

農林52-125

インドネシア農業研究協力計画
巡回指導チーム
報告書

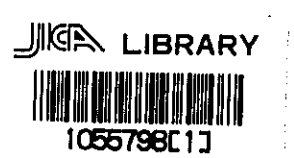
昭和53年 3月

国際協力事業団
《農業開発協力部》

2100
4107
ATC

農林52-125

インドネシア農業研究協力計画 巡回指導チーム 報告書



昭和53年 3 月

国際協力事業団
《農業開発協力部》

國際協力專業團	
加入 月日 '84. 3. 19	108
登録No. 00815	80.7
	ADT

は じ め に

本計画は昭和45年(1970年)10月23日に締結された協定に基づき、食用作物の植物保護分野における研究を、日本側派遣専門家とインドネシア側研究者が、共同で実施しております。

本共同研究の実施場所は、ボゴール市にあるインドネシア中央農業研究所(CRIA:Central Research Institute for Agriculture)であり、同研究所の病虫部、生理部及び作物部の各部署で、協力が開始されて以来、我が国は延べ29名の専門家を派遣し、約3億円の機器材を供与して各種研究の実施、インドネシア側研究者の研究水準の向上、研究環境の整備に努めてきております。また、日本の研究機関で研修を受けたインドネシア側研究者の数は23人にのぼっており、研究者の養成訓練に成果を挙げております。

本計画は、プロジェクト方式としての農業研究協力プロジェクトの草分けとして、開発途上国に対する我が国農業研究手法等の移転と、熱帯条件下における研究及び技術の組立てを推進してきております。

研究協力というプロジェクトの性格上、ひとつの成果が表われるまでには、相応の年月を必要とすることになりますが、本プロジェクトの実施により、数々の成果がProgress Reportや、学会、シンポジウムにおいて発表され、内外から非常に高い評価が与えられております。

こうしたなかで、昭和52年3月中央農業研究所から、非公式ながら、現協定終了(53年10月)後、新たに作物生産を主体とした研究協力の要請がありました。当事業団としては、これまでに得られた評価と実績から、その協力要請に対して前向きに対処していくこととして、関係機関との調整を進めてまいりました。

今回派遣いたしました巡回指導チームは、本協定が延長された昭和50年10月以降における研究計画の実施状況に対する中間評価と、新しい協力要請に対する予備的な調査の二点を主な目的といたしました。

現行協力は、いよいよ最終段階を迎え、あと1年足らずの残余期間を残すのみとなりましたが、本調査結果を踏み台として、さらに大きく前進しようとしております。

最後に、本報告をとりまとめられた松実団長以下団員各位に、感謝の意を表しますとともに、種々ご指導ご協力いただきました外務省、農林省、在日日本大使館、岩田リーダーはじめ専門家の方々及びインドネシア政府関係機関の各位に対し厚く御礼申し上げます。

国際協力事業団
農業開発協力部長

目 次

第一章 調査団の派遣	1
第1節 計画の概要	1
第2節 チーム派遣の目的	2
第3節 調査の方法	2
第4節 チームの構成	3
第5節 調査期間及び日程	3
第二章 協定延長後の研究協力について	7
－プリエバリュエーション調査－	
第1節 総 論	7
第2節 研究業務の進捗状況	10
2.1 植物病理部門	11
2.2 植物ウィルス部門	12
2.3 昆虫毒物部門	13
2.4 植物生理部門	15
2.5 作物部門	18
第3節 カウンターパートの研修	21
第4節 供与機材の利用状況	22
第三章 新プロジェクト要請について	24
第1節 新プロジェクト要請の経緯と背景	24
第2節 新プロジェクト要請の内容	28
2.1 作物部門	28
2.2 植物生理部門	37
2.3 植物病理部門	40
2.4 害虫部門	42
第3節 総 括	44
－要請内容のまとめと新研究協力に対する考え方－	
資料 編	51
資料編目次	51

第一章 調査団の派遣

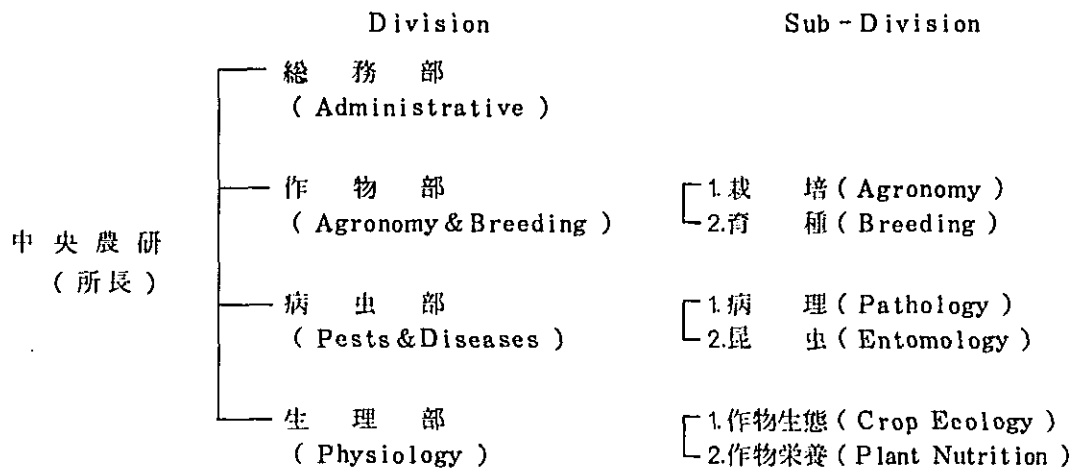
第一章 調査団の派遣

第1節 計画の概要

「食用作物に関する日本・インドネシア共同研究計画 (Japan - Indonesia Joint Food Crop Research Program)」は、1970年(昭和45年)10月23日に、日本・インドネシア共和国両国政府間において締結された協定に基づき、翌年3月の岩田プロジェクトリーダー以下3名の専門家派遣を緒にその実働を開始した。

当初、5ヶ年間の協力期間をもって運営された本計画は、1974年の巡回指導調査団(桜井団長他3名)によるプロジェクトのプリエバリュエーション及び1975年6月に派遣したエバリュエーション調査団(平野団長他4名)の調査結果と、インドネシア共和国政府関係者の強い延長要請に応じて、協力期間を3ヶ年間延長することとなり、その後の両国政府関係機関との間で正式に延長が決定し、現在に至っている。

本計画は、インドネシア共和国ボゴール市(ジャカルタ市の南約60km)にあるインドネシア中央農業研究所(Central Research Institute for Agriculture: CRIA)において実施されている、中央農研の組織は次のとおりである。



わが国が協力対象としているのは、上記の病虫害部病理科及び生理部作物栄養科(延長後は関連分野として作物部栽培科及び病虫害部昆虫科まで拡大)であり、主要な研究課題は次の三つである。

- ① 食用作物の主要病害の生態及び防除に関する研究
- ② 食用作物の主要病害の発生予察及びウィールス病媒介昆虫に関する研究
- ③ 食用作物の生理障害及び主要病害に関する研究

上記三課題は、中央農研所長及び岩田プロジェクトリーダーとの協議により、作物別、テーマ毎に42の細目（資料4参照）に分類されている。

これらの研究細目について、日本からの派遣専門家と中央農研の研究者とが、共同で研究活動を実施し、熱帯における基礎的農業研究の充実とデータの蓄積及び研究者の研究能力の向上とを目指すものである。

研究活動に必要な実験機器、試薬、参考文献等については、日本政府からJICAを通じて供与し、また研究者の訓練、学会出席などの目的で、日本へのインドネシア人研究者の受け入れ事業も実施している。

第2節 チーム派遣の目的

1970年のプロジェクト開始以降、7ケ年を経過し、協定期限の満了までわずか1ケ年足らずを残すだけとなっており、本プロジェクトに対するインドネシア共和国政府の評価は高い。1977年3月には、非公式ながら、中央農研から、新農業研究協力の実施要請があった。この要請については、昭和52年8月刊行の「農業研究協力分野巡回指導調査報告書（韓国・インドネシア）」に、全文掲載されているが、この要請の位置付け及び要請に至る背景などが不明瞭であった。このため本チームの派遣にあたっては、次の二点がチームの任務とされた。

- I) 現協定が延長された1975年10月以降の協力活動実績の分析・評価と、各協力分野毎の技術的諸問題についての検討を行うこと。
- II) 現協力終了後の新プロジェクトとして、中央農研より1977年3月に提示された、Proposalの取扱いについて、インドネシア共和国関係者と協議すること。

以上の二点のうち、特にII)のProposalの要請分野に関し、要請の背景、協力内容などの詳細について、中央農研のスタッフ及び中央農研の上部官庁である農業省農業研究開発庁（Agency for Agricultural Research and Development; AARD）からの情報収集を含めた予備的調査に重点が置かれた。

第3節 調査の方法

- (1) 農業研究開発庁（AARD）及び中央農研（CRIA）関係者との意見交換
- (2) 日本人専門家及びカウンターパートからのヒアリング
- (3) 現協力分野及び新要請分野の研究状況、関連施設などの視察

特に New Proposal においては、畑作物（特に豆科作物）における研究分野が含まれているため、東部ジャワの畑作地帯に位置する Malang Representative を訪問し、C R I A の試験圃場 3ヶ所を視察し、関係者との意見交換を実施した。

第 4 節 チームの構成

担当分野	氏 名	所 属 先
団 長	まつ み しげ ただ 松 実 成 忠	農林省 東北農業試験場次長
作 物	ふじ い まだ きら 藤 井 定 吉	農林省 九州農業試験場作物第一部長
土 壌 肥 料	こ ばやし ひろ のぶ 小 林 宏 信	農林省 農業技術研究所化学部アイソトープ研究室長
病 虫 害	ひら と じゅうたろう 平 尾 重 太 郎	農林省 九州農業試験場環境部虫害第 3 研究室長
協 力 企 画	たけ うち しん いち 武 内 慎 一	農林省 農林経済局国際協力課 係長
業 務 調 整	はし もと むい じ 橋 本 栄 治	国際協力事業団 農業開発協力部農業技術協力課

第 5 節 調査期間及び日程

調査期間は、1977年11月17日から12月8日までの22日間。

日程は下記のとおり。

No	月 日	曜	事 項	宿 泊 地
1	11月17日	木	1. 東京→ジャカルタ JL 711 便 2. 調査日程打合せ チーム 6 名、岩田プロジェクトリーダー、 宮下・JICA 事務所員	Jakarta
2	18日	金	1. ジャカルタ→ボゴール 2. AARD Sadiki 長官 表敬 (於 Institute for Estate Crop Research)	Bogor
3	19日	土	1. CRIA 表敬及びインドネシア農業の概要説明を受ける	

No.	月 日	曜	事 項	宿 泊 地
3	11月19日	土	<p>(日本側) (インドネシア側)</p> <p>チーム 6名 CRIA 所長 Dr. Rusli 岩田リーダー 作物部長 Mr. Sundaru 小菅専門家 病虫部長 Dr. Suharjaan 生理部長 Mrs. Paransih 病理科長 Dr. Tantera 育 種 Mr. Sibyant</p> <p>2. 日本人専門家チームとのMeeting ① 調査の目的及び調査日程について ② 各専門家からの概要報告</p>	Bogor
4	20日	日	<p>1. 武内及び橋本団員はジャカルタへ 2. 松実団長他3団員はBogor植物園視察</p>	Bogor
5	21日	月	<p>1. インドネシア国祝日の為休日 2. 武内及び橋本団員 ジャカルタ→ボゴール 3. 調査団員打合せ</p>	Bogor
6	22日	火	<p>1. 作物部StaffとのMeeting及び圃場・実験室視察 (日本側) (インドネシア側) チーム 6名 作物部長 Mr. Sundaru 岩田リーダー 水稲栽培 Mr. Sutjipto 須崎専門家 " Mr. Haruddin 他 9名</p> <p>2. Muara 試験地視察 (日本側) (インドネシア側) チーム 6名 育 種 Mr. Siwi 須崎専門家 Mr. Harahap 小菅専門家 Mr. Sutjipto</p>	Bogor
7	23日	水	<p>1. 生理部StaffとのMeeting及び実験室視察 (日本側) (インドネシア側) チーム 6名 生理部長 Mrs. Paransih 岩田リーダー 作物栄養科長 小菅専門家 Mr. Ismunadji 他 8名</p> <p>2. 病虫部害虫科StaffとのMeeting及び実験室視察 (日本側) (インドネシア側) チーム 6名 病虫部長 Dr. Suharjaan 岩田リーダー Mr. Djatnika 織田専門家</p>	Bogor

No	月 日	曜	事 項	宿 泊 地
8	11月24日	木	1. スカマンディ支場視察 (日本側) (インドネシア側) チーム 6名 Sadikin場長他Staff 10名 岩田リーダー 及びIRRI派遣専門家2名 小林 専門家 Dr. 持田 (害虫) 織田 専門家 Dr. Parmer (病理)	Bogor
9	25日	金	1. 病虫部病理科StaffとのMeeting及び実験室視察 (日本側) (インドネシア側) チーム 6名 病虫部長 Dr. Suharjaan 小林 専門家 病理部長 Dr. Tantera 日比野 専門家 Mr. Mukeral 他 6名	Bogor
10	26日	土	1. 専門家チームとのMeeting i 調査項目についての補足説明 ii 協力課題の現状及び問題点について iii 機材、カウンターパートについて iv New Proposalについて 2. 各部担当スタッフとの個別打合せ 3. 調査チーム主催夕食会	Bogor
11	27日	日	資 料 整 理	Bogor
12	28日	月	1. CRIA Staff、専門家チームとのGeneral Meeting (日本側) (インドネシア側) チーム 6名 Dr. Suryatna Effendi 岩田リーダー Mrs. Paransih 小林 専門家 Mr. Sundaru 小菅 " Mr. Haerddiin 日比野 " Dr. Suharjaan 須崎 " Mr. Dandi Sukarno 織田 " Mr. Ismunadji Dr. Tantera 他 2名 2. 報告書 draft 作成	Bogor
13	29日	火	1. 報告書 draft 作成 2. ボゴール→ジャカルタ	Jakarta

No	月 日	曜	事 項	宿 泊 地
14	11月30日	水	1. ジャカルタ→スラバヤ (GA400便7:00 am発) 2. Mojosari substation 視察 CRIAのEast Java representative 所長 アブドラ氏より説明を受ける 3. Kendalpayak substation 視察	Malang
15	12月 1日	木	1. Muneng substation 視察 2. スラバヤ→ジャカルタ (GA487便6:00 pm発) 3. ジャカルタ→ボゴール	Bogor
16	2日	金	1. 報告書作成 " Brief Report for Survey on Indonesia - Japan Joint Food Crop Research Program "	Bogor
17	3日	土	1. Dr. Rusli 所長以下CRIAスタッフへの 調査及び討議結果についての報告 (日本側) (インドネシア側) チ ー ム 6名 Dr. Rusli CRIA 所長 専門家チーム6名 他 11名 2. AARD Sadikin 長官へ、調査結果の報告及び報告 書の提出	Bogor
18	4日	日		Bogor
19	5日	月	1. ボゴール→ジャカルタ 2. JICA ジャカルタ事務所への調査結果報告	Jakarta
20	6日	火	1. 大使館表敬訪問及び調査結果の報告	Jakarta
21	7日	水	1. ジャカルタ→香 港 (GA874便)	香 港
22	8日	木	香 港→東 京 (JL062便)	

第二章

協定延長後の研究協力について －プリエバリュエーション調査－

第二章 協定延長後の研究協力について

— エバリュエーション調査 —

第1節 総論

インドネシア農業研究協力計画 (Japan-Indonesia Joint Food Crop Research Program) は、1970年10月23日「インドネシアとの食用作物共同研究計画実施協定(略称)」が調印されて発足し、協定期間5年間の終了(1975年10月)に先立って実施したエバリュエーション調査の結果とインドネシア側からの協定延長についての強い要請とにより、引き続き3ケ年の期間延長(1978年10月22日まで)が合意され、今日に至っている。

研究協力の分野は「作物保護に関する研究」の分野とし、植物病理、植物生理ならびに植物ウイルス媒介虫に関する研究を対象に研究協力が行なわれている。

当初、協定締結時において、作物保護分野のうち、害虫関係を除くことがインドネシア側から強く要請され、種々協議の結果「植物ウイルス病研究に必要な媒介虫」の研究は含むこととなった経緯がある。

また、協定延長の要請の際には、期間は5ケ年、研究協力の分野は作物栽培、作物育種、土壤肥料などまで分野を広げ、更に従来の基礎的研究のほかに応用的研究までも含む内容であった〔国際協力事業団報告書、(農林)50-96、昭和51年2月、附風資料参照〕。この要請に対し、延長期間は3ケ年、研究協力分野は従来からの作物保護の分野(植物病理、植物生理、植物ウイルス媒介虫に関する研究)とし、それに関連する分野としてのイネ栽培(水管理関係)および害虫防除(昆虫毒物学関係)に関する専門家各1名を追加派遣することで合意して、1975年10月21日「インドネシア食用作物共同研究計画の実施協定(略称)の有効期間の延長」に関する公文が交換されたものである。

従って、現在(1977年11月)は岩田団長の他5名の専門家が、本プロジェクトの推進にあたっている。各専門家の専門分野およびその協力部門は次の通りである。

(専 門 家)	(専 門 分 野)	(協 力 部 門)
小 林 尚 志	植 物 病 理	病 虫 部 ・ 病 理 科
日 比 野 啓 行	ウ イ ル ス	病 虫 部 ・ 病 理 科
織 田 真 吾	昆 虫	病 虫 部 ・ 害 虫 科
小 菅 伸 郎	植 物 生 理	作 物 生 理 部 ・ 作 物 栄 養 科
須 崎 睦 夫	作 物 栽 培	作 物 部 ・ 作 物 科

協定延長後、約1年後の1976年12月巡回指導調査団(升尾団長以下4名)が派遣され、延長後の研究協力の状況等について調査が行なわれた〔(農林)52-45、参照〕。

今回の調査は、先の調査の後を受け、協定延長後約2年を経過し、本協定終了まで約1年となった時期において行ったものであり、残余期間における研究協力の見通し、問題点などを含め調査した。しかし、これらには当然次期研究協力への対応にも関連することがあり、本章にその点が若干含まれことを予めお断りしておく。

各協力研究部門における活動状況等は、次節以下に記述するが、調査結果の総括的な事項について述べると次の通りである。

① 研究水準の向上について

本プロジェクトによって研究協力が行なわれた研究分野において、インドネシア側の研究水準の向上は著しいものがある。その具体的な表われとしては発表された多数の研究論文に、その成果をみることが出来る。

それには、研究用機器材の供与による研究環境の向上、整備によるところの大きいことは勿論である。また、研修、指導等によって、それらの機器を活用しての研究手法や分析技術の進歩、向上がはかられたことも大きく、研究協力分野の研究水準の向上は、このような“ハード”及び“ソフト”両面にわたる援助の賜である。

しかし、また同時に本研究協力を通じて、インドネシア研究者に対し研究態度や考え方など、研究者としての“behavior”の規範といった面について直接、間接に伝習した成果の大きいことを見逃してはならないと考える。発表された研究論文による成果は、いわばこれらの“ハード”および“ソフト”な面での進歩と目にみえない“メンタル”な面での変革とが総合されて向上した研究水準の結果であるとして評価したい。

② 作物部門における研究協力について

本プロジェクトの協定延長後、作物保護に関する研究の関連分野としてイネの水管理に関する研究に対して、はじめて作物部門に専門家が派遣され研究協力を行って来ている。しかし、作物部での研究協力状況は、既に延長前から研究協力の実績のあった病害虫部門や植物生理部門に比べると、研究協力の不馴れやその他、後記する事情等によって十分でない点がみられた。

このことは、次期研究協力とも関連し、今後の改善が望まれるところである。なお、ここで指摘しておきたいことは、研究の専門分野間において、研究進度の速さなどの面で相異のあることである。病害虫部門や植物生理部門では圃場試験も行なわれるが、多くはガラス室、網室などでのポット試験や実験室での化学分析、顕微鏡による解析等の研究手

法によって研究が進められる。これに対して、作物栽培など Agronomy の分野や作物育種の分野では、試験研究はおもに圃場試験によって行なわれ、研究の速度の面で本質的な相異がある。また気象障害やその他風害、鳥害など予期しない障害を被る場合もある。このことはまた、研究論文の作出の難易に関連することでもある。特に、作物栽培試験の圃場が離れている場合においては、研究遂行上多大の労苦を要し、労多くして功少ない場合のあることを十分に理解する必要がある。

次期研究協力の中心が、Agronomy 部門であるとすれば、このような専門部門としての特質を考慮した上で、いかにして有効的にまたいかにすれば効率的に協力研究が進められるかを検討する必要がある。

③ インドネシア研修者の学位取得について

このことは、既に度々要望のあったことであるが、今回の調査においても、日本派遣専門家からもインドネシア側からも強く要請された。その必要性和有効性については、前回調査団の報告に述べられており、ここでは繰り返して述べないが、目下検討中のなんらかの方途によって実現されることを期待したい。

④ 研修受け入れ人数と若手研究助手の研修について

インドネシア研究者の日本での研修について、研究水準の向上、研究の進展に極めて有効であるとの高い評価と感謝とが、C R I A 幹部から表明された。これに関連して、研修人数の増加とともに若手の研究助手クラスの研修受け入れについての要望が出された。

これに対して、個別研修の人数増加は人員枠の制約があつて困難であるが、若手研究助手クラスの研修については、J I C A に集団研修のコースがあるので、その活用を検討してみてもどうか、と調査団として提言をした。

なお、わが国としても、日本における研修が本研究協力プロジェクトの大きな成果のひとつと考えられるので、個別研修のほか集団研修さらには下記する機器専門技術者の養成等を含め、研修受け入れの枠および内容の拡大、充実をはかることが望まれる。

⑤ 電気機器専門技術者の派遣について

供与した機器材とくに電気機器の点検、整備について、わが国から専門技術者を短期派遣して行なうことを、インドネシア側からも派遣専門家からも強く要望された。

このことは、近年開発された研究用電気機器の精密化、高度化にともない、その点検、整備が研究者の手に負えなくなっていることは事実であり、日本国内の場合には専門の業者あるいはメーカーに依頼して行っている場合が多い。しかし、インドネシアではまだそうしたことは行い難い事情にあるので、供与機器材の保守と有効利用の面から専門技術者

を派遣して（短期に定期的に）、点検、整備を行うことは望ましいことであるとする。

⑥ 供与機器材の現地入手の促進について

供与機器材の現地入手のおくれは、種々の事情によることと思われるが、結果としては器機材を発注した専門家がそれを活用しないまま任期を終える場合のあることも考えられ、また後任の専門家が全ての機器に通暁しているとは限らない。従って、次の専門家がその機器を必要とし活用する場合には有効であるが、しかし本来的には発注した専門家がそれを活用し、インドネシア研究者にその使用法を伝授することが望しいわけであり、こんごとも供与機器材の現地入手の促進について、関係者の一層の配慮を望むとともにその実現を期待する。

今回の調査時は、前記したように本研究協力プロジェクトが、残すところ10ヶ月余の期間となった時期であり、各専門家は研究協力の最後の仕上げのために懸命に努力中であることがうかがわれた。本プロジェクトにおいては既に多数の研究論文が、その成果として発表されているが、今後終了までの期間において更に少なからぬ研究成果がまとめられ、発表されることが期待される場所である。

本研究協力プロジェクトについて、インドネシア側からも高い評価が与えられていることは既に明らかにされているが、そのことが次期の研究協力への強い要請となって表われたものと考えられる。これらは、研究協力開始以来今日までの岩田団長以下各専門家の、文字通り日夜をわかない努力の賜であり、その労苦に対し深甚なる敬意を表する次第である。同時に、本プロジェクトが“有終の美”をおさめるために、上記した諸点の改善について関係者の一層の努力を期待するとともに、近く任期を終えて帰国する（78年2～3月）専門家の後任者の派遣が、円滑に進められることがとくに望まれる場所である。

第2節 研究業務の進捗状況

研究業務の遂行状況については、各研究部門ごとにその部門に研究協力している日本派遣専門家も同席して、カウンターパート及び主なインドネシア研究者とが一同に会して行った。同時に、後述する供与機材の利用状況を調査した。

研究業務は協定延長後も着実に遂行され、研究成果があがっており、協定延長後短期間ではあるが、研究報告は植物病理、植物ウイルス及び植物生理部門でそれぞれ十数篇、また、新たに協力研究の始められた作物部門でも発表されている（別添資料6）。また、国外で

開催された国際シンポジウムで植物ウイルス2篇、植物生理1篇の報告があった。これは研究の質がレベルアップした結果にほかならない。研究のはじまりがおそかった作物栽培及び昆虫毒物部門も着実に成果があがりつつあり、研究結果のとりまとめは今後逐次行われる予定である。

研究業務の遂行状況の概要を、研究部門別に述べると次の通りである。

2.1 植物病理部門

1) 稲の病害

後述のウイルス部門を除く植物病理部門における試験研究は、ほとんど稲病害に限られている。主な研究テーマは次のとおりである。

(1) 白葉枯病

- I 窒素の施用が発生に及ぼす影響
- II インドネシア主要稲品種の圃場抵抗性
- III 稲品種の反応に基づく分離病原菌の系統分類

(2) いもち病

- I インドネシアにおける病原レースの判別
- II 病原レースに対する主要品種の反応

(3) 紋枯病

- I 交雑法による R. solani 菌の相互関係の検索

現在、インドネシアにおいて白葉枯病は重要病害の一つであり、いもち病は局所的な発生にとどまっている。他のアジア諸国の例にみられるように、増産計画が進み肥料が多用されるようになると、両病害はさらに発生が多くなると予想される。そして両病害とも品種抵抗性に病原レースの問題がある。

白葉枯病は協定延長後インドネシアの研究者により試験研究が進められ、本年1名増員されて、他の細菌病を含め計3名が研究に従事している。これまでに分離された菌を用いて、圃場における主要品種の抵抗性検定及び病原レースの系統分類が行われ、研究成果は着実にあがりつつある。バクテリオファージの研究はまだほとんど行われていないが、将来の薬剤防除を前提とし、今後発生予察の課題として取りあげる必要がある。

いもち病については早急に研究に着手する必要が叫ばれていた。幸に、協定延長約6カ月前に日本から専門家が派遣され(長期)、延長後から本格的な研究がはじまった。研究は菌型の判別法、分離菌株の病原性及び寄生性の範囲などに重点がおかれている。

インドネシアのレースは寄生性の範囲が広いことが判明し、レース判別の国際基準或は日本の基準をそのまま適用できない点も明らかになった。したがって、インドネシアでの標準判別法の確立を目的として研究が進められている。このような基礎研究は品種の育成や防除に重要な資料を提供するもので、一層の発展が期待される。

トウモロコシのべト病の防除剤として、以前 pansoil 剤の効果が高いことが判明していた。しかし、使用上の難点は液剤・粉剤とも高濃度（成分量 2 g/m^2 ）を必要とすることであった。これを低濃度として実用化をはかるため、作用機作、施用法などが検討されたが、低濃度では効果が低下し実用化の見通しはうすいことがわかった。

2.2 植物ウイルス部門

この部門の研究対象は従来と同様に稲ウイルス病が主体であるが、マメ科作物についても研究が続けられている。主な研究テーマは次のとおりである。

- (1) 稲のツングロ病 (Tungro)
 - i 形状の異なる 2 種ウイルス粒子の相互関係
 - ii 同一形状粒子の増殖と精製
 - iii ウイルス感染における 2 種ウイルス粒子の関連性
- (2) 稲のケルデイル・ハンパ病 (Kerdil hampa)
 - i 国内における分布状況
 - ii 媒介虫 (トビロウンカ) — ウイルス — 寄主植物の相互関係
 - iii 稲品種の抵抗性検定
- (3) グラシイ・スタント病 (Grassy stunt)
 - i 電顕による病原の確認と同定
 - ii 稲品種の抵抗性検定
- (4) マメ科作物のウイルス病
 - i 大豆の黄化モザイク病 (Yellow mosaic)
 - ii マメ科作物ウイルス病の同定

ウイルス部門では特に稲ウイルス病の研究に、日本人専門家 (長期) が従事しており、マメ科作物のウイルス病についても指導及び助言を与えている。

本部門における輝やかな研究成果は、1976年10月新しい稲のウイルス病を発見し、トビロウンカが媒介することを明らかにしたことである。本ウイルス病は世界で未

記録で、インドネシア語で "Kerdil hampa" (わい化し稔らないの意) と命名された。発見の経緯、分布地域、病徴、ウイルス粒子の形状、媒介様式などが最近報告された (Contr. Centr. Res. Inst. Agric. Bogor, No 35, 1977)。現在、引き続いて本病全般にわたる試験研究が精力的に進められている。抵抗性品種は少なくともいままでに検定した結果では見出されていないが、今後の結果に期待したい。現在、インドネシアではトビロウソカが多発しており、やはり同虫が媒介するグラシイ・スタント病とともに、最も重要な稲病害であり、現在の研究は防除対策確立のために寄与するものである。

ツングロウイルスについては、桿状 (bacilliform) と球状 (spherical) の2つの型の粒子が混在していることが明らかにされていたが、最近これら形状の異なる粒子が同一細胞内に存在していることを確認した。さらに、2つの粒子の分離に成功し、感染における両型粒子の役割や稲における反応などの実験が進められ、すでに一部興味ある結果が得られている。日本も含むアジア地域の稲作地帯に広く分布しているツングログループの非永続伝播のウイルスは、同定を再検討して異同を整理する必要があるといわれており、すでにその試みがなされつつある。当所におけるウイルス粒子の研究は、ウイルスの同定に大きな貢献をするであろう。

トビロウソカが媒介するもう一つのグラシイ・スタント病については、電顕によって病原は観察できず、ウイルスかマイコプラズマか明らかでない。抵抗性品種の検定は効率的な検定法の検討も含めて、精力的に行われている。

豆類ウイルス病の研究は、日本人専門家の帰国後 (1975.4) はインドネシア研究者によって行われ、ダイズとマングビーンに重点がおかれている。豆類にはウイルス病、マイコプラズマ病の種類が多いと予想されるが、まだ同定も不十分な段階のようである。同定をさらに整理、推進するために、再度日本人専門家 (短期) 派遣の希望が、非公式ではあるが伝えられた。

2.3 昆虫毒物部門

本部門は協定延長後植物ウイルス部門の一環として、ウイルス媒介昆虫を対象に日本人専門家 (長期) が派遣された (1977.1)。この分野の研究は中央農研でも始めて着手された研究分野であり、おそらくインドネシアとしては全く新しいものであると思われる。研究は2月から開始され、当面次のような計画のもとに進められている。

(1) 害虫の殺虫剤抵抗性

Ⅰ 国内数地点産トビロウソカの数種殺虫剤のLD₅₀値の決定

Ⅱ トビロウンカにおける殺虫剤抵抗性発達実験

(2) 天敵類など有益昆虫に対する殺虫剤施用の影響

Ⅰ トビロウンカの天敵昆虫及び捕食昆虫・動物の探索と生態

Ⅱ トビロウンカの卵寄生蜂に及ぼす殺虫剤施用の影響

この種の試験研究には、常に供試昆虫の継続飼育が必要で、しかも飼育単位が多く発育を揃えて大量飼育が必要な場合もある。したがって、飼育に多くの労力と時間を要するのが普通であるが、飼育に種々の工夫がみられ効率的に進められている。

当面の対象害虫は最も重要なトビロウンカに絞られているが、研究の進展に伴って逐次他の重要害虫へも移行の予定である。研究開始後まだ時日が浅いので、結果は得られていないものが多いが、すでにトビロウンカの卵寄生蜂は、少なくとも2種存在することを確認している。今後、これら寄生蜂が自然条件下でトビロウンカ増殖の抑圧に果たす役割、殺虫剤施用の影響などへと研究が展開する予定である。なお、初年度の供与機材は（別添資料7参照）ほぼ到着し、すでに使用されている。

りんし目昆虫の分類専門家が日本から派遣され（短期）、中央農研昆虫科で1977年3～5月、稲メイチュウ類の分類同定に従事した。国内各地で採集し、稲に寄生するメイチュウ類6種を記録し、併せて地方別に優占種を調べた。種の同定を明確にしておくことは、生態や防除研究の推進に役立つ。この種の研究はさらに時期をかえ、乾季作においても実施する必要がある。同専門家は昆虫分類の基礎的手法についてもインドネシア研究者に研修を行った。

現在、昆虫部門研究棟に近接し、日本からの無償供与の作物保護研究棟（図書室付、総面積868m²）が建設中で、本年（1977）12月末に完成予定である。完成後は病理研究棟に入っている一部の昆虫部門、特に毒物関連の研究は新しい研究棟へ移る予定である。これを含めて近く作物保護関係研究室の配置が整備されよう。

現在、昆虫研究棟に付設されている図書室を視察した。特に気づいた点は外国雑誌（定期刊行物）、参考書とも戦前のものは相当数あるが、戦後以降のものは全くといってよいほどないことである。このことは他の部門についても同様であろう。このような状態では、研究者は国外の研究情報から全く隔離されており、研究活動がはばまれる。また、文献をみることができないので、研究報告の執筆も困難であり、国外の専門家に原稿の校閲を依頼するしか方法がないであろう。幸に、新しい図書室も新設されスペースにも余裕があるので、これを機会に文献・書籍の整備は急務と考える。

次に中央農研病理科ではプロジェクトに従事しているインドネシア研究者が、日本で学位を取得できる道を開いてほしいとの、強い要望があったことを付記しておく。

2.4 植物生理部門

1) 研究活動の経過と現状

植物生理部はCRIA本庁舎内にある作物生態科と本庁舎より数km離れた分庁舎にある作物栄養科の2科より構成されている。同生理部では水稲を主軸とした食用作物を対象に生理生態的な試験研究を実施しているが、協定に基づく研究協力は専ら作物栄養科との間で行なわれ、協定延長前5ケ年と延長後2ケ年の計7ケ年にわたる歴史を病理部の場合と同様に有している。その間、日本からの長期・短期派遣専門家の適切なる指導と絶えざる努力とともに、カウンターパートの日本への研修派遣員数の増加、研修後の技術水準の質的向上と研究に対する積極的な意欲等のほか、実験室・ガラス温室・準備室等の研究施設の拡充、精密分析機器等を含む実験機具機材類の供与による充実、ガス、水道、電気等の付帯条件の改善等により、水稲を主対象に窒素、リン酸、加里の三要素と硫黄、カルシウム、マグネシウム、亜鉛等の欠乏症や鉄、マンガン等の過剰症を含めた植物栄養生理の諸問題を重点協力課題として取りあげ、その基礎的な試験研究を着々と展開させる一方、生理障害の発現や肥効試験に関連した各地土壌の現地調査等の応用研究を一部軌道に乗せ、さらに畑作物にまで研究範囲を広げつゝ、幾多の貴重な成果を挙げてきており、植物の生理病の解明と防除および施肥法の改善の技術面から食糧生産に大きな貢献をもたらしている。

2) 研究内容と成果

協定延長後2ケ年の間に終了しあるいは現に実施中の研究は約20課題にも及び、水稲に力点を置いたものが圧倒的に多く、畑作物を対象にしたものは僅少であるが、主要な研究につきその概要を述べておく。

(1) 水稲による施用窒素の利用効率に関する研究

インドネシアは1年を通じて高温下にあるうえ、雨季にはかなりの降雨量があるため施肥窒素の損失が多く、一般的に窒素の吸収率や収収量が低い値を示している。施肥窒素の利用率を向上させるため、ボール肥料、ブリケット肥料などの施用試験、客土試験などが行なわれ、前者は後者に比しあまり効果はないなどの成果を得ているが、施肥窒素利用率に関する基礎資料を得るため今回はじめて重窒素(^{15}N)トレーサー技法による框試験を開始し、第1回目の予備的試験を終了し、その一部は

1977年10月ジャカルタで開催された国際原子力機関（IAEA）シンポジウムで発表されたが、現在第2回目の試験が継続中である。この種の試験研究は一段と質的水準が向上したことを実証するものであり、今後研究の飛躍的發展と成果が期待される。

(2) 水稲の生育収量に対する生わらの施用効果に関する研究

インドネシアにおける収穫はいわゆる穂刈（アニアニ）が一般的であり、刈取り後の茎葉部分は次の作付直前に土壤に還元されるのが普通である。近年病害虫などの発生によりわらが焼却される例も見られるが、生わらの施用が土壤の地力維持（インドネシアでは一部アンドソル土壤を除いて、炭素および窒素の含有率は低い）および水稲の生育・収量に及ぼす影響を検討するため、生わらの施用量、施用時期をかえて試験を行なっているが、Ciheaのカリ含量の低いグルムソル土壤の場合乾燥わら3t/ha施用で水稲の栄養状態が改善され増収し、Muara圃場土壤の場合移植1、2、4週間前にわら10t/ha施用しても水稲の三要素吸収、生育に悪い影響がなく、40t/4季/年の施用により増収をもたらした例も見られたので、これらの結果をとりまとめて「研究報告」に出す予定とのことである。

(3) 水稲の磷酸欠乏に関する研究

インドネシアに広く分布しているラトソール、グルムソル、ポドソリックおよびメデレーニアン各土地帯における水稲の磷酸欠乏症の発現が観察され、特にジャワ島では火山灰の影響を受けた土壤（日本の火山灰土壤のような高い磷酸吸収係数を示さない）が多く、磷酸は欠乏気味で磷酸質肥料の施肥によるレスポンスを示す地域がかなり広く分布し、またスマトラ島ランボン州には水稲が殆んど生育できないような磷酸欠乏地帯が局所的に存在していることが認められていたが、前任者三宅専門家の時代に磷酸欠乏症の解明とその防除対策としての磷酸質肥料の施用効率に関する試験が重点課題として室内および圃場規模で行なわれ、その問題は解決し、実用化に至っている。

(4) 水稲の加里欠乏に関する研究

ジャワ島には一般的に加里含有率の高い土壤が分布しているが、一部加里欠乏地帯がCiheaなどMentek病の発生するグルムソル土地帯に分布することが知られていた。一方現在流通し施用されている化学肥料は窒素（尿素）と磷酸（TPS）であることから、本病は加里欠乏に基づくもので、稲体のマンガン含量が高く、鉄過剰の場合も発現することがポット・圃場の両試験により解明されてきたが、塩化

