

インドネシア熱帯降雨林研究計画フェーズ3

巡回指導調査団報告書

平成10年3月

LIBRARY



J1150207(7)

国際協力事業団

林 関 林

JR

98-019

18
38
ic

序 文

国際協力事業団は、インドネシア国政府からの技術協力の要請を受け、平成7年(1995年)1月から同国においてインドネシア熱帯降雨林研究計画フェーズ3を開始しました。

当事業団は、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し、中間評価調査を行うとともに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ため、平成9年12月14日から12月25日まで、当事業団林業技術協力課長、鈴木忠徳を団長とする巡回指導調査団を派遣しました。

調査団はインドネシア国政府関係者との協議及びプロジェクト・サイトでの現地調査を実施し、中間評価調査を行いました。また、プロジェクトの運営や事業内容等を検討し、必要な指導を行いました。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。

この報告書が本計画の今後の推進に役立つとともに、この技術協力事業が両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待いたします。

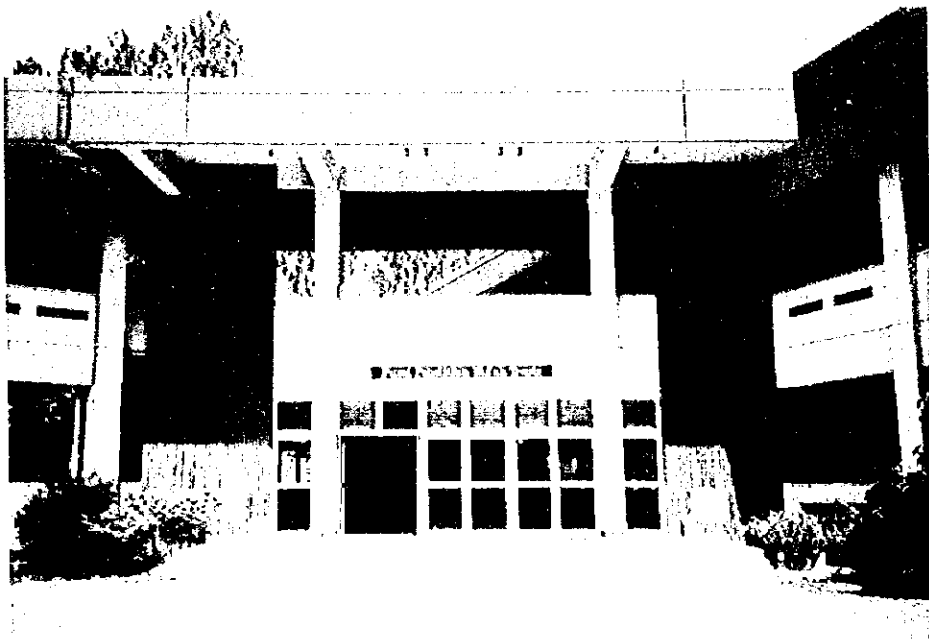
終わりにこの調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成10年3月

国際協力事業団
理事 危若 誠



1150207 (7)



