



ミャンマー国
エーヤーワディ・デルタ住民参加型
マングローブ総合管理計画
事前（S / W協議）調査報告書

平成13年12月

国際協力事業団

農調林
J R
01 - 53

序 文

日本国政府は、ミャンマー連邦政府の要請に基づき、エーヤーワディ・デルタ住民参加型マンガロープ総合管理計画調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなりました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本調査の円滑かつ効率的な実施を図るため、平成13年9月16日から10月13日の28日間にわたり、当事業団農林水産開発調査部林業水産開発調査課課長 勝田幸秀を団長とする事前（S/W協議）調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ミャンマー連邦政府関係者との協議並びに現地踏査を行い、要請背景・内容等を確認し、平成13年9月27日、本格調査に関する実施細則（S/W）に署名しました。

本報告書は、本格調査実施に向け、参考資料として広く関係者に活用されることを願い、取りまとめたものです。

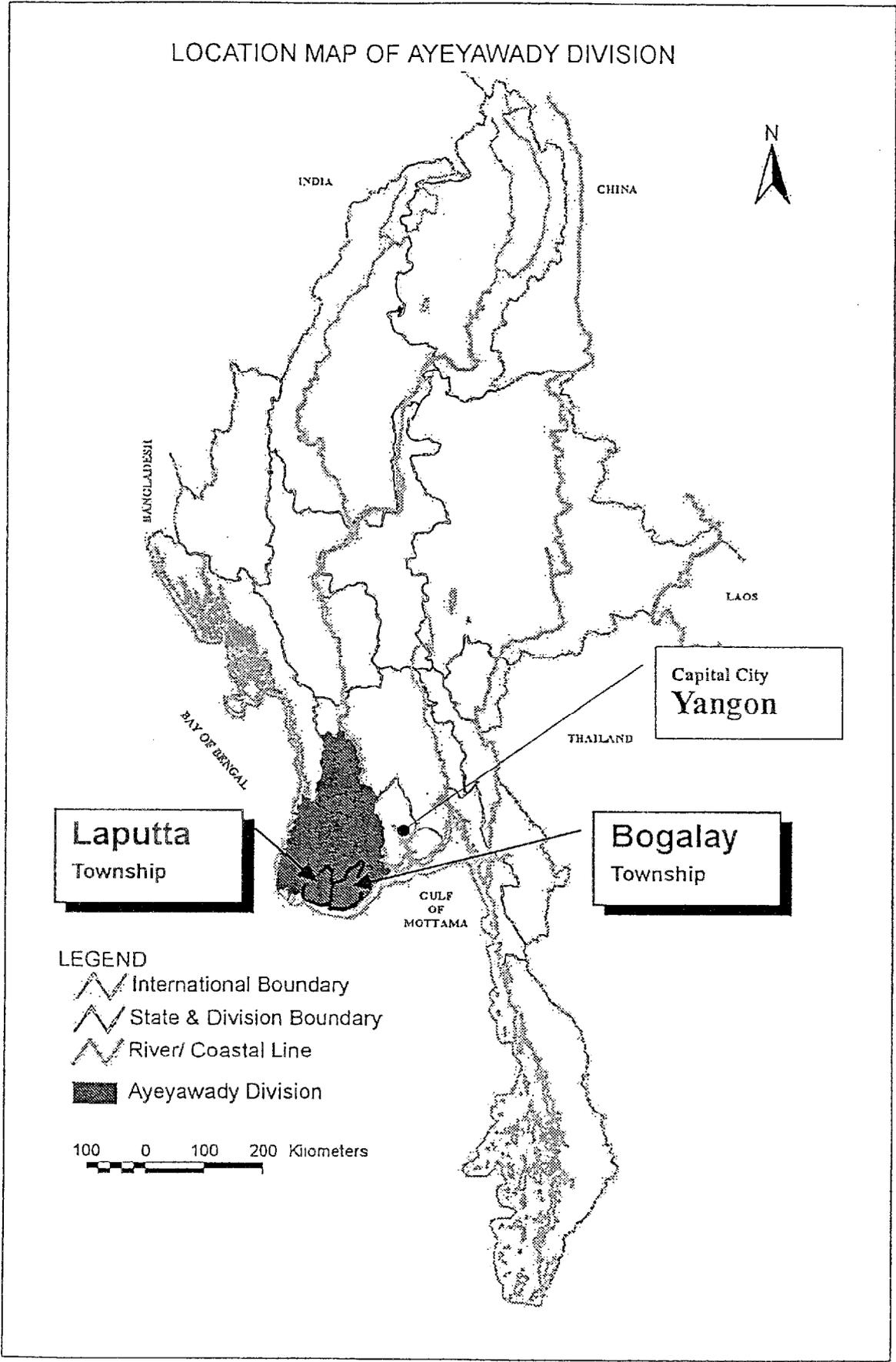
終わりに、本調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成13年12月

国際協力事業団

理事 鈴木 信毅

LOCATION MAP OF AYEYAWADY DIVISION



Laputta
Township

Capital City
Yangon

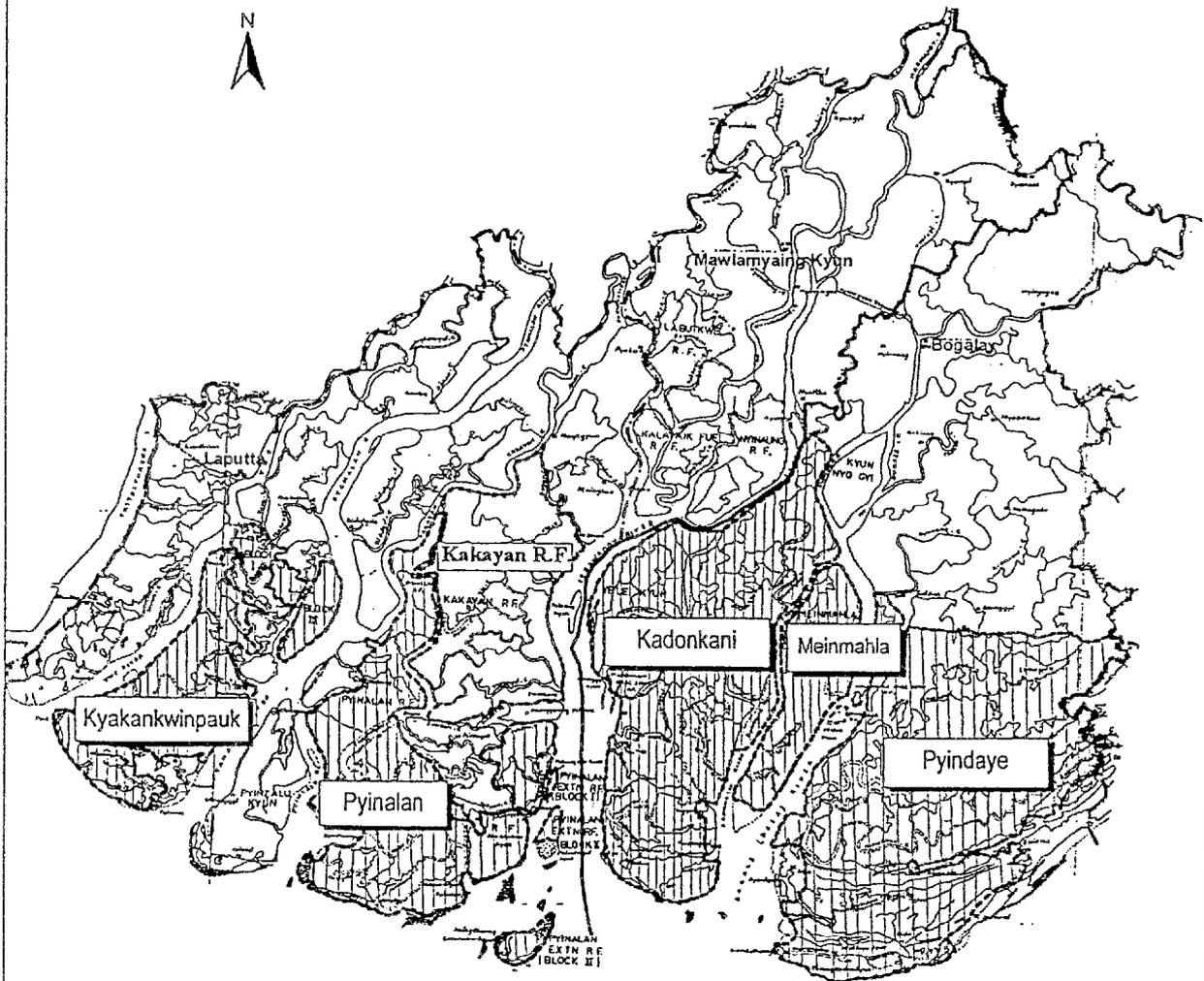
Bogalay
Township

LEGEND

- International Boundary
- State & Division Boundary
- River/ Coastal Line
- Ayeyawady Division

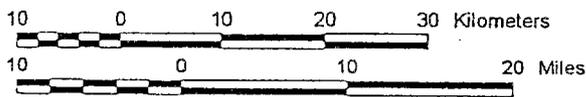
100 0 100 200 Kilometers

MAP OF THE STUDY AREA



Index

-  Study Area
-  District Boundary
-  Township Boundary
-  Reserved Forest



略語・単位

ACTMANG	Action for Mangrove Reforestation
AIT	Asian Institute of Technology
CFI	Community Forestry Instructions
ESCAP	United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific
FAO	Food and Agriculture Organization
FREDA	Forest Resource Environment Development and Conservation Association
GIS	Geographic Information System
HDI	UNDP-Human Development Initiative
ICIMOD	International Centre for Integrated Mountain Development
IRM	Integrated Resource Management
NASDA	National Space Development Agency of Japan
PRA	Participatory Rural Appraisal
RFI	Regeneration Improvement Felling
UNCHS	United Nations Centre for Human Settlement
UNDCP	United Nations Drug Control Programme
UNDP	United Nations Development Programme
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNOPS	United Nations Office for Project Services

レート : (実勢) 1 US \$ = 670チャット (Kyat)

(公定) 1 US \$ = 6.75チャット (Kyat)

目 次

序 文

地 図

写 真

略語・単位

第1章 事前（S/W協議）調査団の派遣	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団の構成	2
1 - 3 調査日程	2
1 - 4 主要面談者	5
第2章 調査結果要約	9
2 - 1 S/W及びミニッツ協議の概要	9
2 - 2 本格調査の目的と内容	13
第3章 ミャンマーの概要	16
3 - 1 社会経済条件	16
3 - 2 森林政策	18
3 - 3 自然条件	23
第4章 調査対象地域の概要	27
4 - 1 自然条件	27
4 - 2 社会経済条件	35
4 - 3 マングローブ林の現状	43
4 - 4 他ドナーの動向	64
4 - 5 リモートセンシング及びGISの整備状況	71
第5章 本格調査の内容及び実施上の留意点	83
5 - 1 基本方針	83
5 - 2 自然条件調査	83
5 - 3 社会経済条件	89

5 - 4 主題図作成及びGIS構築	98
第6章 環境影響評価	103
第7章 調査実施体制	111
第8章 現地再委託先等について	113
付属資料	
1 . 実施細則 (Scope of Work : 英文)	121
2 . 協議議事録 (Minutes of Meeting : 英文)	128
3 . 収集資料リスト	133
4 . Forest Law	138
5 . Myanmar Forest Policy 1995.....	145
6 . Myanmar Forest Policy 1995, Policy Statement	161
7 . Community Forestry Instructions (1995)	165

第1章 事前（S/W協議）調査団の派遣

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

ミャンマー連邦（以下、「ミャンマー」と記す）の南西部に位置するエーヤーワディ管区は典型的なモンスーン気候となっており、5月ごろからインド洋からの南西風により雨季が始まり、雨季は10月まで続き、そのあと、北東の風に転じ乾季となる。そのデルタ地域は29種のマングローブ等が豊かな生態系を形成しており、住民の生計に必要な森林及び水産資源を生み出している。

エーヤーワディ・デルタは1920年代から首都ヤンゴンに薪炭材を供給する重要な役割を担ってきたが、1970年代からの首都の人口増加に伴い、薪炭材用のマングローブ伐採が急速に進み、また炭生産の職を求め、当該地域に多くの住民が流入した。一方、伐採された土地は水田に利用され、国のコメ増産政策と相まって水田開発が進み、マングローブ伐採が更に進行した。これらによりマングローブ林が急激に減少し、1924年から1990年までの間にマングローブ林の約30%が消滅した。

ミャンマー政府は1992年にマングローブ林の商業用伐採を禁止するとともに、森林減少の重点対策地域の1つとしてエーヤーワディ・デルタを取り上げ、UNDP/FAO等の支援を得ながら住民参加型のプロジェクトを実施し、その保全/回復に取り組んでいる。これらの試みは一定の成果をあげているものの、食糧の確保や所得向上事業に重点が置かれ、また対象村落が限られている。そのため、マングローブ林生態系を把握し、地元住民が資源を有効かつ持続的に利用していくことのできる長期計画の策定が望まれている。

このような状況から、ミャンマー政府は平成11年9月に我が国政府に対し、上記計画策定に係る開発調査を要請してきた。日本政府は平成11年度に在外プロジェクト形成調査を実施し、上記開発調査を念頭に基本情報の収集を行った。これを踏まえ、ミャンマー政府は平成13年2月に再度上記計画策定に係る開発調査を要請してきた。

これを受けて日本政府は、要請背景と要請内容の確認を行い、現地調査・調査方針の協議を通じて、調査の範囲と内容等についてミャンマー側と合意し、実施細則（S/W）を作成・署名する、本格調査が効率的かつ効果的に実施されるよう、調査実施体制の確認、再委託先候補機関の検討、資料の収集等を行うことを目的に事前（S/W協議）調査団を派遣した。

1 - 2 調査団の構成

担 当	氏 名	所 属
団長 / 総括	勝田 幸秀	国際協力事業団農林水産開発調査部 林業水産開発調査課課長
マングローブ資源管理 調査企画 / 事前評価	中村 松三 神谷まち子	森林総合研究所研究評価科研究評価室室長 国際協力事業団農林水産開発調査部 林業水産開発調査課
村落振興	阪本日出雄	株式会社パデコ コンサルティング部 シニア・コンサルタント
村落水産振興	久米 恒雄	有限会社水耕エンジニアリング 主任研究員
植生 / リモートセンシング	宮部 秀一	社団法人日本林業技術協会 国際事業部課長

1 - 3 調査日程

日順	月日	曜	移動及び業務	宿泊
1	09.16	日	11:00 成田発 (TG641) 15:30 バンコク着 18:00 バンコク発 (TG305) 18:50 ヤンゴン着	ヤンゴン
2	09.17	月	08:30 JICA事務所打合せ 10:00 日本大使館表敬 11:30 対外経済関係局表敬 14:00 森林局表敬	ヤンゴン
3	09.18	火	10:00 UNDP訪問 14:00 計画統計局表敬 16:00 FAO訪問	ヤンゴン
4	09.19	水	06:30 ヤンゴン出発 (車両利用) 13:30 モウミャ県モウミャ町着 モウミャ県森林支局と意見交換 17:00 ラプタ郡ラプタ町着 UNDP/FAOプロジェクト施設視察 ラプタ郡役場表敬 18:00 ラプタ町出発 (大型ボート利用) 21:00 ラプタ郡Kwakwalay村着	ラプタ郡Kwakwalay村 (UNDP/FAOプロジェクト施設)
5	09.20	木	07:00 Kwakwalay村出発 班：チャカンクインパク保全林区のマングローブ 林 (造林地、2次林、共有林、苗畑) 視察 班：KwakwaLay村周辺のUNDP/FAO支援村落の 視察 12:00 KwakwaLay村出発 (小型ボート利用) UNDP/FAOの採種林視察 16:00 ラプタ郡Thayagone村着	ラプタ郡Thayagone 村 (UNDP/FAOプロジェクト施設)

6	09.21	金	07:00 Thayagone村出発 班：ピナラン保全林区の共有林視察 班：Thayagon村周辺のUNDP/FAO支援村落の視察（女性委員代表聞き取り、エビ養殖） 12:00 Thayagon村出発（小型ボート利用） 15:00 ボガレー郡ピョムウェ島着 漁民聞き取り調査	ボガレー郡ピョムウェ島（森林局キャンプ）
7	09.22	土	07:00 ビョムウェ島出発（小型ボート利用） カドンカニ保全林区内の保護地区、メインマラ島保護地区、ピョムウェ島のマングローブガーデンの視察 11:30 メインマラ島のクロコダイル保育施設視察 16:30 ボガレー郡ボガレー町着 ボガレー郡役場表敬	ボガレー郡ボガレー町（森林局ゲストハウス）
8	09.23	日	07:30 UNDP/FAOプロジェクトの水産専門家との意見交換 11:00 ボガレー町出発（フェリー利用） 20:00 ヤンゴン着	ヤンゴン
9	09.24	月	09:30 森林局とのS/W、ミニッツ協議 11:30 森林局計画統計部と意見交換 14:00 森林局とのS/W、ミニッツ協議 16:00 測量局表敬	ヤンゴン
10	09.25	火	10:00 水産局表敬 11:00 農業計画局表敬 14:00 UNOPS訪問 16:00 畜産局表敬	ヤンゴン
11	09.26	水	11:00 農業計画局訪問（JICA社会開発調査部の事前調査団と合同） 14:00 森林局とのS/W、ミニッツ協議	ヤンゴン
12	09.27	木	09:30 森林局とのS/W、ミニッツ協議 19:00 S/W及びミニッツ署名	ヤンゴン
13	09.28	金	10:00 JICA事務所報告	
			団長、調査企画/事前調査、マングローブ資源管理、植生/リモートセンシング団員	
			11:30 日本大使館報告	機中
			19:50 ヤンゴン発（TG306） 21:35 バンコク着 23:10 バンコク発（TG642）	
			村落振興、村落水産振興団員	
			11:30 FREDa（現地NGO）訪問 14:00 UNOPS訪問	ヤンゴン
14	09.29	土	団長、調査企画/事前調査、マングローブ資源管理、植生/リモートセンシング団員	
			07:30 成田着	
			村落振興、村落水産振興団員	
			資料整理	ヤンゴン

15	09.30	日	06:30 ヤンゴン出発(車両利用) 12:30 モウミャ県森林支局訪問 16:00 ラプタ郡ラプタ町着 ラプタ郡森林支局訪問	ラプタ郡ラプタ町 (森林局ゲストハウス)
16	10.01	月	07:00 魚市場聞き取り調査 08:00 ラプタ郡水産支局訪問 09:30 ラプタ郡畜産支局訪問 13:00 ラプタ郡農業支局訪問 15:30 ラプタ郡森林支局訪問	ラプタ郡ラプタ町 (森林局ゲストハウス)
17	10.02	火	05:30 ラプタ町出発(大型ボート利用) 08:00 Ngu Aing Chaung着:森林局キャンプ 08:30 森林局キャンプ出発 09:30 UNDP/FAO非支援村落訪問(Mi Chaung Aing村) 13:30 森林局苗畑・養殖池視察 15:30 UNDP/FAO支援村落訪問(Athetsu村) 17:00 カニ仲買商聞き取り調査	ラプタ郡Ngu Aing Chaung(森林局キャン プ)
18	10.03	水	04:00 Ngu Aing Chaung出発(大型ボート) 12:00 ボガレー郡ビョムウェ島到着:森林局キャンプ 13:30 森林局キャンプ出発 15:00 UNDP/FAO支援村落訪問 (La Waing Chun East村)	ボガレー郡ビョム ウェ島(森林局キャン プ)
19	10.04	木	村落振興団員	ボガレー郡Oakpo Kwin Chaung村 (ACTMANG/FREDA プロジェクト施設)
			06:00 ビョムウェ島出発(小型ボート利用) 11:00 ボガレー郡ACTMANG/FREDAキャンプ着 13:30 ACTMANG/FREDAプロジェクト支援村落視察 (Oakpo Kwin Chaung村) 15:00 ACTMANG/FREDAプロジェクト支援村落視察 (Wa Gone村)	
			村落水産振興団員	ボガレー郡ボガレ ー町 (UNDP/FAOプロジ ェクト施設)
			07:30 ビョムウェ島出発(小型ボート利用) 10:30 ボガレー郡ボガレー町着 11:00 UNDP/FAOボガレープロジェクトオフィス訪問 14:00 ボガレー郡畜産支局訪問 15:00 ボガレー郡水産支局訪問	
20	10.05	金	村落振興団員	ボガレー郡ボガレ ー町 (UNDP/FAOプロジ ェクト施設)
			07:00 Oakpo Kwin Chaung村出発(小型ボート) 13:00 ボガレー郡ボガレー町着	
			村落水産振興団員	
			06:30 露店聞き取り調査 07:30 UNDP/FAOボガレープロジェクトオフィス訪問 08:30 Dhabodkyjan村UNDP/FAOサイト見学(水産養殖) 10:00 Kyun Ka Lay村UNDP/FAOサイト見学(研修センタ ー)	
			村落振興、村落水産振興団員	
			13:30 ボガレー郡農業支局訪問 16:30 UNDP/FAOボガレープロジェクトオフィス訪問	

U Tin Than Myo Laputta Township Forest Officer

U Thaung Ngwe Bogalay Township Forest Officer

(4) Survey Department, Ministry of Forestry (測量局)

U Maung Maung Tin Director General

(5) Forest Research Institute, Ministry of Forestry (森林研究所)

U Win Maung Assistant Director (also FREDA member)

(6) Department of Agriculture and Planning, Ministry of Agriculture and Irrigation (農業計画局)

U Toe Aung Deputy Director General

Dr. Koichi FUJITA JICA Expert

(7) Fisheries Department, Ministry of Livestock and Fisheries (水産局)

U Than Than Director General

U Hla Win Deputy Director General

U Tin Aye Manager, Laputta Township Office

U Min Naung Manager, Bogalay Township Office

(8) Livestock Breeding and Veterinary Department, Ministry of Agriculture and Irrigation (畜産局)

U Than Daing Deputy Director General

U Thein Htay Manager, Laputta Township Office

U Kokoji Manager, Bogalay Township Office

(9) Myanmar Agriculture Service, Ministry of Agriculture and Irrigation (ミャンマー農業サービス)

U Mya Thwin General Manager, Planning Division

U Maung Maung Yi Manager, Planning Division

U Win Myint Assistant Manager, Bogalay Township Office

U Khin Zaw Manager, Laputta Township Office

Daw Shu Yee Extension Officer, Laputta Township Office

U Win Myint Manager, Bogalay Township Office

(10) Laputta Township Administration (ラプタ郡役場)

U Kyaw Samn Township Chairperson

(11) Bogalay Township Administration (ボガレー郡役場)

U Son Htay Township Chairperson

U Hla Myint Secretary to the Chairperson

(12) Forest Resource Environment Development and Conservation Association (FREDA) (現地NGO)

U Sein Maung Wint Chairperson

U Ohn General Secretary

U Myint Than Secretary for Research and Development

U Maung Maung Than Project Manager, ACTMANG Project

(13) OISCA - International (オイスカ)

Mr. Yasuaki Nagaishi Resident Co-ordinator

(14) UNDP Myanmar Office (国連開発計画)

U Hla Myint Hpu Project Manager

U David Dalah Project Manager

(15) FAO Myanmar Office (国連食糧農業機関)

Mr. David Kahan Officer in Charge

(16) UNDP/FAO/MYA/99/008 Project Office

Mr. M. Pushparajah Agency Project Manager

U Win Sein Naing Sectoral Specialist (Fishery Extension)(Bogalay)

U Khin Maung Tin Sectoral Technician (Aquaculture, Fresh Water)
(Bogalay)

U Khin Mamg Oo Sectoral Technician (Agriculture) (Bogalay)

U Win Aung Site in Charge (Livestock) (Bogalay)

U Htay Lin Site in Charge (Forestry) (Laputta)

(17) UNDP/UNOPS/MYA/99/010 Project Office

Mr. Qaim Shah

Agency Project Manger

(18) 在ミャンマー日本大使館

道井 緑一郎

参事官

古川 和弘

二等書記官

照屋 雅彦

二等書記官

(19) JICAミャンマー事務所

佐藤 俊他

所員

小塚 英治

所員

U Kyaw Lin Oo

Programme Assistant

第2章 調査結果要約

2 - 1 S/W及びミニッツ協議の概要

2 - 1 - 1 本格調査の概要

本格調査の内容については、調査団の本邦出発前に検討、準備されたS/W(案)を基に、ミャンマー側林業省森林局との間で協議を行い、最終的な合意を得た。S/Wにて定められた本格調査の内容は、以下のとおりである。

(1) 調査の目的

- ・ マングローブ資源の回復及び地元住民による持続的な利用を目的としたマングローブ総合管理計画を策定する。
- ・ 調査期間中、オンザジョブ・トレーニングを通してミャンマー側カウンターパートに対して技術移転を行う。

(2) 調査対象地

マングローブ管理の対象となるエリアはエーヤーワディ管区ボガレー、ラプタ郡の5つの保全林区で、面積は約22.4万ha。

(3) 調査の内容

1) フェーズ : 総合的なマングローブ管理計画の策定

a) 自然及び地理的条件の調査

動植物相を含めた既存資料の収集・整理と必要に応じた追加調査

b) 社会・経済条件の調査

既存資料の収集・整理による地域住民の社会・経済状況の明確化と必要に応じた追加調査

c) 社会的・地理的データベースの編集

上記調査のデータに基づいたGISによる社会的・地理的データベースの編集

d) 持続的なマングローブ管理のための問題解決方法の検討

持続的なマングローブ管理のための問題点の洗い出しと解決法の検討(土地利用、マングローブ造林、動植物相保全、住民への生活支援、収入向上、普及/啓発を含む)

e) 総合的なマングローブ管理計画の策定

関係者との意見交換を踏まえたマングローブ総合管理計画の策定

2) フェーズ : パイロットプロジェクトの実施

a) 対象地の選定と活動計画の策定

対象村落の選定と住民参加による活動計画の策定

b) パイロットプロジェクトの実施

活動計画を基にしたパイロットプロジェクトの実施

c) パイロットプロジェクトの評価

d) マングローブ総合管理計画へのフィードバック

(4) 調査期間

全体で約36か月（うち、フェーズ が12か月、フェーズ が24か月）

2 - 1 - 2 S/W及びミニッツ協議の概要

S/W及びミニッツに関する協議は、林業省森林局のマングローブ部門責任者であり、本調査の実務上の責任者となるU Tin Cho(肩書きはNational Project Director for UNDP/FAO/MYA/99/008)と、調査研究・研修部門の責任者で、プロジェクト方式技術協力などこれまでのJICAの協力にもかかわってきたU Saw Eh Dah(Director, Training and Research Division)の両者を中心に行い、意見の調整ができなかった場合など必要に応じて署名者である森林局局长 (Director General)とも協議を行った。そして、9月27日夕刻、最終的な合意に達し、署名に至ったものである。主な協議の内容は、以下のとおりである。

(1) 調査対象地域の選定

当初要請では、エーヤーワディ管区のボガレー、ラプタ、モウミンジョン3郡を調査対象地とすると記載されていた。この3郡全体の面積は約68万haであり、そのなかには各郡にそれぞれ3つの保全林区があり、これらの計9個の保全林区の面積の合計は約26万haである。

本邦出発前の事前検討では、これらの保全林区を保全対象として、マングローブ林にかかわりのある周辺村落をも含めた範囲を調査対象とすることを想定していた。しかしながら、現地にて確認すると、モウミンジョン郡にある3つの保全林区すべてと、ラプタ郡の保全林区のうちの1つは、マングローブがほとんど残っていないとの理由で、ミャンマー側よりこれら4つの保全林区を調査対象から外したいとの意見が出され、残りの5つの保全林区約22.4万haを調査対象とすることとした。

(2) 社会的・地理的データベースの構築

ミャンマー側より提出された当初の要請書には、本調査の具体的目標として、以下の3

点があげられていた。

- 1) 社会的・地理的データベースの構築（含むGIS化）
- 2) 動植物相保全のための管理ガイドラインの作成
- 3) 住民参加型マングローブ総合管理計画の策定及び実施

しかしながら、事前の検討において、これら3つの目標は並列に述べられるものでなく、本調査の目的は3)のマングローブ林の総合管理計画を策定することであり、他の2つの目標、すなわち1)と2)は、3)の計画を策定する過程で必要な調査として位置づけることとした。

このような前提の下で、まず、本調査の最終の目的はマングローブ総合管理計画の策定であることを先方と確認した。そのうえで、本調査における社会的・地理的データベースの内容について先方と検討・協議を行った。

そこで明らかになったことは、森林局では10年前より実施されているUNDP/FAOのプロジェクト等にて、ハード、ソフト双方で相当レベルの村落及び地理条件に関するデータベースが既に構築されていることである。したがって、本調査において新たなGISシステムを構築する必要はないと判断し、既存のデータベースを基にして、本調査で新たに得られた社会的・地理的情報を森林局のGISシステムに追加し、必要ならば追加データに合わせてプログラムを修正することとした。

(3) 動植物相保全ガイドラインの取り扱い

動植物相保全ガイドラインの作成についても上述のとおり、要請書における目標のひとつとなっていたが、マングローブ総合管理計画策定のための一過程として位置づけることで先方と合意した。すなわち、動植物相の詳細なフィールド調査を行うことは膨大な仕事量になるので、本調査のなかで実施することは不可能であり、動植物相に関する調査は既存データの収集・整理を基本とする。また、本調査のアウトプットとして独立した「動植物相保全ガイドライン」を作成することはせず、マングローブ総合管理計画の一部として動植物相の保全についての計画や指針を提示することとした。

(4) 既存データの活用

上記(2)でも述べたとおり、森林局はUNDP/FAOの協力により、10年前より当該地域においてプロジェクトを実施しており、社会・経済及び地理に関する多くの情報が蓄積されている（UNDP/FAOプロジェクトの詳細については第4章で述べる）。特に、本調査における社会・経済情報の基礎となる村落のプロファイルが電子データで整理されており、このデータの活用は本調査にとって非常に有益なものとなる。また、ランドサットデータを

用いた土地利用区分も行っており、現在作成中の2001年データによる区分によって現況が確認できると同時に、従来の区分と比較して、土地利用状況の変化（マングローブ林の衰退状況）を把握することも可能である。

本調査においては、これらの既存情報を最大限活用することとして、調査を合理的に行いたいと考えている。なお、データの提供に関しては森林局のみならず、UNDP/FAOからも合意を得ている。

(5) 航空写真の活用

本調査団と相前後して、S/W協議のためにミャンマーを訪れたJICA社会開発調査部が担当する「国家復興のための地理情報データベース構築調査」（地形図案件）は、ヤンゴン、エーヤーワディ、バゴの3管区を対象として地形図等の地理データを整備するものであり対象地域の1 / 5万の縮尺による航空写真の撮影も計画されている。したがって、本調査の対象地域も地図作製範囲に含まれており、本調査ではこの地理情報調査にて撮影する航空写真を調査対象地の最新の状況を知る材料として利用することを想定している。

そのため、林業省測量局がミャンマー側カウンターパート機関となる上記の調査において、撮影した航空写真を本調査に提供すること、及び本調査の調査対象地を優先して撮影し、次の乾季内（2002年5月まで）に撮影が終えるよう努めることの2点について、地形図案件に係るS/W協議のミニッツに記載して双方で確認した。

(6) ステアリングコミッティーの設置

一部の調査対象地には既に農民が入り込んで水田が開かれ、村落も形成されている。また、多くの土地なし農民がマングローブ林内でエビ、カニ漁等の漁業を営んでおり、マングローブ林の復旧・保全を検討する際にはこれら住民の生活も配慮し、村落振興、農業、水産、畜産等を含めた総合管理の視点から計画を策定する必要がある。そのため、本調査の実施にあたっては林業省森林局のみならず、農業灌漑省、畜水産省もメンバーとするステアリングコミッティーを設置し、調査結果や調査の方針等について検討することとした。また、UNDP/FAOも必要に応じてオブザーバーとして参加できることとしている。

(7) S/W署名権限、ミニッツへの記載事項

当初、S/Wの署名には、Foreign Affairs Policy Committee又は内閣の承認が必要であり、そのためには1～2か月の期間を要するため、本調査団滞在中の署名は不可能との説明を受けた。当方からは、S/Wが実施機関間の同意文書であるという法的位置づけや他省庁の署名例を説明し、最終的には林業大臣の判断によって署名が可能となり、林業省森林局局

長との間で署名を行うことができた。

また、ミニッツの当初の案では2001年ランドサットデータを用いた土地利用図やJICA社会開発調査部地形図案件の航空写真を本調査で活用することを明記していたが、土地利用図については作成に関して森林局局长が正式に連絡を受けていないこと、また、今後のことなので約束できないこと、航空写真に関しては他部局（林業省測量局）のことであるとの理由で、ミニッツへの記載を強硬に反対した。先方も利用そのものについては認めているので、「既存のデータを活用する」といった一般的な表現としてミニッツに記載することで最終的な合意に達した。

2 - 2 本格調査の目的と内容

2 - 2 - 1 本格調査の目的

上記2 - 1 - 1 で述べたように、本調査の目的はエーヤーワーディ川河口のデルタ地帯にあるマングローブ林の回復及び持続的利用を目的とした総合的な管理計画を策定することである

