

フィリピン国
マングローブ林資源評価調査
事前（予備・I/A協議）調査報告書

平成9年9月

JICA LIBRARY



J 1142327(4)

国際協力事業団

農 林
J R
97-31

フィリピン国 マングローブ林資源評価調査 事前（予備・I/A協議）調査報告書

平成9年9月

8
13
年
LIBRARY



1142327(4)

フィリピン国
マングローブ林資源評価調査
事前（予備・I/A協議）調査報告書

平成9年9月

国際協力事業団

序 文

日本国政府は、フィリピン国政府の要請に基づき、カガヤン州アバリ(リージョンII)、ケソン州ラモン湾及びパラワン州ウルガン湾(ともにリージョンIV)を対象として、養殖池等へと転換され激減したマングローブ林の適正管理に資する資源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。

当事業団からは、本格調査に先立ち、その円滑かつ効率的な実施を図るため、平成8年7月15日から同月26日の12日間にわたり、林野庁指導部計画課 海外林業協力室課長補佐 柴田晋吾氏を団長とする事前(予備)調査団を、また、平成9年2月10日から同月20日の11日間にわたり、国際協力事業団 国際協力専門員 柳原保邦氏を団長とする事前(I/A協議)調査団を現地に派遣しました。

本調査報告書は、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9年8月

国際協力事業団
理事 亀若 誠



写真-1
ケソン州バグビラオ
(タヤバス湾)のマン
グロブ林



写真-2
パラワン島の
マングロブ林

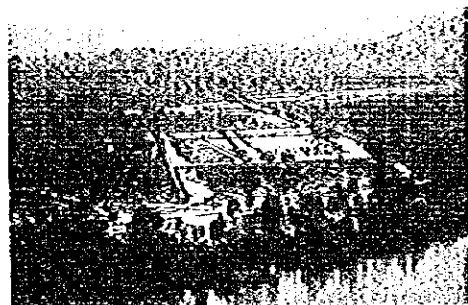


写真-3
パラワン島のマン
グロブ林地域に開発
された養殖池

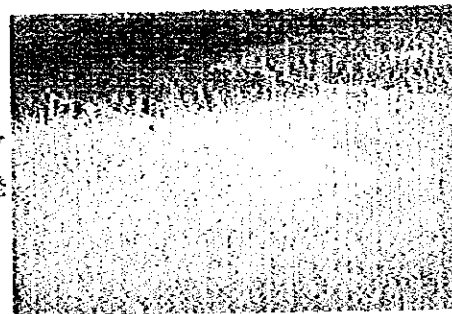


写真-4
パラワン島の
マングロブ植林地

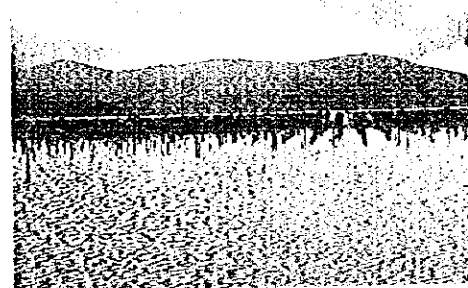


写真-5
パラワン島ウルガン
湾のマングロブ
植林地



写真-6
パラワン島ウルガン
湾のマングロブ林



写真-7
パラワン島プエルト
プリンセサ湾のカニ
養殖池



写真-8
パラワン島プエルト
プリンセサ湾の放棄
された養殖池



写真-9
C/M、M/M署名



写真-10
S/W署名



写真-11
NAMRIA

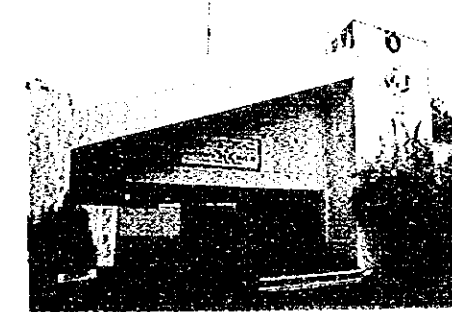


写真-12
PENRO(パラワン島)



写真-13
島上のマングローブ林(パラワン)

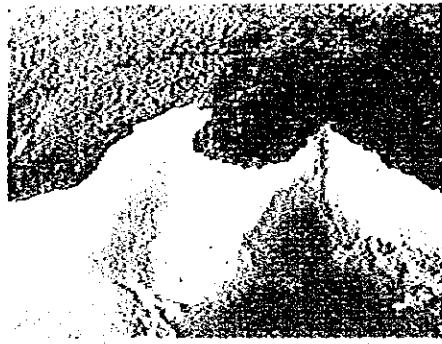


写真-14
海岸のマングローブ林(パラワン)



写真-15
河口付近のマングローブ林(パラワン)

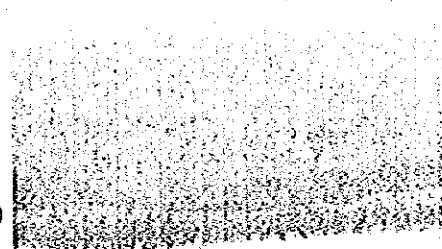


写真-16
人工造林地(パラワン)



写真-17
伐開されたマングローブ林(パラワン)



写真-18
放棄された養殖池(マニラ)

全 体 目 次

序文

写真

事前（予備）調査報告書

事前（I/A協議）調査報告書

事前（予備）調査 報告書

目 次

1. 事前（予備）調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 団員構成	1
1-3 調査期間	2
1-4 調査日程表	3
1-5 主要面会者	3
2. 開発調査「フィリピン国マングローブ林資源調査」実施の妥当性	5
2-1 フィリピン国におけるマングローブ林管理の位置付け	5
2-1-1 はじめに	5
2-1-2 マングローブ林管理の行政的な仕組み	5
2-1-3 マングローブ林地域の保全、森林施業、造林についての政策	7
2-1-4 地域住民の参加について	8
2-1-5 漁業池への転換とその許可の撤回について	8
2-1-6 マングローブ関連の各種プロジェクトについて	9
2-2 マングローブ林資源調査実施の妥当性（要請の背景及び調査成果の活用方法等）	10
3. M/M協議の概要	13
3-1 協力要請背景、調査目的の確認	13
3-2 調査対象地域の選定	14
3-3 調査内容	14
3-4 先方実施機関の業務	15
4. フィリピン国のマングローブ林の概要	17
4-1 マングローブ林の概況	17
4-1-1 マングローブ林の減少過程	17
4-1-2 マングローブ林の現況	18
4-1-3 マングローブ林の利用状況	24
4-1-4 現在のマングローブ林管理政策	28

5. 予備調査結果と本格調査へ向けての指針	31
5-1 調査対象地域（スタディエリアとモデルエリア）	31
5-2 森林航測	31
5-2-1 既存の図面について	31
5-2-2 衛星リモートセンシングとGIS（地理情報システム）	32
5-2-3 空中写真	32
5-2-4 本件に対する所見	33
5-3 フィリピン国より提供を受ける資料の検討（図面等）	36
5-4 作成する主題図の仕様と調査項目	37
6. 調査の実施体制	39
7. 事前（I/A協議）調査にて確認すべき事項	43
付属資料	
1. M/M	47
2. 要請書	51
3. 'THE COASTAL ENVIRONMENT PROGRAM'	63
4. スモールフォーマットシステムについて	75
5. 70mmサイズカメラと120mmサイズカメラを使用した場合の飛行計画の違い	77
6. 収集資料リスト	81
7. 参考資料リスト	83

1. 事前（予備）調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

フィリピン国は大小あわせて約7,100の島々で構成されている島嶼国家であり、約17,500kmもの海岸線を有していることから、マングローブ林域はかなり広範に存在していたとされ、林業や漁業に対する経済的価値の供給、強風や津波による沿岸地域の浸食防止の他、生態系の維持等の重要な役割を果たしてきた。

しかしながら近年における経済の発展は、島嶼国家という地理的背景のためにその活動を沿岸地域に集中させることとなり、薪炭材等の過度の伐採、市街化及びエビ等の水産養殖業の発展による土地利用の大幅な転換を引き起こし、その結果、マングローブ林は大幅に減少してしまった。

フィリピン国はこのようなマングローブ林の危機的状況を鑑み、いくつかの試験的な造林を行ってきた他、1990年に策定された林業マスタープランにおいてもマングローブ造林目標を設定する等、これまでにマングローブ林の管理に努めてきた。現在、環境天然資源省(DENR)は、海洋生態系の保全及び持続的開発に係るプロジェクトである沿岸環境計画「The Coastal Environment Program(CEP)」の中でマングローブの造林、維持、管理等を推進している。しかしながらマングローブ林分布域についての既存の情報は1985年当時のものであり、現実との間に乖離が生じてきており、また、成長量や材積量等の各種情報が不足している上、限られた財源と技術的な問題という制約の中で行ってきたためにマングローブ林再生に係る諸政策の立案やプロジェクト形成は困難になってきている。

以上のような背景から、1995年10月にフィリピン国政府はわが国に対し、マングローブの保全、造林、利用等を中心とする沿岸地域の土地利用計画等の策定に必要なマングローブ林資源評価に係る開発調査の実施をわが国に対して要請してきた。これを受けてわが国政府は要請内容の把握及び調査の目的を先方実施機関と確認すべく、事前（予備）調査団を派遣した。

1-2 団員構成

【総括】

柴田 晋吾

LEADER

Mr. Shingo SHIBATA MSc.

林野庁
指導部計画課
海外林業協力室
海外指導班担当
課長補佐

Deputy Director,
International Forestry Cooperation Office,
Planning Div.,
Forestry Agency,
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

【調査企画】
阿部 裕之

COORDINATOR
Mr. Hiroyuki ABE

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

Forestry and Fisheries Development Study Div.,
Agriculture, Forestry and Fisheries Development
Study Department, JICA

【森林航測】
中北 理

FOREST AERIAL PHOTOGRAMMETRY
Dr. Osamu NAKAKITA

森林総合研究所
林業経営部
遠隔探査研究室長

Chief,
Remote Sensing Laboratory,
Forestry Management Div.,
Forestry and Forest Products Research Institute,
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

【マングローブ保全】
藤本 潔

MANGROVE CONSERVATION
Dr. Kiyoshi FUJIMOTO

森林総合研究所
森林環境部
立地評価研究室
主任研究官

Senior Researcher,
Soil Genesis and Site Evaluation Laboratory,
Forest Environment Div.,
Forestry and Forest Products Research Institute,
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

1-3 調査期間

1996（平成8）年7月15日～同年7月26日（12日間）

1-4 調査日程表

DAY	DATE	行動予定
1	7月15日(月)	東京(9:50、JL741) - マニラ(13:10) 大使館、JICA事務所表敬・打ち合わせ
2	7月16日(火)	環境天然資源省表敬・打ち合わせ 国家地図資源情報庁表敬 他関係機関表敬
3	7月17日(水)	マニラ - ケソン 現地踏査 ケソン - マニラ
4	7月18日(木)	マニラ - パラワン 現地調査
5	7月19日(金)	現地踏査
6	7月20日(土)	パラワン - マニラ
7	7月21日(日)	団内打ち合わせ
8	7月22日(月)	関連機関(再委託先候補機関、研究機関等)調査、 打ち合わせ
9	7月23日(火)	M/M協議
10	7月24日(水)	M/M協議、署名
11	7月25日(木)	大使館、JICA事務所へ帰国報告 国家経済開発庁(NEDA)表敬、帰国報告
12	7月26日(金)	マニラ(14:30、JL742) - 東京(19:40)

1-5 主要面会者

氏名	職位
環境天然資源省 (Department of Environment and Natural Resources)	
Dr. D. J. Ganapin, Jr.	環境/計画開発担当次官
Mr. S. Batcagan	政策/計画担当次官補
Mr. J. D. Malvas, Jr.	森林管理部長
Ms. J. M. Galicia	森林管理部国家森林管理課長

Mr. N. B. Dalangin	森林管理部 GIS調整員
Mr. R. Camat, Jr.	外国援助特別計画部長
Mr. R. Jara	外国援助特別援助室課長
Mr. J. Carino	外国援助特別計画部計画担当官
Ms. M. Villalon	外国援助特別計画部計画担当官
Ms. E. C. Cruzado	国家森林開発室長
Mr. J. Gendrano	FSP*-CEP* 計画担当官
Mrs. B. M. Dar	FSP-CEP 計画担当官
Mr. D. Bravo	リージョンⅣ CEP計画担当官
Mr. P. S. Munez	リージョンⅣ 森林計画担当官
Mr. V. C. Dela Cruz	リージョンⅣ 技術移転課長
Mr. R. A. Isagunde	ケソン州事務所長
Mr. D. Querejero	バラワン州事務所長

国家地図資源情報庁 (National Mapping and Resource Information Authority)

Mr. V. F. Basa	部長
Mr. A. D. Zuraek III	リモートセンシング技術官
Mr. R. Ganacias	リモートセンシング技術官

日本大使館

山内 勝彦	一等書記官
-------	-------

JICA専門家

田邊 眞次	林業開発
-------	------

JICAフィリピン事務所

後藤 洋	所長
力石 寿郎	次長
宿野部雅美	業務班長
中村 明	所員

(*) FSP : 漁業部門計画 (Fishery Sector Program)

CEP : 沿岸環境計画 (Coastal Environment Program)

2. 開発調査「フィリピン国マングローブ林資源調査」実施の妥当性

2-1 フィリピン国におけるマングローブ林管理の位置付け

2-1-1 はじめに

マングローブ林資源の状況及びその減少の理由等については4章で詳しく述べるが、1920年当時に全国で400,000ないしは500,000haの面積を占めると推定されていたものが、1988年の推定では139,000haを占めるのみとなっており、その減少の著しさが窺われる。そして、その減少の約7割が漁業池の造成のための開発によるもので、1970年代及び1980年代が特に著しかったという。さらに、資源の質的にも劣化が進んでいるといわれている。本節ではこのような大幅な減少・劣化の進行しているマングローブ林資源の管理のためにフィリピン国がどのような政策をとっているのかについて調査結果を報告することとする。

2-1-2 マングローブ林管理の行政的な仕組み

上記のような急速なマングローブ林資源の減少・劣化とその果たしてきている多様な役割の重要性に気が付いた政府は、1980年代以降マングローブ林資源の保全のための種々の政策・規制を設けてきている。

これらは、大統領の宣言、大統領の布告(PID)、行政令、メモ回覧、手紙による命令等多様な方法で実施してきている。しかしながら、従来マングローブ林資源に関する規制は森林・林業全体の活動の中に埋没しがちであり、また、様々なセクター間における利害の違いからの調整の困難さから実効があがりにくい状況であった。このため、マングローブ林の保全に焦点をあてた政策の実施が緊急的に始められたところである。また、政府は1989年にセクター間で多様かつ競合する経済、人口、環境問題を調整するため「持続的な経営のためのフィリピン国の戦略」を発表している。

フィリピン国において、すべての天然資源は国有であることが憲法により規定されている。マングローブ林資源の管理・運営については環境天然資源省(DENR)が責任を負うことが1987年7月に決められている。DENRの組織は、図2-1のようになっており、マングローブ林資源の管理に関しては森林局が統括している。また、保全地域・野生生物局がバッファゾーンの保護について、マングローブ林地域の保全・開発・経営については地方事務所がそれぞれ責任を負うなどと決められている。なお、漁業池の管理・運営については農業省(Department of Agriculture : DOA)の水産海洋局が行っている。なお、1989年に沿岸資源の管理、経営、保護のための政策の円滑な実施のためにDENRによって沿岸資源管理委員会(Coastal Resources Management Committee)が設立された。さらに、1993年に同じ目的のために沿岸の総合的かつ効率的な政策遂行のための沿岸環境計画(CEP)が策定された。

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES

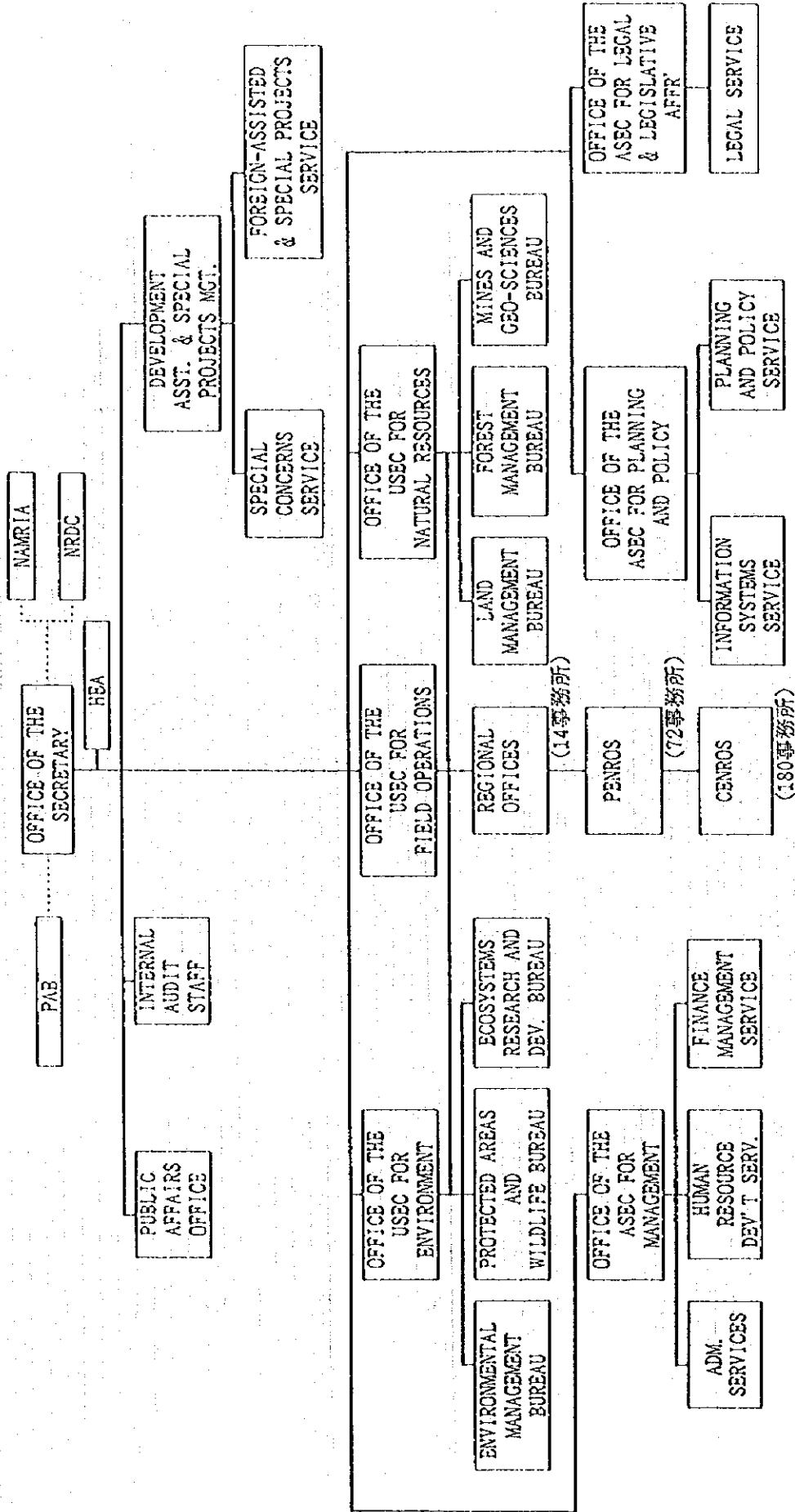


図 2-1 DENRの行政機構図

このプログラムは地域住民の参加のもと、沿岸の植生と生態系の多様性、絶滅の危機に瀕している種、沿岸の産業と汚染、資源調査及び研究・特別プロジェクトの各プログラムを実施していくものであり、マングローブ林資源管理もその重要な要素として含まれている。