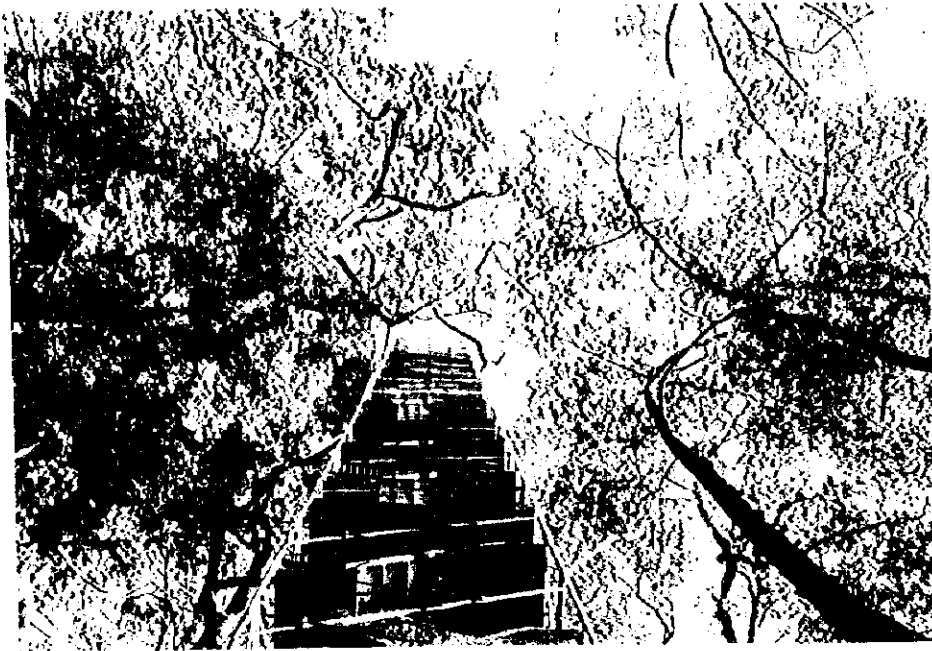
熱帯降雨林研究センター
(PUSREHUT) 正面



PUSREHUTで実験を行う
ムラワルマン大学林学部
修士課程の学生



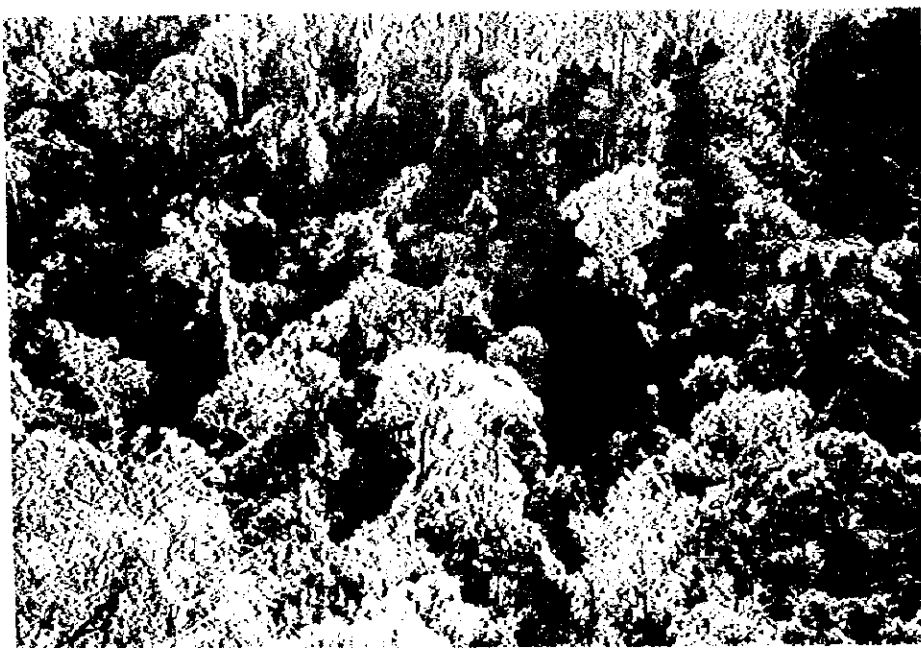
PUSREHUTの展示室



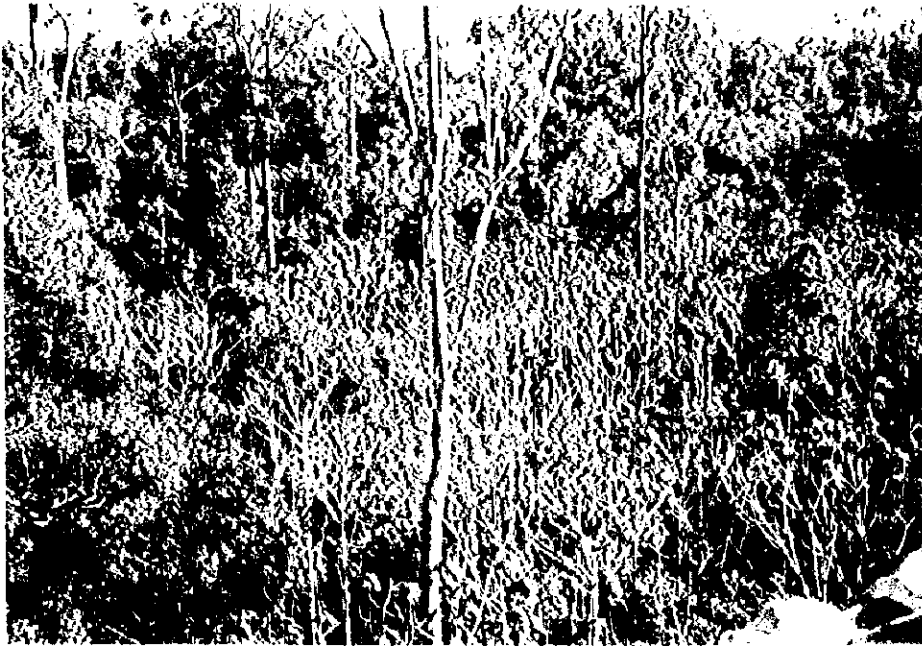
60m観測タワー



60m観測タワー近傍の
結実したフタバガキ科樹木



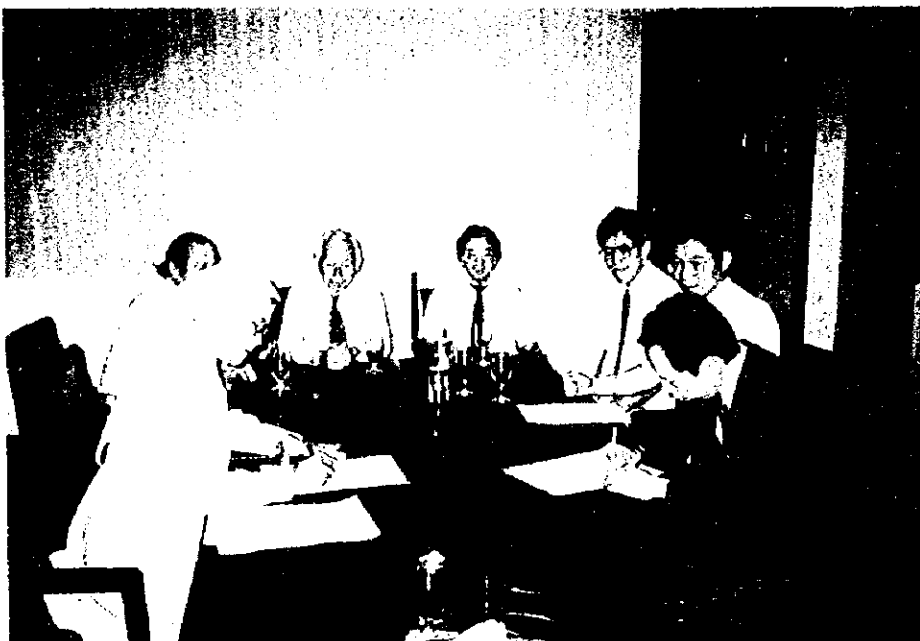
60m観測タワー周辺、
フタバガキ科樹木優占の
天然林



30m観測タワー付近、
マカランガ優占の二次林



PCMを適用した評価
調査手法の説明会



教育文化省コスワラ局長
とのミニッツ署名

目次

ページ

序文
写真
地図
目次

第1章 巡回指導調査団派遣	3
1. 要請の背景と協力実施の経緯	3
2. プロジェクトの概要	3
3. 調査団派遣の目的	4
4. 団員構成	5
5. 調査日程表	5
6. 主要面会者リスト	6
第2章 調査結果要約	7
第3章 プロジェクトの運営状況及び実施体制	9
1. 相手国実施機関の組織・運営体制	9
2. プロジェクトの実施体制	9
3. 予算措置	9
4. 建物・施設の現況	10
5. カウンターパートの配置状況	11
6. 供与機材の利用・管理状況	11
第4章 プロジェクト活動の進捗状況	12
1. 熱帯降雨林に関する研究活動の活発化	12
(1) 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	12
(2) 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	15
(3) 造林技術の高度化	16
2. 他の林業研究機関との連携	17
3. 協力活動を通じた人材の育成	18
第5章 JPCM手法を適用した中間評価	20
第6章 協力期間後半に向けての対応	21

