

# インドネシア共和国 研究協力「野外生物学」 終了時評価報告書

平成9年8月  
(1997年8月)

JICA LIBRARY



J 1142321 (7)

国際協力事業団  
派遣事業部

108  
56  
EXF  
LIBRARY

|      |
|------|
| 派 一  |
| J R  |
| 97-5 |



インドネシア共和国  
研究協力「野外生物学」  
終了時評価報告書

平成9年8月  
(1997年8月)

国際協力事業団  
派遣事業部



1142321 (7)

## 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、スマトラ島の熱帯多雨林を対象とした野外生物学に関する研究協力事業を平成6年5月1日から3年間にわたり実施してきました。当事業団は、本研究協力事業の協力実績の把握や協力効果の評価を行うとともに、今後の本事業のフォローアップの必要性の検討に資することを目的として、平成9年6月5日から6月14日まで、大阪教育大学教育学部米田 健助教授を団長とする終了時評価調査団を現地に派遣しました。

本報告書は、同調査団によるインドネシア側政府関係者との協議および現地調査結果などを取りまとめたものです。

この報告書が、今後の協力をさらに発展させるための指針となるとともに、本研究協力事業により達成された成果が、インドネシアの環境保全に寄与することを祈念してやみません。

本調査の実施に際し、ご協力とご支援をいただいた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

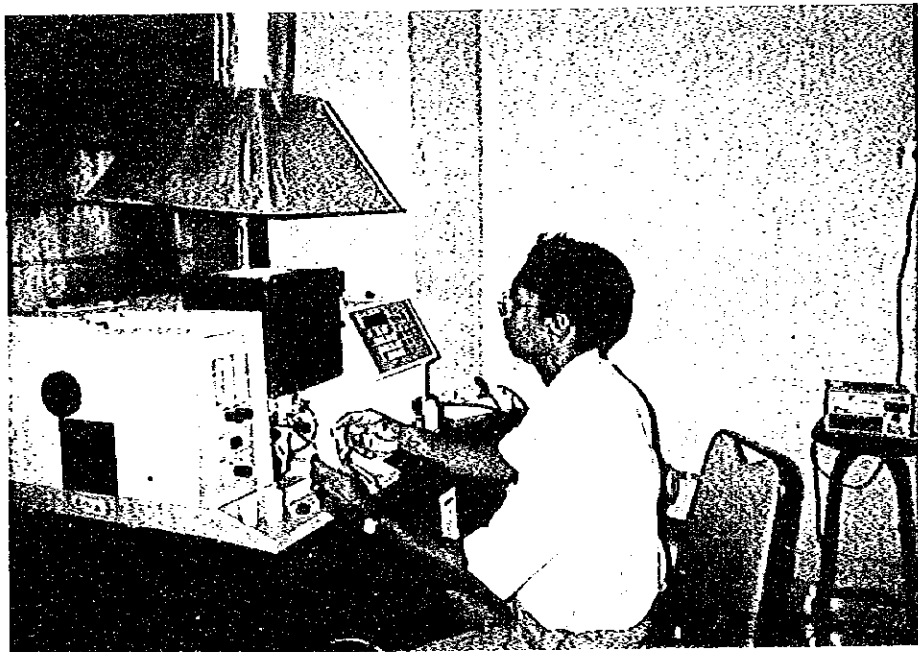
平成9年8月

国際協力事業団  
理事 佐藤 清





▲調査サイト ガド山に設けられたキャビンにて



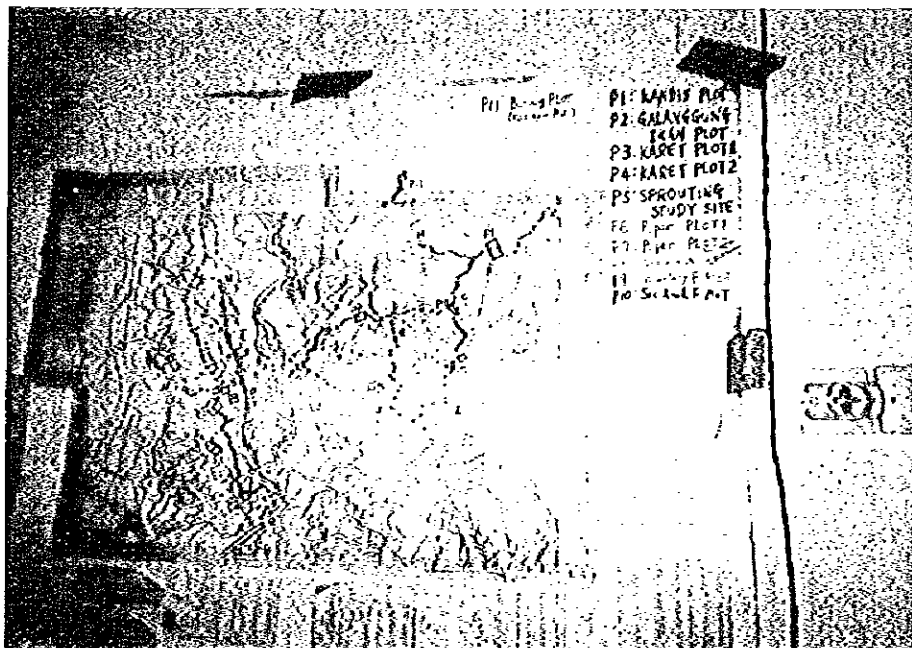
▲供与機材<原子吸光機>を操作するカウンターパート







▲調査サイト シピサン地域



▲調査サイト シピサン地域の調査地図



# 目 次

|                    |    |
|--------------------|----|
| 序文                 |    |
| 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         | 1  |
| 1-3 調査の日程          | 1  |
| 1-4 主要面談者          | 2  |
| 1-5 終了時評価の方法       | 2  |
| 第2章 研修協力事業実施の経緯概要  | 4  |
| 2-1 要請の背景と内容       | 4  |
| 2-2 協力実施の進捗、経過     | 5  |
| 2-3 協力実施過程における特記事項 | 6  |
| 第3章 計画達成度          | 7  |
| 3-1 研究協力事業の活動および成果 | 7  |
| 3-2 上位目標と成果の関連性    | 10 |
| 第4章 評価結果           | 11 |
| 4-1 効率性            | 11 |
| 4-2 目標達成度          | 12 |
| 4-3 インパクト          | 12 |
| 4-4 計画の妥当性         | 13 |
| 4-5 自立発展性          | 14 |
| 第5章 評価結果総括および提言    | 15 |
| 5-1 総括             | 15 |
| 5-2 提言             | 15 |

## 資料

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | 調査団現地報告書 (Letter with Evaluation Sheet) ..... | 19 |
| 2 | インドネシア側実施体制 .....                             | 29 |
| 3 | 専門家リスト .....                                  | 30 |
| 4 | カウンターパートリスト .....                             | 31 |
| 5 | カウンターパート研修概要 .....                            | 32 |
| 6 | 供与機材概要 .....                                  | 33 |
| 7 | プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) .....                | 34 |

## 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

1994年5月1日から3年間にわたり実施されたインドネシア研究協力「野外生物学」が1997年4月30日に終了したことから、本案件について可能な限りJPCM(JICA Project Cycle Management)手法を用いて終了時の総合評価を行うために、調査団を派遣する。調査団は、目標達成度などの評価結果から、フォローアップの必要性を検討するとともに、今後の協力のあり方や実施方法の改善の参考とするため必要な提言を行う。

### 1-2 調査団の構成

調査団の構成は以下のとおりである。

| (担当業務) | (氏名)  | (所属)              |
|--------|-------|-------------------|
| 総括     | 米田 健  | 大阪教育大学教育学部助教授     |
| 研究協力評価 | 時田 邦浩 | 国際協力事業団国際協力専門員    |
| 技術協力評価 | 松浦由佳子 | 国際協力事業団派遣事業部派遣第一課 |

### 1-3 調査の日程

本調査団の調査日程は以下のとおりである。

| 日順 | 月日(曜日)  | 行程・業務内容  |
|----|---------|--|
| 1  | 6月5日(木) | 成田→ジャカルタ(米田・松浦)  |
| 2  | 6日(金)   | 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、教育文化省高等教育総局表敬                                  |
| 3  | 7日(土)   | ジャカルタ→パダン(米田・松浦)<br>現地長期専門家、アンダラス大学関係者と調査日程について打合せ<br>成田→ジャカルタ(時田)           |
| 4  | 8日(日)   | ジャカルタ→パダン(時田)<br>現地サイト調査(Ulu Gadut, Sipisang)                                |
| 5  | 9日(月)   | 合同ワーキンググループにより合同評価報告書作成  |
| 6  | 10日(火)  | 合同評価報告書署名(米田団長、アンダラス大学学長)<br>アンダラス大学内関連施設視察、機材稼働状況確認                         |
| 7  | 11日(水)  | パダン→ジャカルタ  |
| 8  | 12日(木)  | 資料整理、報告書作成準備   |
| 9  | 13日(金)  | JICAインドネシア事務所報告、在インドネシア日本大使館、高等教育総局報告<br>ジャカルタ→関西空港(米田)<br>ジャカルタ→成田空港(時田・松浦) |
| 10 | 14日(土)  | 午前 日本着(3名全員)   |

