

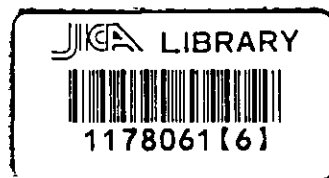
オマーン国

マングローブ林再生・保全・管理計画調査

最終報告書

和文要約

2004年7月



株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル
国 際 耕 種 株 式 会 社

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)
オマーン国地方自治環境水資源省 (MRMEWR)

オマーン国

マングローブ林再生・保全・管理計画調査

最終報告書

和文要約

2004年7月

株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル
国 際 耕 種 株 式 会 社

本報告書では下記為替レートに基づき通貨換算しています。
1 オマーンリアル = 275.9 円 (2004年1月現在)



1178061【6】

序 文

日本国政府は、オマーン国政府の要請に基づき、同国のマングローブ林再生・保全・管理計画調査を実施する事を決定し、独立行政法人 国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成14年6月から平成16年7月までの間、株式会社パシフィックコンサルティングインターナショナルの久米正氏を団長とし、同株式会社及び国際耕種株式会社から構成される調査団を派遣し、調査を実施いたしました。

調査団とオマーン国地方自治環境水資源省は緊密な共同調査を通じてマングローブ林再生・保全・管理計画がここに策定されました事は誠に喜ばしく、オマーン国地方自治環境水資源省の主体性を持って取り纏められたこのマングローブ林再生・保全・管理計画が同国のマングローブ林再生・保全・管理の発展に寄与する事を願うものです。

終わりに、調査に多大なるご協力とご支援を頂いたオマーン国政府関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成16年7月

独立行政法人 国際協力機構

理事 北原 悦男

伝 達 状

独立行政法人 国際協力機構

理事 北原 悦男 殿

今般、オマーン国における「マングローブ林再生・保全・管理計画調査」が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本報告書は、貴機構との契約に基づき、株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル及び国際耕種株式会社から組織された調査団によって平成14年6月から平成16年7月にかけて実施いたしました。

調査団は、オマーン国政府および関係機関との十分な協議のもと、同国のマングローブの再生・保全・管理の方向を明らかにすると共に、2024年を目標年次とするマスタープラン及び、各々2006年、2009年、2014年を目標年次とする短期、中期、長期アクションプランを策定し、本報告書として取り纏めましたのでご報告いたします。

ここに貴機構及び作業監理委員会関係者の方々に心より感謝申し上げると共に、調査期間中に調査団に対して多大なる支援と協力を賜った関係各機関、特にオマーン国地方自治環境水資源省の方々には深く感謝申し上げます。

最後になりましたが、本計画がオマーン国の発展に寄与する事を祈念申し上げます次第であります。

平成16年7月

オマーン国マングローブ林再生・保全・管理計画調査

調査団総括 久米 正

目次

序文

伝達状

1.	はじめに-----	1
1.1	調査の背景.....	1
1.2	調査の目的.....	1
1.3	調査地域.....	1
1.4	調査実施体制.....	3
1.5	調査工程.....	5
1.6	関連調査.....	6
2.	オマーンにおける沿岸域の現況-----	7
2.1	自然状況.....	7
2.2	マングローブ.....	9
2.3	社会状況.....	10
2.4	組織・制度.....	11
2.5	沿岸域のゾーニング.....	16
3.	マングローブの価値-----	18
3.1	概要.....	18
3.2	マングローブに関連する社会条件.....	18
3.3	オマーンのマングローブの価値.....	19
4.	課題と戦略-----	23
4.1	概要－マングローブの保全的管理と創造的管理.....	23
4.2	マングローブの保全的管理対策.....	23
4.3	植林戦略.....	25
4.4	マングローブサイトの管理.....	26
4.5	組織制度.....	26
5.	マングローブの保全管理-----	28
5.1	保全管理計画.....	28
5.2	植林計画.....	28
5.3	組織制度の整備.....	31
6.	アクション・プラン-----	39

1. はじめに

1.1 調査の背景

オマーン国は3,000km以上の海岸線を有し、かつて大規模なマングローブが存在した事が記録されている。これらのマングローブ地域は薪炭材利用、家畜放牧等の森林破壊により減少した。現在、北部バティナ地方、首都地域(マスカット)、東部シャルキア地方、マフト島、及びサララに分布しており、総計約1,100haとなっている。

地方自治環境水資源省(MRMEWR)、スルタン・カブース大学(SQU)ではマングローブの基礎研究を実施してきた。またマングローブ生態系は海岸浸食防止、漁業資源の涵養、生物多様性の保持、観光資源等の重要な機能を有しており、オマーンでは2度にわたり植林を実施したが、植林技術の経験不足から成果を得られなかった。

日本国政府は2000年4月に専門家を派遣し、アビセニア・マリーナ(*Avicennia marina*)の植林及びその技術移転を実施してきた。さらにオマーン国政府は日本国政府に対し技術協力を要請、国際協力機構(JICA)は2002年2月にこれを合意し、「オマーン国マングローブ林再生・保全・管理計画調査」を実施する事とした。

1.2 調査の目的

調査の目的は以下の通りである。

- (1) マングローブ林について、自然・社会経済的特徴に基づく候補サイト毎の計画、及び住民に対する啓発プログラムよりなる再生・保全・管理のためのマスタープランを策定する。
- (2) さらに、調査期間中、OJTを通じオマーン国側カウンターパートに対する技術移転を行う。

1.3 調査地域

JICA調査団は、2002年6月下旬~7月初旬に掛けて調査地点・サイトを決定するため全国47カ所を調査し、オマーン側と協議の上、表1.3.1及び図1.3.1に示した15調査地点・サイト、21ヶ所を決定した。

図 1.3.1 調査地点・サイト

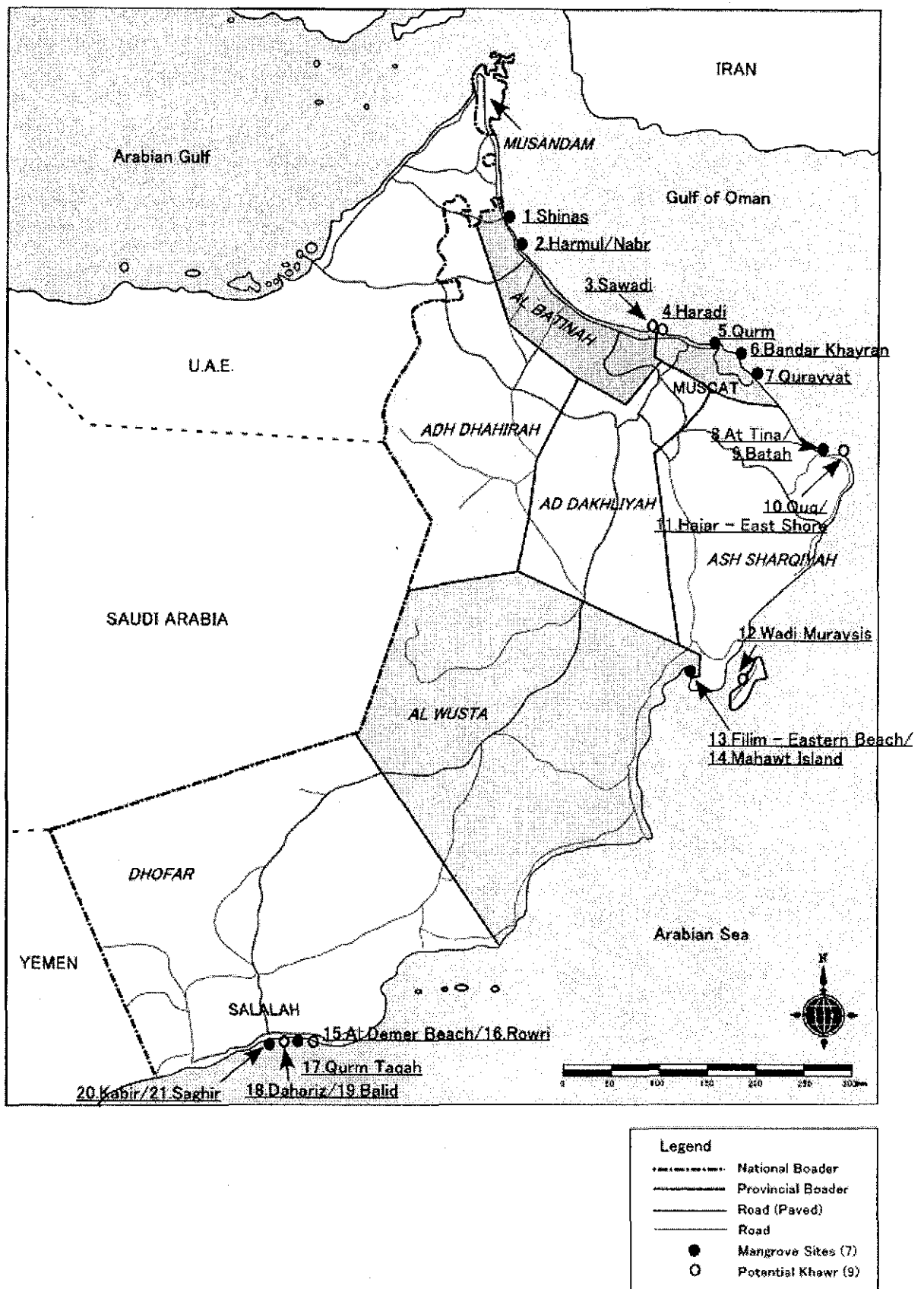


表 1.3.1 調査地点・サイト

調査地点		マングローブ面積 (ha)
調査サイト	調査入江／島	
1. Shinas	1. Khawr Shinas	53
2. Liwa	2. Khawr Harmul & Nabr	56
3. Sawadi	3. Khawr Sawadi	0
4. Barka	4. Khawr Haradi	0
5. Qurm	5. Khawr Qurm	74
6. Bandar Khayran	6. Bandar Khayran	83
7. Qurayyat	7. Qurayyat	80
8. Sur	8. At Tina	0
	9. Batah	58
9. Ras Al Had	10. Khawr Quq	0
	11. Khawr Hajar – East Shore	0
10. Masirah Island	12. Wadi Muraysis	0
11. Filim	13. Filim – Eastern Beach	10
12. Mahawt Island	14. Mahawt Island	162
13. Salalah (4 Khawrs)	15. Al Demer Beach	0
	16. Khawr Rowri	0
14. Salalah (Taqah)	17. Qurm Taqah	1.6
(13. Salalah (4 Khawrs))	18. Khawr Dahariz	0
	19. Khawr Balid	0
15. Salalah (Khawr Kabir & Khawr Saghir)	20. Khawr Kabir	4.2
	21. Khawr Saghir	1.7

出典: "Status of Mangrove Resources in the Sultanate of Oman (Moustafa M. Fouda, 1995)"

1.4 調査実施体制

本調査はオマーン側カウンターパートとの緊密な協調の下、JICA調査団によって実施された。また調査実施に当ってステアリング・コミッティーが組織された。図1.4.1に調査実施体制、表1.4.1~1.4.4にステアリング・コミッティー、JICA作業監理委員会、JICA調査団、オマーン側カウンターパートのメンバーを示した。

図 1.4.1 調査実施体制

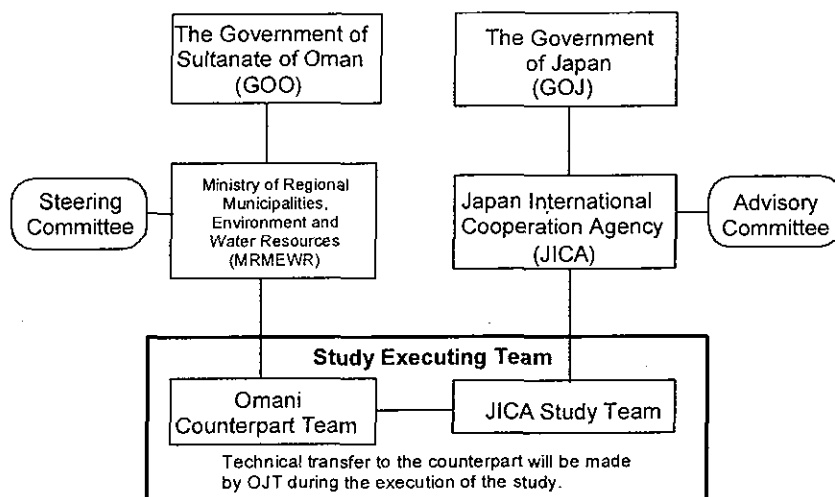


表 1.4.1 ステアリング・コミッティー・メンバー

	肩 書	氏 名
1	Chair/ D.G. for Environmental Affairs, MRMEWR (Jun. 2002 ~ Mar. 2003)	Mr. Mohammed Bin Khamis Al-Araimi
2	Chair/ D.G. for Environmental Affairs, MRMEWR (Mar. 2003)	Mr. Mohammed Bin Abdullah Al-Muharrami
3	D.G. for Nature Conservation and Biodiversity, MRMEWR	Mr. Ali Bin Amer Al-Kiyumi
4	Deputy D. G. of Fisheries, Ministry of Agriculture & Fisheries	Mr. Ibrahim Al-Busaidi
5	Marine Science and Fisheries Centre, Ministry of Agriculture & Fisheries	Ms. Lamiya Bint Sinan Al Kiyumi
6	Department of Soil and Water, College of Agriculture, Sultan Qaboos University (Jun. 2002 ~ Aug. 2003)	Dr. Peter Cookson
7	Department of Soil and Water, College of Agriculture, Sultan Qaboos University (Aug. 2003 ~)	Dr. Hamd Al Oufi
8	Department of Soil and Water, College of Agriculture, Sultan Qaboos University (Aug. 2003 ~)	Dr. Malik Al Wardi
9	Director of Afforestation & Parks, Muscat Municipality	Mr. Mohammed Bin Gharib Al Kishri
10	Ministry of Culture and National Heritage	
11	Adviser for Conservation of the Environment, Diwan of Royal Court	Dr. Andrew Spalton

