

インドネシア共和国
熱帯降雨林研究計画フェーズⅢ
終了時評価報告書

平成 11 年 9 月

国際協力事業団
林業水産開発協力部

序 文

国際協力事業団は、インドネシア政府の技術協力の要請を受け、平成7年1月より5年間にわたり熱帯雨林研究計画フェーズを実施してきました。

当事業団は、本計画の協力実績の把握や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11年7月11日から7月24日まで、農林水産省林野庁森林総合研究所森林生物部長 池田俊彌氏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側関係者と共同で本計画の評価を行うとともに、成果の確認を行いました。そして、帰国後の国内作業を経て、調査結果を本報告書に取りまとめました。

この報告書が、今後の協力の更なる発展の指針となるとともに、本計画により達成された成果が同国の発展に資することを期待します。

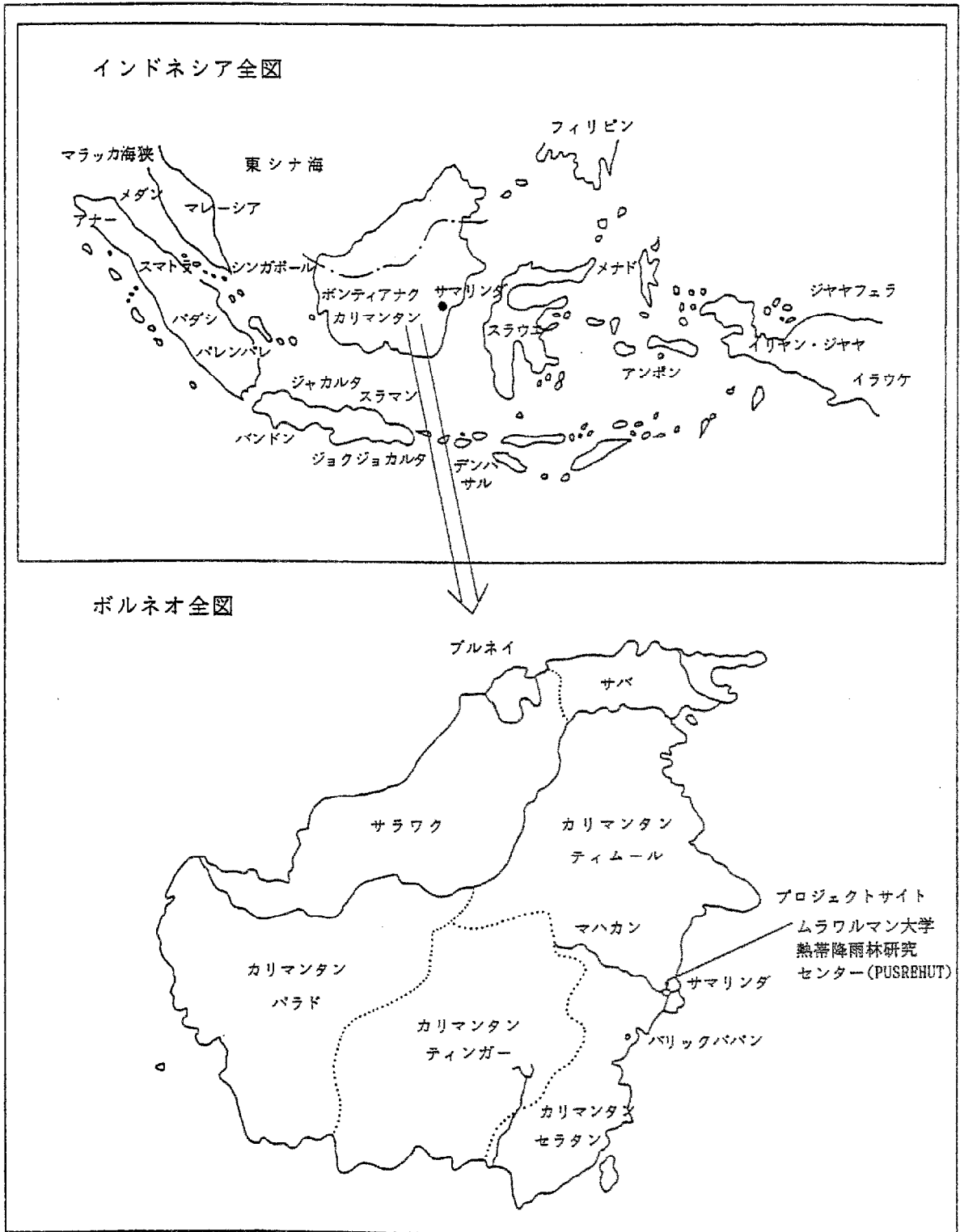
終わりに、プロジェクトの実施にご協力とご支援をくださいました両国関係者の皆様に、心から感謝の意を表します。

平成11年9月

国際協力事業団

理事 後藤 洋

プロジェクトサイト位置図

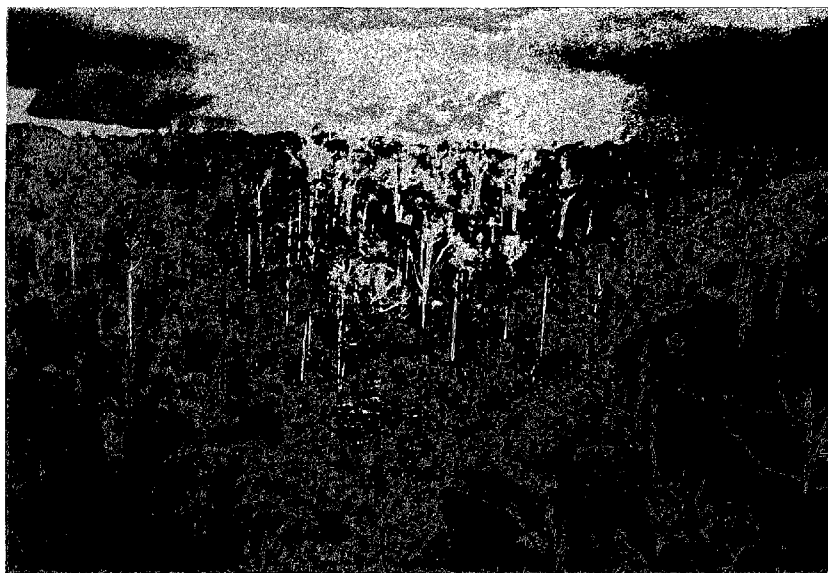




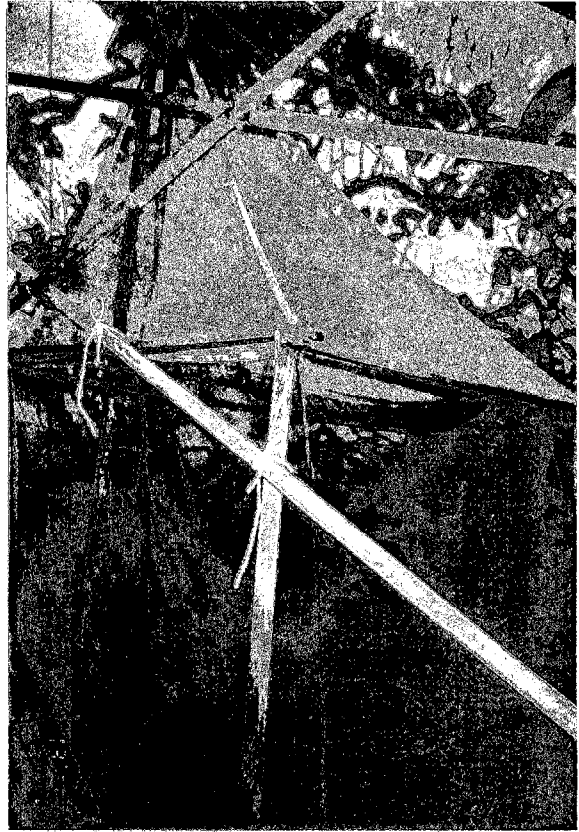
▲演習林の火災跡地



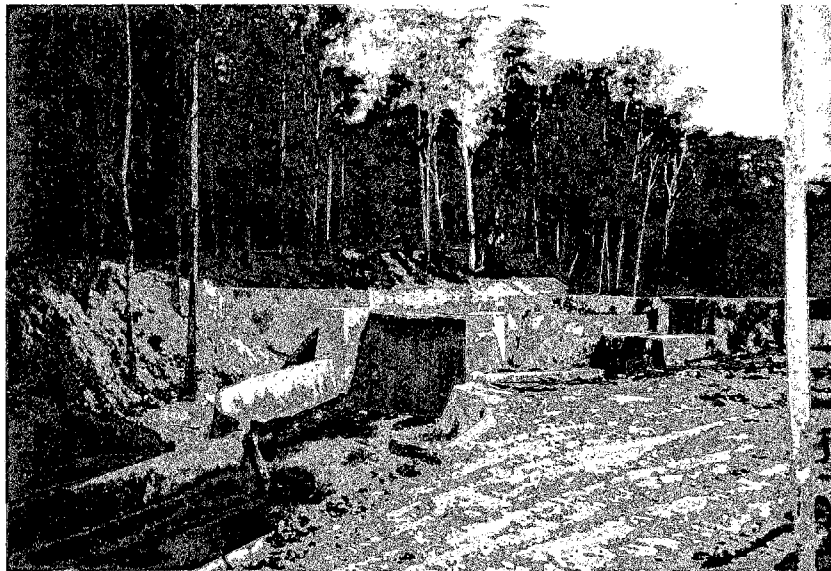
▲演習林内にある60m観測タワー



▲タワーから見た演習林の様子



▲タワーに設置された昆虫捕獲用のトラップ



▲プロジェクト安全対策費で建設した貯水ダム

▶
インドネシア熱帯降雨林研究
センター (PUSREHUT) 正面



▶
インドネシア側評価団及びカ
ウンターパートへのPCM (プ
ロジェクト・サイクル・マネ
ージメント) 評価手法の説明



▶
教育文化省Koswara局長 (右
端) とのミニッツ署名



目 次

序文

プロジェクトサイト位置図

写真

第1章 調査結果総括	1
1 - 1 調査目的	1
1 - 2 評価のプロセス	1
1 - 3 評価結果要約	2
1 - 4 調査団からの提言	2
1 - 5 プロジェクト終了後の展望	3
第2章 終了時評価調査団派遣概要	5
2 - 1 協力要請の背景	5
2 - 2 プロジェクトの現況	5
2 - 3 調査の目的	5
2 - 4 終了時評価調査の方法	6
2 - 5 団員構成	6
2 - 6 調査日程	7
2 - 7 主要面談者リスト	7
第3章 プロジェクト全体評価	9
3 - 1 計画達成度の把握	9
3 - 2 評価5項目による分析	13
第4章 課題別評価	17
4 - 1 天然林・二次林・人工林の長期モニタリング	17
4 - 2 天然林・二次林・人工林における動物相の長期モニタリング	19
4 - 3 造林技術の高度化	22
第5章 今後の対応	25
5 - 1 延長若しくはフォローアップの必要性	25

5 - 2 教訓	25
5 - 3 提言	25

資料

1 協議議事録（ミニッツ）	29
2 終了時評価調査表	44
3 中課題別評価表	60
4 研究活動実績リスト	67
5 論文・学会発表実績リスト	70
6 投入総括票	79
7 カウンターパート配置リスト	81
8 供与機材リスト	82
9 質問票（英文・和文）及びインタビュー結果要約	84
10 プロジェクト終了後のPUSREHUT基本方針策定チームに関する資料	92

第 1 章 調査結果総括

1999年7月13日から20日まで、東カリマンタンのサマリダにおいて「インドネシア熱帯降雨林研究計画フェーズ」終了時評価調査を、インドネシア側調査団と合同で実施した。調査結果を終了時評価表にまとめたのち、合同評価報告書を作成し、インドネシア教育文化省高等教育総局とミニッツを締結した。

1 - 1 調査目的

- (1) プロジェクト方式技術協力「インドネシア熱帯降雨林研究計画フェーズ」について、PCM（プロジェクト・サイクル・マネージメント）手法に基づき投入実績、活動実施状況、成果の達成状況、目標の達成状況を把握する。
- (2) プロジェクトの目標達成度、効果、実施効率、計画妥当性、自立発展性について、インドネシア側調査団と合同して評価・分析を行う。
- (3) プロジェクトの終了へ向けて取り組むべき課題について提言する。
- (4) プロジェクト終了後の対応について、プロジェクト関係者及びインドネシア政府関係機関と協議する。

1 - 2 評価のプロセス

- (1) 各中課題レベルで、1) PDM（プロジェクト・デザイン・マトリックス）の指標項目に基づく計画達成度の把握、2) 評価5項目について、プロジェクトが自己評価を提出し、調査団が聞き取り調査により、これらを点検・修正した。
- (2) 中課題評価表の英文版を作成し、インドネシア側調査団に渡した。インドネシア側はこれを基にカウンターパート研究者の聞き取りを行った。
- (3) 聞き取り調査を基に、あらかじめプロジェクト側から提出されていたプロジェクトレベルでのPCM手法に基づく仮評価表を検討し、追加・削除・修正などを行った。
- (4) 評価表の英文版を作成し、インドネシア側調査団と協議を重ね、一部修正後、合意に達した。

(5) 中課題評価表及びプロジェクト評価表を基に評価報告書（英文）を作成し、インドネシア側調査団と協議を重ね、プロジェクト側の合意を得た後、合同評価報告書素案をまとめた。

(6) 高等教育局及びJICAに提示後、一部修正を施し、合同評価ミニッツを完成させた。

1 - 3 評価結果要約

討議議事録（R/D）に記載されている3分野で設定された課題についての研究活動は、順調に成果をあげてきた。特に動植物のモニタリングに関する課題は、国際セミナーや学会などでもその成果が発表されるなど、目標を十分に達成したといえる。また、主要な論文をまとめた成果本が世界的に著名な出版社から発刊されることになっており、世界に通用する成果をあげたことは、今後のインドネシア熱帯降雨林研究センター（PUSREHUT）の研究活動を推進するうえで大きな財産となる。

他研究機関との連携・協力についても、中央から離れているという地理的ハンデはあるものの、国際林業研究センター（CIFOR）との共同研究を実施し、成果を取りまとめたほか、森林火災の分野で多くの機関と連携を強化してきている。