2-1-3 マングローブ林地帯の保全、森林施業、造林についての政策

早い時期の規制として、1975年のPD705があり、海洋や湖水等沿いの50m幅以上、及び河川の両岸20m幅以上についてマングローブ林及び湿地を維持することと決められている。このなかでさらに諸島の周囲にあるマングローブ林で海岸線、海岸線の道路や地域住民を台風等による高波から保護する役割を果たしているものについては保全することとされている。

マングローブ林のみに焦点をあてた最初の規制として1981年の天然資源管理センター(Natural Resources Management Center)の布告があり、74,268haのマングローブ林を原生地域及びマングローブ保存林として定めている。このために1987年に原生地域とされたマングローブ林について、すべての商業開発・伐採が禁止された。

また、PD159においてマングローブの伐採・造林について規定されている。このなかでマングローブの伐採について、伐採した木の3倍の造林を行わない限り何人も伐採利用はしてはならない、と定められている。一方、農業省令により開発者が植林木について帯状皆伐を実施できることとしており、また、母樹及び造林施業方法についても定めている。

その後、漁業池への転換の対象とするマングローブ林のガイドラインの改訂、台風等の常襲地域においてマングローブ林による帯状のバッファゾーンの造成、拡張についての布告が行われた。

しかしながら、これらの規則等はいずれも限定的かつ部分的な不完全なものであったため、1990年に環境天然資源省令が発せられ、マングローブ林についての政策の重点事項について網羅的に定められた。これに基づき同年漁業池貸付協定(Fishpond Lease Agreement: FLA)が承認された地域における森林の伐採についてのガイドラインが定められた。さらに、1992年に発行された現場管理次官のメモ回覧において、木材生産を残存する原生林からすでに伐採の手の入っている林へシフトさせる計画を発表している。

一方、1989年に発行されたメモ回覧において造林の政策方針が発表された。それによればマングローブの造林のための土地の選定について、5つの基準が決められた。最も優先すべき地域は、伐採された土地で劣化しているマングローブ林、放置されている漁業池、原生林や保存林とされているマングローブ林のなかの疎開地等である。第2に優先すべき地域は、赤潮の被害を受けている沿岸地域である。第3の優先地域は、ピコール、西パンガスイナン、サマール及びレイテ、バタヌス、バターン及び西シンダナオのような台風ベルトあるいはストームの常襲地帯のマングローブ林区域である。第4の優先地域は、海洋生物資源の生息、

造果、休息等の場として保全の必要な沿岸地域である。第5の優先地域は、これらに該当しないマングローブ林区域である。

政府はまたこのプログラムの実施のための財政的な支援を実施していたが、3年間の実行（1989年から1991年）の後、生存率が低いこと、費用が高価なこと、契約実施への地域住民の参加の欠如等により、DENRはその中止を命じた。もとより、現在の省の政策は新たな植林を実施するよりも現存する森林を守ることの方に重点を置いている。このような視点から、1993年のRepublic Actはすべてのマングローブ林について完全な伐採の禁止を規定している。国家造林開発課（National Forestation Development Office）はこのようなスタンスを1993年8月のメモ回覧で明らかにしている。

2-1-4 地域住民の参加について

政府はマングローブ林資源の平等な配分を推進するため、マングローブ林を有能な然るべき個人に配分するため、マングローブ林の供与のための政策、ガイドラインを策定している。この政策は1991年の農業省(DOA)3のマングローブスチュアードシップ協定に明らかにされており、目的、方策、参加者、行動計画、実施細則、NGOと政府の権利と責任等が定められている。

多くの地域住民参加型の林業プロジェクトが実行されており、1993年の林業セクタープロジェクトはCommunity-Based Forest Management(CBFM)を地域住民とNGOの参加を促進するための重要な方策として推進している。CBFMとは沿岸地域のマングローブ林資源と深くかかわって生活している住民がマングローブの最も良い管理、保護者であるという認識に基づき、それらの地域住民に焦点をあてて地域住民の組織化や訓練、造林、森林の改良、資源の利用とマーケティング等多様な活動に参加を促す新たな仕組みである。アジア開発銀行(ADB)のローンの1コンポーネントを成しており、地域住民はスチュアードシップ契約を結び択伐等が許される代わりに森林の保護、回復の義務を課せられる。

1993年のDOAはCBFMを地方政府組織や教育機関、NGO等の組織的な参加を増大させるため、コミュニティーフォレストリープログラムのガイドラインを改正している。同年のDOAはまた、森林土地管理プログラムを制定し、契約造林システムに代わり、DENRより集約的な土地の開発や収入確保のためのプロジェクトを実施する地域のNGOや住民組織に対して、資金援助を行うことが決められている。さらに、同年のDOAのなかで地域住民の組織化が森林の保全、開発、経営のための戦略として位置付けられている。

2-1-5 漁業池への転換とその許可の撤回について

大統領布告704号、23-32章において、漁業池のための公有地の提供、貸付の期間、漁業

池のサイズ、家族用サイズの漁業池の造成・開発、免許、政府や漁業難民及びサンクチュアリとしての厳正な保存地それぞれのための専用利用地としての漁業区域について定めている。1982年のDOAは漁業池のための森林の区分、ゾーニングの基準を定めるとともに、漁業池の管轄を漁業海洋資源局と定めている。FLAが承認された地域については、マングローブの伐採が許されている（1990年のDOA15、7章）。1990年のメモ回覧05は、そのことを明確に示すとともに、伐採前のいくつかの条件を課している。同メモは現在のマングローブ林資源の憂うべく状況に鑑みて、密生しているマングローブ林の漁業池への転換は許可しないこととしている。さらに、漁業海洋資源局に移管されたマングローブ林地域のうち、漁業池として使用されていないもの、あるいは5年間放置されているものは森林としての土地利用区分に戻すこととなっている。また、漁業池としての開発は天然の良質なマングローブ林を破壊せず、荒廃した穴のあいた箇所のみ許されるとしている。

2-1-6 マングローブ関連の各種プロジェクトについて

以下のように多くのマングローブ関係のプロジェクトが実施されている。

(1) Integrated Social Forestry Project (ISFP)

総合的な社会林業プロジェクトであり、このスキームに基づく経営の対象とされるマングローブ林は1,000ha以下である。多くの不法な漁業池の開発者は彼らの漁業池をこのスキームに含めようとするが、DENRはこのことが法律違反を助長するため、これをやめさせるように指導している。その代わりに25年間の契約を結び、マングローブ林の伐採を許可される引き替えに望ましいマングローブ樹種の植林を行うシステムを推奨している。

(2) Central Visayas Regional Project (CVRP-1)

小規模土地所有者がスチュワードシップ契約を結びマングローブ林の利用を許される見返りに造林を行うもので、7年間の目標造林面積である917haの83%が終了している。

(3) Rural Rainfed Development Project

ボホール島におけるマングローブ林回復のプロジェクトであり、1991年に400haがNGOにより植林される契約が交わされた。しかしながら、不法伐採が相次いでおり、地域の組織とのスチュワードシップ契約等により管理方法を向上させることが必要であるといわれている。

(4) Palawan Integrated Area Development Program

地区の漁業組合との契約により5haのマングローブ林の植林を実施するものである。

(5) OISCA

ADBと契約し、地域レベルのマングローブの植林及び経営のモデルの作成を行っている。

(6) National Forestation Program

総計8,705haのマングローブの植林を行うもので、1990年12月においてそのうちの約半分について植林の契約が終了している。しかしながら、地域住民の参加に欠けるきらいがある。

(7) Fisheries Sector Program

DOAとDENRとが共同で実施している5年間のマングローブ林の保全、回復、生態評価のためのプロジェクトである。地域住民の参加を得たマングローブ林回復を実施しており、1990年から1994年までに優先湾において30,000haの造林を実施している。

2-2 マングローブ林資源調査実施の妥当性（要請の背景及び調査成果の活用方法等）

マングローブ林は、フィリピン国において台風時において緩衝帯として財産を守るという点で極めて重要な役割を果たしている。マングローブ林の発達した根茎が川岸における土壌劣化を防止している。

また、沿岸に住む住民にとって不可欠な資源である。家屋の建設のための柱材、産業及び家庭用燃料、タンニン、屋根の材料（ニッパ）等多目的に使われている。さらに魚、貝、エビ、カニ等の水産物がマングローブ林から生産される。これら水産物の収穫額はしばしば林産物を凌ぐことがある。

マングローブ林の養分は複雑な海洋生態系を支える重要な役割を果たしている。また、経済的に重要な魚類の稚魚の生育の場、餌場、産卵場としての役割を果たしている。

このようなマングローブ林の果たしている重要性に鑑み、林業法と呼ばれているPD705はマングローブ林の環境保全の役割を確保するため、マングローブ林の保全と適切な経営について特別の注意を払っている（2-1の項目参照）。

一方、DENRは30,000,000ha以上の管轄区域をもっているにもかかわらず、資源把握のための航空写真の設備を有していない。衛星写真データによる森林・土地利用地図はさらに詳細な情報が必要で現地において確認する必要がある。しかしながら、路網や現地へ行くため

の高い費用などに阻まれて現地調査の実施が困難な場合が多いため、衛星写真よりも詳しい情報が入手できるスモールフォーマットによる航空写真を活用した図面の作成が要請されている。また、近々土地利用法の制定が予定されており、詳細な土地利用についてのデータが必要になる見込みがある。

この他、本調査が終了後においても詳細なデータが以下のように多方面から要請される。

- ① ADB/海外経済協力基金（OECP）の契約造林のプロジェクトのモニターのため。
特に、大型航空写真や衛星写真等では対象地が小さすぎるとか経済的でない等の理由でふさわしくない場合
- ② 全国の10～12カ所にあるNational Integrated Protection Areas Systems地域の詳細な地図
- ③ 特別の利用の許可等のモニタリング、すなわち、承認された計画どおりに実施されていることの確認
- ④ National Housing Authorityによる優先的な住居地区の選定
- ⑤ 鉱業による採掘等の事業モニタリング
- ⑥ 合法的に許可された漁業池の位置図の作成
- ⑦ 養殖池としての貸付が許可されたマングローブ林のうち開発されていない箇所の特定
- ⑧ マングローブ林のうちの地域住民の共有森林で植生の回復が必要な箇所の特定
- ⑨ 湾及び河川についての水質の調査の実施への活用
- ⑩ 不法占拠住民の移動のための沿岸地域等で不法に占有された箇所の特定
- ⑪ 自然災害等により被害を受けた箇所のリハビリを行うための箇所の特定
- ⑫ 洪水、地震、地滑り、森林火災、その他の人為的な災害を受けた箇所の特定

3. M/M協議の概要

7月16日に環境天然資源省 (DENR) 及びその付属機関である国家地図資源情報庁 (NAMRIA) と合同会議を開催し、調査団長より本調査の派遣の経緯と目的の説明を行った後、22日よりM/Mの協議に入り、24日に同省の環境/計画開発担当次官であるD. J. Ganapin, Jr. 氏との間でM/Mの締結に至った。

先方機関の要請によると、フィリピン国ではマングローブ林の急激な減少に対して資源量等の正確な情報の不足からプロジェクトの立案や実施に支障をきたしているとしているが、調査結果として期待されるもの、その技術的妥当性、調査成果の活用方法、調査対象地域等について不明な点が多いため、本事前(予備)調査では、要請内容の把握及び調査の目的の確認を行うとともに現地踏査及び資料収集、先方実施機関の受入体制等についての協議を行い、調査実施方針の検討に資することを目的とした。

以下に主な協議の概要を記す(付属資料1. 参照)。

3-1 協力要請背景、調査目的の確認

本事前(予備)調査では、ケソン州及びパラワン州を現地踏査した他、先方機関であるDENR及びその付属機関であるNAMRIAと協議を行い、フィリピン国のマングローブ林の状況、管理政策/計画を聴取し、本開発調査に期待する成果について協議を行った。その結果を次のように確認した。

- (1) フィリピン国のマングローブ林は1920年代に約500,000haほど存在していたと推定され、生態系の維持等に重要な役割を果たしていたが、市街化や水産養殖業による土地利用の変換によって激減していること。
- (2) フィリピン国におけるマングローブの造林については、1990年に農業省(DOA)がアジア開発銀行(ADB)の援助によって開始した漁業部門計画(FSP)におけるマングローブ林の復旧事業をDENRに付託して行っており、ある程度の成果をあげてきた。現在は、沿岸生態系の効果的な保護、適切な管理を目指して1993年に設定された沿岸環境計画(CEP)に沿ってDENRがマングローブ林の復旧、維持、管理を行っている。しかしながら、造林施策、管理施策を展開していくためには、成長量や材積量等の情報が不足している上、研究資機材の不足等もあり、効果的なプロジェクト形成が困難になっていること。
- (3) DENRが調査対象地域を優先度別に区分したことについては、航空写真撮影のための

手配、マングローブ林復旧の緊急性と情報整備の必要性、治安状況等から当初の要請内容とは異なり、第1にルソン、第2にヴィサヤス、第3にミンダナオとするように先方が協議の中で優先度を変更したこと等。

以上のような背景から、フィリピン国のマングローブ林の保全、造林、管理等に関する緊急性の高い地域について資源調査を行い、沿岸資源の保護／有効利用計画に係るCEPIに資する情報を本開発調査にて提供することを双方にて確認した。

3-2 調査対象地域の選定

(1) スタディエリア

先方は当初全国をスタディエリアとするよう要望していたが、航空写真撮影を含む調査の量が膨大になることから優先度の高いリージョンに絞ることとした。そのため、優先度の一番高いリージョンⅣを同エリアに含むことは問題ないと考え、他のリージョンを含めるかどうかについては調査手法／内容や予算等を勘案しながら、次回のI/A協議(Implementing Arrangement協議)までに決める必要がある。

(2) モデルエリア

フィリピン国のマングローブ林が沿岸に散在していること、調査の特殊性(湿地帯)等に鑑みて、上記スタディエリアの中からさらに1~数カ所(湾)のモデルエリアを選定して調査を行うこととするが、本選定については次回のI/A協議までに行うものとする。

3-3 調査内容

まず第一に、上記スタディエリアについて航空写真撮影を行うが、林相、樹高、疎密度等の判定をある程度写真上で行うためには縮尺1:10,000以上のカラー撮影を行う必要がある。なお、スモールフォーマットで航空写真を撮影するか否かについては、先方との協議とフィリピン国の航測会社の聞き取り等から技術上の問題は少ないであろうと考えるが、今回の開発調査に適切なものであるかどうかをコスト面も含めて日本に持ち帰って検討することとした。

次に、モデルエリアの地形図を作成した後現地調査を行い、その結果を落とし込んだマングローブ土地利用図を作成する。縮尺については、マングローブ林の幅と落とし込む情報量を考慮すると1:10,000が適当であると考え。また、現地調査の内容について、地域住民のマングローブへのかかわり方や依存度も調査して欲しい旨の要請があり、調査団としても妥当であると判断した。

最後に、作成した情報をGISにインプットする。本作業については上記マングローブ土地利用図との関係から、インプットする情報をI/A協議までに検討を要する。

なお、モデルエリアを除く残りのエリアについては、モデルエリアで行う林相、樹種、樹高、疎密度等の調査結果及び航空写真を基に材積等を推定するとともにマングローブ土地利用図を作成する。

3-4 先方実施機関の業務

DENRの付属機関であるNAMRIAが本開発調査のカウンターパートとして調査遂行に係るすべての管理責任を有し、調整機関として森林管理部等の他機関との協力体制を構築することが確認された。

4. フィリピン国のマングローブ林の概要

4-1 マングローブ林の概況

4-1-1 マングローブ林の減少過程

フィリピン国では、20世紀初頭に400,000~500,000haあったとされるマングローブ林が (Brown and Fischer, 1920: 引用文献 4) 参照)、1988年の国家地図資源情報庁(NAMRIA) による調査では139,725haに激減していることが報告された。失われたマングローブ林の少なくとも3分の2は魚やエビの養殖池に転用されたものと考えられている。安食・宮城 (1992: 引用文献 3) 参照)、安食 (1995: 引用文献 2) 参照) によると、フィリピン国におけるマングローブ林開発の過程は以下のようにまとめられる。

