

# マレーシア水産資源・環境研究計画

## 実施協議調査団報告書

平成10年2月

LIBRARY



J 1143253(1)

国際協力事業団

林水産

J R

98-005







1143253(1)

マレーシア水産資源・環境研究計画

実施協議調査団報告書

平成10年2月

国際協力事業団

## 序 文

日本国政府は、マレーシア国政府からの技術協力の要請に基づき、同国の水産資源・環境研究計画の実施にかかる調査を行うことを決定しました。

これを受けて国際協力事業団は、平成9年11月23日から12月5日まで、当事業団林業水産開発協力部計画課長 坂本 隆を団長とする実施協議調査団を現地に派遣し、マレーシア国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とりまとめました。

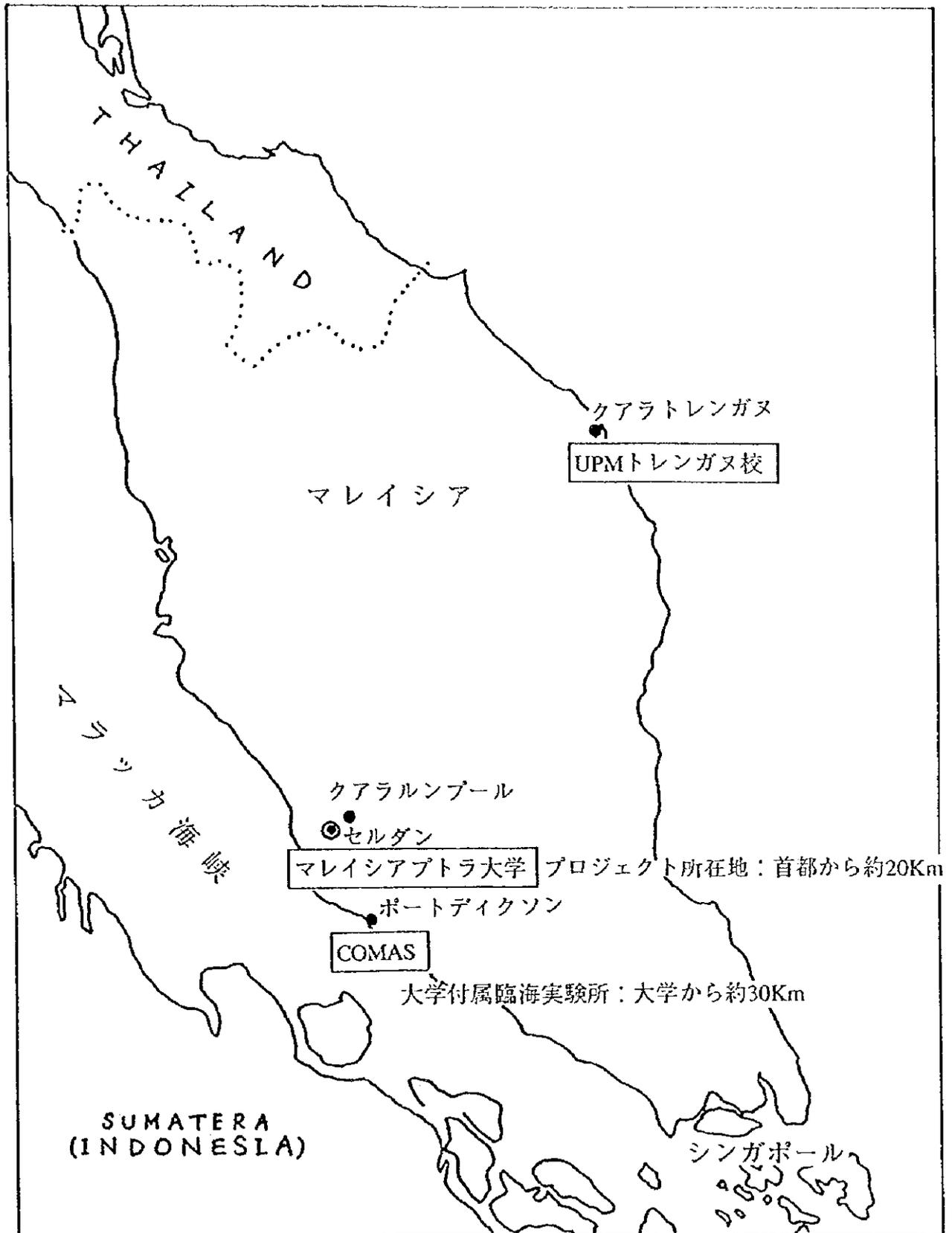
この報告書が、本計画の実施の指針となるとともに、この技術協力事業を通じ両国の友好・親善が一層発展することを期待いたします。

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10年2月

国際協力事業団  
総裁 藤田公郎

# プロジェクトサイト図





R/Dの署名



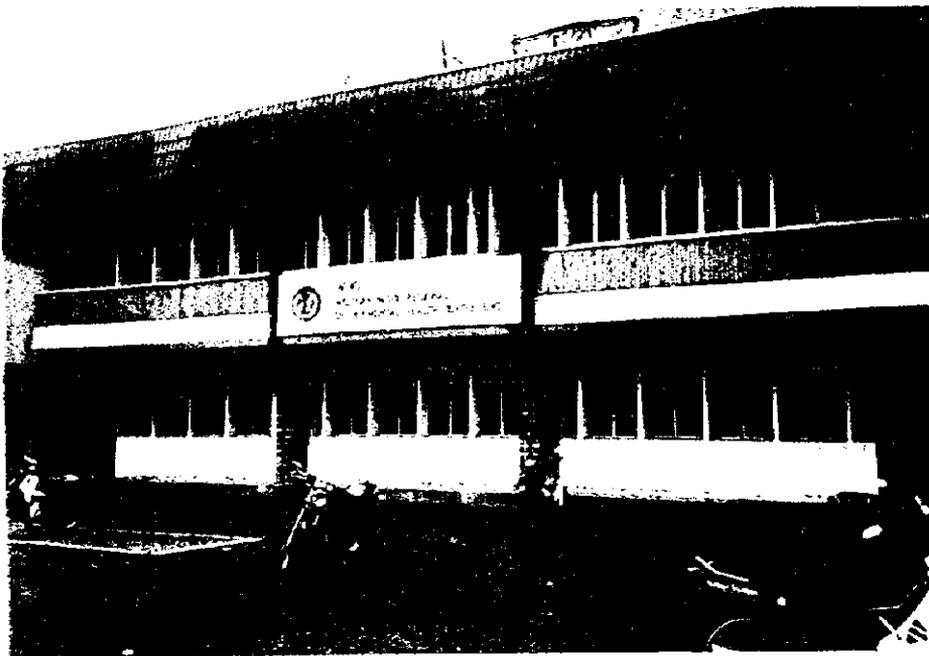
UPM環境科学部  
生物学科



ポートデイクソン  
にある臨海実習施設  
(COMAS)



カウンターパートとの  
協議風景



プロジェクト事務所  
予定地



プロジェクト用  
実験室

# 目 次

序 文  
写 真  
地 図

1 . 実施協議調査団派遣	1
1-1 要請の背景	1
1-2 調査団派遣の経緯と目的	1
1-3 調査団の構成	2
1-4 調査日程	2
1-5 主要面談者	3
2 . 協議結果	5
2-1 協力目的	5
2-2 協力期間	5
2-3 マレーシア側実施体制	5
2-4 協力分野	5
2-5 活動計画	8
2-6 R/D及びT S Iの主要変更点	9
3 . プロジェクト実施上の留意点	10
3-1 専門家の配置及び確保について	10
3-2 調査船の確保について	10
3-3 学部再編について	11
3-4 オペレーションコストについて	11
3-5 セルダン校とトレンガヌ校の協調関係について	12
添付資料	13
1 討議議事録 (R/D)	13
2 暫定実施計画 (TSI)	29
3 長期調査報告書	35

## 1. 実施協議調査団派遣の経緯

### 1-1 要請の背景

マラッカ海峡は、マレーシア国内における有用な漁場であるとともに、海上交通の要所となっている国際航路でもある。近年、沿岸域における経済活動の活発化や海上交通の複雑化にともない、汚染物質の流出量が増加しており、環境破壊の危険性が高まっている。

これらの危険性を事前に予測し、環境破壊を防ぐための対策を講じる必要性が生じているが、現在、「マ」国においては適切な政策を策定するための基礎的なデータが蓄積されていない状況にある。

マレーシアプトラ大学 (UPM) は、「マ」国における唯一の農学系総合大学として、これまで生物・環境関連分野における中心的な役割を果たしてきており、マラッカ海峡における水産資源保護、および海洋環境保全においても基礎的調査・研究面における積極的な貢献が求められている。

かかる状況のもと、マレーシア国政府は、マレーシアプトラ大学の水産資源および環境分野の研究機能拡充を目的としたプロジェクト方式技術協力を我が国に対し要請してきた。

### 1-2 調査団派遣の経緯と目的

「マ」国からの要請に対し、1997年4月に事前調査団が派遣され、要請の背景及び内容、実施体制などについて調査を行い、この結果プロジェクトの実施は妥当であると判断された。

また、同年8月には長期調査を実施し、R/Dの締結にむけて必要な事項（活動内容、専門家の指導分野と受け入れ体制、機材調達方法、カウンターパートの配置状況）について補足調査を行った。

本調査団の目的は、事前調査、長期調査の結果を踏まえ、マレーシア側と本プロジェクトの協力内容について協議を行い、R/D（討議議事録）を締結し、また協力実施のスケジュールについても討議を行い、暫定実施計画 (TSI) を取り交わすことである。

### 1-3 調査団構成

団員氏名	担当業務	現 職	調査期間
坂本 隆	総 括	国際協力事業団 林業水産開発協力部 計画課長	1997/11/23 ～1997/12/5
大久保政博	協力企画	文部省 国際企画課 教育文化交流室 係長	1997/11/24 ～1997/12/2
野呂 忠秀	水産資源・ 海洋環境研究	鹿児島大学 水産学部 助教授	1997/12/26 ～1997/12/2
加瀬 晴子	計画管理	国際協力事業団 林業水産開発協力部 水産業技術協力課	1997/11/23 ～1997/12/5

### 1-4 調査日程

日 順	月日	曜 日	調査行程	調査内容
1	11/23	日	東京→クアラルンプール	移動
2	24	月		大使館、JICA事務所表敬 UPM表敬、協議
3	25	火		経済計画院、農業省水産局、科学技術省環境局表敬
4	26	水		UPMと協議
5	27	木		同上
6	28	金		R/D案協議
7	29	土		R/D案協議、修正
8	30	日		資料整理
9	12/1	月		R/D署名 JICA事務所報告
10	2	火	クアラルンプール→ クアラトレンガヌ	移動
11	3	水		SEAFDEC、漁業訓練センター、マレーシア漁業開発 公社(LKIM)視察
12	4	木	クアラトレンガヌ→ クアラルンプール	UPMトレンガヌ校視察 JICA事務所、日本大使館報告
13	5	金	クアラルンプール発→東京着	移動

## 1-5 主要面談者リスト

1. Economic Planning Unit, Prime Minister's Department (首相府経済企画院)  
Ms. Puan Zainab Abdul Karim Director, Social Service Section (S.S.S.)  
Mr. Hasan Bin Ismail Principal Assist. Director, S.S.S.  
Ms. Hidah Misran Assistant Director, External Assistance Section
  
2. Department of Environment, Ministry of Science, Technology and Environment  
(科学技術環境省環境局)  
Mr. Hassan Mat Director (Enforcement)  
Mr. Amirul Aripin Environmental Control Officer
  
3. Department of Fisheries, Ministry of Agriculture (農水省水産局)  
Mr. Hashim Bin Ahmad Deputy Director-General of Fisheries Malaysia  
Mr. George Chong Head of Resource Management  
Mr. Adrian F. Vijiarungam Fisheries Officer (Ini. Cooperation)
  
4. Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM) (マレーシア漁業開発公社)  
Mr. Raja Khalid Raja Arifin  
Mr. Mohd. Zubir Abdullah
  
5. Universiti Putra Malaysia (UPM) (マレーシアプトラ大学)  
Prof. Dr. Syed Jalaludin Vice-Chancellor  
Prof. Dr. Kamel Ariffin Mohd. Atan Deputy Vice-Chancellor (Academic Affairs)  
Assoc. Prof. Dr. Kaida Bin Khalid Deputy Dean, FSES  
Prof. Dr. Nik Mustapha Raja Abdullah Deputy Dean, Faculty of Economics and  
Management  
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science  
Prof. Dr. Mohamed Shariff Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science  
Assoc. Prof. Dr. Fatimah Md. Yusoff Dep. of Biology, FSES  
Prof. Dr. Mohd. Ibrahim b. Hj. Mohamed Dep. of Environmental Science, FSES  
Assoc. Prof. Dr. Saberi Othman Dep. of Biology, FSES  
Dr. Hassan Hj. Mohd. Daud Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science  
Dr. Mohd Kamil Yusoff Dep. of Environmental Science, FSES  
Prof. Dr. S. G. Tan Dep. of Biology, FSES
  
6. Universiti Putra Malaysia Terengganu (マレーシアプトラ大学トレンガヌ校)  
Prof. Dato, Dr. M. Mahyuddin Mohd Dahan, Rector  
Prof. Dr. Mohd Azni Ambak Dean, Faculty of Applied Science and  
Technology (FAST)  
Prof. Dr. Mohd Lokman Husain Deputy Dean, FAST  
Prof. Dr. Faizah Mohd Shaharom Head Dep. of Aquatic resources, FAST  
Prof. Dr. Law Ah Theem FAST

Dr. Siti Aishah Abdullah	FAST
Dr. Khalid Hj. Samo	FAST
Dr. Mohd Nasir Saadon	FAST

7. Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC) (東南アジア漁業開発センター)

Dr. Keiichiro Mori	Deputy Chief
Dr. Hiroyuki Yanagawa	Fishery Biologist
Dr. Shunji Fujiwara	Expert of Stock Assessment

8. 在マレーシア日本大使館

田良原政隆	参事官
米田 雅人	二等書記官

9. JICAマレーシア事務所

西牧 隆壮	所長
寺西 義英	次長
稲垣 明子	所員

## 2. 調査団協議結果

### 2-1 協力目標

上位目標：マラッカ海峡における水産資源管理、環境保全に関する問題が正確に認識される。

プロジェクト目標：マレイシアプトラ大学における水産資源および海洋環境分野の調査・研究能力が強化される。

### 2-2 協力期間

1998年5月12日から5年間

### 2-3 マレイシア側実施体制

マレイシアプトラ大学環境科学部

Universiti Putra Malaysia (UPM), Faculty of Science and Environmental Studies

ただし、他の学部（獣医学部、UPMトレンガヌ校）からもカウンターパートが参加するため、環境科学部は調整機関としての役割をもつ。

### 2-4 協力分野

この協力案件の最終的な目的は、マラッカ海峡の環境の保全のための調査と研究であるが、そのためには、まず前提としてマラッカ海峡の海洋環境と生物相を明らかにする必要がある、またその生態調査も必要不可欠な協力分野である。

このような基礎的分野での研究を踏まえ、海水中の石油系炭化水素（いわゆる廃油）の分布や栄養塩類の季節的な変動が解明されるべきであり、これら汚染物質が海洋生物や生態系に与える影響についても研究されなければならない。また、当該海域の漁業資源調査や魚貝類の生態に関する調査も必要である。さらには、これらの基礎データを総合的に解析することによって、海洋汚染がマレイシアの自然環境や地域経済に及ぼす影響についても研究されなければならない。

以上の事柄は、日本側の二度にわたる調査（平成9年4月の事前調査；同年8月の長期調査）において明らかになったものであり、その大筋はこの実施協議調査においても再確認された。以下にその最終的な協議内容を述べる。

