

インドネシア共和国  
熱帯降雨林研究プロジェクト  
フェーズII  
終了時評価報告書

平成6年8月  
(1994年8月)

国際協力事業団  
林業水産開発協力部

林開林
JR
94-026

インドネシア共和国熱帯降雨林研究プロジェクトフェーズII終了時評価報告書

平成6年8月

88 FD



インドネシア共和国  
熱帯降雨林研究プロジェクト  
フェーズII  
終了時評価報告書



28305

平成6年8月  
(1994年8月)

国際協力事業団  
林業水産開発協力部

国際協力事業団

28305

## 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プロジェクト（フェーズⅡ）を今日まで計5年間にわたり実施してきました。

当事業団は、本計画の協力実績を把握し協力効果の測定を行うとともに、今後両国がとるべき措置を両国政府に勧告することを目的として、平成6年6月26日より7月9日まで、小林富士雄（社）日本林業技術協会常勤顧問を団長とする評価調査団を現地に派遣しました。

調査団は、インドネシア共和国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、ここに本報告書がまとめられる運びとなりました。

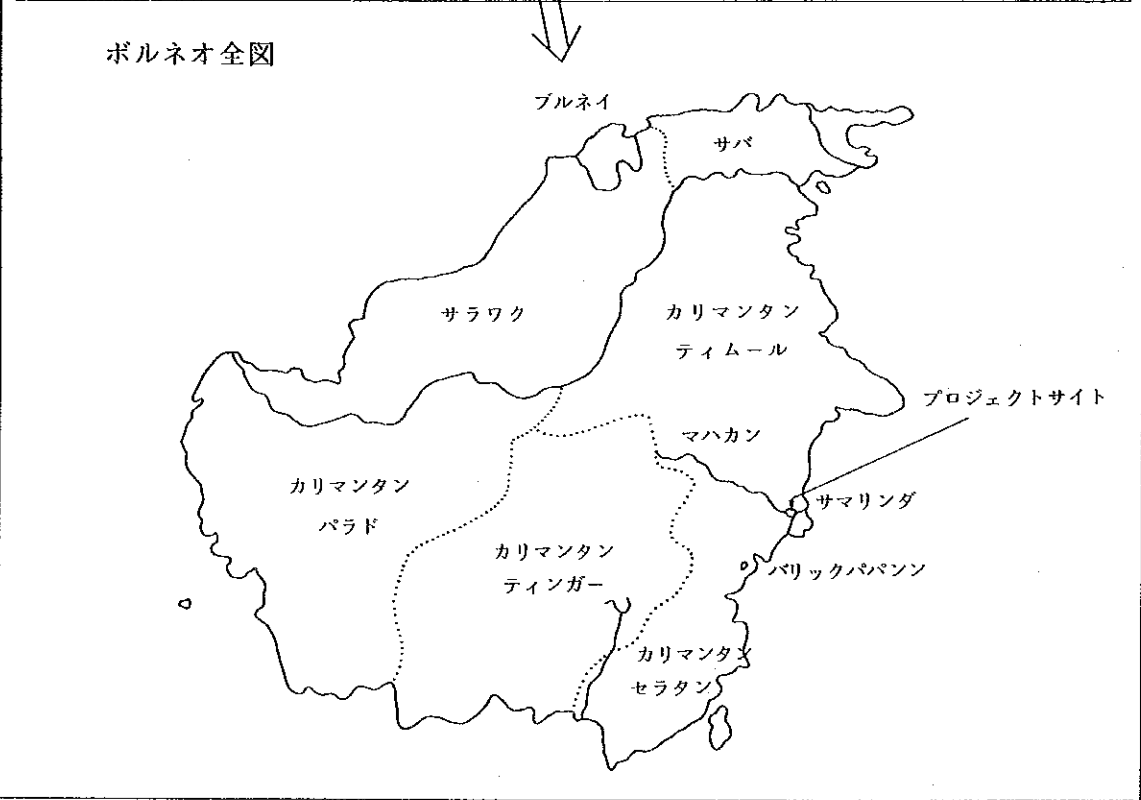
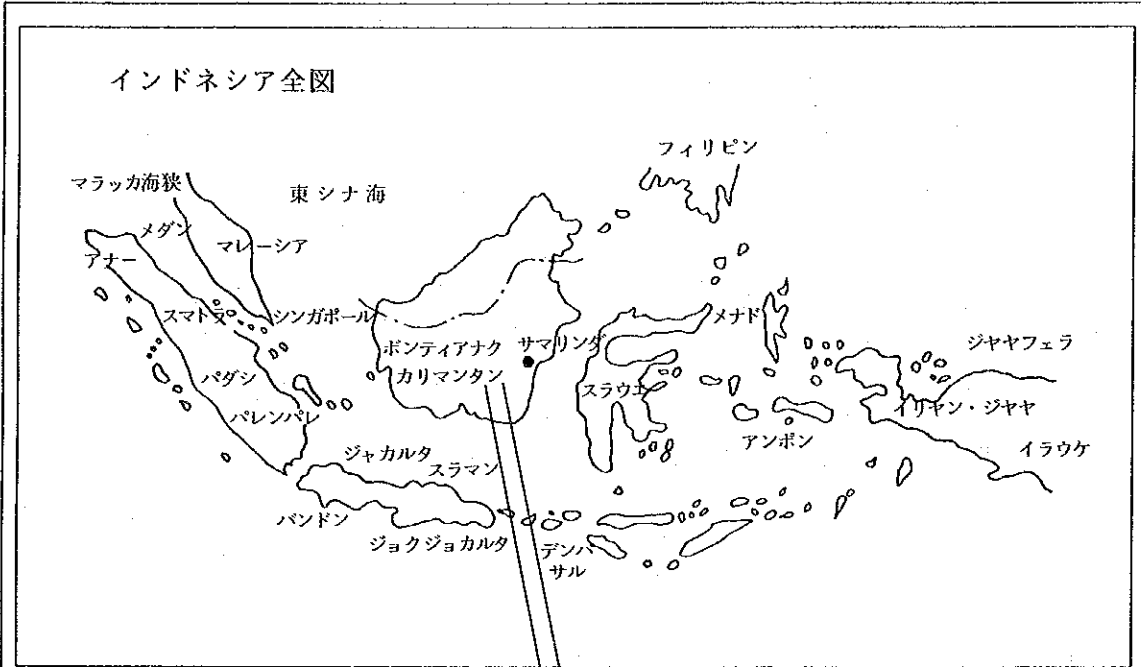
本報告書が、今後のプロジェクト運営に携わる方々に広く活用されるとともに、両国の有効・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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します。

平成6年8月

国際協力事業団  
理事 田口俊郎

# プロジェクト位置図





▲ PUSREHUT 熱帯降雨林研究センター



▲ 土壌化学研究室



◀ 6月28日  
林業省研究開発庁長官との  
協議



▶ 6月30日  
ムラワルマン大学林学部関係  
者との合同評価会議

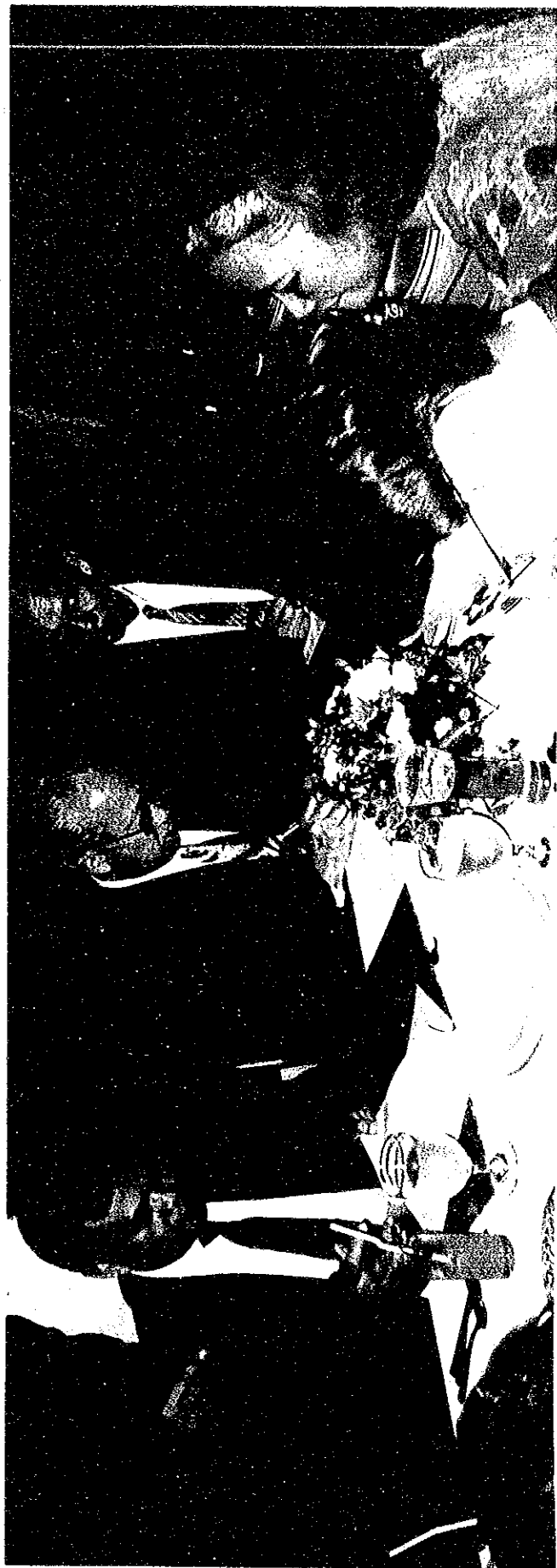


◀ 7月1日  
PUSREHUT 関係者との  
合同評価会議





▼ 7月6日  
教育文化省高等教育総局での  
日本・インドネシア合同評価会議



▲ 7月6日教育文化省高等教育総局 Bambang 総局長と終了時評価調査団小林団長によるミニミッツ署名



# 目 次

序 文	
プロジェクト位置図	
写 真	
第1章 終了時評価調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	3
1-3 調査団の日程	4
1-4 主要面談者	5
1-5 終了時評価の方法	7
第2章 要約	10
2-1 調査目的	10
2-2 要約	10
第3章 協力実施の経過	15
3-1 相手国の要請内容と背景	15
3-2 協力実施プロセス	15
3-3 他の協力事業との関連性	25
第4章 目標達成度	27
4-1 上位計画との整合性	27
4-2 案件目標の達成状況	29
4-3 各研究課題に関する技術的検討	68
第5章 案件の効果	94
5-1 効果の内容	94
5-2 効果の広がりと受益者の範囲	95
第6章 自立的発展の見通し	97
6-1 組織的自立発展の見通し	97
6-2 財務的自立発展の見通し	99
6-3 物的・技術的自立発展の見通し	100
6-4 その他管理運営上の制約要因	102

第7章 評価結果総括 .....	104
7-1 評価の総括 .....	104
7-2 とるべき措置 .....	106
7-3 教訓 .....	106
7-4 提言 .....	106
資料 .....	109
1 合同評価会議議事録 .....	111
2 実施機関組織図 .....	120
3 評価に関する質問事項・回答 .....	121
4 終了時評価調査表 .....	148
5 終了時評価結果集約表 .....	156
6 Table of Research Proposals by Year .....	157
7 Review of the First Phase and Proposal of the Second Phase of PUSREHUT-JICA PROJECT .....	171
8 討議議事録 (R/D) .....	186
9 MINUTES OF DISCUSSIONS .....	202
10 教育文化省高等教育総局長宛の三島団長書簡 .....	212

## 第1章 終了時評価調査団の派遣

### 1-1 調査団派遣の経緯と目的

インドネシア共和国の森林区域の面積は1億4400万haで、全国土面積の75%に相当する(1984年の関係各省庁コンセンサスによる土地利用区分により確定)。しかしながら、上述の面積は国土利用上森林として管理すべき地域を定めたものであり、森林区域の総面積1億4400万haがすべて現実の森林状態となっているわけではない。かつては森林であったものが山火事、不適切な移動耕作、違法伐採、過放牧などにより、裸地、草地などとなった箇所、あるいは国の移住政策により農地、宅地などへ転換された箇所など約3500万haが森林区域のなかに含まれているため、実際は1億900万haが森林面積の推計値とされている(FAO推計)。

このような広大な森林面積を有する同国は、世界でも有数の熱帯林を持つ森林国である。同国の森林政策は、環境保全に努めつつ森林の持つ多様な機能を活用し国民生活の向上に貢献することを基本としており、第4次から第6次まで(1984~98)の国家林業開発5カ年計画に基づき、天然林生産力の持続的利用と、荒廃あるいは劣化した林地生産力の回復のため、人工造林を含めた育成林業を目指している。しかしながら、同国経済の発展に伴い、特に非伝統的焼畑移動耕作、農地拡大圧力により1982年から90年の年平均で130万haの森林が減少したと推計されている。1982~83年にはカリマンタンの山火事により360万haが消失した。

一方、熱帯降雨林の保全・管理技術や造林、更新技術については課題部分が多く残されており、この分野での研究成果が世界的に期待されている。このため同国は、熱帯降雨林の持続的利用と森林再生の研究を進めるため、研究に要する施設、人材養成を内容とする協力をわが国に要請してきた。

この要請を受けてわが国は第Iフェーズとして無償資金協力事業(総額約17億4000万円)によりムラワルマン大学構内に建設され、大学間共同研究利用施設(IUC)に位置づけられる熱帯降雨林研究センター(PUSREHUT)と関連付属施設を拠点として、森林研究を発展させ、あわせてムラワルマン大学、ポゴール農科大学、ガジャマダ大学の3大学の林学研究分野の大学院生の教育・訓練を容易にするという目標のもと、1985年1月から5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た。

さらに第IIフェーズについては、1989年12月22日に締結されたR/Dで、その目的を熱帯降雨林の健全な管理経営、なかんずく東カリマンタンにおける熱帯降雨林の再生(reforestationと rehabilitation)に貢献するためPUSREHUTにおける熱帯降雨林研究を

促進し、同時にIPB、UGM、UNMULの研究者の研究活動を支援することとしている。協力の内容は、第Iフェーズの成果を踏まえ、研究能力向上に焦点を合わせ、その内容を再編整備し、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、分野間研究の4研究分野10項目21課題について1990年1月1日より5年間の期間で研究協力（フェーズII）が実施されている。

本プロジェクトの協力期間が1994年12月31日で終了するにあたり、プロジェクト方式技術協力評価ガイドラインに従い、次の調査を行うことを目的として終了評価調査を行った。

- ① これまで実施した協力について、当初計画に照らし、プロジェクトの活動実績、管理運営状況、カウンターパートへの技術移転状況などについて評価を行う。
- ② 目標の達成度を判定したうえで、相手国側関係者と合同評価を行う。
- ③ 評価結果から目標の達成度、自立発展の見通し、評価結果の総括などを行う。

調査内容の詳細は次のとおりである。

#### (1) 対応方針

- ① JICA評価ガイドラインに沿って、投入達成度、生産達成度、目的達成度、目標達成度について評価を行う。
- ② 評価結果を討議録などで双方確認する。
- ③ 協力期間終了後の対応方針について協議する。

#### (2) 調査項目

##### ① 投入達成度

###### a. 日本側実績

- i 専門家の派遣
- ii 研修員の受入れ
- iii 供与機材
- iv ローカルコスト負担

###### b. インドネシア側実績

- i カウンターパート配置
- ii 土地、建物、その他必要な施設
- iii ローカルコスト
- iv 運営体制

##### ② 生産達成度

- a. 立地環境の評価
- b. 森林生態系の解析
- c. 森林生態系の再生技術

- d. 分野間研究
- ③ 目的達成度
  - a. 熱帯降雨林に関する研究活動の促進
  - b. ムラワルマン大学、ボゴール農科大学、カジャマダ大学の研究者への林業研究活動支援
- ④ 目標達成度
  - a. 林業政策との整合性
    - i. 森林資源と国土保全
  - b. プロジェクトのインパクト
  - c. 自立発展の見通し
    - i. 組織的自立発展性
    - ii. 財務的自立発展性
    - iii. 人的・技術的自立発展性
- ⑤ 今後の対応方針
  - a. プロジェクト終了までの対応
  - b. プロジェクト終了後の対応

#### 1-2 調査団の構成

担当分野	氏名	現職
団長・総括 LEADER	小林 富士雄 Fujio KOBAYASHI	(社) 日本林業技術協会常勤顧問 Chief Adviser, Japan Forest Technical Association
森林経営 FOREST MANAGEMENT	宮川 秀樹 Hideki MIYAKAWA	農林水産省林野庁指導部計画課海外林業協力 室課長補佐 Assistant Director, International Forestry Cooperation Office, Private Forest Department, Forest Agency, MAFF
林業研究 FOREST RESEARCH	森川 靖 Yasushi MORIKAWA	農林水産省森林総合研究所森林環境部 植物生態科長 Director, Plant Ecology Section, Forest Environment Division, Forestry and

		Forest Products Research Institute (FFPRI), MAFF
林業教育 FOREST EDUCATION	矢幡 久 Hisashi YAHATA	九州大学熱帯農学研究センター 地水・環境保全部門教授 Professor, Division of Land-Water Resources and Environment Conservation, Institute of Tropical Agriculture, Kyusyu University
計画評価 PLANNING	大橋 一良 Kazuyoshi OHASHI	国際協力事業団林業水産開発協力部 林業技術協力投融資課 Staff, Forestry Cooperation Division, Forestry and Fisheries Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency (JICA)
目的・目標達成分析 ANALYSIS OF PURPOSE	鈴木 進 Susumu SUZUKI	海外林業コンサルタント協会研究部長 Director, Forestry Research Division, Japan Overseas Forestry Consultants Association

1-3 調査団の日程

日順	月日(曜日)	調 査 日 程
1	6月26日(日)	11:55 成田発 → ジャカルタ着
2	27日(月)	9:00 JICA事務所にて打合せ 10:00 大使館にて井出書記長と協議 13:00 高等教育総局表敬/合同評価
3	28日(火)	10:00 林業省研究開発庁長官との協議 14:00 派遣専門家および団員との打合せ
4	29日(水)	9:30 ジャカルタ発 → バリクパパン着 13:40 林業省(オランダ協力)プロジェクトWANARISSET視察 14:30 ブキットスハルト演習林視察 16:30 ブキットスハルト → サマリンド
5	30日(木)	8:30 熱帯降雨林研究センター(PUSREHUT)所長・副所長表敬/合同評価 9:30 ムラワルマン大学林学部長・大学院長表敬/合同評価



