

# インドネシア熱帯降雨林研究計画 計画打合せ調査団報告書

1990年9月

国際協力事業団

LIBRARY

林業  
1990年9月



108  
883

# インドネシア熱帯降雨林研究計画 計画打合せ調査団報告書

JICA LIBRARY



1086254181

21722

1990年9月

国際協力事業団

国際協力事業団

21722

## 序 文

国際協力事業団は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、同国の熱帯降雨林研究計画（フェーズⅡ）を平成2年1月から開始した。

当事業団は、本計画の実施内容を検討することを目的として、平成2年7月25日より8月9日まで、農林水産省 森林総合研究所 森林生物部長 小林一三氏を団長とする計画打合わせ調査団を現地に派遣した。

調査団は、インドネシア共和国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

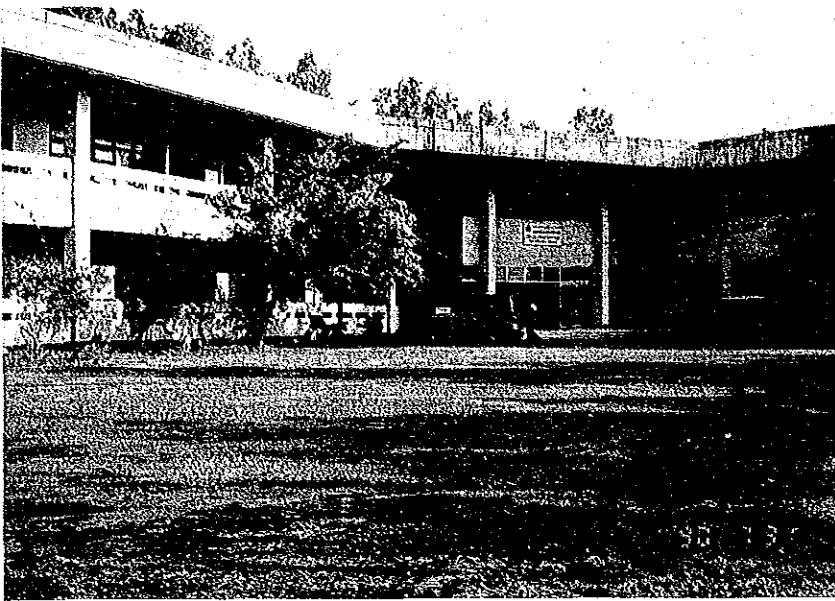
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終わりに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

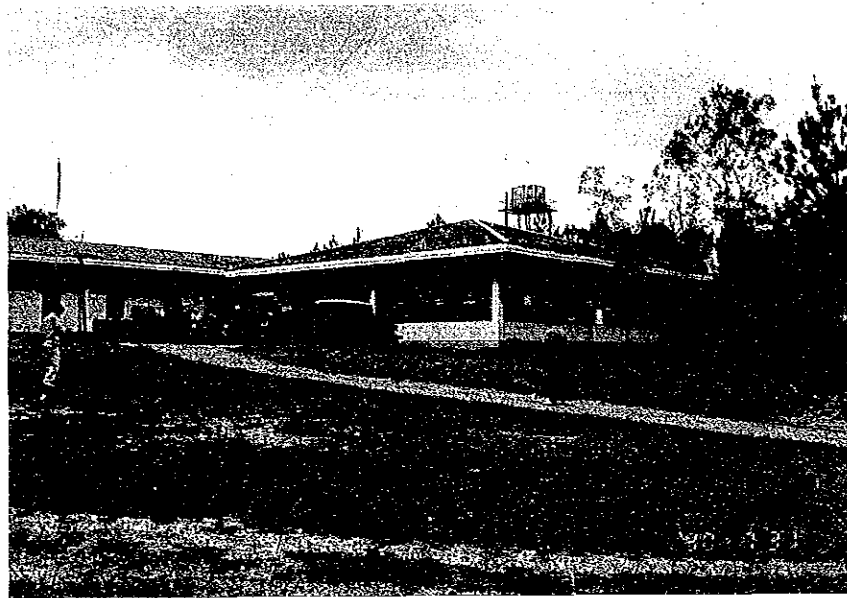
平成 2年 9月

国際協力事業団  
理事 田口俊郎





熱帯降雨林研究センター



ブキットスハルト演習林施設



ブキットスハルト演習林（右下部）と  
伐採、焼畑跡地（左上部）





# 目 次

序 文

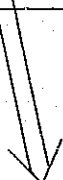
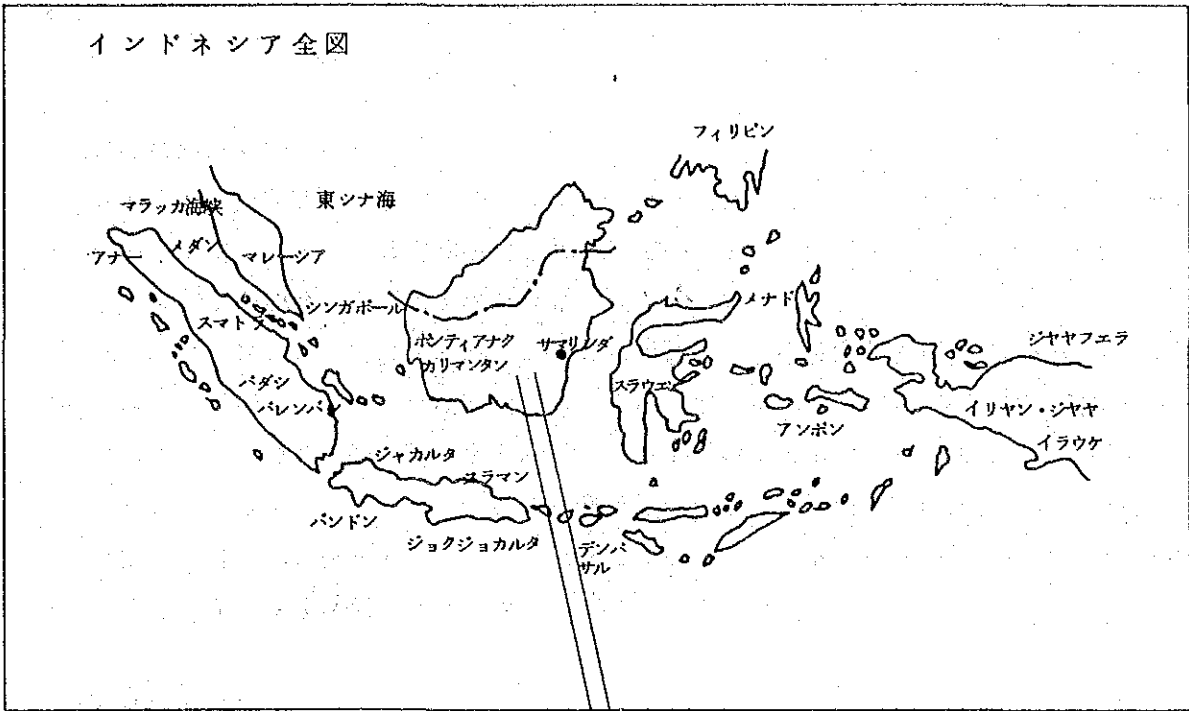
計画位置図

要 約

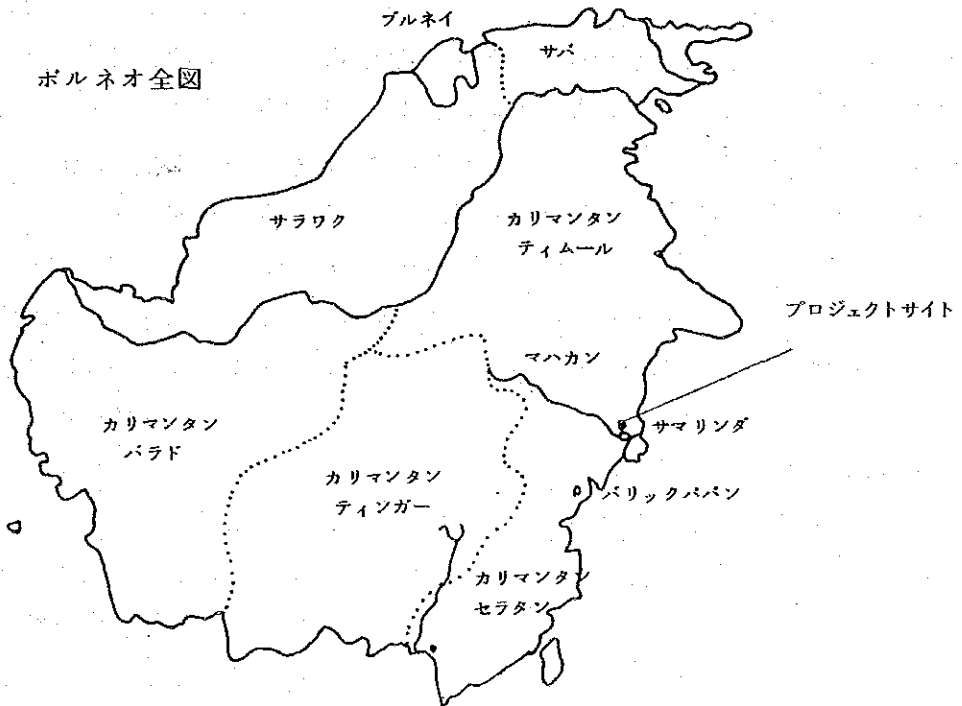
第1章 緒 論 .....	1
第2章 プロジェクトの現況 .....	3
2.1 日本側協力体制 .....	3
2.2 インドネシア側協力体制 .....	4
第3章 暫定実行計画 .....	6
3.1 研究分野Ⅰ 森林立地環境の評価 .....	7
3.2 研究分野Ⅱ 森林生態系の解析 .....	9
3.3 研究分野Ⅲ 森林生態系の再生技術 .....	12
3.4 研究分野Ⅳ 分野間共同研究 .....	14
第4章 教育面への協力と研究活性化 .....	16
4.1 教育面への協力 .....	16
4.2 PUSREHUTにおける研究活性化 .....	16
4.3 林業省の研究機関との関係 .....	17
第5章 実施についての提言 .....	19
第6章 付属資料 .....	21
1 調査団の構成 .....	21
2 調査日程 .....	21
3 主要面会者リスト .....	22
4 協議議事録（ミニッツ） .....	23
5 長期調査員報告書 .....	29
6 長期調査補完調査報告書 .....	50
7 インドネシア林業省の研究機関 .....	59



インドネシア全図



ボルネオ全図





# 要 約

## 1. 調査の目的と方針

インドネシア熱帯降雨林研究計画のフェーズⅡ（1990. 1. 1 - 1994. 12. 31）における研究計画案についてインドネシア政府関係者と協議して暫定実行計画（T S I）にとりまとめる。また、その実行上の問題点と対策を検討する。

そのために、R/D（1989. 12. 23）およびその後の〔目標設定および研究計画に関する長期調査員報告〕（1990. 2. 22. 付属資料-5）に沿って、インドネシア側関係者と現地日本チームに提示すべき今後5年間の暫定実行計画（T S I）の案を策定した。また、須崎報告（付属資料-6）にある本プロジェクト活動の一環として学生への講義等直接的教育面への協力・参加の問題も検討すべき課題であった。これらについてはインドネシア側、特にムラワルマン大学の組織整備の進捗状況と要請の程度に応じて対応することとした。

## 2. 調査結果の概要

7月26日にジャカルタにおいてT S Iの案文を教育文化省高等教育総局、ボゴール農科大学、ガジャマダ大学、ムラワルマン大学の関係者に提示・説明し、インドネシア側としての検討を依頼した。その後、サマリダに移動してムラワルマン大学とその構内にある熱帯降雨林研究センター（PUSREHUT）を訪れた。

T S Iについては日本側専門家、PUSREHUT所長、副所長、カウンターパートと意見交換を行なった。この際、フェーズⅠの評価報告を経てR/Dに明示されている4研究分野（Research Area：立地環境の評価、森林生態系の解析、森林生態系の再生、分野間共同研究）と10研究課題（Research Subject）の枠組みは変更せずに、研究課題毎に研究目標、実施期間、期待される成果および20の具体的な小課題（Research Topic）について、現地の実情にあわせて、また、内容の明確化のために修正すべき点を確認した。さらに、本プロジェクトの施設・機器、演習林、人員等を検討し、今後、T S Iに沿って実施されるPUSREHUTの研究活動の活性化上の問題点について協議を行なった。

熱帯降雨林研究計画プロジェクトのフェーズⅡにおける暫定実行計画は1989年12月22日に結ばれたR/Dに基づいて立てられた。このR/Dにはマスタープランとして4つの研究分野が定められ、各研究分野毎に下記のように研究項目が定められている。

### 第1分野「立地環境の評価」

第1項 土壌分類及び土壌生産性

第2項 立地環境の変動と保全

### 第2分野「森林生態系の解析」

第1項 森林生態系の更新

第2項 森林生態系の機能解析

第3項 森林型区分と森林動態解析

第4項 野生生物の生態

第3分野「森林生態系の再生技術」

第1項 熱帯林樹種の繁殖様式の解析

第2項 樹木の生長・耐性に関する環境要因解析

第3項 育林技術の開発

第4分野「分野間研究」

第1項 実験林の設定

これらの研究分野と研究項目を基礎に、1990年1月～2月に派遣された長期調査員（谷本文夫、佐藤明）の報告書を踏まえて、各研究項目の目的、研究期間、期待される成果、研究課題などの案を教育文化省高等教育総局・ボゴール農科大学・ガジャマダ大学・ムラワルマン大学・PUSREHUTに提出、討議し、暫定実行計画を作成した。これらの討議過程で抽出された主要な論点を次に述べる。

第1の議論として、研究課題の設定範囲に関して第2研究分野を中心に議論された内容がある。第2分野は全体として森林の構造・動態を対象とする広範囲で、基礎的な研究を行うため、現地専門家およびカウンターパートから各研究項目の内容をより具体的にしてほしいとの要望が示された。但し、インドネシア側の研究活動の実施体制として、本プロジェクトのもとで研究を行うには毎年研究申請（20～30題が提出される）が行われ、ジョイントコミッティーで最終的には15題が採用される状況がある。この体制は内容薄弱なもの、実施困難な研究を淘汰する機能を持つ一方で、着想・計画・内容など十分な研究であってもT S Iの研究項目、研究課題の枠から外れる場合には採用されない可能性を含む。以上のことを勘案し、本プロジェクトのもとで行い得る研究の受け入れ窓口を広げておく意味と、申請されたより多数の研究の中から適切な研究計画を選択する機会増大の意義を説明した上で、本暫定実行計画の文章表現が合意を得た。この問題は第2分野で著しいが、程度の差こそあれ、他の分野においても存在する。

第2の議論として、インドネシアにおける今後の森林・林業研究の発展方向に関するものがある。例えば、第3研究分野はそれぞれが具体的で、実用に直接つながる研究項目でもあるためインドネシア側の期待も大きいことが表明された。さらに、現地専門家およびカウンターパートから、東カリマンタン地域のみでなくインドネシア国内で利用されている造林樹種が少ない実情が指摘された。これは熱帯地域の造林に共通する問題でアカシア類、ユーカリ類の早成樹種とチーク、フタバガキ科などの長伐期樹種のいわば両極に位置する樹種しか造林技術が開発されていない現状は生態学的な裏付けのある造林技術体系（例えば適地適木など）の確立に

