

インドネシア農業研究計画
計画打合せチーム報告書

昭和60年12月
(1985年)

国際協力事業団

農開技

J-R

86-11

RY

JICA LIBRARY



1055790[8]

は し が き

インドネシア農業研究計画は、「作付体系に係る豆類研究強化プロジェクト“Strengthening of Legumes in Relation to Cropping System Research Project”」として昭和53年10月から実施され、昭和58年10月に当初予定された5ヶ年間の協力を終了した。しかしながら終了に先立つ昭和58年8月に行われたエヴァリュエーションの結果、研究の一層の深化を図る為に、本計画は2年間のフォローアップ協力を実施することとなった。

本年10月22日をもってフォローアップ協力期間も終了したが、この間本プロジェクトの事業は泉山陽一チームリーダー以下、5名の長期専門家及びインドネシア側のカウンターパートの尽力により多大な成果を挙げることができたことは誠に喜ばしい限りである。

一方、本プロジェクトに引続き、インドネシア政府より日本政府に対し、「パラウィジャ作物（イネ以外の食用作物）生産のための基礎的研究強化プロジェクト」への協力要請がなされている。

本計画打合せ調査団は如上を背景に、現行プロジェクトの成果を把握すること並びに新規プロジェクトの枠組についてインドネシア側と協議することを目的として、このほどインドネシアへ派遣された。

本報告書は、同調査団の調査結果を取り纏めたものである。長年に亘る本計画への協力のしめくりとして、また将来のプロジェクト実施の参考資料として、本報告書が利用されれば望外の喜びである。

最後に、本調査に参加していただいた井口武夫団長をはじめとする団員各位に厚くお礼申し上げますとともに、本調査団派遣に当たりご協力を賜った日本・インドネシア両国政府関係各位、日本国大使館並びに本プロジェクトの泉山陽一チームリーダーはじめ専門家各位に対し、衷心より感謝申し上げます次第である。

国際協力事業団
農業開発協力部長
田内 堯

国際協力事業団	
受入 月日 61. 8. 28	108
登録No. 15298	807
	ADT



中央食用作物研究所 (ORIFC) での新規プロジェクトの内容協議

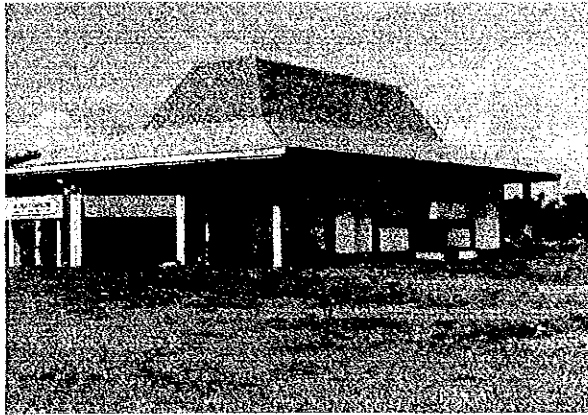
ボゴール食用作物研究所 (BORIF) 正面玄関



BORIF 植物生理部で赤尾専門家から試験の説明を聞く井口円長

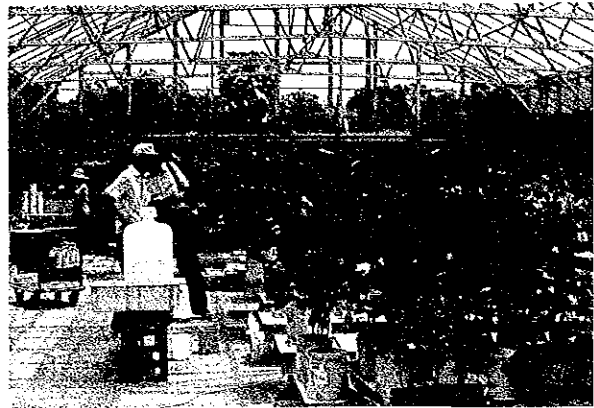
BORIF ムアラ試験圃場





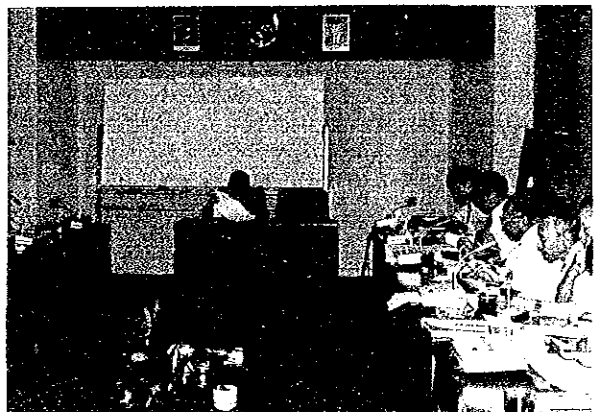
BORIF 講堂全景

BORIF 病理昆虫部で試験の打合せをする
本間専門家と中澤専門家



BORIF の Dr. Ismunadji 所長と調査団との
打合せ

農業研究開発庁 (AARD) で
開催された合同委員会



目 次

I 序 章	1
1. 調査の背景と経緯	1
2. 調査の目的	2
3. 調査団の構成	3
4. 調査日程	4
5. 主な面会者	5
II フォローアップ協力の実績評価	6
1. 課題別研究実績	6
2. 技術協力プログラムの実績	25
3. インドネシア側の対応	27
4. 評価と問題点	29
III 新規プロジェクトに関する事前調査	31
1. プロジェクトの要請背景	31
2. パラウイジャ作物の生産の現況	31
3. 新規プロジェクトの要請内容	36
4. インドネシア側との協議事項	39
5. 団長レターの提出	41
6. 新規プロジェクト発足に至るまでのスケジュール	43
7. 新規プロジェクトと無償資金協力要請との関連	44
8. 今後における検討事項	50
付 属 資 料	
1. Organization Structure of CRIFC in the Agency for Agricultural Research and Development (AARD)	55
2. フォローアップ技術協力R / D (英文)	56
3. フォローアップ技術協力に関するレビュー報告 (英文)	59
4. フォローアップ技術協力におけるカウンターパート配置状況表	63
5. 新規プロジェクト要請内容	67
6. 新規プロジェクト研究計画 (インドネシア提案)	77
7. 新規プロジェクトに関する団長レター	81
8. 日・「イ」合同委員会出席者名簿	87
9. 無償資金協力要請内容	88

I. 序 章

1. 調査の背景と経緯

インドネシア農業研究計画は、インドネシア国の農業・気象条件に適合した食用作物の生産に関する総合的な技術の開発を目的として、ボゴールにあるインドネシア中央食用作物研究所 (Central Research Institute for Food Crops) において作付体系を構成する豆類及び他の食用作物に関する研究活動を強化するために、1978年10月23日から始められた。

その後1983年8月にプロジェクトの実績を評価した結果、インドネシア側の強い要請もあり、1985年10月22日までの2ケ年間、フォローアップ協力が続けられることとなった。このフォローアップ協力において継続すべきとされた課題は、豆類及び他の畑作物に関する育種技術、豆類及び他の畑作物に関する栽培技術、植物生理、植物病理、及び昆虫の5つであった。

上記「作付体系に係る豆類研究強化プロジェクト」のフォローアップ協力が実施される一方で、今般インドネシア政府から日本政府に対し、「パラウィジャ作物生産のための基礎的研究強化」をテーマとする新規プロジェクトへの協力が要請された。

インドネシアでは1984年4月より、第4次の開発五ケ年計画が推進されつつある。従来同様、この第4次計画においても農業開発に重点がおかれている（その表れのひとつとして、1985年予算のうち約13億万US\$が農業分野に支出される予定だが、これは教育に次ぐ第2位の割合である）が、ここにきて新たに注目を浴びてきたのがパラウィジャ作物、すなわち稲以外の食用作物である。

第4次に先立つ第3次五ケ年計画において、米の収量は驚異的な伸びを示し、その結果インドネシア国内ではほぼ自給が達成されたと言われている。国民の収入も増加傾向を示し、食生活においても単にカロリーの摂取だけにとどまらず、質の向上が目指されるようになってきた。更には畜産振興のための飼料として、あるいは工業デンプン原料などとして、メイズ、大豆、落花生、キャッサバなどのパラウィジャ作物の重要性が認識されてきたものである。

一方、現在インドネシアの人口のうち約61%が面積ではわずか6.9%のジャワ島に集中しており、政府によりジャワ島から他の島への移民政策が進められている。しかしながらスマトラ、ボルネオを初めとする島々はジャワ島に比べ土壌条件等が劣悪であり、水稻栽培が不適である地域が少なくない。これらの地域ではパラウィジャ作物の生産は不可避となっている。

第4次五ケ年計画における農業開発戦略の柱は4本である。すなわち、既存の農耕地の効率的利用、可耕地の新規開拓、栽培作物の多様化、地力の低下した耕地の回復、である。パラウィジャ作物の生産を向上させることはまさにこの4本柱を推進する原動力とも言えるも

のであり、本件新規プロジェクトの要請もこのインドネシア農業開発政策の流れの中に位置づけられるものといえよう。

2 調査の目的

本計画打合せ調査の目的は、

- 1) 現行プロジェクトについて、2ケ年間のフォローアップ協力の実績を評価すること
 - 2) 新規プロジェクトについて、インドネシア側の要請内容を確認し、その実施体制等を調査した上で、日本側計画案を提示し先方の意向を確認すること
- の以上2点である。詳細な調査協議事項を次表に示した。

インドネシア農業研究計画 計画打合せチーム調査団 T/R

1) 現行フォローアップ協力の評価関連

大 項 目	小 項 目
1. 研究課題評価	(1) 豆類及び他の畑作物に関する育種技術 (2) 豆類及び他の畑作物に関する栽培技術 (3) 植物生理 (4) 植物病理 (5) 昆 虫
2. 技術協力プログラムの評価	(1) 専門家派遣計画及び実績 (2) 研修員受入計画及び実績 (3) 機材供与計画及び実績
3. プロジェクト成果の活用	(1) 刊行物、セミナー、等の実績
4. インドネシア側の対応状況調査	(1) プロジェクト運営費の負担 (2) カウンターパートの配置及び定着化

2) 新規プロジェクト事前調査関連

大 項 目	小 項 目
1. プロジェクト要請背景	(1) 「イ」国第4次五ケ年計画中、食糧増産に関連する内容 (2) その中におけるパラウィジャ作物増産の位置付け (3) パラウィジャ作物の増産目標（具体的数値） (4) パラウィジャ作物生産に対する政府施策 (5) この分野における他国あるいは国際機関の協力の有無
2. 「イ」国側技術協力要請	(1) 技術協力の目的、活動内容

内容の確認	(2) 技術協力の目標 (3) 協力期間 (4) 研究課題 (5) 対象作物 (6) 専門家派遣分野 (7) その他
3. 「イ」国のパラウイジャ作物栽培の現況	(1) 「イ」国で栽培される主なパラウイジャ作物 (2) その生産量（過去からの伸び率等，統計資料） (3) パラウイジャ作物の生産分布 (4) 栽培に係る主要な技術的問題点 (5) それに対する対応策
4. 「イ」側の実施体制	(1) プロジェクト実施機関，研究施設 (2) CRIFC下の他の研究機関（特にMARIF）との関係 (3) プロジェクト運営費の予算措置 (4) カウンターパートの数，配置計画，ステイタス，給与，資格 (5) 合同委員会の構成 (6) 研究成果の活用の仕組み，システム
5. 無償資金協力との関係	(1) 実施見通しと要請書提出督促 (2) 研究施設完成までのプロジェクト活動
6. 「日」側協力計画案	(1) 説明 (2) 協議 (3) 「イ」側の意向確認
7. 今後の日程	(1) 実施協議チームの派遣時期
8. 団長レターの提出	

3. 調査団の構成

- 1) 団長兼作物 井口 武夫
農林水産省東北農業試験場栽培第二部長
- 2) 研究管理 安田 壮平
農林水産省熱帯農業研究センター研究第一部主任研究官
- 3) 土 壤 塩崎 尚郎
農林水産省北海道農業試験場畑作部土壌改良研究室長
- 4) 業務調整 梅崎 路子
国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

4. 調査日程

昭和60年9月5日～昭和60年9月16日(12日間)

月	日	曜	日 程	主な面会者
9	5	木	出発(10:00 東京→ジャカルタ JL721) 17:35 日程打合せ(於:プレジデントホテル)	泉山リーダー, 奥田調整員, 本間専門家, 松本専門家
	6	金	8:30 (AARD) 農業研究開発庁表敬訪問 15:30 JICA ジャカルタ事務所訪問	Prof. Dr. G. SATARI (長官) Ms. PARANSIH ISBAGIO 山村事務所長, 佐々木職員 泉山リーダー, 奥田調整員同行
	7	土	9:00 JICA ジャカルタ事務所にて日程及び調査内容等打合せ 移動(ジャカルタ→ボゴール) 日本人専門家チームと日程の打合せ	泉山リーダー, 奥田調整員, 矢沢専門家, 佐々木職員
	8	日	10:00 日本人専門家チームと現行プロジェクトのレビュー, 新規プロジェクトの考え方等につき協議	泉山リーダー, 矢沢専門家, 本間専門家, 松本専門家, 奥田調整員
	9	月	8:00 (BORIF) 中央食用作物研究所(CRIFC), ボゴール食用作物研究所(BORIF)表敬訪問, 研究所施設, 試験圃場の見学 12:30 日本人専門家チームとプロジェクト運営体制につき協議, CRIFC所長主催 調査団歓迎会出席	Dr. B. H. SIWI CRIFC所長 Dr. ISMUNADJI BORIF所長 他 BORIF 各部部长等 (泉山リーダー他専門家同行)
	10	火	10:00 インドネシア関係者と新規プロジェクトにつき協議	CRIFC, BORIF関係者 日本人専門家チーム
	11	水	8:00 BORIF研究施設移転計画, 無償資金協力要請計画につきヒアリング, 現場見学 合同委員会準備	CRIFC, BORIF関係者 日本人専門家チーム
	12	木	10:00 合同委員会出席(於:AARD) 団長レター手交 19:00 団長主催レセプション	出席者は別紙参照
	13	金	8:30 インドネシアにおけるパラウイジャ作物の現況ヒアリング 日本大使館農務官と面会 資料整理 移動(ボゴール→ジャカルタ)	師岡専門家 鈴木一等書記官

9	14	土	10:00 JICA ジャカルタ事務所にて調査結果の報告	複本事務所次長
	15	日	資料整理	
	16	月	帰国 (8:00 ジャカルタ → 21:15 東京 CX710,500)	

5. 面会者リスト

1) 農業研究開発庁 (AARD)

- (1) Prof. Dr. Gunawan Satari 長官
- (2) Ms. Paransih Isbagio 国際協力部長

2) 中央食用作物研究所 (CRIFC)

- (1) Dr. B. H. Siwi 所長
- (2) Dr. Sridodo 企画部長
- (3) Ir. Abdullah Prawirosamudro 研究施設部長
- (4) Ir. Soekamto 情報課長

3) ボゴール食用作物研究所 (BORIF)

- (1) Dr. M. Ismunadji 所長
- (2) Dr. Z. Harahap 育種部長
- (3) Ir. Soetjipto 栽培部長
- (4) Dr. D. M. Tantera 病理・昆虫部長
- (5) Dr. Fathan M. 植物生理部長

4) 日本人派遣専門家チーム

- (1) 泉 山 陽 一 チームリーダー兼栽培専門家
- (2) 矢 沢 文 夫 植物生理専門家
- (3) 本 間 健 平 昆虫専門家
- (4) 松 本 和 夫 植物病理専門家
- (5) 奥 田 実 行 業務調整兼畑作物専門家

5) 在インドネシア日本大使館

- (1) 鈴 木 昭 二 一等書記官

6) JICA ジャカルタ事務所

- (1) 山 村 寛 所長
- (2) 榎 本 正 義 次長
- (3) 佐々木 幸 男 所員 (担当)

インドネシア側の研究組織は付属資料 1 を参照。

Ⅱ. フォローアップ協力の実績評価

「作付体系に関する豆類強化研究」("the Strengthening of Legumes in Relation to Cropping System Research Project (ATA-218)")のフォローアップ協力は、1983年9月14日署名の討議議事録(R/D)に基づき、同年10月23日に2カ年の協力期間でもってスタートした(付属資料2)。今回、本プロジェクトの終了に先立ち、調査団は過去2カ年における研究協力の実績評価を行った。評価に当たっては、日本側専門家から研究の経過と成果を聴取するとともに、技術協力プログラムの実績とインドネシア側の対応を、現地調査も加えて検討した。

評価の結果は次項以下に示したが、その概要については、1985年9月12日に開催された日本・インドネシアの合同委員会(Joint Comittee Meeting)へ英文をもって報告した(英文報告: 付属資料3)。

1. 課題別研究実績

フォローアップ協力期間に行われた研究の課題構成は(中課題別)は下記のとおりである。

豆類及び他の食用畑作物の育種技術

環境条件に適応した大豆品種の育成技術

育種素材の収集・保存ならびにその特性検定

豆類及び他の食用畑作物の栽培技術

生育特性及び収量形成要因に基づく大豆生産性の向上

酸性土壌における大豆生産のための石灰施用技術

土壌-作物-水分の相互関係に基づく大豆栽培技術

植物生理

大豆の生育障害

発芽性の関連における大豆種子の化学組成

作物保護

豆類の生産に影響する主要病害の生態と防除

他作物の主要病害に関する研究

豆類生産に影響する主要害虫の生態と防除

研究の成果及び残された問題点の概要は次のとおりである。

1) 豆類及び他の食用畑作物の育種技術

(1) 環境条件に適応した品種の育種技術

a) 大豆品種のアルミニウム耐性系統の選定

年度 1984年

研究部名 作物育種部

専門家名 御子柴 晴 夫

カウンターパート名 Sadikin S.

