

モーリシャス共和国
沿岸資源・環境保全計画
終了時評価報告書

平成 12 年 8 月

国際協力事業団
森林・自然環境協力部

序 文

国際協力事業団は、モーリシャス共和国政府からの技術協力の要請を受け、モーリシャス共和国沿岸資源・環境保全計画を平成7年12月から5年間にわたり実施してきました。

当事業団は、本計画の協力実績の把握や協力効果の測定を行うとともに、今後両国がとるべき措置を両国政府に勧告することを目的として、平成12年6月24日から7月12日まで、当事業団森林・自然環境協力部水産環境協力課課長 丹羽 行を団長とする評価調査団をモーリシャス共和国に派遣しました。

調査団は、モーリシャス共和国政府関係者と共同で本計画の評価を行うとともに、プロジェクトサイトでの現地調査を実施し、成果の確認を行いました。そして帰国後の国内作業を経て調査結果を本報告書に取りまとめました。

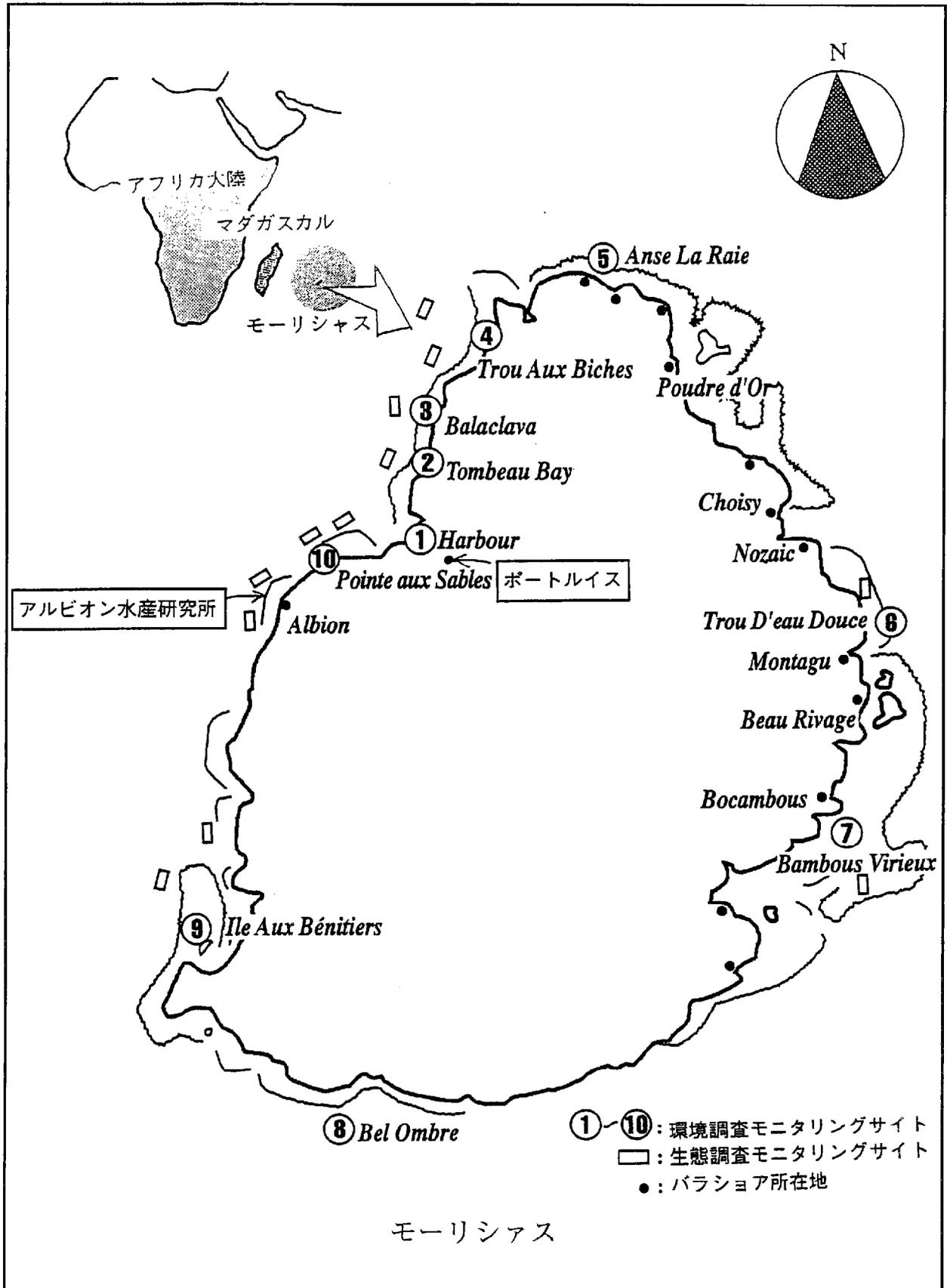
この報告書が、本計画の今後の協力において更なる発展の指針になるとともに、本計画によって達成された成果がモーリシャス共和国の発展に資することを期待します。

終わりに、プロジェクトの実施にご協力とご支援をくださいました両国関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成12年8月

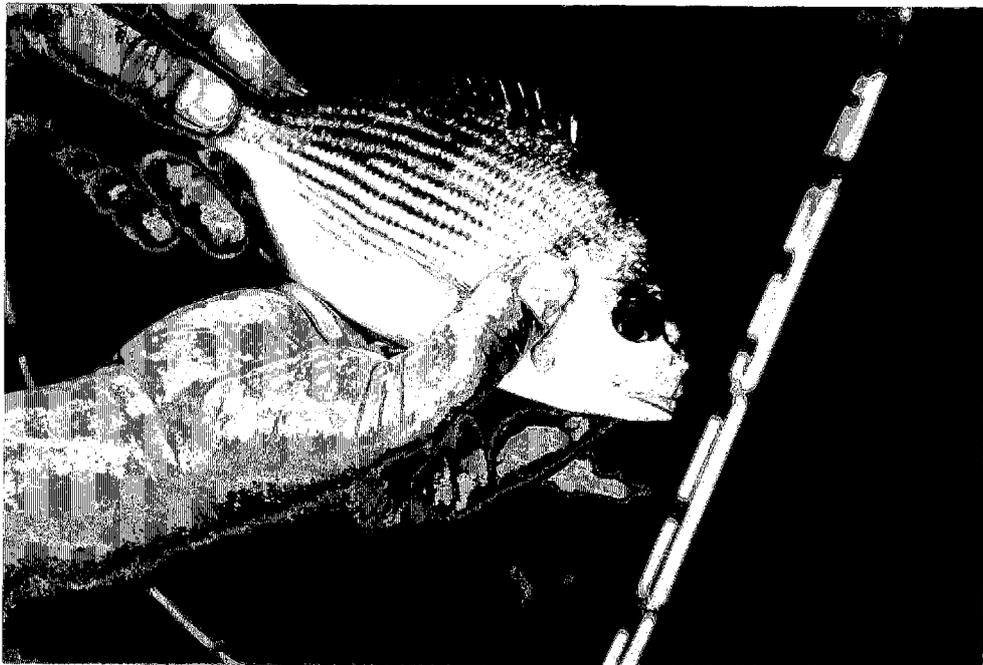
国際協力事業団
理事 後藤 洋

プロジェクトサイト位置図

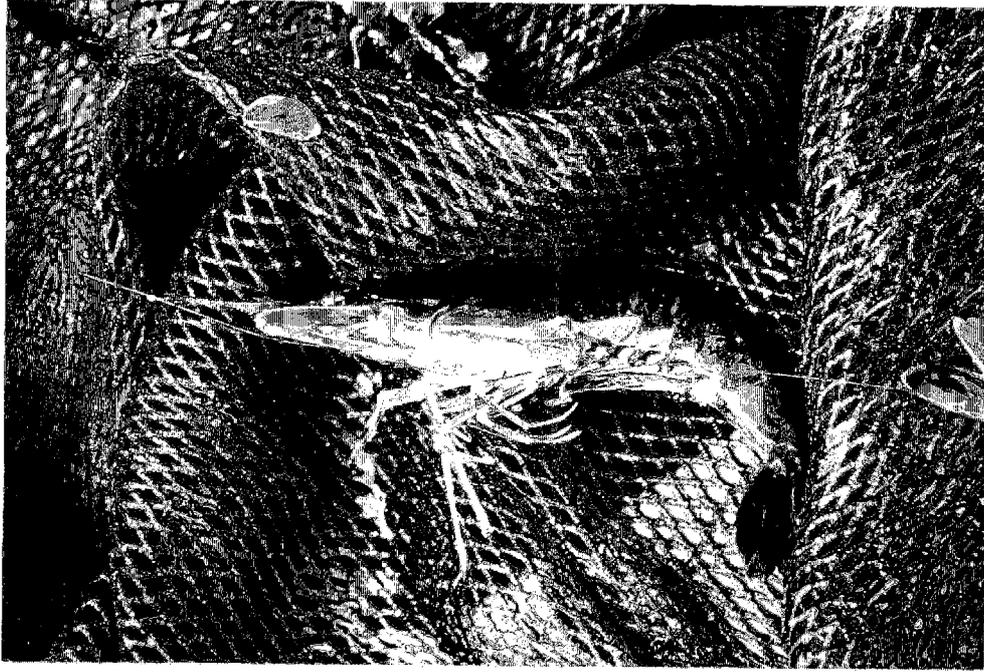




▲アミメノコギリガザミ(放流用標識付き)
(*Scylla serrata*)



▲ヘダイ
(*Rhabdosargus sarba*)



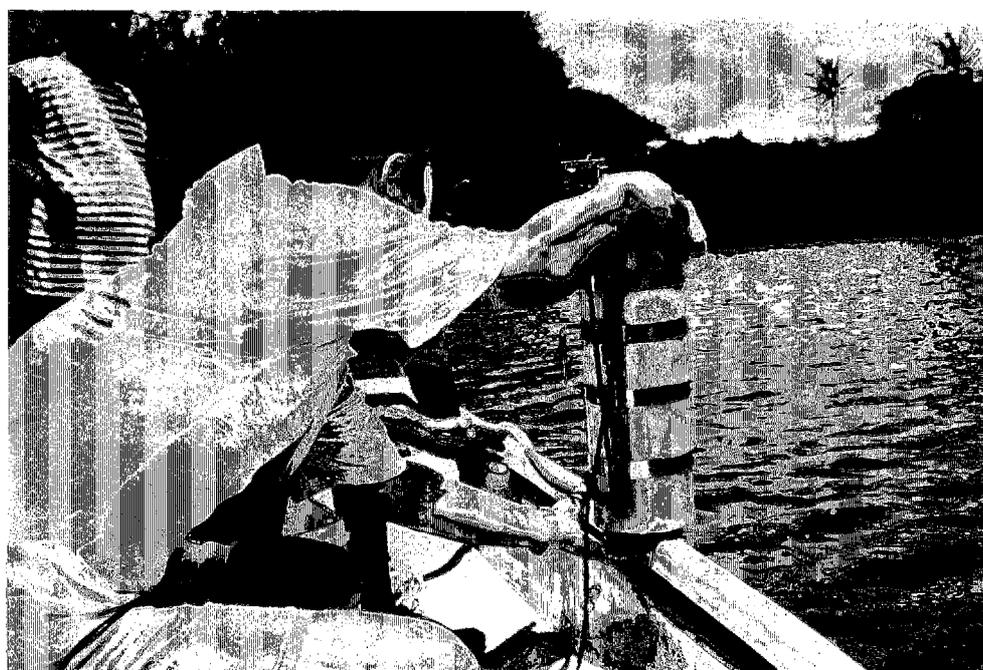
▲ウシエビ
(*Penaeus monodon*)



▲エビ養成の計測作業風景



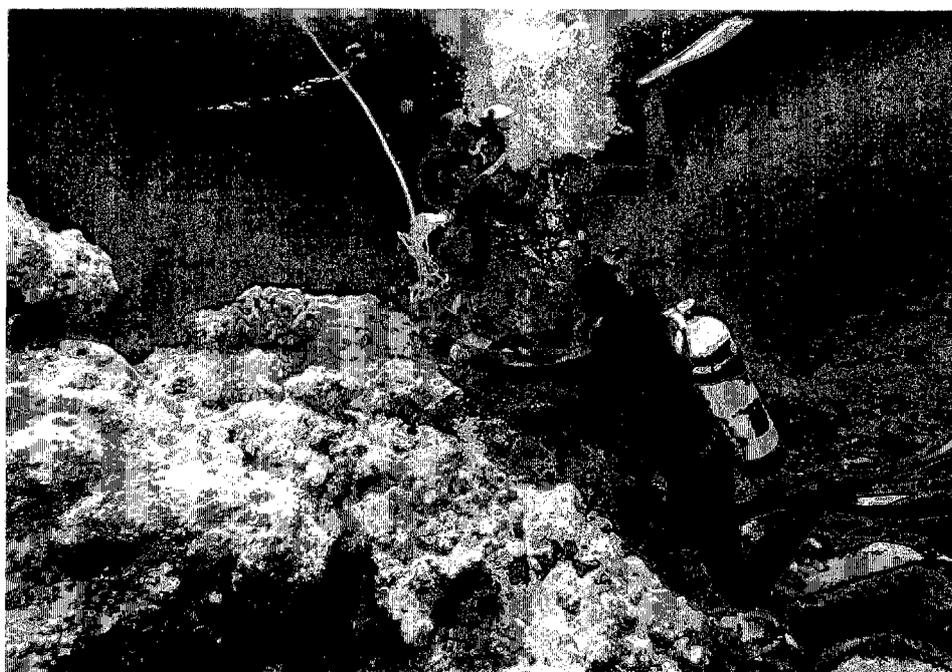
▲バラショアの風景
〔右側がバラショア(左の土手は水門)〕



▲バラショアでの採水作業風景



▲専門家の指導風景
(サンゴ定着板設置について)



▲サンゴ定着板の設置風景



▲サンゴ定着板についたサンゴ類付着物
〔設置後6か月後のもの(サンゴ類が上辺、右辺に付着している)〕



▲藻場の底棲生物の採集作業風景

評価調査結果要約表

案件概要	国名：モーリシャス	案件名：沿岸資源・環境保全計画
	分野：農林水産業	援助形態：プロジェクト方式技術協力
	所轄部署：森林・自然環境協力部 水産環境協力課	協力金額（無償のみ）：
	協力期間 (R/D):1995.12.1~2000.11.30 (E/N)（無償） 1994 年度	先方関係機関：水産・組合省 我が方協力機関：農林水産省、文部省 他の関連協力： 無償資金協力（1982 年、1986 年） 個別専門家派遣（1991~1995 年）
<p>● 協力の背景と概要</p> <p>モーリシャスは第 6 次国家開発計画（1992~1994 年）において、水産開発について海洋資源と環境を保全しつつ、持続可能な範囲で最大限の利用を図るために基礎的な調査研究が欠かせないとして、アルピオン水産研究所（AFRC）を海洋保全センターとして機能させるために、研究員の人材養成及び同研究所の機能強化を図ることを目的とし、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。</p> <p>この要請を受け、我が国は、1995 年 12 月より 5 年間の計画で本プロジェクトを開始した。</p> <p>● 協力内容</p> <p>（上位目標）</p> <p>モーリシャスの沿岸水産資源の利用、及び沿岸環境の保全が継続的に行われる。</p> <p>（プロジェクト目標）</p> <p>沿岸水産資源の増養殖及び生態系・環境調査について、AFRC 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。</p> <p>（成果）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 安定的大量種苗生産手法を確立する。 2. パラショアにおいて適正な放流及び養殖手法を研究し確立する。 3. 適正な親養成手法を確立する。 4. 沿岸環境モニタリングシステムを構築する。 5. 沿岸生態研究及びモニタリング技術の方法を確立する。 <p>（投入）（評価時点）</p> <p>日本側：</p> <p>長期専門家派遣； 9 名 機材供与； 1 億 3,700 万円 短期専門家派遣； 12 名 ローカルコスト負担；2,600 万円 研修員受入れ； 13 名</p> <p>相手側：</p> <p>カウンターパート配置；12 名 土地・施設提供；プロジェクト用執務室、研究室、他 ローカルコスト負担；1,020 万ルピー その他</p>		
調査者	（担当分野：氏名・職位）	
	総括 丹羽 行	JICA 森林・自然環境協力部水産環境協力課 課長
	資源増殖 松岡 玳良	(財)海外漁業協力財団 技術顧問
	沿岸生態調査 野島 哲	九州大学大学院 助教授
	計画管理 田中 博之	JICA 森林・自然環境協力部 水産環境協力課
	評価分析 西村 邦雄	CRC 海外協力(株) 主任研究員
調査期間	2000 年 6 月 24 日~7 月 12 日	評価種類：終了時評価