#### 1-4 主要面談者

##### <インドネシア側>

|                                   |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Prof. Dr. Ir. Sudjarwadi, M. Eng. | 教育文化省高等教育総局事務次官       |
| Prof. Fachri Ahamad               | アンダラス大学旧学長            |
| Prof. Marlis Rahman               | アンダラス大学新学長            |
| Dr. Hazali Nurdin                 | アンダラス大学理学部長           |
| Dr. Nurdin M. Suin                | アンダラス大学理学第一副学部長       |
| Mr. Jafnir                        | アンダラス大学理学第二副学部長       |
| Mrs. Zuraida Dawair               | アンダラス大学生物学科主任         |
| Mr. Chairul                       | アンダラス大学生物学科副主任        |
| Dr. Amsir Bakar                   | 「野外生物学」インドネシア側チームリーダー |
| Prof. Siti Salmah                 | 「野外生物学」チーム副リーダー       |
| Mr. Erizal Mahktar                | 「野外生物学」チームセクレタリー      |
| Prof. Idrus Abbas                 | 「野外生物学」チームメンバー        |
| Mr. Dahelmi                       | 「野外生物学」チームメンバー        |

##### <日本側>

|       |                    |
|-------|--------------------|
| 加藤 敬  | 在インドネシア日本国大使館一等書記官 |
| 諏訪 龍  | JICAインドネシア事務所長     |
| 花里 信彦 | JICAインドネシア事務所担当所員  |
| 大串 龍一 | 「野外生物学」長期専門家       |
| 小林 浩  | 「野外生物学」長期専門家       |
| 久保田大輔 | 「野外生物学」日本側支援メンバー   |

#### 1-5 終了時評価の方法

評価手法は、討議議事録(R/D)の協力計画に基づき、可能な限りJPCM(JICA Project Cycle Management)手法を用いて、下記の諸点を考慮しながら実施することとした。

- (1) R/Dの協力計画に基づき、投入・活動状況を把握した後、評価5項目(実施の効率性、目標達成度、効果、計画の妥当性、自立発展性)の観点から評価を行い、問題点の指摘および今後のフォローアップの方向性を検討するとともに、今後の協力のあり方や実施方法改善の参考とするため、必要な提言を行う。また本案件は、案件開始時にプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)が作成されていなかったが、評価にあたりPDMを作成し(資料7参照)、本案件の計画達成度把握

のための日本側手持ち資料として参考にする。

- (2) 調査団は、アンダラス大学研究チームとともに合同評価調査を行い、調査結果（案）を作成し、インドネシア関係機関に提出・説明を行う。必要がある場合は、メモランダムなどを作成し、双方で確認することとする。
- (3) 調査団帰国後、日本側関係機関と調整を行ったうえで、調査報告書を完成させる。

## 第2章 研究協力事業実施の経緯概要

### 2-1 要請の背景と内容

#### (1) 要請背景

インドネシアは、他の熱帯アジア諸国と同様、人口増加、自然環境の荒廃、森林減少、農地生産力の低下、都市環境の劣悪化といった問題を抱えている。ところが、実態を正確に把握し、かつ適切な対策を立案する研究者およびこれらについての十分な素養を持った教育者、行政官が少ないうえ、ジャワの少数の大学を除いては、これらの人材を養成するだけの基盤を持った大学が少ないことが、以前より問題として指摘されてきた。このような状況のもと、JICAはスマトラのアンダラス大学に対し、平成3年（1991年）11月より専門家派遣を開始し、それ以来、哺乳類動物の生態研究について研究指導、技術指導を行うとともに、同大学の野外生物学に関する研究・教育体制の整備に協力してきた。

本研究協力は、こうした背景のもと、地球上で最も代表的な熱帯雨林の残存するスマトラ地域において、良好な自然環境のなかに存在し、熱帯生物学研究を行ううえで、最適な環境にあるアンダラス大学をカウンターパートとして、今日の人類的課題である「熱帯雨林生態系を可能な限り保全しつつ、なお持続的に利用する方策を樹立すること」を目的として、インドネシア政府よりわが国に要請がなされた。

本研究協力が開始されるにあたっては、昭和55年（1980年）に万国博覧会記念財団、および他の日本の学術財団の支援で設立されたスマトラ自然研究センター（現在のアンダラス大学付属スマトラ自然研究センター）への支援を継続してきた日本国内研究者有志の15年以上にわたる協力、また、平成3年（1991年）からの個別派遣専門家の協力を経て、研究協力の実施に結びついたものである。

#### (2) 要請内容

本件は、今日の人類的課題である「熱帯雨林生態系を可能な限り保全しつつ、持続的に利用する方策を樹立する」という命題のもと、スマトラの自然界を対象として、生物学分野、特に森林生態学、村落生態学、昆虫学、土壌学、淡水生態学、植物学、脊椎動物学の研究を通じ、アンダラス大学を中心とした研究者、大学教員の質の向上、ひいては大学教育のグレードアップをめざし、環境保全対策を講じることが目標とされ、要請された。

協力期間は平成6年（1994年）5月1日から平成9年（1997年）4月30日までの3年間であり、R/Dに記載された協力の目的・内容は表1のとおりである。



表1

「スマトラ島パダン市周辺に残存する世界的にも貴重な熱帯雨林における生態系を保存するために、より環境保全に適した持続可能な手法を研究開始する」ことを上位目標に据え、具体的には、アンダラス大学の研究体制の強化のための次の協力を行う。

- 1) 自然生態系の解明に必要な基礎情報、データを収集する。
- 2) フィールド調査、日本でのカウンターパート研修を通じて、アンダラス大学研究者の活動を強化する。
- 3) 熱帯の環境保全、活用のためのガイドラインを作成する。

<主要研究地域>

- 1) アナイ川集水域
- 2) ガド山地域
- 3) クリンチ湖

なお、上記活動遂行のため、長期専門家2名のほか、森林生態学、村落生態学、植物学、土壌学、昆虫学、脊椎動物学、淡水生物学の7分野で短期専門家を派遣する。

## 2-2 協力実施の進捗、経過

### (1) 事前調査団の派遣

本研究協力に関する事前調査団は、平成6年(1994年)2月1日から2月13日(13日間)の間派遣され、研究協力要請に基づき、要請背景および現地事情を調査するとともに、教育文化省高等教育総局およびアンダラス大学関係者と案件の実施計画案について協議した。団員は以下のとおりである。

| (担当分野) | (氏名)  | (所属)          |
|--------|-------|---------------|
| 総括     | 大串 龍一 | 金沢大学理学部教授     |
| 野外生物   | 米田 健  | 大阪教育大学教育学部助教授 |
| 技術協力   | 谷田 和之 | JICA派遣第一課課長代理 |
| 業務調整   | 石崎 雄久 | JICA派遣第一課     |

また、事前調査の後、平成6年(1994年)4月26日に本研究協力に関するR/DをJICAインドネシア事務所長とインドネシア教育文化省高等教育総局長との間で署名した。

### (2) 実施スケジュールの進捗状況、経過

本研究協力の実施にあたり、表2のとおり、専門家派遣、機材供与、カウンターパート研修を実施した。専門家派遣では、JICAの協力以外にその他の資金によりアンダラス大学に協力した研究者が多数あった(詳細は資料3参照)。また購送機材については、多少の遅れが生じた機材があったものの、資料6のとおり研究室用機材、フィールド調査用機材を供与した。

表 2

|            |           | 平成 6 年度   | 平成 7 年度               | 平成 8 年度                             | 平成 9 年度        |
|------------|-----------|---|-----------------------|-------------------------------------|----------------|
| 専門家派遣      | (長期)      | ←   |                       |                                     | → 鳥類学<br>→ 昆虫学 |
|            | (短期)      | 脊椎動物学 ← → 植物学 ← → 森林生態学<br>植物学 ← → 昆虫学 ← → 淡水生物学<br>森林生態学 ← → 土壌学 ← → 昆虫学 ← → 淡水生物学 | 土壌学 ← → 昆虫学 ← → 淡水生物学 | ← → 森林生態学<br>← → 村落生態学<br>← → 民俗土壌学 |                |
| カウンターパート研修 |           | 土壌学 ← → 昆虫学 ← →   | ← → 植物学<br>← → 全般     | ← → 淡水生物学<br>← → 淡水生物学              |                |
| 機材供与       | 本邦調達(円)   | 14,554,310  | 1,982,180             | 3,997,255                           |                |
|            | 現地調達 (Rp) | 99,851,000  | 124,089,500           | 10,710,200                          |                |
| 現地業務費 (Rp) |           | 112,574,099.00  | 146,060,225.94        | 104,093,808.86                      |                |

### 2-3 協力実施過程における特記事項

当初計画の変更について、特記すべき大きな事項はなかったが、調査サイトを若干変更した。

実施体制においては、前述のように JICA 以外の資金を活用した日本人研究者の協力が、本研究協力を促進するうえで大きな成果をあげる要因となった。彼らの長年の協力の成果が徐々に実り、本案件実施中の 3 年間で、自然生態系の解明に大きく寄与したのも事実である。

その他の援助事業との関連においては、カウンターパートのうち数名が文部省留学生枠を活用して日本で学び、博士課程を修了し、アンダラス大学の研究者間の士気を高めることとなった。

## 第3章 計画達成度

### 3-1 研究協力事業の活動および成果

#### (1) 活動

##### ① 活動場所

スマトラ自然研究センターを活動の拠点とし、ミーティングルームや専門家の執務室を設け、標本の加工のほか、機材の保管、研究スケジュールの調整などを行った。また、大学本部の関連研究室では、資料・標本の整理、実験を実施するとともに、学生に対する教育も行った。

屋外の研究は、アンダラス大学に近いガド地域（大学付属演習林を含む）とアナイ川集水域で重点的に実施した。調査地内にキャビンを設置し、調査の拠点を設けたほか、シピサン村では村長の協力のもと家屋の提供を受け、調査基地として活用し、また村人とも友好的な関係を築きながら活動を行った。当初の計画では、上記2地域の他、富栄養化が進んでいるクリンチ湖を加えた3地域を予定していたが、実施段階においてクリンチ湖は行政管轄区域が異なり（ジャンピ州に属する）、地方自治体から調査許可が得にくいこと、大学から遠隔地であることなどの理由により、フィールド調査の対象から外し、予察程度の活動を行うにとどめた。