		11:00 ムラワルマン大学学長表敬／合同評価 13:30 林業省林業試験場サマリダ支所視察 15:00 派遣専門家および団員との打合せ
6	7月1日(金)	8:30 熱帯降雨林研究センター(PUSREHUT)関係者との合同評価会議 12:00 小林団長、矢幡団員 P. T. KUAT TIMBER INDONESIA社造林地視察 15:00 その他の団員 派遣専門家および団員との打合せ
7	2日(土)	8:30 熱帯降雨林研究センター(PUSREHUT)関係者との合同評価会議 14:00 派遣専門家および団員との打合せ
8	3日(日)	8:00 サマリダ発 → バリクパパン着 10:00 バリクパパン発 → ジャカルタ着
9	4日(月)	<矢幡、宮川、鈴木団員> 6:30 ジャカルタ発 → ジョクジャカルタ着 9:00 ガジャマダ大学大学院長 Prof. Snardi 表敬／合同評価 11:00 「林木育種プロジェクト」視察 15:30 ジョクジャカルタ → ジャカルタ着 <小林団長、森川、大橋団員> 7:30 ジャカルタ発 → ボゴール着 9:00 ボゴール農科大学大学院長 Prof. Edi 表敬／合同評価 14:00 CIFOR 所長 Dr. Sayerとの協議 15:30 ボゴール発 → ジャカルタ着
10	5日(火)	9:00 派遣専門家および団員との打合せ／報告書作成 16:00 宮川、大橋団員 高等教育総局研究普及開発局長(Dr. Koswara)との打合せ
11	6日(水)	10:00 日・イ合同評価会議 19:00 ミニッツ署名
12	7日(木)	9:00 団内打合せ
13	8日(金)	9:00 団内打合せ 14:00 大使館にて調査結果報告 17:00 JICA事務所にて調査結果報告 23:55 ジャカルタ発
14	9日(土)	→ 成田着

#### 1-4 主要面談者

教育文化省	高等教育総局長	Prof. Dr. Bambang Soehendro
"	研究普及開発局長	Prof. Dr. Jajah Koswara
ムラワルマン大学	学長(代行、第1副学長)	Prof. Dr. Riyanto
"	大学院長	Dr. Bandi Suprpto

ムラワルマン大学 林学部長	Dr. Soeyitno Soedirman
ボゴール農科大学大学院長	Prof. Dr. Edi Guhardja
ガジャマダ大学大学院長	Prof. Dr. Soenardi Prawirohatmodjo
林業省 研究開発庁長官	Ir. Soejadi Hartono Danoewinoto
“ “ 総務局長	Dr. Hartoyo
“ 林業試験場サマリダ支所支所長	Ir. Daud Leppe
“ 熱帯林プロジェクト(WANARISSET) 派遣研究員	Ir. Wiryanti
熱帯降雨林研究センター所長	Dr. Maman Sutisna, M. Agr.
“ 副所長(学術担当)	Dr. Mansur Fatawi
“ 副所長(総務担当)	Dr. Oman Suherman
“ 土壌研究室長	Ir. Darul Aksa
“ 森林生態研究室長	Ir. Hastaniah
“ 森林区分(リモセン)研究室長	Ir. Hari Siswanto
“ 造林研究室長	Ir. Marjenah
“ 組織培養研究室長	Ir. Maringan Simbolon
C I F O R 所長	Dr. Jeffery A. Sayer
“ 研究員	Dr. Christian Cossalter
在インドネシア日本大使館二等書記官	井出 光俊
J I C A インドネシア事務所 所長	岡崎 剛一郎
“ 次長	斉藤 直樹
“ 副参事	福永 敬
“ 副参事	蔵方 宏
“ 副参事	穴戸 健一
J I C A 専門家(林業省官房計画局、森林計画)	嶋崎 省
“ (“自然保護総局、山火事対策)	佐藤 雄一
林木育種プロジェクトリーダー	田端 貞爾
“ 調整員	橋本 恭二
熱帯降雨林研究計画プロジェクトリーダー	金光 桂二
“ 専門家(野生動物生態)	安間 繁樹
“ 専門家(森林土壌)	田中 永晴
“ 調整員	谷口 一郎

表1 日・イ合同評価会議出席者名簿

日時：1994年7月6日10時～13時

場所：教育文化省高等教育総局会議室

	出席者氏名	所 属 先
1	Prof. Dr. Bambang Soehendro	教育文化省、高等教育総局長
2	Ir. Mewengkang	“ “ 次長
3	Prof. Dr. Jajah Koswara	“ “ 研究普及開発局長
4	Dr. Moh. Afieq	“ 国際協力局長
5	Prof. Dr. Riyanto	ムラワルマン大学 副学長
6	Prof. Dr. Edi Guhardja	ボゴール農科大学 大学院長
7	Prof. Dr. Soenardi P.	ガジャマダ大学 大学院長
8	Dr. Haman Sutisna, M. Agr.	熱帯降雨林研究センター所長
9	Dr. Husen Adiwisastro	内閣官房(SEKKAB)
10	Dra. Netty Trenggonowati	内閣官房(SEKKAB)
11	Dra. Abdul Malik	国家開発庁(BAPPENAS)
12	Drs. Irianto	ムラワルマン大学 プロジェクト担当
13	Drs. Syamsit Alamn	教育文化省、高等教育総局 職員
14	Drs. Pramono	“ “
15	福永 敬	JICAインドネシア事務所 副参事
16	金光 桂二	熱帯降雨林研究計画リーダー
17	安間 繁樹	“ 専門家
18	谷口 一郎	“ 調整員
19	小林 富士雄	終了時評価調査団 団長
20	矢幡 久	“ 団員
21	森川 靖	“ “
22	宮川 秀樹	“ “
23	鈴木 進	“ “
24	大橋 一良	“ “

#### 1-5 終了時評価の方法

契約書付属書の調査担当事項などで、評価調査にあたってはJICA「評価ガイドライン」に基づき実施することと定められている。

##### (1) 終了時評価の目的

終了時評価は、案件の協力期間終了前に、

- ① 実施協議の際に設定された目標（あるいは変更された目標）の達成度を確認する。
- ② 案件を相手国に移管しても十分に自立発展の見通しがあるかどうかを評価する。
- ③ そして案件を相手側に引き渡してよいか、あるいはフォローアップ協力を行う必要があるか否かの具体策を立案することとなっている。

ただし今回の調査に際し、③については、相手側の意向、要望をよく確認すること、必要な情報資料を集めることに集中し、この件については、次の調査チームに引き継ぐ方針で評価を実施することとした。

## (2) 評価項目

- ① 目標達成度については、以下の各項について行う。
  - a. 上位計画との整合性
  - b. 案件目標と達成状況
  - c. アウトプット目標の達成状況
  - d. インプット目標の達成状況
  - e. 目標達成あるいは未達成の理由
- ② 案件の効果については、以下の各項について行う。
  - a. プロジェクト実施による効果の内容
  - b. 効果の広がりおよび受益者の範囲
- ③ 自立発展の見通しについては、以下の各項について行う。
  - a. 組織的自立発展の見通し
  - b. 財務的自立発展の見通し
  - c. 物的・技術的自立発展の見通し
  - d. その他管理運営上の制約要因

## (3) 評価調査表

終了時評価調査においては、必要な調査項目を盛り込んだ調査表を作成し、それに基づいて評価調査を実施することとする。

調査表は資料4を参照。

## (4) 評価の指標

研究協力における協力成果の指標は、指標の選定を的確に行うことが重要である。

本プロジェクトにおけるムラワルマン大学の協力は、林学部強化と教員資質向上を主目的として開始された経緯がある。したがって、教職員スタッフの充実度はインドネシア側の一番期待していた点である。教職員スタッフの充実度は教員の数、各種資格（ドクター、マスターなど）が一番明確な指標になると考えられる。

研究一般の成果としては、取り組んだ研究課題、その成果（レポートの数、質など）

が一般的評価の方法として考えられている。このうち質の評価については、やや主観的な点もあり、評価される教官の社会的体面など困難な問題もあり、具体的な評価に至らないことも多い。

以上のほかに、インドネシア全体の大学のなかにおける相対的地位も重要である。インドネシアにおける名門林学部として評価の高いボゴール農科大学(I P B)とガジャマダ大学(U G M)に比ベムラワルマン大学林学部がどのように充実しているかも評価の尺度になり得よう。このためには、第一に大学院の充実度があり、次いで学生の人気度があり、さらに研究施設、卒業生の就職先などもバロメーターとなり得よう。

## 第2章 要約

### 2-1 調査目的

各省会議において付託された業務内容は以下のものである。

- ① これまで実施した協力について、当初計画に照らし、プロジェクトの活動実績、管理運営状況、カウンターパートへの技術移転状況などについて評価を行う。
- ② 目標の達成度を判定したうえで、インドネシア側関係者と合同評価を行う。
- ③ 評価結果から、目標の達成度、自立発展の見通し、評価結果の総括などを行う。

### 2-2 要約

1994年6月26日(日)から7月8日(金)まで現地において関係者との合同評価を行った。研究実施状況、施設の利用実態を把握し、教育文化省高等教育総局とミニッツを締結した。

#### (1) 研究活動の総合評価

プロジェクトの活動は、インドネシア東カリマンタン州の州都サマリダに所在するムラワルマン大学(UNMUL)構内、ブキットスハルト森林保護区内の演習林にわが国の無償資金協力によって建設された熱帯降雨林研究センター(PUSREHUT)および演習林関連施設を中心に行われている。同地は、有用樹種であるフタバガキ科樹木を中心とした熱帯降雨林のほぼ中心に位置している。演習林は、択伐や林野火災の影響を受けているとはいえ、比較的良好に保存されており、森林研究フィールドとして十分な環境下にある。また、研究施設、資機材についても、一部は古くなったものもあるが、インドネシア国内では最高水準のものが用意されている。

この研究協力の進捗状況について述べると、研究結果そのものは、日本人専門家の努力によって高水準にある。研究者については、現地プロジェクトと日本の大学との連携から、わが国の大学における修士、博士過程の修了者が増えてきている。一方、ムラワルマン大学に林学の大学院修士課程が1993年に新設された。これにはPUSREHUTの研究レベルの向上が大きな役割を果たしている。

しかし、PUSREHUTは共同研究の場として設立されたが、JICAプロジェクトの発足とともに始められたムラワルマン大学、ボゴール農科大学、ガジャマダ大学の利用のうち、後者の2大学の利用が微々たるものであり、共同研究の態勢が薄弱である。ただし、研究所の管理・運営については、所長、副所長および数名の事務系職員の配置によって拡充・強化の方向にある。

#### (2) とるべき措置

インドネシア教育文化省、PUSREHUT、ムラワルマン大学はPUSREHUT

を東南アジアにおける熱帯降雨林研究の中核としたいとの意欲を示しており、そのポテンシャルも備え始めた。現時点で、研究所として拡充・強化の方向にあることから、国際的な研究協力を実施しうる研究所としての発展を実現するため、第7章 7-4で述べる提言に沿った措置が必要である。

### (3) 教訓

研究プロジェクトの場合、相手国カウンターパートの勤務状況、研究資質などを理解して対応する必要がある。すなわち、インドネシアの大学においては、身分・給与が保障されているものの、大学教員にふさわしい給与水準となっていないこと、時間外の兼職に禁止規定のないこと、教員に講義は義務づけられているが研究への義務が明確でないことなどがカウンターパートの研究意欲の低下原因となっている。特に、勤務時間が午前7時30分から午後2時30分までで、結果的に兼職を積極的に進める制度となっている。

また、大学教員の役割が教育、研究、普及とうたわれているものの、研究者に配布される人頭経常研究費はなく、また、申請によるプロジェクト研究費も申請者個人に配布され、その用途が個人の裁量権にあることなども、研究意欲の低下、研究所の管理運営のむずかしさにつながっている。

さらに、大学教員の意識としても、修士号、博士号を取得してしまえば最高点に達した研究者と自覚してしまうため、実際の研究に従事する意欲をなくしてしまう。したがって、プロジェクト研究への申請、許諾、実施への意欲も研究費の獲得だけで、研究内容の高度化に向けられていない。

研究プロジェクトの実施にあたっては、特にカウンターパートの勤務実態、研究レベルを十分に引きわめて実施することが望ましい。

### (4) 提言

熱帯降雨林研究の実施によってPUSREHUTの自立発展が具体的に期待されるようになった。しかし、現在の仕組みに工夫を加える余地が残されており、これらが改編、整備されれば、PUSREHUTは少なくとも近い将来に東カリマンタンの試験研究の中核機能を果たすと思われる。今後の改良、改編方向として、調査団の提言は以下のとおりである。

① PUSREHUTは3大学の共同利用施設としての役割を終えた。さらに共同研究の道を開くことが研究所の発展に寄与することから、本研究所を教育文化省の直轄機関とする方向が考えられる。すなわち、研究所のスタッフはムラワルマン大学からの併任を避け、常駐の研究専任職員として、講義を担当しないことが望ましい。

② 研究所の拡充・強化には管理運営体制の整備が必要である。従来、研究費は研究

者個人に配布されてきたが、これを研究所に直接配布し、研究費の集中管理、経常研究の活性化を図ることが望ましい。また、研究所はJICAを含めた海外、国内の共同研究（特に林業省との共同研究）を積極的に推進し、研究所の拡充・強化を図ることが望ましい。

③ 研究所の設置目的および研究目標・研究計画を明確にし、これらに沿った研究資機材の整備が望まれる。

④ 地域レベル、地球的規模で必要とされている森林生態系の長期モニタリングおよび劣化林の回復技術の開発には、ブキツスハルト演習林の拡充整備による有効活用が必要である。



表1 目標達成度

プロジェクト概要	指標	実績	重要な外部条件
<p>[開発目標] 熱帯降雨林の適正なる管理・経営に寄与する。</p>	<p>持続性のある林業開発へ向けて、優れた人材を多数供給する。</p>	<p>毎年250名の学生が林学部へ入学し、その大部分が卒業生として巣立っており、それぞれの分野で活躍している。1993年には大学院修士課程が設けられるまでに充実している。</p>	<p>JICAおよびGTZの協力は必要不可欠であったと考えられる。教育文化省の理解と情熱が認められる。</p>
<p>[案件目標] 熱帯降雨林に関する研究活動の推進を図る。</p>	<p>次の4つの研究分野が具体的に示されている。 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. 分野間の研究</p>	<p>4分野のそれぞれにおける活動はめざましいものがあり、インドネシア国内はもちろん林業関係の各国も注目している。</p>	<p>JICAによる協力は必要不可欠のものであったと考えられる。教育文化省の理解と情熱がプロジェクト推進に大きくあずかっている。</p>
<p>[アウトプット] 研究者の育成と研究施設の充実・向上</p>	<p>1. 研究レポート 2. 研究者の数と質 3. 演習林研究施設の充実 4. PUSREHUTマネジメントの向上</p>	<p>1. 研究レポートの総数は108件(予定を含む)あり、フェーズIと比して、おおむね50%増である。 2. 研究者の総数は76名(うち博士19名、修士33名)おり、着実に充実している。 3. 演習林においては苗畑施設、林道増設、人工林試験地増加など、その充実は目をみはるものがある。 4. PUSREHUTは、常駐研究者の増、管理部門職員の増、展示室の新設など向上が顕著である。</p>	<p>同上</p>
<p>[活動] 東カリマンタンは熱帯降雨林地域として有名であり、近年林産業の振興も著しい。この熱帯降雨林のメッカといえる東カリマンタンにあるムラワルマン大学構内に建設されたPUSREHUTをIUCとしてUNMU、IPB、UGMの3大学により共同研究に利用し、熱帯降雨林研究の推進を図ってきた。</p>	<p>(インプット) 1. JICAにより長期・短期の専門家、研究機材供与; カウンタパート研修の実施; ローカルコスト負担事業の実施などが行われた。 2. UNMU、IPB、UGMから研究者の参加; PUSREHUTとブキットスハルト演習林の活用; 研究予算などのローカルコストの支出があった。</p>	<p>1. JICA (現在までのみ) 長期専門家 19名、短期専門家 25名 機材供与数 125,586千円 カウンタパート研修 11名 ローカルコスト負担 62,425千円 2. インドネシア 研究課題数 (5年間) 95課題 PUSREHUT職員数 (1994年) 44名 ローカルコスト負担 97,182千円 以上が主なものである。</p>	<p>同上</p>

表2 案件の効果

効果の内容 広がりや受益者	技術的 インパクト	制度的 インパクト	経済的 インパクト	社会文化的 インパクト	環境的 インパクト	その他 インパクト
プロジェクト・レベルの インパクトと受益者	研究機材の使用 法、研究レポー トの作成法。 4分野108件の 研究レポートな どがPUSREHUTの 実績として蓄え られた。	林学部教官の数 と質が向上し、 林学教官の評価 全体が向上して いる。 大学院マスター コースが設置さ れ、UNWULの地 盤は着実に上昇 している。	職員の雇用増大、 研究予算の増加 が明確である。	UNWUL 5 学部中 林学部の進展は めざましいもの がある。	演習林5000haの 適正管理はUNWU L林業関係者の 誇れるものであ る。	PUSREHUTの名声 は世界的なもの となる可能性が ある。
セクターレベルの インパクトと受益者	プロジェクト参 加以外の研究者 さらに学生へと 波及していくこ とになる。	UNWUL林学の教 官、学生に有形、 無形の利益を与 えている。	教官および学生 は、従前の経費 のまま質の高い 研究学習が可能 となってきた。	他学部も真剣に 発展向上に取り 組んでいるので、 UNWUL全体の向 上発展につなが るものと考える。	東カリマンタン の低地林の残存 が少なくなった 今、大学演習林 は林学・林業関 係者の財産とい ってよい。	インドネシア国 内および国外の 林業研究者の活 躍の場としての 発展の可能性が 増大しつつある。
地域へのインパクトと 受益者	UNWUL林学部の 名声が高まりつ つあり、カリマ ンタンあるいは インドネシア全 体の利益へとつ ながる。 なお、教育・研 究の成果は長い 目で見る必要が ある。	東カリマンタン、 サマリンダの発 展と歩調の一致 したものとなっ ている。	教官による民間 研究への参加指 導、質の向上し た学生が職域に 参加しつつある。	カリマンタン全 体ではサマリン ダが教育の中心 的地位を確立し つつある。	将来的には、条 件の好転さえあ れば、森林再生 の道は大きく広 がるものと考え る。	PUSREHUT大学演 習林は、整備の 方法いかんでは 林業関係者はも ちろん、一般の 人々の訪問を大 幅に増大させる ことも可能。
効果発生およびその広がり の要因（予期した効果が発生し ない場合の理由を含む）	関係者の努力と 熱帯林に世界の 目が向けられて いることが大き い。 JICAによる適切 な協力が投入さ れている。	JICAおよびGTZ による協力が相 互により影響を 与え合ってきた。	熱帯降雨林に関 する林業・林学 への世の中の期 待が高まったこ と。	JICA、GTZの協力 なしには現状到 達はあり得なか ったと考える。	ブキットスハル ト大学演習林 5000haの低地林 保存の価値は大 きい。その最大 の貢献はJICAプ ロジェクトによ るものである。	よき指導者がで ることである。