1. 評価の目的

PCM 手法に基づきプロジェクトの終了時評価として計画達成度の把握と評価を行い、評価結果に基づいて、今後のプロジェクトの展開及び協力方針について相手国側と協議し、提言を行う。

2. 評価結果の要約

(1) 効率性

一部供与機材に関して現地調達ルートの開拓に時間を要したり、機材の購送に係る税関手続き・免税措置、及び水産・組合省側の予算執行に時間を要したなど、本プロジェクト活動の進捗に影響を与えたことはあったが、その他の投入については、ほぼ計画どおり行われた。

プロジェクト後半において、AFRC の調査研究能力の向上に伴い、AFRC の本来業務である環境・生態調査の調査頻度と作業量が増加しカウンターパートの業務量が増加した。その結果、専門家からカウンターパートへの技術移転時間が不足し、プロジェクト全体の進捗に若干の影響を与えた。

(2) 目標達成度

AFRC の各専門分野における人材の知識量と技術力の向上及び資機材・施設が充実し、プロジェクト目標はおおむね達成されている。しかしながら、資源増養殖分野では、当初想定されていた奇形魚、病気の発生などにより、ヘダイ及びノコギリガザミの健全で安定的な種苗生産を行うまでには至っておらず、また、沿岸生態調査では、取り扱う生物種類数の多さから世界的にも重要なサンゴ礁保全に係る調査が緒に就いたばかりであり、更なる協力（フォローアップ）を行うことが必要であると考えられる。

(3) 効果

本プロジェクトの成果に基づき、民間でウシエビ養殖の試み及びヘダイの本格的な海上生簀養殖が開始されている。また、周辺国において、沿岸水質ガイドラインの策定及び養殖試験が開始されている。

(4) 計画の妥当性

モーリシャスの水産開発政策は、「環境保全・資源保全を図りながら水産振興を図る」ことであり、本プロジェクトの上位目標は妥当である。

モーリシャス国民にとって水産物は重要なタンパク源であり、かつ、著しい観光産業の発展により、同国では沿岸魚介類の急激な需要の増加がみられる。また、沿岸環境保全は沿岸漁場環境の保全と同時に沿岸観光産業の発展維持のために重要である。そのためには、AFRC の機能向上は不可欠であり、本プロジェクト目標は妥当である。

(5) 自立発展性

AFRC は、モーリシャスにおける海洋環境調査の責任機関であり、海洋環境調査の重要性が増している現状において、制度面、財政面について問題はない。技術面についても、ほとんどの調査研究項目（フォローアップ想定項目を除く）について、独自で活動を実施できる水準に達している。

3. 効果発現に貢献した要因

(1) 我が国に起因する要因：各種投入が質・量・時期ともに妥当であった。

(2) 相手国に起因する要因：カウンターパートの異動が少なく、技術移転が確実に行われた。

4. 問題点及び問題を引き起こした要因

(1) 我が国に起因する要因：特になし。

(2) 相手国に起因する要因：カウンターパートの下に勤務する FA (Field Assistant) は臨時職であり、異動がたびたび行われたため、本プロジェクトの活動に対し一部支障が生じた。

5. 教訓（新規案件、現在実地中の他の案件へのフィードバック）

相手国実施機関の能力向上に伴い、本来業務量も増加するので、プロジェクト期間中に係る相手国実施機関の本来業務の増加を見込んだ計画立案が望まれる。

6. 提言〔評価対象案件へのフィードバック（延長、フォローアップ協力の必要性等）〕

本プロジェクトが所期の目標を達成するためには、健全で安定的な種苗生産、サンゴ礁保全調査などに係る技術向上が不可欠であり、更なる協力が必要であると考えられる。

したがって、「資源増養殖」及び「沿岸生態調査」の2分野についてフォローアップが必要であると認められる。

目 次

序文

プロジェクトサイト位置図

写真

評価調査結果要約表

第1章 終了時評価調査団の派遣	1
1 - 1 調査団派遣の目的	1
1 - 2 終了時評価の方法	1
1 - 3 調査団の構成	1
1 - 4 調査日程	2
1 - 5 主要面談者	3
第2章 協力実施の経過	5
2 - 1 相手国の要請内容と背景	5
2 - 2 協力実施プロセス	5
2 - 3 プロジェクト目標と協力内容	5
2 - 3 - 1 プロジェクト目標	5
2 - 3 - 2 協力内容	5
2 - 4 他の協力事業との関連性	6
第3章 評価結果の要約	7
3 - 1 総括	7
3 - 2 延長又はフォローアップの必要性	7
3 - 3 教訓と提言	9
3 - 3 - 1 教訓	9
3 - 3 - 2 提言	10
第4章 プロジェクト全体評価	11
4 - 1 計画達成度	11
4 - 1 - 1 投入実績	11
4 - 1 - 2 活動の実施状況	13

4 - 1 - 3	成果の達成状況	13
4 - 1 - 4	プロジェクト目標達成状況	14
4 - 2	評価5項目による評価結果	14
4 - 2 - 1	実施の効率性	14
4 - 2 - 2	目標達成度	15
4 - 2 - 3	効果	15
4 - 2 - 4	計画の妥当性	16
4 - 2 - 5	自立発展の見通し	16
第5章	分野別評価	18
5 - 1	資源増殖分野	18
5 - 2	沿岸生態調査分野	26
5 - 3	沿岸環境調査分野	32
資料		
1	日本側・モーリシャス側投入実績一覧表	39
2	カウンターパート配置一覧表	43
3	機材の利用・管理状況表	47
4	PDM	53
5	活動実績一覧表	57
6	終了時評価調査表	61
7	合同評価会議議事録	89

第1章 終了時評価調査団の派遣

1 - 1 調査団派遣の目的

モーリシャス側と日本側による合同評価を通じて、5か年における計画達成度を下記(1)の4項目の観点から調査・分析し、下記(2)の5項目の観点から評価を行い、その結果を日本側・モーリシャス側両国政府へ報告するとともに、評価結果から教訓及び提言などを導き出し、今後の協力のあり方や実施方法の改善に資することを目的とする。

(1) 計画達成度(計画達成度4項目)

- 1) 投入実績(日本側及びモーリシャス側)
- 2) 活動の実施状況
- 3) 成果の達成状況
- 4) プロジェクト目標の達成状況

(2) 評価(評価5項目)

- 1) 実施の効率性
- 2) 目標達成度
- 3) 効果
- 4) 計画の妥当性
- 5) 自立発展性

1 - 2 終了時評価の方法

本終了時評価は、PCM(プロジェクト・サイクル・マネジメント)手法に基づいて行われた。PCM手法による評価とは、プロジェクト管理ツールであるPDM(プロジェクト・デザイン・マトリックス)を利用し、評価時点での計画の達成度を踏まえたうえで、評価の5項目(実施の効率性、目標達成度、効果、計画の妥当性、自立発展性)の観点から実施する評価である。

1 - 3 調査団の構成

総括	丹羽 行	国際協力事業団森林・自然環境協力部水産環境協力課	課長
資源増殖	松岡 玳良	(財)海外漁業協力財団	技術顧問
沿岸生態調査	野島 哲	九州大学大学院	助教授
計画管理	田中 博之	国際協力事業団森林・自然環境協力部	水産環境協力課

1-4 調査日程 (2000年6月24日~7月12日)

日 順	月日	曜 日	行程				調査内容
			丹羽団長	西村団員	松岡団員 田中団員	野島団員	
1	6/24	土		1755東京(JL711) →2345シンガポ ール			評価分析：移動
2	6/25	日		0120シンガポ ール(SQ406)→0405 モーリシャス			評価分析：移動、専 門家との打合せ
3	6/26	月					評価分析：資料収集
4	6/27	火	1620東京(NH901) →2215シンガポ ール		1620東京(NH901) →2215シンガポ ール	1620東京(NH901) →2215シンガポ ール	評価分析：資料収集 その他：移動
5	6/28	水	0120シンガポ ール(SQ406)→0405 モーリシャス		0120シンガポ ール(SQ406)→0405 モーリシャス	0120シンガポ ール(SQ406)→0405 モーリシャス	評価分析：資料収集 その他：移動、専 門家・評価分析団員と の打合せ
6	6/29	木					水産海洋資源省表 敬・協議
7	6/30	金	1920モーリシャ ス(MK287)→2005 アンタナナリボ		1920モーリシャ ス(MK287)→2005 アンタナナリボ	1920モーリシャ ス(MK287)→2005 アンタナナリボ	評価分析：アルピオ ン水産研究所との協 議 その他：アルピオン 水産研究所との協議 移動、移動
8	7/1	土	1020アンタナナ リボ(MD420)→ 1125マハジャン ガ		1020アンタナナ リボ(MD420)→ 1125マハジャン ガ	1020アンタナナ リボ(MD420)→ 1125マハジャン ガ	評価分析：資料収集 その他： 移動、マダガスカル 北西部養殖振興計画 の視察、運営指導、 意見交換
9	7/2	日	1810マハジャン ガ(MD422)→1920 アンタナナリボ		1810マハジャン ガ(MD422)→1920 アンタナナリボ	1810マハジャン ガ(MD422)→1920 アンタナナリボ	評価分析：資料収集 その他： マダガスカル北西部 養殖振興計画の視 察、運営指導、意見 交換、移動
10	7/3	月					評価分析：資料収集 その他： 在マダガスカル日本 大使館報告
11	7/4	火	0720アンタナナ リボ(MK284)→ 1000モーリシャ ス		0720アンタナナ リボ(MK284)→ 1000モーリシャ ス	0720アンタナナ リボ(MK284)→ 1000モーリシャ ス	評価分析：アルピオ ン水産研究所との協 議 その他：移動、アル ピオン水産研究所と の協議
12	7/5	水					アルピオン水産研究 所との協議
13	7/6	木					水産海洋資源省との 協議
14	7/7	金		2200モーリシャ ス(MK646)→			評価分析：合同評価 委員会、ミニッツ署 名、移動 その他：合同評価委 員会、ミニッツ署名

15	7/8	土		→0900シンガポール、2335シンガポール(NH902)→	2045モーリシアス(AF3865)→	2045モーリシアス(AF3865)→	評価分析：移動 総括：バラショア視察、プロジェクト運営（技術面も含む）指導 その他：バラショア視察、プロジェクト運営（技術面も含む）指導、移動
16	7/9	日	0915モーリシアス(MK853)→1135ヨハネスブルグ	→0715東京	→0615パリ、2000パリ(NH206)→	→0615パリ、1315パリ(AF292)→	総括：移動、資料整理 その他：移動
17	7/10	月	1955ヨハネスブルグ(TG7500)→		→1425東京	→0810関西	総括： JICA南アフリカ事務所、在南アフリカ日本大使館訪問、移動 その他：移動
18	7/11	火	→1150バンコク 2215バンコク(NH916)→				総括：移動
19	7/12	水	→0615東京				総括：移動

1-5 主要面談者

<モーリシアス側>

経済企画省

・ Mr. Wong So Director

水産組合省

・ Dr. Dhaneshwar Beeharry Minister

・ Mr. A. Ramjeeawon Acting Permanent Secretary

アルビオン水産研究所 (AFRC)

・ Mr. M. Monbodh Principal Fisheries Officer (P.F.O)

・ Mr. M.I. Jehangeer Deputy to P.F.O.

・ Mr. V. Chineah Divisional Scientific Officer : Marine Science

・ Mr. V.M. Chooramun Scientific Officers : Marine Science

・ Mr. C.N. Paupiah Scientific Officers : Marine Science

・ Mr. K. Hawabhay Scientific Officers : Aquaculture

・ Ms. O. Venkatasami Scientific Officers : Aquaculture

・ Mr. S. Ramsaha Scientific Officers : Aquaculture

・ Mr. S. Khadun Scientific Officers : Aquaculture

<日本側>

在マダガスカル日本大使館

・ 日向 精義 特命全権大使

・ 齋藤 晃 二等書記官

沿岸資源・環境保全計画(長期専門家)

・ 岩本 浩 チームリーダー

・ 播磨 秀一 業務調整

・ 清水 智仁 資源増殖

・ 寺島 裕晃 沿岸生態調査

・ 寺井 充 沿岸環境調査

第 2 章 協力実施の経過

2 - 1 相手国の要請内容と背景

モーリシャスはインド洋における重要な漁業基地を有し、国民の動物タンパク源の約 40% を水産物に依存している。このため、1985 年に策定された水産開発 5 か年計画では、伝統的な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保全をめざすこととしている。

我が国は無償資金協力により、1982 年にアルピオン水産研究所 (AFRC) を、1986 年に海産工ビ養殖実験場を建設するとともに、1991 年から個別派遣専門家による技術協力を実施してきた。

同国は第 6 次国家開発計画 (1992 ~ 1994 年) においても、水産開発について海洋資源と環境を保全しつつ、持続可能な範囲で最大限の利用を図るために、基礎的な調査研究が欠かせないとし、AFRC を海洋保全センターとして機能させるために、研究員の人材養成及び同研究所の機能強化を図ることを目的とし、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。

2 - 2 協力実施プロセス

これまでの日本側の対応は以下のとおり。

- 1993 年 プロジェクト形成調査団派遣
- 1994 年 事前調査団派遣
- 1995 年 長期調査員派遣
- 1995 年 実施協議調査団派遣
- 1996 年 計画打合せ調査団派遣
- 1998 年 巡回指導調査団 (中間評価) 派遣

2 - 3 プロジェクト目標と協力内容

2 - 3 - 1 プロジェクト目標

沿岸水産資源の増養殖並びに生態系・環境調査について AFRC 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。

2 - 3 - 2 協力内容

(1) 資源増殖

- 1) 種苗生産 (ノギリガザミ、ヘダイ、ウシエビ)
- 2) バラショア調査 (放流、養殖)
- 3) 基礎調査及び移植試験 (二枚貝)

4) 新魚養成(ウシエビ、ノコギリガザミ)

5) 技術マニュアルの作成

注:「バラショア」は、マングローブ域に火山岩による提体(堤防)を構築し、粗放養殖場としたもの(巻頭写真参照)

(2) 沿岸生態調査

1) 分布調査(魚類、サンゴ類)

2) 影響評価(長期モニタリング調査)

3) バラショア生態調査(底棲生物の同定、底質組成の把握など)

4) 個別研究

5) 生物統計学

6) データ・標本分類

7) 文献整理

(3) 沿岸環境調査

1) 準備(計画、情報収集、分析準備)

2) 沿岸環境モニタリング(pH、水温、B.O.D、D.O.、栄養塩、残留農薬、重金属、T.O.C、油分)

3) バラショア調査(上記項目の定期調査)

4) データ解析

5) 沿岸水質ガイドラインの作成

6) 沿岸環境調査のマニュアル作成

2 - 4 他の協力事業との関連性

我が国による無償資金協力

1982年AFRCの建設

1986年海産エビ養殖実験場の建設

1991年から個別派遣専門家による技術協力

第3章 評価結果の要約

3 - 1 総括

本プロジェクトは当初にPDMを作成していなかったため、今回モーリシャス側との協議のうえ、PDMを作成し評価を行った(資料4参照)。評価の結果、AFRCの各専門分野における人材の知識量と技術力の向上及び資機材と施設の充実化がみられ、プロジェクト目標はおおむね達成されている。しかしながら、資源増殖分野では、当初想定されていなかった奇形魚、病気の発生などにより、ヘダイ及びノコギリガザミの健全で安定的な種苗生産を行うまでには至っておらず、また、沿岸生態調査では、取り扱う生物種類数の多さから世界的にも重要なサンゴ礁保全に係る調査が緒に就いたばかりであり、更なる協力(フォローアップ)を行うことが必要であると考えられる。

3 - 2 延長又はフォローアップの必要性

「資源増殖」及び「沿岸生態調査」の2分野についてフォローアップが必要であると認められる。なお、協力期間は2年間の期間が適当であると考えられる。

(1) 資源増殖分野

プロジェクト期間中にはヘダイ及びアミメノコギリガザミの種苗生産に関する基礎的な技術移転がなされ、カウンターパートは作業工程を理解した。その結果、ある程度の種苗を生産することができるようになった。

しかしながら、当初想定されていなかった奇形魚、病気の発生などにより、ヘダイ及びノコギリガザミの健全で安定的な種苗生産を行うまでには至っておらず、今後、より細かな飼育環境の制御など、独自の技術開発能力の向上が要求される。このため、以下に述べる更なる協力(フォローアップ)を行うことが必要であると考えられる。

また、プロジェクト期間中ヘダイの放流が行われ、種苗放流に関する基礎的な技術移転がなされた。焼印標識を用いた放流後の追跡調査が行われ、放流後の行動生態が解明されつつある。しかしながら、放流効果はプロジェクト期間内では確認できるほど短期的なものではないため、モーリシャス側が独自で長期間にわたって放流を続けていけるような体制を構築する必要がある。