加里や磷酸加里の施用により本加里欠乏症が回避しうることが認められ、該当地帯ではその対応策が講じられ問題は一応解決されている。

(5) 水稲の硫黄欠乏に関する研究

ジャワ島・セレベス島の石灰岩を母材とした土壌地帯で、稲体の伸長、生育が劣り、葉は黄色を呈し窒素欠乏症と類似症状を示す硫黄欠乏症が認められていたが、速水短期専門家がこの問題に着手し、本病は施肥窒素肥料として流通に便利で能率のよい尿素肥料の連用に伴う硫黄欠乏に基づくことを解明し、硫安の施用によって恢復することが同専門家及び三宅専門家により認められ、最近は硫黄をコーティングした尿素の試作品を供試して小菅専門家らはその実用化試験を行ないつゝある。なおこの研究成果の一部は1977年10月日本で開催された国際土壌肥料学会においてイスマナジ科長により報告され、現在同科長はこれらの成果をまとめて学位論文を執筆中である。

(6) 水稲の品種別低温抵抗性に関する研究

高地栽培に適した低温抵抗性品種の選抜を目的とし、従来ガラス室内で土壌恒温槽を用いて実験を継続しており、その間水温15°Cが水稲生育に対する冷害発現限界温度であることを認めた。最近新たにファイトロン1基が供与されたのでさらに温度設定を厳密にして実験を続行中であるが、試験区数が多くできず研究推進上なお困難があると思われる。

(7) 大豆、トウモロコシ、落花生等の食用作物の栄養生理的研究

大豆、落花生、カンショ、キャッサバ等の栄養生理試験の一環として、石灰による酸性土壌の矯正は根圏層より条間土層への施用が効果的であり、また大豆は施肥窒素量の増加により増収するが、窒素の吸収量と収量間には高度の相関があり、特にモリブデン添加により高収量が得られ、またトウモロコシの収量と施肥窒素の肥効との関係が検討されるなど成果が着々と得られつつある。なお大豆は高蛋白で安い食糧であるため、国家的要請にこたえて安定高収量を目的とする研究に発展させるとのことである。

(8) 土壌関係の研究

従来研究協力は植物生理分野の研究に重点を置いて進められてきたため、土壌関連分野の研究はやゝ遅れている。上記水稲の生理病の項でも一部ふれたが、問題となる土壌としては、有機物含有率が高く、海水の影響を常にうけている海岸沼沢地帯のタイダル・スワンプ土壌、要素特に磷酸欠乏が著しく、ランボン州で代表的に

みられるようなポドソリック土壌、加里の不足・欠乏が著しいグルムソル土壌、硫黄欠乏を示す石灰質土壌等が挙げられるが、詳細なる調査は部分的、局所的に行なわれているに過ぎない。しかし土壌関連研究の成果として、これら土壌調査の指針ともなる「土壌の標準分析法」がカウンターパートにより一応確立され、目下印刷準備中であるなど、今後の成果が期待される。

なお上述した成果を含めて、本協定による共同研究成果として、協定延長後2ケ年間に公表されたレポートは資料6に示されているように15編を数え、セミナーで発表された成果は4編に及んでおり、いずれも高い評価を受けている。

3) 今後の研究方向と問題点

水稲の栄養障害・生理病は土壌条件に起因している例が多い。したがって全国的な土壌調査に基づく土壌改良法や、土壌別、肥料の形態別、及び肥料の利用率を向上させる施肥法を検討し、栄養生理障害の回避対策をはかると同時に増収法を確立するような方向に研究が展開されるものと期待される。そのためには、作物栄養科としては、土壌環境を加味した栄養生理学的、生化学的および土壌微生物学的な見地から主要作物、特に水稲と大豆の生産性向上に関する基礎的研究を強化拡充すべきものと考えられる。

2.5 作物部門

1) 作物部の構成と研究スタッフ

作物部は第1表に示すとおり、8つのセクション(Sub Project)に分かれており、このうちLegumeは大豆・緑豆・落花生が、tuber cropではキャッサバ・甘藷が主な研究対象になっている。稲育種は近くのムアラ試験地にあつて18人のスタッフを容し、IRRIとの連携のもとに強力に品種育成を進めており、作物部とは別格の存在である。なお、科(Sub Division)の組織はみられない。

作物部長Sundaru氏は雑草専門家で来年は停年退職の予定である。稲栽培関係ではシニアクラス2人・ジュニアクラス3人の研究者と助手3人がおり、主任のSutjipto氏は日本人専門家のカウンターパートであり、現在学位授与と講義のためポゴール農大に行くほか、諸会議・事務処理等できわめて多忙である。Haeruddin氏はベルギーの大学でMasterをとり、来秋ごろDoctorをとるため再びベルギーに行く予定である。これら3氏はいずれも日本で集団研修をうけている(第2表参照)。

2) 研究活動状況

協定延長後インドネシア側の要請にもとづき、水稲栽培専門家が始めて1976年3月

第 1 表 Staff member of Division of Agronomy

Sub Project	Ir /M.S	B.Sc	SPMA	Study in leave	
			Agric. Highschool	Ph.D	MS
1. Rice Agronomy	5	-	2	1	(1)
2. Corn Breeding	6	-	3	1+(1)	1
3. Corn Agronomy	3	-	3		
4. Legume Breeding	3	-	4		1
5. Legume Agronomy	2	1	1		1
6. Tuber Crops Breeding and Agronomy	2	1	1		
7. Cropping System	3	-	2	1	
8. Weed Management	4	-	2		
Total	28	2	18	4	3

第 2 表

Staff members of the Division of Agronomy, who got training in Japan

No.	Name	Position	Type of Training	year	Location	Duration
1.	IR.M.Sundaru	Acting Head Dept. of Agronomy	Rice cultivation Training	1961	Konosu Exp. Station	7 months
2.	IR.Sutjipto Ph.	Sub Project Leader	"	1966 / 1967	IBARAKI Int. Agric.T.C.	11 months
3.	Drs.Haeruddin Taslim M.Sc.	Staff of Rice Agronomy	"	1968	Konosu Exp. Station	7 months
4.	Lalu Sukarno	Staff of Rice Agronomy (analist)	Soil & Plant Analysis	1977	NIAS (Nishigahan) and Shikoku Exp.Station	6 months

派遣され、作物部において主として水稲水管理に関する研究を実施している。試験はすべて現在続行中であるが、その概要を示すと次のとおりである（別添資料 8 参照）。

(1) 水稲の要水量に関する研究

要水量は水稲の安定生産に必要な灌がい施設の建設に基礎資料となるばかりでなく、水の有効利用上にも必要なデータを提供するものである。要水量試験はインドネシアでも以前に行なわれたが、最近水稲の品種、栽培法が著しく変化しており、前のデータの再検討が必要になってきた。そこで、熟期を異にする 3 品種を 1976 年乾季・1976～77 年雨季にムアラ試験地の圃場内枠に栽培し、その蒸発散量を比較追跡調査した。その結果、雨季と乾季の間や品種間に差があることが明らかになった。

本試験は栽植密度・施肥条件を変えて 1977 年乾季に実施し、さらに 1977～78 年雨季にも実施の予定である。

(2) 水稲の水管理に関する試験

インドネシアでは常時田ごし灌がいが普通であるが、水の効率的利用からみて検討を要する。そこで節水灌がい法が稲の生育・収量に及ぼす影響を 1976～77 年雨季にムアラ試験地圃場で実施した。その結果、灌がい水深は深い方がまさり、また間断灌がいは劣った。1977 年乾季には中干し、間断灌がいについて施肥法を加味して試験を行ない、1977～78 年雨季も続行の予定である。

(3) 稲栽培における乾燥害

インドネシアでは稲の乾燥害が最近問題になっている。根本的対策は灌がい施設の整備にあるが、当面栽培上からの対策をたてるための基礎資料を得る目的で、稲の生育時期別乾燥害、乾燥の程度と稲の生育収量などに関する試験を 1977 年乾季に西部ジャワおよび東部ジャワ試験地で実施した。1978 年乾季には、さらに耐乾性の品種間差を検討する予定である。

(4) 窒素肥料施用法の改善

インドネシアでも窒素肥料の分施が一般に普及しているが、さらに窒素施用の最適な時期・割合について検討するため、1976～77 年雨季にムアラ試験地で圃場試験を行なった。その結果、分けつ期と幼穂形成期の 2 回分施が最高収量で、幼穂形成期と減数分裂期の 2 回分施がこれについだ。この試験は 1977～78 年雨季にも実施の予定である。

以上のように、水稲水管理中心の研究はほぼ順調に進められているが、栽培関係の研

究は圃場試験が多く、試験のくり返しによる再現性の実証を必要とするので、試験開始後1年余の現在では、成果をあげるまでには至っていない。しかし、試験の経過からみて、年次の積重ねによってかなりの成果が期待される。

3) 供与機材の利用状況

供与機材の大部分は稲栽培関係を中心に有効に利用されているが、現在の建物・電力容量等の関係で若干のものは未使用である。しかし、作物部では現在実験室を増築中で、電力容量の増加工事も行なうので、近く利用可能となろう(資料8参照)。

4) 研究実施上の問題点

研究協力を行なっている作物部の研究体制および運営上、日本人専門家にとって問題となる点が指摘されている。

- ① 試験研究はシニア研究者が設計を立て、それをジュニア研究者が監督して助手にやらせ、結果をシニアがとりまとめる方式で、試験の設計・成績の検討について研究者間の論議や指導が全くみられない。
- ② 稲栽培関係の研究課題は予算確保のためもあって毎年膨大なものであるが、これを少ない研究スタッフで実施するので、試験遂行の中心となるジュニア研究者は仕事に追われて、日本人専門家と一緒に研究を進め、その指導をうける時間が著しく制約され、専門家は助手を相手に自分で研究を進める場合が少なくない。したがって、研究実施のテクニカルな面などについて助手を指導する結果になり、本来の目的にそわない点がある。
- ③ ポゴールには作物部に隣接してチクル試験地(畑)、約6kmはなれてムアラ試験地(水田、畑)があるが、試験によっては東部ジャワなど遠隔の試験地で試験を行なう場合も少なくない。この場合は設計だけ送って試験地に試験をまかせて、データの報告をうけて成績をとりまとめている。日本では、居室・実験室に隣接した圃場で試験を行ない、試験条件の維持や災害防止のための諸管理、生育状況の観察・調査など、研究者は始終圃場に接して研究を行なっており、この国の方式になじみにくい。また、試験地の試験データについては、試験条件や測定結果等に十分な信頼をおきにくい面がある。

第3節 カウンターパートの研修

インドネシア人研究者及びカウンターパートを日本国内の農業研究機関に受入れ、現地での研究業務との関連分野に関し、研究手法、実験機器の操作などを研修したり、あるいは研

究行政、研究態勢などを視察するために、実施している研修員受入れ事業によって、プロジェクト開始以降、現在までに来日した研修員の数は23名になっている。年度当り2～4名の研究者が来日していることになるが、個別研修員の全体の受入れ枠が限られている現状では、比較的優先した配慮がなされているといえる。

これら研修員は、視察を目的とした者は、1週間から1ヶ月の期間滞在し、日本の農業研究行政に関し、意見の交換を行ったり、あるいは研究機関、試験場を訪れ、研究態勢、設備、機器などの視察を行ない、帰国後のインドネシア国内での中央農研をはじめとする研究機関の整備、研究者の育成に効果を挙げている。

第3別表に、これまでの受入れ実績を示すが、研修員受入れ事業の主体となるのは、カウンターパート、研究者の日本国内研究機関での比較的長期(2ヶ月～6ヶ月)にわたる専門分野での研修である。この場合は、個々の研修テーマに従って、濃密指導を受けており、帰国後の研究に好結果を生んでいる。こうした成果は、日本国内研究機関の不断の努力による受入れ態勢の整備と、来日研究者の真摯な研究態度に負うものである。

今後とも、受入れ員数の拡大、研修期間の長期化、待遇面での改善など長期的視野にたった配慮が望まれる。

第3表 研修員受入れ実績

部 門	氏 名	期 間	受 入 機 関
生 理	Lukman Nol Hakin	47.1.16 ~ 7.15	農研化学部
"	Paransih Isbagijo	47.9.16 ~ 10.14	" (研究旅行)
病 理	Muhammad Machmud	47.9.18 ~ 48.3.17	農研病理昆虫部
生 理	M. Ismunadji	47.9.30 ~ 47.12.31	" 化学部
"	Iskandar Zulkarnani	48.2.1 ~ 48.7.31	" "、農事試
(病 理)	Roechan	48.7.23 ~ 49.1.22	ウイルス研、中国農試
(")	Dewa Made Tantera	49.1. ~ 49.3.	"
生 理	Sismijati	48.7.23 ~ 49.1.22	農研生理遺伝部
"	Ratna Hasun	48.5. ~ 48.10	"
病 理	Sudjadi	49.3.20 ~ 9.19	農研、中国農試
生 理	Fathurochim	"	" "
病 理	Nunung	49.9.16 ~ 50.3.15	"
"	Hartini	"	"
生 理	Hidajat	50.3.15 ~ 50.9.14	"
病 理	Mukeral	"	"
"	Kosim	51.3.15 ~ 51.9.14	農研、四国農試
化学分析	Bambang	"	" "
視 察	Dr. Oka	51.1.04 ~ 1.0.17	
(病虫害)			
化学分析	Lalu Sakarno	52.3.30 ~ 9.29	農研、四国農試
植物病理	Otjim	52.4.18 ~ 12.19	農研
作 物	Karim	52.5.10 ~ 1.19	北陸農試
生 理	Ismunadji	52.1.08 ~ 1.0.28	国際土壌学会出席
病 理	Nasir Saleh	52.1.25 ~ 12.19	熱研他 ASPAC シンポジウム出席 ウイルス研
(ウイルス)			

第4節 供与機材の利用状況

既に、本プロジェクトが開始されて以来、供与された資機材の総額は2億1千円に及んでおり、昭和53年6月にプロジェクトサイドに到着する昭和52年度分機材まで含めると、その総額は3億円を超す。(供与された資機材の内訳は、昭和48年3月及び昭和51年3月に刊行された資機材リストに掲載されている。)

これらの機材は、中央農研の協力対象分野に設置され、研究設備の充実、試験データの高精度化、試験の迅速化に極めて有効に利用されている。特に、超遠心機、走査電顕、分析関係各種機種など、インドネシア国内では入手困難な機器が多く、今後とも、研究環境の整備のために資機材供与は、プロジェクトの大きな柱となるであろう。

研究協力に必要な資機材は、分析機器、定量機器、試薬類、ガラス器具など多種、多様に及んでいる。また、これら機器の中には、据付け調整を必要としたり、消耗品に属するものも多く、定期的な保守管理、部品交換や継続的な供給の必要なものが多い。

今後は、機材の維持管理のための、技術者の定期的な派遣制度の新設や、消耗品、交換部品の迅速な補給態勢を整備することが必要である。

また、現在の資機材の供与態勢では、要請を受けてから送付するまでに8~10ヶ月の期間を要している。これは、こうした実験機器の高精度化、特殊化に伴なう納期の長期化と、機種の多様化に伴なう機種選定の煩雑さが一因となっており、機器の配置計画については、長期的視野にたつことも必要である。但し、既に指摘したように機材送付の遅れが、専門家、カウンターパートの計画した研究設計に及ぼす影響は大であるので、機材現地調達制度の活用と、機材の早期送付のための態勢強化を画る必要があるだろう。

前述したように、研究協力に必要な資機材は、多種、多様に及び、特殊化、専門化した機器が多いことに鑑み、研究協力機器調達を専門とする部署を設置することも一考に値すると思われる。

第三章

新プロジェクト要請について

第三章 新プロジェクト要請について

第1節 新プロジェクト要請の経緯と背景

1976年12月11日～23日の間、巡回指導調査を行なった升尾調査団の調査目的のひとつに、「1978年10月に期限となる現プロジェクトのその後の取り扱いについて予備的な検討を行うこと」があり、その報告書〔(農林)52-45、昭和52年8月〕には次のように記されている。

『 現協定終了以降後に対する要請について

本件についてCRIAから調査団に対し、次の意見が述べられた。

- ① インドネシア当局の要請は、基本的に1974年10月に提示したProposal^{註1)}と変わってはならず、拡大延長を内容とするものである。
- ② 従って、現在の協力分野は当然継続し、かつ新たな部門を追加することを望んでいる。
- ③ 新規に追加を要請している分野のうち、High Priorityを有するものは、④Rice Agronomy ⑤ Legume とくに Soybeanに関する Breeding、Entomology、Agronomy及びPathologyである。
- ④ CRIAとしては、これらを考慮したDetailをとりまとめ、New Proposalとして77年1月末までに日本側に提出する。

(中 略)

この結果、CRIAの要請は、Secondary Cropsに重点を指向し、Agronomy分野だけでも20課題と総体的にかなり多くの課題についての協力を内容とするものであり、日本専門家の数は明示されなかったが、要請の総てに対応することは不可能であると判断された。従って、調査団としてはCRIA側に対し、日本の研究体制、財政の状況等から協力規模に限度をもたざるを得ない旨説明するとともに、77年1月末に提出されるNew Proposalには項目ごとのPriorityを附することを要求し、これをもって国内検討のうえ対応を判断することとした。』

註1) 現プロジェクトの延長について、1974年11月、桜井調査団に提出したもの〔(農林)50-96、昭和51年2月、報告書附属資料V-1、参照〕。

このような経過のあと、次期研究協力に対するNew Proposalは、1977年3月、中央農業研究所より岩田団長を通じて送られて来た(別添資料9参照)。

要請の背景は、その中に記述されているが要約すると：

- ① 年間 2.3%の人口増加によって米および豆類の増産が緊要となっている。このためインドネシア政府は、経済開発計画において農業部門を第一優先において、食糧自給のため年間 4.6%の食糧増産を目標としている。
- ② このような国家的要請に応じるため、水稲、豆類の増産に努力しているが、米に対する需要増加率が生産増加率を年率約 0.5%上廻っており、また豆類については更に両者の開きの大きいことが認められている。
- ③ 従って、農業生産地域に適合した近代農業技術を開発し、導入することが緊要であり、現在の共同研究計画の推進によって数多くの重要な成果を産み出した実績に鑑み、水稲および豆類の生産に重点をおいた“新しい食用作物共同研究計画”の実施を要請する。

また、要請する研究課題としては：

- A. 水稲の生産に関する研究、とくに水管理、土壌肥沃度、雑草防除など、また関連研究として、作物生理と作物保護に関する研究を含む。
- B. 豆類の生産、とくに大豆に関する研究、その中で品種改良と栽培改善に重点をおく。また関連研究として作物生理と作物保護に関する研究を含む。

新プロジェクト要請は概要以上の如くであるが、升尾調査団に対して述べられているように、インドネシア側(CRIA)としては現プロジェクトの期間延長時の要請を基礎にして、その後の事情等を加味して作成したものと考えられる。

即ち、1974年4月、第2次5ケ年計画が公表されたが、それに先立つ第1次5ケ年計画(1969年~73年)において国民の摂取カロリーは必要量の90%にとどまり、米生産の増加(1968年:11,666千トン、72年:13,305千トン、73年:14,455千トン)はあったが、なお目標(72年:13,810千トン、73年:15,420千トン)にはおよばず、また“Parawidja”(Secondary Crops)の生産もはかばかしくは進展しなかった。

第2次計画においては、農業関係への投資を第1次の3,950億ルピアの約2.5倍、1兆16億ルピアに増加し、その中で特徴的なことは第1次計画では比重の大きかった灌漑施設などの基盤整備よりも、むしろ食糧増産そのものに重点をおいていることが指摘されよう^{註2)}

註2) 農業関係投資計画における各部門の構成割合は、第1次計画:農業部門40.3%(うち食糧増産10.1%)、灌漑部門59.7%、第2次計画:農業部門50.4%(うち食糧増産39.9%)、灌漑部門49.6%、となっている。

また、第2次5ケ年計画における主要食糧作物の生産目標は、5年間で米は21%（年率4.5%）の増産（以下、括弧内は年率）、メイズは22%（4.6%）、キツサバ12%（2.7%）、大豆39%（8.7%）、落花生26%（6.0%）などとなっている。

しかしながら、実際の生産量は計画目標をかなり下廻っており、例えば1976年の米は目標生産量1,638万トンに対し1,580万トンの生産量であったと報じられている。それでもまだ、米の生産は増加の傾向にあるが、その他の作物はいずれも停滞ないしは低下の傾向にあるとみられている。

一方、人口の増加は、産児制限についての指導と普及につとめているなかで、なお年率2.3%のペースで確実に進んでおり、最近では年毎に300万人以上におよぶ新しい食糧需要が増大しつつある。^{註3)}

註3) インドネシア統計によつて、増加人口と増加率の推移を算出してみると、1961年から62年の1年間に187万人（年率1.92%、以下括弧は年率）の増加であったが、65～66年で223万人（2.12%）、70～71年268万人（2.28%）、74～75年303万人（2.35%）となっており、量的増大とともにその増加率も上昇している点が注目される。

更に、わが国では米の需要は、国民1人当たり消費量の低下が人口増による需要増を補ってなお減少しており、米に対する所得弾性値はマイナスであるが、インドネシアでは米の所得弾性値はプラスに作用しているとみられている。前記した第2次経済開発計画においても、目標経済成長率を年7.5%とし人口増加率は年2.3%におさえることとして、農業生産4.6%のうち米は4.5%などの増産が必要であると計画している。実際に、1963～65年平均のインドネシア国民1人当たりの年食糧供給において、米は90kg（1969年、FAO統計）であったが、1974年には115.6kg（1976年、インドネシア統計）となっている。現在は120kg位とみられるが、国民所得の向上にともなって1人当たり消費量はなおまだかなり増加し、米の生産と需要との開差は拡大することが予想されている。

また、米以外の食糧供給量（kg/国民1人・年）の10年間の変化（1963～65年平均と74年）をみると、次の如くである。

増加したもの：穀類（米以外）21.7→31.5、豆類7.3→23.7、砂糖6.9→12.7、
果物13.9→36.2、魚貝類8.4→8.7、油脂3.7→5.1kg。

減少したもの：いも・澱粉148.6→81.0、野菜27.0→22.8、肉類4.0→3.2kg。

変わらないもの：卵0.4→0.4、牛乳・乳製品0.7→0.7kg。

また、国民1人1日当たり熱量、蛋白質、脂質の供給量は、1974年において次の如くで

あり、比較として同年次のおが国のそれら（括弧内）を併記しておく。

熱量：	2,254	カロリー	（	2,489	カロリー）
蛋白質：	45.8	グラム	（	79.1	グラム）
うち植物性	40.9	グラム	（	44.4	グラム）
脂質：	35.0	グラム	（	60.0	グラム）
うち植物性	32.5	グラム	（	25.8	グラム）

これらのことから、インドネシアにおける食料需要の構造は、いも・澱粉の量が減少しつつ米をはじめ穀類および豆類の需要が増加しており、畜産物は低滞しており、熱量、蛋白質、脂質の供給はわが国に比べ、それぞれ90%、58%、58%と少なく、またその大部分を植物質食料からとっていることがうかがえる。

米の生産と需要とのギャップは、差し当っては輸入によって埋めざるをえないわけであり、1972年の早魃による米不作のあと、73年には186.3万トンを入力し、74年にも113.2万トンを入力するなど、年々100～120万トンの米を海外に依存して来ている。最近の報道によれば、77年の雨季作が早魃のため72年以来の凶作となり、例年の約2倍、当初予定量を80万トン上廻る240万トンの米を世界各国（日本、韓国、台湾、フィリピン、タイ、ビルマなど東南アジア諸国のほか、アメリカ、ブラジルなど11ヶ国）から輸入する（1月22日付、読売新聞誌）とのことであるが、もし事実とすれば米の世界貿易量約760万トン（1971～74年平均、FAO統計）の3割を超える大きな量である。たとえ、それが77年なみの異常気象による例外であったとしても、インドネシアの稲作が依然として天水に大きく左右される不安定性を抱えていることを示している。今後、世界貿易に出廻る米の2割ないし時には3割に及ぶ量を、恒常的に世界中から買い集めて確保し続けることは極めて困難であるとともに国家として甚だしく不都合なことでもあろう。

以上、新プロジェクト要請の背景について、要請に記されていることに関連して、その間の事情を若干の資料^{註4}）によって概観したが、その結果、インドネシアの食糧需給の状況が増大する需要と低滞している生産との較差の拡大によって極めて緊迫した国家的な大きな課題となっていることが理解される。

1979年からの第3次経済開発計画のなかで農業関係開発計画がどのような部門に重点をおくことになるかはわからないが、いずれにしてもその中で穀類とくに米と豆類とくに大豆の生産増強とが最も重要な問題として位置づけられることは明らかであろう。従って、新プロジェクトの協力研究の重点が、米と豆類とくに大豆の生産増強のための研究分野におかれていることについては十分に理解しうるところである。

註4) 資料：① STATISTIK INDONESIA - Statistical pocketbook INDONESIA - (1976.12)

② インドネシアの食糧問題 (杉本忠利、昭50)

第2節 新プロジェクト要請の内容

一 要請研究分野と研究課題、

研究者の配置および研究施設状況一

今回の調査において、その目的として新プロジェクト要請についての予備的調査に重点をおくこととされた。従って、調査にあたっては、現プロジェクトの研究協力の状況は新プロジェクト要請を考慮において、同時にまた新プロジェクト要請については現行の研究協力状況との関連において、それぞれを把握するようにつとめた。

そのため、調査の進め方としては、各研究部門ごとに、その部門のインドネシア研究スタッフのほか研究協力専門家も参会し、前段において現プロジェクトの研究協力状況について、また後段において新プロジェクト研究の要請について協議を行なった。

新プロジェクトに関連したことについては、その部門の研究問題とその背景、研究の現状と将来計画などについて説明を求め、次いでそれらとの関連において新プロジェクトの要請内容—研究協力を希望する分野および研究課題、派遣専門家の人数、供与機器材など—について詳細な説明を受け、質疑を行った。

各研究部門における新プロジェクトの要請内容は次のとおりである。なお、研究部門の記述の順序は、新要請研究の課題の構成に準ずることとし、また作物部には土壤肥料部門に関連する分野を含んでいるので若干重複する点もあるがとくに記載することとした。

なおまた、各研究部門より提出された資料は、巻末に別添しておく。

2.1 作物部門

1) 稲作関係

A. 主要研究課題の内容

インドネシアにおける水田のうち何等かの形で灌がいされている水田は約66%で残りの34%は天水田であり、そのほか、天水依存の直播水稻 (Rainfed gogo raneah)、潮水干渉湿地稲 (Tidal swamp rice)、深水稲 (Deep water rice)、陸稲などがあり、降雨その他による水の多少が稲の生育収量に大きな影響を与えている。また土壌のタイプのちがいにより稲の生産力にかなりの差異がある、施肥基準な

ど生産技術の指針は余りにも一般的すぎて、各地域の実状に合ったきめこまかい指針がなく、農家の技術水準も低い。

以上の観点から、要請される研究課題のうち、とくに重要なものの細部課題を示すと次のとおりである（資料10、参照）。

a. 水 管 理

a-1 作物-土壤-水の相互関係

a-1-1 稲の乾燥害に関する研究

- a) 各生育時期における乾燥害の条件
- b) 乾燥の程度が生育収量に及ぼす影響
- c) 気象条件と土壤水分（乾燥害を生ずる）との関係

a-2 水資源の有効利用のための要水量および水管理

a-2-1 稲の要水量に関する研究

- a) 稲の栽培型別・品種別
- b) 栽培時期別・地域別

a-2-2 水の有効利用に関する研究

- a) 灌がい田における間断灌がいが、水稻の生育収量に及ぼす影響
- b) 天水田における作付体系を考慮した雨水の有効利用法
- c) 天水依存乾田直播の播種期と土壤水分および次期畑作物の生育時期との関係
- d) 乾燥または半乾燥気候条件における陸稲畑の水の有効利用
- e) 深水条件、潮水干渉条件の適応する稲の品種

b. 土 壤 肥 沃 度

b-1 種類、施肥量、施肥時期および施肥方法を含む肥料の有効利用に関する研究

b-1-1 灌がい水稻および天水依存水稻の多収施肥法

b-1-2 直播水稻に適する施肥法とくに土壤の酸化、環元状態に応じた肥料の種類、施肥量、施肥時期、施肥方法

b-1-3 潮水干渉湿地水稻の施肥試験

b-1-4 Red Yellow Podsollic Soilでの陸稲栽培における肥料の要求量

b-2 有機物の利用、輪作、侵食防止等による土壤肥沃度の維持改善に関する研究

- b-2-1 灌がい田移植、天水田移植、直播水稲作における土壌生産力の増進
- b-2-2 新干拓の潮水干渉湿地稲地帯における泥炭質強酸性土壌の改良
- b-2-3 陸稲を含む作付体系における地力の維持増進

B. 専門家派遣（優先順位）

- a. 水稲水分生理関係 1（長期）
- b. 水稲土壌肥沃度関係 1（"）
- c. 土壌化学・分析関係 1（"）
- d. 陸稲水分生理関係 1（"）
- e. 陸稲土壌肥沃度関係 1（"）

C. 所要機材

ライシメータ（既成品）

各試験地収量調査用機材一式（脱こく機、唐箕、はかり等）

試験地連絡用シープ

（資料10 記載の分析用を中心とする機材は昭和51・52年度予算
要求済み）

2) 豆科作物とくに大豆関係

大豆の栽培面積は75万haもあるが、その大部分は自給用の小面積栽培で、収量も平均750kg/haときわめて低い。これは農家栽培の品種がほとんど在来種で、遺伝的に生産力が低く、また慣行栽培法が粗放で病虫害が多いことなどが原因である。このような状況から、CRIAにおける大豆の育種および栽培研究を強化したいとしている（資料11、参照）。

(1) 大豆育種

A. 主要研究課題の内容

a. 現在の研究活動

- a) AVRDC台湾からの導入品種700の保存
- b) 国際大豆改良試験（ISVEY）をイリノイ大学と共同で1973年より実施中
- c) 交雑育種によるF₂115系統、F₃13系統、導入種288系統についての選抜試験を数試験地を含め実施中
- d) 48系統を生産力検定予備試験、9系統を同本試験実施中

b. 育種目標

- a) 多収性 (1.5 ~ 2.0 t / ha 目標)
 - b) 早熟性 (生育日数 現在 90 日を 70 ~ 80 日)
 - c) 耐病性 (とくにさび病およびウイルス病)
 - d) 耐虫性 (とくに beanfly、bean-bettle)
 - e) 品質および種子寿命 (現在小粒低品質、種子は 3 ヶ月で発芽率 30 ~ 40 % に低下)
 - f) 低 pH 土壌適応性 (Red Yellow Podsollic Soil などでは pH 4 ~ 5、石灰は高くつく)
 - g) 間作適応性 (キャッサバ・コーン・ソルガムの間作用として耐蔭性)
- c. 育種関連試験
- a) 生理的形態的にみた理想的草型
 - b) 品種・系統の耐病虫性検定
 - c) 種子の寿命、低 pH 適応性、耐蔭性についての育種基礎研究 および品種の検定

B. 専門家派遣 大豆育種 1 人 長期

C. 所要機材

低温貯蔵庫 (25 m ²)	1
脱こく機 (大・小各 1)	2
乾燥機 (静置型 7 m ²)	1
電気通風乾燥機	3
天秤 (2 kg、精度 0.01 g)	3
穀粒水分計	2

(2) 大豆栽培

A. 主要研究課題の内容

a. 大豆生産地域と問題点

a) 東部ジャワ

- ① 水稲 (灌がい田、天水田) あと作大豆の栽培法改善 (水稲穂ずみ後不耕起大豆散播、稲わら被覆の慣行法を再検討する)
- ② 水稲あと作大豆および畑作大豆 (雨季) の施肥法、播種期とさび病回避の関係

b) 南スマトラ・南カリマンタン

低 pH・低生産力の Red Yellow Podsollic Soil における栽培法の確立

b. 研究課題

- a) 天水田地域水稲あと大豆作におけるマルチ（わら被覆）の効果
- b) 灌がい田地域水稲あと大豆作における栽植密度と施肥の相互作用
- c) 天水田水稲あと大豆作における耕起と播種密度の相互作用
- d) Red Yellow Podsollic Soil における最適播種期
- e) 低 pH の Red Yellow Podsollic Soil への石灰施用の場合の肥料施用
- f) 新開拓地における根瘤菌の接種、無接種と菌の発達

B. 専門家派遣

- a. 畑土壌肥沃度関係 1 （長期）
- b. 作物栽培関係 1 （ " ）

C. 所要機材

大豆脱こく機	3
小型乾燥機	3
携帯用 pH メーター	2
天秤（2 kg、0.01 g）	3
葉面積計	1
穀粒水分計	3

3) 雑草防除関係（稲・大豆）

A. 問題の所在と主要研究課題

インドネシアにおける除草剤の使用は、農家段階では MCP・2-4D など安価な薬剤が使用されている以外は一般的でない。一方、国立種子生産農場（4000 ha 機械化圃場）やエステート（ブルタミナ石油公団経営ほか）など大規模水稲栽培では、各種の薬剤が使用されている。しかし、その効果が必ずしも十分でないのは、地域的条件を考慮した施用法がとられていないからである。CRISA では従来から各種除草剤の実用化試験をやっているが、除草剤の効果、薬害と雑草、作物の生育条件、環境条件の関係などについて今後研究を進める必要がある。また、除草剤施用による土壌内残留とあと作物への影響も検討する必要がある。

- ・ 灌がい水が十分ある水田では、除草作業は容易であるが、天水田稲とくに直播栽培や今後の節水栽培、畑作の陸稲・大豆等では雑草が多発しやすく、除草労力も多くかかる。そこで、主要雑草について雑草害の生育時期別解析を行なって、効果的な除草時期を明らかにする必要がある（現在までの研究課題は資料 12、参照）。

要請される研究課題：

- a. 雑草と作物の競合に関する研究
 - a) 水稲に対する主要雑草の競合
 - b) 水稲と雑草の競合における限界時期（雑草害を生ずる生育時期）
 - c) 大豆・落花生に対する主要雑草の競合能力
 - d) 大豆・落花生と雑草の競合限界時期
- b. 除草剤施用試験
 - a) 水稲用新除草剤のスクリーニング
 - b) 大豆・落花生用新除草剤のスクリーニング
 - c) 水稲に対する除草剤の連続施用の影響（草種の変化、雑草競合の変化）
 - d) 直播水稲に対する除草剤施用効果
 - e) 潮水干渉湿地稲における播種準備のための除草剤使用の可能性（非選択性除草剤による殺草後の不耕直播）
- c. 除草剤の残留効果（稲除草剤のあと作物への残留効果）
- d. 各種耕うんと除草剤併用効果
 - a) 陸稲および天水田水稲の場合
 - b) 大豆および落花生の場合

B. 専門家派遣

- a. 競合関係（稲・大豆） 1（長期）
- b. 除草剤関係（ ” ） 1（短期）

C. 所要機材

分光光度計	1
水分計	3
輸送用ジープ	1
フィルム プロジェクター	1
カメラ	1
ストップ ウォッチ	10

4) 問題点

- ① 新要請課題のうち、天水田移植・直播水稲や陸稲の水管理試験などは雨量の多いボゴール（年間4000mm）では、施設を使った基礎的研究を除き不適当と考えられる。大豆栽培も同様である。したがって、日本人専門家はボゴール駐在の場合、現状と同

様な問題に当面することになる。これら作物の中心地である東部ジャワには支場はなく、試験地には研究者が居らないので、東部ジャワ駐在も現状では困難と考えられ、またボゴールの作物部強化になりにくい。

- ② 近い将来に研究機関の機構改革が予定されており、東部ジャワに支場を設置することも話題にのぼっている。また、ボゴールの、C R I Aを基礎研究中心の研究所（日本の農研的性格）にするという考え方もある。これらの点から、ボゴールの作物部自体が解体または性格変更するのではないかとといった推察もあり、かなり流動的なように思われる。
- ③ 作物部は分析を生理部から断わられて、自分の所でやることになり、供与機材（昭和51・52年度要求）の大部分を分析機器にしぼり、技術者を日本に研修にやり、新要請でも土壌化学兼分析専門家派遣を希望している。しかし、このような状態で、上記の専門家が作物部に駐在して十分な研究ができるかどうか疑問である。この点生理部栄養生理科ではかなり高度の分析が可能な条件がととのっている。
- ④ 作物部要請の肥料試験・地力維持試験に対応して土壌肥沃度専門家の派遣が求められている。一方、生理部では引きつづき栄養生理専門家を希望しており、上記分析専門家とともにその調整が問題である。
- ⑤ 生理部要請の大豆の調製貯蔵問題は発芽障害の原因究明にしる、対策研究にしる、対応専門家が栄養生理関係ということになると妥当といえるであろうか。

5) 土壌肥料部門に関連する要請内容について

新プロジェクト要請において、作物部から要請されている土壌肥料部門に関連する研究課題は「要請付属書」（APPENDIX-1）に記載されている下記の課題である。

(I) 米の生産に関する研究

1-1 土壌肥沃度

- a. 種類、施肥量、施肥時期及び施肥法を含む肥料の有効利用に関する研究
- b. 有機物の利用、輪作及び侵食防止を含む土壌生産力の維持増進に関する研究

(II) 豆科作物特に大豆に関する研究

2-1 栽培技術に関する研究

- a. 農業環境及び土壌状態の変化に伴う豆科作物の栽培技術に関する研究（の一部）
- b. 作物-土壌-水分系に関する研究（の一部）

これらの研究は主として応用あるいは実用研究であり、作物生理部作物栄養科から提案されている研究と一部重複する点も見うけられるが、作物栄養科の研究は基礎的研究

として、作物部の研究はこれと緊密に連繋を保ち、しかも、それらを強化促進する体制で実施する予定であると述べている。

なおこれらの研究課題は、実際に現地でも直面している問題を考慮し、別掲(資料13)の通りに下記の優先順位で細分化されたものが提案されている。

先ず、米の生産に関する土壌肥沃度関係のうち、肥料の有効利用(前記1-1、a.)に関する研究課題としては、

(a) 灌漑水田及び天水田の水稲に関して

(i) 土壌のタイプ(例、ラトソール、グルムソル、ポトゾリック土壌)と農業気象条件に関連した主要水稲生産地域に対する標準施肥法の確立に関する研究

(i)-1 土壌肥沃度向上に関する研究

(i)-2 微量要素(硫黄、亜鉛、カルシウム)を含む多量要素(窒素、リン酸、加里)の適量施用による水稲子実収量の増大化

(b) 天水田の直播水稲に関して

(i) 直播水稲に適した(栽培土壌の好氣的及び嫌氣的条件と関連を有する)肥料の、施用量、施用形態、施用時期及び施用方法に関する施肥法の研究

(c) 深水田及び潮汐の影響下にある湿田(タイダル・スワンプ)の水稲に関して

(i) 新規干拓水田地域の有機質土壌(アシドサルフェイト土壌、 pH_4)の有害性に関する研究

(ii) 潮汐の間接的影響下にある湿田地域における肥料試験

(d) 陸稲(天水依存型)に関して

(i) 赤黄色ポドゾリック土壌地域に栽培された陸稲の肥料の必要量に関する研究

これらの研究は圃場規模の試験により、実施したいとの意向を示している。

また、土壌肥沃度関係のうちの、土壌生産力の維持増進(前記1-1、b.)に関する研究課題については、中小課題に細分した提案はなかったが、要請の背景と研究目的・内容の概要は次の如くである。