表 1.4.2 JICA作業監理委員会メンバー

	任 務	氏 名
1	総括/マングローブ植林技術	瀬戸 宣久
2	海岸域環境	市原 信男
3	地域社会	牛木 久雄
4	生態系保全	吉川 賢

表 1.4.3 JICA調査団メンバー

	任 務	氏 名
1	総括/地域計画/施設計画	久米 正
2	副総括/モニタリング/組織制度	磯田 統
3	マングローブ植林 (1)	宮本 千晴
4	マングローブ植林 (2)	ロバート ウィットカム
5	生態系	ニコラス クラーク
6	水産	大橋 元裕
7	土壌/水質分析	財津 吉壽
8	社会経済/民族社会	中沢菜穂子
9	測量/GIS/リモートセンシング (2)	川口 学
10	GIS/リモートセンシング (1)	大沼 洋康
11	施設設計	浅川 賢司
12	業務調整 (Jun. 2002 ~ Feb. 2003)	保久 太洋
13	業務調整 (Mar. 2003 ~)	濱口 亮

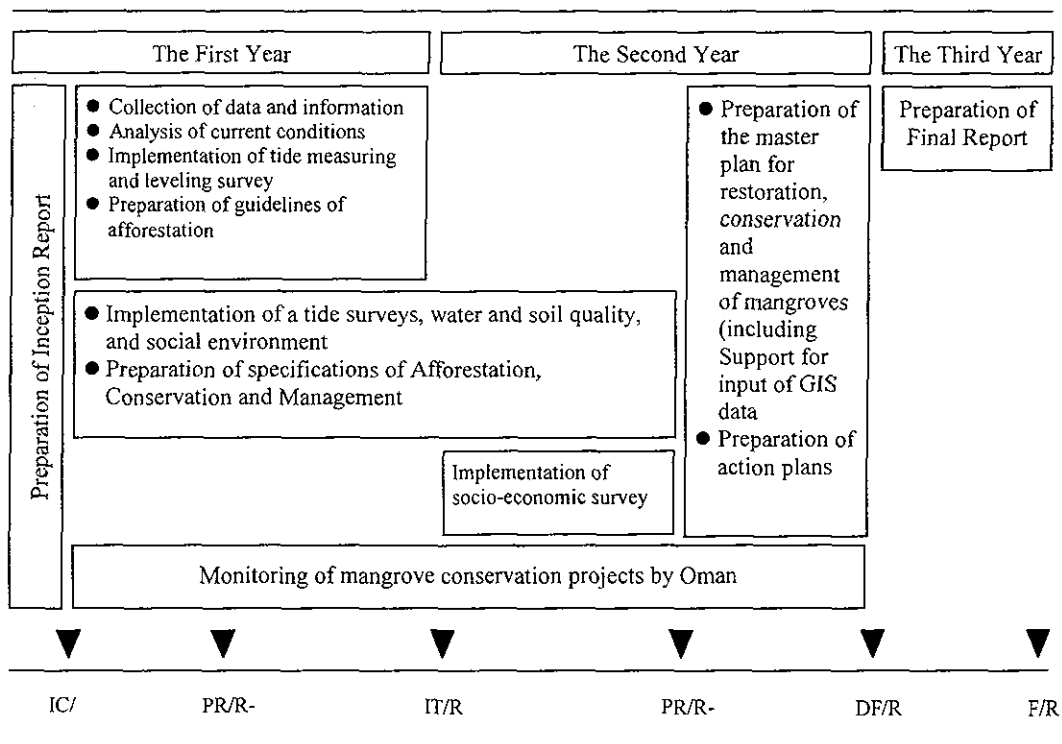
表 1.4.4 オマーン側カウンターパートメンバー

肩書	氏名
1 D.G. for Environmental Affairs, MRMEWR	Mr. Mohammed Bin Abdullah Al-Muharrami
2 Deputy D.G. for Environmental Affairs, MRMEWR	Mr. Ibrahim Bin Ahmed Al-Ajmi
3 Head of Marine Pollution & Coastal Zone Management Section, MRMEWR	Mr. Musallam Bin Mubarak Al-Jabri
4 Environmental Inspector, Marine Pollution & Coastal Zone Management Section, MRMEWR	Mr. Mohammed Khamis Saif Al-Mazaiyani
5 Environmental Specialist, Marine Pollution & Coastal Zone Management Section, MRMEWR	Ms. Thrraya Al-Sariri
6 Environmental Technician, Marine Pollution & Coastal Zone Management Section, MRMEWR	Mr. Bader Al-Balushi
7 Environmental Technician, Marine Pollution & Coastal Zone Management Section, MRMEWR	Mr. Adel Al-Omari
8 Marine Expert, Marine Pollution & Coastal Zone Management Section, MRMEWR	Dr. Barry P. Jupp
9 Environmental Adviser, Marine Pollution & Coastal Zone Management Section, MRMEWR	Dr. Vanda Mendoca
10 Remote sensing specialist, GIS Section, MRMEWR	Mr. Addulaziz Abdulla Sulaiman Al Balushi
11 Remote sensing specialist, GIS Section, MRMEWR	Mr. Saleh Sulaiman Mahammed Al Adhary

1.5 調査工程

調査工程は図1.5.1の通りである。

図 1.5.1 調査工程



1.6 関連調査

1.6.1 GISデータ入力支援

本調査において収集した情報を体系付けるため、主に地形、マングローブ、土壌、水質等のGISデータを整理した。これは将来のモニタリングの基礎資料として利用できるようにするため、現地調査結果・注目すべき地点のパノラマ写真・全調査地点のモニタリング指標木の写真を含めた。今後実施されるモニタリングではこのGISデータシステムを利用する事となる。

1.6.2 再委託調査

本調査の基礎データを収集するため、以下の4つの再委託調査が実施された。

調査地点・サイトにおいて「潮汐及びレベル測量」が2002年7月~10月に実施された。成果品はGISベースマップとしても利用できるものとした。また、クルム環境情報センター予定地点のQurmにおいて「Khawr Qurmでの測量調査」が2003年8月に実施された。成果品は同センター設計のための基礎データとした。

調査地点・サイトのマングローブ林との関わりを探るための「社会経済調査」が2003年6月~7月に実施された。この他、マングローブ林内の「土壌の微生物調査」が2003年1月~2月に実施された。

2. オマーンにおける沿岸域の現況

2.1 自然状況

2.1.1 地理

オマーンは塩沢地(sabkha)、ラグーン(khawrs)、オアシス、砂漠、土漠、山岳地等、湾岸諸国内で最も変化に富んだ景観を有している。オマーン最大の山脈であるハジャー山脈は、ムサンダムから北部オマーンを通っており、シャム山で3,000mとオマーン最高地点となっている。海岸域では涸川(wadi)が横切っており、雨季には激流となる。海域には島々が見られるが南東に位置するマシーラ島が最大である。

オマーンの大部分を占めているのは砂漠である。アルハリ砂漠は際限なく続き、サウディアラビアやUAEに至っている。このほかワヒバ砂漠も見られる。これらの砂漠と対照的に、南部に位置するゾファール地方は比較的多くの降水量を有し、その緑地、熱帯的な雰囲気、モンスーンシーズンで有名である。

2.1.2 気候

a. 概況

オマーンの気候は地域によってかなり異なるが、全体的に年間を通じ好天、高温で、夏季は多湿である。北部の海岸地域では夏季に高温多湿となり、6~7月には日中48℃、夜間でも32℃、湿度は90%に達する。10月~3月に掛けて気温は下がるが、平均30℃である。内陸部では海岸地域より高温となるが、山岳地では夜間に5℃まで下がる。北部の降水量は11月~3月の冬季には極めて稀で、不定期にみられる。マスカットでの年間降水量は100mmである。

南部のゾファール地方では冬季においても多湿となる。6月~9月にはモンスーンによる降雨が見られ、他の地方とはかなり異なった環境となる。夏季にはサララ周辺では冷涼なミストによる緑地が出現し、オマーンの他地域で見られる砂漠や荒涼とした岩山とは全く異なる景観となる。

b. 洪水の状況

降水量のデータによると北部と中南部で降水パターンに違いがあり、北部では冬季(11月~4月)に降雨が見られ、中南部では4月~9月に夏季の豪雨による降雨が見られる。年間降水量は年によりかなり違いが見られるが、北部では多い年では平均年間降水量の3倍、中南部では5倍となっており洪水を発生させている。洪水は数年に一度のサイクルで発生し、その多くは平均年間降水量を超える降雨が1ヶ月以内に集中することにより発生している。ゾファール地方では2002年5月9~10日の2日間に熱帯性サイクロンにより洪水が発生している。洪水のサイクルは地域により異なり、5~10年周期で発生している。

2.1.3 土壌及び水質

バティナ地方の全ての入江は海岸域の沖積土に位置している。これらは涸川となっているか、又は河口が閉じているため停滞水となっている。停滞水は不透明で、藻類が発生している。これらは洪水により洗い流されることもあるが、普段は河口が砂の堆積で閉じている。マングローブは入江の滞筋の土壌に見られる。河口付近の土壌は基本的に砂質である。一方シルト、粘土は入江の上流部の表層に位置しているが、表層下では至る所で砂質土がみられる。マングローブが生育している入江は全て外海に開いており、海水は透明度が高い。Khawr Shinas及びKhawr Kalbaの滞筋の後背地ではマングローブ植林が実施されているが、この土壌は一般的に砂質土である。

マスカット地方には Khawr Qurm、Bandar Khayran及びQurayyatの3調査サイトがあり、サイトは入江の河口部に位置し、岩壁に囲まれている。Khawr QurmはMuscat市内に位置し、中央部は塩沢地が見られる。マングローブは滞筋の両岸に見られる。土壌はシルトまたは泥質である。Khawr Qurayyatは河口部が砂の堆積で閉じられていたが、調査期間中に洪水により河口が開いた。河口が閉鎖していた時点では入江内の水は豪雨や海水の流入なしには循環しないため水質は悪化していた。土壌は上流域を除き砂質土となっている。マングローブは砂質土の堆積地で生き残っている。Bandar Khayranではマングローブが湾内の浅瀬に散在している。内奥部のマングローブは最も規模が大きく、土壌は比較的深く、砂質土となっている。

シャルキヤ地方にはスール湾のAt Tina及びBatah、並びにRas Al HadのKhawr Hajar及びKhawr Quqの4地点あり、これらは岩壁に囲まれている。スールでは湾口付近は砂質土、奥部はシルトまたは泥質となっている。Batahでは既存のマングローブがあるが、ここでは表層はシルト、その下層では砂質となっている。入江内の水の塩分濃度は内奥ほど高く、河口に向かって低くなっている。Ras al Hadにはマングローブは見られない。Khawr Hajarの北岸及び南岸で浅瀬となっているが、東岸では比較的深くなっている。Khawr QuqはKhawr Hajarの湾口近くの南西岸に位置しており、砂質土となっている。

ウスタ地方では海岸沿いに比較的大規模な潮間帯が広がっている。Filimでは広大な干潟となっており、塩沢地がこれを取り囲んでいる。Filim東部海岸の土壌は砂質土、西部海岸は粘質、シルト質で嫌気性を示しており、地下水は高い塩分濃度を示している。マシーラ島のWadi Muraysis及びUmm Al-Rusay では干潟が見られ、土壌は砂質土、地下水は高い塩分濃度となっている。

ゾフェール地方の海岸沿いには多くの小規模の入江が散在しており、Mirbat - Salalah間に13の入江が確認された。これらの内の数ヶ所では2002年の暴風雨で河口部を閉鎖していた砂洲が流され、外海と通じた。数ヶ所を除き、その後直ぐに河口は閉じている。Khawr Rowri、Qurm Taqah、Khawr Balid、Khawr Kabir、Khawr Saghir等では塩分濃度は0.3~2.6%と低い値を示した。入江への地下水の流入はサララ北部の山地からのものと思われる。数ヶ所を除きマングローブは存在していないが、アシ等が繁茂している。これらの地域の表流水は比較的濁

っており、有機物、泥質土が集積していると思われる。土壌は表層でシルト質、その下部で砂質土となっており、河口部では砂質土が深い。

2.1.4 生態系(オマーンのマングローブに関連する動植物)

a. 植物

植物としては入江の内外や塩性土壌内に生育する種やマングローブが見られる他、塩水に順応する水生植物、入江内の海草や藻類も見られる。塩分濃度の低い入江の浅瀬に成育する植物は殆どアシやスゲである。これら耐塩性の植物はしばしばマングローブに隣接した塩性の泥上に見られる。また乾燥した塩水の地域には多肉多汁植物を有する塩沢地植生が見られる。中部地方では沿岸域に特有の耐塩性植物が見られ、木本植物が島々を特徴付けている。

b. 動物

オマーン沿岸地域には越冬や渡りの水鳥や海鳥が豊富に見られる。入江やマングローブ地域は留鳥の繁殖地としてばかりでなく渡り鳥のための重要な食餌場所や休憩地となっている。またオマーンの入江やマングローブ地域には多くの魚類が見られる。オマーンでは多くの甲殻類がマングローブ地域に見られがこれらは干潟や岩礁にも見られる。さらに多くの軟体動物も見られるが、これらの多くはマングローブ地域特有のものではなく、干潟でも見られる。