#### (1) 海洋学分野 (Oceanography)

マラッカ海峡各地で定期的な海洋観測を行うことにより、水温、塩分、流速などの物理的海洋条件や（長期専門家で対応、以下同様）、栄養塩類などの化学的海洋条件（短期専門家）を明らかにするための協力を行なう。また生物学的海洋条件として、動植物プランクトンの分布と季節的変化についての研究協力も行う（短期専門家）。

この分野の研究協力は本プロジェクトの基礎的な部分であることを考慮して、プ

プロジェクト開始後のなるべく早い時期に実施されるべきである。また、この分野では、流速計や栄養塩分析装置、クロロフィル分析装置などの機材供与が必要である。

## (2) 海洋生態学分野 (Marine Ecology)

マラッカ海峡を代表するサンゴ礁生態系、藻場干潟生態系、マングローブ生態系の分布域を明らかにし、環境マップを作成するとともに、群落の構造や物質循環ならびに環境汚染物質による影響を調査研究するための協力を行う。

この分野に関しては、すでにUPM側の研究が開始されつつあることを考慮し、何れも短期専門家をもって対応する。供与機材としては現地調査用車両や潜水用器材などが必要である。

## (3) 海洋生物の多様性に関する研究分野 (Aquatic Biodiversity)

マラッカ海峡の浅海域に分布する海産植物（海草、海藻）、ベントス（小型、大型）、貝類、稚魚の分類と分布状況を環境との関わりで明らかにする。また、その分類にあたっては従来の形態学的手法に加え、遺伝子(DNA)レベルでの研究も行われる。

このうち海産植物分野は長期専門家を起用するが、他は短期専門家をもって技術移転にあたる。何れもプロジェクトの前半に実施される研究であるが、遺伝子関係の協力は形態学研究的研究の終了を待ってプロジェクトの後半に行われる。機材としては顕微鏡類やDNA分析機器が必要である。

## (4) 水産資源学及び水産経済学分野 (Fishery Resources and Economics)

水産上重要な魚貝類の漁獲動向と資源量を明らかにするとともに、特定魚種を選んでその生活史と生態（ポピュレーションダイナミクス）を研究するための手法を技術移転する。

プロジェクト初年度から長期専門家を派遣する。機材は、コンピューター、ソフトウェア（X線装置）などが必要である。

## (5) 海洋汚染及び毒性学分野 (Marine Pollution and Ecotoxicology)

マラッカ海峡における汚染物質として問題となっている重金属、石油系炭化水素、ならびに農薬、殺虫剤の分布量と生物濃縮を明らかにするための研究を支援する。

技術移転は何れも短期専門家を起用し、プロジェクト2～3年目に実施する。重金属分析機器、質量分析機などの機材が必要である。

## (6) 海洋汚染の影響に関する研究分野 (Pollution Impact)

環境汚染物質が海産生物の遺伝子や組織構造に及ぼす影響を調査することによって、環境汚染の生理学的側面を明らかにする研究を支援する。

専門家としては短期（遺伝子）と長期（組織構造）をそれぞれ一名、プロジェクトの後半に派遣する。遺伝子解析装置や組織観察のための画像解析装置などの機材供与が望まれる。

(7) 海洋汚染管理分野 (Pollution Control and Coastal Zone Management)

マラッカ海峡沿岸域の海洋汚染物質（赤土、栄養塩）の挙動を明らかにするとともに地球探査衛星による汚染物質拡散のモニタリングを行なうための技術移転を行なう。

専門家二名はすべて短期で対応し、プロジェクトの中盤に派遣する。水質分析機器とコンピュータ類が必要とされる。

(8) 生態学環境リスク評価 (Ecological and Environmental Risk Assessment)

マラッカ海峡の海洋汚染が海洋生態系や地域経済におよぼす影響を総合的に考察するための研究を支援する。

3年目頃に長期専門家を派遣することとする。機材はコンピュータ類が必要である。

2-5 活動計画

協力対象分野	プロジェクト活動年次				
	1 ST	2 ND	3 RD	4 TH	5 TH
1. 海洋学 (1) 海洋物理学 (2) 海洋化学 (3) 生物海洋学					
2. 海洋生態学 (1) マングローブ (2) 干潟 (アマモ場) (3) サンゴ礁					
3. 生物多様性 (1) 海藻・海草類 (2) 小型ベントス類 (3) 大型ベントス類 (4) 貝類 (5) 魚類 (稚仔魚) (6) 遺伝子資源					
4. 水産資源 (水産学) (1) 水産資源/水産経済 (2) 群集生態 (ホビ・ユレシオンタ'付ミクス)					
5. 海洋汚染 (1) 重金属 (2) 石油系炭化水素 (3) その他化学物質					
6. 海洋汚染影響評価 (1) 分子 (2) 組織学					
7. 海洋汚染管理・沿岸管理 (1) 汚染管理 (2) リモートセンシング及びGIS					
8. 生態学的・環境学的危険性評価					

## 2-6 R/D及びTSIの主要変更点

当方の持参したR/D案及びTSIについてUPMと協議を行ったところ、大まかな点においては双方の合意を得た。なお、主要な変更点は以下のとおりである。

### (1) タイトルについて

the Project for Aquatic Resources and Environmental Studies of the Malacca Straits を  
→the Project for Aquatic Resources and Environmental Studies of the Straits of Malacca に変更。  
マラッカ海峡の名称はマレーシア側の正式呼称を用いた。

また、本調査団の派遣に先立ち、長期調査実施時まで用いていた日本名タイトル「マレーシア・マラッカ海峡水産資源・環境研究計画」のうち「マラッカ海峡」という表記に関しては、同海峡が一般的に国際海峡として広く認識されていることから、当該プロジェクトがあたかも多国間協力であるとの誤解を与える可能性があるため、同表記を削除することとし、これに対しマレーシア側の同意を得た。ただし、マレーシア国内においては「the Straits of Malacca」は一般に「マレイ半島西岸海域」を意味すること、また同表記がタイトルに含まれていると後述の学術研究費の申請等、プロジェクトの活動上有利であると考えられることから英文名称に関しては変更しないこととした。

### (2) プロジェクト活動計画 (TSI) について

協力分野7) 海洋汚染管理の下に(1) 汚染管理、(2) リモートセンシング及びGISの小項目をもうけ、また活動開始年次を当初予定より1年早め、2年目から4年目までとした。なお、(2) リモートセンシング及びGISに関しては新たな機材供与は伴わず、主にC/P日本研修や必要な場合には短期専門家派遣など、ソフトに関する分野にて対応することとした。

### 3. プロジェクト実施上の留意点

#### 3-1 専門家の配置及び確保について

##### (1) 海洋学分野の専門家の配置について

調査行程中、トレンガヌ校を訪問した際に、先方スタッフから海洋学の研究者はほとんどトレンガヌ校に所属しているので、同分野の長期専門家をトレンガヌに配置してほしいとの要望があった。これに対し、当方からプロジェクトの一体性の確保の観点から、また本プロジェクトが調査対象とする海域はマラッカ海峡であることから、日本側としては長期専門家を全員セルダンに配置し、トレンガヌ校については長期専門家の出張や短期専門家の派遣によって対応したい旨を説明し、先方の納得を得た。

##### (2) 専門家の確保について

マレイシア側のカウンターパート（C/P）は、協力分野に応じて既に人選がなされており、今回の協議の結果協力の時期を変更した海洋汚染管理の分野を含めて、日本側の専門家を早急に確定する必要がある。

マレイシア側のC/Pは、高等教育機関の研究者として高い水準を保持しており、日本側専門家の選考に当たっては、鹿児島大学水産学部を中心とした東京大学海洋科学国際協力研究センター、長崎大学水産学部等の国立大学等で組織連携を構築し、水産庁の協力のもと、相手側のニーズに応えられる専門家を人選する必要がある。

なお、長期専門家については、大学教官レベルの人材が望まれることから、その人選には苦勞が予想されるが、マレイシア側の同プロジェクトに対する意気込みに応えるためにも、計画的に人選を行う必要がある。

#### 3-2 調査船の確保

本プロジェクトでは標本やデータの採集のため、洋上にてサンプリングを行う必要がある。沿岸域を対象とするサンプリングについてはUPMの所有している小型船外機船にて調査を実施することが可能であるが、海洋学関連の調査など沖合いにおいて調査を実施するものについてはウインチ等の調査機器を装備した調査船が必要となる。しかし、現在UPMは、当該活動に適した調査船を保持していない。

そこで「マ」国農業省水産局との協議において、水産局所有の調査船の借り上げについて打診したところ、ベナンの水産研究所の所持する調査船は船長、機関士が不在であること、また調査の時期、水域、活動内容が不明であることから即答はなかったが、具体的な計画が策定された後に再度協議を行いたいとのことであった。また、監視船なら貸し出し可能とのことであったが、これにはウインチは搭載されていない。

当方からは調査船の確保がプロジェクト活動において極めて重要であることを説明し、最大限の協力を得られるよう申し入れるとともに、UPMに対しては、調査の具体的内容を策定し、水産局との協議を行うとともに、一般漁船等からの借り上げの可能性も含め早急に検討するよう申し入れた。

またトレンガヌ校が所持している調査船に関しては500トンクラスとかなり大型であり、マラッカ海峡へ回航する際には往復に数日を要することから、多額の経費が必要となる。また現在大学内では法人化が推進されており、当該調査船を借用する際にはトレンガヌ校に上記経費を支払う必要が生じるため、本調査船を使用する場合にはUPM内において更なる検討・調整が必要である。

本件に関しては、経費の負担も含め、UPM側で早急な対応を図ることが望ましいが、調査船を用いた第1回目の調査がプロジェクト開始3カ月後に計画されていることから、プロジェクト開始後に日本人専門家も交えて交渉を行うことも可能であり、また最終的に調査船の確保が不可能である場合でも漁船を借りて調査を行う等代替案が検討可能であり、プロジェクトの活動に深刻に支障をきたすということはないと考えられる。

### 3—3 学部再編について

現在UPMはFaculty—Department制を取っているが、これをFaculty—School制に再編成する計画がある。実施の時期については、まだ大学内で共通の見解がなく、本調査団滞在中には確認はできなかったが、仮にSchool制に移行したとしても、本プロジェクトの実施の中心となる環境科学部生物学科はほぼ現行体制のまま「理学部生物学科」に改編されること、また現在でも本プロジェクトは複数の学部学科を含んでいることから、組織再編成後も円滑な実施体制は保持されるものと考えられる。

### 3—4 オペレーションコストについて

本プロジェクトの運営に関する調査研究経費は、科学技術環境省からのIRPA (The Intensification of Research in Priority Areas) Fundと呼ばれる重点研究分野の研究費補助制度によって充当されることになるが(5.長期調査報告書3—2—4、プロジェクトの予算措置参照)、同Fundに対する申請は、既にほぼ全ての研究グループによってなされており、また一部は既に研究経費を獲得している。今回の研究テーマがIRPAの重点研究分野に該当すること、またJICAの協力を得たことにより承認を得られ易い状況になっていることから、同Fundの獲得には特に問題はないと考えられ、今後はプロジェクトの進捗に合わせて遅滞なく申請を行っていくことが重要である。

またIRPA Fundが獲得できない場合でも、UPM独自のShort-term Research Project Fundsと呼ばれる研究費補助制度もあり、オペレーションコストに関しては上記の調査船の借り上げコストを除けば特段問題はないと考えられる。

### 3-5 セルダン校とトレンガヌ校の協調関係について

セルダン校の環境科学部等に在籍する数名のスタッフとトレンガヌ校の技術・応用科学部のスタッフは、もともとは同じ海洋水産学部に所属していたものが、1996年の組織改編によって現行の体制に変更されたものであり（5.長期調査報告書 付表-3参照）、両者の間には学部解体の際のスタッフの配置や機材の分配に起因する確執が現在も多少存在している。

本プロジェクトの活動においては、主要な協力はセルダン校を拠点になされるが、海洋学関連の研究に関しては、トレンガヌ校の参加も計画されている。両者の協調関係については、基本的にUPM内部の問題ではあるが、プロジェクトの実施に際しては活動に影響することのないように十分な配慮が必要である。

## 添付資料

### 1 . 討 議 議 事 録



RECORD OF DISCUSSIONS  
BETWEEN  
JAPANESE IMPLEMENTATION STUDY TEAM AND THE  
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF  
MALAYSIA  
ON  
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR  
THE PROJECT FOR AQUATIC RESOURCES AND  
ENVIRONMENTAL STUDIES OF THE STRAITS OF MALACCA  
IN UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA

The Japanese Implementation Study Team organized by the Japan International Cooperation Agency and headed by Mr. SAKAMOTO, Takashi (hereinafter referred to as "the Team") visited Malaysia from November 23 to December 1, 1997 for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Project for Aquatic Resources and Environmental Studies of the Straits of Malacca in Universiti Putra Malaysia.

During its stay in Malaysia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Malaysian authorities concerned with respect to desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, the Team and the Malaysian authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

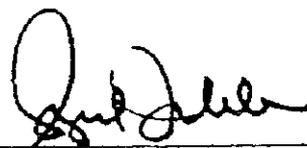
Serdang, December 1, 1997



---

SAKAMOTO, Takashi

Leader  
Japanese Implementation Study Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



---

Prof. Dato' Dr. Syed Jalaludin bin  
Syed Salim

Vice Chancellor  
Universiti Putra Malaysia  
Malaysia

## ATTACHED DOCUMENT

### I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Malaysia will implement the Project for the Aquatic Resources and Environment Studies of the Straits of Malacca in Universiti Putra Malaysia (hereinafter referred to as "the Project") in cooperation with the Government of Japan.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

### II. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take, at its own expense, the following measures through Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") according to the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Colombo Plan for Cooperative Economic and Social Development in Asia and the Pacific (hereinafter referred to as "the Colombo Plan").

#### 1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

The Government of Japan will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex II.

#### 2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

The Government of Japan will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The Equipment will become the property of the Government of Malaysia upon being delivered C.I.F. to the Malaysian authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation.

#### 3. TRAINING OF MALAYSIAN PERSONNEL IN JAPAN

The Government of Japan will receive Malaysian personnel connected with the Project for technical training in Japan.

### III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF MALAYSIA

1. The Government of Malaysia will take necessary measures to ensure self-reliant operation of the Project during and after the period of Japanese technical cooperation, through the full and active involvement of all related authorities, beneficiary groups and institutions in the Project.
2. The Government of Malaysia will ensure that the technologies and knowledge acquired by Malaysian nationals as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Malaysia.
3. The Government of Malaysia will grant in Malaysia privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families, which are no less favorable than those accorded to experts of third countries working in Malaysia under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
4. The Government of Malaysia will ensure that the Equipment referred to in II-2 above will be utilized effectively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II.
5. The Government of Malaysia will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by Malaysian personnel through technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the laws and regulations in force in Malaysia, the Government of Malaysia will take necessary measures to provide at its own expense for the Project:
  - (1) Services of Malaysian counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV;
  - (2) Land, buildings and facilities as listed in Annex V;
  - (3) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided through JICA under II-2 above;
  - (4) Means of transport and travel allowances for the Japanese experts for official travel within Malaysia; and
  - (5) Suitably furnished accommodations for the Japanese experts and their families.

7. In accordance with the laws and regulations in force in Malaysia, the Government of Malaysia will take necessary measures to meet:
- (1) Expenses necessary for transportation within Malaysia of the Equipment referred to in II-2 above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
  - (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in Malaysia on the Equipment referred to in II-2 above; and
  - (3) Running expenses necessary for the implementation of the Project.

#### IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Deputy Vice Chancellor (Academic) of Universiti Putra Malaysia (hereinafter referred to as "UPM"), as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. Dean of the Faculty of Science and Environmental Studies of UPM (hereinafter referred to as "FSES"), as the Project Manager, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
3. The Japanese Chief Advisor will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese experts will provide necessary technical guidance and advice to Malaysian counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in Annex VI.

#### V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by the two Governments through JICA and the Malaysian authorities concerned, at the middle and during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

## VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

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

## VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with, this Attached Document.

## VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of Malaysia, the Government of Malaysia will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Malaysia.

## IX. TERM OF COOPERATION

The duration of technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from May 12, 1998.

## ANNEX I. MASTER PLAN

### 1. Overall Goal

To address the issues pertaining to the coastal zone management and development as well as conservation of aquatic resources and environment of the Straits of Malacca.

### 2. Project Purpose

To strengthen research capability of UPM in the field of aquatic resources and environmental studies.

### 3. Output of the Project

#### (1) Capacity Building

- a) Expertise and skills of researchers of UPM are enhanced.
- b) Research facilities and equipment of UPM are improved.

#### (2) Research Output

- a) Databases of biodiversity and ecosystems of aquatic resources of the Straits of Malacca are established.
- b) Socio-economic aspects of resource utilization are assessed.
- c) Oceanographic conditions and current status of pollution in the Straits of Malacca are analyzed.
- d) Impact of pollution on aquatic resources and marine environment is analyzed and assessed.
- e) The mitigation and abatement measures of environmental problems are formulated.
- f) Ecological and environmental risks of marine pollution are assessed by quantitative values.
- g) Research findings are disseminated.

### 4. Activities of the Project

- (1) To transfer necessary research technologies.
- (2) To provide research equipment.

(3) To conduct joint research in the following fields.

- a) Oceanography
- b) Marine Ecology
- c) Aquatic Biodiversity
- d) Fishery Resources and Economics
- e) Marine Pollution and Ecotoxicology
- f) Pollution Impact
- g) Pollution Control and Coastal Zone Management
- h) Ecological and Environmental Risk Assessment

(4) To conduct seminars and symposia.

(5) To publish proceedings and research findings.

## ANNEX II. LIST OF JAPANESE EXPERTS

### 1. Long-term experts

- (1) Chief Adviser
- (2) Project Coordinator
- (3) Experts in the fields of:
  - a) Oceanography
  - b) Aquatic Biodiversity
  - c) Fishery Resources and Economics
  - d) Pollution Impact
  - e) Ecological and Environmental Risk Assessment

NOTE: One of the experts mentioned above will be nominated as Chief adviser.

### 2. Short-term experts

- (1) Experts in the fields of technical cooperation listed in ANNEX I other than those covered by long-term experts.
- (2) Expert(s) to meet the necessity which may arise in the course of implementation of the Project.

### ANNEX III. LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. Research / laboratory equipment, machinery, and materials necessary for the activities mentioned in Annex I - 4.
2. Other equipment, machinery, materials and spare parts to be mutually agreed upon.

## ANNEX IV. LIST OF MALAYSIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

### 1. Counterpart Personnel

Suitable qualified personnel on a full-time basis for each Japanese expert as listed below.

- (1) Researchers on Oceanography
- (2) Researchers on Marine Ecology
- (3) Researchers on Aquatic Biodiversity
- (4) Researchers on Fisheries Resource and Economics
- (5) Researchers on Marine pollution and Ecotoxicology
- (6) Researchers on Pollution Impact
- (7) Researchers on Pollution Control and Coastal Zone Management
- (8) Researchers on Ecological and Environmental Risk Assessment
- (9) Counterpart for Japanese Project Coordinator

Note: One of the counterpart personnel mentioned in (1) to (8) above may serve as the counterpart for the Japanese Project Coordinator

### 2. Supporting Personnel

- (1) Administrative staff
- (2) Laboratory technicians
- (3) Supporting staff for field sampling

### 3. Other personnel mutually agreed upon as necessary

## ANNEX V. LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Buildings and facilities in Serdang Campus, UPM:
  - (1) Sufficient space for the implementation of the Project
  - (2) Offices, laboratories and other necessary facilities for the Japanese experts
  - (3) Services such as electricity, water supply, sewage system, telephone etc., as necessary for the activities under the Project
  - (4) Other facilities mutually agreed upon as necessary
  
2. Buildings and facilities required for the Project activities in Universiti Putra Malaysia Terengganu shall be also secured.
  
3. The Center for Oceanography and Mariculture Studies at Port Dickson under FSES serves as a field station of the Project.

## ANNEX VI. JOINT COORDINATING COMMITTEE

### 1. Functions

The Joint Coordinating Committee at the policy level will meet at least once a year:

- (1) To formulate the annual work plan for the Project
- (2) To review the annual activities of the Project
- (3) To review and exchange views on major issues arising from, or in connection with, the technical cooperation.

### 2. Composition

The Joint Committee will be set up consisting of:

- (1) Chairperson: Deputy Vice Chancellor, UPM
- (2) Members:

#### Malaysian side

- Representative(s) from the Economic Planning Unit, Prime Minister's Department
- Representative(s) from the Department of Environment, Ministry of Science, Technology and Environment.
- Representative(s) from the Department of Fisheries, Ministry of Agriculture
- Project Manager
- Project Coordinator
- Other personnel concerned with the Project

#### Japanese side

- Chief Adviser
- Project Coordinator
- Expert(s) assigned to the Project
- Resident Representative and/or Deputy Resident Representative of the JICA Malaysia Office.
- Other Personnel dispatched by JICA, if necessary

**NOTE:**

1. Official(s) of the Embassy of Japan in Malaysia may attend the Joint Committee as observer(s).
2. Person(s) who is/are nominated by the Chairperson may attend the Joint Coordinating Committee, when required.



## 2 . 暫 定 実 施 計 画



**THE TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION  
OF  
THE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE PROJECT FOR AQUATIC RESOURCES AND ENVIRONMENTAL STUDIES  
OF THE STRAITS OF MALACCA IN UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA**

---

The Japanese Implementation Study Team and the Malaysian authorities concerned have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation of the Project for Aquatic Resources and Environmental Studies of the Straits of Malacca in Universiti Putra Malaysia (hereinafter referred to as "the Project") as annexed hereto.

This has been formulated in connection with the Attached Document of the Record of Discussions signed between the Japanese Implementation Study Team and the Malaysian authorities concerned for the Project on condition that the necessary budget will be allocated for the implementation of the Project by both sides, and the schedule is subject to change within the framework of the Record of Discussions whenever necessity arises in the course of the implementation of the Project.

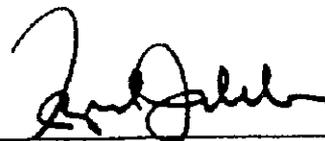
Serdang, December 1, 1997



---

SAKAMOTO, Takashi

Leader  
Japanese Implementation Study Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



---

Prof. Dato' Dr. Syed Jalaludin bin  
Syed Salim

Vice Chancellor  
Universiti Putra Malaysia  
Malaysia

## Tentative Schedule of Implementation

### I. Project Activities

Fields of Technical Cooperation	PROJECT YEAR				
	1 ST	2 ND	3 RD	4 TH	5 TH
1. Oceanography					
(1) Physical Oceanography					
(2) Chemical Oceanography /Nutrients					
(3) Biological Oceanography/Plankton					
2. Marine Ecology					
(1) Mangroves					
(2) Seagrasses					
(3) Coral Reefs					
3. Aquatic Biodiversity					
(1) Seaweeds / Seagrasses					
(2) Meiobenthos					
(3) Macrobenthos					
(4) Molluscs / Snails					
(5) Fish Larvae					
(6) Genetic Diversity					
4. Fishery Resources and Economics					
(1) Status of Fishery /Socio-economics					
(2) Population Dynamics and Stock Assessment.					
5. Marine Pollution and Ecotoxicology					
(1) Heavy Metals					
(2) Petroleum Hydrocarbons					
(3) Chemical Pollutants					
6. Pollution Impact					
(1) Molecular					
(2) Histology					
7. Pollution Control and Coastal Zone Management					
(1) Pollution Control					
(2) Remote Sensing and GIS					
8. Ecological and Environmental Risk Assessment					

## II. Technical Cooperation Program

ITEM	PROJECT YEAR				
	1ST	2ND	3RD	4TH	5TH
<b>JAPANESE SIDE</b>					
1. Dispatch of Experts					
(1) Long-term experts					
a. Chief Adviser					
b. Project Coordinator					
c. Experts in the fields of					
- Oceanography					
- Aquatic Biodiversity					
- Fishery Resources and Economics					
- Pollution Impact					
- Ecological and Environmental Risk Assessment					
(2) Short-term experts (As necessity arises)					
2. Counterpart Training in Japan (Some Personnel a year)					
3. Provision of Equipment					
4. Dispatch of Survey Missions (As scheduled)					
<b>MALAYSIAN SIDE</b>					
1. Assignment of Counterparts for:					
a. Chief Adviser					
b. Project Coordinator					
c. Long & Short-term Experts					
2. Assignment of Administrative Personnel					
3. Provision of Buildings and Facilities					
4. Provision of Running Expenses					



### 3 . 長 期 調 查 報 告 書



## 目次

1. 調査の目的	39
2. 調査員および調査期間	39
2-1) 調査員の編成および調査期間	39
2-2) 調査日程	39
2-3) 面談者リスト	39
3. 調査結果	40
3-1) 協力分野の現況と問題点	40
3-1-1) マラッカ海峡の水産資源と海洋環境	40
3-1-2) 上位計画および関連開発計画	40
3-1-3) 当該分野における援助実績、類似プロジェクト	41
3-1-4) 水産資源研究の現況と問題点	41
3-1-5) 海洋環境保全体制の現況と問題点	43
3-2) 相手国のプロジェクト実施体制	46
3-2-1) マレイシアプトラ大学の歴史および概要	46
3-2-2) プロジェクトの組織	46
3-2-3) 大学の組織改編	47
3-2-4) プロジェクトの予算措置	49
3-2-5) プロジェクトの要員配置、施設計画	52
3-2-6) UPMの年間スケジュール	54
3-2-7) 外部機関との連携の可能性	54
3-3) UPMの研究活動の現状と問題点	56
3-3-1) 研究活動の概要	57
3-3-2) カウンターパートの技術力	58
3-3-3) 研究機材の整備状況	59
4. 我が国からの技術協力のあり方	59
4-1) 基本方針	59
4-1-1) 本計画の対象地域	59
4-1-2) 技術協力の基本方針	59
4-2) 分野ごとの基本方針	59
5. 技術協力計画	61
5-1) 技術協力の内容とタイムスケジュール	61
5-2) 専門家派遣計画	64
5-3) 研修員受入れ計画	64
5-4) 資機材供与計画	64
6. その他特記事項	67
7. 専門家の生活環境	68
7-1) 住宅事情	68
7-2) 教育事情	68
7-3) 治安事情	69
7-4) 食糧事情	69
7-5) 医療事情	69
付表-2 主要面談リスト	72
付表-3 海洋水産学部の歴史およびその組織改革について	74
付表-4 プロジェクトの研究分野とカウンターパート	76



## 1.調査の目的

本調査は、事前調査で合意されたプロジェクトの基本的枠組みの中で、R/D締結にむけて必要となる事項（詳細な協力内容の策定、派遣専門家の分野特定およびT/Rの策定、供与機材の内容など）について調査、協議を行うことを目的とした。加えて、相手側の実施体制、専門家・機材の受け入れ体制、専門家の生活環境等についても詳細な情報の収集を行った。

## 2.調査員及び調査期間等

### 2-1) 長期調査員の編成及び調査期間

氏名	担当分野	現職	調査期間
川村 軍蔵	海洋生物学	鹿児島大学 水産学部 教授	1997/8/1 ～1997/8/19
西田 陸	分子生物学	福井県立大学 生物資源学部 教授	1997/8/1 ～1997/8/15
野呂 忠秀	海洋環境学	鹿児島大学 水産学部 助教授	1997/8/13 ～1997/8/29
杉山 俊士	協力企画	国際協力事業団 林業水産開発協力部 水産業技術協力課	1997/7/23 ～1997/9/05

### 2-2) 調査日程

付表-1 参照

### 2-3) 面談者リスト

付表-2 参照

## 3. 調査結果

### 3-1) 協力分野の現状と問題点

#### 3-1-1) マラッカ海峡の水産資源と海洋環境

マラッカ海峡の水産資源と海洋環境の概要とその問題点については、事前調査報告書に詳細されている。

#### 3-1-2) 上位計画および関連開発計画

当国における国家開発計画は5年ごとに見直しが図られ、現在は第7次開発計画（Seventh Malaysian Plan：1996—2000）を実施中である。この第7次開発計画の特徴は2020年までに先進国入りを目指すVision 2020にむけた包括的なアプローチであり、単に経済的な発展を目標とするのみならず、持続的な開発を図ることに重点が置かれている。その中で水産資源・海洋環境保全に関しては以下のような方針が策定されている。

- ・ 持続的に沿岸域資源の活用を図り、様々な開発活動の対立する利害を調整するために国家沿岸域管理政策（National Coastal Zone Management Policy）を策定すること
- ・ 連邦政府、州政府、地方自治体などの沿岸域管理機関の調整および一部機能の集約化を図ること
- ・ 海洋資源、沿岸域資源保護戦略を具現化するため、沿岸域資源管理に関わる法体系の見直しを図ること

上記のように第7次開発計画で定められた水産資源・海洋環境保全に関する方針の具体的な枠組みは、マレーシア国家保全戦略（Malaysian National Conservation Strategy：MNCS）によっても規定されている。このMNCSの主要戦略は以下の7点である。

- 1) 地域開発計画などの関連計画とも一貫性を持った沿岸域管理政策が必要であること
- 2) 上記政策が一つの機関によって一元的に実施（調整）されること
- 3) 海岸浸食、埋め立て、その他海岸の土地利用については注意深い追跡（フォローアップ）調査が必要である
- 4) マレーシアは海洋汚染管理、漁業、海上交通管理、海洋資源保護に関しASEAN諸国とさらなる協力関係を構築すると共に、各種海洋条約にも加わる必要がある
- 5) マングローブ林が保護・管理されること
- 6) 海洋公園近隣においては資源・環境保護に最大限の配慮がなされること
- 7) 海洋生物の種多様性やバイオテクノロジーについてさらなる研究開発がなされること

今回長期調査を行ったマラッカ海峡水産資源・海洋環境研究プロジェクトは上記「マレーシア国家保全戦略」における主要戦略の5)、7)には直接的に関係するが、他方3)、6)に

についても間接的に寄与する計画である。また、当プロジェクトは「国家開発計画」の水産資源・海洋環境保全部分とも整合性を持った計画であるといえる。

### 3-1-3) 当該分野における援助実績、類似プロジェクトの実施状況

現在、UPM以外でマラッカ海峡を対象として研究を行っている大学には、以下のものがある。ただし、これらはいずれも研究者個人レベルで研究を行っているものであり、大学や学部単位で包括的に取り組んでいるものではない。

- ・マラヤ大学：マングローブ林の持続性と利用法に関する研究
- ・ケバングサン大学：海洋学関連研究
- ・理科大学：マングローブ生態系に関する研究

他の機関によるマラッカ海峡関連の研究プロジェクトの実施状況については、事前報告書に記載されているが、今長期調査時に新たに明らかになったプロジェクトとしては、以下のものがある。

- ・ Japan International Research Center for Agricultural Sciences ( JIRCAS ) :  
(農林水産省 国際農林水産研究センター)  
マングローブ林の生産性や有効利用法に関する研究を水産研究所 (ペナン) と合同で行っている。
- ・ International Atomic Energy Agency (国際原子力機関) :  
UPMなどで行われている油濁汚染に関する基礎研究に対し資金援助を行っている。