① 目的と背景

インドネシアの大豆栽培地帯に多い強酸性土壌対策としてアルミ耐性品種の育成が求められているが、アルミ耐性選抜のための稚苗の検定法を能率的なものに改良し、実際の育種に利用しようとする。

② 研究設計

塩化アルミ溶液濃度及び処理期間を変えて稚苗検定のための好適な条件を検討する。また、土壌を用いた検定方法の確立をはかる。

③ 成果の概要

従来法及び発芽試験法に比較して、改良法はすぐれた成績を示した。すなわち、置床4日後の大豆の根長を測定して比較することにより、アルミ害耐性系統の選定が可能となり、この時の塩化アルミ水溶液の濃度は0.3%が最適であった。土壌を用いた試験では大豆の生育に対する土壌中のアルミの影響を明らかにした。

④ 成果の活用と留意点

塩化アルミ溶液による稚苗検定は多数の育種材料を簡易に検定が行え、実際の選抜に効果的に利用できる。しかし、大豆のアルミ耐性は稚苗時期だけの問題ではなく、今後、土壌を利用し大豆の生育期間を通しての検定法が必要と考えられる。

⑤ 残された問題点

確立された検定法をインドネシア側が実際の育種を進めるに当り、有効に利用されることが望まれる。

(2) 育種素材の集収・保存ならびにその特性検定

この課題は短期専門家の派遣がなされず実施が不可能であった。

2) 豆類及び他の食用作物の栽培技術

(1) 生育特性及び収量形成要因に基づく大豆生産性の向上

a) 大豆の生育解析的研究

年度 1984～1985年

研究部名 栽培部

専門家名 泉山陽一

カウンターパート名 Djuber P. M., Suprpto H.

① 目的と背景

インドネシアにおける大豆の収量水準は低い、その理由についての解析はほと

んどなされていない。また、品種あるいは各種栽培条件における収量性の変化についても十分な研究がない。そこで、生育解析的手法と収量構成要素の考え方との両面からこの問題を解明しようとする。

② 試験設計

品種と栽培本数を組み合わせて圃場試験を行い、生育期間中の乾物生産及び各種の生育変化の調査を行う。

③ 成果の概要

栽植本数はいずれの品種も子実収量は 800×10^3 本/ha で低下したが、密植による倒伏が主要因と考えられる。また、栽植本数に対する生育反応は品種により異なることが認められた。これらの結果を総合して、大豆の栽植本数は 400×10^3 /ha 程度が適当であると考えられる。

④ 成果の活用と留意点

得られた結果は大豆栽培に応用されるばかりでなく、品種の問題に対しても示唆を与えることができる。また、この研究で用いた生育解析法は今後インドネシア研究者に十分な技術移転が行われた。

⑤ 残された問題点

品種によって栽植密度を考慮すべき予地が残されており、今後さらに詳細な検討が必要となる。

(2) 酸性土壌における大豆生産のための石灰施用技術

a) 大豆栽培における石灰施用技術

年度 1984～1985年

研究部名 栽培部

専門家名 泉山陽一、田中明

カウンターパート名 Djuber P. M., Ir. Suprpto II.

① 目的と背景

インドネシアでは国内移民政策との関連から、ジャワ島以外の地域で農業開発が進められているが、新しい農業開発地帯では低pH、高アルミの土壌が多く、石灰施用を中心とした酸性矯正対策が大きな課題となっている。大豆の栽培技術の面からこの問題を検討しようとする。

② 研究設計

3段階の石灰施用量と2種類の施用法（全層施用及び作条施用）、さらに堆肥施用との組み合わせで圃場試験により実施した。また、石灰の施用が進められているスマトラ中部及びランボン州の畑作地帯での、石灰施用の実態や土壌条件の現地調査

も行った。

③ 成果の概要

石灰施用法の試験では、全面施用に比べ作条施用は少量の石灰で顕著な大豆子実収量の増大をもたらし、堆肥の併用により、さらに子実収量の増加が認められた。また、現地調査については調査実施中であり、プロジェクト終了までにまとめられることになっている。

④ 成果の活用と留意点

新たに開発されている畑作地帯では石灰施用が重要な問題になっている反面、石灰の価格が著しく高いこの国の現状から、この成果は実際的な利用価値が高いと考えられる。

現地調査については、その調査結果をふまえ、広く酸性土壌の農業への利用について、セミナーを通じてインドネシア側に伝えられることになっている。

⑤ 残された問題点

この試験は、1か所2シーズンだけ実施されたに過ぎないので、今後さらに詳細な検討の必要があろう。インドネシア側自体で、この問題を解決し、発展させることが期待される。

(3) 土壌-作物-水分の相互関係に基づく大豆栽培技術

a) 土壌水分の多少と大豆の生育との関係

年度 1985年

研究部名 栽培部

専門家名 御子柴 晴夫

カウンターパート Djuber P.

① 目的と背景

大豆は作付体系上、水稻の跡作として乾季に栽培されることが多く、水分の欠乏による生育阻害が問題となる。そこで、土壌水分と大豆の生育収量との関係を明らかにしようとしたものである。

② 研究設計

時間的な制約から直接この研究を実施することは困難であるため、これに必要な諸種の実験機器の利用技術をインドネシア側研究員に伝達する。

③ 成果の概要

次の実験機器の利用技術の指導を行った。

A. テンシオメータによる土壌水分の測定

B. スーパーポロメータによる大豆の蒸散量の測定

- C. 万能光度計による大豆群落内照度の測定
- D. 携帯葉面積による生育途中の大豆葉面積の測定

④ 成果の活用と留意点

技術移転が十分に行われたので、今後インドネシア研究員がこれらの技術を試験研究に活用し、成果を上げることが期待される。

⑤ 残された問題点

特になし。

3) 植物生理

(1) 大豆の生育障害

a) 大豆栽培における土壌および作物の栄養診断

年度 1984～1985年

研究部名 植物生理部

専門家名 矢沢文雄

カウンターパート名 Iskandar Z.

① 目的と背景

大豆に対する化学肥料の施用はほとんど行われていないため、土壌の理化学性に強く影響を受けている。その結果、大豆栽培地の拡大が肥沃度の低い強酸性土地帯に及んでいる現在、石灰施用を始めとする各養分の供給法が問題となっている。ここでは、大豆の栄養診断法を検討するとともに、施肥法の指針を得ようとする。

② 研究計画

ラトソル、ハイドロモフィック、赤黄色ポドソル性土壌及びグルムソルの4土壌を用い、ポットによる栽培試験を行う。窒素成分については簡易迅速診断を行う目的で葉色及びクロロフィルの測定を組み込んだ窒素栄養診断法を開発する。また、生育障害の特徴を記録し、化学分析を実施する。

③ 成果の概要

グルムソルでは硫酸根肥料の効果があり、無カリ及び石灰加用で収量は減少する。ハイドロモフィックではりん酸と窒素の効果認められた。一方、ラトソルに対する根粒菌の接種効果は10%内外の増収となる。ポドソル性土壌では、活性アルミと酸性の障害が認められ、石灰施用はこれらの障害を防止するばかりでなく、石灰栄養の補給となることが推察された。

窒素診断の指標となる葉色とクロロフィルは窒素濃度と直線的比例関係が得られ、色票及び葉緑素計は診断用として実用化されうることを明らかにした。

④ 成果の活用と留意点

葉色診断による窒素栄養の判定が可能となったことから、カラースケールを作成し、その使用法を主とした解析書とともに普及技術用に配布した。しかし、立毛中の大豆について簡易迅速に測色診断できるが、ある程度の熟練を必要とする。各肥料試験の結果は施肥指針となり、各要素の欠乏症状は写真集としてまとめられた。

⑤ 残された問題点

簡易測定による栄養診断法は、やや精度に問題はあるものの、現場でただちに作物の栄養状態を判定できるという特徴を持っている。今後は、現場対応のより精度の高い半定量的化学分析器の開発が必要と考えられる。また、経済的な施肥手法や肥料の種類などの問題が重要となってくる。

b) 大豆の生育に対する塩基不均衡の問題

年度 1984～1985年

研究部名 植物生理部

専門家名 矢沢文雄

カウンターパート名 Murtado

① 目的と背景

インドネシアの土壌はその理化学性に相当広い幅を持っている。大豆栽培の多い中部ジャワから東部ジャワにはグルムソルという石灰質岩石を母材とした土壌があり、置換性石灰の含量が多い。一方、従来適地適作で行われていた農業から、増産を目的とした不適地（強酸性土壌地帯）にも大豆が栽培されるようになった。これらの土壌に対して、石灰、苦土、カリのバランスが大豆の生育に及ぼす影響について検討する。

② 研究設計

Muaraのラトソル土壌及びJasingaの強酸性ポドソル性土壌を用い、石灰、苦土、カリの塩基バランスを変えた区を設け、圃場試験とポット試験で大豆を栽培して検討した。

③ 成果の概要

ポット試験によれば、石灰適量で15%の増収となり、石灰過量区でも28%の増収を示し、苦土を併用することにより、さらに増収することを認められた。また、これらの区にカリを施用することにより最高収量が得られた。

置換性カリの著しく欠乏する土壌では、苦土施用により生育収量はむしろ低下することから、カリと苦土は拮抗作用を示すものと考えられる。Jasingaの土壌は無石灰でも苦土の施用で生育は良好となり、石灰の施用量は6ton/haで収量は頭打ちとなった。

④ 成果の活用と留意点

置換性石灰の多い土壌ではカリ不足による生育障害が発生し易いので、石灰、苦土とのバランスを取るため、カリの施用が有利である。一方、置換性石灰の小さい強酸性の赤黄色ポドソル土壌では、Over Limingと考えられる6ton/haまで増収したが、経済的にみた場合には施用量を2~3ton/haとし、りん酸肥料を増肥することが望ましい。

⑤ 残された問題点

グルムソル地帯における大豆に対するカリ施用の効果確認、ポドソル性土壌における効率的石灰の施用法の検討が必要であり、これと合せてりん酸の局所施用についても検討すべきであろう。また、施肥窒素の形態として石灰窒素の現地圃場での試験も重要と考える。

c) 大豆の生理障害の調査研究

年度 1984~1985年

研究部名 植物生理部

専門家名 矢沢文雄, 赤尾勝一郎

カウンターパート名 M. Ismunadji, Murtado, Irwan

① 目的と背景

大豆の生育に対する必須成分の過不足や有害成分による障害の実態調査及び普及所の見解など聴取するとともに、作物体及び土壌の化学分析により生育障害の要因を解析する。また、酸性土壌におけるアルミ障害性の解析を行い、土壌改良への基礎資料とする。

② 研究設計

ジャワ島及び西部、南部スマトラにおける農家圃場48地点の栽培実態を調査し、管轄内の農業普及所長とも会い、栽培上の管理と問題点の聞き取りを実施した。一方、調査圃場の土壌と大豆の化学分析を行い、生育障害の要因解析に用いた。また、大豆のアルミ障害症状を解明するための水耕栽培を実施した。

③ 成果の概要

一般農家の大豆に対する施肥は著しく少なく、普及所での調査結果とは大きなへだたりのあることがわかり、水稻跡地の大豆は、土壌水分と肥料の残効により良好な収量が得られる傾向のあることも明らかとなった。また、グルムソル地帯でのクロロシスは鉄欠ではなく、カリ欠であることが解明された。ポドソル性土壌では石灰欠乏が認められ、現地ではバイラスと混同されていた。なお、アルミ障害の解析は短期専門家により検討中である。

④ 成果の活用

大豆の生理障害の大要が把握され、土壌別施肥の指針として活用可能である。強酸性土壌に対する炭酸石灰の施用は、指定された10州についてすでに実施されているが、施用法に問題があるので指導が必要となる。

生理障害が要因となって病害虫の発生が誘発されるので、初発的要因を明らかにして対策を立てることが重要である。

⑤ 残された問題

大豆に対する施肥の実態を把握するため、細部調査を実施し、大豆の増収にたいする基礎資料を集める。土壌改良の面からは、改良資材の多様化と経済性を考慮し、効率的施肥体系を再考する。

d) 大豆の微量元素

年度 1984～1985年

研究部名 植物生理部

専門家名 矢沢文雄, 石塚潤爾

カウンターパート名 Murtado

① 目的と背景

肥沃度の著しく低い酸性土壌地帯における大豆栽培が増加しつつあり、このような地帯では微量元素が問題となる。そこで、大豆の生育に必須であり、欠乏が予測されるモリブデンとほう素について施用効果を検討する。

② 研究設計

各地から集収した大豆種子35点についてモリブデンを、中部及び西部ジャワの大豆16点についてはモリブデンとほう素を測定した。また、各種土壌を用い、モリブデン及びほう素の施用量と施肥法の検討を行う。

③ 成果の概要

モリブデンの含有率は品種間より土壌間に明瞭な差が現れ、グルムソルに生育する大豆に多く、ラトソルでは欠乏レベルにあることが推察された。若い根粒中のモリブデン含量は非常に高濃度であった。ほう素に関してはいずれの土壌も問題はなかった。

微量元素の施用試験では、モリブデンの施用により16%の増収が示され、施肥法の試験では、モリブデン250ppmを種子コーティングする方法が最も根粒の着生を促進し、根粒数も多くなることを認めた。

④ 成果の活用と留意点

ラトソル地帯でのモリブデンの効果が認められ、根粒着生に大きく関与する。施

肥法としてはモリブデンが高価であることや施用量が少ないことなどから、種子に対しコーティングする方法が効果的である。

⑤ 残された問題点

窒素の肥沃度が低く、施肥も行われないことが多く、根粒による窒素固定は重要な役割を果たす。したがって、根粒の要求するモリブデンを供給する必要がある。今後、モリブデンに関しては根粒活性との関係からの詳細な研究が必要となろう。また、モリブデン以外の微量元素の検討も待たれる。

(2) 発芽性との関連における大豆種子の化学組成

年度 1985年

研究部名 植物生理部

専門家名 矢沢文雄

カウンターパート名 なし

① 目的と背景

インドネシアにおける大豆の低収要因として種子の不良性が指摘されている。大豆の種子を自然条件下で3か月以上保存すると品質が著しく低下し、発芽率が悪くなることがその要因である。これには湿度と温度条件が関与することが証明されているが、ここでは、種子の内的要因の変化を知ろうとする。

② 研究設計

貯蔵大豆の質的变化に関する文献調査を行い、あわせて大豆品種Orba, Wilis, No29及びGalunggungの新旧種子を用い蛋白の分画、有機成分の一般分析により構造的変化を検討する。

③ 成果の概要

大豆の品質劣化を知る指標として、発芽率の変化を調査するのが一般的である。種子内の質的变化として、貯蔵中に炭水化学、糖類、無機物などの溶出固形物や溶出油の酸化が増大し、有機酸や脂肪酸も増加するとされている。

一方、蛋白質の分画実験によれば、大豆中の主要な蛋白質は安定しており、貯蔵中に大きな変化はなく、Minor Elementにおいて変化が認められたに過ぎない。酵素系の変化が発芽を低下させると考えられるが、今後の課題として残されている。有機成分は分析中であり、結果が待たれるところである。

④ 成果の活用と留意点

低温、低湿が保存性を良好にすることが明らかにされているので、この手法の実現が第1歩となろう。また、化学性の変化過程を究明し、化学物質の処理による品質保持ということも考えられる。インドネシアでは、上下に乾燥灰を入れて缶に貯蔵する

方法も取られており、効果を上げている例もある。発芽率も確保されることが示されており、乾燥による保存法の検討の余地もある。

⑤ 残された問題点

種子生産技術の研究が期待されるが、BORIFでは有機物の分析能力が不足しており、新規プロジェクトで分析用機器の整備が望まれる。また、種子を長期保存した場合、種子の色が黄色で光沢のあるものから、暗淡赤褐色の種子に変化するので、色調の変化に由来する物質の探索も期待される。

3) 作物保護

(1) 豆類の生産に影響する主要病害の生態と防除

a) 豆類の糸状菌病害の発生生態と防除

b) 大豆ウイルス病の調査研究

年度 a) 1984～1985年

b) 1984年

研究部名 病理昆虫部

専門家名 松本和夫、稲葉忠興(短期、課題a)を担当)、飯塚典男(短期、課題b)を担当)。

カウンターパート名 Drs. M. Sudjadi, Dr. Ir. Mukelan, Amir, Ir. O. Sumantri, Ir. Roechan.