食用作物の増産を農耕地の高度利用により推進するとの要請背景により、上記a項に述べられているような各種の水田圃場や陸稲圃場を対象に乾季作として豆科作物を稲作跡地に導入して輪作を行ない、その際得られる稲わら、豆がら等の有機物を連続投入し、さらに傾斜地・山間地圃場(主に陸稲畑)に対して侵食防止策を講じた場合に、各種圃場の土壌肥沃度がどのように維持増進されるかを把握するため経年的変化の面から研究する必要があるとのことである。この際特に研究項目として、土壌条件を加味した化学

肥料の施用と有機物の連続投与との関連性、陸稲圃場および乾季における傾斜地や山間地水田に対する降雨量による侵食防止（降雨の多・寡は冠水、地じり、侵食と旱魃の相反する破壊的損害をもたらす、治水、水管理の重要性が認められる）と混作により休閑期のない作付体系（テラス栽培、等高線栽培も行なわれているが）導入による土壌保全、などが挙げられる。

次に、豆科作物とくに大豆の栽培に関する研究（前記2-1、a.およびb.）については、土壌肥料部門に関連する課題として、次のように提案されている（別添資料11、参照）。

- (a) 灌漑良好地域における大豆の栽植密度と施肥（多量および微量要素）との相互関係に関する研究
- (b) 年間を通じた栽培時期との関連における赤黄色ポドソリック土壌の大豆の生産性に関する研究
- (c) 低pH赤黄色ポドソリック土壌への石灰との併用施肥に関する研究
- (d) 新規開拓地域における根粒菌の接種・無接種処理による開発研究

これらの研究のうち、基礎的なことは主に中央農研で、また応用的実用的研究として、(a)は東部ジャワ試験地で、(c)～(d)はジャワ島以外の地域で、それぞれ実施する予定との説明を受けた。

これらの研究の一部は作物生理部作物栄養科から提案された研究と重複するが、作物部では栽培的見地から、また作物栄養科では栄養生理的見地から研究に取り組むとのことである。

なお、作物部が上記新協力研究を実施するにあたり、数名におよぶ土壌肥料関係専門家の派遣の要請があったが、現在同部においては化学分析助手が1名（日本での研修経歴をもつ）のみであり、この分野の研究者の育成に努力を払う必要がある。

また、研究施設においても、土壌肥料関係の施設は皆無に等しい現状にあり、こんご、新協力研究を推進するためには、この分野の研究施設の充実に格別の努力を払う必要があると思われる。なお、機器材について、土壌肥料関連研究分野に供与されるよう作物部から希望が寄せられているが、これらについては、同部に当該研究者が配置されていないので、その詳細については今後の検討にまきたい。

2.2 植物生理部門

A. 要請分野と研究課題

新プロジェクトの要請背景・内容及び同付属書（APPENDIX-1）に記載されている協力を要請されている研究分野と研究課題に関して、作物生理部長、同部作物栄養科長および同科研究スタッフとの部内会議において、一般的な見解と詳細な説明を聞き、関連資料の提供を求めるなど情報を収集し、意見を交換するなどの予備的調査を行なった。新プロジェクトはインドネシアの食糧増産に関する国家的要請の一環をなすものであり、そのうち作物栄養科から要請されている研究協力分野は、水田、畑の作付体系を考慮した高度利用による米の生産に関する研究のうち、関連研究としての作物生理分野、および豆科作物特に大豆に関する研究のうち、関連研究としての作物生理分野、の2分野である。

その研究課題としては、別添資料Bに明記されているようなテーマが提案されている。これらの研究は作物部門から提案されている実用的研究と有機的に密接な関連性を有し、それらを直接的あるいは間接的に支援強化する、いわゆる基礎的研究として極めて重要であるとの見解を示している。なおこれらテーマの設定に関し次に述べるような背景・理由が挙げられている。

〔I〕 米の生産に関する研究

a. 生理障害に関する研究

生理病は水稲の生産を制約する一要因であり、インドネシア全般に発生し、栄養状態の不均衡と物理性の劣悪な土壤に起因しており、土壤の種類を問わず広範囲に発現している。食用作物を生産するために、生理病が問題視されている土壤地帯や生産性の低劣な耕作限界地（例へばタイダルスワンプ地帯や畑地への陸稲作付け）にまで農耕地の拡大化は進行しており、これら土壤の生産性を向上させるために徹底的な研究が必要とされている。これらの研究から得られる知見は、人口の増加による食糧の需要に応ずるため、当該地帯において高収をもたらすために極めて重要である。

b. アイソトープ及び慣行手法を用いた栄養必要量に関する研究

作物の要素必要量に関する研究はその植物の養分を必要とするパターンや吸収・同化・代謝特性に関する情報が得られるので非常に重要である。特にアイソトープによるトレーサー手法は慣行方法に比し精度がさらに高い技法であるため、水稲における栄養分特に窒素の挙動に関する情報を得るため本手法による追跡研究を行な

う。

III) 豆科作物特に大豆に関する研究

a. 生理障害に関する研究

インドネシアにおける大豆の単位面積当りの生産量は極端に低く、過去10年間横ばいあるいは減少傾向で推移しており、その全国平均値は僅か0.6~0.7t/haと報告され、作付面積増で増産を進めている現状である。多量要素(硫黄、酸性土壌矯正剤としてのCaと栄養分としてのCa等を含む)と微量元素(モリブデン、ボロン等)に起因する生理障害に関する研究は大豆の生産性向上に関する研究の一環として非常に重要である。作物栄養科は東部ジャワにあるCRIA付属の6~7試験地と連係してこの種の研究を実施する予定である。

b. 根粒バクテリアに重点をおいた土壌微生物に関する研究

大豆子実は蛋白質含量が高い。したがって窒素栄養は大豆の生産に非常に重要であり、しかも大気窒素を固定する共棲根粒バクテリアと密接な関連性をもっている。大豆生産に関連した根粒バクテリア、特にライゾビウムに関する研究は最も学術的に興味ある研究であり、一般土壌微生物を含めこの分野の研究に着手する意向がうかがわれた。

c. 種子調整と貯蔵に関する研究

大豆種子の調整貯蔵に関する研究はインドネシアにおいて極めて僅少である。大豆子実は貯蔵中(収穫時から次回播種時までの約5~6ヶ月間といわれる)高温多湿等により活力は急激に低下し発芽率は悪化する。調整貯蔵期間中における子実の微生物(カビ類、特にアスペルギルスと一部フザリウム)の感汚防止の問題も病理部門から指摘されたが、作物栄養科として、同期間中における子実の成分変化を生化学的に研究することは、いわゆる“Post Harvest Physiology”の核心的役割りを演ずるものであり、子実の活力・発芽率の低下を防止するための基礎的知見を得ることは、はなはだ重要である。

B. 研究者の配置と協力要望条件

現在中央農研の作物生理部は研究者21名、研究助手24名計45名の陣容で構成されており、そのうち研究協力を要請してきた作物栄養科は研究者11名(部長・科長各1名、若手研究者9名)、研究助手(化学分析係を含む)13名の都合24名の人員配置で試験研究を行っており、そのうち約10名が日本での研修経験を有し、技術的に高い水準に達している。

今後上記各協力研究を推進する場合に、両国の当該研究者に対し次の事項が要望された。

1) インドネシア側研究者に関して；

この研究を適切に推進する場合の前提条件として、知識と経験の豊富な研究者を必要とする。研究者の研究能力を向上するために、下記の条件が必要となる。

- a. インドネシア側研究者の日本での研修
- b. 修士あるいは博士の称号をうるための日本での教育
- c. 日本で開催されるシンポジウム、セミナー、および会議への出席
- d. 研究者の交換

2) 日本から派遣される長期・短期専門家および専門技術者に関して；

下記の長期・短期専門家および技術者の日本からの派遣を要望する。

- a. 稲の栄養に関する長期専門家（複数）
- b. 大豆の栄養に関する長期専門家（複数）
- c. 分析化学（土壌および植物、有機と同様無機分析も含む）の長期専門家
(単数)
- d. 重窒素¹⁵N追跡研究に関する長期専門家（単数）
- e. 土壌微生物、特に大豆の根粒バクテリアに関する長期専門家（単数）
- f. 実験室の分析機器の修理と点検のための専門技術者（短期）

C. 研究施設状況

作物栄養科の化学実験室、同付属準備室、ガラス室等は1959年以来着々と拡充されてきたが1977年現在で必要面積の75%が完成しており、25%は今後の予算に期待するとのことである。しかし内容的には最新の精密分析機器類を含む実験機材の供与に伴い、植物体・土壌等の無機分析と一部の有機分析には支障がないほど充実し、ガス、電気、水道等の付帯条件もかなり改善されている。

しかし、上記協力研究を遂行する場合には下記の研究機材が供与されよう提案があった。

JASCO NIA-1 ¹⁵ N-Analyzer	1 台
Yamato 自動蒸溜水製造装置、model WA-550	1 台
粘土鉱物測定用 X線回析装置	1 台
自動秤量装置 (Mettler)	3 台
コイトロン (現在1基のみ)	複数基

なお、硝子器材、化学薬品等は必要に応じて供与されるよう提言があり、さらに、研究者、土壤および植物体試料の研究室・試験圃場間の運搬用としての車輛の供与も考慮されたいとの希望が述べられている。

2.3 植物病理部門

ウイルスを含む植物病理部門においては、現研究協力では水稲病害に重点がおかれた。その結果、この分野では研究陣容や機器が充実し、研究協力の発足当時（1971年）に比べ、現在では格段の発展を遂げている。

このような現状をふまえ、植物病理部門（植物ウイルス及び線虫も含む）では、将来計画として今後10カ年（1977-1987）の研究推進構想を策定している。それに基づいて、当面5カ年の具体的な研究計画を定め、特に研究分野の拡大及び研究者の増員、その課題別の配置など計画されている（別添資料14、参照）。

その資料によると、研究分野では既存のものに加えて、薬剤防除（毒物関連も含む）と線虫研究の拡充強化或は新設計画がある。研究対象は従来の水稲病害はもちろんのこと、副作物、特に豆類の病害が大きくなりあげられ、将来計画では水稲と豆類の比重はほぼ同等とみなされる。特に豆類の生産阻害要因として、病害が最も大きいとの認識があり、積極的な対応姿勢がうかがわれる。

薬剤防除分野は現存するが、陣容、機器、施設などは他の分野に比べて弱体であり、また薬剤防除に付随する毒物分野の研究は、現在皆無である。次に、線虫分野では現在中央農研には1名の研究者（下級）がいるにすぎず、全国的にみても大学に1研究室、園芸研究所に2名（いずれも長期海外留学中或は予定）で、きわめて少ない。我が国の例でみられるように、特に畑の豆類では線虫による被害が大きいと予想される。

現在、中央農研の植物病理部門（ウイルスも含む）におけるインドネシアの研究陣容は研究者12名（1977年2名増員）、研究補助者8名である。今後10年間でそれぞれ20名、計40名を配置する計画である。

以上のような背景と将来計画に基づいて、新プロジェクトでは次のような研究協力の要請があった（資料14、参照）。なお、本要請はかなりの下部討議を経て決定し、提出されたものようである。

A. 研究分野など

- a. 豆類ウイルス病の同定並びに薬剤防除 — 長期1名（Virologist）
- b. 豆類糸状菌病の同定並びに薬剤防除 — 長期1名（Mycologist）

c. 畑作物、特に副作物（豆類など）線虫の同定（線虫研究室新設を指向）—短期（1年程度）1名（Nematologist）

d. 副作物の一般病害（土壌病害も含む）の薬剤防除—短期1名（Plant Pathologist）

備考：長期派遣の時期の優先順位は a > b の順

B. 供与機材（順不同）

線虫分離用篩、ペールマン分離装置、多点式自記温度計、カラースクリーン、光学顕微鏡、実体（解剖）顕微鏡、写真撮影装置（35ミリ）、遠心分離器、小型天秤、高圧滅菌機、低温恒温装置、フェンウィック分離装置など。

新プロジェクトにおける日本への研究協力要請の内容をみると、研究分野では水稲を除外し、畑作の副作物（特に豆類）に限定している。これは次のように理解される。現研究協力に加わっている水稲病害については、これまでに蓄積された研究パワーにより、今後はインドネシアサイドで研究を推進できる。しかし、副作物の病害はいままでほとんど手がつけられていないので、この分野の研究を日本の協力により着手したい意向である。

ちなみに、インドネシアにおいてダイズの主要病害は、さび病（Phakopsora pachyrhizi）、ウイルス病（Soybean dwarf、Soybean mosaic など）、マイコプラズマ病（Witches' broom）、細菌病（Pseudomonas glycinea、Xanthomonas phaseoli）、立枯病（Pythium、Sclerotium 菌などによるもの）の順に重要であるとされている。さらに、人によっては黒とう病（Scab）も重要という。なお、さび病とウイルス病については、栽培部門では耐病性育種の計画がある。

ウイルス病やマイコプラズマ病は現研究協力によっではじめて同定されたもので、まだ未同定のものも多いと予想される。一方、線虫や土壌病害はほとんど未知の分野である。副作物では同定の研究が先決したと思われる。

畑病害の研究場所については、基礎的な試験研究とポット、枠、小規模なほ場試験などは中央農研で実施できる。しかし、自然発生がないので接種試験となろう。中央農研から約7 kmのところMuara試験地があり、そこでは水稲の品保や育成材料の栽培が主体であるが、かんがい施設が整備されているので、乾田に畑作物が栽培できる。ここは周囲から隔離された地形のところであり、畑作物で自然発生の病害があるかどうか不明である。自然発生下での生態調査や薬剤防除試験などは、畑作地帯の東ジャワの試験地に上級職員を駐在させ、これと中果農研とが連携を保って、試験を実施する意向である。

2.4 害虫部門

害虫部門では1968年から9年間、オランダの技術援助があった。対象は水稲害虫で、最初の数年間は害虫の同定及び一般的な発生調査に重点がおかれ、最後の3年間はイネシントメタマバエの耐虫性及び発生生態の試験研究が行われた。この間、研究機材の供与はほとんどなく、網室が5棟建設されて、現在も水稲害虫の耐虫性検定や供試虫の飼育に使用されている。しかし、本造で高温高湿の条件下では骨組みや金網が腐朽し、早晩建替える必要があるとみられている。

インドネシアにおける水稲害虫の様相は、数年前に比べ変っている。すなわち、以前の重要害虫はねずみ、メイチュウ類、イネシントメタマバエ、ツマグロヨコバイ類(ウイルス病の媒介虫として)の順であった。現在はトビイロウンカが筆頭で、次いでねずみ、メイチュウ類、イネシントメタマバエの順である。特に、トビイロウンカは高収性品種を導入して間もなく、1969年頃から目だちはじめ、1974/75年の雨季作では約26万ha(媒介ウイルス病も含む)に達した。その後は耐虫性品種の普及により低下したものの発生面積は毎年15万ha前後で、最近はやオタイプの出現による耐虫性品種の感受性化の問題が生じた。トビイロウンカは直接害のほか媒介ウイルス病の発生とも関連し、農薬依存度の最も高い害虫である。

現在、害虫部門の研究陣容は研究者18名、研究補助者20名であり、前記の病理部門に比べ多い。その理由は、熱帯圏では病害よりも虫害のウェートが大きいことと、オランダの技術援助に関連しての結果と説明された。害虫部門で実施されている研究分野、課題などは別に示したとおりである(別添資料15)。作物別では水稲と副作物(主として豆類)に大別され、全体のうちトビイロウンカ及びその周辺研究に約半分の勢力が注がれているという。なお、トビイロウンカについては、中央農研スカマンデイ支場において、1974年以来IRRI職員持田作氏(九州農試派遣職員)が研究に従事し精力的に成果をあげている。

以上のような研究の現状並びに将来計画に基づいて、害虫部門では水稲害虫に重点をおいた研究協力の要請があった(資料15、参照)。これを研究項目別に述べると、次のとおりである。

A. 研究分野など

- a. 昆虫毒物(稲及び豆類、稲重点) — 長期1名(Toxicologist)
 - i 害虫の殺虫剤抵抗性の発達
 - ii 作物及び土壌中における殺虫剤の動向(残留)

b. 主要害虫の防除及びその周辺研究（稲或は豆類）— 長期1名（Entomologist）

i 殺虫剤の効果確認試験法

ii 殺虫剤散布の天敵昆虫、捕食昆虫・動物への影響など side effect

c. ねずみの生態（同定も含む）（稲）— 長期1名（Rodentologist）

i 行動・群集動態・個体数の推定法

d. 昆虫の同定分類（豆類及び稲の主要害虫）— 短期2名（Taxonomist）

備考：優先順位は a > b > c の順。

B. 供与機材（順不同）

網室、デープフリーザ、昆虫標本棚及びケース、顕微鏡類、散布器、低温恒温器、微小昆虫捕虫機、予察灯、天秤、発電器、薄層電気泳動装置、ジープなど。

研究協力分野は現在諸事情により欠落或は弱体であるが、重要度の高いものを取りあげている。前述のように、昆虫毒物については現在長期派遣専門家により、ウイルス媒介虫を対象に試験研究が開始されているが、これを新プロジェクトにつないで、さらに研究範囲を広めて展開したい意向である。毒物関連課題のなかには農薬の残留など化学的知識を必要とするが、現在これのカウンターパートとなり得る人はない。インドネシアの農科大学には我が国の農芸化学科に相当する分野はないとのことであるが、適材の確保に最大限の努力をするとのことであった。

特に、昆虫毒物を最優先にしたのは、現在この分野が欠けていることと、近い将来殺虫剤の大幅な使用の見込みであるからであろう。すなわち、インドネシアにおいて水稲用殺菌剤で使用されているものはきわめて少ないが、殺虫剤は年に3,000~4,000t使用され、国内で生産工場も増加しているという背景がある。また、殺虫剤を連用すると散布区よりも無散布区のほうがかえって収量が多いという現象もしばしば報告されており、天敵などの関係で、薬剤散布に伴うその周辺の問題も多いことが認識されている。なお、現在水稲害虫に使用されている殺虫剤はダイアジノン、カルバリル（NAC）、カルボフラン、Elealuxなどである。

ねずみについては種の同定も進んでいないようである。したがって、同定からはじめ生態の基礎研究が重要であろう。

ダイズを中心とする副作物害虫の研究は、その歴史が浅く多くは1975年頃に開始された。水稲の場合と同様に虫害が甚大で、薬剤防除をしなければ半作程度となり、ダイズの全生育期間を通じて加害されるようである。なお、ダイズ害虫の主なものはタネバエ、ハムシ類、食葉性のりんし目害虫、ハモグリバエ、サヤタマバエ、カメムシ類などで人に

よってはハスモンヨトウを筆頭害虫にあげているが、本虫は年による発生の変動がはげしい。なお、アブラムシ、コナジラミ、ダニ、線虫など微小昆虫は、ほとんど同定されていないようで、それらの重要性は不明である。

研究場所については、水稲ではポット、枠などを使用した小規模な試験は中央農研で実施できる。ほ場試験の場所としては前述の Muara 試験地があるが、トビロウソカ以外は発生が全くない。ポゴール市から西へ約 200 km 離れた水田地帯に Pusakanegara (West Java) 試験地があり、ここでは各種水稲害虫やねずみが多発するので、生態研究や防除試験に好適である。しかし、遠隔地であり、同試験地には事務室がある程度で研究設備や施設はない。ポゴール市から移動するには時間のロスが大きく、試験地近辺には宿舎もない。さらに 50 km 離れたスカマンデイ支場の宿舎を利用することになろう。畑作害虫の試験場所は、前述の病理部門の場合と同様である。

第 3 節 総 括

— 要請内容のまとめと新研究協力に対する考え方 —

1) 要請内容のまとめ

新プロジェクト要請について、前記したように各研究部門ごとの調査を行った後、本調査団、岩田団長以下派遣専門家および C R I A の各部門のおもなスタッフとで General Meeting をもち、一般的な事項および各部門で出された共通する問題点などについて話し合いを行った。その中には、既に II 章（総論）に記した、学位取得の問題、日本での研修受け入れの問題、電気機器専門技術者の派遣や供与機器材の現地入手の促進要請など、現行の研究協力にも次期の研究協力にも共通するものがある。本報告書ではこれらを、ブリ・エバリュエーション調査のところに記述したが、これらは新プロジェクト研究にも関連する問題であることをあらためてとくに指摘しておきたい。

従って、ここでは、現行および次期研究協力に共通する上記した問題を除き、新プロジェクト要請に関するものについて記述することとする。

(1) 専門家の派遣要請について

各研究部門から提出された専門家の長期派遣要請をとりまとめると第 4 表のとおりで、作物部より 9 名（うち稲作 5、大豆育種 1、畑作 2、雑草関係 1 名）、植物生理部 5 名以上（2 分野が複数とある）、病虫害部関係 5 名（うち豆類病理 2、害虫 2、ねずみ 1 名）の 19 名（以上）である。

第4表 長期派遣専門家の協力要請分野

専門部門	協力要請研究分野	人員
作物部門	水稲における土-植物-水の相互関連性	1
	水田土壌の肥沃度	1
	土壌化学および分析法	1
	陸稲における土-植物-水の相互関連性	1
	陸稲畑土壌の肥沃度	1
	大豆の育種	1
	畑作土壌の肥沃度	1
	畑作物栽培 (Crop production)	1
	水稲および大豆、落花生と雑草との競合性	1
植物生理部門	稲の栄養生理	複数
	大豆の栄養生理	複数
	分析化学 (土壌、植物並びに有機、無機)	1
	重窒素 (N ¹⁵) 追跡研究	1
	土壌微生物とくに大豆の根瘤菌関係	1
植物病理・ 害虫部門 (含、ねずみ)	豆類ウイルス病の同定と薬剤防除	1
	豆類糸状菌病の同定と薬剤防除	1
	昆虫毒物研究 (稲および豆類)	1
	主要害虫 (稲あるいは豆類) の防除 (残毒を含む)	1
	ねずみ (稲作における) の生態 (同定を含む)	1

また、このほか短期派遣専門家の協力研究分野として次のものが出された。

作物部雑草関係：除草剤の作用機作と効果 (1名)

病虫害関係：副作物とくに豆類の線虫同定 (1名)

副作物の一般病害 (土壌害虫を含む) の薬剤防除 (1名)

主要害虫 (豆類および稲) の同定、分類 (2名)

これに対し調査団としては、次のような見解を述べ、C R I A 側の理解を求めた。

① 長期派遣専門家の人数について

新プロジェクト研究において、C R I A 各研究部門から、数多くの日本人専門家の長期派遣の要請があったが、長期派遣専門家の人数については、今後の検討事項で

あって、いま明確に出来る段階ではない。しかしながら、要望のあったような大巾な増加は無理であり、おおよそ現在の岩田チームの人数程度ではないかと考える。

② 協力研究分野について

上述のことから、専門家の長期派遣による研究協力の分野はおのづから限られたものにならざるをえないであろう。また一方、日本の試験研究機関の種々の事情によって、長期に専門家を派遣することが困難な研究部門（分野）がある（例えば、大豆育種、土壌微生物、線虫、ねずみなど）。

ただし、長期派遣による研究協力が困難あるいは不可能な分野については、短期の派遣によって出来るだけ補うように努力したいと考える。また、それらの部門（分野）からの研修者を受け入れることによって補うことも考えられよう。

なおまた、同じような研究課題に対して異なった研究部から、それぞれ長期派遣の要請が出されているが、人数の上からも同じような専門家を同時に派遣することは困難であり、今後、C R I A 内での検討によって調整されることを期待する。

これらについて、C R I A 側から、長期派遣専門家の人数および専門分野に制約があることは理解する、また専門家の重複については調整をはかる、などの見解が述べられた。なお、長期派遣が困難な分野に対し短期派遣によって補完することは望むところであるが、その場合出来れば同じ専門家を何回か（例えば設計立案の時、試験実施の中間の時、試験終了の報告まとめの時などに）派遣されることによって、実質的に長期派遣と同じような成果を挙げ得ると考えるが、そのような方法がとれないか、との意見が出された。これについて調査団としては、新研究協力が行なわれることになった場合、研究分野によっては十分に活用する値する方法として検討する旨の見解を述べた。

(2) 機器材の供与要請について

研究各部門から、新研究協力における機器材の供与に対する多くの要請が出された。これについて調査団としては、その内容を検討し意見を述べる立場でも、また段階でもないと考えるが、要請のあった全てのリストを報告書に掲載し、報告することとする、また供与予算額も今後の検討事項であるが、現行の研究協力における供与額を下廻らずに維持されるであろう、との見解を述べ、C R I A 側も了解した。

(3) 新研究協力計画の進め方について

研究協力の進め方としては、現行の研究協力は「計画の実施に関する両国政府間の協定」の締結によって行なわれているが、ほかにR/Dの調印によって進めるやり方もある。

この点について話し合った結果、CRIAとしての予算の確保、研究者の交流手続などの面から、新研究協力においても現行のように「協定」の締結によって行なうべく、その線にそって手続を進めることとした。

そのため、まずCRIAにおいて部内検討によって要請内容の詰めを行い、インドネシア政府の正式要請となったものが、日本政府に提出される必要がある。その時期は新研究協力を現行協力に引き続いて開始するとすれば、協定締結までの所要の日時を考慮すると出来るだけ早い時期(78年1月末)であることが望ましい、とされた。

また、新共同研究計画の実施に関連して、「合同委員会」(Joint committee)の設置についても話し合われたが、これについては今後なお双方で検討することとした。

CRIA主要スタッフと調査団および派遣専門家とのGeneral Meetingの概要は以上のとおりである。

これらの結果をふまえ、現プロジェクトの進行状況の調査結果とを合せて“調査概要報告”(Brief Report of Survey)(別添資料11)を作成し、岩田団長以下派遣専門家、CRIA Rusli 所長以下スタッフ、AARD Sadikin 長官、日本大使館、JICAジャカルタ事務所に提出し報告した。

2) 新要請に関する考え方

今回の調査は、予め新要請の受け入れを前提として、その内容の是非を論議するのではなく、新要請の背景、内容についてインドネシア側の事情、考えていること等について調査し、今後受け入れるとした場合における検討の資を得ることにあつた。従つて、調査団の態度としては、その内容の可否等について意見を述べることはとくにしなかつた。

しかしながら、本調査報告を総括するにあたり、いささかの所見と見解とを述べる責があるものと思われる。

新要請に対して、わが国としてどう対応すべきか、敢えて結論を先に述べれば、新要請に積極的に取り組むことが望ましい、ということであり、その理由として次の諸点が考えられる。

- ① 今回の調査を通じて、新プロジェクト要請の背景として、インドネシアにおける米および豆類など畑作物増産の緊急性と重要性とが極めて高いことが理解され、それに即応するためC R I Aの各研究部門が総力をあげて増産研究にとりくむ姿勢と意欲のあることがうかがわれた。そして、その研究展開の推進力として日本との新研究協力を強く期待しているものと受けとられた。

このことは、現行の研究協力が有形、無形の多くの成果をあげた実績を高く評価した結果と考えられる。C R I A本場（Bogor）において、従来オランダチームが害虫部門の研究協力を行って来たが、78年はじめ協定期間の終了後はオランダとの研究協力を打ち切り、今後害虫部門についても日本からの研究協力を要請している。即ち、CRIA（Bogor）においては、今後日本からの全面的な協力を期待しているという実情にある。

- ② 日本としても、各国に対して過去に行なわれまたは現在行なっている各種の研究協力的ないし技術援助全体のなかで、C R I A（Bogor）における研究協力が極めて高い実績をあげていることが認められているところであり、また相手側からの強い要請があるにも拘らず、それを敢えて打ち切ることは、日本の海外援助の姿勢や真価を問われることになり、日本としてもとるべき道ではないであろう。

また、新プロジェクト要請が、これまでの作物保護を中心とした分野から、稲および畑作物（豆類）のAgronomyの分野に重点をおくものであるため、わが国にとっても熱帯の農業技術に関する幅広い知見の集積が期待される。Agronomy分野の研究が、研究手段や手法において困難性のあることは先に指摘したところであるが、反面それ故にまた研究協力を必要とするともいえよう。

更にまた、日本が現在協力している農業開発プロジェクトおよび今後行なわれる農業開発プロジェクトの推進にあたって、C R I A（Bogor）において協力研究を行なっていることが、研究成果や知見の提供などにより拠点的作用を果たすことも期待される。

- ③ また、別の側面から次のような点についても考える必要があろう。それは現在のインドネシアの食糧生産の大部分が、人口稠密なジャワ（マドウラを含む）において行なわれているということである。即ち、1975年の農業生産におけるジャワの比重は、コメ：61.6%、メイズ：74.2%、キャッサバ：74.4%、甘藷：51.6%、大豆：80.4%、落花生：77.6%となっている。

ジャワ以外の外島に約4,000万haにおよぶ開発可能地があるとされ、食糧生産を高める上でその開発に期待するところが極めて大きいと思われる。しかし、開発して農業

生産が安定して行なわれることは一朝にしては成らないし、ジャワから農民を移住させることはまた別の困難な課題である。

従って、当面第一の食糧増の道は、既耕地（主としてジャワ）の単位面積当りの生産の向上によることになる（このことはインドネシア側でも指摘していた）。そのためには、基本的には先進国型の大規模近代化農業技術の導入ではなく（新開発地の大型農場は別として）日本型の小農篤農的農業技術の開発、普及が重要であり、この点からも日本の協力が必要であると思われる。^{註5)}

ジャワの農業生産地帯のなかで、上記した畑作物の主産地は東部ジャワである。従って、既耕地の畑作物の生産増強をはかるための試験研究を行なう場も、その成果を普及し実証する場も東部ジャワが中心となる。東部ジャワにはC R I Aの試験地が6ヶ所あり、そのうち、今回の調査で3ヶ所を視察する機会を得たが、事務所（調査室を含む）、倉庫のほか施設らしいものはなく、圃場30ha前後、試験地主任以下数名の職員が駐在している状態である（別添資料16、参照）。これらの試験地をBogorから派遣された地域事務局長（Malang市）が統括しているが、インドネシアにおける既耕地の畑作物の増産をはかるためには、C R I Aの東部ジャワ支場の設置が是非とも必要であると考えられた。その必要性はインドネシア側でも認めていたが、その建設に対する日本への要請は出されなかった。しかしながら、C R I Aの支場のうち、Suramandi支場（西部ジャワ）が世銀およびアメリカの援助により、またMaros支場（南スラウエジ）がオランダの援助により、それぞれ建設され、更に現在Padang支場（西スマトラ）が世銀およびアメリカの援助で建設が進められているとのことである。これらの情勢を勘案する時、おのずからわが国としても考えるべきものがあるのではないかと思われる。

註5) ジャワ農家の経営規模：0.5 ha以下52.2%、0.5～1.0 ha 27.1%、
1.0～1.5 ha 10.8%、1.5～2.0 ha 4.4%（1963年センサス）

ここで東南アジア諸国との友好の必要性、とくに歴史的にかかわりが深く、石油等資源国であるインドネシアとの友好の必要性についてはふれないが、以上のことから、新要請に対しわが国として積極的に対応することが望ましいと考える次第である。

付記：本調査報告書は、各調査員が次の如く分担執筆した、質疑や御指摘に対する便に供するために付記しておく。

I 章 関係：各節とも橋本

II 章 1 節：松実

2 節：2.1 平尾、2.2 小林、2.3 藤井

3 節および 4 節：武内と橋本

III 章 1 節：松実

2 節：2.1 藤井、小林 2.2 小林、

2.3 および 2.4 平尾

3 節：松実

なお、このうちII章の2節、III章の2節（それぞれ各研究部門に関する報告）については、各部門間の調整を松実が行なったが不十分で見苦しい点のあるのは、専ら調整者の責である、記して執筆者および読まれた方にお詫びする次第である。

資料編

I 章：附属資料

資 料 目 次

1.	プロジェクト主要経年表	52
2.	派遣専門家一覧表	57
3.	年度別事業経費	58
4.	研究課題細目	59
5.	巡回指導チーム英文報告書	64
— Brief Report of Sarvey on Indonesia-Japan Joint Food Crop Research Program ~ December 3, 1977 ~ —		
		64
〔 II 章 関 係 〕		
6.	1976～77年に発表された各研究部門の研究報告一覧	71
7.	昆虫毒物関連の供与機材一覧表(昭50-51年分)	77
8.	作物部門における水管理に関する研究の概要	79
〔 III 章 関 係 〕		
9.	日・イ食用作物共同研究計画協力要請(1977.3) および APPENDIX - 1	84
10.	作物部門、稲関係の研究協力要請資料	89
11.	作物部門、豆類関係の研究協力要請資料	97
12.	作物部門、雑草防除関係の研究協力要請資料	101
13.	植物生理部門の研究協力要請資料	101
14.	植物病理部門(植物ウイルス、線虫を含む)の研究協力要請資料	110
15.	害虫部門(野鼠を含む)の研究協力要請資料	118
16.	CRIA、東部ジャワ試験の概要	122
17.	Strategy and Development of Food Crops Research	127

資料 1

インドネシア農業研究協力の経緯

主要経過表

年 月 日	昭 年	内 容
1817. 5.18	江	The Botanic Garden (ボゴール植物園) 創立、農業研究開始
1905.	明 38	稲及び食用作物研究所設立
1912.	大 1	病害虫研究所設立
1918.	7	農業総合研究所設立
1963.	昭 38	DEMAS (改良稲作展示運動) 開始
1964.	39	オランダ「対インドネシア農業協力協定」調印 (実施は '68 から)
1965.	40	BIMAS、INMAS 計画開始 (食糧増産計画) 高収量品種 I R 系 (5 & 8) の導入普及始まる
1966.	41	中央農研究所設立 (6 研究所の統合)
"	"	フィリピン、インドネシア農業関係試験研究事情調査団派遣さる
1967.	42	新 BIMAS 計画 ※ I R 系統品種の普及に伴う技術的問題 (病虫害対策、施肥技術等) の顕在化→試験研究体制の強化必要
1969. 3 ~4	44	ネシア政府「The Joint Agriculture Research Survey Team」 (農業関係試験研究機再編成のための調査) を日本他 7 カ国に派遣
1969. 5.	44	第 1 次経済開発 5 カ年計画開始 (米 4.6.5% 増産)
1969. 9.16~ 10.14	44	「インドネシア農業研究協力予備調査団」派遣さる 星出団長 (技会管理官)、篠田 (OTCA)、松永 (農林国協)、 土屋 (熱研) ※農業総局との間に合意メモ交換
1970. 2.26 3.25	45	「実施調査団」派遣 岩田団長 (農研・病理)、畑井 (農研・昆虫)、西沢 (九農試・病理)、 木内 (農研・栄養生理)、篠田 (OTCA)、旧中 (技会・病理) ※細部計画を検討し、3.24 R/D 署名 (Sadikin 総局長)
1970.10.23	45	※ジャカルタに於て「インドネシアとの食用作物共同研究計画の実施協定」(略称) に署名

年 月 日	昭 年	内 容
1971. 3. 2	昭46	岩田団長他専門家2名ポゴール着任、プロジェクト開始さる
5 ~6	"	45年度供与機材到着
6.	"	Progress Report No1 (イネ白葉枯病品種抵抗性)
1971. 6.	46	現地調査及び現地試験(チヘア地区)開始
8.25~ 26	"	NRRP (National Rice Research Program) 会議 外国関係者9名を含む34名参加の下に '72~'73 研究テーマ検討
10.26	"	熱研より御子柴専門家着任、中央農研病理部において、Cornのべと病 について研究開始
10. ~	"	Muara, Tjihea, Djokjakarta, Ngale, Bondobili において圃場試 験開始
1972. 1 ~3	47	病理用網室(4棟 11,000千円)建設、4月中旬完成 生理部Mr. Lukmanの研修受入れ(農技研1.15~6カ月)
4 ~6	"	熱研とOTCAの覚書「OTCAのインドネシア農業研究協力と熱研ベース との協調について」を交換(5月17日付)
7.31~ 8. 2	"	インドネシア農業技術協力プロジェクト会議開催(杉本書記官 杉山所長) 定期的な開催を要望
7 ~9	"	Dr. Beachell 他4名のアメリカ研究協力チームポゴール到着 5カ年間計画で研究協力を行う。これで中央農研には3カ国が入る 1. 日 本: Pathologist 3(1), Virologist 1, Physiologist 2(1), Agronomist 1(1) 計 7(3) ※()内は熱研派遣で内数
		2. オランダ: Entomologist 3, Physiologist 1 計 4
		3. アメリカ: Rice Breeder, Rice Agronomist, Other major crops Breeder, Other major crops Agronomist, Statistician - Economist, 各1 計 5
10~12	"	研修員4名受入れ(病理1、生理3) 中央農研所長 新優良品種育成を最優先課題としてとりあげる

年 月 日	昭 年	内 容
1973. 1 ~3	昭48	1/25~29 於ボゴール プロジェクトリーダー会議開催(第2回) 1/31~2/16 巡回指導調査団派遣 明日山団長(前ウイルス研所長)、桜井(北海道農試昆虫)、 木内(農研作物栄養)、高沢(技会)、柏谷(OTCA)
1973. 1 ~3	"	専門家交替 西沢→梶原(3/20 着任) 矢沢→三宅(5/18 ") 里見→岩木(4/29 ") '72より南スラウェシ北部ランラン地方にTungro virusが大発生 1/3 中央農研で対策会議、3/中 岩田視察
4 ~6	"	イ政府本プロジェクト関係研究室増設予算として105百万Rpを割当 4/23~27 岩田 国際 稲作研究会議に出席於 I R R I
7 ~9	"	第2回 Joint Meeting 開催 於ジャカルタ Pasar Minggu、(8/1) 日側第1回 Meeting 以降の経過報告 ネシア側 General problem として、Expert、Equipment、 Training について提案 8/30 南スラウェシ Maros に LPPRS 開所(アメリカ、オランダ 援助) 団長招待され日本の病理専門家の派遣を要請さる(所長代理より)
1974. 1.21~	49	第3回プロジェクトリーダー会議 於New Dehli 岩田出席
2.25	"	短期専門家2名派遣 4~5月帰国
3.	"	オランダ研究協力協定3カ年間延長('69~)
4.	"	第2次経済開発5カ年計画開始 4/22~25 於 I R R I 国際稲研究会議開催 岩田出席
8.	"	8/12 アルミ合金網室2棟完成
11.13 ~27	"	プエリバリュエーション調査団派遣 桜井団長(ウイルス研所長)、山口(農研作物栄養第2研究室長) 吉野(農研糸状菌病第2研究室長)、坂井(JICA) インドネシア中央農研から本調査団に対し、プロジェクトの分野拡 大及び期間延長について要請がだされる。