15年間の協力を通じ、研究施設・機材の整備は進み、研究者の能力も着実に向上してきたので、PUSREHUTがプロジェクト終了後も持続的に活動していくことは可能であると考えられる。

しかし、上位目標である熱帯降雨林の再生、及び健全な管理手法の確立をめざしていくためには、教育文化省あるいは、ムラワルマン大学がPUSREHUTの長期的な運営基本方針を策定し、インドネシアの森林・自然環境に関する政策の中に明確に位置づけていくことが必要である。

ボルネオ島は、ブラジル・アマゾンや西アフリカとともに、熱帯降雨林を形成する3大重要地域であり、東カリマンタンに位置するPUSREHUTは、熱帯降雨林研究の中心的存在となる外的条件を備えている。これまでの本プロジェクトの成果は、このような観点からも継続・発展される必要があり、インドネシア側はもとより日本側関係機関の今後の積極的な対応が望まれる。

1 - 4 調査団からの提言

本終了時評価調査の結果を踏まえ、インドネシア政府とPUSREHUTに対し、プロジェクト終了後の対応について、以下の提言を行った。

(1) インドネシア政府はPUSREHUTの運営基本方針を策定するとともに、適切な予算措置を行う。

- (2) PUSREHUTは長期的な研究計画を定めるとともに、その計画に沿った人材の養成・確保のための具体的行動計画を策定する。また、この研究計画及び行動計画の進捗について、年次報告書を作成する。この年次報告書は、PUSREHUTの今後の自立発展を支援していくうえで、インドネシア、日本並びにその他の国々にとって有用な情報となる。
- (3) PUSREHUTは、委託研究や企業のコンサルティング業務などを積極的に実施し、自主財源の確保に努める。
- (4) PUSREHUTは、その活動を継続するために、常勤の研究者及び運営スタッフを配置し、JICAから供与された設備・機材の維持管理を行う。
- (5) PUSREHUTは、1) 熱帯降雨林の生態系に関する基礎研究、2) 森林の保護と回復についての実践的な研究、の二つの分野で研究活動を行い、熱帯における主要な研究拠点の一つとしての役割を果たす。
- (6) PUSREHUTは、上記(2)の長期計画に沿って研究活動を行う。特に、森林火災後の回復過程のモニタリング及び火災の予防についての研究は重点的に実施する。地理的な条件とプロジェクトによるデータの蓄積から、PUSREHUTにはこの分野における優位性があり、地域住民の生活を守るという観点からも大きな意義を有するためである。
- (7) PUSREHUTは、東カリマンタンにおける分類学研究の拠点として、植物・動物標本の収集と整理を進める。
- (8) PUSREHUTは、国際セミナーの開催や研究者の交流などを通じ、他の研究機関との連携を促進する。

1 - 5 プロジェクト終了後の展望

- (1) ムラワルマン大学では、JICA協力終了後の施策としてPUSREHUT Bukit Soeharto (ブキット・スハルト演習林) を対象とした教育・訓練・配置に関する全体計画“Master Plan on Education, Training and Space Arrangement of PUSREHUT Bukit Soeharto”作成のための作業チームを学長の下に発足させた(資料10参照)。計画の実行は大学側の予算措置次第と考えられるが、大学がPUSREHUTの運営に関して積極的に行動を開始したことは高く評価でき、今後の成果が期待される。なお近々、各大学の新規事業に対して、インドネシア政府

が土地提供を含む助成を行う計画があり、本計画はこれに連動したものである。

(2) 2000年度の短期個別専門家派遣（2名）により、プロジェクト終了後の追加調査を行う予定である。

(3) CIFORプロジェクトの分担研究が継続される予定である。

(4) 日本の大学及び国立研究機関が現在PUSREHUTをパートナーとした熱帯林研究プロジェクト（2件）を計画しており、これが実施されれば、JICAプロジェクトで蓄積された各種モニタリングデータ及び森林火災に関する調査データの活用が保証される。

第 2 章 終了時評価調査団派遣概要

2 - 1 協力要請の背景

インドネシアは世界でも有数の熱帯林を有する森林国である。同国の森林政策は、環境保全に努めつつ森林のも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いる。しかし、経済の発展に伴い、違法伐採、不適切な焼畑移動耕作、農地への転用などにより1982年から1990年にかけて、年平均130万haの森林が減少したと推計されている。また、1982～1983年には、カリマンタンにおける山火事により360万haが消失した。

我が国は、1981年無償資金協力事業により、ムラワルマン大学の構内に、熱帯降雨林研究センター（PUSREHUT）を建設した。そしてPUSREHUT及び関連施設を拠点として、熱帯降雨林の適切な管理を目的とした、研究協力を行うプロジェクト方式技術協力を、1985年1月1日から開始した。熱帯降雨林の生態や土壌との関連など分野ごとに課題を設定し、フェーズ（5年間）、フェーズ（5年間）を通じた協力を実施してきた。その結果、研究体制の整備や研究能力の向上の点で一定の成果があげられたが、インドネシア政府は、

- (1) 熱帯降雨林の再生に向け、他機関の参画も得つつ、研究活動をより活発にすること
- (2) ムラワルマン大学などの教育・訓練を充実すること

に関する継続的な協力（フェーズ）を我が国に要請してきた。

2 - 2 プロジェクトの現況

1985年の協力開始以降、フェーズ・、そして今回のフェーズと、3次15年近くにわたる協力により、インドネシア熱帯降雨林研究センター（PUSREHUT）における研究活動は活発化し、フェーズで設定された各分野の研究課題についても成果をあげつつある。特にフェーズ～の集大成として出版を予定している研究論文集は、世界的にも注目を集めPUSREHUTを熱帯林研究の一拠点として認識させるものになると期待される。今後、予算が適切に配布されることにより（財政面については後述）、PUSREHUTが自立して運営管理を実施し、引き続き高いレベルの研究活動を行っていくことが可能であると見込まれる。

一方、低迷を続けるインドネシア経済はPUSREHUTの運営にも深刻な影響を与えている。ここ2年間は、プロジェクトのローカルコストも十分に負担されていない状態であり、協力終了後の研究費や施設・機材の維持管理費などの確保について懸念される。

2 - 3 調査の目的

PCM手法に基づきプロジェクトの「計画達成度の把握」及び「評価5項目による分析」を通じて評価を行うとともに、プロジェクト終了へ向けての対応や終了後の対応について、検討・

提言を行った。なお、本評価調査はインドネシア側調査団と合同で行った。

2 - 4 終了時評価調査の方法

本終了時評価においては、PCM手法に基づき「計画達成度の把握」及び「評価5項目」による評価分析を行う。評価5項目とは、すなわち「目標達成度」「効果」「効率性」「計画の妥当性」「自立発展性」である。それぞれの項目の概略を以下に記す。

(1) 「目標達成度」

プロジェクトの「成果」によって得られる「プロジェクト目標」の達成の度合い。

(2) 「効果」

プロジェクトが実施されたことにより生じる直接的、間接的なプラス・マイナスの効果。計画当初に予想されていなかったことも含む。

(3) 「効率性」

プロジェクトの「投入」から生み出される「成果」の程度、及び「投入」の手段・方法・期間・費用などの適切度。

(4) 「計画の妥当性」

プロジェクト目標が評価を実施する時点においても有効であるかどうか。

(5) 「自立発展性」

協力終了後も、プロジェクトによって達成された成果や、開発効果が持続的に拡大再生産されるかどうか。また、相手国機関がプロジェクト終了後も運営管理面・財政面・技術面、その他の諸側面からみて自立発展できるかどうか。

2 - 5 団員構成

本調査団の日本側の団員構成は以下のとおりである。

氏名	担当	所属
池田 俊彌	団長・総括 / 動物生態	森林総合研究所森林生物部長
太田 誠一	森林土壌	森林総合研究所森林環境部立地環境科長
田中 信行	森林生態 / 造林	森林総合研究所生産技術部育林技術科更新機構 研究室長
大西 亮真	計画評価	国際協力事業団林業水産開発協力部 林業技術協力課
川崎 博之	評価分析	アイ・シー・ネット株式会社コンサルティング部

2 - 6 調査日程

1999年7月11日(日)～7月24日(土) 14日間

日順	月日(曜日)	行 程	宿泊地
1	7月11日(日)	10:55 東京発(JL-725便) 16:05 ジャカルタ着	ジャカルタ
2	12日(月)	JICAインドネシア事務所打合せ、在インドネシア日本大使館表敬、教育文化省高等教育総局表敬	ジャカルタ
3	13日(火)	10:40 ジャカルタ発(GA-510便) 13:50 バリクパパン着 バリクパパン サマリンダ(車で移動) ブキット・スハルト演習林視察	サマリンダ
4	14日(水)	熱帯降雨林研究センター(PUSREHUT)視察 関係者に対する終了時評価手法の説明	サマリンダ
5	15日(木)	プロジェクト関係者及び相手側実施機関との協議	サマリンダ
6	16日(金)	〃	サマリンダ
7	17日(土)	関係者との協議、終了時評価レポート(ミニッツ案)作成	サマリンダ
8	18日(日)	団内打合せ、資料整理	サマリンダ
9	19日(月)	終了時評価レポート(ミニッツ案)作成	サマリンダ
10	20日(火)	サマリンダ バリクパパン(車で移動) 14:30 バリクパパン発(GA-511便) 15:30 ジャカルタ着	ジャカルタ
11	21日(水)	ミニッツ案協議、署名	ジャカルタ
12	22日(木)	生物多様性プロジェクト(本計画との連携あり)視察	ジャカルタ
13	23日(金)	JICAインドネシア事務所報告 23:30 ジャカルタ発(JL-726便)	機内
14	24日(土)	08:40 東京着	

2 - 7 主要面談者リスト

教育文化省高等教育総局

Satryo Soemantri Brodjonegoro	局長
Jajah Koswara	研究社会普及開発局長
Surya Dharma	研究社会普及開発局研究指導部長

インドネシア側評価調査団

Edi Guhardja	ボゴール農業大学教授
Soenardi Prawirohatmodjo	ガジャマダ大学教授
Aunu Rauf	ボゴール農業大学

ムラワルマン大学

H.Rachmad Hernadi	学長
Soeytno Soedirman	第4副学長

熱帯降雨林研究センター（PUSREHUT）

Mansur Fatawi	所長
Abubakar M. Lahjie	副所長
Oman Suherman	副所長

在インドネシア日本大使館

若林 英樹	二等書記官
-------	-------

JICAインドネシア事務所

庵原 宏義	所長
米田 一弘	次長
大宮 直明	所員

熱帯降雨林研究計画フェーズ 長期専門家

森 徳典	（リーダー）
松澤 和浩	（業務調整）
楨原 寛	（動物生態）
藤間 剛	（森林生態／造林）

インドネシア森林省個別派遣専門家

佐藤 雄一

第3章 プロジェクト全体評価

3 - 1 計画達成度の把握

(1) 投入実績

1) 日本側投入

a) 専門家派遣

チームリーダー、業務調整、森林生態・造林、動物生態の長期専門家が延べ7名派遣された。また、各研究協力分野の短期専門家が評価時点までに延べ22名派遣された。専門家派遣については、討議議事録（R/D）及び暫定協力実施計画（TSI）に示された計画どおりの投入が実施された。

b) 研修員の受入れ

日本側は、当初計画のとおり評価時点までに8名のカウンターパートを受け入れた。研修分野は、土壌、森林生態、造林、森林昆虫、社会林業、森林管理、林業経済学、森林土壌微生物の8分野であった。

c) 機材供与

日本側はこれまで総額約1億500万円の機材を供与しており、プロジェクト終了までには更に増える予定である。プロジェクト開始の段階では、具体的な投入計画額の明示はないものの、R/Dに明示された研究活動の実施に必要な機材は、ほぼ整備されており、当初計画どおりの投入がなされたと考えられる。

d) ローカルコスト負担

1999年度までに、日本人専門家の活動経費としての一般現地業務費などに加え、演習林における燃焼石炭層の消火作業のための応急対策費（約120万円）や、貯水ダム・林道・防火帯の建設を含む演習林火災防止対策事業（約200万円）などを含め、約6,200万円が投入された。1999年度の一般現地業務費は約430万円の予定である。

e) 調査団派遣

プロジェクト実施期間中に、当初計画どおりの計画打合せ調査団（1995年）及び巡回指導調査団（1997年）が派遣された。

2) インドネシア側投入

a) 土地、建物及び施設

プロジェクトの活動に必要な研究所本館、附帯施設のための土地及び演習林、附属研修棟のための土地を本プロジェクトに提供した。インドネシア熱帯降雨林研究センター（PUSREHUT）の建物については1981年に日本の無償資金協力によって建設され、同じく研究所附属研修棟は1988年に建設されている。

b) 運営費の負担

インドネシア側は、プロジェクト開始から1999年までにローカルコストとして約12億ルピアを負担している。

c) カウンターパートの配置

研究所には、17名のカウンターパートを含む、計44名の職員が配置されている。

(2) 活動の実施状況

本件においては、プロジェクトの目標を達成するために、TSIで明記された3つの分野ごとに中・小からなる研究課題が設定され、小課題のそれぞれにおいて具体的な活動が実施された。研究課題は以下のとおりである。

- ・ 研究分野 : 天然林、二次林及びプランテーションの長期モニタリング
- ・ 研究課題 :
 - 1 立地特性及び生産力の変化
 - 1 - 1 観測タワーにおける気象データの計測
 - 1 - 2 演習林内の土壌中の水移動に伴う養分移動特性
 - 1 - 3 択伐強度が森林の微気象に与える影響に関する研究
 - 2 植物群集の移動及び多様性
 - 2 - 1 フタバガキ科植物の開花・結実調査
 - 2 - 2 森林の種組成及び構造動態の長期モニタリング研究
 - 2 - 3 樹冠処理とウリン苗木の生長
 - 2 - 4 展示室の整備
 - 2 - 5 択伐強度が樹木の多様性に与える影響の研究
 - 3 森林生態系に関連する人間活動
 - 3 - 1 人為攪乱の頻度が高い植生の遷移過程に関する観測研究
 - 3 - 2 森林火災被害と植生回復に関する調査研究
- ・ 研究分野 : 天然林、二次林及びプランテーションにおける動物相の長期モニタリング
- ・ 研究課題 :
 - 1 動物相の動態と多様性
 - 1 - 1 テナガザル個体群の構造と行動生態に関する研究
 - 1 - 2 ヤモリの縄張り行動に関する研究
 - 1 - 3 昆虫相の多様性と生態に関する研究(甲虫目・リンシ目)
 - 2 重要樹種の病虫害

