

インドネシア国マングローブ林  
資源保全開発現地実証調査  
作業監理調査団報告書

平成6年12月

国際協力事業団

林開林

JR

94-038





インドネシア国マングローブ林  
資源保全開発現地実証調査  
作業監理調査団報告書



28409

平成6年12月

国際協力事業団

国際協力事業団

2010

## 序 文

国際協力事業団は、開発協力事業の一環として、インドネシア国において劣化マングローブ林の回復技術、並びに造林地（回復地）の保全技術及び持続的開発に係る基礎的なデータ収集等を目的に、平成4年12月からマングローブ林資源保全開発現地実証調査を開始しました。

このたび当事業団は、本調査の進捗状況と現状を把握し、相手国機関関係者と派遣専門家に対し適切な助言と指導を行うため、平成6年7月25日から8月3日まで、森林開発公団総務部長 大島克郎氏を団長とする作業監理調査団を同国に派遣しました。

調査団はインドネシア国政府関係者や派遣専門家らとの協議を行うとともに、プロジェクト・サイトでの現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て調査結果を本報告書に取りまとめました。

今回の調査・協議が本調査の目標達成に役立つとともに、この開発協力事業の実施が、今後の両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待いたします。

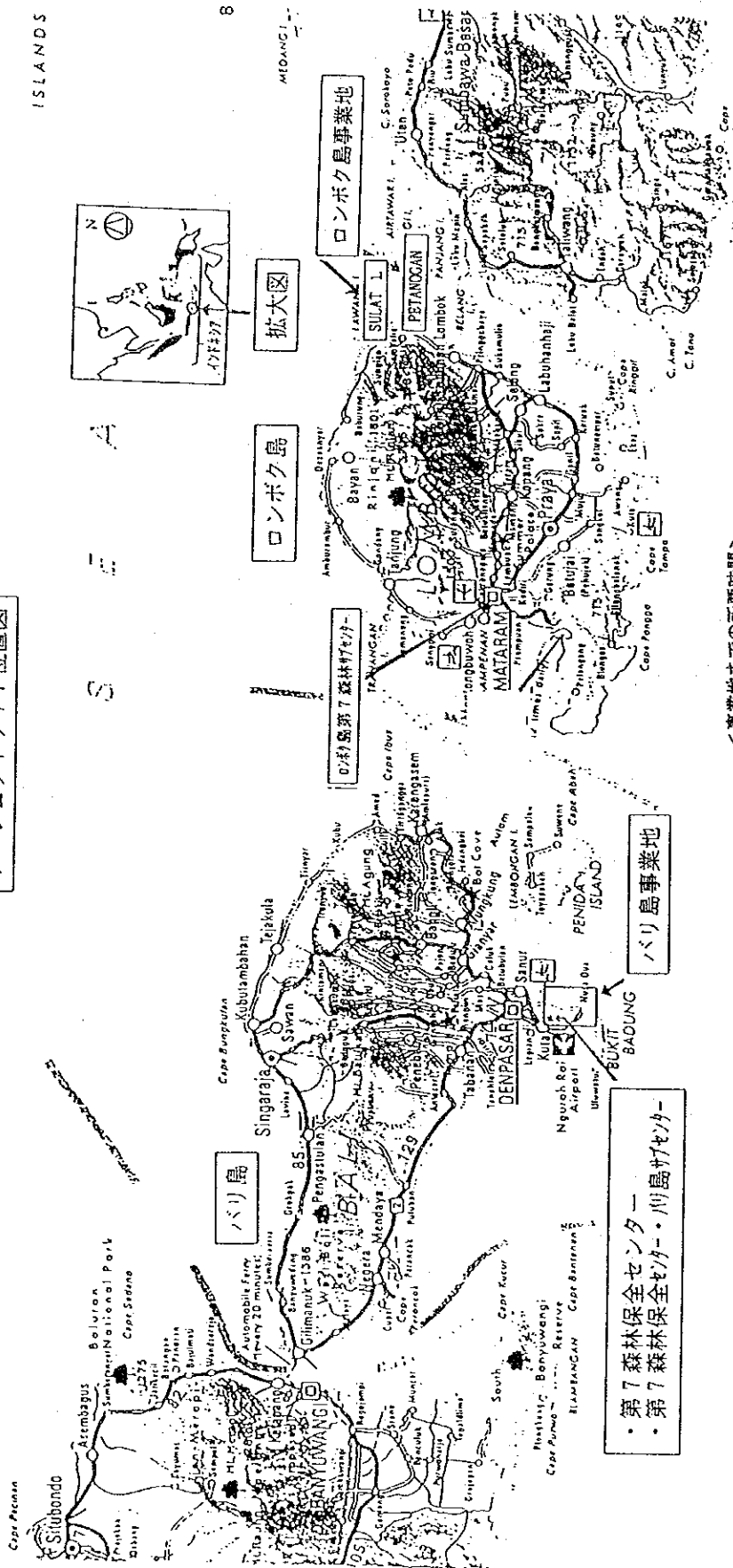
終わりにこの調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成6年12月

国際協力事業団

理事 田口俊郎

プロジェクトサイト位置図



拡大図

ロンボク島

第7森林センター

第7森林保全センター  
第7森林保全センター

バリ島事業地

< 事業地までの所要時間 >

- ジャカルタ (ジャワ島) : 飛行機 1時間45分
- バリ島デンパサール (州都) : 飛行機 15分
- バリ島 : 飛行機 15分
- ロンボク島 : 飛行機 20分
- ロンボク島マタラン (州都) : 飛行機 2時間
- ロンボク島事業地 (約100km) : 車

14°

115°

115°

117°

# 目 次

## 序 文

### プロジェクト位置図

1. 作業監理調査団派遣 .....	4
1-1 派遣の経緯と目的 .....	4
1-2 調査団の構成 .....	4
1-3 調査日程 .....	4
1-4 主要面談者 .....	5
2. 要 旨 .....	8
3. プロジェクトの進捗状況 .....	12
3-1 協力部門別活動 .....	12
3-2 建物施設等 .....	12
3-3 専門家派遣 .....	13
3-4 研修員受入れ .....	14
3-5 機材供与及び利用状況 .....	14
4. 実施運営上の問題点 .....	15
4-1 造林地の確保について .....	15
4-2 関連する開発計画 .....	16
4-3 政府関係機関の支援体制 .....	19
4-4 プロジェクトの実施体制整備状況 .....	25
4-5 その他（今後の進め方等） .....	26
5. ジョイントコミッティー要旨 .....	27
5-1 団長レター .....	28
5-2 第2回ジョイントコミッティーミニッツ .....	32
5-3 試験調査研究の分野別進捗状況 .....	39

## マングローブ林資源保全開発現地実証調査作業監理調査団

### 1-1 派遣の経緯と目的

1992年11月に締結されたR/Dにより合意された協力課題に対し、現在までの進捗状況、実施体制整備状況及び問題点を把握し、先方関係機関及びプロジェクトと今後の協力の進め方を協議するとともに（ジョイントコミッティー出席）、中間報告書の取りまとめ内容について専門家及びC/Pと検討を行う。

### 1-2 調査団の構成（P. 7参照）

### 1-3 調査日程

	月 日	日 程	宿 泊 地
1	7月25日(月)	成田(11:55) — JAL725 — バリ(20:40)	バリ
2	26日(火)	(AM) バリ林政局、州知事表敬、領事館表敬 (PM) プロジェクトサイト視察	バリ
3	27日(水)	専門家との打ち合わせ、サイト視察	バリ
4	28日(木)	合同委員会	バリ
5	29日(金)	バリ～ロンボク (MZ6600)、NTB林政局、 DINAS 営林局打ち合わせ、 マタラムからサンベリアへ移動 ギリ・スラット天然林調査地視察	サンベリア
6	30日(土)	ギリ・プタンガン植林地視察 サンベリアからマタラムへ移動	マタラム
7	31日(日)	ロンボク～バリ (MZ6503)	バリ
8	8月1日(月)	バリー—ジャカルタ (GA801) 団内打ち合わせ、國府田団員LIPI訪問	ジャカルタ
9	2日(火)	大使館報告、JICA事務所報告、林業省打ち 合わせ JETRO訪問、 ジャカルタ (23:55) JAL726 —————	(機中)
10	3日(水)	—————成田(9:05)	



1-4 主要面談者

バリ林政局

I GDE ARYA CATIHAN  
IR. NASORI S PJAALAKSANA

林政局長  
第7保全センター所長

バリ州政府

PROF.DR.IDABAQUS OKA

州知事

バリ領事館

石田 実  
田代 宏次

領事  
領事

ロンボクセンター

SUHARDI SW  
BADERUN ZAINAL  
ANTAQE  
BNMBAMBANE  
WISNU  
BAHRUNH

ロンボクセンター所長  
NTB林政局  
NTB林政局  
NTB林政局  
NTB林政局  
NTB林政局

林業省

MR SOEBAGIO  
MR SOEDJADI  
MR ASEP  
MR HARYUNFO  
MR BENNY  
MR YUDI  
MS ERNI  
MS NANI  
MR SLAMET

造林総局総務局長  
緑化局長  
技術協力課長  
予算課長  
技術協力課員  
技術協力課員  
技術協力課員  
技術協力課員  
技術協力課員

在インドネシア日本国大使館

井手 光俊  
塚原 健一

二等書記官 (農林業担当)  
二等書記官 (建設事業担当)

ジェトロ事務所

中村 義雄

シニアディレクター

JICA事務所

岡崎 剛一郎  
福永 敬

所長  
所員

JICA派遣専門家

大森 信 慈  
佐藤 雄 一

公共事業省人間居住総局環境衛生局  
林業省

インドネシア国マングローブ林資源保全開発現地実証調査  
作業監理調査団

ADVISORY TEAM FOR THE DEVELOPMENT OF  
SUSTAINABLE MANGROVE MANAGEMENT PROJECT

担 当 分 野	氏 名	現 職
団長・総括 LEADER	大島 克郎 Katsuro OSHIMA	森林開発公団総務部長 Director, General Administration Department, Forest Development Corporation
協力政策 COOPERATION POLICY	川戸 英騎 Hideki KAWATO	外務省経済協力局開発協力課外務事務官 Official, Development Cooperation Division, Economic Cooperation Bureau, Ministry of Foreign Affairs
協力企画 COOPERATION PLANNING	吉田 行郷 Yukisato YOSHIDA	農林水産省経済局国際協力課 海外技術協力官 Overseas Technical Cooperation Officer, International Cooperation Division, Economic Affairs Bureau, MAFF
試験研究 RESEARCH	國府田 佳弘 Yoshihiro KOHDA	琉球大学農学部教授 Professor, College of Agriculture, University of the Ryukyus
業務調整 COORDINATION	三澤 吉孝 Yoshitaka MISAWA	国際協力事業団林業水産開発協力部 計画課長代理 Deputy Director, Planning Division, Forestry and Fisheries Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency (JICA)

## 2. 要 旨

### 2-1 調査の目的

本調査は、R/Dにより合意された協力課題に対し、現在までのプロジェクトの進捗状況、実施体制整備状況及び問題点を把握し、先方関係機関等と今後の協力の進め方を協議するとともに（ジョイント・コミッティー 出席）、中間報告書の取りまとめ内容について専門家等と検討を行うことを目的としている。

### 2-2 プロジェクトの進捗状況

(1) プロジェクトが開始され1年半が経過した。

この間に、苗畑、道路、事務所建物等の基盤整備や事務用機器等の機材供与などは、計画的に行われており、プロジェクトの実施に必要な体制はほぼ整備されてきている。

このような中で試験調査活動については、マングローブ林の施業体系の確立に必要な33の試験調査項目が設定され（P. 39参照）、優先度区分により計画的に進められている。

また、この間、2回のジョイント・コミッティーが開催され、プロジェクトの進捗状況や試験調査内容の紹介とともに、当面する懸案事項について協議がなされている。

(2) 次に試験調査分野ごとの活動状況についてみる

#### ア. 育苗分野

施業体系を確立する上で最も初期の段階に係わる分野であることから、苗木の成長比較等の試験や調査が集中的に行われている。資料の収集が進んでおり、マニュアルづくりが視野に入りうる段階となっている。

#### イ. 造林分野

施業体系を確立する上で最も基幹的な分野であり、また、マングローブの適地条件にはデリケートな面があることから、立地環境別苗木成長比較等多項目の試験や調査が、精力的に進められている。

マニュアルの内容となる基準づくりにつながる資料の収集が進んでおり、一部については試験造林事業に適用されている。

#### ウ. 生態分野

マングローブの生育状況など、マングローブ生態系に関する基礎的な情報を収集する分野であり、植生図の作成、種子フェノロジーの調査などが計画的に進められている。

#### エ. 経営分野

民間資本の経営判断に不可欠な実務的な情報提供に係わる分野であり、森林調査簿、

収穫予想表の作成、コスト調査などが進められている。

これらの活動による資料の収集状況については、プロジェクトサイト内で収集の可能なものについては、円滑に進んでいるが、例えば、収穫予想表のように調査対象である成林した造林地がサイト周辺に存在しないものについては、天然林の調査資料を援用するとしても、必要な資料の収集に限界があるように思われる。

### (3) 次に、プロジェクトの運営状況についてみる

これまでのプロジェクト関係者の努力により、ほぼ実施体制が整い、試験調査活動も計画どおり進捗しているなど、プロジェクト活動は軌道に乗ったとみてよいであろう。しかし、本プロジェクトが実証事業であり、残された3年余りの期間に民間資本の事業誘致に必要な資料を整備しなければならないとすれば、プロジェクトの運営体制を徐々に着地に向けた体制に移行させる必要があると思われる。すなわち、今後、民間資本がマングローブ林経営の開始を判断する場合に必要な資料の範囲や精度はどのようなものであるかを整理したうえで、それをマニュアルとして示しうるよう、プロジェクト終了時までの具体的な作業スケジュールを策定する必要があるだろう。

また、実証事業としての効果をあげるためには、民間資本の事業検討対策地域が広がるよう、マニュアルの適用地域は広い方がよく、インドネシアはもちろん東南アジア全体を視野に入れる必要があるだろう。このことにより、文献も含めて資料の収集範囲が広がるので、本プロジェクトサイトのもつ資料収集対象の限界（土壌が攪乱されているタンバク跡地及び汽水域のない小島の皆伐跡地に限定される）が補完され、マニュアルの完成度合いも高まるものと思われる。

