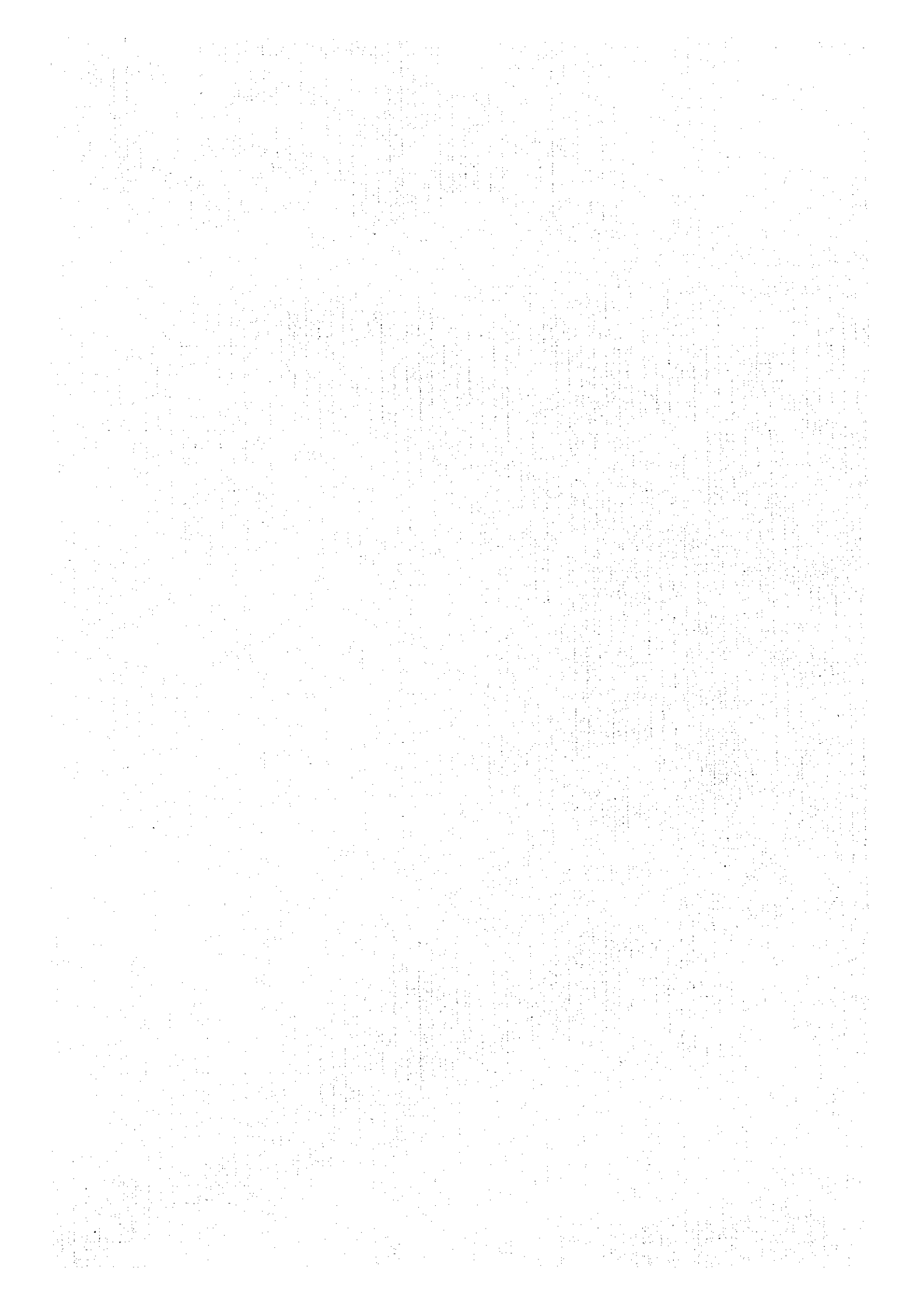


事前（I/A協議）調査 報告書



目 次

1. 事前（I/A協議）調査団の派遣	89
1-1 調査団派遣の経緯と目的	89
1-2 団員構成	89
1-3 調査期間	90
1-4 調査日程表	91
1-5 主要面会者	91
2. 本格調査の要約	93
2-1 調査の必要性と意義	93
2-2 本格調査の概要	94
2-2-1 調査対象地域	94
2-2-2 調査内容	94
2-3 調査実施にあたっての留意事項	95
3. I/A協議の概要	97
4. 調査の実施体制	101
4-1 調査の実施機関	101
4-2 カウンターパートの配置	101
4-3 本格調査団の事務所	101
5. 本格調査内容	103
5-1 撮影対象地域について	103
5-1-1 衛星画像によるマングローブ林分布の概況の把握	103
5-1-2 スタディエリアの選択基準	103
5-1-3 撮影許可関連	104
5-2 撮影機器関係	105
5-2-1 写真機機種	105
5-2-2 フィルム（カラーかモノクロか）	106
5-2-3 撮影縮尺	107
5-2-4 搭載する機体	107

5-3	因化機関係	108
5-4	航測関係聞き取り調査先一覧	109
5-5	マングローブ林資源現地調査	110
5-5-1	自然条件調査	110
5-5-2	マングローブ林資源調査	111
5-5-3	マングローブ林利活用調査 (Socio-economic Survey)	112
5-6	マングローブ土地利用図の作成	114
5-6-1	空中写真判読基準	114
5-6-2	仕様	115
5-7	マングローブ林資源調査マニュアル	116
5-7-1	作成の意義	116
5-7-2	内容	116
6	技術移転について	119
6-1	オン・ザ・ジョブ・トレーニング	119
6-2	わが国での国内研修	119
6-3	その他	119
付属資料		
1	I/A	123
2	M/M	133

1. 事前 (I/A協議) 調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

本開発調査は1995年10月にフィリピン国政府からわが国に対して正式に協力要請がなされたものであり、その内容はマングローブ林の保全、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であった。

国際協力事業団は、1996年7月15日より12日間にわたり、柴田晋吾氏(林野庁指導部計画課海外林業協力室課長補佐)を団長とする事前(予備)調査団を派遣し、調査対象地域の概況調査及び要請背景・要請内容の確認を行うとともに、協力の可能性及び範囲についてフィリピン国政府関係者と協議を行った。

その結果、フィリピン国側はマングローブ林を保全する理由として、防災、国土保全の立場から、林産物・水産物の供給地として、海洋生態系の生産の場として等、様々な重要な機能があること、法律によってマングローブを禁伐にし、管理するなどフィリピン国にとって重要な資源であることを説明した。

一方、環境天然資源省(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り森林・土地利用地図を作成すると現地調査にて確認の必要がある。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、近年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もある。

以上の予備調査の結果を踏まえ、本格調査の内容及び協力の範囲を確認し、I/Aの協議・署名を行うべく、1997年2月10日より11日間の日程で事前(I/A協議)調査団を派遣した次第である。

1-2 団員構成

【総括】

柳原 保邦

LEADER

Mr. Yasukuni YANAGIHARA

国際協力事業団

国際協力総合研修所

国際協力専門員

Development Specialist,

Institute for International Cooperation(IIIC),

JICA

【協力計画】

勝田 幸秀

COOPERATION PLANNING

Mr. Yukihide KATSUTA

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
課長代理

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

【調査企画】

中山 泰徳

COORDINATOR

Mr. Yasunori NAKAYAMA

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

【マングローブ保全】

岸本 三司

CONSERVATION OF MANGROVE FOREST

Dr. Tsukasa KISIMOTO

沖縄国際マングローブ協会
研究事業部
研究員

Researcher
Okinawa International Association for
Mangroves(OKIMAN)

【森林航測】

鷹尾 元

FOREST AERIAL PHOTOGRAMETRY

Mr. Gen TAKAO

森林総合研究所
林業経営部
遠隔探査研究室

Remote Sensing Laboratory
Forest Management Division
Forestry & Forest Products Research Institute(FFPRI)

1-3 調査期間

1997年(平成9)年2月10日～同年2月20日(11日間)

1-4 調査日程表

DAY	DATE	ACTIVITIES
1	Feb. 10 (Mon)	Tokyo (9:45, JL741) -- Manila (13:25) Courtesy call to and meeting with Japanese Embassy Courtesy call to and meeting with JICA office
2	Feb. 11 (Tue)	Courtesy call to NEDA Courtesy call to and meeting with NAMRIA Courtesy call to and meeting with DENR
3	Feb. 12 (Wed)	Discussion about I/A with DENR and NAMRIA
4	Feb. 13 (Thu)	Discussion about I/A
5	Feb. 14 (Fri)	Manila (11:30, PR195) -- Puerto Princesa (12:40) Field survey
6	Feb. 15 (Sat)	Field survey
7	Feb. 16 (Sun)	Puerto Princesa (8:10, PR198) -- Manila (9:20) Field survey
8	Feb. 17 (Mon)	Meeting with organizations related to the study (consultants for field survey and/or research institutes)
9	Feb. 18 (Tue)	Discussion about I/A and M/M
10	Feb. 19 (Wed)	Signing on I/A and M/M Report to Japanese Embassy and JICA office
11	Feb. 20 (Thu)	Dr. Kishimoto: Manila (11:10, JL742) -- Fukuoka (15:25) Fukuoka (18:40) -- Okinawa (20:20) The Others: Manila (14:45, JL742) -- Tokyo (19:40)

1-5 主要面会者

氏名	職位
Dr. Delfin J. Ganapin Jr.	Undersecretary for Environment and Programs Development, DENR
Mr. Ramon J. P. Paje	Assistant Secretary for Programs and International Environment Affairs, DENR
Mr. Rafael E. Camat Jr.	Director, Foreign Assisted & Special Project Office(FASPO), DENR
Mr. Robert Jara	Division Chief, PPD, FASPO, DENR
Ms. Beatriz M. Dar	Deputy National Coordinator CEP-DENR, DENR
Mr. Jose F. M. Gendrano	Planning Officer CEP-FSP-DENR, DENR
Ms. Wilhelmina Diez	Project Development Officer(PDO), FASPO-DENR, DENR
Mr. Jesus A. Cariño	PDO, FASPO-DENR, DENR
Ms. Corazon Checa	PDO, FASPO-DENR, DENR
Mr. Urbano R. Pilar	CEP Coordinator, DENR

