

インドネシア国
農業研究強化計画
評価調査報告書

平成3年3月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1090562(8)

インドネシア国
農業研究強化計画
評価調査報告書

平成3年3月

国際協力事業団



序 文

インドネシア農業研究強化計画は1986年1月31日に署名された討議議事録（R/D）に基づき、ボゴールにおいて、種子品質の改善、作物作付体系および作物栄養の分野における先端的研究により大豆、落花生、とうもろこし、さつまいも等のパラウィジャ作物生産のための適正技術を開発し、インドネシアにおけるパラウィジャ作物生産量の増大に寄与することを目的として、1986年4月1日から5年間の予定で協力が行われてきました。

プロジェクト協力期間の終了を3ヶ月後に控え、国際協力事業団は平成2年12月11日から12月22日までの12日間、西尾敏彦・前農林水産省・農林水産技術会議事務局長を団長とする評価調査団を派遣し、インドネシア側評価チームと合同でこれまでの活動実績等について総合的な評価を行うとともに、今後の対応策等についての協議を行ないました。

これらの評価結果は日本・インドネシア双方の評価チームによる討議を経て、合同評価報告書としてまとめられ、署名の上、両国の関係機関に提出されました。

本報告書は調査および協議の結果をとりまとめたものであり、今後広く関係者に活用され、本プロジェクトならびに関連する国際協力の推進に寄与することを願うものです。

最後に、本調査の実施に当たり、ご協力頂いたインドネシア国政府関係機関および我が国関係各位に対し厚く御礼申し上げますとともに、本プロジェクトに対するなお一層のご支援をお願いする次第であります。

平成3年3月

国際協力事業団

理事 田口俊郎

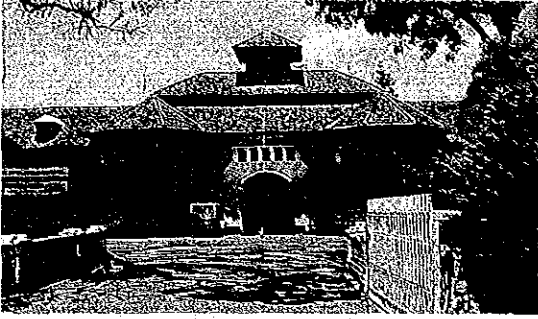


写真-1 中央食用作物研究所 本館正面



写真-2 農業研究開発庁 スタッブ長官
表敬

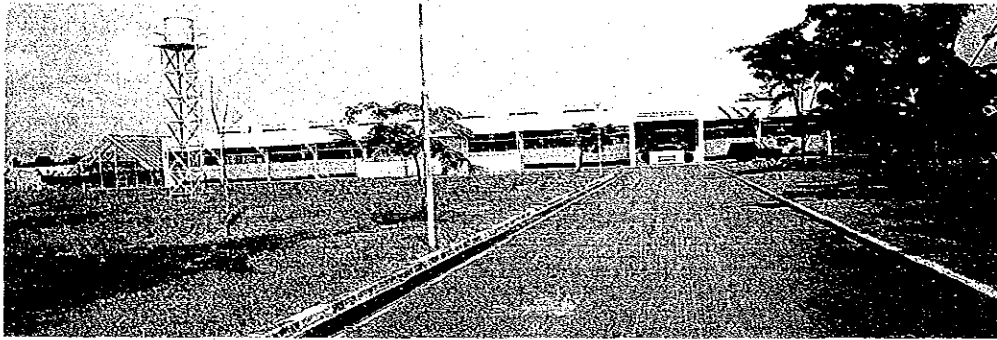


写真-3 無償資金協力による
パラウイジャ作物生産基礎的研究強化施設全景



写真-4 パラウイジャ作物研究施設の中庭を臨む。



写真-5 ボゴール食用作物研究所(BORIF)
昆虫部での聞き取り調査



写真-6 害虫生態研究の聞き取り
(昆虫部)

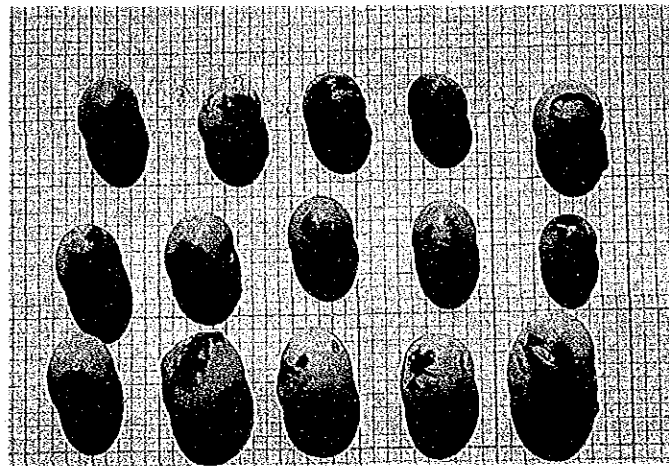


写真-7 ウィルス病に罹病した大豆種子(褐班粒)



写真-8 大豆種子の発芽調査



写真-9 大豆の発熟期と発芽能力の研究説明(栽培部)

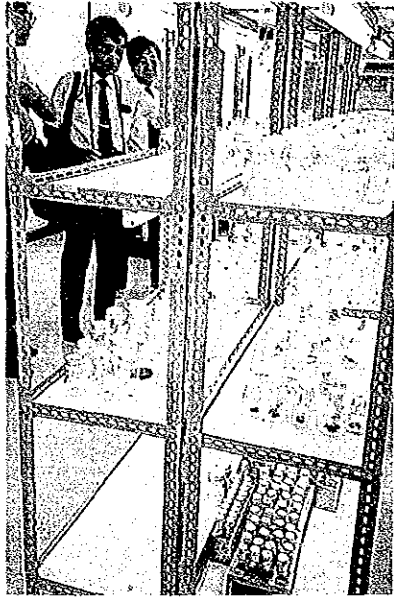


写真-10 組織培養実験室（植物生理部）
（パラウイジャ作物研究施設内）



写真-11 BORIFで開発された大豆の
不耕起穴播き播種機を持つ
BORIF所長,(5~6粒/穴,
落下播種)

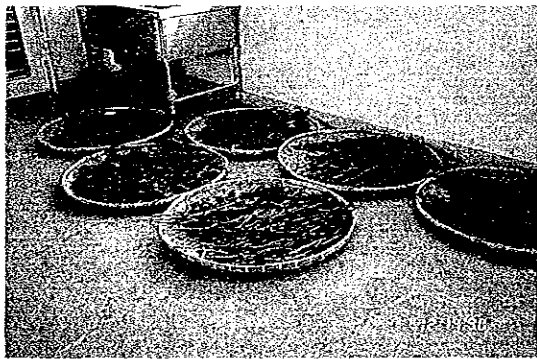


写真-12 農家慣行の竹カゴによる
天日乾燥(積算10時間
実日乾燥で8%以下の
水分になる)

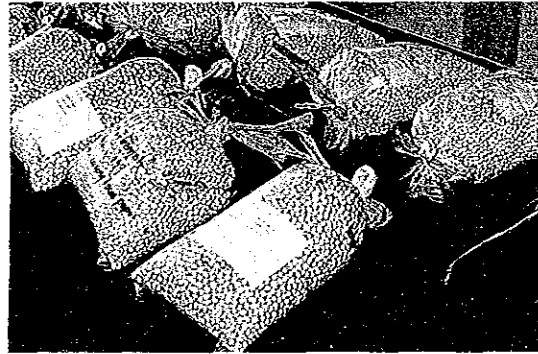


写真-13 発芽能力の維持が可能な
ビニール袋による密封貯蔵。

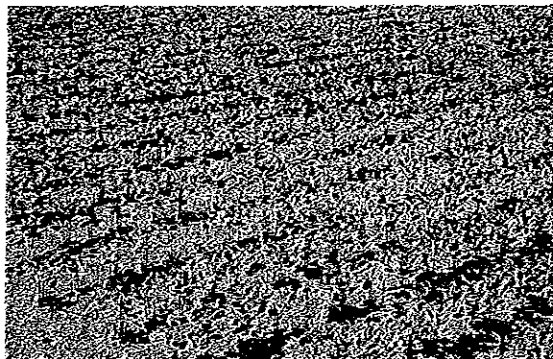


写真-14 良好な発芽を示した大豆圃場

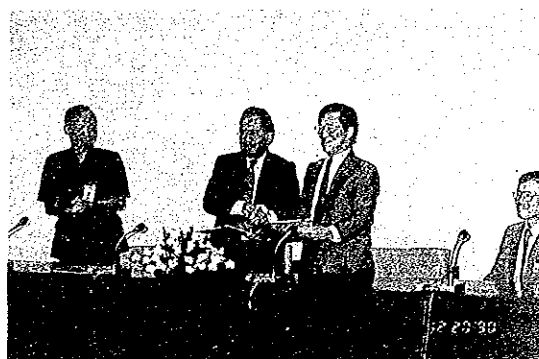


写真-15 合同評価レポート署名

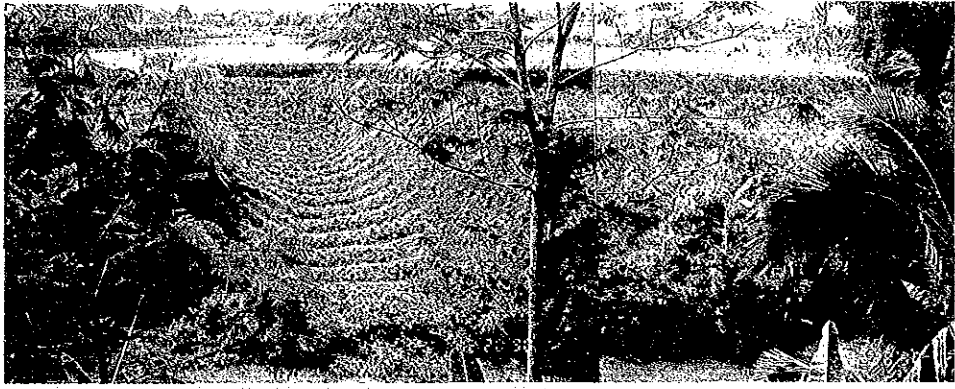


写真-16 土壤浸食発生地での大豆栽培（耕うんの手間が省けるが、浸食を助長する可能性が大きい）

目 次

序文	
写真	
1. 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	5
1. 3 調査日程	6
1. 4 主要面談者	7
1. 5 終了時評価の方法	8
2. 要 約	11
3. プロジェクトの当初計画	14
3. 1 プロジェクト成立の経緯	14
3. 2 プロジェクトの目的	16
3. 3 プロジェクトの活動計画	18
3. 4 実施に当たって留意すべきと考えられた事項	20
4. 中間評価活動の実績	22
5. 評価調査結果	23
5. 1 プロジェクトの当初計画	23
5. 1. 1 上位計画との整合性	23
5. 1. 2 協力計画の妥当性	24
5. 2 プロジェクトの投入	24
5. 2. 1 日本側の投入	24
5. 2. 2 インドネシア側の投入	37
6. プロジェクトの活動	49
6. 1 種子品質の改善	49
6. 1. 1 高品質種子の生産技術	49
6. 1. 2 種子の高品質・活性維持技術	50
6. 1. 3 病害虫管理技術	52

6. 2	多様な栽培環境におけるパラウイジャ作物生産技術の改善	54
6. 2. 1	作物の適応性と生産性の改善	54
6. 2. 2	栄養改善技術	57
6. 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	59
6. 3. 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	59
6. 3. 2	組織培養の利用技術	61
6. 4	プロジェクト実施の効果	61
6. 5	プロジェクトの管理運営体制	63
6. 6	日本の協力終了後のプロジェクトの持続性	65
7.	結論及び勧告	66
8.	教訓及び提言等	68
8. 1	計画策定に関するもの	68
8. 2	実施及び実施管理に関するもの	68
8. 3	評価活動に関するもの	68

附 属 資 料

- ① 合同評価報告書
- ② 事前送付した質問票
- ③ 質問票に対する回答
- ④ 暫定実施計画（T S I）と研究課題一覧
- ⑤ 主要成果および残された問題点（プロジェクト側作成）
- ⑥ 主要機材（単価10万円以上）の利用・管理・処分状況
- ⑦ 無償資金協力・パラウィジャ作物生産基礎的研究強化施設整備計画概要
- ⑧ 調査団派遣実績
- ⑨ カウンターパート（C/P）配置表
- ⑩ 研究成果発表の実績
- ⑪ 農業省および農業研究開発庁・組織図
- ⑫ インドネシアのパラウィジャ作物に関する統計資料
- ⑬ 表敬訪問先の発言内容（骨子）

参考資料（国際協力総合研修所に保管。平成3年1月18日付）

- ① ポゴール食用作物研究所、“Strengthening of Pioneering Research For Palawija Crop Production”、1990年4月。
- ② 同上「大豆病虫害マニュアル（インドネシア語版）」、1990年。
- ③ 同上「植物病理セミナー議事録（1989年11月22日。英文）」、1990年。
- ④ 同上「アチェにおける大豆栽培・病虫害調査報告書（英文）」、1990年8月。
- ⑤ 同上「食用作物研究年次報告（インドネシア語版）」、1985年。
- ⑥ 同上「同上（1987年度版）」、1987年。
- ⑦ 同上「1985年度研究公報（インドネシア語版）」、1985年。
- ⑧ 同上「虫害に関する技術公報（インドネシア語版）」、1986年。
- ⑨ 同上「1988年度ポゴール研究所年次報告（インドネシア語版）」、1990年。
- ⑩ 研究抄録・栽培分野
- ⑪ 同上・植物病理分野
- ⑫ 同上・植物生理分野
- ⑬ 同上・昆虫分野
- ⑭ 研究課題一覧（1979年～1991年）
- ⑮ 研究結果要約（英語版）・栽培分野
- ⑯ 同上・植物病理分野

- ⑰ 同上・植物生理分野
- ⑱ 同上・昆虫分野
- ⑲ ボゴール食用作物研究所「プロジェクトの波及効果について（英文）」
- ⑳ ウィンロック・インターナショナル研究所「第2期・応用農業研究計画報告書（英文）」、1987年。
- ㉑ ESCAP・CGPRTセンター「ESCAP・CGPRTセンター概要（未定稿）」、1989年10月。

1. 評価調査団の派遣

1.1 調査団派遣の経緯と目的

(1) 調査の経緯

本プロジェクトは、2次15年に亘る「インドネシア農業研究計画」に対する協力が成功裡に終了したことから「イ」国政府から重要度を増したパラウィジャ (Palawija) 作物の生産増強を目的とした技術協力の要請があり、1986年4月1日から1991年3月31日まで5年間の予定で協力が行われてきた。日本側の技術協力の目的は、パラウィジャ作物生産の増強のための種子品質の改善、作物栄養、作物生産の分野における基礎的研究について、技術上の指導及び助言を行うことで、具体的な研究協力内容は以下のとおりである。

1) 種子品質の改善

- a) 高品質種子の生産技術
- b) 種子の高品質・活性維持技術
- c) 病害虫管理技術

2) 多様な栽培環境におけるパラウィジャ作物生産技術の改善

- a) 作物の適応性と生産性の改善
- b) 栄養改善技術

3) 生物学的手法の利用によるパラウィジャ作物生産技術の改善

- a) 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
- b) 組織培養の利用技術

今回、1991年3月31日をもって当初の5年間の協力期間が終了するため、下記の目的により評価調査を行うものである。

先方関係機関はAARD (農業省・農業研究開発庁)、CRIFC (中央食用作物研究所) およびBORIF (ボゴール食用作物研究所) である (組織図については図-1 および英文レポート付録1を参照のこと)。

なお現在、AARD管轄下では本計画を含めて、日本側との協力により5つのプロジェクト (農業研究強化計画、エビ養殖計画、浅海養殖アフターケア、工芸作物ミニプロジェクト、馬鈴薯プロジェクト。ただし、工芸作物と馬鈴薯両プロジェクトは個別専門家派遣によるものである。) が進められている。

(2) 調査の目的

- 1) プロジェクトの開始より、1991年3月31日のプロジェクトの終了前までの実績 (予定を含む) を総合的に評価すること。
- 2) 協力期間終了後のとるべき対応策について協議し、その結果を両国政府関係機関に報告・提言すること。

3) 今後の技術協力をより適切かつ効率的に実施するため、評価結果を協力計画策定やプロジェクト実行にフィードバックさせること。

図-1(1) 中央食用作物研究所組織図(プロジェクトの直接の相手機関)

