

東京研究所博士課程森林学専攻調査団 報告書

シベリアの森林資源
調査報告書(第2フェーズ)
1. 森林資源調査
2. 森林降雨林研究計画

昭和37年3月

国産協力事業団

林業系
JR
87-53

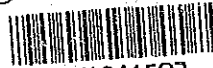
RY

林業研究技術協力計画巡回指導調査団 報 告 書

(ブルネイ林業研究計画
タイ造林研究訓練計画 (第2フェーズ)
インドネシア熱帯降雨林研究計画)

16033

JICA LIBRARY



1070941[8]

昭和63年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

16033

は し が き

ブルネイ、タイおよびインドネシアにおいて熱帯降雨林を対象とした研究協力プロジェクトを実施中である。この3プロジェクトは各々の特性はあるが、基本的には熱帯降雨林の施業技術の研究開発と技術者の養成を目的としているものであり、また地域的にも近隣に位置していることから、協力の内容と技術範囲、更に自然的条件等において類似性の高い案件といえる。

このため今次巡回指導調査団の派遣にあたっては、技術面においては3プロジェクト間の横断的な比較検討を行って指導助言することが出来ること、また各プロジェクトの成果実績を他に紹介することによって研究協力の迅速化が図れるなどの合理性を考慮し、初のこころみとして3プロジェクトを同時に継続して巡回指導する調査団を派遣したものである。

本報告書は、この巡回指導調査団の調査結果を取りまとめたものであり、従って3プロジェクトの調査結果を報告する構成となっているので、有効に活用されることを期待している。

なお、今回の3プロジェクト巡回指導調査団を同時継続に派遣して得た教訓としては、技術指導および予算執行の両面において極めて効果的効率的であったと評価しており、今後においても特に支障のない範囲で複数プロジェクトを対象として派遣することを検討していきたい。

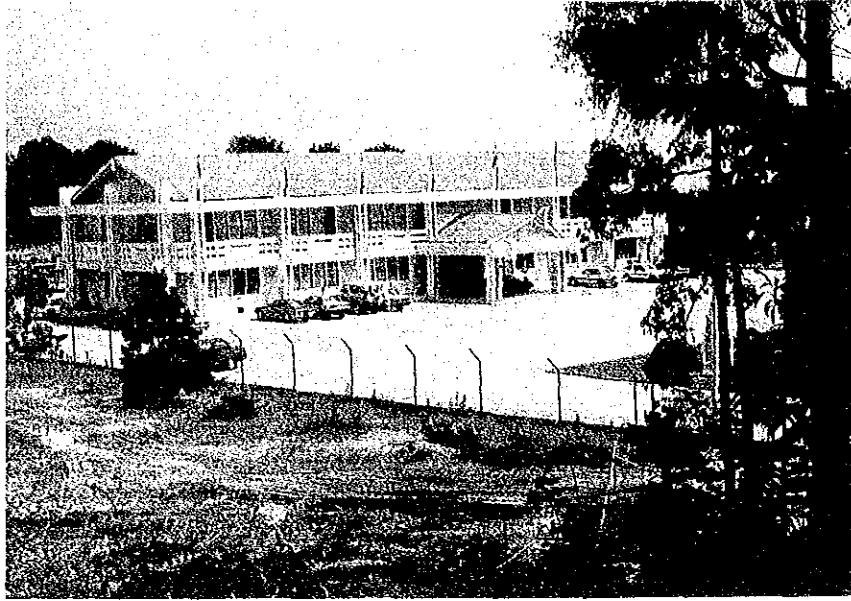
最後に、本調査団は前記の事情にあったため派遣期間が長期となり、また調査日程等も非常に過密とならざるを得なかった。調査に参加いただいた調査団員各位には深く感謝するとともに、本調査に協力頂いた関係機関および各位に対し心より感謝する次第である。

昭和63年3月

国際協力事業団

林業水産開発協力部

部長 近江克幸



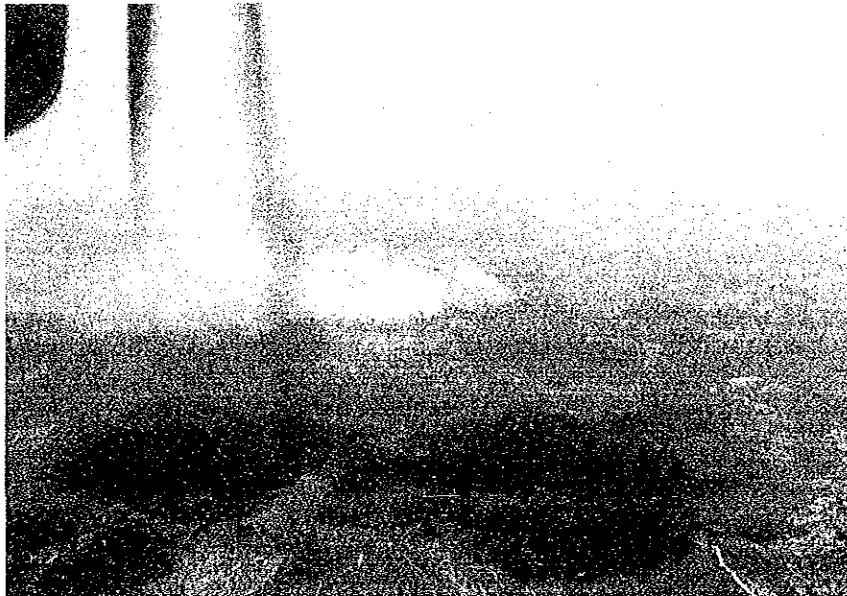
ブルネイ林業研究センター全景
(演習林から)



マングローブの人工植栽試験区
(タイ・トランのマングローブ研究所から)



マングローブ材の土場
(タイ・ラノンの炭焼き小屋から)



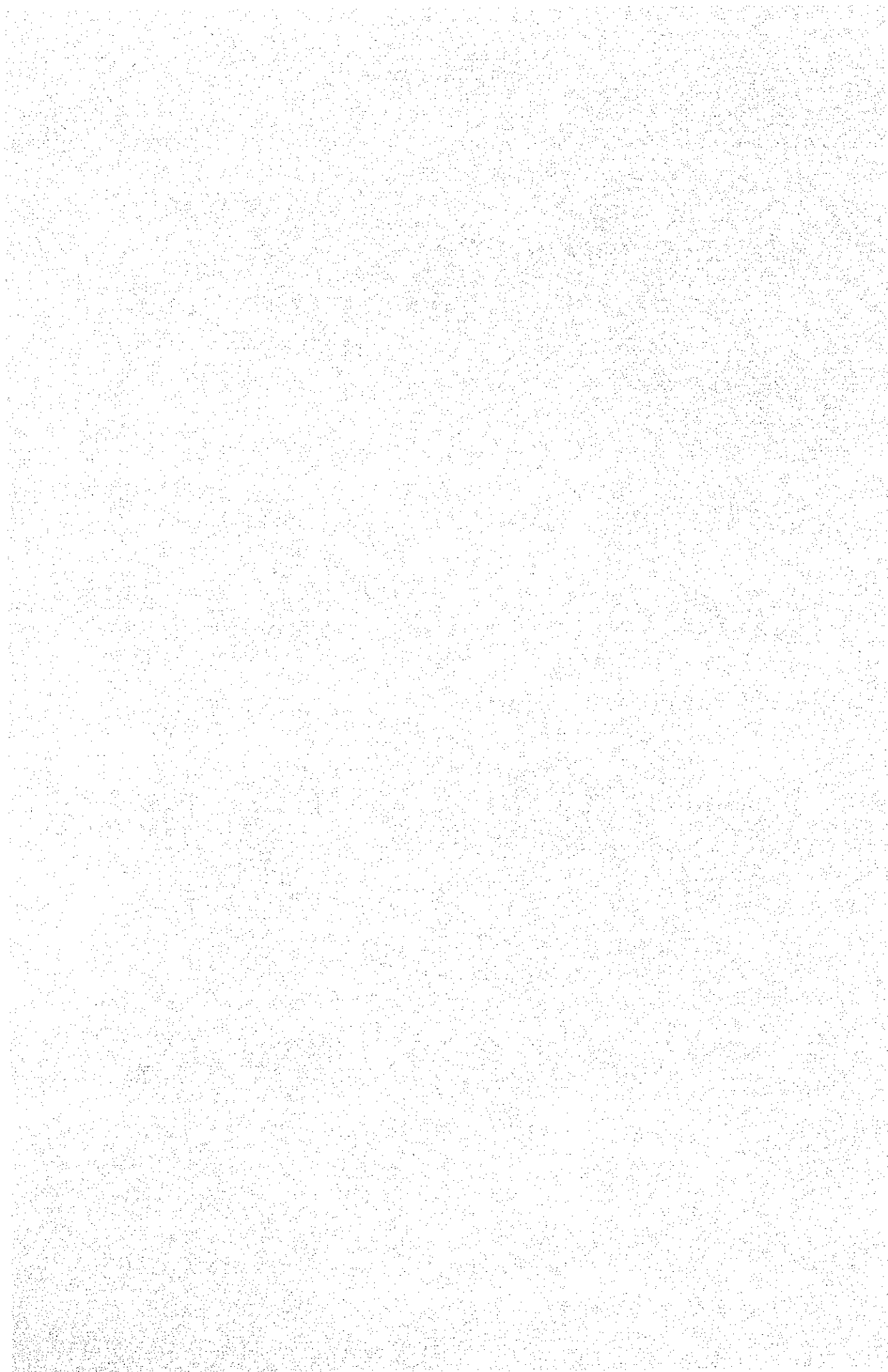
焼畑風景
(インドネシアのサマリングダからバリクパパンへの航空機から)

目 次

I	ブルネイ林業研究計画	1
1.	巡回指導調査団の派遣	1
1-(1)	調査団派遣の経緯と目的	1
1-(2)	調査団の構成	2
1-(3)	調査日程表	2
1-(4)	主要面談者一覧	3
2.	調査結果の概要	4
2-(1)	総括	4
2-(2)	森林生態(人工林・天然林)	5
2-(3)	造林	7
2-(4)	研究計画	8
2-(5)	森林経営	10
2-(6)	木材利用	10
2-(7)	提言	11
3.	付属資料	12
1.	暫定実施計画	12
2.	従来の研究計画	18
3.	小林団長からブルネイ林業局長への口頭説明要旨	19
4.	林業局の機構	21
5.	研究課題別研究計画	32
II	タイ造林研究訓練計画(第2フェーズ)	39
1.	巡回指導調査団の派遣	41
1-(1)	調査団派遣の経緯と目的	41
1-(2)	調査団の構成	42
1-(3)	調査日程表	43
1-(4)	主要面談者一覧	44
2.	調査結果の概要	45
2-(1)	造林	45
2-(2)	研究計画	48
2-(3)	森林経営	49
2-(4)	提言	50

3. 付属資料	53
1. 研究協力実施計画	53
2. 研究課題別研究計画	62
3. ラノン・マングローブ研究センター試験地整備概念図	89
4. トラン・マングローブ人工植栽試験地整備概念図	90
5. プロジェクト試験地等位置図	91
6. プロジェクト関係機関位置図	92
7. 協力機関組織図	93
Ⅲ インドネシア熱帯降雨林研究計画	95
1. 巡回指導調査団の派遣	97
1-(1) 調査団派遣の経緯と目的	97
1-(2) 調査団の構成	98
1-(3) 調査日程表	98
1-(4) 主要面談者一覧	99
2. 調査結果の概要	100
2-(1) 造林	100
2-(2) 研究計画	102
2-(3) 森林経営	102
2-(4) 提言	103
3. 付属資料	104
1. 横田団長レター	104
2. 研究課題表	106
3. 研究課題別研究計画	109
4. 1987年2月5日のResearch Committeeにおいて整理された研究 課題	119
5. 教育文化省高等教育総局組織図の一部	120
6. 熱帯降雨林研究センター組織図	121

I ブルネイ林業研究計画



1. 巡回指導調査団の派遣

1-1) 調査団派遣の経緯と目的

ブルネイ国は、1984年1月に独立した新しい国家である。このため同国では、国内産業の振興に力を入れており、豊富な石油・天然ガスの地下資源を背景とした諸工業の発展を目指すとともに、農林水産業などの第1次産業の振興も図ろうとしている。

特に国土保全、水源かん養、レクリエーションと環境保全および建築材の確保等国民生活の基盤ともいえる森林の保続と林業の活性化を図ることを重要施策としている。

しかしながら、同国には森林施業の方法が確立されておらず、また林業に関する研究開発と技術普及に従事する人材に欠けていることから、林業研究センターを設立して林業技術者の技術力の向上と人材の養成を行いたいとして、わが国に対し協力方要請越したものである。

これに対しわが国では、昭和58年6月に林業試験場調査部長・難波宣士氏を団長とする事前調査団を派遣したところ、協力の妥当性が認められたため、昭和59年3月から昭和59年5月まで長期調査員を派遣して協力の基本構想について調査を行った。そして昭和60年3月元林業試験場主任研究官小杉孝蔵氏を団長とする実施協議調査団を派遣し具体的な協力内容について協議を行った。

その結果、協力内容の詳細について双方の合意が得られたが、ブルネイ側の国内手続の都合上調査団滞在中に署名が出来ず、約7カ月後の昭和60年10月1日に国際協力事業団林業水産開発協力部の鈴木進部長とブルネイ国開発省次官Dr. Ismail との間で郵送によって相互の署名を行ない、同日付でもって5年間のプロジェクト協力発足のはこびとなったものである。

本プロジェクトは、5年間の協力期間のうち前2年間を準備フェーズ、後3年間を本格フェーズとしての協力が予定された。

以上の経緯を経て昭和62年9月30日をもって準備フェーズが終了するにあたり、本件巡回指導調査団はこれまでの活動内容と成果の確認を行なうとともに10月1日以降に本格フェーズに移行するにあたり、ブルネイ側関係機関と今後の具体的協力計画について協議して合意すること、および派遣専門家との間で技術指導の内容とその手法について協議することを目的として派遣したものである。

1-(2) 調査団の構成

区分	氏名	所属
総括/団長	小林 富士雄	農林水産省林業試験場調査部長
研究計画	大角 泰夫	農林水産省林業試験場土壌部土壌第一研究室長
森林経営	赤羽 武	筑波大学農林学系教授
造林	宮崎 宣光	農林水産省林野庁業務部経営企画課
木林利用	西村 勝美	農林水産省林業試験場木材部製材研究室長
業務調整	白石 英一	国際協力事業団林業水産開発協力部林業開発課