放流事業は周辺国では行われていないため、当技術の確立はインド洋西部地域の資源増殖技術の発展にも寄与するものと考えられる。

フォローアップが必要であると考えられる活動は次のとおり。

1) アミメノコギリガザミ種苗生産

種苗の安定供給はいまだ達せられていないが、これまでに真菌症対策、植物プランクトンの添加効果、適正塩分濃度など基礎的な技術移転がなされた。さらに細かな生物的・物理的飼育環境の制御技術の開発が行われれば、目標生産尾数に達せられると思われる。モーリシャスにはバラショアという特殊な増養殖環境があるので、本種の種苗供給は期待されている。

2) ヘダイ種苗生産

本種に関しては10万尾レベルでの安定的な種苗生産は達せられたが、養殖用種苗のため形態異常魚を防ぐ必要がある。高品質な種苗を供給するためには、更なる技術改良が必要である。

3) ヘダイ種苗放流

生産された種苗を用いて、ヘダイの標識放流が行われた。追跡調査が行われ、放流魚の移動・滞留場所が特定された。しかしながら、成長や再生産の可能性などに関するデータ解析は行われなかった。今後資源増殖の科学的な評価を行うために、データ収集及び解析技術の確立が必要不可欠と思われる。

(2) 沿岸生態調査分野

本プロジェクトにおいて、様々な活動が行われてきた。しかしながら、取り扱う生物種類の多さから世界的にも重要なサンゴ礁保全に係る調査が緒に就いたばかりであり、更なる協力(フォローアップ)を行うことが必要であると考えられる。

1998年の夏に起こった大規模なサンゴの白化により世界各地の造礁サンゴは壊滅的な状況にある。1970年代に起こったオニヒトデによる食害から回復する過程で20余年を要したことを考えると、各海域でのサンゴ礁の回復には更に多くの年月を要するものと推察される。

サンゴ礁における造礁サンゴの死滅は、造礁サンゴを餌とし、また生息場所としている海洋生物の群集組成を大きく変化させた。またそれまで造礁サンゴであった有機物が分解される過程で、含まれていた栄養塩を水中に放出し、プランクトンや微細藻類を繁茂させる要因となり、サンゴ礁生態系の構造を大きく変化させつつある。これらの連鎖的变化は、やがて沿岸の漁業や観光産業に大きな影響を与えるのではないかと憂慮される。

2000年2月に東京で開催された国際サンゴ礁シンポジウムにおいて、オーストラリアや米国を中心とした複数の研究者は、これまでの表層海水温の上昇傾向から、2030年までに複数回の世界規模の白化現象が起こり、その結果、世界のサンゴ礁の大部分が壊滅する可能性を示唆している。

サンゴ礁島嶼国であるモーリシャスにおいて、島をとりまくサンゴ礁はこの国の水産業の

基盤となっているだけでなく、この国を支えている観光業にとっても重要な要素となっている。このような状況下で、上述したサンゴ礁の危機的状況を考えると、この国における造礁サンゴのデータベースの完成と、造礁サンゴの個体群過程・群集動態を把握するためのモニタリング法についての技術移転が急がれる。AFRC はインド - 太平洋サンゴ礁域の西端に位置し、サンゴ礁の世界的動態を把握するうえで、重要な位置に置かれている。この研究機関の成果は、一義的にはモーリシャス沿岸のサンゴ礁生態系の保全を目的としたものであるが、同時に生活基盤であるサンゴ礁生態系の破壊にさらされている、インド - 太平洋の他の島嶼国のサンゴ礁保全・回復にも寄与するものと考えられる。

フォローアップが必要であると考えられる活動は次のとおり。

1) 個体群生態学的研究

サンゴ礁域に新規加入したサンゴの量、成長率などを把握する個体群生態学的調査は、サンゴ礁の保全管理を行ううえで重要である。これまで、アルビオン礁池内に稚サンゴ着定板を設置し、定期観測を行ってきたが、今後、観測地点や設置着定板数を増加させ、更に複数年の調査を継続することが、サンゴ礁管理を行ううえで重要と考えられる。

2) サンゴデータベースの充実及びモーリシャスサンゴ図鑑

これまでに沿岸生息魚類及びサンゴのデータを記録するためのデータベースシステムを構築し、沿岸生息魚については 300 種以上について登録が終了し、現在、沿岸魚類図鑑を作成中である。サンゴについても既に 50 種以上が記録されているが、モーリシャス沿岸のサンゴ相を把握するためには更に標本の収集・記録が必要と考えられる。サンゴデータベースの充実に伴ってカウンターパートや他のスタッフのサンゴ同定技術も向上することが期待される。また、サンゴデータベース充実の結果として、モーリシャスサンゴ図鑑を作成・配布することにより、AFRC 内のスタッフの参考資料だけでなく、一般への啓蒙普及効果も期待される。

3) 報告書の作成

これまでに合計 28 報の報告書を作成したが、未発表のデータも残されており、これらのデータの重要性を考えると、更に報告書及び科学出版物の作成が必要である。

3 - 3 教訓と提言

3 - 3 - 1 教訓

プロジェクト後半において、AFRC の調査研究能力の向上に伴い、AFRC の本来業務である環境・生態調査の調査頻度と作業量が増加しカウンターパートの業務量が増加した。その結果、専門家からカウンターパートへの技術移転時間が不足し、プロジェクト全体の進捗に若干の影響を与えた。

このことから、相手国実施機関の能力向上に伴う、プロジェクト期間中に係る相手国実施機関の本来業務の増加を見込んだ計画立案が望まれる。

3 - 3 - 2 提言

(1) 短期的提言

沿岸環境調査分野については、本来のプロジェクト期間内で終了が可能であり、以下の活動を残りの協力期間内で完結させるべく努力することが望まれる。

1) 海生動物と低質標本の重金属分析

ベースライン(基準)データを集めるために同分析は必要である。

2) マニュアル作成

沿岸環境調査及び増養殖調査に関するマニュアル作成を完了すべきである。

(2) 長期的提言

1) 調査研究活動の成果を広く示すためにもテクニカルレポートや学术论文の定期的な発行・投稿が望まれる。

2) 水産研究に貢献し、モーリシャスの沿岸環境の保全に貢献するためにも、AFRCの予算を維持することがモーリシャス側に望まれる。

3) 日本供与のみならずすべての資機材を良い状態に維持管理すべきである。

4) 移転された技術を長期にわたって維持活用するためにも、継続したオフィサー及びアシスタントの配置が望まれる。

5) 沿岸環境調査においては、調査頻度と作業量が環境問題の発生に伴って大きく増大してきており、この活動分野の業務量に比例してより多くの人員が適切に配置されるべきである。

6) 現在の所定就労時間(午前9時から午後4時まで)はいくつかのプロジェクト活動にとっては不適であり、臨機応変にこの就労時間外にも業務が認められるよう検討されるべきである。

第4章 プロジェクト全体評価

4-1 計画達成度

4-1-1 投入実績

これまでのプロジェクト期間中の投入実績は、下記のとおりである。

(1) 日本側投入

1) 専門家派遣

チームリーダー、業務調整員、資源増殖、沿岸環境調査、沿岸生態調査の各分野において、9名の長期専門家が派遣されている(表4-1)。また、必要に応じて短期専門家が延べ12名派遣され、プロジェクト終了までに更に2名が派遣される予定である(表4-2)。

表4-1 長期専門家派遣実績

専門家氏名	分野	派遣期間
石橋 矩久	チームリーダー	1995.12.2~1999.1.25
岩本 浩	チームリーダー	1999.1.9~現在
平松 一人	資源増殖	1995.12.2~1997.12.1
清水 智仁	資源増殖	1997.11.17~現在
川崎 博之	沿岸生態調査	1995.12.2~1998.6.1
寺島 裕晃	沿岸生態調査	1998.5.16~現在
寺井 充	沿岸環境調査	1996.2.7~現在
渡辺 成男	業務調整	1995.12.2~1997.12.1
播磨 秀一	業務調整	1998.11.14~現在

表4-2 短期専門家派遣実績(2000年6月現在)

専門家氏名	分野	派遣期間
浜崎 活幸	ノコギリガザミ種苗生産	1996.11.2~12.16
佐藤 博雄	沿岸環境モニタリング	1997.3.1~3.18
小川 数也	沿岸最近調査	1997.3.23~4.21
寺島 裕晃	珊瑚礁域魚類分類	1997.5.17~6.14
星野 高士	水産土木	1997.10.1~10.25
福代 康夫	有害微細藻類分類・同定	1998.2.21~3.9
野島 哲	珊瑚礁生態学	1998.10.27~11.24
浜崎 活幸	親カニ養成ストック管理	1998.11.17~1999.1.18
中田 晴彦	環境アセスメント(残留農薬)	1999.3.2~3.25
山本 正之	水産植物学	1999.9.25~10.21
佐藤 隆三	魚類養殖	1999.8.31~9.27
佐藤 博雄	沿岸保全管理	2000.3.14~4.07
高田 宜武	珊瑚礁域生態学	2000.8.~(予定)
池ノ上 宏	データ解析	2000.9.~(予定)

2) 研修員受入れ

これまで日本側は各分野から合計13名のカウンターパートを研修員として受け入れた。そして、2000年8月には1名のカウンターパートを受け入れる予定である(表4-3)。

表4-3 研修員受入実績

研修員氏名	分野	研修期間	主な研修先
Mr. B.Boyrambali	プロジェクト運営 (運営管理)	1996.3.26～4.11	沖縄水試、環境衛生研
Mr. M.Mumbodh	沿岸資源・環境研究視察(管理)	1997.9.1～9.16	日裁協
Mr. V.chinear	環境影響評価(管理)	2000.5.9～6.18	(社)海外環境協力センター
Mr. C.R.Sambo	養殖一般(管理)	1997.5.20～6.18	日裁協、沖縄栽培漁業センター
Mr.H.Bhudoye	養殖管理(資源)	2000.5.16～8.3	鹿児島大、日裁協
Mr.Ramsaha	種苗生産(資源)	2000.3.28～5.30	愛媛、沖縄、鹿児島、日裁協
Mr.S.Khadun	種苗放流(資源)	1999.5.18～8.3	静岡県水試、日裁協伯方島
Ms.O.Venkatasa mi	魚類栄養(資源)	1998.3.17～4.22	鹿児島大、沖縄水試
Mr.Basant Rai	沿岸バクテリア学(生態)	2000.8.15～9.19	東水大、沖縄衛環研
Mr.V.Mangar	珊瑚生物学(生態)	1998.8.11～9.29	琉大、九大天草海洋研
Ms.V.M.Chooram un	重金属分析(生態)	1996.9.10～11.12	中央水研、愛媛大、沖縄衛環研
Mr.P.Neermul	有機化合物分析(生態)	1996.9.10～11.12	中央水研、愛媛大、沖縄衛環研
Ms.R.N.B.Soogun	栄養塩循環、藻類大量発生メカニズム(環境)	1998.5.19～6.30	広大、東水大
Mr.J.P.Luchhun	環境モニタリング(環境)	1999.9.15～11.8	集団研修コース

注：「管理」は「運営管理責任者」、「資源」は「資源増殖」、「生態」は「沿岸生態調査」、「環境」は「沿岸環境調査」の略。

3) 機材供与

本プロジェクトを開始してから日本側は、主としてガスクロマトグラフ、原子吸光度計、液体クロマトグラフ、水銀測定装置、蛍光顕微鏡装置、マーキュリーガスアナライザーなど、総額約1億3,700万円を供与した。機材の詳細については資料3を参照のこと。

4) ローカルコスト負担

本プロジェクトの一般現地業務費の累計は約2,600万円に達している。これらの業務費は、主にモーリシャス側の運営費を補助するための消耗品、機材維持管理に係る経費として使用した。また、日本及び管轄在外公館のマダガスカルとの通信費の支出割合も高い。さらに、短期専門家派遣に合わせて開催されるモーリシャス大学や関連研究機関のセミナー費用にもあてている。

1996年度にはサイクロンで損壊した養殖用の淡水給水施設を復旧するために応急対策費を利用した。また、翌1997年度には啓蒙普及活動費を用いてパンフレット作成・配布によるプロジェクト活動の広報、モーリシャスのサンゴ礁域魚類ポスター等の作成・配布などを通して、沿岸資源・環境の生物保全意識啓蒙活動を実施した。

(2) モーリシャス側投入

1) 運営費の負担

モーリシャス側はAFRCとして予算を執行しており、本プロジェクトに要する経費を別途計上しているわけではないが、この5年間(FY1995～FY2000、FY：会計年度)の全研究費予算(他プロジェクト分も含む)は1,020万ルピー(約5,000万円)である。また、本プロジェクトに係る調査船運航費、電話代、電気代、機材引取りに係る経費などは支障なく負担してきた。

2) 職員配置

本プロジェクト活動支援のため、これまで12名のカウンターパートが配置され、うち1名が管理部門に異動したが、他の11名はAFRCの研究部門(Division)に継続勤務している。

3) 施設

AFRC内に本プロジェクト用執務室及び研究室が設置され、維持管理は適切に行われている。

4 - 1 - 2 活動の実施状況

「第5章 分野別評価」参照

4 - 1 - 3 成果の達成状況

「第5章 分野別評価」参照

4 - 1 - 4 プロジェクト目標達成状況

* プロジェクト目標：沿岸水産資源の増養殖並びに生態系・環境調査について AFRC 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。

本プロジェクトの開始後 4 年 6 か月余りの期間に、我が国が無償資金協力で整備した施設・機材及び本プロジェクトで供与された機材を有効に利用して、日本人長期・短期専門家からの各専門分野の知識と技術の移転、並びにモーリシャス側関係者の自助努力により AFRC の水産研究所としての総合的な研究・調査能力は向上したものと考えられる。

日本で研修を受けた全カウンターパートが AFRC 内に勤務し、管理部に異動した 1 名以外はすべて研究調査に従事している。加えて、増殖部門、沿岸環境部門及び沿岸生態調査部門の合同調査、並びに組織横断的な大小の会議は AFRC 内の各部門の連携を強めたものと考えられる。

なお、当初目標値より低い結果で終わった一部活動もあったが、その活動を通じて知識と技術が移転されたことは確実である。

これまでの諸活動によって数々の進んだ技術とノウハウが AFRC にもたらされ、論文や報告書が学術誌あるいは機関誌に掲載された。また、本プロジェクトで作成されたポスターやパンフレットによってモーリシャス国民の自然環境保護に対する啓蒙活動が実施された。

以上より、プロジェクト目標の達成はおおむね満足できる域にあるものと評価できる。

しかし、「3 - 2 延長又はフォローアップの必要性」で記述しているように「資源増殖」及び「沿岸生態調査」の 2 分野について、フォローアップが必要であると考えられる。

4 - 2 評価 5 項目による評価結果

4 - 2 - 1 実施の効率性

本プロジェクトの実施効率性は高いと判断される。

日本人専門家(長期、短期)によって適宜カウンターパートに対し技術移転が行われ、供与機材も有効に効率よく使用されている。これまでに一部供与機材に関して現地調達ルートの開拓に時間を要したり、機材の購送に係る税関手続き・免税措置及び水産・組合省側の予算執行に時間を要したりなど、本プロジェクト活動の進捗に影響を与えたことはあったが、その他の投入については、ほぼ計画どおり行われた。

カウンターパートの異動は 1 名のみであり、カウンターパートの定着率は非常に高い。また、これまで日本で研修を受けたカウンターパートは他のスタッフに技術指導をすることも可能となった。しかし、カウンターパートの下に勤務する FA (Field Assistant) は臨時職であり異動がたびたび行われたため、本プロジェクトの継続的な活動に対し一部支障が生じた。

プロジェクト後半において、AFRC の調査研究能力の向上に伴い、AFRC の本来業務である環境・生態調査の調査頻度と作業量が増加しカウンターパートの業務量が増加した。その結果、専

専門家からカウンターパートへの技術移転時間が不足し、プロジェクト全体の進捗に若干の影響を与えた。

4 - 2 - 2 目標達成度

本プロジェクトの目標達成度は高いものと判断される。

沿岸水産資源の増養殖並びに生態系・環境調査に関し、AFRCの研究能力が総合的に向上するための最も重要な要件は、AFRCの各専門分野における人材の知識量と技術力の向上及び資機材と施設の充実化である。そして、その研究能力の一指標となるものが発表される報告書あるいは論文の数量である。また、AFRCの重要な活動の一つとしてモーリシャス国民に対する啓蒙がある。

AFRCには、我が国が無償資金協力で整備した施設・機材が存在し、また本プロジェクトでも資機材が供与された。そして、それらを使用して日本人側から知識と技術の移転がなされ、カウンターパートはそれらの知識を吸収し、資機材を十分に使用できるようになっている。日本で研修を受けたカウンターパートはAFRC内に勤務して研究調査に従事し、他のスタッフに技術移転などを行っている。さらに、カウンターパートは生態系調査あるいは環境調査に関し、モーリシャスでは重要な人材となっている。