障害となっている。第1分野における立地評価、第2分野における攪乱後の二次遷移の過程などの研究成果をこの研究分野に導入し、これらの技術を体系化し、確立するための基礎資料として利用可能なものにする必要がある。

また、T S Iとは別にインドネシア側からPUSREHUTの研究施設や機器を他の機関にも使用を認めたいとの要請があった。管理上の問題に懸念が残るものの、東カリマンタンにおける森林・林業の研究ニーズを吸収してPUSREHUTの研究活性化に資するものと判断できたので、その趣旨を討議議事録に盛り込むことにした。なお、学生への講義等の直接的教育面への協力については、インドネシア側の受入体制が整っていないこと、日本人専門家の本来の業務である研究活動がようやく順調に進展しつつある現段階で勢力を分散することは得策でないことが判明した。このため、講師派遣等の具体的な要請がインドネシア側で固まる段階になれば、それに対応する用意のあることを示唆するに止め、議事録には載せなかった。

以上の様な協議を経て、8月7日に日本、インドネシア双方の関係者の立合いのもとに、協議議事録に署名した（付属資料-4）。なお、本プロジェクト推進上の主要な問題点は以下のようである。

- \*専任のカウンターパートを配置して一層の研究推進を図るとともに、施設・機器の管理体制を確立するようインドネシア側に働きかけること。
- \*日本人専門家の派遣を円滑に行なうこと。
- \*PUSREHUTにおける研究成果と活動状況を刊行書にして関係機関等に積極的に配付し、その存在の普及・広報に努めること。
- \*PUSREHUTの研究施設・機器を利用し、ここを拠点として熱帯降雨林研究が活発化するよう他機関への働きかけを行なうこと。





## 第1章 緒 論

インドネシア国熱帯降雨林研究計画は、1985年1月から1989年12月まで5ヶ年間にわたり、

①土地利用区分

②天然林施業

③人工林施業

④森林地位区分

⑤アグロフォレストリー をテーマに研究協力を実施してきた。そして1989年7月に同研究協力の成果を判定するため評価調査を行なった。その結果、上記各研究分野に対する協力成果が徐々に上がりつつあり、更に協力効果を高めるために、本計画フェーズⅡとして、5年間の協力延長を提言した。併せて協力すべき研究分野として、これまでの林業資源の活用を念頭においた熱帯林研究というアプローチから、

①立地環境の評価

②森林生態系の解析

③森林生態系の再生技術

④分野間共同研究 へと研究分野を熱帯降雨林の解明及び、減少しつつある熱帯林の再生に力点をおいた協力とする様提言した。

この提言にもとづき、JICAは1990年1月から5ヶ年にわたる協力を行なうべく、インドネシア国教育文化省高等教育総局との間で討議議事録(R/D)を署名をした。このR/Dの中で、上記4研究分野及び各分野毎の研究課題を明記し、協力の方向性を明らかにした。この方向に沿って、研究の具体的中味を明らかにするため、1990年1月に長期調査員2名を派遣し、R/Dに記載ある研究分野、研究課題に沿い、本件フェーズⅡにおけるプロジェクトの具体的目標設定及び今後5ヶ年間の研究活動内容(Research Topic)案を策定した(第6章付属資料-5を参照)。

また、本計画はムラワルマン大学付属熱帯降雨林研究センターにおいて実施していること、及びインドネシア側の実施機関が教育文化省であることから、インドネシア側の要請もあり、本計画の教育面に果たす役割につき1990年3月に補完調査を行なった(第6章付属資料-6を参照)。

今回の調査は、これまでの上記経緯をふまえ、本計画協力期間中に実施する研究活動内容等を先方政府と協議し、暫定実行計画(Tentative Implementation Schedule: T S I)にとりまとめることを目的とした。本報告書は、上記目的のため1990年7月25日から同年8月9日まで、農林水産省森林総合研究所森林生物部長 小林一三氏を団長とする調査団の調査結果をまとめたものである。

なお、調査団の構成、日程、インドネシア側実施機関とのミニッツ等は、第6章、付属資料にまとめて記述した。

## 第2章 プロジェクトの現況

### 2. 1 日本側協力体制

本計画実施のため、JICAはこれまでに技術協力、無償資金協力により以下の各事業を行ってきた。これらを時系列順にならべると次のとおりとなる。

#### (1) 熱帯降雨林研究センター (PUSREHUT) 建設 (1979年度案件無償、15億円)

E/N : 1979年11月1日

引き渡し : 1981年3月15日

演習林施設を含む

#### (2) 研究協力「人と森のかかわり」(ムラワルマン大学林学部を中心に専門家派遣)

1979年9月-1982年9月(3年間)

短期専門家 26名、長期専門家 3名

共同研究 : 土地利用区分、伐採跡地の林地管理、熱帯降雨林の保護基準、適正な農業作物と栽培法、人為的環境条件の変化

#### (3) 熱帯降雨林研究計画技術協力プロジェクト(フェーズI)

R/D : 1984年12月10日

1985年1月1日-1989年12月31日(5年間)

短期専門家 19名、長期専門家 12名

研修員 14名

機材供与 197百万円(1989.4.1現在)

研究開発分野 : 土地利用区分、天然林施業、人工林施業、森林地位区分、アグロフォレストリー

#### (4) 熱帯降雨林研修センター建設(1986年度案件無償、2.4億円)

E/N : 1987年3月19日

引き渡し : 1988年3月15日

#### (5) 熱帯降雨林研究計画技術協力プロジェクト(フェーズII)

R/D : 1989年12月23日

1990年1月1日-1994年12月31日(5年間)

研究開発分野 : 立地環境の評価、森林生態系の解析、森林生態系の再生技術、分野間研究(試験林設定)

長期専門家4名(リーダー、業務調整、天然林施業、森林再生)を派遣中。なお、R/Dに示されている森林土壌の専門家は適任者が見つからないため、今のところ欠員となっている。また、野生生物生態の専門家は本年8月に派遣した。

以上の他、1991年度には更にブキットスハルト演習林内にモデルインフラ整備事業による試験林の設置を予定し、そのための調査、設計を本年度中に終了することとしている。同事業により苗畑、林道の整備が進み、R/Dに示された分野間研究（試験林設定）が一步進むこととなる。

問題点として挙げられるものは、大概次のとおりである。

(1) 本計画フェーズI時点から引続き研究が盛んであり、また、カウンターパートも多い森林土壌分野の長期専門家が不在である。この点については、長期専門家のリクルートが一時的に困難なため、とりあえず本年度内は短期専門家対応とし、リクルートが可能となる来年度に長期専門家の派遣を考慮することとする。

(2) 供与機材の故障、損傷が他のプロジェクトとくらべ多い。プロジェクトサイトが年間を通じて高温、高湿な自然環境にあり、また、演習林内は、熱帯降雨林であることから精密な各種測定機器、コンピューター、車輛のいたみが激しい。また厳しい自然条件による故障のため、多くの場合故障原因がわからない場合が多い。エアコン設備、電圧安定装置、停電対応装置などの供与を実施しているが大きな故障率低減には至っていない。今後は、修理不能な機材の早期償却処分と、導入機材の早期集中有効活用を図るべきである。

また、供与しても使われない短期専門家の派遣とタイミングがあわないため使用されない、長期・短期専門家の交替にともない使用されない、現地事情にあわないため使用されない機材がある。今後機材の使用計画、管理を十分行なう必要がある。

(3) 本計画の実施、成果の広報、普及が関係者のみに限定されているので、セミナー開催、研究成果の印刷物による配布、他機関との情報交換、たとえば、林業省の研究機関、大学、民間造林、伐採業者、外国援助プロジェクトとの相互訪問など、積極的にプロジェクト関係者が外へ出て行くことが必要であろう。

## 2. 2 インドネシア側協力体制

日本の無償資金協力により建設された熱帯降雨林研究センターには以下の人々が勤務し、また、研究業務を遂行している。

所長 1名（専任）

副所長 1名（ムラワルマン大学講師兼任）

研究員 11名（ ” ” ）

事務員 7名（専任）

カウンターパート 18名（ボゴール農大 4名、ガジャマダ大 2名、ムラワルマン大 12名）

同施設の各研究室の利用状況は次のとおりである。

- フルタイムで利用されている研究室
  - 土壌物理実験室、土壌化学実験室、組織培養実験室、樹木標本室、造林実験室、コンピューター室
- 短期専門家の滞在時に利用されている研究室
  - 森林保護実験室
- あまり利用されない研究室
  - 社会経済研究室、図化室、気候実験室、電子顕微鏡室
- 研修センター利用

宿泊施設はムラワルマン大のゲストハウスとして利用

問題点として挙げられるものは大概次のとおりである。

- (1) ローカルコスト不足のため、従来から指摘のあった研究センター職員のムラワルマン大学職員との併任が依然として続いており、大学教官としての本務が多忙で十分な研究活動が出来ていない。この点については高等教育総局、BAPPENASらインドネシア側関係者も十分認識しているものの教育文化省自体の絶対的予算不足からなかなかこの問題を解決出来ないでいる。
- (2) 研究センターは完工後ほぼ10年を経過し、きびしい自然環境の中で各設備にいたみがではじめている。インドネシア側の予算不足のため補修が全くできていない。今のところ建屋本体の損傷はないものの、今後も補修がないとすれば、施設の老朽化は加速度的に早まることが予想される。
- (3) 本センターはムラワルマン大学、ボゴール農科大学、ガジャマダ大学の共用施設として位置づけが与えられている。しかしながら各大学とも研究予算が少ないことから、研究者をプロジェクトサイトまで派遣する旅費がなく、地元のムラワルマン大学の研究者、カウンターパートにその利用が偏っている。ただし、ムラワルマン大学のカウンターパートも、その本務に忙しく、施設の十分な活用には至っていない。

以上、インドネシア側の協力体制を述べてきたが、問題点も多く、その解決のためには、インドネシア側の予算配置に負うところが多い。インドネシア側の予算手当てが出来るように、日本側の金銭的支援が先方から強く望まれている。同時にインドネシア側から予算を引き出すためにも、同センターにおいて魅力ある研究成果を出すことも重要である。更には、同センターを他機関にも積極的に開放し、それら他機関から資金の導入を図ることも考えるべきである。

## 第3章 暫定実行計画

熱帯降雨林研究計画プロジェクトのフェーズⅡにおける暫定実行計画は1989年12月22日に結ばれたR/Dに基づいて立てられた。このR/Dにはマスタープランとして4つの研究分野が定められ、各研究分野毎に下記のように研究項目が定められている。

### 第1分野「立地環境の評価」

第1項 土壌分類及び土壌生産性

第2項 立地環境の変動と保全

### 第2分野「森林生態系の解析」

第1項 森林生態系の更新

第2項 森林生態系の機能解析

第3項 森林型区分と森林動態解析

第4項 野生生物の生態

### 第3分野「森林生態系の再生技術」

第1項 熱帯林樹種の繁殖様式の解析

第2項 樹木の生長・耐性に関する環境要因解析

第3項 育林技術の開発

### 第4分野「分野間研究」

第1項 実験林の設定

これらの研究分野と研究項目を基礎に、1990年1月～2月に派遣された長期調査員（谷本文夫、佐藤明）の報告書を踏まえて、各研究項目の目的、研究期間、期待される成果、研究課題などの案を教育文化省高等教育総局・ボゴール農科大学・ガジャマダ大学・ムラワルマン大学・熱帯降雨林研究センター（PUSREHUT）に提出、討議し、暫定実行計画を作成した。討議に先立ち、サマリダのプロジェクトサイトにおいてC/P並びに長期専門家と事前打ち合わせを行い、暫定実行計画案の修正を行った。なお、フェーズⅡはフェーズⅠの「森林資源の有効利用」の主題に対して、より基礎的研究を重視した課題より構成されている。実質討議は8月3日に教育文化省高等教育総局において局長、ボゴール農科大学代表、ガジャマダ大学代表、ムラワルマン大学代表、PUSREHUT所長並びに長期専門家を交えて行った。これらの討議過程で抽出された主要な論点を次に述べる。

第1の議論として、研究課題の設定範囲に関して第2研究分野を中心に議論された内容がある。第2分野は全体として森林の構造・動態を対象とする広範囲で、基礎的な研究を行うため、現地専門家およびカウンターパートから各研究項目の内容をより具体的にしたいとの要望が示された。但し、インドネシア側の研究活動の実施体制として、本プロジェクトのもとで研究を

行うには毎年研究申請（20～30題が提出される）が行われ、ジョイントコミッティーで最終的には15題が採用される状況がある。この体制は内容薄弱なもの、実施困難な研究を淘汰する機能を持つ一方で、着想・計画・内容など十分な研究であってもT S Iの研究項目、研究課題の枠から外れる場合には採用されない可能性を含む。以上のことを勘案し、本プロジェクトのもとで行い得る研究の受け入れ窓口を広げておく意味と、申請されたより多数の研究の中から適切な研究計画を選択する機会増大の意義を説明した上で、本暫定実行計画の文章表現が合意を得た。この問題は第2分野で著しいが、程度の差こそあれ、他の分野においても存在するため、本章の暫定実行計画の説明に（5）研究課題の具体的な内容の項目を設けた。それぞれの研究課題に対するインドネシア側研究者の研究申請を選択する際の原則的ガイドラインとして、また現地プロジェクトチームの活動評価に対するガイドラインとして、これらが示されている。

第2の議論として、インドネシアにおける今後の森林・林業研究の発展方向に関する点がある。例えば、第3研究分野はそれぞれが具体的で、実用に直接つながる研究項目でもあるためインドネシア側の期待も大きいことが表明された。さらに、派遣専門家およびカウンターパートから、東カリマンタン地域のみでなくインドネシア国内で利用されている造林樹種が少ない実状が指摘された。これは熱帯地域の造林に共通する問題でアカシア類、ユーカリ類の早成樹種とチーク、フタバガキ科などの長伐期樹種のいわば両極に位置する樹種しか造林技術が開発されていない現状は生態学的な裏付けのある造林技術体系（例えば適地適木など）の確立に障害となっている。第1分野における立地評価、第2分野における攪乱後の二次遷移の過程などの研究成果をこの研究分野に導入し、これらの技術を体系化し、確立するための基礎資料として利用可能なものにする必要がある。

8月6日は追加討議を高等教育総局長と行い、8月7日にミニッツとしてまとめた。

そこで討議され、まとめられた内容についてインドネシア熱帯降雨林研究計画プロジェクトフェーズIIの暫定実行計画として、研究分野・研究項目毎に1)研究目的、2)研究期間、3)期待される成果、4)研究課題、5)研究課題の具体的な内容、6)検討事項等にまとめ、以下に要約する。