##### ② 活動内容

各分野ごとの活動概要は表3のとおり。

表3

|         |  |
|---------|--|
| 植物生態学   | 1980年代はじめにガド山域に設置された永久調査森林区において、熱帯多雨林の維持メカニズムに関する基礎資料が収集された。また、これら調査区と大学付属演習林において植物の生理・生態学研究の指導が実施された。   |
| 植物系統分類学 | 大学付属演習林及びアナイ川流域に位置するシピサン村において小河川沿いに分布する溪流植物を対象として種の系統進化に関する基礎資料が収集された。植物標本の収集と管理法について技術指導が行われた。  |
| 脊椎動物学   | ジャワの大学の研究者とともに、西スマトラ州と北スマトラ州境の沖に分布する Tanahmasa Piti 諸島における脊椎動物相の調査が実施された。形態的変異が大きいコノハザルの <i>Presbithe melalophos</i> グループについて、スマトラ全島における分布実態が踏査された。また、シピサン村内の鳥類の生態学的研究、指導が実施された。 |
| 昆虫学     | スマトラ自然研究センター、大学付属演習林、さらにシピサン村内において昆虫相とそれらの個体数季節変動に関する資料が収集され、多くの標本が作られた。試料整理について、カウンターパートを日本に招き、指導を行なうことで、現地での技術移転を補完した。   |
| 淡水生物学   | アナイ川の上流から下流にむかった環境勾配下での水生昆虫および付着藻類の変化が調査され、水質変化との関連性が解析された。特に付着藻類を生物指標とした水質汚濁度の評価法について、指導が行われた。  |
| 土壌学     | ガド山内の永久調査森林区において、土壌の水平的多様性が明らかにされ、構成種の多様性との関連が解析され、さらに、土壌肥沃度と土地利用の関連性、さらに熱帯多雨林気候下での土壌生成・後退過程のメカニズムに関する資料が収集・整理された。   |
| 村落生態学   | シピサン村における土地利用について、自然科学的側面だけでなく社会科学面での資料が収集され、伝統的土地利用であるホームガーデン、大家族単位で所有する耕作地の構造、及び焼畑跡地の植生回復過程などが詳しく調査された。  |

またプロジェクトマネジメントについて、アンダラス大学側チームリーダー、副リーダー、秘書を対象に、適宜、プロジェクト運営について助言・指導を行った。

## (2) 成果

アンダラス大学において、本案件の実施以前の野外生物学研究は、野外調査時の試料採集・測定機器、採集した試料の研究室内での基本的な観測・保管用機材が整っておらず、研究・教育活動が十分に行われない状態であった。本案件の実施により、研究室内の大型機材や、フィールド調査用機材が整備され、それらの活用方法が技術移転されたことは、教育・研究環境の基礎固めに貢献したものと評価できる。

R/Dに記載された活動内容である① 自然生態系の解明に必要な基礎情報、データを収集し、② フィールド調査、日本でのカウンターパート研修を通じて、アンダラス大学研究者の活動を強化し、③ 熱帯の環境保全、活用のためのガイドラインを作成することの3点については、表4の成果を得るとともに、若干の課題が残された。

表4

### 1) 基礎資料の収集

成熟した熱帯多雨林において、森林維持メカニズムの解明に不可欠である構成木の生長・枯死・新規加入に関する17年間にわたる長期モニタリング資料を収集したことにより、他に例をみない貴重な資料が蓄積され、今後の成熟林の維持メカニズムの解明に役立つものと思われる。また、本研究協力の特徴として、成熟林のみでなく、人手の入った畑地・植林地・里山林などの二次植生をも対象とし、植物・小形動物・鳥類・昆虫・土壌などが総合的に調査され、成熟林との比較により、人間活動が自然生態系に与える影響を評価し、生態系保全の指針作成のための基盤づくりができた。反省点としては、自然生態系の「植物-動物-微生物」という総合作用系の特質を配慮にいたした情報収集が充分でなかったことが挙げられる。

### 2) 研究者の活動強化

現地での指導、日本における研修により、多くの大学教官の研究活動を大幅に拡大、活性化させることができた。また、教官のみならず、大学院生や学部生に対しても技術指導、論文指導を行い、学生の研究、教育支援も行った。

しかし、自立独立性は、完全に到達したとはいえ、今後のカウンターパート自身の自助努力とともに、長期的視野にたった支援が必要と思われる。

### 3) ガイドラインの作成

上記2点についての指導が重点的に行われた結果、基礎情報の蓄積が行われ、各分野での提言の方向性が固まりつつある。最終的なガイドラインの作成は、カウンターパートの手に委ねられている。

また各分野の研究活動において、テーマの立案、研究方法の検討、資料の解析・発表までの一連の研究手法が技術移転され、おのこの成果を各年度末に開催したセミナーのなかで英語により口頭発表し、同時に年次報告書にまとめた。3年間の協力期間中に105編の論文がまとめられ、そのうち約64%は現地研究者がファーストオーサーとなっている（表5参照）。インドネシア人研究者がファーストオーサーになっている報告は着実に増加しており、研究のイニシアティブがインドネシア人研究者に移行していることが確認される。なお、初年度にインドネシア人研究者による報告が多いのは、協力以前から継続していた研究で、発表機会のなかったものをまとめて取り上げたことによる。

表5 年次報告書に掲載された分野別論文数

| 学問分野    | 平成7年度(1995年度) | 平成8年度(1996年度) | 平成9年度(1997年度) | 合計       |
|---------|---------------|---------------|---------------|----------|
| 植物生態学   | 10 (9)        | 7 (3)         | 8 (5)         | 25 (17)  |
| 植物系統分類学 | 4 (3)         | 6 (3)         | 4 (2)         | 14 (8)   |
| 脊椎動物学   | 6 (3)         | 8 (5)         | 8 (4)         | 22 (12)  |
| 昆虫学     | 3 (3)         | 7 (3)         | 4 (4)         | 14 (10)  |
| 淡水生物学   | 2 (2)         | 2 (2)         | 3 (2)         | 7 (6)    |
| 土壌学     | 2 (0)         | 6 (3)         | 6 (4)         | 14 (7)   |
| 村落生態学   | 4 (2)         | 2 (2)         | 3 (3)         | 9 (7)    |
| 合計      | 31 (22)       | 38 (21)       | 36 (24)       | 105 (67) |

(注) ( )内の数字は現地研究者がファーストオーサーの論文数

論文のレベルには、各研究者によりばらつきがあるものの、各人に対応したステップで着実に指導の成果が出ていると判断される。

また各分野ごとの研究成果を、特に持続発展性の観点から表6にまとめる。

表 6

|         |   |
|---------|---|
| 植物生態学   | ガド山域固定調査区を活用した研究が継続され、中には国際誌に貢献できる程度まで研究内容を充実させているものもある。また、キャンパス内に設けられている附属演習林では、植物生態学分野の研究者とともに、野外生物の各分野の研究者が本事業の下で得られた基礎資料を利用し、共同で研究を発展させ、教育活動にも成果を活用している。  |
| 植物系統分類学 | 標本室のハード・ソフトウェア両面が整備でき、スマトラでもっとも質の高い標本室といわれるまでに研究環境は向上した。標本室の利用頻度は極めて高く、特に学生指導に大きく貢献している。現在、本分野のカウンターパート1名が文部省留学生として日本で就学中である。   |
| 脊椎動物学   | 京都大学霊長類研究所で博士号を取得したカウンターパートの一人により、本事業のもと霊長類以外の大型動物の生態学への取り組みが始まり、研究の幅が拡大した。短期専門家の指導により、霊長類・魚類の生態学研究活動が活性化され、特に学生に対し、大きなインパクトがあった。また鳥類学において、長期専門家によりきめ細かい指導が行われ、アングラス大学における鳥類の生態研究の基盤が構築された。                               |
| 昆虫学     | 本分野の研究活動については、以前より熱帯下での昆虫標本の管理状態が極めて難しく、研究推進の大きな障害となっていたが、本事業の下で、技術指導と併せ、標本管理関係の機材をある程度整備したことで、今後の活動をさらに促進するための基盤が確保された。長期専門家により、スマトラ自然研究センター構内のいわゆる人里での昆虫採集・標本資料の蓄積が長期にわたり行われ、今後の研究・教育に大きく貢献するものと期待できる。                  |
| 淡水生物学   | 河川水の汚染と生物との対応関係の調査法の指導により、指標生物を用いた水質の評価法が技術移転された。今後は、移転された技術がさらに普及し、当該分野への関心さらには環境保全教育へ貢献していくことが期待される。  |
| 土壌学     | 熱帯多雨林気候下での土壌生成過程という純粋な土壌学分野に関する研究指導のみでなく、生物学との関連性を重視した研究活動を大きく促進した。熱帯多雨林を支える基盤である土壌と、生物との総合作用系の解明にポイントが置かれ、様々な研究課題への取り組みがなされたことは評価できる。また、土壌成分分析に不可欠な原子吸光機を投入したことで、研究を活発化されることができた。本分野でも、カウンターパートの1名が文部省留学生として日本で研究を行っている。 |
| 村落生態学   | 熱帯圏における伝統的土地利用にみられる持続性、生態的安定性が今後の持続的土地利用開発の重要な資料として注目される中にあり、本事業における重点研究地域の1つであるシビサン村において、2～3の特徴ある土地利用の生態的構造の実態がカウンターパートにより研究され、解明された。  |