年 月 日	昭 年	内 容
1975. 4.	昭50	専門家交替 梶原→小林(4/10着任)
5.	"	専門家一時帰国 三宅、岩木
6.8~21	"	エバリュエイション調査団派遣 平野団長(農研・生理第2科長)、藤井(農研・細菌病第2室長) 井ノ子(農研・土壌化学第1室長)、宮坂(農事試作物第6研究室長) 森(農林省国協課)、高沢(農林省技術会議)、坂井(JICA)
1975. 9.	"	短期専門家(機械据付)2名派遣(1週間)
10.21	"	ジャカルタにおいて「インドネシアとの食用作物共同研究計画の実施協定(略称)の有効期間の延長に関する交換公文」をとりかわす。
10~11	"	専門家交替 三宅→小菅(11/5 着任) 岩木→日比野(")
1976. 3.	51	専門家派遣 須崎(3/25着任)
"	"	短期専門家 2名派遣 堀野(3/25~6/24) 加藤(3/25~5/17)
5	"	昭和50年度海外技術協力功労者として岩田団長が外務大臣表彰を受ける。
9.30 ~10.4	"	農業無償調査団派遣 大脇団長(JICA農業技術協力課長)他4名 ○中央農研研究棟設計図の作成
10.	"	病虫部長 Dr. OKA 国内研修
12.11 ~22	"	巡回指導調査団派遣 升尾団長(農事試作物部長)、河野(北陸農試・土壌肥料) 葭原(農林省、技術会議)、坂井(JICA)
1977. 1.25	52	専門家派遣 織田(1/25 着任)
3. 1	"	短期専門家派遣 服部(~ 5/31)

年 月 日	昭 年	内 容
1977. 4.26	昭52	機材据え付け技術者派遣(コイトロン) 佐藤(～5/9)
4.	"	新プロジェクト要請書(CRIAからの)受理 [Approposal of Indonesia-Japan Joint Food Crop Research Program 1978-1983]
8	"	日比野専門家フィリピン出張 イネの新ウイルス病の発見に伴なうIRRI Dr. Lingとの意見交換
9	"	オランダの農業研究協力プロジェクト終了 ATA106 (土壌研究所) ATA110 (中央農業研究所) AAA111 (園芸試験場)
9	"	研究成果の印刷発表 [Report on Japan - Indonesia Joint Food Crop Research Program (1970-1975)]
9	"	ウジュンバンダンにおいて第1回「農業開発における稲作及び畑作研 究成果の役割」シンポジウム開催 須崎、織田、日比野 参加
11.17 ～12. 8	"	巡回指導調査団派遣 松実団長(東北農試次長)、藤井(九農試・作物) 小林(農研・植物生理)、平尾(九農試・植物病理・害虫) 武内(国協課・協力企画)、橋本(JICA)
1978. 1.	53	新農業研究協力要請受理 AARD サデイキン長官 署名 (1/6日付公信イ第10号)
2.28	"	小菅専門家帰国
3.15	"	日比野専門家帰国
3.24	"	短期専門家2名派遣 服部(メイ虫類分類同定) (～5/23) 大津(野鼠防除) (～5/23)
3.31	"	小林専門家帰国

専 門 家 一 覧 表

専 門 家 派 遣 実 績

部 門 長 短	氏 名	任 期	派 遣 時 身 分	生 年 月 日	最 終 学 歴	備 考	
病 理	L 岩 田 正 人	46. 2.28 ~ 53.10.22	植防協会	M 43. 1. 1	東大大学院 S. 14	団 長	
	" 西 沢 正 洋	46. 2.28 ~ 48. 3.30	九州農試	T. 8. 1. 3	九州大学 S. 18		
	" 梶 原 敏 宏	48. 3.20 ~ 50. 3.19	農技研	S. 4. 3.10	" S. 27		
	S 富 永 時 任	49. 2.20 ~ 49. 5.19	"	T. 7.10.10	東 大 S. 17		
	L 小 林 尚 志	50. 4.10 ~ 53. 3.31	熱 研	S. 3.12. 8	東 大 S. 27		
	S 堀 野 修	51. 3.25 ~ 51. 6.24	北陸農試	S. 12. 7. 9	京 大 S. 37		
	S 大 津 正 英	53. 3.24 ~ 53. 5.23	山形県林業 試験場	S. 7. 7.28	山形大 S. 32		
	生 理	L 矢 沢 文 雄	46. 2.28 ~ 48. 3.30	農技研	S. 2. 6. 7		盛岡農専 S. 23
		" 三 宅 正 紀	48. 5.18 ~ 50.10.22	北海道農試	S. 3. 7.18		北 大 S. 28
		S 速 水 和 彦	49. 2.20 ~ 49. 4.29	"	S. 6. 8. 3		府立浪速大 S. 29
L 小 菅 伸 郎		50.11. 5 ~ 53. 2.28	北陸農試	S. 6. 2.23	東京農業大 S. 28		
S 加 藤 忠 司		51. 3.25 ~ 51. 5.17	四国農試	S. 15. 2.13	京 大 S. 47		
ウイルス		L 里 見 綽 生	46. 5.12 ~ 48. 5.11	九州農試	S. 7. 6.22	京大大学院 S. 32	
	" 岩 木 満 朗	48. 4.26 ~ 50.10.22	ウイルス研	S. 14. 8.30	三重大 S. 38		
	" 日 比 野 啓 行	50.11. 5 ~ 53. 3.15	"	S. 13.11.19	名古屋大 S. 41		
作 物	L 須 崎 睦 夫	51. 3.25 ~ 53.10.22	中国農試	S. 7.11.24	鳥取大 S. 26		
昆 虫	L 織 田 真 吾	52. 1.25 ~ 53.10.22	北陸農試	S. 10. 8.25	東京農工大 S. 33		
	S 服 部 伊 楚 子	52. 3. 1 ~ 52. 5.31	農 研	S. 2.10. 3	帝国女子理 学専門学校 S. 22		
	S (2回派遣)	53. 3.24 ~ 53. 5.23					
網 室	S 長 瀬 清 澄	47. 3. 2 ~ 47. 4.15	シマノ工業KK	M 40. 7. 7		2 回派遣	
	" 小 川 昭 治	"	"	S. 9. 8.18			
	" 藤 本 征 夫	49. 7. 5 ~ 49. 8.18	"	S. 18. 7.19			
	" 西 川 真	"	"	T. 12. 3.28			
	" 桜 井 軍 治	"	"	S. 9.12.30			
電 頭	" 三 輪 学	49.11. ~ 10日間	日製産業	S. 23. 9.13			
超 遠 機	" 山 口 仁	50. 9.25 ~ 10日間	日立工機(株)	S. 7. 6. 2			
CN コーダー	" 小 出 靖 則	"	柳本製作所	S. 19. 3.12			
グロース キャピ ネット	" 佐 藤 文 昭	52. 4.26 ~ 14日間	小糸工業	S. 23. 3. 1			

計 27名(延29名)

資料 3.

インドネシア農業研究協力年度別事業経費

年度 費目	44	45	46	47	48	49	50	51	52	計
調査団	5,268	224	—	2,940	—	2,732	3,685	—	4,620	19,469
専門家		3,430	20,647	16,659	22,680	22,406	30,938	48,337	49,756	214,853
実施計画		357	76	365	379	114	301	184	218	1,994
現地業務		54	655	843	1,663	1,488	3,212	3,929	2,815	14,659
現地研究		216	2,405	2,218	2,218	2,400	4,800	6,300	8,195	28,752
供与機材		33,192	30,948	29,242	—	60,512	2,294	51,452	49,696 (55,000)	312,336
計	5,268	37,473	54,731	52,267	26,940	89,652	45,230	110,202	170,300	592,063

(注) 1. 本プロジェクト関係としてこの他に研修事業経費があるが計上していない。

2. 52年度については一部に予算額が含まれている。

3. 51年度には研究協力分野別巡回指導調査団が派遣されているが、この経費は計上していない。

資料 4.

研究課題の細目

- I 植物病理学的並びに植物ウイルス学的研究
- I-1 食用作物の病害発生に関する調査
- I-2 イネの病害に関する研究
 - I-2-1 イネ白葉枯病に関する研究
 - I-2-1-1 イネ白葉枯病に対する品種抵抗性に関する研究
 - I-2-1-2 *X. Oryzae* (イネ白葉枯病菌)の毒性の変異に関する研究
 - I-2-1-3 *X. Oryzae* (イネ白葉枯病菌)のバクテリオファージに関する研究
 - I-2-1-4 イネ白葉枯病防除に対する薬剤に関する研究
 - I-2-2 イネ紋枯病並びにイネ小粒菌核病に関する研究
 - I-2-2-1 イネ紋枯病に対する品種抵抗性に関する研究
 - I-2-2-2 イネ紋枯病並びにイネ小粒菌核病に対する薬剤に関する研究
 - I-2-3 イネいもち病に関する研究
 - I-2-3-1 系統の同定並びに分布
 - I-2-3-2 薬剤防除
 - I-2-4 イネ条斑細菌病に関する研究
 - I-2-4-1 品種抵抗性に関する研究
 - I-2-4-2 毒性の差異に関する研究
 - I-2-4-3 バクテリオファージに関する研究
 - I-2-4-4 薬剤防除に関する研究
 - I-2-5 イネのウイルス病並びにその媒介昆虫に関する研究
 - I-2-5-1 ウイルス病の同定
 - I-2-5-2 水田におけるヨコバイ並びにウンカの季節的変動
 - I-2-5-3 ウイルス病の発生並びにその媒介昆虫に関するイネの品種間差
 - I-2-5-4 走向に対するインドネシア種の品種抵抗性
- I-3 トウモロコシの病害に関する研究

- I-3-1 トウモロコシベト病に関する研究
 - I-3-1-1 疫学に関する研究
 - I-3-1-2 品種抵抗性に関する研究
 - I-3-1-3 伝染経路に関する研究
 - I-3-1-4 薬剤防除

- I-3-2 トウモロコシのウイルス病に関する研究

- I-4 マメ科植物の病害に関する研究
 - I-4-1 マングビーンのそうか病に関する研究
 - I-4-1-1 同定
 - I-4-1-2 薬剤防除
 - I-4-2 マメ科植物のウイルス病並びにマイコプラズマに関する研究
 - I-4-2-1 マメ科植物のてんぐす病
 - I-4-2-2 マメ科植物に関するウイルスの同定
 - I-4-2-3 品種抵抗性

- II 植物生理学的研究
 - II-1 イネの生理障害に関する調査並びに研究
 - II-1-1 チヘア（地名）におけるイネの生理病
 - II-1-2 イネの幼菌の生育に対する尿素中の biuret の毒性
($\text{NH}_2\text{CONHCONH}_2$)
 - II-1-3 根の活性に関する品種間差
 - II-1-4 イオウ欠乏
 - II-1-5 Jakenan 土壌における栄養障害
 - II-2 水稲における磷酸肥料の効果
 - II-2-1 ラトソル土壌並びにメディタレニアン土壌

- II-2-2 ボドソル土壤
- II-2-3 グラモソル
- II-3 チッ素養分とイネの収量
- II-3-1 水稲の生育における肥効並びにチッ素養分並びに *Helminthosporium* 斑点病の発生（小球菌核菌）
- II-3-2 施肥効果に関するイネ品種間差
- II-3-3 イネ収量に対するチッ素施肥試験
- II-4 水稲の生育に及ぼす稲わら施用の影響並びに栄養状態
- II-5 植物の生産力並びに作物収量に及ぼす早魃と低温の影響に関する研究
- II-5-1 稔実性に及ぼす低温の影響に関する研究
- II-5-2 収量に及ぼす早魃の影響に対するイネの品種間差
- II-6 食用作物の栄養学的研究
- II-6-1 トウモロコシ
- II-6-2 マメ科植物
- II-6-3 いも類

The theme of the Research

I Plant pathological and virological research

I-1 Survey on the occurrence of food crop diseases

I-2 Study on the diseases of rice

I-2-1 Study on bacterial leaf blight of rice

I-2-1-1 Study on varietal resistance of rice of bacterial leaf blight

I-2-1-2 Study on variation in virulence of X. oryzae

I-2-1-3 Study on bacteriophage of X. oryzae

I-2-1-4 Study on chemicals for controlling bacterial leaf blight

I-2-2 Study on sheath blight and stem rot

I-2-2-1 Study on varietal resistance of rice to sheath blight

I-2-2-2 Study on chemicals for controlling sheath blight and stem rot

I-2-3 Study on rice blast

I-2-3-1 Race identification and distribution

I-2-3-2 Chemical control

I-2-4 Study on bacterial leaf streak of rice

I-2-4-1 Study on varietal resistance

I-2-4-2 Study on variation of virulence

I-2-4-3 Study on bacteriophage

I-2-4-4 Study on chemical control

I-2-5 Study on the virus diseases of rice and their vectors

I-2-5-1 Identification of virus diseases

I-2-5-2 Seasonal prevalence of leaf hoppers and plant hoppers in the rice field

I-2-5-3 Varietal difference to the occurrence of rice virus diseases and their vectors among some rice varieties

I-2-5-4 Varietal resistance of Indonesian rice to stripe

I-3 Study on the diseases of maize

I-3-1 Study on downy mildew of maize

I-3-1-1 Study on epidemiology

I-3-1-2 Study on varietal resistance

I-3-1-3 Study on infection mechanism

I-3-1-4 Chemical control

I-3-2 Study on virus diseases of maize

I-4 Study on the diseases of legume plants

- I-4-1 Study on the scab disease of mungbean
 - I-4-1-1 Identification
 - I-4-1-2 Chemical control
- I-4-2 Study on virus /mycoplasma diseases of legume plants
 - I-4-2-1 Witches' broom of legume plants
 - I-4-2-2 Identification of virus on legume plants
 - I-4-2-3 Varietal resistance

II Plant physiological research

- II-1 Surveys and studies on the physiological disorders of rice plant
 - II-1-1 Physiological disease of rice in Cihea
 - II-1-2 Toxic action of biuret in urea on growth of rice seedlings
 - II-1-3 Root activity of rice varieties
 - II-1-4 Sulphur deficiency
 - II-1-5 Nutritional disorder in Jakenan soil
- II-2 Effect of phosphatic fertilizer on lowland rice
 - II-2-1 Latosol and Medeterranean soil
 - II-2-2 Podsollic soil
 - II-2-3 Grumusol
- II-3 Nitrogen nutrition and rice yield
 - II-3-1 The effect of fertilization on growth, nutrition and the occurrence of Helminthosporium leaf spot in lowland rice
 - II-3-2 Fertilizer utilization efficiency of some rice varieties
 - II-3-3 Nitrogenous fertilizer experiments on rice yield
- II-4 The effect of straw incorporation on growth and nutrient status of lowland rice
- II-5 Studies on the effect of drought and cool temperatures on plant performance and crop yield
 - II-5-1 Effect of low temperature on the grain fertility of rice varieties
 - II-5-2 Effect of drought on the yield of rice varieties
- II-6 Nutritional studies of food crops
 - II-6-1 Maize
 - II-6-2 Legumes
 - II-6-3 Tuber crops

INDONESIA-JAPAN JOINT FOOD CROP RESEARCH PROGRAM

December 3, 1977
Japanese Survey Team for
Indonesia-Japan Joint
Food Crop Research Program

The Japanese Survey Team for the Program organized by Japan International Cooperation Agency (JICA), has visited Indonesia for a 3 weeks period from November 17 to December 7, 1977.

The purposes of this visit were as follows:

1. To evaluate preliminarily the present situation and activities of Joint Research Program; and
2. To collect information on "A Proposal of Indonesia-Japan Joint Food Crop Research Program 1978-1983" which was presented by Central Research Institute for Agriculture (CRIA) sent by Central Research Institute for Agriculture (CRIA) through the Team Leader Dr. Y. Iwata in March this year.

The Team of six members headed by Mr. S. Matsumi studied and discussed the above-mentioned matters with Japanese experts supervised by the Team Leader Dr. Y. Iwata.

The Team also called on Mr. Sadikin Sumintawikarta, Head of Agency for Agricultural Research and Development, to obtain information on the present situation and future aspect of the Indonesian agriculture and to exchange the general views with respect to these problems relating to the New Proposal.

Moreover, we discussed with Dr. Rusli Hakim, Director of CRIA, Dr. Suryatna Effendi and other staffs concerned in Agronomy Division, Pests and Diseases Division and Plant Physiology Division of CRIA on the present status and activities of the Program and on the New Proposal.

During the period of stay, the Team visited Sukamandi Branch of CRIA, West Java and three substations of CRIA in East Java to observe the research environments of CRIA outside Bogor.

The findings are summarized as follows:

A. The present Research Program

I. Progressing Status of the Program

Since the Agreement for three years' extension was contracted between Indonesia and Japanese Governments in October 1975, the Joint Program has been progressed with considerable success by the much efforts of both Governments.

Up to the present time from 1971, twelve Japanese experts in the fields of plant pathology, plant physiology, plant virology, agronomy and toxicology and eight short term consultants including researchers from Tropical Agriculture Research Center have been dispatched.

For the implementation and smooth execution of the Program, a lot of equipment, tools, machineries, vehicles and their spare parts have been donated by Japanese Government. The budget for such equipment amounted to approximately 210 million yen, while a new building for plant protection laboratories is under construction by expending 100 million yen grant budget from the Government of Japan.

In accordance with the Agreement, seventeen junior researchers of CRIA have been sent as trainees to Japan in their respective fields and four senior researchers (One researcher visited twice) have visited Japan for academic trip or attendance at scientific simposia and meetings held in Japan.

On the other hand, Indonesian Government has made much efforts to increase the number of researchers and also to improve research environments such as laboratory, electric power and water supply, and so on, with a rapid expansion of the joint research activities.

II. Research Activity

(1) Outline of researches

Since the extension of the Program in late 1975, the cooperative researches have been conducted successively in the fields of plant pathology, plant virology and plant physiology. In addition, within the same fields, cooperative researches have been started on water management in lowland rice from the agronomic point of view and toxicology in relation to virus vector insects. Each one Japanese expert has been dispatched in these

fields of researches. At present six Japanese experts headed by Dr. Y. Iwata have been engaged in the research work. On the other hand, seven Indonesian researchers have been dispatched to Japan as a trainee in the past two years.

The joint research program has been progressing satisfactorily with intensive efforts of CRIA and the Japanese team. Indonesian and Japanese researchers have closely cooperated towards the practices of experiments, seminars for training junior researchers, publications of experimental results, and so on. As a result of these efforts, more than ten reports have been made each on plant pathology, plant virology and plant physiology during the short period after the extension. In addition, three reports, two in plant virology and one in plant physiology, were presented in the international symposia held in foreign countries. The research subjects in the joint research program are summarized as follows:

a. Plant Pathology

1) Rice bacterial leaf blight

- i. Effect of nitrogen application on the disease incidence
- ii. Quantitative resistance of commercial rice varieties
- iii. Grouping of Indonesian isolates of bacterial pathogenes

2) Rice blast

- i. Identification of racial pathogenes in Indonesia
- ii. Response of local varieties to different racial pathogenes

3) Rice sheath blight

- i. Relationship among many isolates of R. solani by mating type analysis

The bacterial and fungal diseases usually have complicated problems of the successive development of pathogenic races in relation to rice varieties. Among the researches, the remarkable progress was seen on the identification of pathogenic races and their screening methods in the rice bacterial leaf blight and rice blast disease. Both diseases are now becoming important under intensive farming conditions in Indonesia.

Concerning the corn diseases, field experiments on chemical control of downy mildew gave excellent results. However, further studies would be needed towards the establishment of the practical use of the fungicide.

b. Plant virology

- 1) Rice tungro virus
 - i. Association of two types of virus particles
 - ii. Properties and purification of isometric particles
 - iii. Relationships between two types of virus particles in the virus infection
- 2) Rice kerdil hampa virus
 - i. Survey on disease distribution in Indonesia
 - ii. Symptoms and mode of transmission by the vector
 - iii. Screening methods of resistant varieties
- 3) Rice grassy stunt virus
 - i. Electron microscopic observations on the causal agent in plant tissues and its identification
 - ii. Screening methods of resistant varieties
- 4) Virus diseases of legume crops
 - i. Yellow mosaic disease of soybean
 - ii. Identification of virus diseases on legume crops

The topic in the research activity is the finding and identification of a new virus disease on rice in Indonesia in 1976. The virus disease is new to the world and was named "kerdil hampa". The disease is distributed over the country causing severe damage on rice and transmitted in persistent manner by the brown planthopper like grassy stunt. New information on the relationship between two types of virus particles in the infection of tungro virus (penyakit habang) will throw a fresh light on the identification and classification of tungro-grouped nonpersistent viruses on rice, while the causal agent has not been observed yet in the grassy stunt virus. Further cytological and serological studies are intended to develop the researches. Concerning the viruses on legume crops, more number of viruses will be identified in future.

c. Toxicology

- 1) Resistance of insect pests to insecticides
 - i. Estimation of LD₅₀ of insecticides to brown planthopper collected at several regions over the country
 - ii. Resistance of brown planthopper to insecticides
- 2) Influence of insecticides on agricultural beneficial insects

- i. Field survey of parasites and predators of brown planthopper
- ii. Influence of insecticides on the egg parasites of brown planthopper

Toxicological researches have started since this February. Most of the equipment and machineries donated have already been implemented in the laboratory. Toxicological research activities are a new field at CRIA. At present target pest in toxicology is focused only on the brown planthopper which is one of the most important pests of rice. The toxicological research activities will be expanded to the major rice pests in the field as well as in the laboratory.

In addition, a Japanese taxonomist conducted identification and classification of rice stem borers in Indonesia for three months (March - May, 1977). This kind of fundamental research is important in relation to biology and control of stem borers.

d. Plant physiology

Among the present researches with rice plant, the important ones are as follows:

- 1) Effective utilization of nitrogenous fertilizer using ^{15}N tracer techniques in part
- 2) Effects of the straw application to different soils upon rice production
- 3) Counter-measures for physiological disorders due to the deficiency of phosphorus, potassium and sulphur in connection with soil type and soil origin
- 4) Screening of low temperature resistant varieties using a plant growth chamber in a green house

In addition, nutritio-physiological researches and experiments have been and are being conducted on the secondary crops (palawija) such as soybean, peanut, corn, and so on.

Many fruitful results have been or are being obtained by these researches. For example, the counter-measures for nutrient disorder are being established in part and one of the counterparts is preparing a doctoral thesis. Moreover, "Standard Methods of Soil Analysis" is under preparation for publication in this Division.

In Agronomy Division, the following research activities have been

and are going on since March 1976.

- 1) Water requirement of three maturity groups of lowland rice varieties in dry season and wet season
- 2) Effect of irrigation water depth on the growth and yield of rice in wet season
- 3) Effect of time of nitrogen application on the growth and yield of rice in wet season
- 4) Drought injury in rice culture in dry season

Accumulation of these research results is expected to contribute to the solution of water problems in rice culture in Indonesia.

(2) Some problems for the further advancement of researches

The Team discussed on research activities with Indonesian counterparts as well as Japanese experts, and also observed on the utilization of the equipment donated by Japanese Government. As a result, the following problems would be pointed out for the further advancement of researches:

- i. Further adequate utilization and maintenance of the equipment Donated by Japanese Government
- ii. Earlier request to JICA on dispatch of Indonesian participants to Japan
- iii. Smooth supply of equipments from JICA

The present Program has about one more year. During the period, further advancements of the researches are expected. It is sure that the results of the researches contribute not only to the agricultural development in Indonesia but also to the advancement of the related researches in Japan.

B. The proposed Research Program

On the background and contents of "A Proposal of Indonesia-Japan Joint Food Crop Research Program 1978-1983", which was submitted by CRIA through the Team Leader Dr. Y. Iwata, in March this year and on the objectives and activities of proposed research described in "APPENDIX-1", the executive members including researchers of CRIA expressed their views and opinions and made a more detailed explanation at Staff Meetings of each Research Division

of CRIA. Furthermore, at the General Meeting held on November 28, the under-mentioned items were explained as major problems:

1. Experts to be dispatched from Japan
 - i. The number of long term experts
 - ii. Short term consultants
 - iii. Technician for maintenance and repair of the donated equipment and others
2. Participants to be sent to Japan
 - i. The number of participants
 - ii. Junior staffs and assistants to take part in the group training courses in JICA
3. The problems to grant Ph. D degree to the CRIA researchers concerned with this Program in Japan
4. Inter- and Intra-Divisional coordination of the research activities of CRIA
5. Joint evaluation problem
6. Time schedule for this Program

The Team also discussed seriously with CRIA members on the above-mentioned matters in order to collect information available and explained the Team's opinions and circumstances for information to CRIA.

The Team will report in detail the views or opinions expressed by CRIA members and the results and information obtained through the discussion at the Meetings to the Japanese authorities concerned at the Team's earliest convenience.

The final discussion on the New Proposal will be made by the Evaluation Team which will be dispatched by JICA next year.

In this connection, the Government of Indonesia is considered to submit the CRIA's New Proposal authorized as a formal document to the Government of Japan not later than the end of January 1978.

The present visit to Indonesia has been considered to be very significant not only for the Team but also for JICA and authorities concerned in Japan to recognize and understand the background, the research activities and environments on the Proposal.

Finally we would express our sincere gratitude to all of the officials in Indonesian Government including CRIA and Japanese experts of the Program who have extended cordial assistance and cooperation to our Team.

II章：附属資料

PLANT PATHOLOGY

1. Bacterial leaf blight of rice

- a) Eddy Sutarwo, Hartini R.H., O. Horino*, Soetjipto & D.M. Tantera
Effect of application of nitrogen on the incidence of bacterial leaf blight (PFI, IV).
- b) Hartini R.H., & O. Horino *
Quantitative resistance (field resistance) of commercial rice varieties in Indonesia to bacterial leaf blight (PFI, IV).
- c) Hartini R.H., O. Horino* & Eddy Sutarwo
Grouping of Indonesian isolates of Xanthomonas oryzae based on their virulence to differential rice varieties, with special references to a new bacterial group (PFI, IV).
- d) T. Yamamoto, Hartini R.H., M. Machmud, T. Nishizawa and D.M. Tantera
Variation in pathogenicity of Xanthomonas oryzae (Uyeda et Ishiyama) Dowson and resistance of rice varieties to the pathogen (CRIA Contribution No. 28, '77).

2. Sheath blight of rice

- M. Kosim Kardin**, M. Oniki, A. Ogoshi & R. Sakai
Anastomosis grouping of some isolates of Rhizoctonia Solani Kuhn isolated from various plants in Indonesia.

3. Rice blast

- a) Mukelar A.** & T. Yamaguchi
Race identification of Pyricularia oryzae Cav. in Indonesia (PFI, IV).
- b) T. Kobayashi
Preliminary study of pathogenicity of rice blast fungus (Pyricularia oryzae Cav.) in Indonesia (PFI, IV).

* Short term consultant

** Trainee in Japan

4. Corn downy mildew

- a) M. Sudjadi**, T. Inaba & T. Kajiwara

Histopathological studies on corn downy mildew caused by Sclerospora maydis (Ann. Phytopathol. Soc. Japan).

- b) T. Kobayashi & M. Sudjadi

Pansoil fungicide test for controlling downy mildew of corn (Sclerospora maydis) (PFI. IV).

5. Mungbean scab

- a) T. Kajiwara & A. Mukelar

Mungbean scab caused by Elsinoe in Indonesia (CRIA Contribution No. 23, '76)

- b) Mukelar A., M. Sudjadi & T. Kajiwara

Chemical, control for mungbean scab. (CRIA Contribution No. 24, '76).

6. Cassava disease

T. Tominaga, Nunung H. Achmad**, K. Nishiyama & A. Ezuka

Identification of bacterial blight of cassava in Indonesia (CRIA Contribution).

PLANT VIROLOGY

1. Rice tungro virus

- a) H. Hibino, M. Roechan & Suyoko Sudarisman

Association of two types of virus particles with penyakit habang (Tungro disease) of rice in Indonesia (Phytopathology).

- b) H. Hibino, H. Jumanto & Suyoko Sudarisman

Properties and purification of isometric particles isolated from tungro infected rice in Indonesia.

- c) Nasir Saleh & H. Hibino

Occurrence of two types of virus particles in one cell of tungro infected rice leaves.

2. Rice kerdil hampa virus

- a) H. Hibino, M. Roechan, Suyoko Sudarisman & D.M. Tantera

A virus disease of rice (kerdil hampa) transmitted by Nilaparvata lugens in Indonesia. (CRIA Contribution No. 35, 1977).

- b) H. Hibino & Nasir Saleh
Association of virus particles with kerdil hampa of rice in Indonesia.
 - c) M. Roechan, H. Hibino, H. Warsidi & M. Muchsin
A method of screening resistant varieties of rice to kerdil hampa and grassy stunt.
 - d) M. Roechan, H. Hibino, H. Warsidi & M. Muchsin
Varietal resistance of rice to kerdil hampa.
3. Virus diseases of legume plants
- a) Roechan M., M. Iwaki and H. Hibino
Yellow mosaic disease of soybean in Indonesia (PFI. IV).
 - b) Auzai Hamid, M. Iwaki, Rusmilah H. Suseno & D.M. Tantera
Virus disease of legume plants in Indonesia; Mungbean mosaic virus (PFI, IV)
 - c) H. Hibino & M. Roechan
Cytological studies of leaf cells infected with legume viruses.
4. Nasir Saleh, H. Hibino, M. Roechan & D.M. Tantera
Rice and secondary crop diseases associated with mycoplasma-like organisms in Indonesia. (ASPAC Symposium in Tokyo, 1977).

ENTOMOLOGY

1. Rice stem borer
- a) Isoko Hattori*
Identification and classification of rice stem borers in Indonesia.
(CRIA, Entomology Div. Seminar)
 - b) Sri Suharni Siwi & Isoko Hattori*
Inventory of rice stem borers in Indonesia (do).
2. Insecticides
- a) Shingo Orita & Djatnika Kilin
Resistance of agricultural pests to insecticides
 - i) Estimation of LD₅₀ of Nilaparvata lugens to insecticides at several regions.
 - ii) Resistance of Nilaparvata lugens to insecticides.

b) Shingo Orita & Djatnika Kilin

Influence of insecticides on agricultural beneficial insects

- i) Field survey of parasites and predators of Nilaparvata lugens.
- ii) Influence of insecticides on the egg parasite of Nilaparvata lugens.

PLANT PYSIOLOGY

1. Ismunadji, M. 1976. Rice diseases and physiological disorders related to potassium deficiency. Proceedings of the 12th Colloquium of the International Potash Institute, held in Izmir, Turkey, May 10-15, 1976 : Potassium and Plant Health.
2. Ismunadji, M. and Sismiyati. 1976. Studies on fertilizer nitrogen efficiency in lowland rice on a acid latosol of Indonesia. Paper presented at IRRI Annual Conference, Los Banos, Philippines, April 12-15, 1976.
3. Ismunadji, M. Sutjipto Partohardjono and Satsijati. 1976. Peranan kalium dalam peningkatan produksi tanaman pangan. (The role of potassium in increasing food crop production). Disajikan dalam Seminar Penggunaan Kalium pada Tanaman Pangan, Jakarta, February 26, 1976.
4. Ismunadji, M. and H.R. von Uexkull. 1976. Comparative values of chemical fertilizer for paddy rice. Paper presented at a Seminar on the Fertility of Paddy Soils, Taipei, Taiwan, July 26-31, 1976.
5. Ismunadji, M. 1977. Peranana dan penyebaran kekurangan belerang pada padi sawah di jawa (The role and distribution of sulphur deficiency in lowland rice in Java). Disajikan pada Simposium I Hasil Penelitian Padi den Palawija dalam Pembangunan Pertanian, Maros, 26-29 Septermber 1977.
6. Ismunadji, M. and I. Zulkarnaini. 1977. Sulphur deficiency in lowland rice in Indonesia. Paper presented at Special Seminar on Soil Environment and Fertility Management in Intensive Agriculture, Tokyo, Japan, October 10-17, 1977.
7. Ismunadji, M. and H. R. von Uexkull. 1977. Potassium requirements of some paddy soils in Java. Paper presented at a Conference on Classification and Management of Tropical Soils, Kuala Lumpur,

Malaysia, August 15-20, 1977.

8. Ismunadji, M. and A.K. Makarim. 1977. Peranan belerang dalam peningkatan produksi padi (The role of sulphur in increasing rice production). Disajikan pada Kongres Nasional Ilmu Tanah II, Yogyakarta, 1-4 August, 1977.
9. Ismunadji, M. and Sismiyati. 1977. Studies on fertilizer nitrogen efficiency in two major lowland rice soils in Indonesia. Paper presented at IRRI Annual Conference, Los Banos, Philippines, April 18-22, 1977.
10. Ismunadji, M. 1977. Magnesium deficiency in lowland rice in South Sumatra. Paper presented at IRRI Annual Conference, Los Banos, Philippines, April 18-22, 1977.
11. Makarim, A.K. and M. Ismunadji. 1977. Long term fertility trial in rice on a planosol in Jakenan, Central Java. Paper presented at IRRI Annual Conference, Los Banos, Philippines, April 18-22, 1977.
12. Sismiyati and M. Ismunadji. 1977. Usaha peningkatan efisiensi pemupukan nitrogen pada padi sawah (Efforts to increase nitrogen efficiency in lowland rice). Disajikan pada Simposium I Hasil Penelitian Padi dan Palawija dalam Pembangunan Pertanian, Maros, 26-29 September 1977.
13. Sismiyati and F. Yazawa. 1977. Effect of potassium application on rice growth under increasing manganese supply. Contr. Centr. Res. Inst. Agric. Bogor, No. 26, 1977.
14. Sutjiptopartohardjono, M. Ismunadji and G. Supardi. 1977. Penentuan area padi sawah di Jawa yang memerlukan pupuk kalium. (Determination of lowland rice soils in Java requiring potassium fertilizers). Disajikan pada Simposium I Hasil Penelitian Padi dan Palawija dalam Pembangunan Pertanian, Maros, 26-29 September 1977.
15. Kosuge, N. and I. Zulkarnaini. 1977. ^{15}N in soil-plant studies. Paper presented at IAEA Conference, Jakarta, October, 1977.

SEMINARS AT PLANT PHYSIOLOGY DEPT.

1. Makarim, A.K. dan Otjim Sudarman. 1977. Penelitian status hara tanaman padi dan tanah sawah Rice Estate Palembang (Research on the nutrient status of the rice plant and soil of Palembang Rice Estate).
2. Mauliana Damanik, Ismiyatun dan E. Rukmanah. 1977. Pengaruh pemupukan N, P dan K terhadap hasil dan status hara ubi jalar (The effect of N, P and K on yield and nutrient status of cassava.).
3. Ratna Fathan and Mono Rahardjo. 1977. Pengaruh kerapatan tanaman terhadap absorpsi zat hara dan hasil tiga varietas jagung (The effect of plant density on nutrient absorption and yield of three corn varieties).
4. Sismiyati and Otjim Sudarman. 1977. Perubahan status hara N, P dan K tanaman dan tanah sawah podzolik merah kuning setelah beberapa musim pemupukan fosfat (The change in N, P and K of plant and RYP soil after successive phosphate applications).

AGRONOMY

1. Water problem (water-plant relationship) in rice culture
 - a) Boy, Aris, Salip, Samair, Soetjipto & M. Suzaki
Measurement of water requirement
 - b) Boy, Aris, Jack Soetjipto & M. Suzaki
Effect of water management
 - c) M. Suzaki, Aris, Boy & Soetjipto
Drought injury in lowland rice
2. Aris, Soetjipto & M. Suzaki
Improvement of application method of nitrogen fertilizer on lowland rice
(CRIA Agronomy Division, Seminar)
3. Lalu Sukarno**
 - a) ^{15}N tracer studies on the nitrogen absorption by plant seedlings
 - b) Determination of $\text{NH}_4\text{-N}$ form in soil under submerged condition by; steam distillation, ion analyzer, micro diffusion.
 - c) Separation of sugars and amino acids by column chromatography in rice plant sample.

資料 7.

昆虫毒物関連の供与機材一覧表
(昭50-52年度分)

a) 実験用機器

オートマチックスプレー(ターンテーブル、エアコンプレッサー付)、予察灯(7日用) 2、低温恒温器(15~60°C)、定温器(室温~60°C) 3、定温水槽(-10~50°C)、乾燥器、冷蔵庫2、オートクレーブ、アスピレータ、ホモジナイザー、マクネチックスターラー、器具戸棚10、器具台(移動式・固定式)15、ミクロシリンジ(10、25、100 μ l)各2、自動電圧調整器(5KVA=2、3KVA=2、2KVA=3、500VA=3、300VA=4、230 \rightarrow 100V:20KVA=1、230V \rightarrow 200V:3KVA=1)、ウンカ・ヨコバイ放飼器100、プレハブ恒温槽、稔実測定器、蒸溜水製造機、除湿機、ペルジャーダスター、ラボカート10、デシケータ10、ソックスレー抽出器、真空ポンプ、ロータリーエバポレーター、薄層クロマトグラフィー(含部品)、背負式動噴・散粉機、発電器、ガスクロマトグラフ(GC-4CMPFE、GC-4CMPFP)各1。

b) 測定用機器

自記温度計(ネジ式、7日用)2、アスマン温湿計、天秤(60、160、240g)各1、トーションバランス(1000mg)、pHメーター、直示天秤。

c) 光学機器及び附属消耗品

双眼実体顕微鏡(照明付)4、生物顕微鏡3及び写真装置、カメラ(ニコマートFT₂、各種交換レンズ、接写装置付)、ストロボ、タングストロボ、プロジェクター、写真引伸器、フィルム複写装置、ジアゾフィルム、万能投影器、大型マクロ写真装置。

d) ガラス器具(含プラスチック製)

試験管、ペトリ皿、ビーカー、三面フラスコ、平底フラスコ、メスピペット、ホールピペット、腰高シャーレ、ガラス円筒、メスシリンダー、メスフラスコ、試薬ビン、ガラス管、ピペット瓶、デシケータ23。

e) 事務用品

ファイリングキャビネット3、タイプライター(ヘルメス9S)、カードボックス、テープレコーダ(ソニーTC1030)、卓上電気計算機(fx-3)2、とう写印刷機、電子複写機、とう写製版機、戸棚類25、標本戸棚。

f) その他消耗資材

標本作製用消耗品、寒冷紗、サラン網、ビニルフィルム、ゴース、金網。

g) 書籍類

Appl. Ert. 2001 (1970~76)、農薬関係単行本2。

h) 自動車

ジープ 1。

RESEARCH ACTIVITIES AND SOME PRELIMINARY FINDINGS
ON WATER USE AND NITROGEN FERTILIZER APPLICATION

S. Partohardjono and M. Suzuki

RESEARCH PROGRAM

Water is one of the most important factor for rice culture. To stabilize and increase rice production it is necessary to provide water in the field by construction of irrigation facilities. Water requirement is the most basic data for the construction of irrigation facilities. Therefore research on water requirement has been conducted and being conducted in many countries, and in Indonesia had been conducted long time before. Recently cultural methods of lowland rice in Indonesia were changing remarkably in every practice especially in varieties and fertilizer application. Therefore the old data should be reinvestigated under the new cultivation method of rice.