以上の状況から、プロジェクト後半において、AFRCの調査研究能力の向上に伴い、AFRCの本来業務である環境・生態調査の調査頻度と作業量が増加している。

これまでに日本人専門家あるいはカウンターパートによる多数の論文や報告書が、学術誌や機関誌などに掲載された。また、本プロジェクトで作成されたポスターやパンフレットによってモーリシャス国民の自然環境保護に対する啓蒙活動が実施され、AFRCのホールではビデオなどを使用して小学生に自然保護の啓蒙もなされている。

しかし、当初から予定していたプロジェクト活動の一部が残っているので、今後の継続した活動(本体協力期間中及びフォローアップ期間中)を期待したい。

4 - 2 - 3 効果

本プロジェクトは多大の効果をもたらし、負の効果(Negative Impact)はない。

(1) 直接的な効果

民間でウシエビ養殖の試み、及びヘダイの本格的な海上生簀養殖計画が開始された。

(2) 間接的な効果

1) セイシェルにおいても本プロジェクトが作成した沿岸水質ガイドラインを参考にして沿岸水質ガイドラインの策定を行っている。

2) ポスターの製作・配布及びセミナー講演などにより、国民に対し沿岸生態系・沿岸環

境保護の重要性を啓蒙することができた。

- 3) AFRC で生産されたヘダイの種苗を用いて隣国のレユニオンでも養殖試験が開始されたことにより、周辺国への貢献とともに同セクターにおけるモーリシアスの対外的地位の向上にも寄与している。

4 - 2 - 4 計画の妥当性

(1) 上位目標の妥当性

モーリシアスの水産開発政策は、「環境保全・資源保全を図りながら水産振興を図る」ことであり、本プロジェクトの上位目標は現在でも妥当である。

(2) プロジェクト目標の妥当性

水産物は、モーリシアス国民の重要なタンパク源であり、かつ、著しい観光産業の発展により沿岸魚介類の急激な需要の増加がみられる。また、沿岸環境保全は沿岸漁場環境の保全と同時に沿岸観光産業の発展維持のために重要である。そのためにもモーリシアスの水産分野における唯一の研究開発機関である AFRC の機能向上は不可欠であり、本プロジェクト目標は妥当である。

(3) 相互関連性

モーリシアス国民の栄養源として、並びに主要な国家収入の一つである観光業のためにも沿岸資源の開発と保全は重要であり、AFRC の総合的機能の強化は必要事項である。そのために、我が国が本プロジェクトで行った資源増殖分野、沿岸環境調査分野及び沿岸生態調査分野への各協力活動は必要不可欠であり、妥当である。

(4) 妥当性を欠いた要因

これまで多くの成果をあげてきた本プロジェクトであるが、カウンターパートを含む AFRC 職員の勤務時間の制限及び業務量の増加により、当初設定されたスケジュールどおりに進捗しない面がみられた。

4 - 2 - 5 自立発展の見通し

(1) 制度的側面

AFRC は、モーリシアスにおける海洋環境調査の責任機関であり、海洋環境調査の重要性が増している現状において、政策的支援について問題はない。また、モーリシアス国民の沿岸環境に対する関心も高くなってきており、モーリシアス政府も国民の意見を看過で

きない状況となっている。

これまでカウンターパートの定着率は高い。FA は臨時職であるため異動がたびたび行われたが、各種調査では彼らの知識と技術の向上も不可欠であることから継続雇用が望まれる。

AFRC の諸活動は、モーリシャスの自然（養殖、沿岸環境、沿岸生態など）を対象としているため、その実態を把握したり成果を出したりするには時間と費用を要する。モーリシャス政府の継続した支援を今後も期待したい。

（２） 財政的側面

AFRC のための必要最低限な財源は確保されているが、予算執行に時間を要しているので迅速な経理処理ができる体制の構築を期待したい。

また、公務員に対する経費削減のため勤務時間外の超過勤務が基本的には禁止されており、AFRC のカウンターパートもその例外ではない。そのため調査業務に支障を来したこともあるので、調査研究のための財源確保とフレキシブルな勤務体制が望まれる。

（３） 技術的側面

ほとんどの調査研究項目（フォローアップ想定項目を除く）について、独自で活動を実施できる水準に達しており問題はない。

また、AFRC での一般的な機材の保守管理は比較的良好である。しかし、原子吸光光度計や液体クロマトグラフなどの特殊な分析機器の保守管理に関しては外注できる適当な代理店がモーリシャス国内にはないため、保守管理に問題が残る（現状では、海外の業者に依頼をしなければならぬので、高額な費用を要している）。

将来的には特殊分析機器のための定期的な保守管理、並びに緊急的な修理のための適切な予算確保をモーリシャス政府に期待したい。

第5章 分野別評価

5 - 1 資源増殖分野

【1 - 1】 種苗生産

〔以下【 】内の数字は、活動実績一覧表(資料5)に対応する〕

<目標>

アミメノコギリガザミ、ヘダイ、ウシエビの大量種苗生産技術を確立する。

<活動実績>

アミメノコギリガザミ：

- ・ 幼生初期の減耗要因の特定と対策。
- ・ 餌料生物の大量培養方法の改善。
- ・ 餌料系列確立のための適性餌料試験。
- ・ 適正飼育塩分濃度の試験。
- ・ 種苗生産マニュアルの作成。

ヘダイ：

- ・ 稚魚期の減耗要因の特定と対策。
- ・ 形態異常魚確認のための、骨格染色技術の移転。
- ・ 形態異常魚の防止対策(現在進行中)。
- ・ 餌料系列確立のための餌料試験。

ウシエビ:(2年次をもって終了)

- ・ 餌料系列の改善。
- ・ 種苗生産マニュアルの作成。

<成果の達成状況>

アミメノコギリガザミ：

- ・ 約4,500尾/年の稚ガニ(C1)が生産された(当初目標10,000尾/年)。
- ・ 1kl当たり500尾の種苗が生産される事例をみるに至った。
- ・ 主な消耗要因である真菌症を防ぐことができた。
- ・ 餌料生物の培養方法が確立した。

ヘダイ：

- ・ 約100,000尾/年の種苗が安定的に生産された(当初目標200,000尾/年)。
- ・ 餌料系列はほぼ確立した。
- ・ 主な消耗要因がウーディニューム症であることを特定し、その予防方法を確立した。

- ・ 骨染色技術は確立した。
- ・ 形態異常魚を防止するための飼育技術が試みられている。

ウシエビ：(2年次をもって終了)

- ・ 538,000尾/年の稚エビが生産された(当初目標500,000尾/年)
- ・ 配合飼料を用いた餌料系列が確立された。

(詳細データは表5-1参照)

<評価>

アミメノコギリガザミ：

基本的な種苗生産技術はかなり開発されつつあり、カウンターパートは基本的な技術はほぼ習得している。

本年度も結果的に4,500尾の生産にとどまり、目標の10,000尾(バラショア内での粗放養殖種苗を対象と考えれば、10,000尾は実用的なレベルである)の生産に達することはなく、現段階では十分とはいえない。

なお、AFRCで本技術が確立されれば、多くの熱帯・亜熱帯地域諸国へ技術移転が可能になる。

ヘダイ：

量産技術はほぼ確立されたが、種苗の質に問題があるため飼育技術の改善が望まれる(現状では形態異常魚が多くみられる)。

ウシエビ：

種苗生産工程が確立され、計画生産尾数に達したため、中間評価の際に本活動は終了とした。

【1-2】 バラショア調査

【1-2-1】 放流(粗放的養殖)

<目標>

バラショア及びラグーンでの放流(粗放的養殖)技術習得。

<活動実績>

アミメノコギリガザミ：

- ・ 稚ガニ中間育成技術の移転。
- ・ バラショアでの放流試験。

ヘダイ

- ・ 標識試験。
- ・ 飼い付け型放流試験。

- ・ ラグーン内放流試験。

ウシエビ

- ・ 尾肢切除による標識試験。
- ・ 粗放的養殖試験。
- ・ 標識種苗の放流試験。

< 成果の達成状況 >

アミメノコギリガザミ :

- ・ バラショアの囲い網で中間育成後バラショア放流試験を行った。
- ・ 中間育成時の餌料試験が行われた。
- ・ 中間育成・放流に関する報告書が作成された。
- ・ 合計 8 回の放流試験 (2,217 尾) を行った。

ヘダイ :

- ・ 合計 10 回の放流試験 (50,780 尾) を行った。
- ・ アルピオンラグーンへ放流後の追跡調査の結果、移動経路、滞留、再捕が確認された。
- ・ 放流・再捕結果の報告書が作成された。

ウシエビ :

- ・ 無標識粗放養殖試験を 1997 年 7 月に種苗 22,770 尾 (平均体重 4.6g) の Butte a L'Herbe バラショア内で実施。その後追跡調査を実施し 124 日後まで再捕が確認された。
- ・ 尾肢切除により標識した種苗、合計 139,000 尾 (平均体重 2.5 ~ 4.7g) を島南東部の Grand Sable、Bambous Virieux のラグーン内に 1997 年 8 ~ 12 月の期間に放流した。1998 年 3 月の調査までに合計 39 尾の再捕が確認された。

(詳細データは表 5 - 2 参照)

< 評価 >

アミメノコギリガザミ :

放流数が十分でなかったため、放流調査ができなかった。しかしながら、中間育成・放流に関する技術移転は完了した。放流後のデータ解析に必要なデータ収集が開始された。

ヘダイ :

放流後のヘダイの行動は、放流場所を変えても河口域・バラショア内へ移動・滞留する個体が観察されている。これは、ラグーン外で放流を行った場合でも河口域・バラショア内へ移動することは同じであった。

最近の再捕結果ではヘダイの生息の確認されていないバラショア内で、無標識の若幼個体がみられ、放流魚の再生産の可能性が示唆された。

放流後の移動・分散経路、成長、再生産を解明することによって、当該水域でのヘダイ資

源増殖の可能性を科学的に評価できるようになる。

ウシエビ：

日本で行われた尾肢切除の標識手法を取り入れ、放流地域での再捕が確認されている。この標識方法を用いた放流試験は本種では世界で最初の例である。

【1 - 2 - 2】 養殖試験

< 目標 >

バラショアでの適正な養殖技術の習得。

< 活動実績 >

ヘダイ

- ・ バラショア内で網生簀及び囲い網養殖に関する試験。
- ・ 飼育密度試験及び餌料試験。
- ・ 餌料(ドライペレット)の開発。
- ・ バラショアへの種苗供給。
- ・ バラショアへの巡回指導。

ウシエビ

- ・ バラショア内で網生簀及び囲い網養殖に関する試験。
- ・ ウシエビの半集約的養殖試験。
- ・ バラショア及び民間養殖業者への種苗供給。
- ・ 民間養殖業者の陸上コンクリート水槽において集約的養殖試験。

< 成果の達成状況 >

ヘダイ：

- ・ 技術報告書が作成された。
- ・ 約 72,000 尾の種苗をバラショアへ供給した。
- ・ 餌料(ドライペレット)の開発・改良を行った。

ウシエビ：

- ・ 技術報告書が作成された。
- ・ 約 91,000 尾の種苗をバラショア及び民間専門業者へ供給した。
- ・ 民間専門業者における養殖試験では生残率 60%以上であった。
(詳細データは表 5 - 3 及び表 5 - 4 参照)

< 評価 >

ヘダイ：

研究所からバラショアまでが遠いため、バラショアでの養殖試験はバラショアオーナー

側の管理体制に依存せざるを得ない状態にあり、所内での養殖試験とは異なり管理が徹底できなかった。

ウシエビ：

民間の専門養殖業者へ技術移転が始まった。

【1 - 2 - 3】 基礎調査及び移植試験

< 目標 >

二枚貝類の生態調査及び移植試験。

< 活動実績 >

- ・ 二枚貝類の生態調査。
- ・ 有用二枚貝類の一覧表を作成した。
- ・ ベタイ (*Asaphis violasciens*) の移植試験実施。

< 成果の達成状況 >

- ・ 14 種類の食用二枚貝類のリストが作成された。
- ・ ベタイの移植試験を 2 回行った。

< 評価 >

中間評価の際に本活動は終了した。

【1 - 3】 親養成

< 目標 >

適正な産卵方法の確立。

< 活動実績 >

ウシエビ

- ・ 親エビ養成のための餌料試験。
- ・ 眼柄切除法試験。
- ・ 精管移植試験。

アミメノコギリガザミ

- ・ 親ガニの入手先調査。
- ・ 親ガニ飼育手法の改善。
- ・ 親ガニ飼育水槽の作成。
- ・ 成熟親ガニの選別。

< 成果の達成状況 >

ウシエビ：

- ・ 親エビ催熟試験のマニュアルが作成された。
- ・ 親エビ産卵のための餌料系列が開発された。

アミメノコギリガザミ：

- ・ 親ガニを確実に入手できるようになった。
- ・ すべての雌ガニが飼育水槽内で産卵を行った。
- ・ 親ガニの飼育方法が改善され、減耗がなくなった。

< 評価 >

ウシエビについては、カウンターパートに技術が移転されており、中間評価の際に既に目標を達成していると判断された。

アミメノコギリガザミについては、飼育親ガニの水槽内での産卵に成功しており、種苗生産に必要とされる幼生の質及び数が確保され、当初目標は達成していると判断される。

【1 - 4】 技術マニュアルの作成

< 目標 >

種苗生産、養殖、親魚養成について、種類ごとの技術マニュアルを作成する。

< 活動実績 >

マニュアルの作成（作成中）

< 成果の達成状況 >

以下のマニュアルが完成した。

- ・ ワムシ培養マニュアル（大量培養・保存培養完成）
- ・ ウシエビ種苗生産マニュアル（改良後下書き完成）
- ・ ウシエビ眼柄切除・人工精管移植マニュアル（完成）
- ・ ヘダイ種苗生産マニュアル（改良予定あり）
- ・ 親ガニ養成マニュアル
- ・ Aquaculture development in Mauritius（仮題「総合マニュアル」）作成中

< 評価 >

本マニュアルは、技術的継承及び向上、あるいは将来的に発生しうる問題点の解決に直接・間接的に参考になることが可能な内容を包括している。現在作成中のものもプロジェクト期間中に完成予定であり、当初目標は達成していると判断される。

表 5 - 1 種苗生産状況

Species	Unit	1st year	2nd year	3rd year	4th year	5th year*
Black tiger shrimp	Thousand	150	538			
Sea bream	Thousand	34	198	85	93	433,600
Mud crab	Individual	186	0	1600	2951	4486

* 5年次データは2000年6月1日現在、なお5年次ヘダイ種苗は10日齢現在

表 5 - 2 放流及び粗放養殖試験一覧 (アンダーラインはラグーン内放流)

Place	Date	Species	Number released	Average weight (g)	Average carapace width (mm)
Beau Rivage	30/9/97	Sea bream	13,500	0.4	
Montagu	1/10/97	Sea bream	13,000	0.4	
St Francois	12/11/97	Sea bream	3,000	0.35	
Rouillard	3/12/97	Sea bream	2,000	1.7	
Melville	22/1/98	Sea bream	3,100	9	
Albion	18/12/98	Sea bream	1,200	115.2	
Albion	26/5/99	Sea bream	1,700	106.4	
Montagu	23/8/99	Sea bream	2,000	55.4	
Montagu	24/8/99	Sea bream	2,000	55.4	
Albion	24/11/99	Sea bream	488	189	
Albion	8/3/00	Sea bream	525	110	
Choisy	12/4/00	Sea bream	5,000	3.0	
Oozeerally	21/4/00	Sea bream	5,100	3.9	
Albion	25/5/00	Sea bream	167	150.3	
Total			50,780		
Nozaic	25/2/97	Crab	9	4.42	36.33
Le Blanc	20/3/97	Crab	7	18.1	44.27
Rouillard	7/5/98	Crab	323		9.6
Butte a L'Herbe	22/5/98	Crab	132		12.03
Rouillard	14/12/99	Crab	305		12.33
Nozaic	5/1/00	Crab	996	0.38	9.47
Virginia	22/2/00	Crab	396	0.6	15.9
Bocambous	5/5/00	Crab	50		12.5
Total			2,218		
Butte a L'Herbe	2/7/97	Shrimp	14,151	4.6	
Butte a L'Herbe	4/7/97	Shrimp	8,619	4.6	
Grand Sable	26/8/97	Shrimp	10,000	2	
Grand Sable	28/8/97	Shrimp	11,200	2	
Grand Sable	1/9/97	Shrimp	12,600	2.03	
Grand Sable	3/9/97	Shrimp	16,200	2.04	
Bambous Virieux	9/9/97	Shrimp	13,765	2.27	
Bambous Virieux	11/9/97	Shrimp	10,135	2.2	