Mr. Danilo R. Querijero	Provincial Environment & Natural Resources Officer, DENR
Mr. Jose G. Solis	Administrator, NAMRIA, DENR
Mr. Virgilio F. Basa	Director, Remote Sensing and Resource Data Analysis Department(RSRDAD), NAMRIA, DENR
Mr. Victoriano V. Ladero	Assistant Director, RSRDAD, NAMRIA, DENR
Mr. Virgilio I. Fabian Jr.	Chief, Land Classification Division, NAMRIA, DENR
Ms. Rijaldia N. Santos	Chief, Physiography & Aquatics Division, NAMRIA, DENR
Mr. Genaro Espiritu	OIC, Land Resource Division, NAMRIA, DENR
Mr. Jesus Dela Cruz	OIC, GIS Division, NAMRIA, DENR
Mr. Romeo P. Vasquez	SR, Remote Sensing Technologist, NAMRIA, DENR
Ms. Rosita A. Fabian	SR, Remote Sensing Technologist, NAMRIA, DENR
Mr. Hon. E. S. Hagedone	City Mayor, City of Puert Princesa
Ms. Pacaldo	Assistant Provincial Assessor, City of Puert Princesa
Ms. Luccero	Assistant Provincial Assessor, City of Puert Princesa
Mr. Rosas	Executive Assistant VI, Office of the Governor, City of Puert Princesa
Mr. Josephine C. Escano	Project Evaluation Officer IV, PPDO
山内勝彦	日本大使館 一等書記官
平 一	個別専門家
野田家宏	個別専門家
後藤 洋	JICAフィリピン事務所 所長
中村 明	JICAフィリピン事務所 所員

2. 本格調査の要約

2-1 調査の必要性和意義

フィリピン国におけるマングローブ林資源保全の重要性は、要約すると現地住民の経済生活及び生活環境の維持・向上にあり、また同時に、このマングローブ林資源の持続的管理経営がグローバルな意味での自然環境の保全、生態系の維持と深い関係を持っていることにある。

フィリピン国は島嶼国家として長大な海岸線を持ち、広汎な地域にマングローブ林資源を有しているが、沿岸住民はこれを食料資源、燃料資源として日常的に利用し、時には強風、津波の害の緩和という環境保全的な恩恵も享受してきた。これが1980年代から輸出産業としてのエビ養殖産業が隆盛となり、地元の小規模産業のほか外部からの企業進出も加わると従来の土地利用形態を転換する変化が生じ、結果的にマングローブ林資源の減少に一層の拍車をかけることになった。さらには、その後のエビ養殖産業の盛衰はかつての養殖池を放置・荒廃させる事態を生み、昨今は森林資源の減少、生活環境の悪化、住民生活の貧困というマイナスの効果が顕在化してきたことがフィリピン国政府による本調査の要請背景となっている。

以上の状況は1920年代に全国で500,000haと推定されていたマングローブ林資源が1993年には123,000ha（フィリピン国森林管理局（FMB）1995年統計）に激減した実態からも読み取れる。この状況に対しフィリピン国政府環境天然資源省（DENR）は1980年代以降マングローブ林資源の保全のための規制（全面伐採禁止1993年）、施策（再造林等）を行い、同時に沿岸環境計画「The Coastal Environment Program（CEP）」による活動を1993年から開始し、住民参加を基本とする総合的施策を全国7カ所で実施している。また、これとは別にフィリピン国政府は沿岸の荒廃地（放棄地）、伐採跡地に対して住民参加による造林活動を奨励し、各種NGO団体もこの活動に参画し自然環境の保全・回復に努めている。

マングローブ林資源の保全・回復についてフィリピン国政府DENRがターゲットとする具体的対象地は残存する天然林及び再生二次林、人工林、荒廃地（放棄地）である。そこで、施策としてこの全国的なマングローブ林の保全・回復及び持続的な利用を保証するためには計画的な管理経営活動が必要であり、このための管理経営の計画樹立はDENRが行うことになるが、必要な基本的かつ最新のデータを欠いているのが現状である。即ち諸計画のベースとなるべき正確な現況（統計数値だけでなく写真、図面）の把握、また把握するための技術と機材（空中写真撮影から地図作成に至る一連の個別技術と関係機材）が全く不十分で、これらの面に対する技術的、経済的支援が不可欠と考えられる。

これらの状況を踏まえて、本調査事業の目的は次の2項目に設定し、確認した。

- ① マングローブ林の持続可能な管理のために、マングローブ林の資源評価及び同地域の
 図化、情報収集を行う。
- ② 調査実施の中でフィリピン国側へ関係の技術移転を行う。

以上から、本調査事業の意義としてはフィリピン国に対する技術的、経済的支援を契機に
 フィリピン国政府機関が独自に、自主的にマングローブ林資源の調査を継続的に実施し、こ
 れを基にして資源の保全と利用に関する計画を立て、実行に移すことにより、現地住民の日
 常生活の安定・向上に寄与することができる。また同時に、マングローブ林の自然環境・生
 態系の保全管理を通じてより広くグローバルな貢献にも資することができるかと総括される。

2-2 本格調査の概要

2-2-1 調査対象地域

本対象地域は一定の選定基準（後述）により全国を対象として検討した結果、次の3カ所
 に設定することとした。

なお、本面積数値は既存の統計数値から引用し積算したマングローブ林の面積である。

・カガヤン州北部海岸	4,600ha
・ケソン州ラモン湾	3,900ha
・バラワン州ウルガン湾	720ha
合計	9,220ha

上記のマングローブ林の空中写真のオーバーラップ分及び対象地域の周辺部分を含めると
 空撮対象区域の面積は約20,000haと推定される。

上記3カ所に係る区域の確定については、Land Use Forest Type Map（林野庁熱帯林管理
 情報システム整備事業による森林土地利用区分図、ランドサット衛星写真より図化、縮尺
 1:100,000）に該当部分図により区域を同定し、これを国家地図資源情報庁（NAMRIA）の
 所有する1:500,000地形図に移写した〔この移写コピーはI/A協議本体にAnnex Iとして付
 帯している（付属資料1、参照）〕。

2-2-2 調査内容

前述の調査事業の目的を達成するために本調査事業を2期に分け、前期は乾期（概ね12月
 ～2月）を中心とした空撮期間とそれに続く図化作業及びGIS利用システムの開発。後期は調
 査区域の現地地上調査及び得られた写真データと地上調査の結果から空中写真判読基準の作
 成及びこれによる図上判読作業、マングローブ林とその周辺の土地利用図の作成、データ加
 工及びGISへの入力作業、資源調査マニュアルの作成と国内外での一連の作業になっている。

I/A協議本文を再掲し、摘要を付すると次のとおりである。

(1) 第1期の作業

1) 調査区域の空撮 (縮尺1:20,000)

フィリピン国の乾期は一般に12月～2月とされているが、対象3地域の気象条件には差異がある。中でもケソン州の該当地域は、気象統計によると年間を通じて乾期・雨期が判然とせず12月～2月も例年雲量の多い日が多いようである。

2) 調査地域及び周辺地域の図化 (縮尺1:10,000)

上記の空撮縮尺1:20,000の写真をもとに1:10,000の拡大・図化 (等高線の記載不要) する。この図面には海岸線、河川のほかマングローブ林分内外の工作物 (村落、道路、養殖池等) を記載する。

3) データ加工システムの開発とGISシステム開発

(2) 第2期の作業

1) 調査地域の現地調査

調査の計画・設計は本格調査団とカウンターパート (NAMRIA職員) と共同で行う。

- ① 自然条件調査 (場所、土壌、気象条件、潮汐レベル等)
- ② マングローブ林資源調査 (樹高、胸高直径、木数、樹種構成、樹冠疎密度、樹冠形状等)
- ③ 社会経済調査 [現地住民とマングローブ林資源とのかかわりの実態 (住民ニーズを含む) を調査し、資源の保全・回復とその持続的利用の将来を検討する際の資料とする]

2) 空中写真による各種判読基準の作成

前記のとおり調査活動の計画・設計は共同作業であるが、資料収集のための特定エリア (サンプルエリア) は設定せず、調査区域の中で必要なプロット調査を行う。

3) 調査区域の写真判読作業

4) 空撮調査地域の土地利用図 (1:10,000) の作成

5) データ加工及びGISへのデータ入力

6) マングローブ林地域の資源調査マニュアルの作成

2-3 調査実施にあたっての留意事項

- (1) 本調査事業は特に技術移転を重視すべきプロジェクトであることに留意する必要がある。本事業はフィリピン国の強い要請を受けて、空撮の手段はスモールフォーマット方式によるものであるが、空撮から図化に至る一連の作業は本格調査団とフィリピン国カウンターパート (NAMRIA職員) との共同作業によることとしている。そして、この作業の過程でカウンターパートは本格調査団による懇切なオン・ザ・ジョブ・トレー

ニングを受けることになっている。

これによって一連の技術移転が終了した後、フィリピン国政府は独自の自主活動として全国にわたって本方式による空撮から図化までの一貫作業を継続的に実施する強い意向を示している。

以上の事由から、本調査は特に技術移転の達成が期待される場所である。

(2) NAMRIAは本調査事業の責任機関、かつカウンターパート機関としてDENR及び関係機関との連携、共同活動を行う。また、この活動の運営のために事務上の便宜を図ることとしている。

(3) 事業に関連する機材（空撮用カメラ、図化用機材、4輪駆動車等）のフィリピン国側への供与は今後検討するが、JICAが事業用に調達した機材の所有権は本来JICAに帰属し、何らの手続きなしに自動的にフィリピン国側に移ることはあり得ないものである。

(4) 空撮の許可申請については撮影域の大小にかかわらず、国防省に対する許可申請を行うべきである。主たる撮影対象が森林であることから従来例からも認可自体に問題はないものと考えられるが、飛行のコース及び高度に対する条件が出されることはあり得る。申請から認可まで1カ月程度要すると思われる。

(5) 本調査事業開始にあたっては地域(地区)の首長、代表者(市長、CENRO、PENRO等)にコンタクトをとり、事前に事業の目的、あらまし、地域の開発と保全との関係等を説明し、協力を求めることは事業の円滑化に資することになる。

3. I/A協議の概要

(1) 案件名

予備調査段階では、本格調査にスモールフォーマットを採用した場合には、案件名を当初要請どおりの「the Study on Mapping and Land Cover Assessment of Mangrove Areas using Small Format Aerial Photography」とすることとし、その旨をミニッツで確認していた。

今回の調査では、事前の国内検討において、通常は調査名に調査手法を含めないため「using Small Format Aerial Photography」を加えない名称を案件名とすることを対処方針として定めていたため、その旨をフィリピン国側に説明し、合意を得た。

また、この案件名について、双方がこの名称で合意したことを改めてミニッツで確認した。

(2) スモールフォーマットの採用

スモールフォーマットの採用については予備調査時に決定せず今回のI/A協議までに本邦で検討することになっていた。今回の調査では、5-2の項目で述べる理由により、事前の国内検討において115mm×115mmのサイズのスモールフォーマットを採用することを決めており、その旨は、事前の質問書の送付時に理由を付して伝えてあったため、協議の際には問題なく合意に至った。このスモールフォーマットの仕様は航空写真の技術的なスペックであるので、I/A協議には記述せず、ミニッツの中で確認した。

なお、撮影する航空写真について、日本側はフィリピン国での現像・焼き付けができないとの情報からモノクロで撮影することを主張したが、フィリピン国側は国内での現像・焼き付けは可能であるとしてカラーで撮影することを強く主張した。フィリピン国内での現像・焼き付けの可能性については調査団の現地滞在中にはできず、仮にできたとしても経費がかかることや撮影の際の気象条件が厳しくなることから、カラーでの撮影は調査団としては否定的であったが、先方の強い希望があり、最終決定はJICAの日本国内の決定に一任するとのことであったので、当初のI/A協議案にあった航空写真がモノクロである旨の表記をはずし、カラーかモノクロかの検討を調査団帰国後日本国内で行うことをミニッツに記した。