Drought damage is the important problem in this country. It is necessary to construct irrigation facilities to protect drought damage fundamentally. It is also necessary to make counter measure for drought damage from the side of rice agronomy as well as rice breeding. For this purpose mechanism of drought damage (this doesn't mean physiological mechanism) should be clarified first. In this research accurance condition of drought damage in each stage of rice growth, relationship between degree of drought and growth and yield of rice, and relationship between climatic condition period of no rainfall) and soil moisture that will cause drought damage. This research will serve as basic data for making counter measure to prevent drought damage. And it will suggest how to utilize water, especially during the time of water shortage. And it will suggest how to utilize water, especially during the time of water shortage. And it will also serve for food policy of the government by being able to estimate yield decrease due to drought damage from a certain climatic condition quickly. This research will lead to water-saving culture in the future.

Better water management in the field will increase and stabilize rice production. According to progress of rice research, research on water management is being intensified more and more in many countries. The purpose of this research is to find out what kind of water management is the best to increase rice yield, and also to try to know the best type of rice growth.

Some experiments concerning water management have been conducted in our country. But those experiments had shortage in clarifying the relationship between water management and rice growth. Rice yield is the product from the results of rice growth therefore the investigation about rice growth must be intensified more than before. In this research the effect of drainage will be investigated. In our country water management is usually continuous flooding flowing method. Some reports in the tropic indicated that intermittent drainage was effective, therefore it is necessary to confirm this result in our country.

Nitrogen application in paddy field by split method is now common in Indonesia. In that case equal distribution of nitrogen is give: one third was applied at planting, at 15-20 day after transplanting and at young panicle initiation stage, respectively. Recent research results showed that high ratio of nitrogen application at panicle initiation stage increased rice grain yield. This report indicates that more experiments are needed to consider the best time and rate of nitrogen application in relation to plant growth and rice yield.

SOME RESEARCH FINDINGS

1. Water requirement of three maturity groups of lowland rice varieties measured by water depth, was conducted in Muara Substation of CRIA during the 1976 DS and 1976-1977 WS indicated:
 - (a) Total evapotranspiration was less in early maturing variety Gati (B9c/Md/3/3) compared with late maturing. The seasonal changes of evapotranspiration was small in the early growth stage of the rice plant, and it started to increase from 40 days after transplanting (near maximum tillering stage) and reached maximum at 61-90 days after transplanting, irrespective of varieties used and season, and it decreased until maturity.
 - (b) Seasonal changes of evapotranspiration ratio showed two peak at 50-60 days and 70-90 days after transplanting for all variety in both seasons. But the peak became one in B9c (Gati) variety when evapotranspiration ratio of the two season is averaged.
 - (c) Evaporation under rice plant decreased rapidly until 50 days after transplanting and later it decreased very slowly, while transpiration

- increase straightly from 20 days after transplanting until before and after heading and afterwards decreased. Therefore evapotranspiration after 50 days from transplanting was strongly influenced by transpiration in each variety and season.
- (d) Varietal difference was seen clearly in transpiration coefficient and it was lowest for Pelita I/1 variety. It can be concluded that varietal differences in transpiration coefficient depend on varietal characteristics in dry matter production rather than on the varietal differences in transpiration, because of lasting dry matter production until the end of ripening stage for Pelita I/1 variety.
 - (e) Evapotranspiration per unit rice yield was the highest in Syntha, late maturing and long culm variety, but there was no difference between Pelita I/1 and B9c (Gati) varieties in the wet season, although Pelita was lower than B9c (Gati) in the dry season.
2. To examine the effect of irrigation water depth on the growth and yield of rice, a field experiment was conducted at Muara Substation in the 1976-1977 wet season. The results were obtained as follows:
- (a) Less numbers of panicle were obtained in plots with 3 cm water depth because of inferiority of seedlings establishment.
 - (b) The highest yield was obtained in 12cm water depth plots, and high grain yields were also obtained in the treatment of water depth of 12cm after non-effective tillering stage or panicle initiation stage.
 - (c) The lowest yield was obtained in intermittent irrigation because of the decrease in panicle number and number of spikelets.
3. To improve methods of nitrogen application, the effect of nitrogen application on the growth and yield of rice was examined at Muara during the 1976-1977 wet season. Result of the experiment can be reported as follows:
- (a) Nitrogen application at tillering stage prolonged lower inter node and increased tiller number but decreased numbers of spikelets per panicle.
 - (b) No yield increase was obtained by nitrogen application at panicle formation stage or reduction division stage. It was considered that top dressing at those stages could not recover the decline of plant growth caused by non-top dressing for a long time.

- (c) The highest grain yield was obtained by nitrogen application at tillering stage and at panicle formation stage, due to the increase of panicle number of spikelets per panicle.
- (d) Nitrogen application at panicle formation stage and reduction division stage resulted in high grain yield by the increase of percentage of effective tiller, number of spikelets per panicle and percentage of ripened grains, and showed high efficiency of nitrogen application.

ON GOING ACTIVITIES AND FUTURE RESEARCH PROGRAM

1. Measurement of water requirement in rice culture

Changes of evapotranspiration by cultural method of rice are still being studied in the 1977 dry season and will be investigated further during the 1977-1978 wet season.

2. The effect of water management

To improve water management in rice culture, the effect of mid season drainage and intermittent irrigation are now being examined, in the 1977 dry season and will be continued in the 1977-1978 wet season.

3. Drought injury in rice culture

Relationship between degree of drought and yield decrease of rice is being studied in the 1977 dry season. Varietal differences of resistant to drought will be examined in next dry season (1978).

4. Improvement of application method of nitrogen fertilizer

Time and amount of nitrogen application will be examined in the wet wet season 1977-1978.

PRESENT STATUS IN UTILIZATION OF EQUIPMENT RECEIVED FROM JICA

Agronomy division of CRIA has received equipments from JICA to improve research facilities especially in Rice Agronomy. Most of the equipments are being used in the research activities, while others are still unused due to technical reason, among other construction of new laboratory including electricity.

I. Equipment used at present are:

A. Indirect equipment for research:

1. Copying machine
2. Type writer
3. Slide projector

B. Direct equipment for research:

1. Leaf area meter
2. Seed sorter and counter
3. pH and Eh meter
4. Soil moisture meter
5. Tensiometer
6. Water depth meter
7. Balance
8. Plastic and glass apparatus
9. Hand tractor

II. Equipments which are not in used yet are:

1. Automatic voltage stabilize
2. Drying oven
3. Cool box
4. Rice processing machine
5. Auto still

III章：附属資料

日・イ食用作物共同研究計画協力要請
(1978-1983年)

1 序

中央農業研究所(CRIA)の使命は、その主たる目的として“農業環境に適応した技術のパッケージ”を研究上の問題点として農業生産技術を改善することにある。

CRIAにより提供されるそれぞれの食糧生産技術パッケージが、インドネシアの各地の農民に役立つには、Bogor及び国内各地における各種試験や調整した試験によって裏付けることが必要である。これらの目的のため5つのCRIA支場(すなわちSukamandi、Maros、East Java、KalimantanそしてSumatra)と25の試験分場の研究員の技術と知識を向上させるための訓練、開発センターとしての役割を担っている。CRIA Bogorが主試験場及び改善技術を得るためのセンターとして機能するには十分な設備を備え、有能な研究者、技術者を確保し、自然開発実験のための十分な予算措置をすることが必要である。

政府間ベースによる諸外国政府の技術協力は緊要な開発プロセスを強化する一つの手段である。日本とインドネシア政府間の食用作物研究協力計画が1970年に署名された。この計画は食物病理植物ウイルス及び植物生理分野の研究を強化するために組み立てられた。本計画はCRIAにおけるいくつかの技術援助のうちで最も成功している計画のひとつになっている。

本協力により、研究活動が促進され研究設備が整備され、そして協力分野の若い研究スタッフの研究能力が向上してきている。現在までに得られている進歩と1978年から1983年までの5年間の日、イ共同研究計画を通じて期待される将来の発展を期待して下記のProject要請を準備した。

2 要請の背景

2.1 食物作用生産における農業研究の役割

年間2.3%の人口増加により米及び豆類の増産が、自ら必要となっている。インドネシア政府は経済開発5ヶ年計画(REPELITA)において農業部門に第一優先を置いている。食糧自給のために、政府は年間4.6%の食糧増産を目標としており、こうした食糧自給は獲得外貨の節約と農民の生活水準の向上等、国家経済に好ましい影響を及ぼすであろう。

地域に適合した近代農業技術が農民によって活用されることが、食糧生産の政府目標

を達成するためには必要不可欠である。近代技術は、C R I Aのような研究機関から提供されるものであり、それが地域の気候学的、生物学的そして生理学的状態を完成させる。従って、解決が望まれている地域的問題を解決するためには、農業研究が強化されるべきである。

今日、現実の農業研究は、現在及び将来における適切な地域の諸問題を解決できるほど十分には整備されていない。研究を調整するうえで、C R I Aが直面している最も重要な問題は、研究資機材と熟練された研究員の不足である。このため、研究資機材と、研究員訓練の改善が緊急に求められている。

2.2 現在の日、イ共同研究計画 1970-77年

このプロジェクトは、日本、インドネシア両国の政府間協定のもとで、技術協力を通じて農業生産の改善に寄与することを目的として、1970年に確立された。

本計画は、C R I Aにおいて植物病理、植物生理、植物ウイルス分野における研究活動を強化することを目的としている。研究テーマは、次の3項目からなり、協定に記載されている。

- ① 食用作物の主要病害の生態と防除に関する研究
- ② 食用作物の主要病害及びウイルス病媒介昆虫の発生予察に関する研究
- ③ 食用作物の生理病及び主要病虫害に関する植物生理学的研究

8年間にわたる両政府間の協力により、多くの研究改善が認められており、非常に効果の高いものと評価されている。

日本人研究者と共にインドネシア人研究者スタッフは研究設備を整備し、研究室における研究強化のためのより良い環境を創り出すため、最善の努力をしてくれている。協力期間中、インドネシア人スタッフが多数増員され、訓練された。

J I C A (O T C A) を通じ、日本政府によって供与された実験室内の新しい機材、器具は、以前は圃場において大まかな実験しかできなかったものが、実験室内において、より精密に処理することを除々に可能にしてきている。用地開発のためのインドネシア政府からの予算措置は新しい建物、電力、水の供給施設を追加して寄与した。

より良い設備と訓練された研究により、未整理だった研究の多くは、食糧作物生産における基礎的で、現実的な問題を根本的に解決する新しい発見を引き出すのに役立つだろう。これらの研究はインドネシアに滞在した日本人研究者(付録1)はインドネシア人研究者と共同で実施した。研究成果は各種雑誌、会報及びその他の刊行物(付録2)に発表された。

1976年のはじめに植物生理病研究分野に日本人の研究者が増員され、農学的研究改善、水稲水管理分野の改善の可能性調査を開始した。栽培学的研究が限られた範囲に押し込められていたのは、研究資機材の不足と熟練研究者の欠員という大きな制約があったからである。数多くの若い研究者を栽培学的研究のいろいろ特異な分野において訓練する必要がある。豆科作物（低廉タンパク源及びインドネシア農民の重要な現金収入源として）はここ数年、より一層重要となっているため、今後は豆科作物高収量品種育成に力を注がなければならない。高収量を生産するため、これらの品種はインドネシアのさまざまな農業環境下において適応力をもつものでなければならない。熟練研究者がいないことと、研究資機材が限られているために、豆科作物、高収量品種の育成開発は非常に遅れている。加えて、既存の豆科作物栽培法を高収量を得るために改善する必要がある。この目的のため豆科作物栽培における研究強化が必要である。

水稲及び豆科作物における病虫害の発生が過去数年間注目されている。水稲や豆科作物に対する農薬、殺菌剤の利用は虫害防除及び病害防除にとって最も重要な手段の一つである。それゆえ、有効性と殺虫剤、殺菌剤、殺線虫剤、殺鼠剤の副次効果（副作用）、そしてまた農薬に対する抵抗性に関する基礎的研究が、これから薬品を利用する農民の指導のために要求されている。

3 プロジェクトの必要性

- 3.1 従来からの日イ・食用作物共同研究計画の成果は植物生理、食物病理分野における研究改善に顕著である。

本計画の成功は、計画自体がインドネシア国家開発計画と重要な研究活動を支えるCRIAの充実に大きく貢献していることである。

- 3.2 現在、インドネシア政府は、予測される国家的要請に応えるため、水稲、豆類の増産に努力を注ぐことが、国家の優先すべきことであるとしている。最近の関係者会議において、米に対する需要増加率が、供給増加率を、年間国内総生産量の約0.5%の差で上回っていることが明らかにされた。豆類については、米よりも両者の開きが大きいことが認められている。それゆえ、地域に適合した近代農業技術の導入が緊要である。農学者が一致して努力し、近代技術を開発すべきである。日イ・食用作物共同研究計画によって実施された協力計画が数多くの重要な成果をうみだしていることが過去の経験により示された。

よって、水稲及び豆科作物の生産に重点を置いた新しい日・イ食用作物共同研究計画

の必要性は明らかである。

- 3.3 新しい計画においては、水稲と豆科作物の栽培研究の強化と、豆科作物の品種改良に重点が置かれる。しかし、計画の成功を確実なものにするには、作物生理と作物保護分野における関連研究が同時に必要である。
- 3.4 現在においても、あるいは将来においても、他国の研究機関が前述の諸活動を行うことはない。
- 3.5 インドネシア政府は、中央農業研究所に対して、今までより多額の予算を振り分けることになっている。

従って、CRIAは、研究者の増員、建物の増築改修、電気施設の改善整備、水供給量の増加をなすことができる。これに伴ない要請計画の活動が円滑となるだろう。

4. 計画の概要

要請計画では、次の諸活動が実施される。

- 4.1 水稲生産に関する研究、特に水管理、土壌、肥沃度及び雑草防除。関連研究として、作物生理と作物保護に関する研究を含む。研究活動についてはAppendix 1に列挙。
- 4.2 豆科作物生産、特に大豆に関する研究、とりわけ、品種改良と栽培に重点を置く。作物生理と作物保護に関する研究を含む。研究活動についてはAppendix 1に列挙。
- 4.3 計画の中で両国の研究者の交流を保証する。この点において、計画に必要な専門家が日本政府によって派遣されることを希望する。中央農業研究所は日本人専門家に対するカウンターパートを準備する。
- 4.4 計画に関連する情報、資料、研究材料と研究報告書の交換。
- 4.5 インドネシア人研究者の特性、個性を生かした研究能力の開発と学位取得のための訓練。
- 4.6 研究施設及び計画を成功に導くために必要なコミュニケーションシステムの整備と改善。

I 水稻生産に関する研究

1 主要研究課題

- 1-1 水 管 理
 - a 作物-土壤-水分系に関する研究
 - b 水資源の有効利用のための要水量及び水管理に関する研究
- 1-2 土 壌 肥 沃 度
 - a 種類、施肥量、施肥時期及び施肥法を含む肥料の有効利用に関する研究
 - b 有機物の利用、輪作及び侵食防止を含む土壤生産力の維持増進に関する研究
- 1-3 雑 草 防 除
 - a 稲作と雑草の関係に関する研究
 - b 稲作栽培体系の相違に伴う雑草管理に関する研究

2 関連研究課題

- 2-1 作 物 生 理
 - a 生理病に関する研究
 - b アイソトープ及び慣行手法を用いた栄養必要量に関する研究
- 2-2 作 物 保 護
 - a ウイルス・糸状菌及び細菌性病害とその防除に関する研究
 - b 害虫及びねずみの防除に関する研究
 - c 農薬の毒性に関する研究

II 豆科作物特に大豆に関する研究

1 主要研究課題

- 1-1 品種改良に関する研究
 - a 耐病虫性良質高収量品種の開発
- 1-2 栽培技術に関する研究
 - a 農業環境及び土壤状態の変化に伴なう豆科作物の栽培技術に関する研究
 - b 作物-土壤-水分系に関する研究
 - c 雑草管理に関する研究

2 関連研究課題

- 2-1 作 物 生 理
 - a 生理病に関する研究
 - b 根粒バクテリアに重点を置いた土壤微生物に関する研究
 - c 種子調整及び貯蔵に関する研究
- 2-2 作 物 保 護
(豆類及び他の畑作物)
 - a ウイルス・細菌・糸状菌及び細菌性病害とその防除に関する研究
 - b 害虫の防除に関する研究

RICE PRODUCTION PROBLEMS IN INDONESIA
AND ITS RESEARCH PROPOSAL

I. Present situation of rice production in farmer's field

1. Environmental condition

a. Different in source of water for rice culture

a.1	Technically irrigated	18%	of total area
a.2	Half technical irrigated	15%	"
a.3	Rural irrigated	33%	"
a.4	Rainfed	34%	"

b. Type of rice culture

- b.1 Irrigated lowland rice
- b.2 Rainfed lowland rice
- b.3 Rainfed gogo rancah (semi wet) rice culture
- b.4 Tidal swamp rice culture
- b.5 Deep water rice culture
- b.6 Upland rice culture (Rainfed-upland)

c. Different of soil types planted to rice, caused variability of yield potentials mainly due to macro and micro nutrient balance.

2. Production technology recommendation

Production technology recommendation is broad or too general, it should be specific site recommendation based on specific problem of each area.

3. Different environmental conditions and inputs of technology used

resulted in low grain yield obtained in farmer's field (1.5 - 3.5 ton/ha).

II. Inventory of each problem in each type of rice culture

1. Irrigated lowland rice

- a. Water problems : - To find out the efficient use of water.
- a b. Soil fertility : - Site specific of fertilizer recommendation is not developed yet.
-To increase efficiency of fertilizer use.
-To increase and maintain soil productivity.

2. Rainfed lowland rice

- a. Water problems : - Increase efficiency of rain water in relation with rice base cropping system.
- Drought damage, specially in short rainy season area (3 - 4 wet months).
 - Flood damage, specially in long rainy season area (more than 6 wet months) and lowland area.
- b. Soil fertility : - Site specific fertilization recommendation.
- Increase efficient use of fertilizer.
 - Increase and maintain soil productivity.

3. Rainfed gogo rancah (semi wet) rice

- a. Water problems : - Efficiently use of rain water in relation to cropping pattern in the area of short (less than 6 wet months) and long (more than 6 wet months) rainy season.
- Soil moisture content (concerning the beginning of rainy season) in relation to time of seeding
 - Drought damage, specially during late growth stage in the area of short rainy season or inconsistant rainfall.
- b. Soil fertility problems : - Fertilizer recommendation for specific gogo rancah culture.
- Increase efficient use of fertilizer in relation with aerobic and anaerobic soil condition and stagnant water condition of the gogo rancah culture.
 - Maintaining and increasing soil productivity.

4. Deep water rice

- a. Water problems :- Early planting (in the rainy season) in relation with high water depth (more than 40 cm) in the late rice growth stage.
- Suitability of rice variety in relation to water depth.

- b. Soil fertility problems : - Fertilizer requirement and its efficiency during early rice growth before high water depth.

5. Tidal swamp rice

- a. Water problems : - Suitability of rice variety in relation to tidal water fluctuation (30 up to 150 cm, depend on the distance from the river).
- Early planting for indirect tidal area.
- b. Soil fertility problems : - Organic soil problem of the new reclaimed tidal swamp rice area.
- Fertilization recommendation for indirect tidal area.

6. Upland rice culture

- a. Water problems : - Increase efficiency of soil moisture (early rainy season) to planting date in relation with rice base cropping patter for the long or short rainy season area.
- Avoiding drought damage (inconsistant rainfall or short rainy season) in relation to varietal drought tolerance.
- b. Soil fertility problems : - Soil problems of major upland rice soil of Red Yellow Podzolic Soil deficient in nutrient elements low pH and physical characters.
- Increasing and maintaining soil productivity in relation to cropping pattern.

III. High priority of Research proposal

a. Lowland rice and rainfed lowland rice

- 1. Studies to make standard fertilizer recommendation in major rice producing area, in relation to soil type and agro-climatic condition.
 - 1.1 Study to increase soil productivity.
 - 1.2 Maximization of rice yield using balance macro (NPK) nutrient including micro (S, Zn, Ca) nutrient.

2. Study to increase water use efficiency in relation to the agro-climatic condition.
- b. Rainfed gogo rancah rice
 1. Fertilization studies suitable for gogo rancah rice in relation to dosage, fertilizer source, time and method of fertilizer application (Regarding aerobic and anaerobic soil condition of the culture).
 2. Studies of soil moisture (early rainy season) in relation to time or date of seeding regarding the secondary following crop.
 - c. Deep water and tidal swamp rice
 1. Studies on toxicity problem in organic soil of newly reclaimed area.
 2. Fertilizer trial on indirect tidal swamp rice area.
 3. Studies on rice varieties suitable for deep and tidal water and poor deep water soil condition.
 - d. Upland rice
 1. Study to increase efficiency of water use in relation to Agro-climatic condition.
 2. Studies on fertilizer requirement of Red Yellow Podzolic Soil of upland rice area.

IV. Research implementation

1. Experts

a. Soil-plant water relationship on lowland rice	1 expert
b. Lowland rice soil fertility specialist	1 expert
c. Soil chemist and analytical laboratory specialist	1 expert
d. Soil-plant-water relationship on upland rice	1 expert
e. Upland rice soil fertility specialist	1 expert
Total	5 experts

2. Equipments needed

LIST OF EQUIPMENT FOR ACTIVITY OF AGRONOMY DIVISION OF CRIA

No.	ITEMS	QUANTITY
1.	Automatic voltage regulator	5 KVA 1 set
2.	- do -	3 KVA 3 sets
3.	- do -	2 KVA 4 sets
4.	Automatic balance with upper dish	6 kg 1 set

No.	ITEMS	QUANTITY
5.	Dry oven	1 set
6.	- do -	1 set
7.	Drier for grain	1 set
8.	Grain moisture meter	1 set
9.	Winnower	2 sets
10.	Soil moisture meter	1 set
11.	Water leakage meter	1 set
12.	EH meter portable	1 set
13.	PH meter portable	1 set
14.	Chlorophyl meter	1 set
15.	- do - tester	
16.	Tester of irrigation water	1 set
17.	Mill	1 set
18.	- do -	1 set
19.	Nitrogen digesting apparatus	3 sets
20.	Nitrogen distilling apparatus	3 sets
21.	Titrater (Titrimeter)	3 sets
22.	Reagent set for diagnose soil and plant nutrient	1 set
23.	Draft chamber	1 s
24.	Rotary evaporator	1 set
25.	Atomic absorbtion flame spectro photometer	1 set
26.	Spare part of A. A. F. S. P.	1 - 5 pcs
27.	Standard solution for A. A. F. S. P.	1 - 2 pcs
28.	Ion meter	1 set
29.	Homogenizer	1 set
30.	Centrifuge	1 set
31.	Magmixer	1 set
32.	Hot plate	1 set
33.	- do -	1 set
34.	Water bath	1 set
35.	- do -	1 set
36.	Vacuum pump	1 set
37.	- do -	1 set
38.	Aspirator	1 set

No.	ITEMS	QUANTITY
39.	Apparatus for pipet analysis	1 set
40.	CEC tester	1 set
41.	Power sprayer	1 set
42.	Center table for lab.	1 set
43.	Side table for lab.	1 set
44.	Reagent closet	1 set
45.	Reagent shelf	1 set
46.	Drying shelf	1 set
47.	Desk for investigation and work	2 sets
48.	Mini pump	1 set
49.	Closet for apparatus	2 sets
50.	- do -	4 sets
51.	Base of closet	3 sets
52.	Book shelf	2 sets
53.	Manuring machine to deep place	1 set
54.	Grass cutter	1 set
55.	Filter paper	10 sets
56.	Weighing can	50 sets
57.	Carton	100 pcs
58.	Paper tag	7,500 sheets
59.	Chees cloth (white)	1 pc
60.	- do - (black)	1 pc
61.	Envelope L X 2000, M X 3000, S X 3000	1 set
62.	Clamp for crucibles	3 sets
63.	Stand for funnel	3 sets
64.	Stand for test tubes	5 sets
65.	Scissors	10 pcs
66.	Cutter for dried plant	1 pc
67.	Mercurial thermometer	6 pcs
68.	Reagent spoon	9 pcs
69.	File for cutting glass tube	10 pcs
70.	Hempen string	5 pcs
71.	Decathion tubes (part of leaf area meter)	5 pcs
72.	Endless film for leaf area meter	5 pcs
73.	Ion exchange	4 bags

No.	ITEMS	QUANTITY
74.	Rubber stopper	381 pcs
75.	Wash bottle	5 pcs
76.	Sample bottle	3 pcs
77.	Enamel beaker	6 pcs
78.	Basket for glass tube	10 pcs
79.	Basket for making dry glass utensil	5 pcs
80.	Kjeldahl flask (100 ml - 500 ml)	165 pcs
81.	Tall beaker (100 ml - 500 ml)	55 pcs
82.	Test tube (10 ml - 100 ml)	350 pcs
83.	Measuring pipet (1 ml - 10 ml)	20 pcs
84.	Beaker (50 ml - 500 ml)	110 pcs
85.	Erlenmeyer flask (100 ml - 3000 ml)	161 pcs
86.	Measuring flask (100 ml - 1000 ml)	31 pcs
87.	Flask with round bottom 1000 ml	2 pcs
88.	Stopcock with pipe in both sides	2 pcs
89.	Stopcock with pipe (1 and 2)	2 pcs
90.	Wach glass (Dia, 50 mm - 100 mm)	15 pcs
91.	Cylinder for soda lime	2 pcs
92.	Glass aspirator	3 pcs
93.	Y tube (Dia 7.5 - 12 mm)	15 pcs
94.	T tube (Dia 7.5 - 12 mm)	15 pcs
95.	Vacuum desiccator	1 set
96.	Funnel	1 pc
97.	Evaporator	1 set
98.	Reagent (27 kinds, 1g - 500 g)	180 pcs
99.	Chemical (12 kinds)	124 bags
100.	Net for preventing birds	2 sheets
101.	Tape for preventing birds	200 pcs
102.	Plastic board for levee	40 sheets
103.	Plastic board for preventing seepage	20 sheets
104.	Small power tool set	1 set
105.	Table tap	8 sets
106.	Stationary (note-book x 90, section pater x 50, reporting paper x 10, Calculation paper x 50, file x 60)	1 set

No.	ITEMS	QUANTITY
107.	Books	11 volumes
108.	Mettler balance (scale 0.0001)	1 set
109.	Flame photometer	1 set
110.	Double beam spectro photometer	1 set

Bogor, November 24, 1977. -

PROJECT PROPOSAL FOR LEGUME RESEARCH

INTRODUCTION

The project proposal for legume research are mainly stressed on soybean, which is important for human food, especially for protein resources.

The acreage of soybean in Indonesia is about 750,000 hectares with the average yield of about 750 kg per hectare.

This low average yield is mainly caused by:

1. Unimproved farmer's varieties, which genetically have low yielding capacity.
2. Traditional cultural practices, which are considering minimum input.
3. Pests and diseases problem.

PROJECT DESCRIPTION

A. SOYBEAN BREEDING

1. Objectives: The objectives of breeding are to develop the suitable varieties which have characteristics:

- a. High yield capacity
- b. Harlier maturity (80 - 90 days)
- c. Resistance to diseases (leaf rust and viruses)
- d. Resistance to insects
- e. Seed quality and longevity
- f. Adapted to low soil pH
- g. Suitable for inter-cropping

All characters which needed in the breeding program must be identified.

The researches which related to breeding program are:

- Research on ideal plant type based on morphological and physiological characters.
- Identifying varieties resistant to diseases and insects. The important pests are :
 - Beanfly (Agromyza sp.)
 - Bean bottle (Phaedonia sp., Prodenia sp.)
 - Bean pod sucker (Btiella sp., Nesura sp., Riptortus sp.)
- Identifying varieties which have longer longevity of seed. The germination of seed usually drops very fast after three months of storage.

- In refer to extend soybean area to the low soil pH (pH value 4 - 5) i.c. Red yellow podzolic soil which cover about 20.9 millions hectares, varieties which have tolerance to that condition should be selected.
- Shading tolerance of varieties is probably needed for suitable intercropping with corn, cassava or sorghum.

2. Activities:

The collection of soybean had a total of 700 entries. Most of these entries are introduced from AVRDC Taiwan. To maintain these germplanm collection, the cold storage is very important.

115 F₂ and 13 F₃ (bulk population) and 288 lines from AVRDC Taiwan are being observed and selected.

48 lines are being tested in preliminary yield trial and nine lines in advanced yield trial.

3. Research worker and facilities:

Personnels who work on soybean breeding program are one person (Ir) and two persons (High School of Agr.). One person is still studying in U.S.A. (Iowa University).

Grant for one expert (Plant breeder) would be hoped for developing soybean breeding program in Indonesia.

The facilities for soybean breeding are very limited. The most important equipments should be provided to promote soybean breeding program are:

- Cold storage (25 m ²)	:	1 set
- Green house (50 m ²)	:	1 set
- Bean thresher	:	2 sets
- Bean dryer	:	1 set
- Oven (automatic)	:	3 sets
- Electric balance 2 kg cap. 0.01 g scale	:	3 sets
- Leaf area meter	:	1 set
- Grain moisture tester	:	2 sets
- Plastic pot ϕ 30 cm - 25 cm	:	1000
- Plastic jar ϕ 3 cm (transtarant):	:	2000
- Nylon bag : 15 x 25 cm	:	3000
- 25 x 40 cm	:	3000
- Plastic bag : 10 x 15 cm	:	3000
- 5 x 10 cm	:	3000
- Slide projector	:	1 set

B. Soybean Agronomy

I. Characteristic of soybean production area

1. East Java:
 - a. Lowland after rice (fully irrigated and rainfed)
 - b. Upland
2. South Sumatra and South Kalimantan:
Newly open area of Red Yellow Podzolic Soil

II. Existing problems

1. Cultural practices, in relation with sequential planting after rice during dry season in fully irrigated area or rainfed area.
2. Problems of low response of fertilizer use in relation with:
 - a. macronutrient N, P, K, Ca
 - b. micronutrient S, Mg, Mo
 - c. time, dosage and method
3. Avoiding major disease (rust) by way of date of planting considering air humidity.
4. Adaptability of soybean cultural practices in Red Yellow Podzolic Soil of newly open area concerning to low pH, low soil fertility and date of planting.

III. Propose /kind of experiments

1. Effect of mulch to soybean production after rice in rainfed area.
2. Interaction between plant spacing and fertilizer in fully irrigated area.
3. Interaction between soil tillage and plant population in rainfed area.
4. Production potential of Red Yellow Podzolic Soil in relation with date of planting all the year.
5. Study of fertilizer use in low pH of Red Yellow Podzolic Soil with the use of line application.
6. Development of *Rhizobium japonicum* in newly open area with or without inoculation.

IV. Propose experts

1. Upland soil fertility specialist: one expert.
2. Crop production specialist: one expert.

V. Propose equipments implemented to the research program. It already combines with equipment proposed by rice agronomy program except:

1. Soybean thresher : 3 sets
2. Small dryer : 3 sets
3. Portable pH meter: 2 sets
4. Balance 2 kg capacity, 0.01 g scale : 3 sets
5. Leaf area meter : 1 set
6. Plastic pot ϕ 30 cm: 200 pots
7. Grain moisture tester (AC/DC) : 3 sets
8. Green house (5 x 10 m²)

RESEARCH PROGRAM PROPOSAL ON WEED MANAGEMENT
FOR FOOD CROPS

1978 - 1983

Objective:

1. To manage the weeds on food crop-cultivation without injury to the crop.
2. To find weed control-method, practical and economical.
3. To study the decreasing effect in crop production caused by weed competition.

Existing Problem: Weed species

1. Weeds growing among crop plants will compete with the food crops in uptake of nutrients, water, light and space. Due to this competition yield of our crop will decrease and it depends on the species of weeds in what extend they may cause reduction in yield. But also important is to know in what critical growth period of rice, legumes these weeds are harmful for the crop. It is very important to know the competition ability of major weed species to lowland, upland rice or legume crops.
2. With the development of new technology many herbicides are used to control weeds. But not always controlling weeds by application of herbicides is successfull, since herbicides could be affected by local climatic condition.

Some herbicides are very effective, but toxic to rice.

So that we have to look to suitable ones that is of benefit for the farmers. Also method of application and dosage of herbicides used, must be investigated to make benefit from the efficacy of herbicides.

3. After application of herbicides there may be still some chemical components remaining in the soil for some time. Depending on the kind of herbicides, they will persist for a long or for a short time in the soil.

Important is to know the residual effect of the herbicides in the soil, so that we can predict the effect on the following crop. Certain herbicides like triazine group may cause injure to the following legume crops.

PROPOSED RESEARCH

A. Research on competition between weeds and crop plants

1. To study the competition of major weed species on lowland rice.
2. To study the critical period of competition between weeds and lowland rice.
3. To study the competition ability of major weed species on soybean and peanut.
4. To study the critical period of competition between weeds and soybean/peanut.

B. Research on herbicide application

1. Screening of new herbicides on rice.
2. Screening of new herbicides on soybean and peanut.
3. To study effect of using herbicides continuous by on lowland rice.
4. To study the effects of using herbicides on direct seeded lowland rice.
5. To study the prospect of using herbicides for land preparation on tidal swamp.

C. Research on residual effect of herbicides

1. To study the residual effect of herbicides application on rice.

D. Research on the effect of using herbicides to different soil tillage

1. To study the effects of herbicides and soil tillage method on upland and rainfed areas.
2. To study the effects of herbicides and soil tillage method on soybean and peanut.

E. Equipment needed

Equipment		Amount
1. Knapsack sprayer (Special for herbicides)		5 sets
2. Measuring cylinders	5 cc	10 pieces
	10 cc	10 "
	25 cc	10 "
	50 cc	10 "
	100 cc	10 "
	500 cc	10 "
	1000 cc	10 "
3. Pipets	5 cc	10 "
	10 cc	10 "
	25 cc	10 "
4. Stop watch		10 "
5. Photo camera		1 set
6. Altitude meter		5 pieces
7. Spectrophoto meter		1 set
8. Moisture tester		3 pieces
9. Transportation Jeep		1
10. Green house	(20 x 5 m ²)	1 building
11. Weed control laboratory	(10 x 5 m ²)	1 "
12. Film projector	8 mm/16 mm	1 set

RESEARCH PROGRAM WEED MANAGEMENT
FOR FOOD CROPS

I. SOME RESEARCH HAVE BEEN DONE

A. IN 1972/1973

A.1. Weed management for rice:

- 1.1 Screening of new herbicides on lowland rice.
- 1.2 To study the effects of granular herbicides on lowland rice.
- 1.3 To study the efficacy of 8 kinds of granular herbicides on lowland rice.
- 1.4 To study the effects of time application herbicides on several varieties lowland rice.

A.2. Weed management for legumes:

- 2.1 To study the effects of using herbicides on soybean and peanut.

B. IN 1973/1974

B.1 Weed management for rice:

- 1.1 Screening of new herbicides on lowland rice.
- 1.2 To study the effects of dosage and time application herbicides on lowland rice.
- 1.3 To study the effects of some kinds of granular herbicides on lowland rice.
- 1.4 To study the efficacy of some kinds of granular herbicides on lowland rice in several location (multilocation test).
- 1.5 To study the effects of using herbicides on direct seeded lowland rice.
- 1.6 To study the effects of using herbicides on upland and rainfed rice.

C. IN 1974/1975

C.1 Weed management for rice:

- 1.1. Screening of new herbicides on lowland rice.
- 1.2. To study the effects of using granular herbicides on lowland rice.
- 1.3. To study the effects of using herbicides on upland and rainfed rice.

C.2 Weed management for legume:

- 2.1 To study the effects of using herbicides on soybean and peanut.

D. IN 1975/1976

D.1. Weed management for rice:

- 1.1 Screening of new herbicides on lowland rice.
- 1.2 To study the effects of using granular herbicides on lowland rice.
- 1.3 To study the effects of using herbicides on direct seeded lowland rice.
- 1.4 To study the effects of using herbicides on upland and rainfed rice.

D.2. Weed management for legumes:

- 2.1 To study the effects of using herbicides on soybean.

E. IN 1976/1977

E.1. Weed management for rice:

- 1.1 Screening of new herbicides on lowland rice.
- 1.2 To study the effects of MCPA (L) and 2, 4-D-amine (L) on lowland rice.
- 1.3 To study the effects of using herbicides on direct seeded lowland rice.
- 1.4 To study the competition ability of major weed species on lowland rice.
- 1.5 To study the effects of using herbicides on upland and rainfed rice.
- 1.6 To study the prospect of using herbicides for land preparation tidal swamp.

E.2. Weed management for legume:

- 2.1 To study the effects of weeding system and soil tillage method on peanut.

F. IN 1977/1978

F.1 Weed management for rice:

- 1.1 Screening of new herbicides on rice.
- 1.2 To study the competition ability of major weed species on lowland rice.
- 1.3 To study the effects of MCPA (L) and 2, 4-D-amine (L) on lowland rice (still going on).
- 1.4 To study the effects of using herbicides on direct seeded lowland rice.
- 1.5 To study the effects of using herbicides and soil tillage method on upland rice (still going on).
- 1.6 To study the effects of using herbicides on upland and rainfed rice (still going on).
- 1.7 To study the prospect of using herbicides for land preparation on tidal swamp (still going on).

F.2. Weed management for legumes:

- 2.1 To study the effects of using herbicides and soil tillage method on soybean.
- 2.2 To study the effects of using herbicides and soil tillage method on peanut (still going on).

II. SOME RESEARCH WILL BE DONE IN 1978/1979

A. WEED MANAGEMENT FOR RICE:

1. Screening of new herbicides on rice.
2. To study the competition ability of major weed species on lowland rice.
3. To study the critical period of competition between weeds and lowland rice.
4. To study the effects using herbicides continuous on lowland rice.
5. To study the effects of using herbicides on direct seeded lowland rice.
6. To study the effects of using herbicides and soil tillage method on upland and rainfed areas.
7. To study the prospect of using herbicides for land preparation on tidal swamp.

B. WEED MANAGEMENT FOR LEGUME:

1. To study the competition ability of major weed species on soybean.
2. To study the critical period of competition between weeds and soybean.
3. To study the effects of using herbicides and soil tillage method on soybean and peanut.