調査対象地である5つの保全林区（約22.4万ha）は、それぞれの保全林区によって、あるいは同一の保全林区のなかでも、既に住民が居住し水田耕作が行われている地帯、かつての炭焼き等のための伐採により劣化した森林、ミャンマー政府の保護政策により比較的原始状態で残っている森林、あるいは一度は耕作されながら海水の浸入による塩害で放棄された土地等が混在している。保全林区内の居住、耕作は法的には認められていないが、森林局も現在は現状を追認し、耕作者から相当の土地使用料を徴収したうえで耕作を認め、耕地の拡大の禁止や植林活動を推奨してこれ以上の森林の劣化を防ぎ、保護すべきところは確実に保護しようという姿勢である。

本調査では、このようなミャンマー政府の基本的方針を踏まえ、調査対象地の実情を自然条件、社会条件ともに十分な調査を行ったうえで、育苗技術の提示や適地判定等の技術的な妥当性ととも、地域住民の生活を考慮するといった社会的にも十分な配慮を行った管理計画を、関連するマニュアルも含めて作成することになる。したがって、管理計画の基本であり、マングローブ林の施業方法を区分するゾーニングについても、自然条件と地域住民の生活との折り合いを付けたところで線引きがなされる必要がある。また、策定されるマングローブ総合管理計画の当事者は、保全林区の管理責任者である森林局であり、そのなかで、実際の事業を森林局が直営で実施する部分があり、また、1995年に定められた共有林令（Community Forestry Instructions）によって、森林局の指導の下で住民が独自に実施するものがある。また、実施する事業の内容によっては、農業灌漑省、畜水産省等の他組織、又は地方行政組織等がかかわることになる。すなわち、策定される管理計画は、行政主体としての森林局が今後それぞれの保全林区をどのように管理していくかの道筋を示すものとなる。

なお、同一地域にUNDP/FAOプロジェクトとJICAの本調査が並行して行われることとなるがUNDP/FAOは食糧の確保、生計向上に重点を置いた環境保全型村落開発プロジェクトであり、保全林区に限らずボガレー、ラプタ、モウミンジョン3郡で貧困度等の一定の基準によって選定された村落を対象として、村落からのアプローチによる住民の生活向上を主な目的としている。これに対し、本調査では5つの保全林区を面的にカバーし、UNDP/FAOプロジェクトでは重視されなかったマングローブ植林、保全の技術的な事項を踏まえ、また、その技術をマニュアル化したうえで、住民とマングローブ林との関係も考慮しながら、保全林区ごとの総合的なマングローブ管理計画を策定することを目的としている。したがって、本調査とUNDP/FAOプロジェクトとは性格を異にしており、相互に補完し合って、より大きな成果を得ることが期待できる。

一方、本調査の第2の目的である技術移転についても十分考慮する必要がある。ミャンマーの技術者は外国との交流が限られており、我が国の協力による調査の過程で技術移転が積極的に行われることを強く望んでいる。例として、写真判読等の作業をできるだけ日本でなく、ミャンマー国内で行ってほしいという要望が出されており、また、ミャンマーの技術者をタイ、インドネシア、マレーシアなど、近隣のマングローブ管理に関する先進国に研修に出してほしいという要望もあった。後者については、直接開発調査の枠組みのなかで行うのは難しいが、在外技術研修など、他のJICA技術協力スキームを活用して実現できれば、大きな効果があるものと考えられる。

2 - 2 - 2 本格調査の内容

本調査は大きく分けて、マングローブ総合管理計画を策定するフェーズ と、パイロットプロジェクトを実施するフェーズ に分けられる。本格調査の具体的な内容については第5章で詳しく述べているので、ここでは概略について述べるにとどめる。

(1) フェーズ Ⅰ：マングローブ総合管理計画の策定

フェーズ Ⅰでは、まず、調査対象地の現状を確認するために、自然・地理的条件及び社会・経済条件の調査を行うことになる。これらの調査は前述したように、UNDP/FAO支援のプロジェクトのデータをはじめとして既存のデータがかなり豊富にあるので、これらを最大限活用し、必要に応じて現場での追加の調査を行う。

現在想定される追加調査としては、航空写真を用いたマングローブ被覆（又は劣化）状況の把握と現地検証、同じく航空写真を用いた（既存の地図等に記載されていない）村落位置等の確認、住民の意識や生活に関する調査、動植物相に関する現地レンジャーや住民の知見の調査等がある。

これらの調査により収集・整理した調査対象地のデータを、森林局が所有するGISシステムに追加し、社会的・地理的データベースを構築する。このデータベースは新たに構築するものではなく、森林局がかなりのレベルのGISシステムを所有しているので、そのうえにデータを追加し、データの利用が容易に行われるように必要に応じてシステムを編集することになる。

一方、これらの調査によって地域の概況を把握し、問題点を整理したうえで、その解決策としての持続的なマングローブの回復及び保全方法を検討し、これらを体系的に整理することによってマングローブ総合管理計画を策定する。計画のコンポーネントとしては、土地利用又は管理のゾーン区分、マングローブ保全・造林、動植物相保全、住民の生活改善、普及/啓発等が考えられる。また、計画の策定にあたっては、森林局のみならず、農業灌漑省、畜水産省など、他分野の関係機関、中央政府のみでなく郡や町村、官僚のみでなく地域住民等の意見を参考にすることも重要である。

(2) フェーズ Ⅱ：パイロットプロジェクトの実施

フェーズ Ⅱではフェーズ Ⅰで策定したマングローブ総合管理計画を基に、現場レベルでの適用を行うパイロットプロジェクトを実施する。パイロットプロジェクトの主たる目的は、管理計画の実行性を確認することと、実施を通して関係者のキャパシティビルディングを行うことである。

パイロットプロジェクトの具体的な内容は本格調査のなかで検討されることになるが、最大でも2年間という限られた期間では、基本植物の成長スパンが長期に及ぶことを考えると、初期段階のごく一部しか実施することができない。したがって、パイロットプロジェクトでは、マングローブ総合管理計画を実施するにあたり問題となりそうなもの、関係者の能力向上に資するもの、又は短期間で成果がみられ波及効果が期待できるものを課題として選定し、そこに焦点を当てて実施するのが望ましい。

パイロット事業の実施対象地を5つの保全林区のうちの1つから選定するほうが、複数の保全林区にまたがって実施するよりも、保全林区を面的に捉えた管理計画のパイロット事業として望ましいと思われる。実際の事業は村落がベースとなるので、UNDP/FAO支援プロジェクトとの重複を避けて、パイロットプロジェクトの課題に適切な村落を選ぶことになる。また、課題が村落単位の事業でなく、ミャンマー政府が行うべき直営事業となった場合には、村落での事業でなく、ミャンマー政府の役割を前面に出したものにもなり得る。

村落で実施する場合には、住民自身が具体的な活動計画を自ら策定し、実施する。また、パイロット事業がどのようなものであれ、評価を行い、その結果をフェーズ Ⅱで策定したマングローブ総合管理計画にフィードバックすることは重要である。

第3章 ミャンマーの概要

3 - 1 社会経済条件

3 - 1 - 1 位置、人口等

ミャンマーは東南アジアとしては最西端の国で、西部でバングラデシュ、インド、北部で中国、東部でラオス、タイに接している。人口は4,640万人（1998年10月時点の推計）で、エスニックグループとしては最大のビルマ人が69%で、シャン人（8.5%）、カレン人（6.2%）、ラカイン人（4.5%）など、多くの少数民族を抱えている。14歳以下の人口が全体の33.2%を占めており、人口増加が進んでいる。

多数派民族であるミャンマー人は中国の雲南地方から南下してきたというモンゴロイドであり、11世紀半ばにはパガン王朝をつくり、仏教を国教として大いに栄えた。その栄華はパガンに残る無数のパゴダ群でしのぶことができる。そのあとビルマ族によるタウンゲー王朝、コンバウン王朝などが興ったが、1886年にはイギリスの植民地となった。イギリス統治時代にはチークなど高級木材の林業、エーヤーワディ・デルタ地帯での水田開発などが進められた。また、イギリス式の統治方法として少数民族を重用して多数派のビルマ人を支配したため、独立後も民族間の感情的しこりを残すこととなった。

国土の面積は67万6,577km²で、日本の約1.8倍あり、南北に長いいため温帯、亜熱帯、熱帯にまたがっている。最大の河川はエーヤーワディ川であり、広大なデルタ（3万5,000km²）が形成されている。国土の48%は森林に覆われ、特にチークの森林面積については世界の75%を占めている。

3 - 1 - 2 政治状況

ミャンマーは1948年の独立後、政権が安定せず混乱が続いたが、1962年ネ・ウィン率いる国軍がクーデターを起こし、ビルマ社会主義計画党の一党独裁による半鎖国状態の国家運営を推進した。1988年に停滞する経済への不満から学生の反政府運動が発生、政府が事態を収拾できなかったことから、国軍が再びクーデターを行い、ソー・マウン司令官を議長とする国家法秩序回復委員会を設立、軍事独裁政権を樹立した。そのあと、1990年に総選挙が行われ、野党でありアウンサン・スーチー女史の率いる国民民主連盟が485議席中392議席を獲得して圧勝したが、軍部は政権を委譲せずに現在に至っている。国会は機能しておらず、重要事項は国家秩序回復委員会(State Law and Order Restoration Council)で決定される。この委員会の名称は1997年に国家平和開発委員会(State Peace and Development Council)と変更になったが、実態は変わらず軍部独裁のままである。この国家平和開発委員会は州(State)、管区(Division)、県(District)、郡(Township)の各レベルにおける地方にも設置されている。軍の将兵の数は1988年には17万

人であったものが、2000年には42万9,000人と大幅に増加している。

イギリスからの独立後、長らく少数民族が武装しての自治権確立あるいは独立の運動を行っていたが、現在ではカレン人を除いては沈静化しつつあるという。ただし、ミャンマーからの少数民族12万人が現在でもタイの難民キャンプで暮らしている。ビルマ人を除く7つの少数民族が多く居住する地域にはその民族名をとってそれぞれの州(カチン、カヤー、カイン、チン、モン、ラカイン、シャン)が設けられ、少数民族の意向がある程度反映される統治を行っている。

3 - 1 - 3 地方行政

ミャンマーには地方自治の制度がなく、中央集権による行政スタイルをとっている。国土は7つの州(主に少数民族の居住する地域)と7つの管区(主にビルマ人が居住する地域)に14分されており、地方行政の大きな単位となっている。その下には県があり、更に最小の行政単位として郡がある。ただし、統計をとるための便宜上、郡の下にビレッジトラクト(Village Tract)を設けている。郡には森林局、水産局、保健局等の中央官庁の出先機関が40ほどあり、その人事も予算も中央政府の各局がコントロールしている。郡レベルではこの出先の所長の連絡会議(Peace and Development Committeeと呼ばれることが多い)が定期的に行われており、その議長(Chairperson)と秘書は内務省から派遣され各郡に常駐している。この会議は調整のためのもので、予算も人事に関する権限もない。なお、同様の委員会は州、管区、県レベルにもあり、議長は中央から軍の将校が任命されることが多い。

3 - 1 - 4 国家開発計画

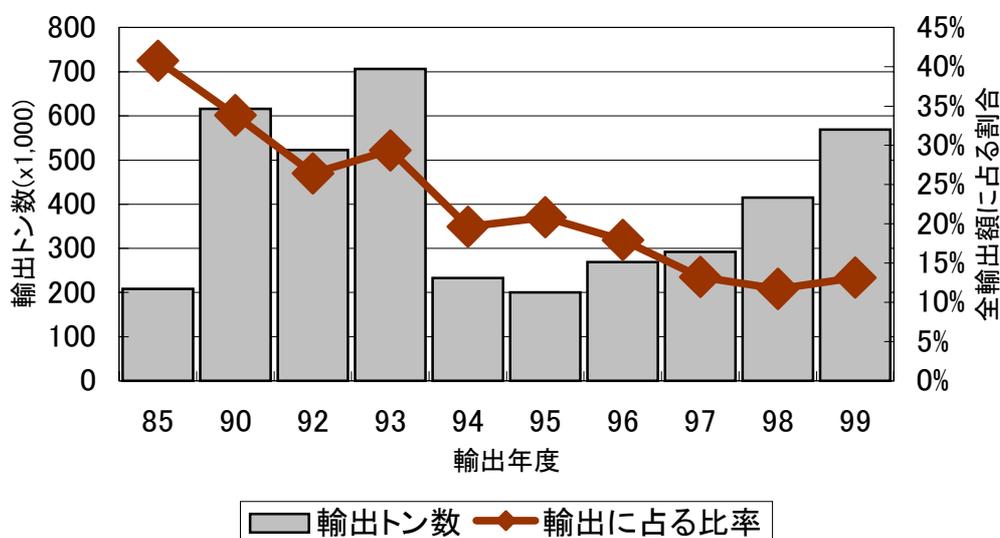
ミャンマーの1人当たりGDPの推計値はUS\$140であり、周辺各国(タイUS\$1,954、マレーシアUS\$3,841、インドネシアUS\$721、ヴェトナムUS\$404)と比べても格段に低い。

ミャンマーの会計制度は4月から始める単年度会計であるが、中期的な目標を定めての国家開発計画を立てている。1996/97~2000/01年の国家5か年計画によると、農業を重視した持続的・安定的な経済成長をめざしているが、1997年からのアジア経済危機の深刻な影響で経済全体は停滞している。農業では主要農産物ごとの目標生産高を立てて、セクターの成長率を5.4%と見込んでいる。4つの重点作物としてコメ、豆類、綿花、サトウキビを指定している。畜産・水産においてはセクター成長率を5.8%に設定、環境に配慮しつつより高度な技術で生産性を高めたいとしている。外貨獲得のために魚、エビの養殖を進めることがうたわれている。林業においては主な輸出用林業(チークや堅木)の振興、森林保全(特にマングローブ林)等が言及されている。セクター成長率の見込みは2.8%である。チーク林業はこれまで厳密な国家経営であったが、伐採権の民間への委譲も進められつつある。工業については8割が農産物の加工で

あるが、一部で繊維工業などが興りつつある。しかし、インフラの未整備や海外からの投資が進まないなど、問題を抱えている。

3 - 1 - 5 農業、畜産・水産業、林業

ミャンマーの産業としては農業が主体で、全雇用の62.6%をまかない、GDPの38%を生産している。主要産物はコメ（1999/2000年の生産高は1,980万8,000 t）のほか、トウモロコシ、各種豆類、トウガラシ、タマネギ、サトウキビ、ココナッツ、果実、ゴマ等の油種、綿花、ピーテルナッツ、ゴムなどがあり、生産は増加傾向である。主な輸出作物にはコメ、サトウキビ、豆類、タマネギ、トウモロコシ等がある。畜産・水産はGDPの6.9%を生産している。畜産は主に国内消費用であるが、水産の輸出は急速に伸びており、1999/2000年には水産物とその加工品が総輸出金額の10.8%を占める。ミャンマーは19世紀からチーク材をはじめとする木材の産出地として有名である。1999/2000年における木材の全輸出額に占める割合は14.5%、林業従事者は全労働人口の1.0%である。図3 - 1でみると、1985年にはチーク材等の輸出は全輸出の42%を占めていた。その比率は減少しつつあるものの、いまなお外貨獲得のための貴重な資源である。



出典：Statistical Yearbook 2000, Central Statistical Organization, 2000

図3 - 1 ミャンマーの木材輸出

3 - 2 森林政策

3 - 2 - 1 森林法

ミャンマーの林業はイギリス統治時代からチーク等の輸出木材を中心に発展してきた。現在林業省には6万5,000人の職員がいるが、そのうち7割以上がミャンマー木材公社(Maynmar

Timber Enterprise)で働いている。ミャンマー木材公社はチークを中心に国の木材の伐採、製材、販売を独占的に行っている。ミャンマーでは民間の林業がほとんど発達しておらず、その育成が課題となっている。

ミャンマーの森林政策の根本は森林法である。森林法は1902年に制定されて以来、度重なる改定を重ねてきているが、現行のものは1992年につくられた。従来、生産林が重視されていた方針が転換され、民間による林業の振興のほかに、環境や生物多様性の保護、国民による造林活動への推進などを掲げている。

3 - 2 - 2 森林政策

1992年の国連環境開発会議（UNCED）を踏まえ、ミャンマーの林業省は更に環境保全の認識を深め、1995年に森林政策（Forest Policy）を発表した。そのあとに発表された環境に関する行動計画（Myanmar Agenda 21）にみられるように、ミャンマー政府は環境保全という世界の趨勢に敏感になっており、それは今回の調査要請のなかにも「生態系」、「希少動植物の保護」という形で現れている。

この森林政策は4つの国家方針、天然資源の保全と活用、社会経済開発、技術開発、自然保護を受けて、以下の6つの目標を掲げている。

- (1) 土壌、水資源、野生生物、生物多様性、環境を保護すること
- (2) 森林資源の持続可能性により有形・無形の便益を次世代に引き継ぐこと
- (3) 住民の基本的ニーズである燃料、住宅材料、食物、娯楽に森林が活用されること
- (4) 森林資源の経済的可能性を環境に配慮しながら最大限に引き出すこと
- (5) 森林の保護と活用に住民の参加を得ること
- (6) 森林が国民の生活と社会経済の発展に不可欠であるという認識を広めること

この森林政策実施のために、国家林業マスタープラン（2001～2030年）及び62県における県レベルの森林管理計画（Forest Management Plan）が策定されつつある。

3 - 2 - 3 ミャンマー環境行動計画（Myanmar Agenda 21）

この計画は1997年に外務大臣でもある国家環境委員会のU Ohn Gyaw名によって出されたもので、1992年の国連環境開発会議で採択された計画に対応している。環境関連の各分野ごとに指針が述べられているが、林業関係のものとしては以下の項目がある。

- (1) 科学的な森林資源管理のための森林局組織見直し
- (2) 人材育成計画の策定
- (3) 関連政府組織の責任明確化
- (4) 森林局の運営機能の改善

- (5) 森林プロジェクトの計画、モニタリング、評価のためのデータベース整備
- (6) 農業、畜産業、地域開発、鉱業、灌漑、環境保護等の森林関連機関との連携の明確化
- (7) NGOの活用
- (8) 森林管理の評価、森林資源管理、林業計画、政策分析及び影響評価、予算管理等の分野における訓練・研修制度

この環境行動計画は英語でも発行されており、対外向けにアピールする意味も大きいと思われる。

3 - 2 - 4 共有林令 (Community Forestry Instructions)

この令は1995年に林業省の森林局局長名で発行された。ミャンマーにおける共同体林業 (Community Forestry) の根拠となる規定である。内容を要約すれば、次のようになる。

- (1) 住民は共有林をつくるために共同体林業の利用者グループ (User Group) をつくり、森林管理計画を添えて森林局 (決裁は県レベルの支局) に申請書を提出する。
- (2) 申請が認められれば、利用者グループに対して国有地が30年間無償でリースされる。リースは延長も可能であるが、管理計画以外の土地利用や相続以外の利用権移転は認められない。
- (3) 利用者グループはマングローブの植林や育成を行い、森林局は苗木や技術ノウハウの提供を行う。
- (4) 利用者グループはコミュニティー林の生産物を自己消費したり販売することができる。

3 - 2 - 5 共有林令実施上の問題点

この共有林令の発行はミャンマーの林業政策上の大きな転換点である。従来は、造林し森林を育てるのは林業省の役割であり、付近の農民はこの事業の邪魔 (不法伐採、家畜による新芽への被害、焼畑農業等) をしがちであるから、よく啓蒙して、特に生産林に立ち入らないようにしなければならない、と考えられていた。林業省のある元職員は「不法伐採をした住民を捕まえて牢獄に送った」とインタビューで語っていた。しかし、ミャンマーの森林は急激に減少しており、林業省の事業のみではこの趨勢を変えることができないという現実が認識され、共有林令が出されるに至った。しかし、共同体林業の利用者グループ結成の進捗は思わしくなく、大抵はUNDPなど外部ドナーによるプロジェクトで結成されたものである。共同体林業が普及していない原因には、次のようなことが考えられる。

(1) 農民側の不信

農民にとって林業省の職員は信用できない。これまで住民のために何かをしてくれたこ

とがない。30年間土地を貸してくれるというのが当てにならない。

(2) 森林局職員のメンタリティ

森林の造林、育成は自分たち「プロ」の仕事であって、素人の農民にできるはずがない。これまでも農民は自分たちの林業の邪魔しかしてこなかった、と考えている。共同体林業はこれまで木に向けていた目を住民に向けなければいけないが、森林局職員の意識転換はあまり進んでいない。

(3) 縦割り行政の弊害

禁止されているにもかかわらず、住民が森林を伐採するのはその根本に貧困があるからであり、これの緩和を図らないと問題の解決にならないし、利用者グループも形成されない。貧困緩和には村落振興、農業改善、生計向上を通して多方面から住民の暮らし振りを向上させなければいけないが、政府機関職員はそのようなアプローチについて経験が不足しており、また資金も人員も不足している。

3 - 2 - 6 林業省の組織

林業省はイギリス統治時代から続く組織で、その職員はいわゆるエリートと目されている。定員数は6万6,000を数え、大臣官房のほかに以下の5つの組織を傘下に置く(カッコ内は職員の定員数)。

- (1) 計画・統計局 (83)
- (2) 森林局 (15,591)
- (3) 乾燥地緑化局 (3,094)
- (4) ミャンマー木材公社 (46,864)
- (5) 測量局 (1,395)

今回調査のカウンターパート機関は森林局であり、1998年時点で9,202人の職員を擁する。その組織構成は図3 - 2のとおりである。

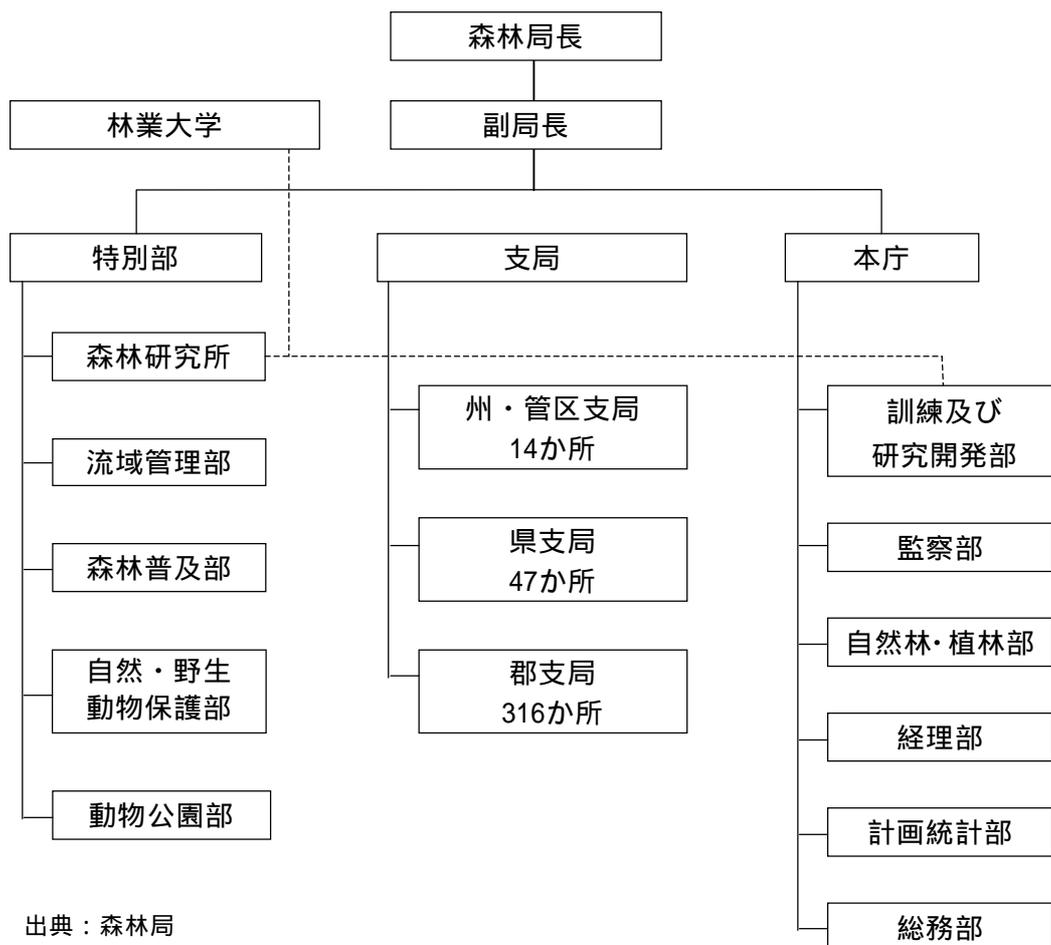


図 3 - 2 林業省森林局の組織構成

本案件調査対象地域は行政上エーヤーワディ管区のモウミャ県 (Myaungmya District) 及びピャーポン県 (Pyarpon Districrt) にまたがる。当該地域には、モウミャ県及びピャーポン県を管轄するモウミャ県森林支局、また表 3 - 1 の郡森林支局がある。

表 3 - 1 調査対象地域内の林業省森林局の地方局構成

県森林支局	所管する県	郡森林支局
モウミャ県 森林支局	ピャーポン県 (Pharpon)	ボガレー郡支局 (Bogalay) (グレードA)
		ピャーポン郡支局 (Pyarpon) (グレードB)
	モウミャ県 (Myaungmya)	モウミャ郡支局 (Myaungmya) (グレードA)
		ラプタ郡支局 (Laputta) (グレードA)
		モウミンジョン郡支局 (Mawlamyaingkyun) (グレードA)

なお、郡森林支局はその規模によりグレードA及びBに分類され、それぞれ以下の職員から構成されている。

- ・ 郡森林官 (Township Forest Officer)
- ・ レンジオフィサー (Range Officer)
- ・ レンジオフィサー代理 (Deputy Ranger Officer)
- ・ フォレスター (Forester)
- ・ 森林警備員 (Forest Guard)
- ・ 事務員 (Office Staff)

3 - 3 自然条件

3 - 3 - 1 位置・面積

ミャンマーは、インドシナ半島の西部、北緯9度58分から28度31分、東経92度9分から101度10分の間に位置する。東はラオス、タイ、西はインド、バングラデシュ、北は中国に接し、南西は海岸が伸びる。面積は68万km²で、日本の約1.8倍の広さを有し、南北に長く約2,000km、東西は約900kmにわたる。南西はベンガル湾とアンダマン湾に面し、海岸線の全長は約2,000kmに達する。

調査対象地域は、ミャンマー中央部の海岸沿いで、エーヤーワディ管区内に位置する。

3 - 3 - 2 地形と土壌

ミャンマーは、西からラカイン・ヨマ山脈、バゴ・ヨマ山脈、シャン高原という3つの山脈が国土の南北に平行して並び、分水嶺を構成している。標高範囲は、海岸の標高0mからラカイン・ヨマ山脈のハカボ・ラチ山の標高5,881mに達する。

これらの3つの山脈により、Ayeyawady水系、Chindwin水系、Sittaung水系、Thanlwin水系の4つの主要水系に分けられている。

このエーヤーワディ川はSalween川に次いでミャンマーで最も長く、ハカボ・ラチ山の更に北側、中国のチベット高原南部に源を発する。全長2,170kmのうち、約1,500kmで航行が可能であり、流域面積約43万km²を有する。上流部では深い渓谷を、中流部では広い谷をつくりながら流れ、下流部ではシルトを堆積して広大なデルタをつくり出し、アンダマン海に注ぐ。そのデルタは、河口に幅240km、長さ210kmのひろがりをもつ。また、Chindwin川は海岸から600km程度上流でエーヤーワディ川に合流する。

このエーヤーワディ・デルタとそれに接する沿岸平野は、内陸部に向かって800kmを越えて広がり、網目状の小河川があるこの広大な沖積地は、主要な稲作地帯となっている。

ミャンマーに分布する農業的に重要な土壌群は、沖積土壌、黒色土壌、赤色ラテライト土壌

の3つだけである。

沖積土壌は播種面積の半分を占め、有効土壌層が深く、強粘土質から砂壤土にわたる。黒色土壌は播種面積の約30%を占め、年降雨量500～1,000mmの地帯にみられる。湿ると弾力性があり粘土質であるが、乾くと非常に硬くなる。赤色ラテライト土壌は播種面積の約20%を占める。一般に起伏のある地形で、年降雨量1,000～3,000mmの所に分布する。主要な河川とその支流に沿った肥沃な沖積平坦地やエーヤーワディ・デルタを除いて、ミャンマーの土壌は一般に有機質と窒素が少ない。

3 - 3 - 3 気 候

ミャンマーの中央部を北回帰線が横切り、この国を2つの気候地帯に分けている。すなわち、国土の南3分の2は熱帯であり、北3分の1は亜熱帯又は温帯である。

全体としては熱帯モンスーン気候の支配下に置かれ、1年は5～10月の南西モンスーンの吹く雨季と、北東モンスーンの吹く11～2月の涼しい乾季及び3～4月の酷暑の乾季に3分される。

南部は季節による気温の差異が小さいのに対し、中央部の平野は暑期の気温変異(40～43)と低温期(10～16)の変異が極めて大きい。また、北部は年間を通じ気温がやや低い。

降水はインド洋からの南西モンスーンに依存するため、モンスーンの風上に位置する海岸地帯は、年降雨量が2,000mmを越える一方、内陸部には1,000mm以下の乾燥地帯がある。

3 - 3 - 4 植 生

植物地理的には、世界のマングローブ分布域について大きく2つの区域が知られており、アフリカの喜望峰を境として、東側(東アフリカ～南アフリカ～オセアニア)と西側(西アフリカ～アメリカ・カリブ諸島沿岸)に分かれる。1番の相違点はマングローブの樹種数であり、東側は西側の5倍程度とされ、この東側にミャンマーのマングローブは位置している。マングローブの面積は世界の熱帯林面積の1%程度であり、様々な推定値が報告されている。FAOの引用資料によれば、1983年の時点でアジア地域のマングローブ面積は、世界全体の3分の1を越えるとされている〔アジア744万ha(1983年時点)、アフリカ326万ha(1983年時点)、アメリカ583万ha(1986年時点)〕。

ミャンマーの森林は、表3-2の8つに生態的に分類されている。

表3 - 2 ミャンマーの森林タイプ

森林タイプ	面積(ha)	割合(%)
1. 潮間帯林 (Tidal forest)	1,376,900	4
2. 海岸・砂丘林 (Beach and dune forest)		
3. 湿原林 (Swamp forest)		
4. 熱帯常緑林 (Tropical evergreen forest)	5,507,800	16
5. 常緑・落葉樹林 (Mixed deciduous forest)	13,425,300	39
6. 乾燥林 (Dry forest)	3,442,400	10
7. 落葉フタバガキ科林 (Deciduous dipterocarp forest)	1,721,200	5
8. 高山・暖帯常緑林 (Hill and temperate evergreen forests)	8,950,100	26
計	34,423,700	100

出所：“Country Profile for Forestry Sector Outlook in Myanmar”, Forest Department, January 1997

これらのうち、「潮間帯林」がマングローブ林に相当し、一般的に微地形的な違いから、表3 - 3の2つに大別されている。

表3 - 3 マングローブのタイプ

タイプ	特徴
デルタ型 (Delta type)	エーヤーワディ・デルタのような、デルタの縁が土手状に1～2mの高さの自然堤防を形成するもの
コースタル型 (Coastal type)	タイ、マレー半島に成立するような、海岸より内陸方向に緩やかに傾斜するもの

ミャンマーのマングローブ林は、地域的に大きく3つに分けることができる。

(1) ラカイン州

バングラデシュとの国境に接し、ベンガル湾に面するラカイン州に分布するコースタル型のマングローブで、ヤカイン山脈西側の多雨地帯の沿岸に南北300kmほどに及ぶ。

(2) エーヤーワディ管区

首都ヤンゴンの南西に広がるエーヤーワディ川河口デルタ上のマングローブで、すべての河口は南側のアンダマン海に向いている。マングローブ林のタイプは他の地方とは異なるデルタ型であり、基本的にはインド、バングラデシュの国境沿岸部のガンジス・デルタ

に広がる世界最大のマングローブ地帯スダルバンから続く同系列とみられる。かつて、真正マングローブの後背林では、準マングローブ（あるいはマングローブ付随種）の *Heritiera fomes*（現地名：Kanazo）が優占種として生育していた。

(3) タニンダーリ管区

マレー半島の付け根でタイと国境を接するタニンダーリ管区には、アンダマン海の多数の島々から成るBeik（Mergui）諸島等の海岸や感潮水路の土手沿いに帯状に分布するコースタル型のマングローブ林がある。

ミャンマーのマングローブ分布地域の保全林区の面積は、表3 - 4のとおりである。これらは、林業省が管轄するマングローブの保護を指定した区域の面積であって、過去にマングローブが生育していた土地の利用上の分類であり、現在実際にマングローブが生育しているのは、その一部である。

表3 - 4 ミャンマーのマングローブ分布地域の保全林の面積

管区・州名	保全林区面積 (ha)	1988年までに生育中の保全林と植林面積 (ha)			
		サンクチュアリ	植林	共同体林業	合計
ラカイン	22,919				
タニンダーリ	22,392				
エーヤーワディ	274,795	29,239	9,749	4,636	43,624
合計	320,106	29,239	9,749	4,636	43,624

出所： NFMI Project UNDP/FAO; MYA96/008, FREDA提供資料

森林植生を構成する種数は、高層木として1,347種、中～低層木として741種、灌木として1,696種、竹類として96種、ラタン類として36種、ランとして841種が、これまでに記録されている（Anon、1993）。合計2,088の樹種（高、中～低層木の計）のうち、85種が良質で各種の用材として生産・利用されることが確認されている。