## 第3章 協力実施の経過

### 3-1 相手国の要請内容と背景

インドネシア教育文化省高等教育総局より、1989年5月要請書「Review of the first phase and proposal of the second phase of PUSREHUT-JICA Project (Fiscal year 1990-1994)」(資料7参照)が提出された。

### 3-2 協力実施プロセス

(1) インドネシア熱帯降雨林研究計画は、1984年12月10日に署名された討議議事録(R/D)に基づき、熱帯降雨林の適切な管理に貢献するため、無償資金協力事業(総額約17億4000万円)によりムラワルマン大学構内に建設され、大学間共同研究利用施設(IUC)に位置づけられる熱帯降雨林研究センター(PUSREHUT)および関連付属施設を拠点として森林研究を発展させ、あわせてムラワルマン大学(UNMUL)、ボゴール農科大学(IPB)、ガジャマダ大学(UGM)の2大学の林学研究における大学院生の教育・訓練を容易にするという目標のもと、わが国の協力は以下の各分野の研究活動の計画、実施、モニターについて、インドネシア側を支援することを目的として実施された。

- a. 土地利用区分
- b. 天然林施業
- c. 人工林施業
- d. 森林地位区分
- e. アグロフォレストリー

1989年7月5日より同年7月24日まで勝田農林水産省森林総合研究所企画調整部長を団長とした終了時評価調査団を派遣し、本プロジェクトの3段階の目標(投入、生産、目標)に従って、それぞれの段階における目標達成度の判定、達成度を左右する重要な要因の分析、協力完了の判定および追加協力必要性の識別を行い、調査結果概要を次のとおりとりまとめた。

- ① 近年いくつかの分野で優れた研究成果が得られており、東カリマンタンを中心とする熱帯降雨林について、今後の研究開発の進展が期待される。
- ② ローカルコスト、特に研究費の配布とカウンターパートの配置が、1987年以降インドネシア側の努力によって改善されてきており、カウンターパートへの研究・技術移転による人材養成も今後着実に進展する可能性が高い。

この評価結果に基づき、今後の対応方針について以下のような結論に達した。

- ③ 研究進展の現状を評価し、また、インドネシア政府からの要請(Proposal of the Second Phase of PUSREHUT-JICA Project, 1989年)も考慮して、第1期(1985~89年)の協力成果を一層発展させるとともに、インドネシアの熱帯降雨林研究を支援

するために、研究開発に重点を置いて1990年1月より第2期5年間の延長を行うことが望ましい。

- ④ 日本側専門家およびインドネシア側カウンターパートとの現地での討議を踏まえて検討した結果、第2期に延長する際には、本プロジェクトは研究実施計画を4研究分野(Research Area;立地環境の評価、森林生態系の解析、森林生態系の再生技術、分野間共同研究)、10研究課題(Research Subject)に再編し、今後の研究協力内容の明確化を図る必要がある。
- ⑤ 第2期への延長にあたっては、インドネシア側は今後計画される研究課題(Research Topic)に必要な予算を十分に配布すること、3大学(ムラワルマン大学、ボゴール農科大学およびガジャマダ大学)からのカウンターパートの参加人数の増加と研究期間の長期化について一層の配慮をすること、またその際、熱帯降雨林研究センターと研修センターの一層の活用を図ることが必要である。

## (2) 討議議事録(R/D)の署名

1989年12月22日、JICAインドネシア事務所長と教育化省高等教育総局長との間で署名された。内訳は資料8である。

## (3) 長期調査員

1989年12月22日に締結されたR/Dに基づき、インドネシア熱帯降雨林研究計画フェーズII(1990.1.1~1994.12.31)におけるプロジェクト目標の設定および5年間の研究計画を策定し、かつ熱帯降雨林研究センターを拠点とした研究・教育プログラムの開発を行うことを目的とし、2名の長期調査員が派遣された。

### <派遣期間>

- ① 1990年1月26日より同年2月23日まで。
- ② 1990年2月10日より同年2月23日まで。

### <構成>

- ① 佐藤 明 農林水産省森林総合研究所
- ② 谷本 文夫 農林水産省森林総合研究所

### <調査結果>

フェーズIIにおけるプロジェクトの目的および目標について次のとおり策定した。

- ① フェーズIIにおける研究分野および研究項目
  - a. 立地環境の評価
    - i 土壌分類および土壌生産性
    - ii 立地環境の変動と保全
  - b. 森林生態系の解析

- i 森林生態系の更新
- ii 森林生態系の機能解析
- iii 森林型区分と森林動態解析
- iv 野生生物生態
- c. 森林生態系の再生技術
  - i 熱帯林樹種の繁殖様式の解析
  - ii 樹木の成長・耐性に関する環境要因の解析
  - iii 育林技術の開発
- d. 分野間研究
  - i 試植林設定

## ② 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、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あげている。第IIフェーズ開始に先だって、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ようとしている。

## ③ 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、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。したがって、ブキットスハルト演習林を含むPUSREHUTの施設をより有効に活用する体制を構築していかなければならない。

## ④ 研究協力分野の目標と研究計画

プロジェクトの目標達成ために、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。

なお、研究課題、目標などについて研究途上に変更を要する場合は、該当する委員会のもとで協議のうえ、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い、研究が研究計画どお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。

#### (4) 長期調査員（補完）

1990年1月26日より同年2月23日まで行われた佐藤明、谷本文夫両長期調査員による報告を補完（プロジェクトが置かれている状況や期待に加えて、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・専門家の意見調査）することを目的として、須崎民雄 九州大学農学部教授が派遣された。

##### <派遣期間>

1990年3月19日より同年3月27日まで。

##### <調査員>

須崎民雄 九州大学農学部教授

##### <調査結果>

#### ① PUSREHUTの教育機関としての環境

a. 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、大学付置研究所として位置づけられる。

しかし、インドネシア教育文化省高等教育総局の総括下において、活動が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づけられていることを意味する。

b. 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って、高度な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。

c. PUSREHUTがおかれているUNMULは、関係する林学部には教授を置かず、講師のみで構成され、教育陣としては完全の域にまでは達していない。

d. 現研究所が有する研究設備は教育設備として活用できる。

e. 西ドイツ・GTZ、オランダ・TROPENBOS、フィンランドチームなど、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。

#### ② 教育機関として活動する場合の対象

a. ムラワルマン大学林学部 学部学生 600名

b. ムラワルマン大学大学院林業専攻 大学院生 未定数

(1991年開設予定)

c. 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はいえない。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の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UNMUL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および実験がある。

③ PUSREHUTの位置づけは大学付置研究所であり、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Ⅱ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、カウンターパート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のカウンターパートにより、インドネシア負担での研究が実施される。そうでありながら、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、進められ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。しかしそのほかの教育活動、すなわち情報の収集と普及、教科書整備など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、PUSREHUT研究者が指導にあたることは避けたほうがよいと考える。

#### (5) 計画打合せ調査団

インドネシア熱帯降雨林研究計画フェーズ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(TSI)を取りまとめ、その実行上の問題点と対策を検討することを目的とし、小林一三 農林水産省森林総合研究所森林生物部長を団長とする調査団が派遣された。

#### <派遣期間>

1990年7月25日より同年8日月9日まで。

< 団員構成 >

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

< 調査結果 >

① T S I については日本側専門家、P U S R E H U T 所長、副所長、カウンターパートと意見交換を行い、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、研究課題ごとに研究目標、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、現地の実情に合わせて設定した。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 P U S R E H U T の研究活動の活性化の問題点について協議を行った。

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、各研究分野ごと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 土壌分類および土壌生産性
- 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 樹木の成長・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の報告を踏まえて、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に提出し、討議のうえ、暫定実行計画を作成した。

TSIとは別に、インドネシア側からPUSREHUTの研究施設や機器の他の機関の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んだ。

なお、本プロジェクト推進上の主要な問題点は以下のとおりである。

\*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などに積極的に配布し、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うこと。

8月7日に署名されたミニッツは資料9のとおりである。

#### (6) 巡回指導調査団

インドネシア熱帯降雨林研究計画（フェーズⅡ）協力開始後3年目にあたり、本計画の進捗状況や現状を把握、同国のプロジェクト関係者や派遣専門家に対し、適切な助言と指導を行うことを目的として、金子詔 農林水産省林野庁指導部研究普及課長を団長とする調査団が派遣された。

##### <派遣期間>

1993年1月18日より同年1月31日まで。

##### <団員構成>

氏名	分野	現職
金子 詔	総括	農林水産省林野庁指導部研究普及課長
河原 輝彦	造林	農林水産省森林総合研究所企画調整部 海外森林環境変動研究チーム長
田中 永晴	森林生態	農林水産省森林総合研究所

森林環境部立地環境科主任研究管

芹沢 利文

業務調整

国際協力事業団林業水産開発協力部  
林業技術協力投融资課職員

<調査結果>

① プロジェクトの運営・研究管理

- a. 策定されたT S I（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、分野間研究の4研究分野10項目21課題）に基づき研究協力が実施されている。
- b. プロジェクトでは、毎年1回リサーチコミッティーを開き、T S Iに沿った研究課題を募集・選択し予算を配布しているため、各研究課題は1年間の実行を前提として計画されている。そのような研究管理の形態をとりながら現在まで67の研究が行われ、短期専門家を含めた日本人専門家は、各専門分野の研究課題に対し必要な指導を行い、分野によってはかなりの成果があがってきている。
- c. 2年後のプロジェクトの終了に向けて、なお一層の成果をあげるために以下の問題点の解決が望まれる。
  - i インドネシア側の研究実行課題は単年度であるため、長期的展望に立って研究を計画し実行していくことがむずかしくなっている。このため、単年度の課題でも、T S Iにある中長期的な目的などを考慮し、ひとつの大きな流れのなかに位置づけられるよう、課題を計画的に立てていくことが望まれる。
  - ii ムラワルマン大学の研究の考え方は、基礎研究より応用研究に大きなプライオリティを置いているが、各研究テーマのT S I中の位置づけを確認しながら基礎研究と応用研究のバランスを勘案し課題を選択する必要がある。
  - iii インドネシア側で実際に研究を担当する研究者にプロジェクトに対する理解不足があり、プロジェクトの趣旨に沿った研究計画がなされない場合がある。そのためインドネシア側研究担当者、特にプログラムオフィサーとのより緊密なコミュニケーション、およびT S Iの趣旨、内容の徹底が必要である。
  - iv 熱帯降雨林研究センターの施設の利用は向上してきており、今後も引き続き活用されるようインドネシア側に働きかける必要がある。

② 熱帯降雨林研究センターについて

- a. わが国の無償資金協力で建設され、本プロジェクトの主たるサイトである熱帯降雨林研究センターは、ムラワルマン大学、ボゴール農科大学およびガジャマダ大学の3大学の研究センターという位置づけになっている。しかし、同研究センターの利用は実質的にはムラワルマン大学が中心となり、センターが遠隔地にあるなどの理由から、他大学による利用の状況はあまり活発ではないのが実状である。そのた

め、実質上ムラワルマン大学が主要なプロジェクトのカウンターパートになっているところである。このため、ムラワルマン大学の林学部としては、ア、センターの運営費もムラワルマン大学の予算により措置されている、イ、センターが設立されて10年が経過し、ムラワルマン大学側の人材も充実してきたなどの状況から、同センターを独自で利用運営していきたいとの希望があり、ムラワルマン大学の実績がかなり蓄積されてきたことを踏まえ、ムラワルマン大学主体の運営への要望が同大学内に強くなってきていることが感じられた。

b. ムラワルマン大学の演習林機能の強化、熱帯降雨林研究センターの質的充実および天然林施業のガイドライン策定を内容とする日本の協力の継続につき強い要望がムラワルマン大学ほかインドネシア関係機関からあった。また熱帯降雨林研究センターにおける大学院生を対象とする大学教育の向上に関する協力の要望も、ムラワルマン大学側から強く出された。

ちなみに、ムラワルマン大学林学科のカリキュラムの整備、改良および修士課程の設置に関し、ドイツのG T Zの技術協力が1985年から95年の3月まで林学部で実施されている。

#### (7) 巡回指導調査団

インドネシア熱帯降雨林研究計画（フェーズⅡ）協力開始後4年目にあたり、本計画の進捗状況や現状を把握し、同国のプロジェクト関係者や派遣専門家に対し、適切な助言と指導を行うことを目的とし、三島征一 農林水産省林野庁指導部計画課海外林業協力室長を団長とする調査団が派遣された。

##### <派遣期間>

1993年11月28日より同年12月10日まで。

##### <団員構成>

氏名	分野	現職
三島 征一	総括	農林水産省林野庁指導部計画課 海外林業協力室長
森川 靖	林業研究	農林水産省森林総合研究所 森林環境部植物生態科長
本郷 豊	事業計画・ 業務調整	国際協力事業団林業水産開発協力部 林業技術協力投融資課課長
丹下 健	林業教育	東京大学農学部林学科助手

##### <調査結果>

① プロジェクトの活動は、インドネシア東カリマンタン州の州都サマリダに所在

するムラワルマン大学構内と、ブキットスハルト国立森林公園内の大学演習林にわが国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(PUSREHUT)と演習林関連施設を中心に行われている。

同地は、東南アジアの島嶼部のフタバガキ科を中心にした熱帯降雨林のほぼ中心に位置し、演習林も択伐や山火事の影響を受けているとはいえ比較的よく保存されており、森林研究フィールドとしては申し分ない環境にある。また、研究施設・資機材についても、一部古くなったものはあるが、インドネシア国内では最高水準のものが用意されている。

しかしながら、この協力の進捗状況については、研究成果そのものは日本人専門家の努力により高水準にあり、研究者の数も、現地プロジェクトと日本の大学とが連携して博士、修士課程の修了者が増えてきており、加えて大学修士課程を新設できる程度にレベルがあがってきているとインドネシア国内でも認識されているものの、PUSREHUTでの研究への参加は、共同利用施設ではあるが、ボゴール農科大学、ガジャマダ大学からの利用が微々たるものであり、ムラワルマン大学そのものも少ないこと、また、研究管理についても一定の前進はみられるものの研究所として自立できる段階にはいまだ遠いというのが実態である。

インドネシア教育文化省とムラワルマン大学は、このセンターを東南アジアの熱帯林研究センターの核としたいとの強い意欲を示しており、そのポテンシャルは十分であると判断されるが、現時点で研究所として自立可能な実力は伴っていない。

② インドネシア林業省は林業試験場研究員の再編・資質の向上、研究員のジャワ島外(外領)への分散を志向している。

また、各ドナー国の協力の動向をみると、長期にわたりオランダ・TROPPEN-BOSS(熱帯降雨林研究)の持続的協力が続けられるほか、新たにドイツGTZ、英国ODA、フランスおよびITTO山火事プロジェクトが近年中にこの地域で協力を開始する予定である。

GTZは、JICAとほぼ同時期にムラワルマン大学林学部の林産学部門の協力を続け1995年からは林業省へ協力相手方を変更する。

これら各国、ITTOの協力は、いずれも林業省を相手としており、内容としては熱帯降雨林にかかる協力である。

林業省としては、PUSREHUTとの協力は可能であり、また、そのため調査・研究内容について調整が必要としている。

③ 上述した事情を勘案し、今後指向すべき基本方向として、PUSREHUTの事業の拡大を図るために次の改善内容が必要と判断される。

- a. 現在の教育文化省の3大学共同利用施設という枠組みは維持するとともに、熱帯降雨林研究を促進するため有効な場合、他の大学または他の学部、林業省林業試験場、バイ・マルチの国際協力機関などとの共同研究を積極的に促進する。このなかには、ムラワルマン大学大学院修士課程の学生のうち研究課題が上記目的に合う者の参加を含む。
  - b. PUSREHUT施設の利用規則を作成し、必要な経費の分担関係についても明確化を図る。
  - c. PUSREHUT内に常設事務局を置き、プロジェクト形成能力・コーディネーション能力および管理運営のための事務処理能力を高める。
- ④ 研究所としての機能の強化を図るため、最低限必要な図書・雑誌類の整備を図り、研究員が広く世界の研究動向を把握できるような措置をとるとともに、研究・普及活動の一環としてセミナー、講演会などを積極的に開催する。
- ⑤ PUSREHUTの研究活動の展開のために、また、調査・研究結果の教育・普及目的での利用に資するため、演習林の整備（林道整備、植栽試験、天然林施業試験地の拡充などインフラ整備）を図ること。

なお、この整備事業そのものが、インドネシア側研究所の課題も取り入れた研究活動の一環として実施される必要がある。

団長より教育文化省高等教育総局長宛に提出された書簡は資料10のとおりである。

### 3-3 他の協力事業との関連性

世界市場に対する木材の供給源として重要な位置を占めてきた熱帯降雨林は、無秩序な焼畑移動耕作や薪炭材の過剰採取などの結果、減少の一途をたどっており、熱帯降雨林の更新技術体系の確立をなくしては将来にわたる安定した森林開発の実施は望めない。

東南アジアの代表的熱帯降雨林を持つインドネシアにおいても、同国経済のなかで大きな比重を占める熱帯資源の適正な利用と保全、特に植林が急務とされている。しかし、熱帯降雨林の保全のための管理技術、植林による更新技術などに未解決の部分が残されており、研究施設の充実と人材養成が重要な課題となっている。

このような状況のもとで、インドネシア政府は、熱帯降雨林が広く分布している東カリマンタンのサマリダに位置するムラワルマン大学の林学部の強化を図り、1978年、日本政府に対して無償資金協力による「熱帯降雨林研究センター(PUSREHUT)」の建設を要請してきた。

一方、インドネシア国高等教育総局(DGHE)は、1984年、優先度の高い教育分野につ

いて複数の大学にまたがる研究活動、海外からの専門家も含めた研究指導、研修、海外への人材派遣などによる大学教育修了者教育の拡充を目的として、IUC構想を提唱した。林学分野では、研究機材、研究対象である熱帯降雨林に恵まれたPUSREHUTがIUCとして位置づけられ、3大学（ムラワルマン大学、ボゴール農科大学、ガジャマダ大学）の共同利用施設とされた。

しかし、研究施設であるPUSREHUTには、IUC構想に基づいた活動に必要とされる研修施設や、短期専門家、他大学からの研修生のための宿泊施設が不足している。そこで、インドネシア政府は日本政府に対し、無償資金協力によるPUSREHUTの拡充計画として研修施設の建設を要請してきた。