### 3-2 上位目標と成果の関連性

西スマトラ州内には多様性の高い熱帯多雨林が成立し、本研究協力の調査により当該地域の標高帯においても、種多様性が高く、他地域とは異なる、ブナ科樹種が多い特徴ある多雨林が残存していることが明らかになった。しかし、最も多様性に富んだ海拔500m以下の低地多雨林は、そのほとんどが姿を消し、現在、開発の波は丘陵帯へ広がりつつあり、観光開発、農地拡大、林木の採集などによる森林の減少は日増しに高まっている。そのため自然保護に対する意識を政策決定者のみならず、一般市民のなかにも培い、高めていくことが急務となっており、関連分野の地元研究者の役割に期待するところは大きく、今回の研究成果を活用し、さまざまな層の住民たちに積極的に働きかけ、環境保全の輪を広げていくことが求められる。

## 第4章 評価結果

### 4-1 効率性

#### (1) 投入の時期

- ① 専門家およびカウンターパートは適切な時期に配置された。また、長期専門家が協力開始から1年以上重複して配置され、協力活動を実施した。
- ② 現地運営費は遅れることなく割り当てられた。
- ③ 機材の調達の一部に若干の遅れがみられた。
- ④ 研修員の受入れは、鳥類分野の受入れ以外はおおむね計画どおり実施された。

#### (2) 投入の量と質

- ① 長期専門家2名、短期専門家9名と派遣人数が多かったほか、JICA以外のスキームの活用により、延べ人数で47名の日本からの研究協力者が現地を訪れている。派遣時期および専門性の関係により、短期専門家のうち2名が大学院生となったが、これら若手の専門家の直接指導による現地学生を含めたフィールド調査が精力的に実施された反面、論文作成指導などの高次元の指導は、教員クラスの専門家に集中した。
- ② カウンターパートは7分野の教授クラス10名と講師クラス8名、合計18名が配置された。このうち6名と学長が日本で研修を受けている。一部の研修員は約3カ月の研修期間を短いと指摘している。また研修員受入事業以外でも、文部省の研修員招へいなどで5名が来日している。
- ③ 現地運営費は少額ではあったが割り当てられた。
- ④ 機材は標本室の環境整備機器と野外調査用が中心であった。実験室機材である原子吸光分析装置なども現地調達されており、維持管理はできるものと判断されるが、一部の本邦調達機材に支障が発生し、修理中である。
- ⑤ スマトラ自然研究センターは、万国博覧会記念財団などの支援で建てられたスマトラ自然研究室を改修したものである。本部キャンパスにまとまった研究室を確保できないことと、調査地および教員宿舎に近いという理由で選定された。

#### (3) 投入と成果の関係

- ① 長期専門家2名と短期専門家9名で7分野を支援することになっており、多分野にわたることから、部門間で若干の支援体制の強弱が生じた。
- ② カウンターパートは7分野において18名が配置され、幅広い分野での協力活動が実施され、学内でのセミナーなどにより学術振興に貢献した。
- ③ 現地運営費が少額であったため、調査研究実施上、専門家現地業務費が有効であ

った。

- ④ 標本室にエアコンを整備し、環境を整えたことで植物標本がよい状態で保存されるようになった。実験室機材である原子吸光分析装置は、主に土壌分析に活用され、精度の高い分析が可能となり、今後は環境モニタリングにも使用する見込みである。降水量や風向風速などの計測装置の導入により、気象の基本情報が充実し、信頼性の高いデータによる研究が可能となった。
- ⑤ 調査地近くに位置するスマトラ自然研究センターを中心に調査研究が進められたが、同センターは本部キャンパスと離れていること、また教員が宿舎を移ったことから、定期的な研究活動の一部に困難な点がみられた。

#### 4-2 目標達成度

##### (1) 目標達成度

- ① 空調された標本室の完成により信頼度の高い標本が蓄積され、コンピューターによるデータベース化が実現し、標本を利用しやすくなった。ただし、コンピューター利用にあってはコンピューターウイルスのトラブルが発生しており、対策を検討している。
- ② 研究グループによる定期的なセミナーが開催されたことにより、カウンターパートに研究制成果の発表機会が与えられ、同時に学内に対し有用な情報が発信された。
- ③ 研究成果を英文年次報告書にまとめたことを一例に、カウンターパートは野外生物に関する基礎技術を身につけたが、スマトラの熱帯多雨林を中心とする長期的な環境管理に貢献するためにはさらなる継続的研究が必要である。

##### (2) 成功要因および阻害要因

- ① 成功要因：これまでの長年にわたる研究交流により相互理解が深まっており、スムーズにプロジェクトが実施された。
- ② 阻害要因：各研究において研究トピックと全体テーマである環境保全との関連づけはなされているが、自然保護や土地利用に関するガイドラインは完成させることができなかった。その要因として、分野を超えた研究成果についての討議不足があげられる。

#### 4-3 インパクト

##### (1) プロジェクトレベル

- ① アンダラス大学の大学院生や学生に対しても野外生物学研究を認識させることが



できた。

- ② 調査地であるシピサン村の農民の環境に対する意識を高めることができ、地域住民を巻き込んだ広がりのある協力ができた。
- ③ 精度の高い標本をそろえることにより、これまでジャワでしかできなかった動植物の種の同定作業を、スマトラにおいてもある程度できるようになった。

## (2) 州、国家、地域レベル

- ① 熱帯多雨林の保全の重要性を科学的根拠とともに州知事に提言できた。
- ② 定期的にセミナーが開催されたこと、英文年次報告書が発行されたことにより、インドネシア内外の関連する大学や研究機関に対して情報を発信するとともに、限定された範囲内ではあるが、情報ネットワークを構築できた。今後、範囲の拡大が期待される。

## (3) 負のインパクト

特記すべき負のインパクトはない。

## 4-4 計画の妥当性

### (1) 目標設定の妥当性

- ① 政府は、「持続的開発を促進しつつ環境汚染防止を行う」という政策を基調としており、「環境と調和した開発」が重要な政策課題となっていることから、本研究協力の計画は時流に合ったものと考えられる。しかし、プロジェクト実施機関が大学という研究機関であったことから、熱帯雨林の保全に直接関与する地方政府、企業などの組織に対し、ただちに影響を及ぼすことは困難であり、上位目標を達成するためには、さらなる取り組みが必要となる。
- ② 7分野を研究の対象とすることにより総合的なアプローチができた反面、カウンターパートが2学部にまたがり、また調査地も3カ所に分かれるなど協力の範囲が広範にわたったため、分野間に協力の強弱がみられた。分野を絞り込むことを検討する必要性があったと思われる。
- ③ インドネシアでは、協力分野が本研究協力と関連のある技術協力案件が実施されていることから、計画段階からの連携協調が求められる。
- ④ 実施段階において、当初活動予定地域であったクリンチ湖の立地条件により（管轄行政区域が異なり調査許可が得にくいこと、大学から遠隔地であることなど）、クリンチ湖における活動計画を変更した。

### (2) 妥当性を欠いた要因

- ① 高等教育総局は実益の伴う工学分野に重点を置いており、基礎科学研究に対する

支援体制が十分でなかったという側面がある。

- ② 協力分野が絞り込まれなかったことについては、国内支援グループの基盤が強力であったため、計画をまとめる時点で、グループが支援できる広い範囲で計画がまとめられたという一面が存在するのではないだろうか。

#### 4-5 自立発展性

##### (1) 制度的側面

- ① 理学部と農学部の連携がなされ、インドネシア内外の関連する大学や研究機関とのネットワークを構築できたことにより、組織的な研究体制が整備された。
- ② カウンターパートの半数以上が博士号を取得し、大学内部でイニシアティブをとることが期待されている。
- ③ 共同研究者のなかから学長が選任され、今後の研究の発展が期待される。

##### (2) 財政的側面

- ① インドネシア政府は科学研究費制度を導入しはじめており、共同研究者のなかには研究協力の事業費以外に、独自で研究費をまかなったことがある。
- ② スマトラ自然研究センターにスタッフが雇用され、センターの維持管理、活用が可能となった。
- ③ 1997/1998年の予算は1500万ルピアが確保されており、カウンターパートファンドのついていた1996/1997年の5割増しとなっている。

##### (3) 技術的側面

- ① 若手研究者に対して研究機会を豊富に与えたことにより、近い将来、野外生物学研究の強化が十分に期待できる。
- ② アンダラス大学ではすでに修士課程があるが、1998年度に向け博士課程設置の計画が立てられようとしている。
- ③ これまでの18年にわたる日本の研究者との研究交流が今後も持続し、支援の継続が期待される。

## 第5章 評価結果総括および提言

### 5-1 総括

本研究協力は、おおむね当初の目標を達成し、成功したといえる。

評価結果は、評価5項目の観点から表7のように要約される。

表7

|   |
|---|
| 1. 効率性. . . . . 高い  |
| ほぼ計画どおりに投入がなされ、野外生物学研究の技術移転は着実に進んだと判断される（標本室の充実等）。  |
| 2. 目標達成度. . . . . 高い  |
| 標本の整備など、技術移転は着実に進み、研究体制は強化されているが、ガイドラインやマニュアルの作成など一部の課題が残された。   |
| 3. インパクト. . . . . 小さい   |
| 現時点では、熱帯多雨林生態系など環境保全に対し、本研究協力の成果だけで問題が解決されるといいがたく、協力中に築かれたネットワークの活用と若手研究者の今後の活動に期待したい。  |
| 4. 妥当性. . . . . 有り  |
| ジャワ島の人口過密により他の島々への定住が進められる中で、スマトラ島でも人口圧力が高まりつつあり、環境保全をターゲットとした本計画は妥当なものであったと判断される。  |
| 5. 自立発展性. . . . . 有り  |
| 今後協力実施期間中のような集中的な研究を遂行することは、運営資金面から困難であると推測されるが、協力以前に比べ、大学から多くの予算が割り当てられるなど、財務的には改善がみられる。また、若手研究者を多く育てたことで、野外生物学は技術的に拡がりを確保されている。 |

