

モーリシャス沿岸資源・環境保全計画

実施協議調査団報告書

平成 8 年 2 月

JICA LIBRARY



J 1143527 (8)

国際協力事業団

JICA
410
61.9
FDT
BRARY

林 水 産
J R
96-033



1143527(8)

モーリシャス沿岸資源・環境保全計画
実施協議調査団報告書

平成8年2月

国際協力事業団

序 文

日本国政府は、モーリシャス共和国政府からの技術協力の要請に基づき、同国の沿岸資源・環境保全計画の実施にかかわる調査を行なうことに決定しました。

これを受け国際協力事業団は、平成7年8月26日から9月8日まで、同事業団水産業技術協力課課長 桑知文を団長とする実施協議調査団を現地に派遣し、モーリシャス共和国関係者と協議を行なうとともに、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。

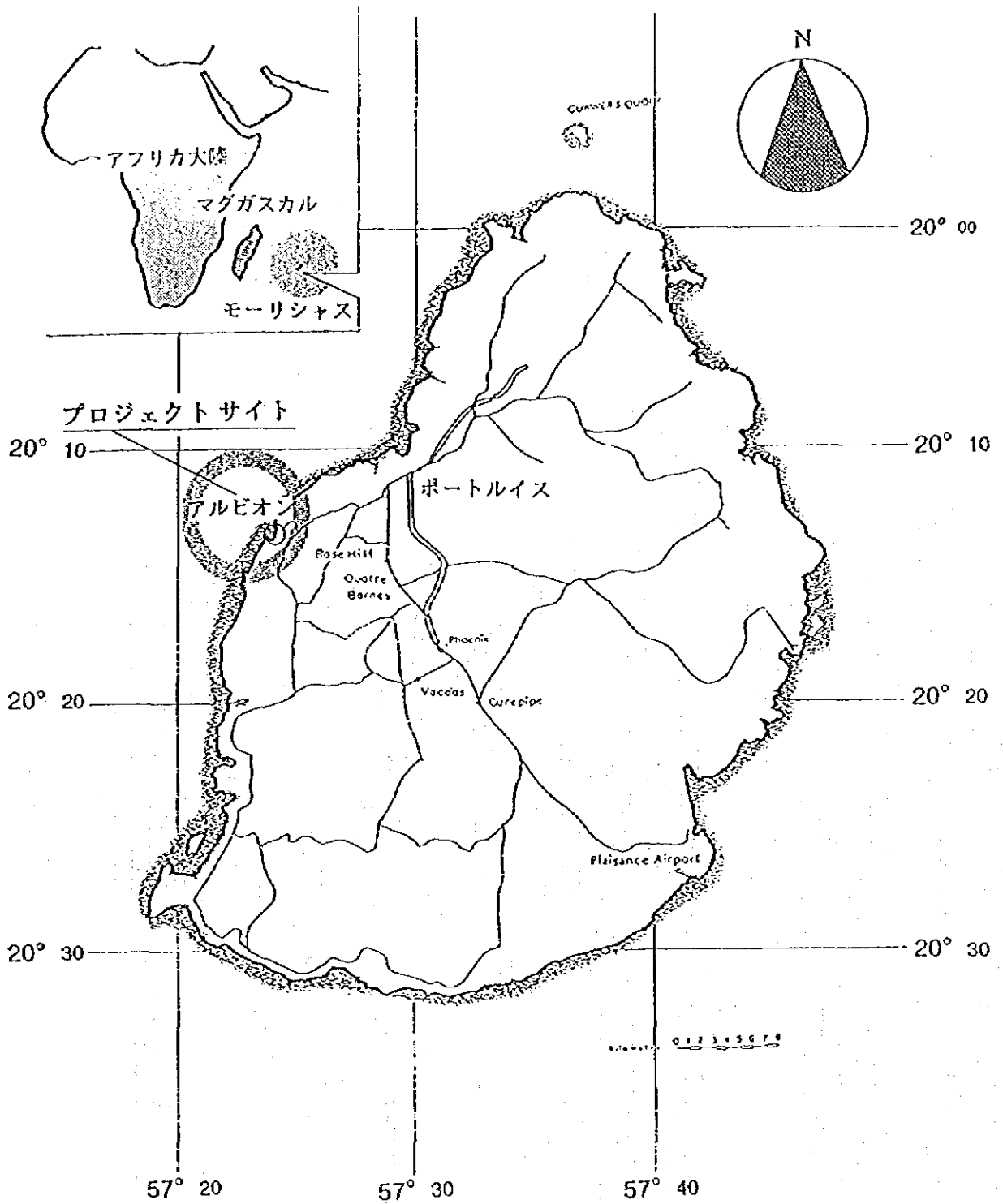
この報告書が、本計画の実施の指針となるとともに、この技術協力事業を通じ両国の友好・親善が一層発展することを期待いたします。

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8年8月

国際協力事業団

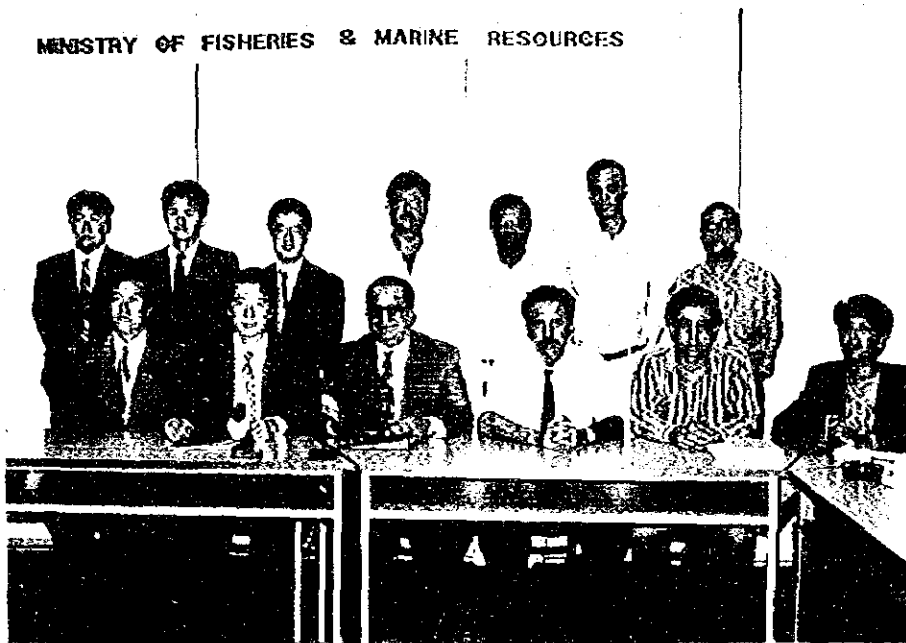
総裁 藤田 公郎



モーリシャス



水産海洋資源省
にて実施協議



R/D署名
を終えて

目 次

序 文
地 図
写 真

1	調査団派遣の背景と目的	1
2	調査概要	1
2-1	調査団の構成	1
2-2	調査日程	2
2-3	主要面談者	2
3	協議経緯および結果	3
4	プロジェクト実施体制	5
4-1	プロジェクト実施機関	5
4-1-1	人員体制	5
4-1-2	予算体制	6
4-2	プロジェクト運営管理	7
5	協力の全体計画	9
5-1	協力の方針	9
5-2	協力の意義	9
5-3	協力活動の骨子	9
5-4	施設・機材	9
5-5	カウンターパート研修	10
6	実施上の留意点	12

附属資料

①	討議議事録 (R/D)	13
②	暫定実施計画 (T S I)	29
③	長期調査報告書	35

1. 調査団派遣の背景と目的

- (1) モーリシアス国は、国民の動物蛋白摂取量の約40%を水産物に依存しており、1985年に策定された水産開発5カ年計画に基づいて沿岸資源の持続的な利用のための漁業管理の強化及び沿岸部の海洋環境の保全を目指してきた。
- (2) しかしながら、「モ」国における沿岸資源及び沿岸環境に係る調査研究はいまだ緒についたばかりである。このため、同国政府は「モ」国で唯一の水産・海洋研究機関であるアルピオン水産研究所の研究員の人材養成及び研究所機能の強化を図ることを目的として1992年11月に我が国に対しプロジェクト方式技術協力を要請してきた。
- (3) これを受け、我が国は1993年8月、プロジェクト形成調査団を派遣し協力の内容について検討及び修正を行った後、1994年7月に事前調査団を派遣し、相手国側と協力の方向性について協議を行い、合意を得た。さらに1995年4月に長期調査員を派遣し、詳細な活動内容、長期専門家の受け入れ体制、活動環境、機材選定等に係る調査及び協議を行った。
- (4) 以上の事前調査、長期調査での協議、調査を踏まえ、本実施協議調査団ではプロジェクトの協力内容について「モ」側に確認を行い、討議議事録(R/D)を締結すること、あわせて協力実施のスケジュールを先方に確認し、暫定実施計画(TSI)を合意の上、取り交わすことを目的とした。

2. 調査概要

2-1 調査団の構成

氏名	担当分野	現職
糸 知文	総括	JICA水産業技術協力課 課長
石橋 矩久	環境調査、資源増殖	(社)日本栽培漁業協会 八重山事業場 場長
川崎 博之	生態調査	アイシーネット株式会社 研究員
竹内 博史	水産技術協力	水産庁海外漁業協力室 係長
渡辺 成男	業務調整	JICA水産業技術協力課 ジュニア専門員