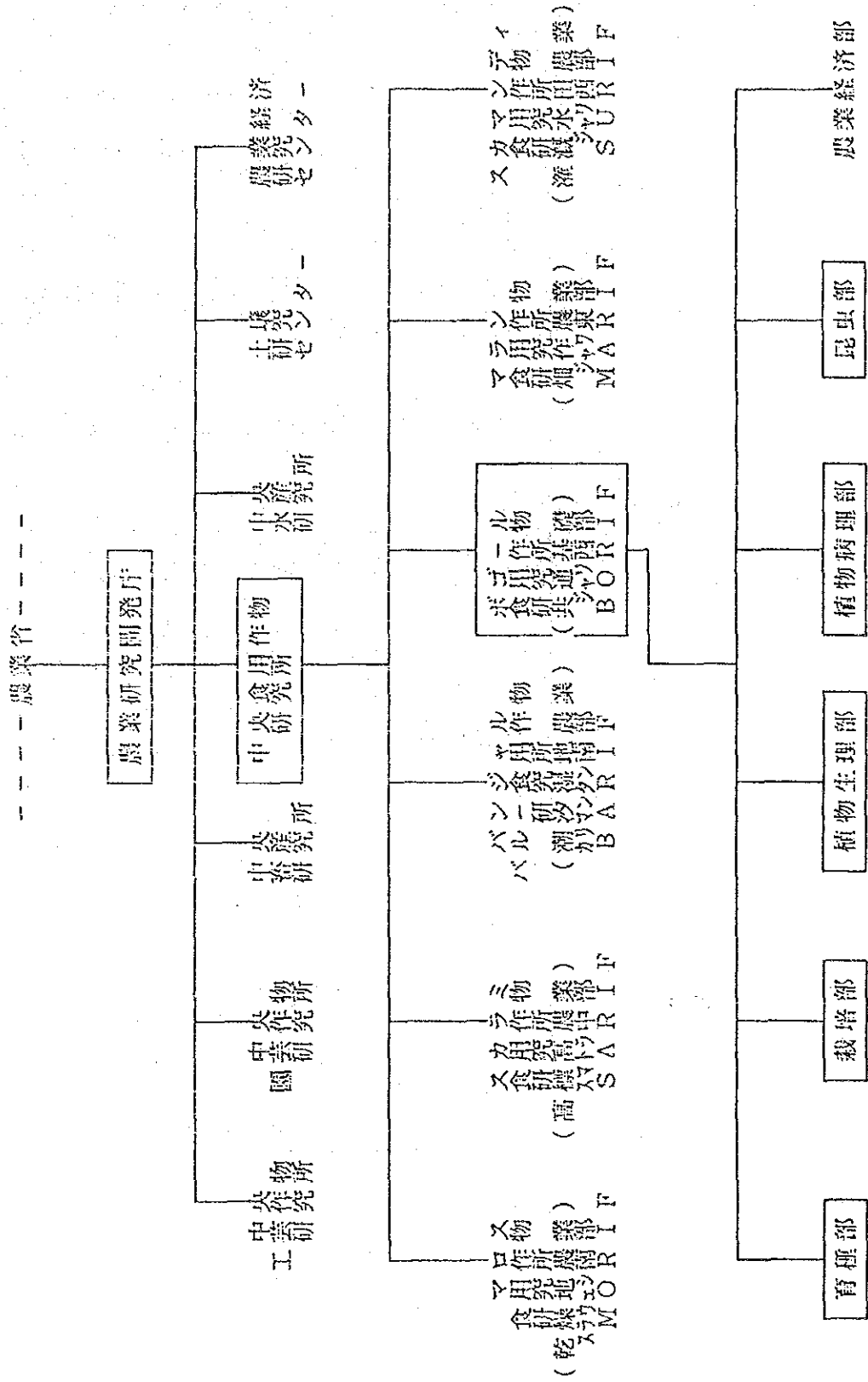
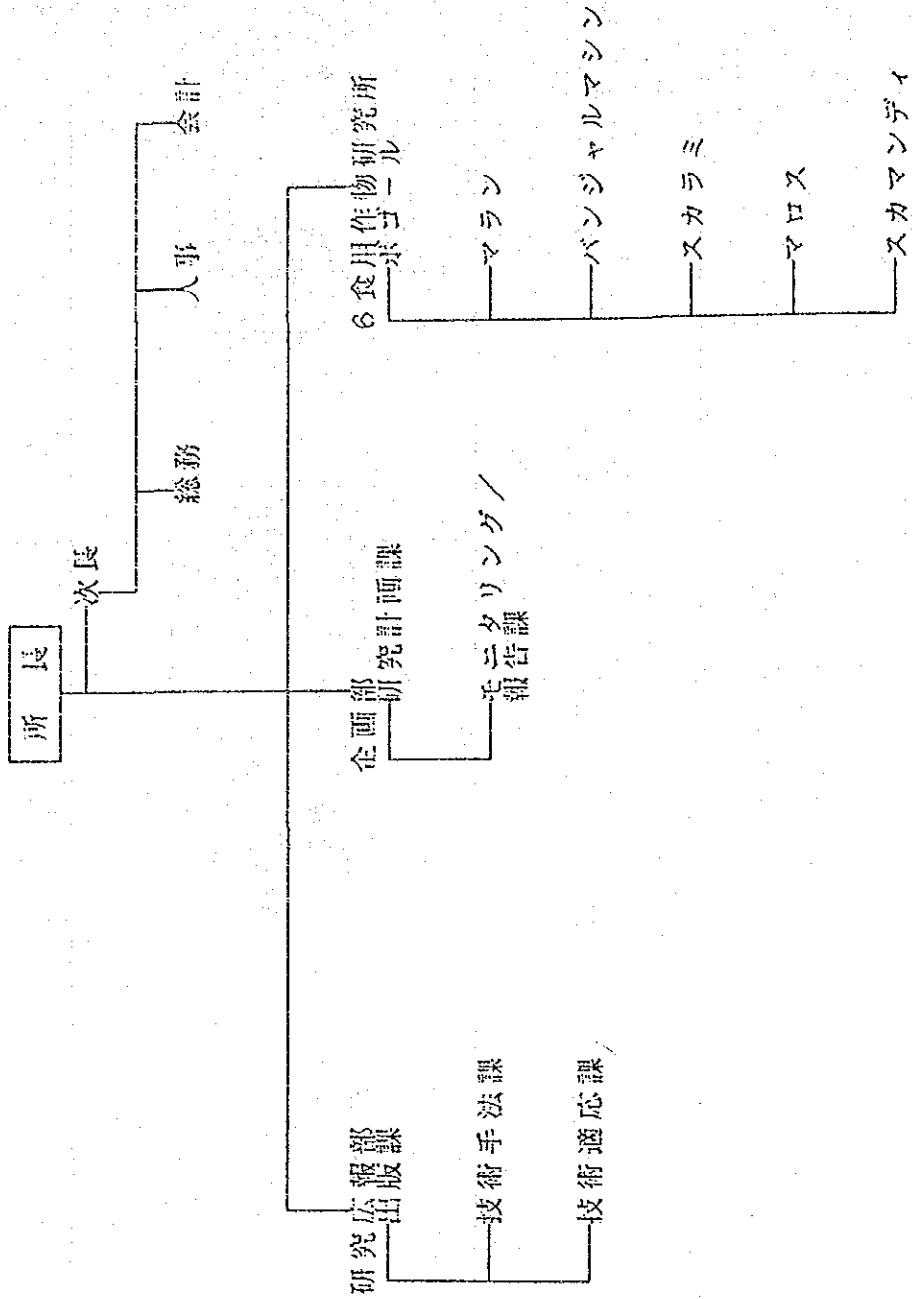


図-1(2) 中央食作物物研究所組織図 (1990.10-)



1.2 調査団構成

(1) 西尾 敏彦 (団長・総括)

前農林水産省 農林水産技術会議事務局長

(2) 山口 武夫 (研究管理・病害虫)

農林水産省 熱帯農業研究センター 研究第二部長

(3) 西宗 昭 (畑作栽培)

農林水産省 北海道農業試験場 畑作管理部 畑土壌管理研究室長

(4) 西村 博 (協力管理)

農林水産省 経済局 国際協力課 協力企画官

(5) 飯田 次郎 (計画評価)

国際協力事業団 農林水産計画調査部 農林水産計画課 職員

1.3 調査日程

日順	月日(曜)	行程及び内容
1	12月11日(火)	東京発→ジャカルタ着(GA 873) 19.00 プロジェクト専門家との打ち合わせ。
2	12 (水)	9.00 JICA事務所打合せ。10:00 日本大使館表敬。 11.00 国家企画調整庁(BAPPENAS)表敬。 14.00 農業省・農業研究開発庁(AARD)表敬。 15.00 作物保護プロジェクト・奈須リーダーとの懇談。 16.00 主要食用作物増産事務局(佐藤・永田専門家との懇談)。
3	13 (木)	9.30 大統領府官房・技術協力調整委員会(SEKKAB)表敬。 11.00 農業省・国際協力局表敬。 ジャカルタ → ボゴール移動。 14.00-16.00 プロジェクト側からの概要報告。
4	14 (金)	7.30 中央食用作物研究所(CRIFC)表敬。 9.00-11.00 施設見学。 評価調査(日本人専門家からの個別聞き取り)。
5	15 (土)	9.00 合同評価会議(調査方針等確認) 9.30-12.30 評価調査(C/Pからの個別聞き取り調査。植物生理および植物病理分野) 15.00 ボゴール食用作物研究所(BORIF)所長との会談。
6	16 (日)	団内打合せ。
7	17 (月)	9.00-12.00 評価調査(C/Pからの個別聞き取り調査。栽培および昆虫分野)。 13.00-15.00 運営管理分野・聞き取り。ボゴール→ジャカルタ移動。
8	18 (火)	10.30-13.00 合同評価会議・レポート案提示、読み合わせ。 (JICA事務所) 14.00-17.00 レポート案について討議。
9	19 (水)	(午前) レポート案修正。 14.30-17.30 合同評価会議。最終意見調整。
10	20 (木)	ジャカルタ→ボゴール移動。 9.30 合同評価会議・合同評価報告書署名(CRIFC会議室)
11	21 (金)	9.30 JICA事務所報告 23.05 ジャカルタ発→(GA872)
12	22 (土)	8.00 東京着

1.4 主要面談者

インドネシア側 (*印、インドネシア側評価団メンバー)

(1) BAPPENAS (国家計画調整庁)

Mr. Rusnadi Ridwan Staff, Bureau of Agriculture
& Irrigation

(2) SETCAB (Cabinet Secretariate 大統領府官房・技術協力調整委員会)

Mr. Husen Adiwisatra Head of Bilateral Division,
Bureau for Technical Cooperation

Mrs. Netty Treuggonowati Staff,
Bureau for Technical Cooperation

(3) MOA (Ministry of Agriculture 農業省)

Dr. Ruyat Wiratmadja Director, International Cooperation
Bureau

Mr. Suharyo Husen Se. Head of Bilateral International
Cooperation Bureau

Mr. Rismansyah Danasaputra Head of Asia Pacific Sub-Division, *
International Cooperation Bureau

(4) AARD (Agency for Agricultural Research and Development 農業省・農業研究開発庁)

Dr. Soetatwo Hadiwigeno Director General * (リーダー)

Ms. S. Paransih Isbagio Secretary

Dr. Ir. Budiman Notoatwodjo Head of Foreign Cooperation Division, *
Center for Agricultural Research
Programing (CARP)

Ms. Banun Harpini Head of Foreign Cooperation *
Sub Division, CARP

(5) CRIFC (Central Research Institute for Food Crops 中央食用作物研究所)

Dr. Ibrahim Manwan Director

Mr. A. Husni Malian Research Planning

Mr. Mahyuddin Syam Head of Research Communication *

Dr. Ahmad Dimiyati Head, Research Planning *

(6) BORIF (Bogor Research Institute for Food Crops ボゴール食用作物研究所)

Dr. A. Syarifuddin Karama Director

Mr. Muchridansyah Sino Research Facility Management

Dr. M. Subjadi Head, Plant Pathology

Dr. J. Soejitno	Head, Entomology
Dr. Soetjipto Ph.,	Head, Agronomy
Dr. Fathan Muhadjir	Head, Plant Physiology
Dr. Suwarno	Head, Plant Breeding

日本側

(1) 農業研究強化計画プロジェクト

五十嵐孝典	リーダー
御子柴晴夫	栽 培
内藤 篤	昆 虫
内藤 繁男	植物病理
櫃田木世子	植物生理
西山 栄徳	業務調整
岡部 昭典 (短期専門家)	大豆育種

(2) 個別派遣専門家

新藤 政治	ESCAP-CGPRT
横山 繁樹	ESCAP-CGPRT
鬼木 正臣	工芸作物研究強化
佐藤 正仁	主要食用作物増産
永田 明	主要食用作物増産

(3) 在インドネシア日本大使館

湯川剛一郎	一等書記官
-------	-------

(4) JICAインドネシア事務所

北野 康夫	所 長
山田 保	次 長
稲葉 誠	職 員

1.5 終了時評価の方法

(対応方針)

日本・インドネシア双方の評価チームによる合同評価として、プロジェクトの当初計画、双方の投入実績、活動実績、プロジェクト実施の効果、管理運営体制等につき評価調査を行う。併せて、当初の協力期間終了後における対応方針についても検討し、これらの結果を合同評価報告書にとりまとめ、評価チームとして両国政府関係当局に提言する。

(調査項目)

(1) プロジェクトの当初計画

1) 上位計画との整合性

案件選定時における上位計画（国家開発計画等）や農業政策との関連を捉え、その後に変更等があった場合には、評価調査時点での上位諸計画との整合性について調査する。

2) 当初計画の妥当性

プロジェクト開始時に作成された討議議事録（R/D）、暫定計画（TSI）、及び計画打合せ調査団派遣時に作成された詳細年次計画について、これまでの到達状況から見て目標や計画設定の妥当性などを評価する。

(2) プロジェクトの投入

1) 日本側

専門家派遣、機材供与、研修員受入れ、調査団派遣、及びローカルコスト負担等その他各種事業について日本側の投入実績を調査し、計画と違いがある場合にはその原因について考察する。また、これらの投入の質的な中身についての評価、帰国研修員の動向、機材の保守管理状況の調査も行う。

2) インドネシア側

土地・建物・施設、カウンターパートの配置、運営経費の負担等についてインドネシア側の投入実績を調査し、計画と違いがある場合にはその原因について考察する。また、これらの投入の質的な中身についての評価も行う。

(3) プロジェクトの活動

種子品質の改善・多様な栽培環境における作物生産技術の改善・生物学的手法の利用による作物技術の改善の3つの分野については、計画打合せ調査団派遣時に作成された「研究活動計画」に従って各研究小項目ごとの実施状況を調査し、達成度を評価する。

また、目標を達成するのに貢献した主要な要因、あるいは未達成となるに至った理由についての考察も行う。

(4) プロジェクト実施の効果

本プロジェクトは、研究プロジェクトであることから長期的視点に立って、可能ならば、プロジェクトの実施によって、どのような効果が生じているか、あるいは今後どのような効果が期待できるか、受益者の範囲を含めて考察を試みる。

また、インドネシア側カウンターパートあるいは他の農業研究機関・農民等にどのような影響をあたえたかも本プロジェクトの効果であるので、この点についても考察する。

(5) プロジェクトの管理運営体制

プロジェクト運営組織の行政組織上の位置づけ、プロジェクトの運営組織が十分な行政能力、財政能力を持っているか、及びプロジェクト実施に必要な要員配置状況について調査する。

また、プロジェクト運営のための合同委員会等の委員会の機構、活動についても評価する。

(6) プロジェクト終了後の対応方針

当初の協力期間終了後に本プロジェクトがどうあるべきかについて考察し、日本側、インドネシア側がそのために取るべき対応策について、その様な結論に至った判断理由を付して、評価調査団としての提言を行う。

(7) その他

その他重要と思われる事項についての調査または提言。

2. 要 約

「インドネシア農業研究強化計画」にもとづく第3次フェイズは、第2次フェイズに引き続きパラウィジャ作物の生産増強をめざし、1986年4月から1991年3月まで5ヵ年の予定で実施された。研究協力内容は以下の通りである。

- 1) パラウィジャ作物増強のための種子品質の改善
- 2) 多様な栽培環境におけるパラウィジャ作物生産技術の改善
- 3) 生物学的手法の利用によるパラウィジャ作物生産技術の改善

※パラウィジャ作物：稲を除く主要食用作物、ただしインドネシア側との協議の結果、当プロジェクトでは主にダイズを扱うことが合意されている。

今回の本チームの調査目的は、1) プロジェクトの実績の総合評価、2) 協力期間終了後の対応策の両国政府関係機関への報告・提言、3) 今後の協力計画策定やプロジェクト実行へのフィードバックで、インドネシア側の評価チームメンバーと合同評価会議での協議を重ね、以下の結論を得た。

(1) プロジェクトの成果・実績

5年間の短期間にも係わらず、また一部研究員の交代、着任遅延があったにもかかわらず、55の研究課題について研究成果が得られ、うち12課題についてはインドネシアにおける新見ないし重要な研究成果と評価できた。とくに「培土による多収技術」、「種子のカン貯蔵技術」、「もみ殻灰利用の貯蔵害虫防除技術」の3課題は、ただちに普及に移しうる技術として特筆できる。

なお、以下の2点については今後の対応の際配慮する必要がある。

1) 残された研究課題

- a) 種子の大量保存・貯蔵病害虫対策などについてなお若干の課題が残されている。
- b) 生産技術については多くの成果が得られたが、主要生産地域別にみた技術についてさらに配慮が必要である。
- c) 害虫の生態的防除に関する若干の課題は、引き続いて研究を深めることが効率的である。

2) 「トータルとして目に見える研究成果」の提示

本計画の成果を内外に印象づけるため、各専門家が個別に得た成果を持ち寄り、実規模に近い現地実証試験を実施し、その定着化を図る必要がある。各専門家が個別には優れた成果を挙げてきてはいるが、トータルとして目に見える「本計画」の成果を明確にし、それを広くかつ明確に提示することが残されている。

(2) プロジェクトの今後の対応

本計画は1991年をもって終結することとするが、前記の配慮事項を踏まえ、以下の2課題について2年間程度の個別派遣による対応が必要であるということで意見の一致をみた。

1) 高品質種子生産のためのモデル圃場実証展示試験

課題例：主要栽培地域における良質種子安定生産技術（「種子」生産技術であって一般的な生産技術ではない。）

現地における良質種子の大量調製・貯蔵管理技術（貯蔵病害虫防除を含む。）

2) ダイズ害虫及びコナジラミの生物的防除技術の実用化

課題例：カメムシ類に対する天敵利用技術の実用化

カメムシに対するオトリ作物（*Sesbania rostrata*）利用技術の実用化

インドネシアのダイズ栽培に当たっての最重点課題は、栽培農家はその土地に適した品種の、しかも良発芽種子を容易に手に入れることができる環境を整備することにある。現状では、地方別の奨励品種は一応決められているものの、収穫後の貯蔵管理体制が未整備であるため、農家は種子を確保できず、極端な場合には市販の食用ダイズを購入して播くこともあるという。今後の2年間に、過去5年間に得た個別技術の成果を集大成した、主要栽培地域ごとの「良質種子標準生産技術」と「種子管理・供給システム」を確立し、本計画の最終成果とすることが緊要に思う。併せて、成果の期待がとくに大きい害虫の生態的防除研究の完成を期する。

なお、この試験の遂行に当たっては現地の選定、資材・労働力の提供、共同研究者の旅費等の支弁などについて、インドネシア側の協力がとくに必要であるが、この点インドネシア側としても協力する旨の発言を得ている。

(3) 今後の協力計画策定に当たっての提言

「インドネシア農業研究強化計画」は1970年の第1次フェーズから20年間にわたり、専門家の活動はもちろん、無償資金協力、機材供与、研修員・留学生の招へいなどによって、インドネシア農業研究と、中央食用作物研究所及びボゴール食用作物研究所の発展に大きく貢献してきた。さらに、農業研究を越えて、日・イ両国の交流を深めることにも大きく役立ってきた。今回の調査で対面した多くの方が、訪日ないし滞日の経験をもち、しかも日本に非常に好意をもっていることが印象的であった。

本計画は1991年3月に一応終結するが、前記2年間のフォローの間に、新規課題について十分な検討を行ない、引き続き農業研究に関するプロジェクトが再開されることが望まれる。本チームが聴取した現時点におけるインドネシア側の要望は次の通りである。

1) 東部外域地方（イリアン・ジャヤ、チモールなど）の農業開発

2) 農業生物遺伝資源の収集・管理ならびに利用技術

3) ダイズ品種の育成、バイオテクノロジーなど各種個別技術

このうち、2)についてはインドネシアが動・植・微生物を通じた遺伝資源大国でありながら、同国に過度の資源ナショナリズムがなく、この面での研究協力が我国農業の進展にもきわめて有益であること、他の援助国の関心がまだ低いこと、東部外域の資源調査、ダイズ耐病虫

性中間母本の育成などで1)、3)の課題の一部を包括できること、などの多くの理由からとくに関心をもって検討を進める必要がある。

最後に付言すれば、本計画のように各分野の専門家が参加する研究課題にあっては、個別の成果は多数輩出しても、「トータルの目に見えた成果」となると明示しにくく、したがって正当な評価を受け難いきらいがある。(2)項で提案したように、2、3の現地で総合化技術モデルを実証してみせるなど、今後この種の計画を発足させる際には新しい工夫が必要である。