さらに、マングローブ林の経営目的についても、木材生産のみでは、保護規制等により経営が成立しえないことも想定されることから、水産業（シルボ・フィッシュリー）や観光産業（エコ・ツーリズム）との複合経営についても視野に入れるべきと考えられる。

なお、民間資本が事業の実施に当たり、本プロジェクトと類似した苦勞を繰返さないためには、マニュアルにおいてプロジェクトやバリ州営林局等における事業の失敗例についても整理しておく必要があると思われる。

## 2-3 プロジェクトの研究・研修センター機能等

### (1) 研究・研修センター機能

本プロジェクトは、世界的にマングローブ林の保全・培養に対する関心が高まっているばかりでなく、サイトの位置的条件が恵まれていることから、内外から各種のセンター機能を期待されることはR/Dの締結前から予想されていたが、プロジェクト活動が軌道にのるにつれて、訪問者が増加している。例えば、国外では、マレーシア等の大臣が訪問したほか、国内でも今回のジョイントコミッティーにスラウエシの3地区の森林保全センターから参加した。

また、当プロジェクトセンター自身も他地域で開催されるセミナーに積極的に参加すると

ともに、同センター主導の下にワークショップを開催するなどして、活動内容やその成果の紹介に努めている。

このようなことから、今回のジョイントコミッティーにおいては、同センター及び試験事業地等の今後の利用のあり方について他地域のマングローブ関係者の研修の場さらには国際的な研究の場などの役割が期待された。

さらに林業関係以外の分野との関連についても関心が示された。

また、インドネシア側から本プロジェクトの第2フェーズについての期待も表明されたが、このことについて、日本側からは、本プロジェクトは実証事業であるので予定どおり終了させてほしい旨回答した。

## (2) エコ・ツーリズムの場

本プロジェクトサイトは、世界有数の観光リゾート地域内に位置しており、エコ・ツーリズムの対象地としては極めて恵まれている。プロジェクトの進捗につれて内外のマスコミ、旅行会社、NGO、緑化財団などの訪問や問い合わせが増加している。例えば、国外では国連シルバー・ボランティア、日本の県、旅行会社等が訪問している。

## (3) 普及活動

プロジェクトの進捗につれて、その成果を活用したインドネシア側の普及活動も始まっており、NTB林政局が独自に作成したギリ・ベタンガン島での造林事業の状況を撮影したフィルムをサイト周辺の住民に上映したところ、住民の反応もよく、約800人(3箇所)の観客が集まったとのことである。

また専門家自身も、普及用グッズを作成し、イベント(Tシャツ等)やサイト周辺の小学校(鉛筆150本)などで配布している。

さらに、実証事業の目的からは、地域住民の理解と協力のみならず最終的には日本の民間資本の関心を呼ぶことが必要であることから、今回調査団はジェトロのジャカルタ事務所においてプロジェクトの事業概要、JICA投融資事業についての説明を行った。

## 2-4 プロジェクトの実施運営上の問題点

プロジェクトの運営は、現時点までおおむね予定どおり進捗しているが、インドネシア側の対応状況について改善を要する点がある。

### (1) 試験造林事業用地の確保

試験造林事業の用地は、バリ島において150haを確保することとされている。150haのうち干潟堆砂地において確保されることとされた30haを除く120haは、エビ養殖池(タンバク)跡地で確保する必要がある。120haのうち、事業実施済地39ha及び実施確定済地30haを合わせた69haは確保されているが、1994年の事業予定地の一部である約8haを含め51haが未確定の状況にある。

タンバク跡地の事業対象地は、R/D締結後ベノワ湾周辺の総合開発を目的とするTAHURA（森林公園開発）計画のエリアに組み込まれたことから、事業用地の確保に当たり各種公園施設用地と競合することとなっている。

具体的には、プロジェクトセンター周辺のエリアにおいて、下水処理施設（変更計画）やゴミ投棄場の新設などが計画されているほか、エスチュアリ貯水場の拡張も計画されており、これら施設の公園開発計画上の位置づけを考えると、残された事業用地をまとまった形で確保しうるか疑問なしとしない。

このため、早急に残された事業予定地を確定する必要がある。

また、今後の開発圧力を考えると、これらの事業実施済地については、林業省の責任において将来にわたり研究、研修活動などの場として保全していくことを確認する必要がある。

## （2）カウンターパート（C/P）勤務体制整備等

プロジェクトのC/Pは、11名配置されている。しかし、C/Pの全員が地元林政局等職員の兼任である。しかも、課長級で通常業務が多忙であるため、センターには週1～2回程度しか出勤できない状況にある。

地元の林政局としては、専任体制を念願しているが、林業省としては、センターの組織が小さく前例もないので認められないとのことである。しかし、十分な技術の移転、将来にわたるプロジェクト効果の継続性を確保していくためには、早急に専任体制とする必要がある。

また、プロジェクトの運営が軌道に乗ってきていること、センターの建物などもインドネシア側に引き渡され実施体制も整ってきていることなどを考えると、今後インドネシア側が主体的に運営する形に移行していくことが適当である。このためには、センターをインドネシアの行政組織の1つとして位置づけるとともに専任の責任者を配置し、責任ある運営のできる形をつくる必要がある。

なお、インドネシア側が負担することとされているプロジェクトの運営費予算については、これまで必ずしも守られていない状況にあった。しかし、これについては、1994年から予算化され今後も、プロジェクトの実績があがるにつれて増加される見通しにある。

これらの（1）及び（2）については、いずれも実施運営上の基本的な事項であり、前回の作業監理調査時点においても指摘されたことであるが、現時点においても基本的に解決されていない。

このため、前回の調査時以降改善されているプロジェクトの運営費予算関係を除き、今回のこれらを団長レター（P. 28参照）として取りまとめ、プロジェクトの総括責任者である林業省造林総局長あて改善方を強く要請した。

### 3. プロジェクトの進捗状況

#### 3-1 協力部門別活動

本プロジェクトが開始されて1年半が経過し、本格事業がスタートした。93年10月に「イ」国林業省において第1回ジョイントコミッティー、又、94年7月バリ島にて第2回ジョイントコミッティーが開催された。プロジェクトの進捗状況、試験研究内容を紹介するとともに当面する懸案事項につき協議を行った（P. 32参照）。本会議において、益々マングローブ林の保全について関心が高まっている。

94年度の造林計画は60haとなっており、バリ島サイトは、40haそのうち12haは植栽済である。しかし、他の植栽予定地は「イ」側の「下水処理場建設」又他の開発計画地との関連から具体的には決定していない。

##### 年次別造林計画

1年次（93）30ha（バリ30、ロンボク 0）

2年次（94）60ha（バリ50、ロンボク10）

3年次（95）60ha（バリ40、ロンボク20）

4年次（96）50ha（バリ30、ロンボク20）

5年次（97）補植のみ

又、ロンボク島では、陸地から海側に向けた列状（93年7月、11月）及び地盤高、土壌、抜根（残根）別（94年2月）試験地を設置し継続調査を実施している。

育苗分野では、基盤整備事業による事業用苗畑が完成し、93年10月より本格的に使用を開始しており、以下の試験をしている。

苗木成長比較試験、適正用土の検討、育苗、植栽した苗木の活着と成長に及ぼす冠水持続時間の影響、日射量の影響、塩分濃度の影響、施肥効果試験、等。

生態分野では、天然林に観察路を設置し、固定ブロック内での各種試験及フェノロジー、動物相の観察等を実施している。

又、経営分野では、試験造林事業を開始したことに伴い造林コスト調査等実施中である。なお、「マングローブ造林をめぐる社会経済要素の分析調査」の分野は、94年度以降の短期専門家派遣に期待している。

#### 3-2 建物施設等

92年度に実施した詳細施設設計調査に基づき、第1期基盤整備工事（アクセス道路、天然林観察道、橋梁、苗畑、ポットハウジングハウス、ウォータータンク）が93年10月末に、第2期工事（事務所、実験室、倉庫、ジェネレーター室、警備小屋、フェンス）が12月中に、それぞれ完工しすでに新事務所において業務を行っている。又、94年1月諸施設をインドネシア側へ引き渡す開所式が行われ、引き渡し及び施設の利用に関するミニッツが交換された。なお本基盤整備事業の総予算は173,359千円（示達予算実績）であった。



### 3-3 専門家派遣

R/Dに基づき現在6名の長期専門家を派遣中である。また94年度としては、1名の短期専門家が派遣された。これまでの実績は下表の通り。

#### (長期専門家)

リーダー	田中昌之	92.12.2~94.12.1
業務調整	八戸英喜	92.12.2~94.12.1
造林	浜田秀一郎	92.12.2~94.12.1
育苗	三浦精志	92.12.2~94.12.1
生態	林信次	92.12.2~94.12.1
経営	照井隆一	92.12.2~94.12.1

#### (短期専門家)

##### 92年度

詳細設計	小原忠夫	92.12.21~93.2.3
詳細設計	今井忠義	92.12.21~93.2.3
詳細設計	浅香文雄	92.12.21~93.2.3
施工管理	浅香文雄	93.2.24~93.3.22、7.5~7.31、9.20~10.16

##### 93年度

植生	中村武久	93.5.16~93.5.23
社会学	大田克洋	93.5.16~93.5.26
環境工学	成岡市	93.5.16~93.5.23
土壌	三原真智人	93.8.1~93.8.16
水管理	成岡市	93.8.1~93.8.16
施工管理	浅香文雄	93.6.27~93.7.4、11.21~12.30

##### 94年度

植物分類	馬場繁幸	94.7.30~94.8.27
造林	中村松三	94.10.14~94.11.22
海浜動物	未定	未定
土壌調査	未定	未定

なお、市場調査の専門家の派遣要請がある。

### 3-4 研修員受け入れ

92、93、94年度の受入実績は下記の通りである。実証事業においては調査活動が根幹であり、「イ」側と共同で活動を進める上で技術者レベルでの受入が効果的であると思われる。なお94年度からロンボクサイトでの事業が開始になり、かつバリ・ロンボクとも同数のカウンターパートが配置されていることから、予算が許す範囲内でバリ・ロンボクからそれぞれ同数の研修員受入が望ましい。

#### 92年度

Mr. Nasori S. Djajalaksana	93. 3. 8~93. 4. 3	プロジェクトコーディネーター
Mr. I Gusti Made Widatra	93. 3. 8~93. 4. 3	造林C/P(ロンボク)

#### 93年度

Mr. Abdul Bazak	93. 6.24~93. 8.15	造林C/P(バリ)
Mr. Suhardi S. Wangsadidjaja	93. 6.24~93. 8.15	フィールドマネージャー(ロンボク)
Ms. EstiW Wening Saraswati	93. 6.24~93. 8.15	苗畑C/P(バリ)

#### 94年度

Mr. I Arya Latihan	94. 6.26~94. 7.10	事業運営
Mr. Bambang Soepijanto	94. 6.26~94. 8.13	経営管理
Mr. Afwan Affendi	94. 6.26~94. 8.13	経営
Mr. Toni Sunarto	94. 6.26~94. 8.13	育苗

### 3-5 機材供与及び利用状況

機材については、これまで専門家の携行機材及び現地管理費購入機材が挙げられるが、主要なものは事務用及び調査用の車両ポートの他コンピューター等事務用機材であり、新事務所移転後も、日常的に良く利用かつ、適正に管理されている。

#### 4. 実施運営上の問題点

##### 4-1 造林地の確保について

バリ島ベノア湾のプロジェクトサイトでは、5年間の事業実施期間に150haの植栽を予定している。そのうち120haについては、エビ養殖池（タンバック）跡地330haの中に確保し、残りの30haについてはベノア湾の干潟堆砂地（Tidal flat area）に確保することとしている。

エビ養殖池（タンバック）跡地330haのうち300haには、既にバリ州営林局（DINAS）によって1990年度から毎年100haずつ3年間マングローブの植栽が行われていた（残りの30haについては、1993年度にプロジェクトによって植栽済み）。しかし、その成果は、ほとんど壊滅的な状況となっていることから、当初、ここに当プロジェクトが植栽を行うことについては特に問題はないと考えられていた。ところが、その後、この300haの中に新たに植栽を行おうとすると、インドネシア側の予算上では、造林事業が重複することになってしまうので、造林実行予算を林業省が組めないことが判明した（既事業地に対しては補植予算しか付かない）。このため、既植栽地における造林結果について評価調査を行い、評価に基づいて生存率の低いタンバックをDINASの植林プログラムの枠組みから外し、当プロジェクトのための用地として確保するという手法がとられることとなった。そして、この評価調査に必要な予算が第7森林保全センターの予算として確保され、植栽後3年経ったタンバックから順次調査が実施されている。

しかし、当該地域は、インドネシア政府の各レベル（中央レベル、州レベル）で今後、多くの開発が予定されている地域であるため、これらの開発予定地が決まらなないと、評価調査が終り、DINASの植林プログラムからタンバックが外されても当プロジェクトのために用いることができなくなるケースも出てくる。また、とりあえず植栽できても、何年か後に後発の開発計画のために植栽地が潰されるという事態も想定される。

現に、本年度（1994年度）の植栽予定面積50ha（バリ島サイトは40ha、そのうち12haは既に植栽済み）のうち約8haが、DINASの植林プログラムから既に外されているにもかかわらず、依然、新たな植栽の可否が判断できない状況となっている。

また、当プロジェクトでは、タンバック跡地に全部で120haの植栽を予定しているが、後述するように当該地域におけるその他の開発計画が、前回調査時（1994年1月）より具体化、増大していることから、今後の植栽地の確保・維持については一層予断を許さない状況となっている。

したがって、今回、当プロジェクトのための用地を早急に確保するとともに、プロジェクトによる植栽地を事業終了後も維持・保全するよう林業省造林総局長宛て団長レターという形で強く要請した。

なお、150haのうち30haをベノア湾の干潟堆砂地（Tidal flat area）

に確保することとしたのは、タンバック跡地330haの中だけで150haを確保するのが困難になったこと、外洋に面したデルタ地域における植栽データをとるのも有意義であると判断されたこと等による。また、この際、直ちに干潟堆砂地に30ha植栽するのではなく、技術的観点から不明な点を明らかにするための試験的植栽を試みた後、自然的、技術的に可能ということが判明した後に30ha植栽することとしている。ちなみに、昨年度(1993年度)ベノア湾内の干潟堆砂地に植栽した4.17haについては、湾内の汚泥や油の付着により壊滅状態となったので、本年度(1994年度)については、ベノア湾の外側に位置する干潟堆砂地で試験的植栽を行うこととしている。(P.54参照)