Bambous Virieux	15/9/97	Shrimp	9,019	2.58	
Bambous Virieux	17/9/97	Shrimp	10,115	2.96	
Bambous Virieux	19/9/97	Shrimp	9,555	2.93	
Bambous Virieux	23/9/97	Shrimp	7,098	2.93	
Bambous Virieux	13/11/97	Shrimp	8,698	4.7	
Bambous Virieux	18/11/97	Shrimp	6,997	4.7	
Bambous Virieux	10/12/97	Shrimp	6,946	4.9	
Total			155,098		

表 5 - 3 ヘダイ種苗配布 (養殖用) 一覧

Place	Type	Date	Number distributed	of	Average body weight (g)	Average total body length (mm)
Beau Rivage	Cage	26/1/96	800		6	
Choisy	Cage	26/1/96	1,350		6	
Montagu	Cage	26/1/96	1,000		6	
Nozaic	Cage	16/9/96	620		0.5	
Montagu	Cage	18/9/96	1,975		0.87	
Montagu	Cage	16/1/97	2,000		1.96	
Montagu	Cage	17/1/97	2,100		1.96	
Nozaic	Cage	22/1/97	3,900		20.4	46.23
Rouillard	Cage	3/12/97	2,000		1.7	
Oozeerally	Cage	4/4/97	2,000		13.65	66.67
Virginia	Pen	5/2/97	2,405		5.48	46.23
Beau Rivage	Cage	10/3/97	3,020		6.0	
Virginia	Pen	12/2/97	2,000		5.48	50.8
St Francois	Cage	12/11/97	3,000		0.35	
Beau Rivage	Cage	13/2/98	1,500		8.0	24.46
Beau Rivage	Pen	17/2/98	1,658		8.2	
Belmont	Cage	11/8/98	1,100		52.5	95
Reunion		10/12/98	10,000		1.5	
Beau Rivage	Cage	23/3/99	3,000		14.67	
Montagu	Cage	25/3/99	3,000		14.67	
Belmont	Cage	30/4/99	2,050		15	
Beau Rivage	Cage	22/7/99	1,200		24.1	109
Reunion		8/9/99	6,000		61 days old	
Beau Rivage	Cage	2/2/00	5,000			
Beau Rivage	Cage	8/2/00	5,000			
Beau Rivage	Cage	15/3/00	2,500			
Beau Rivage	Cage	31/3/00	2,500			
Total			72,678			

表 5 - 4 ウシエビ種苗 (養殖用) 配布一覧

Place	Type	Date	Number of supply	Average body weight (g)
Bocambous	Cage	5/12/95	1,764	1.7
Choisy	Cage	5/12/95	2,120	1.7
Montagu	Cage	5/12/95	1,941	1.7
Choisy	Cage	26/1/96	2,120	1.7
Le Blanc	Pond	21/5/96	7,250	1.2
Le Blanc	Pond	6/8/96	3,577	1.2
Bocambous	Cage	8/8/96	3,150	1.2
Le Blanc	Pond	15/8/96	2,600	1.28
Montagu	Cage	23/8/96	3,620	1.16
Le Blanc	Pond	5/9/96	1,225	1.95
Butte a L'Herbe	Cage	29/10/96	500	10
Poudre d'Or	Pen	29/10/96	1,000	10
Le Blanc	Pond	1/4/97	5,034	4.3
Le Blanc	Pond	14/4/97	4,250	6
Montagu	Cage	24/4/97	2,000	6.15
Butte a L'Herbe	Pond	29/4/97	1,000	6.12
Butte a L'Herbe	Cage	29/4/97	1,000	6.12
Oozeerally	Cage	16/5/97	3,190	
Le Blanc	Pond	23/5/97	3,902	3.1
Le Blanc	Pond	27/5/97	5,170	2.8
Montagu	Cage	8/7/97	2,200	4.59
Montagu	Cage	8/7/97	2,469	7.37
Le Blanc	Pond	2/10/97	15,594	2.3
Mr. Lim	Pond	18/6/99	50	4.13
Mr. Lim	Pond	4/8/99	4,179	4.86
Mr. Lim	Pond	4/8/99	1,789	1.0
Mr. Lim	Pond	13/8/99	93	0.2
Mr. Lim	Pond	24/2/00	8,363	2.2
Total			91,150	

5 - 2 沿岸生態調査分野

【2 - 1】 分布調査

<目標>

沿岸生物相・分布状況を把握し、データベースを構築する。

<活動実績>

- ・ モーリシャス沿岸生物相把握のためのデータ増補を行い、沿岸域生息生物のデータベース作成 (【2 - 2】参照) に必要な資料を整理・蓄積した。
- ・ リーフ内のナマコ分布状況調査を南部の Baie du Cap と La Preneuse で 1998 年 8 月から 9 月にかけて行い報告書を作成した。
- ・ リーフ内の生物分布状況を把握するため、Albion リーフ内の重点調査を 1999 年 6 月から 8 月にかけて行った。

< 成果の達成状況 >

- ・ サンゴ・魚類相を中心に活動を行い、6月15日現在、沿岸に分布する330種の魚類、50種のサンゴ、10種のナマコ、37種の海綿、5種の手草を採集・同定し、標本・写真整理した。
- ・ ナマコ調査の報告書が作成され、現在、海洋生物環境研究所紀要に投稿中(2001年3月に掲載される予定)。
- ・ Albion リーフ内の現況について得られたデータは海洋科学部合同の報告書に挿入され1999年10月に行われた Annual Meeting of Agricultural Scientists '99 (AMAS99) で発表された。

< 評価 >

これまでに330種の魚類を確認した。一方、これまでにモーリシャスから報告された魚類は500種前後とされている(ICRAM,1998)。したがって、これまでに確認した330魚種はまだ十分とはいえないことはもちろんであるが、モーリシャス沿岸に生息する一般的な魚類についてのデータは蓄積されたと判断される。モーリシャスから報告されているサンゴは36属であるが、種数についてはこれまで報告がない。

本プロジェクトでは、これまでに50種のサンゴを確認しているが、そのほとんどはミドリイシ属(Acropora)であり、モーリシャスのサンゴ相を把握するためには、更に標本の収集・記録が必要と考えられる。標本採集またサンゴデータベース(【2-6】参照)の充実に伴ってカウンターパートや他のスタッフのサンゴ同定技術も向上することが期待される。

【2-2】 影響評価

< 目標 >

沿岸生態系の把握を行うため長期モニタリング調査を実施する。

< 活動実績 >

- ・ モーリシャス沿岸8地域の17サイトで、1998年下半期及び1999年上・下半期にラインインターセプトトランセクト(LIT)による底質状況のモニタリングを行った。6か月ごとにモニタリング継続中。また、沿岸工事、排水が問題となっている地点でのモニタリングも2000年5月から開始した。
- ・ サンゴ白化の原因となる水温変化を1998年10月より1999年9月まで自記式水温計を用いてモニタリングした。その後、1999年9月に自記式水温計が故障したため、2000年1月現在までモニタリングが行えなかった。同年2月に水温計の修理が完了したため、再度モニタリングを開始した。
- ・ サンゴの白化現象が観察された1998年からサンゴ白化状況について調査を行った。現在、

報告書を推敲中。

- ・ アルビオンラグーン内でのサンゴ産卵状況を観察記録した。
- ・ サンゴ礁の保全・管理に必要なサンゴ加入量の把握を試みるため、サンゴ幼生の着定量、歩留まり、成長量を、サンゴの産卵が確認された1998年11月よりモニタリング中。
- ・ 1998年11月に Albion と Pte aux Canonnières の2か所で海草域調査を行い、報告書を作成した。
- ・ 沿岸域開発（リーフ水路、棧橋造成）にかかわる現況調査の実施

< 成果の達成状況 >

現在までに行われたモニタリングは表5-5のとおりである。

表 5 - 5

Site		Monitoring			
		1	2	3	4
Albion	Back-reef	07-Jul-98	29-Jan-99	29-Jul-99	20-Jan-00
	Fore-reef	07-Jul-98	28-Jan-99	28-Jul-99	18-Jan-00
Pointe aux Sables	Back-reef	08-Oct-98	20-Apr-99	26-Oct-99	15-June-00
	Fore-reef	08-Oct-98	08-Apr-99	23-Sep-99	13-June-00
Trou aux Biches	Back-reef	14-Jul-98	27-Jan-99	03-Aug-99	03-Feb-00
	Fore-reef	14-Jul-98	02-Feb-99	22-Jul-99	11-Jan-00
Anse la Raie	Shore-reef	17-Dec-98	06-May-99	10-Sep-99	25-May-00
	Back-reef	22-Oct-98	27-Apr-99	08-Sep-99	25-Apr-00
Trou d'Eau Douce	Shore-reef	21-Jul-98	13-Apr-99	24-Aug-99	16-Mar-00
	Back-reef	06-Oct-98	30-Mar-99	23-Aug-99	18-Apr-00
Bambous Virieux	Shore-reef	23-Jul-98	08-Feb-99	17-Aug-99	22-Feb-00
	Back-reef	23-Jul-98	18-May-99	02-Sep-99	14-Mar-00
Bel Ombre	Shore-reef	01-Sep-98	04-May-99	21-Oct-99	27-Apr-00
	Back-reef	01-Sep-98	29-Apr-99	15-Sep-99	16-May-00
Ile aux Benitiers	Shore-reef	04-Sep-98	18-Feb-99	10-Aug-99	08-Feb-00
	Back-reef	18-Jun-98	09-Feb-99	12-Aug-99	25-Jan-00
	Fore-reef	04-Sep-98	16-Mar-99	31-Aug-99	10-Feb-00
Baiedu Tombeau	Site 1	-	-	-	04-May-00
	Site 2	-	-	-	11-May-00
Poudre d Or	Site 1	-	-	-	23-May-00
	Site 2	-	-	-	20-Jun-00

- ・ サンゴ白化状況モニタリング結果が報告書にまとめられた。
- ・ サンゴ産卵に関する記事がユネスコ関連機関が発行するニュースレター WINDOW (Western Indian Ocean Waters) に掲載された。
- ・ 海草域調査結果が海洋生物環境研究所紀要に発表された。

< 評価 >

長期モニタリングでは調査手法の習熟はもちろん、適切な調査計画の策定及び定期的かつ継続的に行われることが重要である。この観点から調査量に関しては目標を達していると考えられる。これまでに稚サンゴの加入量・成長量についてパイロットスタディを行ってきた。サンゴ礁生態系の保全を図るためには、サンゴの加入量・生残率・成長量などを把握する個体群生態学的なアプローチが必要であるが、本プロジェクトではようやくその緒に就いた段

階である。今後、サンゴ礁の保全に欠かせないシミュレーションを行うためには、個体群パラメータを測定する調査を複数年継続することが必要と考えられる。カウンターパートが上述のような個体群生態学的な知識・技術を身につけることによって、本研究所は西インド洋におけるサンゴ礁研究の中核的機関となるものと推測される。

【2 - 3】 バラシヨア調査

< 目標 >

バラシヨアを有効利用するための生態学的知見を収集する。

< 活動実績 >

- ・ 6 か所のバラシヨアで潜水調査を行った。
- ・ 1998 年 8 月 ~ 1999 年 12 月に 6 か所のバラシヨアで肉食性魚類(カマス類 45 個体、ヒラアジ類 77 個体、フエダイ 17 個体)の胃内容物調査を行った。
- ・ 1999 年 4 月からアルピオンバラシヨアのプランクトン量を 2 週間ごとにモニタリングした。

< 成果の達成状況 >

- ・ 報告書が作成された(バラシヨア内の現況調査、肉食性魚類の胃内容物調査)。この報告書は AFRC から発行される予定の論文集に掲載される。

< 評価 >

カウンターパートは、調査に必要な知識及び技術を習得しており、目標を達成していると考えられる。

【2 - 4】 個別研究

< 目標 >

各自の能力アップを図るために、各カウンターパートが自主的な調査・研究を行う。

< 活動状況 >

- ・ 各カウンターパートはサンゴ白化状況モニタリング、海草域分布調査、ナマコ分布調査、アルピオンリーフ内の生態系調査、バラシヨア内肉食性魚類胃内容物調査などについて論文を作成した。

< 成果の達成状況 >

- ・ 上述した報告書を含め 10 報の印刷物(推敲・投稿中を含む) 18 報の所内報告書を作成した。

< 評価 >

各カウンターパートの研究能力は向上したと考えられるが、未発表データの重要性をかん

がみると、今後これらのデータを公表する努力がなされるべきである。

【2 - 5】 生物統計学

< 目標 >

生態調査に必要な基本的な生物統計学を習得する。

< 活動状況 >

- ・ 講義や活動を通じて必要な統計手法に習熟した。
- ・ 生物統計学テキストの作成作業を行った。

< 成果の達成状況 >

- ・ 生物統計学テキストのドラフトが作成された。

< 評価 >

実際のデータへの応用力が若干不足しているが、生物統計学テキストが完成していること、また、実際のデータ解析活動を行うことにより、プロジェクト期間中に当初目標は達成されたと考えられる。

【2 - 6】 データ・標本分類

< 目標 >

沿岸生態系の現状把握のために、沿岸生物相のデータベースを構築することの重要性を理解する。

< 活動状況 >

- ・ 【2 - 1】 【2 - 2】の活動で得られた生物分布調査、生態系影響評価などのデータ、標本、水中写真、観察記録などを整理して、データベースソフトウェアへ情報入力をしている。
- ・ MS-ACCESS をベースとした魚類データベースソフトウェア AJFDB (AFRC-JICA Fish Database 仮称) とサンゴデータベースソフトウェア AJCDB (AFRC-JICA Coral Database 仮称) を作成した。
- ・ モーリシャス沿岸の魚類図鑑の作成。
- ・ 同様に採集した沿岸生物標本用のデータベースソフトウェアを作成した。

< 成果の達成状況 >

- ・ AIMS (Australian Institute of Marine Science) 製のデータベースソフトウェア ARMDDES を使い、これまでに調査を行ったモニタリングデータ (4 回 × 17 地点 = 68) のデータを入力している。調査結果は各月のスタッフミーティング及び AFRC で毎年作成している Annual Report で報告されている。また、このうちの 2 地点の状況については IOC (Indian Ocean Commission) のプロジェクトで報告された。

- ・ 各データベースに登録済みのデータは、上述したように魚類 330 種、サンゴ 50 種、ナマコ 10 種、37 種の海綿、海草 5 種。
- ・ モーリシャス魚類図鑑の校正刷ができあがった。この魚類図鑑はプロジェクト期間中に出版される予定。

< 評価 >

データベースは魚類・サンゴで作られ、データ数も増えつつあるが、前述したようにサンゴについては十分とはいいがたく、造礁サンゴについての補完作業は必要不可欠である。

魚類図鑑はプロジェクト期間中に完成するが、それ以外の種類についてプロジェクト期間中の完成は困難と思われる。今後、更にサンゴ同定、データ管理法の指導を継続し、サンゴデータベースの充実を図ることによって、カウンターパートや他のスタッフのサンゴ同定技術も向上することが期待される。

また、モーリシャスサンゴ図鑑を作成・公表することにより、モーリシャス国内だけでなく、海外においても貴重な資料となることが期待される。

【2 - 7】 文献整理

< 目標 >

関連地域との情報交換網の形成及び文献調査により、沿岸生態系の現況を把握し、関連項目について検討する。また、一般広報活動を行う。

< 活動実績 >

- ・ 文献、書籍の収集を行っている。
- ・ 関連機関との情報交換活動を行っている。
- ・ カウンターパート及びスタッフ間のゼミを実施している。
- ・ 出版物の作成

< 成果の達成状況 >

- ・ 短期専門家訪問時などに 5 回のセミナーを開催した。
- ・ 広報資料(4 種類のポスター、パンフレット)が作成され、教育機関や関連研究機関に配布された。

< 評価 >

収集文献・書籍の充実度・利用度、広報活動の程度、関連機関との情報交換の程度から、当初目標を達成していると判断される。

5 - 3 沿岸環境調査分野

【3 - 1】 準備(計画、情報収集、分析準備)

<目標>

環境調査活動の基盤整備及び定期調査手法の確立

<活動実績>

- ・ モニタリング計画の作成にあたり沿岸域の視察を行った。
- ・ 現存の8調査域について再検討を行った。これらの調査域はCIDA (Canadian International Development Agency)により選定され1991年から1994年まで沿岸環境調査が行われていた。
- ・ Central Water Authority、Mauritius Sugar Industry Research Institute (MSIRI)、National Environmental Laboratory、University of Mauritiusなどの関係機関から情報収集を行った。
- ・ 分析室の整備及び機材の据え付けを行った。