第4章 調査対象地域の概要

4-1 自然条件

4-1-1 位置・面積

調査対象地域はエーヤーワディ管区内のうち、マングローブが分布する海側の5つの保全林区 (Reserved Forest) である。エーヤーワディ管区のマングローブ地域に属する3つの郡 (Township) にはモウミンジョン (Mawlamyaingkyun)、ラプタ (Laputta)、ボガレー (Bogalay) があり、合計9つの保全林区で構成されている。それらの面積は表4-1のとおりである。

表4-1 調査対象地域の面積

No.	県 (District)	郡 (Township)	保全林区 (Reserved Forest)	面積 (ha)	備考
1	Myaungmya	Mawlamyaingkyun	Kalayaik	9,573	調査 対象 地域
2			Labutkwe	2,344	
3			Nyi-naung	6,985	
4		Laputta	Kakayan	29,396	
5			Pyinalan	43,517	
6			Kyakankwinpauk	28,702	
7	Phyarpon	Bogalay	Kadonkani	60,505	
8			Pyindaye	76,972	
9			Meinmahla	13,747	
			Myaungmya郡 Phyarpon郡 合計	271,741	
			調査対象地域合計	223,443	

出所：Forest Management Plans of Myaungmya and Phyarpon Districts

注) これらの面積は、農業灌漑省Settlement and Land Records Departmentのデータに基づいたもので、土地登記上の公式な値である。

元データは平方マイルであり、ha値への変換には、258.9981ha/sq mileを使用した。

調査対象地域の合計面積は約22.4万haであり、各保全林区は、河川や陸地を隔てて島状に分散したり、島を伴ったりしながら分布しており、接合・連続していない。

4-1-2 地形

(1) 概況

調査対象地域は、エーヤーワディ川の河口に位置するデルタ地帯である。

潮汐作用の面で、海岸低地は汽水性感潮域、淡水性感潮域、非感潮域に分けられ

る。これらのなかでも、マングローブ林が生育するのは汽水性感潮域であり、淡水性感潮域には湿地林・水田などが分布する。

地形の面では、海成地形であり、侵食と堆積により形成されるデルタ末端である。地形の構成要素としては、水部が河川、その分流路、感潮水路、海で構成されている。一方、陸域は潮位と河川流量等の条件からどの程度離水しているかによって、「通常陸域環境にある山地・丘陵・平野・潮汐平野」、「満潮時を除いて陸域環境にある高位干潟」、「干潮時にのみ離水する低位干潟」などに区分される。さらに、これらの陸域には、自然堤防、浜堤、堤間湿地（又は氾濫原、後背地）、ラグーン（干潟）、砂州・泥州等の地形要素が形成されている。調査対象地域には、これらの地形が混在する。

後背地の砂地の中に大量の雨水が供給されることによって、砂体を雨水が占有し、海水の侵入を妨げる。その砂地が十分に厚ければ、乾期に枯れない浅井戸が掘れ、耐塩性の植物を栽培でき、集落が形成されるような箇所も存在する。また、自然堤防にも、水はけの良さから集落が形成されるケースがある。

(2) 土 壤

エーヤーワディ・デルタのマングローブ地域には、有機質マーシュ土や酸性硫酸塩土（Thionic Fluvisols）、砂由来の土壌（Arenosols）、沼沢性ソロンチャーク（Gleyic Solonchaks、塩分を含む地下水の水位が浅いところの土壌）が混在する。また、その陸側には湿潤のために形成された斑紋、又は還元層のある土壌（Gleysols）が存在する。

土性については、粘りのある粘土がデルタ地域の大半を占め、特にマングローブ地域の中央部において著しい。つまり、やや高い自然堤防沿いにのみシルトの構成率が20%程度に増えるようなやや粗い土性が存在する。このような場所ではシルト質粘土及び粘土ロームが出現する。pH値はだいたい一様であり、6.0から7.0とやや酸性に傾いている。例外としては、小高い砂地で古い浜堤であった箇所のpHが4.8～5.6と低い。

土壌の塩分濃度は、上流の水田地域や、大きな河川による大量の淡水を伴う付近では相対的に低い傾向があり（電気伝導率において）、マングローブ地域の中央部において高い。最大の塩分濃度としては、11当たりの土壌に対して3.7～4.4 g 相当の塩分が含まれている。小高い砂地は例外であり、土壌も地下水も塩分を含まない。

(3) 潮 汐

エーヤーワディ・デルタの潮汐型は、1日に2回満潮のある潮である。海から12kmのビョムウェ島での観測によれば、乾季の潮位は以下のように変動しており、潮差では小潮時に1.8m、大潮時に2.8mの幅と報告されている。

- ・満潮位 2.9m (小潮) ~ 3.6m (大潮) (海図基準面から)
- ・干潮位 0.6m (大潮) ~ 1.2m (小潮) (")

ミャンマーでは、一般に新月ないし満月の翌々日が最大の潮になると考えられているようである。

森林局は、Patheingyi (海から100km) で冠水する頻度を調査し、表4 - 2のように分類している。

表4 - 2 冠水と海図基準面からの比高

冠水する時期	海図基準面からの比高 (m)
小潮の満潮	1.3 ~ 1.7
大潮の満潮	2.2 ~ 2.4
春秋の彼岸の大潮の満潮	2.4 ~ 2.6
雨季	2.6 ~ 3.3

上記の海からの距離12kmと100kmの地点で、以下の事項が報告されている。

- ・小潮から大潮の満潮位の変動幅は、ほとんど同じである。
- ・潮差も、ほぼ同じと予想される。
- ・100kmの地点では雨季の潮位は、大潮の満潮に比べて最大1 m近く高い。

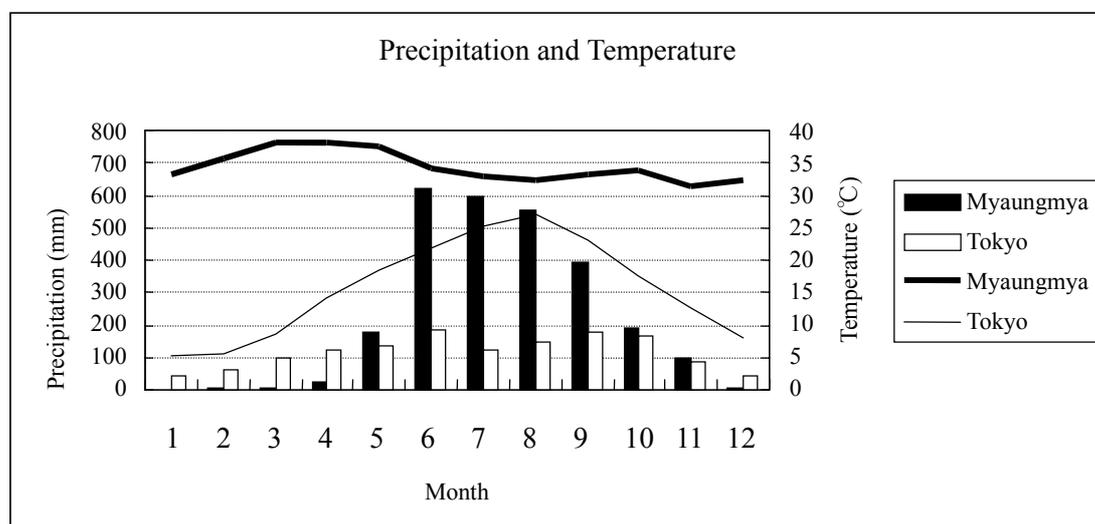
また、海水準は季節変化し、雨季であり、南西モンスーンが強く吹く夏に高いことが知られている。

塩分濃度は外洋の海水は一定して3.5%程度であるが、外洋から河川沿いに内陸に進むにつれ、塩分濃度は低くなる。内陸側の塩分濃度は降雨による影響を受けて、雨季に下がり、乾季に上がる。ラプタ町 (海から30km) とボガレー町 (海から50km) の塩分濃度の月別変化は0 ~ 2%の範囲にあり、ラプタの方がやや高い値を示している。共に雨季の7 ~ 9月に最低となり、乾季の3月に最高となり、ラプタで2.0%、ボガレーで1.7%である。この塩分濃度の高さの下ではマングローブ樹種以外の植物は育たない。

4 - 1 - 3 気 候

典型的な熱帯モンスーン気候であり、インド洋からの南西風により雨季が5月ごろから始まり、雨季は10月まで続き、そのあと、北東の風に転じ乾季となる。年間降雨量は2,000 ~ 3,000mmで、9割以上が雨季に集中する。特に、Rakhine山脈西側では多量の降雨となる。ラプタ郡の北に接するモウミャ県都のモウミャ町の降雨と気温は図4 - 1のとおりである。

雨季に得られる豊富な真水は、土の中からも塩分を押し出して稲作さえも可能となる。逆に、乾季には真水の供給がなく、マングローブ林の生育する地域は、汽水に囲まれ、地下水は塩水に占められる。このような極端な塩分濃度の交代は、植物にとって相当なストレスとなる。



出所：Myaungmya District Forest Management Plan 1996/97 - 2005/06、観測期間1987～1996年

図4 - 1 モウミヤ町の月別降雨量と気温

モウミヤ町の気候データによれば、月別平均気温は通年30～40 の範囲にあり、乾季に最高となり38 を越える。年降水量は2,666mmであり、日照時間も極端に減少する。湿度は乾季の2月に60%程度と最低になり、雨季の8月に90%程度の最高値となる。ベンガル湾沿岸諸国では毎年7～9月ごろのサイクロン襲来による被害が出るが、エーヤーワディ管区には影響を及ぼすことなく、例外的に1982年に大風が記録されたが、海岸植生の状況からも強風の吹くことはほとんどないようである。

4 - 1 - 4 植 生

(1) 概 況

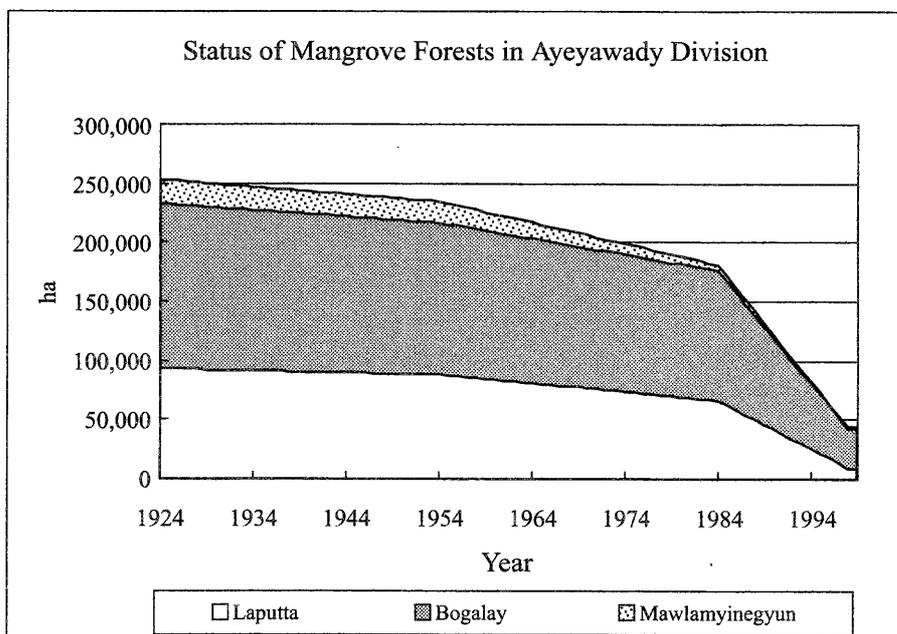
エーヤーワディ管区全体の郡別の土地面積と保全林区面積は表4 - 3のとおりである。森林局が管轄する保全林区の面積は、エーヤーワディ管区の総土地面積の40%程度である。

表 4 - 3 調査対象地域の郡別土地面積・保全林面積

郡	全体面積 (ha)	人口(人)		耕作面積 (ha)	保全林区 面積 (ha)	1995年リモート センシングによ る森林状況
		都市部	農村部			
ラプタ	274,000	27,543	262,662	111,593	101,616	荒廃、水田侵出
ボガレー	289,600	39,861	270,131	89,598	151,223	"
モウミンジョン	114,600	41,029	229,979	85,384	21,947	森林、水田侵出
合計	678,200	108,433	762,772	286,575	274,786	

出所：UNDP, Environmental Sustainable Food Security & Micro Income Opportunities in Ayeyawady

調査対象地域のマングローブの面積は、1924年に25万ha以上あったものが、1999年に4万ha程度と激減し、80%以上が減少・劣化した。特に減り方が激しかったのは、1984年以降であり、単純計算で年間9,000ha減っている(図4-2参照)。



郡	面積 (ha)				1924年からの減少率	1924年からの残存率
	1924年	1954年	1984年	1998-99年		
ラプタ	93,456	88,166	66,427	9,901	89.41	10.59
ボガレー	139,068	128,139	109,716	33,362	76.01	23.99
モウミンジョン	20,500	18,210	4,785	361	98.24	1.76
合計	253,024	234,515	180,928	43,624	82.76	17.24

出所：NFMI project(UNDP/FAO：MYA/85/003), UNDP/FAO：MYA/96/008

図 4 - 2 エーヤーワディ管区のマングローブ面積の推移状況

このような報告がある一方で、森林局による1995年時点での衛星データを用いたデータによれば、表4-4のように報告されている。これによれば、調査対象地域の約22.4万haのうち、約60%に相当する13.7万haが林地とされている。

表4-4 1995年時点の林地、農地、水部の面積構成

Township	Reserved Forest	Land Use Class (ha)				Total Land & Water (ha)
		Forest Land	Agriculture Land	Others	Inland Water Body	
Laputta	Pyinalan	24,601.95	11,684.13	3,291.80	3,935.57	43,513.46
	Kyakankwinpauk	10,735.66	15,408.73	827.93	1,730.44	28,702.76
Bogalay	Kadonkani	29,300.79	24,600.71	281.91	6,453.93	60,637.34
	Pyindaye	59,854.41	10,906.12	1,661.27	4,418.36	76,840.16
	Meinmahla	12,544.33	47.47	0.00	1,078.08	13,669.89
Total		137,037.15	62,647.16	6,062.91	17,616.39	223,363.60

出所：Land Statement by Land Use Classes, Forest Department

(2) 植生及び動物

1) 植 生

マングローブは、一般に泥質の基質で成長が良く、その他の基質（サンゴ、石礫、砂等の多い）の場合は成長が良くない。調査対象地域のマングローブ林の多くは泥質の基質上に成立している。

主な樹種としては、*Heritiera fomes*（アオギリ科）、*Excoecaria agallocha*（トウダイグサ科、和名：シマシラキ）、*Ceriops decandra*（ヒルギ科コヒルギの仲間）が優占樹種としてあげられる。マングローブの代表的な樹種である*Rhizophora mucronata*や*R. apiculata*は特定の狭い範囲にしかみられない。この点でタイのメコン・デルタのマングローブ林とは樹種構成や林相が異なる。これらのマングローブ樹種に混じり、*Phoenix paludosa*（ヤシ科）、*Acanthus ilicifolius*（キツネノマゴ科、灌木）、*Hibiscus tiliaceus*（アオイ科）、シダ類がみられる。

調査対象地域のマングローブの構成樹種としては、林業省森林研究所（Forest Research Institute）のウ・ウイン・マオン（U Win Maung）がエーヤーワディ・デルタで、マングローブ26種を含む88種の樹種をあげている。

ボガレー川を下った海に近い中州メインマラ島（島自体がメインマラ保全林区）はマングローブ劣化のレベルが比較的軽く、当局が重点的に保護・保全している箇所であり、「メインマラ野生生物サンクチュアリ」として1994年から指定されている。このメイン

マラ島でさえ、マングローブ樹種の成木は存在せず、もっぱら萌芽などによる2次性の低木に被われている。

調査対象地域内外の森林関係者は、その観察と経験から、植生の大まかな出現パターンを把握しており、このパターンはJ.B. Carrapiett氏により以下のようにまとめられている。それによれば、マングローブのタイプは、冠水の頻度、期間、深さ、そして塩分濃度に主に影響を受けている。マングローブのタイプを決定する立地条件は、以下の4つに分けられ、各立地条件に応じたマングローブのタイプが存在する。

- ・まったく冠水しない土地
- ・降雨時のみ冠水する土地（主に淡水で冠水）
- ・大潮時に冠水する土地（主に塩水で冠水）
- ・すべての満潮時に冠水する土地（主に塩水で冠水）

各タイプの森林状況は、以下のとおりである。

a) まったく冠水しない土地

この土地は、狭く低くほぼ東西に伸びる小高い砂地として、デルタ地域に不規則に出現する。この砂地は、デルタが海側に広がった結果、海岸から分離した古い浜堤である。これらの浜堤は周辺の平地から1～2m高く、粒径のそろった砂から成り、淡水を含んでいる。したがって、これらの土地は常に集落と庭園に利用され、いくらか残る大木を除けば、原植生が残されていることはない。大木の存在は、これらの小高い砂地がマングローブではなく陸域の森林に被われていたことを明示している。

b) 降雨時のみ冠水する土地（主に淡水で冠水）

この土地は、河川や潮汐による自然の冠水水位の上に存在し、貧弱又は疎らな森林、草地に被われていたと考えられる。現在は水田に転換され、デルタの上部（上流部分）に位置することから、マングローブの出現地域には出現しない。

c) 大潮時に冠水する土地（主に塩水で冠水）

この土地は、潮汐水により冠水する土地で最も高い場所にあり、大潮の時期にのみ冠水する。したがって、マングローブにとっては、この土地が最も高い基盤高にあるといえる。本来は、この土地は*Heritiera fomes*、*Ceriops decandra*、*Excoecaria agallocha*といったマングローブ樹種が、潮汐環境に制約を受けない*Litsea grandis*、*Pandanus feetidus*、*Calamus arborescens*等の樹種と混交している。この土地のほとんどは、水田に転換されるか、ひどく劣化して*Phoenix paludosa*が優占している。通常、この土地は、大きめの河川沿いの高めの自然堤防としてみられ、*Phoenix sp.*のやぶが、ほとんど通行不能な障害物を形成している。後背地は、やや低くなりマングローブが生育している。

d) すべての満潮時に冠水する土地（主に塩水で冠水）

この土地は、潮汐作用により日々冠水する、いわゆるマングローブの生育環境である。ここでは、*Heritiera fomes*のほか、*Ceriops decandra*、*Bruguiera gymnorhiza*、*Carapa granatum*といったマングローブ樹種が、最適の生育条件を与えられ、大規模な伐採が始まる以前は、この土地は密生した*Heritiera fomes*の林分に被われ、DBH（Diameter at Breast Height：胸高直径）が優に1mを越え、15m以上の樹高を有する大木があったと考えられる。このタイプの土地の内側には、通常たくさんの円形の凹地があり、現地では「linwin」として知られている。この凹地において*Heritiera fomes*が純林に近い状態で出現していたと考えられる。J.B. Carrapiett氏によれば、この凹地は、*Heritiera fomes*の需要が高まった1950年代後半に伐採し尽くされたとしている。

Sonneratia spp. や *Nipa spp.* を伴う大河川の砂及び泥の浅瀬、並びに標高の低い島も、すべての潮汐作用で冠水する。

2) 動物

野生動物については、クロコダイル等の海生動物や淡水・海水魚、カメ、カニ、サギ、オウム、シギ、ワシ、レンカク等の生育が報告されている。

保全対象となっている野生動物としては、クロコダイル (*Crocodylus porosus*)、エーヤーワディ・イルカ (*Orcaella brevirostris*) などがあげられている。

メインマラ保全林区とその周辺で、1999年に野生動物保護協会 (Wildlife Conservation Society) による、河口に生息するカメ〔Mangrove terrapin (*Batagur baska*)、Burmese roofed turtle (*Kachuga trivittata*)〕とクロコダイルについての調査が行われた。同調査結果によれば、これらのカメの生存は認められず、クロコダイルの河川観察距離当たりの遭遇頭数（夜間調査による）は全体平均で0.221頭/kmとされ、クロコダイルの生息数は危機的状況にあると報告されている。同報告書によれば、水生動植物の豊かさの指標となる渉禽は、メインマラ島以外でほとんど観察されていない。

森林局はメインマラ島にクロコダイルの保育施設を設立し、クロコダイルの生存率を高めることに努めている。1996年に建てられたこの施設では、生後1か月くらいのクロコダイルを集めてきて保育し、約1年後、身長が2.5～3フィートになったところに自然に帰している。すべてのクロコダイルには番号が付けられ、背中には目印が入られる。自然に帰したあとは、毎月追跡調査を実施し、確認できたクロコダイルを記録（番号確認、成長度等）している。これまでに328匹のクロコダイルが登録されている。

4 - 2 社会経済条件

4 - 2 - 1 調査対象地域の人口

本件の調査対象地域は5つの保全林区であるが、その中にも村があり、人が住んでいる。従来は居住禁止としていたが、規制は有名無実となり、現在では保全林区内の保護地区(Protected Area)については居住を取り締まっているが、その外側では取り締まっていない。保全林区の村は登録されていることもあるが、そうでない場合も多い。極端な場合、漁民がある季節(主に乾季)だけ住み着く一時的な集落もあり、調査対象地域での人口はつかみにくい。

森林局から入手した情報では、本調査対象地域内のビレッジ・トラクトは表4 - 5、表4 - 6のとおりである。これをUNDPから入手したGIS地図でビレッジ・トラクトと保全林区の位置関係をみると、ビレッジ・トラクトが保全林区と少なくとも一部が重なっていると思われる。これを社会経済調査の対象地域であるとする、人口は合計13万421人である(内訳は表4 - 6に示すとおりである)。このデータはUNDPの調査によるものであるが、この調査で捕捉されなかった住民が保全林区の中にならいると思われる。社会経済調査を実施する際には、これらの住民も含める必要がある。具体的には、現地を熟知している森林局、農業局、水産局等の職員や地元住民(例えば水産物の仲買商)から聞き取るなどの方法が考えられる。

表4 - 5 ラプタ郡における調査対象村落、世帯、人口

	ビレッジ・トラクト	村数	所帯数	人口
009	Tha Byu Gone	15	170	875
011	Yway	6	327	1,691
014	Hlwa Zar	12	1,391	6,987
015	Koke Ko	9	1,127	5,611
016	Bine Daount Chaung	9	1,457	7,819
032	Myit Pauk	15	1,302	7,050
046	Sar Chet	12	1,660	10,423
047	Ye twin Seik	9	542	2,757
048	Da Ni Seik	6	459	2,232
049	Pyin Alan	11	1,711	8,215
050	Sa Lu Seik	8	1,007	5,315
	合計	112	11,153	58,975

出典：Village Profile Laputta Township, UNOPS, May 1999

表 4 - 6 ボガレー郡における調査対象村落、世帯、人口

ビレッジ・トラクト		村数	所帯数	人口
039	Ma Gu	26	2,068	11,012
057	Set Su	21	2,075	10,663
064	Daunt Gyi	7	642	3,768
065	Kha Naung	2	126	796
067	Aye Yar	12	1,773	8,640
068	Kadon Kani	34	2,656	14,427
069	Ah Mar	13	1,922	10,112
070	Te Pin Seik	4	669	3,103
071	Phoe Ba Kone	2	277	1,542
073	Seik Ma	5	574	3,464
074	Nauk Mee	6	665	3,919
合計		132	13,447	71,446

出典：Village Profile Bogalay Township, UNOPS, May 1999

4 - 2 - 2 エスニックグループ

調査対象地域に居住するエスニックグループは多数派のビルマ人だけではない。特に、ラプタ郡には多くのカレン人が居住している。ビルマ人とカレン人は通常別々の村に居住している。カレン人は独自の言葉と文字をもっており、宗教もキリスト教徒が多い。カレン人が集中的に居住する地域としてはマンマー南部のカレン州があるが、エーヤーワディ管区のカレン人についてはビルマ化政策が進められており、小学校での教育、行政執務上の言語はマンマー語を使用している。調査対象地域のカレン人は日常会話はカレン語を使う。ただし、文字としてのカレン語で書かれた文書はほぼ宗教関連（聖書や聖歌集）に限られている。カレン人の成人でもカレン語の識字率は高くない。UNDPの調査によると、ラプタ郡のカレン人の人口は2万8,657人で全人口の15.3%を占め、同じくボガレー郡では7,312人で3.7%を占めている。カレン人以外の少数民族にはラカイン人、インド人、中国人がいる。郡庁所在地の村にはイスラム寺院、中国寺院があるほか、デルタ地帯でもカレン人の村にはキリスト教会があることが多い。

ビルマ人、カレン人の双方に就職、進学、結婚等での民族差別があるかどうか聞いてみたところ、「ない」との回答であった。なお、カレン州の辺境地域ではカレン民族連合(Karen National Union)、カレン民族解放軍(Karen National Liberation Army)が自治を求めての武装闘争を止めていない。

4 - 2 - 3 経済活動

調査対象地域の主な産業は農業と漁業である。それ以外には、小規模小売業（村の売店）、水産物の仲買、塩田業、公務員、僧侶・牧師等の職業がある。調査対象地域はミャンマー有数の穀倉地帯であり、水田耕作が盛んに行われている。ただし灌漑施設はなく、乾季には河川の水の塩分濃度も上がるので、稲は雨季だけの一期作となっている。土地を全くもっていない世帯の割合はラプタ郡で61.2%、ボガレー郡で53.5%である。このため、農業の小作や漁業の手伝いなどインフォーマルな賃金労働に従事する者が多い。加工業、サービス業はほとんどなく、例えば住宅建設なども大工に頼まず自分たちで工事をしてしまう。電気、道路、水等の産業インフラがないので、この地域で一定規模以上の加工業が発展することは考えにくい。

表4 - 7は調査対象地域の2つの郡における主な世帯収入の業務別の割合である。

表4 - 7 2つの郡における所帯の主要収入源（単位：％）

	農業	畜産	漁業	賃金労働	商業等	その他
ラプタ郡	43.2	0.6	11.5	43.5	4.5	1.7
ボガレー郡	46.9	2.5	7.3	40.7	2.5	1.0

出典：Village Profile Laputta Township, Bogalay Township, UNOPS, May 1999

4 - 2 - 4 調査対象地域での農業

雨季における水田耕作はデルタ地帯の主要な産業である。調査対象地域のマングローブ林の減少は炭焼きが原因とされることが多いが、実際は炭焼きがされなくなってもマングローブ林は急速な減少を続けている。これの主な原因が水田への土地利用転換である。森林局も保全林区〔ただし保護地区（Protected Area）は別〕でのマングローブ林が伐採され水田になっていくことを半ば認めているようなところもある。土地利用者は森林局に対し、保全区林内の水田1エーカー当たり100チャット（実際は250チャット）を支払う取極めになっている。

稲作以外でも調査対象地域における土地は保護地区を除いては、住民にとって経済合理的な利用が進められている。コメ、ココナッツ、ピーテルナッツ等の換金作物生産、野菜等の自家消費作物生産、住宅地、公共用地等に土地は利用されているが、これらの明確に利用されている土地をマングローブ林にすることは不可能であろう。

4 - 2 - 5 エビの養殖池

ミャンマーはエビの輸出による外貨獲得を推進するため、国家エビ養殖推進委員会を設立している。この委員会は2000年6月から2003年5月までの3年間に全国でエビ（淡水、海水の両方を含む）の養殖池を12万エーカーとすべく、技術サービス、土地の斡旋、資金調達（Fishery Bank）などを行っている。このうち、エヤーワディ管区での割り当ては4万エーカーまで増

やすことである。水産局ではできるだけ粗放的で抗生物質等の使用の少ない養殖を推進したいとしているが、一方、経済情報誌である「The Business Tank (August/2001)」によると、多くの資本を投下してより多くの利益があがる集中的養殖を志向しているようである。淡水エビの価格はトン当たり3,000ドルにすぎないのに比べて、海水エビ(ブラックタイガー)はトン当たりUS\$ 1万にもなり、しかも養殖期間が短くて済むため、今後マングローブ地域においてエビ養殖池の開発圧力が増加すると考えられる。単位面積当たりの収益でいうと、マングローブ林はとてもエビの養殖池に太刀打ちできない。

4 - 2 - 6 土地所有・利用状況

ミャンマーの土地はすべて国有地ということになっているが、実際には利用権が事実上認められている。例えば、保全林区でマングローブ林を切って水田を開墾した場合にはその水田の利用権は開墾した人間にあるとされ、その権利は売買もされている。住宅の敷地、畑地なども利用権は個人にあると考えてよい。土地の所有状況は偏っており、土地を全くもたない所帯が多い一方で、数十エーカーの土地をもち、すべてを小作に耕作させている資産家もいる。

調査対象地域は5か所の保全林区であるが、この地域での土地利用は図4 - 3のとおりである。

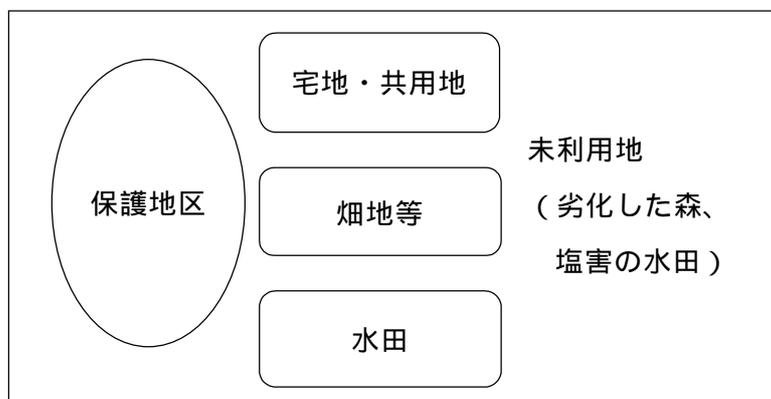


図4 - 3 保全林区における土地利用区分

(1) 保護地区 (Protected Area)

カドンカニ保全林区には保護地区がある。これは、従来のやり方で森林局が国家予算により直営事業としてマングローブの植林、育成をする土地である。この場所での伐採、立ち入りは厳しく制限されている。

(2) 水 田

調査対象地域には広大な水田がある。これは保全林区内の保護地区以外の場所ではいまでも増加しつつある。水田耕作による収入はマングローブ林と比較にならないほど大きいので、既存の水田を森林に戻すことには経済的合理性はない。デルタ地帯は穀倉地帯であり、多くのコメを生産することが期待されている。

(3) 住宅・共用地

宅地等は住宅地をはじめ、学校、寺院、道路、広場等の公共用地を含まれる。UNDPプロジェクトでは住宅地、道路等の緑化を進めており、これらの樹木も大きくなれば薪材としての価値もある。

(4) 畑地等

水田以外の農耕地には家庭用菜園（ダイコン、トウガラシ、ナス、マンゴー、バナナ、ジャックフルーツなどを作るが、通常は家庭の消費分を賄うだけで通常販売はしない）や椰子の木畑、ビンロウジュ (Betel palm) 畑がある。椰子の木、ビンロウジュは塩水にも強い換金作物である。これらの農耕地は生活や現金収入に必要なものであるため、マングローブ林に戻すことはできない。

(5) 未利用地

保全林区内には伐採したあとの劣化したマングローブ2次林、また塩害により放棄された水田など利用されていない土地がある。これらの未利用地を共同体林業に利用し、下草の手入れ、改良/保育、また植林が試みられている。

4 - 2 - 7 共同体林業の土地の権利について

1995年に施行された共有林令は旧来になかった土地の権利を導入した。共同体林業による森林地は国有地であるが、30年間利用者グループに貸し付けられ、その権利は相続によるもの以外には移転できないというものである。森林局はこの共有林令の規程を森林保全に活用しようとしている。マングローブ林が伐採される大きな原因の1つは水田の開墾である。ところが、一度共同体林業の土地として登録されてしまうと土地の利用は森林に限られ、しかも利用権の移転が許されないため、水田の開墾からマングローブ林を守ることが期待できる。また、今後広まることが予想されるエビの養殖池への土地利用転換についても、同じように防ぐことができる。

ただし、共有林令は森林局の局長名で施行された規則にすぎず、他の省庁に対する対抗力が

十分とはいえない。

4 - 2 - 8 インフラ・社会サービス

交通、飲料水、電気、医療、教育、福祉、生計向上、産業振興などあらゆる面での行政サービスが全くないか、あっても不十分である。

(1) 電 気

電気はある程度ゆとりのある家が発電機を回して、夜間の数時間だけ通電させる程度である。

(2) 教 育

デルタ地域の農村での教育整備は遅れている。小学校のない集落は多く、この場合にはよその村まで船で通うことになるため、貧しい家庭では子供を就学させることは難しい。小学校は5歳から入学が可能であるが、就学時期の違いにより11歳でも小学校4年生の子供がいれば、一方で中学2年生の子供もいる。村に小学校のない場合、子をもつ親が集まってお金を出し合い、先生を探して来てもらうようにする。校舎は自分たちで建てて、NGOやUNDPの寄付で建てられることもある。中学校があるのはかなり大きな村である。

小学校は6年までであるが、たいてい教室は1つで先生は1人である。村人のボランティアが補助教員として付いている学校もある。視察したある小学校では、140人を1人で教えていた。子守りのため、幼い兄弟を学校に連れて行って授業を受ける児童も多い。