#### 4-2 関連する開発計画

当プロジェクトを含めた開発計画及びプロジェクトサイト内や隣接地に計画されている開発計画は下記の通りである。

- ① TAMAN HUTAN RAYA (TAHURA) 開発計画 (森林公園開発計画)
- ② エスチュアリ貯水場建設計画
- ③ デンパサル下水道計画
- ④ ゴミ投棄場
- ⑤ 駐車場
- ⑥ ショッピング・センター
- ⑦ 空港拡張計画
- ⑧ セラガン島観光開発計画

このうち各開発計画の上位計画であるTAHURA開発計画については、既に計画が確定しており、それぞれの開発計画のゾーニングを決定する段階にきていること、また、当プロジェクトが同計画の重要な位置を占め、既に両国政府の財政資金により実行されていること等から、林業省主導のもと、当プロジェクトの用地を早急かつ公正に確保するよう団長レターをもって要望した。

以下、各開発計画の概要を記す。

##### (1) TAMAN HUTAN RAYA (TAHURA) 開発計画 (森林公園開発計画)

セラガン島、ベノア湾及び近隣の観光地域に位置する地域の開発計画であり、マングローブ林をはじめとする森林と野生動物の保全を主目的としている。

この計画は、主として国有林の開発計画であるが、一部、民有地、海洋、港湾が含まれている(全体面積4,000ha、そのうち国有林面積は1,375.5ha)。国有林部分については林業省が管轄しており、バリ林政局(KANWIL)の中にある第7天然資源保全センター支所(SBKSDA)が開発計画をチェックすることとなっている。民有地、海洋、港湾部分については州政府が計画を担当しているが、こ

の部分についても国有林と関係があれば、SBKSDAが必要な手続をとる。

1993年9月25日に林業大臣により開発申請書が認可され、現在、バリ州政府及びバリにある政府関係機関によって作成された実行計画案が林業省自然保護総局長までオーソライズされたところである。

今回の調査で、1994年7月時点実行計画案を入手したが、これによると国有林は下記の3つのゾーンに区別されている。(P. 22資料2参照)

- ① 天然林保全区域 (408.5 h a)
- ② 再生林、教育林区域 (520.0 h a)
- ③ 利用区域 (445.0 h a)

現在、これをさらに区分するサブゾーンの区分作業が行われているが、詳細はまだ公表されていない。ただし、公共事業省が作成した円借款要請用の資料の中には、オーソライズされていないものであるがサブゾーンの案が含まれている(P. 23資料3参照)

当プロジェクトサイトは再生林、教育林区域に位置付けられているが、3つのゾーン区分がまだラフなものであることもあって、境界が不明確であったり、用途が不明な部分があるため、前述したように、まだ、当プロジェクト用地が全部確保されたという状況にはない。

また、他用途に向けた開発計画で、まだTAHURA開発計画に明確に位置付けられていない計画もあり、今後、サブゾーンの区分作業の中で、ゾーニングが2転3転することも十分考えられる。

## (2) エスチュアリ貯水場建設計画

クタ地区の給水事情改善のために公共事業省が計画しているもので、第1フェーズの工事(1993~1994年、河口ダム建設)が既に着手されている。この第1フェーズ工事により、タンバック跡地20 h aと天然林20 h aが用いられたが、この関連で、当プロジェクトの植栽予定地を一部変更している(総予定面積150 h aのうちタンバック跡地30 h a分をBlock2の干潟堆砂地に変更することとし、1993年度に4.17 h aの植栽を実施)。また、隣接するBlock1に浄水施設の建設が予定されていること、また、105 h aの用地を必要とする貯水場の第2フェーズが計画されていることから、プロジェクトとしては、当分の間、この周辺における植栽を見合わせることにしている。

## (3) デンパサル下水道整備計画

デンパサル地域、サヌール地域、クタ地域の3地域から出る下水を処理する下水処理施設が、我が国の円借款でBlock3に建設されることが決まった。

第1期の整備計画は9.5 h aであるが、最終的には22 h a以上の施設となる予定。

第1期の整備では1日に4万5千tを処理し、将来的には1日に12万t程度を処理する計画となっている。

この下水処理施設は、JICAの開発調査（1991年～1992年）によりF/Sを策定し、公共事業省都市住宅総局が円借款要請していたもの。本年4月の円借款年次協議を経て、7月にOECDのアプレイザル・ミッションが訪「イ」し、秋には、E/Nが結ばれる予定。今後のスケジュールは、コンサルタントを選定した後、来年の4月から詳細設計を開始し、1997年工事着工、2001年第1期工事終了となっている。

プロジェクトとしては、以前より、プロジェクトサイトの外側にすること、及び処理排水が森林環境に影響しないようベノアポートの外側にすることを林業省を通じて要望してきており、また、JICAの開発調査でもBlock4に建設されることとなっていたにもかかわらず、今回、セラガン島観光開発との関連でBlock3に建設されることが正式に決定してしまい、誠に残念な結果となった。

処理排水がどのような影響を森林環境に与えるかは、現在のところ不明である（JICAの開発調査による環境アセスメントは処理施設がベノアポートの外側で建設される前提でしか行われていない）。しかし、公共事業省に日本から派遣されている下水処理の専門家によれば、処理施設からまっすぐに海へ、すなわち、ベノアポートの内側の閉鎖水域へ処理排水を流すことにした場合には、有機物は処理されているもののリンと窒素の濃度の高い3地域分の排水が湾内に溜ることとなり、湾内の森林環境に対して何らかの影響が出てくるとのことである。

今後、詳細設計段階で、ベノアポートの内側の閉鎖水域に対する環境アセスメントをしっかりと行うようインドネシア側に働きかけ、森林環境に悪影響があるようであれば、処理排水をベノアポートの外側に排出するよう要請する必要がある。

また、この決定により、プロジェクトとしては、Block3には当面積栽を見合わせることにしたが、これは、止むを得ない判断といえる。なお、Block3の代わりに、Block4にあった下水処理施設の当初建設予定地に植栽をするという代替案も考えられるが、この場合には、対象となるタンバック跡地がゴミ投棄場の海側に隣接していることから、ここからしみ出る汚水等の影響を受けることが懸念される。

#### （4）ゴミ投棄場

現在のゴミ投棄場はBlock4に隣接した場所にあるが、限界がきたので、ここを駐車場として整備し、他の場所に新たなゴミ投棄場を設置することを州政府が検討している。1カ所は、Block3とベノアポートへのアクセス道路との間の約8haの民有地に予定されている。

プロジェクトとしては、これまでもゴミ投棄場がプロジェクトサイトに入らないよう要請してきているが、州政府が民有地の買収を嫌って、国有地内に設置することも十分考えられるので、引き続き注視が必要である。

この他、市当局によって約40haのゴミ投棄場を建設する計画があるようであるが、林業省では、その内容を把握できていない状況にある。

#### （5）駐車場

前述したように、既存のゴミ投棄場を駐車場として整備する計画があるが、ここはプロジェクトサイトの外に位置しており、今のところ、プロジェクトに影響はないものと考えられる。この駐車場は、対岸のセラガン島にある寺院への参拝客用及び同島内に建設予定のホテルの駐車場として使用する構想のようである。

#### (6) ショッピング・センター

これも、今のところは、プロジェクトサイト外であるが、Block1に隣接する一般用地にショッピング・センター、ホテルの建設計画がある。今後、プロジェクトがBlock1に植栽を行うことになった場合には、この影響を受けないよう注意を払っておく必要がある。

#### (7) 空港拡張計画

現在、ヌグウラ・ライ空港の拡張が計画されており、拡張されれば、滑走路がベノア湾内に張り出すことになる。

これにより、天然林がいくらか減少することになるが、プロジェクトサイト外なので、プロジェクトに対する直接の影響はないと考えられる。ただし、湾内の潮が淀む等の間接的な影響があることは十分考えられる。

#### (8) セラガン島観光開発計画

セラガン島にホテル建設を中心とした観光開発計画がある。この島自体はプロジェクトサイト外なので問題はないが、建設されるホテルからの景観が損なわれないよう下水処理施設の建設場所が変更されたとも言われており、また、島の開発計画を担当しているディベロッパーの当初計画では、Block4、Block5の緑地帯は、ホテル客用のゴルフ場ということになっていた等、対岸の開発に大きな影響を与えている。さすがに、林政局でも、このゴルフ場の計画は却下しているが、依然として開発圧力は高いので予断を許さない状況にある。今後とも、十分注視していく必要がある。

プロジェクトでも、Block4、Block5については、マングローブ林を再生し、遊歩道を設けるなどして教育林、レクリエーション林等として用いるべき旨を機会がある度にインドネシア側に主張しているところである。

### 4-3 政府関係機関の支援体制

当プロジェクトのC/P機関は林業省であり、総括責任者は造林総局長である。実行管理責任者は造林緑化局長であり、プロジェクトの現地での実施については、第7森林保全センター（造林総局の在バリ島の直轄出先機関）が行っており、同センターに属しているバリ島、ロンボク島それぞれのサブ・センター、並びにバリ林政局、NTB林政局（林業省の地方機関）もプロジェクトに参加している。また、バリ州、NTB州の営林局も関与している。このように国と2州に及ぶ複数機関が

当プロジェクトに関係しているが、これらの機関の現地での調整は、第7森林保全センターが行っている。また、プロジェクトからも、個々の機関と必要に応じて連絡し、調整を行っている。(P. 24資料4参照)

このように多くの機関がプロジェクトに関係しているが、今回のジョイント・コミッティーにも各機関から多くの関係者が出席し、熱心な質疑応答が交わされる等関係者の当プロジェクトに対する関心は高いように見受けられた。

バリ州営林局(DINAS)長のL a t i h a n氏がバリ林政局(KANWIL)長へ本年2月10日に異動した。これにより、従来から問題なしとは言えないとされていたDINASと中央政府との関係が円滑になることが期待されたが、営林局長の後任が決まっていないため、L a t i h a n氏が事実上、営林局長も兼務している状態が続いており、今後、どのような関係が作られていくのか依然流動的である。

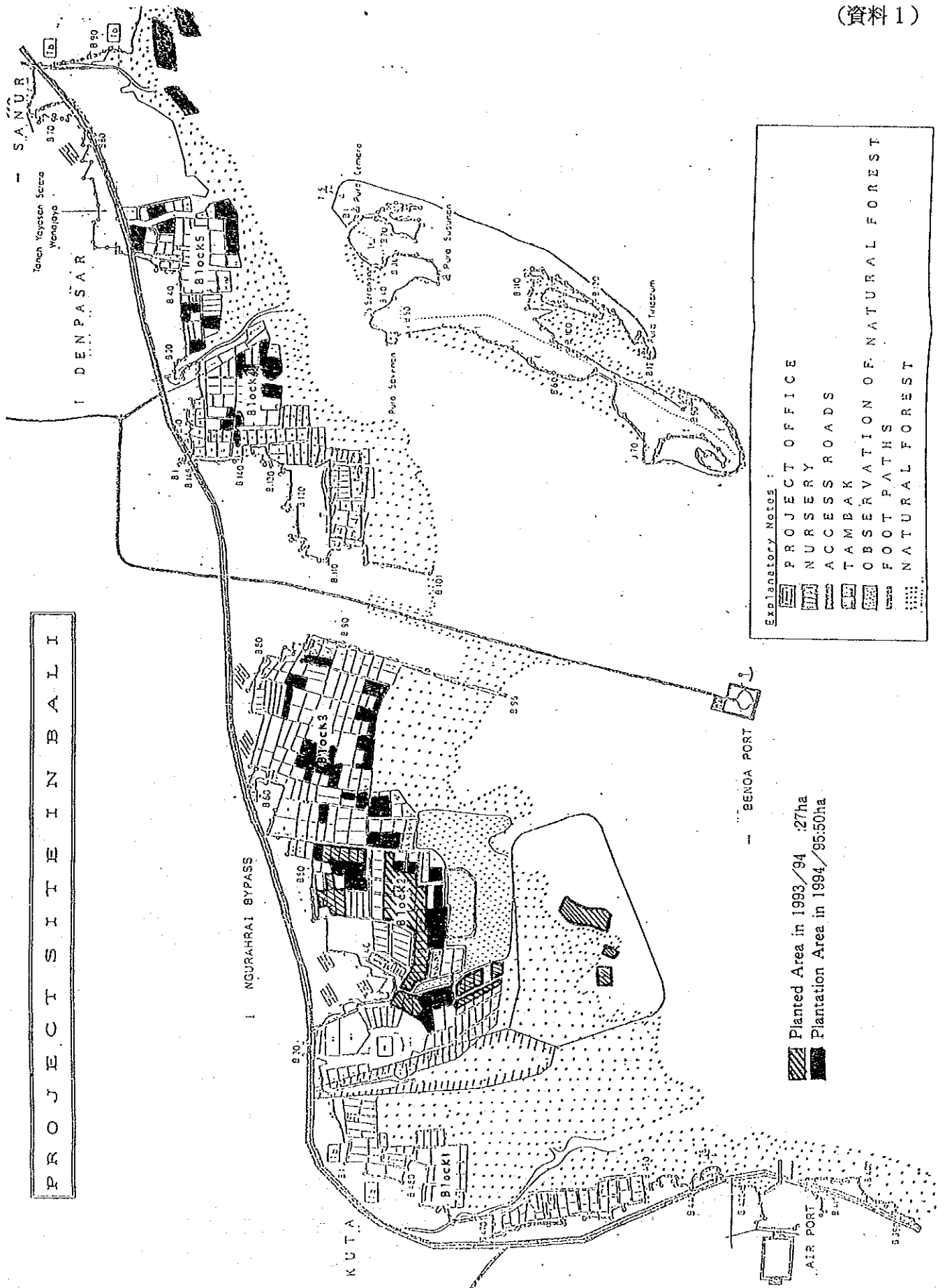
ただし、今回、調査団がバリ島を訪れた際に、州知事を表敬訪問しプロジェクト概要について説明する機会を得て、州知事に現状を理解してもらうことができたが、これはL a t i h a n氏がバリ林政局長という立場からコーディネートしてくれた成果であり、今後、こうした州政府と中央政府との橋渡しを積極的に行ってくれることを期待したい。