- 2 - 1 潜在的害虫相に関する調査（甲虫目・リンシ目）

・研究分野 : 造林技術の高度化

・研究課題 : - 1 重要樹種の生理特性

- 1 - 1 窒素施肥がフタバガキ科稚樹のCO₂収支に与える影響

- 1 - 2 主要樹種の幹の呼吸に関する研究

- 1 - 3 林冠及び苗木の葉のガス交換、蛍光発光特性に関する研究

- 1 - 4 林冠葉光合成の季節変化

・研究課題 : - 2 森林管理に資する造林・再生技術

- 2 - 1 肥料及びもみ殻燻炭がフタバガキ科稚樹の成長に与える影響
に関する研究

- 2 - 2 菌根菌相と立地及び植生との関係

- 2 - 3 劣化林の再生技術

(3) 成果の達成状況

本評価における「成果」は、プロジェクトに係る個々の研究成果を意味するものではなく、PCMに基づく個々の活動を実施することにより達成される具体的な課題の成果であり、さらには「プロジェクト目標」へ貢献する課題の成果である。

達成すべき成果は下記の3項目に設定され、巡回指導調査団（1997年）訪問時に作成されたPDMに明記された。

・成果1 PUSREHUTにおいて熱帯降雨林に関する研究活動が活発化する。

・成果2 PUSREHUTと他の林業研究機関との連携が強化される。

・成果3 PUSREHUTにおける研究協力活動を通じて人材が育成される。

成果指標としては以下のとおりである。

・成果指標1 - 1 研究所の研究計画が効果的に作成、実施される。

・成果指標1 - 2 実験手法及び観測手法が確立され、自立的に実験・観測が継続される体制が整う。

・成果指標1 - 3 実験・観測データが蓄積される。

・成果指標1 - 4 演習林や研究機材が適切に運営管理または保守管理される。

・成果指標2 PUSREHUTと他の林業研究機関との学术交流が深まる。

・成果指標3 PUSREHUTの研究員の研究能力が向上する。

なお、研究活動の3分野7中課題ごとの詳細評価は、合同調査団員の日本側3名（池田、

太田、田中)により分担した。同様にインドネシア側団員3名(Prof. Dr. Ir. Edi Guhardja, Prof. Dr. Soenardi Prawirohatmodjo, Dr. Aunu Rauf)による詳細評価も行われ、それぞれの評価について全団員で協議した。

成果1については、研究活動は活発に行われ、観察データも蓄積され様々な形で公表されている。また演習林なども適切に運営されてきた。成果2については、CIFORとは共同研究が実施され研究論文の取りまとめなど連携がみられるものの、他の機関とは予算の都合上頻繁に共同プログラムを実施することは難しい。成果3については、カウンターパートの5名が学位(修士)を取得し、2名は修士課程に在学中であり、確実に研究能力は向上している。これらの成果はほぼ達成されたといえる。

(4) プロジェクト目標の達成状況

本プロジェクトの目標は「PUSREHUTが、熱帯降雨林の再生並びに健全な管理に関する科学・技術を提供する」ことである。このプロジェクト目標の指標としては、以下の2項目が設定されている。

- ・指標1 プロポーザル方式の研究費支給システムにおいて、研究プロポーザルが採択される。
- ・指標2 研究成果が論文・書籍・学会発表などにより発表される。

プロジェクト全体として、指標1については、申請する研究課題の内容が質的に向上しており、これまで51の研究課題を申請し33課題が採択されている。採択率は毎年の予算規模により変化するため量的な評価は難しいが、約6割の申請課題が採択されているところから、かなりの成果が出ている。また指標2については、1995年から現時点までプロジェクト全体で118件の論文・書籍・シンポジウムにおける発表などが行われ、活発な活動がみられた。現在、これまで蓄積された論文を基にして、世界的に著名な出版社による学術書の発刊が準備されており、質的にも高い内容と認められる。研究センターの熱帯降雨林に係る研究能力が向上し、得られた知見を様々な形で提供していることから、プロジェクト目標はほぼ達成されたと判断できる。

(5) 上位目標の達成見込み

本プロジェクトの上位目標は、「PUSREHUTによる熱帯降雨林の再生並びに健全な管理に関する研究成果が国内外で活用される」ことである。

この上位目標は、中・長期の時間経過を視野に入れた目標であり、また本プロジェクトが研究協力型のプロジェクトであるという性格上、データの蓄積・取りまとめにも時間を要することから、5年間という枠に限定してはとらえられない。基礎的な研究成果が実際的な林

業政策に直ちに適用されるとは限らない。しかし、既述のようにプロジェクト目標も達成されており、加えて1999年には3件の研究成果が学術雑誌に掲載される見込みであり、準備中の学術書も出版されれば、国内外の関係研究者にその研究成果が引用される見込みは高い。研究成果の学術的な活用は、比較的短期間でその成果が確認されることになると思われる。

3 - 2 評価5項目による分析

(1) 目標達成度（プロジェクト目標の達成 / 未達の原因分析）

本評価項目は、成果3項目の達成状況と各活動が成果につながった度合いにより分析した。成果の達成度は、成果1の研究活動の活性化という項目では、ほぼ達成され、3分野7中課題の研究活動は、成果に直結している。特に動植物モニタリングに係る中課題は、予想以上の成果をあげ、様々な形で公表された。しかし、カウンターパートがムラワルマン大学の学部教官も兼務していることから研究活動にのみ専念することはできず、進捗が遅れたという課題もあった。また、ここ1、2年の経済状況の悪化により研究に専念できる環境づくりも難しいことから、成果1に多少悪影響を及ぼしている。成果2の他関連機関との連携に関しては、PUSREHUTが他機関などの集中するジャワ島から離れた東カリマンタンに位置するため、研究のフィールドとしては恵まれている一方、他機関と日常的な連携を十分にとることは難しい。

全体としては、すべての研究課題が同質の研究成果を得られたわけではないが、それぞれの研究課題の活動を通してデータが蓄積され、得られた知見は提供されている。

(2) 効果（本プロジェクトの直接的・間接的インパクト）

本プロジェクトの実施により、既に確認されているプロジェクト目標の結果に加え、以下のプラスの効果が直接的、あるいは間接的に表れている。

1) 直接的効果

- a) フェーズ から本プロジェクト（フェーズ ）までの主な研究成果論文28編を、世界的に著名な出版社から学術書として発刊することになった。
- b) アジア地域に限定されてはいるが、国際的シンポジウムを2回開催した。
- c) 供与された研究用機材は、カウンターパートだけでなく、ムラワルマン大学の教員・学生にも提供し、利用技術の移転とともに研究活動を促進させる教育的効果を与えた。

なお、特にマイナス面の直接的効果はみられない。

2) 間接的効果

- a) 上位目標への貢献として、演習林における森林生態系のモニタリングの成果は、モニタリング技術の移転に加えて、森林の持続的管理やリハビリテーションに必要な情報を

刊行物やシンポジウムを通して、インドネシア及び他熱帯アジア諸国に提供した。

b) 経済的な効果として、演習林の防火活動や防火用諸施設の整備に近隣住民を雇用して現金収入の機会を増やした。また、このことは住民の森林火災に対する防火意識の向上をもたらし、社会文化・環境面への影響も与えた。

本プロジェクトによる間接的効果にも特にマイナス面はないものと思われる。

(3) 実施の効率性（成果に対する投入の時期・質・量の適正度）

日本側の投入時期については、長期専門家の交代時に約半年の空白期間があったなど、若干の問題点はあったものの、全体としてはほぼ適切であった。演習林に森林火災被害が及んだ際には、適切な分野の短期専門家が必要な時期に投入され成果を得た。また、機材調達に関しては、プロジェクト開始当初は、機材の搬入に遅れがみられることもあったが、現地調達機材を増やすなどして対処した。研修員の受入れはほぼ予定どおりである。インドネシアの経済危機で研究センターの運営費が逼迫していたときに、日本側の緊急支援がタイミングよく実施された。インドネシア側については、カウンターパートは確保されていたが、中高年のスタッフが主であり、研究者育成の点では、同時に若手の研究者の配置が望ましかった。ローカルコストに関しては、経済危機以前まで十分に負担されていたが、1998年以降は運営費が不足している。このためローカルコストの負担に支障を来していることから、電気・水道などの基本サービスが不安定で、研究活動の阻害要因となっている。

(4) 計画の妥当性

1) 上位目標の妥当性

本プロジェクトの研究対象である熱帯降雨林は、生物・木材資源の宝庫、また、炭酸ガスの主要なシンクとしての役割及び公益的機能の源泉として、各方面から注目されている。本プロジェクトは、研究活動を通してデータを蓄積し、シンポジウムなどを通じて研究成果を発表することにより、熱帯降雨林の持続的な管理や再生に係る研究分野などで重要な役割を果たしてきた。インドネシア政府の開発政策においても、これまで産業造林など応用研究が重視されてきたが、近年、自然環境重視、住民生活環境重視の方向に変わりつつあり、本プロジェクトの森林生態系の研究の重要性が認識されるようになっている。

2) プロジェクト目標の妥当性

プロジェクト目標は、上位目標達成のためには妥当なものである。実施機関の研究センターは、今後自立的に研究費をインドネシア政府に申請し、他機関・大学と競合しながら確保しなければならない。本プロジェクトがめざしてきた、研究活動を活発化させ人材を育成することは、研究センターのニーズとも合致している。

3) 上位目標、プロジェクト目標、成果及び投入の相互関連性

本プロジェクトにおいては、当初は全体計画の詳細があいまいであったが、巡回指導調査団訪問時により明確なPOとPDMを作成し、上位目標、プロジェクト目標、成果、活動（投入）とが目的 - 手段関係により有機的に結びつき、計画全体のフレームワークには特に問題はなくなった。

4) 問題点

上記のように、全体としては特に問題はみられない計画であるが、研究センターのあり方に対して、現場のムラワルマン大学と中央の教育文化省との間に多少の認識のずれがみられる。教育文化省は、本研究センターが森林研究の分野で一流の学術的な研究所になることを望んでいるが、カウンターパートや大学側は植林・造林現場での応用技術に対する関心が高い。現状では研究センターの研究員が、大学教員も兼務する形態となっており、研究活動だけに専念できる環境ではない。監督機関である教育文化省が求めるような研究センターになるには、研究に専念できる能力のある人材の配置と制度が求められる。

(5) 自立発展の見通し

1) 制度的側面

本プロジェクト終了後、当研究センターは、そのまま存続する予定である。設備的にもよく整備されているうえに機能もしてきた。カウンターパートの異動も少ない。今後の運営管理に関して研究センターは、ムラワルマン大学による管理が行われていくが、当センターに供与された機材の運営管理は、センター自身で行いたいという要望もあり、検討中である運営のための基本方針については、機材の管理面も含めて早急に決定することが求められる。教育文化省も各大学の自治化・分化を推進しようとしており、制度的にも財源的にも当センターをより一層自主的に運営することが求められる。

2) 財政的側面

経済危機に陥ったインドネシア政府の財政からみて、運営・研究予算の縮小はやむを得ない。どれだけ自主的な予算が確保できるかによって、自立への成否が左右されることになるであろう。今後、課題申請による競争的研究費配分の獲得や、外部機関との共同研究による研究費の確保など努力する必要がある。研究フィールドとして重要な演習林については、演習林管理スタッフの多くは日本側の経費で賄われており、プロジェクト終了後の演習林管理を維持していくためには、インドネシア側の具体的な予算措置が求められる。

3) 技術的側面

技術移転の状況は、研究課題・カウンターパートに多少ばらつきはあるものの、全般的に研究者の能力は向上したといえる。プロジェクトへの参画や日本での研修によって、研

究に対する意欲が芽生え、自立心も育ってきている。しかし、その水準には個人差があり、既に自立的に研究を進めていけるレベルに達した研究者もいるが、能力開発が遅れている者もいる。カウンターパートの定着度については、かなり高いものと思われるが、今後、運営費・研究費が縮小し続けた場合にはどうなるのか、予測は難しい。

第4章 課題別評価

4-1 天然林・二次林・人工林の長期モニタリング

(1) 立地特性及び生産力の変化

1) 投入実績

- ・日本側：長期専門家延べ2名、短期専門家5名、研修員受入れ1名
観測タワー2基、データロガーなど
- ・インドネシア側：カウンターパート7名

2) 活動実績と達成状況

合計10課題が第3フェーズ中に実施されている。このうち3課題は、気象観測に関連して実施され、2基の観測タワー及びブキットスハルト演習林ステーションにおいて、継続的に気象観測が実施されるとともに、択伐による林内微気象の変化についても継続的モニタリングが行われている。これらにより、蓄積された熱帯降雨林の降水量・気温・湿度・日射量など基本的な気象要素の長期的変動と、これに対する森林火災の影響に関する情報は、今後の森林環境に関する研究展開の基盤として高く評価される。

また、森林における物質動態に関して4課題が実施され、天然林・二次林・人工林の土壌-植物系の水移動に伴う元素移動特性と、森林火災後の天然林における土壌養分動態が明らかにされている。これらの研究課題に実行を通じて蓄積された、熱帯林における物質動態と、その変動に関する知見や降水・渓流水中の溶存物質濃度や、天然林・人工林の落葉量の長期変動データは、今後の研究展開の基盤として高く評価される。

さらに、伐採強度の違いが土壌流亡に与える影響と、二次林における窒素固定植物の出現頻度に関する2課題が実施され、重要な情報の蓄積が行われている。

研究協力を通じて確立された基本的な関連実験・観測手法は、インドネシア側に順調に技術移転され、カウンターパート及び研究補助員は観測・測定・分析機器の管理・使用を自力で行うレベルに達している。また、カウンターパート1名が修士号を取得し、1名が修士課程に在学中である。

蓄積したデータをすべてインドネシア側に引き渡すとともに、成果の一部はPUSREHUT（インドネシア熱帯降雨林研究センター）主催の国際シンポジウムで発表され、成果出版物として、印刷公表されることになっている。

なお、択伐の影響に関する調査研究の一部をCIFOR（国際林業研究センター）と、観測タワーを用いた二酸化炭素フラックス観測をBIOTROP（熱帯生物学地域センター）、我が国の資源環境研究所との共同研究でそれぞれ実施することにより、外部研究機関との連携強化も実現している。