1-(3) 調査日程表

	月日	曜日	行程	調査内容
1	8月16日	日曜	東京発→マニラ経由→バンドル・スリ ・ベガワン着	移動
2	17日	月曜		大使館表敬, 調査団/専門家チームで研究計画について協議
3	18日	火曜		林業局次長表敬, 調査団/専門家チームで研究計画・問題点等について協議
4	19日	水曜	バンドル・スリ・ベガワン←→ スンガイ ・リヤン	林業研究センターにおいて林業局訓練担当部長他カウンターパートと協議 センター施設及び試験林・苗畑等視察 開発省研究開発課長表敬, 調査団/専門家チームで事業計画(専門家・研修員・機材)について協議
5	20日	木曜		Lamunin 早成樹種試験造林地 Bt Kukub 植林地 } 視察研究 Bt Labi 天然林 調査団/専門家チームで暫定実施計画(TIP)(案)について協議
6	21日	金曜		Badas 地区のアガチス針葉樹保存林 } 視察研究 Seria 地区のアラン林
7	22日	土曜	バンドル・スリ・ベガワン発→シンガ ポール経由→バンコク着	大使館, 林業局打合せ 移動(大角, 赤羽, 宮崎, 白石団員)
8	23日	日曜		資料整理(小林団長, 西村団員)
9	24日	月曜		調査団内打合せ, 林業局と暫定実施計画について協議
10	25日	火曜	バンドル・スリ・ベガワン発→シンガ ポール経由	暫定実施計画の協議と署名, 林業局あいさつ, 大使館報告, 移動
11	26日	水曜	東京	帰国(小林団長, 西村団員)

1-(4) 主要面談者一覧

日本大使館

中田参事官

高橋二等書記官

折笠三等書記官

ブルネイ政府

Metassan haji

開発省研究開発課長

Hj. Md. Yassin b. A. Salleh

開発省林業局長

Hj. Hafneh b. Md. Salleh

林業局長

Genon B. Padolina

林業局造林担当部長(フィリピン国籍)

Hj. A. Raman b. Hj. Chuchu

林業局経営担当部長

Wong Tuck Meng

林業局木材工業担当部長(マレーシア国籍)

Ariff b. Ibrahim

林業局訓練担当部長(マレーシア国籍)

Tan Chong Leong

林業局部長補佐(マレーシア国籍)

Sharifuddin Yosof

漁業局次長

2. 調査結果の概要

2-1(1) 総括

ブルネイにおける人工造林，特に早生樹については，独立以前に試みられたものが数カ所，摂津板紙株式会社が行ったものなどがあり記録として残されているが，現地との照合等経過が確実にフォローできているものは少なく，造林結果のチェックが十分に行われているとは言い難い。

しかし，外来早生樹（カリビアマツ，アカシア マンギョウム，アカシア アウリカルフォルミス等）であれば，気象条件など類似しているサバ等での造林事例も多いことから改めて試験造林をして植栽適樹種の研究をする必要性は少ない。また，ブルネイでは，建築用製材や燃料としての木材に不足が生じている状況にはなく，焼畑農民も，山地少数民族やフィリピン等からの出稼ぎ人が大部分であり，焼畑が原因となった大規模な草地が広がっているわけでもない。この様に早生樹についてはその利用面からみても，生態的な状況からみても郷土樹種に先立って造林して行かねばならない必然性は余り高くないものと考えられる。

一方，アラン林（*Shorea albida*）等の天然林の伐採は，ブルネイ国にとっても今後とも継続していく必要があり，その更新と保続生産の確保は重要な課題である。特に優良な天然林を残しているこの国に於て，天然更新のメカニズムの解明，伐採後の天然性稚樹の消長，伐採後の天然林での補助的な植栽（ラインプランティング等）による天然林の改善，さらには不良木を除去しながら次代の天然林を育てていく等の天然林改良手法等の研究開発に期待されるころは大きい。勿論ブルネイにおいても放棄された農地や山火事による草地もかなり存在しており，これらに対する早生樹を含めた人工造林の技術も必要であることから，本プロジェクトにおいても将来の郷土樹種導入のため先行造林としてサバ等での成果を取り入れつつ，その成果をブルネイにおいて検証する研究はそれなりに意義あることであり，草生地において植林試験を多少試みる価値はあろう。

以上の観点から，本プロジェクトのメインフェーズにおける研究課題として，合意した項目（付属資料1 暫定実施計画のANNEX参照）に沿って天然林の更新，郷土有用樹種による人工造林（天然林域への小規模な補植的な造林を含む）のための生態的メカニズムの解明とその結果を踏まえた施業体系の確立に向け，研究活動を進めて行くこととしている。

以下，これらの課題に沿って今日までの研究海動と今後の活動計画などを概観する。

2-(2) 森林生態(人工林・天然林) C1-1-1, C1-1-2, C3-1-1, C3-2-1, C5-1-1, C5-1-2

森林生態の分野では、天然林における同化作用などによる生産、消費のメカニズムの解明、フタバガキ科樹種を中心に新葉の形成、開花など成長パターンの解明、微地形の差など立地条件による立木及び稚樹成立の違いの解明、森林昆虫などによる被害の解明、及び上木の伐採による光及び水分条件の変化と稚樹の発生・生育への影響の分析などが課題である。

ブルネイ国の森林型は、①混交フタバガキ林(Mixed Dipterocar Forest)、②アラン林(Peat Swamp Forest)、③アガティス林(Agathis Forest)が主要なものである。(この他には、マングローブ林、山岳林、淡水湿地林、二次林があり、全部で7タイプ)

これらを踏まえ、天然更新のメカニズム解明とフェノロジカルな観察を行うための試験地を設定している。

ア. 試験地の設定

スリヤ及びスンガイ ラキ …… Peat Swamp Forest

試験項目：天然更新、中層木の除去による稚樹生育の促進、ラインプランティングによる補植、伐跡地の更新状況

ブキット ラビ及びブキットパコイ …… Mixed Dipterocarp Forest

試験項目：伐採後(択伐/孔状皆伐)に於ける稚幼樹の消長、稚幼樹の成長と光条件との関係

パダス …… Agathis Forest (保存林分内)

試験項目：天然更新の良否と微地形との関係、稚幼樹の成長と光及び土壌条件との関係

アンドーラ F. R. …… Dryobalanops beccarri 密生地

試験項目：天然更新の良否と微地形との関係、稚幼樹の成長と光及び土壌条件との関係

イ. 試験地における主要な観測事項及び方法

各試験地とも概ね1 ha (100m×100m)の中を10m×10mの方形区に区分し、微地形、土壌を基に立地条件を分類し、上層木・中層木をそれぞれプロットし(胸高直径30cm以上の全樹木に番号をつけてある)、さらに方形区内に2m×2mの小方形区を設け稚樹及び植生の記録を行い、光条件を測定し、長期間に渡って稚樹の発生・消長に関するデータの集積が可能になるようにしている。

① 土壌調査

各試験地及びその周辺において調査孔を掘り、土壌断面を記録し、サンプル土壌を採取し、実験室に持ち帰って土壌含有物の分析を行っている。

② 地形解析による環境分類

試験地のコンター図を作成し、10m×10mに細分した小方形区毎の地形の違いを類型化している。

③ 上層部・中層木の配置

試験地内の胸高30cm以上の全ての木立をコンター図にプロットし、各個体の直径生長量の測定を始めている。

④ 稚樹の消長

前述の小方形区内に2m×2mのサンプルプロットをもうけ、その中の全ての有用樹稚樹に番号を付けその消長を記録している。

この調査結果は、光量測定結果、土壌調査結果などと重ね合わせることでより微少な環境条件の差が天然生稚幼樹の生育に与える影響を明らかにするものであり、将来伐採・更新及び林分改良の方法を検討する基礎になるものと期待される。

⑤ 伐採による稚樹の消長

ブキツラビ（混交フタバガキ林）、スンガイラキ（アラン林）の試験地は通常の林業地であり、伐採の対象地でもある。伐採前後の稚樹の消長を観察することにより天然林の構造変化、光及び水分環境の変化が稚樹の発生・生育に与える影響等を分析することが出来る。また、スンガイラキでは伐採直後林分に試験区を設け、下層植生の繁茂と天然更新との関係を記録分析する事としている。

ウ. 病虫害の調査（C1-1-2）

天然林を主とする更新に関する調査、フェノロジーの調査と並行して森林昆虫類の標本作成整理を行ってきた。今日までの調査を通じ、天然林に顕著な被害を生ずる恐れの高い昆虫類・病気は発見されていないが、特に天然更新に関係すると考えられる林床の菌類について検討し、将来発生の恐れのある病害の有無を検討確認して行くことは必要と考えられる。

2-(3) 造林 (C1-2-1, C1-2-2, C2-2-1, C2-2-2, C3-2-1, C3-2-2,
C7-1-1, C7-1-2)

ア. 播種方法

本年は、フタバガキ科樹種の結実が多く認められ、スンガイリアンの保護林等から数種類の種子を集めることが出来たことから播種方法(苗床にただ置いた場合、土で覆った場合、おが屑で覆った場合等)による発芽及び生育の良否の比較試験を行っている。

イ. 挿し木による苗木の育成

フタバガキ科樹種の苗木は、天然更新補助作業試験用には、山取苗の養苗が比較的容易に行えることから当面の緊急課題ではないが、天然林への補植を事業規模で行うためには多くの苗木が必要となる、一方種子あるいは山取苗の採取を一定の樹種で安定的に行うことは事実上困難であることから、挿し木などによる苗木造りは近々必要となる技術と言わねばならない。このため、山取苗を苗畑で大きくし、ここから挿し穂を採取しつつ挿し木試験を行っている。

実験中の樹種としては、Kapur bukit (*Dryobalanops* spp.), Kapur paya (*Dryobalanops* rappa), Alan (*Shorea* albida), Meranti (*Shorea* spp.), Selangan batu (*Shorea* spp.) を試みている。

試験の手法は、1m×1m×1mのビニールで覆った箱を造り、其の中に挿し木床を入れる密閉挿しで、ビニール箱内の温度が高くなり過ぎないように日覆いをしている。

実験の結果は、今のところまだ事業的な苗木生産が可能と言えるほどの発根率を得るには至っていないが、挿し木可能な樹種を見いだすことが期待される。今後は、差し穂採取の位置、形態等を変えて系統的な試験を行うことを予定しており、この成果が期待される。本年は様々な樹種の種子や、山取苗の採取が出来ることから、これら樹種の発芽試験に用いた苗や、山取苗を活用し、採穂木として活用するべく準備している。

ウ. 苗畑技術

フタバガキ科樹種の多くは幼苗時代に強い光を好まない、特に山取苗を移植する場合はこの点に配慮した扱いが必要である。しかし山出しする苗木は、直射光線下でも耐えられるものに育てていく必要がある、事業的な苗木造りに向かって光と水の管理手法を開発しなければならない。ブルネイ王国では、1万haの造林を行う計画を有しており、スンガイリアンに6haの苗畑を造るべく準備している、本件プロジェクトにおいても、この苗畑の一部を使用して、フタバガキ科樹種の苗木育成試験を行っ

ていくことが望まれる。

エ. 試験造林

苗木育成試験に続いて、天然林二次林下における人工植栽の手法を開発するため、試験造林に取り組むことが望ましい。この場合、第1には、かつてイギリスなどの技術者が行ったラインプランティングや、林分改良の試験地の記録があることを生かし、これら試験地の復元及び現状の把握分析を行うべきである。幸いなことに、これまでの調査研究を通じ何か所かの古い試験の跡地が発見されており、これら既往の試験のフォローアップによる分析の成果が期待されるところである。

次に、本プロジェクトにおいても、群状植栽やラインプランティングによる人工植栽の試験地造りを行うことが期待される。プロジェクトにおいては、郷土樹種を主としておおよそ20樹種、各樹種0.5～1.0 ha程度の規模で試験造林を行うことが検討されており、既に山取苗による苗木造りを始めている。試験造林の対象樹種は、

① ブルネイ全土から山取苗の提供を受けることが可能な樹種

② 植え付け前年に豊作となり種子の取りまきが可能な樹種

を優先して取り上げて行くことが現実的であろう。

2-(4) 研究計画

準備フェーズが昭和62年10月に終了するので、当初計画した課題が適切であるかどうかについての評価が求められている。本巡回指導調査団は相手国政府と、準備フェーズの課題の評価を行うと共に、引続き進められる予定の本格フェーズにおける課題について協議した。

準備フェーズの実施によって明らかにされた問題点は、

① ブルネイにある3種の森林の取り扱い方法を主体とした研究課題は、各課題全てに全専門家が張り付かねばならず、研究能力の分散等推進上問題が多い。

② 研究課題がきわめて網羅的で、全てを行うことは専門家の能力を越えている。

③ ブルネイ政府はより即効性のある技術開発課題を希望している。

等である。したがって本格フェーズ3カ年間の研究計画については、これらの問題点を踏まえて新たに策定することとなる。そこで、巡回指導チームとしては従来の3種の森林の取扱方法に基づく研究から、各専門家の分野を重視した計画に変更することを基本線としてブルネイ政府と協議することとした。なお従来の研究計画と新たな研究計画は付属資料2と付属資料1暫定実施計画のANNEXに示してある。

旧研究計画の主要な変更点は、①天然林施業研究、②人工林施業研究、③アラン林研究の大課題に区分されていたものを、①森林生態、②造林、③経営研究の3研究分野に

区分し、それぞれに課題を設定すると共に専門家を配し、研究を進めることである。すなわち基本的研究方向を変更せずに切口を変えて、分野別にするということである。同時に、土壌・地質・地形・泥炭調査と試験造林地の生長量調査を、新課題では立地評価研究として一本にまとめる。また天然更新及びアラン林研究のフェノロジー調査を森林生態分野の中で一本化する。天然林・人工林・アラン林研究に設定されている試験造林を一本化して造林研究分野にまとめる。天然更新研究の中の一次林における稚樹生長を天然更新促進技術研究として造林部門に移す。苗畑試験は従来通りとする。人工更新計画確立のための基礎研究を拡大して森林資源調査法を確立するための課題とする。そのため天然更新研究の中の伐採作業のレビューとアラン林研究の中の伐採方法の検討課題は前記課題の中に取り込む。木材利用可能性研究については初期の目的をほぼ完了したので終了とする。その結果付属資料1 暫定実施計画のANNEXに示してあるように、具体的には、①森林生態については、④天然林の植物季節と生長量と⑥立地評価研究、②造林については④天然更新促進技術の開発と⑤苗畑技術の開発及び④試験造林研究、③経営研究については旧研究計画で行われていた木材利用実態に関する調査をあと少し進め、1988年前半に取りまとめることとし、新たに④森林資源調査システム技術を開発することとした。以上の新規研究計画は、ブルネイ政府との協議により合意された。