2-2 調査日程

月日	曜	調査行程	調査内容
8/26	土	東京→シガポール	移動
27	日	→モーリシャス	移動、国内打合せ
28	月		在モーリシャス名誉総領事・水産海洋資源省大臣 外務省、経済企画省表敬 水産海洋資源省協議
29	火		水産海洋資源省協議 アルピオン水産研究所視察及び意見交換
30	水		バラショア内養殖施設視察
31	木		アルピオン研究所との意見交換
9/1	金		水産海洋資源省協議、 R/D及びT S I署名
2	土		関連水産施設・現地生活事情調査
3	日	モーリシャス→アンタナリボ	移動、在マダガスカル日本大使館との打合せ
4	月	アンタナリボ→マジユンガ	無償資金協力建設施設視察、 マジユンガ周辺水産施設視察、移動
5	火	マダガスカル→	在マダガスカル日本大使館への調査報告、移動
6	水	→パリ	移動、JICAフランス事務所報告
7	木	パリ→	移動
8	金	→東京	移動、帰国

2-3 主要面会者

(日本側関係者)

藤井柳太郎 在マダガスカル日本大使館参事官
 平野 智己 在マダガスカル日本大使館
 Mr. Colin A. Hare 在モーリシャス日本国名誉総領事
 平松 一人 在モーリシャスJICA個別派遣専門家
 向井 功 無償資金協力アルピオン水産研究所拡張計画 技術駐在員

(モーリシャス側関係者)

Mr. Mathieu Lacle Minister of Fisheries and Marine Resources
 Mr. Harry Ganoo Permanent Secretary, Ministry of Fisheries and Marine Resources

(MFMR)

Mr. B. Boyramboli (Acting) Principal Assistant Secretary, MFMR
Mr. M. Munbodh Principal Fisheries Officer, Albion Fisheries Research Center (AFRC)
Mr. I. Jehangeer Divisional Scientific Officer, AFRC (Aquaculture Div.)
Mr. V. Chineah Divisional Scientific Officer, AFRC (Marine Science Div.)
Mr. D. Goorah Divisional Scientific Officer, AFRC (Marine Park Div.)
Mr. A. Venkatasami Divisional Scientific Officer, AFRC (Marine Resources Div.)
Mr. Wong So Deputy Director, Ministry Economic Planning & Development
Mr. K. Ponnusamy Permanent Secretary, Ministry of External Affairs

3. 協議経緯および結果

(1) 討議議事録 (R/D) 及び暫定実施計画 (TSI) について、水産海洋資源省において、本調査団とモーリシャス側代表者である水産海洋資源省関係者との間で8月28、29日及び9月1日に協議を行った。

(2) 調査団よりモーリシャス側に対して日本側のR/D案及びTSI案について説明を行い、プロジェクト実施における両国の役割、プロジェクトの目標、期待される成果、活動内容及び必要な投入等について討議した。

協議では、概ねこれまでの事前、長期調査での合意内容および定型R/Dの文言で合意された。特筆すべき点は以下のとおり。

1) 直接のカウンターパート機関はアルビオン水産研究所の養殖及び海洋科学部門である (別添組織図参照)。海洋科学部門は本年5月に新設された部門であり、研究者の一部異動によってこれまでの調査に関わってきた研究者が他の部門へ移ってしまった等の事情があるものの、本プロジェクトのカウンターパートとして優秀な研究者が配置されている。なお、同研究所の海洋公園部門 (現在CIDA海洋保全プロジェクトのカウンターパート機関となっている) や海洋資源部門ともデータ交換、調査協力などで協調していくこととする。

2) 合同委員会は半年に一度開催することとし、月に一度のプロジェクト会議にもプロジェクトダイレクターである水産海洋資源省次官が参加する等、モーリシャス側がプロジェクト実施主体として非常に積極的な姿勢を示した。

3) 合同委員会の構成メンバーについて、モーリシャス側からの要請のとおり「他の省庁の代表者がオブザーバーとして参加してよい」という文言を付記することと

した。

4) チームリーダー、研究所所長及び調整員で、また各専門家、それぞれのカウンターパート及び各部長でそれぞれ週に一度ミーティングをもつこと、さらに月に一度プロジェクトダイレクターを含めてプロジェクト全体で会議を開催することを確認した。

(3) モーリシャス側プロジェクト関係者及び調査団員立会のもと、9月1日、水産海洋資源省にて GANOO 水産海洋資源省次官と実施協議調査団長との間で R/D 及び T S I の署名が行われた。

4. プロジェクト実施体制

4-1 プロジェクト実施機関

4-1-1 人員体制

プロジェクト実施機関であるアルピオン水産研究所（所長 Munesh MUNBODH）は、モーリシャス国水産海洋資源省の下組織であり、また本研究所は平成7年5月8日に以下のとおり組織変更がなされた。これにより、「海洋保全部門」が「海洋科学部門」と「海洋公園部門」の2部門に分割され、「沿岸漁業部門」と「沖合漁業部門」が「海洋資源部門」に統合された。

旧体制	新体制
養殖部門 Aquaculture Division	養殖部門 Aquaculture Division
海洋保全部門 Marine Conservation Division	海洋科学部門 Marine Science Division
	海洋公園部門 Marine Park & Reserves Service Division
沿岸漁業部門 Artisanal and Banks Fisheries Division	海洋資源部門 Marine Resources Division
沖合漁業部門 Offshore Fisheries Division	

研究所の人員配置については以下のとおり。

	養殖部門	海洋科学部門	海洋公園部門	海洋資源部門
DSO	1	1	1	1
SO	4	2	4	7
STO	1	—	—	—
TO	4	2	4	4
SFA	1	2	—	1
FA	1	1	4	4

注) DSO : Divisional Scientific Officer
STO : Senior Technical Officer
SFA : Senior Field Assistant

SO : Scientific Officer
TO : Technical Officer
FA : Field Assistant

カウンターパートについては、STO以上の職員23名のうち修士号を取得している者が19名おり（インド、米国、英国への留学により取得）、研究者としてのレベルは非常に高い。

またJICAによる研修員受け入れにより、1987～1993年度の間に8名の職員が研修を受講している。

所員のほとんどの者が英語及びフランス語どちらでも対応することができる。

またコンピューターの取り扱いについては、日本から供与された機材にDOS対応パーソナルコンピューターがあり、基本的な操作については問題ないものと思われる。

4-1-2 予算体制

モーリシアスの会計年度は7月1日から6月30日までであり、過去2年間のアルビオン水産研究所の予算は以下のとおりである。

（単位：モリシアズルピー、1ルピー＝約5.3円）

歳出費	95/96年度予算	94/95年度予算	増減
人件費	548名分 38,335,000	527名分 30,730,000	+7,605,000
「ア」研究所分	151名分 8,692,160	135名分 7,173,610	+1,518,550
物品・活動費	13,460,000	13,060,000	+400,000
研究費	2,000,000	2,000,000	0
投資予算	95/96年度予算	94/95年度予算	増減
水産省関係	12,000,000	7,000,000	+5,000,000
漁業開発費	7,000,000	7,000,000	0
海中公園計画	5,000,000	0	+5,000,000

研究所の組織改編に伴う人員増等により、人件費が前年度の30,730,000ルピーから本年度は38,335,000ルピーに増加し、前年比約25%の伸びを示している。

しかし、物品・活動費に関しては2,000,000ルピーで昨年と変動はない。また投資予算についても、昨年と比較して5,000,000ルピー増加しているが、これはすべて海中公園計画に係る予算分の増加であり、特段、本プロジェクトに関する予算組みは行なっていないとのことであった。しかし水産海洋資源省次官によると、漁業開発費予算は次官の裁量で組み替えができ、また年度途中で補正予算が2、3回行なわれることから、プロジェクトが本格的に始動するまでに予算の確保は可能であるとのことであった。

4-2 プロジェクト運営管理

アルビオン水産研究所におけるカウンターパート機関は 養殖部門と 海洋科学部門である。養殖部門に対しては「資源増殖」の専門家を、また海洋科学部門に対しては「沿岸環境調査」と「沿岸生態調査」の専門家の派遣を行う予定である。

これまでに1995年10月25日まで7年間、養殖部門では個別派遣専門家がエビ養殖技術について技術移転を行っている。

それぞれの部門の研究分野について以下のとおりである。

養殖部門	海洋科学部門
海水養殖研究 エビ養殖 淡水魚養殖 (ラ・フェーム養殖場) パラシヨア養殖 種苗生産 普及啓蒙	海洋保全研究 海洋生態 海洋汚染 海洋環境計画 海洋学 魚毒分析 普及啓蒙

上記の2つの部局に分かれる「資源増殖」専門家と「沿岸環境調査」「沿岸生態調査」専門家の協力活動は、開発と保全という面で相対する分野である。そのため本プロジェクトにおける環境の位置付けについて、本調査団はモーリシャス側関係者と協議を重ね、本プロジェクトにおける「環境」の配慮は、「水産振興に伴う環境破壊の恐れを事前に調査し、管理体制を確立することにより未然に防ぐこと」として取り扱い、上記2つの部局が協調してアルビオン水産研究所の研究能力向上に努めることでモーリシャス側と合意した。