表4 - 8は2つの郡の住民の教育終了レベルである。大多数が小学校卒業以下であり、十分な読み書きは期待できない。特に、デルタ地域では交通の便が悪いため、教育レベルは郡の平均よりかなり低下していると予想される。

表4 - 8 2郡の住民の教育終了レベル(単位：%)

	就学なし	寺子屋卒	小学校卒	中学校卒	高卒以上	その他
ラプタ郡	6.2	25.4	46.3	10.6	3.1	8.3
ボガレー郡	3.4	29.8	46.7	8.5	3.5	8.1

出典：Village Profile, Laputta Township, Bogalay Township, UNOPS, May 1999

(3) 飲料水

デルタ地域はもともと海であったため、井戸を掘っても塩水しか出ない。ある場所では、300フィート(90m)まで掘ってみたが真水は出なかったという。例外的に地層の違いで真

水の出る村があり、その水は乾季に近隣の村に販売されている。

通常の村では、飲み水は雨水を大きな甕かめに貯めて使っている。乾季の飲料水は主のため池の水を使う。住民の疾病としては下痢・マラリアが多いが、このため池が原因となっていると思われる。飲み水以外の生活用水（洗濯、水浴び）は川の水を使う。川の水はシルトで常に濁っており、清潔とはいいがたい。下水道は全くない。便所のタイプとして、ラプタ郡全体の統計では糞対策が施してあるなど比較的衛生的と思われるものが全体の16%、便所がないが31%、河川に直接投棄等が43%となっている。

(4) 保健医療

UNDPがラプタ郡とボガレー郡の698村を調査したところ、医療従事者は全体で医師1名、医療アシスタント14名、基礎保健スタッフ14名、助産婦81名、助産婦補助163名、村落保健ワーカー616名であった。

小さな村には医療関係者は誰もいない。少し大きな村になると助産婦がいたり、村落保健ワーカーがいる。村落保健ワーカーは国により訓練され、村の依頼により住み込みで医療に従事する。資格は看護婦より下になる。国からの給料支給はなく、仕事のたびに患者から手間賃を徴収する。

病人や怪我人は村落保健ワーカーに診てもらい、その助言に応じて村の売店で薬や注射薬を購入する。病人に注射の必要があるときには村落保健ワーカーが処置を行う。村落保健ワーカーは男の場合もあり、女の場合もある。

大きな村になると小規模保健所があり、専門の医療スタッフがいる。上記698村には合計で14か所の地域保健所と55か所のサブセンターがあるのみである。村落保健ワーカーで対応できない病気・怪我の場合には、大きな村の保健所か、あるいは郡庁所在地の病院へ行く。

(5) 道路、船着場

集落内の交通手段は手こぎボート、徒歩、自転車である。バイク・自動車はない。集落内での道路は舗装されておらず、行政による維持管理は行われない。必要に応じて、村人が共同作業として道・小橋の整備や手入れを行っている。舟は重要な交通手段であり、各村にはクリークに面して共同の船着場がある。これも住民が建設、維持管理を行う。

(6) 農業普及

郡にある農業支局では主に稲作に関する技術指導を行っている。例えば、ラプタ郡の農業支局には24名の農業普及員がおり、そのうち6名がマングローブ地域の担当である。ラ

プタ郡内で農地として登録されているのは3万6,000haである。普及員が村々をまわり、より収穫を増やすための技術移転、塩害に強いコメの品種普及、肥料・種籾の廉価販売等を行っている。村での講習会の開催はあらかじめ村長に知らせておくと、参加者を集めておいてくれるという。森林局の講習会と同時開催にすることもある。参加者は土地をもつ農民の男性がほとんどである。デルタ地域には他の農産物も生産されているが、農業支局の優先作物であるコメ以外の普及活動はほとんど行われていない。デルタ地域以外ではコメの二期作を推進しているが、デルタ地域では乾季の米作は不可能なため、裏作として豆の栽培を奨励している。

ボガレー郡の農業支局でもヒアリングを行ったが、デルタ地域で農民を苦しめている水田への塩害について認識がなく、地域農業の現状を的確には把握していないと思える。

(7) 畜産の予防接種

畜産局では巡回による家畜の予防接種を行っている。畜産局の現地職員はUNDPで予防注射の訓練を受けている。毎月ヤンゴンから注射液が届き、それを持って職員が地域を回っている。家畜の持ち主から徴収するのは薬代の原価のみであるが、それでも農民たちには高く感じられるため、2割ほどの家畜が接種を受けるだけである。畜産局の説明によると、ラプタ郡内の家畜の数は水牛3,429匹、牛1万4,116匹、豚1万3,470匹、アヒル7万9,283羽、ニワトリ15万1,163羽であり、アヒル以外は予防接種の対象である。家畜はほとんどが域内で消費されている。

家畜の予防注射以外では、民間企業のプロイラー養鶏場の技術指導を行っている。

4 - 2 - 9 移住者の現況

調査対象地域においては、保全林区も含めて、他の地域からの移住者が散見される。最近移住したばかりの住民のみならず、20～30年も定住している移住者も少なくない。他の地域では生計手段が限定されるなどの理由から、縁者、知人を頼って移住する例が多い。移住者のなかには、カレン人等の少数民族も含まれ、町から遠距離の過疎地にも多い。移住者の多くは、ニッパ椰子の家に居を構えている。崩れかかった一軒家に5～10人が住む例もめずらしくはない。木材の枠組みのみ繰り返し使用し、毎年ニッパ椰子を集めて家を建て直す必要がある。一方、1年中ボートの上で暮らすボート・ピープルも多く見られる。これら移住直後の住民の多くは、耕作する土地がないため、農業の日雇い、またその他に主としてカニ類、エビ類等の採捕に従事している。特に、ボート・ピープルはカニ、エビの採捕で生計を立てる人が多く、カニ、エビを求め、場所を移動することから定住地が定まらない。

4 - 2 - 10 伝統的住民組織

調査対象地域では、現在人口が急激に増加しつつある。このため、村落はできてから年数のあまり経っていないところが多く、住民組織が堅固とはいいがたい。農業や漁業に関する生産者組合も特になく、貧困層が何らかの組織だった行動をすることも少ないという。UNDPのマイクロクレジットを受ける際も、融資されるグループがまとまって何らかの事業に取り組むことは少なく、また共同体林業の利用者グループの作業にしても共有林を世帯ごとに分割し（大体5エーカーの場合が多い）その区画ごとに植林・育成を行っている。実際にグループ構成員が共同作業をすることは少ない。UNDPやACTMANGのプロジェクトにより形成されたグループを除いて、確認された伝統的住民組織は以下のとおりである。

(1) 村の自治会

各村には互選による村長がおり、村の道、橋、船着場、飲料水等の重要な話題については世帯の代表を集めての集会を開く。村といっても、特に財源があるわけでもなく、村役は無給である。たいていは裕福な家が引き受ける。

(2) 学齢児の父母の会

行政による小学校の建設・運営が期待できないため、学齢期の児童の父母が資金と労力を出し合って校舎を建設、教師を見つけて給料を払い小学校を運営することが多い。小学校が財産として水田等を所有していることがある。

(3) 仏教等の信者の会

デルタ地域でも少し大きな村になるとお寺がある。これは、熱心な村人が話し合って土地と建物を準備し、僧侶を招いて運営するものである。寺院が運用財源のための財産として水田等の財産をもっている場合がある。カレン人の場合にはキリスト教の教会を建てて牧師を招くことが多い。

上記の既存グループは共同体林業とは目的を別にする集団であり、比較的裕福な階層がイニシアティブをとっていると思われる。

4 - 3 マングローブ林の現状

4 - 3 - 1 マングローブ植生の特徴

ミャンマーのマングローブは、マレー半島西海岸基部アングマン海に面するタニンダーリ管区の海岸線、エーヤーワディ川がアングマン海へ流れ出すエーヤーワディ管区の河口デルタ、

及びベンガル湾に面したラカイン管区の海岸線に、その分布域がある。その分布面積は1984年時点でエーヤーワディ管区18万ha、タニンダーリ管区14万ha、ラカイン州で6万ha程度、全国合計で38.6万haである。ちなみに東南・南アジアの mangrove 林面積は750万ha程度、ミャンマーの mangrove 林はその数%程度の割合である。

ミャンマーに分布する mangrove 種は33科60属88種である。高木となる mangrove はそのうち29種である。エーヤーワディ・デルタの mangrove 林の大きな特徴は、インドネシア、マレーシア、タイなど東南アジアの mangrove 地域に分布していない *Heritiera fomes* (現地名: Kanazo、和名: スンドリ) が mangrove 植物社会の盟主的位置を占め生態学上も林業経営上も重要な位置にあること、また *Avicennia marina* (Thame kyettet、ヒルギダマシ)、*A. alba* (Thame phyu、ウラジロヒルギダマシ)、*A. officinalis* (Thame)、*Bruguiera sexangula* (Byu-shew-wah、オバナオヒルギ)、*Rhizophora mucronata* (Byuche-dauk-ma、オオバヒルギ)、*Sonneratia alba* (Lame、マヤブシキ)、*S. caseolaris* (Lamu、ナンヨウマヤブシキ) など東南アジアとの共通種がベースにある一方で、*Heritiera fomes* 他、*Sonneratia apetala* (Kambala)、*S. griffithii* (Laba、オキマヤブシキ)、*Excoecaria indica* などバングラデシュ・インド方面スンダーバン・デルタの mangrove 林に共通する種が同様に構成種となっていることである。

エーヤーワディ・デルタの mangrove を代表する *Heritiera fomes* は潮汐による冠水頻度が低い立地に分布する種である。換言すれば、*Heritiera fomes* を優占種とするエーヤーワディ・デルタの mangrove 林は高地盤、陸上の森林植生と隣接し得るほど高地盤となったエリアに成立する mangrove 林で、低地盤・泥土上に優占するタイやマレーシアの *Rhizophora mucronata* や *R. apiculata* (Byuchidauk-pho、フタバナヒルギ) の mangrove 林とは、その立地、種組成において基本的に異なる mangrove 林である。

4 - 3 - 2 mangrove 林の荒廃状況

ミャンマーの mangrove 林の中心的存在であるエーヤーワディ・デルタには、1924年時点の記録で25.3万ha、1954年時点で23.5万haの mangrove 林が分布していた。1924年当初から mangrove を薪炭材として、伐採、炭焼によってできた木炭をヤンゴンのエネルギー源として海上輸送し始めた。mangrove 林は1970年代までは十分にその薪炭材供給林としての機能を果たしていたが、mangrove 林更新の組織だった動きもなく、絶対的に過度な伐採により mangrove 資源は搾取されていった。また、1970年代には稲作が可能な土地で mangrove 林が伐採され水田へ転用されるという新たな開発圧が発生し、更に mangrove 林減少に拍車をかける状況となった。ちなみにエーヤーワディ・デルタの mangrove 林は、1984年で18.1万ha、1999年で4.4万haと激減、現在の状況は荒廃の極みに達している。

ラプタ郡からボガレー郡への移動調査で、天然生の mangrove 高木林を視認できないほど

にデルタ地域が荒廃していることが判明した。広大なエリアはヤシの一種 *Phoenix paludosa* (Thinbaung、マライソテツジュロ)、*Acanthus ilicifolius* (Kaya)、*Acrostichum aureum* (Hngetyidaung)、*Derris scandens* (Migyaungnwe)、*Hibiscus tiliaceus* (Thinban、オオハマボウ) が繁茂する低質2次林やツルや低木が繁茂する荒廃灌木林となっていた(写真1)。これらは伐採後に更新にかかわる施業が何もなされず、放置されてできあがったことが明白であった。

4 - 3 - 3 マングローブ林施業

(1) 共有林令 (Community Forestry Instructions)

林業省は1992年に森林保護、環境保全、生物多様性保全を指向した森林法を公布した。荒廃の極みに達したマングローブ林保全に向け、1993年にデルタ地域の炭窯を軍の出兵により強制的に破壊し、商業伐採全面禁止の措置をとった。

林業省は引き続き1995年に共有林令を発出した。その令の具体的中身とは、村落住民が所定の手続きを経て共同体林業を行うグループを結成し森林局の承認を受けたうえで植林や天然林保育を实践すると、提供された共同体林業地の林産物の利用や地域内での林産物の売買を30年間保証されるというものである。村落住民に一部の森林や土地を開放し、森林の再生・保全の一翼を担わせようとする住民参加型林業の令である。現在、エーヤーワディ管区には9,546haのマングローブ植林地に56の共同体林業グループが登録されている。

(2) マングローブ林保全管理の概念

1992年の森林法、1995年の共有林令以降、マングローブ林の保全管理は以下の総合資源管理の手法によって行うこととされた。

総合資源管理(Integrated Resource Management)に基づくマングローブ林保全管理とは、保全林区(Reserved Forest)を保護地区(Protected Area)、特別経営区(Special Management Area)、多目的利用区(Multiple Use Zone)、緩衝帯(Buffer Strip)の4ゾーンに区分し、保護地区と特別経営区では森林局による持続的森林経営のための環境保全管理を、多目的利用区では共同体林業によるマングローブ資源利用と再生・保全を図るシステムである。具体的には、保護地区ではマングローブ林の再生・回復のために植林と天然更新の施業を、多目的利用区では共同体林業グループによる植林や再生林の保育作業等を通して村落に必要な薪炭材や柱等を供給する施業を計画実施している。

森林局がカドンカニ保全林区にて既に実施中の総合資源管理計画では、保護地区について環境保全管理にかかわる施業が進行している。保護地区面積1万3,498haのうち、天然林施業を採用している再生林は8,104ha、一方、既植林地1,862ha、植林予定地1,943ha(今後

の4年間で植栽完了)である。残りの1,592haは水面となっている。当該保護地区を現地視察したが、林分高6～8mで、*Heritiera fomes*他有用なマングローブ高木種の密度が高い再生林地帯であった(写真2)。高価値を将来生み出すこのマングローブ林を保護するために、低質・荒廃地化したその周辺のマングローブ林を多目的利用区として村落住民へ共同体林業地として提供し、結果的に保護地区への侵入を未然に防ぐ施策とみることができる。

(3) マングローブ林施業の基本

商業伐採全面禁止の1993年以降、エーヤーワディ・デルタのマングローブ林については以下の3つの規程を基本に施業を行うとしている。

1) 規程 : 効果的な保護を通じて天然更新を確実なものにすること(天然更新施業)

付帯事項として、天然更新がより確実に行われる場所の指標として、潮汐による種子や果実の移入定着の確立の視点から、冠水頻度をあげている。潮汐による冠水が1日2回、少なくとも月に10～12日間発生することを1つの基準指標としている。

2) 規程 : 利用価値のないマングローブを除伐等の保育作業で有用な樹種集団へ改良すること(低質2次林改良施業)

ヤシの一種*Phoenix paludosa*や*Acanthus ilicifolius*、*Acrostichum aureum*が繁茂し有用なマングローブ高木種の低木や稚樹が被圧され成長抑制されている林分に対し、除間伐等の作業を行い光環境等を改善し更新を促進させるRegeneration Improvement Felling(RIF)作業を導入、改良事業を行っていく(写真3)。

3) 規程 : 荒廃裸地等にマングローブを植林すること(人工造林施業)

地盤高が高く潮汐による種子の移入定着が非常に困難な立地、春分と秋分の大潮以外には冠水が定期的に生じず土壌が乾燥しがちな更新不良地、荒廃水田跡地(写真4)、*Phoenix paludosa*やツル・低木草本類の繁茂により強度の被陰が発生し、有用マングローブ樹種の更新が妨げられている場所(写真5)以上においては必要に応じ皆伐人工造林作業によるマングローブ林造成が有効である。

(4) 住民参加による共同体林業

ラプタ郡からボガレー郡に至る現地調査の過程で、共同体林業の施業目標としていくつかのタイプのマングローブ林を識別できた。

規程の天然更新施業が適応できる林相として、*Heritiera fomes*再生2次林や*Bruguiera spp.*天然更新林が認められた。

前者の例としては、前述したカドンカニ保全林区の保護林のほか、ビョムウェ島の苗畑の後背に造成されたマングローブガーデンの林分も同様である。当該林分は樹高5mを超え

た*Heritiera fomes*を主体とする良好な天然更新林分で、しかも*Xylocarpus*属や*Bruguiera*属などの有用な高木樹種も混交していた(写真6)。また後者の例としては、ピナラン保全林区に設定されていた*Bruguiera gymnorhiza*や*B. sexangula*を主体とする採種林である。天然に散布された胎生種子が一斉に高密度で更新してできた林分で、その更新状態からまさに*Bruguiera spp.*の天然更新適地であることが明白である(写真7)。

規程の低質2次林改良施業が適応できる林相としては、ラプタ郡内で視察した低木・ツル類に被われた*Bruguiera spp.*と*Heritiera fomes*の再生混交林や*Ceriops decandra*(Madama、コヒルギ)+*Sonneratia spp.*+*Heritiera fomes*などから成る再生混交林などであった。

規程の人工造林としては、実績として現在までにラプタ郡で6,365ha、ボガレー郡で4,170haの植林が行われている。*S. apetala*、*S. alba*、*S. caseolaris*、*A. officinalis*、*A. marina*など*Sonneratia*属や*Avicennia*属が数多く、その他に*C. decandra*、*Excoecaria agallocha*(Thayaw、シマシラキ)などが植林用樹種として利用されていた。

多様な立地があり、それを反映し多様な種組成や林分構造をもつ天然林が成立する。またそれに加わる伐採圧、また伐採後に経過した時間、以上のような要因が複合的に絡みあいマングローブ林の様相は変化する。上述したマングローブ林はいずれも、ある法則性のなかでの一断面である。

4 - 3 - 4 社会・水産条件

調査対象であるラプタ郡及びボガレー郡を含むエーヤーワディ・デルタ地域では、ノコギリガザミ、オニテナガエビ、干エビ、魚醤油、エビ醤油等が水産物の特産品として、大消費地である首都圏に搬出されている。

一方、これらの村落における水産業は、農業や畜産業に比べて収入が得られやすく参入も容易であることから、他の地域からの移住者も参入し、伝統的漁法や簡便な操業が盛んに行われている。反面、市場性の高いカニ・エビ類の資源枯渇も懸念され、養殖も導入されつつある。

水産資源からみた環境特性を概観すると、上流及び河岸侵食に由来するシルトを多量に含む河川水と、沿岸海水が拮抗する。塩分濃度は、乾季(11~5月)には10per mil.以上にまで緩やかに上昇する一方、雨季(6~10月)には急激に低下する(Seilert, H., 1998)。こうした著しい環境変化に対応したアカメ、ナマズ等の汽水性及び淡水性の魚介類が棲息する。

(1) 利用状況

1) 漁業

ミャンマー政府発行の統計上に分類されている漁業形態は、表4-9のとおりである。調査対象地域のラプタ郡及びボガレー郡における漁業形態は、河口部付近における沿岸

漁業を除くと、ほとんどは河川漁業とリース漁業である。

表 4 - 9 漁業形態の分類

水面	漁業形態	英名表記
内水面	リース漁業 河川漁業 冠水域漁業	Leasable fisheries Open fisheries Flood fisheries
海面	沖合 沿岸	Marine fisheries Off-shore/in-shore fisheries

出典：Statistical Year Book2000

a) 漁業形態

漁民の多くは、登録により参入自由な河川漁業区域において操業する。ここでは、漁網や籠等の採捕漁具が課税対象であり、網の種類によって異なるが、網当たり平均4,500チャット(Kyats)を水産局に支払う。また、カニ類やウナギ用の籠については、1個当たり5～10チャットが課税される。

一方、リース漁業では、操業区域が設定され、それに対して発行される許可証(漁業権)は、毎年の入札によって資力のある漁民や仲買が買い取り、一部の漁民はその下請操業をする。漁業権保有者の下で働く場合は、漁業権保持者に毎日300～500チャットを払う必要があり、操業は決められた地域内のどこかに網を仕掛ける。

b) 漁獲対象

調査対象地域において漁獲対象となっている魚類は、ナマズ類(*Siluridae*、*Arius spp.*)、アカメ(*Lates calcarifer*)、コイ科(*Labeo spp.*、*Rohu*)、ボラ類(*Mugil*)、ヒラ種(*Hilsa*)、板鰓類(サメ、エイ)、ウナギ(*Monopetrus javanensis*)等の汽水性及び海産の100種以上に達する。甲殻類・貝類では、ノコギリガザミ(*Scylla serrata*)、ウシエビ(*Penaeus monodon*)、テンジクエビ(*P. merguensis*)、イセエビ類(*Panulirus spp.*)、オニテナガエビ(*Macrobrachium rosenbergii*)、アミ類(*Mysidaceae*)、カキ類等の10種以上である(Crockett, J., 1995、Angel, C.I., 1997、Tun, M.T., 2001)。

c) 漁法

魚類を対象とした操業では、伝統的な投網をはじめ、水路中央部に刺網、建網等を仕立て、目印として竹竿、塩化ビニール製浮子等を用い、潮汐の干満を利用した漁法も導入され普及している。

エビ類を対象とした操業では、水路縁辺部において干潮時に網を仕立て、満潮時にマングローブ繁茂域付近に集まる習性を利用して採捕する漁法も普及している。

ウナギや肉食性の強い魚類を対象とした操業では、複数の竹籠を連ねて水面下に沈め、翌日引き揚げて採捕する簡便な伝統的漁法が普及している。

ノコギリガザミの採捕には、数十個の竹製カニ籠を仕掛け、一晚以上経過したあと、取り上げる。毎日約6時間の操業で、多いときには40尾も獲れ、採捕後は地元仲買に売る。サイズは小型化し、資源は減少気味にあるため、3インチ以下のサイズは捕獲禁止となっている。1ビス(1 viss = 1.633kg)当たり10~15尾程度の大きさである。

オニテナガエビ採捕には、竹籠に米糠を餌として入れて仕掛けておく。

d) 操業

概して、雨季にはカニ類、エビ類が多く漁獲され、乾季(8月から1月)には魚類、特に刺網によるナマズ類、アカメ等が多く漁獲される傾向にある。ウナギ採捕は、8~10月までの2か月が盛んとなる。

深夜の0時から朝6時までと、真昼の12時から夕方6時にかけて、1日2回操業し、潮汐の干満に従って毎日1時間ずつずらしていく。

漁獲は月の満ち欠けで左右される。新月に近い暗い夜の方が、満月に近い明るい夜よりも漁獲量の多い傾向にある。

舟を所有しない漁民は、歩行可能な浅い沿岸部で操業する。1人で操業する漁民が多いが、日雇いの手伝いを助手にすることもある。

漁場は、家から3マイル以下の距離で操業することが多いが、10~30マイルも離れた場所で操業する場合もある(Seilert, 1999)。

e) 漁船

漁民の多くは無動力船の小型の舟を用いて操業する。この手漕ぎ舟(サンパン)は長さ8フィートであり、中央部側面にある支点到に櫓を通し、立ったまま舳先に向かって漕いでいく。舟は1隻当たり1万5,000チャット以上かかり、耐用年数は4年以上あり、修理や建造の専門業者がいる。

舟があれば他の商売もでき、場所も簡単に移動できるため、多くの漁民にとっては舟を所有する希望が強い。舟のレンタルは月4,000チャットかかる。

f) 漁具

伝統的な投網、刺網、袋網、建網等の漁具に加えて、肉食性魚類、エビ類、カニ類を対象とした竹製の籠も使用されている(Crockett, J., 1995, Seilert, H., 1998)。

「ガー」(gar, gaw)は、エーヤーワディ・デルタ地域に特有な伝統的漁法として2,500基以上稼働中であり、アミ類(*Mysidacea*)の採捕を目的として、水路の中央部に投錨し、袋網を水面下に漂わせ、潮汐の干満を利用した漁法である。竹や木材を組んだイカダの上にニッパヤシの小屋が載せてある(Seilert, H., 1998)。

網は基本的には自前で購入し、1本5万チャット以上のコストである。

網のサイズや長さは漁獲対象や操業場所によって異なり、30～150フィート、深さ15～24フィートである。

目合いは水面に近い網上部では1.5インチ、底部で0.5インチが主流である。細かい目合いであれば、漁獲量も多いと考える傾向がみられる。自作する場合は、材料を専門店から買い、半額で済ませることも可能である。網は大事に使用すれば、10年間も使用可能である。

カニ類、エビ類、ウナギ等の採捕用の竹籠は、1個当たり100～150チャットで漁具専門店において販売されている。

ラプタ町やボガレー町では、街やフェリーの停泊する港付近には、漁具や関連資機材を販売する専門店が点在する。

刺網は、双糸、単糸とも10ヤード当たり350チャットで販売されて、投網は1本600チャットである。

黒色塩化ビニール製のボンデン球(直系約4インチ)は1個200チャットで、棒状浮子は形状や大きさの違いによって1個20～150チャットで販売されている。

漁具購入資金としては個人的に担保を出し、月5%の利子で融資可能である。

その場合には、金の装飾品や家屋の所有権を担保とする。

g) 漁家経済

農業や養鶏、畜産業に比べて、漁業、特にカニ類、エビ類、ウナギ等の肉食性魚類等を対象とした操業は、道具が簡便で安価に購入可能であり、日銭も容易に入りやすいため、漁民は徐々に増加傾向にある。

ボガレー町やラプタ町の街中から離れた過疎地では、カレン人等の少数民族や他の地域で生活しにくい人々が流入し、漁労・採捕に従事しているのが散見される。このことは、調査対象地域の多くの場所では、容易に日銭を稼ぐことが可能であり、また、資源量は減少しつつあるが漁民の生計を支える程度の水準であり、更には仲買を通じた市場アクセスが確立されていることを示唆している(JICAミャンマー事務所、2000年)。

漁業従事者の年齢幅は、10代後半から50代半ばまでと広く、3～4年もすれば熟練者となることも可能である。漁業は農業に比べて儲かる反面、漁具や船の購入等に投資が必要である。農業や養鶏との兼業者もいれば、漁業専業者もいる。

漁民は、現在は組織化されていない。水産局からは組織化に関する指示は特になく、積極的指示も禁止もない。協同組合省はあるが、政策や指示の通達は、エーヤーワディ・デルタ地域まで届いていない。1988年以前には融資や組織が存在し、1988年の暴

動事件発生に伴い解散を余儀なくさせられたが、地元漁民にとっては特に損失はなかった。漁民にとっての損失は、漁具購入時に実感する物価上昇の影響があるのみである。

漁労による収入をみると、おおむね1日(6~12時間操業)当たり4,000から1万チャットの売り上げがある。手伝いを雇うと1人当たり1日500チャット支払う必要がある。収入水準は5~10年前に比べて同程度であるが、漁獲量は半分程度に減少していると多くの漁民が感じている。

船外機を所有する船主と船上で作業する船子との関係は、漁獲の3分の2が船主の取り分となり、残りの3分の1は船子の間で分配する。

2) 養殖業

ラプタ郡及びボガレー郡は前述の環境特性に示すとおり、清浄な飼育水の入手が困難であるため養殖事業に適しているとはいいがたい。また、マングローブ繁茂域後背地では、ほとんどの地点において2フィート以上掘ると塩水の浸出が認められる。

しかし、天然種苗の採捕によって、資力のある漁民、仲買商が中心となって比較的飼育が容易であり、元来嗜好性の強い淡水性魚種を中心とした蓄養事業が小規模ながら開始されている。

また、農村では農業の傍ら、耕作地近傍の空き地を転用した素掘り池にコイ科魚類を放養したのち、米ぬかの投餌や畜糞散布によって出荷サイズにまで養成している。

エーヤーワディ・デルタ地域における主要な養殖対象魚種をまとめると、表4-10のとおりとなる(Taw, N., 1998、Silert、1999)。

表4-10 エーヤーワディ・デルタ地域における主要な養殖対象

区分	学名	英名	近縁和名
汽水性	<i>Penaeus monodon</i> <i>Scylla serrata</i> <i>Crassostrea spp.</i>	Tiger prawn Mud crab Oyster	ウシエビ ノコギリガザミ カキ類
汽水性 / 淡水性	<i>Macrobrachium spp.</i> <i>Lates calcarifer</i>	Freshwater prawn Seabass	オニテナガエビ類 アカメ
淡水性	<i>Ophiocephalus spp.</i> <i>Labeo spp.</i> <i>Tilapia nilotica</i> <i>Siluridae</i>	Snake head Carps Tilapia Catfish	ライギョ コイ科魚類 ティラピア ナマズ

a) 魚類養殖

エーヤーワディ・デルタ地域の養殖事業は、インドゴイ、中国コイ等のコイ科魚類を対象として開始され、現在は、ティラピア、ライギョ等も種苗入手が容易なため普及しつつある。これらの淡水産魚種に対しては住民の嗜好性の高いこと、またシルト分の多い水質にも耐えて育成可能であり、餌として農畜産廃棄物も活用可能であることなどの利点を生かしたものである (Angell, 1997)。

ティラピアは、動物糞を投与した池で容易に種苗生産可能であることから、村落の女性グループも積極的に参入している。

ライギョは肉食性が強いにもかかわらず、5月から8月にかけて、周辺の河川で種苗採捕によって入手可能である。アカメも同様であるが、8月から10月にかけて天然種苗の採捕が容易となる。

b) カニ蓄養

エーヤーワディ・デルタ地域で最も付加価値の高いノコギリガザミ(マングローブ・クラブ、ドロガニ)は、殻幅3インチ以下の個体の売買は禁止されているが、抱卵雌個体が売買されているため、これらの資源枯渇が懸念されている。

そのため、竹垣で囲った池に小形のカニを放養したのち、出荷サイズにまで育成する蓄養が1980年代中ごろに開始された。池の周囲は、割った竹によって1m以上の高さで囲み、池の中央には平らに土を盛り上げる。カニは盛土の基部やスロープに巣穴を開けて棲み分ける。魚や肉の残渣を投餌し、2~3週間ごとに捕獲して出荷する。投餌量不足や、質の低い餌は共食いの原因となり、脱皮時に他の個体からの襲撃を避けるための穴やシェルターが不可欠となる。

c) ウシエビ養殖

ラプタ郡やボガレー郡を含むエーヤーワディ管区には、1990年代後半にFAOの導入した粗放的養殖池がマングローブ林後背地に点在する。ラプタ郡西部に隣接する同管区ナプダウ(Nga-Pu-Daw)郡は有望な場所と見なされ、既存エビ養殖池が約3,000エーカーにも達している。

この粗放的手法は、潮汐の干満による取排水と低密度放養が特徴である。養殖事業への参入は自由であり、施設は水産局の技術指導の下に民間企業が投資したものである。しかし、干潮時には沿岸水面と養殖池水面との差が1m以上にもなる。

ラプタ郡Thayagone村のエビ養殖池は、満潮時にのみ取水する。周囲に森林の発達した素掘り池(横144×縦36×深さ4立方フィート)には、エーカー当たり4,000尾(1尾/m²)の密度で種苗を放養した。しかし、水交換が不十分と推察され、この池での養殖は一度も成功していないとのことである。

伝統的養殖手法は、ベンガル湾沿岸のバングラデシュ国境に隣接する地域に残っている（Angell、1997）。「Silvipisciculture」と称される養殖法では、潮間帯に繁茂するマングローブ林を積極的に利用し、これら樹木の下に素掘り池を造成し、エビ類と魚類の混合養殖を図る。落下する葉は水中で微生物の分解作用を受け、池の底性動物やエビ類の餌となる。この手法では自然の潮汐を利用して池中の海水を交換し、給餌はしない。マングローブを切る必要はなく、塩水が進入して不要となった水田を転用した。大きさの異なる種苗や小エビが潮汐の動きとともに侵入し、池の中で繁殖する。進入した魚類は、小形エビを捕食するため投網で取り除かれる。数か月の育成後に投網で大きい個体のみが採捕・出荷される。雨季には塩分濃度は低下するが、濁度は上昇しない。

ベンガル湾沿岸のチャウンダには、水産局孵化場が民間に売却されたのち好調に稼働中である。周辺には、民間養殖業者による政府融資を受けた3,000～5,000エーカーの粗放的養殖池がある。他の東南アジア諸国に広がっているウイルス性疾病は、まだ広がっていないとのことである。

タイ国境に隣接した東海岸側の地域では、インドネシアの技術導入による集約的手法が導入されている。国内民間業者の投資のみならず、タイとの合弁事業も開始されている。

ミャンマー沿岸の各所には7～9インチ体長の親エビが豊富に分布し、容易に入手可能である。1990年代中ごろは一尾US\$ 4～5であったという。現在は、3,000チャット以上で取引されているが、輸出禁止措置がとられている。

ヤンゴン市郊外のダバイには、1980年代中ごろに日本政府の無償供与した畜水産省水産局管理下の孵化施設があり、改装工事中にある。開始当初は国内や近隣諸国において嗜好性の高いオニテナガエビ種苗生産を目的として稼働したが、外貨獲得を目的とした政策に沿って、2年前からウシエビの種苗の中間育成用施設に転換された。

2000年度に一度試行した結果は、以下のとおりであった。すなわち、ベンガル湾沿岸の水産局施設において生産されたPL（post larvae）種苗1～5期の稚仔を空輸し、本施設に搬入後、PL30～40期まで中間育成後、再度、ベンガル湾沿岸施設に空輸し、周辺の関係機関に配布した。技術習得のために、局職員をSEAFDEC - AQD（東南アジア漁業センター養殖部局、在フィリピン国イロイロ市）やタイ国養殖研究機関に派遣するとともに、ミャンマー国内のFAO専門家と情報交換した。