<資料編>

1. 協議議事録 (M/M)	25
2. 中間評価調査表	36
3. プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)	48
4. 全体活動計画 (PO) 案	49
5. 活動実績一覧表	51
6. 研究活動実績リスト	52
7. 熱帯降雨林研究計画フェーズ 1, 2, 3 の関連業績リスト	54
8. 投入実績一覧表	61
9. 熱帯降雨林研究センター (PUSREHUT) 予算措置	63
10. ムラワルマン大学組織図	64
11. カウンターパート配置リスト	65
12. 質問票 (英文、和文)	66
13. 質問票回答結果	70

< 本編 >

第1章 巡回指導調査団派遣

1. 要請の背景と協力実施の経緯

日本国政府は、インドネシア国ムラワルマン大学構内に無償資金協力により建設した熱帯降雨林研究センター（PUSREHUT）を拠点として、インドネシア熱帯降雨林研究計画（協力期間：1985年1月1日～1989年12月31日）およびインドネシア熱帯降雨林研究計画フェーズ2（協力期間：1990年1月1日～1994年12月31日）の2次にわたり熱帯降雨林研究に対する協力を実施してきた。インドネシア政府は、フェーズ2が終了するにあたって熱帯降雨林の持続可能な経営管理と、地球的規模の熱帯降雨林への貢献の観点からPUSREHUTは重要な意義を有しているとの認識から、(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、及び(2)ムラワルマン大学等の教育・訓練を充実させること、の両面における新たな協力を我が国に要請してきた。

この要請を受けて日本国政府は、1994年9月に事前調査団を派遣し、現在までの経緯及び協力成果を踏まえ、相手国の協力要請内容、実施体制、さらに先方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調査し、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った。

事前調査団による調査結果及び続いて派遣された長期調査員による調査結果を検討し、討議議事録（R/D）が作成され、1994年12月8日にJICAインドネシア事務所長及び教育文化省高等教育総局長によって署名が行われたのを受け、1995年1月1日よりインドネシア熱帯降雨林研究計画フェーズ3が開始された。その後、1995年10月には計画打合せ調査団を派遣し、インドネシア側関係機関との協議を通じて暫定実施計画（TSI）を策定した。

2. プロジェクトの概要

R/Dに定められた、プロジェクトの枠組は以下の通りである。

<上位目標>

インドネシアにおける健全な森林管理の確立に資する。

<プロジェクト目標>

インドネシアの熱帯降雨林の再生と、健全な管理に係る科学技術を提供する。

<成果>

- (1) PUSREHUTにおける熱帯降雨林に係る研究活動が促進される。
- (2) PUSREHUTと他の林業関係研究機関との連携が強化される。
- (3) PUSREHUTのプログラムと協力して人材の育成に資する。

<活動>

(1) 以下の3分野において研究活動を実施する。

- a 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
- b 天然林、二次林及びプランテーションの動物相に関する長期モニタリング
- c 造林技術の向上

(2) PUSRBHUTの全体方針に沿い、他の林業関係研究機関によるプロジェクト研究活動への参画を促進する。

(3) 研究活動に関するセミナー開催及び研究成果の公表・普及を通じて人材育成を促進する。大学院生その他関連の訓練生は、プロジェクトの研究に参加できる。

上記の枠組に沿ってTSIに定められた具体的な研究課題は以下のとおりである。

<大課題1> 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

- 中課題 I-1 立地特性および生産力の変化
- 中課題 I-2 植物群集の動態および多様性
- 中課題 I-3 森林生態系に関連する人間活動

<大課題2> 天然林、二次林及びプランテーションの動物相に関する長期モニタリング

- 中課題 II-1 動物相の動態と多様性
- 中課題 II-2 重要樹種の病害虫

<大課題3> 造林技術の向上

- 中課題 III-1 重要樹種の生理特性
- 中課題 III-2 森林管理に資する造林・再生技術

3. 調査団派遣の目的

本調査団は、協力期間前半のプロジェクト活動の進捗状況およびプロジェクトの運営状況を把握しJICAプロジェクト・サイクル・マネジメント手法（JPCM手法）を用いて中間評価をおこなうこと、さらに協力期間後半の活動についてプロジェクトおよびインドネシア側関係者と中間評価の結果に基づく対処方針を協議し調査団としての提言をおこなうことを目的として派遣された。

4. 団員構成

担当分野	氏名	現職
総括	鈴木 忠徳	国際協力事業団林業水産開発協力部 林業技術協力課長
森林研究	太田 誠一	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
計画評価	佐藤 一朗	国際協力事業団林業水産開発協力部 林業技術協力課
評価分析	松本 彰	アイ・シー・ネット株式会社 コンサルティング部

5. 調査日程

日順	月 日	行程
1	12月14日(日)	(移動) 東京→ジャカルタ
2	12月15日(月)	JICA事務所打合せ、日本大使館表敬、教育文化省高等教育 総局表敬
3	12月16日(火)	(移動) ジャカルタ→バリクパパン→サマリンド ブキット・スハルト演習林視察
4	12月17日(水)	熱帯降雨林研究センター (PUSREHUT) 視察 関係者に対する中間評価手法の説明
5	12月18日(木)	ムラワルマン大学学長表敬 プロジェクト関係者及び相手側実施機関との協議
6	12月19日(金)	プロジェクト関係者及び相手側実施機関との協議 ミニッツ案の作成
7	12月20日(土)	資料整理、国内打合せ
8	12月21日(日)	(移動) サマリンド→バリクパパン→ジャカルタ
9	12月22日(月)	ミニッツ案協議
10	12月23日(火)	資料整理、ミニッツ署名
11	12月24日(水)	JICA事務所報告、日本大使館報告 (移動) ジャカルタ→
12	12月25日(木)	→東京

6. 主要面会者リスト

(1) 教育文化省高等教育総局

研究・地域サービス局長 Prof. Dr. Ir Jajah Koswara

(2) ボゴール農科大学

農学部名誉教授 Prof. Dr. Oetit Koswara

林学部長・教授 Prof Dr. Zahrial Coto

(3) 在インドネシア日本大使館

二等書記官 宮澤 俊輔

(4) JICAインドネシア事務所

所長 諏訪 龍

所員 乾 英二

(5) ムラワルマン大学

学長 Prof. Msc. Ir. H. Rachmad Hernadi

(6) ムラワルマン大学熱帯林研究センター

所長 Dr. Mansur Fatawi, M. Agri.