長年の日本人研究者とアンダラス大学との協力の積み重ねのうえに、協力期間中の3年間で集中的に機材、資金を投入し、専門家の長期滞在を可能にしたことで、協力効果を飛躍的に高めることができた。他の援助スキームとの連携が適切になされ、成功した案件として評価できる。

### 5-2 提言

今後、アンダラス大学の研究チームにより、基礎研究から応用研究へと研究を発展させていくことが期待される。各分野間の連携を図り、「野外生物学」として研究が蓄積され、

長期的にはインドネシア国内での研究者間のネットワーク、学会などが構築され、交流が活発化することにより、各人の意識を高め、より高次の研究への自助努力が推進されることになるだろう。

その意味で、JICAとしては、現在インドネシアで実施中の他の環境案件（「生物多様性保全計画」や「熱帯降雨林研究」）との連携を図りながら、関連分野の研究交流ネットワークづくりに貢献すべく、必要に応じてスポット的に協力を実施することが有効な手段と思われる。また環境分野における横断的な協力を行うために、複数の案件を巻き込む形で、環境分野の域内セミナーやシンポジウムの開催などを実施していくことが期待される。

本事業が計画目標をおおむね達成できた背景には、これに先行する15年間で、日本人研究者と現地研究者との間に協力関係が築かれてきたことがあげられる。これまで長期にわたり、アンダラス大学を支援してきた日本人研究者をコアメンバーとして、協力が実施されたことによるメリットは非常に大きかった。今後、科学研究、学術研究などの基礎研究を目的とした類似の研究協力事業を実施するにあっては、地道な協力活動のうえに初めて成果が現れるものであるとの認識が必要であり、それを踏まえたうえで、どの時点で研究協力事業として投入を行うのか、タイミングを見極めることが重要な要素になるだろう。また、民間への需要の大きい応用研究とは異なり、基礎研究分野の事業を実施するうえで、相手方政府が人材育成計画を国家政策としてどのように推進しているかということが、事業を成功させる大きな要因である。

本協力は、日本・インドネシア両国の関係者の協力を得て、おおむね当初の目標を達成したといえる。しかしその一方で、世界的にも貴重な熱帯雨林の残されたパダン市周辺にも開発の波が押し寄せており、現在、パダン空港新設などパダン市周辺の観光開発が進められようとしている。今後、今まで以上にパダン市周辺の環境保全の必要性が高まるなかで、旅行者、建設業者などの事業主体に対し、アンダラス大学の研究チームがシンポジウム、セミナーなどを通じて環境保全型の開発を提案、助言していくことが望まれる。

最後に、本事業のもとで開始された野外生物学の各分野の研究が、今後、地域研究として総合的に取り組まれ、その成果が地域の環境保全に貢献していくことを期待する。

# 資 料



1 調査団現地報告書 (Letter with Evaluation Sheet)

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

June 13, 1997

Prof. Dr. Ir. Bambang Soehendro, M.Sc.  
Director General,  
Directorate General for Higher Education,  
Ministry of Education and Culture  
The Republic of Indonesia

Dear Sir,

The Japanese Evaluation Team ( hereinafter referred to as " the Japanese Team " ) of the Japan International Cooperation Agency ( hereinafter referred to as " JICA " ) headed by Dr. Tsuyoshi Yoneda, Associate Professor, Faculty of Education, Osaka Kyoiku University, visited the Republic of Indonesia from June 5 to June 14, 1997, in order to jointly evaluate with the authorities concerned of the Andalas University on the achievement of the Joint Study Project on Field Biology Research and Training ( hereinafter referred to as " the Project " ) on the basis of the Record of Discussion ( the R/D ) signed on April 26, 1994.

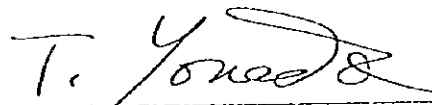
The Team formed the Joint Evaluation Study Working Group ( hereinafter referred to as " the Group " ) with the members assigned at the meeting co-chaired by Dr. Amsir Baker, Department of Biology, Faculty of Science, the Limau Manis Campus of the Andalas University, on June 9, 1997 in order to conduct a joint evaluation study.

In a series of valuable discussion in the Group and with the authorities concerned of the Andalas University, from June 7 to June 10, 1997, the evaluation was summarized as the Joint Evaluation Report attached hereto.

It is my pleasure to submit the Joint Evaluation Report on the Project at the completion of the Project.

Taking this opportunity, I would like to express my sincere appreciation for kind cooperation and warm welcome extended to us during our stay in Indonesia.

Sincerely yours,



Prof. Dr. Tsuyoshi Yoneda  
Leader, Evaluation Study Team for the  
Joint Study Project on Field  
Biology Research and Training,  
Japan International Cooperation Agency

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)**

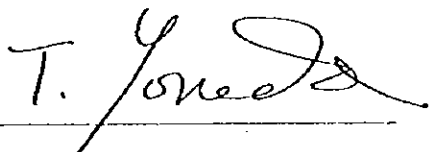
C.c.:

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Mr. Takashi Kato         | First Secretary, Embassy of Japan   |
| Mr. Ryo Suwa             | Resident Representative, JICA Indonesia Office  |
| Prof. Dr. Marlis Rahman  | Rector, Andalas University  |
| Prof. Dr. Ryuichi Ogushi | Japanese Team Leader, the Joint Study Project on<br>Field Biology Research and Training   |
| Dr. Amsir Bakar          | Indonesian Team Leader, the Joint Study Project on<br>Field Biology Research and Training |



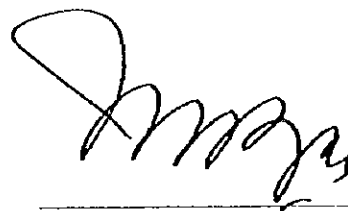
JOINT EVALUATION REPORT  
ON  
THE JOINT STUDY PROJECT  
ON  
FIELD BIOLOGY RESEARCH AND TRAINING

JUNE 10, 1997



---

Prof. Dr. Tsuyoshi Yoneda  
Leader,  
Japanese Evaluation Team,  
Japan International Cooperation Agency



---

Prof. Dr. Marlis Rahman  
Rector,  
Andalas University

# THE JOINT STUDY PROJECT EVALUATION

Date of preparation : June 10, 1997  
Person in charge : The Joint Evaluation Group

## I. INTRODUCTION

### 1. The Joint Evaluation Team

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Japanese Team") of the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") headed by Tsuyoshi Yoneda, Associate Professor, Faculty of Education, Osaka Kyoiku University, visited the Republic of Indonesia from June 5 to June 14, 1997, in order to jointly evaluate with the Andalas University Evaluation Team on the achievement of the Joint Study Project on Field Biology Research and Training ( hereinafter referred to as " the Project " ) on the basis of the Record of Discussion ( hereinafter referred to as " the R/D " ) signed on April 26, 1994.

### 2. Member of the Joint Evaluation Working Group

#### 2-1 The Japanese Evaluation Team:

| (Assignment)                        | (Name)          | (Division/Department)   |
|-------------------------------------|-----------------|---|
| Team Leader                         | Tsuyoshi Yoneda | Associate Professor, Faculty of Education,<br>Osaka Kyoiku University |
| Evaluation on Joint Study           | Kunihiro Tokida | Development Specialist, JICA  |
| Evaluation on Technical Cooperation | Yukako Matsuura | Expert Assignment Department, JICA                                    |

#### 2-2 The Andalas University Evaluation Team:

|                |   |
|----------------|---|
| Marlis Rahman  | Rector, Andalas University                                |
| Amsir Bakar    | Indonesian Team Leader of the Project, Faculty of Science |
| Idrus Abbas    | Faculty of Science  |
| Siti Salmah    | Faculty of Science  |
| Erizal Muhktar | Faculty of Science  |

## II. METHODOLOGY OF EVALUATION

The Group discussed and studied regarding effectiveness, impact, efficiency, rationale, sustainability.

Thorough careful studies and discussion, both sides summarized their findings and observations as described in this document.

## III. BACKGROUND AND SUMMARY OF THE PROJECT

### 1. Brief Background of the Project

Nature in the tropics has been largely devastated in the last few decades. The preservation of the tropic rain forest is one of the most important and urgent environmental problem to be

solved by the hand of local people and also by the people all over the world. Originally, Sumatra Island in Indonesia is tremendously rich in flora and fauna with its mature tropical rain forests. However, the rapid destruction of the tropical rain forests has been accelerated in the lowland areas and the destruction is still extending to the mountain areas.

It is the serious subject for the mankind to establish the new methods for milder and more sustainable utilization of tropical nature in order to conserve the irreplaceable ecosystem. In that point of view, biology is one of the most useful methodology which can offer basic information on the subject, and also related science should be applied to this subject in order to establish ecologically sound land use.

Since 1980s, joint research program based on the field biology has been carried out in Sumatra between Andalas University and Japanese scientists, and in that process, they have promoted biological studies on tropical habitats vigorously.

For the further research and training in field biology, the Government of the Republic of Indonesia requested the Government of Japan for the Joint Study Project on Field Biology Research and Training in Andalas University in 1993. Through the series of the discussion, both parties agreed and signed the R/D on April 26, 1994. The Project started from May 1, 1994 and terminated on April 30, 1997 as described in the R / D.