### 3-1-4) 水産資源研究体制の現況と問題点

#### イ) 水産資源研究体制の枠組み

当国において水産資源に関する研究を行っている主な機関は、UPMを含む大学機関と農業省水産局管下の水産研究所である。水産局の調査・研究体制は、マレー半島北西岸・ペナン島にある水産研究所 (Fisheries Research Institute: FRI) を主局として国内6カ所 (その内4カ所は養殖研究関連施設である) の研究施設からなる。現在所属研究者数は108名、技術スタッフ、支援スタッフは総勢428名である。水産研究所の活動の概要を表3-1に示した (本計画と関連性の薄い養殖関連業務を除く)。

表3-1 水産研究所の活動概要

1. 目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・持続的な漁業資源の利用・管理のために科学的助言を行うこと</li> <li>・海洋資源の保護・育成・回復を図ること</li> <li>・適正漁業技術の開発と有用漁業資源の探索を通して漁業生産基盤を強化すること</li> <li>・海洋資源の新たな利用法、付加価値の付与、漁獲後損失の低減化などに関する技術開発を行うこと</li> </ul>
2. 組織	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水産生態研究課（汚染研究室、資源保護研究室、サンゴ礁生態系研究室）</li> <li>・海洋生産技術研究課（海洋生産技術研究室、漁獲物検査・品質管理研究室）</li> <li>・資源研究課（エビ、底生魚、表層魚、貝類資源研究室）</li> <li>・その他3課（海洋養殖課、計画評価課、研究支援課）</li> </ul>
3. 研究活動概要（本計画と関連性の高い分野のみ抜粋）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海洋資源のモニタリングと評価</li> <li>・海洋環境と水産資源の相関性研究</li> <li>・サンゴ礁域の種多様性、生態系研究：国立海洋公園の設立基礎調査</li> <li>・赤潮のモニタリング、発生メカニズム研究</li> </ul>
4. 主な業績（本計画と関連性の高い分野のみ抜粋）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マラッカ海峡の水産資源評価（表層魚）</li> <li>・魚類、甲殻類、貝類の生物学的研究</li> <li>・国立海洋公園の設立基礎調査</li> <li>・養殖場域、沿岸域の水質評価基準の確立</li> <li>・石油、農薬、重金属汚染の毒性影響評価</li> <li>・汽水域生態系の生産性と持続的利用法に関する研究</li> </ul>

水産研究所は、水産行政の執行機関である農業省水産局の管轄下にある組織であるため、基本的には行政機関のニーズに基づいた調査活動を行っている。すなわち、漁業法（Fisheries Act, 1985）の効果的な執行や、水産資源の適切な管理に必要な情報（科学的根拠）を提供することである。したがって、その研究分野や研究対象地域は、基本的に何らかの形で漁業活動に関連するものとなっている。ただし、実体的には表3-1 水産研究所の活動概要にあるように、その活動内容は一部、大学などが行う基礎研究分野にも及んでいる。その意味で、当国の水産資源研究においては、行政機関の研究施設と大学の役割分担が必ずしも明確とはなっていない面もあるといえる。

他方、水産研究所にしろ各大学にしろ、その人員や研究資金はいずれも十分ではないため、調査の実施能力には限界がある。したがって、例えば多大な人的、財政的資源を要するような包括的な調査や広域調査などの実施においては、実施体制が不十分な状況にある。以上のような状況から、当国の各研究機関は、おのずと施設所在地の近隣海域を中心として研究活動を行う傾向が強まり、結果として地域的な研究機関として機能している状況にある。<sup>111</sup>

#### ロ) UPMの位置づけ

<sup>111</sup> 例えばFRIは所在地がベナンであるためマラッカ海峡北部域の調査中心、半島東岸のクアラトレンガヌに位置するMFRDMDは南シナ海中心、FRIサラワク支所がボルネオ島沿岸域中心に調査研究を行うといったような地域分担である。

上記のような状況から判断すると、当国の水産資源研究体制の枠組みの中でUPMに求められている役割は、以下の2点に集約できるといえる。

- ・水産研究所が行っている研究との重複を避け、大学の研究機関として水産資源に関する基礎的な研究を行うこと。また、行政当局が重点を置いているような漁業水域や漁業対象魚種に拘泥せず、海洋環境保全の観点に基づいた研究を行うこと。
- ・UPMがマレー半島南西部唯一の海洋系研究施設である海洋・水産増殖研究センター（COMAS）を付属施設として有していることを利用して、特に当該海域（マラッカ海峡）に重点をおいた研究を行うこと。

### 3-1-5) 海洋環境保全体制の現況

#### イ) 海洋環境保全体制の枠組み

当国における海洋環境汚染源は陸地起源の汚染源（Land-based Sources of Pollution）と、海洋起源の汚染源（Sea-based Sources）の2種類に大別される。陸地起源の汚染源については1974年施行の環境基準法（Environmental Quality Act：EQA）によって、海洋起源の汚染源については1985年施行の漁業法（Fisheries Act）および各種関連法規（e.g. Merchant Shipping Act：MAS, Exclusive Economic Zone Act：EEZA, Continental Shelf Development Act：CSDA, Petroleum Mining Act：PMA等）によって規制されている。また、マラッカ海峡は海上交通の錯綜する国際海峡であることから、マレーシア政府は多くの国際法にも批准している。<sup>82</sup>

当国における環境行政の実施主体は環境局（Department of Environment：DOE）であるが、政策の策定、モニタリング、執行に複数の官庁、機関の関与が必要となる分野に関しては首相府経済企画局（Economic Planning Unit of Prime Minister Department：EPU）が調整機関となっている。マレーシアにおける現在の海洋環境保全に関する活動計画を表3-2に示した。

<sup>82</sup> 現在以下のような国際法に批准している。・International Convention for the Prevention of Pollution from Ships; Protocol 1978 (MARPOL1973/78), ・International Convention Relating to Intervention on the High Seas in Cases of Oil Pollution Casualties, 1969/73 (Intervention Convention), ・International Convention on Civil Liability of Oil Pollution Damage 1969/76/84 (CLC), ・1982 United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) ・International Marine Organization Conventions など。

表3-2 海洋環境保全に関する活動計画

	関連機関	関連法規
Management Related Activity		
1) 沿岸域管理を行う上で重要となる地域、経済活動あるいは利用者の利害対立の存在などを特定する。	水利局、 <u>大学</u> 、研究機関	
2) EIAの実施、大規模プロジェクトの影響の体系的な監視及び追跡調査とこれら結果の政策への反映	環境局、企画担当機関	EQA, Town and Country Planning Act
3) 人為的災害、天災に対する対策立案	海事局、環境局、消防局	MSO,MSA,EQA
4) 家庭排水（沿岸居住地）、工業廃水処理の向上	水利局、海事局、環境局	MSO,MSA,EQA
5) マングローブ、珊瑚礁、魚類などの海洋・沿岸生態系の保護、再生	林野局、水産局、 <u>大学</u> 、研究機関	National Forestry Act, Fisheries Act
6) 包括的な沿岸域管理のための各セクター開発計画の統合化	タスクフォース（関連官庁）、 <u>大学</u>	
7) 沿岸浸食防止のためのインフラ整備、代替雇用機会の提供、マングローブ植林など沿岸再生プロジェクトの実施	住宅省、地方自治体、企画担当機関	住宅開発法
8) 資源保護、乱獲削減のための人的資源開発および訓練	タスクフォース、漁業者組合	
9) 意識向上プログラム、普及活動の実施	タスクフォース、NGO's	
10) 環境に影響の少ない技術、持続性のある経済活動の開発・推進	環境局、 <u>大学</u> 、研究機関	
11) 海洋環境基準の開発と施行	環境局、水産局、研究機関	EQA, FA
12) 海洋汚濁の規制実施	海事局、環境局	CSA, PMA, PDA, BEZA
Data and Information		
1) あらゆる地域、海域とその資源に関するデータベースの開発とその維持管理	各政策執行担当官庁、企画担当機関、 <u>大学</u>	
2) 指標（Indicators）の開発	環境局、 <u>大学</u>	
3) 情報とデータの相互交換	タスクフォース	
国際的・地域的な協力、連携体制		
1) 沿岸域の管理・持続的開発のために行う関係各国の活動を支援・補完する。		MARPOL, UNCLOS,FUDなど

（注：原文のニュアンスを損なわぬよう英文をほぼ直訳した）

ロ) UPMの位置づけ

環境政策の執行機関である科学技術省環境局は、独自の研究施設を有していない。環境政策の策定や執行に際して情報やデータが必要となった場合は、その都度適当な機関に委託する形をとっている。当国ではこのような環境政策の実施体制をとっているため、環境政策に関連する各機関の役割分担が明確に規定されている（表3-2参照）。したがって、当国における海洋環境保全体制の枠組みの中で、大学が果たすべき役割も明確に規定されている。表3-2において、大学の役割として規定されている活動内容には、工学系の大学に求められているものも含まれているが、理科系の大学であるUPMの役割を再整理すると以下の5点に要約できる。

- ・沿岸域管理を行う上で重要となる地域を特定すること、また、複数の経済活動や沿岸域利用者間に発生する利害対立の存在を特定する。
- ・マングローブ、珊瑚礁、魚類など海洋・沿岸生態系の保護や再生に関する基礎研究を行う。
- ・包括的な沿岸域管理を図るためには、各産業分野の開発計画を調整する必要があるが、その際にいずれの産業分野の利害をも代表しない第三者的立場にある機関として科学的な（客観的な）助言を行う。
- ・マ国経済水域とその資源に関するデータベースを構築する。
- ・環境指標（Indicators）の開発を行う。

### 3-2) 相手国のプロジェクト実施体制

#### 3-2-1) マレーシアプトラ大学 (UPM) の歴史及び概要

本計画の実施機関であるマレーシアプトラ大学は、首都クアラルンプールの南西23Km、セルダンに位置するセルダン農業コンプレックスの中にある。本大学の歴史は、1971年にマラヤ大学農学部とマラヤ農業専門学校が併合されたことに始まり、もともとはマレーシア農科大学 (Universiti Pertanian Malaysia) と称されていた。このマレーシア農科大学は当国唯一の農業系の技術教育専門大学として農業分野における教育・研究に貢献し、1980年代前半にはその活動分野を科学技術分野にも拡げ、年々その規模を拡充してきた。本校は1997年に現在の名称であるマレーシアプトラ大学 (Universiti Putra Malaysia : UPM) に改称し、科学分野に重点をおいた総合大学としてさらなる発展を期している。現在は博士課程の大学院、各種付属研究所も整備され、学部数12 (他にトレンガヌ校も2学部を有する) 学生数2万3千人、スタッフ数3千6百人を擁する総合大学に発展している。本大学の学部構成は以下の通りである。

##### セルダンキャンパス (Serdang Campaus)

- ・農学部 (Faculty of Agriculture)
- ・林学部 (Faculty of Forestry)
- ・食品学・バイオテクノロジー学部 (Faculty of Food Science and Biotechnology)
- ・獣医畜産学部 (Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science)
- ・環境科学部 (Faculty of Science and Environmental Studies)
- ・医学・健康科学部 (Faculty of Biomedical and Health Science)
- ・工学部 (Faculty of Engineering)
- ・建築・デザイン学部 (Faculty of Design and Architecture)
- ・教育学部 (Faculty of Education)
- ・経済経営学部 (Faculty of Economy and Management)
- ・人類生態学部 (Faculty of Human Ecology)
- ・現代言語学部 (Faculty of Modern Language)

##### トレンガヌ校 (Terengganu Campaus)

- ・教養学部 (Faculty of Science and Arts)
- ・技術・応用科学部 (Faculty of Applied Science and Technology)

#### 3-2-2) プロジェクトの組織

本計画は、マラッカ海峡の水産資源と環境研究を行うための技術を移転することを目的としたプロジェクトであるが、資源・環境研究を包括的に行うためには多数の分野をカバーする研究体制が必要となる。したがって、例えば単一学部のみを対象とするような実施体制をとることは必ずしも現実的な体制ではない。このような計画の性格上、本計画のカウンターパート (C/P) は複数の学部から参加することになるが、計画運営の便宜を考えると特定の一学部が事務局的な役割を担い、先方C/P側の調整業務や事務的手続きなどを一元的に扱うことが望ましい。

このような事情から本計画においてはプロジェクトの拠点・調整機関となるべき組織を設けており、その機能は環境科学部 (Faculty of Science and Environmental Studies) が負うこととなる。当学部は、本計画の研究内容と最も関連が深く、かつ参加C/Pの数も最も多いことからプロジェクト拠点としては適当な機関であると考えられる。ただし、当学部は多くの学科からなる大規模な学部であるため、プロジェクト拠点として実質的に機能するのは生物学科 (Department of Biology) となる。

環境科学部の組織図を図3-1に示した。

### 3-2-3) 大学の組織改編

現在マレーシア国内の各大学においては組織改革や規範の見直し (パラダイム転換) の機運が高まっており、国家財政に100%依存した単なる国内教育機関としての存在から脱却し、国際的あるいは少なくともアジア地域における高等教育・研究機関としてより自立的な大学運営や組織体制の確立をめざす動きが活発化してきている。95年には大学法が改正され高等教育機関の法人化 (現地では Corporatization<sup>13)</sup> と呼ばれている) が認められたことから、大学の自主運営化が進んでいる。

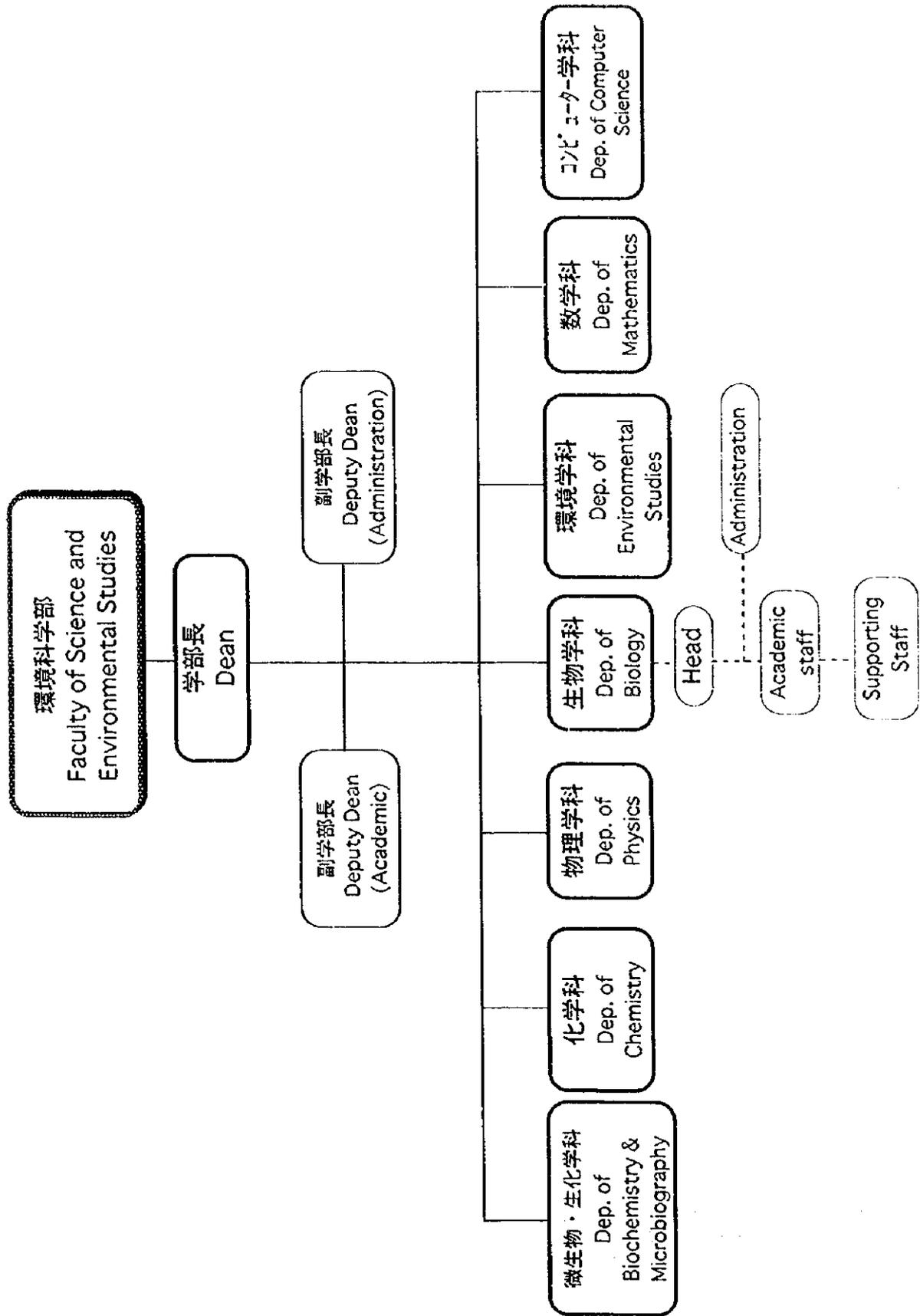
UPMもこのような動きと決して無縁ではなく、大学の運営戦略見直しを図っている。具体的な運営戦略としては、大学の組織改組によってより効率的で効果的な研究の実施を図ること、大学の知的資産等の有効活用を図り財政的独立性を高めることなどが挙げられる。こうした動きの一環としてUPMは1998年1月<sup>14)</sup>に以下のような大幅な学部構成の再編を予定している。この学部再編成が実施されると、これまでのFaculty - Department制が廃止され、新たにFaculty - School制が採用されることとなる。