2.2 マングローブ

2.2.1 オマーンでの過去の活動

オマーンでは1983~1985に掛けて数度マングローブ植林が実施されたが、成果を挙げていない。原因は植林知識・技術の不足によるものである。2000年4月にマングローブ植林のJICA専門家がMRMEWRに派遣され、2000~2001年に掛けてマスカット、スール、サラララにおいてマングローブの苗床が設置された。苗床で生育した*Avicennia marina*(ヒルギダマシ)の移植は成果を挙げている。

2.2.2 将来計画

a. *Avicennia marina*の移植

オマーン側では定期的にSawadi、スール、サラララ等の数地点で*Avicennia marina*の移植を計画している。またオマーン側の担当者はマングローブ植林の適地を発見しており、将来的にはこれらの地域にも移植する意向である。

b. 他種の導入

オマーンのマングローブに関し花粉分析が行われ、約6000年前の堆積物から2種のマングローブ(*Avicennia marina*及び*Rhizophora mucronata*)の花粉が発見されている。その後の*Rhizophora*の消滅及び*Avicennia*の衰退は気候変動によるもので、

近年の人為の影響で加速している可能性がある。従って現在の自然生態系の中への広域的な*Rhizophora mucronata*の導入は正当化できない。またオマーンでは街路樹として導入した外来種が地元の種に影響を与えると言う問題を抱えており、政府は同種の駆除を実施している。以上のことからオマーン政府は外来種の導入には乗り気ではなく、またJICA調査団としても導入は勧められない。

2.3 社会状況

2.3.1 オマーンの社会経済状況

a. 人口

Wilayat毎の人口を見ると(National Census: December 2003)、1993~2001年での人口の伸びは大きく、バルカ、マトラ、マスカット、スール及びサララで顕著である。パティナ地方には全人口の28%が集中し、マスカット地方がこれに続いている。ウスタ地方では少なく、1%以下となっている。オマーン人は全人口の74%となっている。また2001年の統計では若年層が多く、15歳以下の全人口に占める割合は42%に達している。

b. 地域開発

第6次5カ年計画(2001-2005)では最も重要な地域課題は多様な資源から利益を得、開発過程でこれを利用する事であるとしている。また同計画は地域間の開発レベルを同等にすることが意図されており、最重要課題は開発の地域バランスを取る事である。これらには遠隔地や低開発地域での教育、保健、飲料水等の基本サービスが含まれている。また道路舗装による遠隔地へのアクセスの推進、工業や観光を含むサービス業の促進は低開発地域の改善や住民への適正な雇用機会の提供に資するとされている。

c. 経済活動

パティナ地方のオマーン人労働者の76%は公務であり、残りの24%は民間でその内の32%が農業、17%が漁業、16%が商業に従事している(National Census 1993)。農漁業は盛んであったが経済多様化政策により商・工業に急速に転換した。デーツ(ナツメヤシ)プランテーションや果樹・野菜農場は海岸沿いに広がっており、人口はこの海岸沿いに広く分散している。海岸沿いは肥沃な耕作地が広がっているが、近年塩害に直面しており、また水資源の大量消費は地下水の減少を引き起こしている。

マスカット地方ではオマーン人労働者の68%は公務であり、32%は民間、その内の商業22%、鉱業16%、金融14%となっている。

シャルキア地方ではオマーン人労働者の68%は公務、残り32%は民間、その内の37%が農業、21%が漁業、16%が商業に従事している。人口はイブラ及びスールに集中しており、海岸沿いには小漁村が点在している。スールは未だに造船の中心地で、住民は船員、漁民、船大工、農民等である。

ウスタ地方ではオマーン人労働者の19%は公務であり、81%は民間に従事している。民間の58%は漁業、14%は農業・牧畜業となっている。この地域には半遊牧ベドウィンが多くおり、海岸沿いに居住している者は漁民や放牧に従事している者もいる。

ゾファール地方ではオマーン人労働者の83%は公務、残り17%は民間、その内の22%が農業、22%が鉱業、15%が商業、14%が漁業である。殆どの地域で牛、駱駝、山羊の牧畜による土地利用がなされており、放牧による環境への圧力は高い。海岸沿いの住民及び漁民を除けば、この地域は石油開発の前は牧畜のみであり、このような土地利用は未だに存続する。石油開発の出現は運輸、水供給の他、他の収入源や職業をもたらし、現在は放牧に頼る住民は少数になったが、駱駝は依然重要であり、山羊や羊も増加しており、未だに飼料の消費は続いている。最近では政府の補助金により2003年6月から2年間の駱駝の市場売買行為が開始されており、政府の計画ではこの期間に周辺地域の駱駝の95%買い取る予定である。

2.3.2 漁業の状況

オマーンはアラビア半島の南東端を占め、アラビア湾、オマーン湾、アラビア海に面している。南部地域では南方からの夏季モンスーンと海洋地形の影響により沿岸で海水が湧き上げられる現象が見られる。その結果、表層水には冷たく栄養分に富んだ海水が補給され、主にゾファール地方、その後ウスタ及びシヤルキア地方の海岸域にも漁業資源をもたらす。オマーンの2001年の全水揚量は130,000トンである。

オマーンでは漁業資源に関し自給できており、湾岸諸国および欧州国に輸出している。2001年では国内消費と輸出の割合は各々60%、40%であった。しかしオマーンでは有望な資源の有効利用は未だ十分ではなく、開発の余地を残している。養殖技術についても未発達で、良質蛋白供給源としての発展が望まれている。農漁業省は養殖振興のため1992年に海洋科学漁業センター(Marine Science & Fisheries Centers)に養殖研究所を設けた。同研究所の研究成果を基に民間企業は既にマスカットやBandar Khayranで養殖を開始している。

2.4 組織・制度

2.4.1 環境法

a. 環境保護

オマーンでは環境に関する国法(Royal Decrees (RD))、省令(Ministerial Decisions (MD))他、規則等が整備されている。RD 114/2001では地方自治環境水資源省が環境保全、公害防止のため法整備をすることを規定している。これにより環境に影響を与える開発行為は同省の許認可を得る必要があり、また許認可を得る前に同省は環境影響評価調査の実施を要求する。この環境影響評価はプロジェクトの計画段階の早い時期で意思決定される前に実施されなければならない。環境影響評価の過程での情報の公開が重要となっている。

マングローブに関連する規定としては無許可でのマングローブの伐採又は損傷、マングローブ域での石・土壌・砂の移動、水路・砂浜・涸川・湖沼からの木・灌木・草本の引抜き、海域への廃棄物の投棄が禁止されている。また自然保全地域及び海亀、フラミンゴ、ペリカン、カモメ、アジサシ、哺乳類等の野生生物への損傷を禁止している。オマーンは生物多様性条約を批准しており、2001年には地方自治環境水資源省は国家生物多様性戦略及び行動計画を策定している。

b. 保全地域

野生生物保護に関する省令では哺乳類及び鳥類の狩猟、わな猟、銃猟の禁止、また生木の伐採の禁止、生息地及び生息種の保全が規定されている。また国立公園及び自然保護地区に関する法(Law on National Parks and Protected Areas)によって自然保護地区(Nature Reserves)が設置されている。この法の新たな条項で重要なものは、暫定保護地域(Temporary Protected Area)又は特別保護地区(Area of Special Significance)が内閣の承認の基、地方自治環境水資源省で設定できるようになった事である。このことにより法で正式に自然保護地区になるまで貴重な地区の迅速な法的保護が可能になった。本調査地点の内の幾つかは自然保護地区に指定されている(表2.4.1)。なお、地方自治環境水資源省はBarr al Hikmanの海岸域及びマフト島周辺の浅瀬を自然保護地区として提案している。

表 2.4.1 保護地域

No.	保護地区名	分類
1	The Arabian Oryx Sanctuary	Reserve
2	As Saleed Natural Park	National Park
3	Ra's al Had Turtle Reserve	Reserve
4	Jebel Samhan Nature Reserve	Reserve
5	Dimaniyat Islands Nature Reserve	Reserve
6	Barr Al Hikman Reserve	Reserve
7	Khawr Taqah Reserve	Reserve
8	Khawr Sawli Reserve	Reserve
9	Khawr Rowri Reserve	Reserve
10	Khawr Mughsayl Reserve	Reserve
11	Khawr Dahareez Reserve	Reserve
12	Khawr Balid Reserve	Reserve
13	Khawr Awqad Reserve	Reserve
14	Khawr Saghir Reserve	Reserve
15	Khawr Kabir Reserve	Reserve

2.4.2 組織

a. 中央政府

(a) 地方自治環境水資源省

地方自治環境水資源省の組織図を図2.4.1に示した。同省には地方自治、環境、水資源の3人の次官がおり、環境次官の基にはゾフェール環境総局、自然保護総局、環境総局の3局がある。この内、自然保護総局及び環境総局がマングローブの保護監理に関与している。直接の担当部署は環境総局の環境監査及び防止部 (Environmental Inspection & Control Department) の海洋汚染及び沿岸管理課 (Marine Pollution & Coastal Management Section (MPCZMS)) である。MPCZMSは2004年4月現在、課長、専門員、技術員を含め10人のスタッフがおり、このうち課長を含む4人がマングローブの保安全管理に従事している。これらのスタッフはJICA専門家の指導や沖縄を含む海外研修を通し、マングローブの苗床建設、管理、移植に関する豊富な経験や技術を有している。

ゾフェール環境総局はゾフェール地方のマングローブ保安全管理の責任官庁である。サララのKhawr Kabirには苗床があり、経験を積んだスタッフがおり、さらに経験を積むため沖縄へ研修に行く予定である。

また、地方自治次官の管轄の地方自治環境総局には8つの地方事務所がある。スールにある北部シャルキア地方事務所ではマングローブの保安全管理に関し多くの活動がなされており、苗床の管理、植林がなされている。他の地方事務所、特にSohar (北部バティナ地方)、Rustaq (南部バティナ地方)、Hayma (ウスタ地方) は将来的にマングローブ保安全管理に関わっていく事になる。

(b) 農漁業省

同省は漁業活動の監督及び許認可並びに水産資源の管理を担当し、海洋科学漁業センターは海洋資源の研究を担っている。

(c) スルタン・カブース大学

同大学は教育省からは独立しており、2学部(科学部(特に生物学科)及び農学部(特に海洋科学漁業学科、土壌学科))が教育や研究のための”生きた実験室”としてマングローブに関心を持っている。また同大学と他の機関との協力を推進する環境調査研究センター(Centre for Environmental Studies and Research (CESAR))では特に環境教育に興味を持っている。

(d) ディワン(Diwan of Royal Court)の環境保全顧問事務所

同事務所は1975年のクルム自然保護地区の設立、同地区の貝類の書籍出版、マングローブ保全に関するMRMEWRやJICA調査団の業務の支援等をしている。

(e) 国立測量局、国家経済省、国家気象局

国立測量局は国防省の組織で地図、空中写真、衛星写真を有している。国家経済省の公共GISセンターでは”社会経済統計”を提供しており、2003年の人口セン

サスは国家最高センサスコミッティーで実施されている。国家気象局は運輸通信省の下部組織で気象データを記録している。

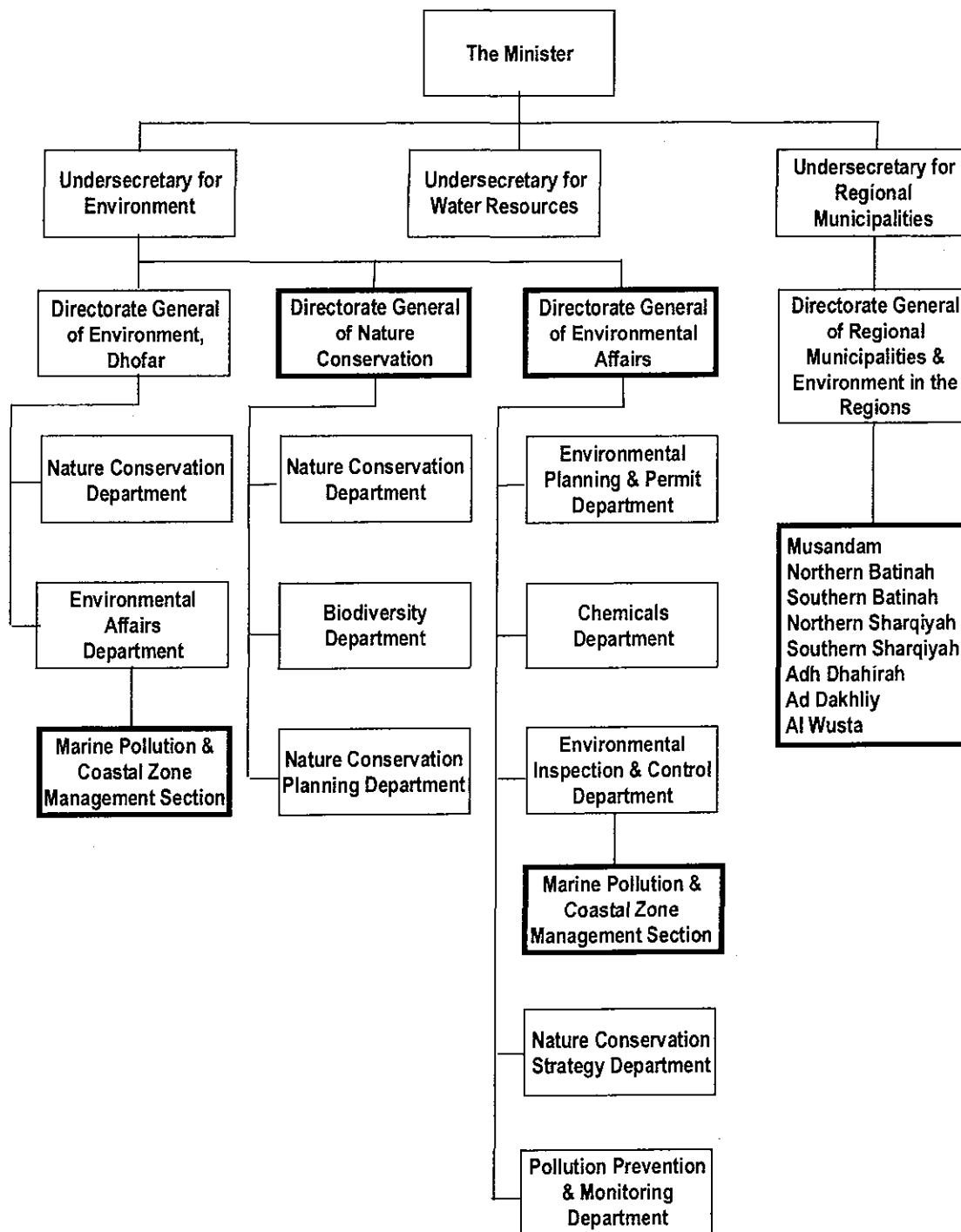
b. 地方政府

オマーンには3つのGovernorates及び5つの地方で構成されており、地方自治体として59のWilayatがある。Wilayatの下はlocalityとなっている。Governoratesは国王から任命される知事が、またWilayatsはWaliが治めており、各々環境部署を有している。これらの部署ではマングローブの保全管理のスタッフはいない。なお、Wilayat事務所は執行組織で、企画組織ではない。