これらの要請に対し、日本政府は、熱帯降雨林研究センター建設（研究本館1棟・エネルギー棟1棟・シェードハウス1棟・大学演習林管理棟1棟・大学演習林管理演習棟などの施設）に関し、1979年度無償案件（E/N1979年11月1日、引き渡し1981年3月15日）として15億円の供与を行った。

また、熱帯降雨林研究センター拡充（研修施設の建設・教育機材の供与）についても1986年度無償案件（E/N1987年3月19日、引き渡し1988年3月15日）として2億4000万円の供与を行った。

## 第4章 目標達成度

### 4-1 上位計画との整合性

インドネシアの国家林業政策の骨子は以下に示すとおりである。このなかには熱帯林の適正な管理に関する条項が多数含まれている。熱帯降雨林研究計画は、それと整合性を保ちつつ研究を行っていくものでなければならないことはいうまでもない。

1992年1月にPolicy Paper on Forestry Developmentが作成されている。その主要部分を紹介しておく。

#### (1) 国家林業政策

1989年6月3日の世界環境デーに際してインドネシア共和国大統領が示した方向は次のとおりである。

- ① 天然資源である森林や土地開発に力を入れすぎないように、科学・技術の力を利用しつつ、工業開発が進めやすい環境をつくっていく。
- ② 輸出税、輸入税を適切に設定して輸出品の価値が高まるようにし、一方、原料である天然資源に加わる圧力を減少させていく。
- ③ eco-tourismを推進し、自然や環境を大事にする心を養うとともに、森林で暮らす地域住民の福祉向上を図っていく。
- ④ 世界の人々に造林を拡大するよう訴えていく。インドネシアは年間3億USドルの資金を投入し、30万ha/年の造林を65年間続けていく。

すべての国が積極的に造林を行えば、熱帯の国は、開発速度を落とさずに成長を続けられる。

- ⑤ 天然林の内外において、生物の多様性を維持確保していく。

#### (2) 森林保全のための国家林業アクションプログラム

世界の環境保全戦略に沿って、インドネシアの環境保全政策は生物資源保全に向けて3つの目標を持つ。

- ① 生態系の生物環境を守っていく。
- ② 多様な遺伝資源を保存していく。
- ③ 生物種および生態系については持続可能な利用を確実に行う。

#### (3) 持続性のある森林経営(Sustainable Forest Management)

広範囲の経済開発目標に沿う方向で、インドネシアの林業目標は環境保全と天然資源の持続利用を図ることにより、国民の所得向上、雇用増大を通じて国家の長期的利益を確保していく。

持続性のある森林経営を行うための戦略は以下に示すとおりである。

- ① 森林伐採権者により改善した経営方式を実行させる。
- ② 持続生産を可能にするような造林方式、特に伐採跡地については確実に更新を図る。
- ③ 天然林の副産物の利用を広く行い、地域住民が利益を得られるように努める。
- ④ 森林保全対策はさらに改善を図る。
- ⑤ 天然林経営のモニタリングはさらに能力向上を図る。
- ⑥ 森林開発の技術と人材養成を支援し、住民参加を促進し、必要な訓練施設を作設していく。
- ⑦ コンセプション経営については、再検討を行い、改善に必要なインセンティブを与える。
- ⑧ 森林経営改善のための研究を支援し、その成果の普及のためにpilot forestを造成する。
- ⑨ 林業生産はコントロールする。
- ⑩ 工業の基礎となる健全な森林開発を実施する。
- ⑪ 林産貿易はさらに改善していく。
- ⑫ 再造林と産業造林の推進に努める。
- ⑬ Indonesian Selective Cutting System を調和を図りつつ実施する。
- ⑭ 遺伝的多様性の保全を図る。
- ⑮ 環境問題の認識を広く普及し、自然を愛する心を育て、一般大衆へのPRを推進する。
- ⑯ NGO の参加を推進する。

林業教育・研究に関連しては、教育文化省と林業省との間で協力のあり方について1990年9月に確認書が取り交わされている。PUSREHUTでの研究を進める際のひとつの指針と考えるべきものであるので、その確認書の重要部分を以下に紹介しておく。

#### 教育文化省と林業省における協力確認書（要約）

本確認書は次の2人によって交わされた。

1. Sukadji 教授：高等教育総局長
2. Wartono：林業研究開発庁長官



## I 章 (BAB I) 目標

### 1 項(Pasal 1) :

高等教育総局と林業研究開発庁の協力は、教育と訓練、研究と開発および科学と技術に関する点を有効に応用することによって森林開発(pembangunan hutan) に資することを目的とする。

## II 章 協力対象事項(BIDANG LINGKUP KERJASAMA)

2 項：上記の目的を達成するために、両者は協力して事業の計画を確実に運営し、また各実施事項を評価する。

3 項：協力対象事項は以下のとおりである。

- a. 研究者と技術者の向上
- b. 研究機能の評価
- c. 研究計画の立案、研究の実行と研究成果の評価
- d. 科学と技術の応用
- e. 情報の交換
- f. 両者で合意されたその他の事項

4 項：他の協力内容

- a. 科学と技術の研究および応用
- b. 内外における交換とセミナー
- c. 正式な教育による技能の修得
- d. 両者の研究案の利用

UNMULにおける林業教育とPUSREHUTにおける林業研究協力はともにインドネシア政府の機関による実行であるから、両方とも教育文化省の指針はもとより、国家林業政策とも軌を一にするものである。プロジェクトの協力はR/Dの目的に忠実に沿う方向で実行されてきており、それはそのまま教育文化省の指針および国家林業政策に沿うものとなっている。

### 4-2 案件目標の達成状況

#### (1) 日本側の投入実績

日本側の行った投入実績を専門家派遣、C/P研修員受入、機材供与、ローカルコスト負担の区分により以下のように示す。

##### ① 専門家派遣

###### a. 派遣計画

1989年12月22日付のR/Dによれば、専門家派遣は次のように記載されている。

i チームリーダー

ii 分野別

- |                |        |
|----------------|--------|
| ア. 研究分野 I      | 森林土壌   |
| イ. 研究分野 II     | 森林生態   |
| ウ. 研究分野 II     | 野生生物生態 |
| エ. 研究分野 III、IV | 造林     |

iii 業務調整

さらに、プロジェクトの遂行を円滑に行うため、必要のあるときは、短期専門家の派遣が行われるとしている。

b. 派遣実績

長期専門家は13名、短期専門家は25名の実績(1994年6月末現在)であって、専門分野、派遣期間などの詳細実績は、表1および表2に示したとおりである。

長期専門家についてみると、専門家交代時に多少の不在期間があるが、ほぼ全分野について大部分の期間を満たしている。

短期専門家についてみると、長期専門家の専門以外の分野が大多数を占めており、プロジェクトの遂行を円滑に行うものであったと判断される。

c. 要因分析

プロジェクトの本来業務は、カウンターパートが研究課題に取り組み、研究遂行の間に必要な技術移転を果たしていくことである。この点に関しては、各年度に予算の配布のあった全課題について報告書作成が行われているので、日本側は十分責任を果たしている。なお、表4 研究報告の分野別一覧表の2-2-Aについては、英語またはインドネシア語による報告書の作成はないが、日本語による報告書は作成されているので、研究予算およびカウンターパート配置の準備ができれば、将来に向けて対応が可能である。

表1 長期専門家・リーダー・調整員派遣実績 (1994.6.1現在)

	1990年 (平成2)	1991年 (平成3)	1992年 (平成4)	1993年 (平成5)	1994年 (平成6)
チーム・リーダー	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 3/19	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
	前田 満 (マエダ・ミツル、JICA)				
	3/19-----10/12 安間繁樹 (ヤスマ・シゲキ、国士館大学)				
	10/13-----12/31 金光桂二 (カナミツ・ケイジ、JICA)				
業務調整員	3/19-----3/18 岩田 弘 (イワタ・ヒロシ、JICA)				
	2/19-----12/31 谷口 一郎 (タニグチ・イチロウ、日本国際協力センター)				
1988/8/22-----5/31 三浦 覚 (ミウラ・サトル、森林総研)					
森林立地環境評価 (森林土壌)	7/16-----12/30 森貞和仁 (モリサダ・カズヒト、森林総研)				
	9/6-----12/31 田中永晴 (タナカ・ナガハル、森林総研)				
1987/8/11-----3/31 沖森泰行 (オキモリ・ヤスユキ、JICA)					
森林生態系の解析 (森林土壌)	3/1-----2/29 渡辺隆一 (ワタナベ・リュウイチ、信州大学)				
	2/26-----5/31 清野嘉之 (キヨノ・ヨシユキ、森林総研)				
同上 (野生動物生態)	8/29-----12/31 安間繁樹 (ヤスマ・シゲキ、国士館大学)				
森林生態系の再生 (造林)	3/29-----3/28 西山嘉彦 (ニシヤマ・ヨシヒコ、森林総研)				
	8/11-----3/10 森 茂太 (モリ・シゲタ、森林総研)				

表2 短期専門家派遣実績

年度	No	専門家分野	専門家名	所属先	派遣先	M/M
1989 (平成元)	1	造林	矢幡 久	九州大学	1989.07.22~1990.03.31	8
	2	樹木生理 マイコリザ	森田 信晴	JICA	1989.09.15~1990.03.31	6
	3		岡野 哲郎	九州大学	1990.03.19~1990.05.18	2
	4		小川 眞	森林総合研究所	1990.02.12~1990.04.06	2
1990 (平成2)	1	天然更新	井鷲 裕司	森林総合研究所	1990.11.06~1990.12.22	1.5
	2	樹木生理	伊藤 哲	九州大学	1990.12.05~1991.02.10	2
	3	土壌調査	森貞 和仁	森林総合研究所	1991.02.05~1991.03.15	1
	4	マイコリザ	小川 眞	森林総合研究所	1991.02.05~1991.04.05	2
	5	試験林計画	谷本 丈夫	森林総合研究所	1991.04.01~1991.04.14	0.5
	6	実施設計調査(苗畑設計)	米倉 昭三	海外林業コンサルタンツ	1991.04.01~1991.05.10	1
	7	実施設計調査(林道設計)	斉藤 俊雄	海外林業コンサルタンツ	1991.04.01~1991.05.10	1
	8	長期調査(植物同定)	江口 輝章	(株)グリーン・テクノロジー	1991.08.16~1991.09.15	1
	9	長期調査(植物同定)	鈴木 章久	(慶応大、理工学科)	1991.08.16~1991.09.15	1
1991 (平成3)	1	展示林造成	沖森 泰行	JICA	1991.06.29~1991.10.08	3
	2	森林土壌	太田 誠一	森林総合研究所	1991.09.11~1991.11.20	2
	3	森林生態	清野 嘉之	森林総合研究所	1991.09.11~1991.10.17	1
	4	モデルインフラ施工監理	米倉 昭三	海外林業コンサルタンツ	1992.01.23~1992.02.21	1
	5	マイコリザ	小川 眞	関西総合環境センター	1992.03.16~1992.04.14	1
	6	モデルインフラ施工監理	米倉 昭三	海外林業コンサルタンツ	1992.03.23~1992.04.06	0.5
1992 (平成4)	1	モデルインフラ施工監理	米倉 昭三	海外林業コンサルタンツ	1992.06.23~1992.07.31	1
	2	樹病	楠木 学	森林総合研究所	1992.08.20~1992.09.19	1
	3	森林土壌	太田 誠一	森林総合研究所	1992.09.23~1992.11.24	2
	4	マイコリザ	小川 眞	関西総合環境センター	1993.02.15~1993.03.12	1
1993 (平成5)	1	森林土壌	太田 誠一	森林総合研究所	1993.09.06~1993.11.19	2.5
	2	森林昆虫	大河内 勇	森林総合研究所	1994.03.10~1994.04.07	1

フェーズⅡの分野別の研究課題は表3のとおりである。

表3 研究課題一覧

I 第1分野：立地環境の評価

(1) 土壌分類および土壌生産性

- A) 土壌の理科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

(2) 焼畑耕作に伴う土壌条件の変化と森林立地環境の保全

- A) 伝統的焼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

II 第2分野：森林生態系の解析

(1) 択伐、山火事および焼畑移動耕作による生態系攪乱にかかわる更新過程

- A) 異なる攪乱を受けた植生の回復過程に関する研究

(2) 森林生態系の機能とその動態

- 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

(3) 森林型区分と広域動態解析

- 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

(4) 野生生物の生態

- 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

III 第3分野：森林生態系の再生技術

(1) 熱帯林樹種の繁殖様式の解析

- A) 熱帯樹種の繁殖様式と種子取り扱い技術に関する研究

(2) 樹木の成長・耐性に関する環境要因の解析

- 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

(3) 育林技術の開発

- 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

IV 第4分野：分野間研究

(1) 実験林の造成

- 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

表4 研究報告の分野別一覧表

応募研究の報告書およびJICA専門家研究報告書の合計。

(1994.6.1現在 94年度分は実施中)

		第Iフェーズ					第IIフェーズ					計
		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	
第1分野	1・1・A		1	4	1	2	1		2			11
	B							2	1	2	1	6
	C						1	1	1			3
	1・2・A						2					2
	B						1		1	1		3
	C							1			2	3
第2分野	2・1・A			1	1	3	5	2	6	2	2	22
	2・2・A											0
	B		1		1	1			1			4
	C				1	1	2	1			2	7
	2・3・A	1	3	3	1	3	1		2	1		15
	2・4・A	2	4	1	1	1			1	3		13
B	1	3	1	1	2	1	1		1	2	13	
第3分野	3・1・A		2		1	1	2			1	1	8
	3・2・A			1		1	2	2	3	1	2	12
	B			1		1	1	3	2	1	1	10
	3・3・A		1	2	1	1	1	1				7
	B			2			2	1	1	1		7
	C			1	1	1	2	2	2	2	1	12
第4分野	4・1・A		1	1	1	2	2	1	1	3	3	15
	B					1	1			1	2	5
計		4	16	18	11	21	27	18	24	20	19	178

## ② 研修員受入

### a. 受入計画

R/Dでは、日本政府は研修員をコロンボ・プランの手続きで受け入れ、日本で研修を行う。インドネシア政府は、日本での研修を終了して帰国した研修員をプロジェクトで有効に活用するように努める旨書かれている。

R/Dではこれ以上具体的な計画は述べられていない。しかしフェーズⅡにおいても、ほぼフェーズⅠと同規模の人数のインドネシア側カウンターパートが日本で研修を受けてきている。

### b. 受入実績

フェーズⅡのインドネシア研修員の研修実績は表5のとおりである。

分野で見ると協力分野全般にわたっており、好ましい実績といえる。研修生は全体に若い人が多いが、経験年数にバラツキもありバランスを保っている。

日本における受入機関は、森林総合研究所と大学が多く、専門家を送り出した機関が相当数を受け入れており、インドネシアでの技術移転をより円滑完全なものとするのに役立っている。

### c. 要因分析

フェーズⅠとほぼ同人数を送り出し、研修終了後も、各人が研究と教育に従事している。

研修員受入は、技術移転には有効であり、しかも、帰国後はさらに熱心に業務に従事していることから、十分な効果があがり、研修員受入業務はほぼ満足すべき結果であったと判断する。

## ③ 供与機材

### a. 供与計画

R/Dで示されている機材の供与計画は以下のとおりである。

- i 分野Ⅰ～Ⅳの研究に使用される機械、器具、道具、スペアパーツなど
- ii プロジェクトに関係する書籍、その他必要な印刷物
- iii 車両とパーツ
- iv プロジェクトの実行に必要なその他の用品

### b. 供与実績

フェーズⅡの協力機関(1990年～1994年)の5年間の供与機材総額(最終年度は見込額による)は1億2558万6000円である。フェーズⅠの実績に比して66.7%の実行額で、前期より大幅に少なくなっている。一方、この間に研究の課題数はフェーズⅠに比して大幅に増えている。

フェーズⅡの供与機材の実績は、協力分野がフェーズⅠに比べて少なくなったこと、それに伴い専門家の派遣実績が減少したこと、フェーズⅠの期間に供与された機材がかなり利用できたことなどが反映された結果である。

供与機材は日本人専門家とインドネシア側のプロジェクト関係者との間で緊密な連携作業により要請書が作成され、それに基づいて実施されてきたものである。

供与機材の利用・管理状況は以下に示す評価基準により評価区分されている。

<機材の利用・管理状況の評価基準>

i 利用状況

- A. 頻繁に使用（日常的に使用）している。
- B. よく使用（週に1～3回）
- C. 特定の時期に集中的に使用
- D. 現在のところあまり使用されていない（年に3～11回）。
- E. 特別な理由により使用されていない。

ii 管理状況

- A. 点検整備が十分に行われ、常に使用可能な状態で管理している。
- B. 使用に際しては特段の問題はなく、管理はおおむね良好
- C. 整備を行えば使用可能な状態である。
- D. 使用は困難な状態である。



表5 C/P研修員受入実績

年度	No	研修分野	C/P氏名	職名	受入期間	受入機関	M/A	備考
1989 (平成2)	1	野生動物生態	Yeni Aryati Muryani	ポゴール農大講師	1990.02.19~1990.05.20	山階鳥類研究所	3	
1990 (平成3)	1	リモートセンシング	Soeyitno Sudirman	ムラワルマン大農学部長	1990.12.05~1990.12.26	森林総研、PASCO	0.5	
	2	樹木生理	Mansur Fatawi	ムラワルマン大講師	1991.03.25~1991.06.19	森林総合研究所	3	
	3	水士保全	Oteng Haridjaja	ポゴール農大講師	1991.03.25~1991.06.19	森林総合研究所	3	
1991 (平成3)	1	樹木生理生態	Rita Diana	ムラワルマン大講師	1991.07.15~1991.09.21	森林総研、九州大学	2	
	2	樹木組織培養	Sukartiningsih	ムラワルマン大講師	1991.10.14~1991.12.22	森林総合研究所	2	
1992 (平成4)	1	野生動物生態	Abdul Harris Mustari	ポゴール農大講師	1993.03.29~1993.05.18	森林総研、京都大学	2	
	2	森林造成	Marjenah	ムラワルマン大助講師	1993.03.29~1993.05.29	九州大学、信州大学	2	
	3	森林土壌	Syarif Effendi	ムラワルマン大講師	1993.03.29~1993.06.29	森林総合研究所	3	
1993 (平成5)	1	森林保全	Jajah Koswara	教育文化省 研究・普及局長	1993.08.24~1993.09.01	九州大、京都大、東京大	0.25	準高級
	2	森林生態	Hastaniah	ムラワルマン大助講師	1993.09.01~1993.11.23	森林総合研究所	3	
	3	森林管理計画	Hari Siswanto	ムラワルマン大助講師	1993.08.16~1993.11.14	JICA (林野庁)	3	集団コース
	4	森林土壌	Darul Akxa	ムラワルマン大助講師	1993.08.19~1993.12.05	JICA (日林協・琉球大)	3.5	集団コース