3) 流通加工業

a) 水産物需給状況

ラプタ郡、ボガレー郡のいずれも魚介類や水産加工品の生産地であり、地場消費以

上の余剰があるため、多種多様の品目が首都ヤンゴンをはじめ、国内の他地域、近隣諸国等に搬出されている（表4 - 11参照）。

流通インフラの整備が不十分であるため、商材のほとんどが鮮魚及び伝統的加工品として地元市場に流通されている。

表4 - 11 ラプタ港における2000年度の取扱量（単位：1,000ビス）

年次	魚類	エビ類	カニ類	干しエビ
1994/95	746	253	413	-
1995/96	1,204	274	957	-
1996/97	998	167	853	190
1997/98	562	92	420	108
1998/99	309	91	346	-
1999/00	665	182	332	-
2000/01	866	220	408	-

出典：ラプタ水産支局資料

b) 主要市場

ラプタ、ボガレーの町の中心部に位置するヤンゴン行フェリー発着場に隣接する市場内において、野菜類、畜肉類の売場とは別々に魚介類や加工品が売買されている。さらに、町の通りの各所には露店も散見される。

首都ヤンゴンには、Keighley市場があり、ほかに小規模市場も市内に4か所ある。

ラプタ、ボガレー及び首都ヤンゴンにおける主な魚介類、水産加工品類の価格（平成13年9月下旬から10月上旬現在）を表4 - 12～表4 - 15にまとめた。なお、価格は1ビス当たりの現地通貨チャットである。

表4 - 12 ラプタ市場内水産物価格

品目	価格	特徴・サイズ・区分
エビみそ	400	茶色、粘土状
魚みそ	400	
ナマズ	700 100～300	肉のみ・大型 小型・10cm長
コイ	700	一尾分
アカメ	800 1,300	15cm長 30cm長

表 4 - 13 ボガレー露店商価格

品 目	価 格	特徴・サイズ・区分
ヒラ種	900	30cm長
アカメ	1,000	20cm長
ナマズ	1,600 400	大型 小形
ライギョ	450	25cm長
コイ	700	切身
燻製	50 50	魚、一串 ウナギ、一串
畜肉類	800 800 1,200	豚肉 ブタ内臓 ニワトリ
モヒンガ	1,200	

表 4 - 14 ボガレー魚市場水産物価格

品 目	価 格	特徴・サイズ・区分
ヒラ種	1,500 1,800 3,500	中型 中～大型 大型
アカメ	2,000	
オニテナガエビ	11,000	大型、輸出用
ナマズ	100 1,500 500	小 大 切身
ウナギ	1,000	
ライギョ	700	
小エビ	400	
タイ類	700	現地名：ガジコエ
マナガツオ	1,000	
白身魚	1,500	切り取り
ガピ	200	魚ペースト
ミンピ	400	エビペースト
干エビ	2,000～3,000 1,000	くず

表 4 - 15 ヤンゴン市場水産物価格

品 目	価 格	特徴・サイズ・区分
ウシエビ	2,000	中型・大型
オニテナガエビ	5,000 10,000	大型 100 g 重、輸出用
アカメ	600 1,500 2,500	中型 20cm長 30cm長
ナマズ	1,000 1,400 1,500	小型 中型 大型
コイ	500	30cm長
ヒラ種	3,500 ~ 5,000	50cm長
マナガツオ	1,000	輸出用
サッパ類	150	
コノシロ類	200	

c) 流通形態

漁獲物は、仕分け後、仲買を通じて市場に流通され、生産地、消費地の両方に仲買と市場がある。加工品も同様である。市場には、それぞれ卸売り業者、小売り業者がある。卸売りは、近隣諸国への輸出も行う。

仲買商（Ywe）は、取り扱う漁獲物や加工品によって専門化されている。主な仕入れ方は、漁民による漁獲物の直接の持ち込みや仲買同士の売買等である。商品は、ピス単位で売買される。

仲買の取扱額上限は、エビ類 8 万チャット、カニ類 2 万チャット、魚類 5,000 チャットと決められている。

主な取扱品目は、魚類、エビ類（海産、淡水産）、ノコギリガザミ、干エビ、魚醤油、エビ醤油、魚ペースト、エビ・ペースト等である。これらの一部は地元で消費されるが、付加価値の高い商材の多くは、大消費地である首都圏ヤンゴンにフェリ・・ポートによって搬出される。

ノコギリガザミ（マングローブ・クラブ）のほとんどは、ヤンゴンを通過し、5 日から 1 週間を経て、北部国境経由で中国雲南省まで人手を雇って搬出されている。運搬中に出荷した半分や全部が斃死してしまう場合もある。ラプタの町にある 6 軒は、

約10年前から直接中国雲南省へ出荷し、他の20軒はヤンゴンや国内向けに出荷している。1ビス10~15尾の重量があり、木箱(50×50×40cm)1箱に50尾収容し、1箱当たり8,000チャットで販売されている。5年前は1ビス60チャットであったが、現在は同量で400チャットに値上がりしている。毎週平均800ビス、月に5~6回出荷する業者もいる。漁民からは1ビス500チャットで仕入れ、大型個体や抱卵雌では1尾120チャットで仕入れることもある。

オニテナガエビの多くは、ヤンゴン向けに出荷されるが、大型のものはタイ、マレーシア等の近隣諸国にも氷蔵して輸出される。

水産物の取引は比較的利益が大きいため、参入者の増加に伴う競争が激しくなり、以前に比べて利益の出る商売でなくなりつつある。

電力供給事情が悪く、製氷・冷蔵施設がわずかであるため、遠距離から氷を運搬している。

多くの女性が、漁獲物の仕分けや運搬、値段交渉等に参画している。UNDPの融資を受けた女性グループによる流通参入も見受けられる。

b) 加工の状況

多くは干物、ソース、ペースト等として加工・出荷される。伝統的な発酵食品類の魚醤油(ガピ)、エビ醤油(ミンピ)、ガチン(寿司の一種)、魚ペースト、エビ・ペースト等をはじめ、干エビ、塩干(Saphyuchauk)、魚の乾燥浮袋、練り製品、燻製等も家内工業的規模で製造されている。これらの一部は、自家消費や地元の市場に出回るが、一部はヤンゴンや他の地域にも搬出されている。

干エビ加工は女性の分担とされ、週に10ビスも加工することもある。自己分解を止めるために、小エビを塩水中で煮たのちに乾燥処理が施される。雨季は室内のカマド付近で乾燥させる。1ビス当たり3,500チャットで仲買に売る。同程度の品質のものは、ヤンゴン市内では約2倍の小売値が付く。ヤンゴン市内の中華街において、ビス当たり3,000~5万チャットで小売りされている。可食部分が大きく、赤色の強い個体が多く含まれているものほど高価である。

魚醤油、エビ醤油、魚ペースト、エビ・ペーストも女性が加工し、地元消費のみならず、首都ヤンゴンに多く搬出されている。ペースト製造時に、呈色を鮮やかにするために添加物(過マンガン酸塩類)を混ぜる場合もある。

ヤンゴン市内で販売されている壺詰のエビ醤油は1本150チャットである。また、加工用の天然塩は、ラプタ郡の沿岸部付近で作られており、地元では1ビス当たり120~200チャットで販売されている。

e) 流通網及びインフラの整備状況

ヤンゴンの水産局にある製氷工場は、自家発電装置によって日産50tの製氷能力があり、600tの冷蔵スペースがある。

しかし、エーヤーワディ・デルタ地域は電力事情が極めて悪く、冷蔵、製氷等の施設は不十分である。自前の発電機をもち、製氷・冷蔵施設のある民間企業はわずかである。例えば、ラプタ全体では27軒の仲買のうち、冷蔵庫を保有する3軒のみである。

そのため、ほとんどの仲買は、水産物を氷蔵してヤンゴンへ搬出するために、氷を購入するとともに専用の氷箱（200ℓ容、3×2×2フィート）を備えている。

氷箱は、タイ製のプラスチック製で二重構造をなし、内側と外側との間に防熱用のスタイロフォームが充填されてある。価格は1箱約1万5,000～2万チャットである。互い違いに氷と魚を層状に詰めると、魚は約60ビス収納可能である。耐用期間は約1年間であるが、取り扱いが乱雑なため3回ほど使用すると外側部分から破損が始まる。底が破損し尽くすまで使い、そのあとは近隣の運搬に使用する。

ヤンゴン向けの荷積みのための出荷用の箱は、このサイズ以外には手持ち可能な小型の2通りと決められている。ヤンゴンまでの運賃は1箱300チャットかかり、これに見張り人の雇用コストがかかる。

氷の価格は、ラプタやボガレーの仲買は1ブロック（300ポンド）当たり1,000チャット（運賃込み）でモウミヤから入手する。溶解を遅らせるためにオガクズの床に置き、包んである。

ヤンゴンの魚市場では、1ブロック当たり400チャットで小売りされている。業者1軒当たり毎日80～100ブロックを売りさばいている。水産物運搬用の船は、水産物搬入後にオガクズを混ぜて、1隻当たり2万ビス以上積載する。

漁業の盛んな村落女性の多くは、網の片付けや網の手入れをはじめ、漁獲物の仕分けや氷詰等の作業、漁獲物の運搬、値段交渉等もする。売り上げは女性（妻）が管理し、漁労を担当する夫は妻から小遣いを貰う例も少なくない。

ラプタやボガレーの町から離れた漁村から売りに行くときには、船外機をチャーターし、往復1,000チャット以上かかる。

なお、ガソリン価格は、政府基準では1ガロン180チャットであるが、実勢価格は同800チャットである。

f) 魚介類についての嗜好性

淡水魚の流通は、海産魚の約2倍に達すると推定されている。この理由には、冷蔵機能が低いこと、淡水産魚類は消費地が近く、消費者の嗜好に支持されていること等が推察される。

魚類は、アカメ、ナマズ等の5～6種類がヤンゴンでは高値で売られている。エビ類は、オニテナガエビの人气が以前から高く、ウシエビも高値で取引される。

(2) 政策

畜水産省水産局では、食糧水産物の安定確保と供給、及び水産物輸出による外貨獲得を政策の重点としている。国内向け水産物の確保と供給はほぼ充足していることが認められているが、競争力のある外貨獲得手段としては、付加価値の高いカニ類やエビ類が有望視されている。

外貨獲得を目的とした政策に沿い、2000年5月から2003年5月までの3年間にわたるエビ養殖計画が策定され、国家エビ養殖推進委員会は各省大臣や地方の代表によって構成されている。政府の奨励による民間業者の組織化、技術支援、適地選定の助言、専門家紹介、融資等の実施や予定が含まれている。

エビ養殖への参入は基本的に自由とし、水産局独自の普及プログラムを作成し、専門家以外の人を対象とした技術指導、国内外の専門家の派遣、及び専門家を対象とした6か月の訓練（4か月理論、2か月実地）を実施中である。

養殖手法は粗放的、半集約的手法を導入し、池造成にコンクリートは使用しない方針である。

さらに、州別の計画目標を表4-16のとおり設定し、養殖池の造成を推進中である。また、目標生産力は、エーカー当たり1.5～2トンに設定した。

表4-16 水産局によるエビ類養殖池造成目標面積（単位：エーカー）

養殖対象	州・管区	造成面積
ウシエビ	ラカイン州	70,000
	エーヤーワディ管区	40,000
	ヤンゴン管区	3,500
	モン州	1,000
	テネンダイ州	5,000
オニテナガエビ	バグー州	300
	カイエン州	200

国内の既存のウシエビ養殖池は1万エーカーに達している。孵化事業に不可欠である清浄な外洋水の確保の容易なため、西部ベンガル湾沿岸に多く点在し、孵化場も稼働している。エーヤーワディ・デルタ地域においても、既に目標の1割程度が造成済みであるが、生産可能な稼働施設はごくわずかである。

(3) 行政

デルタ地域に住む 8 万世帯の漁民の 8 割以上は、貧困状態に置かれたままである。そのため、ボガレー郡水産支局では、全国に 3 か所ある漁業訓練センターのうち、同地区河口部の施設を活用し、地域住民に対して漁具の使用法、補修法、養殖技術、利用加工等の各種訓練指導を実施している。一方、ラブタ郡水産支局では、地元で入手可能な魚種を対象とした種苗生産と配布を計画中である。

1) 漁業管理の実際

漁業規制としては、政府の規定したサイズ、目合、漁期等が魚種別に決められている。また、沿岸域のエビ稚仔、ノコギリガザミの産卵成体及び殻幅 3 インチ以下の成体の採捕については、いずれも禁止措置がとられている。

しかし、これらの措置については監視するが罰則規定がなく、道具を没収する建前になっているにもかかわらず、地方では遵守されていない。

操業区域は、自由区域（河川漁業、open fisheries）と制限区域（リース漁業、leasable fisheries）の 2 種が設定されてある。

自由区域は参入自由だが登録を要し、登録料を支払い、漁具に対して課税される。一方、制限区域での操業には許可証が必要である。この許可証は、毎年の入札によって資力のある漁民や仲買によって買い取られる。

ラブタ郡の漁民は、未登録、無許可を含め、約 8,000 人と推定され、動向は表 4 - 17 のとおりである。

表 4 - 17 ラブタ郡の漁民の動向

漁業区域	支払額	漁民	増減
制限区域	800 ~ 1,000	1,800人	増加中
自由区域	300 ~ 500	700 ~ 1,000人	ほぼ同

注) 支払額は刺網に対する年額（チャット）を示す。

ボガレー郡では河川漁業（open fisheries）に従事する約 800 人が登録されている。登録時は無料であるが、漁具に対して課税される。8 種類の漁法別に網や籠（ワナ）を取り付ける個数に応じて支払う。刺網では年額 300 チャット、籠では 5 チャットである。

2) ラブタ郡水産支局

正規 4 名、臨時 2 名の職員が執務し、主要業務は下記のとおりである。

- ・許可漁業の承認（許可証発行）及び許可漁業収益（入札）の徴税
- ・ラブタ港における水産物取扱量の調査

- ・水産物の基準価格の設定

また、住民に対する指導を目的とする計画は、下記のとおりである。

- ・民間事業の育成を目的とした淡水養殖事業の推進
- ・ナマズ類、ティラピア等の5種を対象とした種苗生産及び出荷
- ・空き地を利用したウシエビ養殖の技術支援

ウシエビ養殖は登録制となっており、申請希望者が場所を選択できるが、水産局としては特に場所を指定しない。エーカー当たり5万チャットの融資を行った。ラプタ郡では既に約8,000エーカーが登録済みであるが、そのうち稼働している池は100エーカー以下であり、現在はほとんどが休止状態にある。

1尾3チャットで漁民から天然種苗を購入し、この種苗を池1ha当たり10万尾(10尾/m²)放養した。飼料は水産局の組成によって小エビ、米ぬか等を混合したものを投与し、5~6か月の養成期間で体長4インチにまで育成した。生残率、生産量等のデータは水産局では不明であるとの返答があった。出荷はプラスチック箱に氷とともに詰めてヤンゴンに送る。氷はモウミヤから運ぶ。

漁獲量、漁船数、漁民数等の基本的データは特に収集していない。ラプタ港における水産物取扱量については、大まかに年度別に区分している。主要種と基準価格の表はある。また、貧困層や女性に対する支援は、水産局としては特に実施していない。

3) ボガレー郡水産支局

職員はボガレー郡水産支局には10名が常駐し、漁業訓練センター等の他の施設には20名配置されている。業務は、上記ラプタ郡と同様である。

一方、住民に対する活動には、漁業訓練センターにおける技術指導がある。

同センター(敷地面積70エーカー)は1982年に設立された。同様の国内の漁業訓練センターは当地以外では、ヤンゴン市とラカン州にあり、全国で3か所のみである。ボガレーの町から南方の河口部に向かい船外機で5時間かかる。指導員が7人配置されている。毎年300~500人が参加するが、政府補助のため講習料は無料となっている。

現在はUNDPと下記のジョイント・プログラム実施中である。

- ・漁業：刺網、施網等の使用方法、修理方法等の教習
- ・養殖：ウシエビ、コイ類の池中養殖、カニの畜養
- ・加工：魚・エビ醤油、魚・エビ味噌、塩干、干エビ等の製作方法

また、下記のプログラムが計画中である

- ・ナマズ孵化施設：生産目標20万尾、養魚家へ0.5チャット/尾で供給
- ・ウシエビ・デモンストレーション池の造成と運営
- ・アカメ孵化施設

4) ラブタ郡森林支局

UNDPのプロジェクトで水産分野の事業も行っているため、同プロジェクトのミャンマー側カウンターパート機関である森林局も水産分野の開発に関与している。森林局の担当者は、UNDPプロジェクトに対して村人は必ずしも喜んで参加しているわけではないとみなしている。その理由として、UNDP融資を受けた村人の10%は返却可能だが、90%の村人は困難であるためとしている。

森林局のNgu Aing Chaungキャンプ付近にはエビ類、アカメ、ナマズ類等の養殖池とノコギリガザミの蓄養池を造成し、パイロット事業を開始しつつある。その概要は下記のとおりである。

沿岸水は満潮時に自然潮汐によって取水するために、池水面は海岸線と同水準とした。餌原料は、精米時に産出する米ぬかに、魚油やビタミン類を混合し投与し、動物の糞も時々散布する。稚エビは、1尾当たり2～2.5チャットで購入し、4,000尾/エーカー(1尾/m²)の密度で放養し、4か月間育成し、体長3インチに仕立てる。生産量は、エーカー当たり350ビス(約560kg)を目標とした。価格は、体長3インチではビス当たり2,500チャットであり、3.5インチでは3,500チャット、4インチでは5,500チャットであることから、生産コストは1万チャット、粗利1万チャットを算出した。作業員は、1日当たり300チャットで雇い、食事を付ける。池造成に10万チャットかかるが、コストはUNDPが援助する。

(4) 問題点

1) 水産資源の枯渇

資源量減少に伴う漁獲努力量の上昇が著しい。水産局の指導によって、数年前から沿岸のエビ稚仔、殻幅3インチ以下及び産卵成体のノコギリガザミの採捕は禁止されているが放置状態にある。

特に、雌カニ抱卵個体は高価に取引されるため、再生産分の減少が懸念されることから、水産資源涵養は緊急な課題となりつつある。

2) ウシエビ養殖による環境インパクト

政府のエビ養殖推進計画が2000年度に開始されて以来、エーヤーワディ管区は、4万エーカーの池造成が目標値とされた。既に約1万エーカーが造成されたものの、そのほとんどが稼働できない状態にある。

ウシエビの生活史から周知のように、育成が進むにつれて低塩分濃度下(15～20per mil.)においても生残可能であるが、稚仔期では高塩分(25per mil.以上)の水質が必要である。しかし、エーヤーワディ・デルタ地域の水質特性から明白なとおり、塩分濃度

の上昇する乾期においてすら10～15per mil.であり、加えて周年を通じた多量のシルトは溶存酸素量の低下原因となることから、適切な育成環境とはいいいがたい。

また、電力、給水、道路等の社会基盤が未整備であり、これらを補う方途も乏しい点を加味すると、他の東南アジア諸国で通用したエビ養殖の立地性は低いと判断される。

したがって、環境特性を含む立地性を軽視した養殖事業の推進は、投資効果を生じないばかりか、不必要な開発による環境へのインパクトを与えることになる。

3) 漁民の組織化

協同組合省は政府部内に設置されているが、1988年の暴動事件に伴い、村落における漁民組織は解体を余儀なくされた。それ以前には、相互扶助機能を有する組織が運営されていた。

現在に至るまで、村落における漁民の組織化については、行政当局からの積極的働きかけはなく、村民の側からの強い要望も表面化していない。

調査対象地域では、水産、農業、畜産のいずれの分野においても生産力が高く、他地域からの住民も日銭を稼いで生計が立てられる余裕があるため、村民は、組織化に対する緊急性を意識していないものと推察される。

漁民からみた課題は、船外機を欲しているが、資金不足のため効率の悪い手漕ぎ舟(サンパン)による操業で我慢せざるを得ないことや、漁具を高値で購入しているため、安価な購入法の検討や融資を欲する程度のことである。

しかし、仲買との値決め交渉、許可漁業の下請、漁具・資機材の共同購入等の面での利点に加えて、医療、教育、社会基盤等の分野における不十分な行政サービスへの対応等を考慮すると、漁民・住民の組織化に対する必要性が生じると推察される。

4) 流通インフラの整備

調査対象地域では電力事情が非常に悪いために、冷蔵、製氷機能を有する施設は極めて少ない。自前の発電機によって冷蔵や製氷事業を運営する民間企業は、人口の集中するラプタ町やボガレー町の中心地にあるにすぎない。

運搬用の漁船も不足しており、自前の船外機を所有するのは一部の仲買にすぎないため、人口集中地点から離れた過疎地域からの運搬時にはチャーターする必要がある。

村落の一部の女性は、水産物の流通に参画しているが、カゴやアイスボックス等の運搬・流通機材が不足しているために、地元周辺での商売しかできないままである。

4 - 4 他ドナーの動向

4 - 4 - 1 村落振興

(1) UNDP/Human Development Initiative (HDI)

1994年よりUNDPの援助活動はHuman Development Initiative (HDI) というプログラムを中心に行われている。HDIはミャンマー内の最も貧しい地域を対象に基本生活ニーズの提供、また貧困削減を目的とし、グラスルーツ型のプログラムを実施するものである。1994～1996年までに第1フェーズ(HDI-I)が実施され、15のプロジェクトが行われた。その後、1996～1998年に第2フェーズ(HDI-E)が実施され、10のプロジェクトが行われた。1999年より第3フェーズ(HDI-III)が開始し、現在11のプロジェクトが行われている。なお、HDI-IIIは2001年の12月に終了する予定である。

HDI-IIIでは、エーヤーワディ・デルタのボガレー、ラプタ、モウミンジョン郡において以下の7つのプロジェクトを現在実施している。

- ・ UNDP/UNOPS/MYA/99/001 – Primary Health Care Project
- ・ UNDP/UNCHS/MYA/99/002 – Community Water Supply and Sanitation Project
- ・ UNDP/UNOPS/MYA/99/003 – HIV/AIDS Project
- ・ UNDP/UNESCO/MYA/99/004 – Primary Education Project
- ・ UNDP/UNOPS/MYA/99/005 – Micro-Finance Project
- ・ UNDP/FAO/MYA/99/008 – Delta Food Security Project
- ・ UNDP/UNOPS/MYA/99/010 – HDI Support Project

このうち、MYA/99/008 – Delta Food Security Project (正式名称: Environmentally Sustainable Food Security and Micro Income Opportunities in the Ayeyarwaddy Delta) は、環境保全型の村落開発を目的としており、活動の一環としてマングローブ林の植林等が行われている。

(2) UNDP/FAOのマングローブ関連プロジェクト

HDIが実施される以前からUNDPは、FAOと協力して1990年代初頭よりデルタ地域においてマングローブ林の保全に関連したプロジェクトを実施してきた。最初のプロジェクトは「マングローブ林再生のフィージビリティ・スタディプロジェクト(MYA/90/003-Feasibility Study on Mangrove Reforestation Project 1992-1993)」である。このあとHDIの開始に伴い、HDIを構成するプログラムの1つとしてプロジェクトは実施され、HDI-Iにおいては「エーヤーワディ・マングローブの共同体開発プロジェクト(MYA/93/026-Community Development of Ayeyarwaddy Mangroves 1994-1996)」が、またHDI-Eにおいては「環境保全型食糧確保と生計向上プロジェクト(MYA/96/008-Environmentally Sustainable Food

Security and Micro Income Opportunities in the Ayeyarwaddy Delta 1996-1999)」が実施された。そして、現在のHDI-IIIにおいてはその延長プロジェクトのMYA/99/008が実施されている。UNDPの援助活動は当初マングローブの植林技術に重点を置いたものだったが、HDIの開始後は村落開発の比重が大きくなり、生計向上・貧困削減活動を通してマングローブ林の植林活動を進めるアプローチがとられている。

(3) MYA/99/008 – Delta Food Security Project

このプロジェクトは、ラプタ、ボガレー、モウミンジョン郡内の最も貧しいコミュニティー252か村の1万5,000世帯を対象に、農業、林業、畜産業、水産業のための機材や材料を供与し、技術訓練を施すことで食糧と収入を確保し、関連資源を長期的に持続可能な方法で利用することをめざしている。また、これらの活動を通して貧困グループが団結し、村落の中での意思決定に参加できる社会環境を実現しようすることを試みている。

特徴としては、貧困マッピングにより主にマングローブ・デルタ地域の貧しい農村を選択、住民に呼びかけている様々な活動グループをつくらせることである。例えば、生計向上グループには農業グループ、漁業グループ、畜産グループ、女性グループがあり、これらグループの代表者から成る村落開発委員会を設置する。各グループに対しては技術移転やローン貸与を行い支援する。また、別途村落環境グループ（道路等公有地の植林や改善型かまど普及）、共同体林業グループの形成を促し、技術移転、苗木の提供などをするほか、学校や保健所の建設も行う。共同体林業グループの形成は共有林令によっている。

UNDPではプロジェクト対象村落の選定、各村落のニーズ把握に参加型農村調査（Participatory Rural Appraisal：PRA）を活用しており、ローカルスタッフを対象にこの訓練も行ってきた。すべての対象村落では住民参加でワークショップが開かれた。プロジェクト対象とする村は貧困であることが条件であるが、UNDPはこのターゲット村落に参加型手法により、受益者側に決定させている。まず、郡の議長に依頼して郡内の主な村の代表（約70人ずつであったという）に集ってもらいワークショップを開く。参加者は小グループに分かれて、「貧困」の定義を行う。参加者からの意見と合意により、例えば「貧困」を「水のないこと」、「小学校のないこと」、「土地なし農民の多いこと」、「ニッパ椰子の葉で葺いた家の多いこと」、「ヘルスワーカーがいないこと」等と定義していく。そのあと、参加者自身の村と周辺の村をこの貧困の定義に基づいて比較してもらい、より貧困対策が必要な村を参加者が自分たちで選ぶというものである。UNDPでは、このワークショップのことを貧困マッピングと呼んでいる。参加型農村調査の理念を基にしており、外部者の価値観を持ち込むのではなく、貧困の定義から受益者である地域住民にイニシアティブをとらせるというアプローチである。

実際にプロジェクト対象の村落に入って視察した所見は、以下のとおりである。

まず、施設整備等のいわゆる無償案件については各村で分かりやすく確認できた。それは小学校の校舎、教科書、保健所の建物、薬品、雨水を貯めるタンク等であり、設置から年数が経っていないこともあり、適切に管理・活用されていた。これらの施設を案内してくれた住民に希望を聞くと、「もっと援助を増やしてほしい」というものであり、施設整備によってコミュニティーの運営能力が高まったかどうかには疑問が残った。

生計向上等の住民グループについては、熱心なものとそうでないものかなりの温度差が感じられた。UNDPは貧困村落をプロジェクト対象にしたはずであるが、今回調査の前半には実際の貧困層の村人の声を聞く機会は少なかった。

外国人が調査のために村に入ることは、村人にとっては来賓を迎えることであり、面談に出てくるのは「外国からの客の前に出しても恥ずかしくない人物」であることが多く、質問に関しては模範的な回答をする。特に、森林局の職員が同席する場合にはそうである。このため、後半の調査では通訳に民間の女性を雇用し、森林局やUNDPの職員抜きで、調査がアレンジされていない集落への聞き込みもやってみた。サンプルが少ないので結論は出しにくいだが、印象としては「やはり最貧困層はプロジェクト対象から漏れている」と感じられた。

生計向上やマイクロクレジットのグループは強制ではなく自発的に形成されるものであるが、そのイニシアティブをとるのは住民のなかでもグループ活動が理解でき、普段から発言力があり、社会的であるか、あるいはそのような人物との付き合いがある世帯であろう。そうでない母子家庭、父親が病気の家庭、貧しいために屋根葺きのユイ（村では大工がいらないため、個人の住宅建設は村人共同の作業になる）にも参加できず村の構成員と思われていないような世帯は、プロジェクト対象からは漏れてしまっているのではないかとと思われる。

また、グループ活動でも実際は個々人の活動になってしまっている。マイクロクレジットをグループで受けても個々人がそれぞれにその資金を投資し、回収し、返済している。共同で事業を行うことはむしろ少ないという。マイクロクレジットの聞き取り調査で、ある女性は4人グループで4万チャット借りたが、自分の1万チャットを使って地元で取れるエビの干物を首都ヤンゴンに売りに行き十分な利益を得た話を得意げに語ってくれた。干しエビの売上金を使ってヤンゴンで衣類を買い、村に帰って販売したという。地元の高利貸しの利息は月5%（つまり年利60%）が相場であるのに比べて、UNDPのマイクロクレジットの利息は1シーズン（雨季か乾季の半年が目処）20%である。原資が少ないので順番待ちの状況であるが、この利息でも高いので借りたくないという住民もいる。女性を対象とする融資については金を貸すだけでなく、共同事業のノウハウを提供すること、

1回きりでなくある程度継続的な融資を行うことなどが必要であると思われた。

共同体林業については、UNDPはプロジェクト対象村落に対して強制はしていないので、共同体林業グループのない村落も多い。ある共有林を視察したところ、以前のマングローブ植林が失敗したのもう一度やり直すという。失敗の原因は塩害を受けた水田に植林をしたが、水田用の防潮堤をそのままにしておいたためにうまく潮が入らずマングローブが枯れてしまったからである。共同体林業グループに対しては十分な相談と技術的アドバイス、それを促すような人間関係の構築が大切であることを実感した。

共同体林業グループの活動は、実際には自分の受け持ち範囲の土地についてのみ植林、世話をするというスタイルであり、グループとしての共同作業を通じた能力向上をもっと積極的にシステムに組み込んでほしいような印象をもった。ただし、一部では苗木の共同育成をしたり、グループとしての共益金を積み立てるなど興味ある試みも観察された。ある共同体林業グループに聞き取り調査を行ったところ、そのリーダーはUNDPの会計（帳簿つけ）の研修に出ていて留守であった。このようなきめの細かい研修が行われていることに感心した。

(4) UNDP/FAOの資料

これまでの10年以上にわたる活動の成果の一部として、このプロジェクトには様々な資料・情報の蓄積がある。担当の職員はミャンマーの行政組織、デルタ地域の社会経済等に関する様々なことを知っている。入手した資料のなかで本格調査に活用できると思われる資料は、次のとおりである。

- 1) Village Profiles Laputta Township, Research Report No.21
- 2) Village Profiles Bogalay Township, Research Report No.22

この2冊の資料は、それぞれの郡の村落に関する基礎統計資料である。内容は調査データを使っての地域分析であるが、資料として村ごとの詳細なデータが掲載されている。データは以下に関するものである。

- ・世帯数、人口、農地所有状況、便所のタイプ、住宅の屋根葺き材料、年齢別人口構成、教育レベル、エスニックグループ、死亡原因、子供の栄養状況、穀物栽培、飲水の季節別水源、保健施設と従事者、運輸・通信・娯楽、主要公共施設へのアクセス、学校・教師・生徒、その他

なお、巻末には地理情報システムを利用した主題図が10枚ほど付いており、郡を概観するには役立つが、縮尺が小さく境界に関する情報も正確ではない。特に保全林区の領域については、この報告書の地図以外にも森林局から数種類の地図を入手したが、それぞれの地図に示された境界が違っているため注意を要する。

3) Mangrove Forest Management Guidelines, by P.W.Chong

詳細な世界各地の文献調査により、第1章ではマングローブの生態系が解説され、第2章ではマングローブ林の活用について詳述されている。第3章では林学の立場からマングローブの植林と管理のあり方について述べられている。マングローブに関する一般教養の教科書として利用できる。ただし、この情報がそのままラプタ、ボガレーの両郡に適用可能かどうかは不明であるし、特に社会林業についての記述がない点に留意すべきである。

4) Community Development of Ayeyarwady Mangrove Union of Myanmar, Project Findings, Lessons Learned and Recommendations

UNDPのマングローブのコミュニティー開発プロジェクトの総括レポートであり、当該プロジェクトの成果、問題点、将来への展望等が述べられている。実際にプロジェクトを運営したうえでの報告書であり、社会林業の立場からは非常に参考になる。UNDP/FAOプロジェクトではこれ以外にも定期報告書等の資料があり、これらをレビューすることは調査対象地域を理解するうえでも、UNDPプロジェクトの長所・短所を理解するうえでも必要である。

(5) マングローブ植林行動計画 (ACTMANG)

日本の東京海上火災保険株式会社がドナー、日本のNGOであるマングローブ植林行動計画 (ACTMANG)がエージェント、実施はローカルNGOであるFREDAが行っている。主目的は塩害を受けた水田跡地へのマングローブ植林である。それ以外にも学校建設、マイクロクレジットなどの村落振興、生計向上に関する活動も行っている。1999年からの5年間で500haの植林を計画していたが、進捗が予想以上に進んだため1年短い2002年に植林が完了する見込みである。プロジェクト対象地域はボガレー郡のデルタ地域でも海に近いTe Pin Seik地区である。

この地区には広大な水田が塩害を受けており、それでもノウハウや資金があれば製塩場やエビの養殖池に転換できるが、実際にはほとんど放置されている。マングローブを植えることは農民にとって稲作ほどの収入はもたらさないが、土地を遊ばせておくよりは良い、ということで、マングローブ植林は多くの住民に好意をもって受け入れられている。村での現金収入源はコメのほかにはココナッツ、ピーテルナッツ等がある。