3) 提言

単年度予算であることは、長期間にわたって連続した定期観測（サンプリング、データ回収）体制の確立を困難にしている。また、気象観測のような基礎的でありながら長期の継続が必要とされる活動についても必要な経費が確保されていない。このため、複数年度研究予算の獲得により、モニタリング研究の継続性を図るべく、なお一層の努力が必要と考えられる。また一方で、気象観測など基本的研究業務体制の維持について、研究所運営費の確保をし、そこから充当するなど、モニタリング研究の継続を可能とする予算的側面での体制確立が望まれる。

さらに、今後継続して蓄積される長期モニタリングデータの整理・解析・公表に関する助言・指導のため、短期専門家の派遣を検討すべきである。また、故障した測定・分析機器などの修理は、現状において、特に高額の場合にインドネシア側で確保することが困難なことが多いと判断され、我が国としても観測・測定機材の補修・更新のための予算配置を図り、プロジェクト終了後における自立発展を支援する必要がある。

(2) 植物群落の動態及び多様性

1) 投入実績

- ・日本側：長期専門家延べ2名、短期専門家7名、研修員受入れ1名
ラベル刻印機・双眼鏡など
- ・インドネシア側：カウンターパート3名

2) 活動実績と達成状況

フタバガキ科植物の開花・結実、森林の種組成及び構造と動態（森林火災の影響を含む）、樹冠処理とウリン苗木の成長、択伐強度が樹種多様性・森林構造に与える影響、林床植物の多様性などに関する研究が行われた（資料4「研究活動実績リスト」参照）。研究結果は29件の報告書・論文として公表されている（資料5「論文・学会発表実績リスト」参照）。また、展示室の植物標本を整備し、植物図集の印刷公表を行った。

長期モニタリングのために9haの共同試験地が1996年設定された。1998年に大規模森林火災の影響を受けたため、森林火災前後の森林動態に関する貴重なデータが蓄積されている。この共同試験地はCIFORとの共同研究にも活用され、当面の研究資金が確保された。基本的な試験地設定・実験・観測手法については、カウンターパート・研究補助員とよく理解している。共同試験地におけるデータの共有化は不十分である。

3) 提言

9ha共同試験地だけでなく、既存の調査地を維持することの重要性を、インドネシア側カウンターパートが更に認識し、試験地を維持することが今後の研究発展にとって重要で

ある。試験地、調査研究体制の維持、データを取りまとめる指導のために専門家を派遣する必要がある。

(3) 森林生態系に関連する人間活動

1) 投入実績

- ・日本側：短期専門家延べ5名 研修員受入れ2名
地理情報システム・衛星データなど
- ・インドネシア側：カウンターパート3名、研究補助員3名

2) 活動実績と達成状況

焼畑と植生遷移過程、衛星データによる森林火災被害の検出、木材の効果的販売方法などの研究を実施した（資料4参照）。適切な森林管理の確立のためには、社会経済的な側面からの調査研究も必要であるというインドネシア側の強い希望により、この分野の課題がTSI（暫定協力実施計画）に加えられた。カウンターパートによる1課題の研究計画が採択、実施された。焼畑影響下の植生遷移に関する研究や、衛星データによる森林火災被害の検出については、適切な人材配置がなされ、効率的に実施できた。社会経済的研究については研修員を日本に受け入れた。17件の成果発表が行われている（資料5参照）。

焼畑と植生遷移過程や衛星データによる森林火災被害の検出に関する研究手法をカウンターパートが理解した。地理情報システムを利用してカウンターパートが修士請求論文を作成した。森林火災予防プロジェクトとの情報交換や、クタイ国立公園での無償植林への情報提供を行った。

3) 提言

衛星データの解析や地理情報システムなどのコンピューターを用いた研究技術の進歩は極めて速い。地理情報システムの保守のためには、ジャカルタから技師を招へいする必要がある。森林の適切な管理のためには、周辺住民の協力が必要不可欠である。これらの分野の研究進展には、アフターケア時に専門家派遣による技術指導が必要である。

4 - 2 天然林・二次林・人工林における動物相の長期モニタリング

(1) 動物相の動態と多様性

1) 投入実績

- ・日本側：長期専門家2名、短期専門家延べ6名、研修員受入れ2名
観測タワー、超望遠レンズ、無線機、マレーゼトラップ、標本箱など
- ・インドネシア側：カウンターパート2名

2) 活動実績と達成状況

計画・実行

- ・テナガザル個体群の構造と行動特性、ヤモリの縄張り行動、昆虫相の多様性と生態、植生と土壌微生物相の多様性の関係などに関する研究を実施した。
- ・カウンターパートによる1課題の研究計画が採択・実施された。
- ・プロジェクト研究予算は受けていないが、本邦研修に向けた鳥類相の調査が立案、実施された。

手法

- ・昆虫相の多様性と生態に関して、採集及び標本の一次整理は、研究補助員のみで実施可能となった。

データ蓄積

- ・テナガザルの生態や基本的な昆虫相・土壌微生物相などに関するデータが蓄積された。特にカミキリ類の収集と分析データの蓄積は著しく、これまでに700種以上を収集し、400種以上を同定した。また、100種以上の新種を認めている。

施設など

- ・展示室に保管されていた昆虫標本の再整理と拡充がなされた。タイプ標本を保管・管理していくためには、管理者の養成、保管室の拡充が必要である。

協力関係

- ・テナガザル個体群の構造と行動特性に関する研究は、京都大学霊長類研究センターのCOE(中核的研究拠点形成)予算により継続されている。
- ・昆虫標本を、インドネシア科学院生物多様性センターに移管し、保管・展示する計画を進めている。

研究者の能力

- ・カウンターパート1名が土壌微生物相の研究により、修士号を取得するにあたり、長期専門家が助言を行った。

効果

- ・インドネシア側カウンターパート不在により、空白となっていた情報・資料などを多数蓄積し、引き渡した。
- ・成果は国際シンポジウムで発表するとともに、昆虫図鑑・成果出版・学術論文として、印刷公表された。

効率性

- ・日本人専門家は、一定の成果をあげているが、適切なカウンターパートが配置されず、技術移転の効率はあまり良くなかった。これは動物生態の研究者が不足しているというインドネシア全体の問題を反映している。

妥当性

- ・動物相の長期モニタリングは、プロジェクト目標、上位目標の達成に必要な活動である。しかし、インドネシア人研究者が著しく不足している分野であるため、日本人専門家が補完して基礎的情報を収集する必要があった。

持続性

- ・動物生態を専門とするインドネシア人研究者のPUSREHUTへの参入が必要である。

3) 提言

1998年の森林火災により、テナガザルの行動生態や昆虫相などはそれぞれ大きく変化した。火災後の変化を追跡することは、火災の影響を明らかにするうえで必要不可欠である。研究者不在によりインドネシア人による研究が期待できないため、専門家派遣による補完が必要である。

(2) 重要樹種の病虫害

1) 投入実績

- ・日本側：長期専門家1名、短期専門家延べ6名、研修員受入れ2名
観測タワー、マレーゼトラップ、標本箱、定温培養器など
- ・インドネシア側：カウンターパート4名

2) 活動実績と達成状況

計画・実行

- ・潜在的害虫相に関する調査や、フタバガキ科樹木の病虫害に関する研究を実施した。
- ・カウンターパートによる4課題の研究計画が採択・実施された。

手法

- ・病虫害の被害に関する調査については、カウンターパート独自で実施可能となった。
- ・潜在害虫の採集及び標本の一次整理について、研究補助員のみで実施可能となった。

データ蓄積

- ・潜在性害虫相、フタバガキ科樹木の病虫害に関するデータの蓄積が進んだ。

施設など

- ・展示室に保管されていた昆虫標本の再整理と拡充がなされた。タイプ標本を保管・管理していくためには、管理者の養成と保管施設の拡充とが必要である。

協力関係

- ・Kutai Timber Indonesia & Sumitomo Co.のスプル実験林で発生したTeak Bee Hole Borer被害などの調査を行い、対策への助言を行った。昆虫標本の一部は、インドネシア科学院生物多様性センターへ移管し、保管・展示を行う予定である。

研究者の能力

- ・昆虫標本を利用して、潜在的害虫の同定が可能となった。

効果

- ・潜在的害虫相が標本により整理されたことは、将来の高い実用性が期待される。収集した昆虫標本は、整理・同定のうえ、インドネシア側に引き渡された。研究成果は、国際シンポジウムで発表するとともに、昆虫図鑑・成果出版物として印刷公表される。

効率性

- ・潜在的昆虫相の把握については、分類群ごとに適切な短期専門家派遣がなされ、効率的に研究を進捗させることができた。樹病では、成果出版の編集時のデータの取りまとめに関する指導が効率的であった。

妥当性

- ・森林資源が枯渇しつつある現在、造林は緊急の課題であり、将来、発生すると思われる病虫害に備える研究は、上位目標との整合性が高い。

持続性

- ・病虫害研究において、カウンターパートの昆虫種・病原菌同定能力は十分とはいえ、能力向上を促す必要がある。

3) 提言

1998年の森林火災により、森林の種組成・構造が大きく変化した。棲息環境の変化に対する昆虫相の変化を追跡調査することにより、潜在害虫の生態についての知見を得ることができる。カウンターパート・研究補助員による定期調査を継続させるために、短期専門家派遣により、定期的なデータの取りまとめに関する指導が必要である。

4 - 3 造林技術の高度化

(1) 重要樹種の生理特性

1) 投入実績

- ・日本側：長期専門家延べ2名 短期専門家8名
観測タワー、光合成測定装置、葉緑素計、データロガーなど
- ・インドネシア側：カウンターパート2名

2) 活動実績と達成状況

窒素施肥がフタバガキ樹種のCO₂収支に与える影響、林冠葉のガス交換及びクロロフィル蛍光特性、主要樹種の幹の呼吸、強光・高温状態に対する先駆性・遷移後期樹種の反応などに関する研究を行った(資料4参照)。カウンターパートによる2課題の研究計画が採択・実施され、研究結果は11編の報告書・論文として公表されている(資料5参照)。

苗木の生長、器官乾重比などの基礎的な測定、個葉のガス交換速度、微気象など、測器を用いた測定について、カウンターパート及び研究補助員により実施できる体制が整っている。測定機器の管理・運営状況は良好である。光合成測定装置など、メーカーでの定期点検が推奨されている機器については、輸送・補修費用が日本側負担となった。

カウンターパート立案のフタバガキ科樹木植栽試験（中課題 3 - 2）のデータを活用して、共同研究を行った大学院生が修士号を取得した。長期専門家と短期専門家の連携が密であり、効果的な研究の実施を図ることができた。

3) 提言

インドネシア語での研究計画の作成や報告書の取りまとめを実施可能なカウンターパートが育っている。学術論文としての取りまとめの指導と、最新の知見に関する情報提供の継続により、今後の発展が期待できる。また、機材供与による測定機器の更新、専門家の派遣による最新の測定、研究技術の指導が望まれる。

(2) 森林管理に資する造林・再生技術

1) 投入実績

- ・日本側：長期専門家延べ 2 名、短期専門家 7 名、研修員受入れ 2 名
観測タワー 2 基、光合成測定装置 1 台、葉緑素計 1 台、データロガーなど
- ・インドネシア側：カウンターパート 10 名

2) 活動実績と達成状況

合計 8 課題が第 3 フェーズ中に実施されている。これらはいずれもインドネシア側カウンターパートにより主導的に研究計画が立案され採択・実施されたものである。これらの 8 課題は、もみ殻薫炭・肥料の施用がフタバガキ科樹木 3 種の成長に与える影響に関する 1 課題、菌根菌相と立地及び植生の関係に関する 1 課題、採種園の造成による材質向上のための育種技術に関する 1 課題、菌根菌との共生関係を利用したアランアラン草原へのフタバガキ科樹木植栽試験に関する 1 課題、除伐など保育が林分構造や生産性・森林機能などに与える影響に関する 3 課題、修復造林における契約方式が労働生産性に及ぼす影響評価に関する 1 課題からなっている。

これら研究課題の実施により、フタバガキ科樹木の植栽における菌根接種・施肥の効果や、択伐林における保育作業の影響など、具体的な造林技術の高度化につながるデータが多数蓄積されている。また、本分野の研究課題は、多くのカウンターパートが最も関心をもつ造林技術に関連した設定となっていることもあって効率的に実行され、これを通じて、カウンターパート及び研究補助員が試験研究を主体的に実施するための体制が整えられた。これによってプロジェクト終了後の自立発展の基盤の一部が形づくられたと考えら

れ、この点が高く評価される。造林技術に関連した植栽試験等研究課題は、終了後も自発的に行われる公算が高いと考えられる。

本分野に係る測定機器の使用・管理についてはいずれも、カウンターパートの習熟度は十分に高く、プロジェクト終了後も使用・管理について技術的問題は生じないものと思われる。

なお、カウンターパートによって自発的に立案・実施されたフタバガキ科樹木植栽試験のデータを活用して、カウンターパート本人を含む2名が修士号を取得している。

蓄積したデータは、すべて年次報告などの形で取りまとめられており、成果の一部は国際シンポジウム、成果出版として公表されることとなっている。

また、択伐の繰り返しが森林に与える影響、フタバガキ樹木と換金作物との混植に関する研究をCIFORとの共同研究で実施することにより、外部研究機関との連携強化も図られている。

3) 提言

本課題関連の研究は、上記のようにカウンターパートによって今後も自発的に継続実施される可能性が高いと判断される。ただし、樹木の植栽試験などに基づいて、価値の高い結果を得るには長期間を要するため、複数年研究予算の獲得や研究所運営費からの経常研究費の支出などによって、既存の植栽・択伐試験地を維持し、測定を継続させることが望まれる。

一方、本分野の研究に必要な光合成測定装置など、精度管理のためにメーカーでの定期点検が必要な機器については、輸送・補修経費の確保が必要であり、そのためにも研究予算の獲得が不可欠である。しかし、費用が高額の場合、インドネシア側でこれを確保することは現在の財政状況では容易ではなく、自立発展のため何らかの支援措置を取ることも必要であろう。また、研究の進捗状況を把握するとともに、蓄積されるデータの整理・解析・公表に関連して助言・指導を行う短期専門家の派遣が望ましい。