### 3. 1 第1分野「立地環境の評価」

#### 第1項 土壌分類及び土壌生産性

##### 1) 研究目的

この研究項目は熱帯降雨林下の土壌の基礎的な資料を集積すること、将来の土壌図作成に向けての資料を集積することを目的とし、地力に関連した土壌と植生型を調査する。

##### 2) 研究期間

5年間

##### 3) 期待される成果

明らかにされた資料は立地区分と土地利用の基礎的な情報となる。

#### 4) 研究課題

- A) 土壌の理化学的特性に関する研究
- B) 地力の評価に関する研究
- C) 地力と植生型の関係に関する研究

#### 5) 研究課題の具体的な内容

研究課題は研究実行課題（小課題）により構成され、この小課題により研究が実行される。

A) はかなりの資料の集積が既になされてきている。この研究は他のB)やC)の基礎資料であり、第1分野の第2研究項目にとっても重要な資料となるため、東カリマンタンの調査不十分な土壌に関してなるべく早く調査を行うことが必要である。A)により得られた資料を基に土壌図を作成する場合はボゴール農科大学にある土壌図作成部門と連絡をとり、研究を進める必要がある。B)はA)のデータの解析に相当し、特に地力の指標となる土壌特性について実態の把握およびその因果関係の解明が必要である。これにより、東カリマンタン地域の主だった土壌の性質は地力との関係で明らかにされる。C)はこの研究項目において最も重要な課題である。そのため地位指数などの研究が必要である。

#### 6) 検討事項等

他の研究分野においても共通の問題であるが、専門家やカウンターパートの人員が課題遂行上不足している。特に現状で指摘されることはPUSREHUTにおいて専任のスタッフが所長一人であり、研究所運営のためにもさらにスタッフが必要である。この問題に加えて研究費が少なく、研究課題名が大きすぎると言う指摘がある。プロジェクトの実行上、研究課題内容を限定して、研究成果を挙げて行くことが重要である。また、研究課題間の共同研究も必要である。

### 第2項 焼き畑耕作に伴う土壌条件の変化と森林立地環境の保全

#### 1) 研究目的

焼き畑耕作に伴う地力の悪化を調査し、攪乱に伴う立地環境の変化を明らかにすることにより攪乱と立地環境との関係を解析することを研究目的とする。

#### 2) 研究期間

5年間

#### 3) 期待される成果

熱帯降雨林の保全と再生の基礎的な資料となる。また、焼き畑耕作の持続的な管理方法開発の基礎となる。

#### 4) 研究課題

- A) 伝統的焼き畑耕作に伴う地力変化に関する研究
- B) 自然あるいは人為攪乱に伴う立地環境の変化に関する研究



C) 自然あるいは人為攪乱に伴う土壌侵食に対する危険度評価に関する研究

5) 研究課題の具体的な内容

A) は特に、東カリマントン地域において広く行われている伝統的な焼き畑耕作に伴う立地の地力の変化を解明することを目的とする。休耕期間などによる地力回復の解明も重要な研究目的である。B) は伐採や風倒あるいは災害による立地環境の変化を解明することを目的とするが、立地環境の悪化過程と回復過程を明らかにする必要がある。C) は各種攪乱に伴う土壌侵食の実態を明らかにし、立地区分の成果を踏まえて、立地の相違により、各種攪乱の相違により土壌侵食危険度評価を行うことが研究目的である。

6) 検討事項等

第1項は自然土壌の諸性質を明らかにし、地位指数等の研究を踏まえて熱帯降雨林土壌の持つ地力を明らかにし、有効な土地利用に資料を提供することを目的とするが、第2項は人為あるいは自然の攪乱に伴う立地環境の変化を明らかにすることが目的となる。そのため、第1項は生産林と保全林と言う概念で森林を対象とし、第2項ではアラン・アラン草原や二次林、その対照としての原生林などの概念で調査地域を選定する必要がある。人為あるいは自然の攪乱により立地環境が悪化し、特に土壌などの回復が見られない場合の土壌改善方法の研究については第4分野「分野間研究」の項で行うこととする。

### 3. 2 第2分野「森林生態系の解析」

#### 第1項 択伐、山火事及び焼畑による生態系の攪乱に関わる更新過程

1) 研究目的

この研究項目は、異なる環境下において発生した稚樹の個体数消長、および林分構造の変化と林分成長の経過を調査し、比較検討する。

2) 研究期間

4年間

3) 期待される効果

異なる攪乱を受けた後の更新過程の解明は熱帯降雨林の持続的開発に対する基礎的な情報となる。

4) 研究課題

A) 異なる攪乱を受けた植生の回復過程に関する研究

5) 研究課題の具体的な内容

いくつかの主要樹種について、林内環境と稚幼樹の発生および消長の関係、立地環境と林分の構造および成長量を比較検討し、攪乱の種類、規模、程度などとその後の林分更新過程の関係を明らかにするための基礎資料を集積する。

6) 検討事項等

植生調査を主な研究手法とすることから、植物の同定が最も重要な点となろう。そのためにブキットスハルト演習林とその周辺の植物目録の作製および標本室の充実が急がれる。また、現在この研究項目を担当している専門家の任期が残り4箇月ほどであるため、次期専門家との円滑な引継および短期専門家の派遣が要請された。

## 第2項 森林生態系の機能とその動態

### 1) 研究目的

森林生態系における炭素固定能、水分動態および物質循環などの動態を生態生理学の観点から研究する。

### 2) 研究期間

5年間

### 3) 期待される効果

得られた結果は、本プロジェクトの他分野における研究活動の根本的、基礎的資料となる。

### 4) 研究課題

A) 林分レベルあるいは個体レベルでの炭素固定能に関する研究

B) 林分レベルあるいは個体レベルでの水分動態に関する研究

C) 林分レベルあるいは個体レベルでの物質循環に関する研究

### 5) 研究課題の具体的な内容

3研究課題とも大変広い範囲をカバーしている。これは東カリマンタンに生育する各樹種の生態生理的特性がほとんど明らかにされていない現状の中で、少しでもこれらの研究課題に関わる正確な資料を集積するためである。現フェーズの5年間では当然そのすべてを研究することはできない。期間中に行う具体的な研究としては次の様な内容がそれぞれの基本となる。

A) 主要樹種の光合成速度の測定をもとに個体レベルでの炭素固定能の評価を行う。

B) 現実林分での樹幹流の測定およびその評価、プレッシャーチャンバーなどを用いたフタバガキ科雑樹の耐乾性に関する評価を行う。

C) 林分におけるリターフォール量の測定とその分析をもとに林分内の物質循環の一部を量的に明らかにする。

### 6) 検討事項等

本研究項目は後に述べられる第3分野第2研究項目と類似するが、ここでは熱帯に生育する主要な樹種を対象にその基本的な機能を扱い、3-2では現場での問題に対応した形で研究を行うように区分した。光合成関係の部分は長期専門家で対処しうが、水分特性の研究に携わる短期専門家、特に新しい手法・測定機械に習熟した専門家の派遣が要請された。

## 第3項 森林型区分と広域動態解析

1) 研究目的

空中写真を含むリモートセンシングによって東カリマンタン地域の土地利用を時系列解析し、森林の変化を明らかにする。

2) 研究期間

3年間

3) 期待される効果

東カリマンタンにおける森林資源の現実的な状況と変動の傾向が明らかになり、森林資源の管理、運営に直接的な効果をもたらすであろう。

4) 研究課題

A) 東カリマンタン地域の土地利用区分に関する時系列解析

5) 研究課題の具体的な内容

衛星資料と空中写真の解析を利用して、東カリマンタンの一部地域における過去10年間程度の森林型区分を行い、その動態を時間的経過にそって明らかにする。

6) 検討事項等

インドネシア側からはリモートセンシング研究の継続が要望されたが、実際には現在供与されている解析装置のメンテナンスが大変困難であることも確かであった。また、研究推進に必要なリモートセンシング資料に関して、熱帯地域に共通する悩みであるが、雲の少ない資料の入手が困難であること、一方空中写真については10年前から撮影されており入手可能であることなどの情報が得られた。これらのことを考慮した上で当面は東カリマンタンの一部地域の森林型区分とその動態の時系列解析を衛星資料および空中写真を用いて行うと定め、その研究経過を見定めた時点で現在の研究計画に対する修正も可能であるとの見解で一致した。

第4項 野生生物の生態（本項は長期専門家の着任後、修正される）

1) 研究目的

東カリマンタンの熱帯降雨林に生息する各種の野生生物に関する基礎的な資料を蓄積する。

2) 研究期間

5年間

3) 期待される効果

熱帯降雨林に生息する各種の野生生物が森林生態系の中で果たす役割を明らかにすることが期待される。

4) 研究課題

A) 東カリマンタンにおける野生生物の生息圏に関する研究

B) 熱帯降雨林に生息する各種野生生物の個体群動態に関する研究

### 5) 研究課題の具体的な内容

現段階では具体的な内容は明らかではない。

### 6) 検討事項等

本研究項目を担当する長期専門家が8月下旬に派遣され、その後に細部が決定される旨を説明し納得された。インドネシア側および専門家チームからの要望として研究対象となる種を明確にすること、林業に関わる役割（利害どちらでも）の大きい野生生物を対象としてほしいなどの意見が表明された。これらの意見については長期専門家の到着後研究項目の細部を決定する上で考慮する必要がある。

## 3. 3 第3分野「森林生態系の再生技術」

### 第1項 熱帯林樹種の繁殖様式の解析

#### 1) 研究目的

主要な熱帯樹種の繁殖様式と種子発芽特性について研究を行う。

#### 2) 研究期間

5年間

#### 3) 期待される効果

主要な熱帯樹種についてのこれらの資料は種子貯蔵法の開発に貢献するであろう。

#### 4) 研究課題

A) 熱帯樹種の繁殖様式と種子取扱い技術に関する研究

#### 5) 研究課題の具体的な内容

熱帯林を構成する主要樹種の結実習性などを各段階で幅広く研究する必要があるが、今期は種子の発芽段階における特性を研究することに限定した。

#### 6) 検討事項等

この研究項目には広い範囲が含まれるが、フェーズⅡで行う研究課題としては種子の発芽特性に限定した。但し、基盤研究としてフェノロジーの記録は前フェーズから継続されており、十分な資料の集積が行われた段階で成果が公表されるであろう。逆に言えば、基盤的研究として是非とも必要でありながら短期間では成果の得られない研究の遂行に対して何らかの手だてが必要であろう。

### 第2項 樹木の成長・耐性に関する環境要因の解析

#### 1) 研究目的

多様な環境要因下に生育する熱帯樹種の成長特性に関する基礎的データを蓄積する。

#### 2) 研究期間

5年間

#### 3) 期待される効果

それぞれの種の成長特性を解明することは有用樹種の造林に必要なマニュアルを作製する主要な資料となろう。

#### 4) 研究課題

A) 熱帯樹種の生態生理学的特性に関する研究

B) 熱帯樹種の成長と立地環境の関係に関する研究

#### 5) 研究課題の具体的な内容

熱帯樹種の生理的特性と生態的特性の関係については限られた一部の樹種についてのみ明らかにされているに過ぎない。立地環境と成長についても同様である。A) では東カリマンタンに生育する樹種のうち主要なものについて、分布状態とそれに影響を与える環境要因を明らかにし、生理的な特性との対応関係について考察する。B) 東カリマンタン地域にこれまで造林された樹種を対象として、造林された土地の環境要因と成長量との関係を多くの資料で解析し、前課題と共に“適地適木判定”あるいは造林マニュアルの基礎資料を集積する。

#### 6) 検討事項等

第2分野第2研究項目で述べたごとく、それと本研究項目との間は基礎と応用の違いがある。さらに両者は共に林木生理と環境要因の関係を研究するが、前者は生理の側に、後者は環境要因側に力点を置いた研究を行うことで範囲を明確にした。

上述のように熱帯地域で造林技術が確立されつつある樹種は非常に少ない。現地産有用樹種の造林技術を確立するためには、第1分野における立地評価、第2分野における攪乱後の二次遷移の過程などの研究成果をこの研究分野に導入する必要がある。本プロジェクトチームにおいても土着の遷移初期種であるマカラングなど数種の生態的研究に着手しており、その成果が期待される。

### 第3項 育林技術の開発

#### 1) 研究目的

熱帯地域の造林技術を向上し、熱帯樹種の苗木生産技術およびマイコリザの増殖・接種技術の進歩、発展に貢献する。

#### 2) 研究期間

5年間

#### 3) 期待される効果

熱帯樹種の育苗および育林技術は未だに確立されていないため、ここで得られた成果は各種造林方法の体系化を促進する。

#### 4) 研究課題

A) 無性繁殖を利用した増殖技術に関する研究

B) 苗木の品質管理技術に関する研究

C) マイコリザの増殖と接種技術に関する研究

5) 研究課題の具体的な内容

育苗から山出しまでの技術が確立されていない熱帯樹種について、主要なものを取り上げ、それぞれ次のような研究を行う。

A) 熱帯樹種の結実周期が不安定であることから、ここでは挿し木、取り木、組織培養などの無性繁殖による苗木生産法について技術的観点から検討する。

B) 結実周期の不安定性に加え種子貯蔵の困難さから、熱帯樹木の苗木を苗畑において貯蔵する技術を検討する。苗木の大量保存と規格・品質の均一化の技術が重点になる。また山引き苗の利用法についてもここで扱う。

C) 苗木の活着、成長を向上させるためのマイコリザ接種技術およびマイコリザ増殖技術进行研究する。

6) 検討事項等

本研究項目では育林技術のうちでも苗木段階を扱い、山出し後の植栽方法、下刈りなどの保育については次の第4研究分野において具体的に検討することとした。

また熱帯樹種の結実周期が不規則であること、種子貯蔵が困難であることなどから、大きさの揃った大量の苗を育てるにはこれらの研究課題が重要なテーマであるとされた。なお最後の研究課題（マイコリザ）については本年度も引き続き短期専門家の派遣が現地専門家チームから要請された。

3. 4 第4分野 分野間研究

第1項 実験林の造成

1) 研究目的

天然更新技術、マイコリザ接種苗などを利用した実験林の造成によって、これまで造成された各種の造林地との比較検討を通じて、フタバガキ科樹種の造林法に関するより実際的な研究の活性を高める。

2) 研究期間

5年間

3) 期待される効果

実験林は、更新過程あるいはマイコリザを利用した各種の造林法、造林地の保護管理などの分野間研究に利用される。

4) 研究課題

A) 天然更新過程を利用した森林造成法に関する研究

B) マイコリザを利用した熱帯地域の各種造林法に関する研究

5) 研究課題の具体的な内容

試験林の設定については長期調査員報告（谷本・佐藤、1990.2.22）に詳しい。下記2課題に含まれる試験林を造成するのみでなく、当然そのために必要な林道、苗畑などの造成とその付帯設備の設置が含まれている。

A) 既存の低質林分を利用し、その中に大きさを変えた列状植栽と孔状植栽を行い、光・水分条件と活着・成長の関係を調査する。試験研究が目的であるため、成林の可能性にとられない、広範囲の条件設定が重要である。

B) 早生樹種とフタバガキ科樹種の混交による菌根菌接種誘導林、菌根菌接種済みの樹木を周辺に配置した菌根菌接種誘導苗畑の造成など

#### 6) 検討事項等

本研究分野は2研究課題を含む1研究項目のみで構成されているが、実際には各研究分野の様々な実証試験を含んでいる。また、インドネシア側および専門家チームから要望のあった虫害、病害についての研究などもここに含まれていることとした。これらの研究は当然必要であるが、発生の兆候を見た上で実際の研究体制（種の特異性、飼育あるいは培養、生活史解明、防除対策など）を整える方が研究効率がよいため、当初からの研究項目には入っていない。