実施されている活動は以下のとおり。

- ・ 塩害を受けた水田の分布及び塩分濃度・pH調査
- ・ 村人への植林勧誘
- ・ グループ形成の促進と社会林業申請手続き代行

- ・グループ構成員への植林地斡旋や調整
- ・他地域への見学・交流
- ・植林に関する訓練・技術移転
- ・学校建設資材の提供
- ・マングローブを利用した養蜂の技術移転
- ・マイクロクレジットの実施（家畜飼育、洋裁等の小規模ビジネスに活用）
- ・高品質の炭焼き、木酢の製造に関する技術移転

実際にプロジェクトサイトを視察したところ、プロジェクト対象の村は狭いクリークを分け入った場所にあり、非常にアクセスが悪かった。村では広大な水田が塩害を受けていた。FREDAは村に入り、土地所有者を説得して放置された水田でのマングローブ植林を進めつつある。植林面積は1所帯当たり5エーカー(2ha)程度である。共同体林業グループは形成されているが、それは森林局向けの手続き上のことであって、実際にはグループ構成員それぞれが別個に作業を行う。例えば、ある農民は10haの水田をもっており塩害を受けたが、自分はできる範囲に植林して、他の部分については土地なし農民に権利を譲った。このような調整もFREDAが行うという。また、住民にとっての共同体林業の問題点は植林してから5年ほどの期間であるという。それまでは木も小さくて薪もとれない。この村の住民は当初FREDAの技術指導により6フィート間隔の植林をしていたが、あとで3フィート間隔に密植することが多い。これらの木は3～7年で間引いて利用し、残った木が長期的には6フィート間隔のマングローブ林を形成する、という目論見であるという。

村には学校や寺院の水田があったがそれも塩害を受けたので、関係者が協力して植林を行った。塩害を受けた水田以外にはマングローブ2次林の修復がされていた。薪炭材採取のために劣化してしまったマングローブ林で、有用でない樹種や下草、蔓草を刈り取って3年目というものを視察したが、非常によく育っていた。

4 - 4 - 2 水産振興

UNDP/FAOによる支援は、人的資源開発構想の下に、環境的に持続可能な食糧の確保及び最小な所得機会の創設を目的としたプログラムが実施中にある。

水産分野にかかわる支援は、ボガレー郡にプロジェクトオフィスを配置し、水産、養殖、農業、畜産等の専門家を常駐させ、ウシエビ、ノコギリガザミ、コイ類、ティラピア等を対象とした技術訓練、種苗生産、養成等を実施している。

(1) 魚類種苗の生産及び配布

ボガレー郡のUNDPサイト(Dhabodkyjan)は、町から船外機で30分程度の距離にあり、

住民の寄付による土地約5エーカーを活用し、1998年度に開始された。

コイ科魚類の種苗生産を1～2月の2か月のみ2回試行し、50万尾の生産実績をあげ、生残率は1回目は15%、2回目30%であった。3回目は2002年の雨季の6月から開始する予定にある。

敷地内には、沿岸側から順に沈殿池、井戸、ポンプ室、孵化槽、種苗育成水槽、教室等の施設が設置されてある。技術訓練は、住民6人に対して、3年間実施中である。

沿岸水は周年を通じてシルトを多く含むため、取水を沈砂池に導入する。この池の中の井戸から濾過槽に移し、上澄みをポンプを経由して各水槽に導入する。孵化槽は、コンクリート製の矩形が4槽あり、各槽幅3×長さ6×深さ3.5フィートである。稚仔育成用のコンクリート製円形循環型水槽は、3.5tの容量がある。孵化後、稚仔はこの水槽に移し、茹でた鶏卵の黄身を1日3回投与し、3～4日後に素掘り池に移し、1か月間養成し2イン치의種苗にまで育てる。種苗はプラスチック袋や箱に詰めて運搬する。

住民は無償でこの種苗を受け取り、約1年間かけて、米ぬかを投与し体重1kg以上に養成して出荷する。村には池が11もあり、最大のものは約30立方フィートである。稚仔の入手が不可能な時期には、バナナや野菜の栽培をする。

(2) UNDP/FAO研修センター

ボガレー町の中心地から小形船で約30分の距離にあるKyun Ka Layの水路に面した研修センターには、UNDPの5人の指導員が常駐し、自家発電により、複写機、電算機等の使用が可能である。事務所、研修室、会議室、食堂、喫茶室に加えて、参加者が約100人まで宿泊可能な宿泊所等の施設が配置されている。

施設を取り囲むようにして、外縁には野菜畑、小形炭焼き釜（建設中）、ニワトリ小屋（100羽以上）、アヒル小屋（50羽以上）等の訓練用の施設が充実している。これら施設のほとんどは、職員や研修生によって施設、営繕、保守がなされている。

研修過程のグループには、野菜作り、養鶏、アヒル飼育、土木・大工作業等がある。ほぼ毎日の研修には総数70～80人が受講している。研修に参加するためには、いずれかのグループに属する必要があるが、課程修了まではグループの変更は可能ではない。しかし、意欲さえあれば研修は繰り返し参加可能である。

月に一度の全体会議には指導員、研修生のみならず、関係者が100人以上参集し、情報交換、計画立案、討議等が行われている。

(3) ウシエビ養殖

Mi Chaung Ai村、Ta Yoke Su村、Ba Win Su村等の数か所のプロジェクト・サイトにおい

て、粗放的ウシエビ養殖が導入され、周辺住民を対象とした技術指導が実施されている。3フィートの開口部をもつV字型曳き網を押していくと、1回当たり300～500尾の天然種苗の採捕が可能である。採捕した種苗は、素掘り池（例：横60×縦120×深さ4フィート）に、mm²当たり3～4尾を放養したのち、雑魚やペレットを餌飼料として投与する。取水は高潮時に重力で取水するが、沿岸水は濁度が高いこと、また、そのためにプランクトン繁茂が困難であることから、養殖池の水質改善が課題となっている。

(4) カニ蓄養

上記ウシエビ養殖サイトと同様の地点において、ノギリガザミの蓄養も導入されている。エビ養殖に比べ、施設の造成や管理が安価かつ容易であることに加え、リスクが低く生産効果が顕著であり、単価も高いなどの理由から、速やかに普及しつつある。池竹垣で囲った池に収容し、数週間蓄養する。3インチ以上の殻幅の個体を採捕して出荷する。1箱入り約50尾として収容し、4万尾以上も毎回出荷されている。

(5) 漁民への融資

融資は2001年開始され、期間は6か月から1年間である。融資分の2割を上乗せして返却する。例えば1万チャットを借りた場合、1万2,000チャット返却し、うち2,000は福祉方面に転用する。優位対象者は、能力を判断して決定される。

(6) 干しエビ仲買の支援

村落の貧困層の女性に対する支援では、1回1人当たり1万チャットを融資する。期間は6か月であり、続けて同一人物への融資は適用されない。仕入れ価格に100～200チャットノビスを上乗せして、出荷・販売する。

4 - 5 リモートセンシング及びGISの整備状況

4 - 5 - 1 リモートセンシング及びGISの担当部署

(1) 人 材

マンママーにおける測量・地形図作成の担当組織は、林業省の下にある測量局である。一方、森林被覆に関するリモートセンシングデータを利用している担当部署は、同省森林局の中にある計画・統計部リモートセンシング・GIS課である。

同課の人材構成は以下のとおりであり、合計26名である。

• Head of section, Assistant director	1
• Staff officer	6

- Cartographer grade (2) 5
- Cartographer grade (3) 4
- Cartographer grade (4) 5
- Daily wages 5

研修は、オランダ、インド、ネパール、中国、インドネシアなどで行われ、オランダ政府、ICIMOD(国際総合山岳開発センター、在ネパール)、AIT(アジア工科学院、在タイ)、NASDA、ESCAP、FAOの支援の下に行われている。

GISを担当する他の部署としては農業灌漑省があるが、2001年6月にArcViewをインストールしたばかりである。GISの利用内容は、ミャンマーの4つの主要生産地帯を手始めとした農業統計データの整備である。

本事業を実施する際のリモートセンシング分野のカウンターパートは、森林局計画・統計部リモートセンシング・GIS課が想定される。

以下、同課の諸事情について記載する。

(2) 所有するリモートセンシングデータ

リモートセンシング・GIS課が調査対象地域について所有するリモートセンシングデータとしては、1982年撮影の航空写真(白黒、密着1/2万5,000)のほか、表4-18の衛星情報を有する。

表4-18 既存の衛星情報

衛星名	データ取得日	センサー	メディア	カバレッジ
Landsat 2	18 DEC 73	MSS	False Colour (457) Print in 1:250,000 scale	142-049
			False Colour (457) Dia-positive in 1:1,000,000 scale	142-049
			Band 4, 5, 6, 7 By each band Dia-positive in 1:1,000,000 scale	142-049
Landsat 2	11 FEB 74	MSS	False Colour (457) Print in 1:250,000 scale	143-049
			Exabyte data tape fast format	143-049
			False Colour (457) Dia-positive in 1:1,000,000 scale	143-049
			Band 4, 5, 6, 7 By each band Dia-positive in 1:1,000,000 scale	143-049
Landsat 2	11 May 78	MSS	Exabyte data tape fast format	143-049
Landsat 5	10 FEB 95	TM	CD-ROM	133-049
Landsat 7	03 MAR 00	ETM+	CD-ROM	133-049
Landsat 7	01 JAN 01	ETM+	CD-ROM	133-049

これらのデータを用いて、林相図や土地利用図を作成している。

林相図は1982年白黒撮影の航空写真を用いて、縮尺1 / 5万で作成されている。マングローブ林については、樹高と樹冠疎密度について、高・中・低並びに密・中・疎と、定性的に3段階に区分されており、優先樹種についての区分はない。

土地利用図は、1995年撮影のLandsat 5のデータを用い、縮尺1 / 5万の出力図の目視判読により分類し、現地踏査、1982年撮影の航空写真などを参照して縮尺1 / 25万程度で作成されている。分類項目は表4 - 19のとおりである。

表4 - 19 1995年Landsat 5データによる土地利用図の分類項目

大項目	分類項目
Forest Land	Degraded Kanazo
	Degraded Heterogeneous Mangroves
	Degraded Mangroves Interspersed with 10-30% Rice Fields
	Degraded Mangroves Interspersed with 31-49% Rice Fields
	Severely Degraded Mangroves
	Young Successional Mangroves Formations
	Reforestation Area
	Well Wooded Evergreen Forests
	Degraded Evergreen Forests
	Shrub Lands
	Scrub Land with Grass Cover
	Grass Fallow Lands
	Bamboo with Scattered Scrubs
	Bamboo Brakes
Rock Quarries in the Reserved Forest	
Swamp Areas	
Agriculture Land	Rice Fields (less than 5% mangroves)
	Rice Fields with 10-30% Mangroves
	Rice Fields with 31-49% Mangroves
	Salt Production Pans
	Prawn Culture Ponds
	Special Private Grass Hills
	Homestead Gardens
Others	Major Settlements
	Sandy Rises with Settlements
	Sea Beach
	Hills Covered with Pe-yaing Scrubs
	Inland Water Body

現在、リモートセンシング・GIS課では、Landsat 7 の2000年及び2001年撮影分のデータを用いて土地利用図を作成中である。作成にあたっては、目視判読によるアナログ分類とデジタルデータによる機械分類を併用している。現時点ではテスト的な分類を終了して、10月に現地照合調査が行われる予定であり、早ければ2001年中に作業が終了する予定である。

1995年と、2000年・2001年の土地利用図の分類結果はベクターデータとして本格調査で利用できる予定である。

このほか、土地被覆情報源としては、林業省測量局とJICAによる地形図作成案件による航空写真撮影が調査対象地域を含む地域について予定されている。航空写真撮影は2002年1月に開始され、縮尺1 / 5万で広角レンズにより白黒フィルムが使われる。この航空写真を倍伸ばしして縮尺1 / 2万5,000にして判読し、衛星データより詳細な森林被覆情報を得ることと、最新の地理情報として社会経済調査やパイロット事業実施への活用が考えられる。

(3) ハードウェア

ハードウェアについては表4 - 20の機種を有する（詳細な機種名、配置については図4 - 4を参照）。

表4 - 20 ハードウェアのリスト

項目	機種名	個数	備考
ネットワーク内			
サーバー		1	- ハブは16ポートあり
ワークステーション	Siemens、Compaq等	13	- うち、最高速機として、1台はCPU1GHz、RAM256MB、HDD58GB、もう1台はCPU800MHzを2台搭載、RAM512MB、HDD108GB
ラップトップ		1	
ネットワーク外			
GIS編集用パソコン		4	
周辺機器			
デジタイザー		2	- 入力サイズ A0
スキャナー		2	- 用紙サイズ(A4 & A0)
ストレージ		2	- ZIP/CD-R/Tape
プロッター	Designjets (750C Plus)	2	- 出力サイズA0カラー
"	DeskJet (A4)	1	- 出力サイズA4カラー
プリンター	Laser Printer	1	- 出力サイズA3-A4白黒
GPS	Garmin Surveyor	100	3
GPS	Garmin Handheld	1	

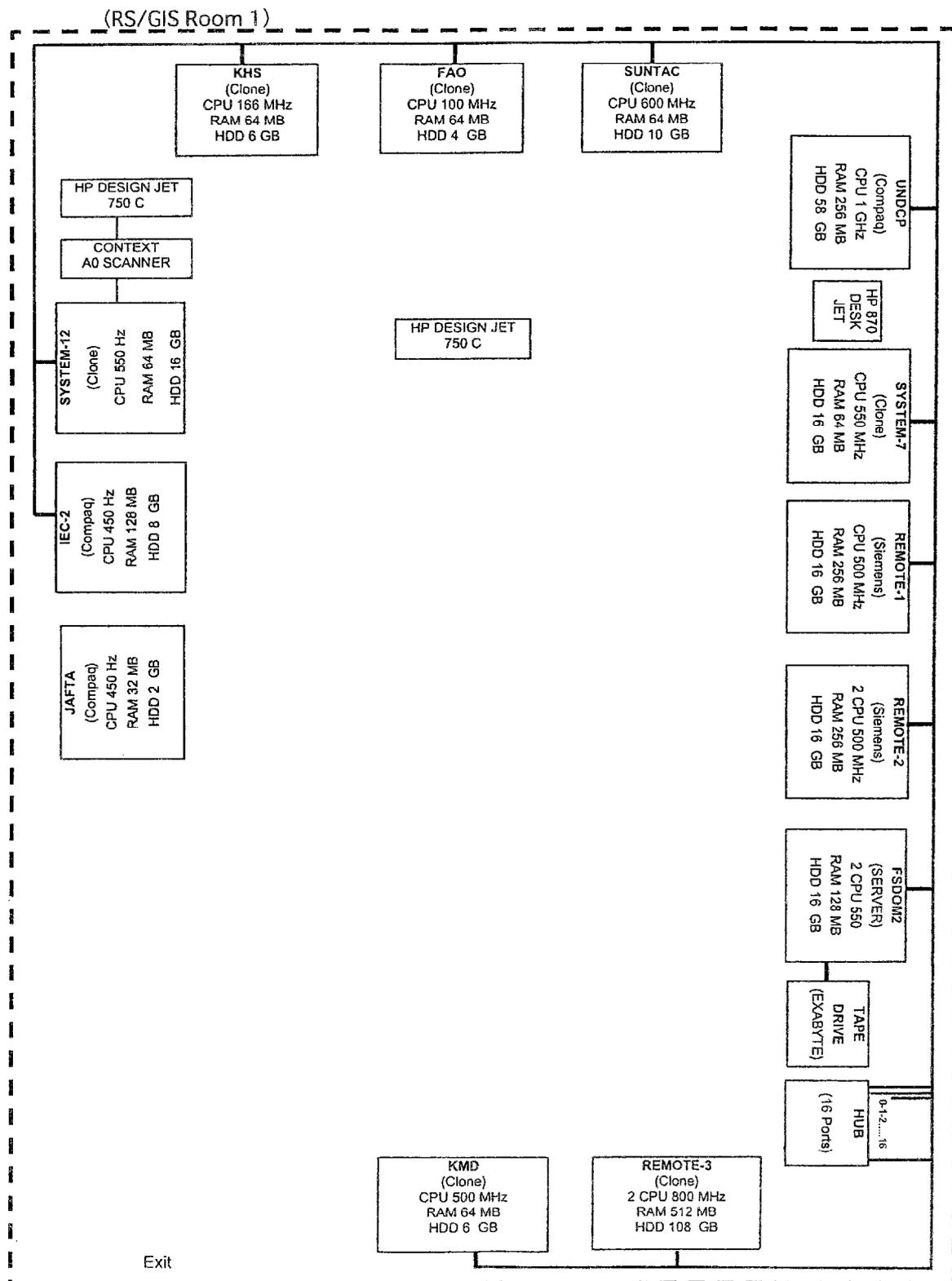
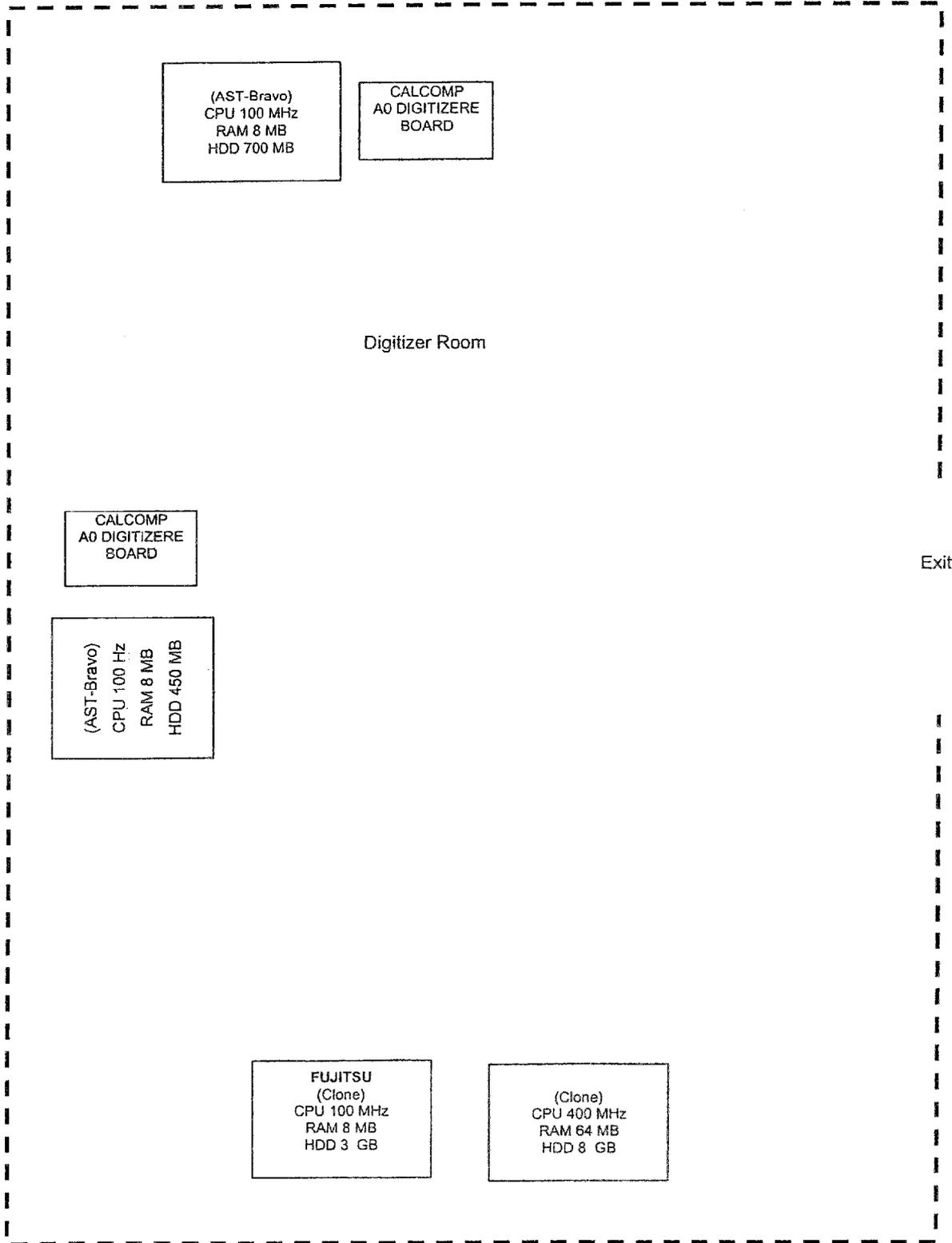


図 4-4 森林局計画・統計部リモートセンシング・GIS課のハードウェア配置図

(RS/GIS Room 2)



(4) ソフトウェア

多数ソフトを有するが、業務上頻繁に利用するものとしては、GIS用にARC/INFOとArcViewを利用し、また画像解析用にTNTmipsを利用している（表4 - 21参照）。

表4 - 21 ソフトウェアのリスト

用途	ソフト名	Version	ライセンス数	備考
GIS	ARC/INFO	3.4D	6	
GIS	ArcView	3.1	1	
GIS	ArcView	8.1	1	UNDCPによる供与
GIS・画像解析	TNT mips	6.2、6.4	3	6.2(1)、6.4(2、うち1つはFAOより供与)
画像解析	ERDAS	8.3.1	1	
画像解析	ENVI	3.2	普及版	不調
画像解析	PCI/EASI/PACE	6.01	1	

4 - 5 - 2 リモートセンシング及びGIS導入の経緯

ミャンマーにおけるリモートセンシングについては、森林局が1920年代からエーヤーワディ管区のマングローブ林調査に航空写真を使うなど、最もかかわりの深い担当官庁の1つである。1983年までは、20年程度ごとに航空写真が撮影されていた。

1957年以降の導入の経緯は、表4 - 22のとおりである。実施された調査事業（下線部分）とともに、リモートセンシング及びGISに関する技術が導入されてきた。

表4 - 22 リモートセンシング及びGIS導入の経緯

年 代	主要調査事業名と経緯
1957年	<ul style="list-style-type: none"> - <u>全国の森林被覆調査 (forest cover assessment)</u> - 航空写真使用〔1953～1957年撮影、縮尺1:24,000（丘陵地は1:50,000、ある箇所は1:20,000）〕
1980年	<ul style="list-style-type: none"> - FAO/UNEPの事業（熱帯資源評価事業）の下、<u>全国の森林被覆状況の速成調査 (quick appraisal of the forest cover)</u> - LANDSAT画像（1972～1979年撮影、縮尺1:1,000,000）使用 - 初めて衛星画像が森林局に導入された。
1981～1986年	<ul style="list-style-type: none"> - UNDP出資による事業（「<u>国家森林資源調査</u>」(National Forest Survey & Inventory)） - 全国の航空写真撮影（縮尺不明） - LANDSAT MSS画像（1974～1980年、縮尺1:1,000,000及び1:250,000） - 「航空写真撮影及び作図課」(Aerial Photography and Mapping Section)が設置された。
1986～1989年	<ul style="list-style-type: none"> - 追加事業（「<u>国家森林管理・調査</u>」(National Forest Management & Inventory, MYA/85/003)） - LANDSAT TM画像（1989～1990年撮影、縮尺1:500,000）による全国の土地被覆図作成（目視判読）
1993年7月	<ul style="list-style-type: none"> - この追加事業の予算によるPC用ARC/INFO（GIS用ソフト）が森林局にインストールされた。
1996年初め	<ul style="list-style-type: none"> - 「<u>3つの重要地域の流域管理事業</u>」(Watershed Management for Three Critical Areas Project, MYA/93/005)の財政支援の下、土地利用図作成のため、森林局にデジタル画像処理システムを設置 - デジタル画像処理システムとしてPCI EASI/PACEを導入 - LANDSAT TMの5シーン分のデジタルデータ取得 - このPCI EASI/PACEは、重要地域の持続的開発のための土地利用図作成用GIS機能を含むソフトであった。 - 「リモートセンシング・GIS研究室」が設置された。
1996～1999年	<ul style="list-style-type: none"> - 日本の林野庁の補助金による「<u>熱帯林管理情報システム整備事業</u>」(Information System Development Project for the Management of Tropical Forest)の下、4年間で、ミャンマーの68%について主題図を作成 - 主題図作成のための資機材の計画・調達・取得、現地踏査、現地調査に関して協力を得た。 - デジタル処理は日本で行われたため、ミャンマー側のカウンターパートは基礎的な知識しか習得できなかった。 - 「リモートセンシング・GIS研究室」を「リモートセンシング・GIS課」に改称

海外からの協力内容としてはNASDAとESCAPが、日本の衛星情報を用いて、モン州のThaton郡の主題図作成に貢献した。また、ICIMOD、GIS応用センター（GAC、タイ）、リモートセン

シング研究所（インド）、AITのような国際機関も、リモートセンシング及びGISの応用開発に寄与している。

4 - 5 - 3 業務の現状・予定

リモートセンシング・GIS課の業務の現状と予定は、以下のとおりである。

(1) 現 状

- 1) 2001年度において、カチン州の森林被覆図を完成しつつあり、これによって、ランドサットデータを用いた森林被覆図がミャンマー全国について完成する予定である。
- 2) 乾燥地（Dry Zone）において流域管理の計画・図面を作成する。この業務は、砂漠化防止に関する業務とも重なっている。すべての主要な流域についてGISデータベースの作成が進行している。
- 3) 森林局と乾燥地緑化局の図情報及び調査のニーズに対応する。
- 4) 保護地域システムのためのGISデータベースを「野生生物保全協会」(Wildlife Conservation Society)と作成中である。当データベースは、生息域の図示、動物相調査(例：トラ調査)、生物多様性のモニタリングを支援するのに利用される予定である。
- 5) シャン州の11個の郡について、UNDCP(United Nations Drug Control Programme)とCCDAC(Central Committee for Drug Abuse Control)の地上調査結果と連携してGISデータベースを作成中である。リモートセンシング・GIS課は、内務省の要請に基づいた麻薬撲滅キャンペーンのリモートセンシング及びGIS部門の担当部署である。
- 6) マングローブ、Inle-Moebye流域、そして乾燥地は、UNDP/FAOプロジェクトの重点地域である(MYA/99/006、007、008)。土地被覆区分図、土地利用計画、被覆変化分析、事業のモニタリング・評価が、事業担当者により行われている。
- 7) リモートセンシング及びGISを利用している様々な組織の院生、修士、博士に対して監督・指導を行っている。事業は都市計画から流域モデル作成まで多岐にわたる。
- 8) 情報教育・コミュニケーション係が、リモートセンシング・GIS課に付設され、情報教育に関する活動を行っている。

(2) 予 定

- 1) 資源調査及びリモートセンシングデータと連携した森林管理情報システムの立ち上げ
- 2) 国土利用政策を策定するための国土利用の可能性及び適性に関する主題図の作成
上記のうち 2) において、本調査が活用される。

4 - 5 - 4 図情報の森林局の実務における取り扱い

森林局のマングローブ林の保全業務では、総合資源管理 (Integrated Resource Management : IRM) がカドンカニ保全林区で採用され、今後他の保全林区や保全を必要とする地域にも適用される予定である。この総合資源管理は、ランドサットの情報による土地被覆分類に基づいて、コア バッファー カルティベイトといった保全の優先度によるゾーニングを行い、各ゾーンに保全活動の内容を決めている。例えば、このようなゾーニングに従って多目的利用区の境界を地上で幅6フィートで伐開している。つまり、保全業務においてはランドサットの情報を用いた土地利用図をオペレーショナルなレベルに適用している。

一方、森林局の郡支局から警備小屋 (Guard House) に至るまで、地理情報は旧来の地形図〔縮尺1 / 6万3,360 (1 inch = 1 mile)〕に依存し、事業図として用いている。しかし、地形図の入手・複製が困難ななか、現場であるマングローブ地域は、標高差が少なく、主な地物は水部であることから、水部と保全林・林班界のみが表記されたGISの出力図面が主に使われている。その際の出力図面の縮尺は自由に設定できるが、地形図に近い縮尺が用いられている。

以上のような森林局での計画策定に係る図情報のほか、UNDP/FAOの支援における一連の参加型村落事業の実施段階においては、プロファイルマッピング (Profile Mapping) (縮尺1 / 5,000程度) やリース位置図 (縮尺1 / 1万程度) (共有林令に基づく植林実行計画図) などが作られている。

マングローブ地域における図情報に関する適用縮尺を一般的な場合とミャンマーの場合とで表にして比較すると表4 - 23のとおりである。ミャンマーの場合は、材積、林相、地形といった属性よりも、マングローブに関する土地被覆に重点を置いて図情報を構成している。

表4 - 23 マングローブ地域における図情報に関する適用縮尺の比較

一般的な場合		ミャンマーの場合	
縮 尺	適用作業	縮 尺	適用作業
> 1:5,000	毎木材積調査		
1:5,000 - 1:10,000	林分材積調査	1:5,000 ~ 1:10,000	村落事業関係図
1:10,000 - 1:30,000	林相図作成		
1:30,000 - 1:60,000	地形図 ~ 踏査用図		
1:60,000 >	国家森林資源調査	1:63,360 約1:50,000 ~ 1:250,000	事業図、土地利用図、ゾーニング

注) FAO, Mangrove forest management guidelines (1994) を調製

これは限られたリソースと業務のニーズからたどり着いた構成であることは確かであるが、

特に以下の条件が影響していると考えられる。

- (1) 対象林分が、人為的要因によって一様に激しく劣化・減少している。
- (2) 対象林分の劣化・減少のスピードは加速的であり、常に最新のデータでないと対策が現況に追いつかない。
- (3) 対象林分において、潜在植生の指標となり得るような林分で、ある程度の面積を有するものが少ない。
- (4) 起伏が少ないため、水部の形状が主な地理情報のより所であること。
- (5) 森林局の施業の重点が、蓄積等のバイオマスの推定を要する木材生産ではなく、プロセス重視の住民参加型事業にある。

これらが、材積や林相を把握するようなコストのかかる図情報が整備されず、最低限必要な範囲で安価かつ広域的に情報を与える衛星情報が使われている理由である。また、そうでなければ、ミャンマーの事情にそぐわず、持続的な情報基盤となり得ない。

4 - 5 - 5 リモートセンシング・GIS課からの供与資料

供与資料としては、出力図として「Land Use Map of Ayeyarwady Mangroves」(縮尺 1 / 25万3,440) を入手した。これは、1995年のランドサットデータを目視判読して得られた土地被覆分類図である。

また、同課からは、TNTmips、ArcView、JPEGのファイル形式で表 4 - 24のデジタルデータを入手した。

表 4 - 24 リモートセンシング・GIS課から供与されたデジタルデータ

情報内容 ファイル形式	備 考
地形図 TNTmips ファイル	1944年の航空写真による修正が最終編集の地形図 林業省測量局が作成 縮尺1:63,360 (1 inch = 1 mile) 英語表記 調査対象地域をカバーする全17枚分 < 図番号 > 85-L/12, 15, 16 85-P/2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12 86-I/9, 13 & 14 86-M/1 & 2, 5, 6, 9
白地図 ArcView ファイル	2000～2001年にかけて森林局が作成 ラプタ及びボガレーの両郡、並びに調査対象地域となる5つの保全林区をカバーし、以下の境界のベクターデータである。 保全林区 林班 郡 (Township) ヴィレッジ・トラクト 水部
主題図 JPEG ファイル	作成年、縮尺、緯経度不明 すべてミャンマー全国の概況を示すもの。 土壌図 (Agroecological Zone) (作成者不明) 生物地理区分図 (Bio Units) (Bio Units) (Asian Bureau for Conservation及びWorld Conservation Monitoring Centre作成) 野生ゾウの生息地域 (作成者不明) 地質図 (作成者不明) 森林被覆図 (1989) (リモートセンシング・GIS課作成) 森林被覆図 (1992-1993) (同上) Ayeyawady管区的位置図 (同上) Protected Area System分布図 (同上) 平均年降水量の等雨線図 (作成者不明)
エーヤーワディ 管区全図 JPEGファイル	作成年不明、森林局が作成 縮尺1:126,720 (1 inch = 4 mile)

第5章 本格調査の内容及び実施上の留意点

5 - 1 基本方針

これまで述べてきたように、本調査は薪炭材の伐採や農耕等の人間の営みにより劣化したエーヤーワーディ川河口のデルタ地域にあるマングローブ林の回復及び持続的利用を目的とした総合的な管理計画を策定するものである。

従来から指摘されているマングローブ林劣化の原因を考えた場合、その多くが人為的、いいかえれば、生活、農耕、経済活動等の人間の営みによるものである。したがって、計画策定にあたっては、ただ単に植林や保育を行うだけでなく、地域住民の生活まで配慮したものでなくてはならない。そのためには、林業からだけのアプローチだけでなく、水産、農業、畜産、あるいは村落振興といった他分野からのアプローチ、また、住民がマングローブ管理の主体となるケースが多いと思われるので、計画段階から住民の意見を取り入れるといった参加型のアプローチが必要となる。

一方、調査対象地で既に行われたマングローブ植林地の中には、成長が遅いなど、造林成績の悪いところがあると報告されており、このような問題の発生を避けるために、技術マニュアルの整備や樹種選定の提言など、技術的にも適正かつ効果的な計画でなければならない。

また、同一地域にてUNDP/FAO支援のプロジェクトが10年以上にわたり行われており、このプロジェクトにて収集されたデータを活用し、調査の重複を避けると同時に、プロジェクト実施の経験から得られた知見も、本調査に生かすべきである。