<成果の達成状況>

- ・ 各調査域はそれぞれ特色をもっており、引き続きこの8地域でモニタリングすることにした。
- ・ 化学分析室での機材、器具の配置を決め、オートアナライザー、原子吸光光度計(AAS)、ガスクロマトグラフ(GC)、高速液体クロマトグラフ(HPLC)が据え付けられた。
- ・ 原子吸光光度計と細菌検査室のクリーンベンチの設置場所に汚染防止のため、それぞれ仕切りが設けられた。
- ・ 関係機関から必要な情報が得られた。

<評価>

準備活動は、予定どおり行われ、支障なく業務が遂行されたことから、当初目標は達成されたと考えられる。

【3 - 2】 沿岸環境モニタリング

<目標>

基礎データの蓄積と沿岸環境の現状調査を行う。

<活動実績>

- ・ 各項目の測定方法と信頼性のチェックを行った。
- ・ 定期調査域の試料について、溶存酸素(DO)、化学的酸素消費量(COD)、栄養塩(硝酸態窒素、リン)測定値の再現性をチェックした。
- ・ 検量線を作成する分析では毎回、標準溶液の濃度と吸光度の相関係数をチェックした。

- ・ 定期調査域及び臨時調査域で水温、pH、塩分、DO、COD、栄養塩のモニタリングを行った(現在、定期調査域は 12 調査域)。
- ・ 重金属分析について、港湾内及び河口域で採水した 18 試料について全水銀、カドミウム、銅、鉛、亜鉛濃度を全水銀測定器及び原子吸光光度計で測定した。
- ・ 残留農薬分析について、短期専門家を招へいして魚介類 9 試料中の有機塩素農薬及び PCB の残留濃度をガスクロマトグラフ(GC)で測定した。また、港湾内及び河口域で採水した試料について、アトラジン(19 試料) ジウロン(19 試料) ヘキサジノン(8 試料) の残留濃度を高速液体クロマトグラフ(HPLC)で測定した。

< 成果の達成状況 >

- ・ 以下の項目の測定方法が変更され精度と信頼性が向上した。

DO : 溶存酸素計による測定 ウィンクラー変法

塩分 : 屈折計 塩分計、または電気伝導度計で測定後に塩分換算。

有機物量 : BOD (20°C 5 日間培養) 化学的酸素消費量 (アルカリ過マンガン酸法); 海水中の有機物量の測定は、この方法が適切であるため。

硝酸態窒素 : HACH の簡易測定法 カドミウム還元法; 検出限界値が 0.01 mg / リットルまで下げられ精度と信頼性が大幅に向上した。ただし、人手不足のため定期調査点の試水についてのみ適用。試料数が多い場合はオートアナライザーで測定。

リン : HACH の簡易測定法 アスコルビン酸法; 定期調査点の試水についてのみ可能な限り適用。試料数が多い場合はオートアナライザーで測定。

- ・ 溶存酸素、化学的酸素消費量、栄養塩(カドミウム還元法、アスコルビン酸法)について良い再現性が得られている。
- ・ 各分析における標準溶液の濃度と吸光度の相関係数は 0.999 以上の高い係数が得られている。
- ・ 油分の測定については、中間評価時に 4 年次からの開始に変更したが、まだ開始されていない。
- ・ 残留農薬分析について、アイオキシニールは MSIRI での淡水試料ではほとんど不検出だったためヘキサジノンに変更した。2-4 D については、まだ分析されていない。
- ・ 重金属分析について、水試料は分析されたが、生物、底質試料については、まだ分析されていない。

< 評価 >

沿岸環境モニタリングでは定期調査とデータの蓄積が非常に重要である。また、調査手法と得られたデータの信頼性も重要である。これらの観点から、調査回数とデータ量については目標を達成している。

また、データの信頼性については、分析手法もいくつかの項目で改善され、測定結果について良い再現性が得られている。同時に信頼性の高い検量線も得られており、確実に分析技術は向上しており当初の目標は達成されている。

油分の測定についてはまだ開始されていないが、現在ある油分計は、油流出事故発生時の高い濃度を簡便に測定する機材である。重金属、残留農薬分析で抽出操作を習得しているため、必要時に測定することが可能である。残留農薬分析については2-4Dはまだ分析されていないが、MSIRIでの測定結果によると淡水ではほとんど検出されず、河口域で検出される可能性は更に低いと思われ、人員配置と効率を考えればあえて測定の必要があるとは思えない。

重金属分析については、水産生物、底質試料の分析はまだ開始されていないが、この点については、プロジェクトの残り期間中の努力を期待したい。

【3 - 3】 バラショア調査

< 目標 >

バラショアの有効利用調査

< 活動実績 >

- ・ 養殖部門、生態チームと共同で調査を行い、定期調査域として Beau Rivage バラショア (7回)、Montagu バラショア (6回)、Humbert バラショア (3回) を調査し、一般調査として13のバラショアで単発調査を行った。
- ・ 各バラショア調査では、4～6か所の調査点を設定して採水及び採泥を行い、水温、塩分、pH、DO、COD、栄養塩、底質の強熱減量を測定した。
- ・ Beau Rivage バラショアで1999年10月25日の大潮時に、干潮から満潮への中間時、満潮時、満潮から干潮への中間時、干潮時と4回のサンプリングを行い、一日の水質変化を調査した。

< 成果の達成状況 >

- ・ 底質の有機物量の指標として当初COD値を測定したが、値がばらつきやすいこと、手間がかかることから、強熱減量の測定に変更し、65試料について測定を行った。
- ・ Humbert バラショアと Montagu バラショアで定期調査を行ったが、養殖量の増加がなかったため水質、底質の悪化が認められず、両バラショアでの調査を中止した。新たにより盛んに養殖が行われている Beau Rivage バラショアで1998年1月より定期調査を開始した。しかしこのバラショアでも水質、底質の悪化変化が認められなかった。

< 評価 >

自然浄化作用が養殖による有機物負荷を上回っていると考えられ、適正養殖量を求めることはできなかったが、予定どおりの頻度で調査が行われており、十分量のデータが得られて

いることから、目標は達成されていると考えられる。

【3 - 4】 データ解析

< 目標 >

各調査項目の基本データを確立する。

< 活動実績 >

- ・ マクロプログラムを作成して、フィールドデータ、分析生データを調査ごとに1枚のシートに入力した後、計算、計算結果の報告書フォームへの変換及び調査域別保存が自動的にできるようにした。
- ・ 調査結果は毎月のレポートとして提出している。
- ・ 毎年1年分を取りまとめ年報に記載している。
- ・ AMAS(Annual Meeting of Agricultural Scientist)で研究論文発表。

< 成果の達成状況 >

- ・ データ処理については、パソコンで行うようになり、その操作にも慣れ、当初に比べると大幅に処理能力が向上した。
- ・ マクロプログラムの作成により、計算ミスや報告書作成時の入力ミスがなくなり、データの検索も容易になった。
- ・ 年報の作成や、論文の作成を通してデータ解析能力が向上した。

< 評価 >

基本データの確立には、生データが正確に効率よく処理されたのちデータとして整理保存されなければならない。また、このデータが適正に編集され報告書、論文などに生かされることが重要である。この観点からみて、当初目標は達成されたと考えられる。

【3 - 5】 沿岸水質ガイドライン作成

< 目標 >

沿岸水質ガイドライン作成の助言を行う。

< 活動実績 >

- ・ 諸国の水質基準に関する資料、物理化学的パラメータの一般的特性、毒性などの資料収集を行った。
- ・ ガイドラインの原案をカウンターパートと協力して作成した。
- ・ 委員会において約2年半にわたって、必要な助言、資料の作成を行った。

< 成果の達成状況 >

- ・ 沿岸水質ガイドラインが1998年10月23日に新聞に発表された。そして、1999年4月

に沿岸水質ガイドラインが環境保護法令として宣言された。また、セイシェルから参考資料として使用したいとの依頼があり、ガイドラインを送付した。

< 評価 >

沿岸水質ガイドラインが新聞に発表され、法令化されたことから、当初目的は達成されたと考えられる。

【3 - 6】 沿岸環境調査のマニュアルを作成する

< 活動実績 >

- ・ データ解析と分析操作の一部を除いて、図、写真、チャートを多用してドラフト原稿を作成した。
- ・ 2000年3月15日～4月7日まで、東京水産大学の佐藤博雄助教授が短期専門家としてこられ、マニュアル作成の指導を行った。

< 成果の達成状況 >

- ・ データ解析の章が他の業務増大による時間的制約のため、まだ作成されていない。既に書き終えたドラフト原稿については、最終完成をめざしている状況である。

< 評価 >

本マニュアルの目的は、プロジェクト終了後も円滑に、調査活動を継続するための指針として、また、同分野の調査を行う人たちに利用されることにある。

これまで作成された章は、図、写真、チャートなどを多用し分かりやすく説明しており、十分利用できるものである。データ解析の章については9月にデータ解析の短期専門家の招請を予定しており、このときに作成される予定である。ドラフト原稿はカウンターパートにより完成させることが可能と思われ、マニュアルが製本されるものと思われる。

資 料

- 1 日本側・モーリシャス側投入実績一覧表
- 2 カウンターパート配置一覧表
- 3 機材の利用・管理状況表
- 4 PDM
- 5 活動実績一覧表
- 6 終了時評価調査表
- 7 合同評価会議議事録

1 日本側・モーリシアス側投入実績一覧表

日本側／相手国側投入実績一覧表

1. 専門家派遣及び機材供与

細目	予算年 月	平成7年度(95)					平成8年度(96)					平成9年度(97)					平成10年度(98)					平成11年度(99)					平成12年度(2000)																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
専門家派遣	長期	<チームリーダー>	石橋矩久 95.12.02-97.12.01					▽					-98.12.01					▽ -99.0125					岩本浩 99.01.09-00.11.30					▽																			
		<資源増殖>	平松一人 95.12.02-97.12.01					▽					清水智仁 97.11.17-99.11.16					-99.11.16					▽					▽																			
		<沿岸生態調査>	川崎博之 95.12.02-98.06.01					▽ -98.06.01					▽					寺島裕晃 98.05.16-00.12.01					-99.11.16					▽					▽														
		<沿岸環境調査>	寺井充 96.02.07-98.02.06					▽					▽					-99.02.06					▽					-00.0206					▽														
		<業務調整>	渡辺成男 95.12.02-97.12.01					▽					▽					-98.12.01					▽					▽					▽														
		<業務調整>																					▽					▽					▽														
専門家派遣	短期	<ノコギリガザミ種苗生産>	浜崎活幸 96.11.02-96.12.16					<珊瑚礁域魚類分類>					寺島裕晃 97.05.17-97.06.14					<珊瑚礁生態学>					野島 哲 98.10.27-98.11.24					<水産植物学>					山本正之 99.09.25-99.10.21					<珊瑚礁域生態学>					高田 00.08.xx -				
		<沿岸環境モニタリング>	佐藤博雄 97.03.01-97.03.18					<水産土木>					星野高士 97.10.01-97.10.25					<視力ニ養成ストック・マネジメント>					浜崎活幸 98.11.17-99.01.18					<魚類養殖>					佐野隆三 99.08.31-99.09.27														
		<沿岸細菌調査>	小川敷也 97.03.23-97.04.21					<有害微細藻類分類・同定>					福代康夫 98.02.21-98.03.09					<環境アセスメント(残留農業)>					中田晴彦 99.03.02-99.03.25					<沿岸保全管理>					佐藤博雄					<データ解析>					池之上 00.09.xx -				
機材	供与機材	当年度	7年度△2,095千円 PC,デジタル機材他					8年度△17,412千円 車両、原子吸光高度計他					9年度△4,506千円 △3,875千円					11年度△834千円 水銀測定装置、蛍光顕微鏡					11年度△6,225千円 油分濃度計、フィルター 潜水調査機材、他					12年度△2,100千円 (予定) PC周辺機器																			
		繰越	○7年度○13,000千円 ガスクロマトグラフィ、 ロータリー、エボレーター他					8年度○10,570千円 水銀測定装置、倒立顕微鏡他					9年度○12,110千円 蛍光顕微鏡、車両					10年度○15,892千円					11年度○15,499千円					12年度○18,602千円 (予定)																			
	携行機材	7年度○1,493千円 △ PC、周辺機器 △ 水中カメラ他					8年度○1,174千円 試験管、薬品、 ハイロート採水器他					9年度○ MOドライブ					△ 10年度○ デジタルビデオカメラ					△ 11年度 MOドライブ、デジタルカメラ					対物レンズ、GPS																				

(注1) 長期専門家、短期専門家とも氏名指簿科目、派遣期間(日付入バーチャート)を記入。

▽ : 任期の終了、もしくは延長時点を示す。(長期専門家の欄)

(注2) 機材の欄には、本邦購送分(○)と現地調達分(△)に分けて毎年度の会計金額及び主要品目名を記入。

日本側/相手国側投入実績一覧表

2. 研修員受入、現地活動費、相手国投入実績、その他

細目	予算年	平成7年度(95)												平成8年度(96)												平成9年度(97)												平成10年度(98)												平成11年度(99)												平成12年度(2000)											
	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C / P 日本研修		Project Management プロジェクト運営 (準高級) B. BOYRAMBOLI 96.03.26 - 96.04.11												General Aquaculture 養殖一般 C.R. SAMBOO 97.05.20 - 97.06.18												Fish Nutrition 魚類栄養 O. VENKATASAMI 98.03.17 - 98.04.22												Liberation Technique 種苗放流技術 S.K. KHAOUN 99.05.18 - 99.08.03												Environment Impact Assessment 環境影響評価 C.V. Chinear 00.05.09 - 00.06.18																							
		Heavy Metal & Nutrient Analysis 重金属分析 V.M. CHOORAMUN 96.09.10 - 96.11.12												Observation of Coastal Resources 沿岸資源・環境研究視察 M.MUMBODH 97.09.01 - 97.09.16 (準高級)												Coastal Biology 河口生物学 V. MANGAR 98.08.11 - 98.09.29												Environment Monitoring (Water Quality) 環境モニタリング (水質) J.P. LUTCHMUN 99.05.15 - 99.11.08																																			
		Residual Pesticide & Chlorophyll a 有機化合物分析 P. NEERMUL 96.09.10 - 96.11.12												Nutrient Circulation & Mechanism 栄養塩の循環と藻類大量発生メカニズム R.N.B. SOOGUN 98.05.19 - (98.06.30)												Seed Production 種苗生産技術 S. RAMSAHA 00.03.28 - 00.05.30																																															
		Fish Culture Management Technique 増養殖管理技術 H. Bhudoye 00.05.16 - 00.08.03																																																																							
現地活動費		一般現地業務費 1,680千円												一般現地業務費 4,770千円 応急対策費 2,430千円												一般現地業務費 4,020千円 啓蒙普及活動費 366千円												一般現地業務費 3,780千円												一般現地業務費 3,780千円 応急対策費 449千円												一般現地業務費 2,546千円 + 1,776千円 (魚類回鑑) 予											
相手国側 投入実績 (運営費は7月～6月 の会計年度)		* 資源増殖部門 C/P 3名 運営費 5,500千円 (領代) 3,575千円 (領代)												* 沿岸生態調査部門 C/P 4名 運営費 1,100千円 (写真現像代) 1,100千円 (写真現像代)												* 沿岸環境調査部門 C/P 3名 運営費 1,100千円 (薬品代) 1,100千円 (薬品代)																																															
		車両、ドライバー、秘書 親エビ養成棟建設																																																																							
調査団		計画打合せ調査団 96.06/09																								巡回指導調査団 98.06.27-98.07.10																								終了時評価調査団 00.06.25-00.07.08																							
リーダー会議		(東京) Mr. ISHIBASHI 石橋矩久												(パラグアイ) Mr. ISHIBASHI 石橋矩久												(東京) Mr. ISHIBASHI 石橋矩久												(東京) Mr. IWAMOTO 岩本浩												(東京) Mr. IWAMOTO 岩本浩																							
調整員会議														(メキシコ) Me. WATANABE 渡辺茂男																								(ロンドン) Me. WATANABE 渡辺茂男																																			
国内委員会等																																																																									

無償資金協力概要 ①内容: アルビオン水産研究所拡充計画 (海洋科学部門を中心とする施設拡張)

②E/N総括: 平成6年8月 ③金額: 5.5億円 ④完了時期: 平成8年2月

- (注1) C/P日本研修の欄には、氏名、研修科目、受入期間(日付入バーチャート)を記入
- (注2) 現地活動経費欄には、現地業務費及び実施計画諸費の年度毎の合計支出額を、各々上段、下段に記入。
- (注3) 相手国側投入実績欄には、C/Pを含む部門毎の職員配置人数、支出予想額、主要な調達機材などを記入。
- (注4) 調査団の欄には調査団名、人数、派遣期間(日付入バーチャート)を記入。
- (注5) リーダー会議、調整員会議の欄には、出席名、開催場所、開催期間(日付入バーチャート)を記入。
- (注6) 国内委員会等の欄には本部で記入。