しかし、現フェーズのどの時点においてもジョイントコミッティーで合意に達すれば新しい研究項目の追加は可能であり、緊急に必要な研究についてはこれによって対処することで了解された。

なお、現地専門家チームから試験林造成に必要な林道および苗畑の設定調査および設計のため2名の短期専門家派遣が要請された。

## 第4章 教育面への協力及び研究の活性化

### 4. 1 教育面への協力

本プロジェクトはインドネシアの熱帯降雨林研究の支援であるが、技術移転効率を高める観点から、同国の教育面への直接的支援を本プロジェクト内に取入れることについて検討するために、九州大学の須崎教授により調査が行なわれ、平成2年3月に報告書が出されている（資料-6）。この報告では、ムラワルマン大学林学部の教官構成は不十分であり、1991年には大学院設置の予定もあること等から、学部学生や大学院生を対象とした講義等の直接的教育に取り組むことは援助効果を高めるとしている。

この報告書を踏まえて、本調査団は直接的教育面への取組みを具体化するための条件、手順、実現すべき時期と内容について調査し、次の点を確認した。

- 1) ムラワルマン大学林学部への大学院設置は未だ構想の段階とみなすべきで、具体案や実現までの手順が定まっていない状況にある。
- 2) インドネシア側からの日本側専門家に対する講義、実習等の直接的教育面での支援、参加の要請も具体的で積極的なものになっていない。
- 3) PUSREHUTにおける研究業務はようやく全体として順調な進展をみせているところであり、この段階で直接的教育に日本側専門家の勢力を分散させるよりは、しばらくはこのまま研究業務に専念するほうが全体的な成果が挙げやすいと思われる。

このような状況にあっては、直接的教育面への参加の有用性は十分認識するものの、日本側から積極的に提案して協議議事録に載せるよう働きかける段階には至っていないと判断した。インドネシア側との協議においてもこの件に関する要請がなかったため、具体的な講師派遣等の要請が固まる段階になれば、それに対応する用意のあることを示唆するに止めた。

直接的教育面への支援については以上のような措置をとったが、研究成果の普及、セミナーの開催等の研究と教育を結ぶ間接的な教育面への寄与は下記のように積極的に行なうこととした。

### 4. 2 研究業務の活性化

PUSREHUTはIUC構想のひとつに位置付けられているものの、他のIUCとは全く異なり、世界銀行融資の対象となっておらず、その方面からの支援を期待出来ない。第3章の暫定実行計画に沿ってPUSREHUT自らの努力によって熱帯降雨林研究のよりよい成果を挙げて、それを関係機関に普及して、その存在と重要性を広く認知させることが現在もっとも必要なことである。そのために次の事項の実現に向けて努力する必要がある。

- 1) 専任カウンターパートの確保



インドネシア側の努力により専任所長の就任等、フェーズⅠに較べるとかなりの改善がなされたものの、なお不十分な状態にある。研究の活性化のみならず、施設・機器等の管理体制の整備にいたるまで、full-time のカウンターパートの配属がもっとも大きな課題である。インドネシア側の財政に関わる問題なのでかなりの困難は予想されるが、一層の努力を望みたい。なお、この件については大使館からの働きかけも本調査期間中に行なわれており、また、今回の覚書署名時の高等教育総局長の発言からも、今後もある程度の進展が期待される。

## 2) 施設・機器の他機関への開放

PUSREHUTの施設や機器を他の関係機関や民間に開放することについてインドネシア側からの問い合わせは以前からあり、今回は正式な申入れがあった。フェーズⅠではインドネシア側の管理体制が極めて不備であり、混乱を招く恐れが強かったために日本側としては消極的にならざるを得なかった。しかし、フェーズⅡに入り、この点はある程度改善されてきた。また、サマリダ周辺において最近、造林事業が活発になるにつれて森林・林業研究のニーズが官民ともに高まってきており、施設・機器の開放は他機関との研究を通じての交流の有力な手段になる可能性がある。さらに施設・機器のより有効な利用とPUSREHUTにおける研究の活性化にも資すると考えられる。

このような観点から、管理上の危険性は未だ残るものの、管理体制の改善を実施しつつ、フェーズⅡでは施設・機器の開放の方向を取ることが望ましいと判断した。そこで、インドネシア側の要請にしたがって協議議事録にその趣旨を盛り込むことにした。

## 3) 研究成果等の普及・広報の強化

熱帯降雨林研究への関心が世界的にも高まり、日本からの見学者の対応にプロジェクト・チームが追われるような最近の状況にもかかわらず、インドネシア国内ではPUSREHUTの存在と活動状況はさほど知られていないようである。国内に関連学会誌等の適切な発表の場となる定期刊行物がないために、これまでかなりの研究実績を挙げながらも発表の機会がすくない現状にある。また、その成果と活動をPUSREHUT独自でインドネシア国内に積極的に普及・広報するゆとりを持ちえない状況にあった。

フェーズⅡではこの点を改善することが研究の活性化のためにも是非とも必要である。幸い、年1回の研究報告と年2回のNewsletterの発行がプロジェクト・チームのなかで企画されつつあり、年度内の創刊が期待される。このような出版活動やセミナーの開催は本プロジェクトの活性化のみならず、他機関との連携や技術移転効果を高める上で大きな効果をもたらすので、積極的な取組みが望まれる。

## 4. 3 林業省の研究機関との関係

本プロジェクトは教育文化省高等教育総局の管轄であり、基礎的・基盤的研究が主体となり

ながらも、本来の性格から林業省（付属資料7-3）の研究機関と密接な関係を持つものである。しかし、本プロジェクト関係の報告書にはその実態に触れた記述は無く、実質的な接触はあまりなかったようである。

今回、ジャカルタにおいて鈴木康之氏（JICA派遣の林業省森林計画アドバイザー）から林業省所管の研究機関の現状と将来構想の概要を聞く機会を得た。その現状は、付属資料7-1のように、林業開発庁のもとに林産試験場と林業試験場（ともにボゴール）があり、さらにスマトラ、カリマンタン、スラベシ、ヌサテンガラ、イリアンジャヤの五つの地方林業試験場からなっている。この地方林業試験場ではそれぞれの地方での重要樹種（順番に、メルクシマツ、メランチ、コクタン、ビャクダン、リユーガン）を主体とする研究が行なわれていると言う。将来はこの現行の組織を資料7-2のように改変して林業研究試験組織の強化を図る構想のようである。

インドネシアでは縦割り行政組織の壁は非常に厚くて省間の正式な協力体制を取り付けることは難しいらしい。しかし、同国における森林・林業の研究ニーズは最近かなりの高まりをみせている。PUSREHUTとカリマンタン地方林業試験場はサマリンドアの割合近い所にあり、また、2)で述べた施設・機器の開放を決めたところでもあり、上からの連携を探るとともに、研究者レベルでの両者の交流を深めることが望まれる。

## 第5章 実施についての提言

本プロジェクト実施にあたって注意すべきこと、改善すべきことなどが、今回の調査を通じ、明らかになった。従来から言われていることもあるがフェーズⅡとなって新たに重要性を増したものもある。個々の調査団員の発言をそのまま列記してあるため一部重複するところもあるが、それらを提言のかたちで以下に列記する。本報告書の第2～4章において指摘されている問題点を踏まえて、それぞれの担当者が行った提言であるため、問題の背景はそれら各章に詳しい。

それぞれの問題は、程度の差はあるにしても、現地プロジェクトチームのみの努力だけでは解決不可能なものが多い。現地プロジェクトチームの努力とJICA本部をはじめとする日本側関係機関の一層の助力を期待すると共に、インドネシア側関係機関への働きかけも重要である。

### [人の問題]

- \* 専任のカウンターパートを配置して一層の研究推進を図るとともに、研究室・機器の管理体制を確立するようインドネシア側に働きかけること。
- \* 現在専門家チームはカウンターパートとの共同研究を行うのみでなく、PUSREHUTの管理・運営およびブキットスハルト演習林の維持・管理にまで手を貸さざるを得ない実状にある。両者について専任教官の配置をインドネシア側に強く要望し、管理運営のノウハウを技術移転する体制を整えることが重要である。
- \* 日本人専門家の派遣を円滑に行うこと。

### [機材について]

- \* 高温、多湿のため使用環境が劣悪で、供与機材の故障、損耗が激しい。修理不能な機材の整理（廃棄処分）と導入機材の早期集中利用を図るべきであろう。さらに、機材のメンテナンスのための短期専門家派遣も必要であろう。
- \* PUSREHUTの研究施設・機器を利用し、ここを拠点として熱帯降雨林研究が活発化するよう他機関への働きかけを行うこと。

### [研究および広報活動]

- \* PUSREHUTにおける研究成果と活動状況を刊行書にして関係機関等に積極的に配布し、その存在の普及・広報に努めること。
- \* 本プロジェクトの実行および成果の広報・普及が不十分な状況にある。セミナー開催、研究成果の印刷物による配布、他機関との情報交換、例えば林業省の研究機関、大学、民間造林・伐採業者、外国援助プロジェクトとの相互訪問など積極的にプロジェクト関係者が外へ

出て行くことが必要であろう。PUSREHUTにおいて、これら研究機関の研究乗入れ（共同研究を含む）を許可し、研究活動の活性化と共に研究資金の導入をも図るべきである。

- \* インドネシア・カリマンタンには西ドイツやオランダなどの諸外国の林業・森林に関するプロジェクトが行われている。そこで、これら各国のプロジェクトが共同研究、共同討議のできる場としてPUSREHUTが機能し、現在のカウンターパート・カウンター機関が中心となり、ここを拠点として、より国際的な研究が遂行されることが望まれる。
- \* 東カリマンタン地域では現在、植林事業が急速に行われている。これに対しての技術的アドバイスをプロジェクトの成果からコミットする方向を探る必要がある。
- \* ブキットスハルトに残された天然林あるいはサマリダグ周辺に残された天然林を保全し、熱帯降雨林研究の拠点作りを行う必要がある。このことはPUSREHUT、ブキットスハルト演習林、演習林宿泊所等の有効活用になり、施設とフィールドの両者の運用がプロジェクトのより発展的な成果を生むものと考えられる。
- \* 東カリマンタンにおける山火事跡地更新や移動焼畑耕作地の土壌保全など特徴的な研究課題を堅持する必要がある。
- \* 第3章第3分野の研究項目Iでも触れたようにフェノロジー、林内気象観測、樹木分類学、植物民俗学などその地域の森林・林業研究の基盤となる重要な研究分野でありながら、短期間では成果を出し得ないものについて、研究の取り組み・継続になんらかの配慮を行う必要がある。

## 第6章 付属資料

### 1. 調査団の構成

氏名	分野	現職
小林 一三	総括	農林水産省森林総合研究所森林生物部長
小林 繁男	造林	農林水産省森林総合研究所 森林環境部立地評価研究室長
斉藤 昌宏	森林生態	農林水産省森林総合研究所 森林環境部群落生態研究室長
鈴木 忠徳	業務調整	国際協力事業団林業水産開発協力部林業開発課職員

### 2. 調査日程

日順	月日	曜日	行程	訪問先・調査内容
1	7月25日	水	東京—ジャカルタ	移動
2	26	木	JICA事務所、大使館 高等教育総局	表敬、打合せ
3	27	金	BAPPENAS、JICA事務所	表敬、団員打合せ
4	28	土	ジャカルタ—サマリンダ	移動
5	29	日		マングローブ林視察
6	30	月	ムラワルマン大学 研究センター	表敬、打合せ、施設視察、 C/Pと打合せ
7	31	火	ブキットスハルト	演習林視察
8	8月1日	水	研究センター	専門家と打合せ
9	2	木	サマリンダ—ジャカルタ	移動
10	3	金	高等教育総局	打合せ
11	4	土	ボゴール	ボゴール植物園見学
12	5	日		休み
13	6	月	高等教育総局	打合せ
14	7	火	高等教育総局 JICA、大使館	ミニッツ署名、報告
15	8	水	ジャカルタ	移動
16	9	木	東京	

### 3. 主要面会者リスト

#### 主な面会者

氏 名	官職・所属
Sukadji Ranuwihardjo	高等教育総局長
Jajah Koswara	高等教育総局研究開発局長
H. A. R. Tilaor	BAPPENAS教育文化局課長
Edi Guhardia	ボゴール大学大学院長
Maclrruud Thahai	ボゴール大学
Oetit Koswara	ボゴール大学教授
Soenardi P	ガジャマダ大学
H. Achmad Sumitro	ガジャマダ大学林学部長
Acok	ムラワルマン大学副学長
Ariffien Bratawinata	ムラワルマン大学林学部長
Afif	ムラワルマン大学林学副学部長
Soeyitno Soedirman	熱帯降雨林研究センター所長
Kadar Soetrisno	熱帯降雨林研究センター副所長
瀬戸 宜久	日本大使館二等書記官
北野 康夫	JICAインドネシア事務所長
山田 保	JICAインドネシア事務所次長
鈴木 康之	JICA派遣専門家(林業省)
その他熱帯降雨研究計画派遣専門家及びカウンターパート	

4. 協議議事録 ( ミニッツ )

MINUTES OF DISCUSSIONS  
FOR TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION  
ON THE TROPICAL RAIN FOREST RESEARCH PROJECT PHASE II

In response to a request from the government of Indonesia for an extension of the Tropical Rain Forest Research Project, the Japan International Cooperation Agency (JICA) started the Tropical Rain Forest Research Project Phase II (hereinafter referred to as "the Project"). Based on the Record of Discussions (R/D) signed on December 22, 1989, it will run from January 1st, 1990 for 5 years. Since then, JICA and Directorate General of Higher Education, Ministry of Education and Culture have continued communication through short-term experts sent to Indonesia by JICA regarding the research plan of the Project.

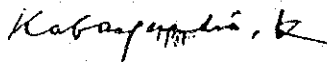
JICA sent a consultation team (hereinafter referred to as "the Team") headed by Dr. Kazumi Kobayashi, Director, Forest Biology Division, Forestry and Forest Products Research Institute, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, from July 25 to August 9, 1990 in order to conclude the 5-year research plan and schedule, not only within scope of R/D but also in reference to short-term experts results.

The Team held a series of discussions and exchanged views with authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia and conducted a field survey to the Project site. As the result of the discussions and the survey, both sides agreed to formulate the Tentative Schedule of Implementation (TSI), attached herewith.

Research activities of the Project written on TSI should be monitored and reviewed every year at the occasion of the Joint Committee during the Project term. This TSI can be modified by the Joint Committee if necessary.

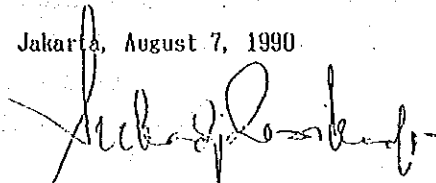
The implementation of research activities mentioned on TSI can be carried out in cooperation with other agencies concerned with forestry research and development including private sectors and/or other donors. The cooperation will be coordinated by the Directorate General of Higher Education, Ministry of Education and Culture.