これらの基本方針をまとめると、以下のとおりとなる。

- (1) 多面的な分野からのアプローチ
- (2) 住民参加によるアプローチ
- (3) 技術的妥当性
- (4) 既存情報、経験の活用

なお、本調査では、パイロットプロジェクトを実施することにより、作成した管理計画の実行性を確認できること、実施を通して関係者のキャパシティビルディングを図られる、といった成果が見込まれる。さらに、本来は計画策定を行うという開発調査の枠内で、事業実施によってある程度の実績を残すことも可能であり、将来の発展の第一歩として、大きな意義がある。

5 - 2 自然条件調査

5 - 2 - 1 一般自然条件

(1) 図情報との関係

本格調査の計画策定に必要な情報は、最終的に以下の2つの用途に整理される。

- a) 調査対象地域の特徴を代表する定性的・定量的情報
- b) GISの原単位となる「林班」及び「Village」の属性となる空間情報

前者の調査対象地域の特徴を代表する情報は、文献・図面のほか、現地調査により収集される。現地調査に利用できる予定の地理的情報としては、表5 - 1のものがあげられる。

表5 - 1 現地調査に利用できる予定の地理的基礎情報

現地調査に利用できる地理情報	事前調査での収集状況
a . 地形図〔縮尺1:63,360 (1 inch = 1 mile)〕 - 幾何補正したデジタルデータ - 縮尺1:50,000で出力可能	入手済み
b . 土地利用図(2001年Landsat 7データによる土地被覆分類図) - ベクターデータで作成予定	2001年12月 図面完了予定
c . 航空写真 - 倍伸ばし(縮尺1:25,000)で判読することを想定 - 林相図作成用とパイロット事業用に計2セット - 林相図作成	2002年1～3月撮影 予定、白黒航空写真 (縮尺1:50,000)
d . 保全林区、林班、ヴィレッジ・トラクト等の境界のデジタルデータ - ArcViewのベクターデータ	入手済み

図情報関係についてみると、フェーズ において、2001年Landsat 7データによる「土地利用図」を利用し、2002年撮影の航空写真判読による「林相図」を主題図として作成し、調査対象地域の属地情報を取りまとめることになる。つまり、既存の資料と、衛星データ及び航空写真による土地被覆分類結果を、GIS上で分析して、調査対象地域全体の「マングローブ総合管理計画」を策定することとなる。

一方、計画策定とともに、パイロット事業実施に必要な情報として、より詳細な現地情報も必要となるであろう。新規の航空写真は、パイロット事業等の地理的支援情報としても有用である。

(2) 調査項目

1) 自然条件調査の項目

フェーズ の調査対象地域における自然条件調査の項目は、以下のとおりである。これらの情報を収集し、調査対象地域の概況記述とGISの属性情報として利用することとなる。

- a) 地勢、地形
- b) 地質、土壌
- c) 気候（気温、降雨量等）
- d) 土地利用、植生等
- e) 海洋・河川（潮位、水位、河川流量等）

上記の項目のうち、パイロット事業実施に必要な情報として、森林局がマングローブ林保全に用いている自然環境情報の収集・分析方法についても検討する。

2) ランドサットデータによる土地被覆の変化状況の把握

土地被覆の変化は、衛星データを用いて調査することが可能である。森林局には1995年の土地利用図がデジタル情報として存在するので、2001年のLandsat 7データを用いた土地利用図と合わせて、変化を図上集計し、変化の度合い・速度、それらの空間的配置などについて検討し、「土地被覆変化図」を作成する。これらの作業はGIS上で行われ、計画策定の際の参考情報としても利用できる。

3) 航空写真による林相の把握

新規の航空写真の撮影が2002年1～3月に予定されている。航空写真は広角レンズにより縮尺1/5万で撮影される予定で、これを縮尺1/2万5,000に拡大して使えば、2001年のLandsat 7データによる土地利用図を更に詳細に判読することが可能となり、村落の位置把握についても有用な参考情報となる。航空写真の判読は、上記の土地利用図のうち森林地域について行い、判読情報を「林相図」としてまとめ、GISに利用することを想定する。

林相図の判読項目としては、マングローブ保全の計画行為を割り当てられるよう作成する。判読項目案としては表5-2のものが考えられるが、判読可能な範囲と計画行為を割り当てる基準などを比較検討する必要がある。

ここで区分した図情報は、「林相図」としてGISに入力する。

表5 - 2 林相図における判読項目案

保全計画上の大区分	判読区分	保全計画の割り当て内容
保全対象	・無立木地、遺棄農地など	周辺住民との共通理解を踏まえた植林
	・高木林が成立する自然立地的ポテンシャルをもちながら、人為的かく乱により劣化し、灌木が優占する林分	全面地拵えを伴う植林
	・高木性の有用樹種が、灌木や雑木とともに競合する林分	既存の高木性有用樹種を保育する林相改良
保護対象	・高木性の有用樹種が優占している林分	人為的かく乱を抑制する保護対策

4) 自然条件調査での重点事項

マングローブに関しては、樹種の自然立地条件の把握が最重要と考えられる。しかし、この立地条件は場所ごとに複雑に異なるため、本格調査の範囲に到底収まるものではない。そこで、調査内容を、事例調査の下に立地条件把握の手法を適用・検討することとして、下記の課題について調査を行うことが妥当と考えられる。

マングローブの立地条件把握の課題

- a . マングローブ現況分布からの帯状構造の分析
- b . 横断面における冠水頻度区分（ 潮汐データを参照して、汀線からの離に対する冠水頻度を模式化したミクロ的な冠水頻度区分図が有用である ）
縦断面における帯状構造の分析
- c . 適地適種基準の設定（ 冠水頻度区分ごとに適する樹種（群）を選定することに有用である ）
- e . マングローブ樹種の開花時期・結実時期などを示した生物季節カレンダーの作成

5 - 2 - 2 マングローブ林に関する調査

(1) 林相区分図を作成する

森林保全計画策定にかかわる対象地を既存の衛星画像データで取り扱うとすれば、概略以下の10区分が該当する。ただし、実際の施業を考えるとときにはこの区分では粗すぎる。マングローブ林経営における保全計画が画餅に帰すことなく効力を発揮するためには、2)の内部区分と林相区分、3) 4)と 8) ~ 9)のそれぞれにおける水田とマングローブ林の境界区分と林相区分、また面積的に他区分に比較し広大な 6)の内部区分が必要である。

- 1) Degraded Kanazo (*Heritiera fomes*)
- 2) Degraded Heterogeneous Mangrove
- 3) Degraded Mangrove (10-30% Rice Fields)
- 4) Degraded Mangrove (31-49% Rice Fields)
- 5) Reforestation Area
- 6) Severely Degraded Mangrove
- 7) Young Successional Mangrove
- 8) Rice Fields (10-30% Degraded Mangrove)
- 9) Rice Fields (10-30% Degraded Mangrove)
- 10) Rice Fields (< 5 % Mangrove)

上述の区分には空中写真の使用が不可欠である。ただし空中写真を用いたとしても、裸地（荒廃水田跡地）以外で何らかの植被がある場所を区分すると、結構困難な作業になると思われる。

(2) 林分タイプと各種施業の関係を明確にする

林相の区分作業は森林局が施業の基本としている天然林施業（規程 ）、低質2次林改良施業（RIF、規程 ）、人工造林施業（規程 ）を念頭に行うことを勧める。現地において植生調査を行い、各施業下に位置づけされる林分タイプを明確にする。

(3) 保護地区設定（案）を作成する

空中写真の判読及び現地調査での検証を通じ、保護地区として設定するのが妥当と判断された地域については、保護地区設定案を準備する。

(4) 施業技術上の問題点を解決する

1) 施業に関連する技術を総合化する

多目的利用区へ村落住民を引き込み共同体林業を実践させるためには、多種多様なマングローブ林に対する施業選択を、またそれにかかわる技術、手法を分かりやすく示す必要がある。

UNDP/FAOは1991～1992年の「マングローブ林再生のフィジービリティ・スタディ・プロジェクト（MYA/90/003-Fesibility Study on Mangrove Reforestation Project）」、1994～1996年の「エーヤーワディ・マングローブの共同体開発プロジェクト（MYA/93/026-Community Development of Ayeyarwaddy Mangroves）」、1996～1999年の「環境保全型食糧

確保と生計向上プロジェクト (MYA/96/008-Environmentally Sustainable Food Security and Micro Income Opportunities in the Ayeryarwaddy Delta)」をエーヤーワディ・デルタにおいて実施してきた。それらのプロジェクトの報告書には数多くの施業に深くかかわる貴重な調査結果が掲載されている。ただし、UNDP/FAOプロジェクトのターゲットが地域共同体の生活向上等に置かれ、共同体林業に関する林業技術として個別の調査情報が総合化されていない。共同体林業を考えるうえで、この総合化は避けて通れない重要なアウトプットである。

2) 植栽樹種の選定技術を明確化する

植林に際しての樹種選定基準 (適地判定技術) が明確でなく、また実用的でない。植栽後速やかに成長し利用サイズに達する造林木もあれば、遅々として成長が進まない造林木、あるいは植栽直後に枯死してしまう植栽苗木もある。植栽立地と植栽樹種のミスマッチである。現地調査で実際に視察した同一樹種の林で、植栽後6年で樹高10mを超え薪炭材として利用できるサイズになった造林地もあれば (写真8)、同じ年数でいまだ樹高3mに達していない造林地もあった (写真9)。前者の例では共同体林業実践の十分なインセンティブになるが、後者の例であればグループ自体が崩壊する危険がある。植栽技術上のこのような問題に対して、技術的な対応方を提示できるかがマングローブ林で共同体林業が成功するか否かの (村落民を引き込めるかどうかの) 重要な鍵となる。

既存の文献を調査するとともに、既存の造林地における植栽樹種のそのあとの成長を調査し、成長速度と植栽立地との対応関係を明らかにする必要がある。

3) 植栽樹種を多様化させる方策を図る

ラプタ郡及びボガレー郡の森林支局所有の苗畑においては、共同体林業用等の植栽苗木が育成されている (写真10及び写真11)。苗畑の広さ、またそこで雇用されている作業員の数等から、苗木供給体制は整備されていると判断した。ただし、いままでに植栽された樹種が *Sonneratia* 属や *Avicennia* 属に偏っている。自家用の薪炭材としての利用を考えて植栽しているようで、成長が早い樹種としての選定理由であろうが (適地に植えれば成長が速い)、生計向上の視点から見ると選択肢の1つとして経済的価値の高い樹種、例えば *Rhizophora apiculata*、*R. mucronata*、*Bruguiera* 属や *Heritiera fomes* の植栽 (適地選定を確実にして) を考えることも重要である。もちろん、この多様化の問題は上記の樹種選定技術と密接に連動するものである。

4) Regeneration Improvement Felling (RIF) の改良技術を明確化する

低質2次林の改良基準が不明である。林床の雑草灌木の除去や除間伐を効果的及び効

率的に実施する更新補助伐の手法を明確にしなければならない。既存文献調査を実施の上、当該施業を行っている場所で各種更新処理作業を評価しマニュアル化する必要がある。

(5) マングローブ植林マニュアルや荒廃2次林改良保育マニュアルを作成する

住民参加型の共同体林業では、林業技術に裏打ちされたノウハウをいかに分かりやすく村落民や共同体林業グループへ伝えるか、実践させるかがポイントである。共同体林業への村落住民の参加や技術理解を促進させるために、マングローブ主要樹種の種子の採取から植栽に至るまでに必要な育苗技術、植栽樹種選定に必要な適地判定技術、地拵え植栽技術等から成る植林マニュアル、及び荒廃2次林の改良のための除間伐技術や有用樹種の天然更新促進技術等から成る保育マニュアルを作成する。

(6) マングローブデルタエリアの動植物相について情報を収集する

動植物相について既存の文献情報を収集整理するとともに現地村落住民への聞き取り調査から、それら動植物相の変遷・推移及び現況を把握することとする。ただし、マングローブ林の荒廃消失に伴い急激に個体数が変動した種がある場合、しかもそれがデルタ地域にのみ特異的に棲息する種であった場合、その特定種について調査対象地域内の全村落において聞き取り調査を実施しその推移と現況を把握しておくことにする。その特定種がマングローブ林保全の指標となり得るかどうかという視点をもって、調査を行うことが大切なポイントである。

5 - 3 社会経済条件

5 - 3 - 1 社会経済条件調査

(1) 調査対象地域の社会経済条件の把握

1) 目的

この調査の目的は、調査対象地域内の村落住民の状況及びマングローブ資源の利用状況を明らかにし、社会林業振興のための条件を明らかにすることである。調査はUNDPが行った詳細調査である「Village Profiles Laputta Township、Bogalay Township」をベースとして現地再委託により実施する。

2) 内容

a) 村落プロファイルの作成

調査対象地域である保全林区及び周辺の村落について村落プロファイルを作成する。UNDPが既に調査した村落については、再び作成することはしない。調査項目はUNDP

のものと整合させる。調査対象は登録されていないため、UNDPの調査がなされなかった村が中心となる。新たに確認した村についてもすべてを調査するのではなく、一定戸数（例えば50戸）以上とするなどの基準を設ける。

b) 調査対象村落における生活改善（生計向上、インフラ整備等）ニーズ等

調査対象となる村落の中から、まだ共同体林業グループがない、近隣に社会林業のための適地があるなどの条件で村落を選び出し住民参加型の調査を行う。生活上のニーズを明らかにするとともに、現行のプロジェクトがある場合にはその評価を行う。これより以下の調査は、この参加型調査を行った村落を主なターゲットとして実施する。なお、パイロットプロジェクトまでの1年間で住民の参加意識を高めなければならないので、聞き取り調査等はできるだけワークショップ方式のものを取り入れて住民の参加度を大きくする必要がある。

c) マングローブ林保全に対する村落住民の認識

急速に減少しつつあるマングローブ林について、住民がどのように認識しているかについて聞き取り調査を行う。調査項目はマングローブ森林が豊富にあったころと現在との生活、農業、漁業について比較等である。

d) マングローブ資源の利用の実態・減少原因

過去から現在に至るまで住民がマングローブをどのように利用してきたのかをワークショップあるいは聞き取りにより調査する。マングローブの活用法については在外プロジェクト形成調査の報告書等に詳細に述べられているので、調査票の作成にあたっては参考にする。住民生活とマングローブの関係を明らかにするための調査であるので、例えばマングローブを薪に利用している場合は、「誰が、いつ、どこまで、どれだけの量のマングローブを採取するのか」、「これを他のもので代替するとしたらそのコストはいくらか」等の詳細も調査し、マングローブの便益を明らかにする資料とする。

また、マングローブによる炭焼きが禁止された以降に伐採されたマングローブ林については、土地利用者に面会し、その理由、土地利用変更のコスト、変更後の便益について調べる。

e) マングローブ植林活動及び植林技術の実態

UNDP、ACTMANG、森林局のアレンジによって活動している共同体林業グループに対して詳しい調査を行い、これまでの経過、NGO等の果たした役割、技術上・組織運営上の問題点、マングローブ植林・育成にかかる手間と費用、マングローブ林からの便益等について情報を得て、よりよい共同体林業のモデルを構築するための資料とする。

f) 対象村落の社会経済調査

調査対象村落における貧困層に焦点を当てて、様々な仕事の報酬、コスト、更には家計収支の季節ごとの実際や生活のコスト等を調べ、住民がどのような判断で経済行動を行うのかを明らかにする。この調査はある程度対象を絞り、共同体林業グループとしての見込みのある集団について実施する。これにより、他の仕事に比べて収益が少ないであろう共同体林業に住民が従事するためにはどのような支援が必要なのか明らかにする。

(2) マングローブ林の社会的・経済的価値の評価

1) 目的

マングローブ林については、木材・薪炭材に加え、建築材料（ニッパ椰子）、家畜・水産物のえさ、伝統的な薬品、染色材料、パルプ材料、蜂蜜（養蜂）や木酢の採取源としての利用が考えられる。また、水産資源の涵養、水質浄化、海岸浸食の防止、生物多様性の保全など多面的な機能も想定される。本格調査においては、これらの機能を明らかにし、マングローブ林の価値を評価する。

2) 内容

調査対象地域におけるマングローブ林の多面的利用について、現状を調査するとともに、マングローブ林の社会的・経済的価値について既存の文献を整理し、可能な限りその価値を数値化する。共同体林業による収益は、農業や労賃仕事に比べ少ないと思われることから、マングローブ総合管理計画策定においては、マングローブ林の多面的機能がもたらす便益を最大化する方策を検討することが重要である。

(3) 問題の分析及び対策の検討

1) 目的

これまでの調査結果を踏まえて、社会経済的な視点からマングローブ林の植林・育成を妨げている要因を抽出し、分析の上、その対策となる事業内容を検討・計画する。これにより、社会林業振興のための基本方針と戦略が定まる。

2) 内容

a) マングローブ共同体林業の制約要因抽出・分析

上記調査による社会や家計の状況をまとめることで、「何が住民によるマングローブ植林を妨げているか」を抽出・分析する。

b) 関係機関による地方ワークショップ開催

郡レベルの政府等関係機関の支局の職員を招いて、マングローブ保全のための地方

ワークショップを開催する。これまでの調査内容を発表し、マングローブ総合管理計画や具体的な共同体林業グループへの支援事業計画策定・実施について協力を求める。

(4) 本格調査実施上の留意点

1) 最終受益者の調査・計画への参加

調査及びパイロットプロジェクトの最終受益者である地域住民、特に貧困層の参加を最大化することである。

ミャンマーは現在国際的なローンプログラムの対象となっていないこともあって、本件調査の予想される成果である「住民参加型マングローブ総合管理計画」が将来、「事業」として大規模に展開される可能性は極めて低い。行政側からのそれなりの予算措置がない状況下でも、なおマングローブ森林が総合的に管理されるためには「総合管理計画」の調査、策定、実施に関するすべての作業についてでき得る限り受益者側（森林局ではなく貧困住民）がイニシアティブをとる必要がある。「マングローブがなぜ大切か」、「貧困とマングローブ林の減少にはどのような因果関係があるか」、「貧困とは何か」、「誰が貧困か」、「貧困対策として何をすべきか」、「村に足りないものは何か」等の質問に対してJICA調査団員や森林局、あるいは現地NGOが外からの価値観や既成の回答を持ち込んで住民を「説得」、「啓蒙」しようとしても、受益者側には別の価値観がある場合には、「啓蒙の成果」が数年で出るとは考えにくい。住民参加型マングローブ総合管理計画は受益者側の価値観の上に築かれることが望ましく、そうでない「総合管理計画」は住民から支持されない。つまり、有効な実施ができないことが予想される。よって調査対象地域、集落、階層への「調査」にあたっては、ワークショップの開催等によりその課程と結果を受益者とともにつくり上げることを常に考える必要がある。

調査対象地域は5つの保全林区となっているが、保全林区の近隣の村落で保全林区のマングローブ林に影響を与えている村落があれば、それら村落も調査の対象に含めることも検討すべきである。

また、調査対象地域にはカレン人とビルマ人に入り交じり居住している。聞き取り調査では双方差別はないとのことだったが、パイロットプロジェクトの実施等にあたっては、注意する必要がある。

2) 地元の人材の活用

森林局職員、現地NGO、コンサルタントを重用することである。ミャンマーは有償協力の対象国でないため、この本格調査のあとに大規模な事業が実施されるとは考えにくい。よって、少ない投資でそれなりの成果があがる真に住民参加型の計画策定が望まれる。このためには、調査対象地域の住民の生活事情に日本人より通じているミャンマー

人を最大限活用することが望ましい。これにより、より地域の事情に合った計画をつくることができるし、調査に参加した人材がミャンマーに残ることで、あとのプロジェクト実施を容易にすることができる。

3) カウンターパートの選別

森林局からのカウンターパート次第で調査の成果は大きく異なる。本調査では住民参加型資源管理の推進を目標の1つとしており、今後森林局内において共同体林業を普及してくれる人材を積極的に発掘する必要がある。この件に関するリソースパーソンは、森林研究所のU Win Maungである。この人は1998年にラプタ郡で20グループ、9,000エーカー近い共同体林業マングローブ林を成立させており、森林局内での共同体林業積極肯定派の要である。

4) パイロット事業効果の継続に向けて

JICAが途上国の現地NGOにプロジェクトの実施を委託する「開発福祉支援事業」や、JICAが協力の現場をよく知っている日本のNGO、自治体、大学等の団体にプロジェクトの実施を委託する「開発パートナー事業」、「小規模開発パートナー事業」などを活用し、パイロットプロジェクト終了後のアフター・ケアや広域普及を行う必要がある。また、大使館が所掌する草の根無償制度は井戸掘り、公共施設建設、マイクロクレジット等への出費が可能なので、パイロット事業実施に合わせての活用を検討する。

5) 貧困対策としてのマングローブ管理計画

調査対象地域の村落は貧富の差が激しく、多くの貧困世帯が居住している。また、人口の社会増・自然増の圧力も大きい。マングローブ植林とそのあとの管理体制を整備することはこの地域における急務であるが、マングローブ管理計画あるいは共同体林業が同時に地域の貧困対策になっている必要がある。共同体林業グループをつくるには村長をはじめとするリーダー格の世帯を説得するのが手っ取り早い。しかし、これでは貧困層から森林資源の利用権を奪うことになり、更なる貧困が進むことになる。過去のマングローブ伐採が水田開発であれ炭焼きのためであれ、その根本に貧困があったことをよく踏まえて、貧困層をターゲットにして共同体林業グループの形成を図るべきである。実際、字も読めない人に組織をつくってもらい、事業を進めることには非常な困難が伴うであろうが、NGO等の全面的協力を得て貧困層に裨益する仕組みをつくることが望まれる。

これには、初期調査の段階から気を付けなければならない。森林局がアレンジする村落での面談対象者はほぼ必ず村長や村の有力者、公的な地位の人間（保健婦、教師、既存プロジェクトのリーダー等）であり、アレンジされたままに話を聞いていても貧困層の実態は決して分からない。貧困世帯の人間は通常のやり方では調査団員の前に現れる

ことはない。共同体林業グループによるマングローブ林の管理は森林局の一般職員からは「難しいだろう」と考えられている。さらに、村の貧困層が共同体林業グループを有効に運営することは一般の村民からも「不可能だろう」と考えられている。つまり、調査対象地域の貧困層を参加型裨益者にすることは、通常のミャンマーの概念では「奇跡」に近いことである。そして、今回の本格調査に求められるのは「奇跡」が起こる仕組みをつくることであり、このため調査団員には「対象地域の貧困住民が調査のカウンターパートである」というくらいの発想がないと有効な住民参加の仕組みは提案できないのではないかと危ぶまれる。

6) 共同体林業とジェンダー

ミャンマーにおける共同体林業は始まってから日も浅く、現在のところ世帯内では男性主体で合意や作業が進められている。確かにマングローブ林の植樹や維持管理には力仕事も多いが、苗木の栽培や養殖との組み合わせによるエビやカニの採取など女性にも十分こなせる作業もある。また、今後マングローブ林が順調に育ってくると薪の採取は女性の役割になることが予想される。このため、共同体林業に参加するかどうかの世帯の意思決定、割り当てられる林業地までの距離・アクセス方法、植林の際の樹種の決定等にあたっては「世帯主」の言うことを鵜呑みにするのではなく、女性の意向を十分に反映させることが必要である。

7) 省庁間の調整について

調査対象地域である保全林区の土地に関しては、行政各局の思惑が入り混じっている。

まず、農業灌漑省は水田を拡大・改善して、デルタ地域をミャンマーの穀倉として更に整備したいと考えている。コメは軍や公務員に現物支給するほか、貴重な外貨収入源である。郡レベルにおける農業支局でも、普及員を巡回させて米作に対するセミナーを行っている。森林局が「保護地区のマングローブ林だけは完全に守る」という姿勢を見せていることで、逆に地域の農民は「保護地区以外の保全林区は農地化してかまわない」と認識し、かえってマングローブ林の伐採・水田化が進んでいる。共同体林業グループが森林局の認定を受けて植林したマングローブ林20エーカーが、他村の農民によって水田にされてしまった、という事件も起こっており、土地利用に関する軋轢は高まっている。

一方、水産局は積極的にエビの養殖を進めつつある。エビの養殖は外貨獲得に有利との認識から国家エビ養殖推進委員会を設置して、このプロジェクトを推進している。効率の良いエビの養殖池は投資額も大きく技術も必要なことから、地域農民が主体的に運営することは難しく、更にマングローブ林の伐採を助長することになる。外貨獲得や水産業振興の視点からすれば推進すべきプロジェクトであるかもしれないが、環境・水産

資源保護、貧困対策の視点からはマイナスの影響が出ると思われる。

本件調査のカウンターパート機関は森林局であるが、実際には水産局、農業灌漑省等の支援を得る必要がある。マングローブ林を増やして保全することは森林局の意思であり、地元住民のための環境保全にも役立つが、それがそのまま全政府機関から好意的に受け入れられるわけではない。森林局以外の政府職員に面会し、あるいは情報提供を求める際には留意すべきである。

5 - 3 - 2 村落における水産振興

(1) 本格調査実施に係る提案

1) 村落振興における水産分野の貢献

農業や畜産に比べて漁労や養殖は日銭が得られやすく利益も多いことから、地域振興や就業機会の増大の方策としての期待が大きい。

反面、漁労や養殖に対する過度の期待から、地域の環境特性を軽視した生産手法の導入は、現行のエビ養殖に散見される必要以上の資本投入や環境劣化を招来する危険が予想されることから、地域特性や他産業に対する配慮が必要となる。

2) マングローブ林との併存・共存によるウシエビ養殖の可能性

ベンガル湾北部の伝統的エビ養殖や、ACTMANG方式による水田跡地のマングローブ植林手法を参考とした粗放的蓄養法の導入を図る。これらに共通するのは、電力事情の悪い地域においても、潮汐の干満を利用した取水手法である。

池の造成にあたっては、既存のマングローブ繁茂域の内部に不定形の形状とする。樹木間に水深50cm程度を掘り、余剰の泥は沿岸との境界を形成し、育成動物の逃亡を防ぐ土手造成に用いる。土手の2か所以上に取排水用の溝を作り、開口部には、動物の進入や逃亡を防ぐために柵やスクリーンを設置する。マングローブが池の直上に繁茂しているため、強光による水温上昇が軽減される。樹木からの落葉は微生物の分解作用を受け、餌（デトリタス）として利用される（Fell, J.W. et al., 1984）。

小形のエビ類や稚仔は、天然採捕によって入手し、池に放養する。乾燥処理した動物糞を袋に詰め、池の各所に固定して浮かべ徐々に内容物を浸出せしめ、プランクトンや底部の餌生物の繁茂に寄与する材料とする。米ぬか、加熱処理した雑魚、搾油廃棄物等は粘結剤の炭水化物と適宜混合し、自家製飼料として投与する。魚類、肉類の残渣も有望な餌原料となる。後述の農業、畜産、水産分野からの廃棄物、残渣等も同様である。

大型個体までの育成期間は長くなるが、取り上げ時以外の育成や運営・補修の作業が省力化される結果、1人当たりの管理面積は広がる。出荷のための取り上げは、付加価値の高い大型サイズのみを選別し、小形個体は池に戻す。取り上げ作業は、投網、籠、

袋網等によって個体の損傷を極力少なくすることが可能となる。現行の天然の採捕である漁労と比較すると、初期の段階における池の造成、稚仔の放養、餌飼料の調整や投与等の作業が集中するが、以後は作業が軽減され、計画的に取り上げや出荷が可能となる利点がある。

さらには、本手法の導入によって、マングローブ林の保全以上に積極的活用が図られることから、健全な養殖対象生物の育成のためにはマングローブ林が必要不可欠であり、環境に対する影響も軽減可能であることなどが熟知されるに至ることが期待される。

3) 農業及び畜産分野の加工残渣、廃棄物等の活用

本デルタ地域では、水産のみならず農業や畜産の分野においても生産力が高い。しかし、これらの副産物、加工残渣、廃棄物等のほとんどが未利用のまま廃棄されている。

例えば、農業分野では精米時に粃米1単位から8%の米ぬかが生産される。ゴマ、ヒマワリ、落花生等の油糧作物の搾油残渣は90%に達する。畜産分野では屠殺場から動物の血液、内臓等が排出される。水産分野では魚類やエビ類の加工残渣等が生じる。これらは、養殖対象の動物にとっては栄養分を多量に含んでおり、前処理したのち直接に餌飼料の原材料として転用可能である (New, M.B., 1987, New, M.B. et al., 1994)。

また、養鶏、畜牛からの動物糞等は、乾燥処理したあと、袋に詰め、池の隅に浮かせておくと徐々に内容物が浸出し、動植物プランクトンや底部の餌生物の繁茂に寄与する材料となる。

したがって、これら未利用資源の活用・転用は、養殖事業のコスト削減に効果大であるとともに、環境影響を軽減することが期待される。

4) 資源の枯渇

水産資源の減少に伴い、漁獲努力量が上昇する悪循環が認められる。村落漁民や仲買からの聞き取り調査の結果、5、10年前に比べて資源量が減少し、サイズも小型化していることが判明した。

畜水産省水産局は、資源保護を目的として、数年前から沿岸のエビ稚仔、及び殻幅3インチ以下のノコギリガザミの採捕を禁止する通達を地方の水産局に出した。しかし、実情は放置状態にあり、漁民や仲買も懸念しつつも生計保持のため禁止措置の遵守が困難となっている。

特に、雌カニ抱卵個体は高価に取引されるため、再生産分の減少が懸念されることから、資源涵養は緊急な課題となりつつあり、水産局やUNDPによってカニ蓄養が実施されている。

本手法では、より効果的な育成を図るうえでは、下記に示す改良すべき点が残っている。

a) 池の水質改善

池中の水交換は、満潮時にのみの取水に頼っている。取水頻度が低いために、水が停滞気味となり、水質劣化の原因となる。カニの育成阻害の主因となる水質劣化を防ぎ、池の環境を改善するために、水交換の頻度を高める必要がある。

b) 土手の形状の改善

脱皮時に他の個体からの共食い攻撃を避けるため、シェルターとしての巣穴が必要となる。土手の形状は、現行の矩形や方形の直線的形状よりも、曲線も含め、入り組んだ不定形な形状として、巣穴を増やすことのできるようにする。さらに、竹筒、乾燥木材、乾燥ヤシ葉等を組み合わせた構造物を土手の上や周辺に置くことによって、シェルターは多くなり、生残率向上に寄与する。

c) マングローブによる遮光

池の中の水や土手は、強い日射によって温度が容易に上昇する。育成阻害や斃死を招来する温度上昇を避けるうえでは、池の中、特に土手の上におけるマングローブの繁茂は極めて効果的であると推察される。また、落下した葉は、微生物の分解作用を受けて、餌（デトリタス）となるため放置可能である。

d) 餌の質の向上

肉食性のカニ類は、餌料中のたんぱく質濃度は50%以上を必要とする。育成促進や共食いの軽減を図るうえでは、高たんぱくの良質な餌の投与が必要となる。魚介類、肉残渣等の投餌に加えて、生産コスト軽減を目的として、乾燥動物糞を袋に詰め、池の隅に固定して取り付け、成分浸出によって底性の餌生物の増殖を促す。

(2) 本格調査実施上の留意事項

1) マングローブ利用型粗放的養殖の利点の説明

村落住民や行政担当者にとって、マングローブ保全と養殖、特にエビ養殖とは互いに相反する事業であるとの固定観念に囚われている。ミャンマー西部のベンガル湾北部国境付近に残る伝統的粗放養殖は、マングローブ伐採の不要な手法であることから、この手法をエーヤーワディ・デルタ地域に適用する利点の説明が必要となる。養殖池の水温、水質等の環境適正化にはマングローブ林が不可欠であること、付加価値の高い大型個体は本粗放的手法のみによって養成可能であること、あわせて、農業、畜産、水産分野からの廃棄物資源の転用による生産手法の利点を強調することによって、関係者の理解と協力を求める。

2) カニ蓄養の利点の説明

流通上、付加価値が高いことから資源枯渇の顕著なノコギリガザミの蓄養の利点を説

明する必要がある。大型個体がより高価に取り引きされる点に着目し、小形個体の育成、抱卵個体の養成等の資源涵養によって生産の安定化と計画的出荷が可能となる利点を強調することによって、関係者の理解と協力を求める。

3) 聞き取り調査に対する配慮

聞き取り調査においては、役人が傍にいと住民が気を遣うため、現状説明、要望等が話しがたい傾向がみられる。特に、法律や金銭に関連した話題において著しい傾向が認められる。

したがって、村落における聞き取り時には、役人や警備担当者が同伴する機会が多いことから、住民にとって話しやすい状況をつくり出すことが必要となってくる。

4) 国際機関、NGO等からの情報入手

対象地域において複数のプログラムを実施中にある国際機関やNGOは、行政担当者に比べて住民の置かれた現状をより多く知り得る立場にある。比較的長期間に涉って同一分野の業務に従事しているため、専門分野に関する情報・知識をより多く開陳することが可能であることから、極めて有効な情報源となる。