学術担当副所長 Dr. Ir. Abubakar, M. Lahjie, M. Agri.

総務担当副所長 Ir. Oman Suherman, M. Sc.

造林研究室長 Ir. Marjenah

造林研究室研究員 Dr. Maman Sutisuna, M. Agri.

森林生態研究室長 Ir. Hastaniah

森林資源研究室長 Ir. Hari Siswanto

動物相研究室長 Ir. Ecep Iscandar, M. P.

演習林研究室長 Ir. Dadang Imam Ghozali, M. P.

図書室・展示室長 Ir. Ida Nurhiftiani Bachman, M. P.

(7) プロジェクト専門家

リーダー 小久保 醇

調整員 松沢 和浩

森林生態・造林 藤間 剛

動物生態 楨原 寛

第2章 調査結果要約

1. プロジェクト運営状況

- (1) 相手国実施機関である熱帯降雨林研究センター (PUSREHUT) は、適切に機能している。ただし、ムラワルマン大学における同センターの位置づけの関係上、研究費の支給手続きに多くの時間を要するため、年度前半の研究活動に予算が使用できず、研究活動に支障をきたしている面がある。
- (2) PUSREHUTの建物の管理状況は、一昨年に外壁も塗りかえられており、良好であった。施設については、PUSREHUTにおけるブキットスハルト演習林を管理する部門に、スタッフが総勢8人しか配置されておらず、2万ヘクタールの演習林を管理するには人手不足である。その他の施設には、特に問題は見あたらない。
- (3) カウンターパートの配置状況については、定着率が良く良好である。
- (4) 機材の利用・管理状況については、おおむね良好である。ただし、フェーズ1から使い続けている分析機器等が老朽化しており、更新の時期が来ているが、高額であるためイ国側、日本側ともそれだけの負担が難しい状況にある。

2. プロジェクト活動の進捗状況

- (1) 研究活動の進捗状況は、分野によって進捗に差がある。TSIで設定した7つの中課題の中にはイ側独自で取り組むことになっていた課題もあったが、これらについては現在までのところめばしい成果はあがっていない。
- (2) 他の林業機関との連携の強化については、CIFORとの共同研究の他に、セミナー等の機会を利用した情報交換が行われており、成果があがっている。
- (3) 人材の育成については、研究者個人の資質によるばらつきはあるものの、全体としてレベルアップされている。この点については、責任機関である教育文化省も認識している。

3. 評価4項目による評価

- (1) 「目標達成度」について、プロジェクト目標は達成されつつあるが、PUSREHUTの研究者たちが、複数年の研究費支給制度に積極的にプロポーザルを提出し、複数年の研究費を獲得できるようになるまでには至っていない。プロジェクト終了後にイ国政府からの特別予算が削減されることを考えれば、競争に参加して研究費を確保することは必要不可欠である。
- (2) 「効率性」について、機材の投入に関しては特段の問題は生じていない。
専門家の投入に関しては、特に短期専門家として同じ専門家が繰り返し派遣されていることにより、効率良く成果に結びついている。
研修員受け入れについても、効率性に特に問題は見られない。

(3) 「計画の妥当性」について、イ国政府は第6次林業開発5カ年計画にも示すとおり、引き続き林業研究を重要視する姿勢を打ち出していることから、本件プロジェクトのスーパー・ゴールや上位目標は政策との整合性がとれており、妥当であると判断される。

(4) プロジェクトの全般的「自立発展性」は、プロジェクト終了後も研究環境が維持され、研究管理が適切に行われる限りにおいて、確保されると思われる。

プロジェクトの実施組織はよく整備され、また機能している。研究者および支援要員も協力開始以来維持されている。そのため、研究実施組織の持続性は確保される見通しである。

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いるものの経常経費、とくに機材の維持費は十分ではない。インドネシア側関係機関は研究機材を維持するために必要な措置をとることが必要である。また、研究所の機能を持続させるためには、研究者が教育文化省の複数年度研究費支給制度に応募・申請するよう、研究者の能力と意識の向上を図る必要がある。

協力を通じて研究者の能力は全般的に見て向上したと言える。しかしながら、その水準には差が見られる。研究者がプロジェクトに積極的に参加することにより研究能力の向上が図られると考えられる。

第3章 プロジェクト活動の進捗状況

1. 相手国実施機関の組織・運営体制

調査実施時点におけるPUSREHUTのムラワルマン大学内における位置付けは、資料10の通りである。PUSREHUTは発足当初、ムラワルマン大学の構内にありながらも教育文化省高等教育総局直轄の機関であったが、1995年9月22日付でムラワルマン大学の一機関となった。同大学においてPUSREHUTは大学附属の研究センター群を統括するLEMLIT（研究部）と呼ばれる機関の下に位置づけられているが、大学附属の他の研究センターと比較して遙かに大きな予算的及び人的規模を有している。