## 2. Chronological Review of the Project

2-1. Year of the request made: 1993

2-2. Preliminary Study: February 1- February 13, 1994

| (Assignment)          | (Name)             | (Div./Dep.)        |
|-----------------------|--------------------|--------------------|
| Team Leader           | Ryuichi Ogushi     | Kanazawa Univ.     |
| Field Biology         | Tsuyoshi Yoneda    | Osaka Kyoiku Univ. |
| Technical Cooperation | Kazuyuki Yatsuda   | JICA               |
| Coordinator           | Katsuhisa Ishizaki | JICA               |

2-3. Discussion on Implementation:

The R/D on the Project was signed on April 26, 1994.

Signer: Mr. Koichiro Okazaki

Resident Representative, JICA Indonesia Office

Prof. Dr. Ir. Bambang Soehendro

Director General of Higher Education,

Ministry of Education and Culture

2-4. Evaluation of the Project: June 5 - June 14, 1997

## 3. Purpose of the Project

The overall objective (ultimate goal) of the Project are to establish appropriate method to utilize tropical nature in a sustainable way in order to conserve the irreplaceable ecosystem.

The objectives of the Project stated in Master Plan, which are subject to the present evaluation are:

- (1) to collect basic biological information not only from the primeval nature but also from areas of secondary vegetation in order to give a clear explanation of the natural ecosystem itself
- (2) to strengthen the activities of scientists of Andalas University through cooperative research in the field and through the training in Japan
- (3) to produce guidelines for the utilization and conservation of tropical nature

#### 4. Main Study Area

Following 3 areas are selected for the intensive synthetic studies on the structure and functions of the ecosystem:

- (1) Batang (River) Anai Drainage
- (2) Gunung (Mountain) Gadut (including the University Forest)
- (3) Danau (Lake) Kerinci

### IV. RESULT OF EVALUATION

#### 1. Input to the Project

##### 1-1. Input by the Japanese Side

##### 1-1-1 Dispatch of the Japanese experts

JICA has dispatched following long-term and short-term experts to the Project:

##### < Long-term Experts >

|                   |                   |             |
|-------------------|-------------------|-------------|
| Hiroshi Kobayashi | 94.6.29 - 97.6.28 | Ornithology |
| Ryuichi Ogushi    | 95.6.13 - 97.6.12 | Entomology  |

##### < Short-term Experts >

|                    |                    |                     |
|--------------------|--------------------|---------------------|
| Mitsuru Aimi       | 94.10.4 - 95.3.31  | Vertebrate Biology  |
| Hiroshi Okada      | 94.10.12 - 95.3.20 | Botany              |
| Tsuyoshi Yoneda    | 94.10.4 - 95.3.31  | Forest Ecology      |
| Tsugiyuki Masunaga | 95.8.30 - 96.2.29  | Soil Science        |
| Shinya Miyano      | 95.11.1 - 96.4.30  | Entomology          |
| Kazumi Asai        | 96.2.15 - 96.7.31  | Fresh Water Biology |
| Sen Nishimura      | 96.7.31 - 97.1.30  | Forest Ecology      |
| Tsuyoshi Yoneda    | 96.7.31 - 97.1.30  | Village Ecology     |
| Akira Kamidozono   | 96.11.27 - 97.5.26 | Ethnic Pedology     |

##### 1-1-2 Provision of machinery and equipment

Up to now, the machinery, equipment and material equivalent to Rp 690,955,700 ( ¥ 20,533,745 + Rp234,650,700) have been provided by the Japanese Side through JICA as shown in the Annex.

##### 1-1-3 Training of Indonesian Personnel in Japan

JICA has accepted following Indonesian personnel for training in Japan up to now.

|                  |                         |                                 |
|------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Hermansyah       | 1995.3.12 - 1995.6.11   | at Shimane University           |
| Dahelmi          | 1995.3.27 - 1995.6.26   | at Kanazawa University          |
| Chairul          | 1995.9.18 - 1995.12.23  | at Osaka Kyoiku University      |
| Fachri Ahmad     | 1995.11.25 - 1995.12.16 | at several universities         |
| Afrizal Sulaiman | 1996.9.30 - 1996.12.19  | at Osaka Medical University     |
| Izmiarti         | 1996.9.9 - 1996.12.21   | at Osaka Prefectural University |

#### 1-2 Input by the Indonesian Side

##### 1-2-1 Allocation of Indonesian Personnel

The Indonesian side has allocated the personnel as follows:

|                 |   |
|-----------------|---|
| Project Leader; | Amsir Bakar   |
| Secretary;      | Yarnelly Gani (1994 - 1995)<br>Erizal Mukhtar (1995 - 1997) |
| Treasurer;      | Siti Salmah   |
| Forest Ecology; | Marlis Rahman (Coordinator)<br>Erizal Mukhtar               |

Chairul  
 Village Ecology: Syahbuddin (Coordinator)  
 Jafnir  
 Botany: Rusjdi Tamin (Coordinator)  
 Syamsuardi  
 Pedology: Azwar Rasyidin (Coordinator)  
 Hermansyah  
 Damawan  
 Entomology: Idrus Abbas (Coordinator)  
 Siti Salmah  
 Dahelmi  
 Vertebrate Biology: Amsir Bakar (Coordinator)  
 Anas Salsabila  
 Fresh Water Biology: Rustam Usman (Coordinator)  
 Afrizal  
 Izmiarti

#### 1-2-2. Expenses by the Indonesian Side

The total outlay of the Project by the Indonesian Side is following.

|                |       |               |
|----------------|-------|---------------|
| Counter Budget | 94/95 | Rp 10,000,000 |
|                | 95/96 | Rp 38,000,000 |
|                | 96/97 | Rp 10,000,000 |
|                | Total | Rp 58,000,000 |

## 2. Efficiency

### 2-1 Timing of Inputs

- (1) Japanese experts and counterparts are appropriately dispatched to the project.
- (2) Local expenses are allocated without a significant delay.
- (3) Procurement of equipment was slightly delayed.

### 2-2 Relationship between Inputs and Outputs

Indonesian side provided Sumatra Nature Study Center (SNSC) as a main research station, and it is convenient for implementing field research, however, because of its accessibility from the main campus, it has some difficulties to communicate regularly.

### 2-3 Linkage with the Other Cooperation

- (1) Some Japanese researchers frequently visited Andalas University with expenses of Monbusho, Japanese Science Promotion Society (JSPS) or personal fund to assist the research activities, and this contributed a lot to the progress of the Project.
- (2) The main campus was constructed by the World Bank.
- (3) Some scientists from the other universities such as Bandung Institute of Technology (ITB) and Pajajaran University participated and contributed to this Project.

## 3. Effectiveness

### 3-1 Output of the Project

- (1) Periodical seminars have been held by the research groups and important scientific knowledge was disseminated.
- (2) Fundamental technology needed for field biology has been acquired by the counterparts.
- (3) Basic data for nature conservation and reliable biological specimen have been accumulated at considerable amount. Air-conditioned specimen room was established

and computerized inventory system was developed.

### 3-2 Degree of Achievement of the Project Purpose

- (1) Important information for nature conservation and reliable biological specimen have been accumulated at considerable amount successfully. However, in order to give a clear explanation of the natural ecosystem itself, continuous efforts to collect information are necessary.
- (2) Scientific research activities at Andalas University has been strengthened, however, continuous effort for further study on field biology are needed for long term environmental management.
- (3) Individual research could conclude the relationship between research topic and overall theme, and a set of guidelines for nature conservation and land use is under preparation.

### 3-3 Reasons for Success or Failure in Achieving the Project Purpose

- (1) A long term research exchange and cooperation between Japanese and Indonesian researchers facilitated the Project implementation. Without considerable supports of the Japan Committee for the Project, the successful implementation of the Project would not be accomplished.
- (2) To integrate the research achievement in order to produce guidelines for nature conservation and land use, it required to have more intensive meetings and discussion among research group members.

## 4. Impact of the Project

### 4-1 Project Level

- (1) Field Biology Research was well recognized by the University graduates and students.
- (2) Environmental issue was well accepted by the farmers in Sipisang Village.

### 4-2 Regional and national level

- (1) Recommendation for nature conservation in Ulu Gadut was made by the Project to the governor in order to preserve the tropical rain forest.
- (2) Network both with national and international institutes was strengthened by conducting the joint researches and exchanging information.

## 5. Rationale

### 5-1 National Policy

The preservation of the tropical rain forest is one of the most important and urgent environmental issue in Indonesia to be solved by the hand of people and the Governments.

### 5-2 Regional Level

The cooperative research between local people and the researchers has contributed to preventing the rapid destruction of the tropical rain forests in Sumatra which is tremendously rich in flora and fauna with its mature tropical rain forests.

## 6. Sustainability

### 6-1 Sustainability from the Organizational Aspect

- (1) Within the University, Faculty of Science and Faculty of Agriculture has strengthened

the linkage and the national network among other research institutes has been established.

- (2) More than half of the researchers are PhD. holders and they are expected to take initiatives in the University activities.
- (3) One of the research members is elected as the Rector of the University and with his cooperation, further research activities will be strengthened.

#### 6-2 Sustainability from the Financial Aspect

- (1) Indonesian Government started to provide research fund to high potential researchers, and some of the member have obtained this research fund besides the Joint Research Project fund.
- (2) The budget for one permanent staff in SNSC is allocated for the effective use of the Center.
- (3) Annual budget for the next Fiscal Year (97/98) is Rp 15 million.

#### 6-3 Sustainability from the Technical Aspect

- (1) The Project provided opportunities for intensive researches to young researchers who are expected to enhance research activities in Field Biology in the near future.
- (2) PhD. program is planned to be started from the next year.
- (2) Continuous support by the Japanese researchers is expected based on the established network during 18 years of cooperation period.

