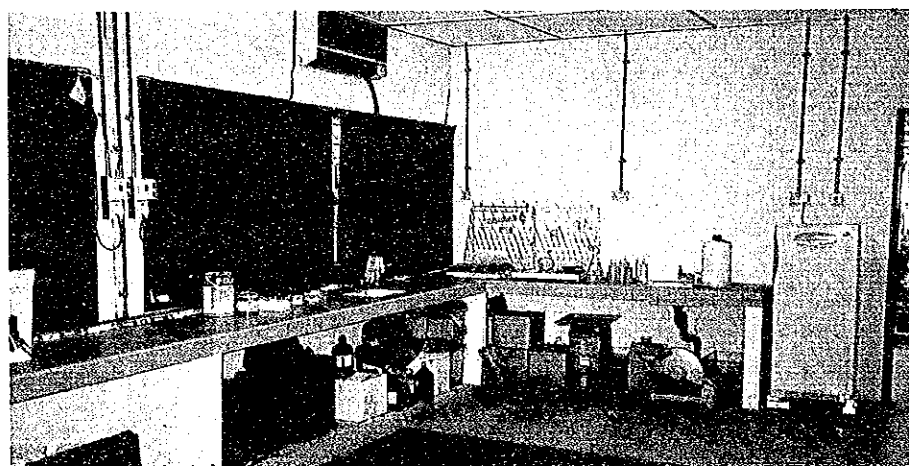
11



12



13



14

JICA