本プロジェクト専門家に対するカウンターパート配置については以下のとおり。

日本人専門家	モーリシャス側C/P
チームリーダー 業務調整 資源増殖 沿岸生態調査 沿岸環境調査	アルビオン水産研究所所長 水産海洋資源省次官補 養殖部門のSO、TO各1名 海洋科学部門のSO、TO各1名 海洋科学部門のSO、TO各1名

プロジェクト運営のための施設として、専門家用の個室2室、執務室1室、また秘書、自動車、運転手、電話及びF a xをモーリシャス側で用意することが約束された。

また、現在実施中のカナダ政府（C I D A）の海洋保全プロジェクトは、海洋公園部門を対象とし、モーリシャスにおける海中公園の設定、施設の建設、及びその管理についての指導を行っている。この計画は94年7月から2年間の予定で開始され、96年6月に終了する予定である。

日本側のプロジェクトの内、沿岸生態調査分野については、調査項目によってはC I D Aプロジェクトとも関連してくる可能性があるため、詳細な技術移転計画はC I D Aプロジェクトの計画と照らし合わせた上で策定することが望ましい。

5. 協力の全体計画

5-1 協力の方針

アルビオン水産研究所に対して、沿岸水産資源の増養殖ならびに生態系・環境調査に関する適切な技術移転を図ることを本プロジェクトの協力の方針とし、プロジェクト目標を「沿岸水産資源の増養殖ならびに生態系・環境調査についてアルビオン水産研究所の関連部署が有機的に機能し、研究能力が総合的に向上する」ことに置く。

5-2 協力の意義

本プロジェクトを実施することによりアルビオン水産研究所の研究能力が向上し、モーリシャス国の沿岸水産資源を、沿岸環境を保全しつつ持続的に利用するために必要な情報を提供できるようになる。

5-3 協力活動の骨子

本プロジェクトは、アルビオン水産研究所を実施主体とし、我が国から資源増殖、沿岸環境調査及び沿岸生態調査の各分野の専門家を派遣し、沿岸資源増養殖、沿岸環境及び沿岸生態調査手法に関する技術移転を行う。

具体的には、沿岸資源増殖に関しては水産重要種の種苗生産と増養殖技術開発のための調査を、沿岸環境に関しては沿岸部の水質、底質及び生物組織等の分析とモニタリングシステム設計のための調査を、そして沿岸生態に関しては熱帯域の沿岸漁場であるサンゴ礁域などのモニタリング調査を行う。

5-4 施設・機材

<資源増殖>

ウシエビ、ヘダイの種苗生産の技術移転が過去に実施されていたが、まだ機材は十分ではない。更に今回のプロジェクトでは中間育成、放流および再捕調査等に必要な網類、標識資材再捕機材等の整備が望まれた。

特に網類は、現地での購入は規制が厳しく難しいため、優先的に整備する必要があると思われた。また、麻酔等の種苗生産飼育用の資機材も現地では購入不可能である。

放流再捕調査資材は放流方法及び再捕方法の検討が必要であり、それらに見合う機材の導入が必要であると考えられる。

<沿岸環境調査>

長期調査で環境調査項目の検討とモーリシャスの他の機関の分析機器の使用状況調査が行われ、モーリシャスでは上下水道について分析手法としてガスクロマトグラフ

分析、原子吸光分析、分光分析が採用されており、プロジェクトでもこれに合わせた調査分析手法が望ましいことが確認されている。

これらの機器について本邦の本分野の専門家に意見を求め、それに基づいて機材リストを作成し、今回の調査前にモーリシャス側に照会し検討を依頼した。このため本調査団では機材リストの内容を協議し、搬入時期等について検討した。供与予定の機材のうちガスクロマトグラフ分析機器及び原子吸光分析機器は、前者を初年度、後者を第2年度に分けて供与することとした。

機材の配置について、当初の計画ではガスクロマトグラフ分析機器、原子吸光分析機器は化学研究室で使うことが予定されていたが、それぞれに精度の高い分析が要求されるために個々の部屋が必要であることが確認された。そのため従来の化学研究室のほかに2つの個室をこれらの機器用に使うこととした。

<沿岸生態調査>

一般的な潜水機器（レギュレーター、BCジャケット、ゲージ類、フィン、マスク等）や調査用資材（不溶性紙、プレート、巻尺、ロープ類、方形棒など）の整備が必要である。これらは比較的安価であり、ほとんどが現地において購入可能である。特に潜水機材の定期整備を考慮すれば、現地代理店の取り扱う機種を使うことが適当と思われる。

また、調査データの解析用コンピューターソフト（IBM Windows仕様）を本邦又は取扱代理店所在国から購入する必要がある。統計処理パッケージとしてはSAS、SPSSなどが市販されているが、維持費（年間利用者登録料など）としてSASは毎年かなり高額な登録料を必要とするため、SX、SPSSなどのソフトの使用が適当であろう。

5-4 カウンターパート研修

<資源増殖>

本分野ではノコギリガザミの種苗生産と資源添加の研修が希望された。これまでの個別専門家による技術協力でエビ類・魚類の種苗生産に係るカウンターパート研修が行われてきており、今後はさらに新しい分野での養殖、資源増殖、放流調査等の研修が計画される。

<沿岸環境調査>

モーリシャス側から新規分析項目の分析技術研修の希望が出された。ガスクロマトグラフ分析と原子吸光分析の研修が早急に必要であるが、分析機器の到着時期等の諸

条件を検討して効率的な研修計画を作成する必要がある。これらの研修員については化学の基礎的な知識が必要であり、研修員の選択については配慮が必要である点で合意を得た。

<沿岸生態調査>

フィールドでの調査活動能力の向上とサンプリングデザインを含むデータ解析手法の向上に重点をおき、現場でのサンプリング実習とその収集データの処理（標本処理を含む）・解析の研修を行う。さらにこれまでの調査で必要性を指摘されているサンゴ・魚類の同定能力の向上を図るために、分類学を中心とした研修も必要となろう。

また生態調査の目的意識の向上や環境保全意識の啓蒙のために学術論文の発表、国際学術会議・セミナー等へのC/Pの参加を奨励、支援することも有効であろう。

6. 実施上の留意点他

<資源増殖>

資源増殖に関しては、沿岸部の「パラショア域」における生産性向上のための種苗生産と養殖の技術移転を第一に優先することが確認された。このため養殖部がカウンターパートとなるが、生産活動に伴う沿岸域の環境・生態調査においては海洋科学部との有機的連携が重要であり、その具体的方法についてはプロジェクト開始後、実施計画を早急に協議し、決定する必要がある。

対象水産生物は、当面重要性の高いノギリガザミ、ウシエビ、ヘダイの3種類とし、その後プロジェクトの進捗状況を考慮して他の魚類の追加について協議検討することを確認した。

<沿岸環境調査>

沿岸環境調査の技術移転では、基礎的な化学の知識を有するカウンターパートが必要であり、この点に留意する必要がある。

また技術移転においては単なる機材での分析手法の移転だけでなく、野外調査（サンプリング）、解析を伴った一連の調査として指導することが重要であり、この進め方については双方で十分に検討を行い、計画作成段階において十分な配慮が必要である。

<沿岸生態調査>

生態調査は、調査員の資質に左右されやすい潜水観察というデータ収集の手法をとるために、調査員は生態調査の意義・目的をよく理解し、チームの技術的な均一化を計り人為的な誤差の減少に努めなければならない。また生態調査には地道で継続的なモニタリング及びデータの収集・解析が要求されるため、アルビオン水産研究所、水産海洋資源省、他関係各省の関係者も生態調査の意味・目的をよく理解し、持続性のある支援体制を確立する必要がある。

付属資料 1. 討議議事録

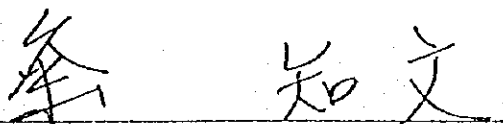
THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE
IMPLEMENTATION SURVEY TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED
OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF MAURITIUS
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE COASTAL FISHERIES RESOURCES AND ENVIRONMENT CONSERVATION PROJECT

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Tomofumi Kume, Director of the Fisheries Cooperation Division, JICA, visited the Republic of Mauritius for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Coastal Fisheries Resources and Environment Conservation Project in the Republic of Mauritius.

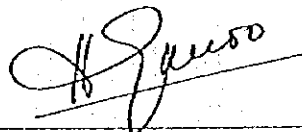
During its stay in the Republic of Mauritius, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Mauritian authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned Project.

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

Port Louis, September 1, 1995.



Mr. Tomofumi Kume
Leader, Implementation Survey Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan



Mr. Harry Ganoo
Permanent Secretary,
Ministry of Fisheries and Marine Resources
Republic of Mauritius

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of the Republic of Mauritius will implement the Coastal Fisheries Resources and Environment Conservation Project (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 JICA according to the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of Japan.

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 Mauritius upon being delivered C.I.F. to the Mauritian authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation.