① 研究目的と背景

インドネシアでは、雨季後期から乾季、さらに雨季初期にかけて、広範囲に豆類が栽培されており、この期間の気象環境は、高温多湿から高温乾燥へと大きく変化する。

このような栽培条件で発生が多い糸状菌病害のなかから、被害の大きい大豆サビ病及びサーコスポラ菌による病害をとりあげ、発生生態と防除法を明らかにする。また、大豆ウイルス病も広く発生しており、被害もみられるので、調査研究によりウイルス病の病原体を同定しようとする。

② 研究設計

a) 豆類の糸状菌病害の発生生態と防除については大豆のサビ病による病害をとりあげ夏胞子の発芽と発芽に要する水滴にふれる時間の長さとの関係、感染に必要な水滴接触時間と発芽進入との関係及び発病・進展と水滴との関係を究明する。

なおサーコスポラ菌等による病害については、稲葉短期専門家により、現在実施中である。

b) 大豆ウイルス病の調査研究については、ジャワ島の各地を調査して罹病植物体

を採集し、採集した標本につき、簡易検定法（抗血清による免疫電顕法）による病原体の同定と接種による病原性の確認を行う。

③ 成果の概要

a) 豆類の糸状菌病害の発生生態と防除サビ病菌夏胞子の発芽（スライドグラス上の水滴テスト）は極めて悪く、殆んど発芽が見られなかった。今後大豆サビ病の発生生態に影響する気象要因について、コンピューター使用法に関するデータベースを作成、気象要素の検索、解析を容易にした。

b) 大豆ウイルス病の調査研究 今回の調査によって、新たに次の3種のウイルス病の発生が確認された。

大豆モザイクウイルス

落花生モットルウイルス（リング型）

カウピー・マイルド・モットル・ウイルス

④ 成果の活用と留意点

a) 豆類の糸状菌病害の発生生態と防除 気象のデータベースについては、各種のプログラムを作成、気象要素（降水量、湿度は7, 13, 18時及び平均、蒸発量、日照時間、風速、気温は最高・最低・平均）の表、年平均値、5日及び10日平均値等の表を作成した。

b) 大豆ウイルス病の調査研究 今回の調査によって、新たに大豆モザイクウイルス、落花生モットルウイルス、カウピー・マイルド・モットル・ウイルスの3種が確認された。インドネシアで発生している大豆ウイルス病は、この3種を含めて、7種のウイルス病が関与していることが明らかになった。

⑤ 残された問題点

a) 豆類の糸状菌病害の発生生態と防除 気象要素の取り出し、表の作成、XYプロッターへの作図が容易となった。今後、これらの気象データとサビ病の発病及び発生生態との関連づけが必要である。

気象データの解析が容易になったことをインドネシア側研究者へ周知させ、病害調査だけでなく、広く他分野でも活用の促進を図ることが必要である。

b) 大豆ウイルス病の調査研究 今後は、ウイルス病の発生生態、抵抗性品種の検索、検定を行う必要がある。

⑥ その他

サビ病菌については、発芽が極めて悪く、発芽をめぐる問題を基本的に検討しなければならない。研究に時間的余裕がないこと、カウンターパートが学位論文にかりきりで出勤日も少なく、共同研究が組めなかったこと等問題点が多かった。

コンピュータ・プログラムの作成、気象データの入力、気象データの真偽のチェックに多大の時間を要した。このため労力の大半を気象データベースの作成に費すこととなり、不本意な面を残した。しかし、データベースの作成とその利用については成果が高いものと認められる。

カウンターパートについては、他の用務に専念する人はさけ、実際に共同研究のできる人を得なければ、業務の進展は極めて困難である。

(2) 他作物の主要病害に関する研究

a) 稲主要病害の発生生態と防除

年度 1984～1985年

研究部名 病理昆虫部

専門家名 松本和夫

カウンターパート名 Dr. Mukelar, Amir, Ir. O. Sumantri

① 研究目的と背景

稲の病害は山間地における多雨低温の気象要因、施肥の普及などからその発生が増加する傾向にあって、これの発生生態と防除法の解明が強く要望されている。

② 研究設計

稲主要病害の検定及び生態調査を行う。

③ 成果の概要

中部ジャワへの病害調査旅行で、イネ馬鹿苗病の発生株（幼苗）1本を見つけ、その病原菌分離と病原性の検討を行った。その結果、本病は *Fusarium fujikuroi* (*Gibberella fujikuroi*) と同定され、本菌が稲幼苗の立枯れを起すことを確認した。

稲の幼苗立枯れを起す菌として、*Curvularia binota* を確認した。

④ 成果の活用と留意点

インドネシアの近隣諸国においては、イネ馬鹿苗病の多発が見られることから、国内の調査とあわせて、今後とも発生に注意を要する。

⑤ 残された問題点

インドネシアにおけるイネ馬鹿苗病の発生・分布について、菌の系統的寄生の分化を含めた詳細な調査が必要である。

(3) 豆類の生産に影響する主要害虫の生態と防除

a) 大豆莢虫類の研究

b) 主要害虫の天敵に関する研究

c) ホワイトフライ（コナジラミの1種）の生態と防除に関する研究

年度 a) 1984～1985年

b) 1985年

c) 1985年

研究部名 病理昆虫部

専門家名 本間健平, 山岸健三(短期課題bを担当), 中沢啓一(短期課題cを担当)。

カウンターパート名 Ir. Harnoto, Ir. Agus Igubal Ir. Budihardjo, Ir. Toto Djuarso

① 研究目的と背景

インドネシアでは、大豆の子実を直接加害する害虫として、シロイチモジマダラメイガ *Etiella zinkenella* 及び同属の *E. hobsoni* の2種が認められている。前者は、日本から東南アジアにかけて広く分布している。これら2種の害虫の生態を研究するとともに、耐虫性大豆品種の $\mu 29$ について、耐虫性の機作を解明し、これの技術の確立を図って被害回避に役立てる。また熱帯地方に広く分布し、豆類のカウピーモットルウイルスの伝播者であるホワイトフライ (*Bewisia tabaci*) について、生態や防除研究の手法を明らかにしようとする。さらに大豆害虫の天敵昆虫についても検索する。

② 研究設計

大豆莢虫類の研究 a) については、Muara 試験地の圃場において、抵抗性品種 $\mu 29$ 及び感受性品種 Orba を含む5種を栽培して、被害莢率と被害粒率を調査し、各品種の形態的特徴と被害との関連を解明する。

網室と実験室を利用して、成虫の羽化、交尾及び産卵の習性を、また幼虫の莢への侵入など行動について調査し、耐虫性機作を解明しようとする。

主要害虫の天敵に関する研究 b) については、昆虫採集法のスーピング及び黄色水盤トラップ、ホストトラップなどを利用し、また寄主飼育によって天敵昆虫を採集し、天敵昆虫の種類を検索とあわせて発生について究明する。

ホワイトフライ (コナジラミの1種) の生態と防除に関する研究 c) については、現在研究の進め方を検討中で、具体的には発生と被害の関係を明らかにしようとする (9月5日着任)。

③ 成果の概要

a) 大豆莢虫類の研究

59~60年は莢虫類の生息密度が非常に低く、全般に被害莢率は10%程度で経過している。したがって各品種の形態的特徴と被害との関連の解析は明確ではないが、抵抗性品種 $\mu 29$ は感受性品種 Orba に比べて被害莢率及び被害粒率が低い。

これが被害率低下の原因は、両品種の開花期の差異や、個体当たり莢数の違い、子実の栄養価の違いなどによるものではなく、明らかでない。本虫に対する薬剤防除は、莢着生時の早期に実施すれば有効のようである。

b) 主要害虫の天敵に関する研究

スイーピング及び黄色水盤トラップにおいて、捕食虫4種、寄生性昆虫20種を採集した。これら捕食者のうち、クモ類が最重要と考えられる。寄生性昆虫のうち、比較的多いものは *Apanteles* (コミュバチ科)、*Elasmus* (ホソナガコバチ科) の2種であった。またダイズサヤタマバエの寄生蜂として *Eurytomidae* (カタピロコバチ科) の1種を認めた。

ホストトラップ及び寄主飼育によって得られた寄生性天敵昆虫は13種であった。ダイズサヤタマバエの調査法を開発し、この技術をインドネシア研究員へ移転した。

④ 成果の活用と留意点

a) 大豆莢虫類の研究 莢虫の飼育法について、雌雄の簡単な見分け方、蛹化(営蔭)のメデウムとして鋸くずの使用、成虫の飼育及び採卵にナイロンブースと針金による簡易なケージの試作などの新しい手法を開発し、この技術をインドネシア研究員へ移転した。

b) 主要害虫の天敵に関する研究 天敵昆虫の標本を作成し、これをインドネシア研究者の教材として残した。一方、天敵昆虫の採集ならびに調査法を開発し、この技術をインドネシア研究員へ移転した。

⑤ 残された問題点

a) 大豆莢虫類の研究 大豆抵抗性品種~~29~~の耐虫性機作として、産卵数の品種間差とふ化当初の莢への食入率の品種間差を確める必要がある。

降雨量の多い年には莢虫が減少すると言われる理由の解明が必要である。

莢虫類の飼育虫に餌が変質しやすい。これの原因とくに防カビについて検討を要する。

b) 主要害虫の天敵に関する研究 食葉性害虫に対する捕食者(クモ類、家禽、スズメバチ等)の評価について、検討を要する。

寄生蜂の種までの同定が現状においては非常に困難である。これの対策を考える必要がある。

⑥ その他

a) 大豆莢虫類の研究 作物害虫の写真を撮影・編集し、これをインドネシア研究者への教材として刊行・企画した。

実験用大豆種子の30～50%が不良子実で、これは病害虫研究の推進上問題である。不良子実の内容は虫害（莢虫，カメムシ，その他），病害及び2次的腐敗，子実の亀裂，未成熟，異品種混入などである。それに加えて子実の寿命が，高温と多湿の影響で短い。

- b) 主要害虫の天敵に関する研究 この調査で副次的に指摘された事項として，ダイズサヤタマバエ *Asphondylia* sp. の害虫としての評価，緑色のヨコバイ (*Chlorita* ?) の害虫としての位置づけなどがあった。これの取扱いを考える必要がある。

以上における研究課題別研究実績を総括すると次表のとおりである。

研究課題別研究実績の総括

研究課題	目 標	成果・目標達成度	未解決の問題	C/Pへの技術移転	研究成果の活用
1. 豆類及び他の食用畑作物の育種技術 (1) 環境条件に適応した品種の育種技術 a) 大豆品種のアルミニウム耐性選抜方法及び耐性系統の選定 (2) 育種素材の収集・保存並びにその特性検定	育種技術のレベルアップのためインドネシア研究者の日本研修と短期専門家の派遣 育種研究としては広く分布する強酸性土壌対策としてアルミニウム耐性品種の効率的な稚苗検定法の確立と大豆を中心とした育種素材の収集・保存及びその特性把握。	インドネシア研究者の日本研修は実現しなかった。 短期専門家の派遣は実現し、塩化アルミ溶液による稚苗検定法を確立した。 (2)は短期専門家の派遣がないため実現せず。	インドネシア研究者の育種技術研修 育種素材の収集・保存並びにその特性検定	塩化アルミ溶液による稚苗検定法	稚苗検定法は大豆の育種試験に実際に活用されている。
2. 豆類及び他の食用畑作物の栽培技術 (1) 生育特性及び収量形成要因に基づく大豆生産性の向上 a) 生育解析的研究 (2) 酸性土壌における大豆生産のための石灰施用技術 a) 大豆栽培における石灰施用技術 (3) 土壌-作物-水分の相互関係に基づく大豆の生産技術 a) 土壌水分の多小と大豆の生育との関係	品種と栽植密度の組合せの圃場試験を行い、乾物解析、収量構成要素の面から究明し、最適密度を決定する。 強酸性土壌における収量向上対策として石灰施用技術を確立する。 水稲跡地の大豆栽培は乾期のため土壌水分不足が安定多収を阻むので大豆と水分の関係を究明	栽植密度は品種によって異なるが、一般的に80万本/haが最適であることを明らかにした。 石灰施用による増収効果の高いこと、作業施用は全面施用より少量で効果のあることを明らかにした。 土壌水分と生育との関係究明に必要な各種の実験機器の利用技術を伝達した。	品種と栽植密度 地域別適正施用量の策定 土壌条件、石灰問題に関する現地調査実施中(短期専門家) 土壌水分と大豆の生育・収量との関係究明	研究手法及び各種実験機器の利用技術の伝達 生育解析手法 テンションメーター スーパーボロメータによる蒸散量測定 万能光度計による群落内照度測定 携帯葉面積による葉面積測定	圃場試験と現地調査の結果から石灰問題が強く認識され、対策試験の必要性が全国的に拡大されよう。 実験機器の利用技術は今後の試験推進に活用される。
3. 植物生理 (1) 大豆の生育障害 a) 大豆栽培における土壌および b) 大豆の生育に対する塩基不均衡の問題	主養分の過不足の診断手法と施肥法を明らかにする。 Ca過・不足の土壌を用いてCa, Mg, K間のバランスについて究明	土壌類型別に栄養診断と対策指針を明らかにし、Nについては葉色及びクロロフィル測定を組み込んだ栄養診断法を開発した。 K, Mgの各レベル下におけるCaの適量、KとMgの拮抗作用、無Ca区のMgの効果等が判明	課題別に設定直接的な目標はおおむね達成できた。 今後は個々の生育障害より積極的な増収技術への研究が必要とされる。 ①地域別施肥基準の策定 ②根粒菌によるN ₂ 固定技術 ③土壌微生物の利用技術	Mo, B, Al等無機化学成分の分析手法が伝達された。またNの栄養診断技術の活用が可能となった。 今後は有機成分分析機器の充実を図ることその分析手法の技術移転が必要	Nの簡易栄養診断法の活用としてカラスケール及び生育障害写真集作成、普及に移す。 問題土壌に対する施肥改善が明らかになり、普及に移される。

研究課題	目 標	成果・目標達成度	未解決の問題	C/Pへの技術移転	研究成果の活用
c) 大豆の生理障害の調査研究 d) 大豆の微量要素 (2) 発芽性との関連における大豆種子の化学組成	必須成分の過不足、有害物質による障害の実態調査、及び酸性土壌におけるAlの障害解析 酸性土壌でとくに重要視されるMoとBについて効果を究明 発芽性低下の一因と種子の内的要因の変化を究明	グルムソル地帯のクロロシスはK欠によること、ポドソル性土壌におけるCa効果、Al障害性解明 土壌類型別にMo, Bの効果、とくにラトソルのMo施用の効果確認 化学的組成の変化からは発芽性良否の決定に関与する要因は判明しなかった。	発芽率の向上と維持には内的要因より外的要因の解明が先行して重要である。	無機成分分析の手法は伝達されたが、酵素等有機成分の分析は機器の不備のため伝達できなかった。	優良種子に対する今後の研究推進について重要な示唆を得た。
4. 作物保護 (1) 豆類の生産に影響する主要病害の生態と防除 a) 豆類の糸状菌病害の発生生態と防除 b) 大豆ウイルス病の調査研究 (2) 他作物の主要病害に関する研究 (3) 豆類生産に影響する主要害虫の生態と防除 a) 大豆莢虫類の研究 b) 主要害虫の天敵に関する研究 c) ホワイトフライ(コナジラミの1種)	大豆サビ病について気象とくに水滴と発芽、進入、進展との関係 サーコスボラ菌は短期で調査研究 抗血清による免疫電顕法からジャワ島に発生する病原体の同定と接種による病原性確認 中部ジャワを対象にイネ、陸稲について現地調査 シロイチモジマダラメイガに抵抗性の麻29の耐虫性の機作の解明と室内飼育法の改善 天敵の実態調査と調査方法の指導 最近、発生が確認された本病に関する知見の紹介と研究手法の伝達	大豆サビ病発生生態未了 発生生態に関係する気象要因のデータベースを完成。 大豆モザイクウイルス、落花生モットルウイルス、カウビー・マイルド・モットル・ウイルスを確認 イネ馬鹿苗病菌を同定幼苗立枯れの原因となることを確認 麻29の耐虫性は確認できたが、その機作は未解明 飼育法について改善 大豆害虫の捕食虫4種、寄生性昆虫20種を確認 調査方法の紹介 現在実施中	気象要因と病原の発生、生態との関係 各種ウイルスの発生生態、抵抗性ウイルスの検索、検定を行う必要がある。 イネ馬鹿苗病菌の病原性、発生生態 産卵数の品種間差異 ふ化幼虫の侵入率 捕食虫、寄生虫の天敵としての評価 寄生蜂の同定	コンピューター使用法を伝達 抗血清による免疫電顕法を伝達 飼育法の改善と飼育技術の伝達 調査方法(スイーピング、黄色水盤トラップ、オストトラップ)の伝達	気象要素の利用を容易にしたので今後試験研究への活用が期待される。 ウイルス病の検定が容易となった。 馬鹿苗病の発生確認 飼育法の改善は研究推進の効率化に寄与、害虫の写真集を編集。 伝達した調査方法と標本を基礎に収集の継続が行われる。