5 - 4 主題図作成及びGIS構築

(1) 既存資料の収集

本格調査においてGISに入力が想定されるベースライン的データは、表5 - 3のとおりである。

表 5 - 3 GISに入力が想定されるベースライン的データ

必要なデータ項目	事前調査における収集状況
【自然条件に関する情報】	
a . 地形図	1 mile = 1 inchの地形図のデジタルデータあり、幾何補正済み (TNTmips)
b . 地質図	全国版で緯経度不明の図面あり (JPEG)
c . 土壌図	全国版で緯経度不明の図面あり (JPEG)
d . 土地被覆図	1995年のランドサットデータの分類画像出力図あり
e . 森林被覆図	全国版で緯経度不明の図面あり (JPEG)
f . 河川水系図、海図	ベクターデータとしてあり、大河川について入力済み
【社会経済条件に関する情報】	
g . 行政区分図 (ヴィレッジ・トラクト等)	ベクターデータとして入力済み
h . 森林行政の境界図 (保全林区、林班)	ベクターデータとして入力済み
i . 定期航路等の動線図	未入手
j . 水産施設	未入手

社会経済条件については、調査結果とUNDPに支援された事業の成果により追加情報が生じる。自然条件については、更に詳細に区分された地理情報が存在する場合も考えられる。

(2) データの収集・調整

収集されたデジタルデータはArcView上で処理し、森林局のニーズに応じてデータベースを構築し、主題図を作成し、基礎情報の表示などについてカスタマイズを行う。

GIS上のデータベースの入力単位となる「林班」及び「村落」については、林班が既にベクターデータとして入力済みである。村落は未入手であるが、行政区分上その1つ上の区分であるヴィレッジ・トラクトは入手済みである。

村落の位置は、航空写真などを参考にして関係者が妥当と思われる範囲で便宜的に地理的中心地を挿入するものとする。 入力の対象とする村落の条件としては、少なくとも村名がある、森林局をはじめとする行政機関と徴税等の面がかかわりがあること、村長が存在し村(共同体)としてまとまりがあることなどが考えられる。

デジタルデータの調整については、オンザジョブ・トレーニングによりカウンターパートと共同作業を行い、必要に応じてGISソフトを用いた単純作業のための現地人雇用を考慮す

べきであろう。特に、河岸・海岸から成る水部のデジタルデータは、1 inch = 1 mileの地形図の河川のうち、二条線で描画されている大きな河川しか入力されていない。構築するデジタルデータについて、村落のレベルまで集落の位置を入力するとなると、当然交通の基盤となっている一条線で描画されている小河川についても入力する必要がある。これらの村落の中心となる集落や小河川の入力は、調査開始時のリソースの調整事項として作業を見込む必要がある。

また、データの取り扱いについては、地形図と航空写真についてはデジタル形式でしか持ち出しができないことに留意する必要がある。

(3) 主題図の作成

本格調査により作成される主題図としては、以下のものが考えられる。また、これらのデジタルデータは、CD-ROMによる納品も行われる。

- ・土地被覆変化図 1式(縮尺1:250,000)
- ・林相図(GIS入力用図) 1式(縮尺1:50,000)
- ・マングローブ総合管理計画図 1式(縮尺1:50,000)

これらの主題図にしる、他の自然条件や社会経済条件に係る様々なデータベースにしる、GIS上で作成されるので、自由な縮尺で出力が可能である。

1) 土地被覆変化図

土地被覆変化図については、1995年のランドサットデータによる土地利用図が既に存在するので、2000年・2001年の土地利用図と比較して、劣化・減少の状況を把握できるような主題図を作成することとする。縮尺は1/25万程度が妥当であろう。

2) 林相図

林相図作成に伴う作業は表5-4のとおりであり、判読と原稿図作成を調査団に委託し、入力とデータベース作成については再委託が考えられる。ここで、原稿図とはGIS入力用図であり、1944年最終編集の既存の地形図を基図として使うことを想定している。

表5-4 林相図作成に伴う作業

作業項目	作業内容
判読	現地照査、予備判読、最終現地照査、最終判読
原稿図作成(GIS入力用図作成)	移写、地理的位置補整、区分線接合修正(既存地形図上で作業)
入力	原稿図入力、点検・校正
データベース作成	レイヤー設計、検索機能設定、構造化編集、点検・校正

作業量については、調査対象地域約22万haに対して、森林面積は約14万ha（1995年ランドサット画像分析結果から）であり、この14万haを判読対象と仮定する。立体視可能な有効被覆面積は撮影縮尺1 / 5万で3,700ha/モデルであり、 $14万ha \div 3,700ha/モデル = 38$ モデルとなる。調査対象地域が保全林区から成り島状に分離していることや、撮影コースと対象地の関係から、安全をみて50モデル分の作業量を想定する。

判読の作業日数は、作業内容が樹高や樹冠疎密度を伴わない森林特性（劣化の程度等）を判読であるため、比較的通常の森林資源調査よりも短くなることが想定される。しかし、対象地域が平坦であり移写の手掛りとなる地物や地形に乏しく、河川・海岸を用いるにしても、作業用基図が1944年最終編集の地形図なため情報が古い。したがって、測定点（バスポイント、タイポイント）を多く設定するなどの位置把握の精度を上げるための作業が必要となり、作業効率は低下すると考えられる。

判読作業は倍伸ばしされた縮尺1 / 2万5,000の写真上で行われ、その区分線は縮尺1 / 5万の地形図に移写される。林相図の縮尺は、1 / 5万が想定される。

3) マングローブ総合管理計画図

マングローブ総合管理計画については、ミャンマーで採用されている総合資源管理に準拠しつつ、森林の保全につながる諸活動についても網羅したものとなる。Landsat 7のデータを分類した土地利用図及び林相図の情報を含む自然条件と社会経済条件のデータを合わせて、計画図は作成される。実作業は縮尺1:5万程度で行われるものと考えられる。また、成果図については、計画対象に応じて縮尺を大きくして作図する必要も生じるであろう。

どちらにしてもGIS上のフォーマットでの納品に加えて、カラーの出力図を各1セット説明用に関係機関に納品することが考えられる。この出力図は、森林局の施設を利用して作成することになる。

また、土地被覆変化図の作成にあたっては、TNTmipsを用いることとなる。現地照査の必要が生じると思われるが、TNTmipsとGPSを併用した調査が望ましい。

(4) 構築するGISの仕様とカスタマイズ

ソフトとハードについては、森林局のものを使って業務を行うことを想定する。

構築するGISのソフトについては、ARC/INFOの出力ファイル（E00ファイル）形式で作成し、ARC/INFOやArcView上で必要情報を網羅して、カスタマイズしたものを納品する。E00ファイルのバックアップ用データフォーマットはArcViewのシェイプフィル形式とする。これらの形式やフォーマットについては、森林局計画・統計部リモートセンシング・GIS課の担当者が了解済みである。

カスタマイズにあたっては、森林局の必要に応じ、基礎情報を提供できるような内容とす

る。

(5) 調査必要資機材

本格調査実施と計画実施に必要なものとしては、森林局の施設を利用するうえでの機能補填機器や消耗品として、以下のものがあげられる。作業としては、土地被覆変化図作成及びマングローブ総合管理計画図作成を想定している。

- 1) 出力用プリントカートリッジ 黒、シアン、マゼンタ、イエロー各4個 (HP 750C + 用)
- 2) インクジェット普通紙 (90g/m²) A0 × 37枚 × 6セット (HP 750C + 用)
- 3) 増設用ハードディスクドライブ (IDE 45GB) 2個

第6章 環境影響評価

(1) 環境影響評価（Environmental Impact Assessment：EIA）ガイドラインの適用

環境影響評価については、1995年度発効の森林政策（Myanmar Forest Policy, 1995）の第6章第2節（保護及び管理）において、「開発行為を実施するにあたっては、環境の保護を確保するための最低限の基準を設置、また関連する法・制度を整備し、開発プロジェクトの環境影響評価を義務づけるものとする」とされている。また同年に発行された森林政策の政策提言（Myanmar Forest Policy, 1995 Policy Statement）の第3章第2節（保全及び管理）においても同様の記述がされている。しかしながら、ミャンマーにおいては、環境影響評価の具体的実施方法についてはまだ整備されていない。このため、本調査における初期環境調査（Initial Environment Examination：IEE）及び環境影響評価の実施については、JICAのガイドラインに準拠して判断することで先方政府と合意した。

(2) JICAガイドライン

初期環境調査及び環境影響評価の実施に係る判断材料として、本事前調査時に収集された情報・知見については、JICAガイドライン（国際協力事業団編、1996、JICA開発調査環境配慮ガイドライン）に準拠し、以下の書式を用いて整理した（表6 - 1、表6 - 2、表6 - 3参照）。

- 1) プロジェクト概要表
- 2) プロジェクト立地環境表
- 3) スクリーニング用チェックリスト
- 4) スコーピング用環境影響チェック

表6 - 1 プロジェクト概要 (PD) 表

1. プロジェクト名

ミャンマー国エーヤーワディ・デルタ住民参加型マングローブ総合管理計画事前 (S/W協議) 調査

2. プロジェクトのタイプ

マングローブ林管理計画

3. プロジェクトの要請背景及び目的

ミャンマーの南西部に位置するエーヤーワディ管区のデルタ地域は29種のマングローブ等が豊かな生態系を形成しており、森林及び漁業資源として重要な位置づけとなっている。
 エーヤーワディ・デルタは1920年代から首都ヤンゴンに薪炭材を供給する重要な役割を担ってきたが、薪炭材用のマングローブ伐採が急速に進んだ。農民が流入し、農地への転換、水田開発が行われ、国のコメ増産政策と相まって、更にマングローブ伐採に拍車がかかった。1924年から1990年までの間にマングローブ林の約30%が消滅した。
 マングローブ林生態系を把握し、地元住民が資源を有効かつ持続的に利用していくことのできる長期計画の策定が望まれている。
 ミャンマー政府は2001年2月に再度開発調査を要請してきた。これらを受けて、今回要請背景及び内容の確認と調査の範囲を確定するための事前 (S/W協議) 調査団を派遣する。

4. プロジェクトの概要

項目	内容
事業実施地域の概況	エーヤーワディ川水路の走るデルタ地帯にマングローブ林が繁茂する
受益人口及び受益面積	把握されている人口13万人、約22.4万ha
事業の内容	マングローブ林保全を前提とした村落振興
実施機関	林業省森林局
環境関連機関	同上

5. プロジェクトのコンポーネントと計画規模

コンポーネント (開発行為)	事業の形態	事業規模 面積、蓄積、延長等	主要構造物 主要機械	備考
a. 育苗	- 種子採取・精選・貯蔵 - 養苗	- 調査対象地域のうち、パイロット事業が対象とする面積、期間そして参加する住民組織の規模に応じて決定する	- 森林局の既存の苗畑を利用する	
b. 更新・保育	- 地拵え - 植栽・播種 (在来種のみ) - 更新補助作業 (雅樹の刈出し等) - 保育 (下刈り・除伐等)		- 在来種が対象 - 火入れ、ブッシュカッター等による地拵え	
c. 生態系保全	- 保護・保全の対象区域のゾーニングを伴う計画策定		- 保護・保全対象に応じたモデルケースを提言する	
d. 林産物利用	- 燃材利用改善 - 製炭・燃料材生産改善	- 参加する住民組織の規模と持続的資源利用の範囲に応じて決定する	- 参加住民の持続的な資源利用を前提として、モデルケースを提言する	
e. 所得源創出	- 養蜂、非木材林産物生産等			
f. 生活基盤整備	- 船着場、橋梁、学校、道路 - 井戸、保健所、水タンク			
g. 未利用資源活用	- 農業・畜産分野の加工残渣、廃棄物等の利用			
h. 漁業	- 魚類・エビ・カニ類採捕、漁労	- 同上	- 棧橋、修理施設	
i. 増養殖	- エビ・カニ類畜養 - 魚類種苗生産		- 畜養池、種苗生産施設	
j. 加工	- 漁獲物加工処理		- 加工処理施設	
k. 流通	- 漁獲物・加工物販売		- 流通販売施設	

表6 - 2 プロジェクト立地環境 (SD) 表

1) プロジェクト名

ミャンマー国エーヤーワディ・デルタ住民参加型マングローブ総合管理計画事前(S/W協議)調査

2) プロジェクト対象地域の社会的条件

土地利用形態・制度	土地は国有地。保全地区の無許可居住者が多い。
人口	把握されている人口は約13万人。
周辺の経済活動 (他産業の影響も含む)	漁業は、カニ、エビ、魚類等の採捕と伝統的加工。 農業は、水稲中心のほか油糧作物の生産。 畜産は、養鶏、畜牛、養豚等の生産。
慣行制度(漁業権等)	入札によるリース漁業と参入自由な河川漁業がある。
先住民・少数民族等	ビルマ人と少数民族(カレン人等)が共存する。
公衆衛生	医療サービスは村落ではほとんど受けられない。 給水は、天水や井戸を利用している。 雨期はマラリア、乾期は下痢症状が発生しやすい。
その他	電力供給は皆無に近い。 ヤンゴンとのフェリー往来が主で、道路の舗装は未整備である。

3) プロジェクト対象地域の自然立地条件

気候	乾季と雨季に分かれる。
地形・地勢	水路が縦横に走るデルタを形成する。
水文・水質	河川や河岸由来のシルトを多く含む。 塩分濃度は10per mil.程度。雨期はゼロ付近まで低下する。
地質・土壌	沖積性デルタ、一部では塩水が浸出。
植生	マングローブ林が発達する地域と伐採地域が共存
貴重な生物種・自然	マングローブ林の繁茂し、ワニ類、ウミガメ類等も棲息する。 メインマラ島はサンクチュアリに指定されている。
その他	

4) プロジェクト対象地域の特に留意すべき立地環境条件の有無

	留意すべき立地環境条件の有無	
	プロジェクト 地区内	プロジェクト 地区外
特別な指定地域		
S 1 ワシントン条約該当動植物の生息地	有	有
S 2 二国間渡り鳥等保護条約該当鳥類の生息地	不明	不明
S 3 ラムサール条約該当地	不明	不明
S 4 世界遺産条約に該当する指定物及び指定地	不明	不明
S 5 保安林	無	不明
S 6 自然公園	不明	不明
S 7 保護林・野生生物保護区	有	不明
社会環境		
S 8 先住民・少数民族等の居住地	有	有
S 9 史跡・文化遺産・景勝地のある地域	不明	不明
S 10 経済活動に負の影響を与える地域	有	有
自然環境		
S 11 乾燥・半乾燥地域 (サバナ、トゲ林、乾燥熱帯林地域を含む)	不明	有
S 12 季節林地帯	無	不明
S 13 熱帯降雨林地帯	無	有
S 14 熱帯高地林地帯(コケ林を含む)	無	有
S 15 湿地帯	有	不明
S 16 泥炭地帯	不明	不明
S 17 マングローブ林帯	不明	不明
S 18 珊瑚礁	不明	不明
S 19 岩石地・急峻地・受蝕地・荒廃地	有	不明
S 20 閉鎖性水域(湖沼・人造池)	不明	不明
S 21 干潟	不明	不明
S 22 藻場	不明	不明

5) 域内・周辺地域・類似地域での開発による環境への重大な影響事例等の特記事項

デルタ型マングローブ繁茂域は、戦前からの長期間にわたる伐採によって繁茂面積が著しく減少しつつある。
 政府によるエビ養殖池の造成が推進中にあり、伐採の加速化が懸念される。
 水産資源が乱獲傾向にあり、付加価値の高いカニ類、エビ類、魚類等は漸減傾向にある。
 産卵個体の採捕や漁獲努力上昇のために資源枯渇に直結する悪循環にある。

表 6 - 3 スクリーニング用チェックリスト

(予備的スクリーニング及び現地スクリーニングの両用共通)

1) プロジェクト名 : エーヤーワディ・デルタ住民参加型マングローブ総合管理計画事前(S/W協議)調査

2) 対象国 : ミャンマー

3) 対象国の開発行為によるIEE又はEIAの実施条件

コンポーネント (開発行為)	事業の形態	IEEの実施条件	EIAの実施条件
a . 育苗	- 種子採取・精選・貯蔵 - 養苗	未整備	未整備
b . 更新・保育	- 地拵え - 植栽・播種 (在来種のみ) - 更新補助作業 (雅樹の刈出し等) - 保育 (下刈り・除伐等)	未整備	未整備
c . 生態系保全	- 保護・保全の対象区域のゾーニングを伴う計画策定	未整備	未整備
d . 林産物利用	- 燃材利用改善 - 製炭・燃料材生産改善	未整備	未整備
e . 所得源創出	- 養蜂、非木材林産物生産等	未整備	未整備
f . 生活基盤整備	- 船着場、橋梁、学校、道路 - 井戸、保健所、水タンク	未整備	未整備
g . 未利用資源活用	- 農業・畜産分野の加工残渣、廃棄物等の利用	未整備	未整備
h . 漁業	- 棧橋、資機材修理施設	未整備	未整備
i . 増養殖	- 畜養池、種苗生産施設	未整備	未整備
j . 加工	- 漁獲物処理施設	未整備	未整備
k . 流通	- 漁獲物・加工物販売施設	未整備	未整備

4) スクリーニング項目

スクリーニング項目 環境大項目(視点)	環境小項目 (起こり得る環境影響の例)	評価	備考 (根拠)
社会環境			
1. 社会生活	計画的な移住 非自発的な住居移転 住民間の軋轢 先住民・少数民族等への悪影響 陸上交通量の増加 人口増加 人口構成の急激な変化 森林利用者の再調整 組織化等の社会構造の変更 漁業権・水利権の再調整 生活様式の変化 経済活動の基盤の移転 経済活動の転換・失業 所得格差の拡大 既存制度・慣習の改革	有	
2. 保健・衛生	農薬・水産医薬品等の使用量の増加 風土病の発生 残留薬剤(水産医薬品等) 廃棄物・排泄物の増加 伝染性疾病の伝播 貝類の毒化	有	
3. 史跡・文化遺産・景観等	史跡・文化遺産の損傷と破壊 貴重な景観の損失 埋蔵資源への影響	有	
自然環境			
4. 貴重な生物・生態系地域	植生変化 貴重種・固有動植物種への影響 生物種の多様性への影響 湿地・泥炭地の消滅 マングローブ林の消滅 干潟の消滅 珊瑚礁の消滅 有害生物の侵入・繁殖 天然林の劣化 藻場の消滅 水産資源への影響	有	
5. 土壌・土地	土壌肥沃度の低下 土壌汚染 崩壊地の発生 地盤沈下 土壌酸性 土壌侵食 土地の荒廃(砂漠化を含む) 防風・防砂・防潮・ 防火等の機能低下 土壌塩積化	有	
6. 水文・大気等	表流水の流況変化(水位) 地下水の流況・水位変化 濁水・洪水の発生 土砂の堆積 水質の汚染・低下 舟運への影響 大気汚染 微気候変化 河床の低下 富栄養化 塩水の浸入 水温の変化 二酸化炭素の発生 騒音発生	有	
7. 資源、機能の持続性	原料資源としての森林資源の持続性の断絶 環境保全機能をもつ森林の持続性の断絶	有	
総合評価			要

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	評 定										備考	
	開発行為											
	育苗	更新・保育	生態系保全	林産物利用	所得源創出	生活基盤整備	未利用資源の活用	漁業	水産増養殖	水産物加工		水産物流通
. 社会環境												
1 社会生活												
(1) 住民生活												
1 計画的な移住												保全林内は原則居住禁止
2 非自発的な移住												
3 生活様式の変化												
4 住民間の軋轢												民族間のバランスに留意する必要がある
5 先住民・少数民族・遊牧民族												
6 交通量の増加												
7 その他												
(2) 人口問題												
1 人口増加												
2 人口構造の急激な変化												
3 その他												
(3) 住民の経済活動												
1 経済活動の基盤移転								+	+	+	+	就業機会の増加
2 経済活動の転換・失業	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	就業機会の増加
3 所得格差の拡大												
4 その他												
(4) 制度・慣習												
1 森林利用権の再調整												住民主体の事業実施プロセスのなかで対応
2 漁業権の再調整								+	+	+	+	同上
3 組織化等の社会構造の変化								+	+	+	+	同上
4 既存制度・習慣の改革								+	+	+	+	同上
5 その他												
2 保健・衛生												
1 農薬使用量の増加												
2 水産医薬品等の使用量の増加					+							水質劣化要因
3 風土病の発生												
4 伝染性疾病の伝播												
5 貝類の毒化												
6 残留毒性（農薬・医薬品）の蓄積												
7 廃棄物・排泄物の増加								+	+			利用方法の検討
8 その他												
3 史跡・文化遺産・景観等												
1 史跡・文化遺産の損傷と破壊												
2 貴重な景観の喪失				+								Meinmahla島などの保全
3 埋蔵資源への影響												
4 その他												
. 自然環境												
4 貴重な生物・生態系地域												
1 植生変化				+								
2 貴重種・固有動植物への影響				+	+							
3 生物の多様性の低下				+	+							
4 有害生物の進入・繁殖												
5 湿地・泥炭地・マングローブの消滅		+	+		+	+						
6 藻場の消滅												
7 天然林の劣化		+	+									
8 さんご礁の破壊												

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	評 定										備考	
	開 発 行 為											
	育苗	更新・保育	生態系保全	林産物利用	所得源創出	生活基盤整備	未利用資源の活用	漁業	水産増養殖	水産物加工		水産物流通
9 その他												
5 土壌・土地												
(1) 土壌												
1 土壌浸食												池の造成方式の検討
2 土壌塩類化												
3 土壌酸性化												
4 土壌肥沃度の低下												
5 土壌汚染												
6 その他												
(2) 土地												
1 土地の荒廃（砂漠化を含む）		+	+									
2 崩壊地の発生		+	+									
3 防風・防砂・防潮・防火等の機能低下		+	+									
4 地盤沈下												
5 その他												
6 水文・水質等												
(1) 水文												
1 表流水の流況変化												
2 地下水の流況・水位変化												
3 湧水・洪水の発生												
4 土砂の堆積												
5 河床の低下												
6 流況への影響												
7 波浪への影響												
8 漂砂への影響												
9 舟運への影響												
10 その他												
(2) 水質・水温												
1 水質の汚染・低下												育成方式や排水処理の検討
2 底質汚染												
3 富栄養化												
4 塩水の進入												
5 水温の変化												
6 その他												
(3) 大気												
1 大気汚染												
2 二酸化炭素発生												
3 微気候変化		+	+									
4 悪臭												
5 騒音・振動												
6 その他												
7 森林の資源、機能の低下												
1 森林資源としての持続性の断絶		+	+	+			+					
2 漁業資源の持続性の断絶						+	+					資源管理方式の検討
3 観光資源の持続性の断絶												

第7章 調査実施体制

(1) カウンターパートの配置について

本案件のカウンターパートは林業省森林局である。具体的なカウンターパートの配置については決定していないが、現在UNDP/FAOプロジェクトのNational Project DirectorであるU Tin Choを中心に、ラプタ郡森林支局及びボガレー郡森林支局、またGISについては、リモートセンシング・GIS課が調査に参加することが想定される。また、研修・研究部の部長（Director of Training and Research Division）で、プロジェクト方式技術協力等でJICAの協力にかかわってきたU Saw Eh Dahも調査を実施するうえでのキーパーソンである。

一方、本案件は包括的視点からマングローブの保全をめざしており、林業セクターのみならず、農業、水産、畜産セクター等からの積極的な関与が期待される。このため、カウンターパートの配置についても、必要に応じ他省庁からの参加もあり得る旨ミニッツに記載した。

(2) 関係省庁との調整

上記と関連して、他セクターを調査に関与させるためには関係省庁と調整を図る必要がある。ミャンマーは省庁間の縦割り色が強いこともあり、本格調査の実施においては、ヤンゴン（中央レベル）、ボガレー及びラプタ（地方レベル）の2段階において省庁間の調整が行われるよう配慮した。先方政府と以下の事項について合意し、ミニッツに記載した。

- ・森林局、農業灌漑省、畜水産省から成るステアリングコミッティーの設置（中央レベル）
- ・関係省庁の参加を含む地方ワークショップの開催（地方レベル）

なお、ステアリングコミッティーには必要に応じUNDP/FAOもオブザーバーとして参加できることとしている。

(3) 作業場所及び調査用資機材について

本格調査団の作業場所としてヤンゴンでは森林局内に1室が提供され、執務机、椅子等の備品についてはミャンマー側で用意することとした。ただしコピー機及びファックス機については、現地調達することが必要と判断された（価格について見積りの入手を行った結果は表7-1のとおり）。なお、ファックスの利用には許可が必要で、森林局が代行して申請を行うこととしミニッツに記載した。

一方、現場での作業場所については、ボガレー郡ピョムウェ島の森林局のキャンプが利用可能である。ただし、現場での基地をどこにするかの最終判断は本格調査団自身が決めることとした。調査対象地域は電気が通っておらず、自家発電機で電力を供給している。本格調査団の現場での滞在においては、ポータブル発電機を現地調達し、電力を補強する必要がある（価格

は聞き取りで約62万5,000～90万チャット)。また、現場ではボガレー町及びラプタ町しか電話が通じていない。このため、現地踏査の際の通信手段を確保については、ミャンマーで実施のJICAの他案件で利用している長距離通信が可能な親子電話を、本調査でも導入することを検討したい。

表7 - 1 コピー機及びファックス機 (単位：US\$)

会社名	コピー機	ファックス機
Prime BOSS Company Ltd. (SHARP代理店)	990～1,800	250～850
ACCEL INTERNATIONAL CO., LTD. (Canon代理店)	2,000～2,850	550～900

Prime BOSS Company Ltd.

TEL : 253509, 253347, 252013

FAX : 256158, 287876

ACCEL INTERNATIONAL CO., LTD.

TEL : 202092-96, 202101-04 Ext. 163-166

FAX : 202079

第8章 現地再委託先等について

本格調査では調査の一部やパイロットプロジェクトの実施にあたり、現地再委託を行う必要が出てくる。ミャンマーは長らくの軍政のせいもあってNGOの数は少ない。また、ローカルコンサルタントも十分には育っていない。数は少ないものの、活動しているNGOやコンサルタントと面談したところ優秀であると思われた。再委託のみならず、団員に現地のコンサルタントやNGOを入れるなどすれば、効果的な調査が期待できると思われる。

(1) 社会経済調査の再委託ができるコンサルタント

社会林業関係では、コンサルタント会社として継続して営業している組織はない。常時の仕事がないために、コンサルティング業務は大学関係者の副業として行われることが多い。本件の在外プロジェクト形成調査を実施したMyat & Associatesもヤンゴン大学の教授や講師たちのグループであるが、コンサルタントたちは常勤ではない。このMyat & Associates以外にも個人コンサルタントがおり、依頼があると臨時のチームを組んで仕事をこなすというスタイルである。これ以外にもNGOのFREDA、EcoDevには調査能力があると思われる。

(2) パイロットプロジェクトの再委託ができるNGO

今回確認できたローカルNGOは2団体である。FREDAは林業省の大臣の発案により設立されたNGOで、森林局のOBが主要メンバーであり、林業技術のみならず社会林業に関しても経験と知識を有している。森林局とは良好な関係にあるが、決してその下請けや天下り先ではない。社会林業については、むしろ森林局の現況を批判している。共同体林業の実績としては、現在進行中のTokyo Marine - ACTMANG のプロジェクトがあり、1998年から500haのマングローブの共同体林業に取り組んでいる。

もう1つのNGOはEcoDevといい、JICAの無償事業であるミャンマー中央乾燥地の植林プロジェクトに参加している。担当しているのはこの無償プロジェクトの社会調査であるが、社会林業プロジェクトの実施もこなせるとと思われる。FREDAに比べると、若手が多いNGOである。

なお、表8 - 1には上記2団体以外にもUNOPSや日本のNGOもあげておいた。UPOPSは国連機関であり、現在UNDP/FAOのプロジェクトの実施を請け負っている。制度改革により国連機関以外からの仕事も請け負えるようになった。日本のNGOは現地NGOとの間に入ってプロジェクトの調整を行うとともに、何らかの財源が確保できる場合にはパイロットプロジェクトを引き継ぐことができるかもしれない。

パイロット事業を実施するにはマングローブのみならず、現地農村社会・経済、希少動物の保護、粗放養殖等に関する幅広い人材を、総合的に管理する必要があることから、再委託先と

は綿密な打合せ、連絡、調整を行わなければならない。

表 8 - 1 調査業務等再委託先の候補団体リスト

種別	組織名	代表者	連絡先	分野	備考
現地 NGO	FREDA (Forest Resource Environment Development and Conservation Association)	U Sein Maung Wint	Suite 707, 7 th floor, MWEA Tower, 288/290, Shwedagon Pagoda Road, Dagon Township, Yangon Tel: +95-1-243-827 Fax: +95-1-254-074 e-mail: FREDA@mptmail.net.mm	社会経済調査、 動植物の生態調 査、社会開発・ マングローブ植 林プロジェクト の実施	1999年から500ha のマングローブ 社会林業に取り 組んでいる。
現地 NGO	EcoDev	U Win Myo Thu	No.143,1stFL, UCS Bogalayzay Street Botataung Township Yangon, Myanmar	社会調査、 マングローブ植 林プロジェクト の実施	現在実施中のJICA の中央乾燥地植 林の無償案件に 参加している。
日本 NGO	OISCA International	永石安明 Resident Co-ordinator	OISCA Yangon Office 112-H Thanlwin Road, Bahan Township, Yangon, Myanmar Tel: +95-1-525-238	農林業の訓練、 プロジェクトの 実施	中部乾燥地帯に 農林業の訓練所 をもっている。
日本 NGO	ACTMANG	須田清治 (事務局長)	東京都中野区3-29-15-1104 Tel,Fax: 03-3373-9772 e-mail: actmang@big.or.jp	マングローブ植 林プロジェクト の調整	東京海上火災の マングローブ植 林プロジェクト のためにFREDA との調整を行っ ている。
現地 コンサルタント	Myat & Associates	U Myat Thein, President	A3/Room 204, Bayinnaung Road Hlaing Township Yangon, Myanmar Tel: +95-1-724-430 e-mail: iey@mptmail.net.mm	社会経済調査、 統計処理	本件の在外プロ ジェクト形成調 査を実施した経 験がある。
国連機関	UNOPS (United Nations Office for Project Services)	Mr. Quim Shah	UNDP building No.6, Natmauk Road, P.O.Box650, Yangon 11181, Myanmar Tel: +95-1-542-910 to 19 e-mail: quiquim.shah@undp.org	村落開発等のプ ロジェクト実施	国連機関である が、外部からの プロジェクト実 施も請け負う。

参 考 文 献

海外経済協力基金開発援助研究所「ミャンマー経済の現状と課題」1996年

海外林業コンサルタント協会「政府間林業協力推進調査事業報告書：第3編 ミャンマー連邦」
2001年

国際協力事業団「ミャンマー連邦マングローブ農林業開発協力基礎1次調査団報告書」1999年

国際協力事業団「ミャンマー連邦マングローブ造林試験事業基礎2次調査報告書」2000年

財団法人国際協力推進協会「開発途上国別経済協力シリーズ アジア編No.21 ミャンマー」1996
年

マングローブ植林行動計画「マングローブ植林による社会林業プロジェクト形成調査（ミャンマ
ー）」2000年

Angel, CL., Microscale Aquaculture Technical and Economic Evaluation MYA/96/008 Field Document,
1997.

Central Statistical Organization, Statistical Year Book, 2000.

Crockett, J., Estuarine Fisheries, Union of Myanmar, Community Development of the Ayeyarwady
Delta (UNDP/FAOMYA/93/026), 1995

FAO, Mangrove forest management guidelines, 1994.

Fell, J.W. et al., Litter decomposition and nutrient enrichment, In: Snedaker, S.C. and Scedaker, J.G.
(eds.), The Mangrove Ecosystem: Research Methods, 1984.

GAP, Land Use Mapping of Ayeyarwady Mangroves Consultant Report (Contract No: DP/MYA/
93/005-001/FODO), 1996.

JICA Myanmar Office, Project Formulation Survey for Sustainable Management of Mangrove Ecosystem and its Extension for Villagers in the Union of Myanmar, 2000.

Kogo, M., Final Report on Mangrove Reforestation Feasibility Study (UNDP/FAO), 1993.

New, M.B., Feed and feeding of fish and shrimp, 1987.

Seilert, H., Environmental impact of small-scale fisheries in the Ayeyrwydy Delta (UNDP/FAO/MYA/96/008), 1998.

Seilert, H., Problems in Aquaculture and Fishpond Design, Training of the project staff (UNDP/FAO/MYA/96/008), 1999.

Spalding, Mark, Francois Blasco and Colin Field, World Mangrove Atlas, 1997.

Taw, N., Environmentally Sustainable Food Security and Micro-income Opportunities in the Ayeyarwady (mangrove) Delta (UNDP/FAO/MYA/96/008), 1998.

The Economist Intelligent Unit, Country Profile 2001 Myanmar (Burma), 2001.

Thorbjarnarson, John., Steven G. Platt, and Saw Tun Khaing, Ecological Reconnaissance of Meinmahla Kyun Wildlife Sanctuary and Vicinity, Southern Ayeyarwady Delta, 1999.

Tun, M.T., Marine Fisheries of Myanmar (Pelagic and Demersal), Marine Fisheries Resources Survey Unit, Department of Fisheries, 2001.

U. Myint Aung (Department of Forestry), Forest Management Plan, Myaungmya District, 1998.

U. Tin Maung Kyi, Reforestation Techniques Applied in the Ayeyarwady Mangroves, 1992.

UNOPS, Village Profiles Laputta Township, 1999.

UNOPS, Village Profiles Bogalay Township, 1999.