1997年9月30日付でPUSREHUTの所長が、ママン氏からマンスール氏に交代したことを除けば、1995年10月に実施された計画打合せ調査の時点からプロジェクトの組織・運営体制等に変化はなく、現在のところPUSREHUTは適切に機能しているといえる。しかし、今般の経済危機によってインドネシア政府の財政事情は急速に悪化しており、教育文化省からは、プロジェクトに対して優先的に予算措置がなされるよう努力はするが、インドネシア側特別予算のうち研究費およびPUSREHUTの運営経費もこれまでの実績額は保証できないという発言も聞かれた。今後、仮に先方政府が特別予算を確保できなくなった場合、これまでの15年にもわたる協力のまとめの時期に入っている現在、プロジェクトの成果を確保するためには必要経費の一部を日本側が肩代わりすることも検討すべきであると考ええる。

2. プロジェクトの実施体制

プロジェクトの実施体制については、PUSREHUT所長が議長となり次年度の研究課題の採択等を行うプロジェクト研究委員会、及び高等教育総局長が議長となり次年度計画等のプロジェクト研究委員会決定事項を承認する合同調整委員会ともに適切に機能している。両委員会のこれまでの開催歴は以下の通りである。

95年度プロジェクト研究委員会	1995年12月13日開催
95年度合同調整委員会	1995年12月14日開催
96年度プロジェクト研究委員会	1996年11月15日開催
96年度合同調整委員会	1997年 3月12日開催

上記の2委員会の他、より実務的な問題やプロジェクト運営上の課題等について協議する場として所内ミーティングが定期的（月1回程度）に及び必要に応じて開催されている。これによりプロジェクトは特段の支障なく円滑に運営されているといえる。

3. 予算措置

本件プロジェクトに対してイ国政府は好意的な予算措置をとっており、PUSREHUTの運営経費と研究費に加えて、研究フィールドであるブキット・スハルト演習林にお

ける宿舎、貯水槽、重機ガレージ等の建設費や林道の補修費等を支出してきた実績がある。

しかし、97年7月以来アジア地域に広がった、通貨下落をはじめとする経済危機によってイ国経済は悪化の一途を辿っており、調査団が教育文化省を訪問した時点では既に当プロジェクトに係る97年度予算の30%が次年度に回されることが決まっていた。イ国経済の悪化に歯止めがかかる見通しが立たないことから、今年度分の30%が98年度予算に上乘せられても、さらに今年度予算額を下回ることも懸念されている。

また、予算の流れに関して、前述のとおりPUSREHUTが教育文化省からムラワルマン大学の所管へと変わったことに伴い変化が生じた。これまでは、教育文化省からPUSREHUTに直接予算が配布されてきたが、ムラワルマン大学の下部機関となったことによって教育文化省から配布される予算が先ずはLEMLITに渡り、LEMLITからPUSREHUTに配布されるという仕組みとなった。これによって、配布される予算の一部がLEMLITの管理経費として差し引かれると共に、予算がPUSREHUTへと配布されるまでに要する時間が大きく増加したという問題が生じている。特に研究費に関しては、年度前半の研究活動に予算が使用できず、研究活動に支障をきたしているという指摘がなされた。しかし、相手国の組織や予算の問題については、十分な調査を経ての慎重な対処が要求されることから、調査団としてはムラワルマン大学学長を訪問した際に予算のより円滑な配布を申し入れるに留めた。

4. 建物・施設の現況

PUSREHUTの建物については、一昨年に外壁が塗りかえられており、管理状況は良好であった。

また、プロジェクト基盤整備費によって建設された2台の観測タワーをはじめとする諸施設についても管理状況、活用状況ともに良好であった。

ブキット・スハルト演習林は、96年度に当初の約8千ヘクタールから約2万ヘクタールへと拡張された。しかし、PUSREHUTにはブキットスハルト演習林を管理する部門に、スタッフが総勢8人しか配置されておらず、2万ヘクタールの演習林を適切に管理するには人手不足である。ただし、演習林の中でも主要研究フィールドは、その内の3千ヘクタール程であり、研究活動に支障が生じるまでには至っていない。

その他、エルニーニョ現象による干ばつが原因で97年6月以降、スマトラ島及びカリマンタン島の各地に発生した森林・原野火災により東カリマンタン地域の森林も大きな被害を受けたが、ブキット・スハルト演習林は1ヘクタール程度の焼失だけに留まった。

5. カウンターパートの配置状況

先方政府によるカウンターパートの配置状況については、上述のとおり演習林管理部門の人手不足を除けば、カウンターパートの定着率も良好であり、特に問題は見あたらない。

6. 供与機材の利用・管理状況

機材の利用・管理状況については、おおむね良好である。PUSREHUTの分析機器は、我が国の協力によってインドネシア国内の他の林業研究機関と比較しても極めて充実しており、これらの分析機器の存在によって国内の林業関連機関・企業からの委託研究を数多く受けている。これによって研究員の研究能力育成が促進されるとともに、委託研究による収入は、機材維持管理費や研究費にあてることでPUSREHUTの貴重な自主財源となっている。しかし、これらの機材の一部は、既にフェーズ1から使い続けているものもあり、老朽化して更新の時期が来ているが、先方実施機関では機材の更新は難しい状況にある。機材更新のための財源については、すぐには見通しが立たないが、今後PUSREHUT側と検討を重ねてゆく必要がある。

第4章 プロジェクト活動の進捗状況

PDM（プロジェクト・デザイン・マトリックス）には、プロジェクトの実施により実現が期待される「成果」として、以下の3つが掲げられており、それぞれの「成果」に対してプロジェクトの実施する「活動」が設定されている。

成果1 熱帯降雨林に関する研究活動の活発化

成果2 他の林業研究機関との連携強化

成果3 研究協力活動を通じた人材の育成

本章では、これらの「活動」の現在までの進捗状況について、調査結果を記述する。

1. 熱帯降雨林に関する研究活動の活発化（成果1）

「成果1」に対する活動の進捗状況は、暫定実施計画（TSI）に設定された7つの研究中課題につき、(a) 終了もしくは現在継続中の研究トピックの内容、および (b) 得られた研究成果の2つの観点から評価を行った。

研究活動は、TSIに従った研究プロポーザルが提出・採択され、概して予定どおり実行されている。研究手法が開発され、実験や観測はデータの系統的蓄積を含めてほぼ自立的に実施されるに至っている。また実験プロットや研究機材も適切に維持管理されている。