3. プロジェクトの当初計画

3.1 プロジェクト成立の経緯

近年インドネシア国においては、国内食糧の自給及び国際収支の改善のために食用作物の生産増強が図られている。特にかつては世界有数の米輸入国であったインドネシア国が、1983年にその自給を達成し、1985年のFAO総会において大統領自らが自給を世界に宣言するに至り、インドネシア国の関心はいわゆるパラウィジャ (Palawija イネ以外の食用作物) 生産に向けられるようになった。パラウィジャ作物の範囲は多岐に亘っているが、主要な作物としては大豆、トウモロコシ等があげられる。これらの作物は、国民の栄養改善の観点から、あるいは将来的には飼料供給の観点からも極めて大きな意義を有している。一方インドネシア国内の人口移動 (人口過密となったジャワ島からスマトラ、スラウェシなどその他の島々へ住民を移動させる施策がとられている。) を背景とした農業開発地域の拡大は、農業環境諸条件を多様化させつつあり、酸性土壌など栽培上の様々な問題を生じてきている。これらの問題を解決し、パラウィジャ作物の生産技術を向上させるために、インドネシア政府は、1985年5月30日付書面をもって「パラウィジャ (大豆、ピーナッツ、トウモロコシ、サツマイモ) 生産のための基礎的研究強化プロジェクト」について、正式にわが国に技術協力を要請してきた。

新規プロジェクトの実施機関としては、中央食用作物研究所 (Central Research Institute for Food Crops, CRIFC) が提案されてきたが、その前身である中央農業研究所 (Central Research Institute for Agriculture CRIA) 時代も含めれば、同研究所において、日本は15年間に亘る「インドネシア農業研究計画」(第1次・第2次) に対する技術協力の経験を有している。

過去の協力実績は以下の通りである。

(1) 第1フェーズ; 食用作物に関する日本・インドネシア共同研究計画

(1970年10月23日~1978年10月22日)

(2) 第2フェーズ; 作付け体系に関連した豆類研究協力

(1978年10月23日~1986年3月31日)

なお、第2フェーズの概要は以下の通りである。

インドネシア農業研究

(Strengthening of Legumes in Relation to Cropping System Research Project)

1. R/D等署名日 : 53. 10. 12
2. 協力期間 : (R/D) 53. 10. 23~58. 10. 22
(延長) 58. 10. 23~60. 10. 22
3. 所在地 : ボゴール
4. 先方関係機関 : 農業省農業研究開発庁中央食用作物研究所

(Central Research Institute for Food Crops, Agency of

Agriculture, Research and Development)

5. 我が方協力機関 : 農林水産省
6. 要請の背景 : イ国に対する農業研究協力は1970年に狭義の作物保護をテーマとして開始されたところ、引き続き食用作物の作付体系に関する研究協力を要請された。
7. 目的・内容 : ボゴール市にある中央食用作物研究所 (CRIFC)において、豆類及び他の畑作物に関する育種、栽培、生理、植物病理、害虫防除等の研究協力を実施した。
8. 現状・目標達成 : 1) 豆類等に関する品種の育成、栽培、生理障害、主要病害及び害虫の生態防除等の研究は順調に進捗し、2カ年間のフォローアップを終了した。
2) Dr. Sundaru (テーマ: 除草剤がインドネシアの稲及び雑草の生育生理に及ぼす影響) に続きMr. Mukelar (テーマ: 緑豆そうか病に関する研究) が学位を東京農大から取得した。
9. 問題点 : インドネシア側のカウンターパート研究者の配備が充分でなかった。
10. 対処方針 : 昭和61年4月に開始される新プロジェクトでは、日本人専門家に対し、複数の若手研究者が配置されることでインドネシア側と合意に達した。

11. 専門家派遣
研修員
機材供与
ローカル・
コスト負担
(L・C)

年 度	～57	58	59	60	合 計
長 期	33	5	5	5	48
短 期	18	3	5	4	30
研修員	30	4	4	3	41
機 材	261	10	22	16	309
L・C	46	9	8	5	68

(注) 専門家・研修員は延人員、機材は金額で単位百万円。

12. 他の経済協力との関係 (無償・有償・個別専門家派遣・その他)
: 無償資金協力 昭和52年度 1億円
(中央農業研究所の研究施設)
13. 評 価 : インドネシアは我が国との研究協力関係を高く評価し、又研究成果は国際的にも高い評価を受けている。
14. 調 査 団
1) 実施協議 53年10月
2) 計画打合 55年11月 60年9月
3) 巡回指導 54年12月 57年1月 59年11月
4) エバリュエーション 58年8月
15. 国内支援 : 視聴覚教材等整備費 なし

1970年10月に始まった第1次協力は、「食用作物に関する日本・インドネシア共同研究計画」として実施され、主に米・大豆等の作物保護をテーマとしていた。1978年からは「作付体系に係わる豆類研究強化計画」の第2次協力が継続され、2年間のフォローアップ期間も含め、1985年10月22日に成功裡に終了している。この実績を評価しインドネシア政府は上記新規プロジェクトを要請してきた。

正式要請を受け、わが国は1985年9月に計画打合せ調査団（井口武夫団長）を派遣した。調査団は「インドネシア農業研究計画」（第2次）のフォローアップ協力の実績を把握するとともに、新規プロジェクト「インドネシア農業研究強化計画」の基本的枠組について先方政府関係者と協議を行なった結果、種子生産技術・生物学的利用技術導入を柱に据えた、パラウィジャ作物生産増強の為の基礎的研究協力プロジェクトを、1986年4月より開始することで先方と合意に至った。

3.2 プロジェクトの目的

1986年1月31日に署名されたR/Dの内容は以下の通りである。

署名月日・署名人： 1986年1月31日、後藤 虎男 vs Prof. Dr. Ir. Gunawan Satari

協 力 期 間： 1986年4月1日～1991年3月31日

(1) プロジェクトの目的

種子品質の改善、作物作付体系および作物栄養の分野における先端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開発し、インドネシアにおけるパラウィジャ作物生産量の増大に寄与する。

(2) 協力の分野・枠組

1) 種子の品質の改善

- a) 高品質種子の生産技術
- b) 種子の高品質・活性維持技術
- c) 病虫害管理技術

2) 多様な栽培環境におけるパラウィジャ作物生産技術の改善

- a) 作物の適応性と生産性の改善
- b) 栄養改善技術

3) 生物学的手法の利用によるパラウィジャ作物生産技術の改善

- a) 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
- b) 組織培養の利用技術

(3) 日本人専門家

- 1) チームリーダー
- 2) 業務調整
- 3) 分野別専門家
 - a) 栽培(畑作)
 - b) 植物生理
 - c) 植物病理
 - d) 昆虫

(注) 本プロジェクトを円滑に実施するために必要に応じ短期専門家を派遣する。

(4) 相手国提供の土地、建物、その他附属施設

- 1) 実験室
- 2) 実験圃場
- 3) 温室
- 4) 種子保存施設
- 5) 日本人専門家の事務所
- 6) プロジェクト実施の為の貯蔵機材、機械、その他
- 7) ガレージ
- 8) その他必要な土地、建物

(5) プロジェクトの管理組織

合同委員会

- 1) 委員長
農業研究開発庁長官(本計画実施の全責任者)
- 2) インドネシア側
 - a) 中央食用作物研究所長(本計画の管理及び運営の責任者)
 - b) ボゴール食用作物研究所長
 - c) マラン食用作物研究所長
 - d) プロジェクトに関するBORIF本部長
 - e) 国家企画庁代表
 - f) 大統領府代表
 - g) 農業省総務部代表
 - h) 農業研究開発庁代表
 - i) その他委員長が指名した者

3) 日本側

- a) チームリーダー
- b) 業務調整
- c) 必要と認めるその他の専門家及びJICA関係者
- d) JICAインドネシア事務所代表

注：日本大使館員はオブザーバーとして合同委員会に参加してもよい。

3.3 プロジェクトの活動計画

TS1（暫定実施計画）において規定された活動計画は表-1に示した。

表 1

項 目	年 次				
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次
I. 種子品質改善					
1. 高品質種子生産技術					
-栽培法の研究					
-植物生理・栄養の研究					
-種子処理技術					
2. 種子の高発芽性維持技術					
-高発芽性研究					
-貯蔵種子の生理・生化学的形質的変化					
3. 病害及び虫害					
(1) 発病原因の診断及び研究					
-血清学的技術の研究					
(2) 作物の成育に及ぼす病害の生態					
-重要病害の生物学的研究					
-病害と伝播害虫の関係					
(3) 重要害虫の生態学					
-重要害虫の集団変動					
-重要害虫の生態学					
(4) 害虫による被害の解析					
-カメムシ被害の経済学的被害水準					
-メイガ等による食害の解析					
(5) 昆虫による植物ウイルスの伝播					
-昆虫の天敵に関する研究					
-昆虫の殺虫剤による防除					
-殺虫剤の副作用及び残留効果					
-害虫抵抗性研究					
(6) 貯蔵種子に発生する病害・虫害の研究					
II. 種々な栽培条件下に於るパラウイジャ作物生産技術の改善					
1. 作物の適応性及び生産性の改善					
-荳科植物遺伝資源の蒐集と利用					
-酸性土壌に対する育種と選抜					
-パラウイジャ作物の生産性に 関する研究					
-新品種の導入と試作					
-作付体系化の作物間交互作用					
-作付体系における個別技術					
2. 作物栄養改善技術					
(1) 栄養問題診断技術					
-栄養の交互作用に関する研究					
-微量元素に関する研究					
(2) 問題土壌の改善と施肥技術					
-酸性土壌の改善と施肥技術					
III. 生物学的手法によるパラウイジャ作物生産の改善					
1. 生物学的窒素固定技術を含む微生物 利用技術					
-有効な根粒菌の蒐集・分離・同定選抜					
-根粒菌の生産に関する研究					
-根粒菌の発達と作物生産に対する 栽培法の効果					
2. 組織培養及びその他の生物学的手法 の利用					
-育種のための組織培養法の利用					
-ウィルスフリー植物作出のため 組織培養の利用					

3.4 実施に当たって留意すべきと考えられた事項

1986年の実施協議調査団および計画打合せ調査団の報告書から、実施に当たって留意すべきとされた事項をまとめると以下の通りである。

(1) ローカルコスト負担および管理運営体制について

近年インドネシア国では予算不足が深刻であり、かつては中央食用作物研究所のレベルで予算を握っていたものが、現在は上部機構である農業研究開発庁がその執行権を握っている。従って今後不足することの予想されるローカルバジェットを確保するためにも、農業研究開発庁とのパイプを太くしておくことが肝要になってきた。この観点から、本協力において初めて研究開発庁を監督官庁の位置に据え、同庁長官がR/D署名者、更には合同委員会議長とし、プロジェクトの総括的な責任を負う体制を整えることとした。

一方、今後も日本人専門家が実際の活動を行なうのは、中央食用作物研究所下の6支場のひとつボゴール食用作物研究所である。専門家は従来どおり研究所の施設を用い、インドネシア側カウンターパートとともに研究に従事することとなる。

以下参考までに関係各機関の概要を示す。

① 農業研究開発庁 (Agency for Agricultural Research and Development, AARD)

インドネシアの試験研究機関は第二次世界大戦の影響を受け、戦後は荒廃した状態で研究者数も十分ではなかった。研究機関を立て直すため、大統領法令により1974年に各省ごとに研究開発庁が設立された。

1979年には大統領法令No.47により農業開発庁傘下に中央食用作物研究所、中央水産研究所、中央工芸作物研究所、中央畜産研究所、中央林業研究所が設立された。1984年における研究員数は1,600人、職員の総数は7,184人であり、1990年には研究員数1,990人、職員数9,000人を見込んでいる。

農業研究開発庁はわが国では農林水産省の農林水産技術会議に相当する。

② 中央食用作物研究所 (Central Research Institute for Food Crops, CRIFC)

中央食用作物研究所はその傘下に6つの作物研究所を持っている。それ自体が研究を行う機関ではなく、これら6つの研究所の研究企画調整、情報・出版サービス、施設整備の仕事を任務としている。

③ ボゴール食用作物研究所 (Bogor Research Institute for Food Crops, BORIF)

ボゴール食用作物研究所は1905年に創設され、現在の5つの食用作物研究所および1つの園芸作物研究所は、この研究所から分離独立したものである。現在でも農業研究開発庁の研究機関としては規模が最大であり、研究者が約150名おり、そのうち12名が博士号を持っている。

植物育種部・栽培部・植物病虫部・植物生理部・農業経営部・農業技術部の6部がある。本部はボゴール市チマングにあり、植物生理部は本部から約5km離れたシナンバラに、植

物育種部は同じく5 km離れたムアラにある。

今回のプロジェクトに関連してインドネシア側は日本からの無償資金協力によって実験棟および低温種子貯蔵庫の建設を要請しているが、これらの建物はチマングにある本部に隣接して建てられる予定である。

これまでボゴール食用作物研究所は多数の品種を育成し、作物管理技術を開発してきており農業の発展に大きく貢献した。

ボゴール食用作物研究所はかつては食用作物研究のあらゆる分野の責任を負っていたが、現在では、イネおよびパラウィジャ作物の技術開発のための先端的基礎研究を行うのが役割である。この研究所ではさらに、食用作物遺伝資源の蒐集・評価・利用、害虫・病害の発生予察と制御、組織培養などのバイオテクノロジー、窒素固定などの基礎的研究も行っている。

(2) カウンターパートの配置

カウンターパートはプロジェクト関連業務以外にも通常研究、委託研究課題を多数担当しており、そちらに手一杯で日本人専門家との研究協力がなかなか困難となってきた。

日本側は機会ある毎に専従カウンターパートの配置を要望してきたが、事態の改善には残念ながらつながってこなかった。

本プロジェクトを開始するにあたり、この懸案事項について再度討議を行なったが、インドネシア側も事態を真剣に受けとめ、専門家に対しては上級の研究者1名と若手の研究者2～3名を配置し、複数名で対応する旨申し入れがあった。これにより日本、インドネシア両国研究者の遊離に歯止めがかけられるものと期待されるが、技術協力の根幹にかかわる問題であるだけに、将来にわたり双方の努力が続けられることが望まれる。

(3) 情報交換の重要性について

なべて個別研究の枠内にとどまりがちな研究プロジェクトの弊害を防ぐために、情報交換の重要性が指摘されている。

インドネシア側とは、合同運営委員会の他に、月一回程度の日本人専門家とインドネシア側幹部との意見交換会を定期的に行なうことが望ましい。

また、他援助国との交流も重要である。米国、オーストラリア両国とも、インドネシアの主要パラウィジャ作物（特に大豆）生産地と云われる東部ジャワを拠点に、援助を実施する方針と見られ、当面本プロジェクトとの接触は考えられないが、生産現場に密着した両国のプログラムとは、必要に応じセミナーを行なうなど随時情報の収集、交換に努め、プロジェクトの研究をより充実させることが望まれよう。

4. 中間評価活動の実績

1988年11月21日から13日間派遣された巡回指導調査団の報告をまとめると、以下の通りである。

(1) 研究課題について

カウンターパートは研究課題を単に羅列する傾向が強い。調査団としては、課題の重要性の優先度の決定とその解決のための研究推進方法を中心に研究計画をたてる必要性を強調した。

また優良大豆種子の生産安定供給技術の確立する課題は、十分整理されておらず、各研究部においても未調整のまま、重複して実施されている課題もみられる。

この点は、CRIFCの所長も認めており、各部のなわばり意識の改革がなされる必要があると考えていた。調査団としては、日本人専門家が核になって調整を進め、効果的な共同研究を実施するように要望した。

(2) プロジェクト運営について

発足以来、専門家間の意志疎通の不十分さが指摘されてきたが、1988年4月に赴任した五十嵐リーダーを中心に意志疎通の改善を最重点にしてプロジェクト運営がなされてきている。

インドネシア側カウンターパートから、専門家自身の手がけている課題だけでなく、関係する分野全体について、積極的な助言がほしいと要望がだされた。

現在、インドネシア側との定期的な意見交換会の開催も努められているが、調査団としては、一層積極的に密接な連携がとられることを要望した。

(3) ローカルコスト負担について

1987年度はBORIF全体の予算の支出実績は、当初の20パーセントに大幅削減され、しかも支出は年度末であった。1988年度も、要求額の20パーセント程度しか、支出はなされない見通しである。

この点について調査団はインドネシア側所管庁の幹部に予算確保の努力を強く要請した。

また無償資金協力によってバイオテクノロジー研究施設が完成したが、管理運営費のインドネシア側による確保が懸念されるので、関係者に対してその確保を繰り返し要請した。

なお、バイオテクノロジー分野の研究については、当面は組織培養が中心になると思われ、短期専門家の派遣、日本におけるインドネシア人研究者の研修等から協力が開始可能と判断される。

5. 評価調査結果

5.1 プロジェクトの当初計画

5.1.1 上位計画との整合性

(1) 5次レプリタ計画（インドネシア国の経済社会5ヵ年計画）

1989年に5次のレプリタ計画が策定された。本プロジェクトとの関連部分であるパラウイジャ（2次作物といわれ、米に次いで重要な作物）、とりわけ大豆についてみると、この5ヵ年間の生産伸び率は18パーセントと食用作物中最も高く、重要性が強調されてきているが、総じて大きな変化はみられていない。むしろ4次から5次計画における大きな変化は地域開発、移住計画が強調されてきていることにある。

(2) ビマス計画

この計画の中に工業原料、輸出作物も対象作物として組み込まれてきているが、パラウイジャの重要性は益々大きくなってきている。

なお、参考までに、ビマス計画の概要を示すと以下のとおりである。

ビマス計画は、米、パラウイジャ、園芸作物、エステート作物、畜産、水産等を対象作物とする政府の集約化計画であり、政府はこの計画に参加する農家に対し、村落共同組合（KUD）を通じて、肥料、農薬、改良種子等の生産資材に加え、生活資金を1つのパッケージとして貸し付けるとともに技術指導を行う制度として1964年に開始された。しかし、1985年以降パッケージを廃止し、農家の生産資材のみ貸し付けるメニュー方式に変わった。

(3) スーブラ・インスス計画

この計画におけるパラウイジャ関連部分についてもプロジェクト協力期間中の変化はみられていない。

なお、参考までに、スーブラ・インスス計画の概要を示すと以下のとおりである。

スーブラ・インスス計画は1987年乾季から開始された米の超集約化計画である。この計画は近年の米生産の停滞を打開するため、灌漑施設基盤条件がある程度整い、かつインススにも参加している地域を広範囲に指定し、より高度化された技術パッケージを、より広域な集団栽培指導態勢の下に実施することによって、単位面積当たり収量の向上、生産性の向上を図ろうとするものである。