表6 機材供与実績(1)

機材の各分野	1990 (平成2)	1991 (平成3)	1992 (平成4)	1993 (平成5)	1994 (平成6)	合計
	千円	千円	千円	千円	千円	千円
共用機材	3,269	2,819	5,850	3,093	2,756	17,787
分野Ⅰ(土壌)	3,789	6,993	10,817	4,466	3,815	29,880
分野Ⅱ(生態)	1,805	8,431	3,600	5,329	400	19,565
分野Ⅲ(造林)	16,761	7,597	9,336	11,223	8,811	53,728
税・輸送費	977	1,068	1,098	812	671	4,626
計	26,601	26,908	30,701	24,923	16,453	125,586

表7 機材供与実績(2)

(1994.6.20 現在)

年 度	研究分野	機 材 名	機 材 費 (単位：円)
1990 (平成2)	共用機材	モーターバイク、パソコン 他	3,269,086
	I (土壌)	原子吸光用ホロカソードランプ 他	3,789,190
	II (生態)	自記温湿度計、自記日射計 他	1,804,650
	III (造林)	携帯用光合成蒸散測定装置 他	16,761,159
	(税・輸送費)		977,386
	計		26,601,471
1991 (平成3)	共用機材	パソコン、プリンター 他	2,818,804
	I (土壌)	イオン・クロマトグラフィー 他	6,992,878
	II (生態)	送風定温乾燥機、標本箱 他	8,431,238
	III (造林)	同化箱、樹液流速計 他	7,596,968
	(税・輸送費)		1,068,329
	計		26,908,217
1992 (平成4)	共用機材	四輪駆動、耕運機 他	5,849,991
	I (土壌)	陰イオン用カラム 他	10,816,524
	II (生態)	大型熱風循環式乾燥機 他	3,600,400
	III (造林)	高分解能CO <sub>2</sub> アラナイザー 他	9,335,990
	(税・輸送費)		1,098,396
	計		30,701,301
1993 (平成5)	共用機材	書籍、モーターバイク 他	3,092,921
	I (土壌)	自動圧力調整装置 他	4,465,950
	II (生態)	デジタル式熱量計 他	5,329,478
	III (造林)	光量子センサー、テレレコーナ 他	11,222,855
	(税・輸送費)		811,848
	計		24,923,052
1994 (平成6)	共用機材	コピー機、ブルドーザー用部品 他	2,755,956
	I (土壌)	イオン・クロマト用カラム 他	3,814,472
	II (生態)	直径巻尺、ノギス 他	399,900
	III (造林)	籾殻薫炭製造器、水質チェッカー 他	8,811,331
	(税・輸送費)		670,976
	計		16,452,635
合 計			125,586,676

※ 1994(平成6)年度は予定金額。

表 8 機材の利用・管理状況表 (10万円以上160万円未満の機材)

供与年度	番号	機材名 (メーカー・規格・能力)	供与数	処分数	現有数	利用状況	保管状況	処分理由等
1990 (平成2)	1	自動湿度計 (ゼンマイ式、7日用)	1	0	1	E	D	
	2	植物体内水分張力測定器 (DIK-7000)	1	0	1	C	A	
	3	電子冷却恒温装置 (YAMATO COOLNICS, CTR-42AS)	1	0	1	C	A	
	4	実体顕微鏡システム (オリンパス、SMZ-131)	1	0	1	C	A	
	5	植物水ポテンシャル測定装置 (Soilmisture 3000-40)	1	0	1	C	A	
	6	卓上顕微鏡 (Delta-T, MK2, AMB-Type)	1	0	1	B	A	
	7	卓上顕微鏡 (HITACHI, 561)	1	0	1	B	A	
	8	温度調節器 (日本プロアール、MT-602-124)	1	0	1	B	A	
	9	高圧空圧縮器 (DIK-9260)	1	0	1	B	A	
	10	パソコン (Victoron-286)	1	0	1	A	A	
	11	無停電電源装置 (ICA-1000C)	1	0	1	A	A	
	12	エアーコン (CS-8ADV5)	1	0	1	A	A	
	13	エアーコン (STIHL)	1	0	1	A	A	
	14	テラライザー (ライカ、L1-1776)	1	0	1	A	A	
1991 (平成3)	1	カラライズアレイ (NEC-N5913R)	1	0	1	B	A	
	2	全天候型データ記録装置 (カデック、KADEC-U)	1	0	1	A	A	
	3	送風恒温乾燥機 (ヤマト科学、DN-93)	1	0	1	A	A	
	4	電子冷却恒温装置 (ヤマト科学、CTE-42)	1	0	1	C	B	
	5	土壌水分計 (ケット、Model J-3)	1	0	1	C	A	
	6	分光光度計 (東京理科、340型、340-950mm)	2	0	2	A	A	
	7	パソコン (EPSON, Laptop AX, CPU-80286)	1	0	1	A	A	
	8	プリンター (EPSON, LQ-1050+)	1	0	1	A	A	
	9	レーザープリンター (CANON, LBP-8 Mark III)	1	0	1	A	A	
	10	エアコン (DAICOOL, WA45-AV1)	1	0	1	B	A	
	11	エアコン (DAIKIN, FT45A)	1	0	1	B	A	
	12	放射温度計システム (MINOLTA 505)	1	0	1	A	A	
	13	カララムカード (MILLIPORE MILLEX-HV13)	1	0	1	C	B	
	14	電子天秤 (METTLER, BB-300)	1	0	1	A	A	
	15	電子天秤 (METTLER, BB-1200)	1	0	1	A	A	
1992 (平成4)	1	自動蒸留水製造装置 (清水理化学、WSG-1C)	1	0	1	A	A	
	2	パソコン (東芝 Dynabook V886/25.40M Harddisk)	1	0	1	A	A	
	3	ポータブルカメラ (東芝、7744-F) (リソナー、3V, J31DMP02)	1	0	1	A	A	
	4	ポータブルGPSレシーバー (SONY, PYXIS/IPS-360)	2	0	2	A	A	
	5	魚眼カメラ (NIKON-F3/T, レゾ: A1 Fish Eye NIKKOR 8mm)	1	0	1	A	A	
	6	大型熱風循環式乾燥機 (アルプ、GT-100)	1	0	1	A	A	
	7	スーパージャイアントストロボ (ミニカム、EX)	1	0	1	C	A	
	8	データロガー (KADEK-US6)	1	0	1	A	A	
	9	データ回収器 (KADEC, HANDY CARD)	1	0	1	A	A	
	10	サンクスレーン読取器 (旭光、M700)	1	0	1	C	A	
	11	サンクスレーン (HASQVARNA-2101)	1	0	1	C	A	
	12	パソコン (東芝、T-1850)	1	0	1	A	A	
	13	パソコン (IBM ThinkPad 300, 2615-065)	1	0	1	A	A	
	14	小型発電機 (DENYO, FA-5)	2	0	2	A	A	

(平成6年6月1日現在)

供与年度	番号	機材名 (メーカー・規格・能力)	供与数	処分数	現存数	利用状況	保管状況	処分理由等
1993 (平成5)	1	自動圧力調査装置 (DAIKI-9211)	1	0	1	C	A	
	2	フロン耐圧分解容器セット (SUNPLAK-5005BA)	5	0	5	B	A	
	3	透水性測定器 (DAIKI-4050)	1	0	1	C	A	
	4	大型蒸発計 (YOKOGAWA WEATHAC, D-101)	1	0	1	A	A	
	5	デジタル式熱量計 (OGAWA-SAMPLING, OSK-200)	1	0	1	C	A	
	6	照度計 (MINOLTA, T-1H)	4	0	4	A	A	
	7	線虫検診器具セット (EVERWELL-229)	1	0	1	C	A	
	8	観音塚土洗浄器 (EVERWELL-302B)	2	0	2	C	A	
	9	超音波洗浄器 (TERAUCHI, UCL-1730C)	1	0	1	B	A	
	10	全自動電子式芽シケーター (TORIHAN, NDC-1902G)	1	0	1	A	A	
	11	電子式フイル測定器 (MINOLTA, SPAD-502)	1	0	1	C	A	
	12	クロロフィル測定器 (MINOLTA, T-40)	2	0	2	C	A	
	13	電子天秤 (HUSQVARNA, T-40)	1	0	1	A	A	
	14	電子天秤 (METTLER, AE-260-S)	1	0	1	C	A	
	15	無菌箱 (インドネシア製)	1	0	1	C	A	
	16	電子天秤 (MAMMET, BM-200)	1	0	1	B	A	
	17	電子天秤 (METTLER, EB-830H)	1	0	1	A	A	
	18	カメラレンズ (MINOLTA, α-3, レンズ: 50mm, 28-105mm, 100-300mm)	1	0	1	B	A	
	19	フィールドスコープ (NIKON telescope II, スームレンズ, 三脚共)	1	0	1	C	A	
	20	植物水分測定器 (SOIL-TEST, SP-63965)	1	0	1	C	A	
	21	電子天秤 (DAIKIN, ST-45)	3	0	3	A	A	
	22	電子天秤 (METTLER, PB-303)	1	0	1	A	A	
	23	電子天秤 (METTLER, SB-8001)	1	0	1	A	A	
	24	電子天秤 (METTLER, AB-104)	1	0	1	A	A	
	25	測樹器 (TELE-RELASKOP, FOB)	2	0	2	B	A	
	26	薬品材料冷凍庫 (SANYO, MDF-0230)	5	0	5	B	A	

表9 機材の利用・管理状況表（160万円以上の機材） 平成6年6月1日現在

供与年度	番号	機材名（メーカー名・形式）	価格 （千円）	数量	利用（保管）場所	利用状況	管理状況	備考（特記事項）
1990 （平成2）	1	オートバイ（ヤマハセミトレール、115cc）	228	1	レンパケ演習林	A	A	
	2	携帯用光合成蒸散測定装置（LI-6200）	5,889	1	研究所（造林研究室）	C	A	
	3	スーパードロモーター（LI-1600）	3,125	1	研究所（造林研究室）	C	A	
1991 （平成3）	1	同化箱（小糸製作所、MC-A3W PAC-301 PAC-302）	4,185	1	研究所（造林研究室）	C	A	
	2	樹液流速計（林電工、HP-AUTO）	2,063	1	研究所（造林研究室）	C	A	
	3	イオンクロマトグラフ（ICL-11）	3,929	1	研究所（造林研究室）	B	A	
1992 （平成4）	1	四輪駆動車（DAIHATSU TAFT-GTL, RANGER）	2,715	1	フキトスハルト演習林	A	A	
	2	トラクター（YANMAR, YZC-105, トレイラー付）	712	1	フキトスハルト演習林	B	A	
	3	高分解能CO <sub>2</sub> アナライザー（LI-6252）	3,580	1	研究所（造林研究室）	C	A	
1993 （平成5）	1	オートバイ（HONDA, GL-125MAX）	248	1	研究所（車庫）	A	A	

\*利用状況、A：頻繁に使用（日常的に使用）

B：よく使用（週に1～3回）

C：特定の時期に集中的に使用

D：現在のところあまり使用されていない（年に3～11回）

E：特別な理由により使用されていない

\*管理状況、A：点検整備が十分に行われ、常に使用可能な状態で管理している

B：使用に際しては特段の問題はなく、管理はおおむね良好

C：整備を行えば使用可能な状態にある

D：使用は困難な状態である

### c. 要因分析

機材の使用・管理の状況は、表8、9に見るとおり、全般的にみておおむね良好といえる状況にある。その要因として、熱帯降雨林研究プロジェクトが10年の年月をかけて、良好に施設・機材が使えるように条件整備を重ねてきたことが無視されてはならないであろう。

2、3の事例を紹介してみる。初めに電気の供給である。開発途上国にあっては、電圧は220~240Vの例が多い。しかし、過去の機材のなかには100Vのものも含まれていて、そのなかには1000W以上のものもある。PUSREHUTは当初220Vの配線であったが、100Vの配線も追加し、220V機材でも100V機材でも使用できるように改善されている。しかし、かなり高ワット数の機材は220Vであると2.2倍の機材が使える、許容ワット数が2.2倍となれば管理が大変楽になり、利用率も向上することになる。そのじつ100V高ワットの機材は不利である。また、カリマンタンにあっては、高度な機材はできるだけ少ないほうが管理上望ましい。高温・高湿度で、かつ停電が多く、電圧変動が大きいので、それぞれ機材ごとに対策が講じられてきた。

水道管理も容易でない。断水、水道漏れが多く、水質は大変悪い。このような状況のなかで高度な研究を継続させるためには、大変な努力がいる。PUSREHUTでは水道も、一般水道と井戸利用の二系統を確保している。一方、水道破損も多い。カリマンタンは平坦地形といわれているが、地すべりも少なくない。一度水道管が破損するとその破損個所の発見は容易でないので、水道は地上敷設のほうがメリットが大きい。さらに高品質の水が必要となるケースもしばしばあり、それに対応するよう浄水施設も設けておかねばならない。

機材・備品の安全管理も容易ではない。通常のガラス戸は壊されて、便利な機材・備品は常に盗難にあう可能性は否定できない。重要な機材・備品の置かれている部屋から順次鉄格子を設置し、かつ錠も2種類のものをつけるなど必要な措置を講じなければならない。

開発途上地域に高度な機材や制度を持ち込むためには、人知れない努力が各専門家によって続けられてきているのが現実である。そのためいきなり高度なものでなく、社会発展に応じたstep by stepで、やや高度な機材や制度から始める方式も検討する必要がある。

リモートセンシングの機材については、熱帯林の適正管理の必要性の高まりにともなって、不可欠の技術として広く認識されるとともに、その利用はますます実際的になってきている。

PUSREHUTでも過去ひととおりのリモートセンシング関係機材が入り、研究者が機材の操作を身につけ、研究発表も行われるようになった。

しかしながら、リモートセンシングにあっては、技術の進歩もきわめて急速であって、各種機材は2、3年で旧式のものとなり、使用頻度が著しく減少する。加えて、気象条件が高湿かつ多湿のため、そのメンテナンスは容易ではない。さらに、ジャワ島からみて、離島であって僻地であるサマリダにあっては、機材の故障は簡易に修理もままならない実情にある。最後に、指導に派遣されるリモートセンシングの専門家の確保についても過去大変な苦労を経験してきている。

このような状況を踏まえて、現地からは要望の高いリモートセンシングの技術移転と、コストのかかる機材の管理と更新とをどのように両立させるか、これは大所高所に立っての判断が求められるところである。

以上を概観して結論すれば、フェーズⅡの機材は計画的に供与され、使用と管理はおおむね適正に行われていると判断される。個々の機材についての個別な調査結果は表8、表9に示した。



表10 JICA機材供与費(1990~1993年度)

(1994.4.1現在)

年 度	機 材 供 与 費	
1990(平成2)	本邦調達機材	¥. 18,148,600 (うち消費税 528,600)
	“ 輸送費	¥. 448,786
	本邦調達機材計	¥. 18,597,386 <70%>
	現地調達機材計	¥. 8,004,085 <30%>
	合 計	¥. 26,601,471
1991(平成3)	本邦調達機材	¥. 15,645,700 (うち消費税 455,700)
	“ 輸送費	¥. 612,629
	本邦調達機材計	¥. 16,258,329 <60%>
	現地調達機材計	¥. 10,649,888 <40%>
	合 計	¥. 26,908,217
1992(平成4)	本邦調達機材	¥. 19,528,800 (うち消費税 568,800)
	“ 輸送費	¥. 529,596
	本邦調達機材計	¥. 20,058,396 <65%>
	現地調達機材計	¥. 10,642,905 <35%>
	合 計	¥. 30,701,301
1993(平成5)	本邦調達機材	¥. 11,772,900 (うち消費税 342,900)
	“ 輸送費	¥. 468,948
	本邦調達機材計	¥. 12,241,848 <49%>
	現地調達機材計	¥. 12,681,204 <51%>
	合 計	¥. 24,923,052

表11 日・イ 予算負担率比較表

(1994.4.1 現在)

年 度	日 本	インドネシア
1990(平成2)	ローカルコスト 円. 10,802,000	ローカルコスト 円. 21,900,000
	供与機材 円. 26,604,471	
	小 計 円. 37,403,471	小 計 円. 21,900,000
	負担率 63%	負担率 37%
1991(平成3)	ローカルコスト 円. 30,816,000	ローカルコスト 円. 29,920,000
	供与機材 円. 26,908,217	
	小 計 円. 57,724,217	小 計 円. 29,920,000
	負担率 66%	負担率 34%
1992(平成4)	ローカルコスト 円. 11,376,000	ローカルコスト 円. 26,548,200
	供与機材 円. 30,701,301	
	小 計 円. 42,077,301	小 計 円. 26,548,200
	負担率 61%	負担率 39%
1993(平成5)	ローカルコスト 円. 9,431,000	ローカルコスト 円. 18,814,152
	供与機材 円. 24,923,052	
	小 計 円. 34,354,052	小 計 円. 18,814,152
	負担率 65%	負担率 35%
計	円. 171,559,041	円. 97,182,352
負担率	64%	36%

#### ④ ローカルコスト負担

##### a. 投入計画

日本側の投入は、プロジェクト基盤整備費と臨時現地業務費とを除けば、年間1000万円後の支出額が予定されていた。このうち、一般現地業務費、貧困国対策費、現地研究費の基本的経費が全体の6～7割を占めている。ローカルコストのうちこの基本的経費がなければ、プロジェクトはほとんど動かないので、これらは特別に重要なローカルコストである。

##### i プロジェクト基盤整備費

フェーズⅡのR/Dでは、研究分野ⅣにInter-areal Studies が計画され、その中味として試験林造成が定められている。この実行のためには5000haある演習林のなかに、新しいサイトを選定し効果的に造成していくことが必要とされ、演習林内に苗畑と林道を新設することとなった。

苗畑の新設は、苗木の遠方への輸送は危険を伴うので、それを避けるようにするためと、フタバガキ科等の種子は寿命が短く日単位で発芽率の低下を来すので、集めた種子を速やかに蒔きつけることのできる苗畑を演習林内に作設することが望ましいからである。

林道の新設は、既設林道の周辺は限られた範囲をカバーするのみで、すでに実験中の森林が多く、新しく試験地を設けるサイトが乏しくなっているためである。

##### ii 応急対策費

プロジェクトを運営していると、緊急かつ不可欠の経費が必要となる。水道の破損、林道破損、トイレ破損などで、これらの修理を速やかに、かつ日本側の経費で実行しないときはプロジェクト活動に決定的停滞を来すからである。