2. 技術協力プログラムの実績

1) 日本人専門家の派遣

プロジェクトのフォローアップ技術協力についてのR/D(付属資料2)に基づいて、日本人専門家5名が派遣された。また短期専門家としてのべ9名の研究者と1名の機器の修理関係専門家がそれぞれ派遣された。

専 門 家 派 遣 の 実 績

氏 名	指 導 科 目	赴 任 時 現 職	派 遣 期 間
泉 山 陽 一	栽培兼チームリーダー	農水省北海道農業試験場	58.11.8～60.11.8
矢 沢 文 雄	植 物 生 理	農水省農業環境技術研究所	58.10.21～60.10.22
松 本 和 夫	植 物 病 理	農水省農業研究センター	59.3.16～60.10.22
本 間 健 平	昆 虫	農水省北海道農業試験場	59.1.20～61.1.20
奥 田 実 行	畑作物兼業務調整	無 職	58.10.17～60.10.22
正 木 政 夫	実 験 機 器 修 理	池本理化工業(株)	59.1.11～59.1.25
飯 塚 典 男	植 物 ウ イ ル ス	農水省北海道農業試験場	59.8.22～59.10.21
石 塚 潤	微 量 要 素	農水省生物資源研究所	59.9.10～59.11.9
御子柴 晴 夫	植 物 育 種 兼 栽 培	農水省熱帯農業研究センター	59.10.3～59.12.25
"	"	"	60.2.25～60.4.28
山 岸 健 三	害 虫	名城大学農学部	60.2.15～60.4.30
赤 尾 勝 一 郎	植 物 生 理	農水省東北農業試験場	60.8.21～60.9.18
田 中 明	植 物 生 理	北海道大学農学部	60.9.3～60.9.23
稲 葉 忠 興	植 物 病 理	農水省農業環境技術研究所	60.9.5～60.10.10
中 沢 啓 一	昆 虫	広島県農業試験場	60.9.5～60.10.22

調 査 団 派 遣 の 実 績

巡 回 指 導 チ ー ム

59.11.26～59.12.5

担当分野	氏 名	所 属	事 項
団 長	沢 辺 恵 外 雄	農水省農業研究センター総合研究官	○各研究課題の進捗状況の把握
畑 作 物	大 森 武	農水省熱帯農業研究センター研究第一部主任研究官	○技術協力プログラムの実績と今後の計画
研 究 協 力	平 野 昇	農水省技術合議企画調査課課長補佐	○プロジェクト運営上の問題点
業 務 調 整	三 浦 喜 美 男	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課	○本プロジェクト終了後の1側の対応(新規プロジェクト)

2) インドネシア・カウンターパートの日本における研修及び研究視察

2年間のフォローアップ技術協力期間に、9名の研究者と1名の研究管理者が日本へ派遣され、それぞれ専門の研究分野の研修、または研究視察が実施された。これらの研修は、日本における研究手法の技術移転と併せて、研究交流の一層の深化を図った。また研究視察は、日本農業の現状と併せて研究の組織及び機構、施設等を見学し、日本の農業研究に対する認識を深めた。これらのことは日・イ間における協力関係の強化と親善に大きく貢献した。

研 修 員 受 入 の 実 績

氏 名	研 修 科 目	現 職 (受入時)	受 入 期 間
Mr. Muhamad Dajazuli	植 物 生 理	植物生理部研究員	59. 2. 1 ~ 59. 9. 6
Mr. Achmad C.	大 豆 栽 培	"	59. 2. 22 ~ 59. 10. 26
Mr. Djumanto Harjosudarmo	植 物 病 理	植物病理昆虫部研究員	59. 3. 1 ~ 59. 10. 11
Ir. Rochman	野 鼠 防 除	植物病理昆虫部研究員	58. 6. 30 ~ 58. 12. 27
Mr. Ukup Sudriatna	畑作物作付体系	栽培部研究官	59. 5. 30 ~ 59. 8. 31
Mr. Toto Djuwarsa	害虫生態と防除	植物病理昆虫部研究員	59. 6. 20 ~ 59. 12. 26
Mrs. Ratna Fathan	作 物 栄 養	植物生理部研究員	59. 6. 20 ~ 59. 12. 26
Mr. Ruchiat Damanhuri	畑作物作付体系	植物生理部研究員	60. 2. 7 ~ 60. 11. 30
Mrs. Haeni Purwanti	植 物 病 理	植物病理昆虫部研究員	60. 2. 28 ~ 60. 9. 11
Mr. Suprpto Sumadi	畑 作 栽 培	植物生理部研究員	60. 7. 1 ~ 60. 11. 20
Drs. Mono Rahardjo	植 物 病 理	植物病理昆虫部研究員	60. 7. 1 ~ 61. 2. 12
Dr. Bernamd Hendrik Siwi	視 察	中央食用作物研究所長	60. 8. 15 ~ 60. 9. 4

3) 機材供与

プロジェクトのフォローアップ技術協力の最初の年(1984)には、142件の機械・器具が購入され、それぞれ有効に使用された。2年目(1985)には約1,700万円が予算化され、現地調達を含めて有効に執行されつつある。

機 材 供 与 の 実 績

昭和59年度

内 容
1. 主な機材名
(1) 栽培用実験機材

原子吸光光度計，直示分析天秤，土壤置換容量測定装置，全自動デングーター
他

(2) 育種用実験機材

種用脱穀機，坪刈用脱穀機，大豆篩，ライマン比重天秤他

(3) 植物生理用実験機材

インキュベーター，イオンメーター，電導度計，糖度計，検土杖他

(4) 植物病理用実験機材

土壤高压滅菌装置，真空凍結乾燥器，真空式冷却超遠心器部品他

(5) 害虫用実験機材

種子選別機部品，照度計，大豆水分計，四管地中温度計他

(6) その他（部品，薬品，事務用品）

2. 予 算 23,000 千円（内 1865 千円現地調達）

4) その他

① セミナールの開催

派遣専門家は，任期を終え帰国前にゼミナールを開催し，研究発表を行っている。

② 研究成果の公表

派遣専門家は，任期を終え帰国後すみやかに研究成果を公表し，その成果を刊行物として発表している。

3. インドネシア側の対応

(1) プロジェクト運営費の負担

プロジェクトに係る運営経費については，CRIFC，BORIFの全体予算の中に組みこまれ，必要に応じ支出されており，独立した費目とはなっていないので，支出ベースの実費の把握できなかったが，参考までにインドネシア側のプロジェクトに対する各年度の予算措置を示すと下表のとおりである。

Indonesian budget (local cost) ATA-218

(in thousand rupiah)

	1978/79'	1979/80'	1980/81'	1981/82'	1982/83'	1983/84'	1984/85
A. Indonesian Counterpart Staff	13,750	13,750	13,750	13,750	13,750	13,750	13,750
B. Office and Research space	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000

C. Travel allowance for Indonesian Staff	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
D. Clearance of Commodities	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
E. Clearance of Visas Permit, etc	250	250	250	250	250	250	250
F. Operational cost of Research	20,111	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Total	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000

日本人専門家のインドネシア国内旅費、専門家の宿舍手当については、インドネシア側の負担となっていないが、カウンターパートの出張旅費、機材引取りに係る倉庫料はインドネシア側負担の原則が貫かれている。

インドネシア側からの建物、施設の提供は充分に行われており、チームリーダー及び業務調整の事務室は、CRIFCの中に用意され、また専門家の研究室はその分野に応じ研究部別に配置されている。BORIFの研究棟は、部別に点在しているため各専門家も通常は離れた場所で研究が行われている。

(2) カウンターパートの配置

各専門家には付属資料4に示すカウンターパートが配置されてきた。主要なカウンターパートは次のとおりである。

CRIFC所長	Dr. B. H. Siwi
BORIF所長	Dr. M. Ismunadji
育種部長	Dr. Z. Harahap
栽培部長	Ir. Soetjipto
植物生理部長	Dr. D. M. Tantera
病理昆虫部長	Dr. Fathan M.

共同研究を行うカウンターパートは、必ずしもフルタイムで配置されているわけではなく、各自が研究課題を担当しているため、日本専門家が個別に研究を進めざるを得ない状況がみられる。このことは共同研究を著しく阻害しており、抜本的な改善が望まれる。しかし、長期的にみると日本人専門家の持つ専門的知識及び技術はかなりの程度カウンターパートに伝達されており、総体的にはインドネシア研究者のレベルアップに大いに寄与しているものと認められる。

4. 評価と問題点

フォローアップ技術協力期間中に派遣された専門家による研究は、各種の困難な条件を克服して精力的に実施され、当初に設定した研究目標は一部を残して達成されており、研究成果の活用も十分に行われているものと認められる。日本からインドネシアへ供与された機材は、日本専門家により利用技術の伝達が十分に行われており、今後の研究推進に大いに活用されるものと期待される。短期専門家については、長期専門家及びカウンターパートの協力によって短期間であるにもかかわらず効率の良い研究成果があげられている。また、カウンターパートの日本への派遣は、単に日本における技術の移転のみでなく、日本における研究組織の理解、幅広い研究者相互の交流を通して、両国の親善に大きく寄与している。R/Dにより義務づけられているインドネシア側の対応措置は、おおむね良好に実施されているものと認められる。

以上、フォローアップ技術協力チームの業績は、総合的に判断して高く評価できるものと認められる。

フォローアップ協力を含めた7年間のプロジェクトは、一応本年をもって終了となるが、今後実施されるプロジェクト研究の一層の効率的な推進のために若干の問題点を指摘すると下記のとおりである。

- (1) 日本専門家とカウンターパートとの間の協力関係は、技術協力の成否を支配する。しかし、最近における両者の関係は前述のように必ずしも順調ではないようである。この原因には種々のことが考えられるが、近年、インドネシア側の研究水準も上り、技術伝達のメリットが相対的に小さくなっていること、またカウンターパート自身も経常あるいは受・委託業務を担当しているため日本側専門家と研究活動を共にする余裕が少なくなっていること等があげられる。いずれにしても、現状では試験の効率的な推進に支障が認められ、今後のプロジェクトでは何等かの改善策が強く望まれる。
- (2) 上述の障害を打解して名実ともに日本・インドネシアの共同研究とするには、カウンターパートに自分自身の研究であることを自覚させることが肝要である。そのためにはプロジェクト研究の実施場所内での位置付けを確固たるものにし、カウンターパート自身が場あるいは国の重要問題の解決の任に当たっている任務と責任を自覚させることが重要である。またこのことを配慮した予算と要員配置について場当局のきめ細かい配慮が望まれる。日本専門家には、従来、自身の研究成果を上げることを主目的とするきらいがなかったとはいえない。技術協力は日本研究者の研究のためにあるのではなく、インドネシア国の農業技術の向上を共同的に推進することにあることを改めて認識する必要がある。
- (3) 本フォローアップ技術協力のための長期専門家の派遣については、赴任時期がまちまちであった。このことが派遣職員の経験の多少となり、これが助長されて爾後におけるチーム全

体の調和，研究の推進に悪い影響をもたらす一因となっている。チームの調和は何よりも大事であり，そのためにも派遣の同時実施が強く要望される。

- (4) 試験の推進を効率的にするには，日常における研究者間のコミュニケーションが極めて重要となる。このためには個性もさることながら語学に堪能であることがきめ手となる。また，10数年前の協力当初に比較すると技術水準の進歩がみられる。したがって派遣専門家については，人格・資質ともに相応な人材について慎重な配慮が望まれる。

Ⅲ 新規プロジェクトに関する事前調査

1. プロジェクト要請背景

現行インドネシア農業研究計画(作付体系に係る豆類強化プロジェクト)は本年10月22日をもって第1期の5ケ年とこれに続く2ケ年のフォローアップによる技術協力を終了するが、この間前章で述べたように多大の協力成果を収めて所期の目的を達成しつつある。

しかしながら、世界的に見て農業に係る科学技術が著しい発展を遂げている現状から、インドネシア側としても種々の新しい技術を導入して農業研究を強化しようとする気運が生じ、高い技術水準をもつ日本に再び新規プロジェクトを要請してきたものである。

新規プロジェクトの要請については、すでに1981年頃より非公式な意志表示があり、正式な要請がなされたのは1985年5月に至ってからである。1983年の段階における新規プロジェクトの要請は「Seed Technology」であったが、1984年に至り中央食用作物研究所(CRIFC)所属各研究機関の研究分担関係の整備により、ボゴール食用作物研究所(BORIF)がPioneering Research(基礎的研究)を分担することになり、前述の「Seed Technology」を変更したいとの意向が示された。しかし、その内容がインドネシアの農業技術の現状から若干遊離した先端的な技術を指向するものであったため、現時点では日本側としても、専門家派遣も含めて対応しにくい面があり、再考をうながした。また、インドネシア側の受け入れ体制も十分ではないということもあり要請内容が変更されることとなった。

その後、種々の経過があり、1984年3月に「Seed Technology and Biotechnology」の内容でCRIFCから農業研究開発庁(AARD)に提出された。しかし、これは他の関係機関に承認されるに到らず、AARDの段階で停滞した。この状態を打開するためには、その内容を現在のインドネシア農業の要望に応ずるようなものに改める必要があり、日本専門家による強い指導と調整がなされた。

以上の経過を経て、タイトル及び内容を全面的に変更した「パラウイジャ作物生産のための基礎的研究強化プロジェクト」(The Strengthening of Pioneering Research for Palawija Crop Production)として最終的な要請となったものである。

2. パラウイジャ作物の生産の現況

インドネシアでは雑穀類、豆類、根菜類及び塊茎類などの作物を総称してパラウイジャ作物(PALAWIJA)と呼んでおり、日本における畑作物に相当すると考えられる。

インドネシアでは、1次から3次までの開発計画の実施により、米の増産が顕著に進み、増産割合は年率にして6.1%で、人口成長率23%を大幅に上まわっている。この間の収穫面積自体の増加はわずかであったが、土地生産性の伸びはヘクター当たり196トンから257トン

と大幅なものであった。米の著しい増産はもっぱら土地生産性の向上によるところが大きく、自給体制もできつつあるといわれる。

このような米の増産に対し、それ以外のいわゆるパラウイジャと呼ばれる食用作物は、米ほどの成果は上げることはできなかった。したがって、1984年より開始された第四次開発5ヶ年計画ではパラウイジャ作物の大幅な増産体制が注目されるに至っている。

1) 主なパラウイジャ作物

主要なパラウイジャ作物の作付面積を示すと Fig 1 のとおりとなる。

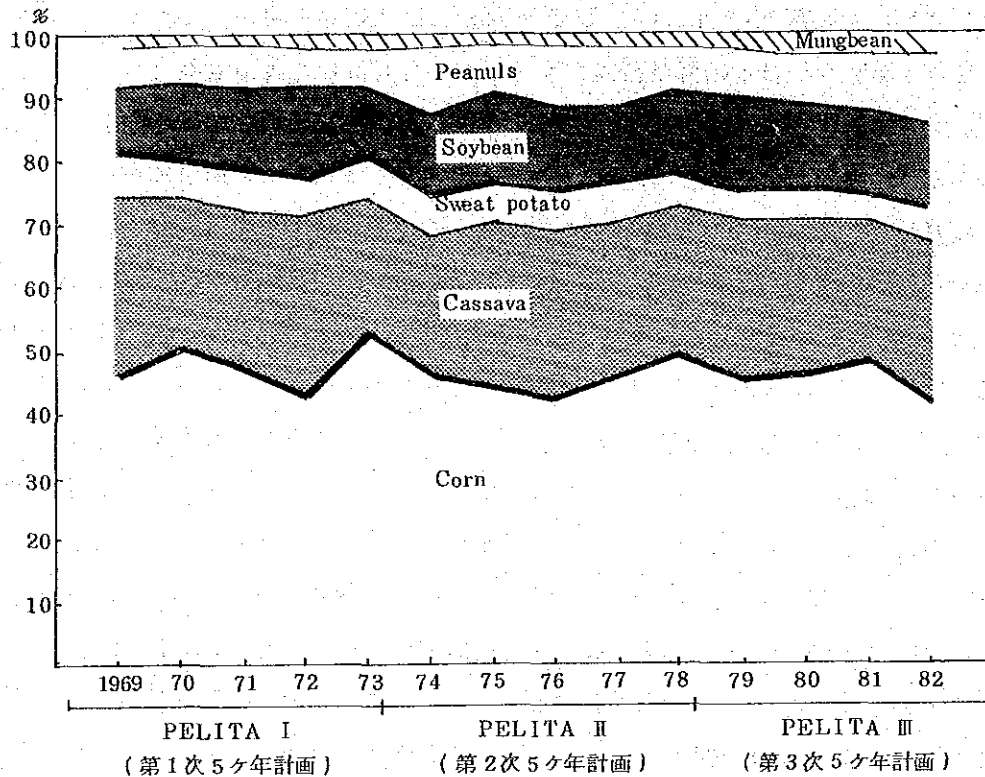


Figure 1. Proportion of area harvested by palawija crop to the total upland area in Indonesia, 1969-82.