各研究分野の中で、森林生態の専門家は天然林（一次林）の植物季節と生長量研究に重点をおき、造林専門家は天然更新促進法と試験林造成試験を全期間にわたって行うと共に、二年目からは苗畑での試験を開始する。経営の専門家は木材利用状況調査を次年度までに取りまとめると共に、新たに森林資源調査法の開発を行う。①-⑥の立地評価研究は短期専門家によって対応する。

以上の新規研究計画の中で長期専門家が対応しにくい、必要な部門については短期専門家を派遣する。なお今年度は、①資源調査法、②立地区分調査、③生長量調査及び、④苗畑試験に関する短期専門家の派遣を考慮する必要がある。

これによって今後3カ年の本格フェーズにおける必要な研究課題が設定された。今後はこの研究課題を推進するにふさわしい人員を配置してプロジェクトを推進して行くことが望ましい。さらにブルネイの近隣諸国でJICAによる研究プロジェクトが進められている。特にインドネシアとタイでは類似の研究項目の下で研究が進められている。これらの研究は相互に類似点が多く、相互の意見交換がプロジェクト推進にきわめて有益と考えられるので、3プロジェクトの交流を、例えば意見交換会などによって図ることが望ましい。

さらに新たに設定された課題のもとで研究を進めていく場合、例えばわが国の林業試験場において進められているような方法を用いて、機会ある毎に評価検討し、次の発展

のためのステップとするような方法を見いだすことが望まれる。この方法の一つの案としては、タイの造林研究プロジェクトの研究進行管理法がある。この案を参考に、ブルネイに適した方法を考える必要がある。

2-(5) 森林経営

森林経営部門においては、準備フェーズの段階で木材利用調査を実行したが、この問題についてはしばらくの間検討を進める必要がある。この分野では、ほかに人工更新計画確立のための基礎研究、天然林伐採作業のレビュー、ピート・スワンプ林における伐出方法の再検討という課題が準備フェーズの段階で提案されていた。しかしながら長期専門家の病気等で後半の課題については検討が不十分であった。そこで本格フェーズの段階においては次のように課題を組替えて検討を進めることが得策であると提言できる。

木材利用の実態調査についてはまもなく結論が出せる状況にあるので来年度早々まで調査を進め、現在の長期専門家が帰国する段階までに取りまとめを行うと共に、森林施業法開発を目的とした森林調査法の開発を急ぎ開始することとした方がよい。なおこの研究テーマを遂行するためには、諸般の情勢を勘案してできるだけ早い時期に短期専門家を派遣することが適切と判定される。さらに森林調査法の基本となる森林計測に関わる各種問題についても、ブルネイ王国の森林資源に関する量的・質的把握のための合理的手法の開発に直結する問題でもあるのでできるだけ早期に開始する必要がある。この点についてはAnderson等の調査報告もあるので、とりあえず可能な限りの情報を収集することとなる。

2-(6) 木材利用

木材の有効利用への可能性研究は、まず現状における木材の加工・利用上の特質と問題点を具体的に把握し、次に問題点に対する改善方向と、併せてより有効利用を図るための方策を検討するという手順で実行されている。実態調査はほぼ完了し、現段階では一部の補完調査を踏まえつつ、分析検討に入っており、1987年末を目途にその取りまとめを行うことにしている。木材利用に関する研究は、その具体的な展開に向かうほど木材の諸性質や加工利用面の専門的知識と技術を必要として、一方ではその受け入れ側に一定の技術的、経営的、普及的な基盤が必要である。しかし本プロジェクトでは、この体制が弱体であるため、現行課題の研究はこれまでの収集資料に一部の補完調査を加え、一応の分析検討を持って早期に完結し、林業経営研究部内でより実効的で、かつニーズの高い森林調査へ課題を移行すべきである。

2-(7) 提 言

ア. 各種試験地の保存

天然更新に関する試験は長期間の観察が不可欠であり、今後の技術協力期間（本格フェーズ）の3年間で試験が終了するものではなく、移転された技術を活用してブルネイ王国スタッフによる継続的な観察分析が必要である。このため各種試験地の保存に最大限の努力が払われるべきであり、案内版、試験内容を示す掲示板などの設置を強力に進め、併せて試験地台帳の整備を図るべきである。このことは、かつてブルネイで行われた試験が、イギリス人等の技術者の帰国と共に失われてしまった轍を繰り返さないためにも是非早急に行う必要がある。

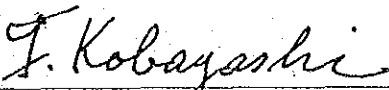
イ. 研究者の体制

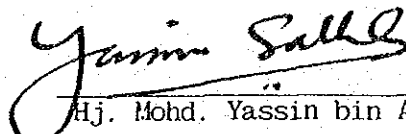
ブルネイは、木材輸出を行っていないことや、木材産業への国家経済の依存度が必ずしも高くないことから、比較的良好な天然林を有しており、他の国では出来得ない天然更新及び林分改良の試験を進めることが可能である。このため、準備フェーズから、天然更新メカニズムの解明、樹下植栽、あるいはラインプランティングによる人工を加える更新技術の開発などに向け多くの分析、観測の為に試験地の設定等の準備作業に専門家を中心に勢力的に取り組んできている。しかし、これらの試験を確実に進め、データの整理分析をしていく技術移転を図るためには、天然更新を中心とした生態的なアプローチを主テーマとする研究分野と、苗畑技術及び人工植栽と言った手法からのアプローチを主テーマとする研究分野とにわけ、各々の分野の専門家を補強することが研究活動の強化効率化及び技術移転の促進の為に必要であると思料される。

TENTATIVE IMPLEMENTATION PROGRAMME OF
THE FORESTRY RESEARCH PROJECT (MAIN PHASE)
IN NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

The Japanese Consultation Team organized by the Japanese International Cooperation Agency (JICA) and the Forestry Department of the Government of Negara Brunei Darussalam have jointly formulated a Tentative Implementation Programme of the Project as annexed hereto. This has been formulated in accordance with the Attached Document of the Record of Discussions signed between JICA and the authorities concerned of the Government of Negara Brunei Darussalam for the Project in Negara Brunei Darussalam on the conditions that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project by both sides, and that the above-mentioned Programme is subject to change within the frame work of the Record of Discussions, when necessity arises in the course of the implementation of the Project.

Bandar Seri Begawan, 25 August, 1987


Fujio Kobayashi
The Leader
Japanese Consultation Team
Japan International
Cooperation Agency
Japan


Hj. Mohd. Yassin bin A. Salleh
The Director
Forestry Department
Ministry of Development
Negara Brunei Darussalam

ANNEX:

TENTATIVE IMPLEMENTATION PROGRAM

RESEARCH PROGRAM IN THE MAIN PHASE -- 1987 TO 1990

RESEARCH SUBJECTS:

	<u>Term</u>												
	1987			1988			1989			1990			1995
	1st	2nd	3rd	4th	1st	2nd	3rd	4th	1st	2nd	3rd	4th	
A. <u>Forest Ecology</u> :													
1. Phenological observation and growth rate study on primary forests													
2. Site evaluation													
B. <u>Silviculture</u> :													
1. Development of techniques for accelerating natural regeneration													
2. Development of nursery techniques													
3. Trial plantation study													
C. <u>Management</u> :													
1. Feasibility study on wood utilization													
2. Development of forest inventory system													

B. JAPANESE CONTRIBUTION

Item	Year (OCT)	1987/1988 (OCT)	1988/1989 (OCT)	1989/1990 (OCT)
1. Dispatch of Experts				
(1) Long term experts				
Silviculture				
Forest Ecology				
Forest Management				
(2) Liaison Officer				
(3) Short term experts		—	—	—
2. Acceptance of Trainees		—	—	—
3. Provision of Equipment		—	—	—

C. BRUNEI CONTRIBUTION

Item	Year	1987/1988	1988/1989	1989/ 1990
	(OCT)	(OCT)	(OCT)	(OCT)
1. Head of the Project				
2. Counterpart personnel in field				
(1) Silviculture				
(2) Forest Ecology				
(3) Forest Management				
3. Other Brunei Technical Staff				
4. Administrative personnel				
(1) Administrative officer				
(2) Accountant				
(3) Other necessary supporting staff				
5. Labour				
6. Running Cost				
7. Building and other facilities				

付属資料 2

従 来 の 研 究 計 画

	1986	1987	1988	1989	1990	～	1995
C-1 人工更新研究課題							
1. 森 林 生 態							
1-1 森林型に関連した土壌, 地質, 地形調査							┌───┐
1-2 試験造林地における生産量調査と病虫害の一般調査							
2. 造 林							
2-1 種子処理, 発芽試験, 稚樹成長, 挿し木繁殖の苗畑試験							┌───┐
2-2 在来種, 外来種の試験造林							
3. 経 営							
3-1 人工更新計画確立のための基礎研究							
3-2 木材利用可能性研究							
C-3 天然更新研究課題							
1. 森 林 生 態							
1-1 一次, 二次林の生産量調査							┌───┐
1-2 一次林におけるフェノロジー調査と稚樹成長							
2. 造 林							
2-1 既存のライン試験造林地での成長量調査							┌───┐
2-2 ライン試験造林							
3. 経 営							
3-1 伐採作業のレビュー							
C-5 アラン林研究課題							
1. 森 林 生 態							
1-1 森林型に関連した泥炭の調査							
1-2 一次, 二次林のフェノロジー, 成長量調査							┌───┐
2. 造 林							
2-1 泥炭地の造林可能樹種における種子貯蔵, 発芽, 無性繁殖試験							┌───┐
2-2 伐採跡地へのアラン, カブールバヤの造林試験							
3. 経 営							
3-1 泥炭湿地林の伐採方法の検討							
C-7 立地区分研究課題							
1. 造林, 森林生態							
1-1 森林環境調査							┌───┐
1-2 森林地位区分							┌───┐

ANNEX: TENTATIVE IMPLEMENTATION PROGRAM
 A. RESEARCH PROGRAM IN THE MAIN PHASE

Research Subjects	1987	1988	1989	1990	1995
C-1. <u>Afforestation(Artificial plantation)</u>					
1. <u>Forest Ecology</u>				I-----I	-----
1-1. Determination of growing conditions by species and site				I-----I	-----
1-2. Production study of the established trial plantation with general survey of pests				I-----I	-----
2. <u>Silviculture</u>					
2-1. Nursery experiment on seed treatment, germination, seedling growth and vegetative propagation. Development of nursery technique				I-----I	-----
2-2. Trial plantation study of indigenous and exotic species for the demonstration forest				I-----I	-----
3. <u>Management</u>					
3-1. Development of the forest inventory system				I-----I	-----
3-2. Feasibility study of wood utilization			I-----I		-----
C-3. <u>Reforestation(Natural regeneration)</u>					
1. <u>Forest Ecology</u>					
1-1. Production study in primary and secondary forests				I-----I	-----
1-2. Phenological observation and growth rate study in primary forests				I-----I	-----
2. <u>Silviculture</u>					
2-1. Adaptability study of useful seedlings to environment				I-----I	-----
2-2. Development of accelerating method in natural regeneration including trial planting				I-----I	-----
3. <u>Management</u>					
3-1. Systematization of forest survey				I-----I	-----
3-2. Development of the forest inventory system				I-----I	-----

1987 1988 1989 1990 1995

C-5. Alan Forest

1. Forest Ecology

- 1-1. Survey of peat in relation to the forest types
- 1-2. Productivity study in primary forests and secondary forests with phenological observation

2. Silviculture

- 2-1. Seed storage, germination and vegetative propagation studies on the suitable species for plantation in peat swamp
- 2-2. Trial plantation study of Alan and Kapur Paya in the logged over area and development of natural regeneration method of Alan

3. Management

- 3-1. Development of the forest inventory system

C-7. Site Evaluation

1. Silviculture and Forest Ecology

- 1-1. Environmental study for the site and a long term maintenance of site productivity

- 1-2. Site classification study for the forestry

付属資料3 小林団長からブルネイ林業局長への口頭説明要旨

ミッションリーダーとして先ず、林業研究プロジェクトへの貴下の協力に対し深甚の謝意を表明する。貴国への今回の訪問の目的は、このプロジェクトをより高い段階に進める作業を円滑に行うことである。

ミッションは各専門分野をもつ6人から成っているが、このうち4名は引続いて2カ国訪問が予定されていたため既に貴国を離れ、ここに紹介できないことが残念である。

我々は8月16日バンダルスリベガワンに到着して以来、貴国の森林現況および林業活動を何回か現地で見聞してきた。また、このプロジェクトの研究状況についても詳細にわたり派遣専門家と討議をしてきた。このような見聞と討議の結果、我々は次のような結論に達した。

第一に、準備段階(Preparatory Phase)での研究は概して計画通りに進捗しており、その一部の成果は期待がもて、この国の林業にとって役立つことになろう。しかしながら、重要な研究課題の多くは漸く円滑に走りだしたというような段階であり、若しPreparatory Phaseでやめるようなことになれば、両国による今までの努力は水泡に帰することになる。したがってR/Dの時点で計画されていたように次の3年間の本格的段階(main Phase)の研究は実現すべきものであると信ずる。

第二に、この国の森林・林業の実際に適合させるため、研究課題と内容について必要な修正を加える必要があると考える。Preparatory Phaseを終ろうとしている現在、今後のmain Phaseではより応用的な研究を進める必要がある。そこで、生態、造林、経営の三分野に分け、今後3年間の研究について我々の基本的な考え方を次に述べたい。

(1) 生態(Ecology)

この研究分野は本来基礎的な性格をもつものであるが、森林・林業の応用技術を発展させるためには必須の研究を含んでいることを理解してもらいたい。この分野については、研究効率をあげるという観点から次のような修正が必要であると考え。適切な森林管理、造林技術を確立するためには、種々の環境での生長とか有用樹木の植物季節のような生態学的知識が極めて重要であるから、このような研究は継続しなければならない。さらに、後で触れる森林計画システムにとって必須となる地位区分を行うために地位評価(Site Evaluation)が極めて重要な研究課題である。

(2) 造林(Silviculture)

将来の森林資源の維持・利用という長期的視点で考えると、適切な天然更新技術の確立が極めて重要である。Preparatory Phaseにおいて、天然更新に関する貴重な研究成果が得られており、この研究をさらに進める必要がある。

造林分野ではmain Phase で次の3点に重点をおく。

- ① 育苗技術研究
- ② 試験植栽 (Enrichment Planting を含む) の開始
- ③ アラン林, 混生フタバガキ林の天然更新研究

(3) 森林経営 (Forest Management)

森林経営の主目標は、森林の保続を計りながら林業生産物を永続的に産出することである。この目標を達するため先ず第一段階で、森林現況を質的・量的に把握することである。これによって初めて森林計画に着手することができる。このため、経営専門家はmain Phase において、①森林調査法のシステム化、②森林計画システムの研究を行うべく努める必要がある。これらの研究を行うことによって、例えば特定の森林の評価を行おうとする場合の標準的な方法が得られるという効用がある。

第三に、そして最後に、次のような追加意見を申しあげ、これは同時にJICAにも報告する。

- (1) 長期専門家はmain Phase の課題になるべくあわせるよう選定する。
- (2) 短期専門家は研究の遂行、とくに新設課題の遂行を助ける目的で派遣する必要がある。
- (3) 研修員受入れ、器材供与はプロジェクトの進行に役立つよう今後も継続する必要がある。

ORGANISATION AND FUNCTIONS OF THE FOREST DEPARTMENT.