(4) AARDの研究計画との整合性

AARDはCRIFC、BORIFに対し、レプリタ計画に沿った大豆研究の研究計画書を作成させている。例えば、CRIFCでは主要活動、主要研究課題、研究理由、予期される成果、研究期間、実施研究所名から成る研究計画書を、一方、BORIFでは、国レベルでの問題点、研究所レベルでの目的、国家計画に対比した研究レベルでのプライオリティ、国家計画

の一部としての研究所レベルでの主要研究トピックス、実施研究所名、研究所レベルで期待される成果から成る研究計画書が作成されている。本プロジェクトの研究計画がこのBORIFの研究計画の一部であることから、本プロジェクトにおける研究は今次のレプリタ計画に沿ったものといえる。

5.1.2 協力計画の妥当性

- (1) 農業の多様化、国民栄養改善、国内産業への原材料供給（例えば、澱粉、飼料等の工業、農産工業原料）等の観点から、イ政府としてもパラウイジャ作物を重要視しており、この中でも大豆は最も重要なものとして、その増産に努めている。従って、大豆を本プロジェクトの試験研究の対象作物としたのは、上記の理由からみて極めて適当なことである。
- (2) イ国の農家レベルでの問題点に立脚し、その改善に即して試験研究の課題決定が行われるべきであったが、本プロジェクトにおいてはこの点についてのインドネシア側との共通理解が十分に行われなかった感がある。プロジェクトの最終受益者である栽培農家にまで裨益する成果をあげるには、栽培農家レベルまで逆上って主要な問題を把握し、その改善に繋がる研究課題を設定するようにプロジェクトの発足時に十分考慮することが必要であった。
- (3) 基礎研究を行うプロジェクトでは、成果としての基礎研究結果を他の研究機関の協力を得て実用技術に加工し、それを普及システムにより農家までこれら技術を普及させることが重要である。しかし、この点についての配慮が十分でなかったため、研究成果の多くが実験室かつ個別的レベルにとどまった感がある。

5.2 プロジェクトの投入

5.2.1 日本側の投入

(1) 専門家の派遣

R/Dに規程されている分野に従い、6分野12名の長期専門家と5分野18名の短期専門家が派遣された。プロジェクト終了までに2名の短期専門家（分野は微生物学と土壤肥料）が派遣される予定である。

短期専門家の平均派遣期間は1.6ヵ月である。

専門家の派遣は総じて計画通りになされたが、植物生理の分野においては派遣が遅れ、8ヵ月の専門家不在の期間が生じた（専門家リストは表-2および英文レポート付録2を参照）。

(2) 機材供与

CRIFCおよびBORIFの5つの研究部に対し、総額2億円の実験器具等の機材が供与された。

供与機材はプロジェクト実行上、有益であり、概ね良好に維持、使用されている。なお、日本からの供与機材ではないが、病理部の電子顕微鏡（イ側で1972年2,400万円で購入）が故障しているため、単独機材供与の要求が強かった（機材リストについては付属資料⑥および英

表-2 専門家派遣実績

1. 長期専門家

職種	氏名	派遣期間	MM*	小計
チーム-	(01) 後藤虎雄	(86.04.29-88.04.28)	24.0	34.6 / 58.6 (達成率: 97.6%)
リーダー-	(02) 五十嵐孝典	(88.05.12-91.03.31)	34.6	
業務調整	(03) 奥田実行	(86.04.01-88.03.31)	24.0	35.4 / 59.4 (達成率: 99.3%)
	(04) 西山栄徳	(88.04.21-91.03.31)	35.4	
畑作物	(05) 鎗水寿	(86.04.29-88.04.28)	24.0	30.9 / 54.9 (達成率: 91.5%)
栽培	(06) 御子柴晴夫	(88.09.03-91.03.31)	30.9	
植物生理	(07) 井上晴喜	(86.07.30-89.07.29)	36.0	12.1 / 48.1 (達成率: 80.2%)
	(08) 樋田木世子	(90.03.29-91.03.31)	12.1	
植物病理	(09) 高屋茂雄	(86.07.30-89.03.29)	32.0	24.0 / 56.0 (達成率: 93.3%)
	(10) 内藤繁男	(89.03.25-91.03.24)	24.0	
昆虫	(11) 岡田忠虎	(86.10.29-88.12.13)	25.5	29.8 / 55.3 (達成率: 92.2%)
	(12) 内藤篤	(88.10.07-91.03.31)	29.8	
延べ12名			合計	332.3** (達成率: 92.3%)

* Man month

** 予定 = 60.0 x 6 = 360

2. 短期専門家

	派遣職種 (配属先)	氏名：日本における所属（派遣時 の年齢）	派遣期間 (MM*)
--	---------------	-------------------------	---------------

第1年度（1986/87：3名）

01	植物ウィルス (植物病理部)	本田要八郎：農研センター病害虫 部主任研究官（42才）	87.02.03-87.03.14 (1.4)
02	土壌物理 (植物生理部)	飯塚隆治：九州農業試験場植物栄 養研究室長（45才）	87.02.13-87.03.29 (1.6)
03	圃場管理 (栽培部)	川出武夫：野菜茶業試験場企画連 絡室業務科長（59才）	87.03.03-87.05.31 (2.9)

第2年度（1987/88：4名）

04	生物学的虫害 防除（昆虫部）	広瀬義躬：九州大学生物学的防除 研究施設助教授（50才）	87.08.05-87.10.04 (2.0)
05	栽培・研究指導 (栽培部)	玖村敦彦：東京大学名誉教授・日 本火薬（株）技術顧問（61才）	87.11.18-87.12.02 (0.5)
06	土壌微生物 (植物生理部)	浅沼修一：北海道農業試験場農芸 化学部主任研究官（38才）	88.01.11-88.03.18 (2.3)
07	植物ウィルス (植物病理部)	本田要八郎：北海道農業試験場病 理昆虫部主任研究官（43才）	88.03.15-88.04.22 (1.3)

第3年度（1988/89：4名）

08	薬剤抵抗性 (昆虫部)	遠藤正道：九州農業試験場環境第 一部主任研究官（40才）	88.04.06-88.06.26 (2.7)
09	植物病理 (植物病理部)	宇杉富雄：九州農業試験場ウィル ス病研究室主任研究官（43才）	89.01.20-89.03.21 (2.0)
10	光合成同化作用 (栽培部)	中野寛：農研センター豆類栽培生 理研究室主任研究官（40才）	89.02.01-89.03.14 (1.5)
11	種子生理 (植物生理部)	斉藤昌義：食品総合試験場蛋白素 材研究室研究員（29才）	89.03.31-89.07.10 (3.4)

第4年度(1989/90:4名)

12	生物学的防除 (昆虫部)	堀田泰司:九州大学農学部生物的防除研究施設助手(51才)	89.07.15-89.09.14 (2.0)
13	畑作栽培 (栽培部)	原正紀:東北農業試験場生理生態研究室長(48才)	89.11.01-89.11.30 (1.0)
14	組織培養 (植物生理部)	土島秀樹:香川県農業試験場生物工学担当技師(31才)	90.01.09-90.03.29 (2.7)
15	大豆育種 (育種部)	酒井真次:東北農業試験場成分育種法研究室長(47才)	90.02.14-90.03.15 (1.0)

第5年度(1990/91:5名)

16	作付体系 (栽培部)	斉尾乾二郎:東京大学農業生物学科教授(60才)	90.08.22-90.09.01 (0.4)
17	昆虫生理 (昆虫部)	竹田敏:蚕糸昆虫農業技術研究所生理活性物質研究室長(41才)	90.08.30-90.10.12 (1.5)
18	大豆育種 (育種部)	岡部昭典:東北農業試験場作物開発部研究員(33才)	90.12.10-91.02.09 (2.0)
19			
20			

所属は特に明記しないかぎりは農林水産省

* Man month

まとめ

配属先	合計人数	合計MM	1人あたり平均MM
栽培部	5人	6.3	1.3
昆虫部	4	8.2	2.1
植物生理部	5		
植物病理部	4		
育種部	2	3.0	1.5
全合計	20		

文レポート付録3を参照)。

(3) 研修員の受入れ

これまで20名のインドネシア人カウンターパート(うち1名は2度研修を受けた)が研修を受け、さらに4名の研修が予定されている。

20名中15名は地域農試等で研修を受け、4名は視察に参加した。研修の結果、1名が北海道大学で博士号を1990年に取得した。

また植物生理と植物病理の分野の4名のカウンターパートが文部省国費留学生として日本の大学院に留学し、そのうち1名は博士号を取得した。

3名が現在、博士論文をインドネシアにおいて作成中であり、日本への留学を予定している。しかし、今年度文部省国費留学生のJICA枠は受入れがなされておらず、早急な実施が望まれる(研修リストについては表-3および英文レポート付録4を参照のこと)。

20名の元研修生のうち19名が現在もAARDに所属している。うち4名は、プロジェクトに直接関係しない分野で活躍しており、イ国内および海外の修士もしくは博士課程に在学中である。

なお日本以外の他の援助機関の出資による研修(1986年度、CFIFC下の6研究所対象)の実績については表-4を参照のこと。

(4) ローカルコスト負担

総額4千7百万円のローカルコスト負担事業を行った(表-5経費実績を参照のこと)。

- 1) 応急対策費:植物病理部の研究室ドアの工事、パラウィジャ作物研究施設の電圧安定装置の整備、昆虫部の恒温室の整備(総額3百万円)。
- 2) 臨時現地業務費:大豆の病虫害マニュアル(図版)を3千部出版。イ国内で印刷。1990年に改訂版を出し、作物保護プロジェクト他、イ国各県に配布。
- 3) 技術普及広報費:プロジェクト活動紹介パンフレットの印刷(14万円)。
- 4) 技術交換費:栽培部・御子柴専門家と2名のカウンターパートがタイ東北タイ農業開発研究プロジェクトを訪問(97万円)。
- 5) 現地セミナー開催費:「20年の日イ共同研究プログラムにおける植物病理学の進展と今後の研究戦略」と題するセミナー開催(1989年11月22日。日タイ双方で80名が参加。費用60万円)。
- 6) 今年度はプログラム協力期間の最終年にあたるので、研究成果の集大成として、ハイライト集等の報告書とりまとめや、最終セミナーの開催をプロジェクト終了までに行う必要がある。

(5) 調査団の派遣

合計5つの調査団が派遣された(付属資料⑧および英文レポート付録5を参照のこと)。

表-3 カウンターパート研修実績

3-1. JICA個別研修

	氏名：所属（研修科目）	主な研修受け入れ先	研修期間（MM）
--	-------------	-----------	----------

第1年度（1986/87：3名）

01	Rasti Saraswati ：植物生理部 （根粒菌）	北海道農業試験場 農業生物資源研究所	87.02.11-87.10.13 （8.1）
02	Mohammad Muhsin ：植物病理部 （ウィルス）	北海道農業試験場	87.02.11-87.09.12 （7.1）
03	Sri Hutami Lukman ：栽培部 （水分生理）	農業研究センター	87.02.11-87.09.12 （7.1）

第2年度（1987/88：6名）

04	Muhammad Arifin ：昆虫部 （虫害）	農業研究センター	87.07.16-87.12.22 （5.2）
05	Djuber Pasaribu ：栽培部 （研究論文作成）	東京農業大学 農業研究センター	87.08.31-88.02.14 （5.5）
06	Hafid ：植物生理部 （有機成分分析）	農業生物資源研究所 農業研究センター	87.08.31-88.03.01 （6.1）
07	Soetjipto Ph ：栽培部部長 （研究論文作成）	北海道大学農学部農芸 化学科作物栄養教室	87.09.08-87.12.15 （3.3）
08	Gunuan Satari ：AARD長官 （農業研究視察）	全国各地	87.11.09-87.11.18 （0.3）
09	Budihardjo S. ：昆虫部 （固体群生態）	農業研究センター 四国農業試験場	88.02.29-88.11.02 （8.1）

第3年度(1988/89:5名)

10	Mukelar Amir : 植物病理部部长 (植物病理)	中国・四国農業試験場 国際病理学会	88.08.16-88.09.08 (0.8)
11	Ibrahim Manwan : CRIFC 所長 (農業研究視察)	全国各地	88.10.09-88.10.27 (0.6)
12	Sukarman : 植物生理部 (種子成分)	食品総合研究所	88.12.05-89.03.31 (3.9)
13	Wedanambi Tengkan : 昆虫部 (大豆害虫)	農業研究センター 九州大学農学部	89.03.19-89.08.15 (4.9)
14	Saptowo Jumali P. : 植物生理部 (組織培養)	香川県農業試験場	89.03.13-89.11.11 (7.9)

第4年度(1989/90:6名)

15	Mohanad Djaeni : 植物病理部 (糸状菌)	農業研究センター	89.06.12-89.12.22 (6.4)
16	Zainab Nunung : 植物生理部 (根粒菌)	農業環境技術研究所 北海道農業試験場	89.06.12-89.12.22 (5.4)
17	Endang Suhartatik : 栽培部 (混作)	農業研究センター	89.06.12-89.11.23 (5.4)
18	Syarifuddin Kamara: BORIF 所長 (農業研究視察)	全国各地	90.03.11-90.03.25 (0.5)
19	Suyono : 昆虫部 (大豆害虫)	食品総合研究所	90.03.11-90.09.21 (6.4)
20	Soetjipto Ph.* : 栽培部部长 (研究論文作成)	北海道大学農学部農芸 化学科作物栄養教室	90.03.25-90.05.13 (1.6)

第5年度(1990/91:5名)

21	Justinus Soejitno : 昆虫部部长 (研究管理)	全国各地	90.11.12-90.12.04 (0.8)
----	--	------	----------------------------

研修先は特に明記しないかぎりは農林水産省

* 北海道大学にて博士号習得

3-2. 文部省留学生

	氏名(所属)	留学先	留学期間
01	Mohammad Djazuli* (植物生理部)	北海道大学農学部 農芸化学科博士課程	86.10-90. 9
02	Jumanto Harjosudarmo (植物病理部)	北海道大学農学部 農業生物科博士課程	87. 4-
03	Rasti Saraswati (植物生理部)	京都大学農学部 農芸化学科博士課程	89. 4-
04	Haeni Purwanti (植物病理部)	北海道大学農学部 農業生物科修士課程	90. 4-

*すでに学位を習得して帰国済

3-3. 第3国研修・受け入れ

01	Naris Noochan	東北タイ農業研究開発プロジェクトC/P (1986.12-1987.5)
----	---------------	---

3-4. フィリピン人造りセンタープロジェクトでの研修

01	Maulana Wahid (BORIF広報部)	訓練用視聴覚機材開発のための研修 <4th ASEAN regional training workshop in instructional media development> (1990.10.29-11.29)
----	-----------------------------	--

3-5. 日本での学会発表(岡山大学)

01	Suyono (昆虫部)	「マメゾウムシ及び豆類に関する国際シンポジウム」 表題*Present status of <u>Callosobruchus</u> in Indonesia * Suyono and A.Naito (1989.9.4-14)
----	-----------------	--

注) 経費のプロジェクトでの負担は無し

表-4 Daftar tenaga Puslitbangtan yang mengikuti latihan dan pertemuan ilmiah di luar negeri 1986-87.
1986年度に外国で研修を受けた職員リスト (CRIFC下の研究所)

No	N A M A	Puslitbangtan/ Balittan	Bidang	Negara	Waktu	Sponsor
1	2	3	4	5	6	7
1	Sutjipto Kr. MSc	Bogor	Training	Philipina	Januari-Sep.86	IRRI
2	Muchlis Adie	Malang	Training	Thailand	Januari 86	ATA 272
3	Dr. Zulkifli Zaini	Sukarami	Orientasi Training	Philipina	Januari-Apr.86	IRRI
4	Ir. Sutjipto Ph	Bogor	Seminar	India	Januari 86	IRRI
5	Dr. Sultoni Arifin	Bogor	Workshop	India	Januari 86	IRRI
6	Achmad Winarto	Malang	Training	Philipina	Februari-Apr86	AARP
7	Alidawati	Bogor	Training	Philipina	Februari-Apr86	AARP
8	Ir. Sriwidowati	Sukamandi	Training	Philipina	Februari-Jun86	AARP
9	Achmad	Sukamandi	Training	Philipina	Februari-Jun86	AARP
10	Ir. Zadri Hamzah MS	Sukarami	Training	Nederland	Februari-Mar86	IRRI/CABO
11	Ir. Ketut Tastra MS	Sukarami	Training	Nederland	Februari-Mar86	IRRI/CABO
12	Ir. Yunizar	Sukarami	Training	Nederland	Februari-Mar86	IRRI/CABO
13	Ir. Irmansyah Rusli MS	Sukarami	Training	Nederland	Februari-Mar86	IRRI/CABO
14	Ir. Sugito	Malang	Training	Taiwan	Februari-Mei86	NAR II
15	Ir. Suharsono	Malang	Training	Taiwan	Februari-Mei86	NAR II
16	Ir. Budi Santoso Radjit	Malang	Training	Taiwan	Februari-Mei86	NAR II
17	Ir. Arief Harsono	Malang	Training	Taiwan	Februari-Mei86	NAR II
18	Ir. Yuswadi	Bogor	Training	Philipina	Februari-Jul86	AARP
19	Dr. Syarifuddin K	Sukarami	Workshop	India	Februari 86	ICRISAT
20	Dr. A. Mudzakir Fagi	Sukamandi	Symposium	Bangladesh	Februari 86	Barc

(berlanjut)

Tabel 7.8. (lanjutan).