### V. CONCLUSION

- (1) In general, the Master Plan stated in the R/D has been completed at a considerable level by the Indonesian researchers in collaboration with the Japanese experts.
- (2) Indonesian researchers are able to utilize the research outcomes from the Project in order to preserve the tropical rain forest and to recommend the improved way of land use to the farmers.
- (3) The capacity of Andalas University to continue the research activities had been strengthened, thus the Project successfully accomplished objectives described in the R/D.

### VI. RECOMMENDATION

- (1) Through this Project, a lot of accomplishment has been observed, however, continuous research exchange should be enhanced to produce the guideline for environmental conservation.
- (2) For further understanding and integration of knowledge so far collected during the cooperation period, it is recommended that international seminar or symposium is organized.
- (3) Researchers are encouraged to involve local farmers to spread environmentally sound method.

ANNEX:

LIST OF MAJOR MACHINERY AND EQUIPMENT  
PROVIDED FOR THE PROJECT

< EQUIPMENT FOR LABORATORIES >

- Personal Computers
- Soft wares
- Printers
- Air Conditioners
- Drying Oven
- Medical Freezer
- Recording Raingauge
- Sample Boxes / Specimen Boxes
- Atomic Absorption Double Beam Spectrometer with Accessories
- Remote Sensing Materials etc.

< EQUIPMENT FOR STUDY IN THE FIELD >

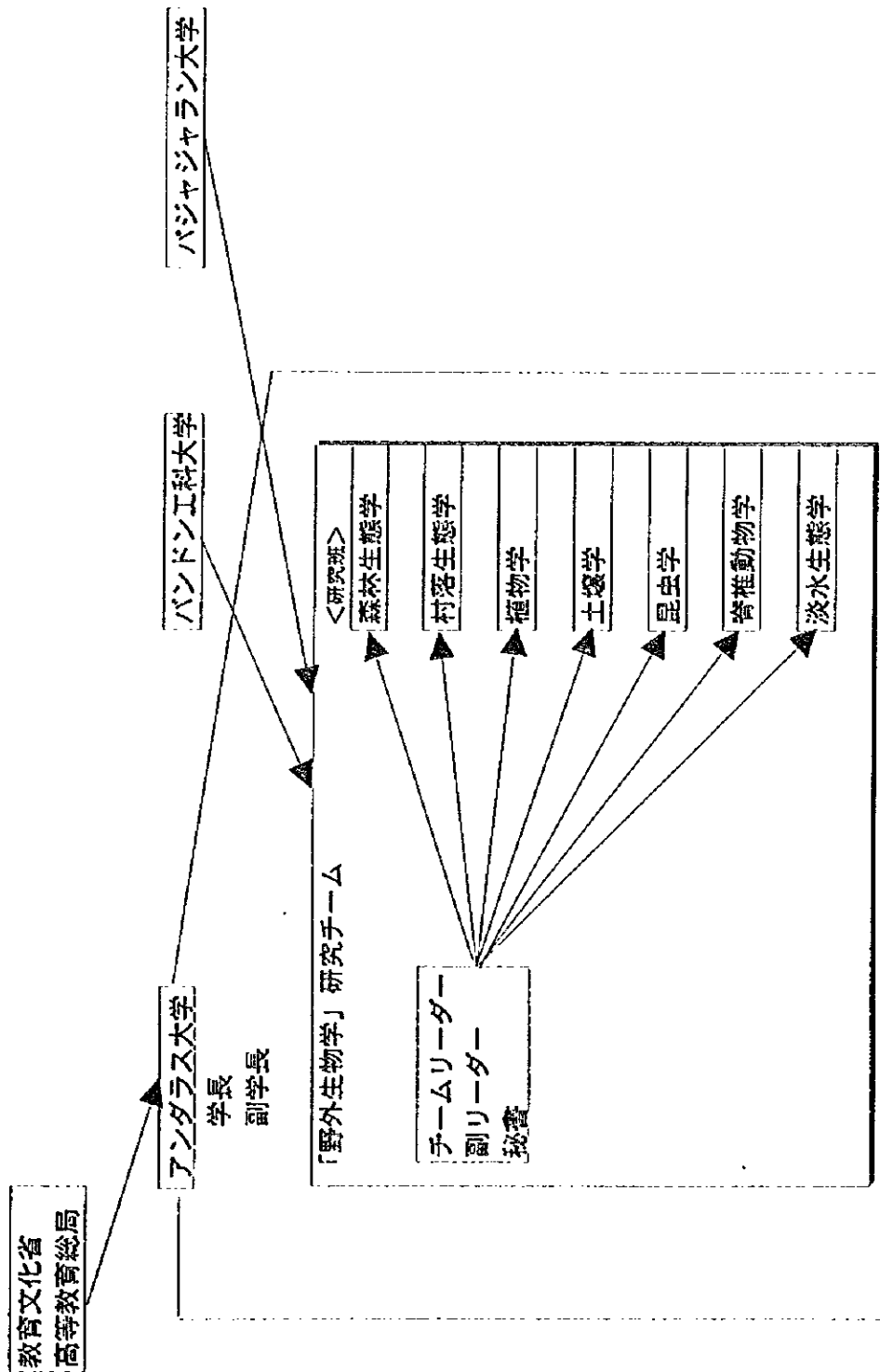
- Cars
- Camping Equipments
- Chain Saw
- Water Checker with Accessories
- GPS Set
- Fish Sounder Set
- Water Thermometer with 100 m Cable
- Nylon Mist Nets
- Portable CO2 Analyzer
- Current Meter
- Video Cameras / Cameras
- Micrometers / Microscopes
- Wind Direction and Anemometer etc.

TOTAL AMOUNT

| YEAR         | ¥ Amount (bought in Japan) | Rp Amount (bought in Indonesia) |
|--------------|----------------------------|---------------------------------|
| 1994         | ¥ 14,554,310               | Rp 99,851,000                   |
| 1995         | ¥ 1,982,180                | Rp 124,089,500                  |
| 1996         | ¥ 3,997,255                | Rp 10,710,200                   |
| <b>TOTAL</b> | <b>¥ 20,533,745</b>        | <b>Rp 234,650,700</b>           |



2 インドネシア側実施体制



3 専門家リスト

専門家派遣実績及びJICA外協力者リスト

|       |                | 平成6年度          |           |         | 平成7年度 |       |        | 平成8年度          |       |      |
|-------|----------------|----------------|-----------|---------|-------|-------|--------|----------------|-------|------|
| 長期専門家 | 1. 小林 浩 (鳥類学)  | 平成6年6月29日 ~    | 平成9年6月28日 |         |       |       |        |                |       |      |
|       | 2. 大串 龍一 (昆虫学) | 平成7年6月13日 ~    | 平成9年6月12日 |         |       |       |        |                |       |      |
| 短期専門家 | 専門家名           | 派遣期間           | 分野        | 専門家名    | 派遣期間  | 分野    | 専門家名   | 派遣期間           | 分野    | 派遣期間 |
|       | 相見 満           | 6.10.4-7.3.31  | 脊椎動物学     | 増永 之二   |       | 土壌学   | 西村 千   | 8.7.31-9.1.30  | 森林生態学 |      |
|       | 岡田 博           | 6.10.12-7.3.20 | 植物系統学     | 宮野 伸也   |       | 昆虫学   | 米田 健   | 8.7.31-9.1.30  | 村落生態学 |      |
|       | 米田 健           | 6.10.4-7.3.31  | 森林生態学     | 浅井 一博   |       | 藻類学   | 上堂 園 明 | 8.11.27-9.5.26 | 土壌学   |      |
| 研究協力者 | 藤井 伸二          |                | 植物系統学     | 米田 健    |       | 森林生態学 | 藤井 伸二  |                | 森林生態学 |      |
|       | 西村 英明          |                | 森林生態学     | 藤井 伸二   |       | 森林生態学 | 中野 和敬  |                | 村落生態学 |      |
|       | 松永 健二          |                | 森林生態学     | 西村 千    |       | 森林生態学 | 森原 孝雄  |                | 村落生態学 |      |
|       | 中田 康子          |                | 森林生態学     | 山内 順子   |       | 森林生態学 | 岡田 博   |                | 村落生態学 |      |
|       | 森 さおり          |                | 植物系統学     | 手津 美 佳加 |       | 森林生態学 | 森 康子   |                | 植物系統学 |      |
|       | 久保 さおり         |                | 植物系統学     | 岡田 博    |       | 植物系統学 | 高野 温子  |                | 植物系統学 |      |
|       | 中村 浩二          |                | 昆虫学       | 長益 英敏   |       | 植物系統学 | 川村 俊蔵  |                | 脊椎動物学 |      |
|       | 中野 進           |                | 昆虫学       | 川崎 佳一   |       | 植物系統学 | 相見 満   |                | 脊椎動物学 |      |
|       | 曾田 貞滋          |                | 昆虫学       | 佐藤 治雄   |       | 淡水生物学 | 高橋 久   |                | 淡水生物学 |      |
|       | 小坂田 薫          |                | 村落生態学     | 川村 俊蔵   |       | 淡水生物学 | 中村 浩二  |                | 昆虫学   |      |
|       | 若月 利之          |                | 土壌学       | 相見 満    |       | 脊椎動物学 | 中野 進   |                | 昆虫学   |      |
|       | 久保田 大輔         |                | 土壌学       | 中野 浩二   |       | 脊椎動物学 | 曾田 貞滋  |                | 昆虫学   |      |
|       | 上堂 園 明         |                | 土壌学       | 中野 進    |       | 土壌学   | 若月 利之  |                | 土壌学   |      |
|       |                |                |           | 若月 利之   |       | 土壌学   | 久保田 大輔 |                | 土壌学   |      |
|       |                |                |           | 久保田 大輔  |       | 土壌学   | 石田 英子  |                | 土壌学   |      |
|       |                |                |           | 上堂 園 明  |       | 土壌学   |        |                |       |      |
|       |                |                |           | 藤井 真人   |       | 土壌学   |        |                |       |      |
|       |                |                |           | 小坂田 薫   |       | 村落生態学 |        |                |       |      |