とうもろこしの作付面積が最も多く、次いでいも類（キャッサバ、さつまいも）、大豆、ピーナッツそれにマングビーンの順になっている。新規プロジェクトでは、後述するよう
に、大豆、ピーナッツ、さつまいもそれにとうもろこしを研究対象作物とすることになっ
ている。

2) パラウイジャ作物の生産量

パラウイジャ作物の1978年から1983年までの生産量はTable-1に示した。

とうもろこしを除けば、いずれの作物の生産量の伸び率は小さく、生産量はほとんど停
滞しているとみてよい。Table-2には1980年の作付面積、ヘクタール当り収量および生

TABLE 1

PRODUCTION OF PRINCIPAL PALAWIJA CROPS 1978-83

	'000 tonnes						% growth rate
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1979-83 Actual
Maize	4029	3606	3991	4509	3235	5095	8.5
Soybean	617	680	653	704	521	568	-0.6
Groundnut	446	424	470	475	437	469	1.3
Cassava	12902	13751	13726	13301	12988	11651	-1.8
Sweet Potato	2803	2194	2079	2094	1676	2044	0.6

TABLE 2

AREA, YIELD AND PRODUCTION OF PRINCIPAL PALAWIJA CROPS
IN INDONESIA IN 1980 AND 1988 PRODUCTION TARGETS OF
REPELITA IV*

Crop	Area ('000 ha)	Yield (t/ha)	1980	1988
			Production ('000 t)	Target ('000 t)
Corn	2735	1.46	3991	6656
Sorghum	61	0.92	56	?
Total Cereals	2796	-	4047	6700
Groundnut	506	0.93	470	724
Mungbean	252	0.56	141	340
Soybean	732	0.89	653	1370
Total Grain Legumes	1490	-	1264	2434
Cassava	1412	9.7	13726	17756
Sweet Potato	276	7.5	2079	2564
Total Root Crops	1688	-	15805	20320

* Rencana Pembangunan Lima Tahun Ke IV (第4次開発5ヶ年計画)

Source : Statistical Yearbook of Indonesia 1982 Repelita IV and
Director General of Food Crops

Notes : 1. 1980 data are used in preference to later data as
they are more consistent with other sets of available
statistics than are the data for inter years and 1982
was an atypically dry year.

2. Mungbean data are 1979.

産量、それに、第4次開発計画のターゲットを示した。いずれの作物のヘクタール当りの収量は低く、とくに大豆の収量は、日本の東北、北海道の収量水準のおおよそ1/3にしかない。しかしながら、各作物とも第4次計画が終了する1988年における生産量のターゲットはかなり高くなっており、その達成には一層の増産体制が必要となる。

3) パラウイジャ作物の生産分布

食用作物の生産分布はTable-3からも明らかなようにジャワ島の生産量が最も多く、とくにパラウイジャ作物は著しくジャワ島に片寄った生産量となっている。現在、インドネシアでは、ジャワ島の人口密度が異常に高く、ジャワ島以外の島への移住政策が取られており、Fig-2にみられるような人口の移動が行われている。したがって、今後はジャワ島

Table 3. Distribution of food crops harvested area in Indonesia, 1983

	Rice	Corn	Soybean/ peanut	Cassava sweet potato
	000 ha			
Java	4776	2018	814	898
Sumatra	2243	187	123	183
Kalimantan	736	29	18	38
Sulawesi	783	506	76	119
Nusa Tenggara	543	266	82	167
Maluku/Irian Jaya	22	13	4	41
Indonesia	9102	3018	1117	1416

以外の島での食糧生産が不可欠となり、これらの地帯では畑作地帯の多いことから、パラウイジャ作物の生産体制の重要性が叫ばれている。

4) 栽培に係る技術的問題点と対策

- (1) 一般的栽培技術がまだまだ遅れており、栽培技術の向上が急務である。例えば耐酸・耐アルミ性等環境条件に適合する品種改良とともに栽植密度、スタンドの確保、播種法及び施肥法等栽培技術の改善が求められている。
- (2) 生産される種子の品質が悪く、さらに種子の保存中に発芽率が著しく低下する等、発芽率の高い良質な種子の入手が困難である。
- (3) 土壌特性の地域差とくに土壌の酸性が強く、作物の生育を著しく阻害しており、酸性矯正が必要があるが、石灰が高価で十分に施用することがむずかしい状況となっている。また、土壌特性の地域差に対応した栄養診断、合理的施肥による作物の栄養改善技術の確立が要望されている。
- (4) 高品質の種子の確保のためには、病害や虫害の問題も依然として大きく、栽培期間中はもちろんのこと、貯蔵期間中における病害虫対策技術の確立が求められている。

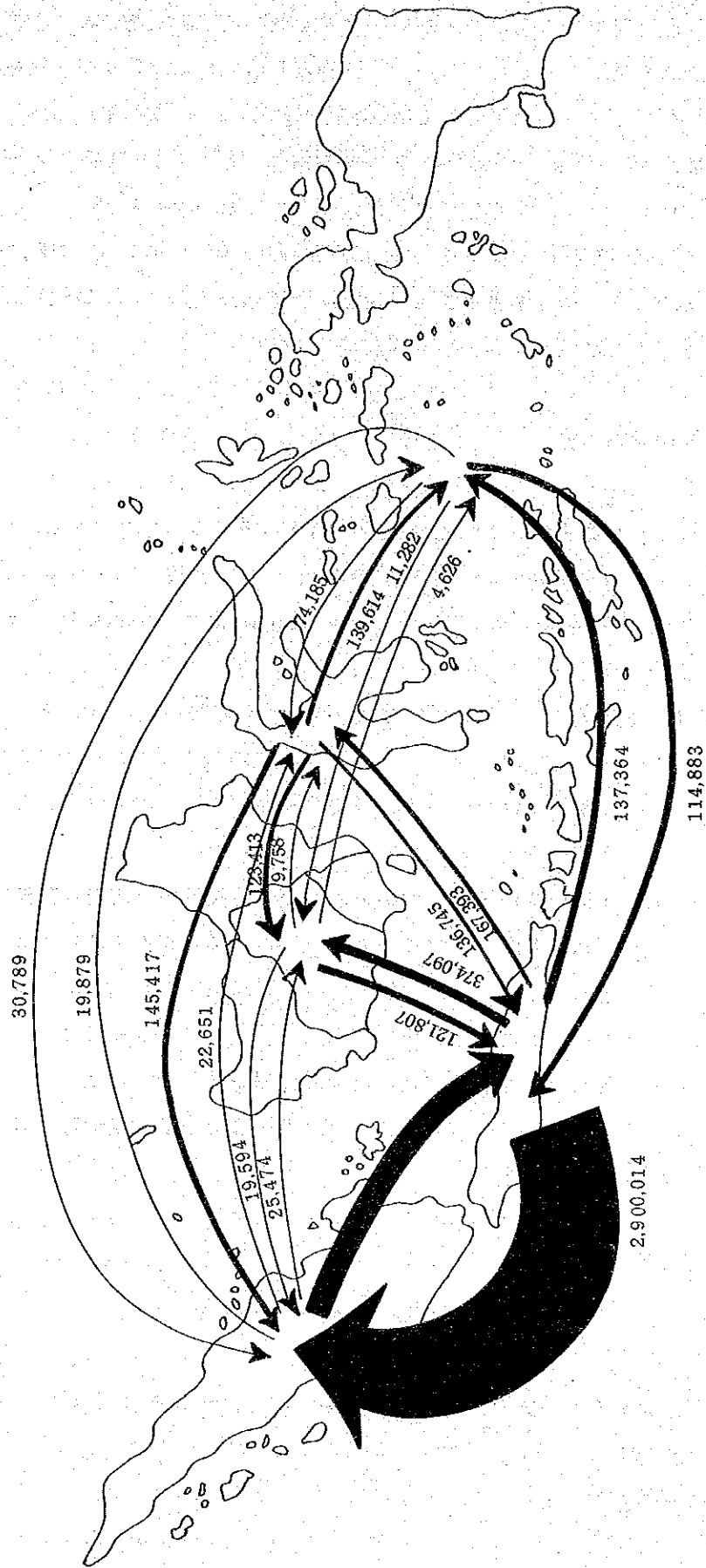


Figure 2. Inter island migration flow, 1980*)

*) Berdasarkan Tempat Lahir
Based on Place of Birth

(5) ネズミによる害は無視できないが、東南アジア全域における問題のようである。

以上が主な技術的問題点と考えられるが、一般的な栽培技術の改善及び良質種子の確保に関しては新規プロジェクトの課題として取りあげられることになっている。

土壌の酸性対策については、フォローアップ研究協力でも取り上げられ、対策が出されているが、新規プロジェクトでもさらに検討されることになっている。

また、以上の諸問題の解決には基礎的研究の必要性が強調されており、育種面では組織培養、細胞遺伝学的技法、作付栄養改善では生物学的窒素固定及び他の微生物の利用等先端的技术の導入と定着が緊急の問題として提起されている。

3. 新規プロジェクトの要請内容

新規プロジェクトに関するインドネシア国の要請は、1985年5月30日付でジャカルタの大使館あて提出された(付属資料5)。その大要を示すと下記のとおりである。

インドネシア農業研究計画新規プロジェクト要請内容

1) プロジェクト名: Strengthening of Pioneering Research for Parawija Crop Production (1985-1990)

(仮訳) パラウィジャ(第2次作物)生産のための基礎的研究強化プロジェクト

2) 位置: 西部ジャワ州 ボゴール

3) 実施機関: 中央食用作物研究所(CRIFC)

4) 目的: (当面の目的)

- 作物生産の技術、作物栄養に関する技術及び病害虫管理技術の改善に係る基礎的研究により、パラウィジャ作物生産のための適正技術を確立する。

このため次の技法が用いられる。

a 育種方法として組織培養及び細胞遺伝学的技法

b 作物栄養改善のため生物学的窒素固定及び他の微生物学的技法

(長期的目的)

- これら適正技術の確立により、パラウィジャ作物生産の発展に寄与する。

- 研究協力活動を通じて研究能力の増進を図る。

5) 実施計画

上述の目的を達成するため次の研究活動が計画される。

(1) 種子品質の改善

a. 高品質種子の生産技術

種子生産のための作物の栽培技術，肥培技術，病害虫管理並びに種子調整技術等の研究

b. 種子の高品質及び高発芽性維持技術

種子の発芽特性，貯蔵法及び貯蔵害虫防除等の研究

(2) パラウイジャ作物の生産法

a. 育種のための手法として組織培養法及び細胞遺伝学的技法を用いた環境条件に適合した作物の品種改良

b. 作付体系の構成成分となる新作物の導入と試作

c. 微生物学的資材を含む収量向上剤等の利用技術

(3) パラウイジャ作物の栄養改善技術

a. 作物の栄養障害診断技術

b. 不良土壌の改良及び施肥技術の確立

c. 生物学的窒素固定及び他の微生物学的資材による経済的施肥方法

(4) 植物病害及び害虫の管理

(植物病害)

a. パラウイジャ作物の病害の診断及び病原体の固定

b. 作物収量に影響を及ぼす病原体の生態

c. 遺伝的耐病性及びその他の方法を利用した病害管理

(害虫)

a. 主要害虫の生態

b. 害虫による被害の解析

c. 昆虫及びダニによる植物ウィルスの伝播

d. 適正な害虫管理法

6) 日本及びインドネシア両政府の負担

(1) 日本政府負担

a. 専門家派遣

イ チームリーダー

ロ 次の分野の研究者

種子技術

畑作栽培

植物生理／微生物

植物病理

昆虫

ハ 調整員

- b. 研修員の受入れ
- c. 機材供与

日本政府の負担額の合計は、5年間でUS\$3,250,000となり、その内訳は表1のとおり。

(2) インドネシア政府負担

インドネシア政府はプロジェクト実施にあたり、研究職員に必要な施設を提供するほか、次の項目に係る経費（ローカルコスト）を負担する。5年間に見込まれる額は、Rp. 3,250,000 であり、その内訳は表2のとおり。

- a. インドネシア側カウンターパート職員
- b. 事務室及び研究室
- c. インドネシア側職員旅費
- d. 機材引き取り費用
- e. ビザその他の諸許可の費用
- f. 研究運営費

表 1.

	金 額 (千ドル)				
	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
A. 機材及び消耗品	250	250	250	250	250
B. カウンターパート研修	100	100	100	100	100
C. 専門家給与及び研究運営費	300	300	300	300	300
合 計	650	650	650	650	650

表 2.

	金 額 (千ルピア)				
	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
A. インドネシア側カウンターパート	8000	8000	8000	8000	8000
B. 事務室及び研究室	5500	5500	5500	5500	5500
C. インドネシア側職員旅費	10000	10000	10000	10000	10000
D. 機材引き取り費用	10000	10000	10000	10000	10000
E. ビザその他の諸許可の費用	2000	2000	2000	2000	2000
F. 研究運営費	25000	25000	25000	25000	25000
合 計	65000	65000	65000	65000	65000

4. インドネシア側との協議結果

日・「イ」のプロジェクトに関する合同委員会開催に先立ち、1985年9月10日、CRIFCにおいてSuwi博士を座長としてCRIFC及びBORIFの関係責任者、日本側専門家及び調査団による新規プロジェクトに係る事前協議を行った。協議の目的は、インドネシア側の正式要請に対する日本案を提示するとともに、それに対するインドネシア側との意見交換を行い、双方の意見を調整することであった。

日本側の提案は、一部修正を除いては後述の団長レターと同一であるが、Ⅰ序論、Ⅱ研究の背景、Ⅲプロジェクト研究計画で構成されていた。協議会においてはⅠとⅡはほぼ完全な合意を得た。Ⅲは①プロジェクト名、②目的、③組織、④期間、⑤課題構成、⑥対象作物、⑦日本政府の負担、⑧インドネシア側負担、⑨今後のスケジュールを含むが、若干の事項については意見の相違もあり、以下のような調整を行った。

1) 課題構成

インドネシア側は前項で述べた正式要請とは別に本協議会に大・中及び小課題を含む付属資料6に示すような課題構成を提案した。インドネシア提案の小課題については具体的な研究計画設定の際に検討し、今回は問題の所在について確認するとどめ、図に示す日・「イ」の大・中課題を対象に検討した。両案について意見の交換を行い、→の方向で課題の統合、表現の変更等を行い、ほぼ日本案に近い課題構成でもって合意に達することができた。

2) 対象作物

インドネシア側より大豆、緑豆、落花生、トウモロコシ、キャッサバ及びサツマイモ等の作物について要望があったが、日本側としては数種の作物にしぼる必要性を強調した。結局、大豆、落花生、トウモロコシ及びサツマイモを対象にすることで合意に達した。

なお、全課題についてこれらの作物を対象とするのではなく、課題内容に対応して適宜作物を選択して取上げる事となっている。

3) 派遣職員

長期派遣の要員増加の要請があったが、団長及び団員（研究：4名、調整員：1名）に決定した。新規プロジェクトは広範な研究領域を含んでいるが、その中で特殊な専門事項（組織培養、根粒等微生物的技法等）については、適切かつ効果的な短期専門家派遣によって対応することが要望された。