従って、研究環境が好適な状態で維持されれば、研究活動活性化の実現は非常に高いと判断される。

(1) 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

中課題 I-1：立地特性ならびに生産力の変動

(a) 天然林ならびに人工林の土壌-植物系における元素動態ならびに、その火災による影響に関し、これまでに4題の研究トピックが実行されている。

ブキットスハルトのステーションにおいては1988年より気象観測が開始されており第3フェーズにおいても継続的に実施されている。これに加え、1996年からは2基の観測タワー（各30m、60m）を用いた気象観測が開始されている。

1997年には二次林における森林伐採が土壌侵食や窒素固定能に及ぼす影響に関連して2題のトピックが実行されている。

具体的トピックは以下の通りである。

- 1) Climatic monitoring at Bukit Soeharto Station. (Since 1988)
- 2) Climatic monitoring at monitoring towers in Bukit Soeharto. (Since 1996)
- 3) Characteristics of element transportation through water movement in solum of ferric Acrisols. (1995)
- 4) Characteristic of vertical elements transportation by water movements in natural and plantation forest. (1996)
- 5) Transportation and dynamics mechanism of nutrient supply of several tropical forest types on acrisol soil in east Kalimantan. (1996)
- 6) Balance and dynamics of forest nutrients of the tropical forest after forest fire. (1996)
- 7) Impact identification of different logging intensity to the erodibility of the tropical rain forest in East Kalimantan. (1997)
- 8) Study on the abundance of the nitrogen fixing plants in the secondary forest. (1997)

(b) 終了したトピックはすべて研究報告（教育文化省に対する報告書、短期派遣専門家報告書など）の形に取りまとめられている。特に、土壌-植物系における元素動態に関する研究成果は国内外の学会やシンポジウムにおいて発表が行われている。

中課題 I - 2 : 植物群集の動態および多様性

(a) 天然林の植物季節学や攪乱を受けた林分の動態、ならびにボルネオ鉄木 (*Eusiideroxylon*) 若木の成長特性などの関し、これまで3題のトピックが実行されている。

ブキットスハルト演習林において、フタバガキ科樹木の植物季節学的長期モニタリングが 1986 年から、またフタバガキ科林の山火事後の種組成と動態に関する長期モニタリングが 1988 年より開始され現在も継続して実施されている。

1997 年には種の多様性あるいは、異なった伐採強度下での樹木直径についてのモデル開発に関するトピックが4題設定・実施されている。

実行された具体的トピックは以下の通りである。

- 1) Long-term monitoring of Fruiting of dipterocarp trees at Bukit Soeharto. (since 1986)

- 2) Floristic composition and stand dynamics in logged-over and burnt lowland dipterocarp forest in Bukit Soeharto, East Kalimantan .(Since 1988)
- 3) Dynamics and growth of the forest affected by fire and selective logging in East Kalimantan. (1996)
- 4) Seedling growth of *Eusiideroxylon zwageri* in the Bukit Soeharto forest. (1996)
- 5) An improvement of Pusrehut herbarium. (1995)
- 6) Illustrated plant list of Pusrehut. (1996)
- 7) Study on flowering and fruiting phenology of dipterocarp species in the natural forest of Bukit Soeharto. (1996)
- 8) Effect of the intensity of selective logging in the natural forest to the species diversity of trees. (1997)
- 9) Study on floristical composition of forest regeneration, shrubs, and climbers on the forest floor in different forest types in the Bukit Soeharto University Forest. (1997)
- 10) Modelling of diameter distribution of the climax forest trees as a base for forest planning in the Bukit Soeharto University Forest. (1997)
- 11) Effect of different selective logging intensity on the quality of the residual stand in Bukit Soeharto University Forest. (1997)

(b) 終了したトピックはすべて研究報告（教育文化省に対する報告書、短期派遣専門家報告書など）の形に取りまとめられている。特に、森林火災後の林分動態に関する研究成果は国際シンポジウムにおいて発表されている。

1996年には PUSREHUT の植物標本の整理が実施され、植物図鑑が PUSREHUT の特別出版物として刊行されている。

中課題 I - 3 : 森林生態系に関連する人間活動

(a) 人間活動による森林生態系の劣化プロセスに関し 1 題のトピックが、また、木材流通に関する 1 題のトピックが 1997 年に実施されている。実行されたトピックは以下の通りである。

- 1) Slash-and-burn agriculture and succeeding vegetation in East Kalimantan (since 1991)
- 2) Effect of marketing method to the marketing efficiency of woods from the Bukit Soeharto

University Forest. (1997)

(b) 終了したトピックはすべて研究報告（教育文化省に対する報告書、短期派遣専門家報告書など）の形に取りまとめられている。森林劣化プロセスに関する研究成果はセミナーやシンポジウムにおいて発表されると共に、1996年には PUSREHUT の特別出版物として刊行されている。

(2) 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
中課題Ⅱ－1：動物相の動態と多様性

(a) ヤモリ、ボルネオギボン、カミキリ類の生態や天然林における昆虫の垂直分布様式などに関するトピック4題が実施されている。

1977年には植生変化が土壌微生物の多様性に及ぼす影響に関するトピックが1題実施されている。

実行されたトピックは以下の通り。

- 1) The behavioral ecology of Bornean gibbon, *Hylobates muelleri* (1995-1997)
- 2) The Gecko's ecology of finding a place to live. (1995)
- 3) Beetles fauna in Bukit Soeharto Experimental forest. (1995)
- 4) Vertical distribution of insect fauna on the towers, and *Cerambycid* and *Scolitid* beetles fauna in Bukit Soeharto education forest. (1996)
- 5) Effect of changes of forest vegetation to the species and population diversity of the soil microbes in Bukit Soeharto University Forest. (1997)

(b) 終了したトピックはすべて研究報告（教育文化省に対する報告書、短期派遣専門家報告書など）の形に取りまとめられている。

中課題Ⅱ－2：重要樹種の病虫害

(a) フタバガキ科樹木の病虫害に関して2題のトピックが実行され、1997年には1題のフタバガキ若木の病虫害に関するトピックが実施されている。

実行課題名は以下のとおり。

- 1) Inventory, description, and control techniques of dipterocarp diseases in Bukit Soeharto.