1	2	3	4	5	6	7
21	Dr. I.N. Oka	Bogor	Meeting	Philipina	Februari 86	IRRI
22	Ir. Dailami Yamin	Sukarami	Training	Mexico	Februari-Okt86	CYMMIT
23	Ir. Syarifuddin Lubis	Sukamandi	Training	Philipina	Februari-Mar86	AFHB
24	Ir. Agus Iqbal	Bogor	Training	USA	Maret-Agust.86	AARP
25	Ir. Sunarsediono	Malang	Training	USA	Maret-Juni 86	AARP
26	Ir. Buang Abdullah	Bogor	Training	Nederland	Maret-Juli 86	Nederland Governat
27	Ir. M Yasin HG	Maros	Training	Philipina	Maret-Juni 86	AARP
28	Ir. Sutoro	Bogor	Training	Philipina	Maret-Juni 86	AARP
29	Dr. B.H. Siwi	Bogor	Meeting	Italia	Maret-April 86	FAO
30	Drs. Edial Afdi	Sukarami	Training	USA	Maret-Juni 86	AARP
31	Dr. B.H. Siwi	Bogor	Meeting	Philipina	April '86	SEARCA
32	Ir. Yan Rahman Hidayat	Sukamandi	Training	Philipina	April-Mei 86	FAD
33	Dr. M. Ismunadji	Bogor	Symposium	Bangladesh	April 86	BARC
34	Ir. Abdul Kaher MS	Sukarami	Training	Mexico	April-Nov 86	CYMMIT
35	Dr. Farid Bahar	Maros	Workshop	USA	April 86	USAID GRANT
36	Ir. Husni Malian MS	Bogor	Training	Philipina	April-Mei 86	IRRI
37	Ir. Nainy A. Kirom	Bogor	Training	Philipina	April-Mei 86	IRRI
38	Ir. Hardono	Bogor	Training	Philipina	April-Mei 86	IRRI
39	Ir. Amar Kadar Zakaria	Bogor	Training	Philipina	April-Mei 86	IRRI
40	Ir. Tabran Lando	Maros	Training	India	Mei-Agustus 86	AARP
41	Dr. Rasidin Azwar	Sukarami	Training	Philipina	Mei-Juni 86	IRRI
42	Ir. Widiaty Adil	Bogor	Training	USA	Mei-Juni 86	AARP
43	Dr. M. Ismunadji	Bogor	Meeting	Australia	Mei-Juni 86	ACIAR
44	Dr. B.H. Siwi	Bogor	Meeting	Thailand	Mei 86	ACIAR
45	Inu G. Ismail BSc	Bogor	Monitoring	Thailand	Juli 86	IRRI
46	Ir. Aman Djauhari	Bogor	Monitoring	Thailand	Juli 86	IRRI
47	Ir. Herman S	Bogor	Monitoring	Thailand	Juli 86	IRRI

(berlanjut)

1	2	3	4	5	6	7
48	Dr. Djamaluddin	Bogor	Monitoring	Thailand	Juli 86	IRRI
49	Ir. Madusilla Usman	Maros	Training	Philipina	Juli-Sept. 86	IRRI
50	Dr. Sri Suharni Siwi	Bogor	Workshop	USA	Juli-Agust 86	USAID/AARD
51	Dr. Ismunadji	Bogor	Konferensi	RRC	September 86	IRRI
52	Dr. A.M. Fagi	Sukamandi	Konferensi	RRC	September 86	IRRI
53	Dr. E.O. Momuat	Maros	Konferensi	RRC	September 86	IRRI
54	Dr. I.N. Oka	Bogor	Konferensi	RRC	Sept.-Okt. 86	IRRI
55	Dr. Bambang Suprihatno	Sukamandi	Symposium	RRC	Sept.-Okt. 86	IRRI
56	Dra. Yunlati Munarso	Sukamandi	Training	Philipina	Sept.-Okt. 86	HYBRID RICE
57	Munada Mistadinata	Sukamandi	Training	Philipina	Sept.-Okt. 86	HYBRID RICE
58	Dr. Ida Nyoman Oka	Bogor	Konferensi	Hawai	Juli-Agust. 86	USAID/AARD
59	Dr. Haeruddin Taslim	Sukamandi	Workshop	Brazilia	Agust.-Sep. 86	NAS
60	Dandi Sukarna	Bogor	Training	USA-JAPAN	Agust.-Sep. 86	USAID/AARD
61	Dr. Sumarno	Bogor	Meeting	Thailand	Agust.-Sep. 86	ACIAR
62	Dr. Machmud	Bogor	Meeting	Thailand	Agust.-Sep. 86	ACIAR
63	R.B. Sorkarno	Malang	Meeting	Thailand	Agust.-Sep. 86	ACIAR
64	Ir. Suwasik Karsono	Malang	Meeting	Thailand	Agust.-Sep. 86	ACIAR
65	Ir. Agustina Rahaina	Malang	Meeting	Thailand	Agust.-Sep. 86	ACIAR
66	Ir. Farid Bahar	Maros	Meeting	Thailand	Agust.-Sep. 86	ACIAR
67	Ir. Sriwidowati	Sukamandi	Meeting	Thailand	Agust.-Sep. 86	ACIAR
68	Dr. Zainuddin Harahap	Bogor	Workshop	India-Korea	September 86	IRRI
69	Dr. Syarifuddin K	Sukarami	Workshop	India-Korea	September 86	IRRI
70	Sadikin Sm. MSc.	Bogor	Prog. Dok.	Japan	Sep.-Des. 86	JICA
71	Ir. Erwina Lubis	Bogor	Training	RRC	Agust.-Sep. 86	FAO-IAEA
72	Dr. Mukelar Amir	Bogor	Meeting	Thailand	September 86	CANADA
73	Ir. Sutjipto Ph	Bogor	Symposium	Japan	Sep.-Okt. 86	IARC
74	Drs. M. Djazuli MS	Bogor	Pro. Dok.	Japan	Okt.-4,5 tahun	MOBUSHO

(berlanjut)

Tabel 7.8. (lanjutan).

1	2	3	4	5	6	7
75	Ir. Heryanto MS	Malang	Symposium	Mexico	Desember 86	ATA 272
76	Drs. Lukman Hakim	Bogor	Training	Thailand	Oktober 86	IDRC
77	Dr. Syarifuddin K	Sukarami	Meeting	Philipina	Oktober 86	IRRI
78	Dr. Machmud	Bogor	Monitoring	India-Bangladesh	Oktober 86	IRRI
79	Ir. Suartini	Bogor	Monitoring	India-Bangladesh	Oktober 86	IRRI
80	Ir. Amiruddin Syam	Bogor	Training	Philipina	Oktober 86	IBRD-IRRI
81	Ir. Roslina Amir	Maros	Training	Philipina	Oktober 86	IRRI
82	Dr. Ida Nyoman Oka	Bogor	Workshop	Hawai	November 86	USAID Grant
83	Dr. M. Ismunadji	Bogor	Meeting	USA	November 86	IBNAT
84	Dr. J. Sujitno	Bogor	Workshop	RRC	November 86	IDRC
85	Dr. Edi Sunaryo	Bogor	Workshop	RRC	November 86	IDRC
86	Dr. Sumarno	Bogor	Meeting	Thailand	November	FAO-IAEA
87	Dr. Zainuddin Harahap	Bogor	Workshop	Philipina	November 86	IRRI
88	Dr. Hans Anwarhan	Banjarmasin	Workshop	Philipina	November 86	IRRI
89	Djoko Purnomo	Malang	Training	Philipina	Nov.-Des. 86	IRRI
90	Ir. Sutjipto Ph	Bogor	Meeting	India	Desember 86	FAI
91	Ir. Yayuk Aneka Bety	Malang	Training	Thailand	Desember 86	CYMMIT
92	Dr. Sridodo	Bogor	Meeting	Thailand	Desember 86	GOI
93	Ir. Suwasik Karsono	Malang	Training	Australia	Januari-Mei 87	Univ. of Queensland
94	Dr. Syarifuddin K	Sukarami	Workshop	Philipina	Januari 87	IRRI
95	Ir. Zadri Hamzah MS	Sukarami	Workshop	Philipina	Januari 87	IRRI
96	Ir. Irmansyah Rusli MS	Sukarami	Workshop	Philipina	Januari 87	IRRI
97	Ir. Ketut Tastra MS	Sukarami	Workshop	Philipina	Januari 87	IRRI
98	Ir. Yunizar MS	Sukarami	Workshop	Philipina	Januari 87	IRRI
99	Dr. Fathan Muhajir	Sukamandi	Konferensi	Thailand	Januari 87	AARD

(berlanjut)

1	2	3	4	5	6	7
100	Dr. M. Ismunadii	Bogor	Symposium	Thailand	Januari 87	FAO
101	Dr. EO. Momuat	Maros	Symposium	Thailand	Januari 87	ACIAR
102	Dr. Karim Makarim	Bogor	Symposium	Thailand	Januari 87	ACIAR
103	Unang Gunara BSc	Bogor	Training	Philipina	Januari 87	IRRI
104	Dr. IDM. Tantera	Bogor	Workshop	Philipina	Januari 87	IRRI
105	Ir. Hutami MS	Bogor	Training	Jepang	Feb.-Sep. 87	C.Plan-JICA
106	Dra. Rasti Saraswati MS	Bogor	Training	Jepang	Feb.-Sep. 87	C.Plan-JICA
107	Drs. Nuksin	Bogor	Training	Jepang	Feb.-Sep. 87	C.Plan-JICA
108	Dr. Zainuddin Harahap	Bogor	Konferensi	Italia	Januari 87	FAO
109	Ir. Iwan Yuliardi	Bogor	Training	Philipina	Maret-Nov. 87	IRRI
110	Drs. Yusuf Supriaman	Bogor	Training	Thailand	Maret 87	FAO
111	Dr. Astanto Kasno	Malang	Kunjungan	Australia	Maret 87	ACIAR
112	Dr. Ida Nyoman Oka	Bogor	Workshop	Thailand	Februari 87	IRRI
113	Dandi Sukarna	Bogor	Workshop	Thailand	Februari 87	IRRI
114	Ir. Djatnika Kilin	Bogor	Workshop	Thailand	Februari 87	IRRI
115	Ir. Agustina Rahmiana	Malang	Kunjungan	Australia	Maret 87	ACIAR
116	Ir. Herman Supriadi	Bogor				
117	Dr. IDM. Tantera	Bogor	Workshop	Philipina	Maret 87	IRRI
118	Ir. Nasrun D	Sukarami	Training	Mexico	Feb.-Sep. 87	CYMMIT
119	Dr. A. Mudzakir Fagi	Sukamandi	Workshop	USA	Maret-April 87	USAID
120	Dr. M. Ismunadji	Bogor	Symposium	Malaysia	Maret 87	Malaysia
121	Dr. Ida Nyoman Oka	Bogor	Symposium	Thailand	Maret 87	WINROCK

表-5 インドネシア農業研究強化計画 経費実績

(単位：千円)

	1986年度	1987年度	1988年度	1989年度	1990年度	計
機材 (当年度)	1,003	74,681	42,761	50,768	30,000	199,213
(繰越)	1,003 (輸送費)	40,941	42,761	35,109	30,000	
	0	(33,740 (在外))	0	15,659	0	
現地業務費 (当年度)	7,388	7,536	9,956	13,691	8,380	46,951
(繰越)	0	0	0	0	(7月-500含む)	
応急対策費 (当年度)	820	0	0	2,137	0	2,957
(繰越)	(施設F7補修工事)	0	0	(電圧調整機能増設、 F7/F7恒温室改修)		
技術普及 広報費	0	0	142 (プロジェクト紹介 パンフレット作成)	0	500 (Research Highlights)	642
技術交換費	0	0	0	970	0	970
				(御子柴+C/P2名 東北外農業開発研究8.23~9.3)		
現地セミナー開催費	0	0	0	596(22Nov.1989)	500 (Feb.22~23) (Final Seminar)	1,096
現地語教科書作成費	0	0	0	1,000		1,000

5.2.2 インドネシア側の投入

(1) 土地・建物・施設の提供

パラウィジャ作物研究施設が総額3億9千万円の一般無償資金協力により1988年11月に竣工し、イ側に手渡された。

CRIFC、BORIFの施設等はオランダによる統治以来の基盤を有し、その後、日本、アメリカ、イギリス等各国の援助がなされ、拡充されてきた(図2、主要施設配置図参照のこと)。

上述の無償の施設では、USAIDのローンによりコンサルタント会社(ウィンロック・インターナショナル)を通じ、コロラド大学からのブランブルグ氏を講師として15~16名の基礎バイオテクノロジーの研修も行われている(他国からの援助については、表-6および英文レポート付録10を参照のこと)。

(2) カウンターパートの配置

BORIFの人員は増加傾向にあり、1990年度で585名に達している。そのうち6割を占めるのが研究者であり、1985年284名であったが、1990年に331名となり、増加が著しい。

さらに研究者についてみると、植物生理部において増加が最も顕著であり、1985年に51名だったが、1990年には78名に増加している(人員の配置については表-7、表-8および英文レポート付録6と7を参照のこと)。

学歴についてみると、22名が博士号を取得し、37名が修士号を取得している(英文レポート付録8参照のこと)。

配置されたカウンターパートの内訳についてみると、47名の研究者の他に、CRIFCおよびBORIFの管理職10名も含まれている。またカウンターパートのうち12名の研究者が博士号を取得しており、3名が修士号を取得している。

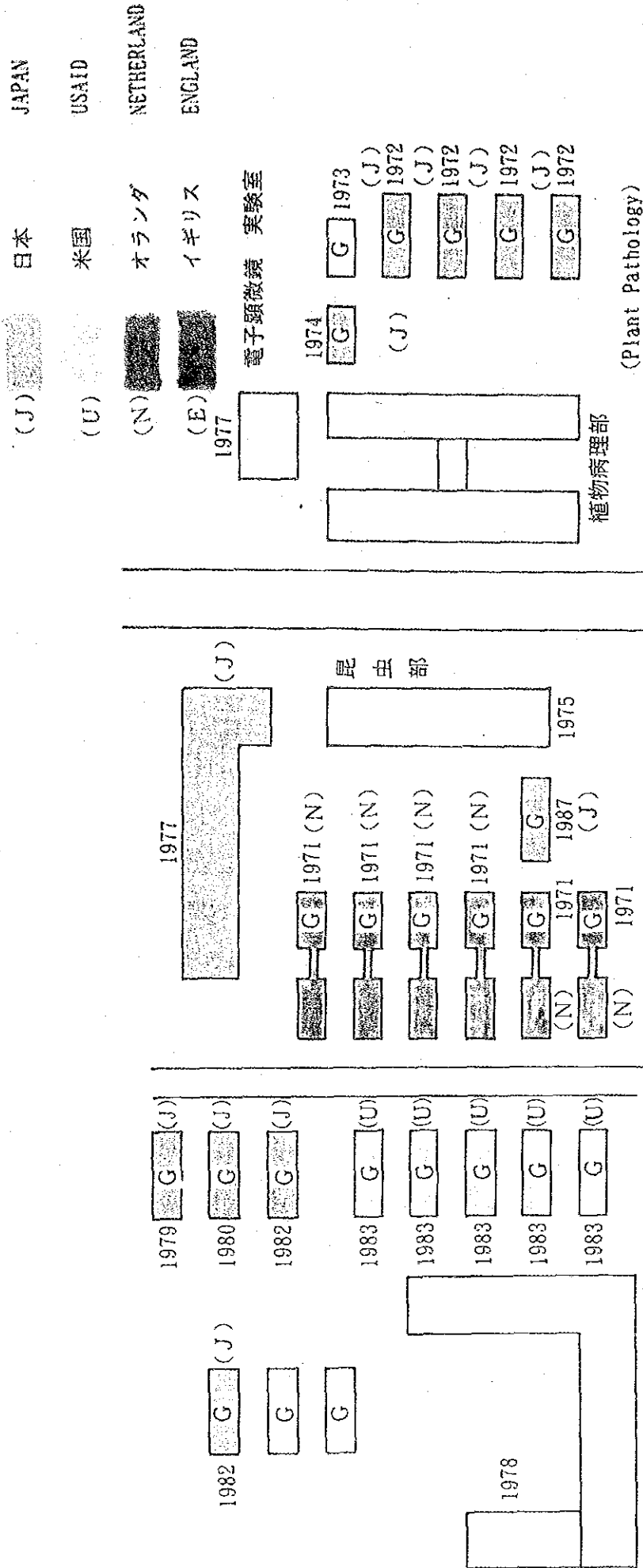
なお、各年次の研究部門別のカウンターパート数の推移については資料はないが、ある部門においては、大きな増減があったようである。また、研究費は作物毎でつくことが多いため、研究部門よりも対象作物についての枠の方が強く、各研究部長に権限はあまりないようである。

(3) 運営経費の負担

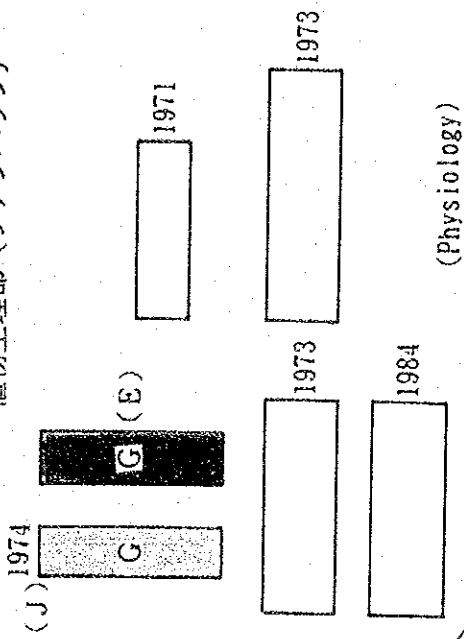
インドネシア側の予算は経常予算と開発予算から成っているが、過去5年間にBORIFとCRIFCに配分された予算は両方合わせて120億ルピア(約8億円)である。このうち、一定額が当プロジェクトに割りふられているが、その詳細は明らかではない(表-9、表-10および英文レポート付録9参照のこと)。

経常予算はイ国内の歳入を財源とし、開発予算は他国からの援助をも財源としている。日本からの援助以外ではフォード財団、FAO、UNDP、ACIAR(オーストラリア国際農業研究センター)、IDRC(カナダ)、USAID等の援助機関から支援を受けている(表-5および英文レポート付録10参照)。

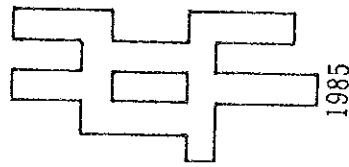
図2 MAIN BUILDING OF BORIF



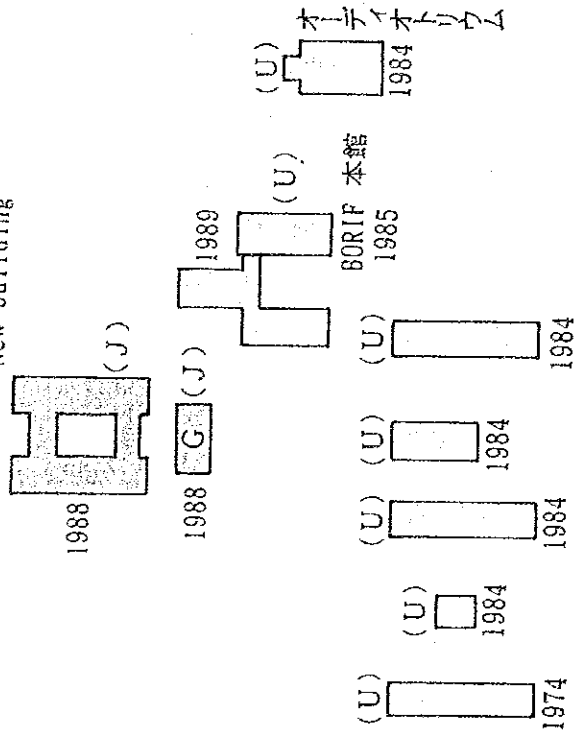
植物生理部 (シナンバラン)



工芸作物研究所



新施設 New building



(BARITAN)

表-6 中央食用作物研究所への対外援助プロジェクト (1986年4月-1991年3月中に行われたもの)