INTRODUCTION

The Forestry Department is one of the oldest government departments in Negara Brunei Darussalam. It was established in 1933, with headquarters in Kuala Belait, where the major forests were located. The first head of department was J.S.Smith, who was seconded from the Malayan Forest Service. The Forest Enactment was originally issued in 1934, and its contents were consistent with the existing rules as practiced in the region by the British Administration. In 1954, the Forestry Headquarters was moved to Brunei Town (Bandar Seri Begawan). Awang Haji Mahari bin Haji Mohd. Said was the first local to be appointed as Director of Forestry in 1973.

On assumption of full independence in 1984, the Forestry Department was placed under the Ministry of Development. Since then, the Department has drawn up various programme of work and has restructured its organisation and functions to meet the new challenges ahead.

ORGANISATION GOAL

The Forestry Department is charged with the orderly management of the forests and the organisation goal of the Department is declared as follows:

- " TO MANAGE THE NATION'S FOREST ESTATE
- WITH THE OBJECT OF ENSURING MAXIMUM
- ECONOMIC, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL
- BENEFITS FOR THE PEOPLE, IN CONSONANCE
- WITH THE PRINCIPLES OF SOUND FORESTRY
- PRACTICE. "

With this central goal as the theme, the Department is organised into functional units, each with its own objectives and strategies and yet contributing to the overall attainment of the declared goal. The various

objectives of the functional units are shown in the diagram below. See Figure 1.

FIGURE 1

ORGANISATION AND FUNCTIONS

The organisation structure reflects the multifarious role of the Department in managing the forests. The Directorate is in overall charge of the organisation and assisting it in the execution of its duties are a number of functional units, each charged with specific functions and responsibilities.

The organisation chart for the Forestry Department is shown below. See Figure 2.

FIGURE 2

I. THE DIRECTORATE

The Directorate is entrusted with the formulation of policies, rules and regulations pertaining to forestry matters in the country. In addition, it has other duties including the recruitment and deployment of staff; planning and ensuring the overall achievement of Departmental goals and objectives.

To give immediate support to the Directorate in ensuring the smooth operation of the Department is a Supporting Services group, which provides ancillary services for the whole Department, including clerical services; technical services including transport; extension services including public relations and training, which will effect skill development within the Department.

II. MANAGEMENT UNIT

The Management unit is responsible for the management of the forest resource. The objective of the unit is reflected in the figure below. In order to achieve the objective, the functions of the unit have been divided into groups and work programmes, designed to carry out these functions effectively, have also been developed.

The organisation structure of the Management unit is as shown in Figure 3. See Figure 3,

FIGURE 3

III. SILVICULTURE UNIT

The Silviculture unit is charged with the application of sound techniques to ensure a constant supply of industrial lumber. The objective of the unit is shown in Figure 4. The strategy planned to achieve the declared objective consists of three areas of work and action programmes have been developed under each of the areas. See Figure 4.

FIGURE 4.

IV. DISTRICT OPERATIONS UNIT

This unit is responsible for implementing routine forestry operations at the district level. Its objective and functions are shown in Figure 5.

For forestry purposes, Brunei District covers the administrative districts of Brunei/Muara, Tutong and Temburong, while Belait District covers the western district of Belait. See Figure 5.

FIGURE 5

YUSAAL

V. TIMBER INDUSTRY UNIT

The Timber Industry unit is responsible for the well-being of the timber industry. Its objective is as shown in Figure 6. In order to attain this objective, a three-pronged strategy has been devised.

The strategy calls for the introduction of appropriate technology into the industry, the promotion of local timbers to achieve a wider usage and to provide quality assurance service to the public on timber products. Work programmes have been drawn up for the execution of the strategy and they are as shown in the figure. See Figure 6.

FIGURE 6.

VI. RESEARCH UNIT

This unit is responsible for the conduct of research on various disciplines to strengthen knowledge necessary for the development of sound forestry practices. The objective is as shown in Figure 7, with ~~five~~ areas of work identified that require research. Work programmes under each field of specialisation have been identified. See Figure 7.

FIGURE 7.

YUSAAL

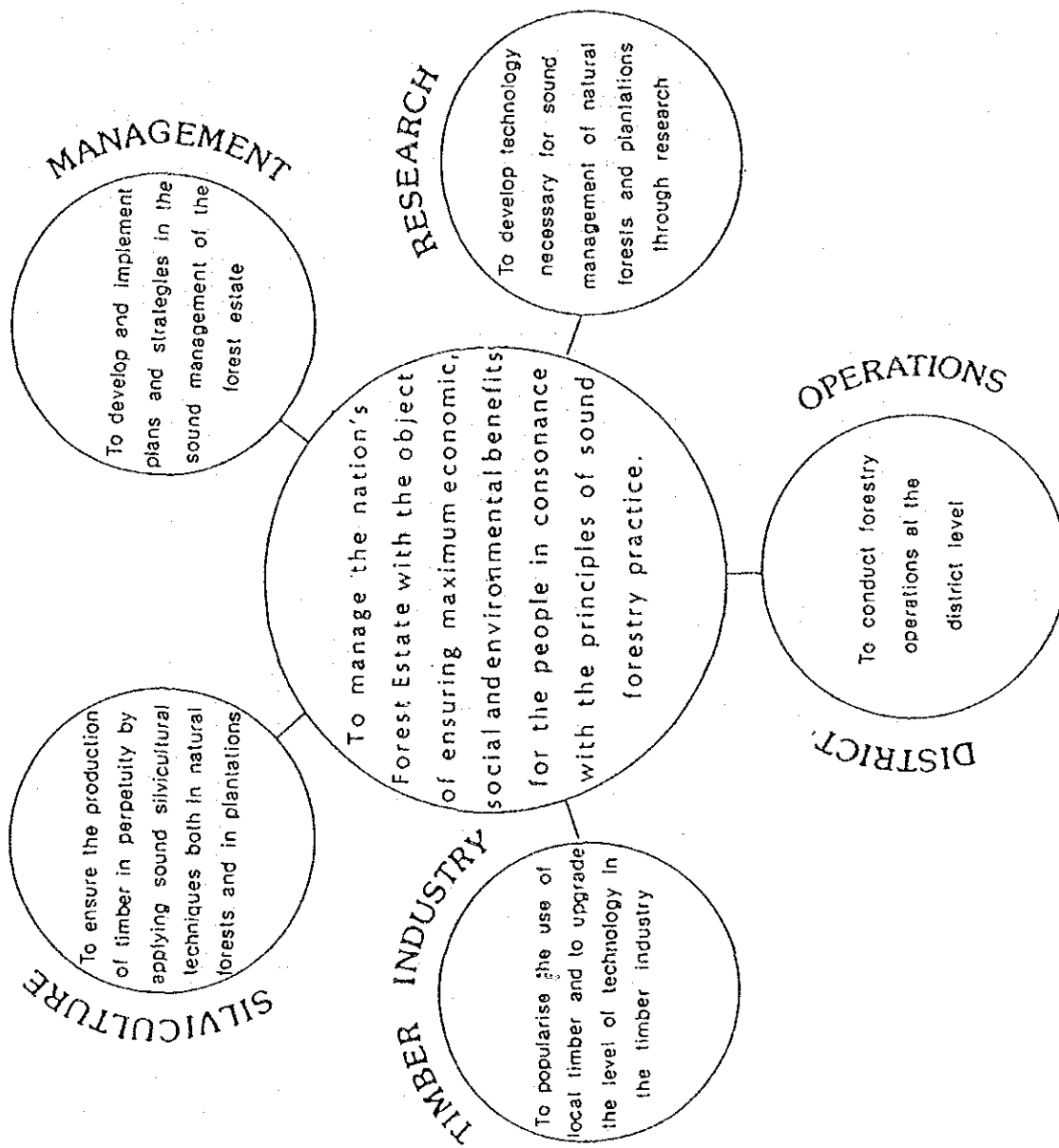
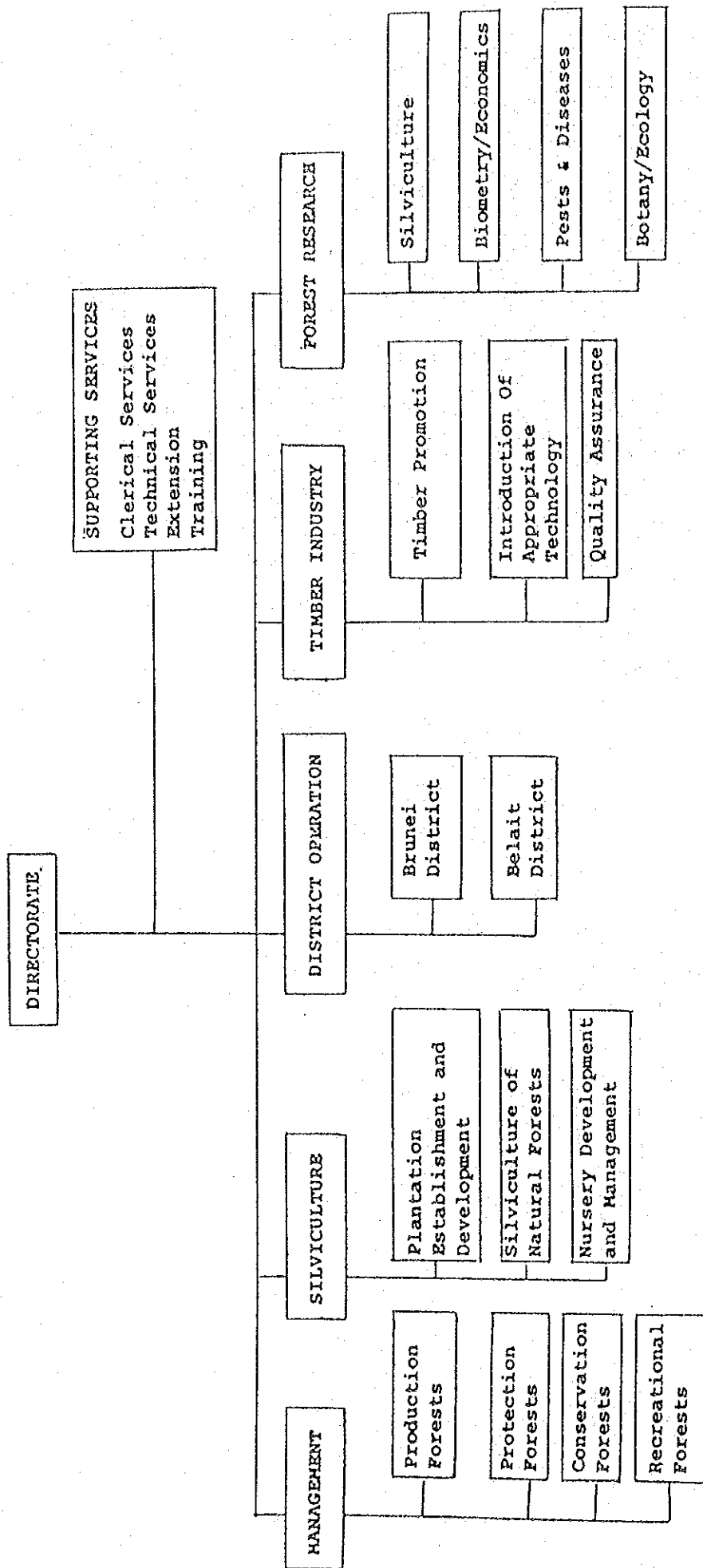