第 5 章 今後の対応

5 - 1 延長若しくはフォローアップの必要性

PUSREHUT（インドネシア熱帯降雨林研究センター）における研究は、活発に行われており、国際セミナーや学会でその成果が発表されるなど、研究者の質も向上してきている。今後、PUSREHUTが自立して運営管理を実施し、引き続き高いレベルの研究活動を行っていくことが可能であると考えられることから、プロジェクト延長の必要性は認められない。しかし、インドネシアの経済状態は、急速に回復するとは考えられないので、2000年度以降の研究所の運営、特に供与機材の維持管理については、ある程度の支援が必要となるであろう。

また、森林火災後の天然林の回復過程のモニタリングはカウンターパートによって継続される予定であるが、活動が長期にわたることから、カウンターパートの活動を支援し、観測値の取りまとめなどを指導するために、必要に応じて専門家を派遣することが望ましい。派遣時期としては、1998年の火災後 2、3、5、10年目が取りあえずの目安となる。

5 - 2 教訓

フェーズ の 5 年間で PUSREHUT をとりまく政治、経済、環境などの状況は大きく変化した。このような大きな変化の中でプロジェクト活動を継続していくためには、日本・インドネシア双方による柔軟な対応策が不可欠である。この点からみて、今回の経済危機と大森林火災に対する JICA の緊急支援は、プロジェクトにとって非常に有効であった。

5 - 3 提言

合同評価調査団は、今回の評価結果に基づき、プロジェクト終了後の対応について、インドネシア政府並びに PUSREHUT に対して第 1 章「調査結果総括」の 1 - 4「調査団からの提言」に示した 8 項目の提言を行った。

また、PUSREHUT が国際的にも評価される熱帯林の研究拠点として機能していくためには、熱帯林の特徴・機能を解明する基礎的研究分野と、林地の保護・回復や生態系保全などの実践的な分野をバランス良く発展させることが重要である。現在のところ、研究員の関心は実践分野に傾いているようなので、基礎研究に優先的に予算を配布するなどの措置をとり、基礎研究分野の強化を図るべきである。また、優秀な成果をあげた研究者は、大学教員との兼任から研究所専任の研究員とするなど、PUSREHUT の研究水準の向上に向けた制度の確立が必要である。

資 料

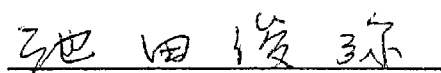
- 1 協議議事録（ミニッツ）
- 2 終了時評価調査表
- 3 中課題別評価表
- 4 研究活動実績リスト
- 5 論文・学会発表実績リスト
- 6 投入総括票
- 7 カウンターパート配置リスト
- 8 供与機材リスト
- 9 質問票（英文・和文）及びインタビュー結果要約
- 10 プロジェクト終了後のPUSREHUT基本方針策定チームに関する資料

**MINUTES OF THE JOINT EVALUATION
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE TROPICAL RAIN FOREST RESEARCH PROJECT PHASE III
IN INDONESIA**

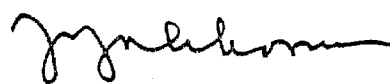
The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Japanese Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Toshiya IKEDA, visited Indonesia from July 11 to 23, 1999 for the purpose of evaluating the achievement of the Japanese Technical Cooperation for the Tropical Rain Forest Research Project Phase III (hereinafter referred to as "the Project") jointly with the Indonesian Evaluation Team headed by Prof. Dr. Edi Guhardja (hereinafter referred to as "the Indonesian Team").

As a result of a series of discussions, both Teams agreed to forward to respective Governments a report of the evaluation which is referred to in the document attached hereto.

July 21, 1999



Dr. Toshiya Ikeda
Leader,
Japanese Evaluation Team,
Japan International Cooperation
Agency (JICA)



Prof. Dr. Ir. Jajah Koswara
Director of Research and Community
Service Department,
On behalf of
Director General of Higher Education,
Ministry of Education and Culture,
The Republic of Indonesia

**SUMMARY REPORT OF THE JOINT EVALUATION
ON
THE TROPICAL RAIN FOREST RESEARCH PROJECT PHASE III
IN INDONESIA**

1. INTRODUCTION

Based upon the Record of Discussion (hereinafter referred to as "the R/D") signed on 8th December, 1994, the Government of Japan and the Government of Republic of Indonesia have been implementing the Project from 1st January, 1995. The Project is scheduled to be implemented for five (5) years and is to be completed on 31st December, 1999.

According to the R/D, the objectives of the Project are as follows;

- (1) Overall Goal: To contribute to establishment of sound forest management in Indonesia.
- (2) Project Purpose: To provide science and technology on rehabilitation and sound management of tropical rain forest in Indonesia.

In order to conduct evaluation precisely and efficiently, both Teams have employed Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") as shown in Annex 1.

The Project has been carried out in Samarinda in the form of joint study between the Japanese experts and Indonesian counterpart researchers in the following fields;

- a. Long term monitoring of natural and secondary forests, and plantations.
 - b. Long term monitoring of fauna in natural and secondary forests, and plantations.
- and
- c. Improvement of silvicultural technique.

2. MEMBERS OF THE JOINT EVALUATION TEAM

2-1. The Japanese Evaluation Team

Dr. Toshiya Ikeda/Leader/Animal Ecology

Director of Forest Biology Division,
Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI),
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF)

jk

Dr. Seiichi Ohta/Forestry Soil Science

Director of Forest Environment Section,
Forest Environment Division,
FFPRI, MAFF

Dr. Nobuyuki Tanaka/Forest Ecology/Silviculture

Chief of Regeneration Process Laboratory,
Silviculture Section,
Forestry Technology Division,
FFPRI, MAFF

Mr. Akinao Onishi/Planning Evaluation

Project Officer,
Forestry Cooperation Division,
Forestry and Fisheries Development Cooperation Department,
Japan International Cooperation Agency (JICA)

Mr. Hiroyuki Kawasaki/Evaluation Analysis

Researcher,
Consulting Department,
I.C.Net Limited

2-2. The Indonesian Evaluation Team

Prof. Dr. Ir. Edi Guhardja/Leader/Botany

Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Bogor Agricultural University

Prof. Dr. Soenardi Prawirohatmodjo/Wood Technology

Faculty of Forestry (Former Director of Graduate School)
Gadjah Mada University

Dr. Aunu Rauf/Insect Ecology

Department of Plant Pest and Disease
Faculty of Agriculture
Bogor Agricultural University

jk

jk

3. OBJECTIVES OF THE EVALUATION

Objectives of the evaluation of the Project are as follows:

(1) To evaluate comprehensively the achievement of the Project in accordance with the original plan described in the R/D, Tentative Schedule of Implementation (hereinafter referred to as "TSI"), Plan of Operations (hereinafter referred to as "PO") and PDM.

(2) To make recommendations concerning the measures to be taken for the rest of the Project period and after the termination of the Project to the authorities of the respective Governments.

4. METHODOLOGY OF EVALUATION

4-1. Survey

The Project was evaluated jointly by the Japanese and Indonesian Teams. The evaluation was conducted based on the information provided by the Project and other parties concerned through interviews about the Project management and the progress of the activities.

4-2. Items of the Evaluation

4-2-1. Accomplishment of the Project

Accomplishment of the Project was measured in terms of inputs, activities, outputs and project purpose, all of which accord with the R/D, TSI and PDM.

4-2-2. Analysis of evaluation items

(1) Effectiveness

Effectiveness was assessed by evaluating the extent of the Project achievement and its contribution to the causes why the purpose was achieved to such a degree in terms of the relationship among the project purpose, outputs, activities and assumptions.

(2) Impact

Impact of the Project activities was forecasted as positive and negative changes produced by the Project mainly in the aspect of unexpected changes.

(3) Efficiency

Efficiency of the Project implementation was analyzed with the emphasis on the relationship between outputs and inputs in terms of timing, quality and quantity.

(4) Rationale of the Plan

Rationale of the project plan was reviewed as the validity of project purpose and overall goal in connection with the development policy of the Government of Indonesia and needs of the beneficiaries and also the relationship between the objectives of different levels in PDM.

(5) Sustainability

Sustainability of the Project was assessed in institutional, financial and technical aspects by examining the extent to which the achievement of the Project is sustained or expanded after the Project is completed.

5. RESULTS OF EVALUATION

5-1. Accomplishment of Inputs

5-1-1. Cooperation by the Government of Japan

1) Dispatch of Experts

a. Long-term experts

Seven (7) long-term experts in four (4) fields were dispatched.

b. Short-term experts

Twenty two (22) short-term experts in nine (9) research fields were dispatched.

2) Provision of machinery and equipment

The machinery and equipment worth approximately 104.8 million Japanese yen were provided for the Project.

3) Study program in Japan for Indonesian researchers

Eight (8) counterpart researchers participated in the Study Program in Japan.

4) Other financial support

For effective implementation of the Project a total amount of 61.6 million Japanese yen has been provided to supplement local expenditures including the cost of afforestation promotion program.

5-1-2. Measures taken by the Government of Indonesia

1) Provision of Land, Building and Facilities

Necessary facilities as follows have been provided for the Project.

- a. Water Tank at the Research Center
- b. Additional telephone connection for the Research Center and Training Center
- c. Painting of wall at the Research Center
- d. Housing for staff of Experimental Forest
- e. Maintenance of forest road in Experimental Forest
- f. Afforestation
- g. Water reservoir at Experimental Forest

2) Allocation of counterpart researchers and other personnel

During the project period, seventeen (17) counterpart personnel were allocated.

3) Allocation of budget

A total of 1.2 billion Indonesian Rupiah was allocated for implementation of the Project.

5-2. Accomplishment of activities

5-2-1. Promoting research activities on tropical rain forest at PUSREHUT (Output 1)

1) Formulation of research plan concerning the following research areas;

- a. Long term monitoring of natural and secondary forests, and plantations.
- b. Long term monitoring of fauna in natural and secondary forests, and plantations.
and
- c. Improvement of silvicultural technique.

2) Fulfillment of Facilities and Equipment

3) Preparation of Research Proposals and Implementation of Researches

5-2-2. Reinforcement of linkage with relevant forest research institutions (Output 2)

1) Hosting series of seminars inviting external relevant researchers

2) Facilitation of collaborative researches, exchange of information with other forest research centers.

5-2-3. Development of human resources (Output 3)

- 1) Technical assistance by Japanese experts and Study Program in Japan for Indonesian counterparts.
- 2) Holding Series of Seminars by Japanese experts and Indonesian counterpart researchers at PUSREHUT.

5-3. Accomplishment of Outputs

5-3-1. Promoting research activities on tropical rain forest at PUSREHUT (Output 1)

a). Long-term monitoring of natural and secondary forest, and plantation

(1) Changes on soil characteristics and productivity

Ten research topics in total were conducted. Out of the ten, six research topics were planned and implemented mainly by the initiatives of Indonesian counterpart researchers under the collaboration with Japanese experts. Three research topics have been carried out continuously in relation with climate monitoring and effect of forest fire on microclimate at Bukit Soeharto Experimental Forest Station and at the monitoring towers. Seven topics were conducted on element dynamics in soil-plant systems and their change by forest fire, logging impacts on soil erodibility, nitrogen-fixing plants in secondary forest and yield prediction of natural forest.

Fundamental methodology for conducting experiments and for monitoring have been well established and transferred to Indonesian researchers and assistants.

Enormous amount of valuable data have been accumulated systematically on the climatic condition and the elements dynamics, and the results of research were all compiled in research reports.

(2) Dynamics and Diversity of Plant Communities

Researches on monitoring of fruiting of dipterocarp trees, floristic composition and stand dynamics in logged-over and burnt forests, seedling growth of *Eusideroxylon zwageri*, effects of the intensity of selective logging in the natural forest, etc. have been conducted. The samples in herbarium were arranged and a book of drawings of plant samples was published. Eight new topics for counterparts were appointed and started. A 9 ha permanent plot of forest was established for collaborative long-term monitoring in the Bukit Soeharto Experimental Forest. The 9 ha permanent plot has been used not only for this projects but also for the research project collaborative with CIFOR.

(3) Human Activities related to Forest Ecosystem

Researches on succession of vegetation influenced by slash-and-burn agriculture, detection of forest fire by satellite image analysis, efficient marketing methods of wood have been conducted. One new topic proposed by Indonesian researcher was approved and started. An Indonesian researcher completed master thesis by using GIS.

b) Long-term monitoring of fauna in natural and secondary forest, and plantation

(1) Dynamics and Diversity of Fauna

Six research topics were implemented. One of them on soil microbe population was conducted by the initiative of Indonesian researchers. Another five topics were conducted on ecology of Bornean gibbon and gecko, insect fauna mainly of butterflies and beetles by the expert's initiatives. Research personnel acquired technique for insects collection and primary arrangement of the specimens through the collaboration work.

Data on the dynamics and diversity of fauna mainly in Bukit Soeharto Experimental Forest were well accumulated. Insect specimens which had been preserved in PUSREHUT were well re-organized, and enormous number of specimens were added. Based on insect specimens accumulated identification of insect species became possible.

The research achievements were presented in internal and international conferences and symposiums, and two articles will appear in the book compiling the project's achievements. In addition, publication of illustrated atlas of beetles is highly evaluated.

(2) Pests and Diseases of key species

Three research topics on pests and diseases of Dipterocarpaceae, were conducted. Research methodology on pests and diseases was efficiently transferred to Indonesian researchers. Well arranged insect specimens are expected to be an important foundation for tackling with their possible outbreaks in the future.

Data on potential pest insect fauna and diseases of dipterocarp trees were well accumulated and the results of the completed researches were all compiled in research reports. The related outputs were presented also in internal and international conferences and symposium, and one article will appear in the book compiling the project achievement.

c) Improvement of silvicultural technique

(1) Physiological characteristics of key tree species

Researches on effects of fertilization and drought treatments on carbon gain of

seedlings, respiration of seedlings, diurnal change in gas exchange and chlorophyll fluorescence for pioneer and climax trees were conducted. Two new topics proposed by Indonesian researcher were approved and started. Data collected from experimental planting of dipterocarp seedlings were used for master thesis of a collaborative graduate student of Mulawarman University.