(3) 調査対象地

調査対象地（スタディエリア）の選定は今回の調査で最もフィリピン国側との議論が行われるところと考えていたが、日本側の提案に対して大きな反対意見は出されず、地図上で場所を確定することができた。選定の理由及び経緯については5-1の項目どおりであ

る。対象面積が質問書送付時に日本側が示していたものより減少することについてフィリピン国側がどのような反応を示すか、調査団として懸念していた点であったが、技術的な観点から理由を説明したところ、先方は残りの地域をフィリピン国側独自で実施できるようになることに大きな興味を持っていたためか、問題なく同意を得た。

具体的なエリアの選定では、同じ林型のひとつのリージョンだけに絞らず、バラエティに富んだエリアを選定してほしいという先方の要望があり、調査団としても合意できることから、日本・フィリピン両者の協議によって、まず調査対象地選定のクライテリアを設定し、リージョンⅡからもスタディエリアを選定することとした。なお、このクライテリアはミニッツに記載した。

(4) 調査の実施方法

JICAによる調査の終了後、フィリピン国側独自で他の地域のマングローブ林の資源調査を実施していくことは、本調査の最終目標を達成するための必須の条件である。フィリピン国側もこのことについては意欲を示しており、そのためには、本格調査の実施に際して、フィリピン国側への技術移転が特に重要であることがフィリピン国側からも大いに強調された。ミニッツにおいては、国家地図資源情報庁（NAMRIA）の技術力強化も本調査の目的のひとつであり、技術移転が重要であること、技術移転は主としてオン・ザ・ジョブ・トレーニングで行われること、したがって調査はできる限り（日本国内でなく）フィリピン国内で行うべきであることを確認した。

また、NAMRIAへの技術移転を推進するため、航空写真の撮影や地図の図化は、通常の開発調査で行われるように民間の業者に再委託することはせず、本格調査団とNAMRIAが共同・直営で実施することとした。その際、日本側は航空写真用の機材を用意し、NAMRIAは図化等のその他の機材と必要な人員を用意することをミニッツで確認した。なお、この作業のためにフィリピン国側が用意する人員の人件費を日本側は負担しないことについても口頭で確認した。

(5) サンプルエリア

予備調査時には、地形図の作成と現地調査を行う地域として、スタディエリアの中にモデルエリアを設けることとしていた。その後、今回の調査団出発前の検討において、スタディエリア全体の資源量の把握のために航空写真の判読基準を設けるためと、マングローブ林の周辺地域に対する役割を位置付けるための調査（マングローブ林利活用状況調査）を行う地域として位置付け、その意味をより正確に表すため名称をモデルエリアからサンプルエリアに変更することを考えていた。

今回の調査においてはスタディエリアが当初の検討時よりも小さくなったこともあり、特定の地域をサンプルエリアとして設定するのではなく、本格調査団が調査の目的を達成するのに必要なだけのサンプル用のプロットを設けることとした。したがって、I/A協議上の調査対象地域として、サンプルエリアについては記述しないこととなった。

(6) 成果品の数

I/A協議に記載する調査の成果品のうち、地図類はNAMRIAと環境天然資源省 (DENR) と各現地事務所の計3カ所に原図を配布する必要があるとフィリピン国側より意見が出され、第一原図1セット以外に第二原図2セットを成果品に含めることとした。フィリピン国側の説明によれば、地方の現地事務所も図面の青焼き用のコピー機を保有しており、原図を配布しても問題ないとのことであった。

また、最終報告書及びそれに付属するマングローブ林資源調査マニュアルについては、74あるすべてのプロビンスに配布したいとの先方の強い希望があり、当初案の50部を100部作成することに変更した。

(7) 調査用機材

JICAによる調査終了後フィリピン国側独自で他の地域の調査を実施する必要がある、フィリピン国側は調査用機材の供与を強く望んだ。調査団としては、調査に絶対欠かせない機材であるスモールフォーマットによる航空写真撮影機材は日本側が準備する必要があるとしても、その他の図化用機材、写真の現像・焼き付け機材、車輜等については現有の機材、または借り上げや外注で対応可能であるとの返答をし、帰国後必要性について検討することとし、その旨をミニッツに記した。

また、JICAが本調査用に用意した機材の所有権は日本側にあり、調査終了後、フィリピン国側から出された供与の要請が承認されてはじめてフィリピン国側に譲渡される旨を説明し、先方の了解を得、その旨をミニッツに記載した。

4. 調査の実施体制

4-1 調査の実施機関

調査の実施機関については事前（予備）調査にて確認されたとおり、環境天然資源省（DENR）の付属機関である国家地図資源情報庁（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になる。

4-2 カウンターパートの配置

調査の実施にあたり、以下の分野のカウンターパートをそれぞれ配置し、各々についてオン・ザ・ジョブ・トレーニングにより技術移転を行うことを双方了解し、ミニッツに記載した。

- ① 航空写真撮影
- ② 写真判読
- ③ 図化
- ④ 自然条件調査
- ⑤ マングローブ林資源調査
- ⑥ 社会経済条件調査
- ⑦ データ加工及びGISへのデータ入力

4-3 本格調査団の事務所

本格調査全体において、調査団の活動拠点となる事務所及び室内作業を行うスペースは、作業に必要な資機材のあるNAMRIA内に設けられることとし、必要な便宜はNAMRIAよりはかられる旨フィリピン、日本の双方了解しI/A協議に記載した。

5. 本格調査内容

5-1 撮影対象地域について

5-1-1 衛星画像によるマングローブ林分布の概況の把握

フィリピン国全土のうちリージョンⅣ内の推定50,000haのマングローブ林及び周辺地域をスタディエリアとし、そのうちのいくつかの地点をサンプルエリアとして選定するという事前(予備)調査報告を受け、該当地域のマングローブ林分布の概況把握を行った。方法は、林野庁熱帯林管理情報システム整備事業が1987年に作成した衛星画像分類による1:100,000の植生図のうちからマングローブ林及び養殖池を抽出し、それを1:500,000の白地図上に描き移して、その広域的分布を確認するというものである。航測であることを考慮し、海岸線延長2km以上、幅300m以上の団地の林分のみを抽出した。

その結果、マングローブ林及びその土地利用変換と考えられる養殖池は、海岸線上非常に長い範囲にわたり連続と分布していることが明らかになった。そのため、同程度の総面積の陸上の森林と比較して、航測の写真枚数、飛行距離延長がはるかに大きくなることが予想され、観測規模を再考せざるを得なくなった。

観測規模を変更する方法としては、①対象面積を縮小する、②写真縮尺の縮小、ラージフォーマット写真の使用などによる写真枚数の削減、③多段サンプリングなど調査手法の設計変更による写真枚数の削減等が検討された。

このうち、後述のとおり撮影機器などの仕様は当初の予定どおりとなり、②は用いられなかった。また、調査手法の複雑化を避けるため、③も用いられなかった。そのため、①対象面積を縮小することとなり、次項に述べる選定基準を基に、リージョンⅣに限らないマングローブ林から試験的なスタディエリアが選択されることとなった。

5-1-2 スタディエリアの選択基準

スタディエリアを選択するにあたり、6つの選択基準を採用した。そのうち森林航測の観点から関係のある3つの選択基準について、それらを採用した理由と備考を述べる。

(1) 面積及び形状

スタディエリアが、ある地方全域ではなく、試験的な区域に限定されることとなったため、必ずしもマングローブ林が疎らな海岸線をその中に含める必要がなくなった。そこで写真撮影に有利なように、マングローブ林が1カ所にできるだけ大きな団地として存在し、かつ形状があまり複雑でないような地域を選定する。

この条件は結果的に次の条件(2)に含まれることとなった。また、このような団地はフィリピン国の海岸線全体の中では今や非常に特殊であり、ここで得られた成果をフィリ

ピン国全土に拡大適用する場合、作業効率などの算定には注意が必要である。

(2) 既存の試験研究対象地の利用

フィリピン国では環境天然資源省 (DENR) が沿岸環境計画 (Coastal Environment Program : CEP) を実施しており、その中で全国に12カ所のマングローブ林試験地を設定し、統一された手法に則り生態調査などが行われている。これらの試験地は比較的大面積で残存している各地域の代表的林分である。そこで極力これらの中から本件のスタディエリアも選定することとした。

なぜなら、フィリピン国側はすでにこれらの林分に熟知しており、地上検証などの調査を効率よく計画できるからである。また、航測は観測範囲が広域にわたり地上検証地点を十分に取るのは難しいが、既存の観測データを利用することができる。さらに、これまでのCEPでの調査は試験地の中のわずかなプロット調査に限られていることから、プロジェクトの目的・成果が本件と競合することもなく、かえってお互いに利用可能となるからである。

(3) 近接性

移動に伴う時間・経費の浪費を押さえるために、マニラからあまり遠くない地点を選ぶ。

5-1-3 撮影許可関連

本調査出発前、航測を行う際に必要な関係当局からの許可に関する日本側からの質問に対しフィリピン国側は次のように回答してきた。「小面積でのスモールフォーマット写真の撮影には国防省からの許可等は不要と思われる。大面積の場合には空中写真撮影の許可が必要である。必要となった場合、リモートセンシング及び資源データ解析局 (RSRDAD)、国家地図資源情報庁 (NAMRIA) が責任を持って本格調査団とフィリピン国側とに必要な許可を取得する。」

この回答中、小面積と大面積区分が明らかでなく許可の詳細も不十分であったため、これらの点についてフィリピン国側に再度説明を求めた。その結果得られた回答は次のとおりである。「航測を行うにあたり、2種類の許可が必要である。1つは国防当局からの飛行許可であり、もう1つは情報当局からの撮影・写真利用の許可である。通常、申請から許可まで1カ月かからず、付帯条件も付かない。小面積の場合には必要ないが許可を捕ることも可能なので、本件すべての場合について許可を取る。NAMRIAが諸手続を行う。」

5-2 撮影機器関係

5-2-1 写真機機種

事前(予備)調査では115mm×115mmフォーマットのHHEI SE-IIの採用を推奨していた。しかし、スタディアエリアの面積を縮小することとなり、他のフォーマットについての新たな情報も入手したので、写真機の仕様を再検討した。比較検討の対象としたのは次の3種のフォーマットである。(1)115mm×115mm(スモールフォーマット、HHEI SE-II)、(2)24mm×36mm(スモールフォーマット)、(3)230cm×230cm(ラージフォーマット)。

以下に明らかになったそれぞれの特徴を述べる(*印はスモールフォーマット共通)。

(1) 115mm×115mm(スモールフォーマット、HHEI SE-II)

- ・撮影高度を低く取ることができる(表5-1参照)*
- ・そのため、細かい雲ならば避けられる可能性が増える*
- ・また、そのため、安価な単発小型機で撮影できる*
- ・(機外用雲台を付けた場合)その機体は穴のある航測用である必要がない*
- ・中面積(数千~数万ha)を撮影する場合に丁度良い枚数
- ・フィリピン国内ではほとんど使われたことがないフォーマット
- ・このカメラに適合する穴を持つ小型機は今回は見つからなかった
- ・カラー現像をフィリピン国内でできるかどうか不明