PROPOSED JICA-CRIA JOINT RESEARCH
PROGRAM IN CROP PHYSIOLOGY

As is tentatively agreed between JICA and CRIA, the following research program in crop physiology is considered.

1. Research in rice production
 - 1.1 Study on physiological disorder
 - 1.2 Study on nutrient requirement using conventional as well as isotope techniques
2. Research on legume crop, especially soybean
 - 2.1 Study on physiological disorder
 - 2.2 Study on soil microbiology with emphasis on root nodule bacteria (Rhizobium sp.).
 - 2.3 Study on seed processing storage

For the good sake of the joint research cooperation and to obtain satisfactory research results, the research activities should be supported by the following supporting items.

3. Indonesia research staff
4. Japanese experts, consultants and technicians.
5. Laboratory apparatus, equipment, tools and supporting appliances
6. Glassware and chemicals
7. Vehicles
8. Rupiah currency for local expences
9. Building construction if possible, financed by JICA

More informations on the above items are given below.

1. Research in rice production
 - 1.1 Study on physiological disorder

Physiological disorder is a limiting factor in rice production. It is widespread in Indonesia due to nutritional imbalance and poor soil physical properties and cover a wide range of soil types. Expansion of agricultural land for food crop production goes towards problem soils and marginal lands, which needs intensive research to make the unproductive soil into a productive one. Research findings are very important to be able to obtain high yield in this problem area to

meet the food need of the ever increasing population.

1.2. Study on nutrient requirement using conventional as well as isotope techniques.

Study on nutrient requirement of crop is very important to obtain informations on the nutrient pattern and dynamic in crop to know the plant need. Isotope technique is a more precise measure to obtain informations on the nutrient behaviour in the rice plant.

2. Research on legume crop, especially soybean

2.1 Study on physiological disorder

Soybean production in Indonesia is extremely low and the national average is only 600 to 700 kg per ha. The study on physiological disorder in soybean is one of the important aspects to be studied to increase soybean production.

2.2 Studies on soil microbiology with emphasis on root nodule bacteria (Rhizobium sp.)

Soybean seed is high in protein content. Nitrogen nutrition is very important in soybean production and is closely related with the symbiotic root nodule bacteria, which are able to fix nitrogen from the air. So the study of root nodule bacteria, especially Rhizobium sp. in relation to soybean production is of top interest.

2.3 Study on seed processing storage

The study on seed processing and storage in Indonesia is minimal. Soybean seeds drop very rapidly in viability during storage. The study of the biochemical changes due to handling and storage is very useful to have basic informations on the viability of seeds.

3. Indonesian researchers

Researchers with strong knowledge and experience are a prerequisite for good research progress. To increase the research capability of researchers, the following conditions are necessary.

- a. Training of staff personnel in Japan
- b. Education in Japan to obtain M. Sc. or PH. D. degree.
- c. Attending symposia, seminars and conferences in Japan
- d. Exchange of researchers

4. Japanese experts, consultants and technicians
Japanese experts, consultants and technicians should be dispatched from Japan.
 - a. Experts in rice nutrition
 - b. Experts in soybean nutrition
 - c. Expert in analytical chemistry (soil and plant, inorganic as well as organic)
 - d. Expert in ^{15}N techniques
 - e. Expert in soil microbiology, especially root nodule bacteria in soybean
 - f. Technician to repair and check laboratory instruments
5. Laboratory apparatus, equipments, tools and supporting appliances.
Major instruments to be provided are:
 - a. Jasco NIA-1 ^{15}N Analyzer
 - b. Yamato auto still, model WA-550
 - c. X-ray diffraction analyzer for determination of clay minerals
 - d. Balances
 - d1. Mettler analytical balance, type H33, max. 160 g, sens. 0.1 mg.
 - d2. Mettler rapid balance, PL 300, cap. 320 g, sens. 0.01 g.
 - d3. Mettler rapid balance, PL 3000, cap. 3200 g, sens. 0.1 g.
 - e. Koitotrons
6. Glassware and chemicals
Should be provided according to the need.
7. Vehicles
For transport of personnel, soil and plant samples.
8. Building construction if possible, financed by JICA
The progress of building construction of Plant Nutrition Subdivision at Sindangbarang is relatively slow. It was initiated in 1959, and at present in 1977 about 75% is completed. The other 25% is waiting for finance.
9. Rupiah currency for local expences
JICA additional Rupiah currency for local expences seems to be important to cover urgent and incident local expences.

PLANT PATHOLOGY RESEARCH
PRESENT AND FUTURE 1977 - 1983

PLANT PATHOLOGY SUB-DIVISION
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE
FOR AGRICULTURE
NOVEMBER 25, 1977

The plant pathology sub-division has 12 staff members, 2 Japanese scientists and 8 technicians. Our researchers and technicians are organized in 5 groups i. e. plant virology & virus vector relationships, bacteriology group, mycology/nematology group, and chemical control/toxicology.

At present, because laboratory space is limited, we have to work in laboratory/office space by establishing small laboratories and one large laboratory for general activities. In future we plan to establish 5 separate laboratories in accordance with the following scheme:

- Laboratory No. 1 : Cell biology & virology
- " 2 : Bacteriology
- " 3 : Mycology
- " 4 : Chemical control / Toxicology
- " 5 : Nematology

Please refer to Appendix I.

In Appendix I we present a 10 years development program for our sub-division. According to this plan, Plant Pathology will become a division by itself with 20 staff members and 15-20 technicians and around 10 graduate students. The graduate students belong to Bogor Agriculture University and other universities who did thesis and dissertation research in our laboratory. Even now our staffs are engaged in teaching as well as guiding graduate students. The research subject areas that are carried out at present are in accordance to our 5 year research planning. Please refer to Appendix II. In the past 5 years main efforts of researches were directed toward rice pathology, covering virus diseases, bacterial diseases and fungal diseases. Beginning in this year main emphasis of research is gradually directed toward palawija crop diseases.

Additional staffs are recruited beginning this year. For example, 2 staff members have been joining, one for Bacteriology and one for Mycology. Additional staffs will be added according to the plan that has been decided upon

(Appendix I). In relation to Indonesia-Japan Joint Food Crop Research Program, the progress of this program clearly indicates improvement in many aspects. For example, 10 years ago there were only 2 pathologists in this Sub-Division. Facilities for research are practically now existing. No green house was available for pathology as well as entomology research.

At present we have established facilities and 14 staff researchers. The quality of research which was carried out is generally similar to international standard. Publication has been accepted by the international journal, *Phytopathology*. All these results have been made possible through the implementation of the Joint Program and the dedication of Japanese scientists engaged in this program.

The following list is scientists who have been so far engaged in this program:

List of Japanese pathologists engaged in development of
CRIA Plant Pathology Sub-Division

Name	Speciality	Term of office
Iwata, Y.	Team leader	1971.2 - 197....
Nishizawa, T.	Plant Pathology	1971.2 - 1973.3
Satomi, H.	Plant Virology	1971.5 - 1973.5
Kajiwara, T.	Plant Pathology	1973.3 - 1975.4
Yamamoto, T.	Plant Pathology	1972.4 - 1975.4
Iwaki, M.	Plant Virology	1973.4 - 1975.4
Tominaga, T.	Plant Pathology	1974.2 - 1974.5
Kobayashi, T.	Plant Pathology	1975.4 - 197....
Horino, O.	Plant Pathology	1975.4 - 1975.8
Hibino, H.	Plant Virology	1975.8 - 197....

In future we feel strongly that further assistance is still needed with special emphasis on research on secondary crops. The R.I. Government is moving toward new policy in regional developments. Area outside Java has to be developed and people from Java and Bâli (the most crowded islands) will move to other less populated islands. New lands will be opened. Secondary crops will be dominant in those areas because in general these areas are rainfed and

therefore are only suitable for secondary crops. The main problems of secondary crop production are good seed and pests and diseases. In appendix II, we could see that the main problems with legume crops (soybean, peanut, mungbean etc.) are viral and fungal diseases.

Anticipating that BIMAS eventually includes also secondary crops, and knowing that breeding for resistance to diseases in the secondary crops will take time, we feel that the disease control on secondary crops will be dependent very much on fungicides. It is true that at present fungicidal spray on secondary crops is uneconomical, but when prices of these commodity are getting better, then farmers will be able to spend some money for disease control.

Nematodes also potentially will become a problem on upland conditions. Therefore in the next 5 years program, we would need to establish a nematology laboratory.

From the above view point we would like to emphasize the following need for Japanese experts and its qualifications.

Expertise	Type of contract	Crop	Main activity
1 (one) Virologist	long term	legumes	Virus identification & control measures
1 (one) Mycologist	"	"	Fungal identification & control measures
1 (one) Nematologist	short term (up to 1 year)	up land crop (mostly palawija)	Identification, establishment of nematology laboratory
1 (one) Plant pathologist	short term	palawija	Chemical control of diseases

When we establish the 5 laboratories according to the 10 years development plan, the total staff member from the Indonesian side would be 20 scientists and around 20 technicians. Hopefully about 70-80% of those holding Drs. degree.

In order to reach stage we requested as in the past that some of our junior staffs should be able to take Drs. degree in Japanese universities. We feel strongly that every effort from the Japanese Government should be done in order to make these suggestion into a reality.

<u>Instrument:</u>	<u>Types</u>	<u>Number</u>
1. Steel cabinet with glass door	170 x 70 x 35	3 pcs.
2. Steel cabinet	170 x 70 x 35	3 pcs.
3. Catalog cabinet		1 pc.
4. Filling cabinet		2 pcs.
5. Self drying		2 sets
6. Drying oven	Yamato, Ds 61, 110V.	1 set
7. Refrigerator		2 sets
8. Arrangement for costenbrink clutrrator with flow meter	Model III	1 set
9. Arrangement for costenbrink cultrator with flow meter	Model II	1 set
10. Flotation apparatus modified Fenwick apparatus	Model I	1 set
11. Typewriter		1 set
12. Stereoscopic microscope with a range of manifications (10 to 100 x) and with transmitted light for illumination	Olympus Model (binocular)	2 sets
13. System microscope for anatomy with camera lucida	Olympus model BH. SWTR (trinocular)	1 set
14. Photomicrographic camera system	Olympus model P.M.-10.35A	1 set
15. A laboratory balance		1 set
16. A blender or homogenizer for macerating plant parts		2 sets
17. Hand injector for applying soil nematicide		2 sets
18. Soil sieves with opening	pore aperture (n)	10 ea
	- 50 mikron or 0.05 mm	10 ea
	- 35 " 0.035 mm	10 ea
	- 18 " 0.018 mm	10 ea
	- 1000 mikron or 1,000 mm	20 ea
	with clamping ring.	
19. Stop watch		2 sets
20. Handling needles	- a pail tooth pick	10 ea
	- a bambo splinter	10 ea
	- an eyebrow hair stuck	10 ea

21. Dissecting needles	all size	10 ea
22. Scalpel	all size	10 ea
23. Forceps or pincette	all size	10 ea
24. Glass funnels of the Baermann method with rubber tubing clip and otatips	15 cm, dia	20 ea
25. Glass funnels	5 cm, dia	5
	10 cm, dia	
26. Bank of sieves for extracting nematodes from soil suspensions		
27. Dishes for counting nematodes in suspension	- De Grise counting dish.	5 ea
	- Doncanter counting dish with vertical sides.	5 ea
	- Peter's 1 ml celworm counting slide	5 ea
28. Staining block		10 ea
29. Syracuse watch glass	round size	10 ea
	square size	15 ea
30. Watch glass		15 ea
31. Plain glass slide or object glass	50 plates	10 ea
32. Coverslip-slide or cover glass	round size 100 plate	15 ea
	square size, 100 plate	15 ea
33. Aluminium with cardboard ends for permanent mount of nematodes		100 ea
34. Beakers glass	100 ml	10 ea
	200 ml	10 ea
	750 ml	15 ea
	1000 ml	10 ea
35. Erlenmeyer glass	20 ml	5 ea
	50 ml	5 ea
	200 ml	5 ea
	1000 ml	5 ea
36. Mees cylinder	200 ml	5 ea
	300 ml	5 ea
	500 ml	5 ea
	1000 ml	5 ea

37. Pipette	1 ml	5 ea
	10 ml	5 ea
38. Injection syringe	1 ml	10 ea
	10 ml	5 ea
39. Glass stick or glass bar	5 mm	10 ea
40. Wool glass		
41. Glass decicator or exicator	2l.	3 ea
	5l.	3 ea
42. Hand tally counter		10 ea
43. Multi hand tally counter		3 ea
44. Plastic spray bottle		10 ea
45. A spray nozzle of Seinborst's mistifier extraction technique	5	5 ea
46. Petridish	10 on, dia	15 ea
47. Curve meter		2 sets
48. Thermometer		2 sets

PROBLEM AREA RESEARCH SUBJECTS PERTINENT TO PLANT
DISEASE PROBLEM ON FOOD CROP IN INDONESIA

1975 - 1980

CENTRAL RESEARCH INSTITUTE
FOR AGRICULTURE
PLANT PATHOLOGY
SUBDIVISION, DEC. 1975

RICE DISEASES

1. Rice tungro virus (penyakit habang) : purification and serology ;
studies of strain ; identify source of resistance
Researcher : D.M. Tantera, Hibino, Roechan, Warsidi
2. Grassy stunt virus (penyakit kerdil rumput) : partial purification and
modes of its inheritance ; identify source of resistance
Researcher : D.M. Tantera, Hibino, Roechan, Muchsin
3. Bacterial leaf blight (penyakit kresek) : strain studies ; identify
source of resistance to various strains
Researcher : Hartini R. Hifni, Edi Sutarwo
4. Bacterial leaf streak : strain studies ; identify source of resistance
and modes of inheritance
Researcher : N.H. Achmad, Suparman
5. Sheath blight (Rhizoctonia solani) and steam rot (Leptosphaera
salvinii); Ecology of pathogen ; control measures ; yield loss ;
identify source of resistance
Researcher : Kosim Kardin, Suparman
6. Rice blast fungus (Pyricularia oryzae) : races of the fungus ; chemical
control ; identify source of resistance
Researcher : Mukelar A., Kobayashi, Otjim Sumantri
7. Rice panicle blight complex : identify fungus primarily responsible ;
identify inducing factors in the field
Researcher : Kosim Kardin, D.M. Tantera

SECONDARY CROPS

CORN

1. Downy mildew of maize (Sclerospora maydis) identify source of
resistance; chemical control ; search for cospore & alternate hosts ;

epidemiology

Researcher : Sudjadi, Yusuf

2. Corn stalk rot (Erwinia spl.) ; identification causal organism,
Researcher : Nunung H. Achmad

SOYBEAN

3. Soybean rust (Phakopsora pachyrhizi) identify source of resistance;
mode of inheritance studies ; chemical control
Researcher : Sudjadi, Yusuf
4. Soybean virus diseases . Identify new diseases ; identify source
of inheritance & mode of inheritance ; control measures
Researcher : Roechan, Trijoko, Hibino

PEANUT

5. Wilt disease (Pseudomonas solanacearum) identify source of
resistance ; disease epidemics
Researcher : Hartini
6. Peanut viruses : identification of new diseases and its source of
resistance ; control measures
Researcher : Roechan
7. Peanut rust (Puccinia arachidis) source of resistance ; control
measures
Researcher : Mukalar Amir
8. Peanut Cercospora (Cercospora personata, Cercospora
arachidicola) Source of resistance ; control measures
Researcher : Mukelar Amir, Otjim Sumantri

MUNG BEAN

9. Virus diseases : identify new Cowpea and diseases ; identify source
of resistance ; other beans control measures
Researcher : Roechan
10. Mungbean scab (Elsinoe sp.) identify source of resistance; control
measures
Researcher : Mukalar Amir, Otjim Sumantri

TUBER CROPS

11. Sweet potato scab (Elsinoe batatas) identify source of resistance;
chemical control
Researcher : Sudjadi

PROPOSED JICA-CRIA JOINT RESEARCH PROGRAM
IN ENTOMOLOGY

I. TOXICOLOGY

Pesticide is considered as one of the important component in the Integrated Pest Management System.

The use of pesticide on food crops in Indonesia is increasing. Some basic information on the aspect of pesticide is still lacking. Extensive research and study are needed to fill in and answer in the missing data and information. These cover subjects are as follows:

1. Developing standard method to determine the effectiveness of pesticide.
2. Study or research on
 - a. the time of developing resistance to pesticide.
 - b. the side effect of pesticide to the predators and parasites, and
 - c. the persistancy of pesticide in the plant, on the plant surface and in the soil (now being used systemic insecticides, either as foliar spray, incorporated in the soil or basal dressing application).

II. BIOLOGY

Study on the role of predators and parasites as biological control agents.

III. RAT

Rat is still considered as one of the most important pest on food crops.

Research activities required:

- a. biology (behaviour)
- b. population dynamics

JAPANESE EXPERTS REQUIRED IN ENTOMOLOGY

Expertise	Type of contract	Crop
1. Toxicologist (one)	long term	rice (soybean)
2. Entomologist (one)	long term	rice or soybean
3. Rodentologist (one) in the field of ecology	long term	rice
4. Taxonomist (two)	short term	legume crops & rice

LIST OF EQUIPMENTS FOR ENTOMOLOGICAL ACTIVITIES

1977

Item	Quantity
- Greenhouses	5
- Cages (screen)	
- Chemicals for toxicology	
- Refrigerator	1
- Deep freezer	1
- Collection boxes	
- Collection cabinet	
- Steel book selves	
- Card boxes	
- Thermohygrographs	5
- Microscope	4
- Thin layer chromatic chamber	
- Microlayer	
- Microsyringer	
- Knapsack sprayer	
- Automatic power sprayer	
- Hand granular applicators	
- Scanning microscope	1
- Electronic temperature controller	1
- Low temperature incubator	3
- Insect suction machine	2
- Jeep (stationwagon)	2
- Entomological journals & books	
- Light trap	2
- Generator (electric)	
- Camera	
- Screen (metal and cloth)	
- Thermograph-mercury actuated	
- Balance (micro & macro)	
- Thermocouple	1

Item	Quantity
- Insect pins (all size)	
- Overhead projector	
- Electric stabilizer 20 kw	5
- Automatic mimeograph	
- Photocopy machine	
- Reverstir	
- Filter paper	
- Glass ware	
- Technical grade of insecticides	

LIST OF CURRENT STUDYING THEMES IN ENTOMOLOGY
1977

Study on	Since	Researcher	Asistant Res.
<u>RICE</u>			
1) Resistant varieties to brown plant-hopper (and some other hoppers)	1972	Dr. Oka Ir. Suartini	3 3
Resistant varieties to rice gall midge	1974	Ir. Arifin	3
Resistant varieties to rice borer	1974	Ir. Sujitno	4
Resistant varieties to seedling fly	1976	Dr. Oka	
2) Bio-ecology			
Biotipes of the brown planthopper	1976	Dr. Oka	
Monitoring system for yellow borer	1972	Dr. Soehardjan	2
Population dynamics of gallmidge	1974	Ir. Edi S.	3
Relation between infestation and Yield:			
- yellow borer	1974	Ir. Sujitno	
- gall midge	1974	Ir. Edi S.	
Mass rearing of gallmidge	1974	Ir. Arifin	
Pest management (brown plant hopper)	1976	Dandi & Dr. Oka	2
Brown Plant hopper resistant to insecticides	1977	*) Ir. Djatnika & Orita	
Taxonomy & display	1976	*) Ir. S. Siwi & Hattori	2
3) Insecticides			
Side effect	1977	*) Ir. Djatnika & Orita	
Method of testing	1977	Panudju	6
Rootzone application	1976	Panudju	
4) Rat			
Estimation of population	1976	Ir. Rochman	2
Rodenticides	1974	Ir. Toto D.	
<u>SECONDARY CROPS</u>			
Population dynamics of soybean pests	1975	Ir. Wedanimbi	4
Relation between infestation and yield of soybean	1975	Ir. Wedanimbi	
Biological studies on corn pests	1977	Ir. Sutrisno	
Storage insect pests	1976	Ir. Djatnika	
Sort insects and their control	1976	Dandi Sukarno	
Time of insecticide application on soybean pests	1976	Ir. Harnoto	

*) with Japanese expert

CENTRAL RESEARCH INSTITUTE FOR
AGRICULTURE (CRIA) REPRESENTATION
IN EAST-JAVA.

ILLUSTRATION IN BRIEF

The Central Research Institute for Agriculture in East-Java is represented by one coordination called Central Research Institute for Agriculture Representation. It supervises six Experimental Farms or Sub Stations, those are:

1. Exp. Farm "NGALE"
2. Exp. Farm "MOJOSARI"
3. Exp. Farm "KENDALPAYAK"
4. Exp. Farm "JAMBEGEDE"
5. Exp. Farm "MUNENG"
6. Exp. Farm "GENTENG"

Job discriptions of CRIA Representation:

1. to coordinate and to take care the experiments conducted in the Experimental Farms and outside
2. to collect informations from the farmers concerning problems on agriculture.

Job discriptions of Experimental Farms:

1. to conduct experiments which are already designed in Bogor.
2. to multiply the recommended seed.
3. to convince the farmers to the new technologies resulted by the Research Station.

Experimental Farm's situation

1. "NGALE" Exp. Farm.

Location	:	Regency of Ngawi
Altitude	:	55 m
Area	:	40 Ha. Emplacement : 1 Ha.
		Arable land : 39 Ha.
		Wetseason : rice plant all area
		Dryseason : rice plant - 15 Ha.
		upland crop - 25 Ha.

Average annual
rainfall : 1290 mm
Soil type : Grumosol (heavy-black)
Manpower : 107 persons (47 - 60)
Education : Agricultural High School : 6p.
High School : 6 "
Secondary School : 9 "
Elementary School : 86 "
Total : 107p.

Soil productivity : 4-9 ton/Ha (harvest dry grain)
Soybean : 0.8 ton/Ha
Pest and disease : Stemborers /mentek (virus)

2. "MOJOSARI" Exp. Farm

Location : Regency of Mojokerto
Altitude : 28 m
Area : 30 Ha Emplacement : 1.5 Ha.
Arable land : 28.5 Ha.
Wet season : rice plant all area
Dry season : rice plant - 5 Ha.
upland crop - 23 Ha.

Average annual
Rainfall : 1179 mm
Soil type : Regosol (Yellowish brown + litosol)
Manpower : 97 p (37 - 60)
Education : Fac. of Agriculture/Econ : 2 p.
Agric. High School : 6 "
High School : 5 "
Technical High School : 2 "
Economical High School : 3 "
Secondary School : 4 "
Elementary School : 75 "
Total : 97 p.

Soil productivity : Paddy : 35 - 7 ton/Ha (harvest dry)
Soybean : 0.6 " / "
Mung-bean : 0.6 " / "

	Cassava	:	10 - 15 ton/Ha.
	Sweet-potato	:	5 - 12 " / "
	Mungbeaa	:	0.2 - 0.6 ton/Ha.
Pest/disease	:	Grub	
	:	<u>Phaedonia inclusa</u>	
		Corn stemborer	
		<u>Sclerospora maydes</u>	

6. "GENTENG" Exp. Farm

Location	:	Regency of Banyuwangi
Altitude	:	168 m
Area	:	30 Ha, Emplacement : 2.2 Ha.
		Arable land : 27.8 Ha.
Average annual		
Rainfall	:	1645 mm
Soil type	:	Latosol & Regosol
Manpower	:	79 p (15 - 64)
Education	:	Agric. High School : 6 p.
		Techn. High School : 1 "
		Economical High School : 1 "
		Secondary School : 9 "
		Technical School : -
		Elementary School : 62 "
Soil productivity	:	Paddy : 4 - 8 ton/IIa.
		Maize : 3 - 4 " / "
		Soybean : 0.5 - 1 ton/IIa.
		Peanut : 1 - 2.5 " / "
		Root crop : 20 " / "
Pest disease	:	Bact. leaf blight
		Bact. leaf streak
		<u>Piricularia Oryzae</u>
		Rat and Bird.

Special Edition No.1.

**STRATEGY AND DEVELOPMENT OF FOOD CROPS
RESEARCH**

Published By
AGRICULTURAL RESEARCH CENTER
BOGOR 1976

CONTENTS

FOREWORD

OPENING SPEECH

Chapter I. Preface

Chapter II. Identification of problems

1. General

2. Special

Chapter III. RESEARCH STRATEGY

1. The role and function of the Institute.

2. Approach and problems inter-relation.

3. Alternatives and priority of problems.

Chapter IV. DIRECTIONING OF PROGRAM.

1. Determination of priority.

2. Guide for execution.

Chapter V. DEVELOPMENT OF ORGANIZATION

1. Principles of a research organization.

2. The Agricultural Research Center as a research organization.

3. Development of the organization of the Agricultural Research Center.

Enclosures.

Editorial Staff:

Dr Ir M. Soehardjan

Dr Ir I.N. Oka

Dr B.H. Siwi

Ir M. Sundaru

Ir M. Ismunadji

FOREWORD.

This book is the result of the Workshop held by the Agricultural Research Center in Bogor, on January 5 - 9, 1976. In the Workshop, the work paper Identification of Problems was presented by Dr. B.H. Siwi, Dr. R. Subijanto Sujadi and Dr. D.M. Tantera and discussed by Prof. Dr. Ir G. Satari, Ir Soenardi, Ir M. Soehardjan, Dr Rusli Hakim, Ir M. Ismunadji, Ir Darwis and the Workshop Participants; Research Strategy was presented by Dr. Ir I.N. Oka, Dr. B.H. Siwi, Dr. R. Subijanto Sujadi, Ir. M. Soehardjan, Ir. S. Paransih Isbagijo, Dr. Hidajat Nataatmadja and Ir. Sutjipto Partohardjono, which was discussed by Dr. Ir A.T. Birowo, Dr. Ir Rukasah, Dr. Ir O. Koswara, Ir Soeharsono, Dr. D.M. Tantera, Dr. Z. Harahap and the Workshop participants; Development of Organization was presented by Sadikin Somaatmadja M.Sc., and discussed by Dr. Ir I.N. Oka, H. Noorsamsi, Dr Hidajat Nataatmadja, Ir S. Paransih Isbagijo, Dr I. Manwan, Ir Soemardi and the Workshop participants. The list of the Workshop participants is enclosed. This book would not be complete without the assistance of the experts outside the Center, for which we extend our thanks.

To compile the suggestions, corrections and comments of the participants, a team consisting of: Prof. Dr. Ir A.M. Satari, Dr. Rusli Hakim, Dr. Ir I.N. Oka, Dr. B.H. Siwi, Dr. D.M. Tantera, Sadikin Somaatmadja M.Sc., Dr Hidajat Nataatmadja, Dr. R. Soebijanto Sujadi, Ir Soeharsono, Ir M. Ismunadji, Ir M. Soehardjan and Ir. Soetjipto Partohardjono, was organized. Finally, the Editorial Staff did a re-compilation with the necessary consultations with the compilers.

Editorial Staff.

In such framework of strategy, of course the choice should be made in accordance with the priority of research, what is to be done and how. This is intended for yearly or 3 - 5 yearly activities. This should also be reconsidered, because among the activities there are those which constitute the links for further goals. Although many experiments/researches have been carried out, we (LP3) have not yet been able to answer, for instance: What are the fertilizing recommendations for yellow podsollic soil with class III drainage and dusty clayey texture for soybeans and rice. There may already be quite a lot of data about fertilizing but very probably they are not systematic, organized and specific. Also when there is a question of what will the serious result be of continuous use of N and P fertilizers for rice? When will other elements such as K, Mg and S start to play a role? What is the role of the micro elements? All this should be reconsidered because in the near future extension of area will be a "condition sine qua non" to enable Indonesia to meet the demand for food within the next 10 - 20 years. Are the Central Institute of Agricultural Research breeders already equipped with the varieties which can stand large scale use of mechanical equipment? We should not forget the small farmers and indeed this should be our principal concern, but we also should not put aside the possibility for technologically more advanced farming efforts. Because without advanced technology, among others use of mechanical tools, it is difficult to realize a stable agriculture to support industry within the next 20 years. There are still many questions which the Research Institute is not yet able to answer firmly technically, let alone socially and economically.

The structure of organization is the accomodation for above activities. The effectivity and efficiency of the institute depend very much on the structure of organization of the institute concerned.

Up to the present there have been discussions or also in writing about the possibility of future role of the Bogor Central Institute of Agricultural Research and its Branches/Representatives. There are for instance already masterplans for Sukamandi, Maros, Mojosari and West Sumatra. Furthermore it is hoped that at a certain time Bogor will become a research center specializing in basic problems while the Branches in applied problems. The Branches are the result of the realization of the necessity to regionalize research activities. What is now not yet clear is the division of the "regions" and which branches are going to handle the regions concerned. Although there is already a Masterplan, the stages of execution based on the "constraints" of the budget are not yet clear either. The case is the same with the development of the staff, research as well as administration. And the division of respective institutes into sections, sub sections etc. It is hoped that when we have reached a rational agreement about this, the results of the changes would be consequently carried out.

Esteemed participants, this is our directing speech of this Workshop. We hope that the Workshop will be successful. Once more we extend our thanks to the participants and finally we express our appreciation to the members of the "Directing Committee" as well as the "Organizing Committee" and the staff and personnel of the Central Institute of Agricultural Research who have made this Workshop possible.

Thank you.

Bogor, January 5, 1976.

OPENING SPEECH
OF THE DIRECTOR OF THE CENTRAL INSTITUTE OF AGRICULTURAL RESEARCH.

Messrs. Head of the Agricultural Research and Development Body, University experts, Bappenas and the Department of Agriculture, and other participants.

First of all, we thank God Almighty that today we are gathered here to open and then hold the Workshop of the Central Institute of Agricultural Research. We also would like to extend our thanks and appreciation to all participants who have made an effort to attend and participate in the Workshop which is going to last for 3 days.

It is true that periodically, the Central Institute of Agricultural Research holds workshops, but this workshop is different than the ones before. In previous workshops we usually discussed the activities of the Central Institute of Agricultural Research, particularly, as regards the results of researches. At the same time routine administrative matters for settling any problems, if any, were also discussed. The present one is intended for the discussion of more fundamental matters the result of which will be utilized to improve the effectivity of the Institute in carrying out its tasks as a research institution within the Department of Agriculture. As what we are going to discuss are fundamental matters, we have invited experts from Pajajaran University (UNPAD): Prof. Dr Ir Gunawan Satari from ITB; Dr. R. E. Soeriaatmadja, from IPB; Dr Ir Oetit Koswara, from the Directorate of Food Crops Protection; Ir Soenardi; also the decision and policy makers, Ir. Sadikin Sumintawikarta and Dr Ir A. T. Birowo from the Department of Agriculture, Dr Ir Rukasah from Bappenas, to attend this meeting. We would like to ask these experts for their thoughts and suggestions so that this will improve the efforts of the Central Institute of Agricultural Research to increase its effectivity.

Three principal subjects to be discussed are:

1. Identification of problem.
2. Research Strategy.
3. Development of organization.

The research strategy is the framework and research policy which should be organized by the Central Institute of Agricultural Research (LP3) in the course of achieving the aims and goals effectively and efficiently. In this case the input will of course be materials and policies outlined in the Principles of National Policy (GBHN), Minister of Research, Minister of Agriculture and the Department of Agriculture's Research and Development Body and other sources. The Research Institute should be able to form the base for the thoughts, direction and goal to be achieved to realize the policy outlined above. In other words, the strategy is a long term policy say for the next 10 - 15 years. We feel it necessary to consider the strategy in connection with important matters to note such as: Limited mineral energy resources, optimal use of natural resources, the form of farming efforts in the next 20 years which should be stable and could support an industrial economy, technological packets to be adjusted to a unit of agroclimate.

Chapter I

PREFACE

Eating enough, in amount as well as quality, is absolutely necessary to guarantee the intake of carbohydrate, fat, protein, minerals and vitamins for man to be healthy. To meet this need man depends fully on three elements of production, i.e. natural resources which can be renewed (land and water), non-renewable natural resources i.e. energy (in the form of fertilizer, pesticide, machinery) and the farmers themselves.

Man processes these resources in his own way depending on his social structure, history and ability. One group is successful so that they are almost never shadowed by famine, but another which is not yet successful has to fight against starvation. Other countries experience shows that soil and water are not the most important factors; it is the management and quality of the sources of energy and the skill of the farmers which are more determinant for the success of agricultural production. The producing climate is also very important.

In Indonesia, it is estimated that in 1968 the average per capita consumption was about 2000 calories and protein 50 grams, while for healthy living, minimally about 2100 calories and 60 grams protein per capita are needed.

Researches on all aspects of food crops farming are carried out by the Central Institute of Agricultural Research (LP3) as one of the elements of agricultural development. With the founding of the Central Institute of Agricultural Research as the result of the merging of 6 research institutions in 1966, it is hoped that food crops agricultural research will be more efficient and speedier to meet the increasing demand for food.

We can say that since the formation of the Institute, the results of the researches have not been little. Research activities are still limited to techniques of cultivation, among others carrying out crossing researches, evaluation of first cohesions, dosage and time for fertilizing, distance of planting, and the efficiency of various insecticides against important crop pests. The emphasis of the researches is on achieving high production expected to be obtained from crossings, fertilizing and protection by pesticide. Inter-disciplinary cooperation in the form of "teams" is still lacking. The Institute suggestions about fertilizing and crop protection by pesticide have been used in the efforts to increase foodstuff. The finding of Pelita I/1 and Pelita I/2 rice variety and the Orba soybean variety again have proven the success of the Institute's past researches.

The principal guide for the policy of agricultural research has been outlined in Repelita I as well as Repelita II. Repelita I chapter IV (page 45) is the guide for determining the aim and task of LP3. The agricultural research policy is directed towards activities which cover the following:

- improving the farmers economic ability.
- increasing agricultural productivity.
- improving the quality of production.
- safeguarding the production.
- improving the efficiency of management.

- improving marketing efficiency, including extending the use of agricultural production.
- social research which supports marketing, including extending the use of agricultural production.
- research of environment and natural resources in agricultural sector, among others studying the possibility of making use of the land where 'alang-alang' can become a productive area.

It has also been outlined, that in order to accelerate the achievement of the results of the researches, priority is put on regions and improved two way communication between research institutions and agricultural extension, training and education.

The outlining of agricultural research policy in Repelita was again reaffirmed in the opening speech of the Minister of Agriculture in the Workshop of the Research and Development Body in October 1975. It is hoped that the successful agricultural production of Repelita I will be maintained, increased and extended in future. Research programs should be development oriented, so that they will be able to support development and assist in preparing the data and information needed for the planning and development of projects. Research priorities should also be determined, based on the availability of manpower and physical facilities. Cooperation and inter-disciplinary, sectoral and even inter-sectoral planning approaches are urgently expected so that the researches could be that closer to their goal. The Minister also requested increased researches of social economic aspects and when possible determining production policy which is market oriented. Besides, the Minister also emphasized that upgrading of each research worker is a must; because the grouping into research assistants, research aides and research experts is largely determined by the ability and achievement of each research worker.

The Head of the Research and Development Body of the Department of Agriculture stated that the research policy outlined in the Principles of National Policy (GBHN) and the aim of agricultural development defined in Repelita II constitute the guide and directive for the determination of the priority of research projects. Research ability should be improved in order to accelerate and complete the agricultural development. Mention was also made for the necessity to intensify the upgrading of research workers in order to improve their skill, thus making more effective use of the budget. Better research climate should be created and to guarantee productivity it is suggested that research projects, funds and facilities should at first be allocated to competent researches. Cooperation with offices outside the Research Institute is absolutely necessary.

The Head of the Food Crops and Soil Research Center stated that land and water reserve will increasingly become a problem in future because of the growth of population. For this reason use of the resources should be based on their everlasting nature, in the interest of the present and future. Planning of research activities should really support development; researches which are patterned on discipline, to be more effective. The results already achieved are encouraging, still the quality should be improved. For this reason, priority, coordination and organization of researches should not be neglected.

In the development plans I and II for the agricultural sector, priority is made for increasing food production. By use of new technology, we have succeeded in increasing rice production, in particular, from 10,4 million tons in 1969 to 15,4 tons in 1974. Thus rice consumption per capita per year has been increased from 80 kgs to 120 kgs. But growth of population which is estimated to be around 2,4% per year forces us to continue to increase the supply of food in large amounts. Up to the end of Pelita II in 1978, rice production is projected at around 18 million tons. During the next Pelita periods the race between the increase of population and food production might still continue; because in year 2000, even with family planning (with the assumption that fertility will decrease with 25%), the total of population will still reach around 250 millions. Thus rice production should be increased to about 30 million tons; this is only to maintain present pattern of consumption.

Production of other food stuffs for calory i.e. corn, sorghum and tubers should also be increased through intensification. The case is the same with protein containing foodstuffs such as soybeans, peanuts and greenpeas. In Repelita II production of corn is estimated to increase from 2,6 million tons to 4,1 million tons/year, sorghum from 55 thousand tons to 240 thousand tons/year, cassava from 9,9 million tons to 12,7 million tons/year. Soybeans production is estimated to increase from 495 thousand tons to 670 thousand tons/year, peanuts from 275 thousand tons to 355 thousand tons/year and green peas from 65 thousand tons to 90 thousand tons/year.

With the increased demand for food and the emergence of various important problems in the field of agriculture such as critical lands which have already exceeded 20 million ha, pollution of environment, world energy crisis, epidemy of various crop pests/diseases, unequal distribution of farmers income, it is felt necessary to increase research activities.

For this reason the scope of the Research Institute task is not only limited to the aspects of the technics of cultivation but also covers the social economic aspects. The social economic aspect is one of the guide in producing agricultural technology packets suitable for various physical conditions and levels of the farmers included in this are two aims i.e. "production oriented" and "market oriented".

In our efforts to modernize agriculture it is quite correct if we make use and learn from advanced countries. Because agricultural technology is "ecology specific" in nature, meaning, what is good for one place does not necessarily mean it is good for another. In this connection, we should maintain and develop cooperation with advanced countries, international institutions (among others IRRI, Cimmyt) and foreign and domestic Universities.

Returning to the three elements of production mentioned above, farmland for rice alone in 1975, is estimated to have extended to about 8,5 million ha, based on the frequency of planting. Use of agricultural technology in BIMAS and INMAS covering around 4 million ha during the 1974 and 1974/1975 planting season only produced about 2,5 tons/ha rice. By regulating, choice and use of better sources. through modern technology, improving the skill and ability of the farmers and creating encouraging climate for producing, food production per ha could still be increased.

Besides, extension of ricefield lands outside Java, increased production of dry land, rain depending ricefields, and application of modern technology for deep and tidal ricefields, contribute to increased food production.