フィリピン国において養殖池の需要が特に高まったのは1950年代初頭に遡る。その背景には深刻化する動物性蛋白質の供給不足という事情があり、1952年には、マングローブ林の開発を進めるといふ政府の意向を受けて、森林管理局 (Forest Management Bureau: FMB) が初の試みとして全国のマングローブ林のゾーニングを発表した。1956年にはこれに代わって新たなゾーニングを発表したが、食用魚類の不足は改善されず、マングローブ林の開発を求める世論がさらに高まった。そこで、1967年には、養殖池建設の適切な位置と条件を指定し、マングローブ林地の貸付を推進すると同時に、林地の大幅な民間への払い下げを推進させる

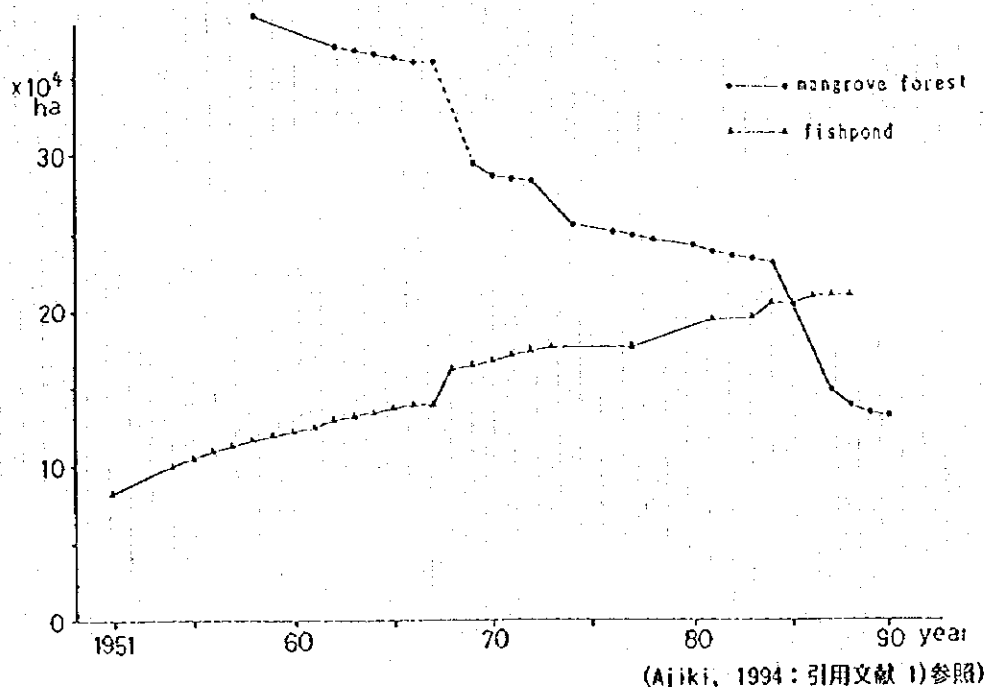


図4-1 フィリピン国におけるマングローブ林と養殖池の面積の推移

大統領令が公布され、マングローブ林の開発に拍車がかかった。図4-1に示したマングローブ林と養殖池の面積変化を見ると、1960年代後半にマングローブ林が急減する一方で養殖池面積は増加しており、この傾向は上記の政策と対応している。この時期に最も多く生産された養殖魚はバンゴス (Bangus, 学名 *Chanos chanos*、英名 Milkfish) とよばれる熱帯アジアから太平洋にかけて広く生息する自身魚である。1980年代中頃にはマングローブ林は再び急激に減少した。これは日本向けのエビ生産が一大ブームとなった時期であり、エビ養殖池の拡大がその主要因と考えられる。

しかし、このような急激なマングローブ林の減少は、海岸侵食や高潮被害の増大、沿岸水産資源の枯渇などを招き、沿岸環境の劣悪化が問題視されるようになってきた。そこで、フィリピン国政府は1981年の大統領令により、いかなる利用・転用も禁止したマングローブ保護林 (74,267ha) の指定を行った。しかし、この保護林を除くほとんどのマングローブ林はすでに民間に払い下げられたか、貸付契約が結ばれており、伐採許可権が与えられている状況にあった。1986年にはマングローブ天然林の商業的開発と伐採が禁止され、現在ではマングローブ林地の売却や新規貸付契約は認められていないものの、林地の貸付期間は25年と長く、終了時にさらに25年の追加契約も可能とされている上、違法な養殖池建設も後を絶たないことから、マングローブ林環境の修復が困難な状況となっている。

4-1-2 マングローブ林の現況

(1) 分布と構成樹種

1988年現在におけるリージョン別のマングローブ林面積を表4-1に示す。これは、SPOTの衛星画像からマングローブ林分布の概略のみが把握されたもので、養殖池の分布や林相の詳細については不明のままである。

現在10,000ha以上のマングローブ林が残存する地域はリージョンⅣ、Ⅷ、Ⅸの3地域である。リージョンⅣの分布域のほとんどはバラワン島、リージョンⅧのそれはサマール島である。リージョンⅨはミンダナオ島西部からスールー諸島へかけての地域であるが、1988年の調査にはスールー諸島のデータは含まれていない。1982年の調査では、スールー諸島に18,000ha以上のマングローブ林が存在していたことが確認されていることから、リージョンⅨには、実際には30,000ha以上のマングローブ林が分布しているものと思われる。

ビサヤス地方 (リージョンⅦ) のボホール島では、沖積低地上は一面のニッパ林で覆われており、いわゆる一般的なマングローブ林は沿岸沿いに帯状に分布するに過ぎない。ニッパ林の下には、層厚1m程の粘土層がマングローブ泥炭層を覆って堆積する。この粘土は集水域の森林伐採に伴い流出したもので、粘土の堆積によって一般のマングローブに適した立地環境がニッパに適した立地環境へ変化したものと考えられる (藤木、1995: 引川

文献 5)参照)。ボホール島には8,700haのマングローブ林が広がるとされるが、その大部分はニッパ林が占めるものと思われる。同様に他の地域においてもニッパ林がかなりの面積を占めている可能性があり、ニッパを除くマングローブ林面積は1988年の推定値よりかなり少ないものと思われる。

表4-1 1988年時点におけるフィリピン国のリージョン別マングローブ林面積

地域 (Region)	面積 (ha)
I	200
II	3,100
III	500
IV	51,000
V	9,900
VI	2,825
VII	9,650
VIII	24,850
IX	19,300
X	8,600
XI	7,100
XII	2,400
計	139,725

(NAMRIAのデータによる)

フィリピン国は7,107の島々からなる島嶼国であるため、大陸に見られるような大規模河川は存在しない。そのため、マングローブ林は比較的小規模な沖積低地上、あるいは内湾の干潟上に点在しており、いずれの林も面積的には規模は小さい。1～2kmの奥行きをもつ林であれば比較的規模の大きな方といえる。

PCARRD (Philippine Council for Agriculture, Forestry and Natural Resources Research and Development, 1991:引用文献 6)参照)によれば、フィリピン国のマングローブ群集は、主要構成種 (major mangrove elements) 19種 (表4-2)、少数構成種 (Minor mangrove elements) 12種の計31種 (表4-3) に、マングローブ周縁種 (mangrove associates) 40種 (表4-4)、ツル植物9種、着生植物15種 (表4-5) を加えた95種からなるとされている。マングローブ周縁種、ツル植物及び着生植物は、潮汐によって冠水する土地に生育するものではないため、狭義のマングローブ群集には含まれない。

表4-2 フィリピン国におけるマングローブ群集の主要構成種

	学名	サイズ	公式フィリピン名
1	<i>Avicennia alba</i> Blume	s-t	Bungalon-puti
2	<i>Avicennia eucalyptifolia</i> (Zipp. ex Miq.) Mold	s-t	Bungalon sahing
3	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh	s-t	Bungalon
4	<i>Avicennia marina</i> var <i>rumphiana</i> (Hallier) Bakh.	s-t	Piapi
5	<i>Avicennia officinalis</i> L.	m-t	Api-api
6	<i>Bruguiera cylindrica</i> (L.) Bl	m-t	Pototan-lalaki
7	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i> (L.) Lamk	m-t	Busain
8	<i>Bruguiera parviflora</i> W. & A. ex Griff	m-t	Langarai
9	<i>Bruguiera sexangula</i> (Lour.) Poir	m-t	Pototan
10	<i>Ceriops decandra</i> (Griff.)	s-t	Malatangai
11	<i>Ceriops tagal</i> (Perr.) C.B. Rob	s-t	Tangal
12	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	m-t	Bakauan-lalaki
13	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam	m-t	Bakauan-babae
14	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff	m-t	Bakauan-bato/bangkau
15	<i>Lumnitzera littorea</i> Voigt	m-t	Tabau
16	<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd	s-t	Kulasi
17	<i>Nypa fruticans</i> Wumb	s-t	Nipa
18	<i>Sonneratia alba</i> Sm	l-t	Pagatpat
19	<i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Eng	m-t	Pedada

(サイズ) s-t: 直径3~30cm、樹高2~5m、m-t: 直径30~40cm、樹高5~15m、l-t: 直径40cm以上、樹高15m以上。

表4-3 フィリピン国におけるマングローブ群集の少数構成種

	学名	サイズ	公式フィリピン名
1	<i>Acrostichum aureum</i> Linn.*		Lagolo
2	<i>Acrostichum speciosum</i> *		
3	<i>Aegiceras coniculatum</i> (Linn.) Blanco	s-t	Saging-saging
4	<i>Aegiceras floridum</i> R. & S	s-t	Tinduk-tindukan
5	<i>Camptostemon philippinense</i> (Vidal) Becc	s-t	gapas-gapas
6	<i>Excoëcaria agallocha</i>	s-t	Buta-butua
7	<i>Heritiera littoralis</i> Dryand	m-t	Dungon-late
8	<i>Osbornia octodonta</i> F. Muell	s-t	Tualis
9	<i>Pemphis acidula</i>	s-t	Bantigi
10	<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i> Gaertn	s-t	Nilad
11	<i>Xylocarpus granatum</i> Koen	m-t	Tabigi
12	<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Lam.) M. Roem	s-t	Piagau

サイズ記号は表-2 参照。*印はシダ植物。

表4-4 フィリピン国におけるマングローブ周縁種

	学名		学名
1	<i>Acanth usebracteatus</i>	21	<i>Fimbristylis ferruginea</i>
2	<i>Acanth us illiciolus</i>	22	<i>Flagellaria indica</i>
3	<i>Acacia farnesiana</i>	23	<i>Glochidion littorale</i>
4	<i>Albizia saponaria</i>	24	<i>Glochidion mindorease</i>
5	<i>Alstonia macrophylla</i>	25	<i>Hibiscus tiliaceus</i>
6	<i>Ardisia elliptica</i>	26	<i>Intsia Bijuga(f.retusa)</i>
7	<i>Barringtonia asiatica</i>	27	<i>Ipomoea pes-caprae</i>
8	<i>Barringtonia racemosa</i>	28	<i>Kleinhovia hospita</i>
9	<i>Brownlowia tersa</i>	29	<i>Mallotus papillaris</i>
10	<i>Cassine viburnifolia</i>	30	<i>Morinda bracteata</i>
11	<i>Cerbera manghas</i>	31	<i>Oncosperma tigillarum</i>
12	<i>Chloris barbata</i>	32	<i>Pluchea indica</i>
13	<i>Corypha elata</i>	33	<i>Pongamia pinnata</i>
14	<i>Crinum asiaticum</i>	34	<i>Prema integrifolia</i>
15	<i>Cynometra ramiflora</i>	35	<i>Pseuderanthemumpulchellum</i>
16	<i>Cyperus malaccensis</i>	36	<i>Schefflera odorata</i>
17	<i>Derris indica</i>	37	<i>Sesuvium portulacastrum</i>
18	<i>Desmodium umbellatum</i>	38	<i>Strophantus cumingii</i>
19	<i>Dolichandrone spathacea</i>	39	<i>Thespesia populnea</i>
20	<i>Ervatamia pandacaqui</i>	40	<i>Thespesia populneoides</i>

表4-5 フィリピン国におけるマングローブ群集内のツル植物と着生植物

ツル植物	学名	着生植物	学名
1	<i>Bauhinia binata</i>	1	<i>Asplenium nidus</i>
2	<i>Caesalpinia crista (C. nuga)</i>	2	<i>Cymbidium finlaysonianum</i>
3	<i>Columella trifolia</i>	3	<i>Dischidia saccata</i>
4	<i>Dalbergia candenatensis</i>	4	<i>Dendrobium crumenatum</i>
5	<i>Derris heptaphylla</i>	5	<i>Dendrobium distichum</i>
6	<i>Derris lianoides</i>	6	<i>Dendrobium luzonense</i>
7	<i>Derris trifoliata</i>	7	<i>Drynaria quercifolia</i>
8	<i>Finlaysonia obovata</i>	8	<i>Hoya merrillii</i>
9	<i>Tristellateia australasiae</i>	9	<i>Hoya reticulata</i>
		10	<i>Hydnophytum membranaceum</i>
		11	<i>Hydnophytum philippinense</i>
		12	<i>Lecanopteris sinuosum</i>
		13	<i>Myrmecodia echinata</i>
		14	<i>Pyrossia adnascens</i>
		15	<i>Sarcochilus pallidus</i>

(2) 現地調査によるマングローブ林の現況把握

今回の事前(予備)調査では、ルソン島ケソン州タヤバス(バグビラオ)湾、バラワン島ウルガン湾、ホンダ湾及びプエルトプリンセサ湾に面するマングローブ林で現地視察調査を行った。バラワン島では小型飛行機をチャーターし、上空からマングローブ域の森林状況と土地利用に関する現況視察も実施した。

タヤバス湾のマングローブ林は、そのほとんどがすでに養殖池へ転用されており、残された森林は、環境天然資源省(DENR)が試験地として保全・使用しているわずか100ha程に過ぎない。樹高も10m以下のものがほとんどで、藪状の林となっている(写真-1)。構成樹種は、ローム質の氾濫原堆積物からなる最も内陸側で*Avicennia officinalis*が優占し、その海側の泥炭質堆積物からなる部分は*Rhizophora apiculata*のほぼ純林となっている。最も海側には1列ほどの*Avicennia marina*が成立する。これら以外には、内陸側の泥炭質堆積物上に*Bruguiera* sp.や*Lumnitzera littorea*等の卓越する林が、川沿いの自然堤防上には*Ceripos* sp.、*A. officinalis*、*Xylocarpus granatum*、*Rhizophora mucronata*等が混在する藪となっている場合が多く、多様な樹種が認められる。しかし、この林も人為的インパクトが大きく加えられた二次林で、本来なら*R. apiculata*が優占していた部分に、*Avicennia officinalis*の侵入が目立ってきたという。

バラワン島では、まずプエルトプリンセサ周辺のマングローブ林を小型飛行機から約1時間半にわたって観察した(写真-2)。プエルトプリンセサに近い東海岸のプエルト湾やホンダ湾ではほとんどが二次林で樹高も低く、養殖池も多数認められた(写真-3)。これに対し、西海岸のウルガン湾には、内陸側に比較的樹高の高い*Avicennia* sp.からなる林分が残されていることが確認された。また、マングローブ林の海側に広がる低位干潟上の多くの場所で*Rhizophora*の植林がなされていた。低位干潟上の植林地では、マングローブ林の海側林縁部に近いほど成長もよく生存率も高いことが観察された(写真-4)。

また、バンカーボートを用い、ウルガン湾とプエルト湾のマングローブ林の現地視察も行った。ウルガン湾では漁業部門計画(FSP)の下で1993年に低位干潟上に200haの植林が行われたサイトを視察した。植栽樹種は*Rhizophora apiculata*と*Rhizophora mucronata*で、生存率は80%程度という。樹高は約1m程に達しており、支柱根が形成され始めていた(写真-5)。その周辺には*R. apiculata*と*R. mucronata*を主体とし、わずかに*Bruguiera* sp.を混じる林が分布するが(写真-6)、15年程前まで木炭生産が行われていたということで、現在は樹高は5~6m程の藪状の二次林となっている。プエルト湾のマングローブ林も*R. apiculata*と*R. mucronata*を主体とする樹高4~5m程の二次林となっていた。また、林の内陸側は違法に伐採されカニ養殖池が建設されている場合が多く(写真-7)、一部に放棄された養殖池も認められた(写真-8)。これら養殖池はその建設にあたって全体的に深

く掘り下げることにはしていないため（写真-3）、潮汐の出入りさえ確保すれば、養殖池跡地へのマングローブ造林は可能であると考えられる。

4-1-3 マングローブ林の利用状況

マングローブ林の利用形態は共存的利用と排他的利用の2形態に大別される（図4-2）。共存的利用にはマングローブ林資源の利用とマングローブ生態系の利用の2形態がある。前者は樹木を利用するもので、薪、炭、建材、紙、チップ、タンニン、食料、飲物、薬、飼料などの採取がそれにあたり、後者には漁場としての利用、レジャー・教育・研究の場としての利用、環境保全のための利用などが含まれる。一方、排他的利用には、養殖池、農地、塩田、工業用地、住宅地、港湾、空港などへの転用があげられる。フィリピン国では伝統的に、地元住民による共存的利用がなされてきたが、近年では前述のように養殖池の拡大に代表される排他的利用により、海岸環境の劣悪化が進行している。

フィリピン国におけるマングローブ林資源の利用形態を表4-6に示す(PCARRD, 1991: 引用文献 6)参照)。また、マングローブ林資源の利用に関する具体的報告例として、ここではケソン州インファンタ町（安食・宮城、1992: 引用文献 3)参照)、及びボホール島マリボホック町リンコッド集落における調査例（Ajiki, 1994: 引用文献 1)参照)を紹介しておく。