##### iii 現地セミナー開催費

プロジェクトの活動のPRの効果があり、さらにプロジェクトの研究成果の普及の役割も大きい。このため、フェーズⅠでも開催しているが、フェーズⅡでも1991（平成3）年度に計画された。

##### iv 技術普及広報費

プロジェクトの活動内容を広く知ってもらうために、ニュースレターのごときものを発行すべきだという要望がリサーチコミッティーで述べられていた。それに必要な経費を計上し、フェーズⅡがスタートするとともに予算がつくこととなった。

それを受けてフェーズⅡの全期間を通じて、ニュースレターの発行と、Annual Report の刊行が行われることとなった。

v 技術交換費

フェーズⅡの早い時期に、同じボルネオ島のブルネイで実施されている林業研究計画を訪問し、早くから熱帯降雨林研究に手をつけていた先進的林業研究地からいろいろな研究に関する事項を学びとることを計画した。

b. 支出実績

1990（平成2）年度～1994（平成6）年度の間ローカルコスト負担の実績は表12のとおりである（最終年度は予算額を計上）。

表12 日本側予算（平成2年度～平成6年度）

予 算 費 目	(1994.6.1 現在)	
	1990年度（平成2）	1991年度（平成3）
1. 一般現地業務費	¥. 3,960,000	¥. 3,600,000
2. 貧困国対策費	¥. 1,200,000	¥. 1,080,000
3. 現地研究費	¥. 2,400,000	¥. 1,560,000
4. 臨時現地業務費	¥. 702,000	¥. 4,167,000
5. 応急対策費	.....	¥. 109,000
6. 技術普及広報費	¥. 1,800,000	¥. 1,300,000
7. 技術交換費	¥. 740,000	.....
8. 現地セミナー開催費	.....	¥. 2,000,000
9. プロジェクト基盤整備費	.....	¥. 17,000,000
合 計	¥. 10,802,000	¥. 30,816,000

予 算 費 目	1992年度（平成4）	
	1992年度（平成4）	1993年度（平成5）
1. 一般現地業務費	¥. 3,612,000	¥. 4,094,000
2. 貧困国対策費	¥. 1,080,000	¥. 1,222,000
3. 現地研究費	¥. 1,608,000	¥. 1,698,000
4. 臨時現地業務費	¥. 1,081,000	¥. ....
5. 応急対策費	1,500,000	¥. 1,617,000
6. 技術普及広報費	¥. 2,495,000	¥. 800,000
7. 技術交換費	¥. ....	.....
8. 現地セミナー開催費	.....	¥. ....
9. プロジェクト基盤整備費	.....	¥. ....
合 計	¥. 11,376,000	¥. 9,431,000

予 算 費 目	1994年度（平成6）
1. 一般現地業務費	¥. 10,979,000
合 計	¥. 10,979,000

### c. 要因分析

#### i. プロジェクト基盤整備費

苗畑については、目的遂行に十二分に役立つ実用本意のものが作成され、目的遂行に供されている。

林道も、従来路線と別に新設され、その結果演習林の利用範囲を広げ、目的遂行に大いに役立っている。

ムラワルマン大学としては、今後はさらに学生実習の機会を増やしたいと考えていて、その実習拡大を実現するためにも、これらの苗畑、林道の存在は欠かせないものとなっている。

東カリマンタンのブキットスハルトに5000haの低地フタバガキ科林が存在し、熱帯林研究、林学学生実習に供され十分に活用されつつあることはJICAプロジェクトの成果のひとつであり、インドネシア政府にとっても世界にとっても大きな財産となっていくものと考えられる。

#### ii. 応急対策費

今回調査したところでは、林道、水道、トイレなどのプロジェクト実行を支える基本的基盤は円滑に機能しており、プロジェクトの研究遂行が円滑に行われるようになっている。プロジェクトの評価がますます高まりつつあるのは、このような応急対策費の支援があったからといっても過言ではないであろう。

#### iii. 現地セミナー開催費、技術普及広報費

セミナーは1991（平成3）年度に開催され、好評かつ成功裏に終了した。

一方、ニューズレターは年2回の刊行を続けており、これによってプロジェクトの研究活動が理解可能となっている。また、Annual Reportの刊行により、プロジェクトの年度ごとの研究成果の重要部分が理解可能となっている。

これによりプロジェクトの研究活動の成果概要が広く関係者にいきわたるようになっており、PR活動はますます充実してきている。

### (2) インドネシア側の投入実績

インドネシア側の行う投入は、カウンターパート、スタッフ要員、ローカルコスト、土地・建物・各種施設（PUSREHUT、苗畑、試験林を含む）などである。

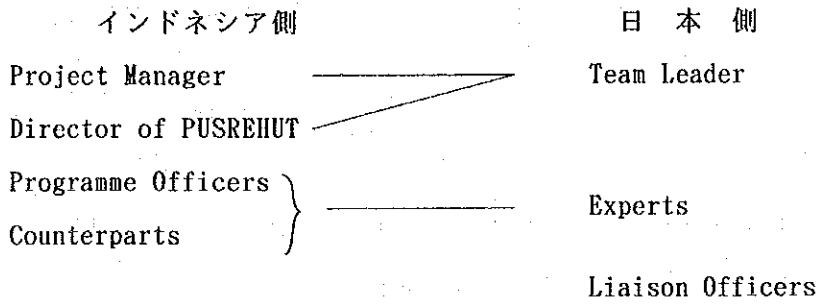
#### ① カウンターパートの配置

##### a. 配置計画

R/Dによれば、インドネシア側は日本人専門家にそれぞれカウンターパートを配置する計画になっている。

配置の方式は図1の組織図に基づいて行われていることになっている。

すなわち以下に示すような配置の方式が基本となっている。



b. 配置実績

フェーズIIにおけるカウンターパートの配置実績は表13のとおりである。  
 カウンターパートとスタッフ要員を含めた配置実績は表14のとおりである。

図1 ORGANIZATION CHART FOR IMPLEMENTATION OF THE PROJECT

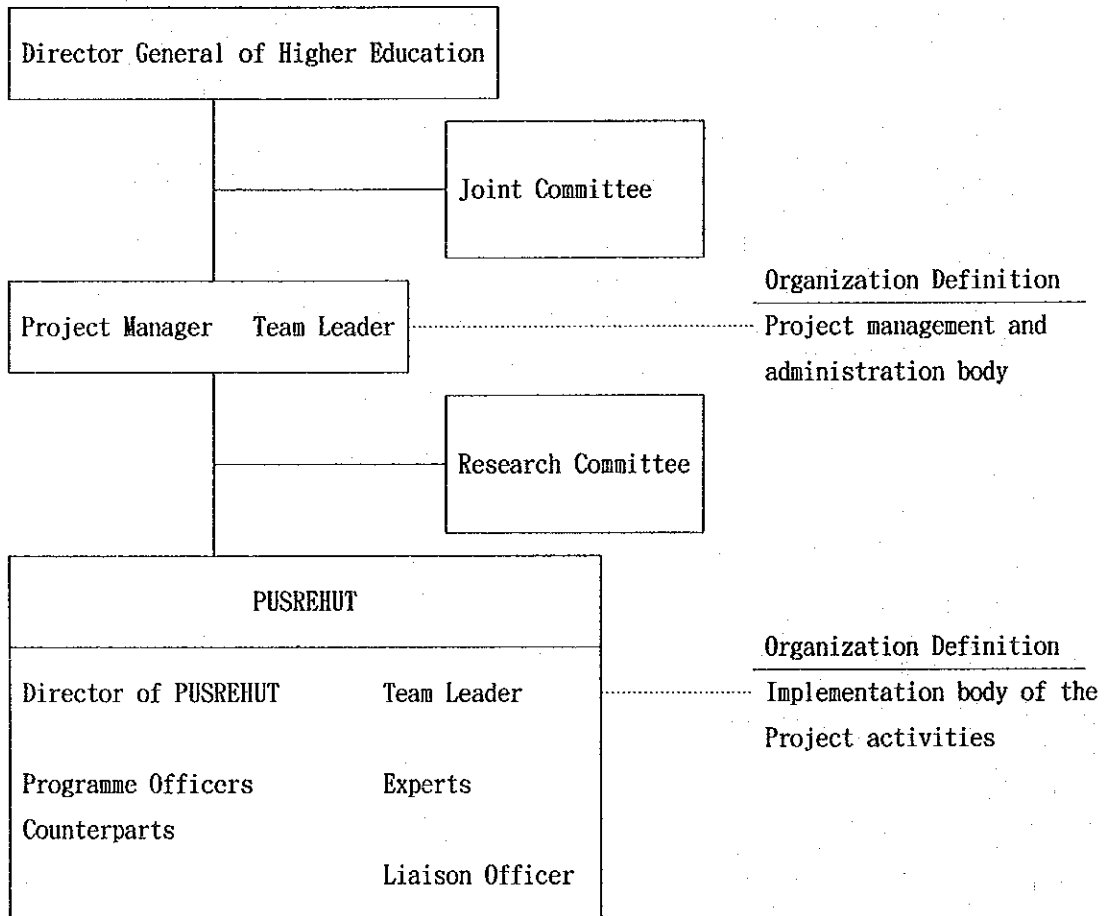


表13 PUSREHUT職員配置表(1994年度) 1994.6.1現在

顧問	役職	(氏名)	研究課題別C/P	常勤・非常勤	担当専門家
1. 顧問 (学長) (第1副学長)		Prof. Dr. Yunus Rasyid, M. A. Prof. Dr. Riyanto, M. Sc.		非常勤 非常勤	金光桂二 "
2. 研究所長		Dr. Maman Sutisna, M. Agr.		"	"
3. 副所長 (学術担当) " (総務担当)		Dr. Mansur Fatawi, M. Agr. Ir. Oman Suherman, M. Agr.		" "	谷口一郎
4. 第1研究分野	土壌研究室長	Ir. Darul Akxa	Ir. Darul Akxa Dr. Triyono Sudarmadi, M. Agr. Ir. Sri Sarminah	" " "	田中永暉、太田誠一 (短期) " "
第2研究分野	森林生態研究室長	Ir. Hastaniah	Ir. Hastaniah Dr. Daddy Ruhiyat, M. Agr. Ir. Syahrinudin Ir. Ecep Iskandar	" " " "	清野嘉之 " " "
	森林区分 (リモセン) 研究室長 森林保護研究室長	Ir. Hari Siswanto Ir. Fatiah	Ir. Ch. Soeyanto, M. Sc. Ir. FX Dwisutanto Ir. Wartomo Ir. Joko Priyono	" " " "	清野嘉之 安間繁樹、千石正一 (短期) " " " "
第3研究分野	造林研究室長	Ir. Marjenah	Ir. Marjenah Ir. Ripto Permono, M. Sc. Dr. Deddy Hadriyanto, M. Agr. Dr. Kadar Soetrisno, M. Agr. Dr. Mansur Fatawi, M. Agr.	" " " " "	森 茂太 " " " "
第4研究分野	組織培養研究室長	Ir. Maringan Simbolon	Dr. A. A. Bratawinata, M. Agr. Ir. Nurmathias Mahmud Dr. Maman Sutisna, M. Agr. Dr. Afif Ruhaeni, M. Agr. Ir. Oman Suherman, M. Agr. Ir. Enih Rosamah	常勤 非常勤 " " " "	森 茂太 森 茂太 " " " 森 茂太、小川 眞 (短期) "
5. 総務	研究所本館 トレーニング・センター 演習林			常勤 " "	

※ 太枠内が専門家のカウンタパーパート

表14 インドネシア側人材投入実績  
(PUSREHUTのスタッフおよび応募研究課題C/P)

(単位：人)

職名 \ 年度	1990 (平成2)	1991 (平成3)	1992 (平成4)	1993 (平成5)	1994 (平成6)
1. プロジェクト・マネージャー	1	1	1	1	1
2. PUSREHUT研究所顧問	—	—	1	1	2
3. PUSREHUT研究所所長	1	1	1	1	1
4. PUSREHUT研究所副所長	1	1	1	1	2
5. プログラム・オフィサー	4	4	4	4	—
6. 研究室長	6	6	6	5	6
7. 研究員	4	7	7	3	0
8. 管理部門職員	22	20	22	17	17
9. 研究室助手	5	5	5	5	5
10. 演習林作業員	3	6	6	6	6
11. トレーニング・センター職員	4	5	5	5	4
小 計	51	56	59	49	44
12. 応募研究課題C/P	18	18	24	17	18
計	69	74	83	66	62



(1994.6.1現在)

表15 カウンタート配置実績

分野	C/P 氏名	所 属	配 置 状 況					本 邦 研 修	
			1990年度 (平成2)	1991年度 (平成3)	1992年度 (平成4)	1993年度 (平成5)	1994年度 (平成6)		
運 営	Ms. Lajah Koswara	プロジェクト・マネージャー						5	九州大学
	Mr. Soeyitno Sudirman	UNMUL, 4777/ワナ/大学林学部長						2	PASCO
	Mr. Maman Sutisna	UNMUL, PUSREHUT研究所所長						6	森林総研
森 林 土 壌	Mr. Daddy Ruhayat	UNMUL							
	Mr. Syarif Effendi	UNMUL						4	森林総研
	Mr. Darul Aksa	UNMUL						5	JICA集団コース
	Mr. Oteng Haridjaja	IPB						2	森林総研
	Mr. Triyono Sudarmadj	UNMUL							
	Ms. Sri Sarminah	UNMUL							
森 林 生 態	Mr. A. A. Bratawinata	UNMUL							
	Mr. Simarangkir	UNMUL							
	Ms. Bastaniah	UNMUL							
	Mr. Hari Siswanto	UNMUL						5	森林総研
	Mr. Mubarizi Arifin	UNMUL, 広島大学留学中						5	JICA集団コース
	Mr. Risman Situmeang	UNMUL							
	Mr. Soemaryono	UNMUL							
	Mr. M. A. Raimadaya	IPB							
	Mr. Paulus Matus	UNMUL, ドイツ留学中							
	Mr. D. Mardiyarso	IPB							
	Mr. Dwi Soetanto	UNMUL							
	Mr. Achmad Delmy	UNMUL							
Mr. Muchlis Rachmat	UNMUL								
Mr. Dadang I. Gozali	UNMUL								
Mr. Fadjar Pambudhi	UNMUL								
Mr. Syahrudin	UNMUL								

分野	C/P 氏名	所 属	配 置 状 况					本 邦 研 修	
			1990年度 (平成2)	1991年度 (平成3)	1992年度 (平成4)	1993年度 (平成5)	1994年度 (平成6)	年 度	主 な 研 修 先
野生動物生態	Mr. Ch. Soeyanto	UNMUL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Mr. Hadi S. Alikodra	IPB	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Mr. Abd. Haris Mustari	IPB, ドイツ留学中	-----	-----	=====	-----	-----	4	京都大学
	Mr. Chadradewana B.	UNMUL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Ms. Fatiah	UNMUL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Mr. Mansur Fatawi	UNMUL, 研究所副所長	-----	=====	-----	-----	-----	2	森林総研
	Mr. Afif Ruhaemi	UNMUL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Mr. Oman Suherman	UNMUL, 研究所副所長	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Mr. Kadar Soetrisno	UNMUL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Ms. Marjenah	UNMUL	-----	-----	-----	-----	-----	4	九州大学
造 林	Ms. Ehih Rosamah	UNMUL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Mr. Suhardi	UGM	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Ms. Sukartingsih	UNMUL, 東京大学留学中	-----	=====	-----	-----	-----	3	森林総研
	Ms. Rita Diana	UNMUL, 九州大学留学中	-----	=====	-----	-----	-----	3	九州大学
	Mr. Ecep Iskandar	UNMUL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Mr. S. Hasanbahri	UGM	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Mr. Wawan Kustiawan	UNMUL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Mr. Sutedjo	UNMUL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Mr. J. Siahaya	UNMUL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Mr. Deddy Hadriyanto	UNMUL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Mr. Mustofa Agung S.	UNMUL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
Mr. Soemardi	UGM	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
Mr. Ripto Permono	UNMUL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	

(注1) -----: 配置実績、=====: 本邦研修

(注2) UNMUL=ムラワルマン大学、IPB=ボゴール農科大学、UGM=ガジャマダ大学

(注3) 分野は日本人専門家の担当分野(指導科目)に対応

PUSREHUTの所長(Director)はフェーズIの初めは学長(Rector)のDr. Hadiが担当していたが、途中、Dr. Simarankirと交代した。フェーズIの終了近くになって、Dr. Soeyitonoが所長となり、そのままフェーズIIへと時は移った。さらに1992年からDr. Mamanが所長に就任し現在に至っている。Dr. Simarankir、Dr. Soeyitono、Dr. Mamanはともに日本に留学し、大学院教育を受けている。

これら所長以外でも主要カウンターパートのなかには日本留学経験者が多く、これはUNMUL側の本プロジェクトに対する気配りであるとともに、わが国がUNMUL林学部に対して行ってきた林業協力の成果でもある。

研究分野別・年次別の配置人数は表16に示した。全協力期間を通じて、各分野各年次のすべてにわたって複数のカウンターパートが配置されている。

PUSREHUT運営の基本とされている3大学共同研究施設(IUC)の面からみると、1990年から1993年の4年間は3大学(UNMUL, IPB, UGM)ともに参加しており、フェーズIと類似した経過をたどってきたが、1995年度からIUCはURGE(University Research for Graduate Education)の構想に変換しようとしたため、その過渡期となる1994年には、PUSREHUTはUNMULのみの単独参加により協力が行われている。

表16 所属別年次別配置数

所 属	1990	1991	1992	1993	1994	参加者数
ムラワルマン大学 (UNMUL)	18	20	24	23	20	39
ボゴール農科大学 (IPB)	4	5	5	4	0	5
ガジャマダ大学 (UGM)	2	1	2	3	0	3
日本人長期専門家※	3	5	4	5	5	10
研究課題数	16	17	21	16	18	

※ 日本人長期専門家には業務調整員は含まれていない。

### c. 要因分析

カウンターパートの配置数は研究課題数を毎年上回っている。これは、juniorの研究者の場合、seniorの研究者のassistantとしてスタートするケースが多いからである。

日本人長期専門家の場合は、専門家の数より研究課題数が大きく上回っていて、

一専門家当たりでは数倍の課題数となっているが、短期専門家の応援があること、カウンターパートにつきっきりで指導するものでもないので、これもほぼ適正と考えてよいであろう。

インドネシア側のカウンターパートの問題点として、教育専念義務のためPUSREHUTの勤務時間が少なくなり、そのため研究能率が低下することが指摘されてきた。これは大学教官の研究義務が明確でないことなどによる。しかし最近研究意欲のある若手研究者が現れるなど、この状況は改善されつつある。また、カウンターパートのなかで所長、副所長など数名がフルタイムでPUSREHUTに勤務する態勢が整い、管理・運営が軌道に乗ってきたことは評価される。