	プロジェクト名	援助機関	期間	援助額
I. ボゴール食用作物研究所				
1.	Food, legume and coarse grain	FAO/UNDP	1982-1987	US\$ 754,000
2. IDRC	Legume cultivar selection for condition after lowland rice and acid soil	Canada	1984-1987	Ca\$ 213,200
3. RAS/61/044/01	Farming system development in Asia	FAO/UNDP	1984-1988	US\$ 1,310,000
4.	Facility development for research in seed technology and microorganism	Grant-aid	1985-1987	US\$ 1,893,000
5. IDRC	Crop livestock system research	Canada	1985-1988	Ca\$ 383,000
6. ACIAR:ATA-382	Phosphorus and sulphur efficiency in tropical cropping system	Australia	1985-1988	US\$ 296,700
7. ACIAR	Preliminary studies on bacterial wilt in south east asia	Australia	1985-1989	Au\$ 49,450
8. JICA:ATA-378	The strengthening of pioneering research for palawija crop production	Japan	1986-1991	US\$ 5,053,000
II. 中央食用作物研究所				
1. KEPAS	Agroecosystem network	Ford Foundation	1984-1985 (Phase I) 1985-1987 (Phase II)	US\$ 195,800 US\$ 270,000
III. スカマンディ食用作物研究所				
1.	Hybrid rice project of inovative scientific research	USAID	1982-1985	US\$ 150,500
2.	Drying system for farmer group	ASEAN-EEC	1983-1985	US\$ 102,100
3. BOSTID	Improved grain legume production by enhance nitrogen fixation	USAID	1984-1988	US\$ 150,000

IV. マラン食用作物研究所				
1. ATA-272	Strengthening the Malang Research Institute for Food Crops	Netherland	1981-1987 (Phase I) 1987-1989 (extension)	US\$ 3,300,000
2. ACIAR	Peanut improvement in Indonesia	Australia	1985-1989	Au\$ 154,700
3.	Root crops improvement	Canada	1987-1989	US\$ 180,790
V. マロス食用作物研究所				
1. ACIAR:ACIAR-8201	Pigeon pea improvement	Australia	1985-1988 (Phase I)	Au\$ 25,000
2. ACIAR-8567	Development of cultivars and production systems for early maturing pigeon pea	Australia	3 years	Au\$ 446,440
VI. バンジャルマシン食用作物研究所				
1. CSR project	Research program for ACID sulphate soils in the humid tropics	Netherland	1987-1990	US\$ 3,510,000

表-7 学歴別職員構成

1. 研究開発庁

	1975	1979	1984	1988
博士号習得者	16	24	90	179
修士号習得者	26	41	279	478
学士号習得者	243	556	1,025	1,445
その他	3,323	3,839	5,771	9,253
	3,608	4,460	7,165	11,355

主要食用作物増産協力事務局作成：インドネシア共和国農業第5次開発5か年計画関係データ集（仮訳）より

2. 中央食用作物研究所

	1979	1984	1988
博士号習得者	10	24	65
修士号習得者	4	68	133
学士号習得者	210	320	301
その他	732	1,638	1,518
	956	2,050	2,017

1989年度版中央食用作物研究所パンフレットより

3. ボゴール食用作物研究所

	本部	栽培部	育種部	昆虫部	植物 病理部	植物 生理部	農業 経済部
博士習得者 (25)	1	4	5	5	5	1	1
修士習得者 (37)	-	9	9	6	1	5	7
学士習得者 (32)	10	4	4	5	3	2	4
その他 (71)	4	18	15	10	7	10	7
(合計) (165)	15	35	32	28	16	20	19

1989年版ボゴール食用作物研究所パンフレットより

表-8 ポゴール食用作物研究所研究員の部門別研究員数

対象作物	研究分野	博士号 習得者	修士号 習得者	学士号 習得者	高卒	合計
穀物	育種	2	4	-	3	9
	栽培	-	3	1	7	11
	植物生理	-	2	-	3	5
	昆虫	-	1	-	-	1
	植物病理	-	-	-	2	2
	小計	(2)	(10)	(1)	(15)	(28)
豆類	育種	1	4	1	5	11
	栽培	-	7	1	2	10
	植物生理	-	2	-	2	4
	昆虫	1	4	-	2	7
	植物病理	1	-	-	3	4
	小計	(3)	(17)	(2)	(14)	(36)
根菜類	育種	1	2	-	2	5
	栽培	-	2	-	1	3
	植物生理	-	3	-	1	4
	収穫後処理	-	5	-	-	5
	小計	(1)	(12)	-	(4)	(17)
耕作体系	(1)	(14)	-	-	(15)	
パラウイジャ作物小計<7>			<53>	<3>	<33>	<96>
稲作	育種	1	9	2	23	35
	栽培	-	8	2	5	15
	植物生理	1	7	5	13	26
	昆虫	2	12	5	7	26
	植物病理	1	6	2	10	19
	社会経済	-	10	5	2	17
	小計	(5)	(52)	(21)	(60)	(138)
総計		12	105	24	93	234

インドネシア共和国パラウイジャ作物生産基礎的研究強化施設設備計画基本設計調査報告書より

(注) 総職員数は710名

表-9 予 算

1. 農業研究開発庁経常予算の推移 (百万ルピア)

	1984/85		1985/86		1986/87		1987/88		平均 成長率
	要求	実績/ 精算 (%)	要求	実績/ 精算 (%)	要求	実績/ 精算 (%)	要求	実績/ 精算 (%)	
農業 研究開発庁	7,598	108	9,546	113	11,472	101	11,339	56	14.3
農業省 全体	47,909	110	57,127	117	71,812	99	75,946	51	16.6

主要食用作物増産協力事務局発行「インドネシア共和国農業第5次開発5か年計画関係データ集 (仮訳)」より掲載ただし一部変更部分あり

2. 農業研究開発庁開発予算の推移 (十億ルピア)

	1984/85		1985/86		1986/87		1987/88	
	DIP	実績 (%)	DIP	実績 (%)	DIP	実績 (%)	DIP	実績 (%)
農業 研究開発庁	14.06	91	21.84	88	10.23	98	6.28	98
農業省 全体	170.52	91	181.10	86	90.49	95	68.50	95

主要食用作物増産協力事務局発行「インドネシア共和国農業第5次開発5か年計画関係データ集 (仮訳)」より掲載ただし一部変更部分あり

3. 支出区分による研究開発庁経常予算の内訳 <1984/85-1986/87> (百万ルピア)

	人件費	物品費	維持管理費	旅費	合計
農業 研究開発庁	29,056	7,031	3,014	854	39,954
農業省 全体	198,107	36,753	12,781	5,155	252,795 仝

主要食用作物増産協力事務局発行「インドネシア共和国農業第5次開発5か年計画関係データ集 (仮訳)」より掲載ただし一部変更部分あり

表-10 中央食用作物研究所の予算の内訳 (千ルピア)

I. 経常予算

	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91
中央食用作物研究所	376,269	343,350	361,100	400,516	477,517
ボゴール 食用作物研究所	1,080,118	1,030,868	1,090,800	1,207,902	1,372,789
スカマンディ 食用作物研究所	577,897	588,406	773,980	828,915	1,090,396
マラン 食用作物研究所	525,575	512,091	501,750	575,971	662,457
スカラミ 食用作物研究所	273,525	248,200	386,700	425,078	501,013
マロス 食用作物研究所	510,370	457,437	480,750	520,675	618,608
バンジャルマシン 食用作物研究所	240,800	211,620	256,670	273,562	334,163
合計	3,584,554	3,391,972	3,851,750	4,237,619	5,056,943

II. 開発予算

	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91
中央食用作物研究所	160,000	-	34,000	-	-
ボゴール 食用作物研究所	370,000	194,100 x)	185,000 x)	367,000	470,000
スカマンディ 食用作物研究所	350,000	138,000 380,000 x) 300,000 xx)	104,000	759,000 x)	329,000 x)
マラン 食用作物研究所	200,000	293,000 x)	501,908 x)	450,000 x)	239,000 335,000 x) 147,000 xxx)
スカラミ 食用作物研究所	540,000	67,100 225,000 x)	54,000 337,000 x)	90,000 344,000 x)	270,000 354,000 125,000 xxx)
マロス 食用作物研究所	330,000	125,800 292,500 x)	100,192 367,000 x)	109,000 375,000 x)	230,000 231,000 x) 120,000 xxx)
バンジャルマシン 食用作物研究所	125,000	124,400 300,000 x)	107,000 435,000 x)	112,000 437,000 x)	270,000 312,000 x) 123,000 xxx)
合計	2,075,000	62,000 200,000 x) 2,621,900	51,000 215,000 x) 2,948,902	55,000 260,000 x) 3,208,000	130,000 139,000 x) 4,196,000
		693,400 1,448,500	601,192 1,959,980	843,000 2,625,000	1,600,000 1,700,000 x) 895,000 xxx)

x) ARSFP
 xx) OECF
 xxx) ASM } 援助国からの借款を財源とする。

6. プロジェクトの活動

6.1 種子品質の改善

種子の確保は作物生産増強の基本であり、大豆の良質種子の生産技術、貯蔵技術、種子病害虫の発生生態に重点を置いた研究が実施された。

6.1.1 高品質種子の生産技術

(1) 結果

大豆の播種時期、収穫適期、乾燥方法についての基礎試験が実施された。良質種子を生産するためには乾季の栽培が有利なこと、種子生産に有利な収穫時期の指標設定が可能なこと、収穫後の十分な種子の乾燥が不可欠で、それが天日乾燥で可能なことなどが解明され、基本技術が開発された。

具体的成果の概要は次のとおりである。

1) 栽培法の研究

実施研究課題：01. 種子生産および品質に及ぼす栽培環境の影響

(数字はプロジェクトチームにおける課題No.である。以下同様に記した。)

種子用大豆の作期は、乾季の栽培が有利であることが明らかにされた。

大豆の高品質種子を得るためには、4～6月の播種が適する。この理由としては乾季に生育することで生育期間が短縮され、多収を得られることが上げられる。逆に、10月の播種では収穫が雨期になり、多雨に影響されて莢数が減少し、種子品質が低下した。この場合、雨季を中心とした病害虫の多発により大部分が不良種子となった。

2) 作物生理・栄養の研究

実施研究課題：02. 開花後における大豆子実の生育解析

種子生産に有利な大豆の収穫時期が明らかにされ、その指標設定が可能となった。

大豆子実の肥大速度の追跡調査により、登熟過程が明らかにされた。また、各登熟過程での発芽率を検討し、病害虫の回避に有利で、かつ、高い発芽率を獲得する早期刈取限界も明らかにされた。その結果、開花後の経過日数あるいは莢の成熟度別のカラー写真により、発芽能力を有した種子を収穫するための実用的な指標の設定が可能となった。

3) 種子処理技術

実施研究課題：03. 乾燥法の相違が種子の発芽率に及ぼす影響

貯蔵種子の発芽率を高く維持するためには、収穫後に種子を十分に乾燥させておく必要があること、それが農家慣行の天日乾燥で可能なことが明らかにされた。

収穫後の大豆の子実水分を、竹籠による3～5日の天日乾燥(天気のよい時間帯の積算で約10時間)で7%以下にまで低下させることが可能なことを明らかにした。この場合、実際

には天気の良い時間帯は1日3～5時間なので、こうした条件の続く日に連続して乾燥できると効率がよく、逆に、種子量2～4kg・竹籠の大きさ0.2㎡と処理スケールが大きくなると乾燥期間は5～10日も要することになる。

また、こうした処理をした種子の発芽率に異常のないこと、8%以下の水分で貯蔵した種子は良好な発芽率が保証できることなどを確認した。ただし乾燥が数日にまたがる場合、子実の水分は、吸湿により一夜で11%に高まるので、乾燥を中断する時には速やかにビニール袋に収納、密封する必要がある。

(2) 今後の方向

良質種子の生産は大豆栽培の基本であり、以上の結果は農家レベルで実行可能な技術としても評価できる。この成果は、「多様な栽培環境におけるパラウイジャ作物生産技術の改善」の研究で得られた基本情報と合わせて、行政・普及関係者に伝達されることが必要である。

6.1.2 種子の高品質・活性維持技術

(1) 結果

大豆種子の発芽率を維持するためには、25℃以下の温度、8%以下の種子水分の維持が重要なこと、特に高温の種子貯蔵では種子吸湿を防ぐ容器あるいはビニール袋への密封が必要なこと、25℃以下の温度条件維持が可能な鍾乳洞や空井戸あるいは乾燥した高地が貯蔵場所として有利なことなど、種子の貯蔵のための基本的な条件が明らかにされ、低コスト種子貯蔵技術が開発された。

また、大豆の有機成分の分析方法が伝達された。

具体的な成果の概要は次のとおりである。

1) 高発芽性の研究

実施研究課題：04. 高発芽維持に関する基礎的研究

05. 発芽力維持条件の検討

06. 貯蔵後の播種準備のための許容条件

07. 農家における種子保存状態の調査

08. 低コスト貯蔵技術

種子を貯蔵するための基本条件は、25℃以下の温度の保持か、8%以下の種子水分の維持であることが明らかにされた。また、いくつかの自然温度条件下の種子貯蔵状態（容器）の試験により、種子の吸湿を防ぐためには容器あるいはビニール袋などへの密封の必要なことが確認された。

つまり、種子水分8%以下では30℃以下においても1年半以上の発芽率の維持が可能であるが、種子水分10～12%では26℃以上の温度で発芽率は10%低下した。実際に、環境条件の異なる地域での貯蔵試験の結果、湿度の低い高地（1,100m）では、綿袋による5ヵ月の貯蔵後にも80%以上の発芽率を示したが、湿度の高い低地（75m）では発芽率が著しく低下した。

ただ、低地でも、種子水分8%以下のビニール袋による貯蔵では、9ヵ月後の発芽率は高地と同様の80%以上であった。

なお、貯蔵後、播種するまでの間に発芽率が低下する理由も、取り出した後の吸湿によるもので、水分変化がないような条件に置くと10週間でも発芽率が低下しないことが確認された。また、農家が保存している種子は、調査事例の85%は発芽が良好であったが、15%の事例では80%以下の発芽率であった。農家ではかまど近くの物置や天井裏などに貯蔵するが、貯蔵開始後の水分が11%以下でも、その後の貯蔵中に12%以上に吸湿することが原因で、4～5ヵ月後から発芽率の低下する実態が明らかになった。

一方、以上に得られた知見をもとに、低コストで可能ないくつかの貯蔵場所も検討された。鍾乳洞は、湿度は100%に近いが、温度は外気より8～10℃低い。ここでの貯蔵は、綿袋に詰めた種子の発芽率は1～2ヵ月で極端に低下するが、ビニール袋に密封した場合の発芽率は186日・345日・453日目それぞれ96%・90%・80%と高く維持された（慣行は91%・56%・16%）。さらに、空井戸の温度は深さ1mで24～26℃、3mで24～25℃であり、長期保存の目標である25℃の条件を満たす貯蔵場所の一つとなることが確認された。

以上、温度を25℃以下に保つことが可能な鍾乳洞や空井戸、比較的乾燥した高地などが種子貯蔵場所として有利なことが明らかにされた。

2) 貯蔵種子の生理・生化学的変化

実施研究課題：09. インドネシアにおける大豆種子の成分分析

10. 大豆種子水浸出液のEC測定による種子活力判定法

大豆の有機成分の分析手法が伝達され、カウンターパートによりインドネシア産種子の蛋白および脂肪組成が明らかにされた。

その結果は、蛋白含量が増大すると脂肪含量が低下すること、Tidar はリノール酸とステアリン酸が、Merubabuではオレイン酸が多いこと、オレイン酸含量とステアリン酸含量には逆相関のあること、在来品種のklepetとExjamblegedeは高脂肪、中蛋白で育種材料として有望なことなどである。ただ、貯蔵中における種子の生理・生化学的・形質的変化についての検討は不十分である。しかし、研究手法を修得し、種子品質の研究に対する生化学的な足がかりを得た意義は大きい。

一方、大豆水浸出液のEC測定により、種子の新旧など、種子活力が推定できる可能性が認められた。

(2) 今後の方向

発芽能力を維持するための基本的な条件およびその応用としての貯蔵技術が詳細に検討され、実用に耐え得る貴重な成果が得られている。

従って、この分野の研究は当初の目的が達成されていると評価でき、種子の発芽率を維持する方法および適切な貯蔵条件に関する情報は早急に普及に移される必要がある。加えて、

種子供給システムを設定し、上記の成果の普及を広めるための「現地展示圃における実証試験」を実施する必要がある。

一方、種子の生理・生化学的変化の研究は多面的な発展の可能性が潜在しており、大豆の栽培～生産が軌道に乗った将来には、主成分の変化、品種特性、地域特性などの研究の展開が要望されるようになると思われる。

6.1.3 病害虫管理技術

(1) 病害の診断と病原の同定

この小課題では、次の2研究課題が行われたが、それらはいずれも種子伝染性の病害に関する研究である。

1) インドネシアにおける大豆ウイルス病の種類、特に種子伝染性ウイルスおよび火ぶくれ症状について

2) 大豆の細菌病、特に種子腐敗に関与する病原細菌

研究結果の概要は次の通りである。

インドネシアの主な大豆生産地域には、7種のウイルス病と1種のウイルスによると思われる火ぶくれ症状が発生している。その中で大豆スタント(SSV)、大豆モザイク(SMV)およびカウピーマイルドモットル(CMMV)が種子伝染する。SSVの発生が最も多く、その被害も大きかった。SSVはエライザ法により簡便・迅速・精密に検定することが可能となり、種子に存在するウイルスも検出することが出来た。この方法を利用すれば健全種子の選定が可能となる。インドネシアのSSVは日本のものとは系統が異なり、インドネシアの大豆品種には抵抗性を示すものが見いだされている。

(2) 作物の収量に影響する病害の生態解明

この小課題では次の2つの研究課題が行われた。

1) 大豆炭そ病の同定と発生生態

2) 大豆斑点病の同定と発生生態

研究結果の概要は次の通りである。

大豆炭そ病の病原は *Colletotricum dematium* であり、インドネシアの雨期作の大豆で種子伝染による発病が多い。病原菌の胞子形成と感染発病は高湿条件下で8～16時間で起こる。最も発病し易い時期は播種後15～20日の大豆である。大豆品種間に発病差があり、品種Shaktiは罹病性で、品種wilisとRinggitは抵抗性であった。

大豆斑点病は *Cercospora sojina* が病原で、大豆の葉、莖、莢に斑点を生じる。特に莢に発病した場合、腐敗または変色した種子が増加する。本病菌の人工接種法を確立したので、抵抗性品種検定に利用できる。

(3) 重要害虫の生態

この小課題では次の2つの研究課題が行われた。

- 1) 大豆莢害虫の発生と同定
- 2) インドネシアにおける大豆サヤメイガの生態学的特性

研究結果の概要は次の通りである。

大豆の莢実を利用したサヤメイガの簡易人工大量累代飼育法を開発した。サヤメイガは大豆以外にクロタラリア、緑豆、三尺ささげなどを加害する。インドネシアのシロイモチモジマダラメイガはアジア・モンスーン地帯共通のダイズ型で日本産およびインド産のものとは異なる。産卵および飼育試験の結果、大豆が最も嗜好性の高いことを明らかにした。シロイモチモジマダラメイガは休眠性を保有しないことが明らかとなった。