表5-1 115mm×115mm フォーマットの撮影高度と縮尺

レンズ焦点距離(mm)	画角(対角)(度)	撮影縮尺1:20,000で 撮影するための 対地高度(m)	対地高度3,000mでの 撮影縮尺
90	84	1,800	1:33,333
120	68	2,400	1:25,000
150	57	3,000	1:20,000

(2) 24mm×36mm(スモールフォーマット)

- ・撮影高度を低くとることができる
- ・そのため、細かい雲ならば避けられる可能性が増える
- ・また、そのため、安価な単発小型機で撮影できる
- ・(機外用雲台を付けた場合)その機体は穴のある航測用である必要がない
- ・すでにフィリピン国内の多くの航測会社で採用されている
- ・それに適合した穴を持つ小型機も多い

- ・それら既存の専用小型機は撮影シーズンには民間の需要で払拭する可能性がある
- ・小面積（数千haまで）を撮影する場合に丁度良い枚数
- ・撮影縮尺が小さくなり（通常1:60,000）、解像度が低くなる
- ・カラー現像をフィリピン国内でできる
- ・運用経費がもっとも安い

(3) 230cm×230cm（ラージフォーマット）

- ・確立された技術である。機材、技術が蓄積されている
- ・撮影高度が高く、高価な専用機体を使わなくてはならない
- ・そのため、低高度の細かい雲及びその影を避けるのが難しい
- ・解像度、撮影面積はともに他に比べてもっとも良い
- ・大面積で通常使われている
- ・ただし、帯状のマングローブの撮影ではそれ以外の植生を多く写し込む可能性がある
- ・カラー現像をフィリピン国内でできる
- ・運用経費はもっとも高い

以上のようなそれぞれの特徴を、フィルム、撮影縮尺などとともに、総合的に検討した。その結果、(3)ラージフォーマットでは経費が高くマングローブ林の分布形態から見て撮影面積の無駄が大きくなる可能性があり、(2)スモールフォーマットは調査対象地面積では撮影枚数が多くなり撮影・図化の両面で作業が膨大になることが考えられるが、(1)115mm×115mmでは丁度、調査対象地の面積やマングローブ林の分布形態に適合していると考えられたため、事前（予備）調査の計画どおり、115mm×115mm（スモールフォーマット、HHEI SE-II）カメラを採用することにした。

なお、撮影業務に万全を期すために、カメラは2台用意した方が良いという意見もあったことを付記する。

5-2-2 フィルム（カラーかモノクロか）

事前（予備）調査では、フィリピン国内での35mm版以上のカラーフィルムの現像はできないためモノクロフィルムを使うとする調査結果であったが、フィリピン国側よりカラーで行いたいという強い要望があったので、この点について再度調査検討した。

本件の調査項目は樹種判読など判読作業に重点が置かれているため、カラーフィルムを採用できるならばそれに越したことはない。

カラーフィルムの現像の可能性については、マニラ首都のコダック社及びある航測会社で

聞き取り調査をした。その結果、ラージフォーマットをはじめ、普及しているサイズのフィルムではカラー現像は可能であることが分かった。115mm×115mmフォーマットは、ラージフォーマットよりも小さいので原理的には可能だが、これまでに経験がないので実際にできるかどうかはまだ分からないということであった。

撮影・運用に関してはカラーフィルムの使用について懐疑的な意見が出された。撮影条件は、太陽高度や大気の状態に関しモノクロよりも条件が厳しいため、湿度の高い熱帯の海岸地帯では撮影の機会を減少させることが心配された。また、運用に関し、カラーフィルムとその現像はモノクロのに比べてかなり高価なため、特に本件終了後フィリピン国側独自の運営が難しくなることが懸念された。

以上の調査検討結果から次の結論に達した。即ち、事前(予備)調査結果とは異なり現像は可能ではあるようであったため(コダック担当者不在のため言質は得られなかったが)撮影自体は可能であるが、技術的には依然不明な点がある。そこでI/A協議にはどちらにするかを明記せず、調査団帰国後の検討課題とすることとした。

日本での検討の結果、結論からいえば、本件調査終了後に継続して調査を行っていくことを考えると、経費を可能な限り押さえる必要があること、また技術的にもモノクロ写真で十分解析することが可能であることから、先方からの要請ではカラーであったけれども、調査団としてはモノクロ写真で調査を行うこととした。

5-2-3 撮影縮尺

事前(予備)調査では、115mm×115mmフィルム上縮尺1:20,000で撮影することが決められたが、調査対象地の縮小、コストの削減などの検討すべき点が出てきたため、それに関して撮影縮尺も検討課題とした。縮尺を縮小すれば、撮影枚数を減らし、飛行距離を短縮することが期待されるからである。

しかし、フィリピン国側が縮尺は最低1:20,000が必要であると主張したため、当初の計画とおり、撮影縮尺1:20,000とすることにした。

5-2-4 搭載する機体

スモールフォーマット航測の長所のひとつは、小型単発機で撮影できることであり、また専用機体(写真撮影用の穴あき)を必要としないことである。ただし、穴があった方が操作性・能率が良い。そこで、どちらの機体の使用を前提とするか検討した。

穴のある機体を使える場合、写真機の据え付けは簡単で、機内で操作でき、飛行中のフィルムの交換もできる。しかし、そのような機体は限られており、また撮影に適した乾期には他の航測会社などとも競合するために、機体を借り上げるのに困難が予想される。

一方、穴のない機体を使う場合、貨物扉などからせりだした形で据え付けるため機構が複雑となる、飛行中にフィルム交換できないため撮影枚数に制限がある、等の短所があるが、機体は一般的なため借上げの可能性が増える。ところで、このような機器の装着がフィリピン国内の航空法規で許可されるのかどうかは、今後の要検討項目である。

なお、マニラ空港にあるいくつかの航空会社を聞き取り調査したところ、写真撮影用航測装置とともに小型カメラ用の穴を開けたセスナ機が多くあったものの、HHEIに必要な250mm×350mmの大きさの穴を持つ機体は見つからなかった。これらの機体は乾期には航測会社などが借りて撮影を行うため、新規参入の本件調査が十分に借上げられるかどうかは明らかではない。

帰国後継続して調査を行ったところ、フィリピン国の国内法規により、機体外にせりだした形での機材の装着は行うことができないことが判明した。また、HHEIに必要な250mm×350mmの穴をあけた軽飛行機を所持する航空会社がフィリピン国内に存在し、したがって、飛行機内HHEIのカメラを設置することができ、またその機体を本件調査にて借上げすることができることが判明している。

フィリピン国側の説明によれば、今後継続して契約することを前提とすれば、民間会社の小型機に新たにHHEI用の穴を開けさせての独占的借上げも可能であるとのことであった。

5-3 図化機関係

図化機など本件の内業にかかる機器については、事前(予備)調査後の質問に対する回答を基に現地で実状を調査し、さらにフィリピン国側の希望を聴取した。

フィリピン国側カウンターパートの図化関連の現有機器は次のとおりである。

- ・ Mirror Stereoscope× 6
- ・ Twin Mirror Stereoscope× 1
- ・ Stereofacet Plotter× 1 (故障)
- ・ Zoom Transferscope× 1 (故障)
- ・ Pantograph× 1
- ・ その他

なお、この他にGIS関連のコンピュータ、ソフトウェア、デジタイザ、プロッタなどは整備されていた。

これによれば、現在使用可能な写真判読・図化装置は合計7台のステレオスコープのみであり、地形図化は行わないため判読図化のみならばこれらの機器で可能ではあるが、地図投影の機能がないことなどから能率は低いものと予想される。

図化機器などに関してはフィリピン国側でも独自に整備する予定があるようであるが、本

件の開始とともに能率良く作業を進めるために、簡易解析図化機PROCOM IIやコンピュータ制御の実体写真解析システムMPS-2等の機器を日本側が整備するかどうかを検討課題とした。

帰国後継続して検討を行ったところ、先方からの要請のあった簡易解析図化機PROCOM IIは高価なため予算上日本側で準備することができないということ、また、実態写真解析システムMPS-2は115mm×115mmのサイズの写真では利用することができないことが判明し、たとえこれから解析図化機を日本側にて調達することになっても、図化機を使用するためにはオペレーターを用意しなければならず、NAMRIAに同様の機材がないため、この図化機を日本側で整備することは見送った。

したがって、図化の方法を変更することとした。つまり、解析図化機を用いて空中三角測量を行わないかわりに、モザイク写真を作成する。作成方法としては略修正(uncontrolled mosaic)を採用することとし、撮影した1:20,000の写真を1:10,000に拡大した写真を使用する。また、空中三角測量は行わず、既存の1:50,000の地形図を拡大して下地にし、これに合うよう写真をはり合わせていく方法を採用する。元々精度を追及した調査ではない上、フィリピン国全土の資源量を把握するための調査であることを考慮すると、資源量把握のために必要な精度は確保されるものと判断した。

5-4 航測関係聞き取り調査先一覧

(1) 撮影用小型飛行機 (マニラ空港格納庫)

・ Philippine Air Span社

Cessna 172 Skyhawk II (4人乗り)、前右席下に写真用穴(縦22cm、横14cm、深さ14cm)、飛行時間3.5時間、チャーター料1時間当たり4,500ペソ。

・ Airspan社

Cessna 206 Cardinal (6人乗り)、右席下に写真用穴(縦22cm、横17cm、深さ13cm)、飛行時間4時間、チャーター料1時間当たり7,500ペソ。

・ Geo Survey & Map, Inc.

Cessna 177 (4人乗り)、右席下に写真用穴(縦23cm、横17cm、深さ10cm)、航測会社の専用機、貸し出しせず、撮影制御GPS航法装置搭載。

(2) 航測会社

・ Geo Survey & Map, Inc.