また、調査団がロンボク島を訪れた際には、NTB州林政局(KANWIL)を訪れ、関係者とディスカッションを行ったが、林政局では、マングローブについては、今後の盗伐を防ぎ、造林を進めていくことが課題であるとしていた。また、この場で、マダンガンでのマングローブ造林の活動を林政局がフィルムにして、地域住民を対象に2回上映し(約800人が見たとのこと)、マングローブ林の重要性を訴える等の取り組みを行っていることが確認された。

予算についても、1994年度から林業省の予算として当プロジェクト用の予算がつき、雇用者の人件費、資材購入経費等のプロジェクト運営費をインドネシア側も負担することとなった。

また、ジョイント・コミッティーで、プロジェクトより更なる予算確保につきインドネシア側に努力をもとめたところ、プロジェクトの実績が上がってくれば予算額を増加できる旨の回答を得ることができた。



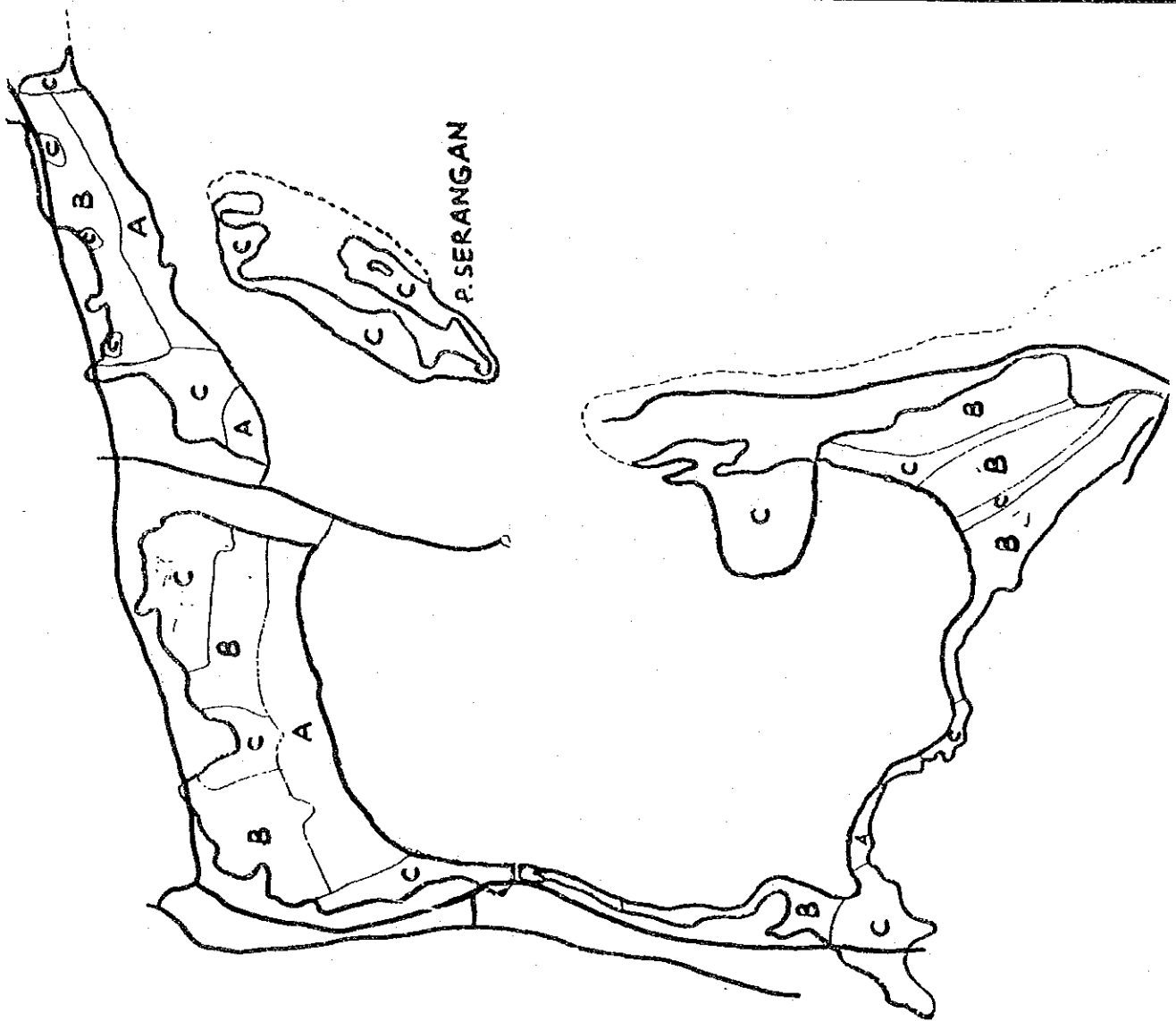
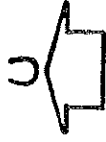


**PETA PEMBAGIAN BLOK  
TAMAN HUTAN RAYA  
NGURAH RAI**

**KABUPATEN DATI II BADUNG  
PROPINSI DATI I BALI**

**L U A S 1.373,50 HA.**

**SKALA 1 : 50.000**



**KETERANGAN:**

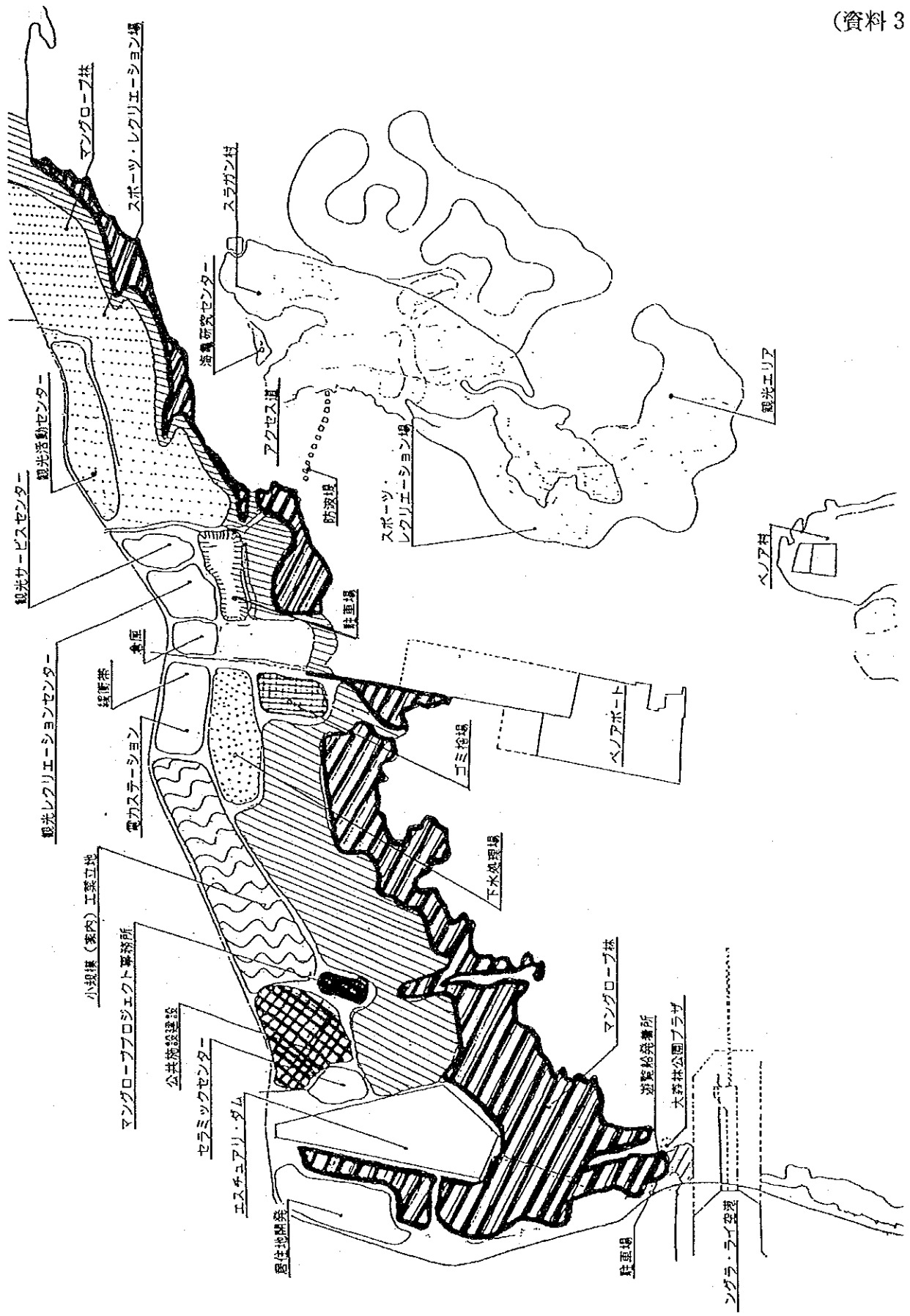
□ Taman Hutan Raya NGURAH RAI

A Blok Perlindungan : 408,50Ha.  
(天然林)

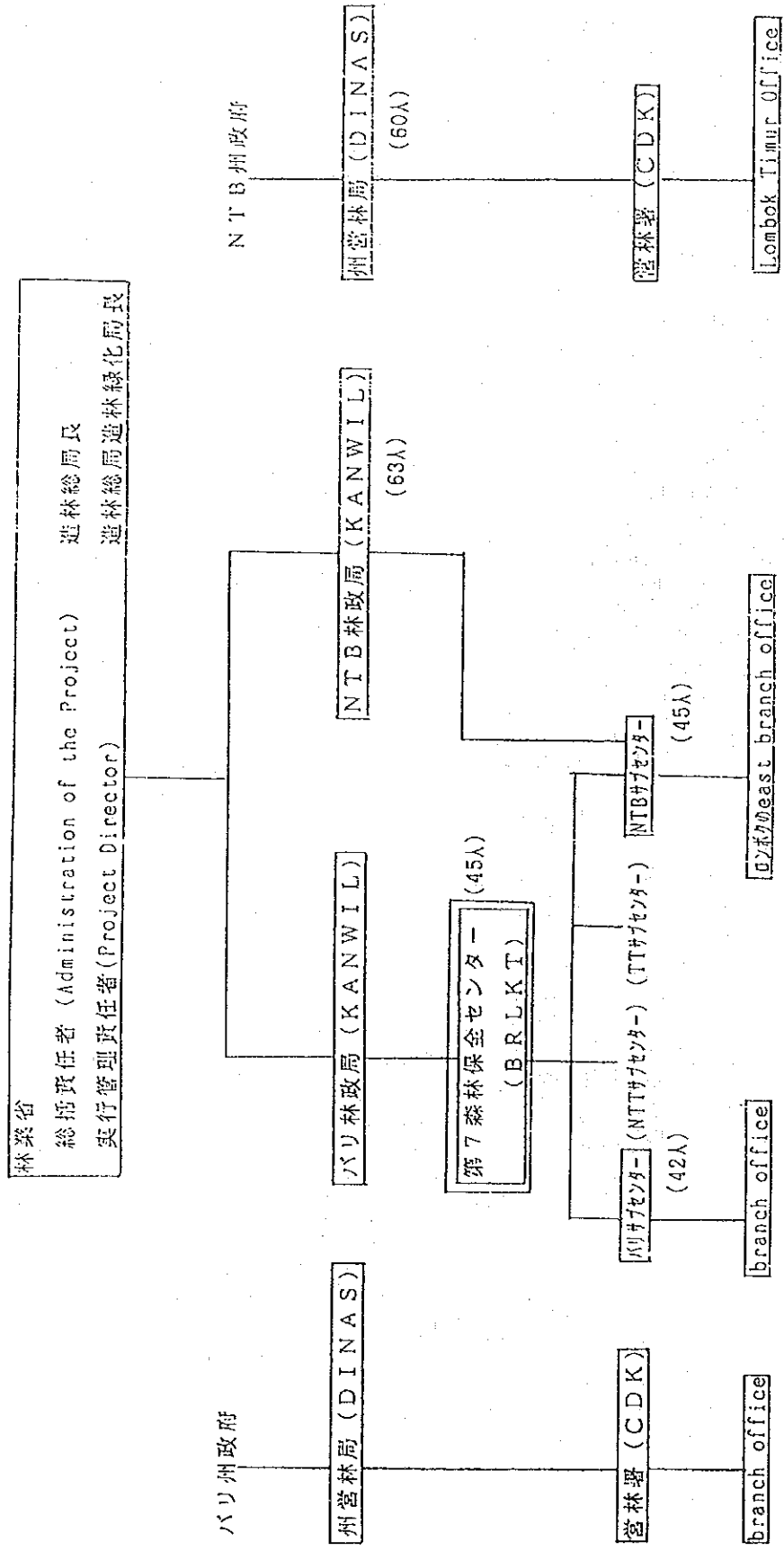
B Blok Pembinaan / : 520,00Ha.  
Koleksi (リハビリテーション, 教育林)

C Blok Pemantaaan : 445,00Ha.  
(他用途用地)

— jalan raya (幹線道路)



プロジェクトの組織的位置付け



- (1) プロジェクトの参加組織は、 内の組織
- (2) NTBサバセンターは、技術的には第7森林保全センターの管理下に、行政的にはNTB林政局の管理下にある。
- (3) ( ) 内は、職員数

#### 4-4 プロジェクトの実施体制整備状況

##### (1) 組織・人員

平成5年5月に派遣された計画打合せ調査団により確認された実行組織図に基づきプロジェクトは実施されている。

総括責任者は林業省造林総局長、実行管理責任者は林業省造林緑化局長であり、日本側のチームリーダーは実行管理責任者に対し、プロジェクトの実施に必要な技術・運営面での忠告・助言を行うこととされている。コーディネーターとして第7森林保全センター長がプロジェクトの現地での実施を行い、フィールドマネージャーとして同センターに属するバリ及びロンボク島のサブセンター長がそれぞれのサイトにおける調査に関して取りまとめを行うこととされており、この3者が日本側チームリーダーのカウンターパートである。日本側から派遣されている育苗、造林、生態、森林経営各分野の専門家に対して、カウンターパートとして林政局及びサブセンターから各サイト1名ずつ計8名が配属されている他、サポートスタッフとしてバリサイトに8名、ロンボクサイトに6名が配属され、プロジェクトの実施を支援している。また、日本側からは業務調整に当たる長期調査員を派遣している。なお、秘書、事務員、ドライバー等をインドネシア側予算で雇用している他、日雇で作業員を集めている。