3大学共同利用のIUCについては、他2大学が遠隔地にあるためカウンターパートが落ち着かず実効があがらなかった。IUCの共同利用方式はその役割を終わったと考えられる。1995年からスタートするURGE構想にUNMULのマスターコースが入ることになれば、PUSREHUTにとって新しい展開が期待できる。

## ② ローカルコスト

### a. 支出計画

インドネシア側のローカルコストの支出はPUSREHUTの運営費、カウンターパートの研究費、PUSREHUT要員の給料である。

なお、カウンターパートの給料は国立大学の教官の給料として別途一定のものが定時支給される。

カウンターパート研究費は教育文化省が把握しており、その配分審査はIPB当局が中心となって実施している。IPBの関係者はJoint CommitteeおよびResearch Committeeのメンバーであるので、PUSREHUTがこの2つの委員会をしっかりと運営しているかぎり、研究費は確保されることになる。

PUSREHUT運営費の経費配分の実権はUNMUL当局が握っている。PUSREHUTがUNMULのなかに存在し、PUSREHUTの職員はUNMUL職員とみられているからである。予算は限られたなか、ぎりぎりのせめぎ合いのなかで確保されていくので、運営費は研究費ほかの支出とかかわりを持ちつつ支出されているため実態は明確でない。

R/Dのうえでは、輸送にかかる経費、税金などの徴収経費、プロジェクトの運営経費がインドネシア側の責任として示されているが、予算全体の計画は明確にはなっていない。やはり各年度十分な注意を払っていかないとプロジェクト運営に支障を来すこととなるが、これまでのところは十分な注意を払って大きな支障なく経過してきている。

b. 支出実績

インドネシア側が支出した5年間の金額は表17、18に示したとおりである。

熱帯降雨林研究計画の中心的活動は研究の実施で、フェーズⅡの5年間で研究課題の合計は88課題である。その研究の直接の成果として論文の提出が順調に行われたのは、各年度研究予算の配分が確実に行われてきたことになる。

職員の給与に関しては、ほぼ自動的に定時支給が行われてきた。なお、給与総額から判断して、職員給与のなかにはカウンターパートである教官の給与は含まれていないと考えられる。

これらのほかで、プロジェクト運営の面から大きいのは電話料金と光熱（電気）料金であるが、フェーズⅡにあっては支障なく予算配分が実施されてきた。

なお、水道料金については、PUSREHUTは研修センターの水源として地下水供給が確保されているので、当面予算的な心配はない。

表17 インドネシア側予算 (1990年度～1993年度、ルピア表示)

(1994. 4. 1 現在)

予算費目	1990年度 (平成2)		1991年度 (平成3)	
1. 職員給与	職員50名	Rp. ?	職員56名	Rp. 28,279,000
2. 消耗品		Rp. ?		Rp. 7,400,000
3. 出張旅費		Rp. 60,000,000		Rp. 9,000,000
4. 建物維持管理		Rp. ?		Rp. 111,000,000
5. 研究費	15研究テーマ	Rp. 150,000,000	17研究テーマ	Rp. 170,000,000
6. 諸経費				
電話、光熱		Rp. ?		Rp. 39,600,000
委員会開催		Rp. ?		Rp. 66,000,000
その他		Rp. ?		Rp. 8,721,000
合計		Rp. 300,000,000 (¥. 21,900,000)		Rp. 440,000,000 (¥. 29,920,000)
予算費目	1992年度 (平成4)		1993年度 (平成5)	
1. 職員給与	職員46名	Rp. 27,600,000	職員46名	Rp. 36,870,000
2. 消耗品		Rp. 6,000,000		Rp. 12,000,000
3. 出張旅費		Rp. 27,000,000		Rp. 29,464,000
4. 建物維持管理		Rp. 76,000,000		Rp. 3,000,000
5. 研究費	20研究テーマ	Rp. 200,000,000	16研究テーマ	Rp. 158,400,000
6. 諸経費				
電話、光熱		Rp. 60,000,000		Rp. 54,000,000
委員会開催		Rp. 18,400,000		Rp. 5,000,000
その他		Rp. 6,400,000		Rp. 56,250,000
合計		Rp. 421,400,000 (¥. 26,548,200)		Rp. 354,984,000 (¥. 18,814,152)

予算費目	1994年度(平成6)	
1. 職員給与	職員46名	Rp. 36,870,000
2. 消耗品		Rp. 16,800,000
3. 出張旅費		Rp. 29,368,000
4. 建物維持管理		Rp. 3,000,000
5. 研究費	18研究テーマ	Rp. (未定)
6. セミナー開催費		Rp. 30,000,000
7. 諸経費		Rp. 54,000,000
	電話、光熱	Rp. 14,000,000
	委員会開催	Rp. 27,500,000
	その他	Rp. 211,358,000
合計		(¥. 10,365,362)

[参考] 為替換算率: 1990年度(平成2) ..... Rp. 1 = ¥0.073  
1991年度(平成3) ..... Rp. 1 = ¥0.068  
1992年度(平成4) ..... Rp. 1 = ¥0.063  
1993年度(平成5) ..... Rp. 1 = ¥0.053  
1994年度(平成6) ..... Rp. 1 = ¥0.049

表18 インドネシア側予算 (1990年度～1993年度、円表示)

(1994.4.1 現在)

予算費目	1990年度 (平成2)		1991年度 (平成3)	
1. 職員給与	職員50名	¥. ?	職員56名	¥. 1,922,972
2. 消耗品		¥. ?		¥. 503,200
3. 出張旅費		¥. 4,380,000		¥. 612,000
4. 建物維持管理		¥. ?		¥. 7,548,000
5. 研究費	15研究テーマ	¥. 10,950,000	17研究テーマ	¥. 11,560,000
6. 諸経費				
電話、光熱		¥. ?		¥. 2,692,800
委員会開催		¥. ?		¥. 4,488,000
その他		¥. ?		¥. 593,028
合計		¥. 21,900,000		¥. 29,920,000

予算費目	1992年度 (平成4)		1993年度 (平成5)	
1. 職員給与	職員46名	¥. 1,738,800	職員46名	¥. 1,954,110
2. 消耗品		¥. 378,000		¥. 636,000
3. 出張旅費		¥. 1,701,000		¥. 1,561,592
4. 建物維持管理		¥. 4,788,000		¥. 159,000
5. 研究費	20研究テーマ	¥. 12,600,000	16研究テーマ	¥. 8,395,200
6. 諸経費				
電話、光熱		¥. 3,780,000		¥. 2,862,000
委員会開催		¥. 1,159,200		¥. 265,000
その他		¥. 403,200		¥. 2,981,250
合計		¥. 26,548,200		¥. 18,814,152

[参考] 為替換算率: 1990年度 (平成2) ..... Rp. 1 = ¥0.073  
 1991年度 (平成3) ..... Rp. 1 = ¥0.068  
 1992年度 (平成4) ..... Rp. 1 = ¥0.063  
 1993年度 (平成5) ..... Rp. 1 = ¥0.053



表19 日・イ 予算負担率比較表

(1994.4.1 現在)

年 度	日 本	インドネシア
1990年度(平成2)	ローカルコスト 円. 10,802,000	ローカルコスト 円. 21,900,000
	供与機材 円. 26,601,471	
	小 計 円. 37,403,471	小 計 円. 21,900,000
	負担率 63%	負担率 37%
1991年度(平成3)	ローカルコスト 円. 30,816,000	ローカルコスト 円. 29,920,000
	供与機材 円. 26,908,217	
	小 計 円. 57,724,217	小 計 円. 29,920,000
	負担率 66%	負担率 34%
1992年度(平成4)	ローカルコスト 円. 11,376,000	ローカルコスト 円. 26,548,200
	供与機材 円. 30,701,301	
	小 計 円. 42,077,301	小 計 円. 26,548,200
	負担率 61%	負担率 39%
1993年度(平成5)	ローカルコスト 円. 9,431,000	ローカルコスト 円. 18,814,152
	供与機材 円. 24,923,052	
	小 計 円. 34,354,052	小 計 円. 18,814,152
	負担率 65%	負担率 35%
計	円. 171,559,041	円. 97,182,352
負担率	64%	36%

### c. 要因分析

予算のうえでプロジェクト運営の根幹をなすのは研究費の確保である。研究費の確保がなければ、R/DのAnnexで示された各Areaごとの研究遂行は不可能であり、レポート作成もなければ、セミナー参加もなくなることになる。

プロジェクト遂行にあたって発生する諸問題の多くは、研究費と現地業務費の使い方によって解決できるものと考えられる。たとえば、研究費の配分は一律機械的でなく、研究者の研究専念時間、出勤時間などを考慮して行うなどの工夫が必要である。

### ③ 土地、建物提供

#### a. 配置計画

R/Dによれば、インドネシア政府は、土地建物および施設を提供するため、必要な措置を講ずることとなっている。

具体的には以下のとおりである。

#### i 土地：PUSREHUT用と研修センター用

苗畑用

試験林用

その他用

#### ii 建物：PUSREHUT内にあるプロジェクト事務所

その他施設 PUSREHUT研修センター

現地施設（試験林、苗畑）

その他関連施設

#### b. 設置実績

フェーズIIでは新たに、ブキットスハルト演習林現地に試験林、苗畑、林道がそれぞれ建設され、プロジェクトの研究に直接、間接に供されつつある。これらは、予算的にはJICAのプロジェクト基盤整備費で建設されたが、土地はインドネシア側から供与されたものである。

以上のほかはフェーズIをそのまま引き継いだ格好となっており、上記設置計画のとおりである。

なおPUSREHUTの建物、研究センター、苗畑、林道などはJICA経費で建設され、本体プロジェクトのなかで十分活用されつつあるものであるから、国際協力の成果としてこれ以上望むべくもないといえる良好な状態にある。

### ④ 運営体制

R/Dではプロジェクト運営に関してのインドネシア側の任務を以下のように述べ

ている。

- a. 教育文化省の高等教育総局長はプロジェクト実行の最高責任者である。
- b. 高等教育総局の研究普及開発局長はプロジェクトマネージャーであり、プロジェクト運営実施の責任者である。
- c. ボゴール農科大学学長(Rector IPB)、ガジャマダ大学学長(Rector UGM)、ムラワルマン大学学長(Rector UNMUL)は日常の具体的プロジェクト運営管理について、プロジェクトマネージャーを補佐する。
- d. プロジェクトを効果的に、良好に実行するため、合同委員会と研究委員会をAnnexのVIとVIIに示すような機能と構成により設置する。
- e. プロジェクトは、AnnexVIIIの組織図(図1参照)に示す構成によるものとし、その組織の各機関が協力しながら、実施されていくものとする。
- f. 合同委員会の役割と構成は以下のとおりであり、1年に1回以上または必要とするときはそのつど開催するものとする。

役 割：

- i 年間活動計画(Annual Work Plan)の作成
- ii 技術協力全体および年間活動計画の実施状況検討
- iii 技術協力にかかわる重要事項の検討
- iv 検証結果および提言の高等教育総局長およびJICAへの提出

構 成：

- i 議 長：高等教育総局長
- ii インドネシア側メンバー：  
高等教育総局学術局長、プロジェクトマネージャー、AAT庁代表、林業省代表、人口環境省代表、IPB・UGM・UNMUL各代表、PUSREHUT所長

日本側メンバー：

チームリーダー、リーダー指名の専門家、業務調整員、JICA事務所代表、JICAから派遣された関係者

g. 研究委員会の役割と構成

合同委員会のもとに組織され、必要のつど開催する。

役 割：

- i 合同委員会のもとで作成された研究方針の実施
- ii 3大学の研究活動の調整
- iii 合同委員会の議案の準備

構 成 :

i 議 長 : プロジェクトマネージャー

ii インドネシア側メンバー

DGHE代表、IPB・UGM・UNMUL各代表、PUSREHUT所長  
日本側メンバー

チームリーダー、専門家、業務調整員

c. 運営実績

i 合同委員会

1年に1回開催され、前年実績を検討し、当年の研究活動方針を審議決定した。  
各年の開催実績は表20のとおりである。

ii 研究委員会

必要な際に開催され、合同委員会提出の議案を検討し、研究課題の選定を行った。  
各年の開催実績は表21のとおりである。

d. 要因解析

i 合同委員会も研究委員会もほぼ年1回ずつ開催され、委員会設置の目的をそれぞれすべて果たしてきた。プロジェクト運営がかなりスムーズに行われたのは、両委員会の運営成果である。委員会のメンバー各位の協力に負うところ大であり、それぞれ評価されるべきと考える。

ii 特にプロジェクト運営の予算、なかんずく研究費の配分が例年実行されてきたのは、研究委員会において研究課題の選定作業が行われたためと考えられる。実力ある委員が参加し、必要な研究課題の選定が行われたため、研究予算の配分が確実になったものである。これだけでも研究委員会の存在意義があり、運営実績は評価されるべきと考える。

iii プロジェクトの全期間を通じて、IUC活動の不十分なことが問題とされてきた。その原因として、サマリンダがジャワ島から遠方であること、そのため旅費がかかることが指摘されてきた。そのほかに大学の格の違いということが原因していることも考えられる。全国の林業系の大学で大学院の博士課程のあるのは、IPBとUGMだけである。他はすべて学部のみで大学院は設置されていない。UNMULは修士課程を設置し、将来さらに博士課程の設置を望んでいる(表22参照)。このレベルになればIUCの活動が理想的に行われることになろう。

いずれにしてもPUSREHUTには研究予算は1994年度まで配分され続け、末広がり熱帯降雨林研究を続けられてきたのはIUCによるところが大である。

表20 ジョイント・コミッティー実績表

開催年月日	主 席 者	主 な 出 席 者	主 な 議 題	ま た は 結 論	参 考
1990年					開催なし (理由?)
1991年 3月5日	Dr. Sukadji R. (高等教育総局長) Dr. Djaja Koswara(プロジェクト・マネージャー) Dr. Oetit Koswara(IPB教授) Dr. Mochamad Adnan(UGM学長) Dr. Yunus Rasyid(UNMUL学長) Dr. Soeyitno S. (PUSREHUT所長) 前田 満(リーダー)他専門家1名			<ul style="list-style-type: none"> <li>• IPB, UGMの研究者のさらなるプロジェクト参画を要請。</li> <li>• PUSREHUTがIUCとして位置づけられたことが報告された。</li> <li>• 専任スタッフの配置は当人の昇格に不利となるため行わない。</li> <li>• PUSREHUTの門戸解放(林業省との提携ほか)を推進する。</li> </ul>	
1992年 2月25日	Dr. Sukadji R. (高等教育総局長) Dr. Djaja Koswara(プロジェクト・マネージャー) Dr. Sitanala Arsyad(IPB教授) Dr. Sunardi P. (UGM大学院長) Dr. Yunus Rasyid(UNMUL学長) Dr. Soeyitno S. (PUSREHUT所長) 前田 満(リーダー)他専門家4名			<ul style="list-style-type: none"> <li>• PUSREHUT NEWSとANNUAL REPORT of PUSREHUTが発行されるようになった。</li> <li>• 40haの展示植栽林がブキットスハルト実験林内に設置された(報告)。</li> <li>• PUSREHUTに対する教育文化省配布予算の増額を要請。</li> <li>• PUSREHUT SEMINARが1991年11月に開催された(報告)。</li> </ul>	
1993年 2月10日	Dr. Sukadji R. (高等教育総局長) Dr. Djaja Koswara(プロジェクト・マネージャー) Dr. Sitanala Arsyad(IPB学長) Dr. Sunardi P. (UGM大学院長) Dr. Yunus Rasyid(UNMUL学長) Dr. Maman Sutisna(PUSREHUT所長) 金光 桂二(リーダー)他専門家1名			<ul style="list-style-type: none"> <li>• PUSREHUTにおける研究活動の内容説明と質疑。</li> <li>• ムラワルマン大学(UNMUL)、ボゴール農科大学(IPE)、ガジャマダ大学(UGM)の3大学共同利用(IUC)に関する問題点。</li> <li>• PUSREHUT研究所の解放と外部利用者の受入れ、特にUNMULに新設される大学院学生の受入れ。</li> </ul>	
1994年 2月23日	Dr. Bambang Soehendro(高等教育総局長) Dr. Djaja Koswara(プロジェクト・マネージャー) Dr. Sitanala Arsyad(IPB教授) Dr. Sunardi P. (UGM学長) Dr. Yunus Rasyid(UNMUL学長) Dr. Maman Sutisna(PUSREHUT所長) 金光 桂二(リーダー)他専門家1名			<ul style="list-style-type: none"> <li>• PUSREHUT研究所長の活動報告。</li> <li>• PUSREHUTにおける研究活動の推進について、Full-time 常勤の上級研究員の配置、研究所運営にかかわる事務組織の強化。</li> </ul>	

表21 リサーチ・コミッティー実績表

開催年月日	主 な 出 席 者	主 な 議 題 また は 結 論	参 考
1989年 10月26日 (注)	Dr. Djaja Koswara (プロジェクト・マネージャー) Dr. Edi Guhardja (IPB大学院長) Dr. Sunardi P. (UGM大学院長) Dr. A. Ariffien B. (UNMUL林学部長) Dr. Simarangkir (PUSREHUT所長) 矢幡 久 (リーダー) 他専門家3名	・1990/91年度の応募研究プロジェクトの審査 ◇提出数……………19件 ◇採用数……………15件 ◇不採用数……………4件	(注)開催日は第1フェーズ期間中であるが、討議内容が第2フェーズ初年度の研究に関する事であるため実績表に含めた。
1990年 11月26日	Dr. Djaja Koswara (プロジェクト・マネージャー) Dr. Edi Guhardja (IPB大学院長) Dr. Sunardi P. (UGM大学院長) Dr. A. Ariffien B. (UNMUL林学部長) Dr. Soeyitno S. (PUSREHUT所長) 前田 満 (リーダー) 他専門家4名	・1991/92年度の応募研究プロジェクトの審査 ◇提出数……………25件 ◇採用数……………17件 ◇不採用数……………8件	
1991年 11月20日	Dr. Oetit Koswara (IPB教授) Dr. Soeyitno S. (UNMUL林学部長兼PUSREHUT所長) Dr. Supiandi S. (IPB農学部副学部長) 前田 満 (リーダー) 他専門家5名	・1992/93年度の応募研究プロジェクトの審査 ◇提出数……………28件 ◇採用数……………20件 ◇不採用数……………8件	
1992年 12月18日	Dr. Djaja Koswara (プロジェクト・マネージャー) Dr. Edi Guhardja (IPB大学院長) Dr. Sunardi P. (UGM大学院長) Dr. Soeyitno S. (UNMUL林学部長兼PUSREHUT所長) 金光桂二 (リーダー) 他専門家4名	・1993/94年度の応募研究プロジェクトの審査 ◇提出数……………22件 ◇採用数……………16件 ◇不採用数……………6件 ・4分野の研究動向について質議。	
1993年 11月16日	Dr. Djaja Koswara (プロジェクト・マネージャー) Dr. Edi Guhardja (IPB大学院長) Dr. Sunardi P. (UGM大学院長) Dr. Soeyitno S. (UNMUL林学部長) Dr. Maman Sutisna (PUSREHUT所長) 金光桂二 (リーダー) 他専門家2名	・1994/95年度の応募研究プロジェクトの審査 ◇提出数……………22件 ◇採用数……………18件 ◇不採用数……………4件	