(2) Plantation and regeneration technique for forest management

In relation with the development of silvicultural technique, eight research topics were implemented on stand improvement by selective cutting, effects of rice husk charcoal on seedling growth, tree breeding, species trial associated with mycorrhizae, tending methodology and work process efficiency for plantation establishment. These were conducted mainly by the initiatives of Indonesian researchers under the collaboration with Japanese experts.

Necessary system and methodology for implementing related research have been well developed and transferred to Indonesian personnel concerned, and the equipment are being well operated and maintained.

Enormous amount of data for improvement and development of silvicultural technique was accumulated, and the results of the completed researches were all compiled in research reports.

5-3-2. Reinforcement of linkage with relevant forest research institutions (Output 2)

The outputs from the collaboration research with CIFOR were compiled in the scientific paper. The research, granted by COE fund of the Primate Research Center, Kyoto University, has been commenced at Bukit Suharto Experimental Forest. The linkage with forest fire research institutions and organizations such as GTZ, Freiburg University, and JICA-FFPM project, was facilitated, and their support was obtained to hold seminars and other activities.

The related outputs were presented by Japanese experts and Indonesian counterparts in domestic and international conferences and symposium, and the relationship between Indonesian counterparts and individual researchers and/or institutions was strengthened throughout these activities.

5-3-3. Development of human resources (Output 3)

Five (5) counterparts obtained MSc. degree and two (2) counterparts are studying in MSc courses. Eight (8) counterparts have participated in the short-term study program in Japan. Eight (8) senior researchers among all counterparts have completed their research papers related to the Project.

5-4. Accomplishment of Project Purpose

The Project performance was well and the Project purpose was almost completely achieved. Since research equipment supplied by JICA were used for lecturer's and student's researches, the operation technique was transferred to them, and the up-to-date scientific equipment enabled them to conduct new research subjects. Regarding the up-grading research capability of counterparts, for example, twenty eight (28) articles by thirty five (35) authors including eight articles top-authored by Indonesian counterparts were edited in a scientific book which is scheduled to be published. The linkage with relevant organizations was also strengthened throughout the domestic/international seminars and symposiums

5-5. Prospect of Overall Goal and Super Goal

The Overall goal and Super goal will be possibly achieved in the future. Since the research outputs by the Project were publicized and distributed to relevant institutions, PUSREHUT would become one of the international well-known research centers and the articles/papers will be more frequently referred to other researcher's works. The outputs from long-term monitoring on forest will contribute to the strategy of sustainable management of tropical rain forest in Indonesia.

6. ANALYSIS OF EVALUATION ITEMS

6-1. Effectiveness

Most of the project purposes have been completed along with TSI and PO. The research outputs were publicized at international meetings, scientific journals and special publications compiling the project research outcomes. However, there are still some constraints to attain in the Project Purpose mainly because of insufficient participation of Indonesian researchers, and unstable and unforeseen depressed economic condition in Indonesia.

6-2. Impact

Twenty eight (28) articles by thirty five authors including eight articles top-authored by Indonesian researchers were edited in a scientific book which is scheduled to be published by

jk

the well-known international publisher having worldwide distribution system. This book will be read by many people in the world who are interested in tropical rain forests, which would be the first step for PUSREHUT to become one of the international well-known research centers. The self-confidence of PUSREHUT having reported papers of international level should be its greatest asset for future research promotion.

The international symposium has been held in order to present scientific and technical outputs of the project to the public. The symposium provided the opportunity to counterpart researchers to link and discuss with other relevant persons, that enhanced counterparts quality. The second symposium is scheduled in September, 1999.

Long term monitoring on various types of forest conducted by PUSREHUT provides not only the related technologies to counterpart researchers but also necessary information for rehabilitation and sustainable management of tropical forests in other Asian regions as well as Indonesia. The results of the monitoring contribute to the development of evaluation methods such as Criteria and Indicators which are required internationally for sustainable forest management.

The establishment of PUSREHUT supports the founding and the development of Graduate School in the study program of forestry where graduate students can use PUSREHUT facilities to conduct their researches.

6-3. Efficiency

The timing, quantity and quality of the inputs from Japanese side were almost appropriate except for a six month period where one out of four long-term experts was not assigned. Dispatch of appropriate number of long-term and short-term experts at the right time contributed efficiently to the achievement of the Project output. The supplementary financial support at the right time by Japanese side contributed also effectively to sustain the project management during Indonesian economic crisis.

6-4. Rationale of the Plan

The Overall goal is consistent with the needs of beneficiaries. The Project purpose and plan were also appropriate in order to achieve the Overall goal.

Most counterpart researchers are now interested in fundamental research subjects as well as applied ones, and Ministry of Education and Culture respects PUSREHUT to become a world class institute producing high quality scientific papers.

6-5. Sustainability

1) Institutional aspects

The system of the implementing agencies is well organized and functioned. The number of researchers and supporting staff have been maintained at PUSREHUT since the beginning of the project. The institution would be sustained if the circumstance and management system to obtain research funds are maintained. With the future decentralization of the Government and autonomization of the University, PUSREHUT will be closely linked with East Kalimantan Provincial Government.

2) Financial aspects

In the current condition, the decrease of research fund and administration cost provided by the Government of Indonesia was inevitable although the proper amount of research budget has been allocated to the Project before the economic crisis in Indonesia. PUSREHUT should, therefore, make an effort to find a way of obtaining self-revenue by generating activities such as competitive research grant.

3) Technical aspects

In general, the researchers' capability and motivation to conduct research were upgraded through the project performance. However, for further enhancement, researchers are required to actively commit to intra- and inter-national scientific society, absorb up-dated information and technologies and submit proposal for competitive research grants to funding agencies.

7. CONCLUSION AND RECOMMENDATION

7-1. Conclusion

Three major research activities described in the R/D have been successfully implemented. In particular, the objectives of activities regarding the research subject on long-term monitoring of forest fauna and flora, have been fully achieved which was reflected by the outputs of researches reported at international seminars and scientific societies. Moreover, the scientific book, which compiled all main research papers made by the Project, is scheduled to be published and globally distributed by an international publisher. This kind of top-leveled research outputs becomes the great asset for PUSREHUT to make further development.

Concerning the linkage and cooperation with other relevant institutions, although the location of PUSREHUT is away from the central area in Indonesia, PUSREHUT achieved collaboration research with the CIFOR (Center for International Forest Research). PUSREHUT also established a concrete linkage with many organizations in the field of "forest fire".

The capability of researchers have been improved steadily throughout the Project period for 15 years from phase 1 to 3 since the research facilities and equipment have been installed adequately, and the extensive research activities have been continuously carried out at PUSREHUT. A master plan of PUSREHUT will be established by a team appointed by the Rector and adopted by Mulawarman University. However, it must be reminded to all concerned that the Overall goal of the Project is to contribute to establishment of sustainable forest management in Indonesia. Therefore the followings are required for PUSREHUT to achieve this overall goal.

- 1) Establishment of long-term management plan for PUSREHUT by Ministry of Education and Culture, East Kalimantan Provincial Government or Mulawarman University.
- 2) Involvement of PUSREHUT in the framework of national and/or provincial strategic plan for sustainable forest management and nature conservation.

7-2. Recommendation

According to the outputs from this evaluation, the Team makes the following recommendations for the post-Project to the Government of Indonesia and PUSREHUT.

1. The Government of Indonesia sets up the basic guideline of management for PUSREHUT, and arrange appropriate budget.
2. PUSREHUT makes a plan of long-term research activities, and establishes the action plan to secure manpower along with the long-term plan. PUSREHUT issues annual report describing the progress of research which may be useful for decision makers both in Indonesia, Japan and other countries to have better understandings about PUSREHUT in the future.
3. PUSREHUT actively conducts consulting activities and entrusting researches, and secure the way of self-revenue.
4. PUSREHUT assigns full-time staff, and maintains all the facilities and equipment granted by JICA to continue its activities.
5. PUSREHUT plays an important role as one of the major research centers in the tropics by developing researches of two aspects; 1) fundamental research to understand tropical rain forest ecosystems, and 2) applied research for conservation and rehabilitation of the forests.
6. PUSREHUT puts priorities on research subjects in accordance with a long-term research plan. The monitoring and research on recovery process of burned forest, and research on forest fire prevention and repression are highly recommended because PUSREHUT has a great advantage in terms of its location and accumulation of a large amount of data in the Project, and because it has a role to serve for people's welfare in the region.
7. PUSREHUT promotes collection and arrangement of flora and fauna specimens, and maintains facilities and functions as a center of those taxonomical study in East Kalimantan.
8. PUSREHUT promotes the linkage with other relevant institutions by means of organizing international seminars, exchange of researchers etc.

PROJECT DESIGN MATRIX (PDM) on The Tropical Rain Forest Research Project Phase III in Indonesia

NARRATIVE SUMMARY	INDICATORS	MEANS OF VERIFICATION	ASSUMPTIONS
<Super Goal> Sound forest management is realized in Indonesia	Guidelines for sound management of tropical rain forests are formulated in Indonesia	Management guideline of tropical rain forest	
<Overall goal> The research outputs are applied for the rehabilitation and sound management of tropical rain forests.	Research outputs are cited in the publications.	Citation index	Indonesian government's forestry and environment related policies do not change drastically.
<Project purpose> The science and technology on the rehabilitation and sound management of tropical rain forest are provided.	1. Research proposal is approved in Indonesian competitive research funding system. 2. Research outputs are publicized in publications and conference.	1-1. List of approved research proposal. 2-1. Publication list 2-2. List of presentations in conference	The importance of forest research is maintained.
<Outputs> 1. Research activities on tropical rain forests at PUSREHUT are promoted. 2. Linkage with other forestry related research institutions is facilitated. 3. Human resources are developed through research collaboration at PUSREHUT.	1-1. The research plans are formulated and implemented. 1-2. Experimental and observation methodologies are developed, and experiments and observations are conducted systematically and self-reliantly. 1-3. Experimental and observation data are accumulated. 1-4. Experimental forest plots and research equipment are maintained appropriately. 2-1. The exchange of scientific information between PUSREHUT and other forest research institutions is facilitated. 3-1. The research capability of Indonesian counterpart is developed.	1-1. The research plan and achievement of PUSREHUT. 1-2. Methodology described in research reports. 1-3. Experimental and observation data. 1-4. Observation records of experimental plots and management records of equipment. 2-1. Participant list of research seminars organized by PUSREHUT. 2-2. Research publications and seminar invitations provided by other research institutions. 3-1. Academic degrees acquire by Indonesian counterparts during the cooperation period. 3-2. Reports and research thesis prepared by Indonesian counterparts. 3-3. Presentations in conference by Indonesian counterparts. 3-4. Records of interviews by the Advisor/Evaluation team.	
<Activities> 1-1. Research subjects in the following fields; a) Long-term monitoring of natural and secondary forests, and plantations b) Long-term monitoring of fauna in natural and secondary forests, and plantations. c) Improvement of silvicultural techniques 1-2. To prepare facilities and equipment necessary for the research activities. 1-3. To propose concrete research topics and to implement them. 2-1. To exchange research information with other research institutions. 2-2. To collaborate with other forestry related research institutions. 3-1. To give guidance and training to the Indonesian 3-2. To hold research seminars at PUSREHUT.	JAPANESE SIDE 1. Dispatch of experts: * Long-term experts; total 7 persons (team leader, forest ecology/silviculture, animal ecology and liaison officer). * Short-term experts; total 22 persons 2. Short-term study in Japan: total 8 persons 3. Equipment; total equipment cost = approx. 105million Japanese yen 1) Research equipment, 2) Books and publications, 3) Vehicles, 4) Office supplies 4. Coverage of local cost: approx. 61 million Japanese yen INDONESIAN SIDE 1. Provision of Land, Buildings, and Education forests 2. Running expenses of PUSREHUT including public utility charges 3. Counterpart personnel: 17 persons	Inputs	<PRE-CONDITIONS> 1. Customs clearance of equipment operates smoothly. 2. The expenses cost of PUSREHUT is secured. 3. Infrastructure, such as power and water supply works properly. 4. Necessary assistance is given by the authorities concerned.

2 終了時評価調査表

プロジェクト方式技術協力終了時評価調査表

作成日：1999年7月19日
担 当：林業技術協力課

プロジェクト名	(和) 熱帯降雨林研究計画 (フェーズⅢ) (英) Tropical rain forest research project (Phase III)
相手国	インドネシア共和国
協力期間 R/D (協定)	1995年1月1日 ~ 1999年12月31日 (5年)
事業分野	農林水産業
技術協力分野	研究開発
相手国実施機関	ムラワルマン大学 熱帯降雨林研究所
終了時評価調査団	(担当) 総括/動物生態 池田俊彌 森林総合研究所森林生物部 森林土壌 太田誠一 森林総合研究所森林環境部 森林生態/造林 田中信行 森林総合研究所生産技術部 計画評価 大西亮真 JICA林業水産開発協力部 評価分析 川崎博之 アイシーネット株式会社コンサルティング部
終了時評価調査実施日	1999年7月11日 ~ 1999年7月24日
プロジェクトデザイン マトリクス	添付資料 (評価時点におけるPDMを添付)
活動計画書 (PO)	添付資料 (評価時点におけるPOを添付)
実績記入表	添付資料

I. プロジェクトの経緯概要

1. 要請の背景と内容

(1) 要請発出時期	1994年9月
(2) 要請の背景	<p>世界有数の森林国であるインドネシアは、9千万ヘクタールもの熱帯降雨林を保有しているが、近年では熱帯降雨林の減少が著しく、インドネシアはもとより地球規模の環境への影響が危惧されている。そこでインドネシア政府は熱帯降雨林の持続可能な経営管理と地球規模の課題である熱帯降雨林の保全に貢献するため、熱帯降雨林の持続的利用と森林再生の研究を進めるにあたって、我が国に協力を要請してきた。これを受けて我が国は、インドネシア熱帯降雨林研究センター（PUSREHUT）において1985年からフェーズⅠ・Ⅱの2次にわたり10年間の協力を実施してきたが、フェーズⅡの終了時点においてインドネシア側は同センターの自立発展のために第Ⅲフェーズの協力を要請してきた。</p>
(3) 要請の内容	<p>1. 目的</p> <p>(1) 林業一般及び特に熱帯降雨林の再生に関する科学技術の提供</p> <p>(2) 林業分野の大学院教育と協調した人的資源の改善</p> <p>(3) 林業関係機関のための訓練（学位を与えないもの）の実施による人的資源の改善</p> <p>2. プログラム</p> <p>(1) 研究</p> <p>熱帯降雨林再生の研究は、総合的研究プロジェクトの一環としてブキットスハルト演習林で行うことができよう。国内、国外の関係機関及び東カリマンタン州内をはじめとする木材業者との連携、協力、協議は有用である。日伊両国の数年に渡る共同研究は大変重要である。PUSREHUTにおける研究に大学院生を参加させることが奨励される。</p> <p>(2) 研究及び訓練</p> <p>PUSREHUT計画の専門家及び研究結果は、林業関連科目の教科書及びガイドラインの作成及び科学雑誌の出版にも向けられるべきである。教科書及びガイドラインは、PUSREHUT及び他の機関での訓練に大変有用であろう。</p> <p>(3) 連携</p> <p>熱帯降雨林の再生は、世界的な問題であり、世界中の研究者の関心の的である。PUSREHUTが東カリマンタン州に位置することは、国内、海外の他の林業関係機関及び民間企業の参加を得る上で好都合である。協調を可能にするための努力が払われよう。一方、ムラワルマン大学の学術プログラムに於ける学内の関係も強化する必要</p>