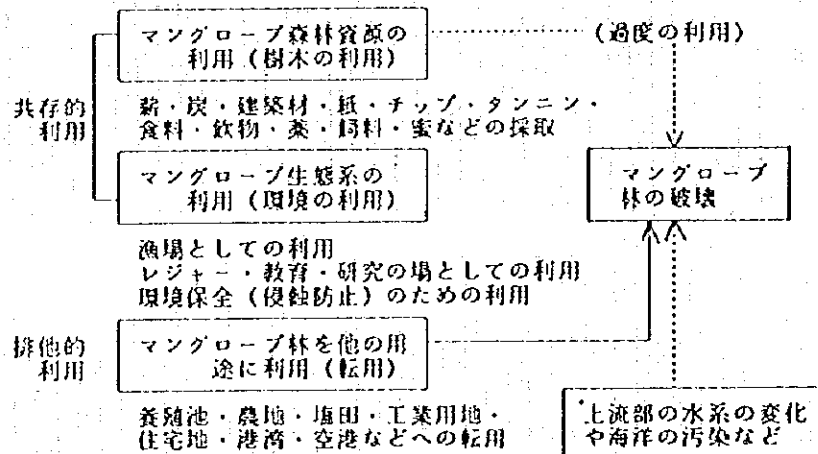


図4-2 マングローブ林の利用と破壊の関係 (安食・宮城、1992より)

表4-6 フィリピン国におけるマングローブ林資源の利用形態

学名	利用形態		
	材	樹皮	その他の部分
<i>Avicennia officinalis</i>	燃料、炭、柱、杭、柵、工事用材、工芸品、家具、すり鉢・すりこ木	生魚の調味料	葉：ヤギや牛の飼料
<i>A. alba</i>	道具の柄、家庭用品		
<i>Bruguiera cylindrica</i> <i>B. parviflora</i>	燃料、炭、柱、杭、造船、いかだ、道具の柄、建築現場の足場、採鉱ピットの支柱、ボート建材、ボール紙、紙		花蜜、茶の代用品、葉：食用(生または調理用)、生魚の調味料
<i>Ceriops tagal</i>	燃料、炭、柱、杭、造船、いかだ、家具、飾りだんす、すり鉢・すりこ木、道具の柄	タンニン 抽出物：食用着色料、チェーバ	花蜜、茶の代用品、葉：食用(生または調理用)、生魚の調味料
<i>Heritiera littoralis</i>	炭、杭、工事用材、船や橋の建材、道具の柄、家庭用品、梁		
<i>Lumnitzera littorea</i> <i>L. racemosa</i>	燃料、重建材、鉄道の枕木、採鉱ピットの支柱、ボート建材、棧橋杭、ボール紙、家具、釣竿、にかわ		
<i>Sonneratia caseolaris</i> <i>S. alba</i>	燃料、炭、柱、杭、工事用材、船材、橋や埠頭建材、高強度建材一般、ドア、羽目板、土止め、天井板、床板、内装仕上げ材、船の外板・デッキ、家具、高級家具、楽器、鉄道の枕木		実：食用
<i>Rhizophora apiculata</i> <i>R. mucronata</i>	柱、杭、柵、鉱坑材、造船、いかだ、家具、道具の柄、燃料、炭、床板	タンニン剤	バルブ：ビスコースレーヨン生産用のセルロース、種子：食用及びワインの原料、葉：飼料
<i>Xylocarpus granatum</i>	燃料、炭、柱、杭、鉄道の枕木、ボートのコーキン材、家具、すり鉢・すりこ木、梁、楽器、床板		種油：燃料及び整髪剤
<i>Nypafruticans</i>			葉：屋根葺き材、住居の壁、漁網の浮き、燃料(乾燥した葉柄)タバコの巻物(若葉)、編み帽子、傘、レインコート、バスケット、マット、バック、ついで、果実：食用(生またはシロップ漬け)、葉柄：歯痛及び頭痛(臨朽材、燃えた根または葉)、樹液：食用酢、アルコール、発酵酒、ボイルされた根及び幹の抽出物：薬

PCARRD, 1991 (引用文献 6)参照) より

(1) ケソン州インファンタ町における調査例

インファンタ (Infanta) 町は、ルソン島東岸に位置する、人口 35,564人、世帯数 6,690 戸 (1990年)の町で、人口の大部分 (88%) は中心市街地の周囲に散在する33集落 (Barangay) に居住している。陸域とマングローブ域の境界に位置する3集落でマングローブ林資源の利用形態について聞き取り調査を行った結果が表4-7である。

この中で最もよく利用されている種は *Rhizophora* sp.、*Ceriops tagal*、*Avicennia alba* の3種である。樹種に関係なく、主に枝の部分が家庭用燃料として利用されている。次に、建材としての利用が多く、幹や枝が用途に応じて使い分けられている。その他、枝部を漁具として利用する場合もある。*Rhizophora* sp.、*C. tagal*、*Xylocarpus granatum* の樹皮からタンニンを採取し、服の染料、漁網や家の床等の染色と保存のために使われている。また、ここには記載されていないが、*Nypafruticans* の樹液から蒸留酒が造られ、地元住民にとって最も一般的なアルコール飲料となっている。こうしたマングローブ林資源の利用に加え、地元住民は無動力の小さなカヌーを操ってマングローブ林内の水路を移動し、マングローブ材から作られた伝統的な漁具を使い、カニ漁や各種魚類の採取を行っている。

表4-7 インファンタにおけるマングローブ林資源の利用形態

マングローブの種類		利用形態			
学名	地元の名称	幹	枝	樹皮	実
<i>Rhizophora</i> sp.	Bakauan	建材、家具、クリスマスツリー	燃料 (薪・炭)、建材、漁具	服・染色剤、漁網	
<i>Ceriops tagal</i>	Tangal	建材	燃料、建材	染色剤、のり	
<i>Avicennia alba</i>	Api-api	建材	燃料、建材		
<i>Avicennia officinalis</i>	Piapi	建材	燃料、建材		
<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Busain	建材	燃料、建材		食物
<i>Bruguiera sexangula</i>	Pototan	建材	燃料、建材		
<i>Aegiceras comiculatum</i>	Saging-saging	建材	燃料、建材、漁具		
<i>Xylocarpus granatum</i>	Tabigi		燃料	染色剤	
<i>Sonneratia caseolaris</i>	Pagatpat	建材	燃料、建材		
?	Hingalay	建材	燃料、建材		
<i>Lumnitzera littorea</i> ?	Libato	建材	燃料、建材	薬	
<i>Lumnitzera racemosa</i> ?	Kulasi	建材	燃料、建材		
?	Dongkalan	建材	燃料、建材		

安食・宮城、1992 (引用文献 3) 参照) による (一部改変)。データは聞き取り調査 (1986) に基づく。地元の名称で、表4-2、4-3の公式フィリピン名と異なるものがあるが、これらはこの地方独特の呼称と思われる。

しかし、ここでも1970年代に入り養殖池の造成が進行し、急速にマングローブ林が失われており、1956年時点で3,576haあったマングローブ林が1985年には2,154haに減少した。養殖池経営者はマニラなど大都市に住む資本家であり、彼らは現地の人を雇ってその管理を行わせている。また、養殖池の建設や収穫時に地元民が臨時に雇用されることがあるが、マングローブ林の減少に伴い、「捕れる魚類の量や種類が減少した」、「薪炭材あるいは建材を得るのが困難になった」、「台風や高潮による被害が増大した」など、地元住民は明らかに生活環境の悪化を認識するようになってきている。

(2) ボホール島マリボホック町リンコッド集落における調査例

ボホール島の南西部に位置するマリボホック (Maribojoc) 町リンコッド (Lincod) 集落の南側には、一面をニッパヤシに覆われた沖積低地が広がる。ニッパ群落の海側には最大幅1km程のマングローブ林 (ニッパを除く) が帯状に広がっていたが、現在ではそのほとんどが広大な養殖池に転用されている。

ニッパの葉は民家の屋根材として、主に対岸のセブ島に運ばれる。ニッパの葉の収穫は年2回行われるが、一株に必ず数枚の葉を残すように刈り取られており、いわゆる持続的利用がなされている。ニッパ林を含むマングローブ林は政府の所有地であるが、使用权は少なくとも200年以上にわたって地域住民に与えられている。使用权をもつ住民は、DENRに1ha当たり50ペソの使用量をDENRに支払い、屋根材を売ることによって、年間1ha当たり20,000ペソの収入が得られる。これは、平均的な1家族の1年間の食費に匹敵する。ニッパ林の労働者は1日当たり20~30ペソの賃金で雇われており、この収入だけで生活している家族もある。このように、ニッパ林にかかわる労働は、地域住民にとって重要な現金収入源となっている。

一方、1970年代以降に養殖池の建設が進行し、養殖池での労働も重要な現金収入源の1つとなっていることも事実である。しかし、養殖池での労働を主体とする家庭の大半は他の地域から移り住んできた人々で、古くからこの集落に住む家庭で養殖池労働にかかわっている家庭は、調査家庭のうちわずか9%にすぎない。養殖池における臨時労働者は1日当たり40~60ペソとニッパ林の労働より高いが、雇用日数はニッパ林の労働の方が多い。

ニッパ林の労働や伝統的な漁業に従事する住民の間では、「もうこれ以上の養殖池の拡大は望まない」、「ニッパは自分たちの生活のために重要である」、「マングローブ林の減少によって魚が減少している」、「マングローブの植林が必要である」といった、養殖池の拡大に否定的な意見が勝っている。

4-1-4 現在のマングローブ林管理政策

現在マングローブ林の管理は、DENRのもとで行われている。1986年にマングローブ天然林の商業上の開発と伐採が禁止された後、1987年にはDENR大統領令第76-1987号「沿岸ならびに河口マングローブ林地域での緩衝地帯の設定」が公布され、すべての養殖池貸借権所有者に対して、利用地の前面（海側）には少なくとも50m、河道沿いには20mのマングローブ帯を設けるよう要請された。また、養殖池目的に区分されたマングローブ林地域のうち未開発地域を森林域に区分し直すことが定められた。台風常襲地である15州については、マングローブ森林ベルトは海岸線に沿って100m、河道に沿っては50mとし、この設置が可能であれば、何時でもマングローブ林の貸借・利用権・利用同意を有するすべての所有者に対し、これを要請し、義務付けることができるとした（Ministry Administrative Order No.42-1986）。

マングローブ植林を推進する2つの計画が現在進行中である。1つは国家植林計画（National Forestation Program : NFP）のもとで1989年から実施されているもので、もう1つは1990年に開始されたFSPのもとで実施されているものである。

NFP（1986～2000年）は、林産物の生産と、破壊された森林域の修復のための造林を実施し、維持・管理することが目的であり、当初は山地帯における再造林のために設計された。

しかし、マングローブの驚くべき減少傾向や、沿岸生態系に対するマングローブ林の重要性を認識した政府は、1989年にNFPのもとでマングローブ造林を実施することとした。NFP全体には、1988年から1992年にかけて、アジア開発銀行（ADB）と日本の海外経済協力基金（OECF）から1億2千万USドルが出資された。第2期事業はADBから追加融資を受けて進行中である。

1989年8月に公布された、DENR「Memorandum Circular No. 15」は、すべてのRegional Provincial and Community Field Officersに対して、自治体レベルでの組織的なマングローブ植林を実施するよう指導したものである。そのガイドラインによると、3年契約で、活着率80%、1.5m×1.5mの植栽間隔、1ha当たりの費用11,600ペソ（約45,000円）で植林を実施し、3年後には維持管理責任はDENRに戻るというものである。NFPのもとでは、まず19,000haの植林目標が立てられ、ほぼその目標は達成されたようである。

FSPは農業省（DOA）によって計画・実行されているプログラムで、沿岸漁業資源の持続的維持・管理を目的とするもので、ADBとOECFから1,200万USドルの融資を受けている他、年1,200万USドルの政府支出も行われている。この目的ためには、マングローブ林を始めとした沿岸生態系の修復と保全が必要不可欠であり、DENRに協力要請がなされた。FSPのもとでは30,000haのマングローブ植林目標が立てられ、これまでに7,000haで植林が完了したほか、現在17,000haで植林計画が進行中である。FSPも共同体（Community）ベースのマングローブ植林と管理を基本としている。

1993年からは、DENRが沿岸生態系の適切な保護・管理を行うために沿岸環境計画（CEP）を実施に移し、FSPのもとで進行中の沿岸管理計画をCEPの中に位置付けて実施している。

フィリピン国におけるこれまでのマングローブ植林は、主にマングローブ林の海側や遠浅の海岸線に広がる低位干潟（中等潮位以下の干潟）上で実施されてきた。これは、1987年に公布された、海側には少なくとも50mのマングローブ森林ベルトを設けなければならないとする大統領に基づくものと思われる。しかし、マングローブは本来高位干潟（中等潮位以上）に定着するものであるため、水深が深い場所（冠水頻度の高い場所）には定着しにくい。写真-4に見られるように、植林地で実際に成長がよいのは天然のマングローブ林前縁部により近い場所で、沖に行くほど成長・定着率はともに劣る。今後は、低位干潟上の植林のみならず、養殖池跡地や伐採地などの本来のマングローブ立地への積極的な造林が望まれる。

引用文献

- 1) Ajiki, K. (1994) : The decrease of mangrove forests and its effects on local people's lives in the Philippines. ISME Mangrove Ecosystems Proceedings No. 3, Proceedings of VI Pacific Science Inter-Congress Mangrove Session, 43-48.
- 2) 安食和宏 (1995) : 人為によるマングローブ林の減少とその問題点. 森林総合研究所編『森林総合研究所研究会報告No. 13, 地球環境における熱帯低湿地林の役割』, 29-35.
- 3) 安食・宮城 (1992) : フィリピンにおけるマングローブ林開発と養殖池の拡大について. 人文地理, 44, 620-633.
- 4) Brown, W. H. and Fischer, A. F. (1920) : Philippine mangrove swamps. Brown, W. H. ed. : Minor Products of Philippine forests. Vol. 1. Manila : Bur. Print, 9-125.
- 5) 藤本 潔 (1995) : マングローブを歩く8 ヤシの仲間の大群落. UP, 274号, 31, 東京大学出版会.
- 6) Philippine Council for Agriculture, Forestry and Natural Resources Research and Development (PCARRD)(1991) : The Philippines recommends for mangrove production and harvesting. Philippines Recommends Series No. 74, Department of Environment and Natural Resources, 96p.

5. 予備調査結果と本格調査へ向けての指針

5-1 調査対象地域（スタディエリアとモデルエリア）

フィリピン国政府は優先地域として以下の地域をあげている。

第1の優先地域：ルソン（優先順位：リージョンⅣ、Ⅴ、Ⅱ、Ⅰ、Ⅲ）

第2の優先地域：ヴィサヤス（優先順位：リージョンⅦ、Ⅷ、Ⅵ）

第3の優先地域：ミンダナオ（優先順位：リージョンⅫ、Ⅺ、Ⅹ、Ⅸ）

これらは次のような基準に基づいている。

- ① マニラ空港よりの航空機、パイロット、他の施設が利用可能であること（フィルム、フィルムの現像、写真のラボ機材等）
- ② 現存のマングローブ地域があること
- ③ 開発調査の参考として使える航空写真、衛星写真、地図等があること
- ④ 国家、地域、地区におけるデータの利用の必要性と優先度
- ⑤ 治安情勢が良いこと
- ⑥ 天候状態が良いこと
- ⑦ GPSのコントロールポイントがあること

スタディエリアとしては、上記の第1の優先区域であるルソン（のすべてのリージョン）とすることが適切であると考え、調査方法とコスト面から判断して場合によっては第2の優先地域であるヴィサヤスを含めることも考えられる。

モデルエリアとしては、ルソンをスタディエリアとした場合、数カ所のリージョンから典型的な箇所を1カ所ずつ選定することが適当と考えられる。

5-2 森林航測

5-2-1 既存の図面について

地形図としては、国家地図資源情報庁(NAMRIA)が作図、管理、販売している縮尺1:1,600,000、1:250,000、1:50,000の3種類がフィリピン国全土について作成されている。森林基本図としては全国的に統一したものはなく、森林管理のための林班界も決まっていない。土地利用図として最も古いのは、1920年代に作成されたLand Cover Mapsで、これを基にフィリピン国のマングローブ林はおよそ400,000から500,000haと推定されている。ほぼ主要な流域を網羅していると思われるが、保管室における保管状態は極めて悪く、使用可能なものは一部に限られるものと予想される。この図面は個々のマングローブ林流域の外周をトランシット測量したもので、現在作成中の新しいものもほぼ同様の手法に基づいた図面作成を行っていた。

その後のものとしては、1952年に作成された1:50,000、1987年のSPOT画像を基にした1:250,000(カラー版)のLand Cover Mapsがある。ルソン及びパラワン、ミンドロについては1992年に日本林業技術協会がランドサットTM画像を用いた1:100,000が提供されている。この図面からは、広域的にどの地域にマングローブ林が形成されているかを把握するには適しているものの、デジタル処理によるクラス分け処理のため林帯幅の狭い箇所や面積の小さいものに対しては、適合性が優れていなかった。

以上、既存の図面情報はいずれも古いものか、小縮尺のものか、地域が限定されたものであり、養殖池の形成過程や開発に伴う伐採地域等を示す情報源となるものではない。

5-2-2 衛星リモートセンシングとGIS(地理情報システム)

NAMRIAのなかに国立リモートセンシングセンターが設置されており、見学を希望したものの、諸般の都合により実現できなかった。しかしながら、事前情報や関連部署の見学状況等から判断すると、衛星データのデジタル解析は行っておらず、海外から提供されたカラープリント写真による判読作業による解析を主体としているものと推定した。NAMRIAの中の遠隔探査資源解析部にはパソコン用ソフト「ILWIS」がインストールされており、JAFTA提供の衛星切り出し画像の表示を行っているものの、それらによるデジタルの解析は行っていない。衛星画像としては、1993年日本林業技術協会の「熱帯林管理情報サービスシステムの整備報告書」(p11)記載以外の新たなものはなかった。

GISについては、パソコン用GISソフト「TYDAC SPANS GIS」を用いた事例研究が行われていた。レイヤーとしては土地利用、標高、排水路、牧草地、農地、農林業地、地質、傾斜、流域、道路などの12である。しかしながら、個々のレイヤー図の整備状況や信頼性等を考慮すると、全国的に拡大できるものであるかどうかは疑わしく、これらに使用できる均一精度の情報源を整備、確立することが望まれる。導入されている機材は、前記の1993年日本林業技術協会の報告書(p42~43)と変わらず、特にハードコピー装置がないことを指摘していた。