Fig. 1. Organisation Goal and Objectives

Fig. 2. Organisation Chart



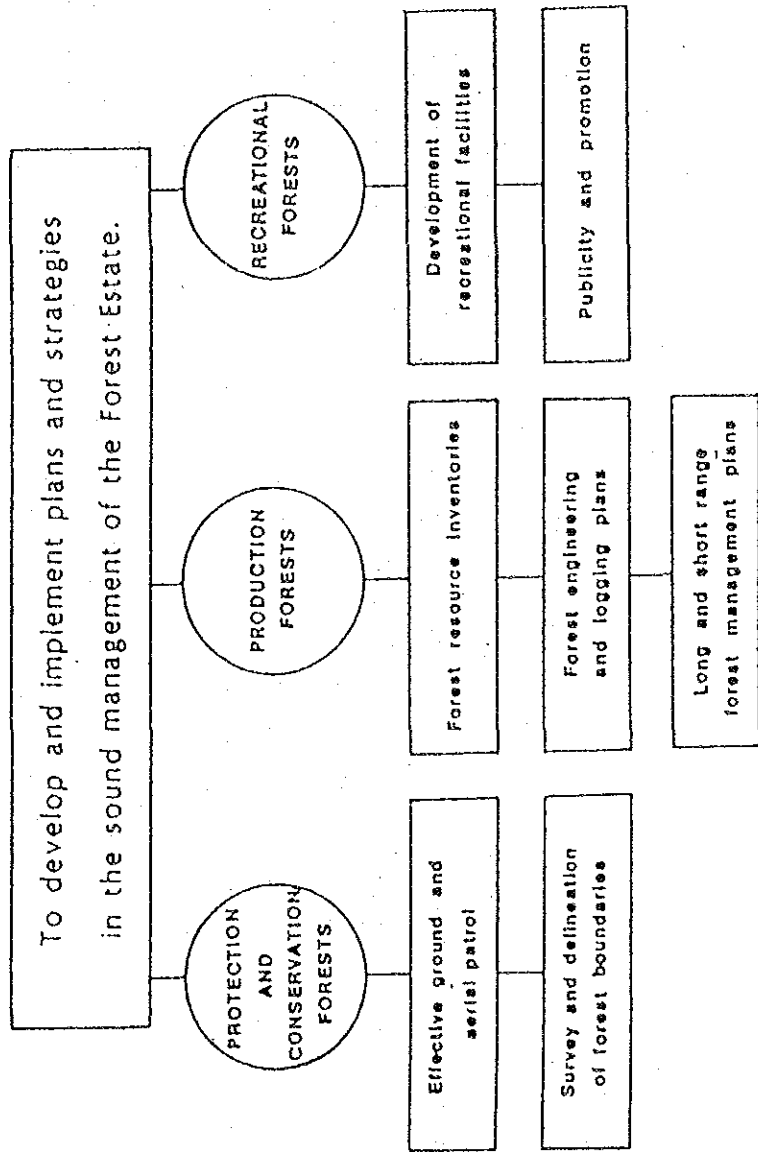


Fig. 3. Management Unit - Objective, Strategy and Programmes

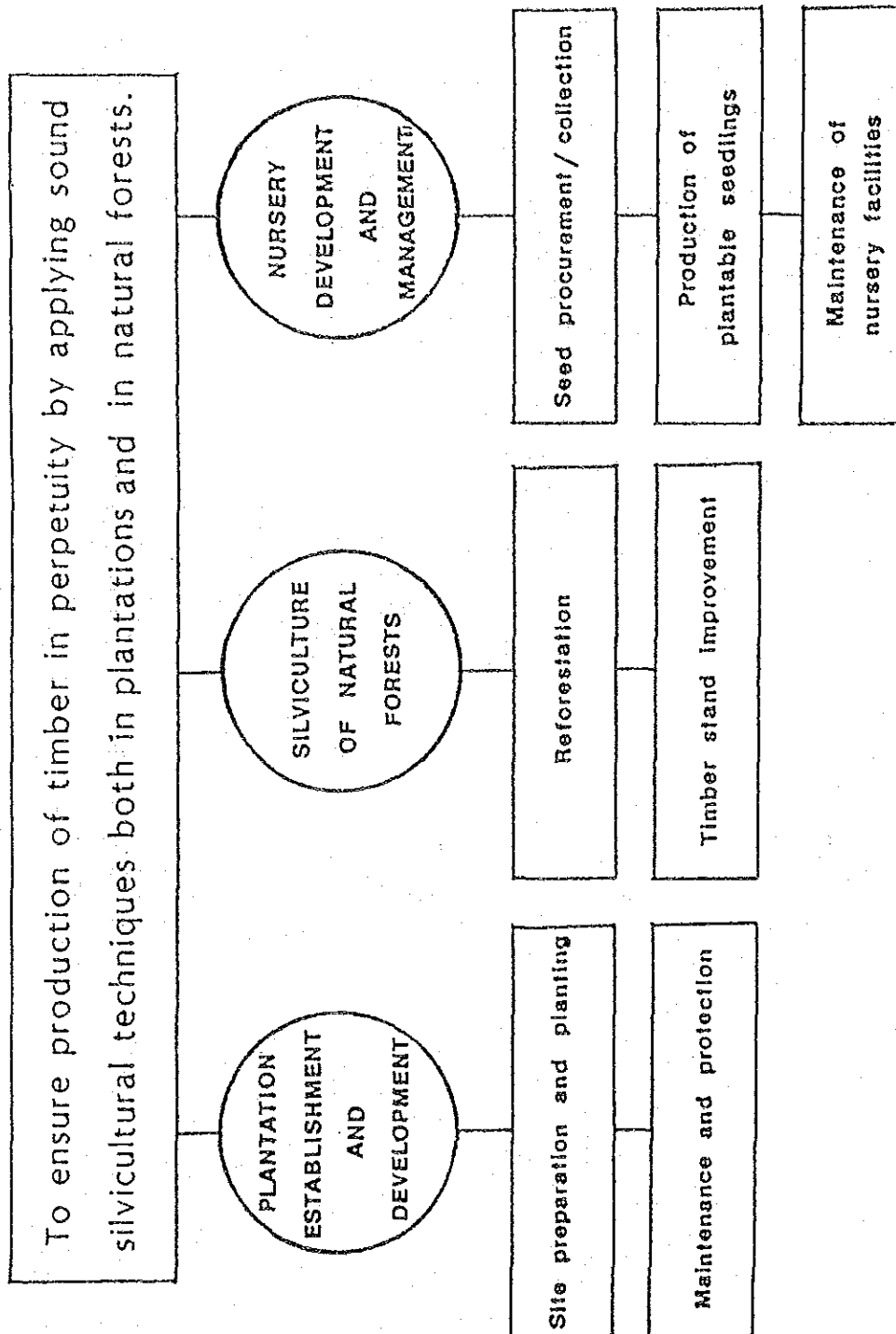


Fig. 4. Silviculture Unit - Objectives, Strategy and Programmes

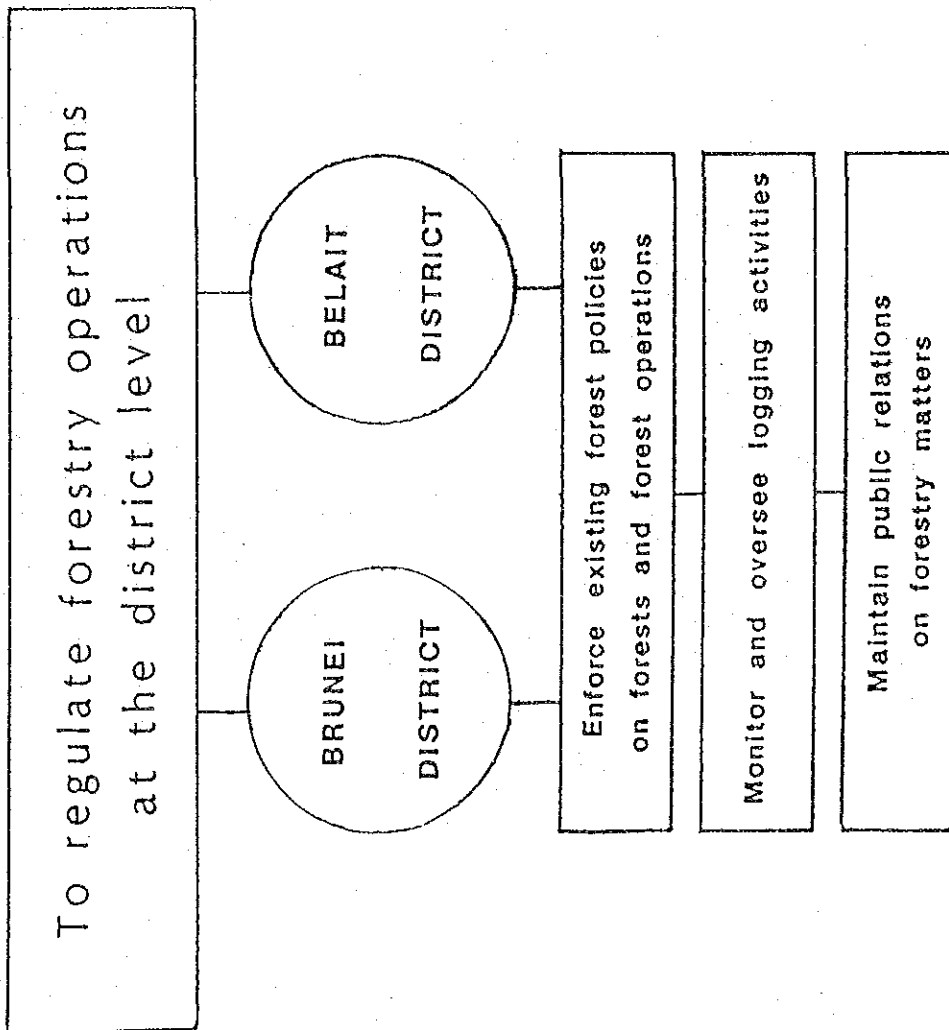


Fig.5. District Operations Unit - Objective and Programmes

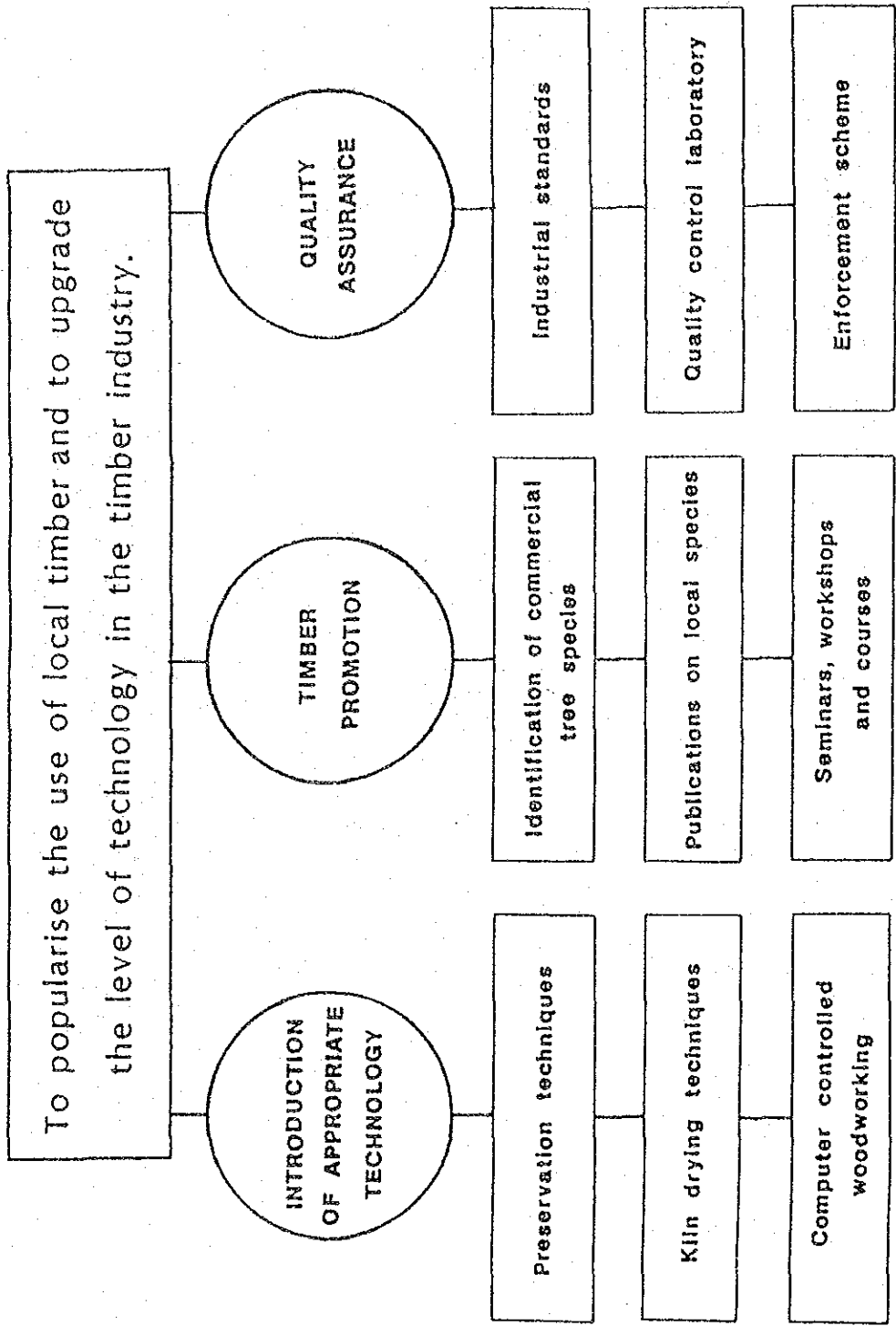


Fig. 6. Timber Industry Unit - Objective. Strategy and Programmes

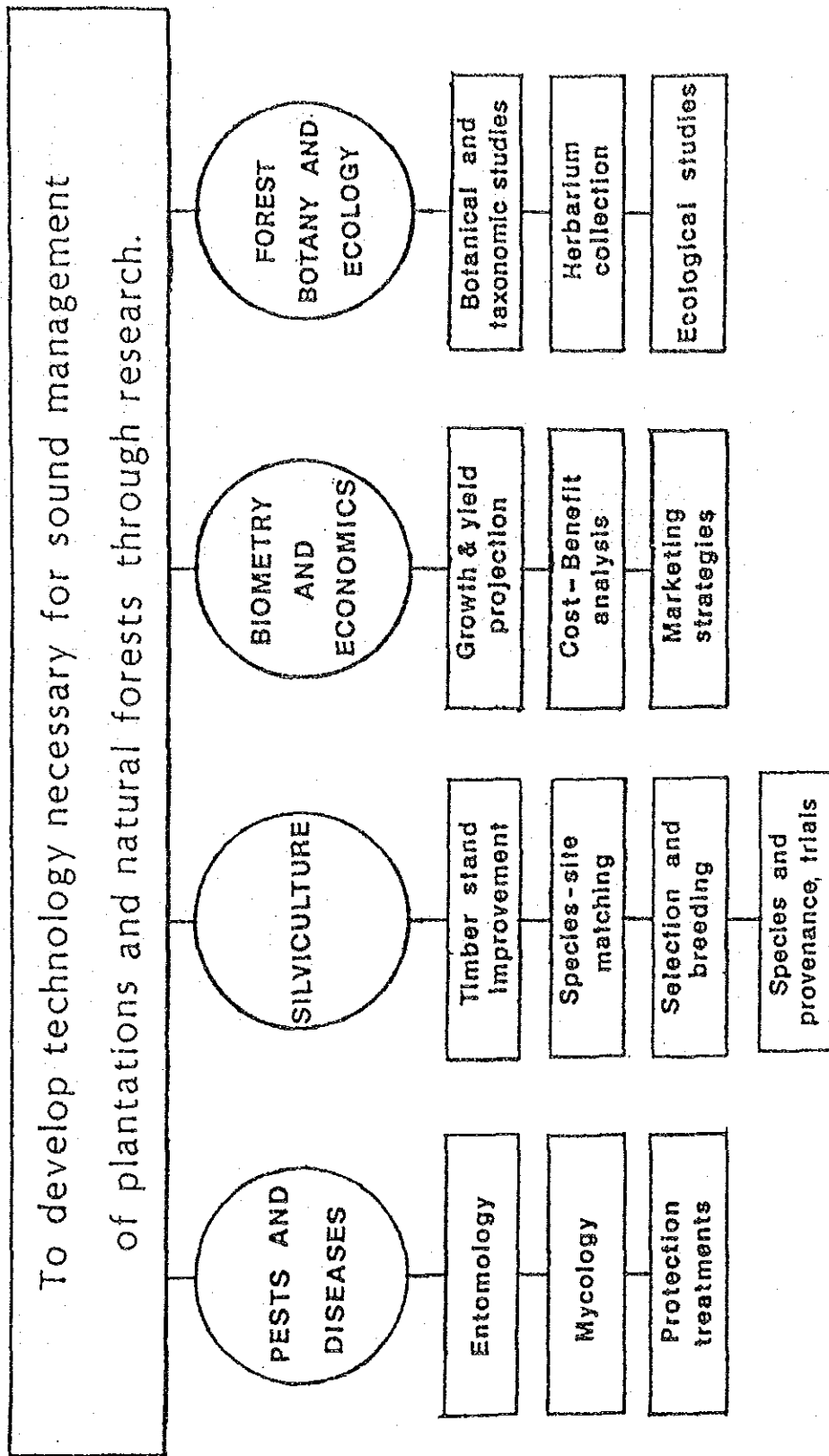


Fig. 7. Research Unit - Objective, Strategy and Programmes

付属資料5 研究課題別研究計画

研究課題 森林生態に関する研究

専門家 小杉孝誠

カウンタースパート Yusof

研究事項	目的	手法	研究期間	成果の取纏め方	当面の問題点(経費・機材・短専・国内支援等)
	<p>1. 原生林を対象に主要樹種の開花結実習性を解明(種子の計画的生産の可能性を探る。</p> <p>2. 生長量の測定を行い、経済林齢に達する年数を天然林において推定する。</p>	<p>フタバガキ科を中心に主要樹種について環境の異なる複数の定点観測林を設け、定期的に分花、成熟状況と母樹の把大上長成長を観察し、同時に選定の変異性も検討する。</p>	<p>5カ年</p>	<p>観測データはデータベース化し3カ年間で一応のとまりを行い、その結果、開花、成長についてある傾向の認められた樹種については印刷発表するが、熱帯林の特性から3年で一定の傾向の認められないものも多いためと考えられるので、これらについては、さらに延長して、データの集積を行う。</p>	<p>当面の問題点(経費・機材・短専・国内支援等)</p> <p>この課題に対応できるカウンタースパートが得られないことから、当初の計画は過大であり、過去2カ年、観察林の設定が終了のみで、その後の観測は行われていない。したがって計画の変更を行う必要がある。</p>