	<p>がある。</p> <p>3.方法</p> <p>(1)組織</p> <p>PUSREHUTに於ける高等教育総局(DGHE)とJICAのプロジェクトは、引き続きジャカルタのDGHEの監督の下に行われるが、日々の運営管理はムラワルマン大学学長の管理下に置く。PUSREHUTの職員は、主としてムラワルマン大学の職員を学長名の辞令により配属する。PUSREHUTの所長は、高等教育総局長名の辞令により任命される。既存の合同委員会及び研究委員会は継続させる。</p> <p>(2)日本人専門家の派遣</p> <p>計画を継続し目的を達成するためには、長期及び短期の日本人専門家の派遣はなお必要である。PUSREHUT計画に於いて、優れた設備及びその他の利用可能な資源が最も有効に利用されるためには、管理部門と学術的専門部門との適正な組み合わせが必要である。</p> <p>(3)資金</p> <p>プロジェクトの継続(1995~1999年)のため、DGHEはランニング・コストと研究活動に必要な資金を出すことが必要である。複数年に渡る研究計画に関する現在の予算制度は、競争原理に基づくものである。</p> <p>JICAは、専門家の派遣、機材の調達及び維持管理並びに共同研究計画のために必要な資金を提供することが望まれる。</p> <p>4.勸告</p> <p>10年間のPUSREHUT計画は、林業分野の施設及び人的資源の改善について成功をおさめたが、今後の5年間のプロジェクトについて見直す際にもこの方向性は正しい。DGHEは、プロジェクトの継続を支持し、JICAに対しては、1995~1999年のPUSREHUT計画に対して引き続き協力を行うことを検討するよう求める。</p>
--	--

2. 協力実施のプロセス

<p>(1) 事前調査 (調査内容/調査結果に基づく決定事項要約)</p>	<p>1994年9月21日~1994年9月30日(10日間)</p> <p>インドネシア政府からのフェーズIII実施の要請を受け、事前調査団が派遣された。それまでの協力の経緯と当時実施中であったフェーズIIにおける協力結果を踏まえ、相手国の協力要請内容及び実施体制、さらには受入機関である教育文化省高等教育総局、その他の協力機関等についても調査し、技術協力として実施するプロジェクトの基本方針、協力内容の枠組みについて相手国の実施機関並びに関係機関と協議を行い、相手国側の意向を確認しつつ日本側のプ</p>
---	---

	<p>プロジェクト協力の可能性について検討して協議議事録（M/M）に署名を行った。</p>
<p>(2) 長期調査員 (調査内容／調査結果に基づく決定事項要約)</p>	<p>1994年11月6日～1994年11月16日（11日間）</p> <p>フェーズⅢの実施にあたって、事前調査の結果に基づき、具体的な協力内容、協力計画、必要な機材の種類、ローカルコスト負担等について先方政府と協議するために、長期調査員が派遣された。その結果、長期専門家の数と担当分野名及び派遣計画、カウンターパートの配置計画、機材供与計画、日本・インドネシア双方のローカルコスト負担計画等が、先方政府との協議の結果、実施計画（案）として取りまとめられた。</p>
<p>(3) 実施協議 (調査内容／調査結果に基づく決定事項要約)</p>	<p>R/D署名 1994年12月8日</p> <p>1994年12月8日にJICAインドネシア事務所長と教育文化省高等教育局長との間でR/Dが署名・交換され、1995年1月1日から1999年12月31日を協力期間としてフェーズⅢが開始された。熱帯降雨林の再生と適切な管理経営のための科学技術を提供し、森林の適切な管理経営の確立に貢献するという目標のもと、1) PUSREHUT の熱帯降雨林に係る研究活動の促進、2) PUSREHUT と他の林業研究機関との連携の促進、3) PUSREHUT での共同研究を通じた人材の育成が期待される成果としてあげられた。1) については、研究大課題として下記の3分野が採択された。</p> <p><研究分野></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 天然林・二次林・人工林の長期モニタリング 2) 天然林・二次林・人工林における動物相の長期モニタリング 3) 造林技術の高度化
<p>(4) 計画打合せ (調査内容／調査結果に基づく決定事項要約)</p>	<p>1995年10月1日～1995年10月14日（14日間）</p> <p>研究活動に係る暫定実施計画（TSI）が策定され、この中で R/D に記載された3つの大課題の下に、以下の7つの中課題が新たに設定された。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 天然林・二次林・人工林の長期モニタリング <ol style="list-style-type: none"> i. 立地特性及び生産力の変化 ii. 植物群集の動態及び多様性 iii. 森林生態系に関連する人間活動 2) 天然林・二次林・人工林における動物相の長期モニタリング <ol style="list-style-type: none"> iv. 動物相の動態と多様性 v. 重要樹種の病虫害 3) 造林技術の高度化 <ol style="list-style-type: none"> vi. 重要樹種の生理特性 vii. 森林管理に資する造林・再生技術

3. 協力実施過程における特記事項

<p>(1) 実施中に当初計画の変更はあったか</p>	<p>プロジェクト本来の目的である研究協力計画に大きな変更はなかったが、中間評価の結果を踏まえて、重点的に協力する分野と、協力を控える分野にわけた。</p> <p>1997年後半から始まったインドネシア国の経済危機及び政治体制の変化は激しく、最終の2年間はローカルコストも満足に出せない状態であったので、日本の緊急支援によるローカルコスト負担の一部肩代わり実施をした。また、経済復旧支援の一環として演習林防火対策事業：林道の新設、貯水池の造成、防火帯の作成、図鑑の刊行などを行った。</p> <p>また、1998年の大森林火災によって演習林がほぼ全焼した。この災害の復旧事業として、枯損木の伐倒除去、林道の整備、石炭火災の消火などの諸事業を実施した。</p>
<p>(2) 実施中にプロジェクト実施体制の変更はあったか</p>	<p>フェーズⅠからフェーズⅢの当初までは、PUSREHUTは、教育文化省直轄のInter-University研究機関であったが、1995年9月22日付けで、ムラワルマン大学に移管された。なお、プロジェクト予算枠で、他大学からの研究参加は可能である。</p> <p>1997年9月30日付けでPUSREHUTの所長の交代があった。</p>

4. 他の援助事業との関連

	<p>日本の無償資金協力により、1979年度無償案件（E/N：1979年11月1日、引き渡し：1981年3月15日）として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、演習林管理演習棟1棟等の施設）が実施され、約15億円の供与を行った。これに続き、1986年度無償案件（E/N：1987年3月19日引き渡し：1988年3月15日）として、PUSREHUTの拡充（研修施設の建設・教育機材の供与）が実施され、約2億4000万円の供与を行った。</p> <p>上記無償供与協力事業によって建設されたPUSREHUTを相手国実施機関として、既述の通りプロジェクト方式技術協力による熱帯降雨林研究計画フェーズⅠ・Ⅱが実施された。</p> <p>PUSREHUTは、1997年から国際林業研究センター（CIFOR）と、3年計画で共同研究を開始した。</p> <p>森林火災予防計画プロジェクトや無償造林事業（計画中）などに研究成果情報の交換、意見の具申等の協力を行っている。</p> <p>生物多様性プロジェクトに昆虫標本の管理を依頼する等の連携を取っている。</p>
--	---

II. 計画達成度

(プロジェクトの計画内容がどこまで達成できたか、その度合いを「プロジェクト要約ごとに把握し、「実績」欄に記述)

プロジェクト要約	指 標	実 績	外部条件
上位目標 熱帯降雨林センターによる研究成果が内外の研究者に活用される。	2010年程度までに、同センターの研究が、国内外の研究者の論文・書籍に引用される。	1999年には、学術雑誌へ3論文が掲載される上に、成果本の刊行により、2000年になれば、これまで以上に成果が引用されるようになる。	国の大学教育や研究に対する政策に変更がなく、良好な環境が維持される。
プロジェクト目標 同センターが熱帯降雨林の再生と持続可能な経営に関する科学・技術を提供する。	競争的研究費配分方法で同センターの提案研究が採択される。 研究成果が論文・書籍・学会などで発表される。	提案課題は質的に向上している。 教育文化省への提案研究課題数51のうち33課題が採択された。採択率は毎年の予算規模によって変わる。 1999年3月現在、発表件数はC/P42件、日本人専門家側63件である。 国際セミナー2回、PUSREHUT特別出版物3冊、Springerから成果本1冊を刊行する予定である。	研究員・研究費が十分に確保され、適切に配置・配分されている。
成 果 1. 同センターにおいて、熱帯降雨林の研究が活発化する。 2. 同センターと他林業研究機関との連携が促進される。 3. 同センターの活動を通じて、人材が育成される。	プロジェクト終了時まで 1-1 研究所の研究計画が作成、実施される。 1-2 実験・観測データが蓄積される。 1-3 実験・観測法が確立し、研究継続体制が整備される。 1-4 演習林、機材の適切な管理・運営、保守・管理が実施される。 2-1 他林業機関と学術交流が深まる。 3-1 研究員の能力が向上する。	1-1 研究計画により9haの択伐共同試験地が設置され、事前調査、択伐、事後調査がC/Pを中心に実施された。また、GISを活用した研究も行われた。 1-2 観測データは蓄積、公表されている。 1-3 森林土壌、気象、動・植物生態、造林分野で各種手法が移転され、多くの研究が継続されている。 1-4 機材の維持管理は技術的にはC/Pだけで十分実施可能であるが、予算の不足が懸念される。 2-1 CIFOR以外の機関との共同研究は計画されているものの、相手側の予算上の都合により、プロジェクト期間中に実施するまでには至らなかった。 3-1 修士取得者が5名、在学中が2名いる。また、C/Pの提案した課題が単年度予算による研究課題に採択されるようになった。しかし、複数年課題に採択されるまでには至っていない。	研究員・C/Pが研究所にとどまり、引き続き、研究に専念できる。 成果を反映した研究員の処遇がなされる。
活 動 1-1 研究課題 a) 天然林・二次林・人工林の長期モニタリング b) 同上の動物相の長期モニタリング c) 造林技術の高度化 1-2 施設・機材の整備 1-3 研究提案書作成 1-4 研究課題の実施 2-1 外部を交えたセミナー 2-2 他機関との共同研究 3-1 C/Pの研究指導 3-2 日本でのC/P研修 3-3 センター内研究発表会	投 入 (日本側) 専門家派遣 長期：4分野 短期：5分野 研修員受入：必要分野 機材供与 研究機材 図書・文献 運営機材(車両等) (インドネシア側) 土地・建物・演習林 研究所運営費 C/P配置	投 入 (1999年6月時点) (日本側) 専門家派遣 長期：4分野 計7名 短期：7分野 計22名 研修員受入：計8名 機材供与 1億478万1千円 ローカルコスト負担 6156万円 (インドネシア側) 土地・建物・演習林 研究所・演習林運営予算 (ローカルコスト) 11億7172万4千Rp C/P配置：17名	機材搬入等通関手続きが円滑に行われる。 研究所の運営費が確保される。 前提条件 研究所が、電力や水道等のインフラ面で十分に整備され、満足に機能する。

※C/P……カウンターパートの略

Ⅲ. 評価結果要約

1. 目標達成度

(プロジェクトの「成果」が「プロジェクト目標」の達成にどれだけつながるかの見込みを検討)

	成果の達成度	プロジェクト目標達成阻害要因
(1) プロジェクトの各「成果」が「プロジェクト目標」達成につながったその度合い	<p>成果1 (研究活動の活性化)</p> <p>計画されたプロジェクト目標は、ほぼ予定通り達成されており、TSIやPOにしたがって、大きな成果をあげてきたといえる。とくに、TSIの7中課題のうち、動植物モニタリングにかかわる課題は、目標を十二分に達成する成果をあげ、国際セミナー・学会・ワークショップなどで公表し、学術雑誌、広報誌に掲載されてきた。</p> <p>インドネシア側が中心になって実行する課題のなかには、進捗が遅れている課題もあったが、短専の投入や研修によりカバーした。</p>	<p>C/Pの多くは大学学部の教官を兼務しているため、研究活動にだけ専念できない。反面、これは教育活動を通じて、次世代を育成するには向いている。</p> <p>インドネシアの経済状態が非常に悪い上に、不安定で、将来見通しが立たない状態にあることから、研究者が安心して研究に専念できる環境が、ここ1、2年失われている。</p>
	<p>成果2 (他機関との連携強化)</p> <p>CIFORとの共同研究成果を論文にまとめた。</p> <p>京都大学霊長類研究センターのCOE予算(3年間)による研究がブキットスハルト演習林で始まった。</p> <p>森林火災関連の研究機関、組織(GTZ・フライブルグ大学・FFPM(JICA)などと連携を強め、セミナーの支援などで協力が得られた。</p>	<p>地理的に、他機関が集中する中央から離れているために、日常的な連携が十分とれない。</p>
	<p>成果3 (人材育成)</p> <p>C/Pで5名が修士号取得し、2名が修士課程在学中である。8名の国外研修を実施した。</p> <p>筆頭者8名のプロジェクト関連論文を完成させた。</p>	<p>研究訓練に適した若い年齢層のC/Pが少ない。</p>
(2) プロジェクトの各活動が成果につながった度合い	<p>活動の状況</p> <p>活動1 (研究活動の活性化)</p> <p>1-1 天然林等の気象、土壌、植物の長期モニタリングを実施し、データを多数得ると共に、調査手法をC/Pに移転した。土壌・植生・気象の分野はインドネシア側が単独で継続調査している。</p> <p>1-2 テナガザルの生態、カミキリムシを中心とした昆虫類の生態研究の分野では、C/Pの参加が十分ではなかったが、300以上の新種を発見するなど、多くの成果を得た。</p> <p>1-3 人工造林に係る生理生態的特性研究、森林微生物の応用、苗木の育成試験等を実施した。これらの成果は、既に学会誌等に報告され、広くその価値が認められている。</p> <p>同一の短期専門家が繰り返し参加することによる研究能率の向上が、良好な成果につながった。</p>	<p>成果を阻害した要因</p> <p>東カリマンタン州はインドネシア国有数の森林資源が豊かな州であり、森林研究のフィールドとしては恵まれている。反面、中心地域より、文化・経済など社会面での遅れが目立ち、人材の確保という点でもハンデを抱えている。</p> <p>研究所・演習林の電気・水道の供給が不安定で、精密な研究の妨げになっている。こうした環境でも研究が可能な分野・手法に協力が限定される。</p> <p>インドネシア側の研究予算は単年度予算で、例年、その配賦の遅れにより、研究開始が遅れる。</p>
	<p>活動2 (他機関との連携強化)</p> <p>CIFORとの共同研究を実施している。</p> <p>科学技術庁・環境庁に関連する日本の研究機関と共同研究の予算化に向けて努力している。</p>	<p>中央から離れていて、不便であるという点で、協力期間が得にくい。</p>
	<p>活動3 (人材育成)</p> <p>研究計画、論文の書き方を指導した。</p> <p>大学院の学生を含めて、C/Pには日本人専門家の日常的研究活動が伝わり、刺激になったと考える。</p> <p>指導教官であるC/Pから指導を受けることにより、大学院生にも間接的に指導が行き届き、人材育成に役立った。</p>	