本格調査で得られた成果を「TYDAC SPANS GIS」で管理するには、パソコンを主とした図面管理法として有効であるが、当面のカテゴリーとしてはマングローブの分布、行政界、道路情報等である。モデル地区については現地調査を行って得られた林分情報等を入力しリンクさせておく必要がある。

5-2-3 空中写真

NAMRIAは、わが国における国土地理院に相当する機関であるが、独自の航空機による空中写真撮影システムは所有していない。空中撮影についてはすべて民間航測会社に委託し

ているが、納期が遅れたり対応の悪さで困っていた。NAMRIAにはドイツより供与された精密図化機（ツアイス製プラニマート）が4台導入されており、主たる作業は、既存のモノクロ空中写真を用いた評定や図化等の更新、解析を行っている。NAMRIAの上部機関である環境天然資源省（DENR）としては、最新鋭のヘリコプターを1機所有しているが、この航空機による空中撮影への利用は今のところ計画していない。

民間の航測会社として大手2社がある。そのうち今回はCERTIZA社を訪問したが、主たる空中撮影はモノクロ写真でありカラー写真はほとんど手がけていない。また、同社は35mm一眼レフカメラを用いたスモールフォーマット空中撮影システムを導入しており（付属資料5参照）、これが唯一の簡便なカラー空中写真システムとの説明を受けた。

空中写真のネガフィルムはフィリピン国防軍が管理しており、それらの複製は必要に応じて民間会社が行っている。全土が撮影されたのは1960年代後半の第1次国家森林調査で写真縮尺は1:15,000である。その後第2次国家森林調査が1970年代後半に行われ、ミンダナオ島（縮尺1:25,000、リージョンX、XIとカラガ地区）、とルソン島（縮尺1:61,000、リージョンIV、Vの南部の一部を除く）が撮影された。1985年にはECの協力でパラワン全島が縮尺1:25,000で撮影された。1987年にはリージョンIXの一部が縮尺1:25,000で撮影されていた。

5-2-4 本件に対する所見

(1) マングローブ林分の特徴

フィリピン国におけるマングローブ林の特性を航測的な観点から記すと以下のようなる。

- ・分布形態：湾の内部には全面的に広がった林分が認められ、その幅は数10mから数100m程、長さは数100mから数kmである。外洋に面する直線的な海岸線に沿っては、やや幅が狭く数10mから200m程度の幅で、長さも短く数km以内が多い。
- ・区分形態：林分形態を大別すると、天然林、二次林、人工植林地で、面的には大部分が二次林。一部天然林の地域もあるが極めて限定された地域であり、それらは樹高や樹冠サイズの違いから容易に写真判読が可能である。人工植林地は低干潟（Low Tidal Flat）に張り出すように試行されており、数10m四方に1万～7500本/ha植えられた区画が内湾に点在して設置されていた。
- ・樹高：天然林は20～30m高のものもあるが、二次林は6mから13m程度、人工植栽のものは1mから1.5m高程度である。

(2) 空中写真の縮尺について

対象林分の分布が散在しそれぞれの規模も小さく、樹高も全体的に低いため、マングロ

一歩林の構造的解析を主体とするには、判読に適する写真縮尺は大縮尺(1:10,000程度)のものが望ましい。NAMRIAとしては、天然林、二次林、人工植生、養殖池、放置林といった概略的なクラス分けを念頭においており、天然林や二次林のさらなる細分化は考慮していないようである。分布形態に示したように、個々のマングローブ林の広がりには狭いものが多いものの、海岸線が複雑に湾曲しているため、撮影効率を考慮すると撮影範囲をより広く設定しておかねば、飛行コースの増加、撮影枚数の増大に繋がる。そのためには、拡大印画を行うことで写真縮尺1:10,000を得ると仮定し、撮影縮尺はその2分の1の1:20,000をひとつの日安とすることで対応すべきである。

(3) 空中写真の撮影手法について

今回の要請内容にスモールフォーマットという技術的手法が特記されているが、特定のフォーマットを指定しているものではなく、通常用いる空中写真に対してそれ以外の簡便な手法という意味合いが強い。具体的には35mm、70mm、120mmフォーマットのフィルムを使用するものが対象である。このうち35mm、70mmは空中撮影用として開発されたものではなく、35mmは一般撮影用のカメラを、70mmは近接計測用カメラを用いることである。

これらのカメラの画質は、大きくは使用するレンズやフィルム面の平面性で左右されるが、それらが同程度とするならば感光材としてのフィルムの質は同じものであるため大差はないとしてよい。ただ、サイズの小さくなると図化機への対応性や判読作業には適さなくなる。拡大印画は3、4倍は可能であるが基本的に2倍を目安とし、それ以上の拡大使用は避けるべきである。したがって35mmではサービスサイズが限度となる。

フィリピン国におけるフィルム、印画等の写真現像の現状は、35mm版は一般のラボを使用することができるため、モノクロ、カラーともに可能である。70mmについては手焼きにより可能、5インチのロール紙については、通常の空中写真の現像機を使用することによりモノクロのみ可能で、カラー現像は現時点では海外で対応するしかないとのことである。

一般にスモールフォーマットは撮影範囲が狭くなるため、飛行コース及び撮影枚数の増加、オーバーラップの精度低下などの短所が考えられる。使用フィルムサイズによる比較を次に示す。

サイズが小さくなるほど撮影範囲がぐんと狭くなる。ステレオ視のためのオーバーラップ率を60%とすると35mmの場合短辺側で288mである。この間隔で数ラインの飛行コースを設定しそのように飛行することは、技術的にも難しく、細かな飛行計画が求められるばかりか、計画全体の中で考慮すると飛行日程が膨大になり全域の撮影すらも終了できなくなる可能性があり、効率的な撮影方法とは考えられない。

<撮影縮尺1:20,000と仮定>

	フィルム(mm)	レンズ(mm)	撮影範囲(m)	撮影高度(m)
	24×36	35	480×720	700
	57×57	70	1140	1400
5インチ	115×115	120	2300	2400

(4) 総合所見

事前調査に先立つNAMRIAへの質問状に対する回答によれば、小型航空機によるスモールフォーマットの利点として、①軽飛行機で使用可能、②GPSと連動、③飛行計画はコンピュータを利用、④パイロットはコンピュータで航路指示、⑤カメラは水平維持マウントに装着、⑥カメラ・シャッターは飛行計画に従ってコンピュータ指示、⑦低高度のため熱帯特有の雲の影響を受けにくいとある。

冒頭に記した3種のスモールフォーマットのうち、35mmと70mmは同一のシステムを使用すると考えると、120mm（〔参考1〕参照）との比較になる。上記のうち、HEIとの違いは③、④についてである。しかしながら、100～200m単位の精度をGPSや飛行操縦に期待することは難しく、それに基づく飛行計画は極めて煩雑になると思われる。

付属資料5に70mmサイズと120mmサイズによる同一地域を例とした飛行計画の違いを図面上に示すが、飛行コースで2.5倍、写真枚数で約3倍の開きが生じることが示される。

〔参考1〕 HEIについて（大阪光学工業製）

セミ空中撮影システムとして大阪光学工業製の「HEI」がある。本システムは航空機の底に取り付け、オートジャイロ機能により鉛直撮影が行えるものである。機種によっては窓枠への取り付けや手持ちによる俯瞰撮影も可能である。本体、懸架台、GPSシステムで構成されているが、本GPSはフィルムへの記録を行うものでナビゲーションとは連動していない。コントロールユニットにより飛行速度に連動した自動オーバーラップ撮影が可能になっており、取り扱いが簡易になっている。使用フィルムは5インチの150feetロール（360枚撮り）を使用するが、フィルム1本当たりの連続撮影枚数は35mm版の36枚、70mmの数十枚と比較するといかに効率的な撮影が行えるかがわかる。

低高度からの撮影の利点として、熱帯地方特有の雲の影響を受け難いことがあげられたが、今回は海岸線に限った撮影を前提としており、細かな飛行コースによる度重なる飛行日程よりは、できる限り広い範囲を少ない飛行コースで短期間に撮影する方が優先されるべきと判断される。要請先であるNAMRIAのBasa部長は、35mmではサイズが長方形のた

め評定作業や判読作業上好ましくないとの指摘もある。

したがって、本調査の目的には通常の空中写真を用いるのが好ましいものの、本件の要請経緯及び要請元の希望であるスモールフォーマット法を優先させるのであれば、セミ空中写真である120mmサイズ的方式が適切であると思われる。

上記概要に基づいて、120mmサイズを用いてリージョンⅣを撮影縮尺1:20,000で撮影し、それらから図面作成とデジタルデータベース構築を行った場合を試算すると、およそ2億5千万円に相当している。わが国よりも若干少ない国土面積とはいえ、多数の島より構成されるため飛行コースが増え、リージョンⅣだけの作業工程を考慮しても日数的に極めて厳しい状況と判断される。したがって、これらの試算例を踏まえて全体の計画規模を算定し対象範囲を絞り込んでおくことが求められる（〔参考2〕参照）。

〔参考2〕各種カメラの比較

NO	カメラの名称	フィルムサイズ	レンズ	マウント-GISシステム	赤外フィルムの調達	フィルム現像
1	コンタックス等	24mm×36mm 連続撮影枚数 36枚	計測用カメラでないためファイナシナルマークを入れキャリブレーションが必要 独BOCHUM大学で実施可能	Heises教授の開発したシステムをCERTEZA社保有 独BOCHUM大学で実施しているシステムに装着可能	赤外カラーフィルムは海外から取り寄せ最小注文単位300本 モノクロ赤外フィルムは日本国内で調達可能	カラーフィルム現像可能 赤外カラーフィルムの現像は日本でも不可・E1処理 モノクロ赤外フィルムは現像可能と思われるが確認必要
2	ハッセル等	55mm×56mm 連続撮影枚数 約70枚	計測用カメラのため上記は必要なし	Heises教授の開発したシステムをCERTEZA社保有 独BOCHUM大学で実施しているシステムに装着可能	赤外カラーフィルムは有るがオーダーから1か月必要・最小注文単位無し モノクロ赤外フィルムは販売中止・調達不可	カラーフィルム現像可能 赤外カラーフィルムの現像可能と思われるが確認必要
3	ヒスイ	115mm×115mm 連続撮影枚数 約350枚	計測用カメラのため上記は必要なし	垂直撮影用のマウントがあるが航空機への装・脱着方法の検討必要（航空機に穴を開けない方法） GPS、モニターコントローラーのアクセサリ有り	230mm×230mmフィルムを半分にかットして使用	カラーフィルム現像不可 日本で現像する場合は国防省のセキュリティオーフィサーが同伴 赤外カラーフィルム同上
4	ワイルド等	230mm×230mm 連続撮影枚数 約280枚	計測用カメラのため上記は必要なし	CERTEZA社、FF CRUZ社とも航空機にGPSナビゲーションシステムを搭載している	問題無し	カラーフィルム現像不可 日本で現像する場合は国防省のセキュリティオーフィサーが同伴 赤外カラーフィルム同上

5-3 フィリピン国より提供を受ける資料の検討（図面等）

図面として最も古いのは1920年代に作成されたLand Cover Mapsで、これをもとにフィリピンのマングローブ林はおよそ400,000から500,000haと推定されている。ほぼ主要な流域を網羅していると思われるが、保管室における保管状態は悪く使用可能なものは一部に限られるものと予想される。この図面は個々のマングローブ林流域の外周をトランシット測量したもので、現在、作成中の新しいものもほぼ同様の手法に基づいた図面作成を行っている。

フィリピン国全土の地形図としては1952年に作成された1:50,000であり、その後は、1987年のSPOT画像をもとに1:250,000（カラー版）のLand Cover Maps が利用可能である。ルソン及びパラワン、ミンドロについては1992年にJAFTAがランドサットTM画像を用いた1:100,000が提供されている。この図面からは、広域的にどの地域にマングローブ林が形成されているかを把握するには適しているものの、デジタル処理によるクラス分け処理のため林帯幅の狭い箇所や面積の小さいものに対しては、適合性が優れていなかった。

以上、既存の図面情報はいずれも古いものか、小縮尺のものか、地域が限定されたものであり、養殖池の形成過程や開発に伴う伐採地域等を示す情報源となるものではない。

5-4 作成する主題図の仕様と調査項目

今回の予備調査で協議された内容は以下のようにまとめられる。

- ① 作成する主題図はMangrove landuse map（マングローブ土地利用図）とし、1:10,000のスケールで作成する。
- ② 1～数カ所設けるモデル地域では同スケールで地形図の作成も行う。モデル地域以外の調査地域では、地図に等高線を入れる必要はない。
- ③ マングローブ土地利用図には、マングローブ域をマングローブ林、伐採地、養殖池、低位干潟に大別し、さらにマングローブ林については天然林と人工林の区別、主要構成種、樹高、疎密度を空中写真を用いて分類する。養殖池に関しては使用中か放棄された場所かを区別する。そのおおよそのガイドラインを図5-1に示す。
- ④ モデル地域では、林分構造（直径や樹高等）や堆積物に関する詳細な情報を地上調査を通して収集する。
- ⑤ これらのデータをGISにインプットする。
- ⑥ 地域住民のマングローブ林へのかかわり方を把握するため社会経済調査を行う。

調査項目は、家族構成、職業、農地面積（所有か貸借か）、マングローブ林貸借権の有無、マングローブ林から得ている産物、漁業とのかかわり、養殖業とのかかわり、マングローブ林の減少や養殖池の拡大に対する意識等、生業やマングローブ林環境の利用実態、マングローブ林に対する地元住民の意識が浮かび上がるような質問票を作成し、マングローブ林地域の集落（Barangay）を対象に聞き取り調査を実施する。

マングローブ土地利用図への各種情報の表記方法、樹高や疎密度など森林状態をクラス分けする際の具体的基準、直径や堆積物等の情報収集のための現地調査の方法、社会経済的調査方法等については、今後さらに具体的な検討を加える必要がある。

Classification guideline (draft)

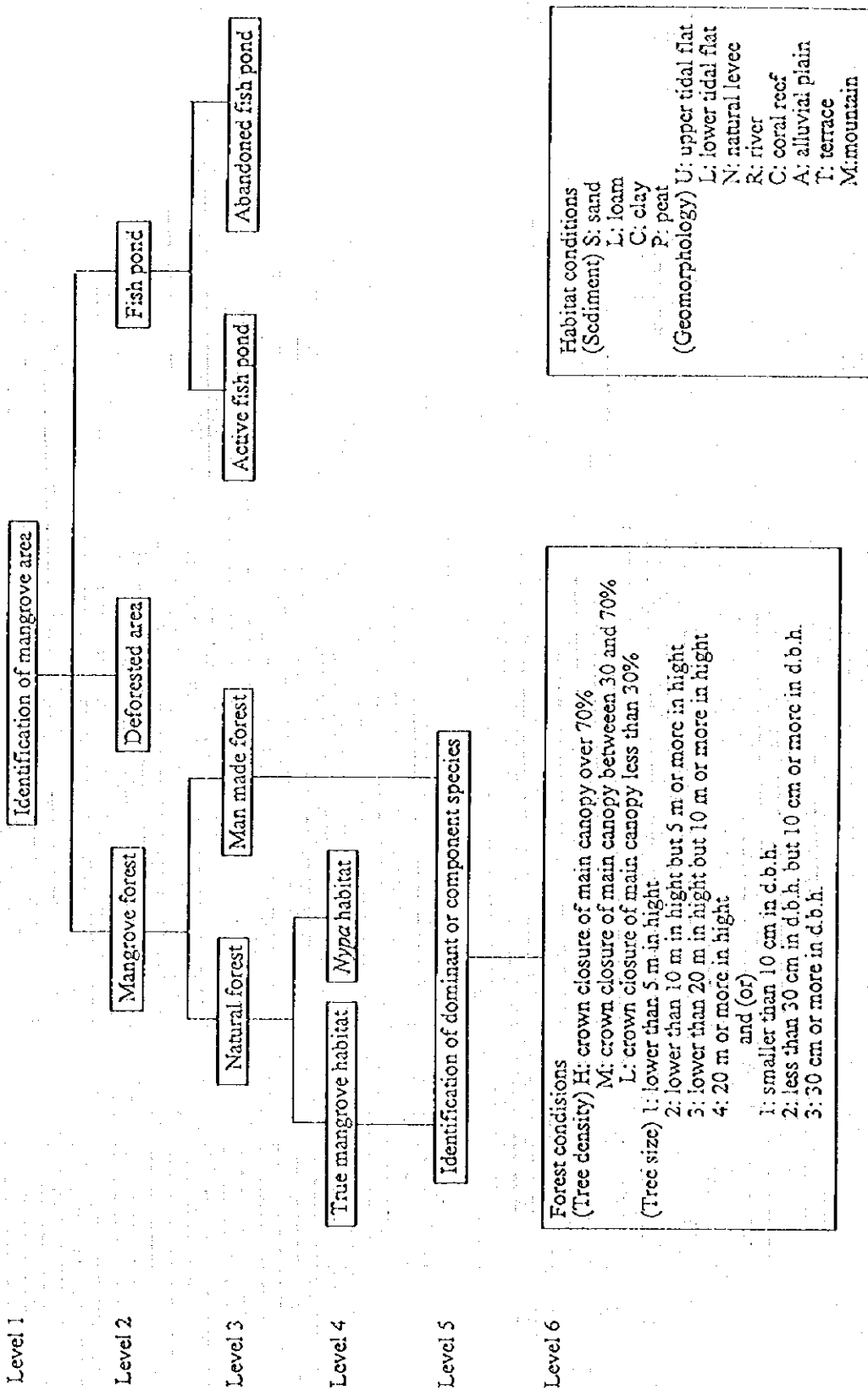


図5-1 マングロープ土地利用図の分類指針(案)