研究事項	目的	手法	研究期間	成果の取組め方	当面の問題点 (経費・機材・短専・国内支援等)
<p>1. プルノイ金土において航空写真等を用いて植生地形当の調査を行う。</p>	<p>広く残されている天然林を科学的に意義付けし、保護林としまた荒廃地や二次林の今後の取扱いについての指針をつくる。</p>	<p>① 報告書の検討 また、氏と直接の議論を行う。 ② 航空写真、地形図、植生図等を用いた区分を行う。 ③ 林業局の将来的展望を明確にさせこれらを入れた土地利用区分を。</p>	<p>期間 1990年10月まで3カ年しかしこの研究は10年間は必要でプロジェクト延長が望ましい。</p>	<p>1. 土地利用区分を行い、林業局にリコモデーションする。 2. この大枠の土表利用区分に従い試験造林、天然更新導入等を具体的に作り。</p>	<p>1. 立地を各点から評価するため多項目にわたる調査が必要であり、そのため、この研究の進展に応じた段階においてそれぞれの短期専門家が必要である。 2. 可能であれば前研究者の博士との直接のコンタクトが必要。 3. ヘリコプター等を使った調査が必要。 4. 開発省の積極的な情報提供が必要。</p>

研究課題 林業経営に関する研究

専門家 川口 雅 浩 カウンターパーポート Mansor

研究事項	目的	手法	研究期間	成果の取纏め方	当面の問題点(経費・機材・短専・国内支援等)
Feasibility Study on Wood Utilization	ブ国内における木材の消費、利用の喪失を木材工業に関するセンサスによって把握し、木材需要と供給の関係を将来に亘って予測し、ブ国内における林業経営計画の基礎とする。	木材消費の実態を製材工場において、調査し、利用樹種、機種、生産量、施設、労力及び経営実績等を把握し分析する。	1年間	過去の統計書としてとりまとめ、ブ国側関係者を現へたセミナーに発表するとともに報告書を作成する。	経費、機材については、とくに問題はなすがカウンターパーポートが、大学出であり、有能な人物であるにも拘らず、国籍の関係で日本国内での研修は、ブ国側が難色を示している。今後引き続き、交渉を進め、カウンターパーポート研修をうけさせたい。

研究課題 林業経営に関する研究

専門家 川口 雅 浩 カウンターパーポート Mansor

研究事項	目的	手法	研究期間	成果の取纏め方	当面の問題点(経費・機材・短専・国内支援等)
Development of Forest Inventory System	ブ国の森林資源を把握するための資源調査方法の選択及び調査分析システムの確立に必要な研究を行う。	森林蓄積の計測に必要な材積表の調整を行い適切な、立木幹材積表を作成することとともに、航測を利用した蓄積の推計法の適否を考究する。	3カ年	1. 材積表を主要樹種毎にとりまとめブ国側に提供する。 2. 典型的な燃帯林の森林資源調査法について、検討し、その結果にもとづき、ブ国における効果的手法を提示する。	1. ブ国では、この分野に対応できるカウンターパーポートは得られないので、コンピュータシステム測樹法及び航測関係の短期専門家の協力が不可欠である。 2. 経営専門家は7月に交替することになっているが、次期専門家の人選は、航測技術を含めた測樹法の専門家を期待している。

研究課題 熱帯雨林地域での天然更新促進技術の開発

専門家 小林 繁 男

カウンタートパー ト Rosli, Yusof

研究事項	目的	手法	研究期間	成果の取組み方	当面の問題点(経費・機材・短専・国内支援等)
<p>① 微気象環境に対応した有用樹種の生長、枯死率の生態特性を把握する。</p> <p>② 天然林伐採による森林環境森林構造の変化を解明する。</p> <p>③ 伐採方法の検討を伴った天然更新促進技術の開発を行う。</p>	<p>熱帯地域では、広く天然林に対し、択伐が行なわれ、それらの伐採跡地にはフタバガキ科樹種の天然更新が期待されている。しかし概して跡地での天然更新は成功しておらず、価値ある天然林は減少している。そこで、フタバガキ科種樹の生態特性を解明し、伐採後の環境変化に対する生長を予測する。また択伐方法についてより効果的に天然更新が促される方法を確立する。概して伐採された跡地(二次材)に対しては天然更新促進地技術を開発する。</p>	<p>① 林内の光、雨量、温度、土壌水分をメモリセンサーを用いて計測する。</p> <p>② フタバガキ科樹種の枯死率、成長率を測定する。</p> <p>③ 天然林に固定試験地をもりつけて、伐採前後の森林環境、森林構造の変化を測定する。</p> <p>④ 二次林において、高木、低木層を除去し、光コントロールを行い用樹の成長を促進させる。</p>	<p>4カ年間 (1986.10～1990.9)</p>	<p>① 今までに詳細が明らかでない熱帯雨林での伐採の影響について Report をまとめる。</p> <p>② 新たな伐採方法、二次林の取り扱方法について、</p> <p>③ 採伐跡地での天然更新の成功例をつくる。</p>	<p>当面の問題点(経費・機材・短専・国内支援等)</p> <p>① 高精度測定機材のフィールド設置に対する差障、故障等の防止が難しい。</p> <p>② 植生調査において樹種の固定が難しい。</p> <p>③ スタッフ、図鑑等がそろっていない。</p> <p>④ 他の熱帯地域で行なっている伐採方法、天然更新方法などの情報が非常に手に入りにくい。</p>

研究課題 熱帯雨林地域での人工造林技術の開発

専門家 小林 繁 男

カウンタート Rosli, Yusof

研究事項	目的	手法	研究期間	成果の取纏め方	当面の問題点(経費・機材・短専・短専・国内支援等)
<p>造林対象地の地形、土壌、植生の調査とこれら資料をもとにした造林、保育方法の検討、並びに試験造林</p>	<p>① 天然林伐採後の二次林が対象となるため、ここでの事前調査による資料をもとに立地区分を行ない適切な造林方法を確立する。 ② 種々の造林方法を用いて、二次林への在来種(特にフタバガキ科)の造林試験を行う。</p>	<p>造林予定地(500ha)の二次林に対し、地形、土壌、植生、バイオマスの調査を行ない、情報のデータベース化による立地区分を行う区分された立地に対し、在来の適種を選択し、20haの造林試験を行う。</p>	<p>約3カ年 ・造林事前調査(1982.12～1990.9) ・試験造林(1988.5～1990.9)</p>	<p>① コンピューターを使用した事前調査資料のデータベース化とその手法を確立し、これらの方法を林業局にリコモーションする。 ② 植栽方法、保育方法等を検討し、Case Studyとしての造林のmaster Planをつくる。 ③ 在来種による試験造林地をつくる。</p>	<p>① 同地域での事前調査のため、少なくとも森林士、森林生態、造林の各短期専門家が必要である。また調査後には自然環境情報を理解し、パソコン利用コンピュータを用いて資料のデータベース化と立地区分が出来る短期専門家が必要である。 ② この国の実情(労働力不足、業者がいまい)から試験造林を行うための人手不足が予想され、広い面積の試験造林地が造れない。 ③ 今まで困難だとされている在来種(フタバガキ科)の造林について、その解決方法を検討する為内外から情報の収集が必要である。</p>

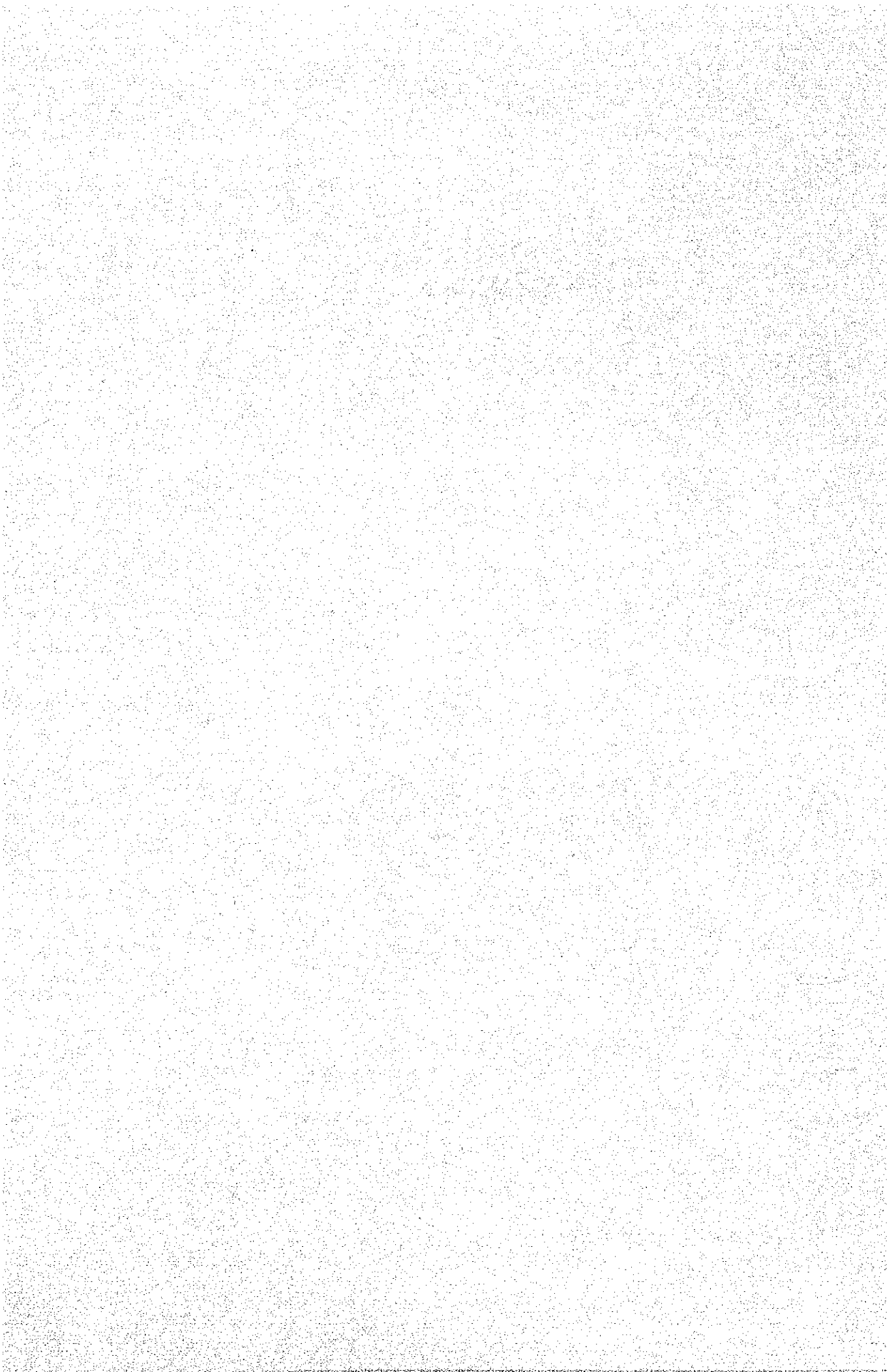
研究課題 苗畑の管理、育苗技術の確立

専門家 小林繁男

カウンタースーパート Haktu, Rosli

研究事項	目的	手法	研究期間	成果の取極め方	当面の問題点(経費・機材・短専・国内支援等)
<p>① 種子の発芽特性の解明と貯蔵方法について検討し併せて実生苗の光、養分、土壌水分に対する生態特性の解明を行う。</p> <p>② さし木による苗木の確保、山引き苗の利用について検討を行う。</p> <p>③ 苗畑作業体系をつくる。</p>	<p>造林のため、健苗の恒続的生産をはかる。また新たに出来る本格苗畑での作業方法を体系づける。</p>	<p>① フィリピン、タイ、インドネシア、マレーシアでの種子貯蔵方法、育苗方法、苗畑作業体系を要約する。</p> <p>② 上記の追試験並びに新たな種について試験を行う。</p> <p>③ 特にフタバガキ科樹種の土木、山引き苗の活、利用を行う。</p>	<p>約3カ年間 (1988.7～1990.9)</p>	<p>① 苗木の生産を恒続的に出来る様にする。</p> <p>② 上記についてのマニュアルをまとめる。</p>	<p>① 本格的な苗畑が1988年7月に完成する予定なので、研究の大部分はその後から始めなければならない。</p> <p>② 各国の今までの研究、試験の成果の情報が必要である。</p> <p>③ 苗畑管理等には短期専門家派遣が必要である。</p>

Ⅱ タイ造林研究訓練計画（第2フェーズ）



1. 巡回指導調査団の派遣

1-1(1) 調査団派遣の経緯と目的

タイ国は、かつて主要な木材輸出国であったが、近年森林面積が急激に減少しており、その結果今日では木材輸入国に転じている。この背景としては、人口の増加圧力により森林の農耕地化が急速に拡大していること、また焼畑移動耕作が短期間に繰返されることによって地力の低下を招来して草原状無立木地になっていることにある。