3. TRAINING OF MAURITIAN PERSONNEL IN JAPAN

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

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF MAURITIUS

1. The Government of the Republic of Mauritius will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through the full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.

2. The Government of the Republic of Mauritius will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Mauritian nationals as a result of the Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of the Republic of Mauritius.

3. The Government of the Republic of Mauritius will grant in the Republic of Mauritius privileges, exemptions and benefits as listed in Annex IV and will grant privileges, exemptions and benefits no less favourable than those granted to experts of third countries or international organizations performing similar missions to the Japanese experts referred to in II - 1 above and their families.

4. The Government of the Republic of Mauritius 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 the Republic of Mauritius will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Mauritian personnel from 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 the Republic of Mauritius, the Government of Mauritius will take necessary measures to provide at its own expense :

- (1) Services of the Mauritian counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex V ;
- (2) Land, buildings and facilities as listed in Annex VI ;
- (3) Supply and 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 - 1 above ;
- (4) Means of transport and travel allowances for the Japanese experts for official travel within the Republic of Mauritius ;
- (5) Suitably furnished accommodation for the Japanese experts and their families .

7. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Mauritius, the Government of Mauritius will take necessary measures to meet :

- (1) Expenses necessary for the transportation within the Republic of Mauritius 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 the Republic of Mauritius on the Equipment Referred to in II - 2 above ;
- (3) Running expenses necessary for the implementation of the Project .

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Permanent Secretary of Ministry of Fisheries and Marine Resources, as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.

2. The Principal Fisheries Officer of Albion Fisheries Research Center, as the Project Manager, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.

3. The Japanese Team Leader 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 give necessary technical guidance and advice to the Mauritian 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 Mauritian 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 the Republic of Mauritius undertakes to 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 the Republic of Mauritius 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. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from December 1, 1995.



ANNEX I . MASTER PLAN

1. Overall Goal :

To continuously utilize coastal fisheries resources and conserve the coastal environment in the Republic of Mauritius.

2. Project Purpose :

To systematically strengthen the research capabilities of Albion Fisheries Research Center in the field of coastal fisheries resources propagation and research into the coastal ecosystem and environment.

3. Outputs and Activities of the Project :

(1) Methods of resources propagation research and reproduction techniques are to be improved through the following activities :

A. to research and develop reproduction techniques

B. to research stocking efficiency in Barachois

C. to research cage and pen culture techniques

(2) Methods of coastal environment analysis and monitoring techniques are to be improved through the following activities :

A. to analyze the water, sediment and tissue quality in coral, sea grass and mangrove area.

B. to study and develop the monitoring system and sea water standards for fisheries.

(3) Methods of coastal ecosystem research and monitoring techniques for fisheries management are to be improved through the following activities :

A. to investigate the life distribution of coastal resources in coral, sea grass and mangrove area.

B. to research and design a monitoring system for the coastal ecosystem

off

ANNEX II. LIST OF JAPANESE EXPERTS

1. Team leader
2. Project coordinator
3. Experts in the field of:
 - (1) Resources propagation
 - (2) Coastal Environment research
 - (3) Coastal Ecosystem research

Note: Short-term experts in the fields of technical cooperation as listed in ANNEX I will be dispatched when necessity arises for the smooth implementation of the project.

Handwritten signature

Handwritten mark

ANNEX III. LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. Equipment, machinery and materials necessary for the resources propagation, environment research and ecosystem research.
2. Books and other necessary printed matter.
3. Other equipment, machinery and materials necessary for the implementation of the Project.

h

off

ANNEX IV. PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS FOR JAPANESE EXPERTS

1. Exemption from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted from abroad.
2. Exemption from import and export duties and other charges imposed in respect of personal and household effects (including vehicles) which may be brought into the Republic of Mauritius.
3. Free medical and dental services and facilities at public hospitals.

Off

ANNEX V. LIST OF MAURITIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Project director

Permanent Secretary, Ministry of Fisheries and Marine Resources

2. Project Manager

Principal Fisheries Officer, Albion Fisheries Research Center

3. Counterpart personnel

Suitably qualified personnel, on a full time basis, to each Japanese expert as specified in ANNEX II

4. Administrative personnel

Secretaries, typist, clerks

5. Others

Car drivers, watchmen, workers, etc.

Handwritten signature

ANNEX VI. LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Land

Land of Albion Fisheries Research Center

2. Buildings and Facilities

(1) Office room for each Japanese expert

(2) Meeting Room

(3) Laboratories and experimental tanks

h (4) Experimental sites in Barachois

(5) Other facilities necessary for the smooth implementation of the Project

h

ANNEX VI. JOINT COORDINATING COMMITTEE

1. Function

The Joint Coordinating Committee at policy level will meet every six months and whenever necessity arises, and work :

- (1) To formulate the annual work plan of the Project ;
- (2) To review the overall progress of the technical cooperation program as well as the achievements of the above mentioned annual working plan ;
- (3) To review the following measures taken by the Government of Japan ;
 - a. Dispatch of the Japanese experts
 - b. Acceptance of the Mauritian counterpart personnel for training in Japan
 - c. Provision of the Equipment
- (4) To review the following measures taken by the Government of the Republic of Mauritius ;
 - a. Allocation of necessary budget
 - b. Allocation of necessary counterpart personnel
 - c. Utilization of the equipment provided by the Government of Japan
- (5) To exchange views on major issues arising from or in connection with the technical cooperation program

2. Composition

(1) Chairman : Permanent Secretary, Ministry of Fisheries and Marine Resources

(2) Members

a. Mauritian Side :

- Principal Fisheries Officer of Albion Fisheries Research Center
- Representative of the Ministry of Fisheries and Marine Resources designated by the chairman
- Representative of the Ministry of Economic Planning and Development
- Representative of the Ministry of External Affairs
- Counterpart personnel assigned to the Project

b. Japanese Side :

- Team Leader
- Project Coordinator
- Experts assigned to the Project
- Other personnel concerned, to be dispatched by JICA, if necessary

h Note : Official(s) of the Embassy of Japan and representatives of other ministries of the Government of Mauritius may attend the meeting of the Joint Coordinating Committee as observer(s).

HL

付属資料 2. 暫定実施計画

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION
FOR
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
ON
THE COASTAL FISHERIES RESOURCES AND ENVIRONMENT CONSERVATION PROJECT
IN
THE REPUBLIC OF MAURITIUS

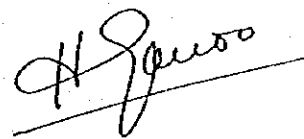
The Japanese Implementation Survey Team and the Mauritian authorities concerned have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation of the Project as annexed hereto.

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

Port Louis, September 1, 1995



Mr. Tomofumi Kume
Leader, Implementation Survey Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan



Mr. Harry Ganoo
Permanent Secretary,
Ministry of Fisheries and Marine Resources
Republic of Mauritius

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

I. Project activities

Categories/Year	1st	2nd	3rd	4th	5th
1. Resources Propagation					
a. Development of reproduction techniques					
b. Research of stocking efficiency in Barachois					
c. Experimental cage and pen culture					
2. Coastal Environment Research					
a. Water, sediment and tissue analysis in the coastal water					
b. Design of monitoring system and sea water standards for fisheries					
3. Coastal Ecosystem Research					
a. Research of life distribution in the coastal water					
b. Design of monitoring system for the coastal ecosystem					

II. Japanese Contribution

Categories/Year	1st	2nd	3rd	4th	5th
1. Dispatch of Experts					
(1) Long-term experts					
a. Team Leader					
b. Project Coordinator					
c. Experts in the field of :					
- Resources propagation					
- Coastal environment research					
- Coastal ecosystem research					
(2) Short-term experts		(When necessity arises)			
2. Counterpart training in Japan		(When necessity arises)			
3. Provision of equipment					
4. Dispatch of survey missions		(When necessity arises)			

Handwritten signature

III. Mauritian contribution

Categories/Year	1st	2nd	3rd	4th	5th
1. Counterparts for :					
(1) Team Leader					
(2) Project Coordinator					
(3) Experts in the field of :					
- Resources propagation					
- Coastal environment research					
- Coastal ecosystem research					
2. Administrative personnel					
3. Provision of land, buildings and facilities					
4. Expenses for the implementation of the project					

h

g/h

付属資料 3. 長期調査報告書

モーリシャス国沿岸資源・環境保全計画

長期調査報告書

1. 調査の背景

モーリシャス共和国の国家開発計画（1992 - 1994）は、長期にわたる社会・経済的な発展を望む上で、経済成長と持続性のある調和のとれた環境問題に対する対応の両立を目指し、天然資源の開発と管理を合理的に進めることを謳っている。

水産業は国民に蛋白質を供給する重要な産業として位置付けられており、モーリシャス国民は鮮魚に対する嗜好が強いことと、宗教的な制約がある（ヒンズー、イスラム教）ことから、動物蛋白質の摂取は畜産物に比べ水産物の方が高くなっている。そのために慢性的な水産物の供給不足の状態であり、不足分は輸入に頼っているのが現状である。また近年の観光産業の急速な発展でその需要は更に増している。これらの理由から、貿易収支の向上のために国内の水産物生産を増大させることがモーリシャスの基本政策となっている。