- ・人文・社会科学部 (Faculty of Humanities and Social Science)
- ・教育学部 (Faculty of Education)
- ・経済経営学部 (Faculty of Economics and Management)
- ・科学技術・工学部 (Faculty of Engineering and Technology)
- ・医学部 (Faculty of Medical Science)
- ・環境・生物資源学部 (Faculty of Bioresources and Environment)
  - 環境研究科 (School of Environmental Studies)
  - バイオテクノロジー学科 (School of Biotechnology) 他3学科
- ・理学部 (Faculty of Science)
  - 生物学科 (School of Biological Sciences)
  - 物理学科 (School of Physics)
  - 化学科 (School of Chemical Sciences) 他1学科

<sup>13)</sup> こうした各大学の法人化 (Corporatization) の動きの背景には、当国における大学からの頭脳流出問題がある。経済発展の著しい当国においては一般的に業績のある研究者であれば大学に残るよりも民間に移った方がより高い報酬を得ることができる (ただし研究分野にもよるが)。こうした研究者の民間流出に歯止めをかけるためには、例えば賃金体系の見直しを図るなどして研究者が業績に対して相応の報酬を得ることができる体制を整える必要があるが、大学教員も公務員である以上、他の公務員の賃金引き上げを行うことなしに大学教員の賃金体系だけを変更することは難しい。こうしたジレンマの一つの解決策が Corporatizationといえる。収益活動の実施によって大学が経済的独立性を強めれば、研究者は業績に見合った報酬を受けとることが可能となり、大学への定着を促進することができる。

<sup>14)</sup> 実施時期についてはかなり流動的で大幅に遅れる可能性も高い。

図 3-1 環境科学部の組織図



本計画の拠点となる環境科学部の現行諸学科は、この学部再編成によって生物資源・環境学部や理学部などに分割されることが予定されている。こうした実施機関の組織改編は通常、プロジェクト実施体制にも大きな影響を及ぼすことが多い。しかしながら今回のケースにおいては特に大きな問題とはならないものと考えられる。その理由としては、プロジェクトの拠点として機能することになる現存の生物学科は、基本的には名称変更程度に留まり、その組織や施設、人員などはほぼ現状の体制が維持される計画となっているためである。ただし、この学部再編成の計画については現段階では不確定なものであるため、実施協議調査団（以下R/D調査団とする）派遣時に再度確認する必要がある。またR/Dの記載事項についても、この組織再編に考慮し、組織名称などの記載に留意する必要がある。

1984年より行われたマレーシア農科大学海洋水産学部拡充計画の実施機関であった海洋水産学部は、現在マレー半島東岸のクアラトレンガヌ市に移転しているが、1998年度の大学レベルの組織改編に先立ちすでに組織改編がなされている。その経緯・詳細については付表一3に示した。

### 3-2-4) プロジェクトの予算措置

過去4年間の本大学年間予算の推移を表3-3に示した。それによれば1996年までは増加傾向を示していたが、1997年に前年に比べ約25%の減少となっている。これは1998年開催予定のコモンウェルスゲーム（英連邦スポーツ競技大会）関連事業や首都移転計画、新国際空港建設など大型国家プロジェクトの実施に伴い公共事業の優先度が高くなった反動によるものである。このことは換言するならばUPMの社会的位置づけの低下を示すものでも、本プロジェクトに影響を及ぼすような予算の削減を意味するものでもない。しかしながら、前述のように現在当国における大学運営は法人化（Corporatization）によって財政的独立性を強める傾向にあり、1997年度以降再び予算が大幅に増加することは期待できない。つまり今後UPMにおけるCorporatizationの進捗にともない大学運営予算における国家財政への依存率は減少していくことが想定される。

表3-3 UPMの年間予算

	1994	1995	1996	1997
(RM)	RM139,528,000	RM199,819,958	RM226,895,438	RM169,641,000
(日本円)	62.8億円	89.9億円	102.1億円	76.3億円

(1 RM : マレーシアリンギット = 約45円、97年7月現在)

本計画実施の拠点である環境科学部の年間予算とその内訳を表3-4に示した。それによれば、環境科学部の予算は大学予算総額の10%前後で推移している。1997年にUPMの全予算が25%減額されたのに比べ、環境科学部は10%の減額にとどまっている。このことはUPM当局が環境科学部の研究教育を重視していることの表れである。換言するならば、当プロジェクトの運営に財政面で支障をきたすような状況は現在のところUPMには認められない。

表3-4 UPM環境科学部の予算（過去3年）

	1994	1995	1996	1997
Emoluments (人件費)	RM 12,307,500	RM 12,369,050	RM 15,315,300	RM 14,946,800
Services & Supply (施設・機材等 維持管理費)	2,016,300	2,941,000	4,028,000	3,526,300
Asset (施設・機材等拡充費)	686,000	420,000	1,560,000	200,000
Scholarship (研究者奨学金)	350,000	400,000	450,000	510,000
Total (日本円)	RM 15,359,800 (6.91億円)	RM 16,130,050 (7.25億円)	RM 21,353,300 (9.61億円)	RM 19,183,100 (8.63億円)
Percentage in UPM's total budget	11.0%	8.1%	9.4%	11.3%

(1 RM: マレーシアリングgit = 約45円)

なお、UPMにおける予算年度は1月に始まり、12月の決算に終わるが、10月末以降は支出行為が認められていない。予算に関わる手続きの流れは以下のとおりである。

(1999年予算請求を例としてタイムスケジュールを示す)

- ・1997年9～10月頃に学科レベルで財務委員会 (Financial Committee) が開催され、各研究室からの予算要求が取りまとめられる。
- ・その後、学部に提出された各学科の予算要求は、1998年1月頃に開催される学科長会議で審議される。
- ・学科長会議で学部としての最終的な予算案が取りまとめられ、大学当局に提出される。
- ・1998年4月頃に大学の予算案を政府に提出する。
- ・政府からの予算の提示があると (1998年11月頃)、学部ごとの配分が決定され、同年12月に開かれる学科長会議にて最終的な各学科の予算配分が確定する。

このように当大学における予算申請/決定の流れは1年3カ月も前から始まる。したがって、本プロジェクトにおいて先方の費用負担が必要となる活動 (施設整備や調査旅費など) については上記予算請求スケジュールを参照の上、早い段階でその活動内容、予算要求額等をまとめる必要がある。

また、表3-4の学部予算は基本的に学部の運営予算であり、研究経費が当該予算に含まれていないことに留意する必要がある。一般的に各研究室に支給される研究費は運営予算とは別枠で計上され、基本的に以下に述べる2種類の研究費補助制度<sup>45</sup>に申請することによって研究費を得ることができる。

(a) Short-term research project funds

Short-term research project fundsには教員自身の研究用と院生研究用の2種類があり、毎年10月に次年度プロジェクトの申請が行われる。財源は大学の特別予算であり、一プロジェクト当たりの平均支給額はRM 8,000~12,000 (30~50万円前後)である。

(b) IRPA grant

IRPA grantは、The Intensification of Research in Priority Areas (IRPA) schemeと呼ばれる重点研究分野の研究費補助で、政府の指定する特定分野における研究プロジェクトを対象に研究費の支援が行われる。この研究費補助制度では管轄省庁である科学省からNRDSC (National Research and Development Science Council)を通じて直接研究費が支給され、1プロジェクト当たりの平均支給額はRM100,000 (450万円前後)である。プロジェクトの期間は3年間で毎年3、7、10月に申請受け付けが行われる。

1996年度における環境科学部の研究費獲得状況は以下の通りである。

(a) Short-term research project funds

65プロジェクト： RM 571,000 (約2,570万円)

(b) IRPA grant

59プロジェクト： RM 5,997,000 (約2億7000万円)

プロジェクトの実施に際して実際に研究を行う上で必要となる経費のうち、UPMが負担する経費の財源はこれら(a)(b)の研究費である(設備整備費などは大学の予算から計上可能)。したがって、UPMが本プロジェクトの実施に必要な自己負担分の経費を確保するためには研究者個々が上記のいずれかのスキームに申請し予算を確保することが必要となる。本プロジェクトによる研究活動が遅滞なく実施されるためには、個々のC/Pが適切な時期(すなわちそれぞれの分野の研究開始時期に即した時期)に研究費補助の申請を行うことが肝要となる。本プロジェクトのC/Pの場合、JICAプロジェクトの実施とそれに伴う機材の調達が可能となっているため、申請すれば承認される可能性は高いとのことであるが、時期的に余裕をもって当該手続きを行うことが望ましい。今長期調査においても、UPM側にプロジェクトの運営予算は基本的にUPMの負担となることを説明してあるが、R/D調査団派遣時にも改めて研究費の確保を確実にを行うよう提言しておく必要がある。

<sup>45</sup> 研究内容によっては外部機関から研究資金を調達することもある。これまで研究費支援を受けた機関は以下のとおりである。

・ Australian Centre for International Agricultural Research, ・ Australian International Development Aid Bureau,  
・ Petroleum companies(ESSO,SHELL), ・ World Wildlife Fund, ・ International Atomic Energy Agency,  
・ Food and Agriculture Organization, ・ Third World Academy of Science, ・ Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, ・ International Foundation for Science

### 3-2-5) プロジェクトの要員配置、施設計画

表3-5に環境科学部の学術スタッフ、支援要員、研究施設の概要を示す。

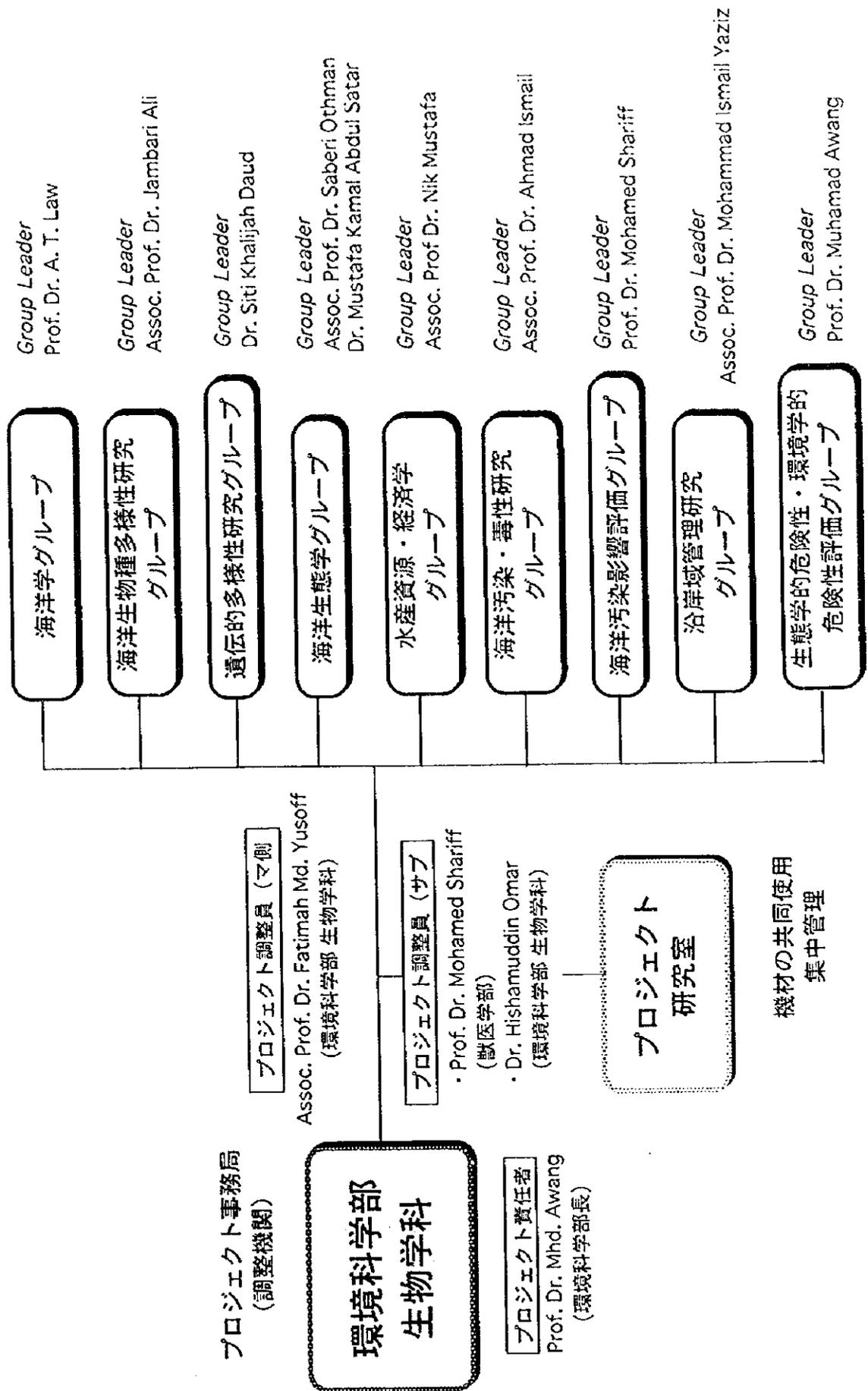
表3-5 UPM環境科学部の教職員数、学生数と研究施設

	教授	助教授	講師	助手	技官	事務員	学生(総数)	実験室 (授業用)	実験室 (研究用)
生物学科	2	6	17	2	31	4	約1000	12	9
化学科	2	12	17	4	35	4	約500	10	12
物理学科	1	9	18	0	20	6	約500	12	10
生化学・ 微生物学科	3	10	5	5	25	4	約300	5	14
環境学科	2	1	15	1	14	4	約270	5	2
数学科	2	7	21	5	7	4	約850	2	6
コンピューター 科学科	0	2	19	11	4	4	約800	7	2
合計	12	47	112	38	136	30	約4220	53	55