(a) 国際組織及びNGO

オマーンはクエート、サウディ・アラビア、バーレーン、アラブ首長国連邦、カタール及びオマーンの6カ国より成る湾岸協力評議会(Gulf Cooperation Council (GCC))及びイラン、イラクを加えた8カ国で構成する海洋環境保全地域機構(Regional Organization for Protecting Marine Environment (ROPME))に加入している。同機構は海洋環境問題の技術的支援や政策的調整を目的としている。2003年1月、オマーンは同機構のマングローブ管理の研究のための主導国家となる事を言明し、参加国の容認を得た。なお、2003年1月現在までにオマーンにはマングローブに関するNGOはない。

図 2.4.1 地方自治環境水資源省の組織図



2.5 沿岸域のゾーニング

調査の結果、地形的特性、気象、経済活動、土地利用によってゾーン分けが可能と考えられた。図2.5.1にはゾーン毎の縦断図を示した。これらの事から調査地域は以下のゾーンに分類できた。

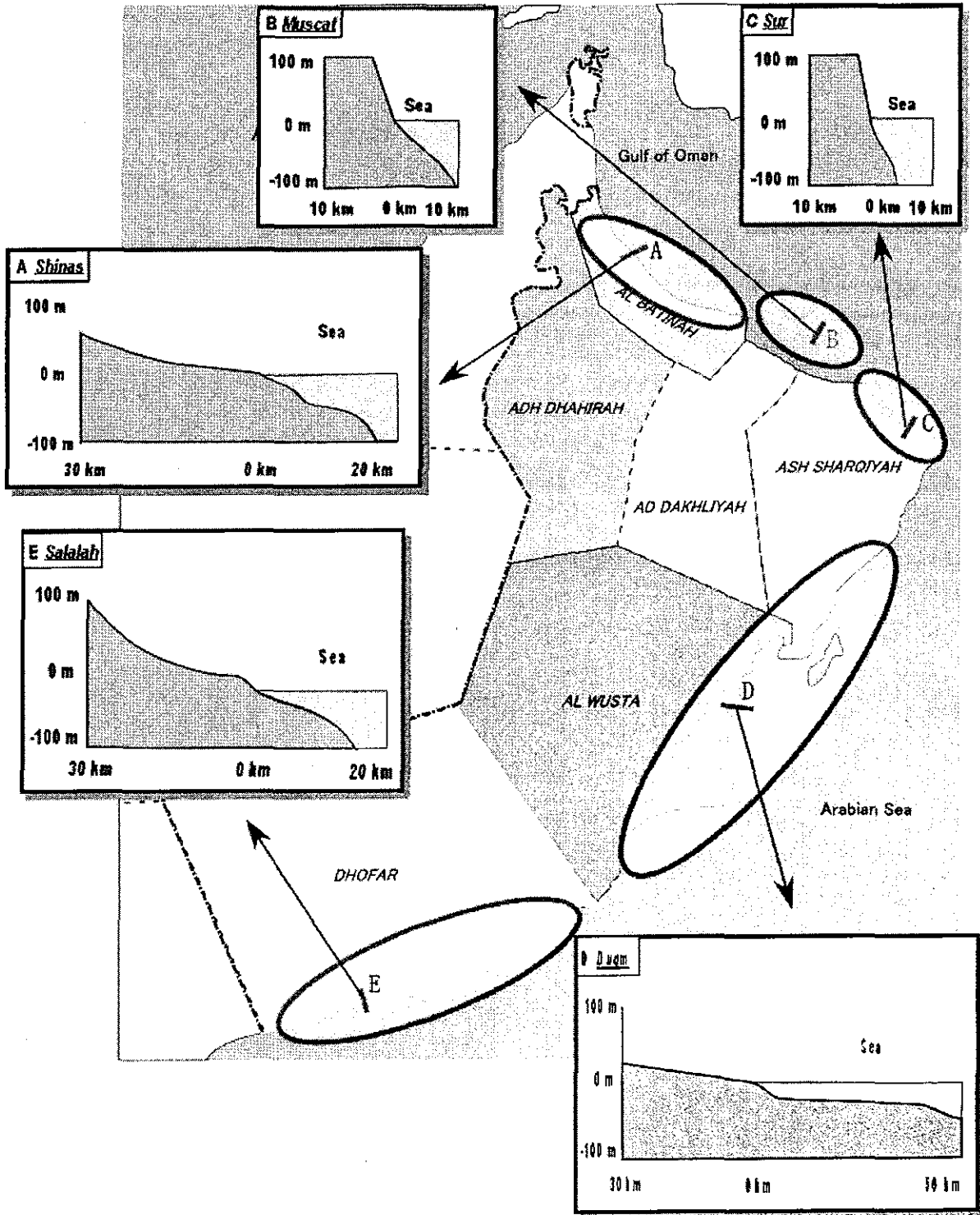
- バティナ ゾーン
- マスカット ゾーン
- シャルキア ゾーン
- ウスタ ゾーン (マシーラ島含む)
- ゴファール ゾーン

ゾーン毎の特徴は表2.5.1の通りである。

表 2.5.1 ゾーン毎の特徴

ゾーン	地形的特徴	気候	風／波浪	経済活動／土地利用
バティナゾーン	後背地は広大な平原で比較的平坦。 海岸沿いは比較的浅く、海底は比較的なだらか。	夏季は高温多湿。降水は稀で不規則。	夏季は北東風、冬季は南西風。 波浪頻度は夏季に40%、冬季に30%。	農業、漁業／農地、人口密集地。
マスカットゾーン	後背地は丘状で、比較的険しい。 海岸沿いは比較的深く、海底は比較的急傾斜。	夏季は高温多湿。降水は稀で不規則。	夏季は北東風、冬季は南西風。 波浪頻度は夏季に40%、冬季に30%。	農業、漁業／農地、人口密集地。
シャルキアゾーン	後背地は丘状で、非常に険しい。 海岸沿いは深く、海底は急傾斜。	夏季は高温多湿。降水は稀で不規則。	夏季は南風、冬季は北風。 波浪頻度は夏季に20%、冬季に40%。	漁業／山地、漁村。
ウスタゾーン	後背地は砂漠で、非常になだらか。 海岸沿いは非常に浅く、海底は殆ど平坦。	夏季は高温多湿。降水は稀で不規則。	夏季は強い南/南西風、冬季は東風。 波浪頻度は夏季に30%、冬季に40%。	漁業／砂漠、漁村。
ゴファールゾーン	後背地は山地に迫った狭い平原で比較的平坦。 海岸沿いは比較的浅く、海底は比較的なだらか。	通常かなり多湿。夏季にモンスーンによる降雨。	夏季は北風、冬季は南東風。 波浪頻度は夏季に30%、冬季に40%。	農業、漁業／農地、人口密集地。

図 2.5.1 調査地域の分類と縦断図



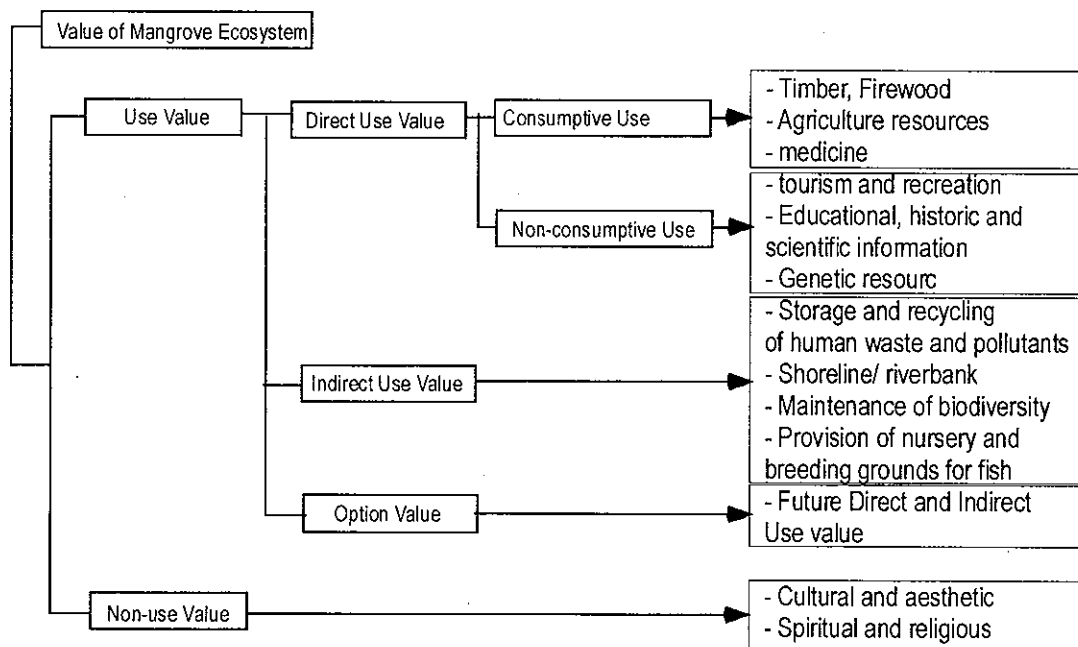
3. マングロープの価値

3.1 概要

マングロープの価値は図3.1.1に示すとおり分類できる。“利用価値”及び“非利用価値”の2つに大きく分類でき、利用価値は直接利用価値、間接利用価値、オプション価値により構成される。非利用価値は通常存在価値である。これらの価値は利用者、言い換えれば社会条件や地域の特徴に依存する。

オマーンにおけるマングロープの価値は主に非消費的利用価値、間接利用価値、非利用価値となる。特に生物多様性維持機能がオマーンにおいて最も重要なものである。世界的生物学的見地からオマーンはアフリカとアジアの野生生物を結びつける重要な役割を担っている。本調査ではこの点を十分に考慮した。

図 3.1.1 マングロープ林の価値



3.2 マングロープに関連する社会条件

調査サイト10サイトにおける社会経済調査が実施された。その結果、かつてマングロープや入江での生態系は多目的に利用されており、乱用を避けるため地元住民によって適正に管理されていたことが明らかとなった。またその後の気象条件(少雨や洪水)、堆積による地形変化、生活様式や法的管理の変化は利用を変化させた。特に利用が法的に制限されてからは住民の活動や意識はマングロ

ーブや入江から離れていった。多くの住民はマングローブの拡大を望んでおり、植林作業への参加の意思を持っている。

3.3 オマーンのマングローブの価値

3.3.1 評価基準

マングローブの価値に対する評価基準を表3.3.1に示した。

表 3.3.1 マングローブの価値の評価基準

マングローブ生態系の価値				評価基準			
				大	中	小	無
1. 利用価値	1.1 直接利用価値	1.1.1 消費的利用	木材、薪炭材 家畜の餌、染料 薬品	各家庭で 利用	半数の家 庭で利用	一部の家 庭で利用	各家庭で 未利用
		1.1.2 非消費的利用	観光・レクリエー ション 自然・環境教育教 材 遺伝子利用	国家レベ ル(国内 観光客の 利用)	地方レベ ル(地方観 光客の利 用)	地元レベ ル(地元住 民の利用)	可能性無
	1.2 間接利用価値	廃棄物保管・リサ イクリング	全域で発 生	かなりの 地域で発 生	一部の地 域で発生	発生しな い	
		海岸浸食抑制	暴風雨に 耐える	一般的な 風・波浪に 耐える	潮の干満 に耐える	可能性無	
		生物多様性維持	国家レベ ル(マング ローブ面 積)	地方レベ ル(マング ローブ面 積)	地元レベ ル(マング ローブ面 積)	無	
漁業資源涵養		地域経済 への貢献	収入への補 助	レクリエ ーション 利用	可能性無		
1.3 オプション価値	将来の直接・間接 利用の価値	地域経済 への貢献	収入への補 助	レクリエ ーション 利用	可能性無		
2. 非利用価値		文化的価値 景観の向上 精神的、信仰的価 値	国家レベ ル(貴重・ 希少)	地方レベ ル(貴重・ 希少)	地元レベ ル(貴重・ 希少)	可能性無	

* 生物多様性の評価基準には多様な観点が考えられる。1つの考え方として、マングローブの面積と生物多様性に相関関係にあることが挙げられる。本調査ではこの考え方に則り評価基準とした。