6. 調査の実施体制

3章の中でも記述しているが、環境天然資源省 (DENR) の森林管理局 (Forest Management Bureau : FMB) は現在のマングローブ林の復旧、維持、管理、造成を、1993年に設定された沿岸環境計画 (CEP) に沿って、沿岸生態系の効果的な保護、適切な管理の一環として行っている。そうした計画策定にかかる各種情報の提供については国家地図資源情報庁 (NAMRIA) が行っている。同庁の主要な業務は、①地図作成、②測量、③リモートセンシング及び資源データ解析、④情報管理及び普及の4つであるが、特に本開発調査と関係すると思われる③については、SPOTやランドサット衛星のデータを用いて土地利用分類等を行い、各種機関に提供している。しかしながら、造林施策、管理施策を展開していくための成長量や材積量等の詳細データを提供するところまでには至っておらず、同庁に対する協力効果は非常に高いものと思料される。

③リモートセンシング及び資源データ解析部門の体制は下記のとおりである。

また、同部門の年間予算はP3,256,347.00である。

DIRECTOR OFFICE

1. BASA Virgilio F.	Director
2. LADERO Victoriano V.	Assistant Director
3. BAUTO Miguelito	Driver
4. FAUSTO Allan	Driver

LAND CLASSIFICATION DIVISION

1. FABIAN Virgilio I.	Chief, Remote Sensing Technologist
2. AGUILAR Jose L.	Remote Sensing Technologist II
3. ALCANTARA Joselito	Remote Sensing Technologist II
4. AVELLANO Pablito P.	Senior Remote Sensing Technologist
5. AVETRIA Ricardo D.	Engineer II
6. BAETIONG Marlo M.	Remote Sensing Technologist II
7. BAIJO Artemio Q.	Senior Remote Sensing Technologist
8. BOMBEO Benito T.	Remote Sensing Technologist II
9. CALUYA Quezon A.	Remote Sensing Technologist II
10. DELA CRUZ Jesus M.	Supervising Remote Sensing Technologist
11. DUMLAO Marlyn A.	Remote Sensing Technologist II
12. ECHANEZ Aquilino C.	Remote Sensing Technologist II
13. FARRALES Mariano D.	Supervising Remote Sensing Technologist
14. FERNANDEZ Geoben I.	Remote Sensing Technologist II
15. FLOTILDEZ Romeo E.	Senior Remote Sensing Technologist
16. GALAPIA Pepito D.	Remote Sensing Technologist II
17. GERARDO Jesus L.	Senior Remote Sensing Technologist
18. GIMPAYA Saivador	Remote Sensing Technologist II
19. GUMABON Estela	Remote Sensing Technologist II
20. JORDAN Fortunato P.	Remote Sensing Technologist II
21. LINO Ben C.	Engineer III
22. LOYOLA Casiano B.	Remote Sensing Technologist II
23. MACARAEG Federico D.	Remote Sensing Technologist II
24. MANUEL Wevina	Remote Sensing Technologist II

25. MELEGRITO Alfredo A.	Remote Sensing Technologist II
26. MENDEZ Mariano B.	Engineer II
27. MOLINA Chiquito R.	Remote Sensing Technologist II
28. NACINO David, Jr. B.	Senior Remote Sensing Technologist
29. PASCUA Crispin S.	Senior Remote Sensing Technologist
30. PENOS Eduardo G.	Remote Sensing Technologist II
31. PULGA Edwin D.	Remote Sensing Technologist II
32. SANTIAGO Julio L.	Senior Remote Sensing Technologist
33. SAVILLA Roger I.	Remote Sensing Technologist II
34. SIATRIZ Elpidio B.	Senior Remote Sensing Technologist
35. TOLENTINO Cornelio S.	Engineer II
36. VALENCIA Ireneo T.	Senior Remote Sensing Technologist
37. VALENCIA Vitas T.	Clerk III
38. VIADO Buenaventura T.	Engineer II
39. VIRTUDAZO Aurea D.	Remote Sensing Technologist II
40. VIBRNES Arthur J.	Remote Sensing Technologist II
41. BAGARINO Alfonso G.	Cartographer III
42. CACAYORIN Elpidio, Jr. D.	Cartographer III
43. REYES Victorio, Jr. S.	Cartographer III
44. SEPONIO Mario D.	Cartographer III
45. VISTE Jose F.	Cartographer III
46. MARCIAL Lilia F.	Assistant Administrator
47. ALVAREZ Alfredo C.	Clerk III
48. CINCO Marilou B.	Clerk II
49. ADANTE Alfredo	Driver

LAND RESOURCE DIVISION

1. CABANAYAN Jose, Jr. C.	Chief, Remote Sensing Technologist
2. ARQUERO Alma SM.	Senior Remote Sensing Technologist
3. BATADLAN Beata D.	Senior Remote Sensing Technologist
4. BATILARAN Rolando	Remote Sensing Technologist II
5. BRAGANZA Oscar	Senior Remote Sensing Technologist
6. ESTABILLO Samuel E.	Remote Sensing Technologist II
7. ESPIRITU Genaro	Supervising Remote Sensing Technologist
8. GANACIAS Reynaldo	Remote Sensing Technologist II
9. GATAN Espiridion	Remote Sensing Technologist II
10. INOCENCIO Erlinda S.	Senior Remote Sensing Technologist
11. JOVEN Rodolfo Q.	Senior Remote Sensing Technologist
12. LAFORTEZA Ma. Rizalina	Remote Sensing Technologist II
13. LALIC Rosario P.	Senior Remote Sensing Technologist
14. MAGABO Raul	Senior Remote Sensing Technologist
15. MANUEL William V.	Senior Remote Sensing Technologist
16. MARASIGAN Jovito	Remote Sensing Technologist II
17. MARIANO Greg Zaldy	Remote Sensing Technologist II
18. MOLINA Olivia R.	Senior Remote Sensing Technologist
19. NICOLAS Percival S.	Remote Sensing Technologist II
20. PASCUAL Eugene	Remote Sensing Technologist II
21. PONTILLAS George	Senior Remote Sensing Technologist
22. SANGALANG Alita D.	Remote Sensing Technologist II
23. VASQUEZ Nancy D.	Senior Remote Sensing Technologist

24. VASQUEZ Romeo
25. PALEC Melanie

Senior Remote Sensing Technologist
Engineer II

GIS APPLICATION DEVELOPMENT DIVISION

1. DELA CRUZ Rolando
2. ANDRES Edgardo
3. BALTAZAR Feliciano VIII
4. CLERIGO Liberty L.
5. FERRER Josephine O.
6. FERNANDO Jimmy
7. LISBOA Rhodella G.
8. LOPEZ Claro III
9. MATARO Erwin
10. QUILIZA Violeta
11. TIAMZON Angelita
12. TRINOS Ricardo

Supervising Remote Sensing Technologist
Remote Sensing Technologist II
Remote Sensing Technologist II
Senior Remote Sensing Technologist
Remote Sensing Technologist II
Remote Sensing Technologist II
Clerk III
Remote Sensing Technologist II
Remote Sensing Technologist II
Senior Remote Sensing Technologist
Remote Sensing Technologist II
Senior Remote Sensing Technologist

PHYSIOGRAPHY AND AQUATICS DIVISION

1. SANTOS Rijaldia N.
2. ANDRES Sosimo
3. AQUILER Ma. Harriett
4. FABIAN Rosita A.
5. MENDOZA Asteria G.
6. VILORIA Edgar
7. ZURAEK Alfredo III
8. DELOS SANTOS Jocelyn L.

Chief, Remote Sensing Technologist
Remote Sensing Technologist II
Clerk III
Senior Remote Sensing Technologist
Senior Remote Sensing Technologist
Remote Sensing Technologist II
Senior Remote Sensing Technologist
Data Machine Operator II

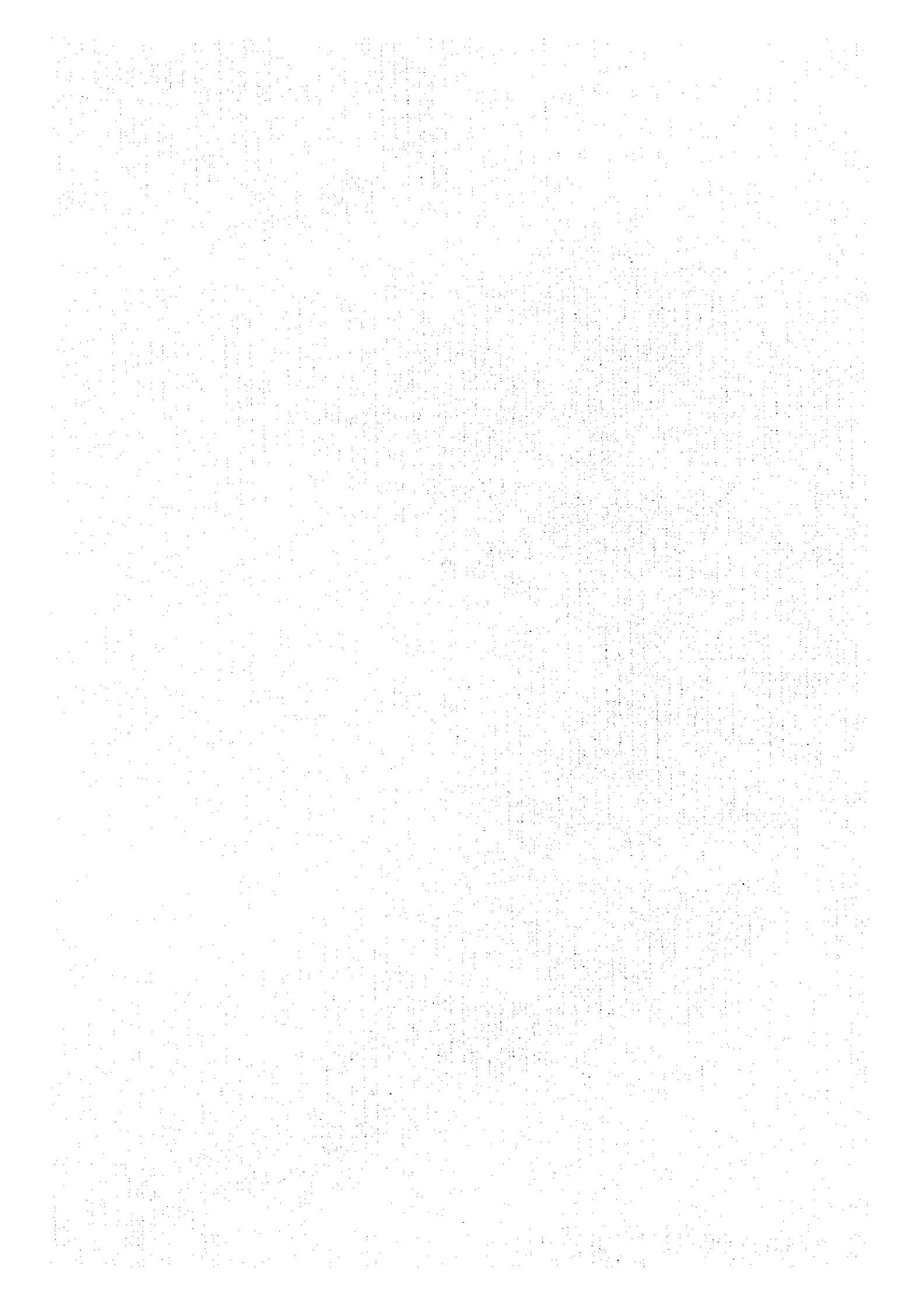
7. 事前（I/A協議）調査にて確認すべき事項

基本的な事項及び本格調査の概略については今回の調査で確認したため、次回の事前（I/A協議）調査団時に下記の項目を確認する。

- ① スタディエリアに含むリージョンの絞り込み
- ② モデルエリアの確定
- ③ 航空写真撮影の時期と本格調査開始のタイミング
- ④ 航空写真の仕様（スモールフォーマットによる撮影の技術的、経済的妥当性）
- ⑤ 本調査にて提供すべき調査の内容とそれに伴う自然条件調査及びマングローブ林資源調査の内容及び手法
- ⑥ 社会経済調査（地域住民のマングローブ林へのかかわり方や依存度）の内容及び手法
- ⑦ 主題図（マングローブ土地利用図）の仕様
- ⑧ GISに入力すべき事項
- ⑨ 全体調査期間及び工程
- ⑩ 調査用資機材の必要性及び調達方法

付 属 資 料

1. M/M
2. 要請書
3. 'THE COASTAL ENVIRONMENT PROGRAM'
4. スモールフォーマットシステムについて
5. 70mmサイズカメラと120mmサイズカメラを
使用した場合の飛行計画の違い
6. 収集資料リスト
7. 参考資料リスト



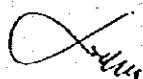
MINUTES OF MEETING
FOR
STUDY ON MAPPING AND LAND COVER ASSESSMENT
OF
MANGROVE AREAS

The preparatory study team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, headed by Mr. Shingo SHIBATA, visited Republic of the Philippines from July 15 to 26, 1996 for the purpose of discussing "Study on Mapping and Land Cover Assessment of Mangrove Areas" (hereinafter referred to as "the Study").

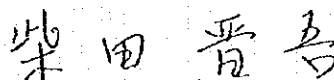
The Team carried out a field survey and had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of Republic of the Philippines represented by Dr. Delfin J. Ganapin, Jr., Undersecretary for Environment and Programs Development, Department of Environment and Natural Resources.

The salient issues discussed and agreed upon by the both sides are shown in the ANNEX as attached hereto.

Manila, July 24, 1996



Dr. Delfin J. Ganapin, Jr.
Undersecretary for Environment and
Programs Development,
Department of Environment and
Natural Resources,
Republic of the Philippines



Mr. Shingo SHIBATA
Team Leader,
Preparatory Study Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan

1. The both sides have tentatively agreed on the following items ;

1-1. Background of the Study

Although Mangrove forest which covered a wide range of the coastline is the source of supply of various forest and marine products and has played significant role for environment protection and other non-commodity benefit, it has been sharply decreased due to the conversion to other land uses, especially establishment of fishponds in the Philippines .

In view of the situation, the Government of Republic of the Philippines requested the Government of Japan to carry out a study to assess the status of the mangrove areas thereby generating necessary information for the sustainable management of mangrove areas.

1-2. Title of the Study

The title of the Study is "Study on Mapping and Land Cover Assessment of Mangrove Areas". (If Small Format Aerial Photography will be used in the Study, "using Small Format Aerial Photography" will be added at the end of the Title.)

1-3. Objectives of the Study

The objectives of the Study are;

- a. to assess and determine the status of the mangrove areas thereby generating detailed mapping of mangrove and coastal areas and other information for the sustainable management of mangrove areas, and,
- b. to transfer technology to the counterpart personnel through the implementation of the Study.

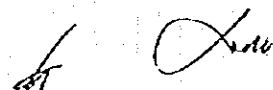
1-4. Study Area

- a. The Study Area covers mangrove areas in identified priority Regions.
- b. The Model Area(s) will be selected out of the Study Area by signing of Implementing Arrangement.

1-5. Outline of the Study

- a. Aerial photographing in the Study Area
(Suitability of using Small Format Aerial Photography will be further examined by JICA based on technical, economic and other points of view in due time.)
- b. Preparation of topographic maps for the Model Area(s) (scale 1/10,000)

- c. Collection and analysis of the data and information through the field survey in the Model Area(s)
 - d. Preparation of mangrove land-use maps (scale 1/10,000)
 - e. Data processing by GIS (Geographic Information System)
2. National Mapping and Resource Information Authority, Department of Environment and Natural Resources should be responsible for the overall management including necessary arrangement to take all data and documents related to the implementation of the Study as a counterpart organization to the Japanese Study Team, and also act as a coordinating body in cooperation with Forest Management Bureau, Coastal Environment Program and other relevant Philippines authorities for the smooth implementation of the Study.
 3. Based on the result of the discussions between Philippine Side and the Team, JICA will prepare dispatching another preparatory study team for the purpose of discussing and finalizing the Implementing Arrangement of the Study. The Team promised to send a draft Implementing Arrangement in due time, for consideration by Republic of the Philippines, before the arrival of the next preparatory study team.
 4. As for the preparation of mangrove resources maps and data processing by GIS, input data to be covered will be further examined by JICA according to technical appropriateness of the Study. The result of this examination will be incorporated into the draft Implementing Arrangement.
 5. As for the counterpart training in Japan, Philippine Side requested the Team to secure allocation of the training for the counterpart personnel of Republic of Philippines to implement the result of the Study and carry out similar studies.

Two handwritten signatures in black ink, one on the left and one on the right, appearing to be initials or names.

LIST OF PARTICIPANTS

SUBJECT : Study on Mapping and Land Cover Assessment of Mangrove Areas
DATE : July 15 - 26, 1996
PLACE : Manila, Quezon, Palawan

1. Department of Environment and Natural Resources

Dr. D. J. Ganapin, Jr.	Undersecretary for Environment and Programs Development
Mr. S. Batcagan	Assistant Secretary, Policy and Planning Service
Mr. J. D. Malvas, Jr.	Director, Forest Management Bureau
Ms. J. M. Galicia	Chief of Natural Forest Management Div., Forest Management Bureau
Mr. N. B. Dalangin	GIS Coordinator, Forest Management Bureau
Mr. R. Camat, Jr.	Director, Foreign Assistant Special Project Office
Mr. R. Jara	Division Chief, Foreign Assistant Special Project Office
Mr. J. Carino	Project Development Officer, Foreign Assistant Special Project Office
Ms. M. Villalon	Project Development Officer, Foreign Assistant Special Project Office
Mr. J. Gendrano	FSP - CEP Planning Officer
Mrs. B. M. Dar	FSP - CEP Program Manager
Mr. R. A. Isagunde	Forester, Quezon Office
Mr. D. Bravo	CEP Project Manager, Region IV
Mr. P. S. Munez	Forest Development Officer, Region IV
Mr. V. C. Dela Cruz	Chief of Technology Transfer Division, Region IV
Mr. D. Querejero	Environment and Natural Resources Officer, Palawan

2. National Mapping and Resource Information Authority

Mr. V. F. Basa	Director
Mr. A. D. Zuraek III	Senior Remote Sensing Technologist
Mr. R. Garcia	Remote Sensing Technologist

3. Preparatory Study Team, JICA

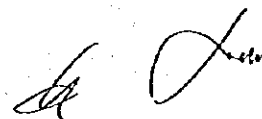
Mr. S. Shibata	Leader
Mr. H. Abe	Coordinator
Dr. O. Nakakita	Forest Aerial Photogrammetry
Dr. K. Fujimoto	Mangrove Conservation

4. Others

Mr. S. Tanabe	JICA Expert
---------------	-------------

(*)

FSP : Fishery Sector Program
CEP : Coastal Environment Program



付属資料 2. 要請書



Republic of the Philippines
Department of Environment and Natural Resources
Visayas Avenue, Diliman, Quezon City, 1100
Tel. Nos: (632) 97-66-26 to 36; (662) 97-70-41 to 43



25 July 1995

Ms. Josefina Esguerra
Director
Public Investment Staff
NEDA sa Pasig, Amber Ave.
Pasig City

Handwritten:
Kul
8195
464.14

Dear Director Esguerra:

We are pleased to resubmit the enclosed proposal on Mapping and Land Cover Assessment of Mangrove Areas Using Small Forest Aerial Photography for FY 1996 Development Survey Program of JICA. This proposal was earlier submitted for FY 1995 Development Survey Program but was not considered by JICA.