Jakarta, August 7, 1990



Kazumi Kobayashi

Leader of Consultation Team  
Japan International Cooperation Agency



Sukadji Ranuwihardjo

Director General, Directorate General of  
Higher Education, Ministry of  
Education and Culture

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

1 RESEARCH AREA I

EVALUATION OF FOREST SITE ENVIRONMENT

1-1 Research Subject 1 Soil Classification and Productivity

Objective This aims at accumulating the fundamental data on the soil for drawing up forest soil map in the future and investigating the soil and vegetation types related to soil productivity in the tropical rain forest.

Study Term 5 years

Expecting result Obtained results of this subject may offer valuable information for site classification and land use.

Research Topic A) Study on the chemical and physical properties of soil  
B) Study on the evaluation of soil productivity  
C) Study on the relationship between soil productivity and vegetation type

1-2 Research Subject 2 Change of soil condition induced by swidden cultivation and conservation of forest site environment

Objective This aims at analyzing the relationship between disturbance and site condition, investigating the degradation of soil fertility brought by swidden cultivation and investigating the change of the site condition by disturbance.

Study Term 5 years

Expecting result Obtained results suggest the conservation and rehabilitation method of tropical rain forest and sound management of swidden cultivation.

Research Topic A) Study on the changes of soil fertility caused by traditional swidden cultivation system  
B) Study on the changes of site condition caused by disturbance such as natural and/or human impacts  
C) Study on the assessment of the soil erosion by natural and/or human impacts

Q. Q.

2 RESEARCH AREA II

INVENTORY OF FOREST ECOSYSTEM

2-1 Research Subject 1 Regeneration process with reference to ecosystem disturbance caused by selective cutting, forest fire and



swidden cultivation

**Objective** This aims at investigating the population dynamics of natural seedlings, and the growth and structure of forest stand in different environment.

**Study Term** 4 years

**Expecting result** Elucidation of regeneration process caused by various disturbance provides fundamental information for sustainable development on the tropical rain forest.

**Research Topic** A) Study on qualitative and quantitative changes of the vegetation by the natural and human impacts

**2-2 Research Subject 2** Forest ecosystem function dynamics

**Objective** This aims at investigating the function dynamics from eco-physiological point of view, such as carbon fixation, potential transpiration and nutrient cycling in the forest ecosystem.

**Study Term** 5 years

**Expecting result** Obtained results are essential for other Areas' research activities in the Project

**Research Topic** A) Study on the carbon fixation in forest stand or individual tree  
 B) Study on the water balance in forest stand or individual tree  
 C) Study on the nutrient cycling in forest stand or individual tree

**2-3 Research Subject 3** Forest type classification and dynamics analysis

**Objective** This aims at clarifying the changing of the forest based on time series analysis of land use by remote sensing including aerial photograph in East Kalimantan.

**Study Term** 3 years

**Expecting result** Obtained results or actual condition of forest resource in East Kalimantan would have direct effects upon the forest management and planning of this area.

*R. G.*

**Research Topic** A) Study on time series analysis of land use classification in East Kalimantan

*Handwritten signature*

2-4 Research Subject 4 Wildlife ecology (Research subject to further modification)

Objective This aims at accumulating the fundamental data on the wild life including micro-organism on the tropical rain forest in East Kalimantan.

Study Term 5 years

Expecting result This Subject is expected to elucidate that wild life including micro-organism in the forest plays supplementary role in the forest ecosystem.

Research Topic A) Study on the habitat of wild life in East Kalimantan  
B) Study on the population dynamics of the wild life in the tropical rain forest

3 RESEARCH AREA III

REHABILITATION TECHNIQUES OF FOREST ECOSYSTEM

3-1 Research Subject 1 Reproductive behavior in tropical tree species

Objective This aims at investigating the characteristics of reproductive behavior and germination of the main tropical tree species.

Study Term 5 years

Expecting result Obtained data on the main tropical tree species will contribute to the storage of these seeds.

Research Topic A) Study on reproductive behavior and seed technology of the tropical tree species

3-2 Research Subject 2 Analysis of environmental factors as affecting tree growth and tolerance

Objective This aims at accumulating the fundamental data on the growing performance of tropical tree species under the various environment.

Study Term 5 years

Expecting result Obtained results of each tree species will contribute to make manuals which are needed to carry out reforestation and afforestation of useful tree species.

Research Topic A) Study on the eco-physiological characteristic of the tropical tree species  
B) Study on the relationship between environmental

condition and growth of the tropical tree species

3-3 Research Subject 3	Development of reforestation techniques
Objective	This aims at improving silvicultural technology in the tropical area, contributing technological development of tropical tree seedling production and contributing technological improvement of propagation and inoculation of mycorrhiza.
Study Term	5 years
Expecting result	As seedling propagation and silvicultural technique of tropical trees are not established till now, obtained data improves to systematization of reforestation and afforestation.
Research Topic	A) Study on the technological improvement of vegetative propagation B) Study on the technological development of quality control on nursery stock C) Study on the propagation and inoculation of mycorrhiza

4 RESEARCH AREA IV

INTER-AREAL STUDIES

4-1 Research Subject 1	Establishment of experimental plantation
Objective	This aims at establishing the experimental plantation using regeneration process and mycorrhiza, and promoting the more practical research activities for reforestation and afforestation of Dipterocarpaceae comparing with previously settled plantation.
Study Term	5 years
Expecting result	The experimental plantation will be established to carry out inter-areal studies, such as reforestation and afforestation using regeneration process, micorrhiza, and integrated protection management.
Research Topic	A) Study on the establishment of forest through the analysis of regeneration process B) Study on reforestation and afforestation in the tropical area using mycorrhiza

Q. Q.



5. 長期調査員報告書

熱帯降雨林研究計画  
第二フェーズにおける  
目標設定および研究計画に関する  
長期調査員報告書

平成2年2月22日

国際協力事業団 (JICA)

長期調査員

谷 本 丈 夫

佐 藤 明

## 長期調査員報告書

長期調査員 谷本丈夫 (1990/2/10-2/23)  
佐藤 明 (1990/1/26-2/23)

### はじめに

1985年から開始されたインドネシア熱帯降雨林研究計画プロジェクトは、最終エバルエーションを経て5年間の第一フェーズを終了した。最終エバルエーションでは、第二フェーズとして引続き今後5年間、本プロジェクトを継続遂行することを提言、新たなMaster Planを作成した。それを受けて、1989年12月にR/Dが締結され、第二フェーズのプロジェクトが開始されることになった。

今回の調査目的は、第二フェーズにおけるプロジェクト目標の設定および今後5年間の研究計画を策定することである。同時に、熱帯降雨林研究センターを活かした研究・教育プログラムの開発を行うことである。このため、谷本丈夫および佐藤 明が、それぞれ1990年2月10日から23日までおよび1月26日から2月23日までインドネシアに出張し、現地と協議して本報告の取りまとめを行った。

なお、今回作成された第二フェーズにおける研究計画は、本年3月にインドネシアに訪問される九州大学須崎民雄教授によって再度検討された後、6月以降に派遣される予定の計画打ち合せ調査団にて、日本・インドネシア間の合意を得る予定である。

### I. 行動日程

1990年

- 1月26日 ジャカルタ着
- 27日 JICA、教育文化省高等教育総局長表敬訪問
- 28日 サマリダ着
- 29日 PUSREHUT所長、ムラワルマン大学長・林学部長、GTZチームリーダー表敬訪問
- 30日 ワナリセット(Wanariset)表敬訪問、ブキットスハルト演習林見学
- 31日 ムラワルマン大学教職員との意見交換会
- 2月1日 長期専門家(三浦氏)と意見交換
- 2日 チームリーダー(矢樫氏)と意見交換
- 3日 PUSREHUT所長と意見交換
- 4日 ジョクガカルタ着
- 5日 ガジャマダ大学林学部長表敬訪問
- 6日 チェブ営林署表敬訪問、ジャカルタ着

- 7日 林業省林業研究開発庁長官表敬訪問、教育文化省、JICA  
中間報告、日本大使館表敬訪問
- 8日 ボゴール農科大学院長・林学部長表敬訪問
- 9日 資料整理
- 10日 谷本丈夫ジャカルタ着、合流
- 11日 サマリダ着
- 12日 東カリマンタン州知事表敬訪問、チームリーダー（矢幡氏）  
と意見交換、マハカム河口天然林見学
- 13日 長期専門家（沖森氏）と意見交換
- 14日 ブキットスハルト演習林見学
- 15日 ワナリセット(Wanariset)見学
- 16日 イッチイ(International Timber Cooperation Indonesia)着
- 17日 熱帯降雨林天然林および早生樹人工林見学
- 18日 熱帯性針葉樹天然林見学、サマリダ着
- 19日 報告書作成、ランパケ演習林見学
- 20日 報告書作成
- 21日 調整合同会議出席（長期調査員報告）、ジャカルタ着
- 22日 JICA、日本大使館帰国報告
- 23日 帰国

## II. 面会者一覧

### ① インドネシア側

[Department of Education & Culture]

Director, Research and Community Service Development

Directorate General of Higher Education

\* Ir. Jaja Koswara, Ph.D.

[Ministry of Forestry]

Director, Agency for Research and Development

\* Ir. Wartono Kadri

Chief of Wanariset Site, Forestry Research Institute, Samarinda

\* Ir. Retno Maryani, MSc

[Institute Pertanian Bogor]

Dean of Graduate School and Director of Planning Board

\* Ir. Edi Guhardja Ph.D.

Dean, Faculty of Forestry

\* Dr.Ir. Dundung Darusman M.Agr.

Head, Department of Forest Management

\* Dr.Ir. M. Yahya Fukuara

Staff, Dept. of Soil Science, Fac. of Agriculture

\* Dr.Ir. Supiandi, Sabiham M.Agr.

[University Gadjah Mada]

Dean, Faculty of Forestry

\* Dr.Ir. H. Achmad Sumitro

Staff, Faculty of Forestry

\* Dr.Ir. Setyono Sastrosumarto

\* Ir. Suhardi Ph.D.

[Universitas Mulawarman]

Rector, University Mulawarman

\* Dr.Ir. H.M. Yunus Rajis M.Agr.

Dean, Faculty of Forestry

\* Dr.Ir. Ach. Ariffien Bratawinata, MSc.

Director, PUSREFUT

\* Dr.Ir. Soeyitno Soedirman M.Agr.

Staff, Faculty of Forestry

\* Dr.Ir. BDAS Simarankir M.Agr.

\* Dr.Ir. Wawan, Kastiwau M.Agr.

\* Dr.Ir. Abubakar M. Lahjie M.Agr.

\* Ir. Paulus Mathius

\* Ir. Agus Dermawan

[Perum Perhutani]

Administratur, Cepu Kesatuan Pemangkuan Hutan

\* Ir. Slamet Djamin

② 他援助機関

[Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit]

Team Leader of Project Faculty of Forestry UNMUL

\* Dr. M. Scharai-Rad

Expert

\* Dr. Hermann Unger

③ 日本側

[Tropical Rain Forest Research Project, JICA]

Team Leader

\* Dr. Hisashi Yahata

Long-term Expert

\* Dr. Yasuyuki Okimori

\* Mr. Satoru Miura

Coordinator

\* Mr. Nobuharu Morita

[Japanese Embassy]



First Secretary

\* Mr. Atushi Ioki

[BIRO PERENCANAAN DEPHUT]

Advisor of Programming & Project Planning

\* Mr. Yasuyuki Suzuki

[JICA Indonesia Office]

Deputy Resident Representative

\* Mr. Kazuhisa Matuoka

\* Mr. Toru Taguchi

Assistant Resident Representative

\* Mr. Kazuhiro Yoneda

### III. 研究計画

#### 1. 第二フェーズにおけるプロジェクトの目的及び目標

第二フェーズにおける研究分野および研究項目は、以下の通りである。

##### I. 立地環境の評価

1) 土壌分類及び土壌生産性

2) 立地環境の変動と保全

##### II. 森林生態系の解析

1) 森林生態系の更新

2) 森林生態系の機能解析

3) 森林型区分と森林動態解析

4) 野生生物生態

##### III. 森林生態系の再生技術

1) 熱帯林樹種の繁殖様式の解析

2) 樹木の成長・耐性に関する環境要因の解析

3) 育林技術の開発

##### IV. 分野間研究

1) 試植林設定

#### (1) プロジェクトの目的

インドネシア熱帯降雨林研究計画プロジェクトは、1984年12月に締結されたR/Dによれば、熱帯降雨林の適切な管理に貢献するため、同時にまた、ボゴール農科大学、ガジャマダ大学及びムラワルマン大学、以上IUC(大学間共同利用施設)参加の3大学の林学研究における大学院学生の研究支援のために研究開発を行うことを目的として上げられている。第二フェーズ開始に先だつて1989年12月に締結されたR/Dにおいては、東カリマンタンにおける熱帯降雨林の適切な管理に貢献すること、IUC体制のもとで熱帯降雨林の研究活動を支援することを目的として本プロジェクトは

遂行されると唱っている。

### (2) 最終目標

本プロジェクトの最終目標は、PUSREHUTを熱帯降雨林研究における拠点となるように確立すること、および研究を通じて得られた成果をもとに熱帯降雨林の持続的開発に貢献することにある。従って、ブキットスハルト演習林含むPUSREHUTの施設をより有効に活用する体制を構築して行かなければならない。一例として、熱帯降雨林の取扱に関する第三国研修の場とすることも考えられる。

### (3) プロジェクトの目標

第二フェーズにおける本プロジェクトの目標は、第一フェーズの成果を踏まえて、熱帯降雨林に関する基礎的資料の蓄積を図ると同時に、東カリマンタン地域の熱帯降雨林の適切な管理のために必要な研究を支援、遂行することにある。

## 2. 研究協力分野の目標及び研究計画

プロジェクトの目標達成のために、すでに作成されたMASTER PLANの4つの研究分野ごとに達成目標を設定し、それらに沿った長期的（5年間）、短期的（単年度）な研究計画を立案した。年間の実行課題は、以下に述べる計画に従って対応していくこととする。

なお、研究課題、目標等について研究途上に変更を要する場合は、該当する委員会の下で協議の上、変更するものとする。

実行課題ごとに年度途中で自己評価を行ない、研究が、研究計画通りに進まない場合は、その要因を明らかにするとともに改善策を明示し、同時に該当委員会の承認を得ることとする。

以下、研究分野ごとに目標及び研究計画を記す。

### ① RESEARCH AREA I 「森林立地環境の評価」

ア. 研究目標及び期待される成果

#### 《研究項目》

「森林立地環境の評価」の分野では2つのResearch Subjectが設定されている。

1. 「土壌分類および土壌生産性」
2. 「焼畑耕作による土壌条件の変化ならびに森林立地環境の保全」

#### 《達成目標》

本研究分野における達成目標は、静的、動的な解析により、東カリマンタンの森林立地環境の特性を明らかにする。各研究項目における達成目標は、

以下の通りである。

1. 「土壌分類および土壌生産性」

- ① 東カリマンタンにおける森林土壌図作成のための資料の蓄積を図る
- ② 熱帯降雨林における森林土壌型と土壌生産性の関係を解明する

2. 「焼畑耕作による土壌条件の変化ならびに森林立地環境の保全」

- ① 各種攪乱の程度と立地環境の関係を解明する
- ② 焼畑耕作における地力減退の量的把握を行う
- ③ 焼畑等、各種攪乱に伴う立地環境の時系列的解析を行う

《期待される成果》

各研究項目における期待される成果は、以下の通りである。

1. 「土壌分類および土壌生産性」

- ① 東カリマンタンの土壌に関するインベントリーが得られる
- ② 植生型と土壌生産性の関係が明らかにされる
- ③ 森林土壌図および土地利用区分図作成のための基礎的資料が得られる