3.3.2 ゾーン、調査サイト毎の価値と管理方針

ゾーン毎、サイト毎のマングロープの価値の評価結果を表3.3.2～3に示す。

表 3.3.2 ゾーン毎のマングロープの価値

マングロープ生態系の価値				ゾーン				
				ナイ イ イ イ	ト シ カ ス マ	ア サ ル ヤ ン	タ ス ウ	ノ ー ア フ ン
1. 利用価値	1.1 直接利用価値	1.1.1 消費的利用	1.1.1.1 木材、薪炭材	無	無	無	無	無
			1.1.1.2 家畜の餌、染料	無	小	小	無	無
			1.1.1.3 薬品	無	無	無	無	無
		1.1.2 非消費的利用	1.1.2.1 観光・レクリエーション	中	大	大	小	大
			1.1.2.2 自然・環境教育教材	中	大	中	中	大
			1.1.2.3 遺伝子利用	小	小	小	小	小
	1.2 間接利用価値	1.2.1 廃棄物保管・リサイクル	無	無	無	無	無	
		1.2.2 海岸浸食抑制	小	小	小	小	小	
		1.2.3 生物多様性維持	大	大	大	大	大	
		1.2.4 漁業資源涵養	無	小	小	中	無	
1.3 オプション価値	1.3 将来の直接・間接利用の価値	無	無	無	無	無		
2. 非利用価値	2.1 文化的価値、景観の向上	小	大	中	大	小		
	2.2 精神的、信仰的価値	小	小	小	小	小		

表 3.3.3 サイト毎のマングロープの価値

ゾーン	バティナ				マスカット				シャルキア				ウスタ			ゾファール					
	Khawr Shinas	Khawr Harmul/ Nabr	Khawr Sawadi	Khawr Haradi	Khawr Qurm	Bandar khayran	Qurayyat	At Tina	Batah	Khawr Quq	Khawr Hajar - East Shore	Wadi Muraysis	Filim - Eastern Beach	Mahawt Island	Al Demer beach	Khawr Rowri	Qurm Taqah	Khawr Dahariz	Khawr Balid	Khawr Kabir	Khawr Saghir
1.1.1.1	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
1.1.1.2	無	無	無	無	無	小	小	小	小	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
1.1.1.3	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
1.1.2.1	中	中	大	無	大	大	中	大	大	大	小	小	大	小	大	小	小	大	中	大	大
1.1.2.2	大	中	大	小	大	中	大	大	大	小	小	小	大	小	大	中	中	大	大	大	大
1.1.2.3	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小
1.2.1	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
1.2.2	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小
1.2.3	大	大	中	小	大	大	中	大	中	中	中	中	大	小	大	中	中	中	大	大	大
1.2.4	無	無	無	無	無	中	小	無	無	無	無	無	大	無	無	無	無	無	無	無	無
1.3	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
2.1	大	中	小	大	大	中	大	中	中	中	大	中	大	小	大	小	小	大	小	小	小
2.2	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小	小

バティナ・ゾーンでは周辺住民へのリクリエーション、住民や児童への教育的情報、鳥類を中心とした生物多様性資源としての役割を担っている。マングローブに隣接する公園はKhawr ShinasやKhawr Harmul/Nabrの住民に利用されており、植林や既存林の管理が必要である。Khawr SawadiはSawadiホテルに近く、観光資源として管理、利用が考えられる。Khawr Haradiでは公害防止を含む海岸管理が求められる。

マスカット・ゾーンでは国内ばかりでなく外国人観光客への観光資源として、またマスカット市の住民や児童への教育的情報資源、バードサンクチャーを中心とする生物多様性資源、都市景観の要素としての役割を担っている。Khawr Qurmはマスカット市の中心部に位置し、教育的にもラムサール・サイトとしての可能性もある生物多様性維持のセンターとなり得る。Qurayyatでは地域の族長(Sheikhs)の指導の下、周辺住民によってマングローブが管理されていた。したがって河口の閉鎖がないのであれば、導流堤の建設が有効である。Bandar Khayranのマングローブは稚魚の養成に効果があると考えられ、試験植林の検討の余地がある。

シャルキア・ゾーンのマングローブの機能は主に住民及び観光客へのリクリエーション、住民や児童への教育的情報資源、特にバードサンクチャーを始めとする生物多様性資源としての役割を担っている。Batahのマングローブ林はオマーンで最大級の規模を有し、保全及び増進が望まれる。スールのAt TinaやRas Al HadのKhawr Quq及びKhawr Hajar – East Shoreには既存のマングローブは存在していないが、かつて存在しており成育の可能性があるので、周辺に生息する海亀に留意しながらの植林が必要である。

ウスタ・ゾーンには大規模な干潟がある。マフト島にはオマーン最大のマングローブがあり、魚付き林として重要な機能を有するオマーン唯一のサイトである。このマングローブはオマーンのシンボルとして保全すべきであり、慎重な管理が求められる。マシーラ島のWadi MuraysisやFilimの住民や政府職員は植林に対し熱心であり、住民参加の事例として貴重である。

ゾファール・ゾーンの入江は殆どが小規模で河口が閉じている。従ってマングローブに関連する沿岸管理の基本方針はサララ市住民へのリクリエーション及び教育の観点から、また生物多様性の維持の観点から考える必要がある。Al Demer Beachではゾファールの流域管理の一部として砂丘に関する更なる調査が必要である。Khawr Rowri及びKhawr Daharizの生態系は損なわれておらず、人工的な行為は制限し、適正な管理が必要である。Qurm Taqah、Khawrs Kabir及びKhawrs Saghirにはマングローブは存在するため、保全管理が求められる。Khawr Balidはサララ市の中心部に位置し、レクリエーション及び教育的機能が期待できるため、マングローブ植林や庭園として検討すべきである。

調査サイトは主にマングローブの存在の有無、植林可能性及び必要性によって特徴付けられ、本調査21サイトは図3.3.1の通り4タイプに分類できる。

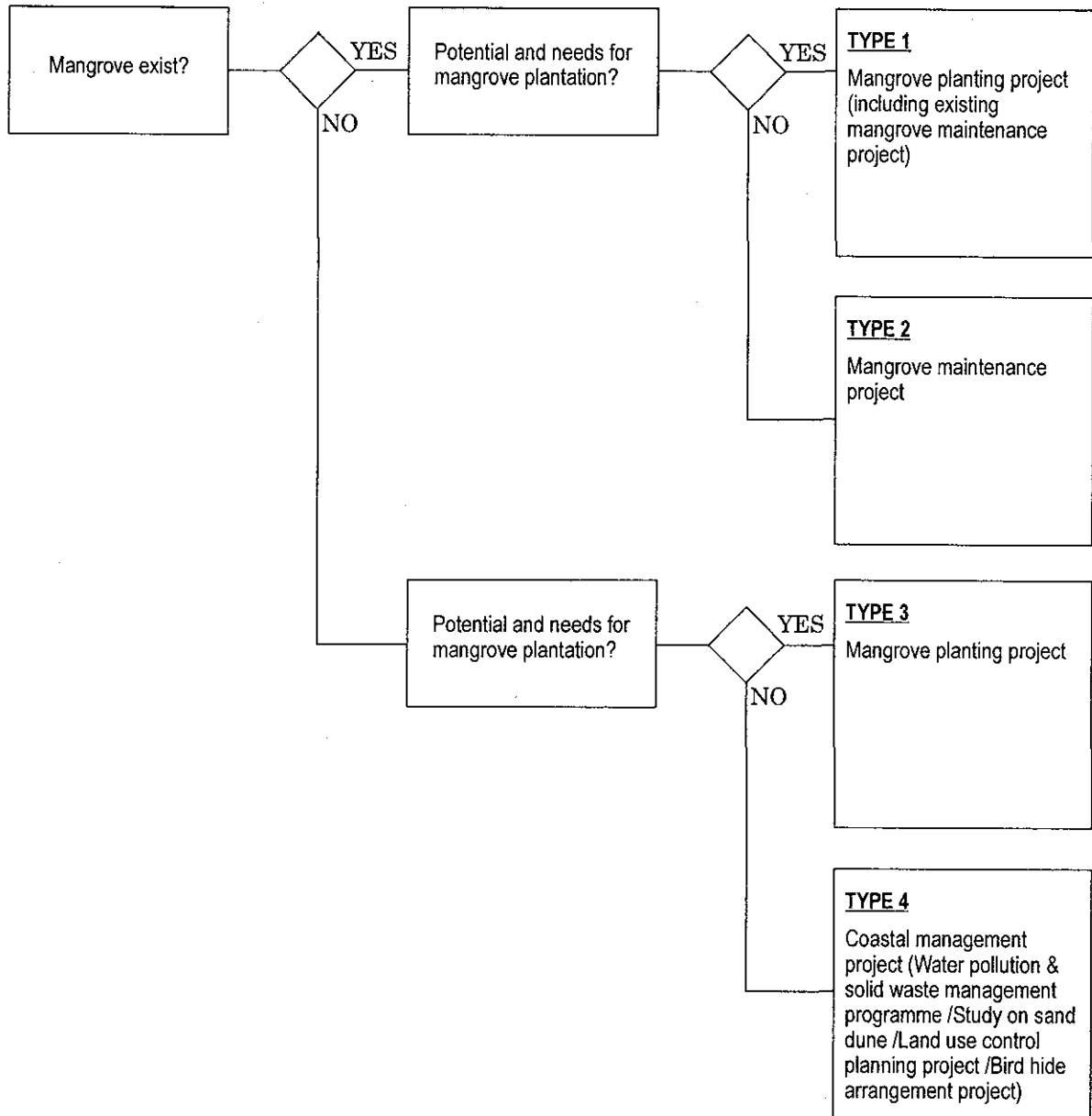


図 3.3.1 調査サイトの類型化

4. 課題と戦略

4.1 概要－マングローブの保全的管理と創造的管理

オマーンにおける現状のマングローブは急速な開発による影響に直面しており、放置するのではなく、積極的な管理対策が求められている。特に影響を最小限にするため開發行爲の制限等の保全的管理が重要である。これに加え、(1)既に受けている影響を緩和するため、また(2)視覚的アメニティー、レクリエーション・教育、生物多様性他、直接・間接に有効利用できる価値を創出するための創造的管理対策が必要である。従って”マングローブ林再生・保全・管理”の全体的な戦略は以下の2つの要素で捉えられる。

- **保全的管理対策**: 既存マングローブ生態系を不適切な開發行爲や管理から守るための管理対策
- **創造的管理**: 主に苗木の植栽による適地への新規のマングローブ生態系の創造及び既存マングローブ生態系の健全化による管理対策

さらに組織制度及び人材に関する支援対策も必要である。

4.2 マングローブの保全的管理対策

4.2.1 沿岸域の開発に対する保全

港湾開発に伴うの岸壁や防波堤等の人工構造物の導入は砂の移動や沈殿に影響を与え、堆積や浸食をもたらす。マングローブのある入江では堆積や浸食のパターンの変化は生態系に大きな影響を受ける。既存マングローブのあるLiwaのKhawr Harmul、及びQurayyatでは港湾建設により河口の移動や閉鎖が見られ、マングローブの生育に影響を与えている。

道路建設も環境に直接・間接に影響を与える。直接影響としては自然生育地の損傷や景観への影響が挙げられる他、交通による大気・騒音があり、観光適地へ重大な影響となる。また間接影響として沿岸域への人の入込みが増え、廃棄物、野生生物への影響、不法な狩猟・伐採等の負の影響が現れる。既にマスカットのKhawr QurmやBandar Khayranで影響が見られる。またマフト島では対岸との間に道路建設が検討されており、流況の変化や来訪者による公害・生態系への影響等大きな影響を与える可能性がある。

これらの影響を防ぐにはオマーン的环境影響評価制度を厳正に遵守し、保全対策を実施する事である。またMinisterial Decision 20/1990 of the Supreme Council for Town Planningに規定されている沿岸域での建造物のセットバックを厳守する必要がある。

4.2.2 観光・レクリエーションによる影響の保全

マングローブ生態系は観光・レクリエーション施設の立地場所により直接・間接に影響を受ける。直接影響としては造成による影響が挙げられ、Khawr ShinasやKhawr Harmulでは造成や橋の建設によるマングローブの除去、又は施設外縁部のマングローブへの影響が見られる。またKhawr Balidにおいては遺跡整備により入江沿いの自然植生の除去が見られる。

現存のマングローブ及び生態系を維持し、伐採・除去等自然植生に影響を与える行為を禁止する旨を示した管理計画及び技術仕様書を作成すべきである。特にマングローブ地域から150m以上のセットバックは厳守すべきである。

4.2.3 廃棄物及び水質汚濁の保全

近年オマーンにおいてはプラスチック、金属、コンクリート等の廃棄物や建設廃棄物が増加している。特に都市域においてはこれらの廃棄物がマングローブ地域まで影響するに及んでおり、野生生物への脅威や水質汚濁による藻類の発生を引き起こしている。これらに対し下記の戦略が望まれる。

- 廃棄物問題の評価や清掃・不法投棄禁止等のMRMEWRスタッフによる検査
- 廃棄物減量や適正な廃棄方法についての工場、商店、市民への教育キャンペーン
- マングローブ・サイトにおける地方自治体の清掃キャンペーン
- モニタリング
- マングローブ周辺での家屋の建設や都市開発の防止
- 家屋や都市開発地域での表流水や地下水への汚水の排出の禁止
- マングローブ地域や沿岸地域での都市計画・建造物建設許可の徹底、建築基準の遵守

4.2.4 マングローブ生態系及び生物多様性の持続的利用

マングローブ生態系及び生物多様性の持続的利用のための戦略は以下の3つで構成される。

- (1) 法的保全・自然保護地区の指定
- (2) 管理計画・技術仕様書の策定
- (3) 関係者間の協調

法的保全が為されていないサイトにおいては自然保護地区の指定が必要である。各サイトの技術仕様書は本JICA調査で策定されているが、これをベースに管理計画を策定すべきである。またMRMEWRが中心となって関係者への情報の流布や協調を図ることが望まれ、本調査で提案しているマングローブ環境情報センター(Qurm Environmental Information Centre (QEIC))は重要な役割が期待される。