フィリピン国でスモールフォーマットを採用した最初の航測会社。

24mm×36mmフィルムにより、宅地・ゴルフ場など小面積の開発に使用。

スキヤナで写真をデジタル化し、後はすべてデジタル処理。

・Certeza社

フィリピン国最大・最古の測量会社。

アジア開発銀行のプロジェクト(Application of Small-Format Aerial Photography to Appraisal, Monitoring and Evaluation of Forestry Sector)。

Loan Activities(1995)に参加、スモールフォーマットを採用。

自社でラージフォーマットを現像、115mm×115mmについては原理的には可能だが経験はないとのこと。

(3) 写真フィルム

・コダック社

115mm×115mmフィルムは特別注文。

現像は可能と思われるが、担当者不在のため確答できない。

(4) JICA専門家

・農地改革省 野田家宏専門家(朝日航洋)

カラーフィルムは高い。本件終了後を考えると安くて簡単なモノクロの方がよい。

カメラは2台ある方が万全を期すことができる。

5-5 マングローブ林資源現地調査

5-5-1 自然条件調査

(1) 立地(Location)

スタディエリアである、①カガヤン州アバリ海岸、②ケソン州ラモン湾、③バラワン州ウルガン湾はルソン島とバラワン島に位置し、それぞれ自然条件、地形が異なるため立地を把握することが重要である。

(2) 土壌(Soil)

スタディエリア内の土壌については、既存の地域土壌図等を参考にしつつ、プロット調査時には、林床土壌について、土質と堆積状況を詳細に記述する。

(3) 気候条件(Meteorological condition)

スタディエリア3地域ともフィリピン国内においては異なった気候区に位置し、気温・雨量・台風襲来頻度などを既存のデータより調べる。これらの差異は樹種構成に影響を及

ほすものと思われる。

(4) 潮位条件 (Tidal level)

最も近い定点観測点の既存データを入手する。また、プロット調査時には、プロット内の水位を観察する、マングローブ林内への冠水頻度がマングローブ林の状態を主につかさどる要素となるからである。

(5) その他 (Others)

その他スタディエリア内で気付いた点を記述する (例：河川の大きさ、河川上流での土地改良等)

5-5-2 マングローブ林資源調査

(1) 樹高 (Tree height)

プロット調査時の樹高測定で、低木林の樹高測定は容易であり、樹高10m前後までは測桿ポールで測定可能であるが、例えば天然林のマングローブ林内には、樹高30m以上の個体もみられ、その場合は、樹高測定にブルーメ・ライスを用いると良い。測定精度を調査前に検討することが必要である。

(2) 直径 (Diameter)

直径巻尺を用いると正確に測定できるが、調査時間の短縮を図るためには、輪尺を用いるとよいので、両器具を準備する。

(3) 本数 (立木密度) (Number of trees)

プロット内の本数をそれぞれの径級で集計し、haに換算し、本数密度をプロットごとに比較する。本数密度には樹種特性も反映するので、その点も考慮する。

(4) 樹種構成 (Species composition)

海水の冠水頻度すなわち、マングローブ林の立地、土地の高さが樹種構成に大きく影響する。フィリピン国のマングローブ林内には、30~40種の本木種があり、樹種同定を正確に行う。木材としての利用種は10種程度なので、その区分を本格調査前に検討する。

(5) 樹冠密度・面積 (Crown density)

空中写真判読には、写真上の樹幹面積と樹幹の明暗が主な判読基準になるため、プロット

ト内の込み合った状態での“樹幹-直径関係”と、孤立木での“樹幹-直径関係”を調査すると、その後の材積計算の資料になる。特に孤立木のSonneratia (マヤプシギ) 属は林内と孤立木の樹幹面積の差が顕著に現れる。

(6) その他 (Others)

1) 支柱根の状態、樹勢、樹皮、病虫害、水の流れ、その他、気付いた事を記述する。

注1) プロット調査を行う場合は、干潮前後が適しているため、調査日程を作成時にそれぞれのスタディエリア付近の干満の時刻を調べておく。

注2) 現地調査時には、各調査項目を記入する調査票を作成するとよい。プロット内は、海水で濡れることもあるので、測量用野帳に記入し、調査票に後で記入すると良い。

2) プロット調査の調査数と調査時間について (DENR作成のプロット調査法図: Fig.1 Strip sampling unit for "Mangrove" forest strata参照)。

要員

記帳者	: 3径級プロット各1名	3名
樹高測定	: 3径級プロット各1名	3名
直径測定	: 3径級プロット各1名	3名
その他測定補助	: 3径級プロット各1名	3名
プロット設定	: 線ひき・刈り払い・測量	5名

- ① 理想的には上記の人数で調査を行うとよいが、プロットの位置決定には、事前踏査と専門的知識が必要である。また、プロットの設定 (線ひき) に時間がかかるので、測定調査前にプロットを設定しておくこと、調査が迅速に行える。
- ② 干潮時に測定調査を行うので、1日内で調査時間が限られるので、1日1プロットの調査が適当であり、3スタディエリアそれぞれで10プロット調査を行うとして、30プロット30日程度であり、干満の条件、移動、休日等を考慮すると、30プロットで約2カ月程だと思われる。

5-5-3 マングローブ林利活用調査 (Socio-economic Survey)

マングローブ林は主に次の点において重要な役割を果たしている

- ① 台風常襲地において、緩衝帯としての役割
- ② 周辺住民の利用資源、ニッパ (家屋の材料) 等
- ③ 魚類の生育の場としての水産資源維持
- ④ 水際の緑化・景観維持の役割

フィリピン国においては大統領令により、マングローブ林域は伐採全面禁止であるが、今

回の調査時に行ったパラワン州政府での関係者へのインタビューでは、現在でもマングローブ材が市場で売買されており、木材としての利用も見られた。

マングローブ林利活用調査においては、質問票 (Interview sheet) を用い、マングローブ林周辺住民を調査対象とする。具体的な質問項目については、それぞれのスタディエリアでマングローブ林利用状況が異なると予想されるので、周辺地域の土地利用状況等を考慮し、本格調査時にフィリピン国側と検討する。

(1) マングローブ林利活用調査は大きく、次の3行程に分けられる (全日程で約3.5カ月間程度)。

1) 調査票の作成

調査範囲と対象人数と質問事項をフィリピン国側と協議し、作成する。(約0.5カ月)

2) 調査

スタディエリア3カ所で質問票を用い調査を行う。(約2カ月)

- ・調査チームを2組組織し各戸を回り調査する。
- ・Barangayを通じ質問票を各戸に配布し後日回収する。

3) 報告書作成

調査票を基に報告書を作成する。(約1カ月)

(2) 現地再委託業者の評価

マングローブ林利活用調査 (Socio-economic survey) を行うための現地再委託業者の評価と基礎的資料を得るため、今事前調査で2民間会社、1研究所 計3団体を面接した。次にそれぞれの団体について記述する。

1) 会社名: Asian Development and Management PHILIPPINES, INC.

Suite 301, REZA BLDG., Quezon Ave., Q.C.

Tel:(2)99-25-39; 96-23-28

Fax:299-28-62

5162-A MAAHAS, LOS BANOS, LAGUNA

Tel:098-536-1560

面談者: Juan T. CARLOS, Jr. ph. D. (Mr., president).

Rafael P. CRIENCIA, ph. D. (Mr., VP Operations)

概要: 過去にJICAの調査業務を行ったことはないが、他国 (アメリカ、カナダ等のODA調査を行った経験があり、フィリピン国の環境基準による環境アセスメントを数多く行った。フィリピン大学ロスバニヨス校出身者で組織さ

れ、本社もロスバニヨスにある。

総合評価：過去にInterview Surveyを行った実績があり、一連の作業を実行可能だと思われる。

2) 会社名：Desarollo International Consult, INC

2nd/F Timog Bldg. #28 Scout Albana, Quezon city 1100

Tel(632)9241773, 9242891

Fax(632)9241673

面談者：Lirio T. ABUYUAN(Mis., President)

概要：過去にJICA、ADB、WB、USAID等のプロジェクトの調査を行った事があり、また、社会経済調査を行った経験もある。面談を行った3団体中最も幅広い分野の調査を行っている。調査費200,000USドル規模の計画調査を行った経験がある。

総合評価：3団体中、幅広い業績を有し、当マングローブ林利活用調査を遂行可能である。

3) 組織名：Philippen Reforestation Society U.P. Los Banis

連絡先：Mr. BASA (NAMRIA)

面談者：F. Zuraek ph. D (Mis. Coordinator)

概要：フィリピン大学ロスバニヨス校内の組織で教官・職員で構成される、日本語でフィリピン植林普及協会、調査専門家はそのつど大学関係者より組織される、農学・林学の専門家組織。

総合評価：過去に社会環境調査の含まれるDENRの環境アセスメント等を行っており、農漁業集落での調査の専門家組織である、また大学内の組織であるため、人件費が安価である。

5-6 マングローブ土地利用図の作成

5-6-1 空中写真判読基準

現在、フィリピン国NAMRIAの土地利用区分はマングローブ林域以外の土地利用区分を含めて次のような基準で土地利用図を作成している。

- ① Cultivated w/brush & grass land
- ② Grass land
- ③ Crop land w/coconut
- ④ Crop land w/other plant
- ⑤ Arable land w/sugar cane

- ⑥ Arable land w/rice
- ⑦ Tree plantation
- ⑧ Build up area
- ⑨ Mangrove forest
- ⑩ River bed
- ⑪ Lake

これらの土地利用区分の内、本調査計画においては、⑨Mangrove forest域と、⑩River bedに焦点をあて、空中写真を判読し、マングローブ土地利用図を作成する。

5-6-2 仕様

林型区分による判読基準としては以下の基準があげられ、空中写真のスケールにもよるが、1:10,000スケールでどの程度細分化可能か、本格調査時に検討する。また、養殖池放棄地、マングローブ伐採跡地等の将来マングローブ植栽可能域等の基準を考案する必要がある。

- ① 天然林を樹種構成 (A種 x %、B種 x %、C種 x %)、樹高、樹幹疎密度で区分
- ② 人工林を樹種構成 (A種 x %、B種 x %、C種 x %)、樹高、樹幹疎密度で区分
- ③ 伐採地
- ④ 養殖池または養殖池放棄地
- ⑤ マングローブ林後背地：草地、イネ化植物湿地
- ⑥ 漁村
- ⑦ 河川
- ⑧ 海岸砂丘
- ⑨ 水田

などが例としてあげられる。

また、DENRが、カナダの指導の基に作成した、Environmentally Sensitive Area (E.S.A.)も土地区分の判定基準であり、有効な方法だと思われるが、これまでこの手法による調査報告がなく、典型的なE.S.A.の区分基準地の例を本格調査時に踏査し、E.S.A.の考え方をどの程度本調査に取り入れるかフィリピン国側と綿密に協議・検討する必要がある。また、もう一つの方法としては、この2つの方法は基本的に異なる見地からの土地区分であるので、両方を組み合わせるのではなく、上記の従来の土地区分とE.S.A.それぞれの方法で区分分けし、両方の結果を重ね合わせて考察する方法も考えられる。

5-7 マングローブ林資源調査マニュアル

5-7-1 作成の意義

これまでも記述しているとおり、本調査の大きなねらいとして、調査終了後にもフィリピン国側独自にマングローブ林の資源調査を実施することにある。そのためにはより簡易な方法で、地方レベルでも実施可能な調査とすることを考えてきた。そのための教科書的な役割を果たすのが、このマングローブ林資源調査マニュアルである。本資源調査は単にマングローブ林の資源量を把握するだけでなく、マングローブ林利活用状況調査を行うことから分かるように、資源管理に必要な情報の提供という観点からも調査を行っている。以上、マングローブ林の資源量はどのように調査して把握すればよいのか、資源管理に必要な情報の提供にはどのような点を注意すればよいのか、という2点について分かりやすく解説するものを作成する必要がある。

5-7-2 内容

5-5-2の項目で触れた資源量の調査方法については、本調査を通じて行った手法をまとめることとなる。本資源調査を実施する理由にもなっている資源管理に必要な情報の提供、つまり、マングローブ林を管理していくにあたって留意すべき点については、次の3項目に着目し、調査結果にも即して解説することが必要であろう。