このような現状を放置すれば、将来において木材資源が枯渇する危険性が予測されることに加え、土砂の流出・洪水の発生・かっ水等を生起させて国土保全と流域管理などに諸々の問題点が生じることとなる。このため同国では造林の推進を重要な国策として位置づけ、現行の国家開発計画第6次5カ年計画においては、年間50～60万haの造林を行って10カ年間に600万haの造林を行い、国土の40%を森林化することを当面の目標としている。

タイ王室林野局は、90年前に設立された国家機関で、タイ国の森林管理を一元的に実施している機関である。そして同林野局では森林資源の減少に対応して、劣化した林地の復旧と草原状となった荒廃林地の造林事業をかねてから実施していたが、大規模造林を行うには樹種の選定・新植保育技術の開発改良および技術者の養成訓練が必要であるとして、1980年4月わが国に対し技術協力の要請を行ってきた。

この要請を受けてわが国では同年7月に事前調査団を派遣、1981年1月に長期調査員を派遣して要請内容の把握と技術協力の可能性を検討し、また協力事業の内容についての予備的検討等を行った。これらの経緯をふまえて1981年7月に実施協議調査団を派遣してプロジェクトの目的・事業内容・両国のとるべき措置などについて協議を行い、合意に達したことからR/Dに署名して5カ年間の技術協力を開始したものである。なお、この協力期間中に中央造林研究訓練センターが、わが国の無償資金協力により建設されることとなり、1983年11月にサケラートの造林プロジェクトサイトにフィールドステーションが開所し、翌1984年5月にはバンコクの王室林野局構内にバンコクセンターが開所して、事業の実施体制が整備されたことにより本格的な技術協力が実施されることとなった。

1981年7月からの協力の内容は、東北部のサケラートフィールドステーションにおける試験造林(844ha)を通じて現地に適応した造林技術の開発・改良・普及を行うこと、造林に関する中堅技術者の養成訓練を行うこと、および造林技術の基礎研究等を行うことの3点を目的として実施してきた。

その後1985年11月エバリュエーション調査を行い、それまでの協力実績、成果についての評価を行った結果、本件協力の継続の必要性が確認され、翌1986年6月に計画打合せチームを派遣してR/Dを署名し、第2フェーズの協力を行うこととした。この第2フェーズの協力は、タイ国において長期的な林業研究の充実強化を図るため、その研究体制の整備と研究要員の養成を目的として実施しているものである。

今般、第2フェーズ移行後1年を経過したことから、これまでの協力実績を踏えての問題点の整理を行うこと、および本年5月22日にJoint-Committeeが開催され、今後の協力計画概要が取り決められたので、これに沿った具体的協力活動の進め方について、タイ側カウンターパート、派遣専門家と協議することを目的として巡回指導調査団を派遣したものである。

1-(2) 調査団の構成

区 分	氏 名	所 属
総括/団長	横 田 俊 一	農林水産省林業試験場保護部長
研究計画	大 角 泰 夫	農林水産省林業試験場土壌部土壌第一研究室長
森林経営	赤 羽 武	筑波大学農林学系教授
造 林	宮 崎 宣 光	農林水産省林野庁業務部経営企画課
業務調整	白 石 英 一	国際協力事業団林業水産開発協力部林業開発課

1-(3) 調査日程表

日時	月 日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	8月22日	土曜	バンドル・スリ・ベガウン発→シンガポール経由→バンコク着 バンコク→コラート	移動(大角, 赤羽, 西村, 白石団員)
2	23日	日曜	コラート→サケラート→バンコク 東京発→バンコク着	サケラート造林研究センター 苗畑施設, 試験造林地, センター施設等視察 研究, カウンターパートとの協議 移動(横田団長)
3	24日	月曜		JICA事務所長表敬, 農業協同組合省国際部長表敬, 王室林野局長表敬, 王室林野局カウンターパートと協議, 調査団/専門家チーム研究計画について協議
4	25日	火曜	バンコク→スラタニ経由→ラノン	調査団/専門家チーム事業計画について協議 移動
5	26日	水曜	ブーケット→トラン	王室林野局経営部マングローブ林研究センター及び同センター付属木炭製造所視察, ブーケットの南部造林研究センター候補地視察 移動
6	27日	木曜	ハジャイ→バンコク	王室林野局造林部マングローブ造林地視察研究, カオチョン国立植物園視察 移動
7	28日	金曜		王室林野局カウンターパートと協議, 中央造林研究訓練センター内視察 調査団/専門家チーム事業実施上の問題点等について協議 JICA事務所報告
8	29日	土曜	バンコク発→ジャカルタ着	移動

1-(4) 主要面談者一覧

J I C A 事務所

齊藤勉 所長

桜田幸久 次長

三苫英太郎 職員

タイ 政府

Auychai Salyachiwin

農業協同組合省国際部長

Thavatchai Satrusajang

農業協同組合国際部アドバイザー

川又 章

J I C A 派遣専門家

Chumni Boonyobbas

王室林野局長

Swat Nitcarat

王室林野局造林部長 (プロジェクトマネージャ)

Narong Kittanukul

王室林野局経差部長

Boonchoob Boontawee

王室林野局造林研究課長 (副プロジェクトマネージャ)

Jitt Kongsangchai

王室林野局経営部マングローブ林経営室長

Apiwat Settarek

王室林野局経営部企画評価室長

Pin Kuerkul

王室林野局造林部林研究室長

Chaweewan Hutacharoen

王室林野局造林部森林昆虫室長

Boonyarit Puriyakorn

王室林野局造林部土壌研究室長

Aniwat Chalermpong

王室林野局造林部土壌微生物室長

Paisai Kuvalairat

王室林野局東北部研究センター所長

Tina-korn

王室林野局東北部研究センター・フィールドマネージャ

Werachaj Thappipdh

王室林野局経営部マングローブ林研究センター所長

2. 調査結果の概要

2-1) 造林

ア. フェーズⅡにおける造林に関するサケラートでの研究活動は、

- ① 試植林の推移についての継続的な観測の支援
 - ② 機械化造林方式の体系化をより実用的なものとして行くための試験実施（機械作業の能率化、コスト分析、適地選定のマニュアル化、インフラとしての林道配備の標準化などを探る。）の支援
 - ③ 郷土樹種の樹下植栽及び混植試験の支援
 - ④ 早生樹の育成と合わせたアグロフォレストリーシステムの導入に関する試験（どの様な農作物、牧草等の組合せが可能であるか等の実験）の支援
- がフォローアップとして進められている。

特に③及び④については、一部試験がタイ側スタッフの手で開始されているが、試験方法、データの採取・分析などについてはなお指導協力を継続することが望まれる。なお、タイ側では、これらの試験を行うため毎年100 ha程度の造林を進める計画である。

イ. サケラートでの造林地及び試験地の管理はタイ側の手で概ね順調に進められており、基本的な運営管理技術の移転は図られていると考えてよい。従ってフォローアップ期間においては、中央造林研究訓練センターにおける研究との関係の基に試験設計、試験台帳への記録（様式など）などについて助言指導して行くことが望まれ、試験及び研修そのものの運営についてはカウンターパートを中心にタイ側スタッフの主体的な判断のもとで進めるよう留意すべきであろう。

ウ. タイでは、最近の20年間で森林が大幅に減少した。1961年に2736万ha（国土の53%）あったものが、今では1491万ha（国土の29%）となっている。このため、第4次国家経済社会開発計画（1977年～1981年）以来大規模造林の推進を国家的な緊急事項として取り上げ、今次（第6次1987年～1991年）においても、特に民間セクターを巻き込んだ造林の推進に取り組むこととしている。この様な計画の一環として、今後10年間で全土に600万haの大造林を展開しようとする構想が打ち上げられ現在その具体化についての検討が行われている。

エ. この計画が実行に移される場合、タイ東北部は、その中心的役割を担うものとみられ、当然サケラートの造林技術、研修施設が活用される事となるであろう。ことに、サケラートにおける機械化造林法は、タイ東北部で造林の対象になると見られる地域が、概ね緩傾斜地で機械導入に適していると思われることから、その実用化について

本件技術協力の成果に期待するところは大きいものと見られる。

オ. サケラートの各種試験特に機械造林の体系化に係る課題への取り組みを進めて行くためには、ブルドーザー、トラクター等の機械が必要であるが、フェーズⅠで供与した機械類が概ね償却時期に達しており、タイ側からこれら機械の更新についても機材供与面で配慮して欲しいと言う要望が強く打ち出されたことに注目する必要がある。前述したように、サケラートがタイ東北部造林事業の普及・研修の拠点としての役割を果たして行くためにもフォローアップ期間中に、追加部品の供与のみならず主要機械類を更新する機材供与を検討すべきであろう。

カ. フェーズⅡにおける造林関係の仕様は、中央造林研究訓練センターを拠点とする研究活動に重点がおかれる。今後の造林に関する研究協力課題として次の5項目が掲げられており、以下その概要を記す。

① *Xylia kerrii* の育苗

中部タイ地域での代表的な郷土樹種である*Xylia Kerrii*の造林を可能にするためその苗木生産技術の開発を行う。このため、サラブリ試験地において、苗木養苗試験(ポットの大きさ、ポットの素材、ポット土の構成、肥料の与え方の異なる組合せ48通り)を行い、その成長度合を測定し最も適した育苗方法を探る。試験は、日射量を50%カットするように被陰した普通苗畑で行う。

② *Dipterocarpus alatus* のスタンプ苗による造林

タイに於ける代表的な郷土樹種である*Dipterocarpus alatus* について、スタンプ苗を用いた効率的造林法を探るため、ハヤタ試験地においてスタンプ苗造林試験(植え付け時期:雨期の始まり/中頃/終わり、スタンプ苗の大きさ:15cm/20cm/25cm、太さ:1.0~2.0cm)を行い、最適スタンプ苗の基準を見いだす。

③ 早生樹種下における*Hopea odorata* 等の植栽

経済性の高い広葉樹郷土樹種の造林を可能とするため、フタバガキ科樹種の造林技術開発が必要である。フタバガキ科樹種は、植栽時に適当な被陰が必要であるところから、サケラートでのアカシア マンギウムおよびアウリカリフォルミス、等の早生樹種の造林地を活用し、上木の伐採率を変えて、様々な被陰状態をつくり、この樹下にサケラート周辺天然林から比較的種子或は山取苗が易安かつ分布域の広い、*Hopea odorata* その他フタバガキ科樹種を材料にして樹下植栽試験を行う。

④ 早生樹種の植栽幅が間作に及ぼす影響

今後タイ国全土で大規模な造林を普及拡大して行くためには、地域コミュニティの動員が欠かせない条件となるものと考えられ、山村住民のニーズに応え、森林の

多目的利用を可能にするアグロフォレストリー技術の導入と普及が求められる。このため、ハヤタ試験地に於て、早生樹（*B. deglupta*, *A. deptocarpa*, *P. caribaea*）を上木とし、列間を4 m～20 m開けた後陸稲を列間に植え、その生育を観察し、アグロフォレストリーシステムでの植林の方法を検討する。

⑤ 機械化造林法を用い植栽本数と生育及びコストの分析

機械化造林の体系化に向け、地拵、下刈等のコストを最低限に抑えつつ、植栽木の適切な生育を確保して行く手法を探る。このため、サクラートにおいて、植え付け間隔を変えた（4種類）植栽を機械造林方式で実施し各作業毎のコストの比較及び生育過程の観測を通じ、最適機械作業基準の検討を進める。

キ、また、造林と関係の深い森林経営部門の研究課題として次の4項目が掲げられているのでその概要を記す。

① 天然林及び人工林の成長と収穫予想

タイ北部、チーク人工林及び天然林を中心に適切な保続を前提とする経営を進めて行くため、人工林・天然林に試験地を設定し、現在の材積、林分構成をプロットし異なった林齢の林分成長状況を、土壌、地形、施業の経歴等の面から分析し、かつ経年的な観測を加え、林分の成長の推移を推定し、将来は収穫予想表を作成し得るようデータの集積をおこなう。

② 南部常緑降雨林の成長及び生産性

タイ南部のフタバガキ林において、林分材積、成長及び収穫可能量を算定し、適切な経営管理計画を策定する際の基礎となるデータを集積する。このためチュポーン、スラタニ、ナコンシッタマラット近くの天然林内に試験プロットを設定し成長について経年的な観測を行う。この観測を通じ、タイの常緑フタバガキ天然林エコシステムの解析、天然更新のメカニズム解明への足掛りを得ることが期待される。

③ マングローブ林の収穫及び更新（主として天然更新）

タイ南部のマングローブ林の更新、保全は、地域の薪炭需要への対応のみならず、環境保全、水産物の収穫の継続などの為必要であるにもかかわらず、養魚池やスズ採取及び製炭向けの不法伐採などによるマングローブ林の破壊、質的低下が各地で生じている。この様な問題に対処するため、マングローブ林の更新に関する技術の開発を図る。このため、ランオンを中心に固定試験地を設定し4 cmを超すマングローブを皆伐し、半分は天然更新を他の半分は補植を加える方法で更新を図りその推移を観測する。

天然更新の調査は、伐採前に立木、稚樹の発生状況、プロット毎の土壌分析、地形、潮の干満状況等を記録し、伐採後の変化を追跡する。

④ マングローブ林の人工更新

タイ南部，特にラノン地区でのスズ鉱山跡地，トラン地区でのコンセクションによる伐採跡地及び漁業用池の放棄地など，人工更新を図らねばマングローブ林の再生が図りがたい場所が多くあり，マングローブの人工植栽技術開発が緊急の課題となっている。このため，トランに固定試験地を設定し（スズ鉱山跡地…3箇所，伐採跡地…3箇所）ha 当りの植え付け本数（植え付け間隔）を変えた植栽を行う。植栽に先だつて，マングローブ種子の採取，苗木造りについても各種試験を行う。

また，トラン試験地内には1968年～1974年にタイ王室林野局経営部マングローブ課によって行われた試験植栽が若干ながら存在しているので，これを利用して間伐の効果，及び伐開による結実の促進について実験し，その成果を用いて新たな採種林の造成を図っていくことが期待できよう。

2-(2) 研究計画

従来の研究問題を現状に合わせて9項目（付属資料1）に取りまとめてあり，その中には従来とは表現が変わった研究課題もみられる。しかし，それらの課題の内容は従来のもものと変わらないのでこのような現場の状況に合わせた研究問題の組替えは適切と考えられる。ただ研究項目の数が多いため日本人専門家が対応する問題の絞り込みは重要である。この点についてはすでに現場から案が提出されている（付属資料2）。