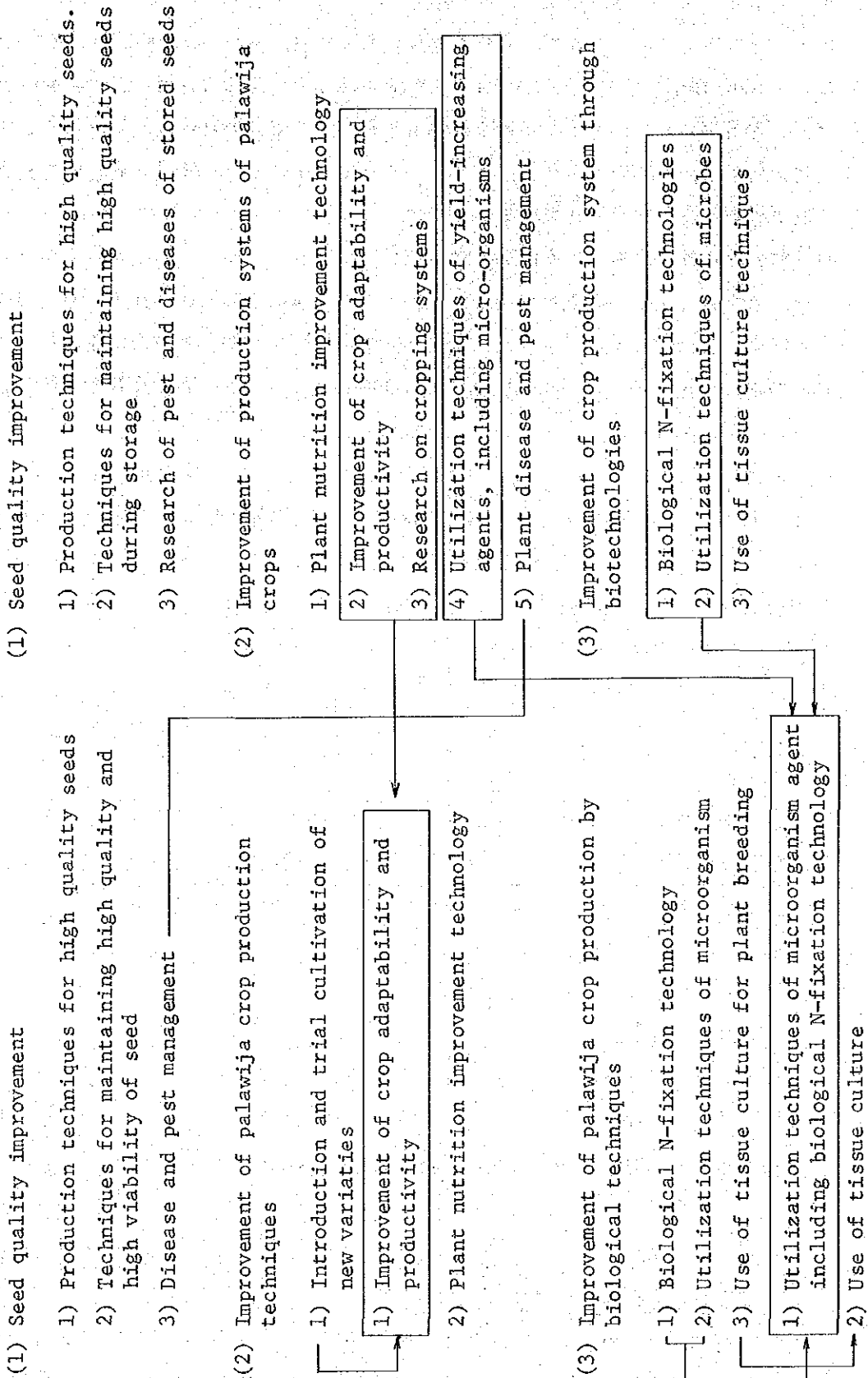
その他、新規プロジェクトの効率的な推進を期して活発な意見の交換が行われた。その主な点をあげると次のとおりである。

① 日本専門家とカウンターパートとの関係改善 日本側から両者の協力関係の一層の強化を図る必要性について要望した。これに対しインドネシア側からは若い研究者をフル

新規プロジェクトにおける課題構成の調整

日本側の提案

インドネシア側の提案



タイムに配置したいとの Dr. Siwi 氏の発言がなされた。また、同時に「イ」側からはカウンターパートの業績をあげ得るような配慮がほしいとの要望が出された。また、ドクター取得については強い関心をもっており、これまで時として取れるという状況であるが、ドクター取得のための特定の体制を作ってほしいとの要望が出された。

日本側から人材養成ももちろん重要であるが、研究の目的を効率的に達成するために本プロジェクトの BORIF における研究の位置付けを明確にし、それに基づいた予算、人材の重点的配置等の推進体制について、インドネシア側の積極的な対応を強く要望した。

- ② 施設・機械について BORIF の建設予定地には各国の援助が予定されており、そのマスタープランは、ほぼ3カ年の予定で完成させたい意向であること、その中で日本からの無償供与による施設は最重要視している等の説明がなされた。

測定機械の導入に関しては、使用法の習熟のほか、故障時の対応措置が必要であること等の要望が出された。

5. 団長レターの提出

1980年9月9日開催の協議会の結果を踏まえて、調査団は英文による団長レター（付属資料7）を作成した。これを9月12日開催の合同委員会（JOINT COMMITTEE MEETING）へ提出、議長 Dr. Siwi 氏（CRIFC 所長）へ手交した（出席メンバー：付属資料8）。団長レターにおける研究計画の大要は以下に示すとおりであり、今後この方針に基づき、1986年4月プロジェクトの設立を期して日・「イ」双方が準備していくことを確認した。

団長レター（研究計画の大要）

1) プロジェクトの名称

「パラウィジャ作物生産のための農業研究強化プロジェクト」

(Strengthening of Pioneering Research for Palawija Crop Production)

2) 協力の目的

- (1) 作物生産システムにおける種子品質の改善、作物栄養に関する技術の改善に係る基礎、研究によりパラウィジャ作物生産のための適正技術を確立すること
- (2) 適正な作物生産技術によりパラウィジャ作物の発展に寄与すること
- (3) 研究協力活動を通じて、「イ」国カウンターパートの研究能力の増進を図ること

3) 組織

- (1) 実施機関 中央食用作物研究所 (CRIFC)
- (2) 実施場所 ボゴール食用作物研究所 (BORIF)

4) プロジェクトの期間

1986年4月から5カ年

5) プロジェクトの研究活動(課題)

(1) 種子品質の改善

1. 高品質種子の生産技術
2. 種子の高品質, 活性維持技術
3. 病害虫管理技術

(2) パラウイジャ作物生産技術の改善

1. 作物の適応性と生産性の改善
2. 栄養改善技術

(3) 生物学的手法の利用によるパラウイジャ作物生産技術の改善

1. 生物学的窒素固定技術を含む微生物学的資材等の利用技術
2. 組織培養の利用技術

6) 対象作物

大豆, 落花生, トウモロコシ, サツマイモ

7) 日本政府の負担

(1) 専門家派遣分野

1. チームリーダー
2. 畑作物栽培
3. 植物生理
4. 植物病理
5. 昆虫
6. 調整員

注) 長期専門家は6名に固定する。種子貯蔵及び組織培養等に係る短期専門家は必要に応じて派遣される。

(2) 研修のためのカウンターパートの日本側受入れ

(3) 機材の供与

プロジェクトの推進に必要な機械, 器具, その他の資材の供与

8) インドネシア側の負担

- (1) プロジェクトの推進に必要な試験圃場, 建物, 施設等の提供
- (2) 必要なカウンターパート及び管理職員の指定
- (3) 予算配分

6. 新期プロジェクト発足に至るまでのスケジュール

現行のフォローアップ技術協力は1985年10月23日をもって終了し、新規プロジェクトは1986年4月に発足させることとなった。したがって今後フォローアップを終了させるための諸業務を行うとともに、新規プロジェクトの手続きとしてR/D署名、専門家派遣要請書の取付け等を早急に行う必要がある。このため以下のようなスケジュールの実施が要望される。

1) フォローアップ技術協力

(1) 現在派遣中の専門家の任期

派遣の種類	氏名	任期		備考
		年月日	年月日	
長期派遣	泉山陽一	1983.11.1	1985.11.8	
	矢沢文雄	1983.10.21	1985.10.22	
	松本和夫	1984.3.16	1985.10.22	
	本間建平	1984.1.20	1986.1.20	延長
	奥田実行	1983.10.17	1985.10.22	1986.3.31まで延長
短期派遣	赤尾勝一郎	1985.8.21	1985.9.18	
	田中明	1985.9.3	1985.9.23	
	稲葉忠興	1985.9.5	1985.10.10	
	中沢啓一	1985.9.5	1985.10.22	

(2) セミナールの開催

(3) 研究成果の公表

(4) 機材供与 調達中の機材は調整員が処理

2) 新規プロジェクト発足のためのスケジュール

時期	事項
1985年 9月12日	フォローアップ及び新規プロジェクトに係る合同委員会
〃 10月 4日	調査団報告(各省会議)
〃 12月上旬	実施協議(R/D)調査団編成 同上「イ」へ通告
1986年 1月	実施協議案「イ」側へ提示 実施協議R/D署名 A ₁ Form取付け
2月	B ₁ Form送付, 専門家受入確認
3月	専門家打合せ
4月	長期専門家(調整員を含む)の同時派遣
5月	新規プロジェクト第1回合同委員会 年間作業計画打合せ

なお、新規プロジェクトの円滑な発足を期するため、現フォローアップ団員の一部については任期を延長し、日「イ」間における窓口として必要な業務が担当できるような配慮が望まれる。当初より派遣期間が1986年1月20日までの本間専門家に加え、奥田調整員は1986年3月31日まで、派遣期間を延長することが内定している。

7. インドネシア農業研究計画関連無償資金協力との関連

1) 無償資金協力要請内容

新規プロジェクトに関連して研究の効率的推進に資することを目的にインドネシア国から無償資金協力の要請が1985年9月9日付でジャカルタの大使館あてになされた。その全容は、付属資料9に示すとおりであるが、その大要（仮訳）を示すと下記のとおりである。

(1) プロジェクト名：種子技術及び微生物研究のための施設建設計画

Facility Development of Research in Seed Technology and Microbiology

(2) 位置：ボゴール食用作物研究所 (BORIF), 西部ジャワ州, ボゴール

(3) 実施機関：中央食用作物研究所 (CRIFC)

- #### (4) 目的：① 食用作物生産増強を目的とした種子技術及び微生物研究のための施設建設
- ② 近代的バイオテクノロジー研究の核の建設
 - ③ 基礎的研究活動の強化
 - ④ 画期的プロジェクトの実施
 - ⑤ 研究成果の他の研究機関への応用

(5) プロジェクトの概要：① 種子技術及び微生物研究のための実験棟の建設

- ② 低温種子貯蔵庫の付設
- ③ ①, ②に関する機材

(6) 実施期間：2年間

- #### (7) 要請額：a. 建物の建設 US\$ 1,453,000
- b. 機材 US\$ 350,000

(8) 実施計画：a. 建物の建設

実験室, 低温種子貯蔵庫, スタッフルーム, 会議室, 種子乾燥室, 事務室, 電気・ガス供給室, 休憩室, 種子調製室, 温室, 倉庫, その他

b. 機材

電気供給のためのディーゼル・エンジン, 冷蔵倉庫, 実験室用機器, その他機材,

(9) 日本・インドネシア両国政府負担：① 日本政府負担

- a. 建物の建設

- b. 機材の供与
- c. 冷蔵倉庫の技師の派遣
- d. 建物建設のためのコンサルタントの派遣

予 想 経 費

(US\$)

支 出 項 目	1 年 目	2 年 目	合 計
実験室, 会議室, スタッフルーム, 低温種子貯蔵室等	617,000	500,000	1,117,000
種 子 調 製 室	72,000	—	72,000
温 室	—	192,000	192,000
ガ レ ー ジ, 倉 庫	72,000	—	72,000
研究室用機器, 機材	—	350,000	350,000
合 計	761,000	1,042,000	1,803,000

② インドネシア政府負担

- a. カウンターパート
- b. コンサルタント用事務室
- c. 詳細設計の建築家
- d. 日本の供与機材の運転経費
- e. 土地準備, 道路建設, 基礎工事, 建物の外の電気/水の供給

予 想 経 費

(千ルピア)

支 出 項 目	1 年 目	2 年 目	合 計
1. 土 地 準 備	10,000	—	10,000
2. 基 礎 工 事	40,000	—	40,000
3. 道 路 建 設	—	30,000	30,000
4. 電 気 / 水 供 給	—	50,000	50,000
5. 機 材 引 取 費 用	15,000	15,000	30,000
6. 建 築 士 人 件 費	10,000	—	10,000
7. インドネシア側 カウンターパート	2,500	2,500	5,000
8. 旅 費	1,000	1,000	2,000
9. ビザ, その他諸 許可取得費用	1,500	1,500	3,000
合 計	80,000	100,000	180,000

2) 研究施設整備の背景と必要性

中央食用作物研究所 (CRIFC) は、インドネシア農業研究において中心的役割をもつ研究機関である。これに対する日本の技術協力はすでに10数年前から行われており、現在日本にとって熱帯農業研究のための1つの重要な拠点と見なされている。

この研究所では、これまでの長期にわたる日本の協力によって多大の研究成果を挙げたばかりでなく、人的・物的両面における研究実施能力の向上も図られてきた。

しかしながら、現在の農業研究の高度化に対応するため、CRIFCとしては一層研究の充実を図る必要性に迫られている。とくにその研究実施機関の1つであるボゴール食用作物研究所 (BORIF) では、その分担として Pioncing Research が課せられていることから、基礎的な研究の強化が緊急の問題となっている。一方、本年10月に予定される本プロジェクトの終了後について、「イ」側から新規プロジェクトの協力要請がなされている。これはパラウィジャ作物 (二次作物) 生産のための基礎的研究の強化を意図するものであるが、その中でも現在とくに重要と考えられる種子生産の問題及び豆類の根粒菌を中心とする微生物学的な問題についての研究に重点をおいて考えられている。それらの問題はその重要性にもかかわらず、研究の基盤となる諸種の施設については殆んど整備されていない現状である。

以上のような背景と必要性から、このたび研究施設整備のための無償資金援助の要請がなされた。

3) 研究施設整備の目的

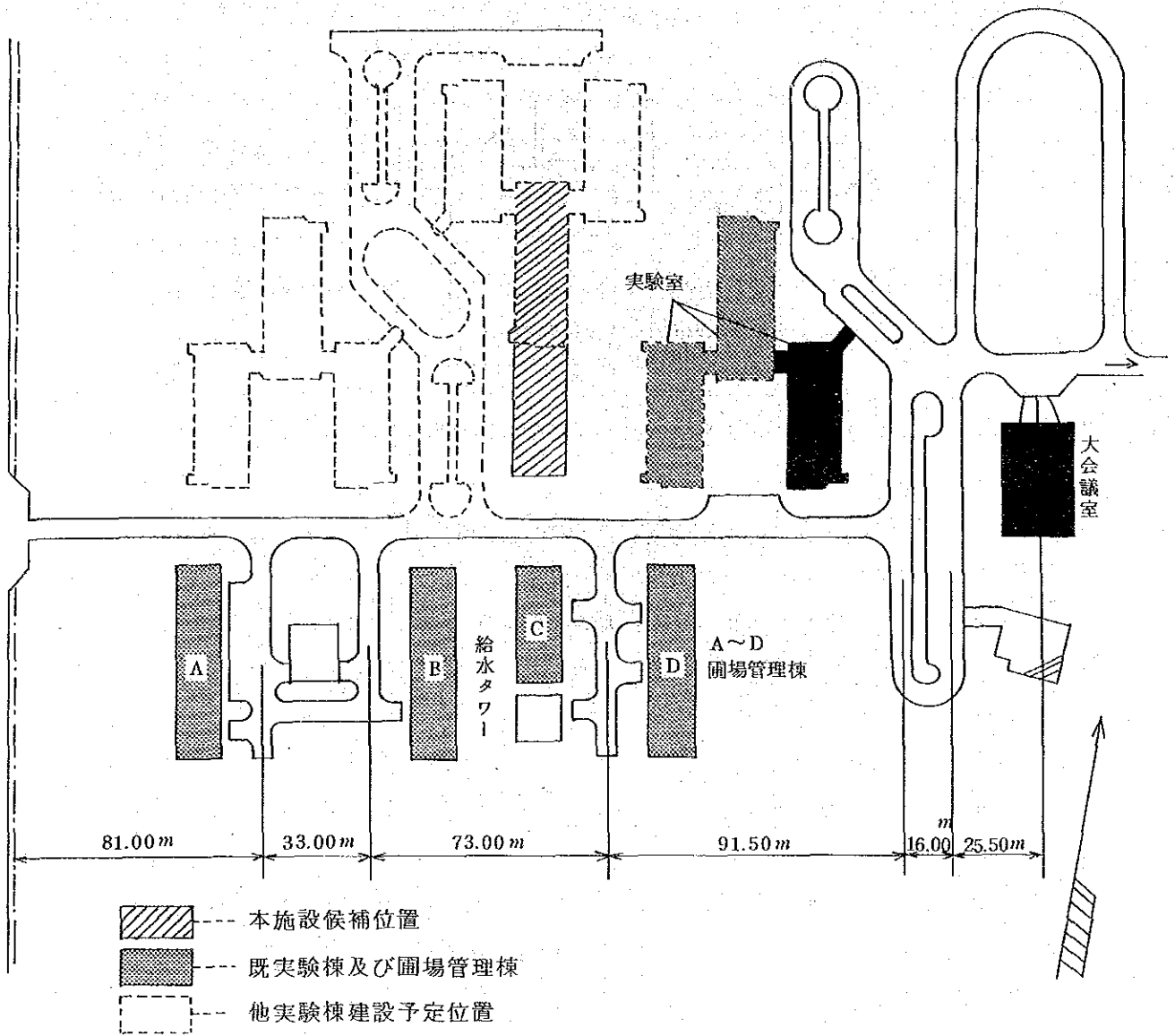
要請書に見るように、この研究施設整備の目的は、直接的には新規プロジェクトで見込まれる種子及び微生物学的研究のための利用にあるが、さらに大局的な見地からは、今後の日本の技術協力と相まって、これを近代的農業基礎研究の核とする構想である。