2. 「焼畑耕作による土壌条件の変化ならびに森林立地環境の保全」

- ① 熱帯多雨地域で行われている伝統的焼畑耕作の意義が明らかにされる
- ② 焼畑耕作における理にかなった休耕期間を提示することが可能となる
- ③ 攪乱が立地環境に与える影響をアセスメントする資料を提供できる

《研究課題》

上記の目標を達成し、成果を上げるためには、以下のような研究課題を設定すべきである。研究項目ごとに列記する。

1. 「土壌分類および土壌生産性」

- ◎ 土壌の理化学的特性の把握に関する研究
- ◎ 土壌型と植生型の関係に関する研究
- ◎ 土壌生産性の評価に関する研究

2. 「焼畑耕作による土壌条件の変化ならびに森林立地環境の保全」

- ◎ 伝統的焼畑耕作システムにおける地力変動に関する調査研究
- ◎ 伐採、焼畑等、各種攪乱に伴う立地環境に関する研究
- ◎ 土壌侵食等に対する危険度評価に関する研究

イ. 研究期間

列記した多くの研究課題は、長期間の資料の蓄積の結果、解明が可能なもので、研究期間を明示することは容易でない。あえて示すとすれば下記の通りである。

1. 「土壌分類および土壌生産性」

	90	91	92	93	94
1 土壌の理化学的特性の把握に関する研究	○	○	○	○	
2 土壌型と植生型の関係に関する研究		○	○	○	
3 土壌生産性の評価に関する研究		○	○	○	○

## 2. 「焼畑耕作による土壌条件の変化ならびに森林立地環境の保全」

	90	91	92	93	94
1 伝統的焼畑耕作システムにおける地力変動に関する調査研究		○	○	○	
2 伐採、焼畑等、各種攪乱に伴う立地環境に関する研究	○	○	○	○	
3 土壌侵食等に対する危険度評価に関する研究		○	○	○	○

### ウ. 研究ニーズ

#### 1. 「土壌分類および土壌生産性」

インドネシアにおける本研究項目に関する研究ニーズは決して大きいものではない。しかしながら、東カリマンタンで大規模造林計画を実行するような場合は、本研究の成果は、適地適木策を進めていく上で何にも変えがたい指標となる。

#### 2. 「焼畑耕作による土壌条件の変化ならびに森林立地環境の保全」

熱帯降雨林地帯では、伝統的焼畑における休耕期間の短縮化、コショウ畑造成などによる林地の転用が進められているほか、存在している天然林でも択伐や山火事などの様々な攪乱を被っている。熱帯降雨林の保全と回復及び適切な焼畑耕作管理を実践していくうえで、そうした各種攪乱後の立地環境の動態を把握して置くことは大変重要である。土壌生産力、および森林生産力の把握は、地域における開発・環境の問題、地球的規模での開発・環境の問題の解決の糸口を与えるものである。

## ② RESEARCH AREA II. 「森林生態系の解析」

### ア. 研究目標及び期待される成果

#### 《研究項目》

「森林生態系の解析」の研究分野は、4つのResearch Subjectから構成される。

1. 「択伐、山火事及び焼畑による生態系の攪乱に関わる更新過程」
2. 「森林生態系の機能とその動態」
3. 「森林型区分と広域動態解析」
4. 「野生生物の生態」

#### 《達成目標》

分野ⅠⅠにおける研究は、熱帯降雨林研究計画の中核をなす。基礎的研究が主であるので、この分野の達成目標としては、長期に渡って、継続性のある資料の蓄積を図ることを第一に考えて遂行することにする。各研究項目における達成目標は、以下の通りである。

1. 「択伐、山火事及び焼畑による生態系の攪乱に関わる更新過程」

- ① 稚幼樹の個体群動態や成長と林分構造を林内環境の違いと関連付けて説明する。
- ② 攪乱の広がり、強度と更新過程の関係を明らかにする。

2. 「森林生態系の機能とその動態」

- ① 森林が持つさまざまな機能の中で、個体レベル、あるいは林分レベルで炭素固定能力、蒸散能力などの機能量の把握を行う。
- ② 森林の機能を維持するための、物質循環の速度、エネルギーの移動速度などを明らかにする。

3. 「森林型区分と広域動態解析」

- ① 土地利用の区分を行ない森林の面積とその消長経過を把握する。

4. 「野生生物の生態」

- ① ほ乳類、鳥類を中心に種構成、生息環境などを明らかにする。
- ② 森林生態系における微生物相を含めた野生生物の役割を解明する。

《期待される成果》

各研究項目における期待される成果として下記の事項が上げられる。

1. 「択伐、山火事及び焼畑による生態系の攪乱に関わる更新過程」

- ① 大きさ、頻度や強さが異なるさまざまな攪乱を受けた森林を対象に更新過程を明らかにし、熱帯降雨林の適切な管理のための資料を提供する。
- ② 二次林の一次生産力が明らかになり、二次林における二酸化炭素の固定能力が評価出来るようになる。

2. 「森林生態系の機能の動態」

- ① この内容は他の項目、他の分野と重複しているところが多く、実用的な成果を他に譲るとすると、熱帯林の存在意義や生態系の特性を示すことが可能となるなどの学際的な成果を示すのみになる。
- ② すなわち、本研究項目は熱帯降雨林研究計画の根幹をなすと言ってよく、長期に渡った継続性のある資料の蓄積量が多ければ、そのみで対外的にも評価される成果といえる。

3. 「森林型区分と広域動態解析」

- ① 遠隔探査等技術による東カリマンタン地域の森林資源の把握が可能とな

る。

② 森林開発の速度が明かとなり、今後の政策立案のための基礎的資料を提供できることになる。

#### 4. 「野生生物の生態」

① 第一フェーズのこれまでの成果に新たな資料の積み重ねができ、他に例を見ない東カリマントン地域の野生生物に関するインベントリーが出来る。

② 昆虫相、微生物相を含めて森林生態系における野生生物の役割の一端が解明される。

#### 《研究課題》

##### 1. 「択伐、山火事及び焼畑による生態系の攪乱に関わる更新過程」

◎各種攪乱による植生回復に関する研究

##### 2. 「森林生態系の機能の動態」

◎森林における炭素固定能に関する研究

◎森林における水分動態に関する研究

◎森林における物質循環に関する研究

##### 3. 「森林型区分と広域動態解析」

◎森林型区分とその動態解析に関する研究

##### 4. 「野生生物の生態」

◎野生生物の生息環境に関する研究

◎野生生物の個体群動態の調査研究

#### イ. 研究期間

上記の多くの研究課題は、長期間の資料の蓄積の結果、解析が可能になるもので、研究期間を明示するのは無理がある。あえて示すとすれば下記の通りとなり、攪乱の発生年度などが明らかな場所による効率的な研究が必要である。

##### 1. 「択伐、山火事及び焼畑による生態系の攪乱に関わる更新過程」

90 91 92 93 94

1 各種攪乱による植生回復に関する研究

0 0 0 0 0

##### 2. 「森林生態系の機能の動態」

90 91 92 93 94

1 森林における炭素固定能に関する研究

0 0 0 0 0

2 森林における水分動態に関する研究

0 0 0 0 0

3 森林における物質循環に関する研究

0 0 0 0 0

### 3. 「森林型区分と広域動態解析」

90 91 92 93 94

#### 1 森林型区分とその動態解析に関する研究

○ ○ ○

### 4. 「野生生物の生態」

90 91 92 93 94

#### 1 野生生物の生息環境に関する研究

○ ○ ○ ○ ○

#### 2 野生生物の個体群動態の調査研究

○ ○ ○ ○ ○

### ウ. 研究ニーズ

#### 1. 「択伐、山火事及び焼畑による生態系の攪乱に関わる更新過程」

各種攪乱によるその後の再生過程を明らかにすることは、熱帯降雨林の持続的開発の基礎資料を供給するものとして位置づけられ、今日これらに対するニーズは極めて高いといえる。実際、択伐後の更新問題については、インドネシア側のProposalの中で、Provincial problemとして研究の要請があつた。この課題は、これまでの熱帯林研究の中でも旧くからの研究課題の一つとみなせるが、FAO Forestry Paper No.89の中でも指摘されているように確固たる成果を得ているとは言いがたい。短期間で答えを導き出せないためであろう。

#### 2. 「森林生態系の機能の動態」

本研究項目は熱帯降雨林研究計画における骨格の一つをなしている。研究成果が、直ちに応用できる性格でないため外部からのニーズは必ずしも高くはないと思われる。しかし、熱帯降雨林の代表とされる東カリマンタンでの研究成果は、多方面から期待されよう。

#### 3. 「森林型区分と広域動態解析」

遠隔探査等の技術を用いた東カリマンタンにおける森林資源の現状把握は急務であり、その森林面積の動態は、解析の結果により今後の森林の取扱に大きな影響を与えることになる。熱帯林の持続的な開発計画の基本となる資料を提供することになるので、実用的にも要請の高い研究項目である。

#### 4. 「野生生物の生態」

この研究項目は、近隣のプロジェクトには見あたらないユニークなもので、本プロジェクトを代表する研究項目の一つといえる。このため、国内だけでなく海外からもこの研究成果は、非常に注目されており、森林生態系における野生生物の役割が明らかにされることが期待されている。

### (3) RESEARCH AREA Ⅲ. 「森林の再生技術」

ア. 研究目標及び期待される成果

森林の再生技術の研究分野では、3つの研究項目が上げられる。

#### 《研究項目》

1. 「熱帯樹の繁殖特性」
2. 「樹木の成長、耐性に関する環境要因の解析」
3. 「造林技術の改良と開発」

#### 《達成目標》

研究分野における達成目標は、熱帯の有用樹種の生理生態的な特性を明らかにするとともに、森林の再生に向けた諸技術の開発、改善を目指すことにある。上記の研究項目に対し、以下の達成目標が掲げられる。

1. 「熱帯樹種の繁殖特性」
  - ① 熱帯樹種の種子の発芽特性を明らかにする
2. 「樹木の成長、耐性に関する環境要因の解析」
  - ① 熱帯樹種の耐陰性、耐乾性、耐水性、耐暑性などの生理特性を明らかにする。
  - ② さまざまな環境に生育する熱帯樹種の成長経過を明らかにし、それに対応して成長解析を行う。
3. 「造林技術の改良と開発」
  - ① 熱帯における造林技術の改良を目指す。
  - ② 熱帯樹種の苗木の効率的な生産技術の開発を目指す。
  - ③ マイコリザの増殖、接種方法の改良を目指す。

#### 《期待される成果》

各研究項目において、以下のような成果が期待される

1. 「熱帯樹種の繁殖特性」
  - ① 熱帯樹種の非休眠性種子の発芽特性を明らかにし、貯蔵の可能性の手がかりを得る。
2. 「樹木の成長、耐性に関する環境要因の解析」
  - ① さまざまな環境下で生育する熱帯樹種の成長過程が明らかとなり、造林対象樹種の選定が出来る。
  - ② 熱帯樹種の生理・生態的特性を解明することによって、適地適木の指針、施業上の指針を作成するための基礎資料を提供出来る。
  - ③ 生育環境の測定を行うことにより、林内環境の特性を把握することが可能となる。
3. 「造林技術の改良と開発」



- ① 熱帯における造林技術が改良される。
- ② 実生および山引き苗木の効率的な生産技術が開発される。
- ③ マイコリザを利用した熱帯林の造成技術を体系化するため、マイコリザの増殖技術、接種技術を改良する。

《研究課題》

これらの研究項目に対し、下記のような研究課題を上げることが出来る。

1. 「熱帯樹種の繁殖特性」
  - ◎ 熱帯樹種の種子の発芽特性に関する研究
2. 「樹木の成長、耐性に関する環境要因の解析」
  - ◎ 熱帯樹種の生理・生態的特性に関する研究
  - ◎ 立地環境と熱帯樹種の成長の関係に関する研究
3. 「造林技術の改良と開発」
  - ◎ 熱帯造林技術の改良に関する研究
  - ◎ 効率的な苗木生産技術の開発に関する研究
  - ◎ マイコリザの増殖および接種に関する研究

イ. 研究期間

上記の研究課題は、当面下記の期間研究とする。ただし、研究の進捗状況により変更する。

1. 「熱帯樹種の繁殖特性」					
	90	91	92	93	94
1 熱帯樹種の種子の発芽特性に関する研究	○	○	○	○	○
2. 「樹木の成長、耐性に関する環境要因の解析」					
	90	91	92	93	94
1 熱帯樹種の生理・生態的特性に関する研究	○	○	○	○	○
2 立地環境と熱帯樹種の成長の関係に関する研究	○	○	○	○	○
3. 「造林技術の改良と開発」					
	90	91	92	93	94
1 熱帯造林技術の改良に関する研究	○	○	○	○	○
2 効率的な苗木生産技術の開発に関する研究	○	○	○	○	○
3 マイコリザの増殖および接種に関する研究	○	○	○	○	○

ウ. 研究ニーズ

研究分野Ⅲにおける、研究ニーズを列記する。

1. 「熱帯樹種の繁殖特性」

熱帯樹種の開花周期はいくつかのタイプがあることが知られている。造林上問題視されるのは、それらのタイプの中で不定期に開花結実するもので、これらの開花を促進する要因の解明が望まれているところである。しかし、第二フェーズの期間でこの問題を解明するには、時間的にも不可能に近いといえる。さらに、種子の長期間貯蔵が要請されているが、熱帯の樹種は本来休眠を必要としないため貯蔵出来ない。このため、新しい展望がない限りこの問題を解決することは容易でない。

## 2. 「樹木の成長、耐性に関する環境要因の解析」

熱帯樹種の生理的特性は、極限られた一部について明らかにされているだけで適地適木の指針はない。将来、有用樹種を用いた森林造成を行う際に、それらの樹種の適地判定を行うための資料作りが望まれている。また、エンリッチプランテングに際し、その成否を左右すると見なされる林内の光環境の推定技術の確立も重要視されている。

## 3. 「造林技術の改良と開発」

熱帯の造林技術は、すでに確立されつつあるが、天然更新問題を含めて、下刈、除間伐など改良すべき点も多い。また、熱帯樹種の中で有用樹種のいくつかは、種子の結実が不定期で、貯蔵も困難であることはすでに述べた。このため、優良個体の確保が安価で多量に出来る無性繁殖の技術の開発、改良が要請されている。同時に、豊作年の種子から得られた苗木を、大きくさせないで保存するという従来になかった技術の開発も望まれており、検討する必要がある。さらに、菌根を接種した苗木の成長が旺盛なことから、これへの実用化のための研究がのぞまれている。

## (4) RESEARCH AREA IV. 「領域間統合研究」

### ア. 研究目標及び期待される成果

第二フェーズでは、基礎的研究に加えて応用性のある実地に生かす研究のために、「領域間統合研究」が設けられ、研究項目として「試験林の設定」が1つ上げられている。試験林としては、既設のものがあり、これらと併せて管理運営し、調査研究を行うことになる。