- (4) 害虫による被害の解析

この小課題で次の2つの研究課題が行われた。

- 1) カメムシの加害が大豆種子の発芽に及ぼす影響
- 2) 大豆サヤメイガの被害解析

研究結果の概要は次の通りである。

カメムシの吸汁被害の程度によって種子の発芽率は低下し、被害の程度が著しい場合は発芽率は0%になった。

サヤメイガ幼虫の食入率は、莢のステージが若いときは低く、生育が進むと高くなった。また幼虫の生存率も同様の傾向が認められた。これらの傾向に品種間の差異が認められ、抵抗性の品種No.29では感受性の willis に比べ莢の若い時期の幼虫の発育の遅れが見られ、生存率も低かった。

- (5) 昆虫による植物ウイルスの伝般

この小課題では次の研究課題が実施された。

- 1) コナジラミの生物的防除法

研究結果の概要は次の通りである。

タバココナジラミに寄生する天敵は1種のみで *Encarsia* sp. (Hymenoptera)が発見された。寄生率はあまり高くなく、平均22.6%であった。大豆を加害する新しいコナジラミが発見された。*Aleurodicus dispersus* Russel. (ラセンコナジラミ)で野菜・果樹・鑑賞植物および被陰樹など22種の植物を加害することが明らかとなった。グァバで8種の天敵が発見されたが、生物防除に利用するのは困難と考えられた。

- (6) 貯蔵種子に発生する病害虫

この小課題では次の3つの研究課題が実施された。

- 1) プラスチック袋による貯蔵害虫の防除
- 2) 珪藻土剤によるマメゾウムシの防除
- 3) 籾殻灰、木灰、石灰などのマメゾウムシに対する防除効果比較と効果の要因解析

研究結果の概要は次の通りである。

大豆の貯蔵害虫マメゾウムシ *Callosobrochus analis* F. に対して、イネ籾殻灰および珪藻土剤は高い防除効果を示した。大豆種子 1 kg に 10 g のイネ籾殻灰を加えて貯蔵することによりマメゾウムシの被害は防止できる。

6.2 多様な栽培条件下におけるパラウイジャ作物生産技術の改善

作物生産増強には、環境条件に適合した優良品種の選定と目的とする作物を優先させるために環境条件を改善することが必要であり、大豆在来品種の収集とその特性評価、栽培法、問題土壌の肥沃度の改良、大豆生育過程での病害虫の発生生態に関する基礎的研究が実施された。

6.2.1 作物の適応性と生産性の改善

(1) 結果

大豆在来種の 200 余種が収集され、その中から 14 品種が優良品種として選定された。また、外国品種の導入、混作大豆の品種選定も検討された。

一方、個別栽培技術としては、大豆への水分供給と培土による顕著な増収効果が明らかにされた。

具体的な成果の概要は次の通りである。

1) 大豆品種の収集と評価

ここでは次の 4 課題について要約した。

実施研究課題：豆科植物遺伝資源の収集と利用

35. インドネシア産大豆在来種の収集と比較

酸性土壌に対する育種と選抜

36. 酸性土壌に対する抵抗性品種

パラウイジャ作物の生産性に関する研究

39. 地域別大豆品種型の生育反応

新品種の導入と試作

40. 新品種の導入と評価

主要な大豆生産地域から約 200 の在来品種が収集され、地帯別に生育反応が検討された。

その結果、在来種の草型、耐陰性、耐暑性などの生態的特性の違い、また、これらの地域別の生育反応では開花日数 (34~51 日)、生育日数 (97 ~ 115 日)、結実日数、栄養生長量、収量などに大差のあることが明かにされた。さらに、いくつかの在来種は現在の奨励品種を上回る高収性を示すことが認められた。

また、インドネシア産在来品種とブラジル、ポリピア、台湾産 (AVRDC) の品種の栽培特性が比較検討された。外来品種は在来種より初期の生育が旺盛であったが、生育期間が長く、その間の倒伏、病虫害によって多収は得られなかった。

なお、大豆の育種指導については、本プロジェクト期間に短期専門家による 1 ヶ月間の指

導がなされただけで長期専門家の配置がなかった。したがって、収集された品種を十分に評価をした上での「優良品種の選定」にまでは至っていない。

2) 水分供給と培土

ここでは次の3課題について要約した。

実施研究課題：パラウィジャ作物の生産性に関する研究

37. 水田跡作大豆の生育収量に及ぼす土壤水分保持と培土の効果

38. 大豆の生育・収量に及ぼす培土の効果

作付体系における個別技術

44. 土壤水分の変化に伴う大豆品種の反応

培土は大豆収量を顕著に増大させることが明らかにされた。特に、雑草の抑制、倒伏の防止が子実重を増大させるとともに被害粒を減少させた。例えば、乾季の培土では4～11%の増収効果が確認され、雨季における培土でも、品種による差が大きかったが、27～120%の増収効果が認められた。

一方、かんがいの効果も確認され、特に生殖成長期における水分不足が子実生産を大きく阻害した。

以上を組み合わせた形で、乾季の水田跡地の大豆を地下水位を5cmに保持して栽培し、培土をすると細根数の増加、雑草の抑制、葉数、莢数、粒重の増加を伴い、各品種とも約25%の増収効果が認められた。

3) 混作体系

ここでは次の3課題について要約した。

実施研究課題：作付体系下の作物間交互作用

41. とうもろこし圃場における混作大豆品種の生育反応

42. ポータブル光合成測定装置による大豆葉の光合成測定

43. 遮光条件と光合成能率

混作で大豆の収量は20～25%減収するが、その程度、絶対収量は品種で異なり、混作の作付体系確立の基礎となる作物間、品種間の光合成特性の差異について検討を進めることの重要性が認識された。

そのために、短期専門家により携帯用の赤外線炭酸ガス測定装置の使用方法が伝達された。その結果、混作体系の基礎情報となる光合成能の作物間、品種間比較が開始されたところである。

(2) 今後の方向

この分野の研究は長期的展望を要するものが多く、今後も、いずれかの形で研究が継続されていくものと思われる。

中でも、この研究で最も重要なことは、地域適応性品種の育成と系統選抜である。収集され

た在来種の中から優良品種を明確にし、条件の異なった地域での栽培方法の研究を実施する必要がある。

そのためには、全国的な育種体制の確立、品種の生態型、栽培特性の分類、評価が緊急を要する問題と思われる。なお、当面は育種・栽培部門の協力により、これまでに収集した品種の特性が解明され、一部は育種材料に、可能なものは普及に移す努力をしていくことが期待される。まずは、奨励品種を上回る在来品種が認められたことに注目すべきで、こうした在来品種の栽培条件の検討が必要である。

一方、水分維持と培土による増収効果の大きいことが見いだされており、この結果は大豆の高生産性技術（優良種子安定多収も含め）として高く評価できる。ただ、乾季の水田後作の圃場では土壌が硬くて培土の実施が困難といった問題もあるが、土壌、気象条件などで区分をし、早急に広域的な普及の努力をすることが重要である。特に、培土技術はラトソール地帯の農家への普及が期待され、普及のための研修の機会を至急に作る必要がある。

混作体系の研究は、今後、照度条件が在来および奨励品種の収量構成要素に及ぼす影響の解明と間混作適品種の選定を進めて、成果を農家が実施できる技術としてまとめる必要がある。

(3) パラウィジャ作物の生産性改善

この小課題では次の10の研究課題が実施された。

- 1) 大豆に苗立枯、茎腐れ、根腐れを起こす土壌伝染性病原菌の種類
- 2) リゾクトニア属菌による莢腐れ症
- 3) 大豆土壌病害の生態
- 4) 大豆クキモグリバエの生態
- 5) クキモグリバエに対する大豆品種の抵抗性
- 6) 食葉性害虫の生態
- 7) 食葉性害虫に対する大豆品種の抵抗性
- 8) 殺虫剤によるサヤメイガの防除適期
- 9) ハスモンヨトウの薬剤抵抗性
- 10) 熱帯でのサヤメイガ食性の地域的差異

研究結果の概要は次の通りである。

インドネシアの大豆の主要生産地域（西部、中部および東部ジャワ州、ランボンおよびアチェ州）では、白絹病菌、*Rhizoctonia* 属菌、*Pythium* 属菌および *Fusarium* 属菌による苗立枯病が発生していたが、その発生程度はあまり高くなかった。*Rhizoctonia* 属菌および *Fusarium* 属菌による茎腐れまたは根腐れ症状の発生がジャワ島でみられた。また、茎に赤色病斑をもち、葉の黄化を生じる病徴を示す株が発見され、病原を検索した結果、*Cylindrocladium* 菌による茎腐れ病であり、本病がインドネシアでは初めて記載された。

ダイズクキモグリバエ、食葉性害虫類およびタバココナジラミに対する大豆品種の抵抗性

を検定し、比較的被害が少なく抵抗性と考えられる品種は次の通りであった。

- | | |
|---------|--------------------------------|
| クキモグリバエ | No.29、Kerinci、育成系統の中の数系統 |
| ハスモンヨトウ | ヒメシラズ、ソーデンダイズ、Lokon、育成系統の中の数系統 |
| ウワバ類 | Wilis、Kerinci |
| タバコナジラミ | Srogel、Kerinci、Lampung3112 |

6.2.2 作物栄養改善技術

(1) 結果

この課題は、主要食用作物の養分吸収特性と問題土壌の肥沃度の改良について研究され、特に、酸性土壌における大豆に対する石灰、りん酸、緑肥の施用効果が明らかにされた。また、土壌の物理性に関する基礎研究は不十分であるが、土壌の物理性と大豆収量との関係が検討された。以上の成果から、土壌の生産力を改善する方向性が明らかにされた。

なお、当初に設定された課題については、それぞれの成果を挙げてきているが、インドネシアでは、自然立地条件に応じて種々の特徴的な土壌が形成されている。作物生理障害の生じている土壌に関する調査や基礎研究が不十分で、各土壌の特性に見合った土壌改良および作物栽培技術の改善の検討は、今後の問題として多くが残されているとみることができる。

成果の概要は次のとおりである。

1) 栄養問題診断技術

実施研究課題：45. 主要食用作物における養分吸収

主要畑作物の養分吸収特性が明らかにされ、施肥法改善のための有効な知見が得られた。

乾季の無施肥および施肥栽培試験で、単位収量当りの必要養分吸収量は、大豆が最高で、大豆の施肥効果は品種間に差のあることが認められた。また、施肥と無施肥に分けて、大豆、ピーナツ、ばれいしょ、とうもろこし、水稲について、窒素、りん酸、カリ、マグネシウム、カルシウムの養分吸収特性が明らかにされている。

一方、各作物の収量は、とうもろこし7.5t/ha >水稲>サツマイモ>落花生3t/ha >大豆2t/haであった。この場合、無肥料の収量低下率はとうもろこしが最大で、収穫物への乾物移行割合も最も低下した。

2) 問題土壌の改善と施肥技術

実施研究課題：46. 石灰質資材による酸性土壌の改良技術

47. 土壌の物理性が大豆の生育に及ぼす影響
48. 熔成りん肥が大豆および陸稲の生育に及ぼす効果
49. 大豆に対する土壌改良資材の有効性

酸性土壌における大豆に対する石灰、りん酸、緑肥の施用効果および土壌の物理性と大豆収量との関係が検討され、土壌の生産力を改善する方向性が明らかにされた。

強酸性土壌における石灰あるいは緑肥の単独施用の効果は低かったが、両資材の併用は飛

躍的に収量を増大させた。特に石灰施用については、粉状より粒状石灰が効果的であった。特に、多量施用の効果は粒状石灰を除いては小さく、石灰施用量は置換性アルミニウムの50%で十分であった。

一方、弱酸性土壌における大豆の生育には熔成りん肥の施肥が重過りん酸石灰より効果的であり、熔性りん肥と緑肥の併用が最も効果的であった。特に、熔性りん肥の多量施用はpHの上昇により、生育および根粒の着性を促進した。逆に、重過りん酸石灰でりん酸を増肥させるとやや減収した。また、こうした傾向は後作でもほぼ同様にみられたが、緑肥の残効は認められなかった。なお陸稲へのりん酸施用効果も、熔成りん肥で最も大きいことが認められたが、この場合、施用量の差はみられていない。

さらに、石黄色ポドソールの圃場で窒素およびカリ肥料を共通施用 (N_{25} kg/ha、 K_2O 30 kg/ha)して大豆の栽培試験を実施した結果、生育はりん酸肥料の標準施用区 (P_2O_5 60kg/ha : 熔りん&重過石) とりん酸無施用区とに大差ない結果であった。しかし、りん酸10倍施用区 (P_2O_5 600kg/ha : 熔りん) で大豆の生育は大幅に促進され、完全区 (石灰+重過石) との差はほとんどなかった。この場合、りん酸10倍施用区ではpH上昇、根粒重の増加、葉の濃緑色化がみられた。

一方、大豆連作圃場における土壌の物理性の調査の結果、収量が低くなった長期連作圃場では短期連作圃場より保水性が低下し、有機物含量が減少していた。なお、この研究の中で、短期専門家により土壌の物理性を検討するための土壌採取と物理性の各種測定法の指導がなされた。その結果、各地に分布する土壌を収集して、土壌の理化学性の面から大豆の生育阻害要因を明らかにする研究も着手されている。

(2) 今後の方向

問題土壌の生育制限因子を明らかにして、個々の土壌タイプ別に土壌管理法を確立することは大豆生産の増大のために重要なことである。このことが、本プロジェクト終了後も、最も緊急を要する大きな課題と思われるが、この種の研究は時間と労力を要するので、既往の研究を整理しておく必要もあろう。

なお、今後、次のような研究を実施していくことが重要である。

① 熔成りん肥の多量施用効果の持続性確認

この課題はBORIFにより予算化され、引続き試験されることになっている。

② インドネシアの土壌および気象条件への適合性を考慮した長期間有効な有機物資材の検索

③ 土壌の物理性の研究の発展

以上の内、BORIFにより継続されることになった「熔成りん肥の多量施用効果の持続性確認」では、低塩基性酸性土壌での石灰施用に代替した場合の経済性に着目し、りん酸、ケイ酸、塩基、微量要素などの供給効果も含めて評価する必要がある、このことが低コスト大豆生産技術の一つのポイントとなる可能性がある。

また、熱帯における土壌の物理性の研究には、新たな技術開発の可能性が潜在している。土壌の物理性と化学性、微生物性、病害虫の発生生態との関連にも着目し、物理性の差異が大豆生産へ及ぼす影響を明らかにすることが重要であろう。

6.3 生物学的手法によるパラウィジャ作物生産技術の改善

大豆は低コスト、省エネルギー、無公害の蛋白質生産の場でもあり、その主役は空気中の窒素を固定して大豆に供給する根粒菌である。したがって、優良根粒菌を収集、接種して大豆生産の増強に結びつけることが可能になれば、低コストの大豆生産増強への道を開くことになる。

そうした背景から、根粒菌の収集と特性検定、根粒菌着生促進のための耕種的方法、将来的に求められる育種、ウィルスフリーの手法の一つとしての組織培養技術、病害虫の生物的防除に関する基礎研究が実施された。

6.3.1 生物学窒素固定技術を含む微生物資材の利用技術

(1) 結果

根粒菌着生の促進のためには糞殻くん炭、熔成りん肥、石灰、緑肥などの施用による耕種的方法の有効なことが明らかにされた。

一方、149点のインドネシア在来の根粒菌が収集され、根粒菌接種条件下での大豆の生育に関する研究がなされたが、収集された根粒菌の特性解明は十分でなく、それらの有効性を確認する圃場試験は実施されていない。

なお、根粒菌の生産に関する研究は着手されるに至らなかった。

具体的な成果の概要は次のとおりである。

1) 有効な根粒菌の収集・分離・同定選抜

実施研究課題：50. 大豆根粒菌の収集および特性解明

51. アルミニウム耐性根粒菌の選別

インドネシア国内で149点、アメリカより6系統、日本より29系統の根粒菌が収集され、それぞれの特性が比較、検討された。

インドネシアの主要大豆栽培地帯から収集された根粒菌の大部分は *Bardyrhizobium* に属し、水耕法でこれらの根粒菌を接種した大豆は、日本の根粒菌を接種した場合より茎葉重、根重、窒素集積量が大きかった。ただ、インドネシア産は根粒重の変異幅が大きかった。

また、収集された数種の根粒菌は、インドネシアで市販されている菌 (RIZOGIN) より高い固定能を持っていた。なお、採集された根粒菌は60点である。

さらに、3種類のアルミニウム耐性根粒菌が分離され、その選抜過程で窒素固定能の測定技術が伝達された。この場合、酸性土壌の多い畑地から選別したが、49点には耐性がなく、

9点が弱の中程度、3点だけが中強から強程度であった。

2) 根粒菌の発達と作物生産に対する栽培方法の効果

実施研究課題：52. 大豆生育に及ぼす根粒菌・ミコリザ・籾殻くん炭・りん酸肥料の効果

53. 大豆生育に及ぼす籾殻くん炭・熔成りん肥の併用効果

54. 異なったpH条件下における籾殻くん炭施用が根粒着生に及ぼす影響

大豆の生育および根粒菌の着生に対する籾殻くん炭、りん酸、緑肥、石灰の施用効果が検討された。

籾殻くん炭および熔成りん肥の施用は、大豆の根粒着生と収量を増大させた。この場合、これらの施用により土壌のpHの高まったことが、生育を旺盛にした理由の一つと考えられた。

籾殻くん炭の施用量の増加に伴い、大豆の根重、根粒重、地上部重、莢数は明らかに増加した。りん酸肥料との組合せ効果は、各施用水準とも熔成りん肥が重過りん酸石灰より増収効果が高く、さらに、籾殻くん炭・熔成りん肥の併用効果は、籾殻くん炭の増施によって子実収量を増大させた。

また、石灰施用 (pH 7.4)、三要素肥料 (25-60-30kg/ha)、籾殻くん炭の有無の組合せで圃場試験を実施した結果、無石灰区での施肥の効果、石灰施用区での籾殻くん炭の効果、石灰施用・無施肥区でのくん炭の効果は根粒重の増大を促進した。

(2) 今後の方向

この研究分野全般にわたっての基盤が薄く、有用な根粒菌系統を見だし、圃場における有効性の検討を行うに至っているが、これらの研究を通して伝達された基本技術を修得し、着実に研究を進めることが重要である。

本プロジェクトで収集された根粒菌の実際の圃場における有効利用技術については、今後、本格的に着手されるものと思われる。また、特徴的な問題土壌が広く分布しているために、各種土壌の特性に応じた優良菌株の選抜 (耐低pH、耐低P、耐低塩基、耐高アルミ、耐高Mn、耐高Fe、etc.) の検討も必要となろう。さらに、接種効果の証明手段としての、血清学的手法による同定、圃場定着率の推定法を検討することも必要となろう。