4.3 植林戦略

4.3.1 既存林の保全

マングローブの苗木移植は通常既存林の損傷又は損失した地域で着手されるべきであり、自然な再生に拍車を掛けると思われる。入江や沿岸生育地においてはマングローブの有無に関わらず、苗木移植は新規の地点で実施するべきである。

4.3.2 新規の移植

a. 移植地

下記の条件の地点で移植すべきである。

- マングローブ植林に関する現地の興味や支援を得られる地点
- 景観・アメニティー価値が向上する地点
- 生物多様性や自然資源へ寄与する地点
- 自然条件(土壌、水質等)の適地
- 種子が近隣で供給できる地点
- 低価格で実施できる地点

b. 現存する種の使用

全てのマングローブ植林についてはオマーンで現存する*Avicennia marina*のみを使用すべきである。

c. 種子の採取

種子の採取に当っては以下の通りとすべきである。

- 既存林のあるサイトにおいては同地点から採取した種子を使用する。
- マングローブのないサイトにおいては最も近傍の既存林から採取した種子を使用する。

d. 苗床

種子の採取はサイト内又は最寄の既存林とする事から苗床はサイト近傍にあることが望ましいため、苗床からの輸送距離や新規の苗床建設の費用等を考慮して簡易苗床の建設も検討すべきである。

4.4 マングローブサイトの管理

4.4.1 モニタリング

緊急で可視できる影響を検知するために通常の検査プログラムが必要である。担当者は不法伐採等の違法行為、損傷、公害等を検知し、洪水、異常な高潮、河口の開閉等の自然現象を記録する。長期的影響を検知するために動植物の指標を設定し、年1~2回の定期的なモニタリングが必要である。

これらのモニタリングプログラムは(1)苗木の生存率を上げるため問題点を早期に発見し、対処すること、また(2)ここで得えた経験を将来的な植林に生かすことを考慮し、計画される必要がある。また全てのモニタリングは下記の通りできる限り標準化し、コンピューターで処理できるものとするのが望まれる。

- 担当者が一箇所以上の地点で出来る様、簡易にする。
- 担当者のトレーニングを促進する。
- データの発表・分析や異なる地点のデータの比較を促進する。
- データの共有を促進する。

4.4.2 啓発プログラム

マングローブ保全に対する啓発は最も重要であり、その戦略はオマーンの全分野の者を対象とすべきである。マングローブへの積極的な姿勢を奮起させるようにし、“ボランティア”による保全を推進する事は規制、制限、強制等よりはるかに好ましい。児童・生徒、学生・教師を植林活動に巻き込み、“生きた実験室”としてマングローブ生態系を利用させる事が必要であり、特に本調査で提案しているマングローブ環境情報センターにおける環境教育の展開は重要となる。さらに沿岸域管理や海域・陸域全体の環境問題について広い観点で紹介するために、マングローブやその生態系をすべての者に利用させる事が重要となる。

4.4.3 施設開発

各サイトでの施設計画は既存施設や計画中の施設との調和を考慮すべきであり、また野生生物を保護し、利用を可能とする事を考慮すべきである。マングローブ環境情報センターではマングローブ保全、レクリエーション・観光、教育・研究等の多様な機能を有する施設とすべきである。

4.5 組織制度

4.5.1 情報の共有及びコミュニケーション

MRMEWRはマングローブ生態系に係る文書・情報の収集整理、データネットワークの中心として機能すべきである。まず既存資料リストを収集し、次にこれを電子データベース・GISとして記録する。さらに省内及び関連機関間の情報ネットワークを構築する。これらはマングローブ環境情報センターを中心に運営

し、順次拡張し、オマーンの湿地や沿岸域、並びに湾岸諸国のROPME(Regional Organisation for the Protection of the Marine Environment)に関する情報・データをカバーするようにする。

4.5.2 国内、国際的協働ネットワーク

MRMEWRの主催によりスルタン・カブース大学、農漁業省、Diwan等の専門家を含めたオマーン国マングローブモニタリング・管理コミッティーの設立が望まれる。MRMEWRから議長を出し、マングローブ環境情報センターで運営する。またMRMEWRはマングローブ環境情報センターをROPMEのマングローブ研究の中心機関、さらにはラムサール条約の事務局となる様努める事が望まれる。

4.5.3 オマーン人化及びトレーニング

中長期的にはマングローブに係る公務は全てオマーン人によって為されるべきであり、人材開発に係るトレーニングによりこれを達成する。トレーニングは正規のトレーニングとOJTの2様式とし、より上位の職位については正規のトレーニングとする。OJTの内、外国人専門家によるものはマングローブ環境情報センターで実施する。

5. マングローブの保全管理

5.1 保全管理計画

マングローブ生態系や沿岸域の保全管理を成功させるには下記の法整備等が望まれる。

- 保全活動に係る法制度の整備
- パトロールの実行や強制
 - Wilayatの警察による通常のパトロール
 - 保全管理実施機関による施設状況や廃棄物投棄の監査
- サインや情報板(方向案内板、見学者へのガイドサイン・情報板等)の設置
- 再生・修復作業の実施
- 教育・キャンペーン等の啓発プログラムの実施
- マングローブ植林
- 苗床や施設の維持管理
- モニタリングの実施

表5.1.1に実施項目及び実施機関を示した。

5.2 植林計画

5.2.1 植林スケジュール

マングローブ植林の可能性を有するのは表5.2.1の通り13サイトである。

表 5.1.1 保全管理計画

No.	サイト	保全管理項目	実施機関		
			短期	中期	長期
1	Khawr Shinas	既存マングローブ ／新規植林	MRMEWR/ Wilayat Shinas/ Local schools	Wilayat Shinas/ Local schools	Local schools
2	Khawr Harmul & Nabr	既存マングローブ	MRMEWR/ Wilayat Liwa	MRMEWR/ Wilayat Liwa	Wilayat Liwa
3	Khawr Sawadi	既存マングローブ ／新規植林	MRMEWR/ Sawadi Hotel	Sawadi Hotel	Sawadi Hotel
4	Khawr Haradi	For coastal management	MRMEWR/ Wilayat Barka/ Locality Haradi	Wilayat Barka/ Locality Haradi	Locality Haradi
5	Khawr Qurm	既存マングローブ ／新規植林	MRMEWR	MRMEWR	MRMEWR
6	Bandar Khayran	既存マングローブ ／新規植林	MRMEWR/ Locality Al Khayran	MRMEWR/ Locality Al Khayran	Locality Al Khayran

7	Qurayyat	既存マングローブ ／新規植林	MRMEWR/ Wilayat Qurayyat	MRMEWR/ Wilayat Qurayyat	Wilayat Qurayyat
8	At Tina (Site No.2)	既存マングローブ ／新規植林	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur
	(Site No.3)	既存マングローブ ／新規植林	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur
9	Batah (Site No.4 and No.5)	既存マングローブ ／新規植林	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur
10	Khawr Quq	新規植林	MRMEWR in Sur/ Locality Ras Al Had	MRMEWR in Sur/ Locality Ras Al Had	Locality Ras Al Had
11	Khawr Hajar - East shore	新規植林	MRMEWR in Sur/ Locality Las Al Had	MRMEWR in Sur/ Locality Ras Al Had	Locality Ras Al Had
12	Wadi Muraysis (Masirah)	新規植林	MRMEWR/ Wilayat Masirah	MRMEWR/ Wilayat Masirah	Wilayat Masirah
13	Filim - Eastern Beach	既存マングローブ ／新規植林	MRMEWR/ Wilayat Muhut	MRMEWR/ Wilayat Muhut	Wilayat Muhut
14	Mahawt Island	既存マングローブ	MRMEWR/ Wilayat Muhut	MRMEWR/ Wilayat Muhut	Wilayat Muhut
15	Al Demer	海岸環境管理	MRMEWR in Dhofar/ Wilayat Mirbat	MRMEWR in Dhofar/ Wilayat Mirbat	MRMEWR in Dhofar/ Wilayat Mirbat
16	Khawr Rowri	海岸環境管理	MRMEWR in Dhofar/ Wilayat Mirbat	MRMEWR in Dhofar/ Wilayat Mirbat	MRMEWR in Dhofar/ Wilayat Mirbat
17	Qurm Taqah	既存マングローブ ／新規植林	MRMEWR in Dhofar/ Wilayat Taqah	MRMEWR in Dhofar/ Wilayat Taqah	Wilayat Taqah
18	Khawr Dahariz	海岸環境管理	MRMEWR in Dhofar/ Wilayat Salalah	Wilayat Salalah	Wilayat Salalah
19	Khawr Balid	新規植林	MRMEWR in Dhofar	MRMEWR in Dhofar	MRMEWR in Dhofar
20	Khawr Kabir	既存マングローブ	MRMEWR in Dhofar	MRMEWR in Dhofar	MRMEWR in Dhofar
21	Khawr Saghir	既存マングローブ	MRMEWR in Dhofar/ Hilton Hotel	Hilton Hotel	Hilton Hotel

表 5.2.1 マングローブ植林の可能性

No.	サイト	既存マングローブ 林	植林可能性 Potentiality for plantation	面積 (ha)	摘要
1	Khawr Shinas	有	◎	2.5	北側に適地有
2	Khawr Harmul & Nabr	有	●	-	植林用スペース無
3	Khawr Sawadi	有(植林)	◎	10.4	広い適地有
4	Khawr Haradi	無	●	-	河口閉鎖し、涸川となっている。
5	Khawr Qurm	有	◎	4.0	QEICのための植林
6	Bandar Khayran	有	◎	3.7	漁港前に適地有
7	Qurayyat	有	◎	1.0	導流堤建設後の植林
8	At Tina (Site No.1)	有(植林)	●	-	植林済
	(Site No.2)	有(植林)	◎	5.6	植林済
	(Site No.3)	無	◎	2.5	中規模の干潟
9	Batah (Site No.4 and No.5)	有	◎	2.1	天然更新している。前面に大規模な干潟
	(Hismah)	有	●	-	天然更新している
10	Khawr Quq	無	◎	0.6	中規模の干潟
11	Khawr Hajar - East shore	無	◎	11.9	大規模な干潟
12	Wadi Muraysis (Masirah)	無	◎	1.0	長大な海岸及び干潟

13	Filim – Eastern Beach	有	○	1.0	大規模な干潟だが、天然更新は貧弱
14	Mahawt Island	有	●	-	天然林で覆われている。
15	Al Demer	無	●	-	砂丘地域
16	Khawr Rowri	無	●	-	世界遺産
17	Qurm Taqah	有	○	0.2	狭小な面積
18	Khawr Dahariz	無	●	-	河口閉鎖し、植林適地は小さい。
19	Khawr Balid	有(植林)	◎	0.4	新規プロジェクトのための植林
20	Khawr Kabir	有	●	-	植林済
21	Khawr Saghir	有	●	-	植林済

Remarks: ◎: 新規植林可能性大 ○: 新規植林可能性有
 ●: 新規植林可能性無

5.2.2 種子供給及び育苗計画

種子採取地点の基本的考え方は下記の通りである。

- 既存林のあるサイト: 植林用種子は現地点から採取する。
- 既存林のないサイト: 植林用種子は最近傍の既存林から採取する。

植林用種子の採取地点は表5.2.2に示した。これらは苗床で栽培することとし、現在苗床のあるQurm、Sur、SalalahのKhawr Kabirの3ヶ所に加え、Khawr Shinas、Ras Al Had及びMahawt島の3ヶ所に簡易苗床を建設する必要がある。Khawr ShinasはマスカットのQurmの苗床から遠いため、Ras Al Hadは植栽可能地域が広い、またウスタ地方には現在苗床がないため簡易苗床が求められている。種子採取、苗床の管理運営は表5.2.2に示したとおりである。

表 5.2.2 種子採取地点、苗床の地点、及び実施機関

No.	サイト	種子採取				苗床			
		種子採取地点	実施機関			苗床	実施機関		
			短期	中期	長期		短期	中期	長期
1	Khawr Shinas	Khawr Shinas	MRMEWR/ Wilayat Shinas	Wilayat Shinas	-	Temporary nursery at Khawr Shinas	MRMEWR/ Wilayat Shinas	Wilayat Shinas	-
2	Khawr Harmul & Nabr	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Khawr Sawadi	Khawr Qurm	MRMEWR/ Sawadi Hotel	MRMEWR/ Sawadi Hotel	MRMEWR/ Sawadi Hotel	Khawr Qurm	MRMEWR	MRMEWR	MRMEWR
4	Khawr Haradi	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Khawr Qurm	Khawr Qurm	MRMEWR	MRMEWR	MRMEWR	Khawr Qurm	MRMEWR	MRMEWR	MRMEWR
6	Bandar Khayran	Bandar Khayran	MRMEWR	MRMEWR/ Locality Al Khayran	MRMEWR/ Locality Al Khayran	Khawr Qurm	MRMEWR	MRMEWR	MRMEWR
7	Qurayyat	Qurayyat	MRMEWR	MRMEWR/ Wilayat Qurayyat	MRMEWR/ Wilayat Qurayyat	Khawr Qurm	MRMEWR	MRMEWR	MRMEWR
8	At Tina (Site No.2)	Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur	Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur
	(Site No.3)	Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur	Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur

9	Batah (Site No.4 and No.5)	Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur	Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur
10	Khawr Quq	Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur/ Locality Ras Al Had	Locality Las Al Had	Temporary nursery at Ras Al Had	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur/ Locality Ras Al Had	Locality Ras Al Had
11	Khawr Hajar - East shore	Sur	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur/ Locality Ras Al Had	Locality Las Al Had	Temporary nursery at Ras Al Had	MRMEWR in Sur	MRMEWR in Sur/ Locality Ras Al Had	Locality Ras Al Had
12	Wadi Muraysis	Mahawt Island	MRMEWR/ Wilayat Muhut	Wilayat Muhut	-	Temporary nursery at Mahawt Island	MRMEWR/ Wilayat Muhut	Wilayat Muhut	-
13	Filim – Eastern Beach	Mahawt Island	MRMEWR/ Wilayat Muhut	Wilayat Muhut	-	Temporary nursery at Mahawt Island	MRMEWR/ Wilayat Muhut	Wilayat Muhut	-
14	Mahawt Island	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Al Demer	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Khawr Rowri	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Qurm Taqah	Qurm Taqah	MRMEWR in Dhofar	MRMEWR in Dhofar	MRMEWR in Dhofar	Khawr Kabir	MRMEWR in Dhofar	MRMEWR in Dhofar	MRMEWR in Dhofar
18	Khawr Dahariz	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Khawr Balid	Khawr Kabir	MRMEWR in Dhofar	MRMEWR in Dhofar	-	Khawr Kabir	MRMEWR in Dhofar	MRMEWR in Dhofar	-
20	Khawr Kabir	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Khawr Saghir	-	-	-	-	-	-	-	-

その他の計画、建設、植林スケジュール等の関連業務は表5.2.3に示した。なお、簡易苗床の容量はKhawr Shinasで5,000ポット/年、Ras Al Hadで15,000、Mahawt 島で5,000とした。

5.3 組織制度の整備

5.3.1 情報センターの設立

a. 背景

オマーンにおいてはマングローブの植林・管理ばかりでなく、自然環境の保全は政府、各機関、住民等の各レベルで実施されるべきである。各機関や住民の参加と協調は効果的な保全活動にとって最も重要である。このような状況の中、クム環境情報センター(Qurm Environmental Information Centre (QEIC))の設立は省の意向でもあるが、全てのレベルの住民や機関の協調活動の機会を供給する。

省はマスカットの最も人気の高い地域の一つであり、自然保護地区(Nature Reserve)となっているKhawr QurmにQEICを設ける事とした。計画地域は100haあり、内60haは既存のマングローブ林となっている。またこの海岸沿いはマスカット市(Muscat Municipality)によってレクリエーション開発が実施されている。計画地は環境的に影響を受けやすい地域にあり、また多くの来訪者を受け入れる事となるため環境影響評価調査の実施が望まれ、これには工事業者やMRMEWRによって為される緩和対策、環境管理計画が含まれる必要がある。全体計画を図5.3.1に示した。

表 5.2.3 植林計画

Study Khawr /Island	Priority of plantation	Estimated Area (ha)	1st year (2005)	2nd year (2006)	3rd year (2007)	4th year (2008)	5th year (2009)	6th year (2010)	7th year (2011)	8th year (2012)	9th year (2013)	10th year (2014)	To.
1. Khawr Shinas	Medium	2.5	temporary nursery construction	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	0	0	0	0	25,000
2. Khawr Harmul & Nabr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(Temporary nursery at Khawr Shinas)			0	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	0	0	0	0	25,000
3. Khawr Sawadi	High	10.4	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	10,400	104,000
4. Khawr Haradi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Khawr Qurm	High	4.0	planning	pond construction	10,000	10,000	10,000	10,000	0	0	0	0	40,000
6. Bandar Khayran	Medium	3.7	7,400	7,400	0	0	0	0	7,400	7,400	7,400	0	37,000
7. Qurayyat	High	1.0	planning	dike construction	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	0	0	0	10,000
(Nursery at Khawr Qurm)			17,800	17,800	22,400	22,400	22,400	22,400	19,800	17,800	17,800	10,400	191,000
8. At Tina	High	8.1	9,500	9,500	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	76,600
9. Batah	Medium	2.1	2,300	2,300	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	19,000
(Nursery at Sur)			11,800	11,800	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	95,600
10. Khawr Quq	Low	0.6	temporary nursery construction	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0	0	0	6,000
11. Khawr Hajar – East Shore	Low	11.9	0	14,000	14,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000	119,000
(Temporary nursery at Ras Al Had)			0	15,000	15,000	14,000	14,000	14,000	14,000	13,000	13,000	13,000	125,000
12. Wadi Murayis	Low	1.0	0	2,500	2,500	2,500	2,500	0	0	0	0	0	10,000
13. Filim – Eastern Beach	High	1.0	0	2,500	2,500	2,500	2,500	0	0	0	0	0	10,000
(Temporary nursery at Mahawt Island)			0	5,000	5,000	5,000	5,000	0	0	0	0	0	20,000
14. Mahawt Island	-	-	temporary nursery construction	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. Al Demer Beach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16. Khawr Rowri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17. Qurm Taqah	Medium	0.2	2,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,000
18. Khawr Dahariz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19. Khawr Balid	High	0.4	planning	pond construction	4,000	0	0	0	0	0	0	0	4,000
20. Khawr Kabir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21. Khawr. Saghir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(Nursery at Saghir in Salalah)			2,000	0	4,000	0	0	0	0	0	0	0	6,000
To.			19,800	22,800	31,400	27,400	27,400	22,400	19,800	17,800	17,800	10,400	217,000

b. QEICの目的

QEICにおいては下記の活動が実施される。

- オマーンにおける万部ローブ林の保安全管理に係る必要な情報・データを収集・編集するための情報センター・モニタリングセンターの設立
- 児童・生徒、住民、来訪者、観光客等へマングローブや沿岸環境に関する啓発・教育プログラムを実施するために必要な施設・教材等の供給
- オマーンのマングローブや沿岸環境の研究・調査を実施する者への協力・援助
- マングローブ生態系保全に関する活動に関わる者へのトレーニング・教育の実施

c. 組織

(a) 責任機関及び関連機関

- 責任機関:
 - MRMEWR
- 関連機関:
 - 教育省(Ministry of Education)
 - スルタン・カブース大学(Sultan Qaboos University)
 - 農漁業省、海洋科学センター含む(Ministry of Agriculture and Fisheries, including Marine Science Centre)
 - 遺産文化省(Ministry of Heritage and Culture)
 - 商工業省、観光局含む(Ministry of Commerce and Industry, including Director General of Tourism)
 - ディワンの環境保全顧問事務所(Diwan of Royal Court, Office of the Adviser for Conservation of the Environment)
 - マスカット市(Muscat Municipality)
- 会員/支援メンバー:
 - 沿岸環境保全に係る会員・組織
 - 環境に関心が高い企業

(b) 実施組織

- 組織の名称: クルム環境情報センター

- 管理主体: 地方自治環境水資源省環境総局
- センターの部門:
 - モニタリング・情報
 - トレーニング・教育
 - マングローブ植林(試験地の運営及び維持管理)
 - 展示/広報
- 職員:
 - 所長(責任者)
 - 事務職員(2名)
 - 部門長 (4名)
 - 補助員(3名)
- 運営・維持管理に10名を配置する。

d. センターの任務及び機能

- 自然環境情報の公共、政府機関、学術機関への提供。モニタリングやデータ収集、編集、データベースの維持管理の実施。
- 展示会、イベント、講習、広報活動、啓発プログラムの実施。自然環境研究のための実験設備の提供。
- 初歩的な分析や環境教育・研究に係る調査のための標本の作製・処理への実験室の設備の提供。児童・生徒の野外学習のための教室の提供。諸々の機関・国の研究者の現地調査・研究の基礎的機器・工具の貸与
- 沿岸環境保全や啓発イベント・プログラムに関する個人、政府機関、民間企業の活動への協力・支援
- オマーンのマングローブ林保全・植林への参加を希望する公的機関職員、児童・生徒等へのトレーニングの実施

5.3.2 地方自治環境水資源省の組織

マングローブ林再生・保全・管理の実施に関し、地方自治環境水資源省の組織の整理が必要である。マングローブに関しての責任部署であるMPCZMは引き続き中心機関として機能する必要がある。QEICの設立は多くの業務を担当しており、これに対する迅速な対応が必要である。そのため省の十分な権限を有する必要がある。環境総局長の直接の関与が最も効率的であるが、新規の部の創立には国法の制定が必要であり、時間を要する。従って初期段階にはMPCZMの附属機

関として立ち上げ、主にマングローブ生態系及びその環境に焦点を当てたものとし、長期的に沿岸環境管理も含めた環境教育・トレーニング全般を守備範囲とする組織としていく事とする。図5.3.2にMRMEWRの組織改革、図5.3.3にQEICの組織を示した。

5.3.3 公共・民間の参加

a. 教育省の協力

環境教育は次代を担う世代にとって非常に重要である。本マスタープランではKhawr Shinas周辺の小中学校の児童・生徒を授業の一環としてマングローブ林植林・保全・管理への参加を提案している。これには教育省バティナ地方事務所の協力が必要である。なお、この児童生徒の参加は将来的な全国展開の第一歩として捉えている。

b. 地元住民の協調

日常的な監視はマングローブ管理にとって最も効果的な方法であり、短期的にはMPCZMSが責任を持つ事となるが、中長期的には継続的な管理の運営のため地元住民に実施権限の移譲が求められる。

c. 民間企業向けの基金の設立

マングローブ管理に係る全ての活動には予算が必要であり、民間企業の参加が求められ、予算の継続的な獲得には基金の設立が有効である。

d. 観光業者の連携

本マスタープランではKhawr SawadiのSawadi Hotel及びKhawr SaghirのHilton Salalah Hotelの連携を提案している。マングローブは観光資源でもあり、ビジネスチャンスともなる。MRMEWRは業者に対しマングローブの管理を依頼する代わりに環境資源として利用する許可を与える事としている。