Please note that the project location were prioritized for development. The scope of this project would cover those areas under Priorities 1, 2 & 3.

As usual your cooperation on this matter shall be highly appreciated.

Thank you.

Very truly yours,

Handwritten signature
EDGARDO A. TANI
Director, PDPS-FASPO

Grow a Tree for Legacy

Application for the Technical Cooperation
(Development Study)
by the Government of Japan

I. PROJECT OBJECT

1. Project Title : Mapping and Land Cover Assessment of Mangrove Areas Using Small Format Aerial Photography
2. Location : Please see attached Map.

The following are the areas and location for distribution of mangrove areas of the country:

Priority	Region	Area-Ha. (1293 PFS)
1st	4	30,000
1st	9	55,700
	Sub-total	85,700
2nd	5	600
2nd	6	3,200
2nd	7	2,600
2nd	8	700
	Sub-total	7,100
3rd	10	20,500
	Sub-total	20,500
4th	1	100
4th	2	3,800
4th	3	100
4th	11	5,900
4th	12	200
	Sub-total	10,100
	GRAND TOTAL	123,400

3. Implementing Agency:

The project shall be implemented by the National Mapping and Resource Information Authority (NAMRIA) thru its Remote Sensing and Resource Data Analysis Department.

4. Justification of the Project:

In 1930 Presidential Proclamation Nos. 2151 and 2152 were promulgated to protect and conserve the mangrove forest of the country. These two (2) laws were principally based on the study conducted by the National Mangrove Committee (NMC) now the Coastal Resources Management Committee (CBMC) off the Department of Environment and Natural Resources. The results of the study include statistics and status of the remaining mangrove forest of the country. The social, economic and political situations brought the ineffective management of the country's mangrove resources resulting its gradual denudation due to illegal harvesting/cutting. As a consequence, these areas were thereby converted into a productive fishponds. With these conditions, the DENR thru its Coastal Resources Management Committee needs vital inputs especially the inventory of the remaining mangrove forest in the country.

Recently, the Remote Sensing and Resource Data Analysis Department of NAMRIA consolidated an updated statistics of mangrove sites. Based from the 1937-1938 SPOT Image, these sites are an aggregate area of approximately 149,300 hectares. The statistics show that broader categories are giving difficulties in project planning and implementation in the local units of the DENR.

To acquire accurate information on the status of Mangrove Resources, the proposed project entitled "Mapping and Land Cover Assessment of Mangrove Areas Using Small Format Aerial Photography" is very indispensable. The output of this project are very important input to the on-going Coastal Environment Project specifically the coastal habitat and biodiversity component. The activities within this component concern mainly with the conservation and management of coastal areas in which human and other floral and faunal populations inhabit and find sustenance.

Outline of the Project

The project covers all mangrove areas of the country as gathered from the SPOT Data Analysis. Statistics and maps shall be compiled and be used as the base information to determine the exact location of potential areas for small-format aerial photography. Base information is very important since mangrove areas, i.e. 149,300 hectares are widely dispersed around the country.

The project includes the following activities:

- a. Conduct of Small-format Aerial Photography - aerial photography of mangrove areas include flight planning, rental of airplane including pilot, acquisition of films for small-format and printing of photographs.
- b. Preliminary Map Compilation - topographic maps, existing aerial photographs, SPOT Imageries and other data/information shall be compiled and these will serve as a reference in the conduct of any activities.
- c. Interpretation of Small-format Aerial Photographs - interpretation of photographs shall follow the following classification; virgin forest, logged-over areas, reproduction brush and other land uses.
- d. Photo Detail Transfer to Maps
- e. Field Validation/Ground Truthing - this activity involves field checking and validation of interpretation.
- f. Final Mapping - maps shall be prepared at the scale of 1:50,000
- g. Data Processing
 1. Digitization of Maps - all identified mangrove areas shall also be analyzed digitally. With available Computer Compatible Tapes (CCTs) of SPOT Data of mangrove areas shall be analyzed using the TYDAC SPANS GIS Software.
 2. Data Analysis
 3. Generation of Statistics and Digital Maps

h. Report Writing

Narrative report shall be prepared to explain the results of the project.

Development Objectives of the Project

Generally, the project aims to re-assess and eventually determine the status of the mangrove areas thereby generating detailed statistics and information on the potential resources in all mangrove areas and recommend areas needing immediate rehabilitation, conservation and development.

Specific Objectives of the Project

1. To conduct detailed mapping of mangrove areas of the country;
2. To determine the status and extent of the remaining mangrove forest;
3. To identify and delineate the land cover classification of mangrove areas needing immediate rehabilitation and/or reforestation; and
4. To provide statistics and maps to the Coastal Resources Management Committee, policy makers including fishpond developers and other sector of the society for planning and project development.

Target Beneficiaries

The result of the project shall be used by the DENR in recommending specific policies governing the protection, conservation, monitoring and development of Mangrove Resources. It shall be also provide the DENR data to prioritize areas needing immediate rehabilitation.

5. Desirable or Scheduled time of the Commencement of the Project.

The project is scheduled for implementation for two (2) years, i.e. January 1994 to 1995.

6. Expected Funding Source and/or Assistance

Japan International Cooperation Agency (JICA)

II. TERMS OF REFERENCE OF THE PROPOSED STUDY

1. Necessity/Justification of the Study

It has been found out that small-format aerial photography through 35 mm or 70 mm cameras on board a minimal modified light aircraft is quite simple, quick and accurate enough for getting land cover data in a more most effective manner. Moreover, small format aerial photography, provides imagery with extensive and economic photographic capability considering a wide variety of scales, seasons, multi-spectral sensitivity and subjects. Thus, it is advisable and more feasible to implement in mapping and monitoring of mangrove areas distributed all over the country.

2. Necessity/Justification of the Japanese Technical Cooperation

The Japanese Experts have the technical capabilities in the field of surveying and mapping as proven in their recently concluded study on Forest Management Information System in Region 2, Cagayan Valley. This study was conducted in cooperation with the Land Classification Staff of the Bureau of Forest Development.

3. Objectives of the Study

Generally the project aims to re-assess and eventually determine the status of mangrove areas thereby generating detailed statistics and information on the potential resources in all mangrove areas and recommend areas needing immediate rehabilitation, conservation and development.

4. Area to be Covered by the Study

The study shall cover all the mangrove areas of the country, i.e. 149,300 hectares which are widely dispersed or distributed nationwide.

5. Scope of the Study

Hereunder listed are the activities or scope of the study:

- a. Conduct of Small-Format Aerial Photography - aerial photography of mangrove areas includes flight planning, rental of airplane, cost for pilot hire, acquisition of film for small-format and printing of photographs.

- b. Preliminary Map Compilation - topographic maps, existing aerial photographs, SPOT Imageries and other data/information shall be compiled which will serve as the basic reference in the conduct of any activities.
- c. Interpretation of Small-Format Aerial Photographs - interpretation of photographs is governed by the following classification; i.e. virgin forests, logged-over areas, reproduction brush and other land uses.
- d. Photo Detail Transfer to Base Maps - the results of aerial photo interpretation shall be transferred to base maps with the scale of 1:50,000 using the zoom transfer.
- e. Field Validation/Ground Truthing - this involves field validation and checking of the results of interpretations. Doubtful interpretation shall be reviewed/verified and be rectified, accordingly.
- f. Final Mapping - final maps shall be prepared with the scale of 1:50,000 to include or indicate all pertinent details.
- g. Data Processing
 - 1. Digitization of maps - all identified mangrove areas shall be analyzed digitally with the available Computer Compatible Tapes (CCTSS) OF SPOT Data of mangrove areas shall be analyzed using the TYDAC SPANS GIS Software.
 - 2. Data analysis
 - 3. Generation of statistics and digital maps
- h. Report writing - narrative report shall be prepared to discuss the results of the project.
- i. Study Schedule (please refer attached Work Plan)

III. FACILITIES AND INFORMATION FOR THE STUDY TEAM

1. Assignment of Counterpart Personnel

Technical personnel shall be designated as counterpart to the Study Team. These personnel composed of foresters who are technically capable of providing the required/desired expertise in the field for assessing, determining and evaluating the mangrove resources.

2. Available Data, Information, Documents and Maps

All existing data or information including maps relative to the proposed project shall be made available.

3. Information on the Security Conditions in the Study Area

The Philippine Counterpart thru its technical personnel shall secure the necessary safeguard to ensure the Japanese Study Team, including materials and equipments that will be brought to and from the Japanese Country.

4. Undertakings of the Philippine Government

In order to facilitate the efficient and effective implementation or conduct of the Study, the Philippine Government shall undertake the following commitments:

a. To secure safety measures for the protection and convenience of the study team;

b. To permit the members of the Study Team to enter, stay in the Philippines in pursuant to their assignment, and exempt them from alien registration requirements and consular fees.

c. To exempt the Study Team from taxes, duties and any other charges on equipments, machineries and other materials brought into and out of the Philippines for the conduct of the Study;

d. To exempt the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the team for their services the implementation of the study.

e. To provide necessary facilities for remittance as well as utilization of funds introduced in the Philippines from Japan in connection with the implementation of the study.

f. To secure permission for the study which involves data collection, documents and necessary materials relevant to the study.

g. To provide needed medical services. The expenses of which shall be charged from members of the team.

5. The Philippine Government shall bear the claims, if any against the member(s) of the Japanese Study Team, occurring in the course of or connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the member of the Study Team.

6. The National Mapping and Resource Information Authority (NAMRIA) thru its Remote Sensing and Resource Data Analysis Department (RSRDAD) shall act as the counterpart to the Japanese Study Team. NAMRIA shall also act as the coordinating body with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

WORK PLAN
CY 1984 - 1985

PROJECT TITLE: Forest Cover Mapping and Assessment of Mangrove Areas
in the Philippines Using Small format Photography

DEPARTMENT/OFFICE: Remote Sensing and Resource Data Analysis Department/
SARITA

ACTIVITIES	SCHEDULE OF ACTIVITIES																							
	CY 1984												CY 1985											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1. Conduct of small format aerial photography	X	X	X																					
2. Preliminary map compilation	X	X	X																					
3. Interpretation of small-format aerial photographs.			X	X	X																			
4. Photo detail transfer				X	X	X	X																	
5. Field validation/ ground truthing							X	X	X	X														
6. Final mapping												X	X	X										
7. Data processing															X	X	X	X	X					
7.1 Digitization of maps																								
7.2 Data Analysis																								
7.3 Generation of statistics and digital maps																								
8. Report Writing																				X	X	X	X	

FINANCIAL PLAN
CY 1954 - 1955

PROJECT TITLE : Forest Cover Mapping and Assessment of Mangrove Areas
in the Philippines Using Small Format Photography

DEPARTMENT/OFFICE : Barote Storing and Resource Data Analysis Department
MARRIA

OBJECT CLASSIFICATION	CY 1954 (P'000)	CY 1955 (P'000)	TOTAL (P'000)
GRAND TOTAL	6,939.8	8,052.2	14,992.0
TOTAL PS	1,889.8	4,602.2	6,492.0
100 - Salaries & wages	0.0	822.6	822.6
110 - Regular Plantilla	1,616.8	3,233.2	4,850.0
400 - Overline pay	50.0	100.0	150.0
800 - Incentives	223.2	466.4	689.6
TOTAL ROE	5,050.0	3,450.0	8,500.0
02 - Travelling Expenses	100.0	350.0	450.0
03 - Communication	50.0	50.0	100.0
06 - Other Services	300.0	900.0	1,200.0
07 - Supplies and Materials	1,000.0	1,500.0	2,500.0
08 - Rents	2,500.0	0.0	2,500.0
19 - Representation Allowance	100.0	150.0	250.0
00 - Equipment Outlay	1,000.0	500.0	1,500.0

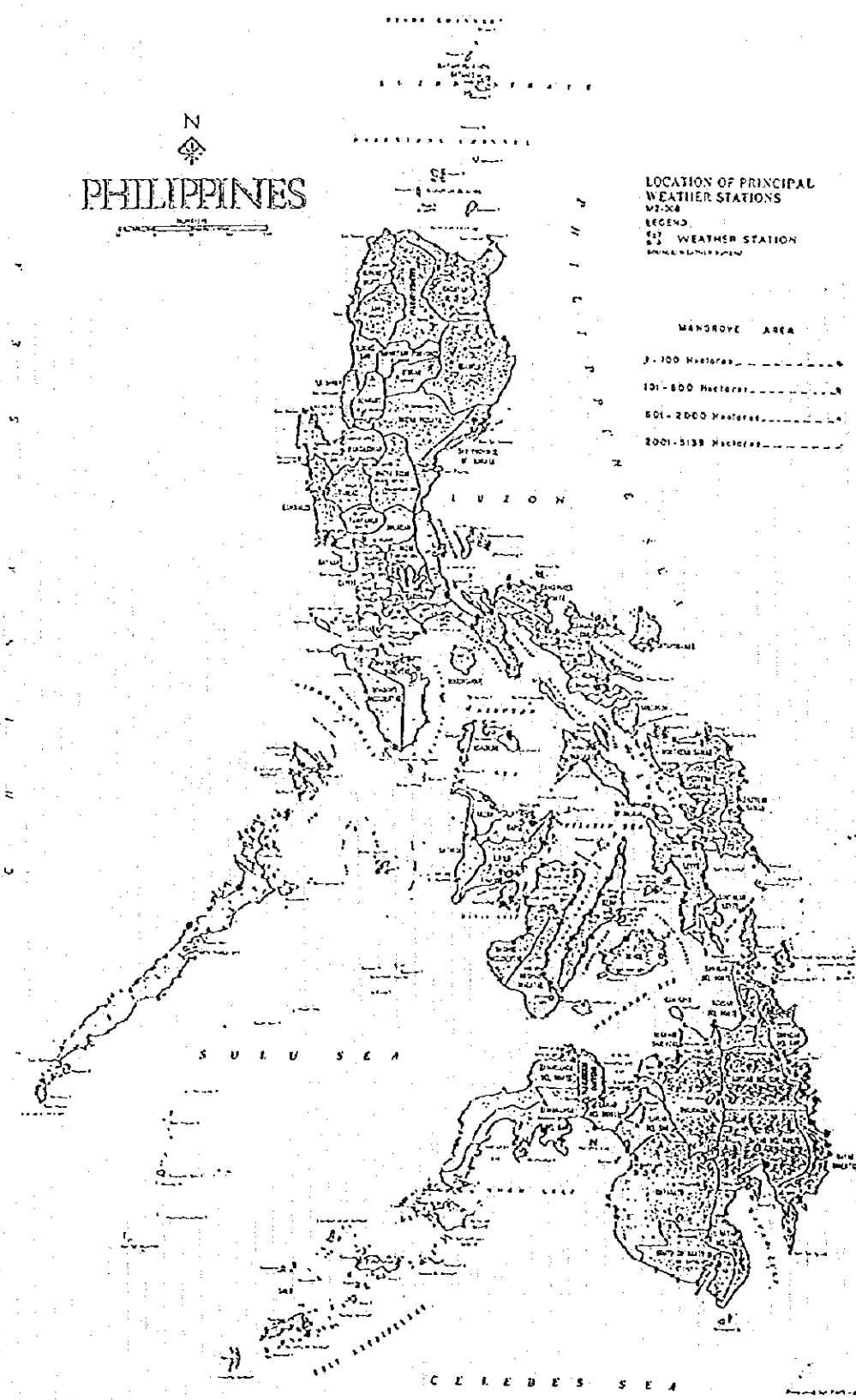
N

PHILIPPINES


LOCATION OF PRINCIPAL WEATHER STATIONS
 WZ-204
 LEGEND
 517 WEATHER STATION
 518 WEATHER STATION

MANGROVE AREA

- 0 - 100 Hectares
- 101 - 500 Hectares
- 501 - 2000 Hectares
- 2001 - 5138 Hectares



THE COASTAL ENVIRONMENT PROGRAM

The Coastal Environment Program (CEP) of the Department was established on April 1993, with the aim to coordinate all DENR program, projects and activities related to the management of coastal ecosystems in the Philippines.

The scope of the CEP is not limited to DENR activities but also includes projects jointly undertaken with other government agencies, non-government institutions and also with international organizations.

The implementation of CEP is guided by the principles of the Philippine Strategy for Sustainable Development, Medium Term Development Plan and the guidelines set by the Philippine Council for Sustainable Development. Likewise it shall be consistent with the Government commitments to international Treaties and Agreements such as UNCED, Basel Convention, Montreal Protocol, etc.

All CEP Programs and Projects are to be implemented in three phases, namely: Information, education and communication cum community organizing; preparation of development plan with the community; and conduct of monitoring and evaluation.