2 カウンターパート配置一覧表

3 機材の利用・管理状況表

機材の利用・管理状況表

1. 160万円以上の機材

供与年度	番号	機材名(メーカー名・型式)	価格(千円)	数量	利用(保管)場所	利用状況	管理状況	備考(特記事項)
平成7年	1	ガスクロマトグラフ (SHIMAZU 14A)	2,967	1	スタディールーム1	利用中	良好	薬品の取り揃え済
平成8年	2	原子吸光度計 (VARIAN製、Spectr AA200 Double Beam)	5,028	1	重金属分析室	利用中	良好	
平成8年	3	液体クロマトグラフ (HEWLETT PACKARD製)	7,459	1	スタディールーム1	利用中	良好	ガードカラムが取り付け済み
平成8年	4	車輛 (トヨタ製、ランドクルーザー2.8Lディーゼル)	2,792	1	野外	利用中	良好	
平成8年	5	水銀測定装置 (日本インスツルメンツ、RA-2P20)	1,655	1	重金属分析室	利用中	良好	
平成9年	6	蛍光顕微鏡装置	2,340	1	沿岸細菌検査室	利用中	良好	
平成9年	7	トラック	2,700	1	野外	利用中	良好	
平成10年	8	マーキュリー・ガスアナライザー (及び付属品)	3,632	1	重金属分析室	利用中	良好	
平成10年	9	蛍光顕微鏡装置	2,300	1	養殖部門検査室	利用中	良好	
平成11年	10	油分濃度計	1,424	1	重金属分析室	利用中	良好	
平成12年		-----						

機材の利用・管理状況表

2. 10万円以上160万円未満の機材

供与年度	番号	機材名(メーカー名・型式)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	(処分理由等)
平成7年	101	活魚タンク(アース、円形1000リットル)	2	0	2	使用中	良好	
平成7年	102	アルテミア孵化槽(アース、SBR-500)	6	0	6	使用中	良好	
平成7年	103	振とう器(Ikemoto Rika、67-305)	1	0	1	使用中	良好	
平成7年	104	ロータリーエバポレーター(SIBATA、R-124)	1	0	1	使用中	良好	
平成7年	105	超純水製造装置(Millipore、M111-Q SP TOC)	1	0	1	使用中	良好	
平成7年	106	薬品保存棚(IUCHI、T-1)	1	0	1	使用中	良好	
平成7年	107	超音波洗浄装置(SHARP SILENT SONIC UC-602)	1	0	1	使用中	良好	
平成7年	108	乾熱滅菌器(SIBATA ST-450)	3	0	3	使用中	良好	
平成7年	109	デスクトップコンピューター(FUJITSU FMV SDH1& DH6、Power Macintosh 7200/90)	3	0	3	使用中	良好	
平成7年	110	レーザープリンター(CANON LPB-A405Jr、Macintosh Lazer Writer Select)	2	0	2	使用中	良好	
平成7年	111	ラップトップコンピューター(COMPAC Contura 410C/V)	1	0	1	使用中	良好	
平成7年	112	クデルナ・ダニッシュ濃縮装置(SIBATA B123-1)	1	0	1	使用中	良好	
平成8年	113	ダイビング用エアシリンダー(SHERWOOD製、アミノ612リットル)	5	0	5	使用中	良好	
平成8年	114	モン網(アース、N44-105、N44-140、N44-200)	各2	0	各2	使用中	良好	
平成8年	115	振とう器(Ikemoto Rika、67-302)	1	0	1	使用中	良好	
平成8年	116	ホットプレート(アサヒ理化製作所、APS-500)	2	0	2	使用中	良好	
平成8年	117	倒立顕微鏡(ニコン TMS-F12)	1	0	1	使用中	良好	
平成8年	118	プランクトンネット地(アース DIN 130)	1	0	1	使用中	良好	
平成8年	119	pH/イオンメーター(東亜電波工業、HM-12P)	1	0	1	使用中	良好	
平成8年	120	ヴァック・エルート・チュービングセット(ジー・エフ・エス 6030-18012)	1	0	1	使用中	良好	
平成8年	121	吸引マニホールド(ジー・エフ・エス 6030-12220)	1	0	1	使用中	良好	
平成9年	122	携帯水質チェッカー	2	0	2	使用中	良好	

2. 10万円以上160万円未満の機材

供与年度	番号	機材名(メーカー名・型式)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	(処分理由等)
平成9年	123	バンドーン採水器	2	0	2	使用中	良好	
平成9年	124	電子天秤	1	0	1	使用中	良好	
平成9年	125	ルーツ・エアプロア	1	0	1	使用中	良好	
平成9年	126	FRP水槽	8	0	8	使用中	良好	
平成9年	127	フレキシブルホース(内径25mm、外形31.6mm、400m)	1	0	1	使用中	良好	
平成9年	128	フレキシブルホース(内径31mm、外形38mm、200m)	1	0	1	使用中	良好	
平成9年	129	溶存酸素計	1	0	1	使用中	良好	
平成9年	130	プランクトンネット地(オプニック60ミクロン、幅102cm、20m)	1	0	1	使用中	良好	
平成9年	131	pH/メーター	1	0	1	使用中	良好	
平成9年	132	エアプロア(200W, Max 300L/分)	2	0	2	使用中	良好	
平成9年	133	ビデオカメラ	1	0	1	使用中	良好	
平成9年	134	デスクトップコンピューター	2	0	2	使用中	良好	
平成9年	135	水中照度計	1	0	1	使用中	良好	
平成9年	136	薬用冷蔵庫	2	0	2	使用中	良好	
平成10年	137	溶存酸素計(F-102-5)	1	0	1	使用中	良好	
平成10年	138	プランクトンネット(DIN100)、40M	1	0	1	使用中	良好	
平成10年	139	プランクトンネット(11XX)、20M	1	0	1	使用中	良好	
平成10年	140	ネットケージ(240k)W100CM,151.5M	3	0	3	使用中	良好	
平成10年	141	ネットケージ(160k)W100CM,151.5M	3	0	3	使用中	良好	
平成10年	142	ネットケージ(90k)W100CM,151.5M	3	0	3	使用中	良好	
平成10年	143	マイクロスコープ-ステレオスコーピック(SMZ-U-3)	1	0	1	使用中	良好	
平成10年	144	デシケーター(BIGDRY B-2)	2	0	2	使用中	良好	
平成10年	145	UVランプ(UVF-250)	3	0	3	使用中	良好	

2. 10万円以上160万円未満の機材

供与年度	番号	機材名(メーカー名・型式)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	(処分理由等)
平成10年	146	一眼レフカメラ (F90XD)	2	0	2	使用中	良好	
平成10年	147	カメラハウジング	1	0	1	使用中	良好	
平成10年	148	水中スピードライト (SB-104)	1	0	1	使用中	良好	
平成10年	149	フォトマイクログラフィック機材 (U-III-35-PL1)	1	0	1	使用中	良好	
平成10年	150	無停電電源装置	1	0	1	使用中	良好	
平成11年	151	水質測定機ICボード	1	0	1	使用中	良好	
平成11年	152	冷凍庫	1	0	1	使用中	良好	
平成11年	153	デスクトップ・コンピュータ	4	0	4	使用中	良好	
平成11年	154	除湿機	1	0	1	使用中	良好	
平成11年	155	鑑賞水槽用濾過装置	1	0	1	使用中	良好	
平成11年	156	光源ランプ	1	0	1	使用中	良好	
平成12年	157							
平成12年	158							
平成12年	159							

4 PDM

終了時評価用PDM「モーリシャス国沿岸資源・環境保全計画」

プロジェクトの要約	指 標	指標の入手手段	外部条件
<p>上位目標</p> <p>モーリシャス国の沿岸水産資源の利用及び沿岸環境の保全が継続的に行われる。</p>	<p>・漁獲高データ ・ツアーリストデータ</p>	<p>・水産統計 ・観光統計</p>	<p>・モーリシャス国の環境状態と開発計画が変わらない。</p>
<p>プロジェクト目標</p> <p>沿岸水産資源の増養殖並びに生態系・環境調査についてアルビオン水産研究所(AFRC)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。</p>	<p>・訓練を受けたスタッフ ・資機材数 ・出版物数</p>	<p>・AFRCの活動記録 ・沿岸漁業及び沿岸環境関連書</p>	<p>・モーリシャス国の国民及び観光客が自然資源を良い状態に保つよう、協力する。 ・国民がAFRCの活動を受容れ、サポートする。</p>
<p>成 果</p> <p>1. 資源増殖</p> <p>1-1 安定的大量種苗生産手法を確立する。(種苗生産)</p> <p>1-2 ハラショーにおいて適正な放流及び養殖手法を研究し確立する。(ハラショー研究)</p> <p>1-3 適正な親養成手法を確立する。(親魚養成)</p>	<p>1-1 ターゲット数(尾) カ=(C1):10,000、ハグイ(20mm):200,000 ヒビ(PL;96-97年):100,000</p> <p>1-2-1 ハラショー及びラグーンでの放流数(尾) カ=(C1;98-2000年):10,000 ヒビ(1g;96-2000年):100,000 ハグイ(30mm;97-2000):100,000</p> <p>1-2-2 ハラショー養殖数(尾) [1997-2000年] ハグイ(30mm):100,000、ヒビ(1g):100,000</p> <p>1-3 親ヒビ(150尾)及び親カ(50尾)の収集</p>	<p>・月刊、四半期及び年刊報告書 ・報告書及び出版物 ・AMAS報告書</p>	<p>・有能かつ十分なスタッフがAFRCに配属される。 ・十分な予算がAFRCに計上される。</p>
<p>成 果</p> <p>2. 沿岸環境調査</p> <p>2 沿岸環境モニタリングシステムを構築する。</p>	<p>2-1 定期調査域でのモニタリング記録 2-2 調査したハラショー数 2-3 作成された沿岸水質基準ガイドライン 2-4 作成された沿岸環境モニタリングマニュアル 2-5 分析技術の確立</p>	<p>・月刊、四半期及び年刊報告書 ・EIA報告書 ・マニュアル ・政府刊行物 ・AMAS報告書</p>	<p>・有能かつ十分なスタッフがAFRCに配属される。 ・十分な予算がAFRCに計上される。</p>

<p>成 果</p> <p>3. 沿岸生態調査 3 沿岸生態研究及びモニタリング技術の方法を確立する。</p>	<p>3-1 海洋組織を構成するデータベース 3-2 パラショアにおける半年毎のモニタリング 3-3 調査したパラショア数 3-4 プロジェクト関連の報告書及び科学出版物</p>	<p>・月刊、四半期及び年刊報告書 ・報告書及び学術書 ・AMAS 報告書</p>	<p>・有能かつ十分なスタッフが AFRC に配属される。 ・十分な予算が AFRC に計上される。</p>
<p>活 動</p> <p>1. 資源増殖 1-1 アミメコキリガサミ、ヘタアイ、ウシエビの研究開発の実施 1-2-1 アミメコキリガサミ、ヘタアイ、ウシエビの放流技術の開発 1-2-2 ヘタアイ、ウシエビの養殖研究の実施 1-3 ウシエビ及びアミメコキリガサミの親養成研究の実施 1-2,3,4 マニュアルの作成</p>	<p>投 入</p> <p>日本側 1 長期専門家 2 短期専門家 3 研修員受入 4 予算措置 ・現地業務費 ・機材供与</p> <p>モーリシャス側 1 C/P の配置 2 土地、建物、機材提供 3 予算措置</p>		<p>・技術的に訓練された C/P が AFRC に勤務し続ける。 ・C/P の作業総量が増加しない。 ・機材及び付属品のメンテナンスが適宜実施される。</p>
<p>活 動</p> <p>2. 沿岸環境調査 2-1 沿岸環境の様相を理解するためのヘースラインデータの収集 2-2 パラショアの物理化学的データの収集 2-3 C/P の化学分析及びデータ処理技術能力の向上 2-4 沿岸水質カイトラインの助言 2-5 沿岸環境モニタリングマニュアルの作成</p>			<p>前提条件</p> <p>・予期せぬ気象が発生しない。 ・プロジェクトに必要な予算がモーリシャス政府によって執行される。</p>
<p>活 動</p> <p>3. 沿岸生態調査 3-1 海草及びマングローブ地域など沿岸生物相の研究 3-2 沿岸生態系のモニタリングシステムの構築 3-3 パラショアでの生態調査の実施 3-4 C/P 自身による沿岸生態調査能力の向上 3-5 科学文献による現在の沿岸生態系の研究 3-6 技術報告書及び科学出版物の作成</p>			

5 活動実績一覧表

6 終了時評価調査表

プロジェクト方式技術協力 — 終了時評価調査表

作成日： 平成 12 年 7 月
 担 当： 水産環境協力課
 田中 博之

プロジェクト名	(和)モーリシャス沿岸資源・環境保全計画 (英)Coastal Fisheries Resources and Environment Conservation Project in Mauritius
相手国	モーリシャス共和国
協力期間 R/D (協定)	1995 年 12 月 1 日～2000 年 11 月 30 日 (5 年間)
事業分野	農林水産業
技術協力分野	研究開発
相手国実施機関	水産・組合省 アルピオン水産研究所
終了時評価調査団	(担当) (氏名) (所属) 総括 丹羽 行 JICA 水産環境協力課 課長 資源増殖 松岡 玳良 (財)海外漁業協力財団 技術顧問 沿岸生態調査 野島 哲 九州大学大学院 助教授 計画管理 田中 博之 JICA 水産環境協力課 職員 評価分析 西村 邦雄 CRC 海外協力(株) 主任研究員
終了時評価調査実施日	2000 年 6 月 24 日から 7 月 12 日 (19 日間)
プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)	添付資料 (評価時点における PDM を添付)
実績記入表	添付資料

1. プロジェクトの経緯概要

<p>1. 要請の内容と背景</p> <p>(1) 要請発出</p> <p>(2) 内容と背景</p> <p>(要請内容と要請にいたった背景－対象地域及びセクターの現状と相手国の開発政策との関連－等を記述)</p>	<p>1992 年</p> <p>モーリシャス国はインド洋における重要な漁業基地を有し、国民の動物タンパク源の約 40%を水産物に依存している。1985 年に策定された水産開発 5 カ年計画では、伝統的な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保全を目指すこととしている。</p> <p>我が国は無償資金協力により、1982 年にアルビオン水産研究所を、1986 年に海産エビ養殖実験場を建設するとともに、1991 年から個別派遣専門家による技術協力を実施してきた。</p> <p>モーリシャス国は第 6 次国家開発計画（1992 年-1994 年）においても、水産開発について海洋資源と環境を保全しつつ、持続可能な範囲で最大限の利用を図るために基礎的な調査研究が欠かせないとして、アルビオン水産研究所を海洋保全センターとして機能させるために、研究員の人材養成及び同研究所の機能強化を図ることを目的とし、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。</p>
<p>2. 協力実施のプロセス</p> <p><計画立案段階></p> <p>(1)プロジェクト形成調査</p> <p>(担当/氏名/所属)</p> <p>①調査内容</p> <p>②調査結果に基づく決定事項要約</p>	<p>1993 年 8 月 27 日～1993 年 9 月 17 日 (21 日間)</p> <p>総括/水産 田所 康稲 JICA 林業水産開発協力部 水産業技術協力課 課長</p> <p>協力計画 浜川 格 JICA 企画部 地域第三課 職員</p> <p>環境計画 池田 修一 JICA 林業水産開発協力部 計画課 職員</p> <p>海洋環境 藤原 秀一 (財)海中公園センター 研究員</p> <p>モーリシャス国の水産業開発、水産行政、環境保全に関する取り組み、沿岸域海洋環境の現状と保全の取り組み等について調査した。</p> <p>「資源環境を保全しつつ水産資源の開発を図る」という基本方針で一致した。モーリシャス側としては他援助機関実施のプロジェクトとの調整も十分可能であることを確認し、日本側では国内支援体制を如何に構築するかを検討課題として確認することとした。</p>