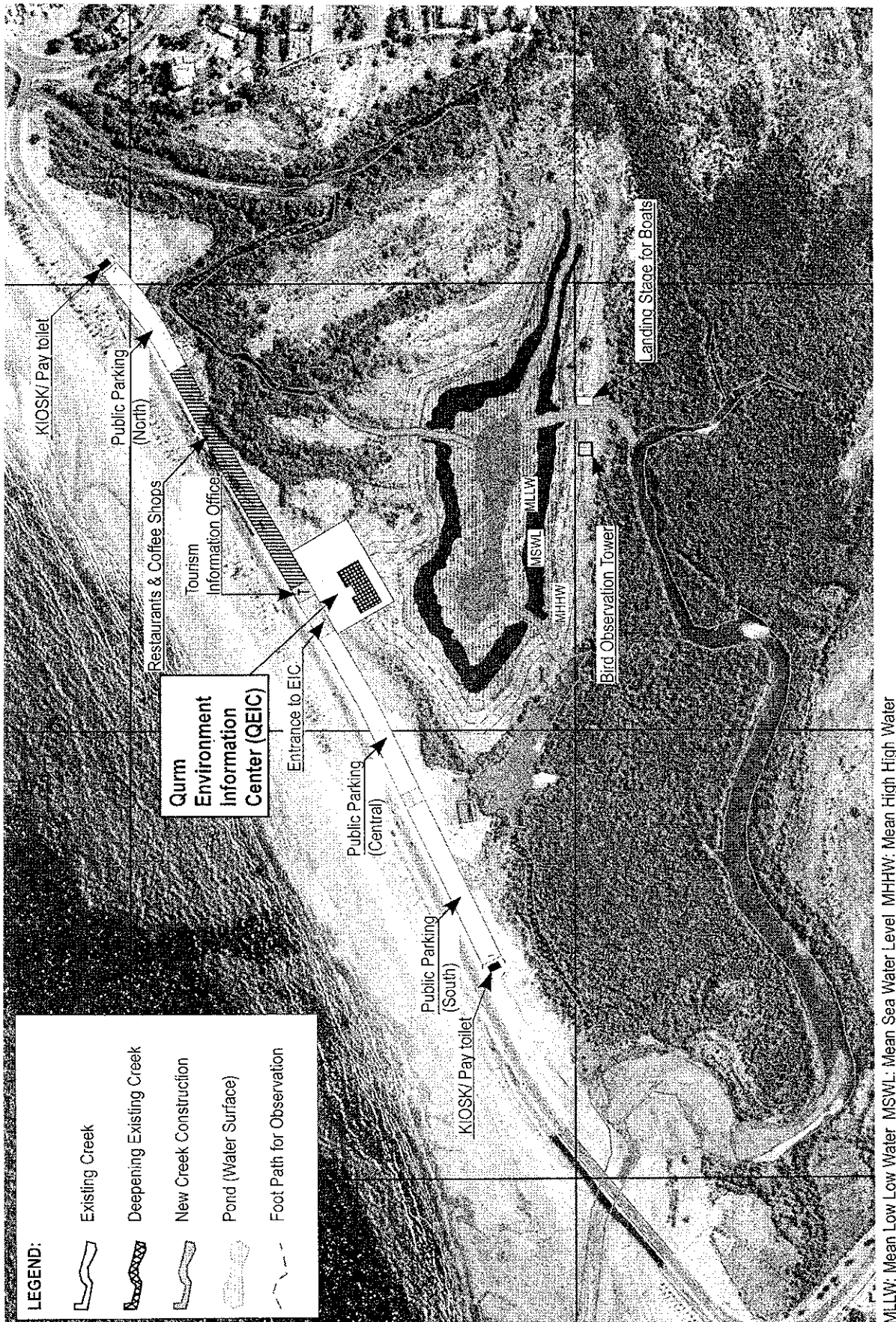


図 5.3.1 クルム自然保護地区及びQEIC開発計画

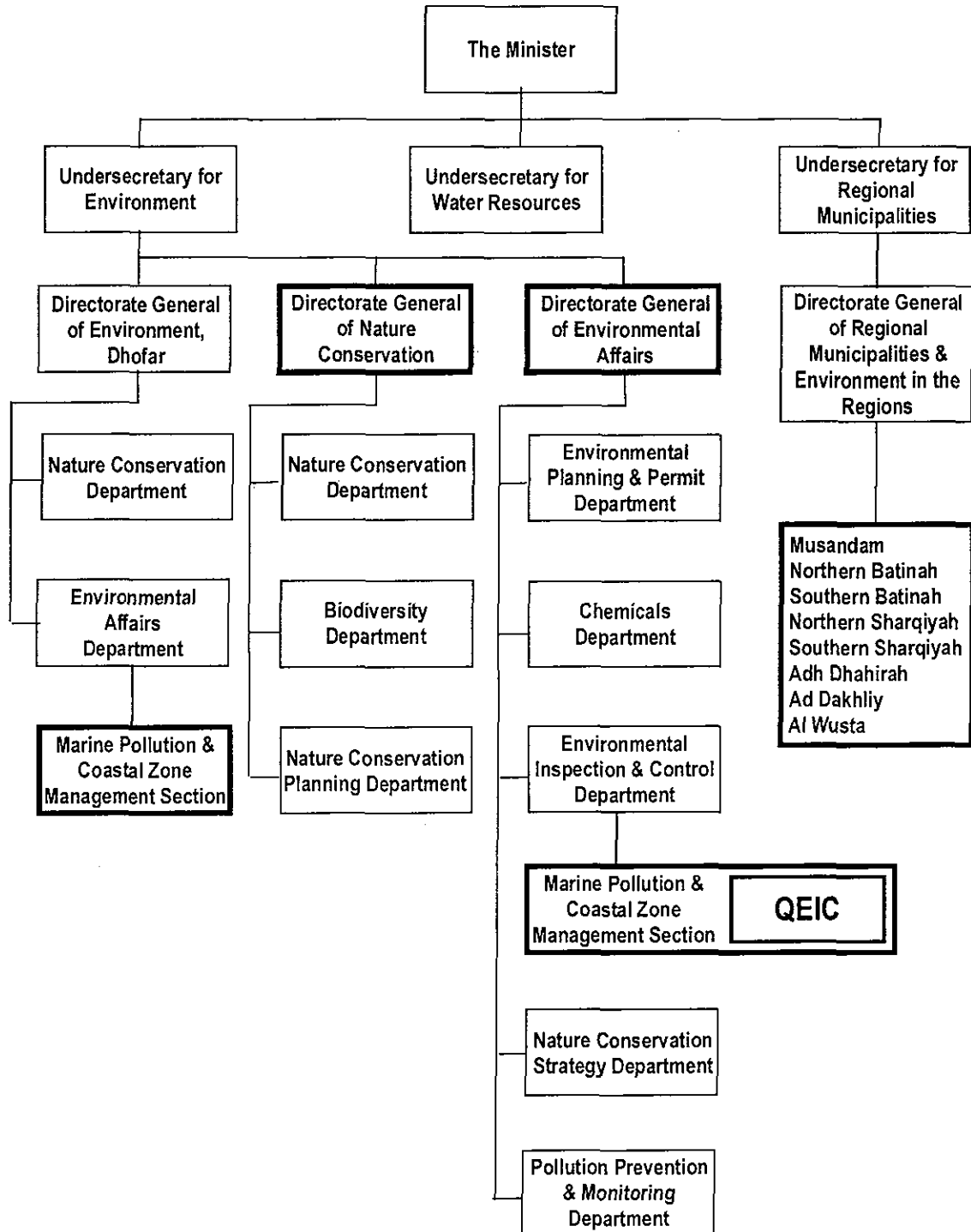


図 5.3.2 MRMEWRの組織改革

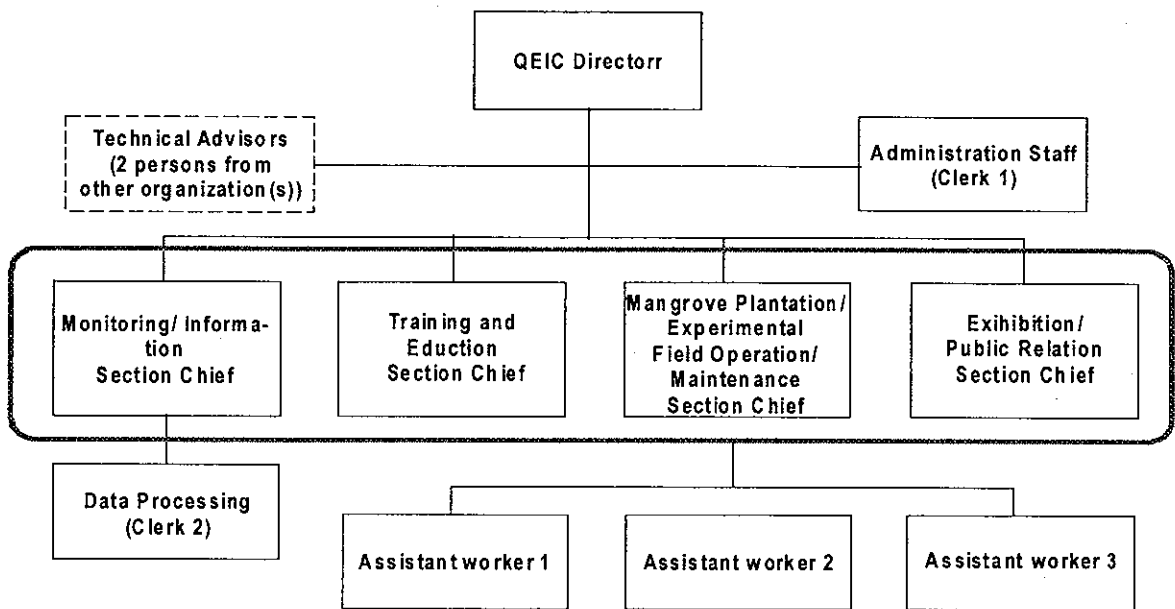


図 5.3.3 QEICの組織図

6. アクション・プラン

本マスタープランにおいて下記の33のプロジェクト・プログラムが提案された。

1. 法制度整備プログラム：3
2. 関連機関調整プログラム：1
3. 施設整備規制プログラム：1
4. 施設整備プロジェクト：8
5. 植林プロジェクト：4
6. モニタリングプログラム：9
7. 啓発プログラム：5
8. 調査研究実施プログラム：2

これらのプロジェクト・プログラムのリスト及び実施スケジュールを表6.1.1に、費用を表6.1.2に示した。これらのプロジェクト・プログラムはマスタープランの基本フレームワーク及び中核を組み立てるために実施されるものである。実施スケジュールは下記の3分類に分けた。

- 短期(2年間): 2006年まで
- 中期(5年間): 2009年まで
- 長期(10年間): 2014年まで

実施に当っては早期の組織制度上の対応が最も重要である。特にクルム環境情報センターの組織制度整備は緊急に実施されるべきである。

プロジェクト・プログラムの内には公的機関の通常業務の範囲と予算の中での、学校、地方政府、警察等の組織の日常活動として実施する事が望ましいもの、実施のための特定の予算は必要ないもの等がある。表6.1.3には実施機関別プロジェクト・プログラム費用を示した。全プロジェクト・プログラム費用は4.5百万オマーン・リアルである。

表 6.1.2 プロジェクト・プログラム費用一覧表

Project/ Programme Name	Bafnah Zone		Muscat Zone		Sharqiyah Zone			Waste Zone			Dhofar Zone					Cost (000 R.O.)			Total								
	Kawr Shinas	Kawr Harnul & Nahr	Kawr Sawadi	Kawr Haradi	Kawr Qurm	Bandar Khayran	Quryat	Al Tina	Balah	Kawr Qug	Kawr Hajr - East Shore	Wdr Muzayis	Fllm - Eastern Beach	Mahwt Island	Al Demer Beach	Kawr Kowri	Qurm Tagah	Kawr Daharz		Kawr Balid	Kawr Kabir	Kawr Saghir	Short-term Phase I (2005-2006)	Mid-term	Long-term Phase II (2007-2009)	Phase III (2010-2014)	
																											Cost
1. Legal Set-up Programme	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)					0.0	
1-1: Legal Set-up Programme for Land Use Control	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)					0.0	
1-2: Institutional Set-up Programme for Protected Areas	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)					0.0	
1-3: Land Use Control Planning Project	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)					0.0	
2. Stakeholder Coordination Programme	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)					0.0	
3. Facility Development Control Programme	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)					0.0	
4. Facility Development Project																										0.0	
4-1: Temporary Nursery Construction Project	3.5																									0.0	
4-2: Visitor Service and Information Facility Development Project	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	11.5				11.5	
4-3: Facility Arrangement Project	17.8	17.8	17.8	17.8																		142.4				142.4	
4-4: Bird Hide Arrangement Project																						17.8				17.8	
4-5: Qurm Environmental Information Centre (QEIC) Project																						17.8				17.8	
4-6: Training Dike Construction Project																						1142.0				1142.0	
4-7: Eco-Tourism Development Project																						500.0				500.0	
4-8: Mangrove Plantation Experimental Centre (MPEC) Project																						500.0				500.0	
5. Restoration and Afforestation Project																										0.0	
5-1: Mangrove Planting Project (*3)	1.5	---	6.3		2.4	0.6	4.8	1.2	0.6	7.2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6					0.0	
5-2: Mangrove Maintenance Project																										0.0	
5-3: Waterscourse Bank Restoration Project																										0.0	
5-4: Subbia Area Mangrove Planting Project (*3)																										0.0	
6. Monitoring Programme																										0.0	
6-1: Mangrove Monitoring Programme	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)					0.0	
6-2: Soil Condition & Water Quality Monitoring Programme	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)					0.0	
6-3: Flora & Fauna Monitoring Programme (*4)	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	28.8				28.8	
6-4: Pollution Monitoring Programme	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)					0.0	
6-5: Monitoring Programme on Legal Set-up and Development Plans	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)					0.0	
6-6: Management Programme for Sustainable Use	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)					0.0	
6-7: Water Pollution Control & Solid Waste Management Programme																										0.0	
6-8: Protection Project from Livestock Damage																										0.0	
6-9: Resource Management Programme																										0.0	
7. Public Awareness Programme																										0.0	
7-1: Educational Programme for Pupil	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)					0.0	
7-2: Public Awareness Programme People in Oman	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)					0.0	
7-3: Conservation Campaign Programme for Residents	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)					0.0	
7-4: Pamphlets & Posters Distribution Programme for Residents (*5)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0					0.0		
7-5: Information Boards Establishment Project (*6)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1					0.0	
8. Implementation Programme of Further Study																										0.0	
8-1: Environmental Impact Study (*4)	10.0	10.0			10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0					10.0	
8-2: Study on Sand Dune (*4)																										0.0	
Cost (000 R.O.)	61.7	56.7	53	46.7	2494.5	41.3	529.5	43.7	40.1	43.5	46.1	29.3	39.5	360.7	10	28.9	38	54.5	502.4	2.1	19.9	3,197.60	1,091.50			645.2	
Area (sq.m)																											4,542.3

(*1): Most of activities to be handled within routine works
 (*2): Most of activities to be handled by QEC
 (*3): R.O. 10 per worker per day (10workers per day), R.O. 100 per car for 5 workers, 5,000 seedlings to be planted per day
 (*4): Sub-contracted work
 (*5): R.O. 10 per 100 copies of brochure
 (*6): R.O. 75 per a steel sign board

表 6.1.3 実施機関係別プロジェクト・プログラム費用一覧表

Project/ Programme Name	MEMEWR			Regional Office of MRMEWR			Whitlair			Other agencies (*4)			Total	
	Total			Total			Total			Total				
	Short-term	Mid-term	Long-term	Short-term	Mid-term	Long-term	Short-term	Mid-term	Long-term	Short-term	Mid-term	Long-term		
	Phase I (2005-2006)	Phase II (2007-2009)	Phase III (2010-2014)	Phase I (2005-2006)	Phase II (2007-2009)	Phase III (2010-2014)	Phase I (2005-2006)	Phase II (2007-2009)	Phase III (2010-2014)	Phase I (2005-2006)	Phase II (2007-2009)	Phase III (2010-2014)		
4: Facility Development Project														
4-1: Temporary Nursery Construction Project	11.5													
4-2: Visitor Service and Information Facility Development Project														
4-3: Facility Arrangement Project														
4-4: Bird Hide Arrangement Project														
4-5: Quam Environmental Information Centre (QEIC) Project (*5)	1,142.0	779	560											
4-6: Training Dike Construction Project (*4)														
4-7: Eco-Tourism Development Project														
4-8: Mangrove Plantation Experimental Centre (MPEC) Project														
5: Restoration and Afforestation Project														
5-1: Mangrove Planting Project (*1)														
5-4: Sabkha Area Mangrove Planting Project (*1)	2.4													
6: Monitoring Programme														
6-3: Flora & Fauna Monitoring Programme (*2)														
7: Public Awareness Programme														
7-4: Pamphlets & Posters Distribution Programme for Residents (*3)	20.0													
7-5: Information Boards Establishment Project (*6)														
8: Implementation Programme of Further Study														
8-1: Environmental Impact Study (*2)														
8-2: Study on Sand Dune (*2)														
Cost (000 R.O.)	1175.9	779	560	11.5	0.0	0.0	142.4	0.0	0.0	0.0	142.4	0.0	0.0	11.5
(*1): R.O. 10 per worker per day (10workers per day), R.O. 100 per car for 5 workers, 5,000 seedlings to be planted per day, (*2): Sub-contracted work, (*3): R.O. 10 per 100 copies of brochure, (*4): Muscat Municipality, (*5): construction cost-operation cost including foreign aid assistance (*6): R.O. 75 per a steel sign board														