一方、モーリシャスの海岸線のサンゴ群集がつくる景観美は貴重な観光資源となっており、この良好な自然環境を保つことは水産資源の保護のみならずモーリシャス経済開発にとってもきわめて重要である。

モーリシャスは17世紀からサトウキビ栽培が盛んであり、これら農業からの沿岸部への影響、また1971年にできた輸出加工区（BPZ）での衣料・繊維加工業の振興及び観光産業の増大による陸地、河川から沿岸部への汚濁の影響等の生活環境の質に関する国民の関心が高まっている。このため、現状では先進国の汚染と比べると軽微なものであるが、環境保護運動がより社会・政治的な動きとなってきたおり、持続的な経済活動を続けるためにも、環境保護を含めた生活の質の向上に政策努力を向けざるを得なくなっている。

このため水産開発計画では適切な資源管理・保全を行いながら水産物の供給増と輸出振興の2つの目標達成を目指して次のような施策を掲げている。

- ・ 沖合いの深海魚又は深海エビおよび瀬付きの小型浮魚漁業の開発
- ・ 輸出を対象としたマグロ漁業と養殖の振興
- ・ 漁獲魚の適切な魚価維持と流通戦略の提供
- ・ 漁船登録を含む漁業管理と漁場保全のための規制・管理強化
- ・ 研究と訓練の強化

さらに国家開発計画の中で重点項目である環境保護について、水産開発計画でも次のよ

うな施策をとるとされている。

- ・海洋生態系の保全強化
- ・生態系および水質汚染に関するモニタリング
- ・海洋公園の開設
- ・海洋データ収集
- ・海洋環境管理計画の策定

2. 調査の経緯

上記の背景のもとモーリシャス政府は、沿岸漁業資源の増強のための種苗生産・養殖研究、また水産資源育成の場であり観光資源としても重要なサンゴ礁域の生態系保全および水産資源保全のための調査研究をアルピオン水産研究所で行う計画を策定し、その実施について我が国に技術協力要請が出された。これを受けて平成5年8月にモーリシャス共和国プロジェクト形成調査（水産）が行われ、「沿岸資源・環境保全計画」としてプロジェクト方式技術協力をすすめることが確認された。

これを受けて、我が国は平成6年7月に事前調査団を派遣し、協力分野を沿岸環境調査、沿岸生態調査及び資源増殖の3分野として5年間の技術協力を行うことでモーリシャス側との大筋の合意を得た。協力開始時期は、実施機関の施設拡張・整備を行う我が国の無償資金協力「アルピオン水産研究所拡張計画」が終了する平成7年末を目処とすることとなった。

3. 調査の目的

本調査は、事前調査で合意されたミニッツの内容について確認し、以下の項目について調査を行い、R/D締結に向けての準備を行うことを目的とした。

(1) プロジェクトの活動計画

- ・活動内容の明確化と目標及びその指標の設定
- ・専門家派遣、研修員受入、機材供与の実施計画案の策定

(2) 専門家T/R（業務事項）及び受入体制

- ・長期専門家T/R
- ・長期専門家の受入体制

- ・短期専門家の要請計画
- (3) 機材選定準備
 - ・必要機材の選定
 - ・保守管理及びスペアアパーツ調達方法

4. 調査概要

4-1 調査員の構成

氏名	担当分野	現職
石橋 矩久	資源・生態・環境調査	日本栽培漁業協会八重山事業場長
本山歌日子	機材計画調査	国際協力システム (JICS) 職員
渡辺 成男	プロジェクト運営	JICA水産業技術協力課 ジュニア専門員

4-2 調査日程

日順	月日	調査行程	調査内容
1	4/8 (土)	成田→シカゴ (JL711)	移動、
2	9 (日)	→モーリタス (SQ406)	移動、平松専門家との打合せ
3	10 (月)		在モーリタス名誉総領事、水産海洋資源省、環境生活省表敬
4	11 (火)		アルピオン水産研究所視察、協議
5	12 (水)		「ア」水産研究所との協議
6	13 (木)		「ア」水産研究所との協議、CIDAプロジェクトマネージャーと意見交換
7	14 (金)		水資源公社との意見交換、「ア」水産研究所と協議

日順	月日	調査行程	調査内容
8	15 (土)		沿岸漁業視察
9	16 (日)		資料整理、団内打合せ
10	17 (月)		農業天然資源省土地利用部、 モーリシャス大学理学部長と意見交換 機材調達事情調査
11	18 (火)		バラショア視察
12	19 (水)		住宅都市計画省、沿岸警備隊と意見交換 「ア」水産研究所との協議
13	20 (木)	[資源・生態・環境調査、 プロジェクト運営]	経済企画省・外務省表敬、 「ア」水産研究所にて協議
		[機材計画調査] モーリシャス→	「ア」水産研究所にて協議・帰国移動
14	21 (金)		「ア」水産研究所にて協議、気象庁と意見交換
		→香港 (MK752) →成田 (JL736)	移動、帰国
15	22 (土)		機材調達事情調査
16	23 (日)		北部沿岸、海洋公園設定予定地視察
17	24 (月)		モーリシャス大学理学部にて意見交換 「ア」水産研究所にて協議
18	25 (火)		外務省表敬、「ア」水産研究所にて協議
19	26 (水)		「ア」水産研究所にて総括協議
20	27 (木)		水産海洋資源省にて最終協議、
21	28 (金)	→アンタナリボ (MK287)	「ア」水産研究所にて最終協議、帰国挨拶 在マダガスカル大使館報告
22	29 (土)		資料整理
23	30 (日)	アンタナリボ→	資料整理、移動
24	5/1 (月)	→ハリ (MD052) ハリ→	移動
25	2 (火)	→東京 (JL406)	移動、帰国

4-3 主要面談者

(日本側関係者)

藤井柳太郎	在マダガスカル日本大使館参事官
平野 智己	在マダガスカル日本大使館書記官
Mr. Colin A. Hare	在モーリシャス日本国名誉総領事
平松 一人	在モーリシャス J I C A 個別派遣専門家

(モーリシャス側関係者)

Mr. Matheu Lacle	Minister for Fisheries and Marine Resources
Mr. Harry Ganoo	Permanent Secretary, Ministry of Fisheries and Marine Resources

(MFMR)

Mr. Bonomally	Principal Assistant Secretary, MFMR
Mr. M. Munbodh	Principal Fisheries Officer, Albion Fisheries Research Center

(AFRC)

Mr. D. Goorah	Divisional Scientific Officer, AFRC
Mr. V. Chineah	Divisional Scientific Officer, AFRC
Mr. A. Venkatasami	Divisional Scientific Officer, AFRC
Mr. Wong So	Deputy Director, Ministry Economic Planning & Development
Mr. Bipin K. Rudhee	First Secretary (in charge of Japan), Ministry of External Affairs
Mr. Raj. H. Prayag	Director, Department of Environment, Ministry of Environment & Quality of Life
Mr. Rohit Mungra	Deputy General Manager, Central Water Authority
Mr. M. Ramtohul	Divisional Scientific Officer, Land Settlement, Min. of Agriculture
Mrs. V. L. Saha	Chief Town and Country Planning Officer, Ministry of Housing, Lands and Town and Country Planning
Mr. Cheema	Commander, National Coast Guard
Mr. Sok Appadu	Deputy Director, National Meteorological Office
Dr. A. Peerally	Dean, Faculty of Science, University of Mauritius
Dr. I. Fagoonee	Professor, Faculty of Science, University of Mauritius
Mr. W. E. Cross	Vice President, LGL Limited (CIDA Project Manager)

5. プロジェクトの実施体制

5-1 プロジェクト実施機関

実施機関となる水産・海洋資源省は1993年11月に農業天然資源省から分離・独立した機関で、組織は主に行政部門と技術部門に分けられ、技術部門はラフェーム淡水水産試験場及びプロジェクトサイトであるアルピオン水産研究所の2つの機関から成る。

5-2 プロジェクトサイト

アルピオン水産研究所は、首都ポートルイスの南西約10kmに位置する。約18haに及ぶ敷地の西側はプティリビエル湾に面し、東側は小川に接しており、周辺をサトウキビ畑に囲まれているが、研究所北側に接する海岸沿いには住宅・別荘が立ち並んでいる。

本研究所は1982年に我が国の無償資金協力によって建設されたものであり、その後1986年にエビ養殖試験場の拡充が、また1995年には「アルピオン水産研究所拡張計画」により海洋保全部門を中心とする施設の拡充が行われている。

これまで本研究所は養殖、沿岸漁業、沖合漁業、海洋保全の4部で構成されていたが、来年度（1995年7月）からは新しく養殖、海洋資源、海洋科学、海中公園・保護区の4部構成に変更される予定である。

職員数は4つの部と文書管理部門を合計すると63名であり、研究所設立時にスタッフは11名であったことを考慮すると、業務は拡大・多様化し、また昨今は無償資金協力によって研究室を増設、海中公園を設定を準備するなど、沿岸環境保全に係る調査研究に力を入れていることが分かる。

5-3 プロジェクトの予算措置

農業天然資源省より独立初年度にあたる先年度（1994年7月～1995年6月）の水産・海洋資源省の物品購入・活動費はRs.13,060,000ⁱⁱⁱであり、このうちRs.2,000,000が研究費として計上されている。1995年7月からの今年度予算は未だ確定していないが、研究費としてRs.10,000,000を要求しているとのことであり、昨年度を上回る額の予算措置