Use of better agricultural technology will only be possible if the researches are of high quality, well directed and coordinated. Beside this, agricultural researches which are adjusted to the environment and are well calculated for harmony will guarantee long term high level of production.

Furthermore, the results of the researches should be able to provide alternatives for solving or approaching the problems which might emerge as the result of the application of the new technology and should also be able, within certain limits, to forecast any problems which might have to be faced.

As has been mentioned above regarding the policy outlined in Repelita and followed by the confirmation from Heads of Departments, the policy of food crops research is quite clear. At the operational level, the Institute still requires more detailed research strategy in planning research programs, in order to be more efficient and continue in the effort to reach the target. Included in this are the methods of presenting the results of the researches, organization of the Institute, plan for the need for research workers, facilities and finance. Besides the strategy is also expected to be able to provide alternatives for the solving of problems which emerge as the result of the process of modernization of our agriculture.

The following chapters will discuss identification of problems, research strategy management of research programs and the development plan of the organization of the Central Institute of Agricultural Research so that it will be able to meet the demands of the process of agricultural modernization in Indonesia.

Chapter II

IDENTIFICATION OF PROBLEM.

1. General

Growth of population.

One of the serious problems which will influence the development of our country is the growth of population. Increase of population, even though with family planning, is estimated to still reach an average of 2,4% per year, so that there will be an increase of 120 million in 1971 to 250 million in 2000. This double increase of population of course requires an increase in food production. When in 1975 rice production reached 16,2 million tons with average consumption 120 kgs of rice per year, prior to year 2000 rice production should be increased to about 30 million tons; this is only to maintain present level of consumption. Foodstuffs have to be increased 4% per year in order to meet up to 2600 calories per day for adult. The Five Year Development Plan determines the targets of production to be achieved by stages.

Critical lands.

Critical lands are those lands which are in such a condition so that they are not productive anymore. In Indonesia it is estimated that the area suitable for farming comes to 41 million hectares. Use and management of land in a negligible way increase the extent of critical lands. At present there are about 20 Ha critical land and this will increase by the year through negligible use and management. It is a challenge to research to make use of these critical lands.

Energy crisis.

Natural gas and oil are important sources of energy. Up till now there are no others which can replace these sources of energy. Advanced technology has not yet made it possible to use other important sources of energy (the sun, nuclear energy, hydro-thermal and hydro-electric). For this reason world energy in general depends on the supply of natural gas and oil. World energy consumption is increasing, while the energy resources are limited.

Modern agricultural technology depends a lot on energy, so that modern technology will be threatened by energy crisis. The advanced countries have felt this. We have also felt this when the price of fertilizer increased 4-5 times soon after the world energy crisis. For this reason, new technology which spares energy should be created soon.

The efforts to increase food production have been carried out in two ways i.e. intensification, by use of new technology and extension of harvest area. The first effort has been successful in the case of ricefields, as the result of 25 years of work. Extension of area meets with many difficulties, particularly for ricefields. Constructing irrigation facilities is relatively expensive. While water resources are very limited. Extension of dry land requires accurate choice of land.

Pollution of environment.

New technology has succeeded in increasing rice production in BIMAS and INMAS areas. The right application of modern technology, besides increasing production can also maintain the fertility of the soil and limit environmental pollution. But inaccurate application of modern technology will result in losses. For instance, negligible use of pesticide could result and accelerate pest resistance, kill predators, parasites and useful organisms. Inappropriate use of fertilizer results in wastage, poisoning, loss of nutrients, disturbing the elements of the soil and causing water pollution. Pollution of air and water by chemicals will further destroys crops, causing health disturbance in animals and people.

Agricultural manpower.

Up till now agricultural manpower constitutes the majority of available manpower. It is estimated that in 1959 71% of manpower were in the field of agriculture. In 1969 the number was still high, i.e. 68%. Thus most of our manpower still have to be accommodated in agricultural activities. The tendency during the past 10 years showed that the field of agriculture still has to provide jobs for most of our manpower in future.

The solving of the agricultural manpower requires considerations of regional conditions. Java and Madura possess limited agricultural area and surplus of manpower. The regions outside Java with relatively extensive area have only limited manpower.

The supplying of food for Indonesia's population in future requires an overall effort for increasing food production. Intensification effort in limited agricultural area in Java is necessary to accommodate surplus of manpower. The farming efforts in this area should be work intensive and market oriented. On the other hand, agricultural efforts outside Java constitute extension of area and intensification of existing agricultural areas. In this case modern agricultural efforts should be more intensified. Big enterprises outside Java are capital intensive. In existing agricultural area the efforts are labor intensive. Both efforts are complementary. The supply of seeds, for instance, requires intensive handling and can absorb many workers. To develop cropping system by combining food crops, year crops and animal husbandry will require quite a number of workers.

2. Special.

Variety of rice.

Rice cultivation in Indonesia covers a very large area. The soil, climate, irrigation and social economic conditions are extremely varied; with the result that the need for the variety of rice for certain region will differ from another.

Supreme rice varieties such as Pelita I/1, Pelita I/2, PB5, PB8, C4-63 etc., are very good for well irrigated areas with elevation below 500 m. But when they are cultivated in mountainous areas with elevation more than 500 m above sea level, they show a high rate of empties. Furthermore the varieties are not suitable for areas where fertility of the soil and irrigation are below the optimal.

Various food crops pests and diseases can be economically overcome by variety resistance. Explosion of certain pests and diseases in various areas which attack the supreme rice varieties at present, makes it necessary, within a short time, to create new supreme varieties which are more resistant to the pests and diseases.

There is more than 1 million ha of dryfield rice area with average production of less than 1 ton/ha. Thus researches for obtaining supreme varieties of dryfield rice should be increased.

Low lying (lebak) and tidal (pasang surut) rice cultivation has been developed limitedly in South Kalimantan, South Sumatra, Jambi and Riau. These regions possess quite large prospect for future extension of ricefields. Thus suitable rice varieties should be prepared for this type of cultivation.

Lack of other elements such as sulphur, magnesium etc. is becoming evident in some areas. Surveys should be made on the ricefield areas which show lack of elements other than NPK. Creation of rice varieties which can withstand lack of the elements should be pioneered.

Variety of second crops.

Increase of second crops production such as corn, soybeans, peanuts, green peas, cassava and sweet potatoes depends on the marketing of the commodities. Good marketing will encourage the farmers to increase production.

Most corn farmers cultivate local variety aged less than 95 days, with the intention of obtaining a quick harvest. For this reason quick producing supreme corn variety should be created. Certain areas where the population is not dense can make use of middling age corn variety. The supreme varieties are sensitive of various diseases, particularly the albino disease and important pests.

In mountainous areas above 1000 m where it is not possible to cultivate corn, research should be carried out to find out the possibility for cultivation of wheat. The serious problem faced by wheat cultivation is to find a variety which is resistant of rust and scabies diseases.

Generally, peanuts, soybeans and green peas are sensitive of various pests and diseases, thus for this reason varieties possessing high resistance should be found. In connection with the extension of farming to podsollic soil areas and others with low pH, purification should be started. There are still many aspects to be studied in order to create varieties of sweet potatoes and cassava with high yield, of good quality and resistant to pests and diseases.

Fertility of the soil.

In general, agricultural crops in Indonesia response well to nitrogen fertilizing, particularly rice, corn and sorghum. Supreme varieties encourage more intensive and extensive use of nitrogen. For this reason efficiency of nitrogen should be increased, especially because of increasing price of fertilizer.

As to the improving of its efficiency, more detailed studies are required, regarding the accurate methods and time for fertilizing and the optimal amount. Besides, methods of cultivation and height from sea level are important factors connected with the use of nitrogen.

Loss of nitrogen as the result of de-nitrogenification, evaporation, percolation and dissolving in irrigation water, makes it a problem to limit the loss. Cultivation of supreme varieties and use of intensive and extensive fertilizers can influence the fluctuation of pests and pathogenic population and resulting in the problem of crop protection.

One of the ways to improve the efficiency of fertilizing is the "recycling" method. Besides returning the element, recycling also improve the structure of the soil. The right method of cultivation should be studied in order to maintain fertility of the soil.

Besides nitrogen, in many places lack of phosphate is becoming evident. The area for ricefield cultivation only in Java totals about 1 million ha. The problem is now to improve the efficiency of use of phosphate. In the course of making use of national fertilizer resources, there comes about the problem of improving the efficiency of natural phosphate.

Increasingly intensive and extensive use of nitrogen and phosphate, cause the problem of the necessity for potassium, sulphur and possibly other essential elements. Efficient use of potassium is a research subject.

In certain regions, where there is evident response to elements other than N and P, there comes about the right method of fertilizing considering such factors as: the soil chemistry/physics, climate, irrigation and local method of cultivation.

When the method of fertilizing second crops has been started since 1972, the method of fertilizing and the kind of fertilizer for nuts and tubers are not yet clear up to now.

Utilization of organic soil in tidal areas for rice, second crops, horticultural crops and industrial crops causes the problem of technology which is suitable for those crops.

Use of water.

The figures for the need of water for rice cultivation in the ricefields, dryfields, swampland and second crops are not yet complete. These figures are very important to determine economical and orderly use of irrigation water. Research should be directed toward efficient use of water and the rainy season.

Pests and diseases control.

Technology of intensive cultivation by heavy use of fertilizer causes the problem of crop protection. Increased use of pesticide causes pollution of environment which in turn can disturb the ecosystem balance, which further can result in the shifting of the kinds as well as degree of intensity of the pests and diseases attacks. Pest/disease control by integrated eradication packet is urgently required. Components of the integrated eradication require detailed studies. In this connection, the system of forecasting pests and diseases explosion is a problem which should be tackled soon. Included in this scope of control also rodent and godown pest control.

Use of pesticide.

With the increasing desire to produce, the need for pesticide also increases. This method of control is still required although variety of resistance have been found for certain pests. Other problems which come about as the result of careless use of pesticide are among others, resistancy of the pests, the emergence of secondary pests, killing of parasites and predators and non-target species, residual effect and poisoning in animals and people. For this reason other alternatives for pest control should be found in order to avoid, as far as possible, the above problems.

Use of ultra low volume pesticide requires technical as well as social economic researches. Also studies should be made of the guide for pest control organizations in the regions in order to improve the efficiency of the control teams.

Biotype, races and strain of pests/diseases.

Resistancy of crops to pests/diseases is a dynamic problem. Change of cropping pattern which causes change in the ecosystem can result in the emergence of pathogenic biotype, strain, and races. For this reason, resistance of the variety might break down if the variety is cultivated continuously during extended period in an extensive area. Research of biotype, races and strain of pests and diseases is very important in order to have a more directed purification program, for resistance.

Biology/ecology of pests/diseases.

The biology of the 'habang' disease virus and the virus causing stunted grass is not yet clearly known. Such is also the case with the ecology of various important fungi and disease causing bacteria. Researches on pathogenic ecology/biology and pests are still needed.

Weed control

Weeds is one of the factor which cause declined production. Effective and inexpensive control is the aspect which needs studying. Use of herbicide in connection with the problem of manpower and the social economic aspects require more detailed analysis.

Harvest technology.

The methods of maintaining the quality of the harvest so that it can fetch the highest price is a subject for research. This covers processing of the harvest (among others, the method of harvesting, peeling, cleaning, drying and storing).

Seeds.

High quality seeds is a foremost condition for obtaining potential yield of the supreme variety. Availability of high quality seeds is required to support Bimas/Inmas; in this case, the matter is quite serious in the field of second crops.

Research should be carried out to find the technic of storing seeds to maintain the growing energy and avoid damage by various organisms.

Agroclimate.

The variety of agricultural areas in Indonesia in relation to soil, water and climate points to the importance of regionalizing research activities. Studies should be carried out on data collecting of climate, its classification and use.

Cropping system and social economy.

The results of the researches obtained in the form of supreme variety, methods of cultivation, crop protection and fertilizing will in the end be returned to the farmers in the form of farm efforts. Models of farming complete with cropping system and the social economic analysis will have a great influence in the application of modern technology.

Mechanization of agriculture.

Limited ownership of land particularly in Java, Madura and Bali and ever increasing wage of workers call for efficiency in producing. Cultivation by traditional tools provides extensive work opportunity, but it is not suitable for regions outside Java, where there is limited manpower and more extensive agricultural areas. Also in regions where manpower is quite adequate, limited time for cropping rotation and rainfall which cannot yet be accurately forecast, force the farmers to finish any important work in a relative short time. Delay in planting can result in attacks by pests/diseases. For this reason the problem is to find methods of mechanization using machinery and more efficient tools than the traditional ones. The influence of mechanization on work opportunity and energy saving should become a matter of study.

Publication of the results of the researches.

The data of the researches have been collected in the form of publications. It is felt necessary to make further publication of the results of the researches so that the farmers can make use of them.

Research workers.

The scope of the food crops research is very wide. Quantitatively as well as qualitatively present research workers have not yet met the need for planning, execution and evaluation of better research program. As an example the Sukamandi Branch in 1982 will need 56 experts in the expansion and improvement of the skill of research workers. Better status and position for research workers should be developed to make the profession more attractive.

Research budget.

The budget for the final year is only 1% of the entire budget for the agricultural sector, while in developed countries the figure is 3%. Larger budget is required for the development of the Institute in order to meet increasing demand for food production.

Chapter III

RESEARCH STRATEGY

By considering limited resources, capability, inter-institutional relations as supporting factor and research alternatives, in keeping with the national interests, a research strategy should be planned.

In the sense that the strategy should be based on the evaluation of:

- 1). The role and function of the institute and inter-institutional relations
- 2). Approach of problems and inter-problems relations, including the matter of organization.
- 3) Alternatives and priority of problems.

1. The Role and function of the institute.

Although in Chapter I the role and function of the institution have been discussed in general, to outline the research strategy, detailed specification of the role and function of the institute is still required.

The role and aims of the institute within the research activities of the agricultural food crops as a whole can be seen in Diagram I. As the in-between aim (short term) is the increase of food production of 4.6% per year through the creation of modern technology, to be extended to the farmers and entrepreneurs in the field of agriculture.

As the final goal, increase of food production should also be implemented by the national goals i.e. increasing the farmers income, increasing work opportunities, social welfare and bio-ecologic continuity.

When broken down according to the field of discipline, adjusted to existing sections, the following will be found:

Physiology section. The physiology section works towards increasing the yield capacity of the crops through the evaluation of the capability of the crops in various environment.

Purification section. The purification section works towards increased production through improving the ability of the crops by genetic manipulations so that they become potentially high yielding, extensive or specific.

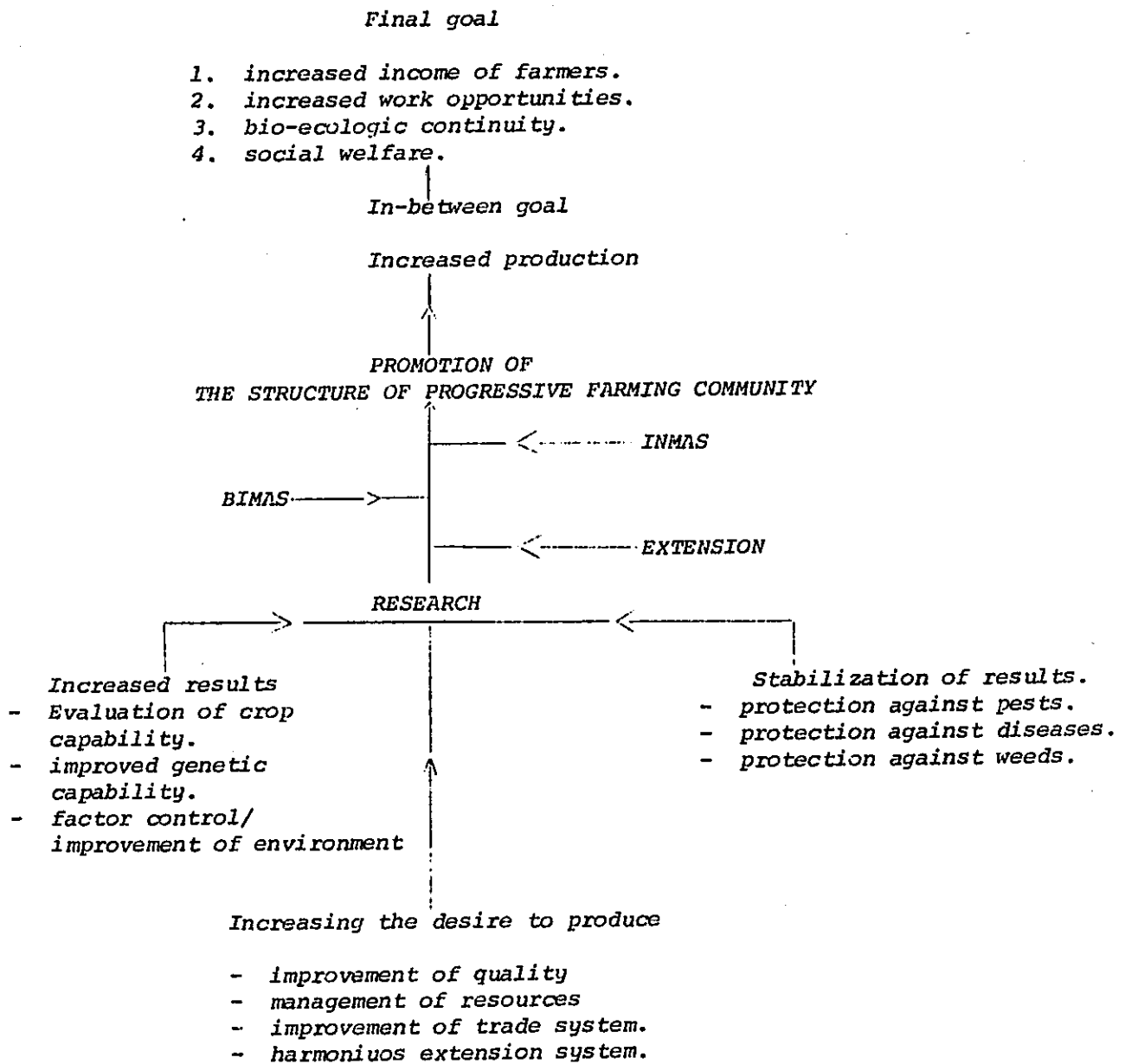
Agronomy section. The agronomy section works towards increased production through control and use of environmental factors in various ecologic conditions.

Pests/diseases section. Working towards stabilization of yields by protecting the crops against pest/diseases, so that the real capacity of the crops comes close to the potential capacity.

Technology of yield processing section. This section encourages the desire to produce through improvement of facilities, methods of processing and storing of yields/seeds.

Social economy section. The social economy section encourages the desire to produce so that the results of the researches can be used by the farmers.

Diagram I. The Role and function of the Institute.



2. Approach and inter-problem relations.

Identification of problems has been discussed in details in Chapter II. In connection with the outlining of the strategy, there is need to discuss the approach to the problems and their connection with each other. No problem stands alone. Solving of problems should mean solving in a unit of system. This also calls for the use of system approach which will make systematic and overall problem solving possible.

Inter disciplinary approach.

Realizing that the science of agriculture is a combination of various disciplines in a wide sense, inter-disciplinary relation should have special attention. Essentially, the inter disciplinary issue is a methodologic issue, to create the right unit of integration so that research activities of various disciplines support and strengthen each other and at the same time working toward a common goal. Such unit of integration will be discussed further in Chapter IV.

Location and regionalization.

There is not one agricultural technology which applies to every location, because of different environmental influences. To approach this matter, researches of regional conditions should be developed, which fittingly should be carried out by the regional research institution. Regional research institutions should be gradually developed by consideration of the urgency

Time and stages of research.

It is generally not difficult to choose short term problems, but this does not apply to choosing long term ones. Research should be able to forecast the possibility problems occurring in future and be prepared. There was no "wereng" problem 5 years ago and we have to pay very dearly for the negligence of the researches to prepare for the possibility.

There is also the question of time as the result of limited resources, so that the meaning of priority becomes that more important. Stages of research should be planned in accordance with short and long term urgencies, in order to manage the use of limited resources in the efforts to solving the problems in stages and systematically.

Capability of the institution.

Research workers. The capability of the researchers should be evaluated among others from the number, level of education, experience and achievement. Evaluation of the capability should be connected with the proper number of tasks of the researcher, so that there are no more or less tasks than the capability of the researcher.

Facilities and budget. The management and allocation of limited facilities should be based on the priority of research.

Structure of organization. Simple, effective and dynamic organization of an institution are urgently needed to guarantee smooth researches, which is further discussed in Chapter V.

Relation between the institute and the community.

Research cooperation. It is quite obvious that the ability of the institute is limited; for this reason research cooperation with other research institutions, universities and offices should be promoted and improved. Indirectly such cooperation increases the ability of the institute.

On the other hand, research cooperation will prevent duplication which means increased efficiency. In tackling regional problems, cooperation with local universities should be improved.

Cooperation with foreign/international research institutions should continue to be developed in the course of developing the institute, particularly in improving the skill of the researches.

Evaluation and feedback. In achieving rightful use of the results of the researches, feedback from various institutions dealing with agriculture is urgently needed; also the feedback from the community.

Distribution of the results of the researches. Activities of the research institute is only a part of the entire activity in the course of reaching the goal. For this reason, the achievement of the goal depends not only on the finding of new technology, but also on successful extension, marketing etc. For this reason, inter institutional relations should continue to be developed and improved in order to come to harmony of movements and tasks which are bound in one system. For this purpose subject matter specialists should be trained within the institute, with the task as relations officers particularly with the field of extension and spreading the results of the researches in a language which can easily be understood by the community. With the formation of the subject matter specialists, the services of the institute will be improved.

Bio-ecologic continuity.

Considering the problem of environmental pollution in developed countries as the result of inaccurate use of technology, in finding a new technology, bio ecologic continuity should be considered. Continuity of production in the end will be determined by environmental factors in the widest sense. Bio-ecologic continuity is to be achieved by preventing pollution of environment, soil and water conservation, not exploitative in nature but management of the resources, pest control by considering the biologic balance, thrifty in use of the energy resources, particularly the unrenéable energy resources, in the sense of efficient and well directed use.

Social economic harmony.

The matter of social economic harmony can be connected to the problem of adopting a modern technology and can also be connected with the effect of the modern technology on the social economic development. Social economic harmony means that modern technology can easily be accepted or adopted by the farmers, meaning it is suited to the ability and management capacity of the farmers.

- the methods of extension and development of the community's institutions (BUUD/KUD) should be carried out in accordance with the aspirations of the local people, so that no social conflicts come about.*
- modern technology improves distribution of income by improving work opportunities in the community.*
- modern technology makes just and dynamic development of the community possible*

The matter of the effect of modern technology on the community is a long term issue which should be tackled in stages.

Documentation of the results of the researches.

Evaluation of the results of the researches and successful researches depend on orderly documentation, meaning efficient keeping of data which can easily be obtained to be processed further when needed in future (Data Bank).

With the volume of data handled by the institute, computation can help in the keeping of the data and efficient processing of information. Development of biometric for this purpose should be carried out by stages.

Good documentation also means publication of the results of the researches in various scientific as well as semi-scientific media, acting at the same time as a tool of service from the institute for the community.

3. Alternatives and priority of problems.

Priority of problems in relation of the variety of commodity is determined on the basis of domestic and foreign demands which reflect short and long term development.

In this case, rice, corn and soybeans should be given first priority considering the ever increasing domestic demand.

Priority of problems in relation to fields of discipline is as follows:

Physiology.

Generally, maximum production can be achieved when the environment is in optimal condition for the growth of the crop. Deviation of one of the factors of environment from the optimal will disturb the growth of the crop and result in low yield.

Water is one of the important environmental factors for crops. Lack of water or too much water will disturb the growth. Research on the relation between morphogenesis and metabolism is needed. The physiologic response on the water problem should be studied in connection with the stages of growth where the problem occurs. Many researches have been carried out only on the process of growth or only on the process of metabolism, without emphasizing the relation between the two processes.

In the case of lack of water, studies should be carried out on the physiological nature of the crops in connection with their tolerance to lack of water, for instance: the root system, nature of stomata etc. This information will help purification in getting varieties which are tolerant to lack of water. In the course of these efforts it is also important to define an accurate screening method for lack of water. Many methods to measure tolerance to lack of water have been tried. Studies should be made on the correlation between the results of the recordings and tolerance in the field.

In regions with too much water, varieties with certain physiologic natures are needed. One of the characteristics needed is the quick growth of the stem and on time. Basic data on cell elongation in the stem are needed to find the variety of rice tolerant to deep water.

Another environmental factor which needs attention is low temperature. In general, in the highlands where the temperature is low, production of food crops is low with longer maturing time. For rice for instance, when cultivated in the highlands will result in empty grains which is thought to be caused by low temperature. The level of emptiness depends on the variety cultivated. Physiologically, studies should be made of the characteristics of the crop which determine the tolerance to low temperature at various stages of growth.

More intensive research of the effect of protective plants on production should be carried out. This basic information will be very useful particularly for areas where the system of agriculture is that of inter-cropping.

Photorespiration seems to occur more slowly in crops with efficient photosynthesis. This might be because the 'glikolat' acid the principal source of photorespiration forms slower. Quick photorespiration means decreased CO_2 assimilation. Crops with slow photorespiration should be found. For example, with tobacco, by using C^{14} a mutation has been found, with quicker photorespiration and slower photosynthesis. As though previously, the variety of tobacco with low photosynthesis tends to grow more quickly. In tobacco it is found that a crop with 50% decrease of photorespiration, increases photosynthesis by about 38%. It has also been proven that the rate of photorespiration is one of the inherited characteristics. More intensive research of the characteristics of crops with low photorespiration should be carried out.

Studies of the effect of the climate on production should be made. At IRRI, by cultivating IR 4782 during the whole year in Los Banos, it was proven that production of rice shows positive correlation with the intensity of the sun and negative correlation with the average daily temperature for 25 days before blooming. This relation is stated as: $N = F(S, T)$, in which N: total of unhusked rice per m^2 , S: intensity of light at neck-node differentiation phase (25 days before blooming) until coming into bloom and T: the daily temperature during that period. Because the total of unhusked rice denotes the potential yield, the function of $f(S, T)$ is called the "climate productivity index". By including the weight figure of 1000 grains and % of full unhusked rice, estimate of yield can be made. This estimate apparently has a high correlation with the field yield. In the course of determining the technology packet it is necessary to determine the "climate productivity index" by consideration of important factors of climate which influence local production. Besides, the climate productivity index also helps in the forecasting of local production.

It is not possible for supreme varieties to show their fullest potentials in problem and critical lands. Those lands have their specific problems, such as: salty soil, alkaline salt soil, iron poisoning, lack of macro and micro elements, acid soil, limy soil, tidal soil, 'gambut' areas with low productivity etc. Research in problem areas is important in order to determine the new technology to improve productivity in the problem areas. The principal factors which cause low productivity should be found in order to make possible to increase production in the problem areas. Another way to solve the problem is to find a variety which can tolerate the condition of the problem soil. For this purpose basic research of the characteristics of the crop which determine the tolerance, should be carried out.

With the finding of a high yielding variety, which needs high input of N and P, research should be carried out on the roles of other elements such as K, S, Mg etc. in order to maintain the balance of the elements in the soil to achieve high production.

Efficiency of fertilizing for production should be considered. For this purpose there are many aspects to be studied such as the variety and form of fertilizer, the methods of fertilizing, the condition of the soil elements etc. Efficient use of fertilizer is closely connected with efficient production.

In accordance with the policy of energy saving in modernization of agriculture, researches on soil micro organisms which function as the taker of N from the air, should be reactivated.

Rice purification.

Several varieties of supreme rice have been used in the efforts to increase rice production during the last 5 years, among others: PB5, C4-63, Pelita I/1 and Pelita I/2. The cultivation area for these varieties was about 4 million ha in 1975. These varieties require optimal conditions in order to grow and produce maximally, among others, adequate irrigation, high soil fertility, free from pests and diseases and optimal sunshine.

Not all rice cultivation areas in Indonesia possess ideal conditions. Most of the areas have no/not yet adequate irrigation (rainfall depending ricefields) or have too much water (low ricefields, tidal ricefields). Much rice cultivation are very dependent on the rainfall in order to produce adequately (dryfield rice). Low temperature and mist are the constraining factors for rice cultivation in mountaineous areas. Pests and diseases caused unstable production. Rice production is also made less by the conditions of problem soils, such as acidity, alkaline salt, iron poisoning and lack of elements such as sulphur, manganese, magnesium etc.

Researches have proven that there are varieties of rice which possess specific characteristics which make them able to grow under different environmental stress.

The specific characteristics are possessed by a number of local rice varieties collected from all over the world including Indonesia and kept in the "Rice Germ Plasm Bank" at the IRRI, the Philippines. Indonesia has about 6000 local varieties which have been collected from various regions in the last 5 years. The local varieties have been cultivated by the farmers for tens of years, indeed even for ages and have underwent natural selections and possess special degrees of adaptations to certain local environments. It is not impossible that some of them also possess the specific characteristics mentioned above.

Several local varieties of the country and from abroad have been used as crossing principals. Certain characteristics have been successfully put into a better variety and more advantageous agronomic characteristics. The varieties and genealogy of the crossings can be used as material for creating supreme varieties suitable for the differing conditions in Indonesia. Some examples can be seen in Table 1.

Brown "wereng" and grassy stunt disease have been running among the last several years. PB26 is resistant to brown "wereng", but is sensitive to grassy stunt. PB 28 and PB 30 are resistant to brown "wereng" and grassy stunt; so are the IR 32 and IR 34. Resistance to brown wereng is determined by different genes. The genetic characteristics of the variety which is resistant to wereng should be changed in order to put the genes resisting wereng in one plant or variety. This is important in order to prevent the emergence of a new biotype of wereng which can destroy the already resistant variety. Ways should also be found to create a new variety possessing medium level of resistance of wereng in order to prevent the emergence of new biotype of wereng. The same principle also applies to varieties resistant to other principal pest and diseases. Up to the present only one source of resistance to grassy stunt is known i.e. the (half) wild rice variety *Oryza nivara*. If a new "strain" of the virus emerges it is quite possible that all varieties possessing the resistance originating from the *O. nivara* will be destroyed by new "strain".

Researches should be increased to find new sources of grassy stunt resistance among local varieties. Researches using irradiation or other mutagens should be begun, to create mutants which can resist grassy stunt disease.

Researches have proven that the highest yield potential is possessed by PB8. The plant is straight and short, the stem strong and does not bend easy, the leaves straight and is very responsive to heavy fertilizing. Not so tasty rice and sensitivity to certain diseases and pests make PB8 not quite suitable for extensive cultivation in Indonesia. Researches should be carried out to improve the taste and putting the resistance characteristics to principal pests and diseases into the variety of plant such as PB8. Such variety will be suitable for regions where such productive factors as soil, climate and water are in optimal conditions. In such regions fertility of the soil can be maintained by rational fertilizing to obtain maximal production. The relatively short plant should not be a hindrance to modern farmers who are responsive to modern technology including advanced method of harvesting.

Most of Indonesia's farmers still practice the traditional way of harvesting rice. The rather high rice plants such as Pelita, C4-63 and PB5 should still be maintained. Improvements are directed to combining the resistance nature to pest and diseases.

More than 50 percent of the rice area Indonesia do not possess optimal conditions of land, water and climate. Local varieties with low yield potentials are still cultivated in such areas. Such varieties as Pelita, C4-63, PB5, PB26 etc. which require relatively high fertilizing might not be suitable for such areas. Researches should be directed to creating rice varieties which can yield more than local varieties, with low fertilizing. Such varieties should be resistant to pests and diseases, tolerant to various environmental stress and have strong stems and rather high.

New land clearings outside Java where manpower is limited need varieties suitable for mechanized processing.

Besides the characteristics mentioned above, there are many regions in Indonesia which need quick growing varieties and highyielding for each unit of extent and time. Such varieties are suitable for use in planning the cropping pattern together with second crops.

Guided by differing conditions and cropping systems of rice in Indonesia, it is considered necessary, in future, to also find supreme varieties in accordance with regional conditions.

Table 1. Resistance characteristics of various rice varieties and genealogy.

Resistant to	Variety/genealogy
Brown "wereng"	Mudgo, MTU15, TKM6, ASD7, Ptb18, IR747, IR1539, IR1614, IR1561, PB26, PB28, PB30, IR32, IR34.
Green "wereng"	Pankhari203, Ptb18, ASD7, Peta, TKM6, Sigadis, PB8, IR1529, CR94-13, PB26, PB28, PB30, IR32, IR34.
Ganjur	W1252, W1256, W1257, W1263, BKN6801, BKN6802, BKN6806, IR1330, RPW6-12, RPW-13, RP9-10, RP351, RP352.
Stem borer	TKM6, IR1514A-E597, IR 1561-288-3, IR1365-63-2, IR1416-131-3, CR94-13.
Piricularia oryzae	Tetap, Dawn, Darreon, H105, Kataktara, IR1416, IR2053, IR1903.
Bacterial blight	TKM6, Sigadis, Syntha, DZ192, Hashikalmi, Dular, IR20, PB26, IR2031, Pelita I/1.
Tungro	Sigadis, Peta, Ptb18, Pankhari203, IR20, PB26, IR2061, IR2070, IR2071.
Grassy stunt virus	Oryza nivara, IR1721, IR1737, PB28, PB30, IR32, IR34.
Low temperature	China 1039, B541, Knlb.
Alkaline	IR153, IR2031.
Iron (Fe) poisoning	Pokkali
Lack of zinc (Zn)	IR2153, IR20
Deep water	KL66986, KLG6987.

Purification of second crops.

Corn. Corn disease caused by *Sclerospora maydis* is an important disease. No variety has yet been found which is resistant to this disease. Purification to find a variety which is resistant to *Sclerospora maydis* is first priority. Varieties from the Philippines give more "germ plasm" which are rather resistant to the disease: Philippine DMR, 5 and 3, attacked 14 and 24 percent compared to Harapan which is attacked 94%. Researches should be stepped up to find new sources of resistance, particularly to tackle existing pathogenic species in Indonesia. For this purpose, collection of local and foreign varieties should be more activated.

About 75% of the farmers cultivate local variety corn with maturity age of less than 95 days. The supreme variety's age is 105 - 110 days. Purification to find quick growing supreme variety should be intensified; the quick growing characteristic should be combined with the resistant nature.

Most of corn production are for consumption. Improving the quality of protein by purification to obtain varieties of corn with high degree of lysine and tryptophan, increases the nutritional value of the food.

Soybeans. Purification of soybeans is directed to: high yielding, quick growing, good quality of seeds and resistant to *Phakopsora pachyrhizi*. Besides, it should be resistant to important pests (*Agromyza phassoli*, *Phaedonia inclusa*, *Riptortus linearis* and *Etiella zinckenella*), non photosensitive and resistant to shades. The numbers have been found which are resistant to this rust: No.986, No.1312, Np.943 (San Kuo)*. The main difficulty in the purification effort is that the varieties resistant to the disease have not yet been found. Studies of the methods of screening the disease should be intensified.

Peanuts. Purification of peanuts is directed to: high yield, resistant to wilting disease caused by *Pseudomonae Solanacearum*, not too long "dormancy". Besides the supreme variety should be resistant to aflatoxins. For joint cultivation with other crops, the supreme variety should be tolerant to shade.

The Gajah, Macan, Kidang and Banteng varieties still possess resistancy to the wilting disease, besides other 4 expected genealogy. The "gapong" disease which is thought to be caused by nematodes, is an important disease in several regions. In the course of prevention, it is necessary to find a variety which is resistant to "gapong".

Green peas. Yield potential is one of the aims of purification; quick maturing, quick growing, resistant to scab (caused by the fungus *Elcynee spp*), resistant to *Riptortus linearis*, non photosensitive and tolerant to shades. The type of plant wanted is that with the pods seeming to be in a horizontal level on top of the plant in order to solve the harvesting problem. One of the ways to obtain green peas variety which is resistant to scab is by interspecies crossing: *Phaseolus radiatus*/*Phaseolus mungo*, which is resistant to scab and virus. Back crossing is needed to prevent falling off of the flowers in plant F_1 .

*) The wild variety *Glycine wightii* shows resistant to this rust disease, in Taiwan.

Sweet potatoes. Purification of sweet potatoes is directed to get high yielding tuber, high degree of carotene and protein, resistant to tuber crack disease and dry leaves, rounded form of tuber and quick growing. Supreme tubers should be resistant to *Cylas formicarius*. The degree of protein should be between 5 - 8% and B-carotene (mg/100 g moist tubers) 2 - 15 mg.

Introduction of germ plasm from abroad is still considered necessary to make it possible to find the desired characteristics. More basic researches of the biology of the flowers, particularly as regards the time for flowering, should be carried out.

Cassava. Purification of cassava is directed to getting cassava tubers with high yield potential, quick growing, high protein, tolerant to *Tetranychus* spp, wilting as the result of bacteria, and medium height of plant and no branches.

Agronomy.

In accordance with the "resource management" policy of land, water and energy saving, agronomic researches should be directed to increased efficiency in the use of those factors of production. Efficient use of the sources of production can be improved by improving the methods of their allocation besides other cultivation efforts.

In the field of fertilizing it is necessary to study the balance between the providing of the principal elements, N, P and K for the land for various food crops and the differing climate. The roles of such micro elements as Zn and S etc., in a certain area which might constitute a constraining factor, should be studied.

It is a fact that not all fertilizer can be absorbed by the plants; some are washed away or lost because of other reasons. For this reason, preventive measures should be made which cover the methods, time and level of fertilizing connected with improvement of other technics of cultivation such as the methods of irrigating, plant population etc.

As regards energy saving, additional nitrogen should be found from the organic N originating from plants and micro organisms. Researches should be carried out to study the ability of various species of second crops to trap N from the air. Also studies should be made of the influence of greeneries and other plants waste in improving the structure of the soil and also their role in increasing the working capacity of N and other elements originating from artificial fertilizer and maintaining the productivity of the land, in general.

Included in the scope of agronomic research are the finding of water management methods for its efficient use in connection with crops, land and climate. The system of irrigation in connection with the use of nitrogen for certain varieties should be studied. Researches are not only for areas with technical irrigation but also for rainfall depending and dry areas, because water is still limited.

In this case combination with purification of crops to find varieties tolerant to dry land or requiring only a little water, will give quicker result.

Deep water or tidal areas have land problems requiring special handling such as too low pH and plant poisoning. The most efficient emphasis of research to increase food production in these areas might be through developing varieties suitable for the areas and improvement of the methods of cultivation and crop protection including weed control.

The system of cultivation on dryland up to the present, particularly uncrupulous dryland cultivation, very often causes declined productivity of the land, which in the end will turn into critical lands. The dryland covering million of hectares is a potential agricultural area extension. More intensive researches should be carried out to find suitable food crop varieties, methods of cultivation and efforts to increase and maintain productivity of the land in order to increase yields through fertilizing and other efforts to prevent bad influences from soil reactions (low pH), so that suitable technology for the area can be determined.