日本人専門家はバリサイトに常駐しているが、カウンターパートは週1回来所する程度である。サポートスタッフは事務所に常駐しており、カウンターパートを支援している。また、育苗、造林、生態分野の専門家は月に1回程度ロンボクサイトへ出張しており、造林、生態分野のカウンターパートは現地調査に同行している。

専門家の働き掛けにより次第にカウンターパートとしての取組みが本格化しつつあるが、兼務状態であるためその取組みには個人差が大きい。このような各人の取組状況を考慮してカウンターパート研修の人選を行うことが可能であれば、一層効果的にプロジェクトが実施されると思われる。

プロジェクトの実施に支障はないが、十分な技術移転を図るためカウンターパートの専任配属をインドネシア側に求めていく必要がある。また、プロジェクトの円滑な実施のためマングローブセンターの長が、インドネシア側から専任で配属されることが望ましい。この2点についても団長レターによりインドネシア側に要請した。

##### (2) 建物・施設・機材

バリサイトに新設された事務所等は良好に管理されており、特段の問題は認められない。ロンボクサイトにおいては民間コテージを拠点としている。電話がないという問題はあるものの、コテージ側もプロジェクトに協力的であり、現在の活動状況であれば事務所を開設するよりも効率的であると思われる。

#### 4-5 その他

##### (1) プロジェクトの取り進め方について

基礎調査用試験地の設定はほぼ終了し、試験林造成に当面必要な資料は収集されつつある。したがって、これまでの過程を中間報告書にとりまとめた上で、資料収集・分析、試験林造成を継続するとともに、マングローブ林資源保全への民間資本の参加を促進し得る最終報告書の作成へ向けて調査を実施することが望まれる。

当プロジェクトの造林予定地は島しょ型でかつ攪乱された状態のマングローブ林であり、施業体系を確立するためには、科学的に解明されなければならない点も多い。しかし、マングローブ林資源保全への民間資本の参加を促進するためには、成林過程の明らかなマングローブ林の存在が重要であることから、エビ養殖池跡地及び天然林伐採跡地への造林が最優先目標とされ、調査研究活動も緊急性に基づいて優先順位付けが行われている。プロジェクトはこうした背景を十分考慮して実施されているが、調査研究活動のみならず試験林、特に見本林の造成並びに最終報告書による実証資料の提供が重要であることに引き続き留意する必要がある。

なお、プロジェクトは、各界各層からの現地訪問の受入れ、Tシャツ等広報用品の作成等積極的に広報活動を行っている。マングローブ林資源保全への民間資本の参加を促進するという当プロジェクトの目的に鑑み、今後とも引き続き積極的に取り組むことが望まれる。

##### (2) プロジェクト終了後の施設・造林地等の活用方法について

ジョイントコミッティーにおいて、インドネシア側より当プロジェクトの延長を希望している旨表明された。なお、インドネシア側は、当プロジェクトにより整備される施設、試験林等を、将来的にはマングローブ研究施設等何らかの形で活用したいという意向を有している。また、本年度からインドネシア側がローカルコストの一部を負担していること、西ヌサテンガラ林政局がマングローブ林の重要性を訴えるフィルムを作成し、プロジェクトサイト近郊で上映していること等熱心な取組みも見られる。

プロジェクトの延長は、当プロジェクトの成果が明らかになった段階で検討される性格のものであり、現時点で延長の可否を検討する必要性は認められない。ただし、マングローブ林資源保全への民間資本の参加を促進するという当プロジェクトの目的に鑑み、当プロジェクトにより整備される施設、試験林等がプロジェクト終了後も活用されることは大いに歓迎すべきである。この観点からも、ローカルコストの負担、専任のカウンターパートの配置等実施体制の強化をインドネシア側に求めていくことが必要である。併せて、より広範なインドネシア側関係者の本プロジェクトについての理解を深めるため、インドネシア国内マングローブ技術者研修等の機会には積極的に協力を行うことが望まれる。

## 5 第2回ジョイント・コミッティの要旨

(1) 開催年月日・場所 1994. 7. 27～28 バリ島

### (2) 開催目的

- ①プロジェクトの進捗状況と役割の点検
- ②実施上の問題点の解決策の検討

### (3) 出席者

- ①ジョイント・コミッティのメンバー
- ②本調査団（オブザーバー）
- ③国内のマングローブプロジェクトの代表（スラウェシ、オブザーバー）

### (4) ジョイント・コミッティの要旨

- ①ジョイント・コミッティは、プロジェクト実行上の主要な課題についての討論の場として位置づけ、前回のジョイント・コミッティで一致した事項のフォローアップをすべきである。
- ②プロジェクトのよりよい実行と新技術の普及のために、技術の移転は重要である。
- ③バリのプロジェクトサイトは、主に公園のエリア内に位置している。公園は、2種類の特別室が所管しており、バリ林政局はマングローブ林経営に要請される7つの視点の調和を提起している。
- ④バリの立地条件は、国内の研修センターであるばかりでなく、国際的、地域的な役割にも対応できる。ロンボクは、事業基地として期待できる。
- ⑤専門家とC/Pとの齟齬を最小限にするためには、C/Pのフルタイム勤務制をとるべきである。
- ⑥3樹種以外の樹種についても冠水の影響試験を続ける。また、一層関係機関と連携して、体系的に研究する必要がある。
- ⑦マングローブプロジェクト活動を国際的なものとするためには、セミナーをプロジェクト活動の1つとして開催すべきであるなど。
- ⑧インドネシア側から本プロジェクトの第2フェーズについて期待が表明されたが、JICAインドネシア事務所より、本プロジェクトは実証事業であるので第2フェーズは、行わない旨発言があった。一般的には、プロジェクトの後半において実施される「評価調査」の結果をふまえ、他の技術協力の形態も考えて検討すべきことと回答した。

August 2, 1994

Ir. Sumahadi  
Directorate General  
Reforestation and Land Rehabilitation  
Ministry of Forestry  
Government of the Republic of Indonesia  
Jakarta

Dear Mr. Sumahadi,

It was indeed a great pleasure visiting the Republic of Indonesia from July 25 to August 2, 1994 as a Leader of Advisory Team for The Development of Sustainable Mangrove Management Project to monitor the project progress and to make the necessary advice.

We were able to make the field survey and to participate the 2nd Joint Committee Meeting, and also we could exchange views with not only the Japanese Experts and their counterpart personnels, but also Indonesian authorities concerned with the project.

But, we think that there are some issues which should be improved for the implementation of the project.

So, our team would like to request strongly to you as given in the attachment.

I would appreciate it if you could kindly review these points and take appropriate measures, wherever necessary.

I avail this opportunity to express my sincere gratitude for your excellent leadership and guidance rendered for the smooth operation of the project.

Yours sincerely,



(Attachment)

MATTERS TO BE CLARIFIED AND CONSOLIDATED AT THIS  
STAGE OF THE PROJECT

1. The Advisory Team hopes that all the area for the project should be secured immediately and fairly.

The total area of 150 ha have to be planted in Bali by the project.

Present situation with regard to securing necessary site is as follows :

A. 80 ha are secured in former tambaks i.e 30 ha has already been planted in 1993 / 1994 and the other 50 ha will be planted in 1994 / 1995 during the planting season.

These areas should be preserved for research activities and rehabilitation forest , and should be confirmed with the Ministry of Forestry.

B. 30 ha in tidal flat area in Benoa bay are proposed to the project as planting sites, but may need certain test planting phase before the feasibility of planting is known.

So, in this year, 5 ha for the test planting area are proposed again.

This area should be preserved for research activities and rehabilitation forest , and should be confirmed with the Ministry of Forestry or relevant Agencies and the project, too.

C. Therefore, remaining 40 ha should be secured in the former tambaks for planting after 1995 / 1996.

D. And ,also 50 ha for the natural ecosystem observation sites should be firmly secured as well , and should be preserved for research activities continuously.

E. We know that the Taman Hutan Raya has already been confirmed and will be started to zone each facilities concretely.

We understand that the estuary dam is under construction, many facilities are under planning in it, and some other facilities may come out.

But the targets of the Taman Hutan Raya are for conservation of mangrove forest, another plants and wild animals.

And the mangrove center activities have already been carried out in same area , and the budgets have already been invested by both governments.

Therefore, the area for the mangrove project should be zoned immediately and fairly with parties concerned, under the leadership of the Ministry of Forestry.

2. JICA will faithfully make its contribution as stipulated in the Record of Discussions.

The Advisory Team hopes that the Indonesia side will continue its relevant efforts on materialization of full time engagements of counterpart personnels in the project activities in Bali , because it is essential for effective transfer of technology and future sustainability.

The Advisory Team proposes to assign the chief of the Mangrove Center , in order to expedite smooth implementation of the project.

In conclusion, the Advisory Team wishes to emphasize the importance of essential element of continuing and closer cooperation by both sides to bring about the fruitful results of the project.

Katuro OHSHIMA

大島克郎

Team Leader

Advisory team of  
Japan International  
Cooperation Agency.

c.c.:

– I Gde Arya Latihan ,MED.AIFC  
Head, Regional Forestry Office  
Bali Province, Ministry of Forestry

– Drs. Moersidin  
Head, Regional Forestry Office  
Nusa Tenggara Barat Province,  
Ministry of Forestry

–  
Head, Provincial Forestry Service  
Bali Province

– Ir. Hermani Apipudin  
Head, Provincial Forestry Service  
Nusa Tenggara Barat Province

– Mr.Koichiro Okazaki  
Resident Representative  
JICA Indonesia Office

Minutes of The Second Joint Committee Meeting  
on The Cooperation Between Ministry of Forestry and JICA  
Project for The Development of Sustainable Mangrove Management.  
in Bali and West Nusa Tenggara  
July, 27 - 28, 1994

The Second Joint Committee Meeting on The Development of Sustainable Mangrove Management Project was held on July 27 - 28, 1994 in Bali.

The aim of this Meeting was to review the project progress and function that have been achieved since it was started in December 1992. and to find out the solution of the problems emerged during the implementation.

The Second Joint Committee Meeting of The Project was officially opened by the Director of Reforestation, on behalf of, Director General of Reforestation and Land Rehabilitation, The Ministry of Forestry.

The Participants of the Meeting were attended by Indonesian concerned Agencies Comprising The National Development Planning Corporation (Bappenas), Cabinet Secretary, Director General of Reforestation and Land Rehabilitation, Regional Forestry Services and Provincial Forestry Offices from Bali and West Nusa Tenggara Provinces, Bureau of Technical Land Rehabilitation and Soil Conservation Foreign Cooperation and Investment, the Centre and Sub Centre of Land Rehabilitation and Soil Conservation from both Bali and West Nusa Tenggara Provinces.

The participants from Japanese side, consist of the Representative of JICA, Japanese Team Leader and Expertise of the Project, and the Advisory Team coming from Japan.

In this Second Joint Committee Meeting, the representative of part of Indonesian Mangrove Projects coming from North Sulawesi, South Sulawesi and South East Sulawesi had also involved for their interest on the Mangrove Project. The Meeting was proceeded by having the first day observation to the project site and followed by the 4 session's agenda during second day of the meeting : Opening, general explanation about Mangrove Forest policy in Bali and West Nusa Tenggara and report of Progress activities, Technical presentation of the project and closing remarks.

There were some questions arised during the meeting on July 28, 1994.

## FIRST DISCUSSION IN ACCORDANCE TO THE PROGRESS ACTIVITY

### FIRST SESSION

1. Question From Mrs. Indah (The National Development Planning Programme / Bappenas)
  - a. Please tell us whether this project can be related to another matters outside The Forestry Department?
  - b. Please Tell us whether this project can be related to another instances outside The Forestry.
  - c. For the next fiscal year please make The priority in using the available budget and the raising coordination must be concerned with the small budget (suggestion)
  
2. Question from Mr. Didin Burhanudin (Cabinet Secretary)
  - a. It can be difference perception between the Central Government and The regional Government, How far the policy has been applied between The Central Government and The Regional Government?
  - b. It needs to make Information of Mangrove Center after this project finish and Lombok becomes one of its stations. (Suggestion)
  
3. Question From Mr. Nasori
  - a. For securing the area of trial plantation for the activity of this project, it needs to have decree letter from Minister of Forestry.
  - b. The planning of Estuary Dam to extended its area until 105 hectare must be considered.
  - c. Mangrove Center needs to have The full time employee.

### ANSWER

1. From Director of Reforestation
  - 1a. In accordance to the guidance from Minister of Forestry, the development of Forestry Department must consider 3 main aspects, i. e. environment, benefits and social – economic.
  - 1b. This project has already made integration with PEMDA.
  - 1c. At the moment we have already tried to use the budget economically.
  - 2a. This project has already made integration and coordination both with Central Government and regional Government.
  
2. From Head of Forestry Service of Bali Province

The background of The Grand Forest Park is The Decree letter from Minister of Forestry no. 544/kpts II/93 Dated September 25, 1993.

about The Change function of Forest Prapat Benoa to be The Grand Forest Park that based on 7 concepts, i. e : Concept of sustainable forest, Concept of sustainable fauna.

concept of sustainable coastal zone from erosion and abrasion, concept of sustainable culture and settlement, concept of sustainable research and education, concept of tourism, and concept of other supports.

The Grand Forest Park is located in The Tourism area, so that, there is no worry about the lack of coordination.

For the planning of The Grand Forest Park, we have already included The Private company and have already made The Complete Team consists of regional government, law, tradition, Hindu religion Center, and military.

- 2a. There is no difference between The Central Government and The Regional Government as in the application of The Grand Forest Park as its zonations have already exist.

The zonations have already considered the 7 concepts above.

- 2b. The planning of making The Information of Mangrove Center have already planned.

And in the area of The Grand Forest Park will be build. The Training Center for this purpose.

- 3a. It needn't any decree letter from Minister of Forestry to secure The Trial Plantation for this project as it is already included in The Decree Letter from Minister of Forestry for The Grand Forest Park.