一方、熱帯地域での土壌微生物の制御は困難なことが予想されるので、大豆生育および収量に対する根粒着生の効果は土壌条件、栽培条件、気象条件と合わせて解析していく必要がある。

ただ、籾殻くん炭の根粒着生および大豆生育への影響が確認されたことは、今後の研究方向の一つを示唆するものとして評価される。この結果を受けて、籾殻くん炭や熔成りん肥など、大豆の生育を改善する資材の効果に関する試験は、BORIFにより予算化されて継続されることになっている。この試験を今後も継続するに当たっては、「石灰、くん炭の効果はなくなるまで継続すること」がポイントとなる。加えて、他の資材やVA菌根菌との併用など、有効な籾殻くん炭の利用法の検討も期待される。

6.3.2 組織培養およびその他の生物学的手法の利用

この課題では、次の3つの研究課題が実施された。

- 1) 主要食用作物の組織培養技術の開発
- 2) 大豆カメムシの生物的防除
- 3) オトリ作物によるカメムシ類の防除

研究結果の概要は次の通りである。

インドネシアのカウンターパートが日本で組織培養技術の研修を行い、短期専門家が薬培養、胚培養、およびウイルスフリー植物を作成するための組織培養技術を移転した。

カメムシ類に対する卵寄生蜂を調査し、8種の寄生蜂を同定した。ダイズでの調査では寄生率はかなり高かった(75-100%)。大豆栽培圃場において卵寄生蜂の寄生率が高いにも拘らずカメムシによるダイズの被害が大きい実情は、天敵利用のみによる害虫防除技術の発展に障害となっている。実用的な防除技術の確立が強く要請されている。

カメムシに対する誘引効果が*Sesbania rostrata*で認められた。これをオトリ作物としてダイズの周辺に配置した結果、カメムシはそちらに誘引され、ダイズへの加害が少なかった。このオトリ作物利用による防除技術はより実用的な技術として確立するため、試験規模を拡大し農家圃場での効果確認試験が必要である。

6.4 プロジェクト実施の効果

本プロジェクトから以下のような効果がもたらされた。

(1) カウンターパートおよびプロジェクト・レベルでの効果

研究結果の解析力および報告書の作成能力のみならず研究設計、研究実施、研究開発についてのカウンターパート研究者の能力が改善された。

又、本プロジェクトは施設の使用方法および試験管理についてのカウンターパート職員の技能を向上させた。

(2) 研究所レベルでの大豆研究への効果

1) 55の研究課題がこのプロジェクトにおいて研究され、総じて良い研究成果を生んだ。その内、下記の12の成果は、インドネシアの大豆研究における最初の発見か、あるいは極めて重要な研究成果であり、大豆生産の大きな拡大に寄与できるものである。

- イ. 大豆貯蔵害虫防除への糞殻灰の効果
- ロ. 大豆根粒菌の酸性抵抗性の選抜
- ハ. 種子伝染性ウイルス病の研究
- ニ. 大豆種子の登熟過程と発芽力の研究
- ホ. 大豆クキモグリバエに対する抵抗性品種
- ヘ. 大豆の生育に対する石灰および3種のリン酸肥料の効果

ト、大豆の土壌伝染性糸状菌病の同定

チ、大豆の高発芽力維持のための種子水分と貯蔵温度に関する研究

リ、おとり作物としてのセスバニアの利用によるカメムシの防除方法

ヌ、鍾乳洞利用による大豆種子貯蔵技術

ル、大豆炭そ病および斑点病の防除法

ヲ、大豆の培土による増収効果

2) 又、この5年間の協力期間中に研究成果が農業研究学会誌、農業研究誌に論文又は紹介記事として11点(内、6点は英文)発表された。なお、来年3月までの協力期間中にさらに、数点の研究成果が英文で研究学会誌等に掲載される予定である。

3) さらに、単独の出版物として、病害虫図説の他、協力期間20年間の植物病理の研究成果集(Proceedings of Seminar on Progress in Plant Pathology During the Twenty Years of Japan-Indonesia Joint Research Program and Strategies for the Future Research)を印刷出版した。この他、プロジェクトの協力期間中に研究成果のハイライト集(2,000部)、レビュー集(2,000部)、成績紹介集がそれぞれ英文で印刷され、インドネシアの関係機関に配布されることになっている。

4) このプロジェクトから開発された技術を次の段階の研究者へ技術的波及を進めるため、45のセミナーと展示がBORIF、他の研究所の研究者、普及員等に対して実施された。この中の一つは作物保護局の年1~2回開催の作物保護会議(研究者、普及官、行政官が参加)での研究成果発表である。

5) 上記の12の成果の内、下記の3点は普及を通じて農家に直接的に伝達可能なものである。

◎ 大豆生産収量に及ぼす培土効果

◎ 大豆種子の高発芽率を維持するための缶容器の使用

◎ 大豆の貯蔵害虫に対する糶殻灰の効果

6) しかしながら、多くの研究成果は実験室内の研究レベルに停っており普及段階までに移行していない。その結果、イ国の大豆生産の拡大に大きく寄与するまでに至っていないように観察された。研究成果を農業生産の拡大に寄与させていくためには生産現場での問題を理解し、それに沿った研究の実施とその成果の普及が必要であり、このためにはBORIFの他の研究部門、CRIFCの他研究所の本研究への参画、6つの研究所間の研究ネット・ワークの強化、さらには研究、普及および行政間における一層の連携を推進する必要がある。なお、作物保護プロジェクトとある程度の連携はみられたが、さらにこれを進める必要がある。

(3) 農家レベルでの効果

スマトラのランポン地区、ジャワのガルト地区の農家に対し、植物病理部門の技術指導を2年間行ったので、多少の技術的インパクトをこれらの地区に与えたものと思われる。

(4) インドネシアにおける大豆生産への効果

基礎的研究という性格上の理由から、本プロジェクトで開発された基礎研究および基礎技術がプロジェクトのカウンターパート、BORIFの研究者を通じて、インドネシアの大豆生産に及ぼしたと思われる顕著な効果は観察できなかった。

(5) インドネシアの社会・文化面に及ぼしたと考えられる効果

本プロジェクトがイ国の社会・文化面に与えたと考えられる顕著なインパクトは観察されなかった。

(6) 環境に及ぼしたと考えられる影響

プロジェクト内での基礎研究が中心であったことおよび病害虫防除の研究も極力農薬使用を抑えつつ生物学的方法も併用する防除方法の確立を目指した研究であったこともあり、プロジェクト実施によって、プロジェクト周辺の環境に悪影響を及ぼすようなことは観察されなかった。

6.5 プロジェクトの管理運営体制

(1) 合同委員会

日本の調査団の訪問時の合同会議および合同委員会（毎年3月）は協力期間中に年1回ずつそれぞれ開催されたが、バペナス、SETKABの出席はみられなかった。これらの会議の機能はプロジェクトの実施計画を指導する上で効果的であった。

(2) C/P研究者とのTechnical Meeting の開催

CRIFCが当初この会議の開催を計画したが、CRIFC所長の多忙等の理由により実際には実施されなかった。プロジェクトの一層スムーズな実施を図るためには、所長の忙しい時でも代理での対応でインドネシア側のC/P計画者と日本人専門家間の定期的な技術情報交換会議を開催すべきであった。しかし、日本人専門家側は3ヵ月に一度AARD、CRIFCに英文のquarterly reportでプロジェクトの進捗状況を報告している他、イ側が日本の協力スキームについて良く熟知していることもあり、プロジェクトの管理・運営上（施設・機材面も含め）および、日本人専門家とC/P研究者とのコミュニケーションにおいて大きな問題はみられなかった。

(3) 日本人専門家団内のスタッフ・ミーティングの開催

毎週金曜日の午前中1～1時間半位、研究計画、研究の進捗状況、今後の予定等についての会議を行っており、スムーズなチームワークがとられている。

(4) カウンターパートの職員の配置

1) 技術移転を受けるに十分な数のカウンターパート研究者および助手がプロジェクトの開始段階に配置されていたが、プロジェクトの進展に伴い、研究部門の一部（特に植物病理部、植物生理部）においてカウンターパートの頻繁な変更およびその後任人事の遅れがみられ、

研究実施に遅延を生じさせた。

2) この問題について、イ側は次のように考えている。

この問題はイ側としては克服しにくいものの一つである。他のドナー国から研修留学（修士、博士号）の招待が多くあるが、これは若いC/P研究者にとって一つのチャンスであるので実現させたいと考えている。長期研修はプロジェクトにとって支障となるが、短期では問題は少ないと思う。従ってその場合は早急にその後任を補充することになっている。今まで若い職員のほぼ全員に研修を受けさせたので来年からはこの問題は出てこないと思う。なお、修士課程は35才未満、博士課程は40才未満の者を対象としている。

(5) 供与機材・施設の管理

供与機材・施設は良く管理されており、使用上の問題はみられなかった。しかし、前年要求機材の購入明細が十分にイ側カウンターパートに明確にされていなかったため、機材購送時の要請リスト作りにおいて、前年度分と重複するのではとの懸念が出るとか、要求機材が最終決定から落とされたことについての理由が明確にされていないとの不満が一部の研究部のカウンターパートから指摘されたので、この点における改善が必要であろう。

(6) 電話回線

電話回線はCRIFCに直通2本のみで、プロジェクト・リーダー室には内線1本しか配線されていなかったためプロジェクト運営上インドネシア国内、海外への連絡に支障が見られた。これはプロジェクトのスタート時に十分検討されなかったことによる問題のようである。今後のプロジェクト実施に当たってはプロジェクト発足時に新たに直通電話回線の導入をすることを考えるべきである。

(7) インドネシア側の予算

1) イ国の経済面における制約から1989および1990年度（4月～3月）におけるインドネシア側のプロジェクト予算は減少され、その結果本フェーズにおいて研究の一部を断念したり減少せざるを得なかった。このようにイ側の予算不足によりプロジェクトの研究実施が影響を受けた。例えば、植物病理部では1989年度に研究予算が40%減少し、研究課題が50%縮小し、1990年度は研究予算の配布がなされていない。

2) しかし、通関、機材据付費用についてはAARDからプロジェクトに配布された他、庶務関係予算（職員の給与、電気・給水費用等）の減少はなかった。プロジェクト運営を成功させるためにはインドネシア側が適切で安定的な予算を確保することが重要であるが、イ側からの説明の中でこのことに努力していることが観察された。

3) イ側の説明

イ側はプロジェクトへのイ側予算が不足していることを合同委員会、予算要求時にSETKAB、バペナス、AARD、国際協力局等に説明し増額を要求してきているが、上部機関は他の機関も同様な状況であるとして増額に余り配慮していない。そこで、イ側としてはそ

の不足資金を他の海外援助資金から調達すべく日本人専門家の協力も得て研究プロポーザルを作成し、AARD (USAIDローン; 1992年9月まで有効)、ARMP (Agricultural Research Management Project ; 1994年まで有効)、世銀ローンに応募しているが、現時点ではプロジェクト承認はなされていない。

6.6 日本の協力終了後のプロジェクトの持続性

- (1) 電気に関する費用は、イ側にとってプロジェクト最大のコストであるが、現在まで問題なく確保しており、今後とも確保に引き続き努力をしている。給水費用についても今後とも努力していくので心配ないとイ側はみている。しかし、化学薬品の多くは輸入品であるが、国の予算が十分でない他、輸入手続きに時間がかかるので海外からの援助が必要である。一方、ガラス製品については国内で安価に入手出来る状況にある。
- (2) イ側は過去の原油価格が高水準であった時は予算の対応ができたが、現在は施設維持・更新、化学薬品、ガラス製品のための予算が不足している。又、施設修理能力、スペアパーツがイ国内にない場合は海外の援助が必要である。

今は、協力プロジェクトがあるので、このような経費の問題は少ないが、プロジェクト終了後は施設および機材の維持・修理・化学薬品、スペアパーツへの対応について問題が出てくるであろう。

- (3) イ側は日本の協力がなくなっても事業を継続していきたいと考えているが、このためには他より研究資金源を捜さなくてはいけない。考えられる方法としては他のドナー国の援助を導入する(上述の海外援助資金に対して良い研究プロポーザルを作成する等)ことであろう。

7. 結論および勧告

本プロジェクトは5年間の協力によりインドネシアのカウンターパートに対する技術移転が十分に行われたと判断される。このプロジェクトに派遣された専門家はインドネシアの研究者を指導して、基礎的研究に関する多くの研究成果を得るとともに、カウンターパートの研究能力の向上を図った。

施設および機材についても、無償資金協力によるバイオテクノロジー実験棟の建設、組織培養実験機器、種子乾燥・調製・保存試験機器および化学分析・病害虫実験機器などの整備が行われた。これら施設・機械の整備状況はわが国の国立研究機関と比較してもかなり高度のレベルに達していると判断される。さらに、整備された施設・機械の使用に関しても派遣専門家の努力により、ある程度までインドネシア側が自力で運営できる状態になっている。しかし、電力供給の不安定や高温高湿条件などを考慮すると精密機器の保守管理には若干の問題が残り、また、組織培養や精密化学分析に必要な高級化学薬品等の入手がインドネシア単独では困難な状態にある。

全体的にみて、本プロジェクトは当初の目的をほぼ達成したと考えられるので、討議議事録に従って、1991年3月末日をもって終了するのが妥当であると判断された。

しかし、次の二つの研究課題については本プロジェクトの効果をより一層高めるために協力を継続する必要があると判断される。

(1) 高品質種子生産のためのモデル圃場実証展示試験

本プロジェクトで得られた基礎的・個別的な研究成果（栽培技術、施肥技術、病害虫防除技術および種子調製・貯蔵技術など）を総合的に体系化して、農家圃場レベルで実証試験を行う。

(2) ダイズ害虫の生物的防除技術の実用化

- 1) 害虫に対する抵抗性品種の選定—育種素材の提供
- 2) カメムシおよびコナジラミ類の天敵による防除の実用的技術の確立
- 3) オトリ作物利用によるカメムシ類の実用的防除技術の確立
- 4) 病害虫の密度低下を図るための作付体系の確立

これらの技術を効率的に組み合わせた総合生物防除技術の確立が必要である。

上記の研究課題の実行は、これまでのプロジェクト方式技術協力ではなく、個別専門家派遣方式による協力で解決が図れるものと判断されるので、2名の個別派遣専門家を2年間程度派遣して問題の解決に当たらせることを勧告する。これに関してはインドネシア政府がローカルコストの負担を初めとするカウンター予算の確保が必須条件である。

本研究協力プロジェクトはほとんど初期の目的を達成したが、このような農業研究協力計画プロジェクトの企画・立案に際しては、研究成果の最終的な利用者が農民であることを十分に配慮して、研究機関と普及組織との有機的な連携の強化が図られるべきである。そのためには次のこ

とが考慮されるべきである。

- (1) 農業研究機関同志の定期的な情報交換
- (2) 研究者・普及員・農業行政官等で構成される定期的会議を開催して、緊急性・重要性のある研究問題の検討。

なお、将来の農業研究プロジェクトとしてインドネシア側から出されている希望は次の3点である。

- 1) 東部外域地方の農業開発
- 2) 農業生物遺伝資源の収集・管理ならびに利用技術
- 3) ダイズ品種の育成、バイオテクノロジーなど各種個別技術

東部インドネシア開発は、開発が遅れている東チモール・イリヤンジャヤ・スラウェシを主体とする地域の農業開発であるが、熱帯雨林の低湿地から乾燥畑作地帯まできわめて広範囲の農業生態系が含まれており、重点課題を絞ることが必要である。なお、インドネシア側のカウンターパートが得難いなどの困難も予想されるので、今後、検討が必要である。

次に遺伝資源に関しては、インドネシアが動植物や微生物遺伝資源の宝庫であると考えられる現状から、早急にそれらの収集と評価並びに保存対策を講じるべきだと思われる。

育種に関する研究協力は最終的な品種育成ではなく育種素材の開発、特に病害虫抵抗性中間母本の育成を志向するものが妥当であると考えられる。

バイオテクについては広義のバイオテクについての研究協力、例えば生物的病害虫防除技術の開発とか、組織培養による遺伝変異の拡大を通じた育種素材の開発とかがまず重要であり、いわゆる遺伝子組換えや細胞融合による新作物の育成等については、手法指導の個別援助はともかく、JICAの長期プロジェクトにはなじまないと考える。

8. 教訓および提言等

8.1 計画策定に関するもの

基礎研究プロジェクトの場合にあっては、研究成果を応用研究し、実用技術に加工し、それを普及システムにのせて農家まで技術を普及することが重要である。従って、基礎研究プロジェクト実施においてはこのことについて、相手国に対して応用研究および普及を担当する他の研究所、大学、普及機関等と事前に協議し、十分な連携・協力を取り付けておくことが必要である。

8.2 実施および実施管理に関するもの

プロジェクトの円滑な実施を可能にする管理・運営を行っていくには合同委員会へのパペナス、SETKABの出席は不可欠であり、この点についての改善が望まれる。

8.3 評価活動に関するもの

(1) JICAの検討中の“プロジェクト評価のガイドライン”は評価を短期間に的確に行うのに極めて有益なものである。しかし、今回のように短期間の調査において、幅広い考察内容をもつこのガイドラインに沿って評価を行うことは時間的にみてかなり困難性があるようにみられるので、事前に（出来れば、2ヵ月前位）日本人専門家から個々の専門分野の活動状況について情報を受けておくとともに、プロジェクト効果についての質問状（英版を参考資料として掲載）にも事前に回答（イ側および日本人専門家双方から）を受けておく等周到な準備をしておく必要がある。

(2) 今回、合同評価において、イ側から提案のあったものの内、今後の合同評価レポートの作成に当たり、内容の一部として考慮することが適当と考えられるものは以下のとおりである。

- 1) 研究成果の既述部分は、文書表現のみではすぐに研究者以外の人に理解されにくいので、研究課題、研究成果の要約を盛り込んだ表を作成する。
- 2) 日本側からの資金的貢献の既述部分についても理解を容易にするため、表による表現も併用する。
- 3) 専門家とC/Pの配置を別々に記載した付表ではなく、専門家とそれに張付いたC/Pを対比した付表にする。

上記の他にも合同評価報告書作成時においてイ側委員よりコメントがあったので、念の為それらを示すと以下のとおりである。

- ◎ 合同評価報告書の表題の記述“日本の技術協力プロジェクト”の箇所に“インドネシア”の表現の挿入希望がイ側よりあったが、日本の協力スキームであるので挿入出来ない旨回答した。

- ◎ プロジェクト終了後に派遣される個別専門家の任務の一部として、“次期プロジェクトの構想立案のための指導・助言をする”旨の記述の挿入希望があったが、報告書の内容としては適当でないとの理由でイ側希望を退けた。