ⁱⁱⁱ 為替レート：1モーリシャス・ルピー（Rs.）＝約5.2円

が見込まれる。

5-4 日本人専門家に対する要望

アルピオン水産研究所の科学的研究員 (Scientific Officer) 20名中17名が修士を保有しており、またその下で勤務する技術的研究員 (Technical Officer) にも5名ほど修士保有者がいるため、学歴の高い職員がC/Pとなることが予想される。このため、専門家の資格・条件に関してモーリシャス側の要望は高い。

各専門分野の専門家には以下の業務についての指導を要望された。

A) 資源増殖

ラグーンにおける魚類 (ヘダイ、フェフキダイ) と甲殻類 (ノコギリガザミ) の種苗生産4産及び資源増殖を行う。各実験生物種について種苗生産マニュアルなどを作成する。

B) 沿岸環境調査

水質、底質 (重金属)、生物分析 (重金属、農薬) 及び油分分析を行い、水質モニタリングシステムと水質基準を設定する。また、沿岸環境教育のための教材を作成する。

C) 沿岸生態調査

サンゴ礁 (及び海草帯、マングローブ、赤潮生物) について研究を行う。また、生態モニタリングシステムを設計し、沿岸生態教育用の教材を作成する。

5-5 C/Pの配置及び研修計画

<C/P配置>

各分野ともに少なくとも科学的研究員1名と技術的研究員2名の職員を各専門家のC/Pとすることを約束されたが、新年度には研究所の組織変更が行われることもあり、各分野のC/Pは現在においてはそれぞれ一名のみ指名されている。

A) 資源増殖: Mr. I. Jehangeer (Divisional Scientific Officer, Aquaculture Div.)

B) 沿岸環境調査: Mr. V. Chooramun (Scientific Officer, Marine Conservation Div.)

C) 沿岸生態調査: Mr. V. Cheneah (Divisional Scientific Officer, Marine Cons. Div.)

<C/P研修計画>

A) 資源増殖：

新しく扱うフエフキダイ、ノコギリガザミ等の種苗生産、養成に係る技術研修を行うとともに、日本における増養殖技術について資料・情報の収集を行う。

B) 沿岸環境調査：

水質、堆積物、生物組織分析技術及びそれに係る機器操作について研修を行うが、当面は新規に加える調査項目（重金属、農薬、大腸菌等）に係る調査手法、機器操作の研修を優先とする。

C) 沿岸生態調査：

サンゴ礁、海草藻場、マングローブ生態系のモニタリング、有害藻類調査手法について研修し、生態調査に係る情報、科学論文を収集する。

5-6 機材供与計画

5-6-1 機材リスト

- (1) 機材のリストアップのために、日本栽培漁業協会 八重山事業場、沖縄県栽培漁業センター、琉球大学瀬底海洋研究所、沖縄環境分析センターを訪問し、施設及び機材の見学、聞き取り調査を行った。その調査結果を整理し本案件に必要と想定される機材のリスト（価格調査を含む）を作成した。
- (2) (1) で作成したリストを基に、アルピオン水産研究所において各分野におけるカウンターパート（候補）と協議を行い、機材リストの調整（主として優先順位の決定及びリストにもれている機材の追加）を行った。
- (3) プロジェクトの初期に必要な機材（車輛、OA機器など）を中心に現地調達が可能かどうかを調査し、価格及び仕様を確認しの上、機材リストを作成した。
- (4) 上記(1)～(3)でリストアップされた機材をまとめたものを5年分の機材リストとした。この時点での機材費の合計は約8,500万円となった。
- (5) その後9月に当該プロジェクトに派遣される各分野の専門家が正式に決定したので、(4)のリストをもとに再度検討のうえ修正し、供与年度についても勘案し、最終的な機材リストとして添付した。尚、本邦調達・現地調達の別については現時点での予定に基づき機材リストに仕分けしてある。

機材費の内訳及び合計は以下の表の通りである。

	機 材 区 分	金 額 (単位：円)
1	本邦調達予定機材 (1.養殖用機材)	25,202,320
2	本邦調達予定機材 (2.生態調査用機材)	12,721,300
3	本邦調達予定機材 (3.海洋観測用機材)	3,120,400
4	本邦調達予定機材 (4.分析・研究用機材)	33,549,800
5	本邦調達予定機材 (5.試薬)	2,240,400
6	本邦調達予定機材 (6.書籍)	1,965,365
7	現地調達予定機材	7,968,200
	合計	86,767,785

5-6-2 機材の設置環境

(1) 電気

モーリシアスの電源電圧： 単相 AC230V 50Hz

三相 AC400V 50Hz

ただし、電圧の変動が大きいので分析機器やコンピュータ等精密機械の故障を少なくし、機材を長持ちさせるにはAVR（低電圧電源装置）を使用することが望ましい。また、年間を通じて停電はほとんどないが、年に1～2度サイクロンがくると電線が切断され、停電になることがある。

(2) 水

一般に水道水（主として天水）が使用されているが、水質は比較的良く、濁りもない。プロジェクトサイトには貯水タンクがあるが水圧は弱い。また、サイクロンが通過した際は停電により水の供給が止まることもある。

(3) ガス

プロパンガスが使用されており、都市ガスはない。

5-6-3 現地調達の可能性

OA機器、車輛など、定期的にメンテナンスが必要な機材については、現地にて調

達することを前提に現地調査を行った。OA機器に関しては、リコー、キャノン、BM、APPLEなど世界でも代表的なメーカー（代理店）が多数存在しており、現地調達が可能である。また、車輛についてもトヨタ、日産、三菱の各ディーラーがあり、現地調達は可能である。OA機器、車輛とも見積もりをとってみたが、金額的には日本と同程度か1～2割高い程度である。

また、今回調査した以外の機材についても現地にて購入可能な機材は養殖用資機材、スクーバダイビング用機材など多数考えられる。

5-6-4 カウンターパートの技術レベル・保守管理能力

アルピオン水産研究所の機材管理は全ての部所を取りまとめて”STORE”で購入、登録、管理を行なっている。ただし各機材の維持管理については各部がそれぞれ独自で行なっている。機材が故障した際はそれぞれの部署のワーカーがワークショップにて修理しており、簡単な分解組立等には対応できる。対応できないものについては購入先に修理を依頼しており、保有機材については比較的長期間、有効に使われていると思われる。

現地調査の時点では確定しているカウンターパートは養殖部門のみであったが、長期に亘りJICA個別専門家による指導が行きとどいており機材の使用・管理状況は良好で、導入予定の機材を運用するのに十分なレベルである。また、海洋生態部門についても、特に高度な機材が導入される予定はないので機材を運用するにあたり支障はないと推定される。しかし、沿岸環境部門においては、水質の分析機器等かなり高度な機材が導入される予定であり、それらの機材の操作・メンテナンスに熟達した人材が不足しているためJICA専門家による十分な技術指導を行い、カウンターパートについては日本に研修員として派遣し、技術研修を行うことが望ましい。

6. 沿岸資源・環境保全の現状及び問題点

6-1 沿岸の利用状況

モーリシャスはマダガスカルの東約900km、南緯およそ20°に位置し、亜熱帯気候で年平均気温は23.5℃、表面海水温は22~27℃である。島の面積は2,045km²、海岸線の長さは170kmで、沿岸はサンゴ礁が発達している。夏期にはサイクロンが来襲する。

人口105万人、人口密度は513人/km²で、インド系、クレオール（アフリカ）系、中国系、ヨーロッパ系と人種は多様である。

沿岸域は、漁業活動の他に観光リゾート及び地元住民のリクレーシヨンの場として幅広く利用されている。しかし近年、サンゴ礁を中心とする沿岸海域は、サトウキビ畑の拡大やその他の農業開発、繊維工業、道路建設工事、ホテル等観光施設の整備・拡大に起因する表土の流出や排水・廃液及び住民の生活排水による海域汚染が問題となってきた。

沿岸漁業は一般に小型船による日帰り操業で行われ、漁場はラグーンの内外的水深200m以浅である。主に7~10mの木製あるいはFRP製の船外機船（ピロークと呼ばれる）によりハタ類、アイゴ、ボラ、ヒメジ、ブダイ、ニザダイ、フエフキダイ及びタコ類を対象に、釣り、籠、銚り等の漁法で営まれている。沿岸の専業漁業者数は2,037人で、兼業者は759人である。漁民一人当りの平均漁獲量はラグーン内で4.4tであり、沿岸漁業の漁獲量はその最大持続生産量（MSY）の限界に達してきており、沿岸資源で枯渇の激しいものは、種苗を生産し放流することによって資源培養を図り、その生産を高めることが期待されている。

また沿岸の22カ所には200年以上の歴史を持つラグーンの一部を囲い込み、潮の干満で海水交換が可能な「バラショア」と呼ばれる養殖施設が有り、その総面積は300haに及ぶ。ここではアイゴ、ボラ、カキなどが伝統的な方法で飼育されているが、現在の生産性はまだ低いため、今後増養殖技術の導入による生産の向上が期待されている。