- 3b. Eatuary dam is very important for preparing the clean water for people.

its first planning with area 40 hectares has been agreeded however, the second planning with area 150 hectare will be considered.

- 3c. For the moment it is still difficult to use full time staff, as in the project system of Forestry Department there is no guarantee career for the full time staff in the project.

## SECOND SESSION

1. Question from Department of Forestry Jakarta

- a. The Project will be better to make the study of the effect and impact of the integrated mangrove forest management (suggestion)

2. Question from Land Rehabilitation Office and Soil Conservation Region IX.

- a. Is there any chance for staff in Sulawesi to do training in Bali.  
b. Is there any chance for official government to make comparative study in Bali.

- c. It needs to place some educated scholars in villages to give explanation about mangrove to the common people (suggestion)

## ANSWER

### 1. Mr. I Gde Arya Latihan

- 1a. The suggestion to make the study of the effect and impact of the integrated mangrove forest management can be agreed, The appropriate time to do that study will be considered.
- 2a/b. It is possible to be done, as far as The JICA budget system give the opportunity of these programs.
- 2c. The suggestion to place some educated scholars in the villages to give explanation about mangrove is possible to be done.

### 2. Mr. TANAKA

- We'll try to give Information about the result of our activity.  
At the moment, we are still preparing some interim report until December 1994.  
After it has been printed, we will send to the Government of Indonesia in order to be able to be distributed to the regional area to get information about The mangrove Technic.

### 3. Mr. FUKUNAGA

- This project is the first challenging for sustainable mangrove forest in other word, this project is an experimental project. The next cooperation concerning about this project will be considered in different way of technical cooperation after the evaluation at the end of this project.
- 2a/b. Such a kind of seminar will be opened in Bali, and we may invite them to come to Bali.  
After this project finish, this may become international research and can be used as international / domestic training.

## SECOND DISCUSSION IN ACCORDANCE TO THE ACTIVITY OF THE PROJECT

### 1. Question from Foreign Cooperation Bureau

- a. Silviculture
  - What is the benefit of making the research about the effect of frequency of tidal water to the growing of mangrove species.
  - It needs to make research for another species in different frequency of tidal water.
  - Is there any literature for determining that the tidal water give influence to the salinity, soil ph

b. Ecosystem

It is better if the reseach done by Mr, Razak and Mr. Chaniago can be joined, because both papers still relate to each other.

2. Question from Mr. I Goe Arya Latihan

- The influence of tidal water to the increase of leaf.

ANSWER

1. Mr. Razak

- This research is very important for its implementation in the plantation sites.

By this result we can plant the species in appropriate place, so that they can grow well.

We have already applied this system in planting activity.

- Now, we are still trying to use another species for this activity. Besides the three specieses that have been used, now we try to use Avicenia for this actlvity.

- There is no literature about the influence of tidal water to the salinity and soil ph.

This is only an assumption and needs deeper analysis.

2. Mr. Chaniago

- We are going to try to joint our research.

3. Mr. HAMADA

- The influence of tidal water to the increase of leaf in the high land and in the low land is similar i. e. the increase of leaf is not good. It is supposed that the condition of the high land is dry (not enough water) while the condition in the low land is not good for respiration so it makes the photosynthesis not good.

We are going to make deeper reseach about this case.

Generally, the result of The Second Joint Committee can be concluded as bellow :

1. The Joint Committee Meeting should be considered as a forum for discussions and exchange of view on major issues in connection with the project implementation. The Agreed minutes coming from the last JCM should also be followed up and be one of the topic to be discussed.
2. The importance of technology transfer from Japanesse expertise to the Indonesian Counterparts should be will accepted so the Indonesian staff later on, will be capable to run the project and disseminate the new technologies.



3. Principally, the location of the development of Sustainable Mangrove Management Project in Bali is inside Grand Park area which has two proposed kinds of spatial rooms (according to SX 885/kpts - 11/1992 and PT BTID). Related to the synchronization of the concepts, the Regional Office of Bali had proposed 7 conception of Sustainable Mangerove Management a.i :
  - a. Concept of sustainable forest
  - b. Concept of sustainable fauna
  - c. Concept of sustainable coastal zone from erosion and abrasion
  - d. Concept of sustainable culture and seatlement
  - e. Concept of sustainable rescarch and education
  - f. Concept of tourism
  - g. Concept of other supports
4. The location of these project in Bali is being proposed not only to be the training centre of national Mangrove development but also for the International and regional mangrove management purpose. On the other hand, the location of mangrove development in pulau Lombok, West Nusa Tenggara is expected to be the field station of mangrove development and for the Island area as well.
5. In order to minimize a possible miscoordination and communication between counterparts and expertise, the full time counterparts should be well managed and taken into considcration.  
Hence, it is proposed that the counterparts should have a good position (Eselon) related to the project activity.
6. Silviculture trial  
The influence of water tidal to 3 mangrove species (*R. mucronata*, *R. apiculata* and *Brugutera gymnohirza*)
7. Ecosystem.  
Distribution and identification of mangrove species which spread along Sulat Gili - Lombok.
8. The result of discussion  
The silviculture trial which related to water tidal influence will be continued with others mangrove species.

9. The factors salinity, soil recidity (soil ph), temperature, organic matter and tidal frequency which influence the plantation growth in water tidal riset. However, the trial has been done so far, need more elaboration with other concerned agencies and follow the Methodological Research.
10. Based on the present issues we proposed that the project activity need to be extended.

Proposed Seminar, either for in country mangrove projects for the International level should be considered to be one of the project activity infact, a workshop for the 14 mangrove projects in Indonesia will be held in Bali during October and November 1994.

### 5-3 試験調査研究の分野別進捗状況

・事業項目と試験調査研究項目の体系	．．．．．	P. 40
・育苗 (三浦精志)	．．．．．	P. 43
・造林 (濱田秀一郎)	．．．．．	P. 50
・生態 (林信治)	．．．．．	P. 62
・経営 (照井隆一)	．．．．．	P. 65

## 專業項目と試験調査研究項目の体系

\*Nは育苗、Sは造林、Eは生態、Mは経営の各分野を表す。

專業項目	試験調査研究項目	分野	優先度
(1) マングローブ 造林樹種の選定	N01 苗木の成長比較試験	育苗	A
	S01 立地環境別植栽木成長比較	造林	A
(2) 造林技術の確立	N01 苗木の成長比較試験	育苗	A
	S01 立地環境別植栽木成長調査	造林	A
	N02 適正用土の検討	育苗	C
	N03 育苗・植栽した苗木の 活着と成長に及ぼす冠水 持続時間の影響	育苗	B
	N04 育苗・植栽した苗木の 活着と成長に及ぼす 日射量の影響	育苗	A
	N05 育苗・植栽した苗木の 活着と成長に及ぼす冠水 塩分濃度の影響	育苗	B
	N06 育苗・植栽した苗木の 施肥効果試験	育苗	C
	S01 立地環境別植栽木成長比較	造林	A
	S02 植栽方法試験	造林	A
	S03 植栽密度試験	造林	A
	S04 堆砂地・珊瑚地植栽試験	造林	A
	S05 産地別展示林試験	造林	A
	S06 苗木形態別植栽試験	造林	A
	S07 Silvo Fishery 試行調査	造林	B
	S08 補植基準の検討	造林	C
	S09 水門管理試験	造林	B
	S10 塩分濃度管理試験	造林	B

(3) マングローブ林の 造成コストの算定	M01	育苗・造林工程別の 作業能率調査	経営	A
	M02	育苗・造林に関する コストの調査分析	経営	A
(4) マングローブ林の 周辺環境へもたらす 効果の検討	E01	自然環境条件調査	生態	B
	E02	土壌堆積調査	生態	B
	E03	成長量・リター堆積調査	生態	B
	E04	天然林内更新過程調査	生態	B
	E05	樹種別種子成熟過程調査	生態	A
	E06	樹種別種子採取時期調査	生態	A
	E07	樹種別種子生産量調査	生態	A
(5) プロジェクトサイト マングローブ生態系の 動植物保全管理の検討	E08	現状の動物相調査	生態	C
	E09	造林後の動物相変遷調査	生態	C
(6) 病虫害防除技術の検討	E10	害虫及び害獣調査	生態	C
	E11	害虫及び害獣防除方調査	生態	C
(7) 林業・漁業への社会 経済的 便益の検討	M05	マングローブ造林を巡る 社会経済要素の分析調査	経営	B
(8) マングローブ林経営 モデルの作成	M03	森林調査簿の作成	経営	A
	M04	収穫予想表の作成	経営	A
	S11	造林木のバイオマス調査	造林	C
(9) マングローブ林生産 物の利用技術の開発	M04	製炭利用技術の改善	経営	B
	M05	マングローブ造林を巡る 社会経済要素の分析調査	経営	B
(10) その他		マニュアル・図鑑の作成	共通	A

## プロジェクト予算の推移

単位 ; 1,000 円

項目	国別	92. 12~93.3		93/94		94/95	95/96
		予算	実行	予算	実行	予算	予算
① 造林事業費	ｲﾝﾃﾙｼﾞ	----	----	----	----	48,950	
	日本	27,492	11,029	96,874	91,028	71,297	
	小計	27,492	11,029	96,874 30ha	91,028 34ha	120,247 60ha	
② 現地管理費	ｲﾝﾃﾙｼﾞ	----	----	----	----	210,701	
	日本	70,612	63,712	220,605	229,748	279,273	
	小計	70,612	63,712	220,605	229,748	489,974	
③ 合同運営委員会	ｲﾝﾃﾙｼﾞ	----	----	----	----	----	
	日本	----	----	16,220	12,922	22,444	
	小計	----	----	16,220	12,922	22,444	
合 計	ｲﾝﾃﾙｼﾞ	----	----	----	----	259,651	41%
	日本	98,104	74,741	333,699	333,698	350,570	
	小計	98,104	74,741	333,699	333,698	632,665	
④ 基盤整備費	ｲﾝﾃﾙｼﾞ	----	----	----	----	47,000	
	日本	1,959,920	1,122,700	1,847,060	2,012,828	----	
	小計	1,959,920	1,122,700	1,847,060	2,012,828	47,000	
⑤ 供与機材費	ｲﾝﾃﾙｼﾞ	----	----	----	----	----	
	日本	199,620	248,731	367,100	356,814	171,660	
	小計	199,620	248,731	367,100	356,814	171,660	
総 合 計	ｲﾝﾃﾙｼﾞ	----	----	----	----	306,651	36%
	日本	2,257,644	1,446,172	2,547,859	2,703,340	544,674	
	小計	2,257,644	1,446,172	2,547,859	2,703,340	851,325	

20 円/円

\* 造林・育苗コスト270万円/ha=135千円/ha (93年度実行結果概算)

試験関係 (苗畑) (三浦精志)

No. 1 苗木成長比較試験

- ① 各樹種の月別成長量を測定
- ② 7月掘取、苗長、胚軸径、葉数、枚数、根の状態  
T. R率調査一部終了、他は現在調査中

No. 2 適正用上の検討

樹種 *mucronata* と *Sonneratia*  
堆肥混入 (1ポット120g)、木炭混入  
木炭下層にポット高さに対し20%  
普通土 (土堤の用土)

No. 3 育苗、植栽した苗木の活着と成長に及ぼす冠水持続時間の影響 (現在継続中)  
精密苗畑で調査中

No. 4 日射量の影響 (現在調査中)  
経過報告可能

No. 5 塩分濃度の影響  
精密苗畑で調査継続中

No. 6 施肥効果試験 (工業的に調査)  
特に *Sonneratia* について  
他の樹種について肥料は使用していない。

1. 苗畑関係

A Bali

a 94/95年度分の育苗計画及び山行計画

樹種	育苗予定数量	山行予定数量
<i>Sonneratia</i>	57,100本	42,300本
	裸 675	裸 500
<i>Bruguira</i>	57,100	42,300
	" 675	" 500
<i>Apiculata</i>	57,100	42,300
	" 675	" 500
<i>Mucronata</i>	57,100	42,300
	" 675	" 500
<i>Avicennia</i>	57,100	42,300
	" 675	" 500
<i>Ceriops Tagal</i>	5,000	3,750
<i>Xylocarps</i>	3,300	2,500
計	293,800	217,750
	" 3,375	" 2,500



## 1. 仮苗畑作設にあたって

93/94年度造林に対応する為、仮苗畑をバリ、ベノア R T K 10の元のタンバック、ブロックⅡに作設した。

△ 面積 2,016㎡、100㎡当り 人工数15,972人 金額71,874<sup>RP</sup>

△ 仮苗畑での苗木1本当り 約210<sup>RP</sup> (93.3 ~ 93.10 まで)

△ 新苗畑へ移行してからの苗木1本当り

約150<sup>RP</sup> (93.10 ~ 94.3 まで)

旧苗畑で使用の工具、材料等を再利用

△ 作業工程名

草刈、杭打、区画り、水路新設、取こわし、清掃、床作り、整地、用土採取、ポット詰、ポット運搬・配列、種子採取、まき付、さし付、散水、日覆準備、日覆、日覆除去、山出し、苗畑管理

各工程別の工程表等今後取まとめの予定

△ 種子採取

1人/1日当り 工程 400~1,000本 Bali 胎生種子

" 100~300本 Lombok "

Lombokの場合舟を利用し他の島に出掛け殆んど木登り採取。

△ 労務関係

労務供給は順調、本来Crang baliを使用すべきと思うが殆ど観光事業に携わり、肉体労働は主としてorang jawaである。

最盛期30名、閑散期9名 平均15名を使用

△ 使用ポット

12cm (径8cm) 高さ20cm、厚さ0.04mmを使用、現在の面積では、このポットが適当である。

種子の大きなものの場合に15cmポットを使用した。

成長調査対象苗木が小ポットばかりであるが、根の発達状態等を見る限り小ポットでもよいと思うが、他の樹種等調査継続中である。

## 2. 苗木成長試験

成果とりまとめ中

## 3. 苗木に対する日覆の影響度調査

林業省で用えている年別書によると4ヶ月で17cm以上の伸長を目安に養苗、植栽の様であるので、これを参考に苗木養苗を行った。

Tambakの深さが一様でないため植栽者の側からの要求で、出荷時の規格を下表のとおりとした。

山 行 苗 規 格		
<i>Junes</i>	<i>Panjang</i>	<i>Daun</i>
<i>Sonneratia</i>	10cm以上	6枚以上
<i>Bruguira</i>	35	6
<i>Apiculata</i>	30	6
<i>Nucronata</i>	55	6
<i>Avicennia</i>	20	6
<i>Ceriops Tagal</i>	25	6
<i>Xylocarps</i>	50	4