表22 林学の教科課程を持つ大学

No.	University	Location	Degree Offered	1990年度の 入学生徒数
1.	Forestry Academy	Bangung, West Java	S <sub>1</sub>	*
2.	Gajah Mada University	Yogyakarta	S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> , S <sub>3</sub>	200
3.	Lambung Mangkurat University	Banjarmasin, South Kalimantan	S <sub>1</sub>	60
4.	Mulawarman University	Samarinda, East Kalimantan	S <sub>1</sub>	100
5.	Hasanuddin University	Ujung Pandang, South Sulawesi	S <sub>1</sub>	50
6.	Pattimura University	Ambon, Maluku	S <sub>1</sub>	50
7.	Cendrawasih University	Jayapura, Irian Jaya	S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> , S <sub>3</sub>	40
8.	Bogor Agricultural University	Bogor, West Java	S <sub>1</sub>	192
9.	Palangkaraya University	Palangkaraya, Central Kalimantan	S <sub>1</sub>	30
10.	Malang Agricultural Institute※	Malang, East Java	S <sub>1</sub>	*
11.	Pantekulu University※	Banda Aceh, DI Aceh	S <sub>1</sub>	*
12.	STIPER Agricultural Institute※	Yogyakarta		*
13.	Dumogabone University※	Dumogabone, North Sulawesi	S <sub>1</sub>	*
14.	Tanjungpura University	Pontinak, West Kalimantan	S <sub>1</sub>	50

Note : S<sub>1</sub> : Bachelor(Sarjana), S<sub>2</sub> : Master, S<sub>3</sub> : Doctor ※ : 私立大学

\* : 入学生徒数不詳 (いずれも人数は少ない)

#### 4-3 各研究課題に関する技術的検討

##### (1) 課題の選択および選択基準

本プロジェクトのインドネシア側カウンターパートによる研究課題申請は I U C (Inter University Center) 計画に基づいて前年の10月までに行われ、11月に開かれる教育文化省、3大学関係者、J I C A 専門家からなるリサーチコミッティーでの審査を経て、採用課題が決定される。具体的には、日本側専門家が T S I との整合性や各研究分野における課題実行状況を勘案しながら、提出された各研究課題について3段階の評価を下し、リサーチコミッティーに提出する。教育文化省側も、採点表に基づいた審査を行う。両者ともに高く評価した課題から採用となり、両者の評価が異なる課題については、両者の協議によって採否が決定される。

1993年度は、ポゴール農科大学とガジャマダ大学のカウンターパートから2課題の申請があったが、最終年度にあたる1994年度は、両大学からの申請はなく、ムラワルマン大学のカウンターパートからの申請のみであった。これは、I U C 計画が1994年12月に終了し、新たに U R G E -system (University Research for Graduate Education) が発足するためである。これは、インドネシア政府60%、世界銀行40%の割合で出資し、U R C (University Research Council) の権限によって、Research Center Grant、Fellowship Grant、Research Grant、Research Disseminationなどの各分野に研究費を配布するもので、大学のかなりの研究費はこの U R G E システムの傘下に入る予定である。

##### (2) 各研究課題に関する評価

###### 【第1分野：立地環境の評価】

###### 第1項 土壌分類および土壌生産性

目 的 熱帯降雨林下の土壌の基礎的な資料の集積

将来の土壌図作成に向けての資料の集積

地力に関連した土壌と植生型の調査

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

###### <活動と進捗状況>

土壌の理化学的特性に関する研究は、第 I フェーズから継続的に行われており、ブキットスハルト演習林およびその周辺に分布するアクリソル、東カリマンタン州南部クワロ付近に分布する蛇紋岩由来の暗赤色土など、代表的な土壌、特徴的な土壌の理化学的特性に関しては、かなりのデータが蓄積された。特に本地域において広い分布面積を持つと考えられるアクリソルに関しては、土性の違いが立地評価のひとつの指



標になり得ることが明らかになった。この指標をもとに試験的な土壌図の作成も試みられている。このことは、本プロジェクトを通じての大きな成果といえる。

1993年9月に日本人長期専門家が配属されてから、マハカム川中流域の火山灰地帯のカムビソル、ニトソル土壌の理化学性に関するデータ蓄積も加わった。

今後、高海拔地帯や石灰岩地帯など、調査研究を継続し、それぞれの土壌の分布特性と地質や地形などの立地環境との関連について整理し、東カリマンタンの土壌図作成への努力が必要がある。

地力の評価に関する研究については、土壌-植生を通じたエネルギーの流れや物質循環の解明など、土壌の理化学的特性からさらに一步踏み込んだ研究が必要である。そこで、土壌中の養分動態を明らかにするために、土壌水中の溶存成分の動態に関する研究課題を新たに取り上げ、土性の違いによる土壌水中の溶存成分の動態の違いが明らかにされつつある。また、インドネシア側も物質循環の一環としての位置づけから、この分野の研究に関してはかなりの興味を持っている。

地力と植生型の関係に関する研究に関しては、アクリソルの分布する地域において、土性と植生型との関連についての研究が開始されているが、現時点ではまだ事例をできるだけ多く収集している段階であり、総轄的な解析を行う段階には至っていない。

#### <問題点と今後の方向>

第1分野第1項の研究目的のひとつとして、土地生産性の違いに基づいた土壌図、いわゆる地力評価図的な土壌図の作成のための基礎資料の集積があげられるが、地力評価の基準をどこに置くか、たとえば土壌の理化学的特性のどの分析項目に置くかなど、具体的な方策の確定が必要である。また、最終的に土壌図としてまとめるためには、プロジェクト終了後もインドネシア側研究者によって、調査研究が継続されることが必要である。

### 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

#### 目 的 焼き畑に伴う地力の悪化の調査

攪乱に伴う立地環境の変化を明らかにし、攪乱と立地環境の関係を解析する。

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

<活動と進捗状況>

第2項は、第IIフェーズから新たに加わった研究課題である。これに関連する研究は、焼き畑後のアランアランの草原や、焼き畑回数や焼き畑放棄後の年数の異なる二次林を調査地として、それぞれの調査地の土壌の理化学的特性の比較を通して、焼き畑耕作が地力や立地環境に与える影響について検討する方向で進められている。前回の巡回指導で問題点として指摘された長期観測のための固定試験地の設定については、過去の履歴がはっきりし、将来的にも試験地として保持可能な適当な場所が見つからないこともあって、依然として設定されていない。

土壌侵食に対する危険度評価に関する研究に関しては、インドネシア側は大きな興味を持っており、インドネシア側研究者により3課題が実行されつつあり、単に土砂の侵食量を把握するだけでなく、同時に流亡する養分の量も研究されつつある。

<問題点と今後の方向>

人為の影響が絡んだ土壌変化を解明するためには、過去の履歴がはっきりした固定試験地を用いた長期間にわたる経時的な調査・観測が重要である。しかしながら、第IIフェーズもあと半年あまりとなった現時点では、そのような固定試験地による調査・観測は時間的に無理である。現時点では、プロジェクト期間中にしっかりとした固定試験地の設定を行って、プロジェクト終了後はインドネシア側に引き渡して継続的に研究・観測を行う体制をつくりあげることが重要と考えられる。

また、現在行っているような比較調査を行う場合にも、過去の履歴をいかに正確に把握するかが重要であるが、住民の記憶に頼る場合が多く、正確な情報を得ることが非常に困難な場合が多いことが問題点としてあげられる。

【第2分野：森林生態系の解析】

第1項 択伐、山火事および焼き畑による生態系の攪乱にかかわる更新過程

目的 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経過を調査し、比較検討する。

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

<活動と進捗状況>

1992年度の研究課題は、山火事、焼き畑の影響を調べたものが2件、択伐の影響を調べたものが3件、ほかに埋土種子や白蟻に関するものがあった。1993年度は、Schimaというツバキの仲間の耐火性の強い用材樹種に関するものとマカラングなどの山火事跡地に多数発生する早成樹に関するものの2件が研究課題として採用になり、実施されている。また、1994年度では、ウリンの生態に関する研究課題、第3分野や

第4分野でも、Schimaやウリンの造林試験に関する研究課題が実行されている。天然林には、フタバガキ科樹木とは性質が異なるが、有用であったり、優占種となって林の性質を決定するような特徴のある樹種が多数あり、それらの生態的特性を明らかにすることは重要であり、近年研究が盛んになってきた。

また、択伐、山火事、焼き畑などによる生態系の攪乱とその後の更新過程に関する調査研究、更新過程における樹病の影響に関する研究が、日本側専門家が中心になって進められている。特に、アランアランの優先によって草原化するような土地利用形態に関する研究が日本側専門家によって進められており、また早成樹造林が土壌中の微生物に及ぼす影響に関する研究がインドネシア側カウンターパートによって1994年度に行われている。また、継続した長期のモニタリングのための試験地での観測に基づく更新過程の研究が少ないという指摘に関しては、攪乱の程度が異なる3箇所の択伐跡山火事再生林の更新過程に関する調査が、1988年に日本側専門家とインドネシア側カウンターパートの共同で開始され、その後も共同で測定が続けられており、調査結果がPUSREHUTの年報に掲載された。

これまでの研究を通して、択伐や山火事、焼き畑など異なる攪乱を受けた林の更新過程に関する調査研究事例がかなりそろってきており、更新過程を相互に比較検討することもある程度可能になりつつある。

また、ブキットスハルト演習林内の林道沿いのフタバガキ科樹木の開花結実の観察は、1986年にインドネシア側カウンターパートによって始められ、その後観察木の種数や本数を増加させながら継続されている（現在21種、約750個体）。また、観察木に関して、生育地の土壌や地形などの立地環境および個体サイズや樹勢等の成育状態についての調査も行われた。調査期間中に、複数種の一斉開花が4回観察され、2回は十分量の結実がみられた。これまでの観察を通して、開化に及ぼす立地環境や個体サイズ、過去の開花履歴の影響とその種間差が明らかにされつつある。この結果についても、PUSREHUTの年報に掲載された。

#### <問題点と今後の方向>

この分野の調査研究では、植生調査が主要な研究手法であるため植物の同定が重要であるが、PUSREHUTには専任の専門家がおらず、また植物に詳しいインドネシア側カウンターパート（ムラワルマン大学）も現在ドイツに留学中であるため、依然としてむずかしい状況が続いている。植物の同定を依頼できる研究機関としては、ボゴール植物園のハーバリウムと林業省の研究所であるワナリサットのハーバリウム（オランダのライデン・ハーバリウムが支援）があり、現在は、それらへ植物標本を送って同定を依頼している。

ボゴール植物園のハーバリウムで同定された信頼性の高い植物標本は、PUSREHUTの展示室に保管されているが、専任スタッフのいないPUSREHUTでは、ボゴール植物園に匹敵するようなハーバリウムを整備することは困難である。したがってハーバリウムをブキットスハルト演習林内の樹木に限定し、標本の保管とリストアップを目的とする施設と位置づけて整備していくのが現実的である。こうした目的に沿って、保管種のリストアップと樹木名の一部訂正が行われた。

また、カリマンタンにはさまざまな自然環境があり、農耕の方法などの生活習慣の異なった人々が生活している。伝統的なもの、移民政策による新しいものが混在し影響し合い、交通手段や換金作物の変化など社会経済的な条件も加わって森林利用（攪乱）のさまざまな形態が生じてくる。引き続き事例調査を継続し、現在起こっている攪乱の要因や形態を十分に把握し、更新過程の解析を行っていくことが必要である。

## 第2項 森林生態系の機能とその動態

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。

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

### <活動と進捗状況>

第2項は、森林生態系の機能について基礎的なデータを集めることを目的としているが、野外で長期間の測定を必要とするものはなかなか実行されにくいのが現状である。特にA)の炭素固定能に関しては、1994年度においても研究課題申請がなく、インドネシア側カウンターパートによる具体的な実行研究課題はあがっていない。湿潤熱帯の自然林で炭素固定能が調べられた事例は少なくないが、カリマンタンでは原生林の現存量等が調べられた一例のみで、今日広い面積を占める焼き畑跡休閑地やアランアランの原野などでは調査が行われていない。そこで、日本側専門家を中心として、アランアラン草原の土壌特性と純生産、地下部炭素蓄積量に関する調査を行った。また、マハカム川中流域の伝統的な焼き畑跡休閑林での生産力調査も行われた。

B)の水分動態に関しては、インドネシア側カウンターパートによってブキットスハルト演習林内の択伐跡山火事再生林で林内雨と樹幹流の測定が行われた。C)の養分循環に関しても、水分動態の調査が行われているのと同じ調査地で調査が進められている。他分野との共同による森林生態系の炭素固定能、水分動態および養分循環などを総合的に解明する必要性から、ここで示した択伐後山火事再生林における水分動

態および養分循環の調査地としての共同利用は今後とも継続する必要がある。

<問題点と今後の方向>

3 研究課題とも大変広い範囲の研究分野をカバーしており、すべての研究課題をひとりの専門家が担当することには無理がある。また、第1分野や第3分野における研究課題との関連が強いこと、研究機材が、第1分野や第3分野の研究課題を担当する研究室の備品であることが多いことなどにより、それらの分野の研究課題のなかで実行されている場合が多くみられる。今後とも他の分野との共同調査として進められることになろう。

### 第3項 森林型区分と広域動態解析

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。

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

<活動と進捗状況>

1993年度に、空中写真の解析に関する研究課題の申請があり（ポゴール農科大学のカウンターパート）、機材などの貸与および情報交換を行った。1994年度については研究課題申請がなかった。

<問題点と今後の方向>

PUSREHUTには解析装置が完備していないためにこの課題を実行するのが困難な状況は変わっていない。現時点では、他の分野と協力して、現地調査データなどリモートセンシングの解析に必要な基礎データの集積・整理に努めることが重要であり、入手可能な空中写真の解析を中心に研究を行っていくことになろう。また同時に、第Ⅱフェーズもあと半年あまりで終了となることから、今後この分野の研究設備の整備をいかにしていくかについて、インドネシア側の要望等の調査が必要である。リモートセンシングそのものの研究より、むしろデータ解析装置の整備によりGIS（地理情報システム）を行える機器整備が必要であろう。

### 第4項 野生生物の生態

目 的 東カリマンタンの熱帯降雨林に生息する野生生物に関する基礎的な資料の蓄積

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

#### <活動と進捗状況>

A) の野生生物の生息圏に関しては、インドネシア側カウンターパートの専門が哺乳類であることから、現在は哺乳類が研究の中心になっている。ブキットスハルト演習林内に生息すると考えられる哺乳類のうちの約90%については写真や剥製などによって記録されており、ほぼ全容が明らかになってきた。また、そのなかには当地域で初めて確認された種も含まれており、これらは本プロジェクトにおける大きな成果のひとつである。これらの成果は、「An Invitation to the Mammals of East Kalimantan」として出版、公表された。

また、ブキットスハルト演習林内の昆虫調査、両生類（主にカエル）の調査も行われている。さらに、PUSREHUTの研究アシスタントによる鳥類の種類組成についての調査が始められている。

B) の個体群動態に関しては、ネズミについての個体群動態に関する研究および異なる植生に対応した動物相を中心テーマとして研究が進められている。

#### <問題点と今後の方向>

哺乳類に関してはかなりの資料の収集がなされたので、今後は両生類、爬虫類などの調査を重点的に行い、ブキットスハルト演習林内の陸生の脊椎動物の生息状態を明らかにしていく必要がある。個体群動態に関する研究は、現在行われている研究課題を継続していく必要がある。

### 【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

目 的 主要な熱帯樹種の繁殖様式としての種子発芽特性を明らかにする。

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

#### <活動と進捗状況>

第2分野と共同で、ブキットスハルト演習林内の林道沿いのフタバガキ科樹木の開花・結実の観察が続けられている。第Ⅱフェーズの期間中の結実は過去に1回あり、種子の含水率と発芽率との関係が調べられた。今年度も開花・結実が確認されており、1994年度の研究課題としてフタバガキ科樹木の種子保存法に関する研究課題の申請があった。

#### <問題点と今後の方向>

フタバガキ科樹木は結実が不定期であるために、種子保存法に関する研究を計画的に進めていくことができず、種子保存技術の確立のためにはかなり時間がかかるものと考えられる。また、環境要因などからの開花・結実予測も、まだ実用段階にはなく、

第2分野との研究協力を進めていく必要がある。

## 第2項 樹木の成長・耐性に関する環境要因の解析

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の蓄積

研究課題 A) 熱帯樹種の生理生態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

### <活動と進捗状況>

A) の生理生態学的特性に関しては、水分生理学的手法を用いた耐乾燥性に関する研究を中心に、多くの研究課題が実施されている。

B) の成長と立地環境に関しては、1994年度に立地環境を考慮した造林木の成長解析に関する研究課題の申請があった。この研究課題については、第1分野との研究協力によって研究が進められており、土壌特性に関する成果が利用されている。

### <問題点と今後の方向>

生理生態学的な研究に必要な測定機器である携帯式光合成測定装置や携帯式蒸散測定装置は、製造会社において定期的に調整を行う必要がある。そのため、日本に送り返して調整を行っているが、手元に戻ってくるまでに半年以上の日数がかかるため、使用できる期間がかなり制限されている。現在、測定機器の維持経費の確保を含めて、測定機器の維持管理方法についてインドネシア側と協議している。

## 第3項 育林技術の開発

目 的 熱帯地域の造林技術の向上

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

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

### <活動と進捗状況>

A) の無性繁殖に関しては、1994年度の研究課題申請はなかった。組織培養の研究室が、ムラワルマン大学とPUSREHUTの両方にあるにもかかわらず、現在、専門の教官が1名しかいない状況である。

B) の苗木の品質管理に関しては、育苗技術を中心に多くの研究課題が実施された。また、苗木の成長は、マイコリザの感染の有無によって大きく影響を受けることから、C) の研究課題とあわせて研究が進められている。