2. 効果

(プロジェクトが実施されたことにより生じる直接的、間接的なプラス・マイナスの効果を検討)

効果の広がり	効果の内容 (制度・技術・経済・社会文化・環境面での効果)
(1) 直接的効果 (「プロジェクト目標」レベル)	<p>フェーズⅠ－Ⅲにわたる主要な成果論文28編を、関係者総数35名(内、インドネシア人筆頭論文8編、総人数16名)でまとめ、世界的な流通販路をもつVerlars社から出版することとした。この成果本は、熱帯林に関心のある世界の人々目に触れることになり、単にインドネシアの一地方大学の研究所(PUSREHUT)から、世界に名を知られた研究所になる契機となるであろう。世界に通用する研究成果を出したという自信は、PUSREHUTの研究推進上大きな財産になるはずである。また、PRSREHUTの特別出版として3件の成果を本として出版し、広く関係諸機関に配布した。</p> <p>アジア地域に限定されているが、国際的シンポジウムを計画中を含めて2回開催し、研究成果である科学・技術を公開し、成果がより広く行政・事業・国民生活に取り入れられるように工夫した。同時に、同好の研究者に議論・連携の機会を提供して、C/Pの質的向上を図った。</p> <p>JICAから供与された研究用機材は、大学学部教官や大学院の学生などの研究にも利用され、利用技術の移転と共に、最新の科学機器を利用した研究を可能とした。</p>
(2) 間接的効果 (「上位目標」レベル)	<p>熱帯林に関する理解は著しく進んだにもかかわらず、熱帯林を保全し、持続的に管理する試みは遅々として進んでいない。そればかりか、熱帯林の減少と劣化は依然として進んでいる。それは経済的な理由に加えて、熱帯林があまりにも複雑であり、地域特異性が高いからである。一方、持続的森林管理を実現するための科学的評価手段として、基準と指標(Criteria and Indicator : C&I)の策定が国際的に進められつつある。このためには複雑な森林生態系のモニタリングから得られた情報に基づいたC&Iと、その後の実効性を検証するための、森林モニタリングによる監視が欠かせない。PUSREHUTの森林生態系モニタリングの成果は、モニタリング技術そのものの移転に加えて、今後、森林の持続的管理やリハビリテーションに必要な情報を、インドネシアのみならず、熱帯アジア地域に提供した。</p> <p>演習林における防火活動や防火のための諸施設の整備を、近隣の住民を雇用して行った。このことは、単に経済危機に苦しむ地域住民の現金収入の機会を増やしたという直接的な効果に加えて、森林火災に対する住民意識の向上、森林に対する意識の向上につながったはずである。住民の防火意識の向上なくして、インドネシアの森林火災は防止できないので、このことは、今後演習林を火災から守るうえで役立つはずである。</p>

3. 効率性

(プロジェクトの「投入」から生み出される「効果」の程度を把握し手法・方法・費用・機関等の適切度を検討)

<p>(1) 投入のタイミングの妥当性 (日本側) ・ 専門家 ・ 機材の供与 ・ 研修員の受入れ</p> <p>(相手側) ・ 土地・施設・機材供与の措置 ・ カウンターパートの配置 ・ ローカルコストの負担</p>	<p>投入のタイミングについては、若干の問題点はあったものの、全体としてはほぼ適切であった。</p> <p>長期専門家の交替時に約6か月の空白があった。ただしその間は短専派遣で、業務に支障を来すことはなかった。</p> <p>火災被害に応じて、必要な分野の短期専門家が派遣され効果を得た。</p> <p>プロジェクト開始当初は機材の到着が遅れることがあったが、現在は現地調達を増やして、その弊害をなくした。</p> <p>C/Pには、40～50歳代の研究者もいるが、中・高齢者の教育・訓練には限界がある。</p> <p>今経済危機が発生するまでは、ローカルコストは十分負担されていた。経済危機で研究所運営費が逼迫しているときに、日本側の緊急支援がタイミングよく実施され、円滑な研究所運営が可能となった。</p> <p>演習林の管理スタッフの人数が少なく、適切な管理には限界がある。</p> <p>ローカルコストがここ1、2年十分に配賦されていない。</p>
<p>(2) 投入と成果の関係 (投入の量・質と成果の妥当性) ・ 専門家 ・ 機材の供与 ・ 研修員の受入れ ・ 土地・施設・機材の措置 ・ カウンターパートの配置 ・ ローカルコストの負担</p>	<p>専門家のうち一人は、5年間ほぼ一人で担当し、また、短期専門家も、フェーズⅡで同分野を担当した専門家がほぼ全期間に渡って派遣されたために、研究が非常に効率的に進められ、またC/Pの異動もなく、技術移転が順調に行われた。</p> <p>供与機材は主として現地調達にしたことで、機材搬入が円滑に進み、その後の修理などの維持管理も効率的に行われ、成果に貢献した。</p> <p>研修員の受け入れは、順調に行われ、日本での研究の進め方や技術の修得に限らず、日本の気候・風土・森林を知る機会が得られて良かったという報告が多い。帰国後は報告会を実施し、報告所を作成させて、研修で学んだ内容を確認し、その後の研究に生かしてきた。</p> <p>プロジェクトの中間(3年目)と最終年に、国際セミナーを特別対策費で開催して・C/P・国内林業研究者、アジア地域林業研究者に発表の場と親睦の場を設け、国内外の研究者間の情報交換及び今後の国際化に向けたネットワーク作りに貢献できた。</p> <p>インドネシア側のローカルコスト負担が支障をきたしているために、以前にもまして、電気・水道などの基本的サービスが不安定で、研究推進上の大きな阻害要因となっている。</p> <p>C/Pのうち、動物関係は専門家が研究所に配置されていないため、技術移転の効率が悪かった。</p>
<p>(3) 無償供与他の協力 形態とのリンク／ OECD、第3国国際援助機関 による協力とのリンク</p>	<p>研究所、演習林施設は約20年前に無償供与で建てられた施設であり、その施設を利用してプロジェクト方式技術協力が今日まで行われてきた。</p> <p>研修センターは本プロジェクトの第Ⅰフェーズにおいて、大学のみならず、地域の林業技術者の質的向上を目的に建てられた。現在は研究所と大学が協力して、活発な自主運営がされている。</p> <p>CIFOR以外に、国際援助機関との公式な連携は、現在のところまだない。</p>
<p>(4) その他</p>	<p>1研究室1名のC/P配置であるところが多い。研究の円滑な推進には年齢構成の違う数名の教官の配置が望ましい。それが、次世代への研究の継続につながる重要なポイントである。また、研究者間の技術・情報の共有を進めることも重要である。</p>

4. 計画の妥当性

(評価時におけるプロジェクト計画の妥当性を検討)

<p>(1) 上位目標の妥当性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・受益者ニーズとの整合性 ・開発政策との整合性 	<p>国内外の研究者に対して、熱帯林に関する研究成果・情報を提供しており、受益者ニーズに合致している。</p> <p>開発政策との整合性については、これまで経済開発優先政策に偏っていた国の方針のために、産業造林など応用面の研究が重視される傾向にあった。しかし最近では産業造林一辺倒から、自然環境重視、住民生活の向上重視の方向が打ち出されつつあるので、これまで環境分野等の研究にも力を注いできた本研究所の森林環境や農家林業等の研究の重要性が認識されるようになってきている。</p> <p>熱帯林は、多様な生物及び遺伝資源の宝庫、炭酸ガスの主要なシンクとしての役割、及び再生可能な木材資源や公益的機能の源泉として、各方面から熱い視線を投げかけられている。本プロジェクトは、国際的なシンポジウム等を通じて成果を発表することにより、熱帯林の回復や持続的管理に関する研究分野で重要な役割を果たしてきた。これは地球規模で取り組むべき課題の解決に資するものである。</p>
<p>(2) プロジェクト目標の妥当性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上位目標との整合性 ・実施機関の組織ニーズとの整合性 	<p>上位目標達成に必要なプロジェクト目標である。</p> <p>提案された研究課題の65%が政府に採択され、多くの研究成果が発表されてきた。しかし、C/Pの中には従来の実践的な研究課題に関心が高い者もいる。</p> <p>世界的な熱帯林研究の拠点として認知されるという組織ニーズに合致している。</p>
<p>(3) 上位目標、プロジェクト目標、成果及び投入の相互関連性に対する計画設定の妥当性</p>	<p>計画設定は概ね妥当であった。</p> <p>当初は全体計画の詳細が必ずしも確定していなかったが、中間評価団の勧告により、より明確なPOを作成し、投入の分野・目標・成果の関係を整理したことで、相互関係が明瞭になった。</p>
<p>(4) 妥当性を欠いた要因 (ニーズ把握状態、プロジェクトの計画立案、相手国実施体制、国内支援体制等の観点から記述)</p>	<p>教育文化省はPUSREHUTが世界の一流に仲間入りできる研究所になることを望み、国際的に通用する研究成果の産出を求めているが、C/Pや大学当局は、より実践的な、現場に近い研究に関心が高い。</p> <p>上部機関が求めるような研究所になるには、競争的環境に勝ち残れる人材の配置と制度（公務員制度全般係わる）が必要である。具体的には優秀な成果をあげた研究員を、大学教員との兼職からPUSREHUTの専属とする、などの策が考えられる。</p>

5. 自立発展の見通し

(終了時評価時における自立発展の見通しを、自立発展に必要な要素が整備されつつあるかを中間評価時のものと比較しながら検討)

	中間評価時の見通し	終了評価時の見通し
(1) 制度的側面 (政策的支援、スタッフ配置・定着状態・類似組との連携、運営管理能力の観点から記述)	実施機関の組織はよく整備され、また、機能している。研究者及び支援要員も協力開始以来維持されている。今後研究予算を獲得するための研究環境及び研究管理体制が整備されてゆけば、研究組織として持続可能性は高いと判断される。ただし、インドネシア政府の教育政策が大きく変更されるような場合は、この限りにない。	設備的にはよく整備されているに、機能もしてきた。C/Pの異動も少なく、協力関係も良好である。 研究の持続的な発展のためには、教育文化省あるいはムラワルマン大学による、運営のための基本方針の決定、指導などが必要である。また、管理スタッフなどに優秀な人材が確保されることも重要な要因となるであろう。
(2) 財政的側面 (必要経費の資金源、公補助の有無、自主財源、経理処理状況等の観点から記述)	インドネシア政府によるプロジェクトへの研究予算の配布は、これまで適切に行われてきているものの、経常経費の配分が十分ではない。特に研究用機材維持のための予算が不足している。従ってPUSREHUTの自立発展を確保するためには、機材維持管理を含め研究実施体制の維持に必要な財政的処置を教育文化省をはじめとした関係機関が講じることが必要である。また、PUSREHUTの機能を維持・発展させるためには、研究員が教育文化省の複数年度研究費支給制度に応募して研究費を獲得できるよう、引き続き一層の研鑽が必要である。 一方、イ側がプロジェクト実施のために特別予算(カウンターバジェット)を組んでいたものが、2年後、本プロジェクトの終了に伴い、通常予算に戻ることも予想されるので、PUSREHUTとしても、自主財源獲得の道を模索する必要がある。また、長期的な研究のために単年度の研究予算だけでなく、複数年の予算の獲得に向けて、一層の努力を行う必要がある。	現在の国家財政上は、運営予算、研究予算がある程度縮小されるのはやむを得ないが、今後どれだけ自主的な予算の確保ができるかが、自立への成否を左右するであろう。 また、外部予算導入の道として、外部機関と共同研究が実施できるかどうか、分かれ道になると思われる。 演習林管理スタッフの多くは、現在はJICA経費で賄われている。プロジェクト終了後の演習林管理に万全を期するためには、インドネシア側が具体的な予算処置をする必要がある。
(3) 技術移転側面 (移転された技術の定着状況、施設・機材の保守管理状況、現地の技術的ニーズとの合致状況等の観点から記述)	協力を通じて研究者の能力は全般的に見て向上したといえる。プロジェクトへの参画や日本での研修によって、研究に対する意欲や積極性が芽生え、自立心も育ってきている。しかし、その水準には個人差があり、既に自立発展的に研究を進めていけるレベルに到達した研究者もいるが、能力開発が遅れている者もいる。今後プロジェクト活動により一層積極的に参加することで、研究能力を高める努力が求められる。	中間報告と同じことがいえる。能力開発の遅れたC/Pは、研究能力向上に向け、より一層の努力が必要である。
(4) その他	特になし	特になし