(1) 林業的見地

DENRは、マングローブ主要樹種の幹材積表をすでに作成しており(PCARRD, 1991, The Philippines recommends for mangrove production and harvestingに掲載)より、従来、林業的に行われてきた、空中写真判読より、林分のおおよその材積を求めることが可能である。

(2) 生態学的見地

本調査の結果を基にマングローブ林域の生態学的な側面を考察する。具体的にはそれぞれの林分の樹種構成、林齢、更新状態、植栽可能域の設定等である。また、将来、植物に加え動物生態の分野も加味すると良い。これら生態学的調査は、上記林業的な取り扱いと重なる部分も多く、相互にデータを補いながらマングローブ林域の維持・管理に留意すべき点について検討する。

(3) 環境保護的見地

マングローブ林域を樹木、養殖池、後背地、周辺住民等を総合的に調査・考察する、それには本格調査で実施される、周辺住民へのマングローブ林利活用調査は貴重な資料とな

ると思われる。

先に示したマングローブ林の役割

- ① 台風常襲地において、緩衝帯としての役割
- ② 周辺住民の利用資源、ニッパ（家屋の材料）等
- ③ 魚類の生育の場としての水産資源維持
- ④ 水際の緑化・景観維持の役割

を維持するために留意すべき点等について考察を加える。

6. 技術移転について

これまでの各項目で述べたように、本調査ではフィリピン国のマングローブ林地域のうちごく一部の調査を実施するのみであり、調査の最終目標を達成するためには、本調査終了後、フィリピン国側が独自で他の地域の資源調査を継続して行うことが必要である。そのためにはフィリピン国側の調査実施体制が確立されると同時に、カウンターパート機関である国家地図資源情報庁（NAMRIA）の技術力が向上することも必要であり、本調査においては、技術移転が他の開発調査案件に比べても特に重要となる。

6-1 オン・ザ・ジョブ・トレーニング

開発調査における技術移転の中心となる活動は、本格調査のコンサルタント団員がカウンターパートと共同で調査を行うことによって技術が移転されるオン・ザ・ジョブ・トレーニングであり、本調査においてはオン・ザ・ジョブ・トレーニングを長期間行うために国内作業の期間をできる限りなくし、現地調査の期間を長くするべきであるし、通常の開発調査では再委託にて実施することの多い航空写真の撮影や地図類の図化作業についても本格調査団が直営でフィリピン国側カウンターパートと共同して実施することになる。

なお、オン・ザ・ジョブ・トレーニングを行うためには日本側以上にフィリピン国側に技術を習得しようとする熱意が必要であり、その前提として技術移転を能力的にも時間的にも受け入れ可能なカウンターパートが配置されなければならない。本格調査の開始にあたって作成される技術移転計画では、技術移転の方法や対象者についてさらにフィリピン国側と十分協議し、合意を得ておく必要がある。

6-2 わが国での国内研修

開発調査のカウンターパートに対しては、上記のオン・ザ・ジョブ・トレーニングを補完するような形で、調査のスキームとは別に、わが国での研修に参加できる研修員の受入枠が通常割りあてられる。本調査に対しては、平成9年度分として1名の本邦での研修員受入が割りあてられている。日本での研修は、研修員本人への技術研修のみならず、本格調査団の行う国内作業での検討を助けたり、カウンターパートの調査参加へインセンティブにもなることから、できるだけ多くの人数を本調査にも割りあてることが望まれる。

6-3 その他

仮に技術がフィリピン国側に移転されたとしても、その技術を活かす機材が手元になければフィリピン国側が独自にマングローブ林の資源調査を実施することはできない。その意味

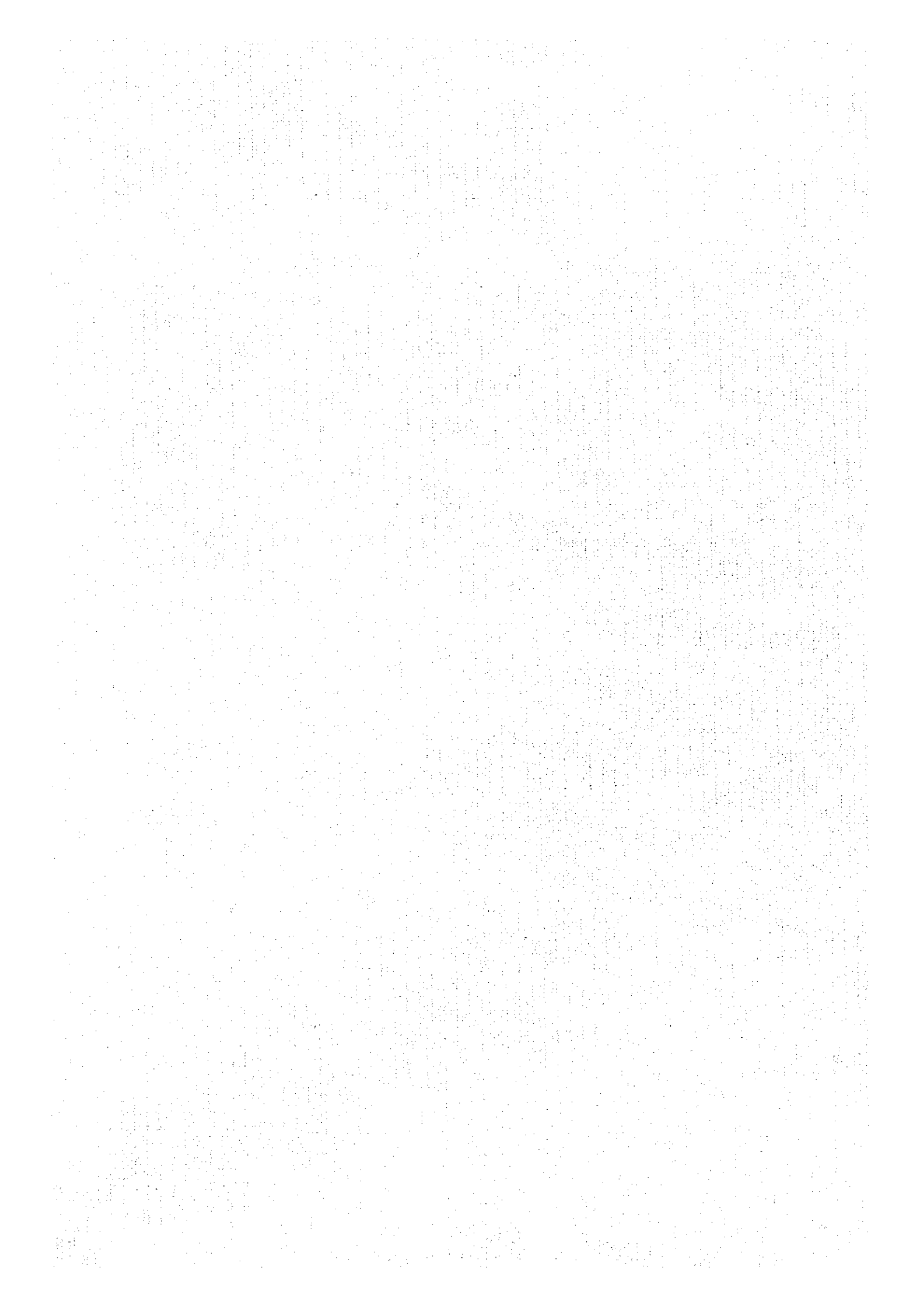
で、今回利用するスモールフォーマットの航空写真撮影機材が調査終了後フィリピン国側に譲渡される必要がある。他の機材もフィリピン国側が独自で調査する際に有益である場合には調査用にJICAが用意し、調査後先方に譲渡することが望まれる。

フィリピン国側が最も技術移転を希望する項目はマングローブ林の写真判読技術である。その他にこれまで外注で行ってきた航空写真の撮影についてもNAMRIA側が独自で撮影できるよう指導する必要がある。

本格調査の際には、フィリピン国側と共同で調査を進めることによって日本側だけで調査を行う場合に比べ、調査の能率が落ちることも懸念されるが、本調査の趣旨と目的を理解し、技術移転にも努力が払われることを期待する。

付 属 資 料

1. I/A
2. M/M



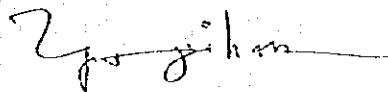
IMPLEMENTING ARRANGEMENT
ON
THE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE STUDY
ON
MAPPING AND LAND COVER ASSESSMENT OF MANGROVE AREAS
IN
THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

AGREED UPON
BETWEEN
NATIONAL MAPPING AND RESOURCE INFORMATION AUTHORITY,
DEPARTMENT OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Manila, February 19, 1997



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



Mr. Yasukuni Yanagihara
Leader
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency
Japan

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of the Philippines (hereinafter referred to as "GOP"), the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") has decided to conduct the Study on Mapping and Land Cover Assessment of Mangrove Areas in the Republic of the Philippines (hereinafter referred to as "the Study"), and exchanged the Notes Verbales with GOP concerning the implementing of the Study.

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the GOJ, will undertake the Study in accordance with the relevant laws and regulations enforced in Japan.

On the part of GOP, National Mapping and Resource Information Authority, Department of Environment and Natural Resources, (hereinafter referred to as "NAMRIA") shall act as the counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental organizations and non-governmental organizations concerned for smooth implementation of the Study.

The present document constitutes the implementing arrangement between JICA and NAMRIA under the above-mentioned Notes Verbales exchanged between the two governments.

II. 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.

III. STUDY AREA

The Study Area covers mangrove areas in Ulugan Bay in Region IV (about 720 ha), Lamon Bay in Region IV (about 3,900 ha), and Cagayan Province in Region II (about 4,600 ha), (See Annex I).



IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above objectives, the Study will consist of the following two phases:

Work in Phase I

1. Taking aerial photographs over the Study Area (scale 1:20,000)
2. Mapping the Study Area and surrounding areas covered by aerial photographs (coast lines, rivers, villages, roads, etc.) (scale 1:10,000, without contour lines)
3. System development of data processing and Geographic Information System (GIS)

Work in Phase II

1. Field surveys in the Study Area

a. Survey of natural conditions:

- location
- soil
- meteorological conditions
- tidal level
- others

b. Survey of mangrove resources:

- tree height
- diameter
- number of trees
- species composition
- crown density
- crown forms
- others

c. Socio-economic survey

2. Preparation of the standards for interpretation of the aerial photographs
3. Interpretation of the aerial photographs in the Study Area
4. Land-use mapping of mangroves within the Study Area and surrounding areas covered by aerial photographs (scale 1:10,000)
5. Data processing and digitizing of data to GIS
6. Providing a manual for the survey on resources of mangrove areas



V. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the attached tentative schedule.
(See Annex II)

VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the GOP.

1. Inception Report
Twenty (20) copies at the commencement of the Phase I field study
2. Interim Report
Twenty (20) copies at the commencement of the Phase II field study
3. Draft Final Report
Twenty (20) copies at the later of the Phase II study. GOP shall provide JICA with its comments on the Draft Final Report within one (1) month after receipt of the Draft Final Report
4. Final Report
Hundred (100) copies within two (2) months after receipt of GOP's comments on the Draft Final Report

In addition to the above reports, the following are to be submitted to GOP with relevant reports.