4 カウンターパートリスト

|       |   |
|-------|---|
| リーダー  | Amsir Bakar   |
| 秘書    | Yarnelly Gani (平成6年～平成7年)<br>Erizal Mukhtar (平成7年～平成9年) |
| 会計    | Siti Salmah   |
| 森林生態学 | Marlis Rahman (コーディネーター)<br>Erizal Mukhtar<br>Chairul   |
| 村落生態学 | Syahbuddin (コーディネーター)<br>Jafnir                         |
| 植物学   | Rusjdi Tamin (コーディネーター)<br>Syamsuardi                   |
| 土壌学   | Azwar Rasyidin (コーディネーター)<br>Hermansyah<br>Darmawan     |
| 昆虫学   | Idrus Abbas (コーディネーター)<br>Siti Salmah<br>Dahelmi        |
| 脊椎動物学 | Amsir Bakar (コーディネーター)<br>Anas Salsabila                |
| 淡水生物学 | Rustman Usman (コーディネーター)<br>Afrizal<br>Izmiarti         |

5 カウンターパート研修概要

| 研修員名                          | 所属学部      | 研修期間           | 受け入れ機関                             | 研修テーマ  |
|-------------------------------|-----------|----------------|------------------------------------|--|
| 平成6年度<br>Hermansyah           | 農学部       | 7.3.12-7.6.11  | 島根大学農学部                            | 西スマトラの農地土壌の土壌肥沃度分析と評価方法  |
| Dahelmi                       | 理学部       | 7.3.27-7.6.26  | 金沢大学理学部                            | バタンにおけるピットフォールトラップによる地上徘徊性昆虫類の群集動態調査                               |
| 平成7年度<br>Chairul Fachri Ahmad | 理学部<br>学長 | 7.9.18-7.12.23 | 大阪教育大学教育学部<br>大阪教育大学、島根大学<br>京都大学他 | ブナ科植物の優占する熱帯雨林の生態調査<br>本研究協力関係者との打ち合せ、表敬等                          |
| 平成8年度<br>Afrizal Sulaiman     | 理学部       | 8.9.30-8.12.19 | 大阪医科大学                             | 京都府大江町の由良川の藻類採集及び西スマトラ州アナイ川の珪藻試料の走査型電子顕微鏡及びノマルスキー光学顕微鏡による観察と個体数の計測 |
| Izmiarti                      | 理学部       | 8.9.9.-8.12.21 | 大阪府立大学                             | 河川の環境把握手法（地形・微環境等）、底生物の定量的サンプリング、河川中流域ベントスの同定と分布解析（含ユスリカ類）         |

その他のスキームの活用によるアングララス大学関係者の訪日実績

|  |   |
|--|---|
| * 日本人関係者の個人的援助によるもの<br>Erizal Mukhtar 研究分野：植物生態学<br>Anas Salsabila 研究分野：鳥類学<br>Dahelmi 研究分野：昆虫学      | * 文部省外国人研究員受け入れ事業によるもの<br>Idrus Abbas 研究分野：昆虫学              |
| * 文部省大学院院費留学生受け入れによるもの<br>Syamsuardi 研究分野：植物分類学<br>Hermansyah 研究分野：土壌学<br>2名ともに平成8年度より大学院博士課程に在籍、就学中 | * その他<br>Amsir Bakar<br>カウンタースーパーパート研修のアングララス大学学長招聘の際に学長に同行 |

## 6 供与機材概要

### 主な供与機材

#### <研究室装備用>

- ・OA機器 (パソコン、ソフトウェア、プリンター)
- ・エアコン
- ・乾燥機
- ・薬品用フリーザー
- ・雨量測定器
- ・標本箱等
- ・原子吸光機
- ・リモートセンシング機器 等

#### <フィールド調査用>

- ・車両
- ・キャンプ用機材
- ・チェーンソー
- ・水質測定機器
- ・GPSセット
- ・水音測定装置
- ・虫取り網
- ・携帯用二酸化炭素測定器
- ・カメラ、ビデオカメラ
- ・顕微鏡
- ・風向風速計
- ・風力計 等

7 プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)

PDM: THE JOINT STUDY PROJECT ON FIELD BIOLOGY RESEARCH AND TRAINING IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

| NARRATIVE SUMMARY  | INDICATOR  | MEANS OF VERIFICATION   | ASSUMPTIONS  |
|--|--|---|--|
| <p>(Overall Goal)<br/>スマトラ島パダン市周辺に残存する世界的にも貴重な熱帯多雨林の生態系が保全される</p> <p>(Project Purpose)<br/>スマトラ島自然科学研究センターにおいて、熱帯多雨林の保全のための研究体制が強化される</p>  | <p>・原生状態の熱帯多雨林面積<br/>・全熱帯面積の中の原生林の割合<br/>・絶滅種数</p> <p>・研究成果の蓄積量<br/>・研究の質<br/>・アングララス大学野外生物学研究チームの知名度<br/>・要員数、予算、管理者の能力</p>   | <p>・衛星画像解析<br/>・研究報告書<br/>・WWFの報告書<br/>・国際誌掲載情報</p> <p>・論文数、論文レベル<br/>・国際誌への掲載論文数<br/>・専門家による判断<br/>・年次報告書<br/>・教育文化省による判断、予算配分、管理台帳</p>          | <p>a. 「イ」政府が研究からの助金を政策に取り込む<br/>b. スマトラ島において、大規模工業開発が行われない<br/>c. パダン市の人口増加率が著しく増加しない<br/>d. 住民による森林伐採面積が著しく増加しない</p> <p>a. スマトラ島自然科学研究センターの位置づけに変更がない</p> |
| <p>(Outputs)<br/>1. 自然生態系の解明に必要な基礎情報、データが整備される<br/>2. 研究者の能力が向上する<br/>3. 熱帯の環境保全、活用に関する知識が集大成される</p>   | <p>1-1. 保管された品質の高い標本数 (動物標本、植物標本)<br/>1-2. 収集された情報へのアクセス、利用頻度<br/>1-3. 実験材の整備状況<br/>2-1. セミナー、シンポジウム等の開催状況 (回数、参加者数、内容)<br/>2-2. 論文数、内容<br/>2-3. 研究者の論文発表能力<br/>3. ガイドライターの作成</p>  | <p>1-1. 標本数台帳<br/>1-2. センター利用記録<br/>1-3. 研究報告書、調査記録、備品管理簿<br/>2-1. 内外研究者へのヒアリング<br/>2-2. 学術誌、論文集、国際誌、年次報告書等<br/>1-2. 両国専門家へのヒアリング<br/>3. 作成要領</p> | <p>a. 研究室、標本室の電力供給、設置場所等外部環境に大きな変化が生じない<br/>b. 地方政府が遅れることなく、調査許可を出し、協力する<br/>c. 機関誌が各関係者に配布される</p>   |
| <p>(Activities)<br/>1-1. 標本室の整備状況を改善する<br/>1-2. データ収集、分析技術を訓練する<br/>1-3. 収集したデータをデータベース化する<br/>1-4. 各テーマ間で情報交換を活発化させる<br/>2-1. 各分野の個別指導を実施する<br/>2-2. フィールドワークを実施する<br/>2-3. 研究論文を指導する<br/>2-4. 研究を發表報告する<br/>3-1. 周辺農村の自然利用状況を調査する<br/>3-2. 持続可能な保全策を検討する</p> | <p>(Inputs)<br/>(日本側)<br/>・ 専門家派遣：長期専門家2名 (鳥類学、昆虫学)<br/>短期専門家3名 X 3年<br/>平成6年度：脊椎動物学、植物系統学、森林生態学<br/>平成7年度：土壌学、昆虫学、藻菌学<br/>平成8年度：森林生態学、村落生態学、土壌学<br/>・ 機材供与：OA機器、研究室設備、野外調査設備等<br/>(本邦調達：20,533,745円、現地購入：Rp 234,650,700)<br/>・ C/P研修：2名 X 3年 (土壌学、昆虫学、森林生態学、藻菌学、淡水生物学の研究者の他、全体調整のため、アングララス大学学長が来日)</p> <p>(インドネシア側)<br/>・ 研究室、研究センターの提供、実験機材の提供<br/>・ ローカルコスト、運営費<br/>9495 Rp 10,000,000<br/>95/96 Rp 38,000,000<br/>97/98 Rp 10,000,000<br/>合計 Rp 58,000,000<br/>・ OPの配置<br/>(リ) データ、秘書、会計、及び森林生態学、村落生態学、植物系統学、土壌学、昆虫学、脊椎動物学、淡水生物学の7分野でそれぞれコーディネーター及び研究員を配置)</p> | <p>(Pre-condition)<br/>アングララス大学が理数学部、農学部を重点学部として位置づける</p>   | <p>アングララス大学が理数学部、農学部を重点学部として位置づける</p>  |

タニゲツトグループ：パダン市及び周辺地域住民  
 知覚地塊：西スマトラ州パダン市を中心とした熱帯多雨林地域  
 日本側支援期間：野外生物学国内支援委員会  
 協力期間：平成6年5月1日～平成9年4月30日  
 インドネシア側支援期間：アングララス大学野外生物学チーム  
 作成日：平成9年6月









JICA