4) 研究施設整備の内容及び実施の見直し

この要請は、1, 主研究棟の建設, 2, 附属施設の建設, 3, 研究機材の整備から成っている。主研究棟は、上記目的に沿う研究活動の場として、実験室 (各専門分野一般実験用, 4 ユニット), 特殊用途実験室 (共用, 特殊機器利用の実験室, 例えば電子顕微鏡室, 化学機器分析室等), 低温種子貯蔵庫, 研究員居室その他を含む。附属施設としては、種子調製 (作業) 室, ガラス室, 車庫・収納庫等が挙げられる。

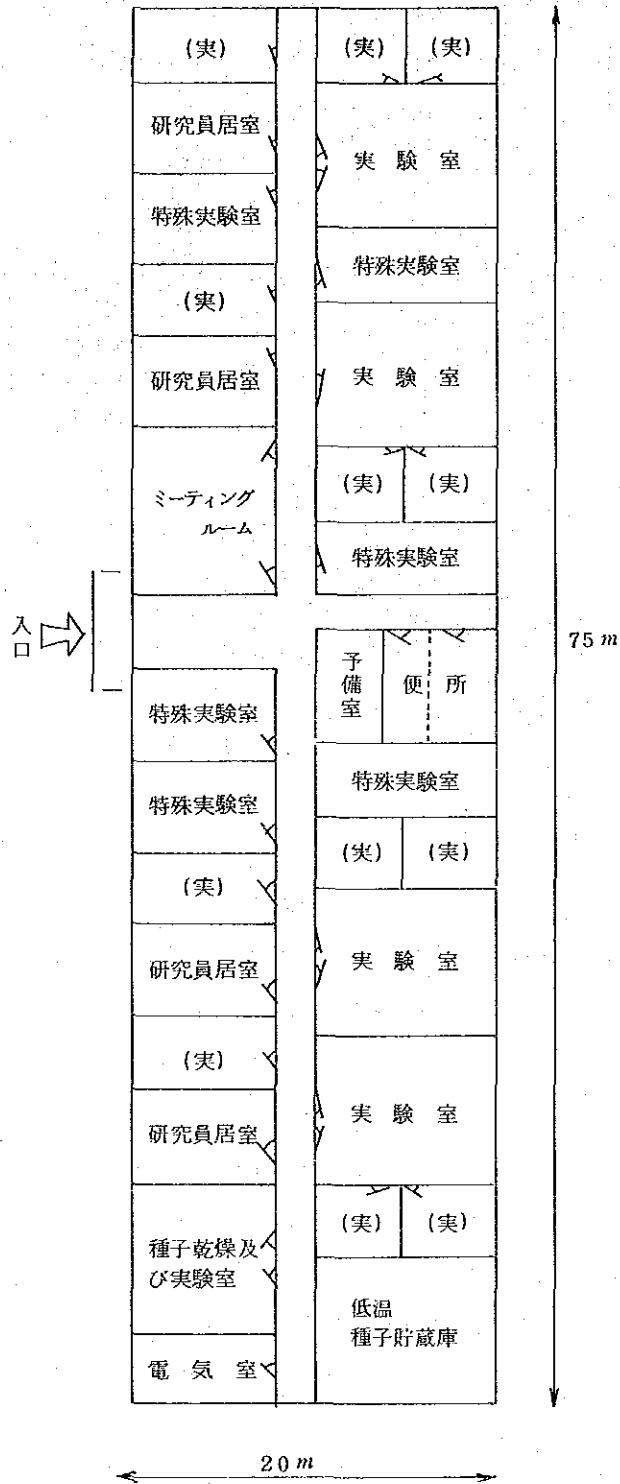
機材としては、上記目的の研究活動を実施するうえで基本的に必要な研究用機材が挙げられる。

本施設を建設する場所としては、現在 BORIF がその庁舎新築のため予定している地区 (Jl. Cimangu 西側) の中の一部が考えられている。「イ」側としては、その位置を BORIF 本部にも近く、かつ将来構想における BORIF 庁舎群のほぼ中央に位置することを想定し



研究施設建設位置 (BORIF)

主研究棟概要図 (試案)



ている。「イ」側においては、現在すでに施設建設のための年次計画、土地準備、区割整理等すべての準備がととのっていて、日本からの資金援助をまつだけの段階であるとの説明であった。

主研究棟の概要図（試案）及び建設位置関係図を前頁に示したが、これらは現時点でインドネシア側が想定している構想であり、今後、実施計画の作成に当たっては、日本の指導助言を得たいとの Siwi 所長の発言のあったことを報告しておく。

5) 技術協力との関係

この研究施設整備が実現した場合、CRIFCで行われる日・イ技術協力に対する有形無形の影響は極めて大きいものになると考える。その中でもとくに重要な影響として、次の3点を考えることができる。

- (1) これまでCRIFC（実施機関としてはBORIF）における研究協力は、各専門家がその専門分野に応じ、BORIFの各部門の中に入って研究活動をするものであり、従って研究施設については各部門の中で提供されたもの及び共用のものを利用してきた。しかし、これら「イ」側の施設は一般に極めて不備であって、これが研究遂行上大きな障害となっている。このたび要請される研究施設が完成し、それを利用することができるようになれば、研究活動の飛躍的な発展を期待できることは言うまでもない。とくに新規プロジェクトにおいて、その主たる研究問題となるべき種子及び微生物学的研究のための必要な施設が殆んど整備されていない現状を考えるならば、この研究施設の整備は新規プロジェクト遂行のため、殆んど必須の条件であるといっても過言ではない。
- (2) 新規プロジェクトにおいては、その協力効果を高めるため、プロジェクトとしてまとまった具体的な目的のための研究が必要であり、また協力体制としてもBORIFの各部門にまたがる1つのまとまった形にすることが必要であると考えられている。ここに要請される研究施設は、プロジェクトの基地として、望ましい協力体制を維持・強化するのに大きな役割を果たすようになることを期待することができる。
- (3) この施設は、上述のように新規プロジェクトの研究協力活動の場となるばかりでなく、さらに将来協力が続く場合においても同様の機能を果たすことを期待できる。しかも、「イ」側が考えているように、これがインドネシアにおける近代的農業基礎研究の核となるならば、これは日本の技術協力の目に見える大きな成果として将来とも永く残ることになるであろう。

6) 研究施設整備に関する問題点

(1) 研究施設整備完了までのプロジェクト活動

当面は第二次プロジェクト終了後に行われたフォローアップ研究協力と同様に、新規プロジェクト活動の拠点をCRIFCにおき、ここの事務室及びBORIFの研究室、その他研究施設、機器、機材等を共用することになる。そして、ここの研究所における日本

専門家の研究活動は、従来と同様に各研究部門・各研究室配置の独立性を保ちながら、個別研究を進める。一方チームとして、専門家・専門研究相互の連けいを一層密にし、これが体系的研究の推進も今後への課題である。

(2) 機器・機械の導入

測定機械の導入に関しては、使用法の問題のほか、故障した場合の対応が必要である。さらに電圧の変動が激しく、その防止策が必要なこと、また電圧は220 Voltに統一したいなどの要望が出された。

8. 今後における検討事項

以上は、新規プロジェクトについての協議結果の概要であるが、協議中にインドネシア側及び日本専門家から各種の意見や提案があった。これらのうち新規プロジェクトの円滑かつ効率的な推進のために特に重要で今後の検討が必要なことについて調査団の意見を述べる。

1) 研究課題について

新規プロジェクトは、①種子品質の改善、②パラウィジャ作物の生産技術の改善、③組織培養等先端技術の導入の3課題の構成から成っている。これらのうち②はこれまでのプロジェクト研究の延長として残された問題の解決に重点がおかれよう。①は今までほとんど研究の蓄積のなかった分野であるが、作物生産にとって基本的に重要かつ緊急を要する問題で、新規プロジェクトで最も重要視されている研究課題である。この課題は、種子をとるまでのいわゆるプレハーベスト（作物栽培、肥培、病害虫管理等）、種子の収穫技術及びポストハーベストにおける種子管理・維持技術（種子の生理、貯蔵法、病害虫管理等）を含む広範な問題を含み、関係する専門は作物栽培、植物生理、種子生理及び病害虫等多分野にわたる対応が必要である。

次に③は、近年における農業技術の世界の動向に注目して、インドネシア国としても基礎として先端技術を導入したいとの発想に基づくもので根粒菌等微生物の利用技術及びバイオテクノロジーがとりあげられている。前者は、実際栽培上重要であり、大豆を中心として基礎・応用を含めた技術開発が望まれている。後者は、現在インドネシアでは研究の蓄積がほとんどなく、また実用的ニーズも高くはないが、将来における新技術展開に必要な基盤作り、人材の養成を強く要望している。その研究領域は、細胞融合や組換えDNA等いわゆるニューバイオテクノロジーの段階よりもTissue Culture等オールドバイオテクノロジーの技術導入を想定しているようである。

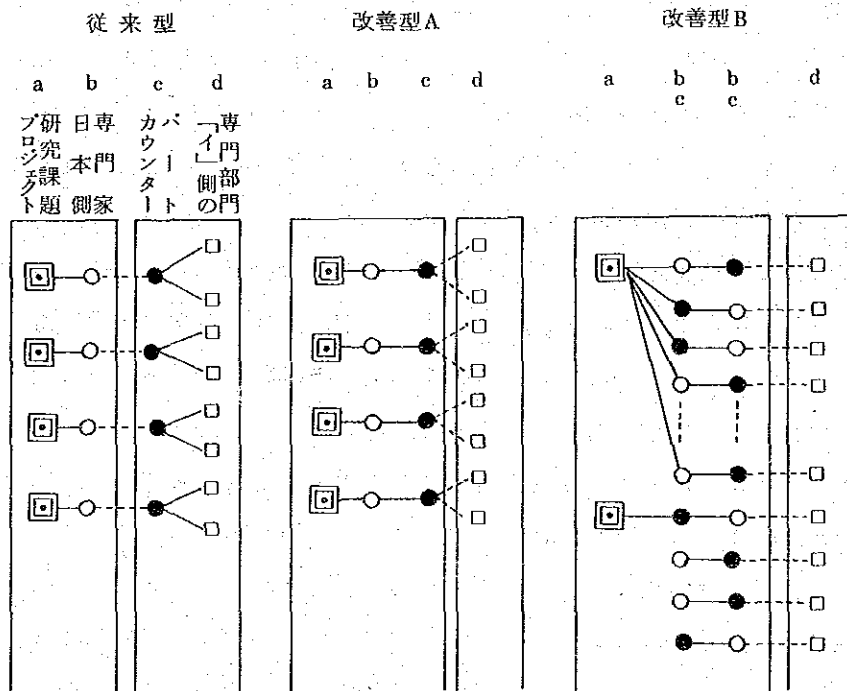
今までのプロジェクトは各専門別に独立的に課題が設定されてきたが、新規プロジェクトは、一つの課題の研究目的を達成するために異なる分野の連携による共同研究が必須であり、また種子品質の改善にみられるように生産からポストハーベストに至る一貫した技

術の確立が必要である。このような研究の特殊性から日本専門家及びカウンターパートの人選に当たっては協調のとれる有能な人材の確保、共同研究体制の整備が今後の重要な検討事項と考えられる。

2) 協力関係について

9月10日の協議会においてプロジェクトを効率的に推進するためには、日本専門家とカウンターパートとの間の協力関係の一層の強化を図る必要性について日・「イ」の合意が得られている。この合意に基づき双方の努力が必要であるが、調査団として若干の意見を述べる。

従来の協力関係は、図の左端に示すように日本専門家はBORIFの各専門部門に入り、各部門からはカウンターパートが配置されていた。しかし、カウンターパートは、各部門の経常研究や受委託等の業務におわれ、両者の協力関係は必ずしも強いものではなかった。今後改善を行うにはプロジェクトのBORIFにおける研究の位置付けを明確にし、各カウンターパートにも実質的な任務を分担し、日本専門家と同等の関係に位置付けることが必要であろう。



注) □ は日本側専門家, ○ はカウンターパートを示す。
 □ は大・中及び小課題を包含する研究課題を示す。

図 日本専門家とカウンターパートとの協力関係

このような観点に立つて図に示す改善型Aは、現地の専門家からの提案である。両者の協力関係を同等あるいはそれ以上に位置付けることによって一步前進した体制である。改善型Bは本調査団の提案である。新プロジェクトは、一つの大課題の研究目的を達成するためには、多くの中・小課題を設定し、しかも多くの部門の研究者の参加を必要とする。したがって図示のように部門の異なる専門家およびカウンターパートの配置が必要である。また、カウンターパートの一部については、設計、研究推進及び取りまとめも含めて試験を担当させ、日本専門家がこれを指導・助言する体制を導入する。このようにすることによって研究が研究者自身のものであるとの自覚が生じ、参加意欲が高まり、また多面的な研究対応が可能となり、効率的な研究成果が期待できると思われる。

従来 of 慣行を打破して上述のような体制変更が受け入れられるか否かは今後の問題である。「I」側も若い研究者のフルタイムの配置等協力関係の強化・改善には積極的な姿勢がうかがわれる。新規プロジェクト発足を契機としてより活力のある体制について今後「I」側と十分な協議が必要である。

3) 専門家派遣について

技術協力で求められている専門家の資質や能力については、人格・識見・語学力・健康・環境順応性等いろいろのことがあげられているが、いずれも優劣をつけ難い必須条件であろう。いずれにしてもチームの中での調和がとれ、学問・技術に秀れた知識と経験があり、信頼の得られることが望まれよう。

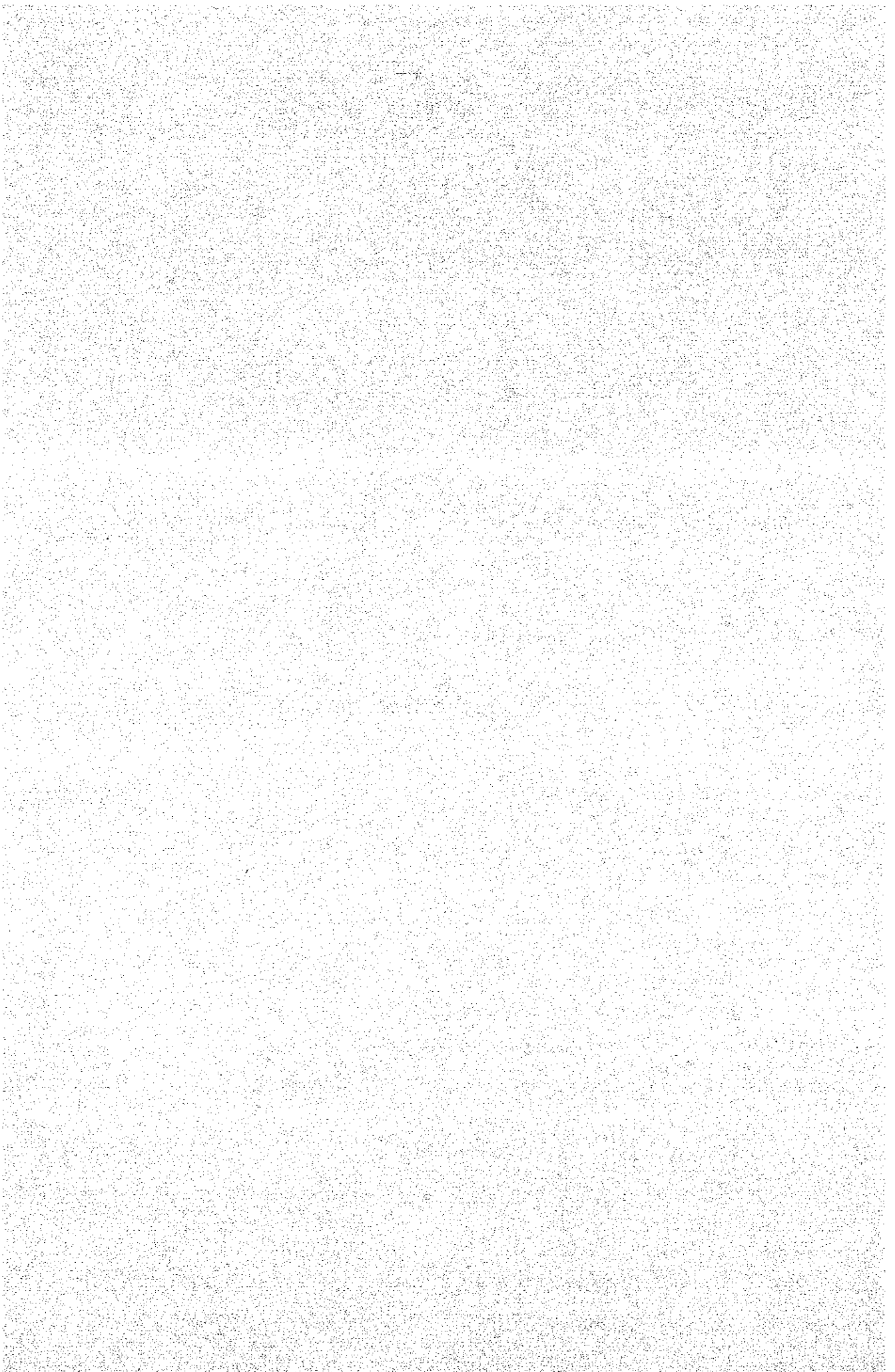
現地における専門家やJICAの関係者から種々の意見が出された。最近における「I」側の状況をふまえて次の諸点が特に強調された。