- a. Aerial photographs in the Study Area (scale 1:20,000; 1 set)
 - Negative films
 - Contact prints
- b. Mangrove land-use maps in the Study Area (scale 1:10,000)
 - First original (1 set)
 - Second original (2 sets)
- c. GIS data (1 set)
- d. Manual for the survey on resources of mangrove areas (100 copies)

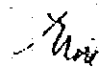
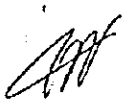
VII. UNDERTAKING OF GOP

In accordance with the Notes Verbales exchanged between GOJ and GOP, GOP shall accord privileges, immunities and other assistance to the Japanese study team and, through the authorities



concerned, take necessary measures to facilitate the smooth conduct of the Study.

1. GOP shall be responsible for dealing with claims which may be brought by third parties against the members of the Japanese study team and shall hold them harmless in receipt of claims and liabilities arising in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims or liabilities arise from gross negligence or willful misconduct of the above-mentioned members.
2. NAMRIA shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, if necessary, in cooperation with other agencies concerned:
 - 2-1. Available data and information related to the Study,
 - 2-2. Counterpart personnel,
 - 2-3. Suitable office space with necessary equipment in the NAMRIA Annex Building,
 - 2-4. Credentials or identification cards for the members of the Japanese study team.
3. NAMRIA shall make necessary arrangements with other governmental and non-governmental organizations concerned for the following:
 - 3-1. To secure the safety of the Japanese study team,
 - 3-2. To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in the Philippines for the duration of their assignment therein,
 - 3-3. To exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Philippines for the conduct of the Study,
 - 3-4. To exempt the members of the Japanese 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 Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,
 - 3-5. To provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into the Philippines from Japan in connection with the implementation of the Study,
 - 3-6. To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,
 - 3-7. To secure permission to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of the Philippines to Japan by the Japanese study team,
 - 3-8. To provide medical services as needed and its expenses will be chargeable on members of the Japanese study team.



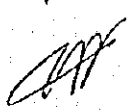
VIII. UNDERTAKING OF GOJ

In accordance with the Notes Verbales exchanged between GOJ and GOP, GOJ through JICA, shall take the following measures for implementation of the Study:

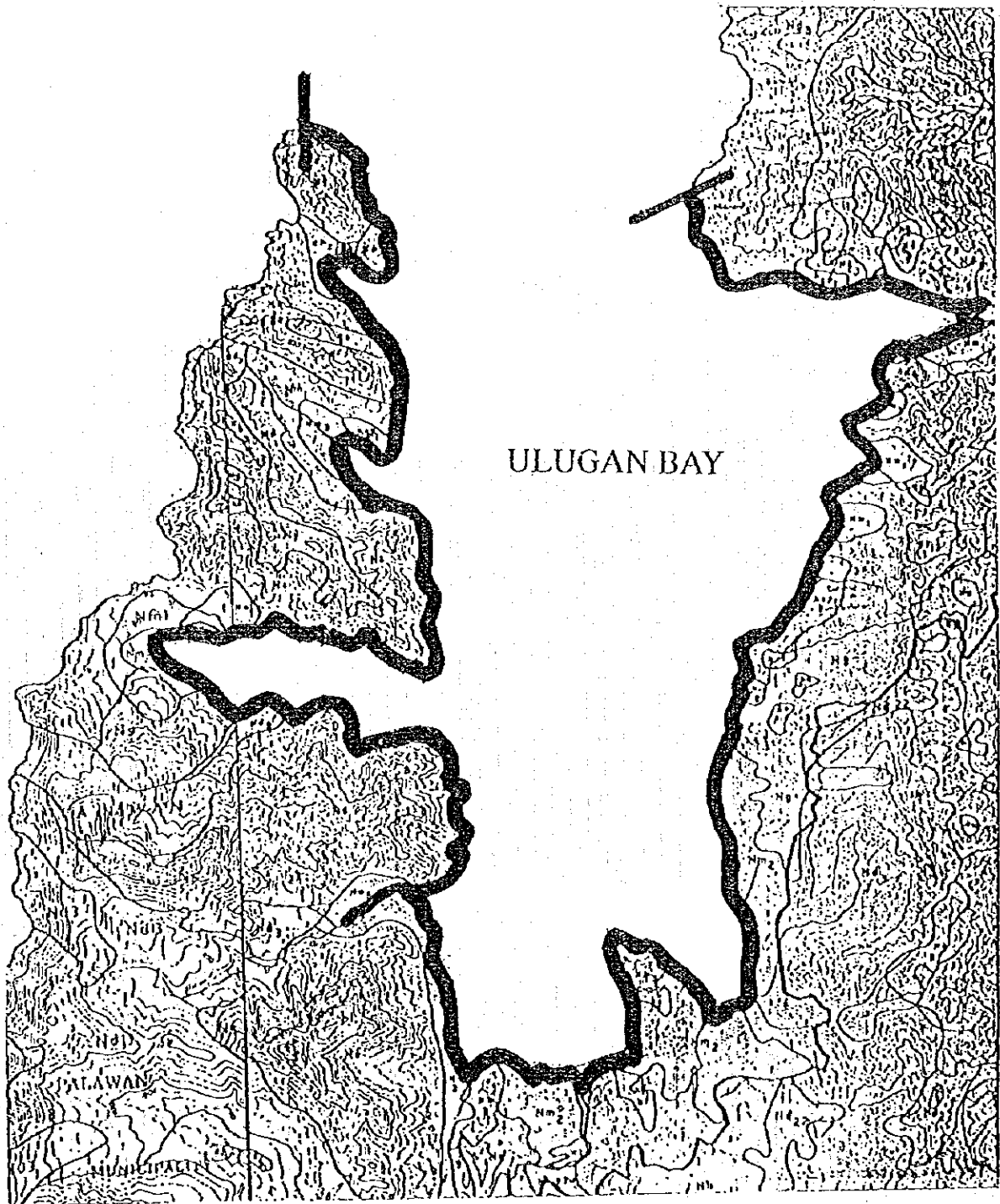
1. To dispatch, at its own expense, study teams to the Philippines,
2. To pursue technology transfer to the Philippines counterpart personnel in the course of the Study.

IX. CONSULTATION

JICA and NAMRIA shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.



Annex I-(1) ULUGAN BAY

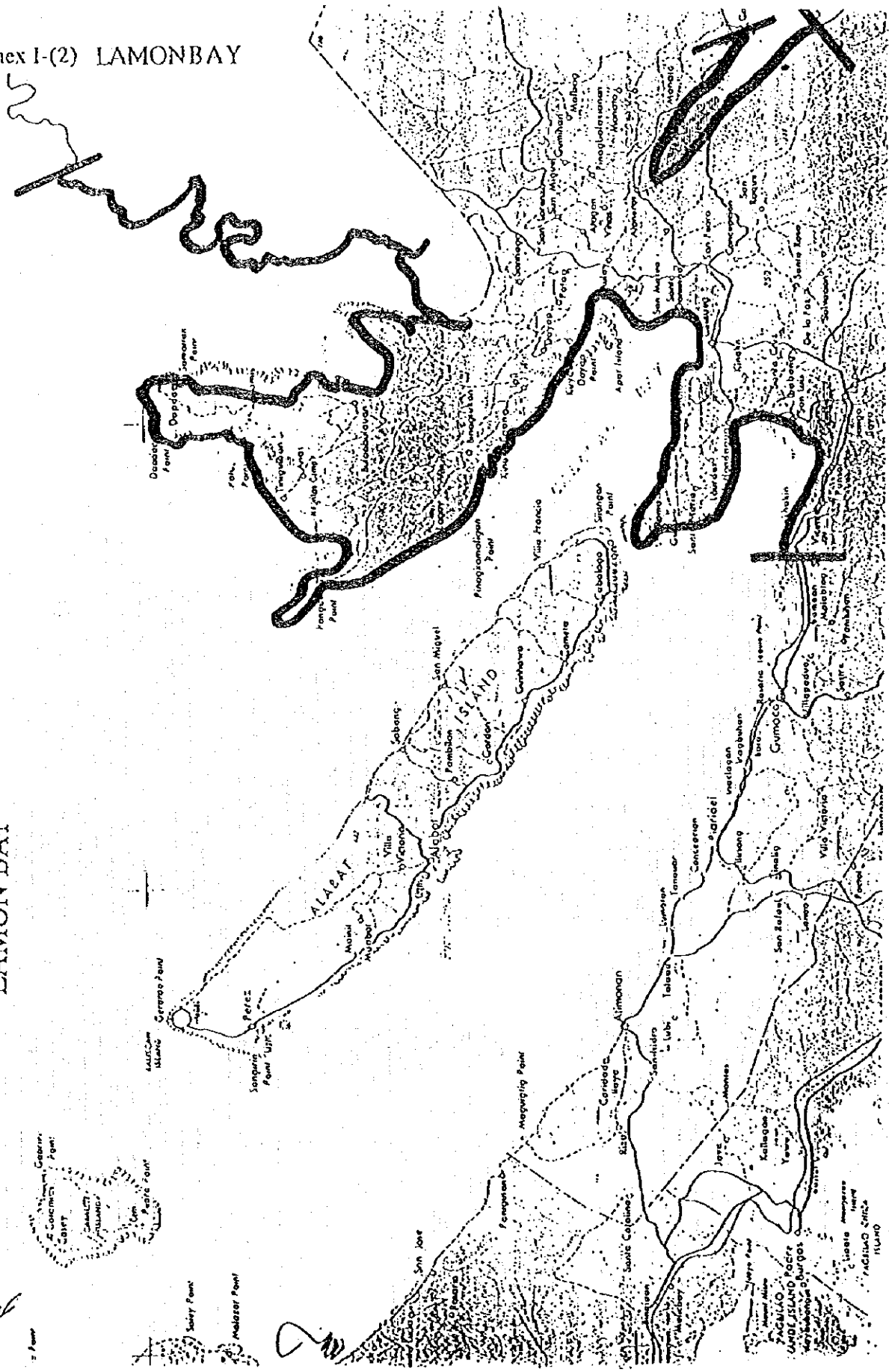


Handwritten signature or initials.

Handwritten signature or initials.