調査場所 当マングローブセンター 苗畑内

調査方法 1993.11.18に採取した*Bruguira*を使用、種子長27cm以上のものに遮蔽を0%、50%、100%に分け日覆を行った。

0%を調査対象。

50% 5cmの竹を5cm間隔に編みあげ日覆とした。

100% *Daun Kelapa*を使用北側を明け、他の方は閉塞した。

供試本数は各区とも50本

調査結果 2ヶ月後から伸長量を調査、下表のとおり

樹 種	遮蔽率	調 査 月 及 び 平 均 伸 長 量 cm					
		2	3	4	5	6	7
<i>Bruguira</i>	0	8.3	20.4	22.7	27.7	32.6	35.5
	50	9.6	24.6	25.9	33.1	35.6	37.6
	100	12.1	28.6	31.8	39.4	42.7	51.7

ま と め 初期段階でついた差が今なお続いているが、さし付発芽初期には強度の遮蔽が有効と思われが、健苗育成のため、今後日覆を除去したときに数値が接近するのか不明、継続調査中である。

参 考 1ヶ月に1回の調査であるが、人手が融れた苗木は調査区間の他の苗木より10~20cmの差がある。

#### 4. 病虫害防除について 緊急的に発生

病虫害については今までも、まったくないと言うわけではなかったが、薬剤の使用によって魚や食用蟹への被害を考慮し、薬剤の使用を控えていた。

#### 5. *Sonneratia*について

当初ポットを苗床に並べ種子を1~2粒をまき付したが満潮時に種子が流され発芽を見ることができなかった。次に発芽箱で発芽させポットに移植、活着後10cm位まで伸びたものを苗床に移したが全部蟹に咬み切られる被害に会い、苗木運搬箱57cm×38cm×30cmに入替したところ被害が止まった。

93/94年度の実行数量が24,000本と少なかったが全量を箱に入れるとすれば約600個の箱が必要となる。あまりにも高い苗木ができるのではないかと思い露地まきを試みたが、上げ床のため水分が切れると亀裂が走り次回の灌水で種子が亀裂に流れ込み、発芽が全くなかった。

新苗畑に移ってからポケティングハウスがあるので、最初箱まき付を行ない二葉の状態ですべてポットに移植し、10cm位まで伸ばして（蟹予防のため）直接苗床に配列養苗したが直ぐに蟹が現われ1日に10数本づつ咬み切られ、山出しに影響があるので、蟹穴を徹底的に掘り被害を最小限に止めている。また、蟹対策として鳴子、雀おどし（錫笛テープ）、風車等設置したが効果は全く見られない。

108㎡のポケティングハウスがあるので、前述の様に箱まき付を行ない二葉の時に移植する場合に外気温が高いと、いくらポットに水分を与え、ポットの温度を下げても1～2時間で萎びて枯損する。そこで、またポットに直播きを行ない、ポケティングハウスで5～10cmまで伸びる間、約3週間置き、苗床に移し、蟹の監視を続けた。

今年度のように57,100本と数量が多いと、種子とポット詰、場所のバランスがとれなくなるので、種子が腐り発芽しなくなるので、他に土地を求めて（水利の便の良い付近）露地まき付を行ない、ポットに移植して2日程Atapの中に置き、完全に苗が起立した時点で苗床に移す方法をとった。

94年4月中頃より乾季に入り寒く外気温が昨年より低いので、移植には最適な時期であったと思う。

現在57,100本に対し37,900本の養苗が行なわれた。

次に成長試験、調査及び観察について

種子 産地	供試 本数	まき付 年月日	調査日及び平均伸長量 (cm)							
			93 11. 23	12. 23	94 1. 23	2. 23	3. 23	4. 23	5. 23	6. 23
Benoa	50本	1993 11. 10	2.5	4.4	4.7	10.3	13.8	16.3	17.9	18.9

堆肥 1ポット 120g混入

12/23 1ポット 2gの追肥 (15-15-15)  
N、P、K

8ヶ月経過の現在依然苗長が不足なのは養分不足によるものか、流亡によるものか不明。

B Lombok

a 94/95年度 直さし分

樹種	当初予定		変更		直挿本
	育苗本数 A本	山行本数 B本	育苗本数 C本	山行本数 D本	
<i>Sonneratia</i>	5,062	3,750	2,500	2,000	B-D
<i>Bruguira</i>	5,062	3,750	500	400	3,350
<i>Apiculata</i>	11,812	8,750	1,000	800	7,950
<i>Mucronata</i>	11,812	8,750	1,000	800	7,950
<i>Avicennia</i>	5,062	3,750	2,500	2,000	
計	38,810	28,750	7,500	6,000	19,250

b 94/95年度 ポット育苗分

<i>Sonneratia</i>	2,500本
<i>Bruguira</i>	500本
<i>Apiculata</i>	1,000本
<i>Mucronata</i>	1,000本
<i>Avicennia</i>	2,500本
計	7,500本

苗木成長調査について

94.7.4調査苗木を掘取終了したので、その結果を報告します。

平均成長量調査結果

供試樹種及び本数 Bruguira 各50本

当初さし付		最 終 調 査 結 果						
平均 種子長	胚軸径	平均 伸長量	全苗長	胚軸径	葉数及平均 葉数、枝数	車 量		T <sub>R</sub> 率
大(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(%)	(枚本)	上 部	根 部	
30.3	16.4	52.2	82.5	16.7	10~27枚 16枚 19本	76.8	20.5	3.7
中					10~20" 13" 2"	65.6	26.2	2.5
25.1	16.5	47.4	72.5	16.3				
小					10~21" 12" 1"	51.1	20.8	2.4
21.6	16.1	41.7	63.3	15.9				

(観察結果)

1. 種子の長さについて、大、中、小の伸長量の差は4.8<sup>cm</sup>~5.7<sup>cm</sup>と差は小さい。調査終了時点まで大、中、小の差が移行している様に思う。
2. 胚軸径について、当初種子が固く充実しているが調査終了の時には、胚軸全体が柔らかくスポンジ状で芯は木質化し、径が細くなっている。多分養分が根と伸長に吸収されているのだろうと思う。又、多分土と海水から養分の吸収も勿論である。

調査研究計画進捗状況  
(1994年7月現在)

造	林
---	---

(事項欄ABCは調査研究の優先度を表す。)

A 事 項	内 容
* 調査研究課題	立地条件と成長調査
1 目 的	植栽地の異なる立地条件に対する各樹種の活着、生存、成長の関係を求める。
2 プロット設定 数量、取り方	<p>バリ：                      テラスを造成し（高低差10cmごと）各樹種毎にプロットを設ける。                      各樹種ごとに冠水深が浅中深になる代表的な養殖池跡地に固定プロットを設ける。                      数量：5樹種 * 3タイプ = 15プロット                      面積：50本 / プロット                      植栽密度：(1m * 1m)</p> <p>ロンボック：                      海側から陸側までを包含する形で植栽地区設定し、その植栽地内に固定プロットを設ける。（潮の干満、伐根、蟹等）                      数量：3樹種 * 6タイプ = 30プロット                      面積：50本 / プロット                      植栽密度：(1m * 1m)</p>
<p>&lt;進捗状況&gt;                      バリ---1993年8月、12月に設定した試験地の継続調査を実施している。主要3樹種（<i>R. mucronata</i>, <i>R. apiculata</i>, <i>B. gymn.</i>）については、適正地盤高が明らかになったのでその成果を活用して今年度植栽基本計画を作成した。                      1993年8月植栽の試験地 - 9カ月後の調査結果</p> <p><i>B. gymnorrhiza</i>:成長の良いテラスNO.7,8,9 (31 ~ 40回浸水/月)                      伸長量 29.8cm, 増葉数 35.5枚</p> <p><i>R. apiculata</i> : 成長の良いテラスNO.10,11,12                      (41 ~ 50回浸水/月)                      伸長量 34.8cm, 増葉数 25.5枚</p> <p><i>R. mucronata</i> : 成長の良いテラスNO.10,11,12,13,14,15,16                      (41 ~ 60回浸水/月)                      伸長量 40.6cm, 増葉数 21.7枚</p> <p>ロンボク ---陸地から海側に向けた列状(1993年7月、11月)及び地盤高、土壌、伐根(残根)別(1994年2月)試験地を設定し、継続調査を実施している。</p>	

A 事 項	内 容
* 調査研究課題	植栽方法（地拵え）試験
1 目 的	植栽木の活着率と生存率の向上及び成長を促進する低廉な植栽方法（地拵え方法）を開発する。
2 プロット設定 数量、取り方	<p>バリ：</p> <p>高畝、陸植え、耕うん等による植栽試験地にプロットを設ける。</p> <p>数量：5 樹種 * 3 タイプ以上 = 15 プロット 面積：0.01ha / プロット 植栽密度：(2m * 2m)又は(1m * 1m)</p> <p>ロンボック：</p> <p>蟹、波による被害に対して竹筒、竹冊工等の植栽試験地内にプロットを設ける。</p> <p>数量：3 樹種以上 * 2 タイプ = 6 プロット 面積：0.01ha / プロット 植栽密度：(2m * 2m)又は(1m * 1m)</p>
<p>&lt;進捗状況&gt;</p> <p>バリ --- 高畝、陸植え、耕うん植えのプレ試験の結果から、<i>R. mucronata</i>の耕うん植えの成長が良いことから、事業造林に反映させる。</p> <p>高畝では活着率は高いが、病害虫による葉の形質変化が多くみられる。</p> <p>陸植えでは、根まわりの排水は良いが、それにともない蟹の生息が発達し食害が多い。また、侵食により根が洗われるため杭を立て倒木防止に対処。</p> <p>その他炭の効果は <i>R. apiculata</i> に現れたので本格試験を実施した。</p> <p>施肥試験（1994年1月）は、現在取りまとめ中。</p> <p>ロンボク --- 種子、苗木流失を防止するため、杭を施す。 9月から実施。</p>	



A 事 項	内 容
* 調査研究課題	植栽密度試験
1 目 的	植栽木の成長経過の比較を行いバイオマスや形質への密度の影響を調べ、造林目的に応じた植栽密度を求める。
2 プロット設定 数量、取り方	<p>バリ：</p> <p>樹種毎に、タンバック内の同一立地条件地に各植栽密度のプロットを設ける。</p> <p>数量：5樹種 * 4タイプ = 20プロット 面積：100本以上 / プロット 植栽密度：(1m * 1m), (1m * 2m) (2m * 2m), (2m * 3m)</p> <p>ロンボック：</p> <p>樹種毎に生産林の3タイプの植栽密度を設け植栽地内にプロットを設ける。</p> <p>数量：5樹種 * 3タイプ = 15プロット 面積：100本 / プロット 植栽密度：(1m * 1m), (1m * 2m) (2m * 2m)</p>
<p>&lt;進捗状況&gt;</p> <p>バリ --- 1993年12月に試験地を設置した。 (<i>Sonneratia alba</i>を除く主要樹種)</p> <p>1994年6月に(0.5*0.5m試験を加えて)試験地を設けた。 (<i>R. mucronata</i>, <i>R. apiculata</i>)</p> <p>ロンボク --- 未着手(9月の種子採取可能時期から開始)</p>	

A 事 項	内 容																
* 調査研究課題	堆砂地における植栽試験																
1 目 的	干潟堆砂地、珊瑚礁内堆砂地の未立木地で人為的にマツグロフを成林させるための手法を開発する。																
2 プロット設定数量、取り方	バリ： 大苗、直挿し、支柱杭等による植栽試験地内にプロットを設ける。 数量：2樹種 * 3タイプ = 6プロット 1樹種 * 4タイプ = 4プロット (直挿しはR. mucronataのみ) 面積：50本以上 / プロット 植栽密度：(2m * 2m)又は(1m * 1m)																
<p>&lt; 進捗状況 &gt;</p> <p>1994年2、3月に4.2haの植林を実施した。しかしながら成育阻害要因が多く、それぞれに対策が必要である。</p> <p>阻害要因としては、油、泥の細かい粒子(未確定)等の植栽木への付着、フジツボの付着、強風、波等である。</p> <p>植栽木に付着した油やフジツボの除去(2回/月)の試験を実施した。(1994年2月植栽)</p> <table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">試験開始時成育本数</td> <td style="text-align: center;">調査時成育本数</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">(植栽後3カ月)</td> <td style="text-align: center;">(試験開始後2カ月)</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">除去作業区</td> <td style="text-align: center;">34</td> <td style="text-align: center;">26</td> <td style="text-align: right;">(76%)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">対象区</td> <td style="text-align: center;">27</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">(4%)</td> </tr> </table> <p>この試験は新たに設定して、調査を行う。</p> <p>また、竹籠等を使った水深に関する試験を実施する。</p>			試験開始時成育本数	調査時成育本数			(植栽後3カ月)	(試験開始後2カ月)		除去作業区	34	26	(76%)	対象区	27	1	(4%)
	試験開始時成育本数	調査時成育本数															
	(植栽後3カ月)	(試験開始後2カ月)															
除去作業区	34	26	(76%)														
対象区	27	1	(4%)														

A 事 項	内 容
* 調査研究課題	産地試験
1 目 的	樹種毎に産地別に植栽し、成長比較調査を行い、造林樹種選定（産地）の基礎資料とする。
2 プロット設定 数量、取り方	<p>バリ：</p> <p>各樹種ともに10産地の苗木を植栽する。 その植栽地内にプロットを設ける。</p> <p>数量：7樹種 * 10ヶ所 = 70プロット 面積：0.04ha / プロット 植栽密度：(2m * 2m)</p>
<p>&lt;進捗状況&gt;</p> <p>1994 / 95年度の種子採取箇所は7地区を実施した。採取量は地域特性、樹種特性により必要樹種、数量に満たなかった。</p> <p>本年度未採取地の3地区に加え、昨年度実施地区も今年度再度種子採取を実施して、必要樹種、数量を確保する。</p> <p>1994 / 95年度採取種子は養苗中で8月に植栽予定である。</p> <p>(詳細は、別紙参照)</p>	