沿岸部の観光リゾート施設は主に島の北西部30%ほどの海岸線に滞在型の大型リゾートホテルが数多く営まれている。年間の観光者数の増加は著しく、1994年には50万人を超えており、今後は更に増加すると予測されている。このため沿岸海域の環境・生態系の調査及び保全は国の最重要課題に含まれている。また観光客の増加に伴い、キハダマグロ、シイラ、カジキ等を対象としたスポーツフィッシングが盛んになってきている。

6-2 資源環境保全研究及び教育普及活動

アルビオン水産研究所はモーリシャスにおける唯一の水産海洋研究機関で、モーリシャスの漁業・海洋全般の調査、研究、開発等の技術分野すべてを担っているだけでなく、インド洋諸国の水産資源、海洋研究の中核ともなっている。

沿岸の水産資源の管理、増養殖及び環境生態保全のためにアルビオン水産研究所はラグーン内外とバラショアにおける生産の増大のための調査研究と沿岸の水質等の環境調査及び生態系調査を進めている。今後、研究開発、人材育成、技術移転によりラグーン内の環境を保全、改善するとともに水産資源の回復を図ることが期待されており、そのためにもアルビオン水産研究所の調査機能及び研究能力が向上し、研究所内部の連携が強化されるとともに、調査、研究成果の報告・評価能力が向上することが望まれている。

またモーリシャス国民に対する沿岸水産資源の保護およびラグーン内のサンゴ礁生態系の保護等の啓蒙普及活動もアルビオン水産研究所に与えられている重要な役割の一つである。このため小型水槽やポスター掲示により学生等の来所者に対する教育活動がなされているが、今後これらの施設整備と積極的な教育、啓蒙普及活動への取組が期待されている。

モーリシャス政府は、持続的な漁業の発展とこれらを含めた海洋環境の質を維持するという観点から、沿岸漁業と海洋環境を保全するため、これまでに以下のような多くの措置をとってきた。

- (a) 網を使用する漁業の禁漁期の設定－1980年
- (b) サンゴや貝類の採集の禁止－1985年
- (c) 潜水漁業の一切の禁止－1985年
- (d) 目合いの細かいイワシ網の使用禁止－1985年
- (e) ダイナマイト漁業を取り締まるための、ダイナマイトの輸入、貯蔵及び使用に関する細目の運用－1987年
- (f) 国家環境委員会 (NEAP)、環境投資プログラムの策定および国家環境委員会 (NEC)、環境保護局 (EPD、現在は環境生活省へ改組) の設立－1988年
- (g) National Coast Guard、Fisheries Protection Services による沿岸海域の監視と水産物保護の実施－1990年

- (h) 汚染水の排水許容基準の制定－1990年
- (i) 環境保護法 (NPA) の発布－1991年
- (j) マングローブ保護計画の実施－1992年
- (k) ホテル排水処理の義務化－1992年

6-3 沿岸資源増殖

モーリシャスでの沿岸海面養殖可能な面積は、22カ所300haのバラショア及びマングローブを開墾したサトウキビ畑を再転換できる500haの農地がある。多くのバラショアの奥部は淡水、外側は外海の影響を受ける環境となっており、ここに自然流入してくるアイゴ、ボラ等の稚魚を育てて漁獲する粗放的な養殖及びカキ養殖が行われているが、混在する捕食魚や無投餌養殖のため全体で41トンの低い生産しかあげていない。

バラショアにおける生産性の向上の一つとして、1990年からアルピオン水産研究所の分所であるラ・フェーム淡水養殖センターで種苗生産したレッド・ティラピアを海水馴化し、その種苗をバラショア内の小割網生簀・囲い網で養殖する手法を普及している。また養殖あるいは放流を対象としてヘダイの種苗生産の技術開発も進められており、その技術支援が要望されている。

モーリシャス国民のエビ類への嗜好は高く、1974年に汽水性のオニテナガエビ養殖が導入され、アルピオン水産研究所と民間の協力により、現在ではその養殖は定着している。クルマエビ類は我が国の援助による養殖研究施設の完成後、JICA個別派遣専門家によりヨシエビ、ウシエビの技術移転が行われている。ウシエビの技術開発では更に量的な安定確保を目指すため、研究所内に親エビ養成棟の建設が行われている。今後さらにこれらのエビ類増養殖を発展させるためには、バラショア等を利用した手法の開発が急務と考えられる。

今後、沿岸の生産を高めるための対象魚種として、現在行われているレッド・ティラピア、ヘダイの他にハタ、フエフキダイ、シイラ、ボラ及びアイゴが有力対象種として考えられる。特にハタ、フエフキダイは地元の需要が最も高いようであった。またアイゴ、ボラ等は粗放的養殖の対象魚種として重要である。これらの魚種はまず種苗の量的確保を技術目標とし、現在行われているバラショア内の粗放養殖のみならず、種苗放流による生産向上も目的とするべきと考えられた。甲殻類ではクルマエビ類のほかにマダガスカルからの輸入量の増大しているノコギリガザミの種苗生産技術移転

が要望されており、これらも魚類と同じくバラショアでの放流効果が期待されている。

また沿岸の貝類については漁獲過多により枯渇状態であり、現在その採捕は禁止されている。このため我が国で行われている貝類種苗生産技術の導入とその放流などによる貝類生産の向上が期待され、その対象種としてタカセガイ、シャコガイがあげられる。その他現在行われているカキ、ミドリイガイについても技術改良によりその生産の増大がまだ検討できると思われた。また海藻類ではキリンサイ、オゴノリ等の養殖の可能性が示唆されている。

これらの沿岸域における水産生物の生産性向上を計る上で、微妙なバランスのうえに成立している沿岸のサンゴ礁やマングローブ域の生態系に悪影響を与えずに、良好な環境を保ちながら種苗生産による増養殖等の開発を進める必要がある。

6-4 沿岸環境調査

陸上部からの影響による沿岸環境の劣化が急速に進行しているため、沿岸漁場の保全及びその他の利用のための環境保全を目的として、1991年に環境保護法が発令され、その中で海洋環境管理計画、海洋汚染調査、海洋生態系のモニタリングの策定等が掲げられた。

アルピオン水産研究所は1991年から I C O D (International Center for Ocean Development) の協力を得て、沿岸水質基準の策定、海洋汚染状況及び海洋生態系の把握のために沿岸に8ヵ所のモニタリングサイトを設けて調査を行っている。調査はカナダの水質基準を参考に、海水中のNO₃、PO₄、Cr⁶⁺、BODの4項目の分析が行われている。しかし、現在の分析機器あるいは調査分析技術では分析精度に問題が多く、これらの向上が望まれている。現在建設中の管理研究棟の増設により、施設機材および今後の技術移転による環境調査の質的・量的な向上により、レベルの高い環境調査の実施が期待される。

同水産研究所の現有の機器、備品等の管理体制は整備されており、機材については厳しく管理されており機材の取り扱いが丁寧で、よく整備をして使用する努力が払われている。また当国の産業基盤の発展に伴って機材整備の技術力も高くなってきているようである。しかしながら分析機器等の高精度の機器の故障時の修理体制は不十分のため、保守体制の確実な機器の選択が重要と考えられる。

モーリシャス国における水質分析の現状を知るために、環境省の環境研究所とエネ

ルギー省上下水道局の中央研究所の2カ所を視察した。環境研究所には分光分析、原子吸光分析、ガスクロマトグラフ分析等の機器が備えられていたが、定期的調査を行っていないこともあって機器の使用頻度は少ないようであった。一方、上下水道局の中央研究所はフランスの水質基準を参考に調査分析が行われ、分光分析、原子吸光分析、ガスクロマトグラフ分析等を用いて一般の水質分析、重金属、有害物質の分析が進められていた。この研究所スタッフの多くはモーリシャス大学の卒業生であり、研究員の適格者は多いとのことであった。

6-5 沿岸生態調査

モーリシャス沿岸の多くはサンゴ礁に取り囲まれており、沿岸漁場等の環境保全においては、その基盤であるサンゴ礁を中心とする生態系の調査は非常に重要である。

アルピオン水産研究所では、環境調査と同様にICODの協力のもと1992年より沿岸7カ所のモニタリングサイトにおいて造礁サンゴの生態調査を中心に定期的モニタリングを行っている。また1993年から2年間の予定で海中公園の設置、管理を目的とした協力がカナダ政府(CIDA)によって行われている。これまでの調査結果の一部がサンゴ礁の保全啓蒙のために「PROTECT CORAL REEFS - THEY ARE VITAL」として1994年にアルピオン水産研究所から刊行されている。

サンゴ礁生態系調査は、現状の生態調査と沿岸生態系の解析を目的とするために高度な科学技術の能力が要求される。現在のアルピオン水産研究所生態部門は、調査同定能力、試料解析方法能力、必要参考書籍等について十分な状態とは見られない。このため高度な専門分野での援助が望まれている。

マングローブ、海藻藻場も熱帯・亜熱帯海域での水産生物の保育場として重要であり、アルピオン水産研究所もその調査に取り組み始めていて、技術支援が望まれている。また沿岸部の赤潮による被害が1980年から報告されており、その解決が急務とされている。熱帯・亜熱帯域の赤潮被害は近年フィリピンからも報告があり、沿岸域の保全のために早急に取り組まなければならない問題である。