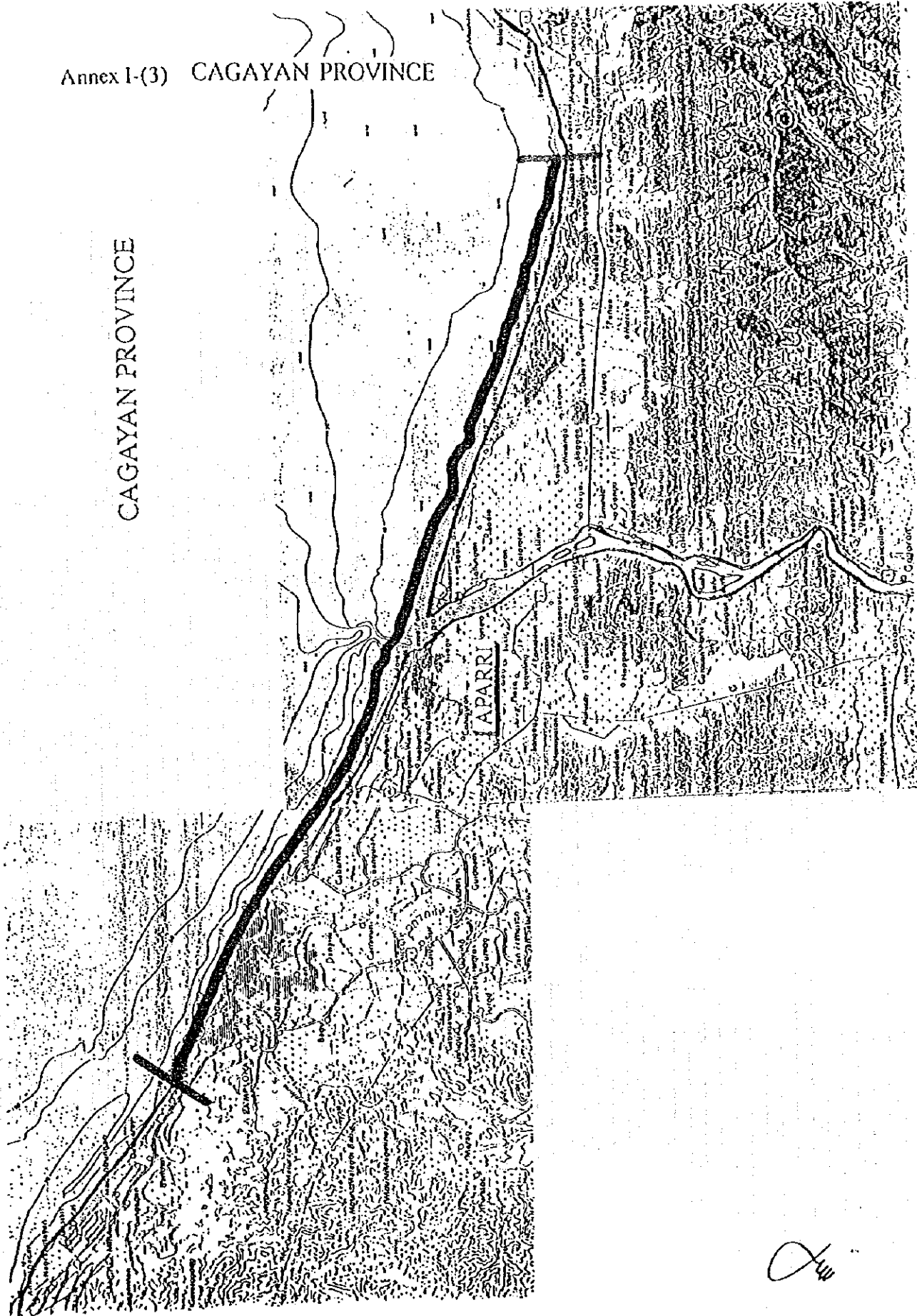
Annex I-(2) LAMONBAY

LAMON BAY



Annex I-(3) CAGAYAN PROVINCE

CAGAYAN PROVINCE



TENTATIVE SCHEDULE

Months	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Work in the Philippines		■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Work in Japan	■				■	■											■	■		
Phase	← Phase I				Phase II →															
Reports	△						△											△	△	
	IC/R						IT/R											DF/R	F/R	

(Remarks)

- IC/R : Inception Report
- IT/R : Interim Report
- DF/R : Draft Final Report
- F/R : Final Report

MINUTES OF MEETING
ON
IMPLEMENTING ARRANGEMENT
FOR
THE STUDY ON MAPPING AND LAND COVER ASSESSMENT
OF
MANGROVE AREAS
IN
THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

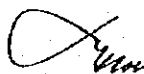
The preparatory study team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Yasukuni Yanagihara, visited the Republic of the Philippines from February 10 to 20, 1997 for the purpose of discussing and confirming the Implementing Arrangement for the Study on Mapping and Land Cover Assessment of Mangrove Areas (hereinafter referred to as "the Study").

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

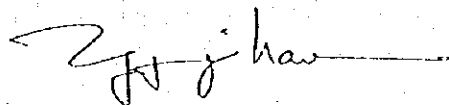
As a result of the discussions, the Philippine side and the Team agreed upon the Implementing Arrangement for the Study.

The main issues discussed by the both sides in relation to the Implementing Arrangement are shown in the Annex I as attached hereto.

Manila, February 19, 1997



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



Mr. Yasukuni Yanagihara
Leader
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency
Japan

Annex I

The following are the issues in relation to the Implementing Arrangement for the Study:

1. Both sides agreed that the title of the Study was "The Study on Mapping and Land Cover Assessment of Mangrove Areas".
2. The Government of the Philippines will adopt a team approach to undertake the Study. Both sides agreed that NAMRIA would be directly responsible for the implementation of the Study and act as the counterpart organization to the Japanese study team, and would work with various units of the DENR and other Government agencies.
3. Both sides agreed that NAMRIA and DENR should use the result of the Study to make a management plan of the mangrove areas. NAMRIA promised to undertake nationwide mapping and land cover assessment of mangrove areas using the transferred technology after the Study.
4. Both sides agreed that the Study should use the small format photography method using 115mm x 115mm film when aerial photography would be conducted.
5. Both sides agreed that one of the purposes of the Study is to enhance the technical capabilities of NAMRIA to undertake aerial photography, mapping and field surveys, so that technology transfer through the Study could be emphasized. The Team explained that the technology transfer would be carried out mainly through the on-the-job training. Both side also agreed that the Study would be conducted as long as possible in the Philippines, for the effective technical transfer to the Philippine counterpart personnel.
6. The Study Area was selected in accordance with the following criteria:
 - Large size and contiguousness of the area
 - Accessibility to the area
 - Stand types (old growth, residual, etc.)
 - Presence of existing studies/projects
 - Proximity of sites (flight consideration)
 - Diversity (biological and land uses diversity consideration)
7. Both sides agreed that the aerial photography and mapping would be conducted by the joint work of the Japanese study team and NAMRIA, instead of subcontracting such activities to Philippine private companies. JICA would provide necessary equipment for the small format aerial photography, and an airplane to be hired by the Japanese study team. NAMRIA would provide necessary personnel and equipment for interpretation, mapping and field survey activities.
8. NAMRIA requested the Team that JICA would consider setting up mapping equipment in order to increase efficiency of mapping work, such as digitizing and scanning modules and microphotogrammetric system. NAMRIA also requested JICA would procure four-wheel drive car(s) for conducting the Study. NAMRIA further requested for the provision of a basic photolaboratory system that could process the aerial photographs that would be produced by the Study. The Team promised to consider these requests after going back to Japan through consultation with the authorities of the Government of Japan.
9. The Team explained that the equipment to be provided by JICA would be the property of Japanese side unless further official request of donation be accepted by JICA at the time of

completion of the Study.

10. NAMRIA promised to provide the counterpart personnel to undertake the implementation of the Study such as:
 - Taking aerial photography
 - Interpretation of the photographs
 - Mapping
 - Survey of natural conditions
 - Survey of mangrove resources
 - Socio-economic survey
 - Data processing and input the data to GIS
11. The Team requested NAMRIA that NAMRIA should go through the necessary formalities to undertake aerial photography, mapping and field survey for the Study. NAMRIA agreed to this arrangement.
12. NAMRIA requested the Team to have the Study Areas covered with color photography. The Team promised to consider this request after going back to Japan through consultation with the authorities of the Government of Japan, taking into consideration the technical and financial feasibility as well as the possibility of processing and developing color photography in the Philippines.
13. Both sides agreed that the Philippine side and the Japanese study team would decide the sampling plot design for the field survey together at the beginning of the Phase II study.
14. Both sides agreed that the Study should include a technology transfer seminar at the stage of explanation of the Draft Final Report to disseminate the results of the Study. The seminar is to be jointly organized by the Philippine side and the Japanese study team.
15. NAMRIA requested the Team that the Japanese study team should refer to Environmentally Sensitive Area (E. S. A.) Categories to decide sampling plot design for the field survey. The Team accepted the request.
16. Both sides agreed that not only the mangrove areas but all areas covered by the aerial photographs would be mapped.

LIST OF PARTICIPANTS

Subject : Discussion of Implementing Arrangement
 Date : From February 12 to February 19, 1997
 Place : Manila and Palawan

Name	Position
1. The Philippine side	
Dr. Delfin J. Ganapin, Jr.	Undersecretary for Environment and Programs Development, DENR
Mr. Ramon J. P. Paje	Assistant Secretary for Programs and International Environment Affairs, DENR
Mr. Rafael E. Camat Jr.	Director, Foreign Assisted & Special Project Office (FASPO), DENR
Mr. Robert Jara	Division Chief, PPD, FASPO, DENR
Ms. Beatriz M. Dar	Deputy National Coordinator CEP-DENR, DENR
Mr. Jose F. M. Gendrano	Planning Officer CEP-FSP-DENR, DENR
Ms. Wilhelmina Diez	Project Development Officer (PDO), FASPO-DENR, DENR
Mr. Jesus A. Cariño	PDO, FASPO-DENR, DENR
Ms. Corazon Checa	PDO, FASPO-DENR, DENR
Mr. Urbano R. Pilar	CEP Coordinator, DENR
Mr. Danilo R. Quenjero	Provincial Environment & Natural Resources Officer, DENR
Mr. Jose G. Solis	Administrator, NAMRIA, DENR
Mr. Virgilio F. Basa	Director, Remote Sensing and Resource Data Analysis Department (RSRDAD), NAMRIA, DENR
Mr. Victoriano V. Ladero	Assistant Director, RSRDAD, NAMRIA, DENR
Mr. Virgilio I. Fabian Jr.	Chief, Land Classification Division, NAMRIA, DENR
Ms. Rijaldia N. Santos	Chief, Physiography & Aquatics Division, NAMRIA, DENR
Mr. Genaro Espiritu	OIC, Land Resource Division, NAMRIA, DENR
Mr. Jesus Dela Cruz	OIC, GIS Division, NAMRIA, DENR
Mr. Romeo P. Vasquez	SR, Remote Sensing Technologist, NAMRIA, DENR
Ms. Rosita A. Fabian	SR, Remote Sensing Technologist, NAMRIA, DENR
2. Japanese Side	
Mr. Yasukuni Yanagihara	Leader, JICA Preparatory Study Team
Mr. Yukihide Katsuta	Cooperation Planning, JICA Preparatory Study Team
Mr. Yasunori Nakayama	Coordinator, JICA Preparatory Study Team
Dr. Tsukasa Kishimoto	Conservation of Mangrove Forest, JICA Preparatory Study Team
Mr. Gen Takao	Forest Aerial Photogrammetry, JICA Preparatory Study Team
Mr. Akira Nakamura	Staff, JICA Philippine Office
Mr. Makoto Taira	JICA Expert, FASPO

JICA