なお、試験林設定に関する具体的計画案は、別途作成した。

### 《研究項目》

研究領域を通して得られた成果を具体的に証左し、熱帯降雨林の保全、回復を図るための技術を確立するため、試験林を造成し検討することとする。

#### 1. 「試験林の造成」

### 《達成目標》

### 1. 「試験林の造成」

① 既設の試験林を維持すると同時に、植栽あるいは既存の早生樹種の樹間、樹冠下あるいは孔状地に極相種のフタバガキ科を植栽する試験林を造成し、展示効果を高める。

② マイコリザを用いた熱帯林造成技術の体系化を目指す。

③ 試験林造成に際し、発生する様々な障害を整理し、生理生態的に対処する方法を検討する。

### 《期待される成果》

#### 1. 「試験林の造成」

① 熱帯地域における適正な施業の必要性を視覚でもって理解させることが出来る。

② 試験林造成を通して天然林施業や人工林施業のための基礎的資料を得ることができる。

③ 熱帯林の造成技術の体系化を目指して、ユーカリなどマイコリザの寄主になりやすい早生樹に接種し、それらを初期に植栽導入し、極相樹種は寄主のマイコリザを利用するなどした方法を確立する。

④ 森林造成に際して生じる虫害、病害などの発生環境が明らかにされ、対処方法が検討される。

### 《研究課題》

#### 1. 「試験林の造成」

◎ 林内更新法による熱帯林造成に関する研究

◎ マイコリザ利用による熱帯林造成に関する研究

#### イ. 研究期間

##### 1. 「試験林の造成」

90 91 92 93 94

1 林内更新法による熱帯林造成に関する研究

○ ○ ○ ○ ○

2 マイコリザ利用による熱帯林造成に関する研究

○ ○ ○ ○ ○

#### ウ. 研究ニーズ

##### 1. 「試験林の造成」

本プロジェクト第一フェーズの研究成果およびこれまでの資料による更新機構をもとに極相樹種であるフタバガキ科の森林への誘導技術を目に見える形で提示することが望まれており、その一つとして試験林の造成が上げられている。各種の試験林を造成し、その育成を通じて、分野間に跨る問題点を解明する場としても利用することとする。

### (5) その他の研究課題

本プロジェクトのMaster planに合致しないながらも、熱帯降雨林研究計画として無視できない、インドネシア側からの強い要請がある課題の場合は、領域Ⅳの研究課題として援助する。ただし、各長期専門家に無理な負担にならないよう配慮する。

### 3. 研究・教育プログラムの開発

第一フェーズにおいて得られた成果を公表および実行するため熱帯降雨林研究センターの利用を中心として研究・教育プログラムの開発が望まれている。また、本プロジェクトに参加するカウンターパートの資質の向上を図るためのプログラムの開発も要請されている。

#### (1) 研究・教育プログラム

ムラワルマン大学に大学院修士過程設立の構想がある。これについては、PUSREHUTの運用も含めて検討しなければならないので、今回は、情報を集めるのみにとどめる。

##### ア. 教官クラス

まず、第一フェーズで得られた成果を取りまとめ公表するため、熱帯降雨林研究センターにおいてResearch Committeeが主催するセミナーを実施する。次いで、プロジェクトオフィサーが中心となり、カウンターパートの資質の向上をはかるため、外部からの研究者の研究報告を含めて、研究課題ごとに中間報告等を定期的に行うよう小規模なセミナーを開催することとする。

熱帯降雨林研究計画に参加するカウンターパートは、講師クラスが多い。この中にはすでに、学位取得者もいるが、残りの大半が、日本および第三国で学位の取得を希望している。このため、JICAは、文部省と協議し、インドネシア全体で留学生の枠を4-5人設けている。この枠内で、希望に添えるよう応援する。それと併せて、JICAは、第三国での学位取得のための援助を行う。

##### イ. 大学院生クラス

大学院生の質的向上を図ると同時に、長期的なよりよい人間関係の確立を目指し長期専門家・カウンターパートを中心とした大学院生クラスのゼミ、およびブキットスハルトなどの演習林で各種の実習を開催する。さらに、定期セミナーへの積極的な出席を図る。

これら大学院生クラスの本プロジェクト参加の環境を充実させる一環として、学位取得のニーズを把握するなどの努力を行う。これをもとに教官クラスの場合と同様、学位取得の機会を広げるよう努め援助を行う。

#### (2) 報告書の整備

##### ア. 研究報告書

第二フェーズにおいては、熱帯降雨林研究計画の定期刊行物の発刊を計画する。定期刊行物は研究報告書とし、第二フェーズで得られた成果を中心に、場合によっては熱帯降雨林に関する外部からの報告も取りまとめて印刷するものとする。このために、編集委員会を設け内容の検討、審査を行う。また、PUSREHUTの存在を明らかにする一環として技術指導書、研究手引書等の発行も適宜行ってゆく。

#### イ. 論文投稿

学会で公表すべき成果が得られた研究については、積極的に学会への発表、学会誌への投稿を行う。このために、JICAおよび長期専門家、短期専門家は出来る限りの協力を行うこととする。

## 試験林の設定計画（案）

第2フェーズになり、基礎的研究に加えて応用性のある実地にかす研究のために、領域間研究が設定され、試験林の設定が決められた。

試験林としては既設のものがあり、これらと併せて管理運営し、調査研究を行うことになる。

### 1 既存試験林

- 1) 樹木園
- 2) 試験林
  - a ラインプランティング
  - b グループプランティング
- 3) 密度試験林
- 4) 施肥試験林

### 2 計画予定の試験林

- 1) 早生樹種とフタバガキ科樹種との混交による菌根菌接種誘導試験林
- 2) 早生型前生樹種利用によるフタバガキ科樹種との混交林誘導試験林

### 3 試験林造成の目的

- 1) 早生樹種とフタバガキ科樹種との混交による菌根菌接種誘導試験林

企業による森林の択伐後には、農民が焼き畑を行うことがしばしば見られる。過度の焼き畑によって、草地になった場所におけるフタバガキ科樹種による森林造成は、本樹種の多くが耐暑性などの乏しい極相林構成種であるため、困難な場合が多い。このため、早生樹を先行植栽し、これを庇陰樹として樹下にフタバガキ科樹種を植えるなどの手段がとられる。

庇陰樹としての早生樹は、モロッカネムが利用されるのが普通であるが、本試験では、早生樹の利用と有用菌根菌を保持している早生樹種を見いだすことを目的に、早生樹としても利用価値の高いゴム、ユーカリ、モロッカネムを用いて、フタバガキ科樹種の菌根による成長促進効果判定試験林を設定する。

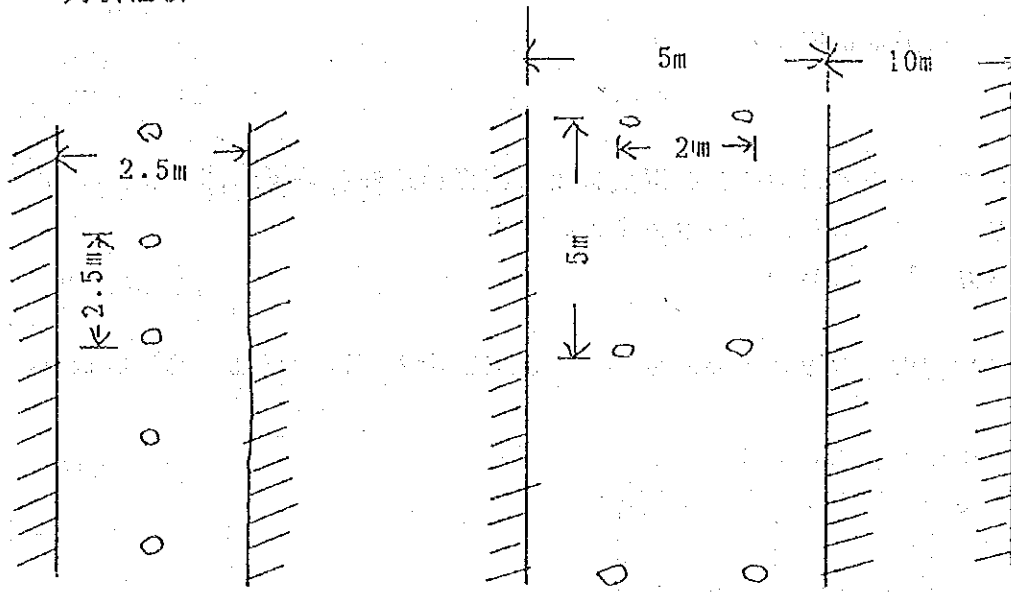
- 2) 早生型前生樹種利用によるフタバガキ科樹種との混交林誘導試験林

天然林の伐採跡地は、過度の土地利用でアラン・アラン草地になっているが、攪乱の程度によってはマカラングなどのバイオニア樹種の優占する場所も多い。これらのバイオニア樹種で構成された二次林には、フタバガキ科樹種の母樹が少なく、自然状態ではフタバガキ科樹種で構成された森林造成は困難である。

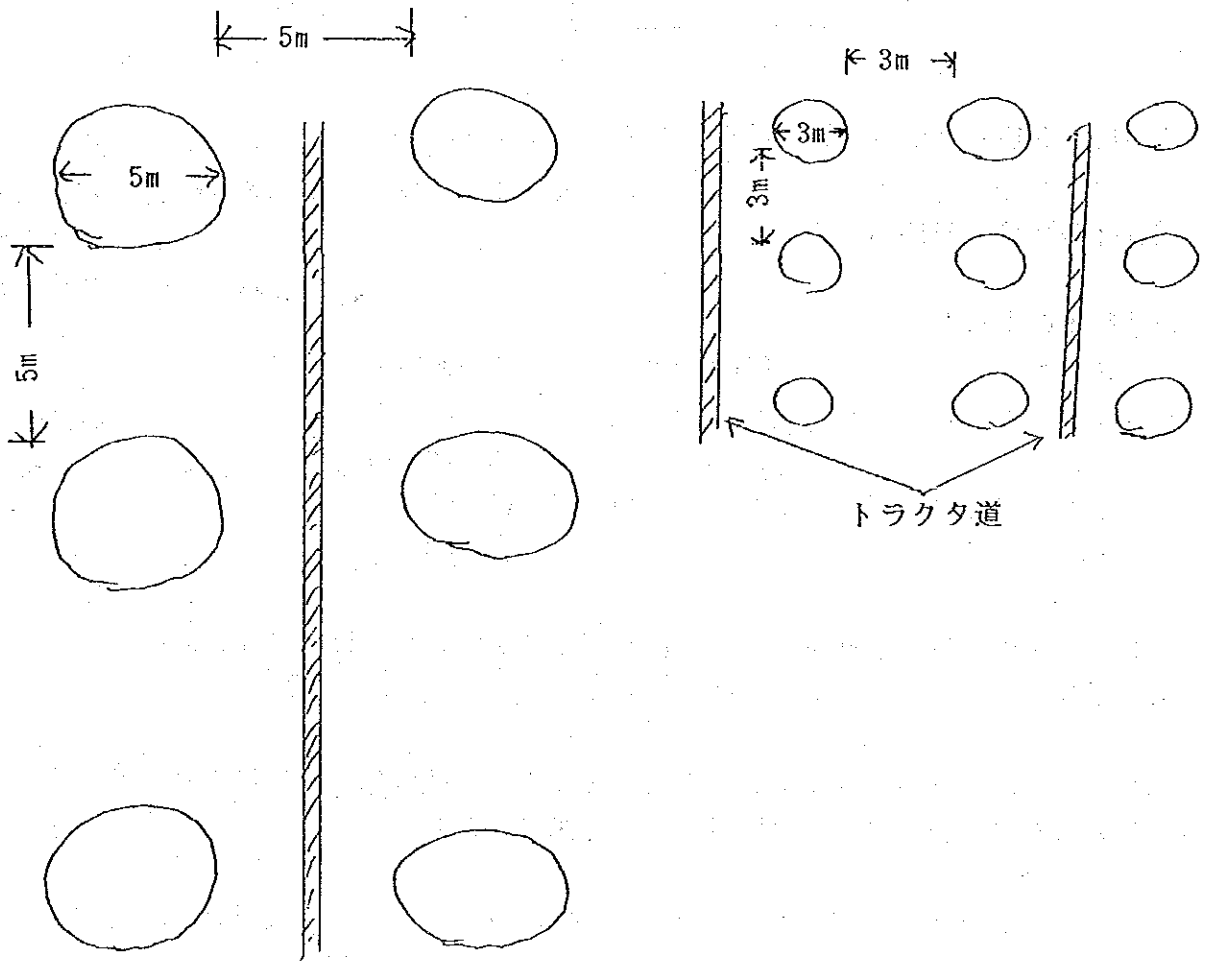
本試験では、植生遷移に基づいた極相林（フタバガキ林）を早期に育成するために、既存試験林の成果を利用しつつ、林冠疎開（ギャップの人為的発生）を孔状、直線状に発生させ、そこにフタバガキ科樹種を人工は種あるいは植栽し、それらの成林過程を天然林における更新過程と比較しながら追跡調査を行い、より自然力を利用したフタバガキ科樹種

図2 列・孔状植栽法の模式

列状植栽



孔状地植栽



トラクタ道

による森林造成法の検証を行う。

なお、フタバガキ科樹種の育苗に当たっては、既成の林間苗畑などを参考にユーカリ、菌根を接種したフタバガキ科樹種を庇陰樹として苗床周辺に植栽し、庇陰効果と菌根菌の自然感染を目的とした苗畑を造成する。

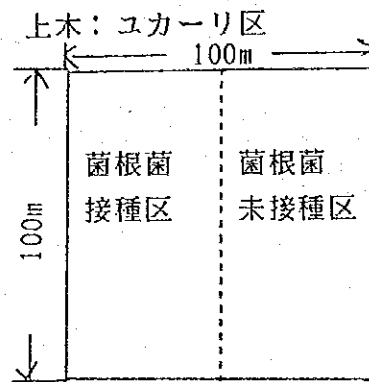
#### 4 試験林の概要

1) 早生樹種とフタバガキ科樹種との混交による菌根菌接種誘導試験林

対象樹種：早生樹種、ユーカリ、モロッカネム、ゴム  
フタバガキ科樹種 6種

試験林の構成：早生樹種とフタバガキ科樹種を2.5m×2.5mの間隔で交互に同時植栽し、2回繰り返す。

図1 植栽模式



早生樹種 3種および対照区 1計 4区×2 合計 8区

試験林の面積：約10ha

植栽苗木の本数：

ユーカリ	800本×8区	6,400本/ha
モロッカネム	800本×8区	6,400
ゴム	800本×8区	6,400
フタバガキ科樹種	1種 3200本×6	19,200
合計		38,400

2) 早生型前生樹種利用によるフタバガキ科樹種との混交林誘導試験林

対象樹種：フタバガキ科樹種 6種

試験林の構成：マカランガなど天然生早生樹種二次林の除、間伐によりその下にフタバガキ科樹種 6種を植栽する。2回繰り返す（図2参照）。

ラインプランテング：

植え列 2.5m幅 残し列 10m 中央一列 2.5m植え



植え列 5m 幅 残し幅 10m 中央から両側 1m 5m間隔

### 孔状地植栽

穴径 3m 間隔 3m (図2)