A 事 項	内 容
* 調査研究課題	苗木形態試験
1 目 的	植付時の苗木の形態と植栽木の活着、生存率との関係を調べ、各樹種の適正苗木形態（養苗期間短縮、コスト、成育状況等）を確立する。
2 プロット設定 数量、取り方	<p>バリ：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <i>Bruguiera gymnorrhiza</i>, <i>R. mucronata</i>, <i>R. apiculata</i> については次の通り。 形態：Potted seedling Big - sized seedling Direct planting 数量：3 樹種 * 3 形態 = 9 プット 面積：100本以上 / プット 植栽密度：(2m * 2m)又は(1m * 1m)</li> <li>・ <i>Sonneratia alba</i>, <i>Avicennia marina</i> については次の通り。 形態：Potted seedling Bare rooted seedling Big - sized seedling 数量：2 樹種 * 3 形態 = 6 プット 面積：100以上 / プット 植栽密度：(2m * 2m)又は(1m * 1m)</li> </ul>
<p>&lt;進捗状況&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 主要3樹種について Direct、2、4、6、8カ月ポット苗の成育活着試験を実施した。(1994年7月)</li> <li>・ <i>Sonneratia alba</i> の山引き苗の成育活着試験を実施した。 抜き取り(土無し) 0%、植栽後4カ月 掘り取り(土有り) 72%、植栽後4カ月</li> </ul>	

B 事 項	内 容
* 調査研究課題	Silvo - fisheries 試行・調査
1 目 的	<p>マングローブ林が魚つき林として高い機能を有することを明らかにすること、併せて地元住民が便益を享受できる養殖池跡地とマングローブ植林によるシルボフィッシャリーのモデルを試行することを目的とする。</p>
2 プロット設定数量、取り方	<p>バリの天然林に隣接した深い養殖池跡地の3箇所を選定、1箇所は通常の植栽地、1箇所は養殖池跡地をそのまま放置し、1箇所はモデル的に池を造成する。</p> <p>面積 : 約 0.6ha / 養殖池跡地              植栽樹種 : <i>Bruguiera gymnorrhiza</i>,  <i>R. mucronata</i>,  <i>R. apiculata</i>  <i>Sonneratia alba</i>,  <i>Avicennia marina</i>              植栽密度 : (1m * 1m)</p>
<p>&lt;進捗状況&gt;                  教育・展示林内に                  ① シルボフィッシャリー --- 0.58ha                  ② 一般植栽 (2 * 2m) --- 0.58ha                  ③ 対象区 (未植栽) --- 0.56ha</p> <p>の試験地を設置した。(1994年4月)</p> <p>3カ月後の収量(魚類、海老)は、                  ① 333匹 7.00 Kg                  ② 35匹 0.22 Kg                  ③ 22匹 0.07 Kg</p> <p>収穫時に滞水を採取、保存した。</p> <p>プランクトンの種類等の同定を行う。</p> <p>植栽木の成長と収量及びプランクトン種類等の変化を継続調査する。</p>	

C 事 項	内 容
* 調査研究課題	補植基準の検討
1 目 的	造林目的に応じた適正な補植の基準を検討し、植栽時期、植栽樹種、植栽方法、植栽面積等を設定する。
2 プロット設定 数量、取り方	バリ及びロンブロック： 枯損状況に応じて樹種毎に対象プロットを設定する。 枯損原因を調査のうえ対応策を検討し、補植する箇所と補植しない箇所を設ける。
<進捗状況> 1994年植栽地の改植を地盤高調査等の結果に基づき植栽樹種、植栽方法を変えて実施する。(1994年9月から開始)	

B 事 項	内 容
* 調査研究課題	水門管理
1 目 的	<p>養殖池跡地の堤を開口して、海水の給排水水環境等への影響及び植栽木の活着、成長への効果を調べる。</p>
2 プロット設定 数量、取り方	<p>類似、隣接した7区画の養殖池跡地を特別対象地として堤の4辺、2辺、1辺をそれぞれに掘削、平坦化しプロットを設ける。                  一般対象地では、養殖池跡地の4辺にそれぞれ2箇所ずつ掘削開口(底部1m,上部3m)して、特別対象地と類似した池を選定しプロットを設ける。                  1 樹種 * 4 タイプ = 4 プロット</p> <p>必要に応じ冠水時間、冠水深をタンバック毎に調整する工法を開発し、そのタンバック毎にプロットを設定する。                  3 樹種 * 2 タイプ以上 = 6 プロット</p>
<p>&lt; 進捗状況 &gt;                  堤の開口方法毎の成長試験を実施。成長に顕著な差が現れないので別試験地を設置予定。</p>	

調査研究計画進捗状況

カウンターパート Abdul Razak  
 専門家名 濱田秀一郎

B 事 項	内 容
* 調査研究課題	塩分濃度管理試験
1 目 的	塩分濃度の濃淡による植栽木の活着、生存率及び成長比較を行い、その関係を求める。また、塩分濃度を希釈する簡易方法を検討する。
2 プロット設定 数量、取り方	<p>塩分濃度の低い養殖池跡地を選定しプロットを設ける。                  河川等から淡水を引き込み汽水化を図れる養殖池跡地を選定し、施工してプロットを設ける。</p> <p>数量 : 2 箇所                  面積 : 0.1ha</p>
<p>&lt; 進捗状況 &gt;                  未着手</p>	



調査研究計画進捗状況

カウンターパート Abdul Razak  
 専門家名 濱田秀一郎

C 事 項	内 容
* 調査研究課題	バイオマス調査
1 目 的	異なる立地条件下（冠水深、冠水時間、植栽密度）で植栽木の成長速度を明らかにし成長予測の基礎資料とする。
2 プロット設定 数量、取り方	前述調査研究課題1のプロット周辺の植栽木を2樹種3本選定し試料とする。  バリ： 数量：2樹種 *37'プロット以上 *3本 = 18本  ロンボック： 数量：2樹種 *37'プロット以上 *3本 = 18本
<進捗状況> 未着手	

# 生態系進捗状況報告

## 調査研究課題 1 造林地及び天然林の植生図作成

- 1 目的 造林地及び天然林の植生図を作成し造林樹種選定の参考とする。
- 2 サンプル、プロット 造林地予定地：LOMBOXの造林予定地とする。  
数量、取り方 天然林：BALI, LOMBOX とも造林地付近の天然林とする。
- 3 進捗状況 LOMBOXの GILI PETANGAN島周辺の造林地は、バルーンによる写真撮影は終了した。  
LOMBOXの GILI SULAT 島の天然林内固定試験区の植生図は作成終了  
BALI島の固定試験区内の植生図もS. albaについては終了した。

## 調査研究課題 2 自然環境条件調査

- 1 目的 天然林及び造林地の自然環境を調査し、両者の環境を比較して天然林の環境条件を参考に造林方法を検討する。
- 2 サンプル、プロット 代表的な天然林内に固定プロットを設ける。  
数量、取り方 BALI : S. alba 林に1箇所  
・気温 ・水温 ・水深 ・光環境
- 3 進捗状況 データロガーの設置は取り止め、定期的に気温、水温、光環境の測定を行うよう変更した、計測は9月から行う。

## 調査研究課題 3 土壌堆積調査

- 1 目的 天然林内の土壌堆積の速度と量を測り、陸地形成機能を定量化する。
- 2 サンプル、プロット 天然林内で堆積状況と浸食状況が測れるように測定する。  
数量、取り方
- 3 進捗状況 BALIに2か所、LOMBOX 1か所に、1か所アクリル板を10枚ずつ設置した。

## 調査研究課題 4 固定プロット内定期毎木生長調査

- 1 目的 天然林の生長量を調査するとともに、リター生産量を計測する。
- 2 サンプル、プロット 天然林内に3箇所のプロットを設置し毎木調査を行う。  
数量、取り方 BALI : S. alba林 1箇所 Rh. apiculata林 1箇所  
LOMBOX : Rh. mucronata、Rh. stylosa、Rh. apiculata、  
Br. gymnorhizaの混交林に1箇所  
プロット1箇所あたり10個のリタートラップを置く。
- 3 進捗状況 BALI に2カ所 LOMBOX 1カ所の設置は終了した。  
BALI の2カ所は週に1回リター量を計測中。

調 査 研 究 課 題 5 天然林内更新過程調査

- 1 目 的 天然林内の更新過程を調査し、更新可能な条件を求め、造林技術の基礎資料とする。
- 2 サンプル、プロット 4の固定プロットにサブプロットを設置し毎木調査を行う。  
数量、取り方 BALI : S.alba林 1箇所 Rh.apiculata林 1箇所  
LOMBOK : 混交林にサブプロット1箇所  
他に幼木のみを調査する小プロットを数箇所  
サブプロットは5m×5m程度
- 3 進捗状況 LOMBOKの固定試験区に2カ所、天然林内に1カ所のサブプロットを設置終了  
BALIは更新過程調査に適した箇所が見当たらないため見合わせている。天然林内に造林して生長を観察する方法に変更を検討中。

調 査 研 究 課 題 6 造林地での動物相の変遷調査

- 1 目 的 天然林内と造林地の動物相を調査し、生物資源かん養機能の基礎資料とする。
- 2 サンプル、プロット 天然林と造林予定地で他の調査と合わせ観察を行う。  
数量、取り方 特に調査区を設定することはしない。
- 3 進捗状況 随時写真撮影などで観察中。

調 査 研 究 課 題 7 害虫および害獣調査（種子害虫を含む）

- 1 目 的 天然林と造林地での害虫および害獣を調査し、造林事業の基礎資料とする。
- 2 サンプル、プロット 天然林と造林地で随時調査する。  
数量、取り方
- 3 進捗状況 害虫については苗畑専門家と共同に観察、撮影を継続中。  
害獣による被害は現在までは無い。

調 査 研 究 課 題 8 主要樹種の種子成熟過程調査

- 1 目 的 造林木の種子の成熟過程を観察し、種子採取作業や苗畑作業の基礎資料とする。
- 2 サンプル、プロット 観察のしやすい木をサンプルにし、花から種子成熟までを調査する。  
数量、取り方 BALIで7樹種の観察を行う。

### 3 進捗状況

*R. apiculata*, *B. gymnorhiza*, *S. alba*の成熟過程は解明できた。  
その他の種は継続観察中である。しかし*A. marina*, *X. granatum*の観察は、花序の成育途中の落花が非常に多く一つの花をはじめから最後まで観察するのは難しい状況にある。

*A. marina*はトラップに落ちる花や種子の数量の推移で、一斉開花から種子成熟までを推察したほうが簡単なように思えてきた。

*X. granatum*も同じく花序の成育途中の落花が非常に多く難しい状況にある。花芽の形成から開花までと、開花から種子成熟までを分けてトータルの期間を推察するほうがよいようである。またこの方法を使って誤差が在るとしても、事業の面からは大きな支障とらないと思える。

### 調査研究課題

#### 9 7樹種の種子生産量調査

#### 1 目的

天然林の種子生産量を時期的、量的に調査し苗木生産事業の基礎資料とする。

#### 2 サンプル、プロット 数量、取り方

天然林内の7樹種に各5箇所の種子トラップを置き種子を採取する。

場所は、BALIで行う。

#### 3 進捗状況

*S. alba*, *R. apiculata*, *B. gymnorhiza* (単木), *A. marina*は観察中である。

その他樹種は単木で代用することを検討中。

課題名・・育苗・植栽した苗木の活着と生長におよぼす冠水持続時間の影響

目的・・苗畑の水管理や主要樹種別の植栽適地選択の基礎資料とする。

処理・・冠水持続時間、2時間、4時間、6時間、8時間

進捗状況・2時間処理の伸長量を100とした比数、4.5か月後

RH.m-6時間処理 126

RH.a-6時間処理 153

BR.g-4時間処理 116

課題名・・育苗・植栽した苗木の活着と生長に及ぼす日射量の影響

目的・・苗畑管理や更新のための基礎資料とする。

処理・・日射量100%、75%、50%、25%

進捗状況・日射量100%の伸長量を100とした比数、4.5か月後

RH.m-25%処理 174

RH.a-25%処理 167

BR.g-25%処理 148

課題名・・育苗・植栽した苗木の活着と生長に及ぼす塩分濃度の影響

目的・・汽水化による苗畑管理や更新の基礎資料とする。

処理・・冠水塩分濃度0%、1%、2%、3%、4%、5%

進捗状況・2か月間経過した。

RH.m-3%、4%で開葉せず。

RH.a-1%、2%で成育良好。

BR.g-1%成育良好、3%、4%、5%開葉しない。

AV.m-4%、5%で半数が枯れた。

S.a-4%、5%で全部が枯れた。

課題名・・育苗・植栽した苗木の施肥効果試験

目的・・施肥の効果を求める。

進捗状況・造林地に対する施肥-N.P.K.15.15.15.化成-100g

4か月後の施肥区比数134~150

植栽時の施肥-オキサミド-N31.8%-100g,200g

2か月経過、葉色は濃緑色を呈するが、伸長量に差はなし。

課題名・・育苗・造林工程別の作業能率調査

目的・・標準作業工程を作成する。

進捗状況・データー収集中

課題名・・育苗・造林に関するコストの調査分析

目的・・苗木生産や造林事業経営の基礎資料とする。

進捗状況・データー収集中 9月から分析開始の予定。

課題名・・森林調査簿の作成

目的・・育林経営の基礎資料とする。

進捗状況・養殖池跡地の1筆調査による測定調査済みの項目

林小班、面積、水深、排水状況、塩分濃度、汚染状況、植栽  
年月、樹種、本数、生存率、補植年月、補植樹種、生存率、  
調査中の項目

土深、表土の固さ、J植栽年月、J樹種、J本数

課題名・・収穫予想表の作成

目的・・人工造林地の収穫量を予測する収穫予想表を作成する。

進捗状況・設定、測定済の調査地数－14か所

RH. a-2, RH. m-3, RH. s-1, BR-g-1

S. a-2, AV. m-3, CE. t-2

課題名・・マングローブ造林をめぐる社会経済要素の分析調査

目的・・マングローブ林業を成立、定着させる方策を求める。

進捗状況・未着手

課題名・・製炭利用技術の改善

目的・・材の有利な利用方法について検討する。

進捗状況・伏せ焼き法による製炭の実態調査と薪・木炭の生産地から中間卸  
および小売までの価格の動きを調査した。



JICA