上記表からも明らかなように当学部はプロジェクトの拠点として十分な施設規模と支援要員を要している。本計画のC/P候補およびその所属学科のリストを付表一4に示した。なお、プロジェクト運営の便宜上C/Pはグループ分けされ、それぞれのグループで責任者を設けている。このプロジェクトの組織図を図3-2に示した。

専門家および調整員の執務室に関しては、現在WHO東太平洋地区事務局として使われている建物（生物学科に隣接）の1階（全フロアー）に確保される予定である。また、本計画においては、協力分野ごとの要請機材に重複しているものが多いため、生物学科内の大実験室をプロジェクト専用の研究室とし、実験機材の共同使用、集中管理を行う計画である。

図 3-2 プロジェクト組織図



### 3-2-6) UPMの年間スケジュール

本大学では2学期制（セミスター制）をとっており、1997—1998年度における年間スケジュールは以下の通りである。

#### 【第一学期】

講義	：	26 May 1997	—	13 July 1997	( 7 weeks )
中間休暇	：	14 July 1997	—	20 July 1997	( 1 week )
講義	：	21 July 1997	—	07 Sept 1997	( 7 weeks )
試験	：	08 Sept 1997	—	28 Sept 1997	( 3 weeks )
期末休暇	：	29 Sept 1997	—	02 Nov 1997	( 5 weeks )

#### 【第二学期】

講義	：	03 Nov 1997	—	21 Dec 1997	( 7 weeks )
中間休暇	：	22 Dec 1997	—	28 Dec 1997	( 1 week )
講義	：	29 Dec 1997	—	15 Feb 1998	( 7 weeks )
試験	：	16 Feb 1998	—	08 Mar 1998	( 3 weeks )
期末休暇	：	09 Mar 1998	—	24 May 1998	( 11 weeks )

C/Pが学部生や院生の授業を多く抱えている教官である場合、講義期間中は、講義とその準備などに相当な時間を割かれることとなる。これに対し、休暇時期などであればC/Pに時間的な制約が少なく、より集約的かつ効率的な技術移転が可能になる。したがって、派遣期間が限られ、集約的に技術移転を行う必要のある短期専門家については上記スケジュールを参考の上、C/Pの多忙な時期をさけるなど適正な派遣時期を検討することが望ましい。

### 3-2-7) 外部機関との連携の可能性

本プロジェクトでは標本やデータの採集のため、洋上サンプリングを行う必要があるが、現在UPMセルダンキャンパスが所有しているサンプリング手段は小型船外機船1隻のみである。<sup>46</sup> 沿岸域を対象とするサンプリングについては当該船舶で十分行えるが、海洋学関連調査など沖合いにおける調査を必要とする分野については、数日の航海が可能で、ウインチなどの調査機器を装備した船舶が必要となる。

一方、農業省水産局は、小型調査船を含む各種調査船を複数隻所有しているが、これら調査船は、ある程度余裕を持ったスケジュールで運用されており(つまり使用頻度が低い)、通常業務以外の調査に従事することも可能である。そこで今長期調査において、水産局に調査船を本プロジェクトのために利用することが可能であるか確認したところ、大学側から正式な要請さえあれば可能であるとの回答を得た。さらに、水産局では、現在マラッカ

<sup>46</sup> 当該船外機船は前JICAプロジェクトによる供与船である。UPMではこの船以外にもJICA供与による小型調査船を所有しているが、これらの船は現在マレー半島東岸のトレンガヌ校にて調査や学生研修の実施に高い頻度で使用されている。これら船舶をマラッカ海峡側に回航し、本計画に利用することは事実上かなり困難である。

海峡を調査海域に含む包括的な水産資源調査を計画しており<sup>47</sup>、必要とあれば当該調査で収集したデータの提供も可能との内諾を得た。このほかにも、例えば本プロジェクトの対象区域と水産局の調査区域が重複する区域においては、本プロジェクトのための標本やデータの収集をも依頼できよう。

今回の長期調査において入手した水産局の調査計画の日程案や詳細な情報をUPM側にも伝えてある。今後本件については、UPM側が直接水産局との交渉を行うこととなろう。また、上記機会以外に調査船の使用が必要となった場合も、水産局の調査船をチャーターすることは可能である。本プロジェクトの調査に適すると思われる水産局所属船の概要を以下に示す。

- ・ M.V. Mersuji : 船尾トロール式調査船 97トン、調査員12名乗船可能  
ウインチを装備しているため、CTD調査やベントス調査も可能。
- ・ K.K. Kerapu I : 木造調査船 約40トン、沿岸（浅海域）調査に適す。
- ・ K.K. Kerapu II : 同上

---

<sup>47</sup> 当該計画はマレーシアの経済水域全域を対象とする包括的な水産資源調査である。1997年9月より1年間実施予定でマラッカ海峡（主としてスランゴール州以北）も調査海域に含まれている。浮魚資源調査、底魚資源調査が中心であるが、それに付随した海洋調査も行う予定である。

### 3-3) UPMの研究活動の現状と問題点

UPMにおける海洋学の研究は、本プロジェクトの拠点となる ① 環境科学部 (Faculty of Science and Environmental Studies (FSES)/ UPM-Serdang)と、その附属臨海施設の ② 海洋・水産増殖研究センター(Center for Oceanography and Mariculture Studies (COMAS) / Port Dixon)、ならびに、旧海洋水産学部を母体としてクアラトレンガメに設置された ③ 応用理工学部 (Faculty of Applied Science and Technology (UKT)/ Kuala Terengganu)の 3 施設で行なわれている。

#### 3-3-1) 研究内容の概要

##### 海洋学的研究：

マラッカ海峡の海洋学的な調査（水温、塩分、潮流、栄養塩など）は、環境保全研究の基礎的な部分である。この海洋観測のための最小限度必要な機材はすでに UPMやUKTにあり、沿岸の環境調査に用いられている。しかし、それらを駆使したマラッカ海峡の調査は断片的なものがあるだけであり、海峡全域を対象とした周年にわたる海洋観測はまだ行なわれていない。

##### 生物多様性・海洋生態学的研究：

海洋生物の分類学的研究は、生態調査の原点であることは説明を要さない。しかし、UPMにおいては、海草類や貝類、マクロベントス、魚類に関する研究は行なわれているものの、海藻やプランクトンなど他の生物に関しては手付かずの状態である。近年、日本学術振興会や東大海洋研究所のグループがマレーシアで線虫などマイオベントスの分類と生態に関する研究を行っていることから、この研究を追随しようとする研究者も出ている。また、マラッカ海峡に分布する稚仔魚の分類に関する研究も始まろうとしている。

一方、マングローブや干潟生態系に関しては多くの研究者が興味を抱いており、主として群落生態学的な研究が行なわれている。しかし、マングローブ林生態系を研究する場合でも、植物と動物の研究者が別の調査地で別個に研究を行っており、同じ調査地を分野の異なる研究者が共同で総合的な調査を行なうことは少ない。さらに、分析技術や研究手法にしても、欧米先進国の温帯域で行われているものをマレーシアで試みている段階である。これらの研究は主にUPMで行なわれているが、UKTでもウミガメの保護に関する研究などが行なわれている。

##### 遺伝子研究：

UPMには海産生物のDNAに関する研究を行なっているグループがあり、遺伝子解析の基本的な技術も定着している。このグループは本プロジェクトの中で、環境汚染物質が生物の遺伝子に及ぼす影響を研究しようとしている。

### 水産資源学、水産経済学的研究：

水産資源に関する研究はUKTで行なわれているが、設備やスタッフの面でSEAFDECや水産局の水産研究所に及ばない。一方、UPMでは遊漁（リクリエーションフィッシング）についての研究が行なわれている。

さらにUPMの経済学部では漁村や魚市場の調査も行なわれようとしている。しかし、魚類の年齢査定を行なうなどの生物学的手法を用いたポピュレーションダイナミクスに関する研究は行なわれていない。

### 水産増殖学的研究：

有用魚類やエビ類を対象とした増養殖技術の研究と開発が行われている。この分野の研究は、UPM、COMAS、UKTに分散した旧海洋水産学部の教官によって行なわれ、具体的には、初期餌料や栄養生理、育種、魚病に関する研究がそれぞれである。その中でも、COMASは1980年後半の海洋水産学部時代にJICAから「ふ化養殖機材」の供与を受けており、当該分野においてはマレーシア水産増殖界の人材養成で指導的な役割を果たしてきた。

当初、本プロジェクトには、このような「水産増養殖」分野への協力も含まれていた。しかし、「水産増養殖」は、政府水産局の水産研究所でもすでに行われていることと、「マラッカ海峡の海洋環境保全」という当該プロジェクトの趣旨にそぐわないことの二点を理由に、1996年4月の事前調査時に除外することとなった。

### 海洋汚染研究：

マラッカ海峡の海洋汚染に関する研究としては、石油系炭化水素（廃油）や重金属の分布については一部ではあるがすでに始まっており、養殖魚やエビ類の成長に及ぼす影響についても行なわれている。しかし、これらの海洋汚染物質が藻場や干潟の生態系に及ぼす影響については科学的に十分なデータが得られていない。

また内陸部から川を通じて流れ込む赤土や浮泥は、マラッカ海峡の水質汚染の元凶とも言われているが、これらがサンゴ礁や藻場に及ぼす影響も科学的には調べられていない。

一方、画像解析を得意とする研究者はリモートセンシングの技術を用いてマラッカ海峡の汚染の現状を調査する意欲を持っているが、観測と解析のための機材が不足しており未だにその研究は行なわれていない。

UPMでは大気汚染のモニタリングとアセスメントの研究が行なわれており、当プロジェクトで得られた結果を解析したアセスメントが計画されている。

### 3-3-2) カウンターパートの技術力

マレーシア側カウンターパートの多くは先進国への留学経験者で、博士の学位を有している。また研究業績に対する大学の審査が厳しく、国際的な学術雑誌に毎年数報の論文を投稿する者も多い。さらに国際会議や国際学会での経験も豊富であり、助教授クラス以上になると政府関係の委員会委員に名を連ねるなど、社会的な影響力も担っている。

一方、彼（彼女）らは授業のノルマが多く、研究に専念できない不満を抱いている。その結果、研究は、博士課程と修士課程の大学院生によって担われている場合が多い。

このプロジェクトを実施するにあたって、カウンターパートの技術や学識が障害になることはほとんどないであろう。従って、「JICAプロジェクト＝技術移転」の従来の図式は当プロジェクトには馴染まない。むしろ、日本人専門家と現地カウンターパートが対等の研究者として共同調査をすることによって、マラッカ海峡環境保全の基礎データと指針を明確にすることが、本プロジェクトの目的となろう。

### 3-3-3) 研究機材の整備状況

環境科学部生物学科における主要な既存機材のリストを表3-6に、環境学科における機材リストを表3-7に示した。UPMから要請されている機材には、生物学科がすでに所有している機材も一部含まれている。これらの機材は、一台を複数の教官が共同利用しており、かつ研究用途のみならず学生・院生への教育用にも使用されているため、常に極めて高い頻度で使用され、必要なときに使えるとは限らない状況にあることから本計画にも要請されている。

表3-6 環境科学部生物学科の所有機材リスト (主なもの)

1. Centrifuge Medium Speed Heavy Duty	11. Autoclave
2. UV Visible Spectrophotometer	12. Water disiller / Pure Water System
3. CHN Elemental Analyser	13. Compound Research Microscope
4. Flourescence Spectrophotometer	14. Inverted Research Microscope
5. Gas Chromatography	15. Stereo Zoom Research Microscope
6. HPLC	16. Flame Photometer
7. Liquid Chromatography	17. Block Digester
8. Liquid Scintillation Counter	18. Microtome
9. Image Analyzer	19. Physiograph
10. Atomic Absorption Spectrophotometer	20. Cold Incubator

表3-7 環境科学部環境学科の所有機材リスト (主なもの)

1. Atomic Absorption Spectrophotometer	7. Current Meter
2. HPLC	8. Hach Test Kit (Water/Nutrient Analyzer)
3. Gas Chromatography	9. Automatic and Manual Water Sampler
4. Total Organic Carbon Analyser	10. COD Digester
5. Mercury Analyser	11. PH / Conductivity Meters
6. Chloride Analyzer	

## 4. わが国からの技術協力のあり方

### 4-1) 基本方針

#### 4-1-1) 本計画の対象地域

本プロジェクトの対象となるのはマレーシア半島西側のマレーシア領海内である（つまりインドネシア、シンガポールならびにタイ領のマラッカ海峡域は除外される）。

また、海洋学的調査や水産統計学的調査、生物の種多様性に関する調査は、可能な限り広範囲をカバーして行なわれるべきである。また、これらの調査のデータをまとめた環境地図もマラッカ海峡全域を対象とするべきであろう。しかしながら、生物の生態調査は、特定の調査地点を選んで集中的に行なわれるべきである。

マラッカ海峡北部のペナン島を中心とする海域は、水産研究所やマレーシア理科大学(UST)がマングローブや干潟の研究をしているので地理的にもまた方法の上でも重複を避けるべきであろう。また、マラッカ海峡のセランゴール州以南は大型船舶は東西方向への航行が禁じられており、海洋調査の際に留意が必要である。

#### 4-1-2) 技術協力の基本方針

このプロジェクトは、マラッカ海峡を環境汚染から守るための基本的なデータと理論をマレーシアプトラ大学が作り上げるための技術を供与することを目的として行なわれるものである。

そのためには、まずマラッカ海峡全域の海洋学的調査が行なわれ、その物理・化学的な特徴を明らかにする必要がある。また本海域に分布する水産・生物資源に関しての調査も行なわれる。さらに、マラッカ海峡の水質汚染の現状を明らかにするとともに、これら汚染物質が海洋生態系におよぼす影響についても調査され、すべてのデータを総括した環境アセスメントが行なわれなければならない。

本プロジェクトは1998～2003年の5年間にわたって実施されるが、この間にJICAは必要な機材をUPMに供与するとともに、文部省および農水省推薦の専門家を長期および短期に派遣する。

### 4-2) 分野ごとの基本方針

#### 1) 海洋学 (Oceanography)

マラッカ海峡全域の海洋観測を行ない、物理的海洋因子（水温、塩分、流速）の地理的・季節的变化を明らかにし、海水の流動を推定する。また、海水中の栄養塩、溶存酸素や石油系汚染物質、重金属などを分析して化学的海洋環境の実態を明らかにする（これらは以下の「5）」とも関連）。

この分野は本プロジェクトの基礎的な部分であるが、UPMにカウンターパートの適任者がいないことから、UKTに研究協力を依頼したい。日本側からは長期（海洋物理）と短期（海洋化学）の専門家に対応するが、特に長期専門家はマラッカ海峡に近いUPMに初年度から赴任し、他の分野との協力を図るべきであろう。現地カウンターパートは、Prof. Law Ah Theem / UKT が望ましい。

#### 2) 海洋生物の種多様性 (Aquatic Biodiversity)

マラッカ海峡沿岸域に分布する海洋生物の分類と生態を調査する。具体的にはプランクトン、海草と海藻、マイオベントス、マクロベントス、貝、稚魚、について行なう。この

分野も、本技術協力の基礎をなすものであり、プロジェクトの早い時期に行なうことが望ましい。調査海域は生物相の地理的変異を考慮し、マラッカ海峡の特徴的な海域（干潟、藻場、サンゴ礁、マングローブ域など）を網羅するべきである。稚魚の分野については、カウンターパートとしてUKTに適任者がいるので起用したい。また、海産生物の遺伝子分野に関する研究は、マラッカ海峡の環境保全とは直接的な関係は薄いですが、UPM側の強い要望もあり当プロジェクトから外すことによるマイナス効果が懸念されるので、敢えて実施するが、専門家は複数の短期で対応したい。季節的な変化の著しいプランクトンと海藻については長期の専門家の派遣が望ましいが、他の分野は短期専門家とする。当分野の現地責任者はAssoc. Prof. Fatimah Md. Yusoff が適任である。