7. プロジェクト実施計画に係る要望

長期調査期間中のモーリシャス側との協議で、実施計画について以下のような要望を受けた。

7-1 プロジェクト運営及び教育啓蒙

- ①アルビオン水産研究所において定期的ミーティング等を行い、資源増殖、環境調査、生態調査の各部門の連携を強め、研究所のレベルアップに努めることが望まれている。
- ②研究所の調査研究活動報告制度を改善し、研究論文定期刊行制度を定着することが望まれている。
- ③教育普及活動として印刷物、フィルム等の媒体による沿岸の資源増殖と環境保全の啓蒙技術の移転が望まれている。またアルビオン水産研究所の見学者等に対する啓蒙活動に関する指導が望まれている。

7-2 資源増殖

- ①この分野では、モーリシャス沿岸域の水産資源の生産性向上のため、資源増殖の基礎技術及び応用技術の移転が望まれている。
- ②沿岸域の資源増殖手法として、沿岸重要水産生物の種苗生産技術、バラショアを含む沿岸域での放流技術及び養殖技術の習得が望まれている。種苗生産の対象としてモーリシャスの沿岸重要種であるフエフキダイ等の魚類とノコギリガザミがあげられ、その親魚養成、種苗生産の各技術の習得が望まれている。またシャコガイ、タカセガイ等貝類の種苗生産・飼育技術習得の要望もある。
- ④放流技術は閉鎖系の漁場であるバラショアで行い、対象種は大量生産の行われるヘダイとエビ類が望まれている。放流技術には中間育成技術、標識技術、放流技術、再捕技術および放流効果判定技術が含まれ、これらの技術習得が望まれている。
- ⑤養殖技術はバラショアにおける小割生簀網、囲い網養殖の集約的養殖技術の習得が望まれている。現在行われているレッド・ティラピアよりも商品性の高いヘダイ、フエフキダイ、アカメ等の開発が望まれている。養殖技術には合理的な養殖手法の開発と適正な配合飼料の開発技術および魚病対策技術等の習得が含まれる。

7-3 沿岸環境調査

- ①当分野では、モーリシャス沿岸の環境基準の設定とそのモニタリング調査手法の技

術移転が望まれている。

- ②環境基準設定のための水質分析、細菌検査（大腸菌群）、定質分析調査（重金属及び有害物質）、油分分析および生物分析調査（魚類、貝類、海藻等の重金属及び有害物質）の各調査技術の習得及びモニタリング手法の習得が望まれている。
- ③水質分析調査については、現在沿岸の8ヵ所で行われている4項目についての調査の分析精度向上とその他調査項目（pH、SS、油分、大腸菌群、栄養塩類、有害物質等）の調査分析手法の技術移転が望まれている。
- ④細菌調査（大腸菌群）は沿岸環境の保全において重要な項目であり、沿岸海浜部の利用度の高いモーリシャスにおいて早急に調査の必要な項目であることが認識されており、特に利用度の高い5ヵ所の海浜部での細菌調査が計画された。
- ⑤底質分析調査（重金属及び有害物質）と生物分析調査（魚類、貝類、海藻等の重金属及び有害物質）は陸上での農業や他の産業からの汚染物質の蓄積による影響を知る上で重要である。これらの項目の詳細について更に協議を進め、実施計画においてはより詳細な計画のもとに分析調査の技術移転を行うことが望まれた。

7-4 沿岸生態調査

- ①この分野では、沿岸域の生態系把握のための調査及びその解析方法の技術移転が望まれている。
- ②沿岸域の生態系把握のために、サンゴ礁生態系調査、マングローブ・海藻藻場生態系調査及び近年問題となってきた赤潮調査の各調査技術の習得が望まれている。
- ③サンゴ礁生態系調査は、1991年から沿岸部7ヵ所のモニタリングサイトにおいて1) 造礁サンゴの種類、被度、底質調査、2) 大型底棲動物、魚類の種類及び密度調査等が継続的に行われている。このモニタリング調査は沿岸域の生物環境の把握と生態系の解析を行うことはその保全管理にとって重要であり、これらの調査能力、調査精度及び試料解析技術向上のための技術移転が望まれている。
- ④マングローブ及び海藻藻場は、熱帯・亜熱帯の水産資源の幼稚仔の育成場としての重要性が認識されている。実施計画においてもその生態系調査のための技術習得が望まれている。

- ⑤近年赤潮による沿岸の水産物被害が報告されており、その原因と対策のために早急に調査を行う必要がある。そのため実施計画にもその調査、解析技術の習得を含むことが望まれている。

8. 専門家の生活環境

8-1 住宅・交通事情

アルビオン水産研究所から5km～20km程離れたローズヒル、カトルボーン、キュールピップなどの住宅地には、3LDK～4LDKで家具付の一軒家、アパートなどが1万～2万^米（約5万円～10万円）程度で賃借が可能である。また、食料品の入手などには多少不便になるが、アルビオンにも住宅は有り、入居可能である。

アルビオンに住む場合を除けば、自家用車で通勤することになるが、主要な道路はほぼ100%舗装されていて、状況はほぼ良好である。ひどい道路渋滞は朝夕のポートルイス周辺を除いて見られない。他の移動手段はバスかタクシーであるが、バスは運行時間が不規則であてにならないようである。タクシーはホテル、市場などでは拾いやすが、通りを流しているタクシーはほとんど見られない。

8-2 水・食料事情

上下水道施設はよく整備されており、一年を通して給水が止まることはほとんどないが、数年に1度、夏期にひどい渇水があり、給水制限が行われるため、屋根の上に貯水タンクを備えた住宅が多く見られる。

食料品の多くは輸入品であり、米はすべて輸入であるが、オーストラリア産のものが日本人の口に合うようである。肉は牛肉、豚肉、鳥肉ともに入手可能で安価である。魚は肉に比べ高価になっている。野菜は現地産のものが出回っているが、季節によって質・量・価格に変動が見られるようである。1994年には郊外型の大型スーパーマーケットもできて、食料品の量・種類ともに豊富である。

ポートルイスの中華街で中華料理の食材は入手可能である。中華料理はモーリシアス人にもポピュラーであり、国内産のインスタントラーメンもあるが品質は低い。

主な食料品等の価格は下表の通りである。

(単位：モリヤス・ルピー、1ルピー→約5.2円)

品 目	価 格	品 目	価 格
タイ産米	11/kg	魚 (タイ、氷蔵)	140/kg
オーストラリア産米	14/kg	エビ (木子ガエビ)	350/kg
牛肉 (ステーキ)	200/kg	エビ (冷凍無頭)	250/kg
豚肉	150/kg	リンゴ	40/kg
鶏肉 (丸)	55/kg	オレンジ	32/kg
ジャガイモ	7/kg	牛乳 (輸入)	13.5/1L
人参	60/kg	ミネラルウォーター (国産)	7.5/1.5L
玉葱	12/kg	ミネラルウォーター (輸入)	22/1.5L
キャベツ	20/kg	ビール (国産)	8.7/ 330ml

8-3 治安・災害事情

国内で凶悪犯罪はほとんど無いが、空き巣などの小さな事件は多発しているようである。空き巣は住居の選択、警備員、番犬などによって十分に防げるものであり、実際、在留邦人からの具体的な被害は耳になかった。

毎年12月から4月頃にかけて1～3回サイクロンの来襲を受け、時に農作物等に甚大な影響を与えている。サイクロンの規模によっては外出が制限され、数日間にわたって停電することもあるようで、自家発電装置などを用意する必要がある。

8-4 医療事情

コレラや黄熱病などの悪性伝染病は無く、マラリアもすでに撲滅されたといわれているため、注意すべき疾病は肝炎ぐらいである。また最近、エイズ患者が確認され、問題視されている。

また、一般的な手術なら安心して受けられる民間の病院があり、歯科医も技術的に信頼できる個人開業医が多くみられる。

9. 調査所感

本計画はモーリシャスの第6次国家開発計画に優先プロジェクトとして取り上げられており、沿岸水産資源の生産向上、及び漁場環境としての沿岸環境・生態保全にとって重要な役割を果たすものと期待されている。また本計画の実施により、これまで我が国が進めてきたモーリシャスへの水産協力をより一層効果的なものとすることを期待できる。

熱帯・亜熱帯の沿岸は、他の海域と比較して生物の種類が多様であり、また高水温のために生物の成長が早く、とりわけ微妙なバランスの上に成立している。他方、その水産資源および環境保全に関わる基礎的研究は少なく、近年我が国をはじめ先進諸国においてその研究及び技術開発が始まったばかりである。この点から、本プロジェクトは他の熱帯・亜熱帯諸国の沿岸資源・環境保全研究にとっても有意義なものと考えられ、その波及効果は大きいものと考えられる。

モーリシャス政府の本プロジェクトに対する期待は大きく、実施機関となるアルピオン水産研究所の取り組みは積極的であった。

これらのことから、本プロジェクトの実施はアルピオン水産研究所の能力向上、沿岸水産資源の生産向上、沿岸環境保全活動の活発化、一般国民・漁民の水産資源保護意識向上を通じて、モーリシャス国家開発計画で当面する課題に多大な貢献をするものであると判断される。

最後に本調査の実施にあたりご協力を頂いた関係各位に感謝いたします。

JICA