(1996)

- 2) Study on pests and diseases of dipterocarpaceae plantation in the university forest Bukit Soeharto and commercial plantation of PT Kiani Hutani Lestari in Batu Ampar. (1996)
- 3) Pests and diseases attacking young dipterocarp trees on different forest types in the Bukit Soeharto University Forest. (1997)

(b) 終了したトピックはすべて研究報告（教育文化省に対する報告書、短期派遣専門家報告書など）の形に取りまとめられている。

(3) 造林技術の高度化

中課題Ⅲ－1：重要樹種の生理特性

(a) いくつかのフタバガキ科樹木と先駆樹種の生理生態的特徴に関連し4題のトピックが実施されている。

1997年にはマンギウム・アカシアの水分生理に関するトピックが1題実施されている。

- 1) Effects of fertilization and drought treatments on carbon gain of *Shorea smithiana* seedlings. (1995)
- 2) Respiration in *Shorea smithiana* seedlings and in 15 tropical tree species. (1995)
- 3) Diurnal leaf gas exchange and chlorophyll fluorescence in relation to leaf angle, azimuth, and position within the canopy of a tropical pioneer tree. (1996)
- 4) Diurnal changes in gas exchange and chlorophyll fluorescence characteristics in the uppermost canopy : a comparison between *Dipterocarp cornutus* DYER and *Macaranga gigantea*(REICH. F.& ZOLL.) MA. (1997)
- 5) Study on leaf water potential of the *Acacia mangium* plantation as an indicator of soil moisture in the Bukit Soeharto University Forest. (1997)

(b) 終了したトピックの研究成果はすべてセミナーにおいて発表され、研究報告としてとりまとめられている。フタバガキ科樹木の生理生態的特徴に関する成果は国際的な専門誌に投稿中である。

中課題Ⅲ--2：森林管理に資する造林・再生技術

(a) 造林技術の開発に関連し、択伐による林分改良、苗木成長に対するもみ殻燻炭の効果、育種、および菌根に関連した植栽試験に関するトピック4題がこれまでに実施されており、1977年には保育法および人工林造成の行程分析に関するトピック3題が実行されている。

- 1) Experiment on timber stand improvement and its effect to ecosystem function of the tropical rain forest. (1996)
- 2) Effect of application of charcoaled rice husk and compound fertilizer on the growth of three species of dipterocarp seedlings. (1996)
- 3) Experiment on tree breeding to improve plant quality through establishment of clonal orchard and seed orchard. (1996)
- 4) Species trial of dipterocarps associated with Micorrhizae with reference to high temperature and its effect to establishment of alang-alang grassland in Bukit Soeharto. (1996)
- 5) Effect of tending intensity to the structure and productivity of the natural forest stands. (1997)
- 6) Work capability for tree planting in daily and contract wage system in forest rehabilitation program in the Bukit Soeharto University Forest. (1997)
- 7) Study on the effect of different tending intensity to the architectural and vigour properties of the forest stand. (1997)

(b) 終了したトピックはすべて研究報告（教育文化省に対する報告書、短期派遣専門家報告書など）の形に取りまとめられている。

2. 他の林業研究機関との連携

PDMの「成果2」に係る活動の進捗状況は以下のとおりである。

PUSREHUT と他の林業関連研究機関との共同研究については、1997年からブキットスハルト演習林内に9ヘクタールの共同試験地を設定して、国際林業研究センター（CIFOR）との3年間の共同研究が開始された。他の林業研究機関との共同研究は、PUSREHUTとして初めての試みであり研究成果が期待される。

また、長期専門家および短期専門家が技術指導を終えて帰任する際には必ず報告会を開催しているが、報告会にはサマリンダ周辺の研究機関から研究者が聴講に来るため、貴重な情報交換の場となっており、同様に PUSREHUT の研究者も外部研究機関のセミナー等に参加して交流を深めている。さらに、1997 年 12 月にプロジェクト主催で開催された国際セミナーでは、インドネシア国内外の研究者がサマリンダに集まって研究成果を発表しており、このような機会にも外部研究機関との人的ネットワークが構築されている。共同研究のような密接な連携でなくとも、PUSREHUT 内外の様々なレベルの研究集会等における外部研究機関との交流は、PUSREHUT の研究能力強化に寄与すると共に、PUSREHUT での研究成果を外部に知らしめることで、将来的に共同研究のような、より密接な協力関係を築く布石ともなっている。

以上のように、サマリンダという地理的にアクセスしにくい位置にありながら、他の林業研究機関との連携に係る活動は、徐々に、しかし着実に進捗しているといえる。今後はプロジェクトによる研究成果の取りまとめの時期にさしかかることから、これまで以上に多くの研究成果が形として出てくることが予想されるので、これらの研究成果をカウンターパートが積極的にジャカルタやボゴール等のインドネシアにおける研究の中心地に出向いて発表し、外部研究機関との連携を深めてゆくことが期待される。

3. 協力活動を通じた人材の育成

PDMの「成果3」に係る活動状況については、研究協力を通じて PUSREHUT 研究者の能力が全般的に向上しており、この点については責任機関である教育文化省も評価している。研究に対する意欲や積極性が芽生え、研究に対する自立心が育っているが、その水準には個人差がある。既に自立発展的に研究を実施して行ける水準に到達した研究者もいるが、能力開発の遅れている研究者は、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、研究能力を向上させていく努力が求められる。

今回の調査の際に配布した質問票の回答を分析すると、カウンターパートは研究技術や研究アイデアに関し、日本人専門家から大きな刺激を受けていると共に、日本人専門家の業務への熱意や研究意欲を高く評価している。これは、プロジェクトが技術面のみに留まらず研究に対する取組み方も含んだ総合的な人材育成に寄与していることを示唆している。