### 3) 海洋生態学 (Marine Ecology)

マラッカ海峡の代表的な生態系（サンゴ礁、藻場、干潟、マングローブ）について、特に環境保全の立場からその分布や群落構造、物質の循環、環境汚染物質による影響の調査研究手法を移転する。調査海域は、例えば藻場についてはマラッカ周辺、干潟はCOMAS周辺などが考えられるが、専門家がカウンターパートと協議しながら詳細な研究計画を十分練る必要がある。派遣期間は長期が望ましいが、それが難しい場合には短期でも対応可能である。短期で対応せざるを得ない場合は、分野によっては同一専門家の繰り返し派遣も効果的であろう。現地カウンターパートはすべてUPMに所属し、その責任者としてはProf. Saberi Othman が適任である。

### 4) 水産資源と水産経済 (Marine Resource and Economics)

マラッカ海峡の環境保全を考える上で漁業活動を考慮することも不可欠であり、特にその資源量や経済性を除外することはできない。そこで、本プロジェクトでは漁業の社会経済学的側面（漁獲統計、市場調査、漁村調査）と生物学的手法を用いた有用魚種のポピュレーションダイナミクスの二つに関する研究手法の技術移転を行なう。従って、専門家はマレーシアの漁業事情に詳しい長期専門家を派遣すべきであり、カウンターパートはUPMの研究者をあてる。責任者は、Dr. Nik Mustafa Raja Abdullahとしたい。

### 5) 海洋汚染 (Marine Pollution and Ecotoxicology)

マラッカ海峡における海水中の重金属や化学汚染物質（殺虫剤、農薬など）ならびに石油系炭化水素の量を明らかにするとともに、実験室内での培養実験などにより海洋生態系への影響についても予測する。このうち、重金属と化学汚染物質についてはUPMで行なわれるが、石油系炭化水素は過去の実績を考慮してUKTで研究を行なう。技術移転は何れも短期専門家が対応し、カウンターパートの統括はDr. Ahmad Ismailが行なう。

## 6) 海洋汚染影響評価 (Pollutant Impact)

5)で述べた汚染物質が海洋生物の遺伝子・組織・行動に及ぼす影響を調べる手法を技術移転するもので、一年程度の長期専門家の派遣が望ましいが、複数の短期専門家をもって行なうことも可能である。機材供与の予算的なことを考慮してプロジェクトの後半で行なう。本研究はUPMで実施され、カウンターパートの統括はProf.Mohamed Shariffが行なう。

## 7) 海洋汚染管理 (Pollution Control and Coastal Zone Management)

河川からの土壌流出、リゾートや集落からの生活排水、工場排水、農業排水など、マラッカ海峡における環境汚染の実情をリモートセンシングと現地調査によって調べる手法を移転する。また、環境省等によって定期的に行なわれている水質調査の結果などについても総合的な解析を行ない、当該海域の環境地図を作成する。その技術援助は短期専門家をもって行ない、研究はUPMで行なう。カウンターパートはProf.Mohd. Ibrahim Hj. Mohamedが統括する。

## 8) 生態学環境リスク評価 (Ecological and Environmental Risk Assessment)

マラッカ海峡の海洋汚染が海洋生態系や地域経済におよぼす影響を考察する。専門家は、プロジェクトの中間見直しを行なうためにも、3年目頃に長期で対応したい。カウンターパートは、学部長でもあるProf. Muhamad Awangが適任である。

# 5. 技術協力計画

## 5-1) 技術協力の内容とタイムスケジュール

技術協力の対象とする分野構成とそのタイムスケジュールを表5-1に、分野ごとの担当校の振り分けを表5-2に示した。各分野の協力実施期間については、先方の研究予算であるIRPA Fundの支給期間に合わせ、基本的に3年間としている。

表5-1 技術協力のタイムスケジュール (案)

協力対象分野	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次
海洋生物調査研究 (生物学)					
1. 生物多様性 (分類学)					
1-1 動植物プランクトン類	[ ]				
1-2 海藻・海草類	[ ]				
1-3 小型ベントス類	[ ]				
1-4 大型ベントス類	[ ]				
1-5 貝類	[ ]				
1-6 魚類 (稚仔魚)	[ ]				
1-7 遺伝子資源			[ ]		
2. 海洋生態学 (生態学)					
2-1 マングローブ生態学		[ ]			
2-2 干潟 (アマモ場) 生態学		[ ]			
2-3 サンゴ礁生態学		[ ]			
3. 水産資源 (水産学)					
3-1 漁獲統計	[ ]				
3-2 群集生態 (ホスピタリティ・イミクス)	[ ]				
海洋汚染調査研究 (環境科学)					
4. 海洋学					
4-1 海洋物理学	[ ]				
4-1 海洋化学	[ ]				
5. 海洋汚染					
5-1 重金属		[ ]			
5-2 石油系炭化水素		[ ]			
5-3 その他化学物質		[ ]			
6. 海洋汚染影響評価					
6-1 分子			[ ]		
6-2 組織学			[ ]		
7. 海洋汚染管理・沿岸域管理		[ ]			
8. 生態学的・環境学的危険性評価			[ ]		

表5-2 担当分野の振り分け

Research Activities	セクター	トレンガス
<b>1. Oceanography</b>		
(1) Physical Oceanography		
a) Water movement		○
(2) Chemical Oceanography / Nutrient		○
(3) Biological Oceanography /Plankton	○	
<b>2. Aquatic Biodiversity</b>		
(1) Plankton	○	
(2) Seaweed / Seagrass	○	
(3) Meiobenthos	○	
(4) Macrobenthos	○	
(5) Mollusk / Snail	○	
(6) Fish Larvae		○
(7) Genetic Diversity	○	
<b>3. Marine Ecology</b>		
(1) Mangrove area	○	
(2) Seagrass bed	○	
(3) Coral reef	○	
<b>4. Marine Resources and Economics</b>		
(1) Status of Fisheries / Socio-economy	○	
(2) Population dynamics and stock assessment	○	
<b>5. Marine Pollution and Ecotoxicology</b>		
(1) Heavy metals	○	
(2) Petroleum hydrocarbon		○
(3) Chemical pollutant	○	
<b>6. Pollution Impact</b>		
(1) Molecular aspect	○	
(2) Histological aspect	○	
<b>7. Pollution Control and Coastal Zone Management</b>	○	
<b>8. Ecological and Environmental Risk Assessments</b>	○	

## 5-2) 専門家派遣計画

4-2) 分野ごとの基本方針の項参照。

## 5-3) 研修員受入れ計画

本調査時の段階では、研修員の受入れ計画を具体的に詰めるまでには至らなかった。UPM側のカウンターパートには、研究歴も長くすでに博士号を取得しているなどかなりのレベルに達している研究者も多い。したがって、本計画においては、本邦研修の実施効果を鑑み、学位未修得者など若手の研究者を中心に研修員を選考することが望ましいと考えられる。

## 5-4) 資機材供与計画

UPM側から要請のあった機材のリストを表5-3に、初年度供与予定の機材リストとその概算金額を表5-4に示した。なお、表5-3のリストの順番はUPM側の優先度の順位による。

表 5 - 3 要請機材リスト (優先度順)

	機材名
1	Compound Microscope with Camera & Video
2	Stereo high resolution dissecting scope with accessories
3	Stereo high resolution dissecting scope with camera & video
4	Atomic Absorption Spectrophotometer Accessories
5	Van
6	Four-wheel drive Vehicle
7	Zooplankton Nets
8	Box Corer
9	Bongo Net with Flow meter
10	Integrated Corer
11	Macrobenthos Grab
12	Sieves
13	Salinity-Conductivity-Temperature Meter (3units)
14	Compressor for Scuba equipment
15	Automated DNA Sequencer
16	Underwater Camera
17	Incubators (3units)
18	Autoclave
19	Inductive Couple Plasma Spectrometer
20	HPLC Detectors
21	Pulse Field Electrophoresis set
22	Accessories for Gas Chromatography
23	Freeze Dryer
24	Digitizer
25	Slide Maker
26	Color Plotter
27	Continuous Water Quality Monitoring with Data Log
28	GIS Software
29	Water Quality Analyzer
30	Water Purifying System
31	Total Organic Carbon Analyzer
32	Light Meter
33	UV Spectrophotometer
34	Light Cycler
35	Research Vessel (conditional)
36	Personal Computer (Desktop x 2, Notebook x 2 )
37	Freeze Microtome
38	Inflated CO2 Analyzer
39	Rapid Pesticide Analyzer
40	Chlorophyll Analyzer
41	Portable GPS
42	Video system for behavior study
43	Electrophysiology equipment

表5-4 初年度分の供与機材リスト (案)

	機材名	単価 (千円)	数量	価格 (千円)	調達地
1	CTD	3,000	1式	3,000	マレーシア
2	流速計	800	1式	800	マレーシア
3	GPS	200	1式	200	マレーシア
4	コンピューター (UNIX)	3,000	1式	3,000	マレーシア
5	クロロフィル分析機	3,000	1式	3,000	マレーシア
6	顕微鏡、付属カメラ	4,500	1式	4,500	マレーシア
7	解剖顕微鏡、付属ビデオ	1,800	1式	1,800	マレーシア
8	冷凍式マイクロトーム	450	1式	450	マレーシア
9	プランクトンネット	680	1式	680	マレーシア
10	生物培養装置 (INCUBATOR)	1,150	3式	3,450	マレーシア
11	BOX CORER	2,700	1式	2,700	マレーシア
12	ボンゴネット	900	1式	900	マレーシア
13	Integrated Corer	650	1式	650	マレーシア
14	採泥器	1,350	1式	1,350	マレーシア
15	フルイ	50	1式	50	マレーシア
16	塩分計	270	2式	540	マレーシア
17	溶存酸素計	500	1式	500	マレーシア
18	水質分析機 (Water Analyzer)	2,850	1式	2,850	マレーシア
19	Total Organic Carbon Analyzer	8,000	1式	8,000	マレーシア
20	Light Meter	450	1式	450	マレーシア
21	コンプレッサー	1,200	1式	1,200	マレーシア
22	中型乗用車 (バン: 12人乗り)	4,500	1式	4,500	マレーシア
23	コピー機	450	1式	450	マレーシア
24	FAX	100	1式	100	マレーシア
25	コンピューター (ラップトップ)	350	2式	700	マレーシア
26	コンピューター (デスクトップ)	300	2式	600	マレーシア
	合計			46,420	

## 6. その他特記事項

- ・ Joint Committee のメンバーに関しては、経済企画院 (EPU) 、農業省水産局 (DOF) 、科学技術省環境局 (DOE) およびプロジェクトの主要メンバーとすることでUPM側と基本的に合意した。関係機関への正式な依頼はUPMによってなされることになる。
- ・ UPM を対象に1984年から実施された前プロジェクト (マレーシア農科大学海洋・水産学部拡充計画) において供与された機材の利用状況について、本調査で確認したところ、全般的に良好に管理され、有効に使われていた。また、UPM側は機材の維持管理におけるスペアパーツの調達事情、保守サービスへのアクセスの重要性を強く認識しており、本計画における調達機材に関してもマレーシア国内におけるスペアパーツの調達事情、保守サービスへのアクセスを十分に考慮してほしいとの要望が出された。

## 7. 専門家の生活環境

現在マレーシアには多くの邦人が居住しており、首都クアラルンプール周辺だけをみても約8,000人の在留邦人が生活している。サービス産業分野においてすでに多くの日系企業が進出し、衣食住に関して在留邦人を対象とした各種経済活動が定着しているため、クアラルンプール周辺に生活するのであれば全く不自由のない日常生活を送ることができる。

本計画の実施機関であるセルダンはクアラルンプールから約22Km、車で30分程の距離にあり、仮にクアラルンプールに居住したとしても十分に通勤可能な圏内である。

他方、セルダンおよびその近郊地域に居住した場合であっても、必要とあれば衣食住のすべてをクアラルンプールにおいて調達することが可能である。以下に住宅、教育、治安、医療の各項目ごとの概要を記載する。なお、詳細な情報については派遣専門家オリエンテーション資料「マレーシア任国事情」に詳しい。

### 7-1) 住宅事情

当国における長期滞在者の住居として一般的であるのは、バンガローと呼ばれる一戸建ての住宅 (RM 5000/月～) か、日本のマンションに相当するコンドミニウム (2LDK: RM 4000/月～) である。コンドミニウムには一般的に防犯設備やテニスコート、プールなど娯楽設備が整備されている。クアラルンプール周辺および近隣の衛生都市では、現在多くの新規物件が建設されており、住居の確保に関して困難を伴うような状況はないものと考えられる。

短期専門家の住居に関しては、クアラルンプールおよび大学周辺のホテル (RM 150～RM 250/日) が利用可能である。また、自炊を希望する短期専門家については、台所設備のついたホテル・アパートメントの利用やコンドミニウムを月極賃貸することが可能である。ちなみに、コンドミニウムの月極賃貸においても基本的な炊事道具やシーツなどは貸与される。

昨今クアラルンプール市内は車の絶対量の増加や都市交通整備工事の影響などにより、交通渋滞が問題となっている。特に朝夕通勤時の渋滞などはかなり深刻であるが、本計画の専門家の場合は、仮にクアラルンプールに居住したとしても通勤方向がラッシュの方向と逆になるため、市内通過時を除けば渋滞の影響を受けることなく通勤が可能である。本調査時においても、通勤ラッシュの時間帯にホテル (Federal Hotel: クアラルンプール市内中心部) からUPMに到着するまでに要した時間は平均30分程であった。

### 7-2) 教育事情

マレーシアにおける教育制度は日本とは異なり、6歳から始まる初等教育が6年、中等教育が8年、そしてその後の高等教育 (各種) となっている。教育言語は基本的にマレイ語である。また、こうした現地の教育機関の他にも、在留外国人を対象とした教育機関として日本人学校とインターナショナルスクールが存在する。

クアラルンプールの日本人学校は、在外教育施設としては最大の規模である。市内から車で40分ほどのスパン国際空港近辺に位置するが、スクールバスにより市内主要居住地から通学が可能である。一方、インターナショナルスクールは現在クアラルンプール近郊に

5校あり、英国式、米国式教育の選択が可能である。英語を母国語としない生徒のためにESLコース（English as a Second Language）を設けている学校もある。また、幼稚園・保育園、日系の進学塾も存在する。

### 7-3) 治安事情

マレーシアは、政治的・経済的にも安定しており、現在のところ政治問題、民族問題、宗教問題などから治安の乱れが発生する可能性は低い。ただし、他国と同様、強盗や車上狙いなどの一般犯罪は発生しており、生活上最低限の注意を払うことが必要であることはいうまでもない。住居や車の防犯設備に関しては多くの専門の業者が存在しているため、こうした業者に防犯対策を依頼することも可能であり、各種の保険も整っている。

### 7-4) 食糧事情

クアラルンプール周辺において肉、魚、野菜、米、調味料など基本的な食材は豊富に出回っている。ローカルな食材は最寄りのスーパーマーケット、パサールと呼ばれる市場、常設のマーケットなどで調達可能である。マレイ、インド、中華など各種屋台やレストランなど外食産業も発達しており、屋台は早朝から利用が可能である。

日本食の購入に関しても現在クアラルンプール周辺にヤオハン、イセタン、ジャスコ、阪急、そごうなど日系のスーパーマーケットが進出しており、日本食の材料もほとんど手に入る。これら以外にも邦人の多く居住する地域やコンドミニウムには日本食を取り扱うミニマーケットなどが存在する。