従来の研究に加えて，特に最近になって南部地域のマングローブ林の取扱いやフタバガキ林の取扱いについて，大変強い要請がタイ政府から出されていることを理解した。このマングローブ林は沿岸漁業にとって非常に大きな価値をもつし，最高級の木炭生産に利用されているものであり，さらに世界的な趨勢も特に保続されるべきものと意見が一致している。したがっていまこの研究を開始することはきわめて時宜を得たものと判断される。そこでマングローブに関する研究をどの様に課題化するかという点が問題となろう。まだ世界的にみてもマングローブ研究はそれほど進捗していないと判断されるので，ともかく林業的にみたマングローブ林という視点から出発することが望ましい。漁業との関わりやマングローブの樹木生理的アプローチなどのより進んだ研究は，これらの林業的研究を進めながら課題化を検討していくことが望ましい。マングローブ林施業や生態の具体的な研究課題は，むろん現地の状況に合わせて課題化されるべきであるが，その一つの案として後の項目に取り上げてある。一方南部のフタバガキ林の研究に関しては，特に天然林で行う方がよいので，先ずどこを主要な調査地点とするかを，マングローブ林研究主要地点と絡め合わせながら決めることが先決である。調査地点が決定されてから研究課題を現地の実態に合わせて決めることとなるろう。

最近タイ政府はこの10年間で約600万haの造林地を形成することを公に表明した。タイ林業技術の水準や国民の熱意から判断すると、この計画は実行可能と考えられるが、資金確保や技術の省力化、造林拠点作りなどにまだ解決すべき問題が残されている。この造林の中心となる対象樹種は、おそらく北部のチーク、中部・東北部ではユーカリを中心とした早生樹となることが予想され、また造林の方法としては地域住民を巻き込んだコミュニティフォレストリーが採用されることとなる。特に早生樹を中心とした造林については、すでに本プロジェクトによって東北部のサケラート地域で検討が進められているので、これら問題点の解決の一つとしてサケラート試験地を活用した研究が進められても良い。ただサケラート地域における試験は次年度終了の予定であるので、それ以後はサケラート試験地を活用した試験研究課題を設定し、問題解決に当たる方がよいと判断される。

研究の進捗状況の管理方法について、現在林業試験場で行われている、研究個票を試験開始時に提出するとともに、節目毎にその進捗状況を把握し、もし問題点が発生したらその解決方法を探るという方法に基本準拠して行われているが、この管理の方法は大変優れた方法であると判定される。専門家の派遣時期がまちまちであるので、節目をどこにおくのかという点に問題は残るが、現地の実状を配慮して、現地で節目を設定する必要がある。またこの課題管理は長期専門家のみならず、必要とされる短期専門家にも適用することが得策と判断される。

2-(3) 森林経営

現在開始されている第2フェーズにおいては、森林経営部門が新たに加えられることとなった。これはこの国の林業試験場設置構想によるものと判断されるが、これに加えて急速な森林減少に歯止めをかけ、合理的森林経営方策を樹立するという要求に対処する必要性の存在も見逃せない。

第2フェーズで登場したこの部門の具体的研究課題は、最初の年次であること及び専門家の着任直後であることから、次のようになった。

ア. マングローブ林関係

- ① マングローブ林の更新のための伐採システムに関する試験
- ② マングローブ林経営における植林技術

イ. 内陸林関係

- ① 天然林及び人工林の生長、収穫解析
- ② 南部タイにおける熱帯林の生長及び生産性に関する研究

アは具体的にはタイ南部のマングローブ林を対象に天然更新および人工更新技術の確

立、さらに経営仕組みの確立を目的としており、イはチーク林、乾燥及び常緑フタバガキ林を中心とした森林を対象とするものである。

2-(4) 提 言

ア. マングローブ林での研究体制の整備について

ラノンにマングローブ研究センターが、トランには人工植栽試験地があり、それぞれ簡易な宿舎、事務所がある、特にラノンのマングローブ研究センターは、マングローブの生態研究場所としては世界中の著名な生態学者が利用しているなど注目されている場所であり、約590 ha のマングローブ林が保護地として残されている。しかし、この両地で本格的な試験研究に着手するためには、専門家及びカウンターパート等が1～2週間泊り込みで調査できる宿泊設備、室内作業の出来る事務室を備えた施設と、マングローブ林内の観測歩道、モーターボート用の船着場、フェノロジー観測用の展望塔などの整備が必要となる。ラノン及びトランの試験地整備についての概念図は付属資料3、4のとおりである。詳細な設計は、短期の専門家で対応する必要がある。

なお、マングローブ林についての試験サイトを2箇所に分散することについては、インフラ整備により多くのローカルコスト負担を強いる事となり不適當ではないかとの指摘もあろうが、

- ① タイ王室林野局の組織及び業務分担から、マングローブ林についても人工造林と天然更新がそれぞれ造林部造林研究課と経営部マングローブ課に分かれ、造林はトランに、天然更新はラノンに拠点を設けてそれぞれ若干の経験とデータの蓄積を有しており、今後これを継承強化することが研究活動を効率的に進めることとなるものと判断される。
- ② 特に天然更新、生態分析については、ラノンの保護林の活用が不可欠であり、もし1箇所にまとめるとすればラノンにせざるを得ないが、造林に関しては、殆どゼロからやり直しとなってしまうこととなり、結局はトランへ行くこととならざるを得ないところであり、2箇所のサイトとする方が現実的であると判断される。

マングローブ林での研究を行うにあたって整備すべき施設等は次のとおりである。

<ラノン地区>

マングローブ植物園……………10 ha 程度

天然更新施業見本林

荒廃地復旧施業見本林

観察歩道……………植物園、施業見本林内及び取り付け路

苗畑

栈橋

モーターボート小屋

車庫及び資材庫

生活用水施設

<トラン地区>

苗畑…………… 1～2 ha

採種園…………… 15 ha

人工造林見本林

取り付け道路……………公道から試験地まで約500m

試験地内歩道

栈橋

モーターボート小屋

車庫及び資材庫

簡易実験室付き事務所

生活用水施設

イ. その他の試験研究体制について

タイ国の森林は、

- ① 北部地域のチークを主体とする落葉樹林（雨緑林）地帯
- ② 中部～東北地域を中心とするユーカリ等早生樹造林地帯
- ③ 山村集落林業などアグロフォレストリーを取り入れた社会林業地帯
- ④ 東北部での落葉（乾燥）フタバガキ林地帯
- ⑤ 南部地域での熱帯常緑フタバガキ林地帯
- ⑥ 南部地域のマングローブ林地区

の各々に生態的に或は社会経済的に全く異なる森林域に大別される。造林、経営、生態、土壌の各分野の研究は、この様に異なった生態的条件のもとで、各々の自然的立地条件に適合する技術の開発・改良に取り組みねばならない。この為、第Ⅱフェーズにおける研究の課題も多岐に渡っており、予定している試験地も付属資料5に示すように全国に分散して設定せざるを得ない。従って、各試験地での作業・宿泊設備、移動用の車両の強化が当面の課題である。

今後の研究とその成果の普及を本格的に進めて行くため、既にバンコックに中央造林研究訓練センター、サケラートに東北部研究センターが日本の無償資金協力により設立強化され、各々教育訓練の場として積極的に活用されているところである。しか

しながら、タイ国王室林野局は、今後10年間に600万haの緊急造林の推進を図るよう指示されており、全国にわたって特に民間企業、地域コミュニティ等の活動を強化するための人材育成の必要に迫られており、東北部以外の地域においても前述の多用な森林の生態的立地条件に適合する応用技術の開発・改良と、これを実用に移す教育訓練の拠点となる、地域研究・訓練・普及センター強化の必要に迫られている。

かかる観点から、今回の巡回指導チームに対しても、特に南部マングローブ林を中心とするセンターを、ブーケット（現在は南部地域苗木センターがあり施設整備に必要な土地は確保されている）に設定し、ラノン及びトランにランチを置く南部研究訓練普及センターの建設について日本の無償資金協力を要請すべく関係機関に働きかけているとの趣の紹介があった。南部地域に限らず、北部、中部にも同様な施設の整備を図り、サケラート及び、中央造林研究訓練センターとが相互に連携して研究及び普及活動を展開して行く事に関し何等かの協力が可能であるなら、タイ林業の発展に貢献するところは更に大きくなるものと思われる。

付屬資料1 研究協力實施計畫

Implementation Plan 1986 -1991

Division/Laboratory	Research staff	Research title	Period of project					Remark
			87	88	89	90	91	
Silviculture	1. Mr. Pin Kuekool 2. Dr. Pitaya Petmak 3. Mr. Prasert Tiyanon 4. Mr. Vitoon Luengciriyasang 5. Mr. Bopit Kietvuttinon	1. Technique on the Production and management of <u>Xylia kerrii</u> seedlings	////					
		2. Studies on planting techniques of <u>Dipterocarpus alatus</u> by using stumps and seedlings	////	////				
		3. Planting of <u>Hopea odorata</u> under in stand of various pioneer tree species	////		////			
		4. Effect of the different number of rows/strips arrangement on the production of tree/crop under the practices of agroforestry system	////		////			

Implementation Plan 1986 - 1991

Division/Laboratory	Research staff	Research title	Period of project				Remark
			87	88	89	90	
Forest Ecology Laboratory	1. Mr. Klathong Pitpreecha (Chief of Forest Ecology Section) 2. Mr. Thiti Visaratana 3. Mr. Somboon Kiratiprayoon 4. Mr. Sarayudh Boonyavejchevin 5. Mr. R. Tabuchi	1. Growth of some domestic economics tree species planted under the canopy of fast-growing species plantation					
		2. Yield-Density effect of some economics tree species					
		3. Study on the structure and regeneration of natural forest at Ubonratchathani Gene Conservation Station					
		4. Study on the structure, primary productivity and dynamics of mangrove forest					

Implementation Plan 1986 - 1991

Division/Laboratory	Research staff	Research title	Period of project					Remark
			87	88	89	90	91	
Forest Soil Laboratory	1. Mr. Boonyarit Puriyakorn 2. Ms. Pornpun Jongsuksuntigool 3. Mr. Vilhan Anapanuruk 4. Ms. Sirirat Boonplian 5. Ms. Wilawan Tantiraphan 6. Mrs. Siripa Phopinit 7. Ms. Ampai Lekawitanakul	1. forest soil survey and soil classification	////	////	////	////	////	
		2. The growth of Leguminous tree species and its impact on infertile soil			////			
		3. Fertilizing trial on 4 economic tree species				////	////	
		4. Comparative study on soil properties and growth of some economic tree species			////			

Implementation Plan, 1986 - 1991

Division/Laboratory	Research staff	Research title	Period of project					Remark
			87	88	89	90	91	
Forest Management	1. Mr. Jitt Kongsangchai* 2. Mr. Apiwat Sretarugga*	1. Trial on felling system for regeneration						
Mangrove Forest Management	1. Mr. Jitt Kongsangchai 2. Mr. Sapon Havanon 3. Mr. Palsarn Tanapermpool 4. Mr. Vipak Jintana 5. Mr. Chainarong Vithayawong-ruchi	2. Plantation technique						
Terrestrial Forest Management	1. Dr. Viroj Pimmanrojanagool 2. Mr. Panuvat Nunthisantikul 3. Mr. Viroj Teratanatorn 4. Mr. Direk Chekruay	1. Growth and yield assessment of natural forest and man-made forest						
		2. Study on growth and productivity of tropical forest in the southern part of Thailand						

* Coordinators

Implementation Plan 1986 - 1991

Division/Laboratory	Research staff	Research title	Period of project					Remark
			87	88	89	90	91	
Tree Improvement Laboratory	1. Mr. Sanan Kingmuangkav 2. Mr. Kamol Wisupakan 3. Mr. Sakonsak Romyarangri 4. Mr. Kovit Somboon 5. Mr. Kamolwat Visetsiri 6. Ms. Pathum Boonaruttee 7. Ms. Walaiporn Tourchop 8. Ms. Rungnapar Vongvijitara	1. Long-term storage of forest tree seeds studies		////	////	////	////	
		2. X-ray radiography of teak seeds (<u>Tectona grandis</u>)		////				
		3. Fruits and seeds storage of <u>Pterocarpus macrocarpus</u>		////	////			
		4. Studies on seeds storage of <u>Sveitenia macrophylla</u>						
		5. Tetrazolium test as viability assessment of some tropical forest tree seeds			////	////	////	
		6. Hormonal effect on the sprouting of some bamboo seedling in vitro			////			

Implementation Plan 1986 - 1991

Division/Laboratory	Research Staff	Research Title	Period of Research				Remarks
			87	88	89	90	
Biotechnology and Biochemistry Lab.	1. Mr. Pravit Chittachumnonk	1. Development of Micropropagation Techniques for <i>A. auriculiformis</i> <i>A. mangium</i> and <i>E. camaldulensis</i>					
	2. Ms. Natthakorn Semsantad						
	3. Ms. Suchitra Jangtrakul	2. Comparative Study on Esterase Isozyme from Teak and Pine Plus Trees					
	4. Mr. Smith Boonsermsook						
	5. Mr. Piroj Challermpongsa						

Implementation Plan 1986 - 1991

Division/Laboratory	Research Staff	Research Title	Period of the Research				Remarks
			87	88	89	90	
Forest Pathology and Soil-Microbiology laboratory / Forest Protection Research Project	1. Mr. Anivat Chalermpongse 2. Mr. Thirawat Boonthavikun 3. Ms. Krisana Pongpanich 4. Ms. Amnuayporn Choldum- rongkul	1. Occurrence and distribution of pathogenetic fungi in Pine nurseries					
		2. Studies on effects of seed-borne fungi on storage duration of some Dipterocarp seeds					
		3. Microbial aspects of diseases, decomposition and nutrient cycling in mangrove forest ecosystem (trees, soils and waters)					
		4. Effectiveness and selection of N-fixing acting mycetous frankla strains inoculated with casuaina cutting propagation					

Implementation Plan 1986 - 1991

Division/Laboratory	Research Staff	Project Title	Period of the Research					Remarks
			87	88	89	90	91	
		5. Studies on cultivation techniques of Shiitake [Lentinus edodes (Berk.) Sing.] on forest tree bolts						

Implementation Plan 1986 - 1991

Division/Laboratory	Research Staff	Research Title	Period of the Research					Remarks
			87	88	89	90	91	
Forest Entomology Lab. Forest Protection Research Project	1. Dr. Chaweewan Hutacharern	1. Study on the moth population of Teak defoliator (Hyblaea puera Cram.) related to its outbreak situation	 	 	 	 	 	
	2. Ms. Krisan Pongpanich		 	 	 	 		
	3. Mr. Surachi Choldumrongkui		 	 	 	 		
	4. Mr. Supachote Eungwijarn-panya	2. Investigation on natural mortality of Teak defoliator (Hyblaea puera Cram.)	 	 	 	 	 	
	5. Mr. Jarueng Kongharern		 	 	 	 		
		3. Damage to Teak by Hyblaea puera Cram. (Lepidoptera : Hyblaeidae)	 	 	 	 	 	