研究能力の向上を測る指標のひとつとして挙げられるのが、PUSREHUT 研究者による

研究プロポーザルの採択状況であるが、これまで PUSREHUT の研究者が利用してきた研究費は主にインドネシア政府から本プロジェクトに割り当てられた特別予算を財源としており、各研究者から提出された研究プロポーザルは毎年プロジェクト研究委員会により審査・採択され、合同調整委員会によって承認された後に当該年度分の研究費が配布されるという仕組みとなっている。この言わば特別の研究予算に対しては外部の研究者も研究プロポーザルを提出できることになっているが、現在までのところ外部研究者からのプロポーザルは少なく、実質的に PUSREHUT 内での競争だけで研究費が配分されているのが現状である。監督機関の教育文化省は、PUSREHUT に対して外部研究者との競争を伴う、より高度な複数年度研究費支給制度に対して研究プロポーザルを提出するよう促しているが、多くの研究者が未だこの水準にまで達してないことや、外部研究者との競争に敢えて参加しなくとも研究費を獲得できるため競争を伴う制度に応募する動機づけが働きにくいこと等が原因で、複数年度の研究費に対する研究プロポーザルの数は少なく、採択された研究課題は今のところ無い。

しかし、現在プロジェクトで取組んでいる長期モニタリングのような研究課題を協力期間の終了後も継続して実施するためには、単年度の研究費では継続的な研究が困難であるばかりでなく、協力期間の終了後は特別予算が削減されて単年度の研究予算すらも獲得できなくなる恐れがあることから、複数年度にわたる研究費を獲得してゆくことが不可欠である。今後は、PUSREHUT 研究者の研究能力強化に一層力を入れると共に、積極的に外部研究者との競争に参加するよう指導してゆくことが重要である。

第5章 JPCM手法を適用した中間評価

本中間評価調査は、調査団がプロジェクト専門家との協議を通じて作成した資料3のプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）に基づき、「モニタリング・評価業務の手引書（案）」（平成5年9月；国際協力事業団）に沿って実施した。すなわち、

1. プロジェクトの経緯概要
2. 計画達成度
3. 評価結果要約
4. プロジェクトの軌道修正の必要性および提言

の各項目について、既存資料のレビュー、現地調査及び関係者からの聞き取りによって得られた情報から、上述のPDMに沿ってプロジェクトの分析・評価をおこなった。評価結果は資料2の「中間評価調査表」に取りまとめたので参照されたい。

なお、JPCM手法では通常5つの評価項目に基づき評価分析を行うが、中間評価の段階においてはそのうちの1項目である「効果」の把握が困難であると判断されることから、今回の中間評価調査では「効果」を除いた以下の4項目による分析を行った。

- ① 目標達成度
- ② 実施の効率性
- ③ 計画の妥当性
- ④ 自立発展性

第6章 協力期間後半へ向けての対応

2年後の協力終了を念頭に、限られた資源をプロジェクトの目標達成に必須な活動に限定して効果的に投入すべきという観点に立ち、以下の提言を行った。

1. 優先課題への重点投入

提言1：投入を行うにあたって、TSIで定められた研究課題のうち良い成果が期待できる課題にプロジェクトは優先的に投入すべきである。

残りの協力期間が2年となったことを踏まえ、現在実施中のそれぞれの研究課題について活動状況、プロジェクト終了までの到達目標、終了後の展望などを整理したうえで、協力終了時までにより良い成果を残すことが期待できる課題に対して短期専門家、機材、カウンターパート研修等の投入を優先的に割り当てることが重要である。

2. PUSREHUT研究者の競争参加促進

提言2：インドネシア側研究者は研究費獲得のための競争に参加し、教育文化省や他の機関から研究費を確保するための努力が必要である。

天然林、二次林、人工林における動植物相のモニタリングのような長期にわたって取り組まなければならない研究課題を、日本側の協力終了後インドネシア側研究者が独自で実施するためには、現在活用しているような単年度の研究予算では継続的な研究が困難であり、教育文化省等の複数年度研究費支給制度に研究プロポーザルを提出して、複数年度予算を獲得する必要がある。また、研究者としての研究能力を高めるためにも、多くの外部研究者との競争が伴う、より高水準の複数年度研究費支給制度に申請を出して、研鑽することが重要である。プロジェクト及び教育文化省は、今後、PUSREHUT研究者に対し、複数年度予算に応募するよう一層の助言・指導を行うべきである。

3. プロジェクト運営経費の確保

提言3：プロジェクト運営費は協力終了を見据えて、徐々に日本側からインドネシア側に移行する必要がある。そのために教育文化省には何らかの対策を検討願いたい。同様に研究所にも自己収入の確保など、経費の捻出方法を検討するよう依頼したい。

現在は、研究機材の維持管理費やPUSREHUT雇用スタッフの給与等の研究所運営経費の一部をプロジェクトが負担しているが、協力期間の終了後、PUSREHUTが必要な運営経費を確保できるかどうか、危ぶまれる。協力終了を見据えて今から対策を講じなければならない。まずは、教育文化省が予算当局に対してPUSREHUTに必要な運営経費が配分されるよう、働きかけを行う必要がある。加えて、PUSREHUTも充実した分析機器を活かした委託分析や造林企業等に対するコンサルティング業務を行うなどして、自主財源の確保に努めなければならない。

4. 研究成果の取りまとめ

提言4：フェーズ1からフェーズ3までの協力を通して多くの研究成果が蓄積されてきた。プロジェクト終了までに、これら研究成果の取りまとめを最優先課題として実行すべきである。

フェーズ1からフェーズ3までに蓄積された貴重な研究成果を、単に印刷・製本して関係者に配布するだけでは研究成果が極めて狭い範囲にしか普及せず、有効利用される機会に乏しい。そこで、主要な研究成果を出版社による書籍として出版し、商業ベースの市場流通ネットワークを介して、世界中に研究成果が広報・普及されるようにしたい。残りの協力期間においてプロジェクトは、研究活動そのもの以上に、この成果本の出版を中心とした研究成果の取りまとめと普及のための活動を最優先として取り組むべきである。