The Coastal Environment Program has five major components, namely: 1. Coastal Habitats and Biodiversity; 2. Endangered Species; 3. Coastal Industries and Pollution; 4. Resource Inventory and Assessment and 5. Research and Special Projects.

In 1993, the CEP initially identified one pilot area for each region. And these are as follows:

- REGION I - Telbang, Alaminos, Pangasinan
- REGION II - Palau Island, Sta. Ana, Cagayan
- REGION III - Masinloc and Oyon Bay in Palauig and Masinloc, Zambales
- REGION IV - Ulugan Bay, Palawan
- REGION V - Prieto Diaz, Sorsogon

- REGION VI - Taklong Island, Guimaras and Carbine Reef,
Sagay, Negros Occidental
- REGION VII - Mahanay Island, Bohol
- REGION VIII - Guiuan, Samar
- REGION IX - Muellelagos Bay and Sibutad, Zamboanga del
Norte
- REGION X - Ballangao, Plaridel and Lopez Jaena,
Misamis Occidental
- REGION XI - Pujada Bay, Mati, Davao Oriental
- REGION XII - Lebak, Kalamansig, Sultan Kudarat

COASTAL ENVIRONMENT PROGRAM

OBJECTIVES

1. Coordinate, to minimize overlaps and to improve the efficiency and effectiveness of the implementation of DENR activities on resource and environmental management of coastal ecosystems in the Philippines;
2. Integrate the strategies, thrusts and directions of DENR activities in coastal environments by way of:
 - 2.1 Using community organizing as primary means of intervention to protect and improve the level of sustainable use of coastal resources.
 - 2.2 Involving communities and immediate stakeholders of coastal resources as principal partners of the DENR to protect and manage coastal ecosystems;

- 2.3 Mobilizing as many of the other coastal activities of the Department and their associated financial and administrative resources, to support program thrusts in different locales in the country; and
 - 2.4 Utilizing the total systems approach to identify resource issues, institutional problems and local opportunities for human welfare, in each coastal activity of the DENR;
3. Attain higher levels of productivity, biodiversity, sustainability, stability and ecological integrity of coastal resource systems through promotion of environment friendly technologies;
 4. Improve cultural, socio-economic and generational equity in access to and use of coastal resources, mainly by (a) expanding livelihood opportunities, and (b) democratizing control of ecological support systems, in coastal environments;
 5. Expand sectoral participation in protecting and managing coastal env

Upgrade the capability of Department personnel in both field and support offices, to undertake community-based protection &

7. Develop and implement policies to augment community participation and control of access to and use of coastal resource systems and to promote and improve the productivity, biodiversity, sustainability and equity of human benefits and utilization of coastal environments and ecosystems.

SCOPE

The COASTAL ENVIRONMENT PROGRAM will include all programs, projects and initiatives of the DENR related to or involving coastal environments.

These include those which the Department is conducting jointly with or in support of other government units and agencies, people's and non-government organizations, and international entities or instrumentalities.

CEP encompasses all Department concerns over the habitat and ecological support systems of coastal communities and fisheries specifically pertaining to their productivity and equitability of access and use.

CEP shall include activities related to protecting, conserving and rejuvenating the population of endangered species, and such other activities, including research, to mediate, ameliorate or mitigate threats to coastal resource systems.

IMPLEMENTING STRATEGY

The CEP will be implemented using principles and strategies of equitable and sustainable resource use as stipulated and defined by the Constitution, PSSD, MTDP and PCSD.

The implementation of CEP shall have to be consistent with all commitments and agreements entered into by the Philippines, including but not limited to Agenda 21 of UNCED, Montreal Protocol, Basel Convention, and the charters of the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN), United Nations Environment Programme (UNEP) and the International Maritime Organization (IMO).

CEP activities shall, to all extent possible, involve local communities and sectoral organizations (POs, NGOs, LGUs), in planning, implementing, monitoring and evaluating the activity. Earnest efforts shall be exerted to ensure that the leadership in CEP activities shall be reposed on, or at least shared by DENR with, local leaders and community members.

PHASES OF IMPLEMENTATION

Phase 1.

Information, education and communication (IEC) campaign cum community organizing, to achieve higher levels of participation of local communities in the activity;

Phase 2.

Introduction of intended interventions (or package of developmental activities) for eventual adoption by partner communities and sectors; and

Phase 3.

Monitoring and evaluation of the activity to seek options and opportunities for follow-up and institutionalization.

COASTAL ENVIRONMENT PROGRAM

COMPONENTS

The CEP projects and activities related to coastal environments shall be grouped and coordinated as such into initially five categories comprising the organic components of the CEP; viz.,

1. Coastal Habitats and Biodiversity. Activities within this component would be concerned mainly with the conservation and management of coastal areas in which humans and other floral and faunal populations inhabit and find sustenance. Included in this component would be the activities related to the implementation of the National Integrated Protected Areas System (NIPAS) in coastal zones and the rehabilitation and improvement of mangroves, sea grasses, and coral reefs in designated coastal environments.
2. Endangered Species. This component would focus on the conservation, protection and propagation of endangered species and on the protection and management of their habitats.
3. Coastal Industries and Pollution. Included in this component would be activities related to understanding and regulating industrial activities and water pollution in coastal areas.

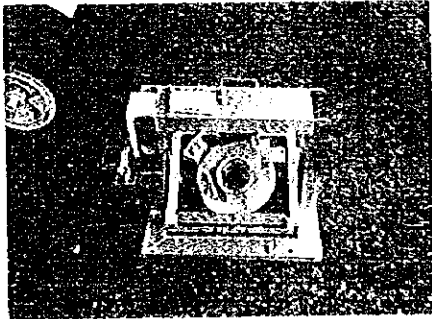
4. Resource Inventory and Assessment. This component includes activities to identify and estimate existing and future stocks of ecologically-important coastal species and to evaluate the state of critical ecosystems in coastal environments.

5. Research and Special Projects. Included in this component are activities relating to developing, testing and applying methodologies to understand coastal environments and their associated resource systems.

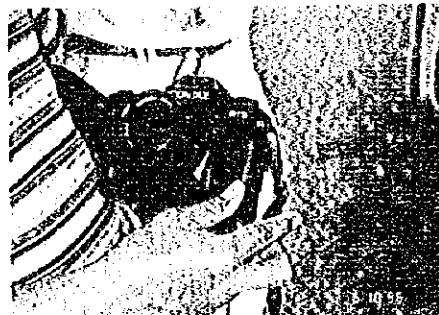
付属資料4. スモールフォーマットシステムについて

—スモールフォーマットシステムについて—

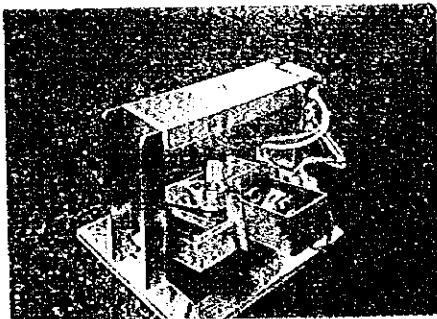
1. オランダの国際地球科学院 (ITC) Josef Heimes 教授の開発したシステムで、教授は現在ドイツの民間会社にいる。
2. フィリピン国ではCERTEZA社が本システムを保有している。
3. 電動カメラマウントがGPSに連動しており、GPS測位によってマウントが常に水平に保たれる。
4. またこのGPSは、航空機のナビゲーションにも用いられ、撮影主点の座標がラップトップPCに記録される。
5. カメラは市販のCONTAXで、ドイツ会社でキャリブレーションを受け、フィディシャルマークを入れてある。
6. カメラは2,400USドル、GPSシステムは35,000マルク、マウントは20,000マルク程度。
7. カラーフィルムの現像は70mm (ハッセルタイプ) まで可能。
8. 類似の市販システムには、ライカ社のASCOTがある。



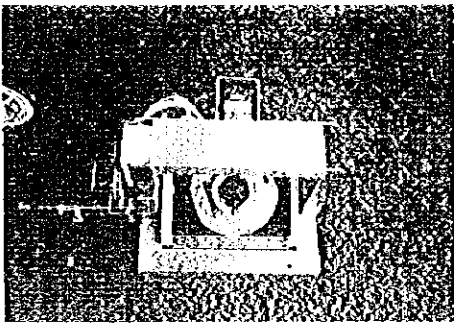
カメラマウント
ジャイロにより常に
水平に保たれる



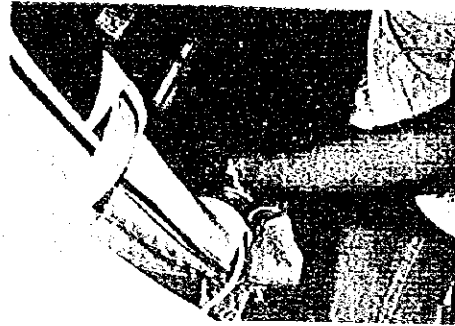
コンタックス35mm
カメラ
レンズのギャリブレ
ーションがされフィ
ディシャルマークを
入れてある



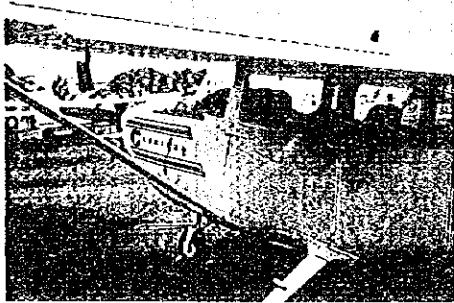
同上
GPSとも連動して
いる



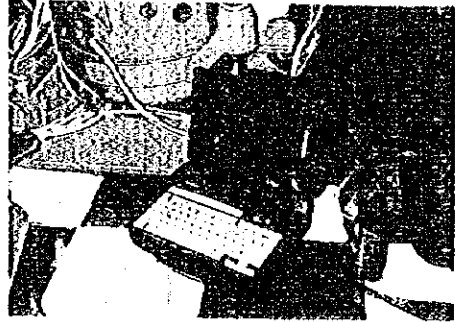
カメラマウント
中央の穴にカメラレ
ンズをセットする



機体内部に開けた穴



CERTEAZA社の
単発セスナ



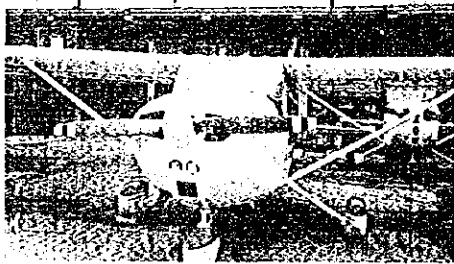
GPSとノートPC
をつなげ撮影主点の
座標がPCに記録さ
れる



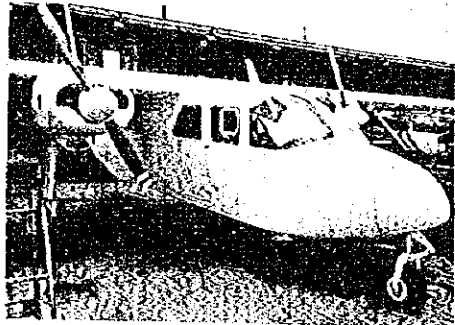
後部のカーゴ用ドア



DENRのヘリコプ
ター



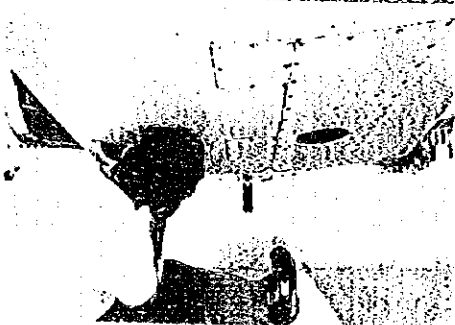
パシフィックエア
の単発セスナ



パシフィックエア
の双発アイランダー



セスナ機本外部の点
検孔

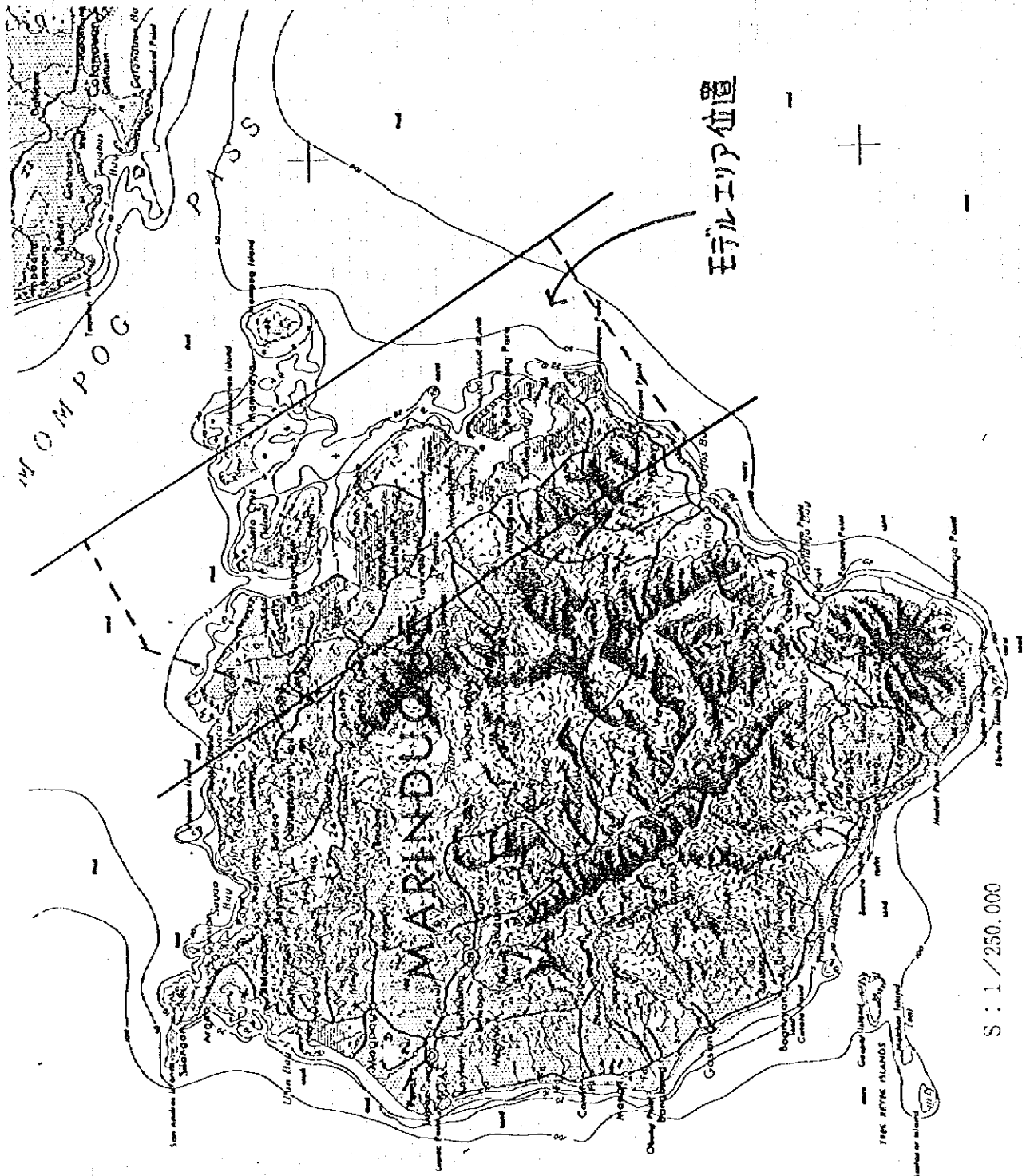


機体外部の点検孔



点検孔のカバーを取
り外したところ

付属資料5. 70mmサイズカメラと120mmサイズカメラを使用した場合の飛行計画の違い





カメラ、大阪光学 ヒエイ

項 目	内 訳
撮 影 縮 尺	1:20,000
フ ィ ル ム サ イ ズ	115 mm × 115 mm
コ ー ス 数	10 コース
写 真 枚 数	83 枚
モ デ ル 数	73 モデル



カメラ ハッセルタイプ

頁	内	訳
影縮尺	1:20,000	
フィルムサイズ	55 mm × 55 mm	
コース数	26	コース
写真枚数	259	枚
モデル数	233	モデル

計画図縮尺 1:50,000



付属資料6. 収集資料リスト

- Fisheries Sector Program 1993 Annual Report
(Department of Environment and Natural Resources)
- Second Consultative Meeting on the Environment
Theme: Environment in Development
(Department of Environment and Natural Resources)
- Provincial Master Plan for Forestry Development
(Department of Environment and Natural Resources)
- The Coastal Environment Program
(Department of Environment and Natural Resources)
- Mangrove Regeneration and Management
(Department of Environment and Natural Resources)
- A Primer on Community-Based Mangrove Forest Management
(Department of Environment and Natural Resources)
- Compilation of Mangrove Regulations
(Department of Environment and Natural Resources)
- Policies Affecting Mangrove Resources Protection, Conservation and Management
(Department of Environment and Natural Resources)
- Fisheries Sector Program; Summary of Accomplishment
(Department of Environment and Natural Resources)
- NGO-Assisted Community-Based Management Forest Management and Rehabilitation
(Department of Environment and Natural Resources)
- Mangrove Development Project-Feasibility Study-Final Report
Volume 1, Volume 2
(Department of Environment and Natural Resources)

付属資料7. 参考資料リスト

- 1) 宮城豊彦：マングローブの分布と土地条件を示す地図
- 2) 安食和宏・宮城豊彦：フィリピンにおけるマングローブ林開発と養殖池の拡大について
- 3) 安食和宏：The Decrease of Mangrove Forests and its Effects on Local People's Lives in the Philippines
- 4) 宮城豊彦・G. マキシミノ：フィリピン、ルソン島におけるマングローブ的環境の成立とその人為的破壊の実証的研究及び復習への提言
- 5) Department of Environment and Natural Resources: The Philippines Recommends for Mangrove Production and Harvesting
- 6) 日本マングローブ協会：技術情報収集提供活動促進報告書（平成6年度報告書）
- 7) 日本国際マングローブ協会：太平洋島嶼地域におけるマングローブ生態系に関する総合調査研究