### 7-5) 医療事情

マレーシア入国のために必要な予防接種はなく、赴任前に特に準備しなければならないものはない。当国は熱帯地域であるためウイルス性の病気や感染症が存在するが、クアラルンプール周辺は医療施設が整っているため、適切な時期に適切な医療機関で処置を行えば特に問題となるようなことはないと考えられる。クアラルンプールにおける国立総合病院や私立病院では、ほとんど全ての手術が可能である。また、JICAマレーシア事務所には有資格者（看護免許所有）である専門家健康管理員が常駐しており、日頃の健康管理に関する助言や、けがや病気の際の処置についてアドバイスを受けることが可能である。

付表-1 マレーシア国マラッカ海峡水産資源・環境研究計画 長期調査

調査日程

	月日	曜日	調査行程・内容		宿泊地
1	7/28	月	13:00東京⇒19:10クアラルンプール (JL723)	杉山調査員本邦発	K.L.
2	29	火	JICA事務所と打合せ、UPM表敬・日程打合せ		K.L.
3	30	水	プロジェクト運営体制調査 (at UPM)		K.L.
4	31	木	Ditto		K.L.
5	8/1	金	Ditto	川村、西田調査員 本邦発 (JL723、19:10着)	K.L.
6	2	土	UPM表敬・協議 (川村、西田調査員合流)		K.L.
7	3	日	資料整理		K.L.
8	4	月	関係機関表敬 (経済企画庁、農業省水産局、 科学技術環境省環境局)		K.L.
9	5	火	AM: COMAS (海洋・養殖研究センター) 視察 PM: UPM 関係者と協議		K.L.
10	6	水	AM: UPM 関係者と協議 PM: 副学長表敬		K.L.
11	7	木	第一次総括協議 (with key personnel) 学部長主催夕食会		K.L.
12	8	金	AM: 農業省水産局と協議 PM: 環境局と協議 (川村調査員: クアラルンプール⇒コタキハム)		K.L. (コタキハム)
13	9	土	住宅事情調査 (川村調査員: サバ大学にて類似施設調査、情報収集)		K.L. (コタキハム)
14	10	日	移動 クアラルンプール⇒クアラトレヌガヌ (川村調査員: コタキハム⇒クアラルンプール⇒クアラトレヌガヌ) 調査団主催夕食会		クアラトレヌガヌ
15	11	月	AM: UPM クアラトレヌガヌ校表敬、学部施設視察 学部長主催昼食会 PM: 関係者と協議 学部長主催夕食会		クアラトレヌガヌ
16	12	火	AM: UPM クアラトレヌガヌ校関係者と協議 PM: SEAFDEC表敬・協議		クアラトレヌガヌ
17	13	水	AM: 移動 クアラトレヌガヌ⇒クアラルンプール PM: 資料整理	野呂調査員本邦発 (JL723、19:10着)	K.L.
18	14	木	AM: 団内打合せ (調査結果中間評価、調査方針修正等) PM: 大使館に調査結果中間報告	西田調査員マ発 (JL722、20:45発)	K.L.
19	15	金	AM: UPM 関連調査・協議 PM: 生活事情関連資料収集	西田調査員本邦着 (06:10)	K.L.

	月日	曜日	調査行程・内容		宿泊地
20	16	土	資料整理		K.L.
21	17	日	Ditto		K.L.
22	18	月	AM: JICA関係者から情報収集 PM: UPM 関係者と協議	川村調査員マ発 (23:00 JL724)	K.L.
23	19	火	AM: 生活事情調査 (K.L.近郊地域) PM: UPM 関係者と協議	川村調査員本邦着 (06:50)	K.L.
24	20	水	AM: 水産局にて情報収集 PM: UPM 関係者と協議		ベナン
25	21	木	AM: 移動 クアラルンプール⇨ベナン PM: 水産調査研究所 (FRI) 関係者と協議		ベナン
26	22	金	水産調査研究所施設視察		ベナン
27	23	土	AM: 移動 ベナン⇨クアラルンプール PM: トレンガヌ校関係者と協議		K.L.
28	24	日	資料整理		K.L.
29	25	月	UPM 関係者と協議		K.L.
30	26	火	Ditto		K.L.
31	27	水	AM: UPM 関係者と協議 UPM主催昼食会 PM: 海洋データ処理専門家 (JICA専門家) から情報収集		K.L.
32	28	木	AM: 大使館調査結果概要報告 PM: 生活事情調査	野呂調査員マ発 (23:00 JL724)	K.L.
33	29	金	AM: UPM 関係者と協議 PM: 機材調達事情・価格調査	野呂調査員本邦着 (06:50)	K.L.
34	30	土	AM: 機材調達事情・価格調査 PM: 報告書作成		K.L.
35	31	日	資料整理 (独立記念日)		K.L.
36	1	月	報告書作成 (振替え休日)		K.L.
37	2	火	専門家受入体制、生活事情調査		K.L.
38	3	水	Ditto		K.L.
39	4	木	AM: 報告書作成 PM: JICA 事務所調査結果報告	杉山調査員マ発 (23:00 JL724)	機中泊
40	5	金	⇨06:50 東京着	杉山調査員本邦着	

付表-2 主要面談者リスト

**1. Economic Planning Unit, Prime Minister's Department (首相府経済企画院)**

- ・ Ms.Puan Zainab Abdul Karim Director, Social Service Section
- ・ Mr. Hasan Bin Ismail Principal Assist. Director, S.S.S.
- ・ Ms. Zarina Kadri Assist. Director, Agriculture Section

**2. Department of Environment, Ministry of Science, Technology and Environment  
(科学技術環境省環境局)**

- ・ Ir. Tan Meng Leng Director General
- ・ Mr. Amirul Arifin Environmental Control officer (Marine)

**3. Department of Fisheries, Ministry of Agriculture (農業省水産局)**

- ・ Mr. Tan Cheng Kiat Deputy Director General
- ・ Mr. George Chong Head, Resource Section
- ・ Mr. Mohamad Sidek Fisheries Officer (International Relation)
- ・ Dr. Kamaruzaman Haji Salim Fisheries Officer (Planning)

**4. Fisheries Research Institute, Penang (ペナン水産研究所)**

- ・ Mr. Ibrahim Bin Saleh Director
- ・ Mr. AIou Talib Bin Ahamad Research Officer, Resource Section
- ・ Ms. Shahunthala Devi Research Officer, Ecology Section
- ・ Cap. Mohamad Azmi Abdullar Captain, K.K. Mersuji
- ・ Dr. Shigeo Hayase JIRCAS Project

**5. Southeast Asian Fisheries Development Center(SEAFDEC)**

(東南アジア漁業開発センター)

- ・ Dr. Keiichiro MORI Deputy Chief, Marine Fishery Resources Development and Management Division (MFRDMD)
- ・ Mr. Raja Bidin R. Hassan. Head of Information & Training Division
- ・ Mr. Raja Mohammad Noordin Fisheries Oceanography & Resource Exploration Div.
- ・ Dr. Hiroyuki YANAGAWA Fisheries Biologist

**6. Universiti Putra Malaysia (UPM) (マレーシアプトラ大学)**

- ・ Prof. Dr. Muhamad Bin Suleiman Deputy Vice Chancellor
- ・ Prof. Dr. Muhamad Awang Dean, Faculty of Science and Environmental Studies
- ・ Assoc.Prof. Dr. Kaida B. Khaud Deputy Dean, FSES
- ・ Assoc.Prof. Dr. Nik Mustapaha R. A. Deputy Dean, Faculty of Economics and Management
- ・ Prof. Dr. S.G. Tan Head, Department of Biology, FSES

- ・ Prof. Dr. Mohamad Shariff Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science
- ・ Assoc.Prof. Dr. Fatimah Md. Yusoff Department of Biology, FSES
- ・ Dr. Hishamuddin Omar COMAS, Department of Biology, FSES

#### 7. Universiti Kolej Terengganu (UKT), UPM

(マレーシアプトラ大学トレンガヌ校)

- ・ Prof. Dr. M.Mahyuddin M.Dahan Rector
- ・ Prof. Dr. Mohd.Azmi Ambak Dean, Faculty of Applied Science and Technology
- ・ Prof. Dr. Sulaiman M.Yassin Dean, Faculty of Arts and Science
- ・ Prof. Dr. Law Ah Theem Department of Marine and environmental Sciences

#### 8. Universiti Sains Malaysia (USM)

(マレーシア科学大学)

- ・ Prof. Dr. Manshor Mansor School of Biological Science, USM

#### 9. Universiti Teknologi Malaysia (UTM) (マレーシア工科大学)

- ・ Mr. Seiji Fuchinoue JICA Expert, Coastal & Offshore Engineering Institute

#### 10. 在マレーシア日本大使館

- ・ 田良原 政隆 参事官
- ・ 米田 雅人 二等書記官

#### 11. JICAマレーシア事務所

- ・ 西牧 隆杜 所長
- ・ 山田 好一 次長
- ・ 稲垣 明子 所員

海洋水産学部 (Faculty of Fisheries and Marine Science)  
の歴史および組織改革について

マレイシアプトラ大学における海洋水産学部の歴史は、1974年に獣医畜産学部 (Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science)の一学科として水産学科が設立されたことに遡る。その後、研究分野を水産学における主要4分野(水産生物、養殖、海洋科学、水産技術)に拡充し、1979年には海洋水産学部として正式に学部のステイタスに格上げされた。

海洋水産学部は、大学のメインキャンパスであるセルダンに研究施設を構えていたが、当地が内陸部であり水産学研究の施設として十分な機能を具備するには困難な立地条件にあることから、セルダン以外にも2カ所の臨海研究施設を擁していた。その一つはマレイ半島東海岸、同校クアラ・トレンガヌキャンパス内にある海洋水産学センターであり、水産技術・海洋学研究等に重点をおいた施設であった。もう一つは半島西海岸、ポートディクソンに位置する海洋学・海面養殖研究センター (COMAS)であり、文字通り海洋学・養殖研究に重点をおいていた。

同学部の機能拡充にはわが国も深く関与しており、1984年から5年間にわたりプロジェクト方式技術協力を実施している。当プロジェクトは水産系教育機関として当学部の総合的な機能の底上げを図ることを目的とし、カリキュラム作成や、研究手法等に関する技術が移転された。その後プロジェクト専門家の主な所属先であった鹿児島大学水産学部、北海道大学水産学部と同校とは姉妹校提携を締結している。このように当学部の総合的な機能は年々拡充され、最終的にはセルダンキャンパスに24人 (COMASを含む)、トレンガヌ校に17人の教育研究スタッフを擁するに至った。当学部は現在に至るまで、マレイシア唯一の水産分野における高等教育・研究機関として人材の育成や学術情報の集積に重要な役割を果たしてきている。

ところが、近年始まった法人化 (Corporatisation) に伴う学部再編成、運営の効率化の動きの中、当学部の置かれた状況は非常に厳しいものであった。一つにはメインキャンパス (セルダン) 及び半島両沿岸にまたがる施設の3拠点体制の学部運営が非効率的と指摘されたこと、また、高額な運営資金を伴う練習船の運航や研究施設の運営などが学生数 (約350人) に比して妥当性を欠く規模であると考えられたことなどがその理由であった。加えて、水産学関連の主要研究分野はもともと大学の戦略の一つである「大学の自立財源確保のための収入源の創出」に必ずしも寄与する性格のものではないことも災いしたようである。こうして、海洋水産学部は大学の組織改編の矢面に立たされることとなった。

1996年、結果的に海洋水産学部は学部としてのステイタスを失い、セルダンキャンパス内の学部施設は他の学部と併合、トレンガヌ校の施設は技術・応用科学部の傘下におかれることとなった。トレンガヌ校における実質的な体制は組織名称・機構に変更があったもののほぼ現状が維持されているが、セルダンキャンパスの研究者達はそれぞれの専門性に関連した学部へ配属換え、あるいはトレンガヌ校への移転となった。

トレンガヌ校の現在の組織体制は以下の通りである。

- ・技術・応用科学部 (Faculty of Applied Science and Technology)
  - 海洋・環境科学科 (Department of Marine & Environmental Sciences)
  - 海洋資源学科 (Department of Aquatic Resources)
- ・教養学部 (Faculty of Science and Arts)

しかしながら、こうした組織の改編は必ずしも同大学における水産分野の研究活動の縮小化を意味する訳ではなく、実質的な研究体制、研究レベルは基本的に維持されていると考えられる。学部再編によって研究者の所属先は変更されたものの、水産学系の学術スタッフの人員そのものは削減されておらず、旧海洋水産学部の研究者達はそれぞれ新たな配属先でそれまでの専門分野研究を継続しているからである。

セルダンキャンパスにおける旧海洋水産学部の研究者の移動状況は以下のとおりである。

- ・生命科学研究所： 1名
- ・科学環境学部： 6名
- ・獣医学畜産学部： 2名
- ・健康科学： 4名
- ・農学部： 3名
- ・技術・応用科学部（トレンガヌ校）： 5名
- ・海外留学： 3名

ちなみに今回のマレーシア水産資源・環境研究計画のカウンターパートの内、9名は以前海洋水産学部に所属していた研究者であり、また、トレンガヌ校からも4名の参加が予定されている。

付表- 4. プロジェクトの研究分野とカウンターパート

## Research Activities

<u>Research area</u>	<u>Counterpart</u>
<b>1. Oceanography (UKT)</b>	
(1) Physical oceanography	Mohd. Nasir Saadon
(2) Chemical oceanography	Law Ah Theem <i>Mohd. Kamil Abdul Rashid</i>
<b>2. Aquatic biodiversity</b>	
(1) Plankton	Fatimah Md. Yusoff
(2) Seaweeds and seagrass	Hishamuddin Omar
(3) Meiobenthos	Idris Abd. Ghani
(4) Macrobenthos	Aziz Arshad
(5) Mollusk/ snail	Jambari Haji Ali
(6) Fish larvae (UKT)	Misri Kusnan
(7) Genetic diversity	Liew Hock Chark Tan Soon Guan Siti Khalijah Daud Patimah Ismail Umi Salmah Hassan
<b>3. Marine ecology</b>	
(1) Mangrove area	Saberi Othman
(2) Seagrass bed	Japar Sidik Bujang
(3) Coral reef	Mohd. Ibrahim Hj. Mohamed
<b>4. Marine resource and economics</b>	
(1) Status of fisheries/ socio-economy	Nik Mustafa Raja Abdullah <i>Hishamuddin Omar</i>
(2) Population dynamics an stock assessment	Mustafa Kamal Abdul Satar Wan Nor Azmin Sulaiman
<b>5. Marine pollution and ecotoxicology</b>	
(1) Heavy metals	Ahmad Ismail <i>Misri Kusnan</i>
(2) Petroleum hydrocarbon (UKT)	Mohamed Kamil Abdul Rashid <i>Law Ah Theem</i>
(3) Chemical pollutant	Mohamed Pauzi Zakaria <i>Law Ah Theem</i>
<b>6. Pollutant impact</b>	
(1) Molecular aspect	Mohamed Shariff Hassan Mohd. Daud Mohd. Salleh Kamaruddin Che Roos Saad <i>Mohamed Sharif</i>
(2) Histological aspect	Mariana Nor Shamsuddin

**7. Pollution control and coastal zone management**

*Mohd. Ibrahim Hj. Mohamed*

Mohammad Ismail Yaziz

Mohd Kanil Yusoff

Puiah Latiff

*Japar Sidik Bujang*

*Wan Nor Azmin Sulaiman*

**8. Ecological and environmental risk assessments**

Muhamad Awang

Mohd Yazid Saman

(UKT); studies in University of Putra Malaysia in Kuara Terengganu









JICA