<p>(2)事前調査</p> <p>(担当/氏名/所属)</p> <p>①調査内容</p> <p>②調査結果に基づく決定事項要約</p>	<p>1994年7月30日～1994年8月12日(14日間)</p> <p>総括 松岡 玳良 (社)日本栽培漁業協会 環境・生態調査 野島 哲 熊本大学 理学部 資源調査 久保 弘文 沖縄県 栽培漁業センター 水産技術協力 伊藤 敏朗 水産庁 海外漁業協力室 社会調査(WID) 板垣 啓子 JICA 水産業技術協力課 業務調整 渡辺 成男 JICA 水産業技術協力課</p> <p>「沿岸資源(環境)保全計画」の要請に係る背景、要請内容並びにモーリシャス国側の実施体制について調査・確認し、プロジェクト方式技術協力として JICA が実施する際の実施方針及び計画案についてモーリシャス国側関係者と協議した。</p> <p>沿岸資源環境保全の妥当性、重要性、必要性を確認し、日本の無償資金協力で完成したアルビオン水産研究所の施設・機材を有効に活用しプロジェクトを実施していくこととなり、M/M の署名を行い、プロジェクトの大枠について基本合意した。</p>
<p>(3)長期調査</p> <p>(担当/氏名/所属)</p> <p>①調査内容</p> <p>②調査結果に基づく決定事項要約</p>	<p>1995年4月8日～1995年5月2日(25日間)</p> <p>資源・生態・環境調査 石橋 矩久 (社)日本栽培漁業協会 八重山事業場長 機材計画調査 本山歌日子 国際協力システム 職員 プロジェクト運営 渡辺 成男 JICA 水産技術協力課 ジュニア専門員</p> <p>事前調査で合意されたミニッツの内容について確認し、プロジェクトの活動計画、専門家の業務事項(T/R)及び受入体制、機材の選定準備のための調査を行い、R/D 締結に向けての準備を行うことを目的とした。</p> <p>本邦調達・現地調達別の機材リストを作成した。モーリシャス国側より実施計画に関し、アルビオン水産研究所の3部門(資源増殖、沿岸環境調査、沿岸生態調査)の連携による研究のレベルアップ、及び各部門の調査研究内容と技術移転について要望を受けた。</p>
<p>(4)実施協議調査</p> <p>(担当/氏名/所属)</p>	<p>1995年8月26日～1995年9月8日(14日間)</p> <p>総括 糸 知文 JICA 水産業技術協力課長 環境調査・資源増殖 石橋 矩久 (社)日本栽培漁業協会 八重山事業場長 生態調査 川崎 博之 アイシーネット株式会社 研究員 水産技術協力 竹内 博史 水産庁 海外漁業協力室 係長 業務調整 渡辺 成男 JICA 水産業技術協力課 ジュニア専門員</p>

<p>①調査内容</p> <p>②調査結果に基づく決定事項要約</p>	<p>1995年12月1日から5年間の予定で協力を実施することで合意し、R/Dの署名交換を行った。</p> <p>プロジェクト目標は、「沿岸水産資源の増養殖並びに生態系・環境調査についてアルピ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」とした。</p>
<p>3. 協力実施のプロセス</p> <p>＜実施段階＞</p> <p>(1)計画打合せ</p> <p>(担当/氏名/所属)</p> <p>①調査内容</p> <p>②調査結果に基づく決定事項要約</p>	<p>1996年6月8日～1996年6月19日（12日間）</p> <p>団長／資源増殖 松岡 玳良 (社)日本栽培漁業協会 常務理事 沿岸生態調査 野島 哲 熊本大学 理学部 助教授 沿岸環境調査 阿部 和雄 水産庁西海区水産研究所 海洋環境研究所室長 業務調整 大島 歩 JICA 水産業技術協力課 職員</p> <p>プロジェクトから事前に提出された暫定実施計画の進捗状況報告について専門家及びC/Pと協議し、現場視察、潜水調査等を実施した。</p> <p>5年間の活動計画、初年次及び2年次の計画について専門家及びC/Pと協議し、若干の調整を行った上で詳細計画を策定した。今後プロジェクトを円滑に進めるために要望事項を団長書簡という形で纏め、次官に提出した。</p>

<p>(2)巡回指導</p> <p>(担当/氏名/所属)</p> <p>①調査内容</p> <p>②調査結果に基づく決定事項要約</p>	<p>1998年6月27日～1998年7月10日(15日間)</p> <p>総括/資源増殖 松岡 玳良 (社)日本栽培漁業協会 常務理事</p> <p>沿岸生態調査 野島 哲 九州大学 理学部 助教授</p> <p>沿岸環境調査 阿部 和雄 水産庁西海区水産研究所 海洋環境研究所室長</p> <p>計画管理 加瀬 晴子 JICA 水産業技術協力課</p> <p>プロジェクト開始後2年半を経過した時点における活動の進捗状況及びその問題点を把握し、必要な助言指導を行うことを目的とした。また、第2回合同会議において現在までの協力成果を確認し、残り2年半の活動について協議を行った。</p> <p>評価4項目についての評価の結果、計画の修正が必要であると判断された点については評価ミニッツにて相手国側に提言し、合意を得た。 修正案を反映させたプロジェクト後半の活動計画を策定して相手国側と協議し、第2回合同委員会にてミニッツとして署名、交換を行った。</p>
<p>4. 協力実施過程における特記事項</p> <p>(1)実施中に当初計画の変更はあったか</p>	<p>巡回指導調査の際、以下の計画の修正を行った。</p> <p>①資源増殖分野 施設・人員配置体制に対し活動計画が多いことから、優先順位の設定を行い順位の低いものについては活動から削除することとした。また施設・人員の容量に応じて生産目標値の見直しを行った。 主な変更点； ・ウシエビ(種苗生産活動のみ)、二枚貝、フエフキダイ親魚養成(後半から活動開始予定)を対象種から除外することとした。 ・バラショア調査においてはヘダイも放流対象種に加えることとした。</p> <p>②沿岸生態調査 モニタリングシステムの項目のうち生物統計学についてはプロジェクト前半で終了を予定していたが、後半にも継続して実施することとした。</p> <p>③沿岸環境調査分野 沿岸環境モニタリング及びバラショア調査の分析項目の一部の変更を行った。</p>

<p>2)実施中にプロジェクト実施体制の変更はあったか</p>	<p>プロジェクト期間中に 3 回主幹省内部の組織改革があり、プロジェクト責任者である次官も 7 回交代した。 しかし、プロジェクト実施機関のアルビオン水産研究所は、主幹省の組織改編があっても所長以下研究員の人事に影響はなく、これまでプロジェクトは安定して運営された。所長の Mr. M. MUNBODH は 1990 年から現職を務めており、部長及び上級研究員も長年勤続しているものがほとんどである。</p>
<p>5. 他の援助事業との関連</p>	<p>(JICA による他の関連事業、JBIC による有償資金協力事業、他国の援助機関事業、国際機関事業等について協力事業名、事業内容、実施機関等を記入)</p> <p>我が国による無償資金協力 1982 年 アルビオン水産研究所の建設 1986 年 海産エビ養殖実験場の建設</p> <p>個別専門家派遣 1991 年－1995 年 エビ養殖</p>

II. 計画達成度

プロジェクトの要約	指 標	実 績	外部条件
<p>上位目標：</p> <p>モーリシャス国の沿岸水産資源の利用、及び沿岸環境の保全が継続的に行われる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・漁獲高データ ・観光データ 	<p>(各種統計)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・モーリシャス国の環境状態と開発計画が変わらない。
<p>プロジェクト目標：</p> <p>沿岸水産資源の増養殖並びに生態系・環境調査についてAFRCの水産研究所(AFRC)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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・訓練を受けたスタッフ ・資機材数 ・出版物数 	<ul style="list-style-type: none"> ・C/P14名(予定1名も含む)及びFAの調査能力並びに技術が直接的・間接的に向上した。 ・供与資機材 ・AFRC 定期刊行物(年) ・プロジェクト関連(論文、報告書)出版物 	<ul style="list-style-type: none"> ・モーリシャス国の国民及び観光客が自然資源を良い状態に保つよう、協力する。 ・国民がAFRCの活動を受容れ、サポートする。

プロジェクトの要約	指標	実績	外部条件
成果			
1. 資源増殖			
1-1 安定的大量種苗生産手法を確立する。(種苗生産)	1-1 ターゲット数(尾) カニ(C1):10,000 ヘタビ(20mm) :200,000 エビ(PL;96-97年) :100,000	1-1 達成ターゲット数 カニ(C1):年平均4,500 ヘタビ(20mm) :年平均100,000 エビ(PL;96-97年) :96年150,000 97年538,000 *エビは早期に達成したため中間評価時に終了	・有能かつ十分なスタッフが AFRC に配属される。 ・十分な予算が AFRC に計上される。
1-2 ハラショアにおいて適正な放流及び養殖手法を研究し確立する。(ハラショア研究)	1-2-1 ハラショア及びラグーンでの放流数(尾) カニ(C1;98-2000年) :10,000 エビ(1g;96-2000年) :100,000 ヘタビ(30mm;97-2000年) :100,000 1-2-2 ハラショア養殖数(尾) (1997-2000年) ヘタビ(30mm) :100,000 エビ(1g) :100,000	1-2-1 ハラショア及びラグーンでの放流数(尾) カニ(C1;98-2000年) :中間育成後(8回) 約2,200放流 エビ(1g;96-2000年) :約160,000放流 ヘタビ(30mm;97-2000年) :約41,000放流(10回) 1-2-2 ハラショア養殖数(尾) (1997-2000年) ヘタビ(30mm) :約44,000 エビ(1g) :約90,000	
1-3 適正な親養成手法を確立する。(親魚養成)	1-3 親エビ(150尾)及び親カニ(50尾)の収集	1-3 親エビ及び親カニの収集により、エビは中間評価時に目標達成、カニはほぼ達成	

活 動	投入(3分野共通)	投入(3分野共通)	
1. 資源増殖 1-1 アミノコキリガサミ、ハ タイ、ウシビの研究 開発の実施 1-2-1 アミノコキリガサミ、ハ タイ、ウシビの放流 技術の開発 1-2-2 ハタイ、ウシビの養 殖研究の実施 1-3 ウシビ及びアミノコキ リガサミの親養成 研究の実施 1-2,3,4 マニュアルの作成	日本側 1 長期専門家 2 短期専門家 3 研修員受入 4 予算措置 ・現地業務費 ・機材供与 モーリシア側 1 C/P の配置 2 土地、建物、機材 提供 3 予算措置	日本側 1 長期専門家 (9 experts) :300M/M 2 短期専門家 (延 べ 14 experts):13M/M 3 研修員受入:13+(1) 4 予算措置 ・25,597 百万円 (JFY1995-JFY2000) ・137,624 百万円 (JFY1995-JFY1998) モーリシア側 1 C/P の配置; 14 2 土地、建物、機材 提供 3 予算措置 :10,200,000 Rps (FY1995-FY2000) (AFRC の研究全予算)	・技術的に訓練され た C/P が AFRC に勤務し続ける。 ・C/P の作業総量が 増加しない。 ・機材及び付属品の メンテナンスが適宜実施 される。 前提条件 ・予期せぬ気象が発 生しない。 ・プロジェクトに必要な 予算がモーリシア政府 によって執行され る。

プロジェクトの要約	指 標	実 績	外部条件
<p>成 果</p> <p>2. 沿岸環境調査</p> <p>2 沿岸環境モニタリングシステムを構築する。</p>	<p>2-1 定期調査域でのモニタリング記録</p> <p>2-2 調査したバルブ数</p> <p>2-3 作成された沿岸水質基準ガイドライン</p> <p>2-4 作成された沿岸環境モニタリングマニュアル</p> <p>2-5 分析技術の確立</p>	<p>2-1 沿岸環境モニタリングシステムが構築され、現在 10 カ所を定期調査域として水温、pH、塩分、溶存酸素、化学的酸素消費量、硝酸態窒素、リン酸態リンをモニタリングしている。調査データは月例会議で報告され、毎年 1 年分を取りまとめ年報に記載されている。</p> <p>2-2 16 カ所のバルブにおいて 30 回のサンプリングを行い、水温、pH、塩分、溶存酸素、化学的酸素量、硝酸態窒素、リン酸態リン量、底質の強熱減量のデータを収集した。</p> <p>2-3 沿岸水質基準ガイドラインが 1998 年 10 月、Ministry of Local Government & Environment より発表された。</p> <p>2-4 (現在作成中)</p> <p>2-5 P/C は PC の操作に慣れ大幅にデータ処理能力が向上した。また、マクロプログラムの作成により誤ったデータの 입력が減ったと同時にデータ検索も容易になった。調査計画、フィールド調査、分析室での基本操作、分析操作、分析チャートの項のドラフト原稿がほぼ完了した。</p>	<p>・有能かつ十分なスタッフが AFRC に配属される。</p> <p>・十分な予算が AFRC に計上される。</p>

活 動	投入(3分野共通)	投入(3分野共通)	
2. 沿岸環境調査	日本側	日本側	・技術的に訓練された C/P が AFRC に勤務し続ける。 ・C/P の作業総量が増加しない。 ・機材及び付属品のメンテナンスが適宜実施される。
2-1 沿岸環境の様相を理解するためのベースラインデータの収集	1 長期専門家	1 長期専門家 (9 experts) :300M/M	
2-2 ハルシヨアの物理化学的データの収集	2 短期専門家	2 短期専門家 (延 べ 14 experts):13M/M	
2-3 C/P の化学分析及びデータ処理技術能力の向上	3 研修員受入	3 研修員受入:13+(1)	
2-4 沿岸水質ガイドラインの助言	4 予算措置 ・現地業務費 ・機材供与	4 予算措置 ・25,597 百万円 (JFY1995-JFY2000) ・137,624 百万円 (JFY1995-JFY1998)	
2-5 沿岸環境モニタリングマニュアルの作成	モーリシャス側 1 C/P の配置	モーリシャス側 1 C/P の配置; 14	前提条件 ・予期せぬ気象が発生しない。 ・プロジェクトに必要な予算がモーリシャス政府によって執行される。
	2 土地、建物、機材提供	2 土地、建物、機材提供	
	3 予算措置	3 予算措置 :10,200,000 Rps (FY1995-FY2000) (AFRC の研究全予算)	

プロジェクトの要約	指 標	実 績	外部条件
<p>成 果</p> <p>3. 沿岸生態調査</p> <p>3 沿岸生態研究及びモニタリング技術の方法を確立する。</p>	<p>3-1 海洋組織を構成するデータベース</p> <p>3-2 8バラショアにおける半年毎のモニタリング</p> <p>3-3 調査したバラショア数</p> <p>3-4 プロジェクト関連の報告書及び科学出版物</p>	<p>3-1 沿岸に分布する300種以上の魚類、50種以上のサンゴのデータを収集した。 Australian Institute of Marine Science 配給の ARMDIS データベースを利用し、上記活動で得られたデータを登録した。 魚類データベース AJFDB (AFRC-JICA Fish Database)、サンゴデータベース AJCDB (AFRC-JICA Coral Database)、収集標本用データベースを作成し、AJFDB ・ 330種、AJCDB ・ 50種、生物標本DB ・ 228種 379標本のデータ登録し、蓄積されたデータを利用して沿岸魚類図鑑を出版予定 (準備中)。</p> <p>3-2 98年から8カ所のバラショア17サイトで6ヶ月毎のモニタリングを行い、現在までに68サイト回のモニタリングを行った。</p> <p>3-3 主要6ヶ所のバラショア現況調査報告書を作成した。</p> <p>3-4 UNESCO の関連機関発行のニュースレター - WINDOW (Western Indian Ocean Waters) へサンゴ産卵に関する記事を掲載した。</p>	<p>・有能かつ十分なスタッフが AFRC に配属される。</p> <p>・十分な予算が AFRC に計上される。</p>

		サンゴ白化が観察されたサイトでの白化サンゴの回復状況を把握し、報告書を作成した(現在推敲中)。その他多数。	
活 動	投入(3分野共通)	投入(3分野共通)	
3.沿岸生態調査 3-1 海草及びマングローブ地域など沿岸生物相の研究 3-2 沿岸生態系のモニタリングシステムの構築 3-3 ハラショアでの生態調査の実施 3-4 C/P 自身による沿岸生態調査能力の向上 3-5 科学文献による現今の沿岸生態系の研究 3-6 技術報告書及び科学出版物の作成	日本側 1 長期専門家 2 短期専門家 3 研修員受入 4 予算措置 ・現地業務費 ・機材供与 モリシアス側 1 C/P の配置 2 土地、建物、機材提供 3 予算措置	日本側 1 長期専門家 (9 experts) :300M/M 2 短期専門家 (延 べ 14 experts):13M/M 3 研修員受入:13+(1) 4 予算措置 ・25,597 百万円 (JFY1995-JFY2000) ・137,624 百万円 (JFY1995-JFY1998) モリシアス側 1 C/P の配置; 14 2 土地、建物、機材提供 3 予算措置 :10,200,000 Rps (FY1995-FY2000) (AFRC の研究全予算)	・技術的に訓練された C/P が AFRC に勤務し続ける。 ・C/P の作業総量が増加しない。 ・機材及び付属品のメンテナンスが適宜実施される。 前提条件 ・予期せぬ気象が発生しない。 ・プロジェクトに必要な予算がモリシアス政府によって執行される。