- ① 戦後40年、また日本の技術協力の開始から10数年を経過した今日では、「I」側の研究者も漸次技術水準、資質が向上し、日本はもちろん海外での学位取得者も少なくない状況である。これらの人達も含めて専門的な知識・技術さらには経験や必要な情報を伝達していくには、それ相応の内容のある人材が必要とされる。
- ② 技術協力を効果的にするには語学力は非常に重要な要素である。「I」国では日本のほかアメリカ及びオーストラリア等から派遣された専門家がいる。彼等のコミュニケーション、公報活動はかなり活発である。このような状況の中でコミュニケーションを深め、技術を伝達し、成果を公表していくには、語学力が大きい制限要素となる。ややもすると軽視され勝ちであるが、語学力は非常に重要な要素と考えられる。
- ③ 研究者の評価は、研究業績の内容とともに、しばしば報告の数で判断される。このことは、海外へ派遣された研究者といえども念頭から離れ難い。技術協力は相手国に協力して研究を進めるとともに、技術や知識を移転するのが主要な任務とされており、自身の業績を上げる状況には必ずしもおかれていない。このため派遣職員の業績評価につい

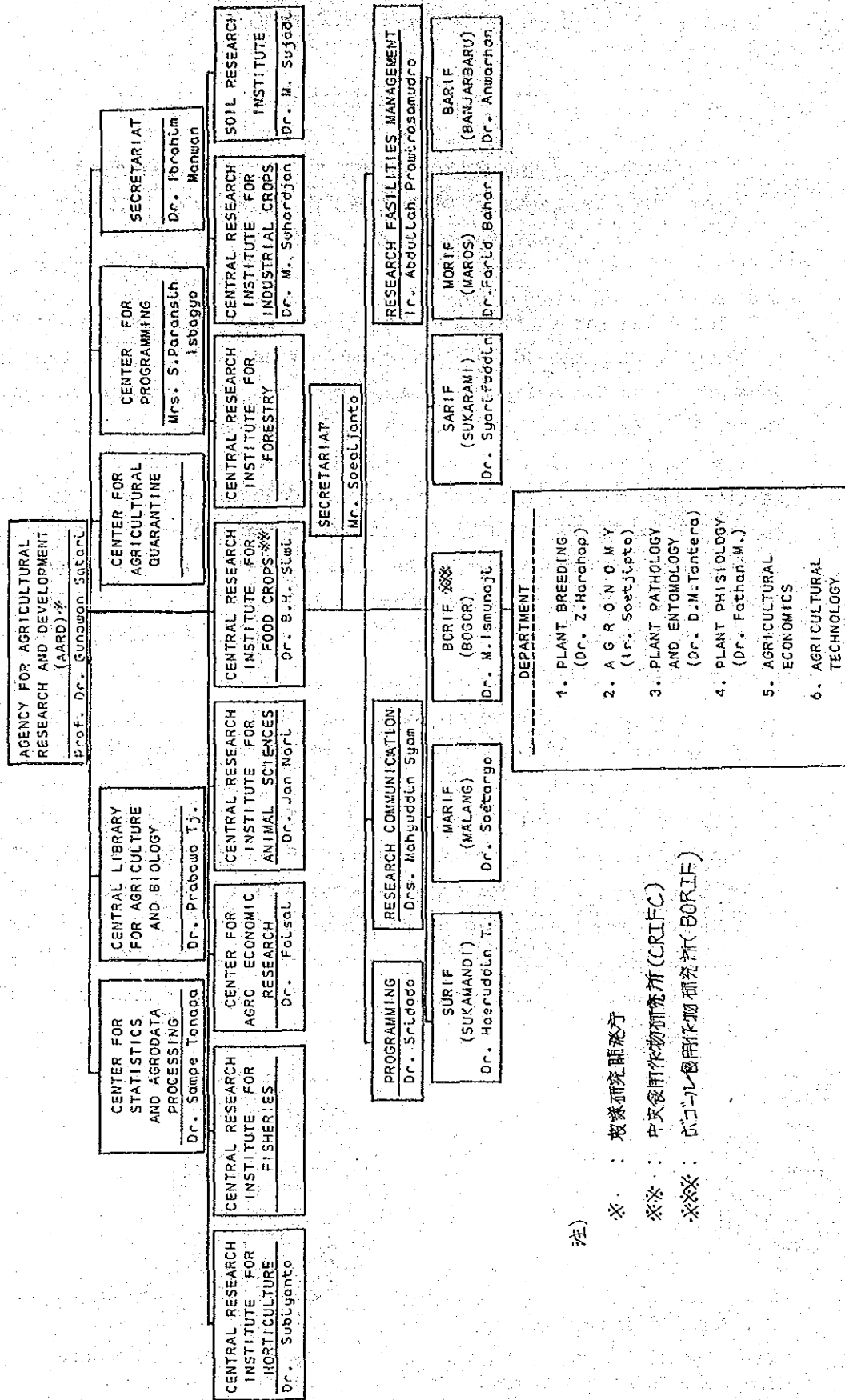
ては安心して技術協力に専念できる何等かの特別の措置が必要と考えられる。また、派遣前に既に相応の業績がある人材の配置が必要であろう。

以上は、現地の卒直な意見をとりまとめたものである。近年における技術協力要請の増大にもかかわらず、研究者定数の削減等専門家確保の困難度が加速されている状況下ではあるが、いずれも重要な事項であり、専門家派遣の入選に当たっては十分な配慮が必要と考えられる。

付 属 資 料



付屬資料 I. ORGANIZATION STRUCTURE OF CRIFC IN THE AGENCY FOR AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT (AARD)



注)

* : 農業研究開発庁

** : 中央食料作物研究所 (CRIFC)

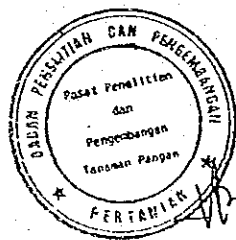
*** : ボゴール食料作物研究所 (BORIF)

THE RECORD OF DISCUSSIONS
O N
EXTENSION OF THE PERIOD OF THE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE STRENGTHENING OF LEGUMES IN RELATION TO CROPPING
SYSTEM RESEARCH PROJECT

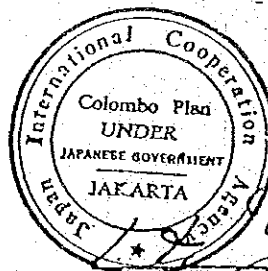
The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), with regard to the recommendation made by the Indonesian and Japanese Joint Evaluation Team which conducted the evaluation survey from August 2 to 19, 1983, had a series of discussions, through the Resident Representative of JICA in Indonesia, Mr. Hiroshi Yamamura with the authorities concerned of the Government of Indonesia in view of the extension of the period of the technical cooperation for the Strengthening of Legumes in Relation to Cropping System Research Project (ATA - 218) based on the Record of the Discussions (hereinafter referred to as "R/D") which was signed in Jakarta on October 12, 1978 and will be terminated on October 22, 1983.

As a result of the discussions, JICA and the authorities concerned of the Government of Indonesia agreed to recommend to their respective Governments to amend Annex I, II, and III of the above-mentioned R/D as attached hereto and to carry out a follow-up cooperation and to extend the project on the basis of this amended R/D until October 22, 1985 in order to attain the anticipated objectives of the technical cooperation. In addition, the both sides also agreed the Central Research Institute of Agriculture referred to in the above-mentioned R/D should be interpreted into the Central Research Institute for Food Crops (hereinafter referred to as "CRIFC").

Jakarta, September 14, 1983



Dr. Bernard Hendrik Siwi
Director of Central Research
Institute for Food Crops
Agriculture.



Hiroshi Yamamura
Resident Representative
Japan International
Cooperation Agency.

MASTER PLAN

1. With a view to developing package of technology on Food Crops production suitable for agro-climatic conditions in the Republic of Indonesia, the project will be carried out for strengthening research activities on legumes and other secondary crops as components in cropping system at CRIFC, Bogor.
2. The Project will consist of the following activities :
 - 1) Research work on the component technology of cropping system through interdisciplinary approach on the following themes :
 - a. Breeding technique on legumes and other secondary crops.
 - b. Cultivation practice on legumes and other secondary crops.
 - c. Plant physiology.
 - d. Plant protection.
 - 2) Exchange of information, samples, materials and research reports.
 - 3) Developments of research capabilities of the Indonesian researchers in the fields as mentioned in (1) above.
 - 4) Other activities to be agreed upon between the authorities concerned of the two Governments.
3. The activities mentioned in 2 above will also be conducted at appropriate experimental stations of CRIFC and farmers' field.

ANNEX II

JAPANESE EXPERTS

Researchers covering the following fields :

1. Upland crops cultivation
2. Upland crops agronomy
3. Plant physiology
4. Plant pathology
5. Entomology.

Note : (1) A team leader and a coordinator/liaison officer will be nominated from among the experts mentioned above.

(2) Short-term experts may be despatched when necessity arises, for the smooth implementation of the Project.

ANNEX III

List of the Articles to be Provided by the Government of Japan

1. Equipment, spare parts and other materials for Laboratory work.
2. Equipment, spare parts and other materials for Field Work.
3. Other necessary equipment and materials to be mutually agreed upon.

Review of the Two-Year Follow-Up Cooperation
on
The Strengthening of Legumes in Relation to
Cropping System Research Project (ATA-218)

The Follow-Up Cooperation of the Strengthening of Legumes in Relation to Cropping System Research Project started on October 23, 1983, with the cooperation period of 2 years, on the basis of the Record of Discussions signed on September 14 of the same year.

Prior to the expiry of the cooperation period, the Japanese Consultation Survey Team headed by Mr. Takeo IGUCHI visited Indonesia and conducted a preliminary discussion on the new project which is expected to be formulated in near future, as well as evaluation of The Two-Year Follow-Up Cooperation in this Project.

This is to present the results of the evaluation.

I. Outline of the cooperation activity

The details of the Master Plan and the Annual Operational Work Plan were discussed at the 4th and 5th Joint Committee Meetings held in January, 1984 and in December, 1984 respectively.

On the basis of these meetings' recommendations all efforts for implementation of the Project were made during the two-year period.

The implementation of the Project comprises (i) Cooperative Research Activities, (ii) Dispatch of Japanese Expert, (iii) Studying and Training of the Indonesian Counterpart Personnel in Japan, and (iv) Provision of Machinery and Equipment.

II. Cooperative Research Activity

Research Activities on the following subjects were carried out and useful research results were produced.

1. Breeding techniques on legumes and other secondary crops
 - 1) Plant breeding techniques for adaptable soybean varieties to the environmental conditions especially for acid soil and aluminium toxicity
2. Cultivation practices on legumes and other secondary crops
 - 1) Enhancement of soybean productivity based on the growth habit and yield component
 - 2) Techniques of liming for soybean production on acid soil
 - 3) Soil-plant-water relation practices
3. Plant Physiology
 - 1) Physiological disorders of soybeans
 - a) Diagnosis of soil and plant nutrition of soybeans
 - b) Imbalance problem of the basic elements in soybean
 - c) Survey for physiological disorders of soybeans
 - d) Micronutrient of soybeans
 - 2) Chemical composition of soybean seed in relation to its viability
4. Plant Protection
 - 1) Bionomics and control of main diseases affecting production of grain legumes
 - a) Studies on fungal disease in soybean
 - b) Studies on viral diseases in soybean
 - 2) Studies on main diseases in other crops
 - 3) Bionomics and control of main insect pests affecting production of grain legumes
 - a) Studies on pod borers in soybean
 - b) Studies on natural enemies to the main insect pests in soybean
 - c) Studies on white fly in soybean

III. Dispatch of Japanese expert

Based on Annex II of the R/D on Follow-Up Cooperation of the Project, five Japanese long term experts were dispatched. With regard to short term expert, eight researchers for the above mentioned research fields and one engineer for repairing of laboratory equipment were dispatched.

Name	Research Field	Dispatch Period
(Long term expert)		
Y. Izumiyama	Upland Crop Cultivation (Leader)	Nov. 8, '83-Nov. 8, '85
F. Yazawa	Plant Physiology	Oct. 21, '83-Oct. 22, '85
K. Matsumoto	Plant Pathology	Mar. 16, '84-Oct. 22, '85
K. Honma	Entomology	Jan. 20, '84-Oct. 22, '85
S. Okuda	Upland Crop Agronomy (Coordinator)	Oct. 17, '83-Oct. 22, '85

(Short term expert)

N. Iizuka	Plant Pathology	Aug. 22, '84-Oct. 21, '84
J. Ishizuka	Plant Physiology	Sep. 10, '84-Nov. 21, '84
H. Mikshiba	Plant Breeding & Agronomy	Oct. 3, '84-Dec. 25, '84 Feb. 25, '85-Apr. 28, '85
K. Yamagishi	Entomology	Feb. 15, '85-Apr. 30, '85
S. Akao	Plant Physiology	Aug. 21, '85-Sep. 18, '85
A. Tanaka	Agronomy	Sep. 3, '85-Sep. 23, '85
T. Inaba	Plant Pathology	Sep. 5, '85-Oct. 10, '85
K. Nakazawa	Entomology	Sep. 5, '85-Oct. 22, '85
M. Masaki	Repairing Equipment	Jun. 11, '84-Jun. 25, '84

IV. Study tour and training of the Indonesian counterpart personnel in Japan

During two years of the Follow-Up Cooperation period ten Indonesian researchers were received in Japan for training in their research field, and one person went to Japan for a study tour.

These trainings obtained good result for promotion of their research capability and the study tour achieved a great success for making close relations of cooperation between Indonesia and Japan.

Name	Major Field	Period
(Training)		
Mr. Muhammad Djazuli	Plant Physiology	Feb. 1, '84-Sep. 6, '84
Mr. Djumanto	Plant Pathology	Mar. 1, '84-Oct. 11, '84
Harjosudarmo		

Mr. Toto Djuwarso	Entomology	Jun. 20, '84-Dec. 26, '84
Mrs. Ratna Fathan	Plant Physiology	Jun. 20, '84-Dec. 26, '84
Mr. Ukup Sudriatna	Agronomy	May 30, '84-Aug. 31, '84
Mr. Suprpto Sumadi	Agronomy	July 1, '85-Nov. 20, '85
Mr. Mono Rahadjo	Plant Physiology	July 1, '85-Feb. 12, '85
Mrs. Haeni Purwanti	Plant Pathology	Feb. 28, '85-Sep. 11, '85
Mr. Ruchiat Damanhuri	Agronomy	Feb. 7, '85-Nov. 30, '85

(Study tour)

Dr. B. H. Siwi	Study Tour	Aug. 15, '85-Sep. 4, '85
----------------	------------	--------------------------

V. Provision of Machinery and Equipment

For the first year of cooperation, machinery and equipment in 142 items amounting to ¥23,000,000 were provided for cooperative research activities and have been used effectively.

For the second year, procedures are being made for provision of machinery and equipment amounting to approximately ¥17,000,000.