穴径 5m 間隔 5m (図2)

### 均等庇陰下植栽 (間伐区)

間伐率50%

70%

100%

### 試験林の面積

合計 約12ha

### 植栽苗木の本数:

フタバガキ科樹種

列状植栽 2,400本/ha

孔状地植栽 7,500

シェルター植栽 9,600

合計 19,500

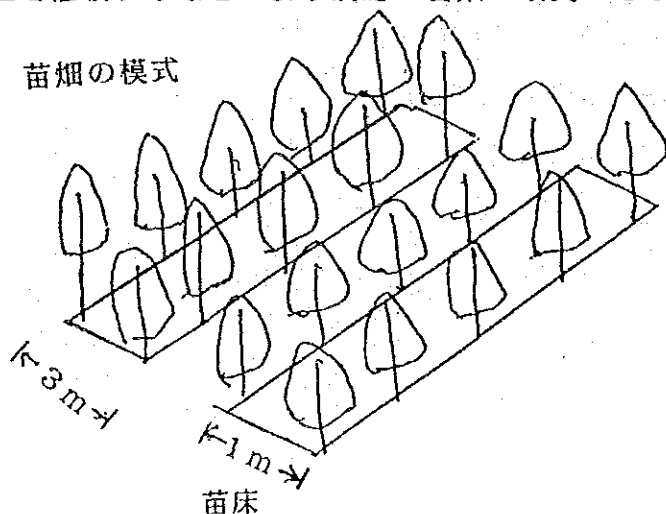
### 5 その他

試験林設定に当たり、植え付け、保育管理を適格に行えるように林道の新設と苗畑の新設が必要である。

林道新設 7.6 km

苗畑新設 図3に示したように苗床の周辺にユーカリ、菌根を接種したフタバガキ科樹種を植栽するなどにより既応の苗畑の改良、もしくは新設する。

図3 苗畑の模式



6. 長期調査補完調査報告書

熱帯雨林研究計画  
第二フェーズにおける  
研究計画のための調査報告

平成2年3月28日

調査員 九州大学農学部 教授 須崎 民雄

## 1. はじめに

1990年1月26日より2月23日まで行われた研究計画・目標設定のための、谷本 丈夫、佐藤 明調査員による報告を補完するため、同年3月19日より3月27日まで調査を行った。

この調査は、先の調査が研究の目標設定と研究計画の樹立にあつたので、さらにこれらに加えて、必要と思われる教育的配慮のために行ったものである。従つて、現在のプロジェクトがおかれている位置や期待に加えて、インドネシア側の教育に対する期待、プロジェクトの教育環境、リーダー、長・短期専門家の意見などを調査した。そして活動することの是非、可、不可を検討した。

基本的な合意に達した4研究領域と具体的な研究計画については、ここでは十分検討は行つたが、きわめて適正であり、ここでは取り扱わず、谷本、佐藤量調査員の報告に従うものである。

## 行動日程

平成2年 3月19日 ジャカルタ着

20日 JICAインドネシア事務所訪問  
北野所長、米田担当官と懇談  
在インドネシア日本大使館訪問  
五百木書記官と懇談  
アメリカ合衆国USAID代表と懇談  
教育文化省高等教育総局訪問  
コスワラ局長、IPB/EdiGuhardja 教授  
UNMUL/Ariffien学部長、Soeytno所長と懇談

21日 ボゴール農科大学大学院訪問

- 大学院長EdiGuhardja 教授、 Coto教授と懇談
- 22日 サマリンダ着
- 23日 UNMUL訪問、GTZ訪問  
機関GTZ担当代表、UNMUL教官と懇談
- 24日 ワナリセットTROPENBOS訪問  
機関代表及びインドネシア研究スタッフと懇談  
演習林ブキットスハツルト見学
- 25日 PUSREHUT 訪問  
PUSREHUTインドネシアスタッフと懇談
- 26日 PUSREHUT 訪問  
PUSREHUT日本側スタッフと懇談
- 27日 ジャカルタ着 日本帰国

懇談者

JICA事務所

所長 Yasuo Kitano

A.R.R. Kazuhiro Yoneda

日本大使館

一等書記官 Atushi Ioki

PUSREHUT

リーダー Dr. Hisashi Yahata

長期専門家 Dr. Yasuyuki Okimori

Mr. Satoru Miura

短期専門家 Dr. Makoto Ogawa

所長 Dr. Soeytno

UNMUL

学部長 Dr. J. Ariffien

講師 Dr. Abubakar

" Dr. M. Fatawi

" Mr. Zainuddin M. Agr.

" Mr. Joko M. Agr.

P and K Dr. Jajah Koswara

I P B Dr. Rdi Guhardja

Dr. Zahrial Coto

GTZ Dr. M. Scharai-Rad

Dr. H. Unger

TROPENBOS

Ms. C. G. van Eijk-Bos

Daud Leppe

Maming Iriansyah

Retno Maryani

USAID Dr. D. McCauley

Mr. D. Bisson

## 2. PUSREHUTの教育機関としての環境

(1) ムラワルマン大学構内にPUSREHUTとして建物を持ち、研究者を配置し、研究活動を行っている。所長はムラワルマン大学教官を配し、大学附置研究所として位置づけられる。

しかしインドネシア文化教育省高等教育総局の統括下にあつて、活動は、IPB, UGM, UNMUL代表によって構成される合同委員会で規制されることは、本プロジェクトがインドネシア国教育活動の一環として位置付けられていることを意味する。

(2) 日本側派遣研究者はこれまで、日本の研究所員あるいは大学教官であつて、高度の研究能力あるいは教育能力を有するものと認定されているものである。

(3) PUSUREHUTがおかれているUNMURは、関係する林学部においては教授を有せず、講師のみで構成され、教育陣としては完全の域にはにまでは達していない。

(4) 源研究所が有する研究設備は教育設備として活用できる。

(5) 西ドイツ・GTZ、オランダ・TROPENBOS、フィンランドチーム等、外国援助機関による教育援助がサマリダにおいて積極的に実施され、高い評価を受けている。

などの条件は、本プロジェクトが教育機関としても活動を期待されて当然である。

## 3. 教育機関として活動する場合の対象

- |     |                   |             |      |
|-----|-------------------|-------------|------|
| (1) | ムラワルマン大学林学部       | 学部学生        | 600名 |
| (2) | ムラワルマン大学大学院林業学専攻  | 大学院生        | 未定数  |
|     |                   | (1991年開設予定) |      |
| (3) | トレーニングコース(設定した場合) | 研修生         | 未定数  |

1991年 7月にはUNMULで Graduate Schoolが設立される予定である。しかし

ながらここでは、教官構成が十分といえない。現在 Teaching Staffsとしては63名がいるが、すべて講師 (Lecturer)であり、教授がない。大学院の開設となればIPBからの出向指導が必要となり、IPB主導の大学院となろう。PUSREHUTの能力のある研究者に教育期待がかかるのは当然である。さらに大学院はIPB学生で、東カリマンタンを研究対象とするような場合には、おそらくUNMURでの単位取得が可能となるはずで、PUSREHUTの設備と指導への期待は強まるであろう。

学部学生については、卒論学生を引き受けて指導する形とクラスを対象とした講義及び実験がある。

トレーニングコース研修生とは、後述する研修を実施したと仮定した場合である。

#### 4. 教育機関として活動する場合の内容

##### (1) 講義の実施

大学での講義を通じての教育援助は、国際協力事業団の研究プロジェクトとしては馴染まないように見えるが、Counterpartである教官陣を通じての研究技術援助は効果に限度があり、直接学生に接することの印象づけは大きい。

UNMURキャンパス講義室を利用する場合とPUSREHUT研修室を利用する場合がある。大学との協議による。

##### (2) 実験・実習の実施

PUSREHUT実験室を使用する。

上記(1)(2)の科目は、大学側が必要とするものが優先する。

##### (3) 情報の交換・収集活動

①外国・国内の Scientific Meeting, 学会等に長期専門家および Counterpartが出席し、情報の収集と交換を行う。

②研究成果の公表 紀要、年報、など英文誌で成果の公表を義務付ける。

##### (4) 図書室の整備

外国林学専門誌10誌以上の講読と保管。貸し出し

(5) 教科書の出版

大学教育を対象とした教科書の執筆、印刷、発行、頒布を行う。現在インドネシアでは教科書が少なく、教育活動に不便がある。大学の初級、上級の各教科教科書（インドネシア語、英語）、参考書、実験手引書、マニュアル類、図鑑など林学教育に必要な教科資材の出版は、緊急に必要なことであり、インドネシア教育に資するところが大きいと思われる。日本の教科書類の翻訳から始め、PUSREHUT著作のものに及ぶのがいい。

(6) ゼミナール、シンポジウムの開催

PUSREHUT主催による林学トピックスに関する討論集会を企画し実行する。インドネシア国のみならず、東南アジアを対象とする。

(7) 林学研修の実施

開発されている新しい技術、調査法、実験手法等に関する研修コースを設け、東南アジア諸国を対象とした研修を実施する。有料で、研修者を募集するものである。

5. 講義担当者、実験・実習担当者について

大学で講義を行い、単位の認定を行うには資格を必要とする。日本側では短期専門家資格の大学教授、助教授、講師、森林総合研究所ほか研究機関所属の研究者で、博士号を有し、あるいは学位に匹敵する業績があると判定された者で、すぐれた業績があり、UNMUL学長によって認定を受けた研究者が担当することになる。

実験・実習担当者は学位に関係なく、助手を含めた大学教官、日本からの派遣専門家で学長に認定を受けたものとなる。

6. 第二フェーズでの教育活動

これまでに提案された研究活動とは別に、教育活動が期待される。ただ、その規



模は現在のところ小規模に止めておくのがよい。何故なら、担当者を確保すること、担当候補者に、外国での授業に関するある程度の研修が必要であること、UNMULとの実施についての事務手続きその他の交渉が必要なことなどから、あるところまで軌道に乗るまでは大きな教育活動は展開できない。

また教科名はやや広い範囲を指すものとし、特定の教官、研究者に限定しなくても実行可能なものとしておく。

① 1991年より教授活動を行う。学部学生を対象とし3教科を用意する。すなはち1教科30時間とし、2単位3教科6単位をPUSREHTが受け持つという形になる。教科は森林資源測定法、環境と生物、木材化学とする。

②同じく実験指導を行う。

1実験45時間とし、2実験を受け持つ。実験科目は森林資源測定法実験、森林生物学実験とし、講義に関連させて行う。

③ 1992年あるいは1993年に大学院が発足した場合には、大学院修士コースのために次の教科を用意する。

森林環境学特論 森林土壌学特論 木材化学特論 木材物理学特論

④実行については、講義の担当は大学関係者で教授、助教授に短期専門家として委嘱し、可能な限り同一人材で当フェーズの期間中を担当する。

実験については研究活動に伴う長期専門家に実験担当を付加的に業務委託する。

## 7. おわりに

以上のような教育活動を、本プロジェクトのかつどうの一環に加えることについては、困難もあろうし、研究活動そのものには多少とも過負担となるかもしれない。しかし大学に附置される研究所は、研究活動を主業務としながら学生の教育を取り込んで

同時に進めていくことが、教育への効果が大きく、また一方では研究者自身の研究意欲にもつながってくることは、よく知られている。PUSREHTの位置は大学

附置研究所であり、インドネシア国側にその期待があれば、研究のみを業務とするよりも発展協力の意義は大きくなる。第二フェーズで予定されている研究活動は、研究領域の4部門についてはインドネシア、日本両国間で基本的な合意には達しており、成果が期待される。しかしそれらに加えて、教育活動を行うことは、これまでの研究協力が、時には研究成果の当事国への十分な普及につながらなかった事例もないわけではないことを考えれば、学生を通じて、研究者が自己の熱帯雨林保護管理についての考えを伝える格好の場となり得るものであり、Counterpartを通じてのみの技術協力を、さらに広い範囲の技術協力が期待される。この研究プロジェクトでの熱帯雨林管理に関する研究は、PUSREHUTでの派遣研究者によるほか、IPB、UGM、UNMUL Counterpartにより、インドネシア負担での研究が実施される。それでありながら、UNMULのみでの教科教育活動は問題になるかもしれない。しかし3大学を通じて、教育活動の一環の強化について協力することであり、進めらるべきことであろう。

教授活動は、短期専門家として人材が得られれば、それほど困難ではないと思われる。しかしその外の教育活動、すなわち情報の収集と普及、教科書整備等については別途慎重な準備と配慮が必要となろう。

また卒業論文の指導、修士論文の指導については、ある程度個人的な責任をも伴うことで、指導教官としてPUSREHUT研究者が当たることは避けたほうがよいと考える。

7. インドネシア林業省の研究機関

7-1. Sistem Penelitian Kehutanan Indonesia (インドネシア林業研究のシステム)

I. 組織図

Menteri Kehutanan(林業大臣) : Ir. Hasjriul Harahap

(I). Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan(林業研究開発庁)

(LITBANG) KaBa(長官) : Ir. Wartono Kadri

(II).

Pusat Penelitian dan  
Pengembangan Hasil Hutan

(P3III) (林産試験場)

(di Bogor)

Kapus: Dr. Ir. Nana Supriana, MSc.

Pusat Penelitiandan dan  
Pengembangan Hutan

(P3II) (林業試験場)

(di Bogor)

Kapus: Dr. Ir. Ombo Satjapradja, MSc.

(III).

Unit Pelaksana Teknis(技術実行個所)

Balai Penelitian Kehutanan(BPK) (地方林業試験場)

1. BPK Pematang Siantar(Sumatera Utara)

2. BPK Samarinda(Kalimantan Timur) Kepala: Ir. Soetarso Priasukmana, MSc.

3. BPK Ujung Pandang (Sulawesi Selatan) Kepala : Ir. Bakir Ginoga, MSc.

4. BPK Kupang (NTT) Kepala: Ir. Soetarto

5. BPK Manokwari (Irian Jaya)

7-2. 林業試験研究システム構想

Badan LIBANG (林業研究開発庁) : Jakarta

1. Center for Wood Technology; (Kini, Pusat LITBANG Hasil Hutan : Bogor)
2. Center for Non Wood Technology; (Kini, Pusat LITBANG Hutan : Bogor)
3. Center for Watershed Technology; (Kini, BTP-DAS : Solo)
4. Pusat LITBANG Sumatera ; (Kini, BPK-Sumatera Utara : Pematang Siantar)
5. Pusat LITBANG Jawa ; (Kini, Pusat LITBANG Hutan : Bogor/Gunung Batu)
6. Pusat LITBANG Kalimantan ; (Kini, BPK-Kalimantan Timur : Samarinda)
7. Pusat LITBANG NTT : Kupang ; (Kini, BPK-NTT : Kupang)
8. Pusat LITBANG Sulawesi ; (Kini, BPK-Sulawesi Selatan : Ujung Pandang)
9. Pusat LITBANG Irian Jaya ; (Kini, BPK-Irian Jaya : Manokwari)

\*\* 1 & 2 Intergrated Forestry Development Center (Bogor 近辺) を計画中