To handle the problem of critical land, agronomic researches are directed to making the lands productive again, for instance by suitable cropping system, cultivation of plant covering land, cultivation by the contour system, which besides being productive also functions as soil preservation.

The matter of weeds is a serious problem in production; also declined production as the result of pollution by grass seeds. In the efforts to solve this, it is necessary to the technology of eradication by technical, mechanical culture and finally by herbicide. In the case of the latter, the negative effects on the agricultural ecosystem should be carefully studied.

Intensification of cropping system is one of the ways which is trully suited to the "resource management" policy of land, water and energy as has been described in the general chapter. Besides this method will improve, equalize and stabilize the farmers income.

From the ecology standpoint, development of the cropping system will essentially increase the variety of crops, in relation to time and space. This promotes the balance of the interactions of the ecosystem components. This will also decrease disease disturbances so that loss of yield is minimized.

The cropping system researches should direct their studies to achieve the above aims maximally, for instance finding suitable combination of food crops for year long cropping system for a certain area, possessing certain type of land, climate and conditions, thus the most profitable for the farmers and in the long run maintaining the natural balance.

Pests/diseases.

The emergence of various plant diseases which turns into an epidemic is the logical result of the application of modern technology. Because essentially, each component of the modern technology (seeds - fertilizer - changed in cropping system - irrigation) brings interaction changes between the mother plants and the pests. These changes very often are an advantage for the pests. In principle, each change of the ecosystem components will result in chain disturbances because the functions of the components are connected with each other.

The varieties already spread do not possess resistancy to all pest/diseases. Fertilizing correlate positively with the emergence of various pests/diseases. Cultivation of rice continuously throughout the year will increase pest population. Cultivation in all stadia in an extensive area always gives the opportunity for the pests to multiply.

It has been proven that control of a certain pest/disease by one method only is not enough. When the population is high, resistant varieties will quickly become sensitive, because as the result of the pressure of selection, new biotypes emerge. Also spraying with pesticide speeds up resistant to pests, killing the predators/parasites and useful organisms; besides this also results in pollution, so that biologic control very often is not effective.

For this reason the strategy for pest/disease control should be based on firm ecological knowledge which is molded into the concept of pest management. The principle is using all eradication technics in a unit of plan so that economic damage can be prevented, diminishing as far as possible the bad effect, i.e. environmental pollution.

The concept consists of three subjects i.e.:

- Manipulation of the ecosystem with the aim of lowering the pest/disease level of population; regulating the cropping time; managing the sanitation; managing the water of the irrigation in such a way so that the pests die; providing the best possible opportunity for the parasites/predators to work maximally; maintaining the variety in the ecosystem; maintaining the variety of crops for an extensive area and using seeds which are free from pests/diseases.
- Integrating the methods of eradication into a unit of plan based on the analysis of costs and profits. Of course not all the methods can be integrated. Depending on the variety of the crops, pest and conditions, choice can be made for the best and efficient methods.
- Costs and profits analysis. Good control efforts should not be separated from economic principles. Because as has been mentioned before, anybody would be unwilling to carry out eradication of his crops pests when he has to spend more than the expected profits.

Essentially all methods of control can be evaluated or calculated by money. Thus after studying the effectivity of various combinations of methods, it is the value of the bad effect on environment (environmental cost) which is difficult to calculate; thus combinations which provide the greatest ratio between costs and profits might be best.

The concept of plant pests-diseases control is still young. Still in several advanced countries, progress has been made. In the developing countries, including Indonesia this matter is gradually getting attention and efforts are being made towards this in education, research as well as application. But there are still many shortcomings in the case of the application. For this reason, studies of pests and diseases should be directed towards strengthening this concept. Various aspects to be studied are presented below.

Identification and classification of pests and parasites/predators are the first step towards pest control. Errors in identification can defeat the efforts of pest control. Especially, careful identification is called for because of the existence of sibling species, genetic strains and biotypes of pests or parasites/predators. Priority of research should be determined together with researchers in the fields of ecology and plant resistance.

Ecologic researches are expected to explore various possibilities for pest control. From the ecologic data we should be able to conclude whether certain pests could be controlled by regulations, methods of cultivation, cropping system (including multiple cropping), parasites/predators, micro organisms, genetics, physics, mechanical, sterilization, forecasting, methods/time of spraying with insecticide or other methods. Ecologic researches are expected to determine the role of each pest in its ecosystem. Key pests, occasional pests and potential pests, should be determined together with other group researches.

In principle research of plant resistance to pests is the simplest in practice. For wider target of plant resistance, researches should also be carried out on resistance to potential pests. Besides, the role of the parasites/predators in resistant varieties and the possibility of the emergence of biotypes should be studied together with researches in the fields of taxonomy, ecology and insecticide. Researches in plant resistance are closely related with researches in the field of plant purification, so that besides carrying out researches in the field of resistance, tests of the genealogies produced by purification experts should be done. In order not to loss the sources of resistance, identification of the resistance of local varieties should be made.

Pesticide researches besides determining the effects of various pesticides on key pests, occasional pests and potential pests, the effects on useful insects (parasites/predators) are also determined. The suggestion of application on the basic of time is to be replaced by the basic on pest population connected with the economic factors and continuity of ecosystem. The methods of application and the specific characteristics of pesticides should be considered.

Researches connected with the economic aspects which in turn are related to continuity of the ecosystem is the final target in the concept of pest control. Thus, firstly, the connection between density of pest population, degree of attack and yield should be studied.

The second step is to determine the economic thresholds, which actually is very difficult because there are many in-influencing factors. Although the value of the economic thresholds changes in accordance with economic changes and environmental conditions, in general sense, they will be determined.

Specifically in the field of plant diseases in the course of pest control, studies are directed to plant resistance. Because overcoming plant diseases by resistance/tolerance is the most inexpensive, stable, does not disturb the balance and does not cause pollution of the environment. This particularly applicable to crops cultivated extensively on relatively small capital such as grains and second crops.

The applied research is to test the crossing genealogies in the field as well as the laboratory, while the basic research is to find the sources of the resistance, to study the essence of the resistance (vertical, horizontal etc.). Studies of the "faces" and the spreading of each pathogen to be used as guide in purification. Besides, identification of potential diseases which attack food crops should be continued. Some ecologic and biologic aspects of the pathogens such as the albino (bulai) disease should be studied more thoroughly in order to find an accurate strategy for eradication.

Seed/yield processing technology.

In order to maintain and improve the quality and quantity of the yield, research should be directed to such criteria as: optimal degree of maturing, efficient harvesting tools and methods so that losses can be minimized. For drying, processing and storing studies should be made on the tools, process and quality of yield/seeds. Besides, in the drying process, time and temperature should be studied. For processing and storing, research should be directed to such factors as the moisture content of the material, time and heat. No mean losses are sustained as the result of tools and machinery, so that their method of use should be tested. Attention should be given to research of standardization covering sampling technics, quality and yield/seeds beside the classification. Also the conversion/output of each stage of processing should be determined.

Biological factors (including pests and micro organisms), as well as chemical and mechanical factors influence the quality of the yield as well as the seeds in all stages of processing particularly in storing; this should be subject to research.

Social economy.

Social economic research in the food research institute is developed to become one of the directing factors with various methods of approach:

Multidiscipline integrative approach.

Integrative approach means that social economic research does not stand by itself but is an element of evaluation and direction in the studies of cultivation technics. Multidiscipline means that partial and one sided information will not mean much in the efforts to find suitable adaptive technology in the widest sense. This approach directs the research to:

- Evaluating the possibility and economic meaning of cultivation technics tests.
- To assist in the identification of the kinds and methods of research which are relevant to the interests of the farmers (producers), particularly in the course of developing a technology which can create work intensivity and increased income.
- Identification of social economic constraints and business opportunities opened to farmers which determine the group behaviour and participating in finding adaptive technology suited to the agro-ecosystem considered from the physical as well as social economic standpoints.

Basic model.

In principle, human behaviour can be explained by the minimum action principle (which in the narrow sense can be replaced by the common economic principles such as maximalization of profit or minimizing of cost) applied within the limit of ability of an entrepreneur, which constitute constraining factors. Various social economic constraining factors can be explained as follows:

- Lack of knowledge and skill. People will only use a technology if the meaning of it is clearly understood. One will act in accordance with one's expectations and these expectations depend on one's knowledge about the technology to be used.
- Limited resources: capital, manpower, land.
- Lack of production logistics, including continuity and quality of service and the time.
- Imperfection of marketing, such as small demand, low price, difficulty in storing and processing of the product, large trade margin etc.
- Short horizon of planning. This is closely connected with the knowledge and income of an entrepreneur. An entrepreneur possessing a large capital can afford to make long term planning. Low capital entrepreneurs might only be able to make day to day plans just enough to cover tomorrow's needs of the family. This means that having 100 rupiahs now is more important than having 10.000 rupiahs next year.

- Limited ability to take risks. Each business enterprise has risks. The larger the investment and the larger the risks which might come, the smaller the number of entrepreneurs willing to make investments, particularly the small entrepreneurs.
- Business opportunity. A good entrepreneur is one who can make business combinations which bring optimal profits. Perhaps in a certain region the farmers are unwilling to carry out intensification in rice cultivation, because most of their income come from coffee or other businesses. In determining an adaptive technology for a certain region, this matter should be specially considered.

Within the boundaries determined by the above constrains, the behaviour of an entrepreneur is characterized by the optimal principle in the economic sense. Things which cannot be explained by the above constrains constitute residues which might be caused by the system of value in which material does not constitute a dominant system of value.

Types and methods of research.

- The comprehensive research type at micro farming efforts level. In principle the research is started by experimenting the packet on the farmer's land and together with the farmer. At the same time, participating farmers and other farmers are taught to make farm recordings. From the results of the experiment can be evaluated the effect of the technology on the farmers income and identification can also be made of the constrains experienced or will be experienced by the farmers in case the technology is spread widely. Marketing surveys and secondary data collecting in the region concerned will help in the identification of the constrains which might come about. Thus it is hoped that a clear picture of supporting facilities to be prepared, can be obtained, in introducing a technology in a certain region.

In this case, the technology should of course be adaptive, meaning that it can be adopted by the local farmers, not just one or two. This kind of research has been started in the development of cropping system and IRAEN cooperates with IRRI. During this research, the researchers stay with the farmers, in accordance with the epistemologic principle of the self standing system.

- Macro level comprehensive research type. Identification of the variety of commodities to be developed should be based on the prospect for the demand of the commodities. This can only be learned from macro level economy based on the studies about the tendency of consumption and inter regional and international trade. Then an integrative approach is used by considering a commodity as an agrobusiness system. This kind of study has been carried out on corn in cooperation with SEARCA.

- Partial research type.

The first two types of research are relatively expensive considered from the standpoint of costs as well as manpower. For this reason it is still necessary to carry out partial researches which can be carried out extensively, to supplement the information obtained from the above two types.

"Farm recording" without experiments, "marketing survey" are examples of the researches being carried out.

Priority and stages of research.

At present the principal constrain is skilled manpower. Considered from relevancy of issue, the micro agricultural efforts comprehensive research type should get first priority at present. This specifically a problem for the research institution which is oriented to the technology of cultivation and is practically never carried out by other research institutions moving in the field of social economy. On the other hand, this kind of research, methodologically, is new which should still be developed in order to achieve the goal.

Many macro level comprehensive research type are carried out partially by other research institutions such as the university and Survey Agro Ekonomi. In this case the Central Institute of Agricultural Research hopes to get information from them, before it is able, with the present manpower, to carry out its own comprehensive researches. Actually in this kind of research, cooperation with other institutions should always be maintained.

Chapter IV

DIRECTION OF RESEARCH PROGRAMS

In order to direct the research programs, accurate criteria of priority should be determined. These criteria need not be detailed as yet. Detailed criteria will only be needed to plan annual programs. In order to determine the criteria, considerations for determining the priority should be made.

1. Considerations for the determination of priority.

The following considerations are the basis for the determination of the research priority criteria.

- a. Because of limited budget, facilities and research workers, efficiency should be increased.
- b. Research of food crops aspects covers many fields of discipline. Each field of discipline does not stand alone but support each other.
- c. Increasing the production of food crops requires an overall recommendations and specific in nature in accordance with the location or season.
- d. Overall and specific recommendations require integrated research. Integration can accommodate research activities which support each other.

For this reason, integrated researches should get first priority, i.e.:

Variety improvement research program is an integrated program to produce and overall and specific recommendation. New supreme variety and its packet of technology constitute a recommendation for increasing the production of food crops. Purification, agronomy, physiology, social economy and pests/diseases experts, together, define the plans, manage the execution and evaluate the results of the researches.

Cropping system research program covers studies of rice and second crops by utilizing and maintaining the continuity of the sources of production as well as possible. Intensification of cropping system can increase production through extension of area and frequency of harvesting, increase and equalize the distribution of the farmers and provides wider opportunity for work for the villagers. Purification, agronomy, pests/diseases, physiology and social economy experts should work together to define the technology suitable for local conditions.

Right technology integration research program determines the recommendation on the basis of regional adaptation/verification. The technology packet as the result of research in the Research Institution's garden is tested for its suitability on the farmer's land within the economic ability of the farmer. Experts in the fields of: purification, agronomy, physiology, pests/diseases and social economy together plan, observe and evaluate the results of the research based on their respective expertise. The results will constitute the basis for determining further verification tests and complete the recommendation of the packet of technology in accordance with local conditions.

Dry and tidal lands integration program aims at obtaining the recommendation for the suitable packet of technology for each area. In this program water management is an important issue which should be connected with the components of modern technology. The supreme varieties for the tidal and drylands require separate handling. Besides, the problem of the specific nature of the tidal land and the problem of land management of the dryland require intensive studies. Separate researches should be carried out for the improved efficiency of the use of fertilizer and other materials for both types of land.

Disease and pest control integration program aims at maintaining optimal yield but limiting unwanted side effects. For this purpose all existing components of technology are used in a unit of planning to keep the pests and diseases below the threshold of economic damage. In the efforts to carry out integrated control, components of control are always used on the basis of the ratio between the costs and expenditures, most profitable for the farmers.

2. Guide to the execution.

There should be an overall planning of integrated research programs based on regional problems. The emphasis of the execution of research programs is on regional activities. The expert staff provides guidance through grading, training and directing to local research staff. Observation of the research projects should be done together by local research staff and define together in periodic reports. The results of the researches will constitute the foundation for the next planning of research. Exchange of opinions and experience will promote smooth planning, observation and evaluation.

Limited ability requires the solving of problems in stages and determination of researches requiring short and long term solving. Below are presented the research programs based on the above classification.

Short term research programs.

Subject matters which are included in the improved variety integration program (GEU).

Improvement of the varieties of rice resistant to key pests/diseases, having nice taste, low or medium height of plants suitable for the conditions of the cultivation areas (area with good irrigation, low and tidal areas, highland, problem land), suitable for low or high fertilizing, suited to cropping process in accordance with demands.

Improvement of the corn varieties which are resistant to *Sclerospora maydis*, quick and medium growing; soybean varieties resistant to rust disease (*Phakospora phachyrhizae*), resistant to *Agromyza phaseoli*; peanut varieties resistant to *Pseudomonas solanacearum* and *Purrania arachidis*; Green peas varieties resistant to scab, *Elsinee iwatae*; Sweet potato varieties resistant to *Cylasformicarius*; Sorghum varieties resistant to Anthracnose, rust and scab diseases.

To find varieties of corn with quick and medium growing quality, quick growing soybean varieties and sweet potato varieties possessing high protein and carotene.

Increasing the efficiency of use of the nitrogen, phosphate, potassium and micro element fertilizers by finding the right method, time and dosage of fertilizing; determining the balance of nitrogen, phosphate and potassium elements in certain soil and climate; lessening the loss of the nitrogen, phosphate and potassium elements; evaluating and using organic sources of element and the effects on the structure and fertility of the soil; evaluating and using the characteristics of the crops which determine their tolerance to: lack of water, too much water, low temperature, problem soil and shades, determining the effects of the climate on growth and production; identifying lack of the micro, K, S elements, the location, spreading and the ways of solving the problem.

The methods of limiting the loss or shrinkage in drying, processing and storing by determining the time and optimal temperature for drying, calculating the moisture contents and the heat caused by processing and storing; methods to prevent and control storage pests and disease; determining the chemical and mechanical factors on the quality of yield; finding the methods/times most right for harvesting, peeling, drying, cleaning and storing; determining the optimal moisture contents for storing. Testing the efficiency of machinery and tools and the method of seed processing; finding an effective, efficient and practical method to test the growing capacity and moisture contents of seeds.

Subject matters included in the cropping system integration program.

Finding efficient use of water in connection with crops, land and climate. Orderly and thrifty management of land and water.

Effective, efficient and safe grass control (technics of cultivation, mechanically and using herbicide).

Finding combinations of various crops suitable for local cropping system, considering the land, climate and environment.

Finding the packet of technology for rice cultivation with fishery in the ricefields.

Making agroclimatology map for agricultural planning and development.

Subject matters included in the right use technology integration program for recommendation.

Micro level comprehensive research: Packet of technology experiments on farmers land in accordance with local conditions.

Subject matters included in the tidal and dry lands integration program.

Better methods of cropping for tidal, deep water, dryland and critical land regions.

Identification of specific nature of soil and the methods of solving the problem.

Subject matters included in the pest and disease control integration program.

Efficiency in the use of pesticide.

Side effects of pesticide on biotype components.

The roles of parasites and predators.

Determining the economic threshold of rice and second crops pests and diseases.

Identification of races and biotypes, determining the location, spreading and control.

Identification of the locations and determining the spreading areas of potential key pest and diseases and the methods of control.

The methods of monitoring and pressing the pest and pathogen population.

Long term research programs.

Subject matters included in the improved variety integration program (GEU).

Monitoring the environment: forecast of climate and ecologic and biologic balance, agroclimatology, flood forecasting and draught forecasting.

Finding the ideal types of plant for second crops.

Finding rice varieties with higher potential of yield and containing high protein.

Evaluating and making use of micro organisms to bind air nitrogen in rice, corn, sorghum and nuts.

Inter specific crossings and mutations for resistant to pest and diseases and important agronomic characteristics.

Finding the sources of resistant to key pest/diseases.

Subject matters included in the cropping system integration program.

The methods of orderly and thrifty management of water and land.

Maintaining the continuity of the fertility of the land for food production.

Use the foodcrops produce as well as the crops waste for industry.

Evaluating and making use of other food crops.

Subject matters included in right technology integration program for recommendation.

The influence of modern technology on social economic development.

Identification of commodities which need to be developed based on the prospect of demand for the commodities (macro level comprehensive research).

Partial researches to supplement micro and macro comprehensive researches.

Subject matters included in the tidal and dry lands integration program.

Using the land productively and efficiently by maintaining the continuous fertility of the soil.

Evaluating the level of shrinkage of the fertile layer as the result of cultivation and finding ways to limit this.

Subject matters included in the pest and disease control integration program.

The methods of forecasting disease and pest explosion.

*Biological method of pest and disease control by use of predators and parasites
Use of chemosterilants, inhibitors, and hormone in the course of integrated
pest and disease control.*

Chapter V

DEVELOPMENT OF THE ORGANIZATION.

1. The principle of an effective research organization.

For a research Institution to become an effective research organization the following matters should be considered:

The special nature of agricultural research; Basic components of agricultural research; The role of research in agricultural development; Internal connections in a research organizations; External connections of the organization.

The special nature of agricultural research.

Agricultural research has special natures or patterns as follows: Use of wide variety of science disciplines; Has regional characteristics, for this reason requiring studies in various ecologic conditions; Has international characteristics as the result of exchanges of thoughts, information, expertise, genetic materials etc; Inter-dependence among various disciplines of agricultural research requiring teamwork in solving them; Inter-dependence among agricultural sectors and within the sectors themselves to solve the problems being faced.

Basic components of agricultural research.

Base as guide in carrying out research covers: planning of research programs; flexibility of research organization and programs; methods of problem solving; utilization and improvement of the quality of knowledge and skill of talented workers.

Planning of research programs.

Agricultural research programs are based on an overall national policy. The programs should be problem oriented, to handle urgent problems; Development oriented, in keeping with the development of the farming community which is directed towards modernization. For this reason they should be sensitive to present and future needs. Indeed "the programs should also be capable of having a hand in shaping the future"; Showing the balance between the aspects of commodity and important problems in various disciplines, supporting factors/service; Showing good combination between the aspects of basic and applied research and adjustments in the course of development; Preparing research opportunities, nationally, and as the result of their application in various ecologic conditions, there should also be regional researches; Can make use of the results of researches from everywhere which can be applied in our country.

Flexibility of research organization and programs.

Research programs and organization should be flexible and opened to evaluation of the programs, their developments and research priority. Research activities should be directed to important problems based on priority. The emphasis of research is oriented to production and marketing, for the purpose of solving the problems existing in farming community.

Methods of problem solving.

"Team approach" should be developed in the course of solving problems. A smooth communications system between various research organizations should be maintained to prevent constraints or duplication.

Utilization and improvement of the quality of workers.

This matter can be carried out by: Coordination between research and education for possible training/upgrading and coordination with other organizations for on the job training.

In this case the efforts, of course, should be adjusted to possibilities of budget; while the quality of the researchers should be recognized and get proper pay. The same with the services and abilities of the workers; while the appointment of the workers in the work discipline should be in accordance with their aptitude and education.

The role of research in agricultural development.

Through mission oriented efforts, a research organization should be equipped with firm components i.e.: highly capable researchers and like to work together in planning the development of the institution as well as in carrying out researches and high quality/administrative component which supports the researchers in their researches.

Operational strategy. The principal aim of this strategy is to improve all efforts in the course of achieving the goal of the research.

Strategy for location. The location of the research institutions, nationally as well as regionally should be adjusted to prospective clientele approaches or to ecological approaches.

Internal connections of research organization.

The components of a research system cover facilities, manpower, structure of organization and funds. Anywhere, when there are human elements involved, there will occur the social factors in the relations among themselves, among groups and within the entire system. A research organization can be described as a social system, in which there are several groups of people working as researchers, administrative staff and the common workers. Each group has its specific attitude, as well as tradition of self respect and behaviour.

It is the inter-group and organization relations which make a research organization a social system. These relations can be the cause of frictions and pressures on the organization.

Besides the relations mentioned above there are also individual relations, particularly among members of the group. Individual and group relations should be maintained so that it gives the feeling that the organization belongs to everyone and for the interests of everyone. Such a condition shows the existence of "moral", i.e. a level of interest and pride shown by the individuals in the group and in the entirety of organization.

External relations of the organization.

Besides the internal populations, the organization also has external relations. These kind of relations of a large research organization are quite extensive.

The Central Institute of Agricultural Research carries out cooperations with: Domestic offices (other research institutions, Agricultural Offices, the Directorates under the Directorate General of Food crops Agriculture, Bimas, Universities etc.)

2. The Central Institute of Agricultural Research as a research organization.

The Central Institute of Agricultural Research is a research organization moving in the field of research for food crops.

Tasks of the research.

The Central Institute of Agricultural Research carries out researches for rice, corn, sorghum, wheat, nuts and tubers in the aspects of purification, agronomy, physiology, pest and disease control, supreme seeds, technology of yield processing and social economy.

The task of distributing the results of the researches.

Results of the researches are published through "CRIA Annual Report", "Berita LP3", "Contributions of the CRIA", other publications, Seminars, Workshops and Trainings.

Special trainings are held for agricultural extension officers and government officials.

3. The Development of the organization of the Central Institute of Agricultural Research.

The Central Institute of Agricultural Research consists of: Sections, Branches and Representatives. *)

*) Quoted from the Decision of the Minister of Agriculture No. Kep. 20/4/1967 about: Regulations about the structure of organization, Tasks, Leadership and work procedure of the organization's units within the Directorate General of Agriculture.

The sections consists of Sub-sections; The Branches are Research Institutes in the regions; The Representatives are extensions of the Central institute for regional executions.

The Office Formation of the Central Institute of Agricultural research was stipulated in the decision of the Minister of Agriculture No.Kep. 30/2/1966 as follows: the Secretariat, Physiology Section; Disease and Pest Section, Agronomy Section, Supply Section, Technology Section.

Further, in the decision of the Minister of Agriculture No. Kep.30/12/1966, the regional executive elements were determined, i.e.: the Makasar Agricultural Research Institute, Representative of the Central Institute of Agricultural Research, Experimental Plots.

The structure of organization changed and in 1969, the supply and technology sections were abolished. The Supply Section was transferred to the Directorate of Technics while the Technology Section was handed over to the Sang Hyang Sri Institute. As the document of transfer to Sang Hyang Sri has not yet issued, finally with the approval of the Sang Hyang Sri Public Company (Perum) the Technology Section has been re-transferred to LP3.

There was a new development in 1971, with the appointment of Maros and Sukamandi as Branches with autonomic status. Thus the Branches and Representatives in the regions at present are: the Maros Agricultural Research Institute, Sukamandi Branch of the Central Institute of Agricultural Research, East Java Representative, Central Java Representative, West Sumatra Representative, and Kalimantan Representative.

Further development will be the formation of two research centers at Sukamandi. The present Sukamandi Branch which is being developed will become the Research Central Institute for Rice and Second crops.

There is great possibility that the present Branches will become Representatives. This is indeed important considering the nature of agricultural research as mentioned above. Indeed the Branches are expected to be developed into Regional Agricultural Research Institutes.

In planning the development of agricultural research organizations, the following factors should be considered: Development of research organizations; Division/grouping of research disciplines; The tasks of the supporting sections for research activities; the climate in research organizations; Decentralization of research activities.

Development of research administration.

The nature of agricultural research, principle of execution and the connection with the country's development have been described above. In order to get results, the strategy of the organization should be directed toward this by employing talented manpower who can work together, as the principal component of the organization.

Orientation to development requires a "strategy" for execution. This puts forward the importance of the role of problem identification for determining the right strategy for research. Such problem identification requires an overall analysis of environment, source of funds and criteria of evaluation. In this way it can be determined whether a problem should be studied. Environmental analysis requires determination and perseverance in finding the opportunities which encourage research. In the end the environmental analysis will provide a list of priorities and the sequence and can also provide a list of problems existing within the community and requiring studies.

In this development period, research and action very often go together, in which research is carried out on an action program and the action motivated by research findings. It is clear that a research organization should be supplemented by components in the form of capable and expert researchers. For this purpose, a "Research Program Director" together with staff are required.

Another very important strategy is planned employment of research/technical manpower for the organization. This also covers knowledge improvement for existing staff of researchers, so that the research organization will always have qualified manpower. For this purpose, an executive office is needed i.e. a "Director for Manpower Planning and Training" and his staff. The training program should also cover a program for the spreading of practical knowledge as research findings of the organization, to the farmers and other offices (=extension), so that the organization can form good linkages, smooth operations, talk in the same language, so that in the end there is a feeling of teamwork. Finally, this will result in an evaluation that the organization is worth existing.

The "Research Program Director" and "Director for Manpower Planning and Training" are staff members of the "Research Station Director".

Research discipline grouping.

Grouping of the disciplines should be adjusted to needs so that it can encourage the creativity of the researchers by taking note of their way of thinking. In this case a Research Program Director and his overall analysis will direct the organization as regards the grouping, while the Director for Manpower Planning and Training will implement it.

In determining the groups of discipline which will become parts of the research disciplines, we should consider future development, because the numbers of the group can be small or large. What is important is how many and what disciplines are required, which can be manipulated with the thought that extension to big research organizations is not closed.

More extensive groupings of research disciplines than present groupings are as follows: Plant purification, Agronomy, Plant pests, Plant disease, Physiology, Agricultural economy, Agricultural technology/Agronomic engineering, Soil Microbiology, Soil fertility, Seed technology/production, Technology of agricultural products. These groups require technical and scientific services, i.e.: Library and documentation center, Statistics, Communications, Plot Management.

The tasks of the supporting sections of research activities.

The supporting sections for research activities can be divided into the following groups: Personnel Administration, Finance, Supplies, Institutional Household/inventory, Expedition and travel, and foreign Cooperation. These supporting sections should become the catalyst of research activities. The task is to give the opportunity for the staff of researchers to achieve the research goals. The division of the section into the groupings or administrations, is intended to show that their functions as supporter and catalyst are vital if the organization is to go on progressing.

It is clear that in this section an able, experienced and firm executive officer is needed to steer his subordinates towards successful achievement of the research goals, by carrying out their tasks as the support to research activities. This executive office is the "line" to the director of the institute.

The climate in research organization.

A research organization also follows the organizational principles of the general management with several modifications in accordance with the specific climate of research. The most important in this case is the carrying out of the tasks is based on the desire to cooperate, not because of fear of the law. For this reason, there should be an effective coordination within the organization; an understanding of the aim of the institution be cultivated. In this way each will steer his activity towards the achievement of the goals of the organization/institution.

Individual relations.

The "scalar" and Functional" process is not always suitable for a modern organization, particularly a research organization. The relations between the director, Heads of Departments/Sections, heads of Sub Sections is a scalar process, but the essence is different. The concept of boss and subordinate relations is not suitable.

There is a hierarchy in a research organization but very often it becomes "multiple hierarchy". This occurs because traditional hierarchy in which each person has only one direct supervisor is opposed to specialization as part of a research organization. The multiple hierarchy is based on two kinds of authority i.e. "administration authority" and "professional authority".

Line and staff.

In a structure of organization in which there is specialization, two kinds of executive are needed i.e. Line and Staff. The case is the same with a research organizations, assist in supervising and provides services to "line personnel" at each level of organization.

In a research organization the existence of technical competence will give another pattern. Technical competence of a staff man very often is more conspicuous, in the sense of a technical decision. For this reason, very often, the experts are not considered just as suggesters only anymore; indeed their opinions sometimes have more weight than more suggestions.

Scope of control.

The concept of scope of control is still applicable, because there is a limit to the ability of a person to receive information, and then processing and evaluating it. For this reason, groupings with adequate scope of control is still the principal point in an organization.

In general, in research organizations, wider scope of control is considered more suitable. This means that wide transferring of power/authority is quite common.

Authority.

In a research organization authority and responsibility are diffused. Authority and dependence have different connotation than authority and dependence in other organizations. This is because, although the higher office of the organization has the formal authority, in formulating a decision, for the most part consultations and agreements are sought. At the heads of Section level, the authority and technical competence cannot be distinguished anymore. In this case direct interference in research executions is necessary and also it does not go against regulations. Still, this is not wanted by researchers.

Transferring of authority is widespread in research organizations, but still it is suggested that the transferring although specific or general, should be clear. Besides, transfer of authority, when possible, should be to the nearest level to the execution of the task. By such transfer of authority, the responsibility is permanent, to the director as well as the unit or sub unit heads.

Communications.

A basic teaching as a theory in traditional organizations is that communications should go through the channel. This is not always the case with research organizations. A number of administrative information does go through certain channels, but for the most part, exchanges of information occur informally. This occurs at every level of a research organization. This way of communicating (information) can affect the relations regarding power in the organization, because it can decrease the power of the direct supervisor, while the power of the subordinate can increase.

For smoother operation of the organization, the staff meeting which usually discuss the routine problems of the organization or the policy of research, should also discuss personal relationship which is a very important matter. Visits to various sections, laboratories etc. by the supervisor will encourage the activities of the researchers. This personal relations is also very important for external operation. In a research organization, there is a special "technological gatekeeper", who is usually scientific capable and has extensive personal relations and views.

Balance.

In a well organized organization, the balance should be maintained in the form of adequate sub sections. Although the procedures have been determined, flexibility should be guaranteed and excessive centralization be prevented.

They are principal groups which give the character to a research organization, i.e.: leadership, researchers, technicians, administration and other personnel (workers) groups.

Although each group is dependent on another, it is clear that their tasks in the organization are different. For this reason different administrative approaches and practices are needed. In discussing the research management, very often only two groups are put forward, i.e. the researchers and the administration group, which have different characteristics, criteria and norms and which can cause some problems in a research organization. In this connection, a research manager is a must, so that the entire organization has the same understanding, i.e. that in the research organization there exists a social environment with a research system.

An experienced administrator will emphasize that the principal task of the research organization is carrying out researches with the researchers as the nucleus. For this reason the administrative tasks are steered towards achieving the goal of the research. In a research organization, the researchers are the "scientists", "professionals", "employees" and members of a social group. For the success and well being of the research organization, it is clear that the organization requires adjustment to regulations, but it is also clear that healthy awareness of cooperation should be created.

It has been described before that personal relations within the group show the existence of morale of the individuals in the group and in the entire organization. This can be increased further through an action which, although it is out of the line of the organization, but very useful and is being practiced, i.e. an integrated program in which all groups or disciplines participate in the program of variety purification (GEU).

The principles of organization in a research organization as mentioned above, are for the understanding that the nature of research organizations differs from the usual organizations, so that they should be managed differently too. Thus it is clear that line functions as the result of unity of command or also unity of direction will only be applicable to certain groups outside "research discipline".

Decentralization of research activities.

As has been mentioned above, regarding the nature of agricultural research, in future the organization of the Central Institute of Agricultural Research should consist of the Central Research Institute and Regional Research Institute.

In this system the research activity and pattern should be adjusted to the following:

Research activity in the central research institute.

Emphasis of activity is on researches which: Requires focussing of the researchers' thoughts to technical improvements in the laboratory as well as the field; Directed to development of new knowledge, new methods and use of new facilities; Having extensive application as a whole and inte-regionally, by consideration of future possibilities.

The researchers from the Central Research Institute should be able to guide and coordinate researches carried out at the Regional Research Institute.

Research activity at the regional research institute.

Emphasis of activity is on: Experiments of varieties and use of new methods and facilities produced by the central institute, for evaluation of their suitability for the regions. Integration of the methods and facilities into the activities and combining the activities in accordance with the needs of the region. Centralizing of researches with emphasis on solving the specific problems of the region concerned. Research activities do not end here but extent to researches on the farmers land.

Research activity on the farmers land.

Through cooperation with those outside the institute, simple experiments are very often carried out on the farmers land, in order to find out their suitability to local conditions. These experiments are supervised by the researchers, from the central as well as regional institutes. The experiments should be planned in such a way so that besides being "adaptive" they also function as a demonstration.

For the Director to be effective as the one responsible and holds the authority in an institution, he needs the assistance of a Vice Director, Director of Programs Director of Training Manpower and Director of Administration, each with his respective staff members. The Vice Director manages the internal affairs of the institute, particularly in connection with the institution's operation. This way, the Director will have the chance to manage the external relations in order to explain the potentials of modern technologies produced by the institute, to his superior as well as to the public. It is important to continue to strengthen this function considering its position in the institute in the course of increasing food production.

By considering the special characteristics of a research institution as mentioned above, it can be concluded that more extensive scope of control is absolutely necessary for a research institution.

The basis for this is wider transfer of authority compared to an ordinary organization. "Management by delegation" is the characteristic of the diagram of a strong research organization. Furthermore, solving of agricultural problems requires a synthesis of a wide range of scientific disciplines. Pest control is connected with the field of variety (purification), insecticide, toxicity and the effects on environment (ecology), cropping system (agronomy), price and marketing (social economy), method of giving (agricultural machinery).

The number of sections in an institution should be adjusted to needs by considering the available facilities and manpower. Of course, the conditions in one institution differ from another.

As has been mentioned above, the central organization should have functional connection with those in the regions, especially at the section level. In this connection, the Section Head in the Central Institute should have functional authority to coordinate researches in his field at the central and regional levels. The Program Director together with the Branch Head in connection with functional relations should direct the programs in the regions, programs which are now being executed particularly in connection with the national program.

Suggestion for the structure of organization.

In accordance with above explanation, it is suggested that the structure of organization of the Central Institute of Agricultural Research at the central level be as contained in Diagram I. While the structure of organization at regional level, as described in Diagram II.

In Diagram III description is drawn of the philosophy of relations of the components of a research institution. It is clear that administration is an important tool for supporting research activities. Without effective administration, finance, logistics, personnel etc., the institution will certainly face great constrains.

Diagram I. Structure of organization of the Central Institute of Agricultural Research, at Central Level.

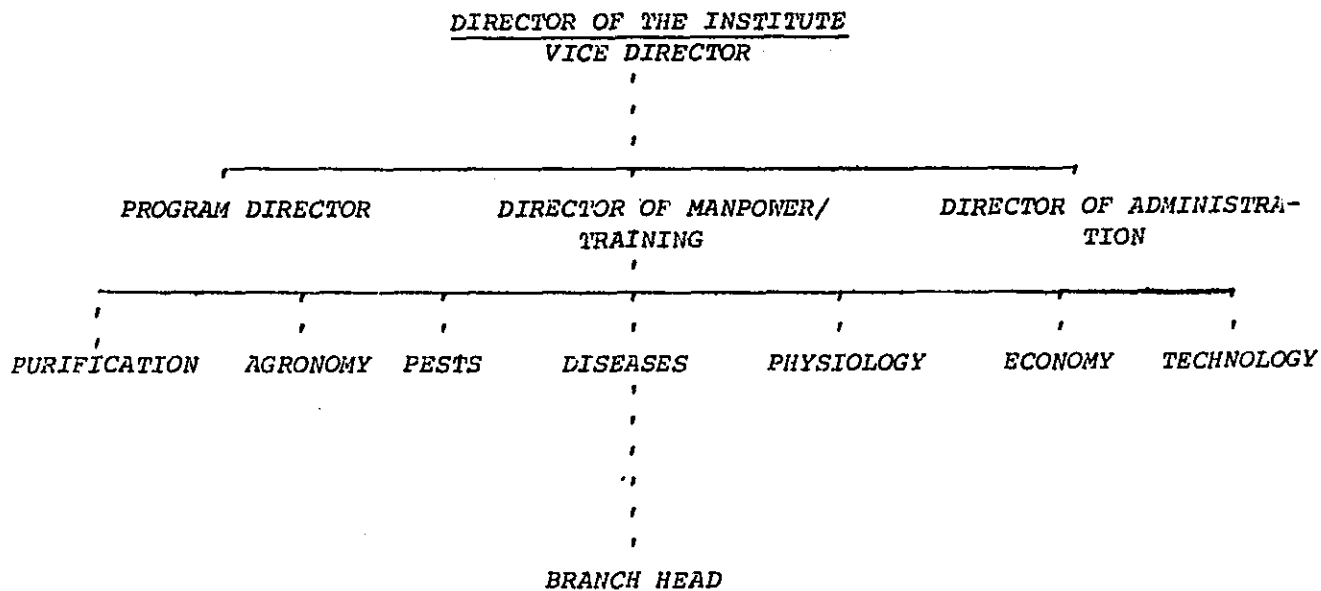


Diagram II. Structure of organization at Regional level.

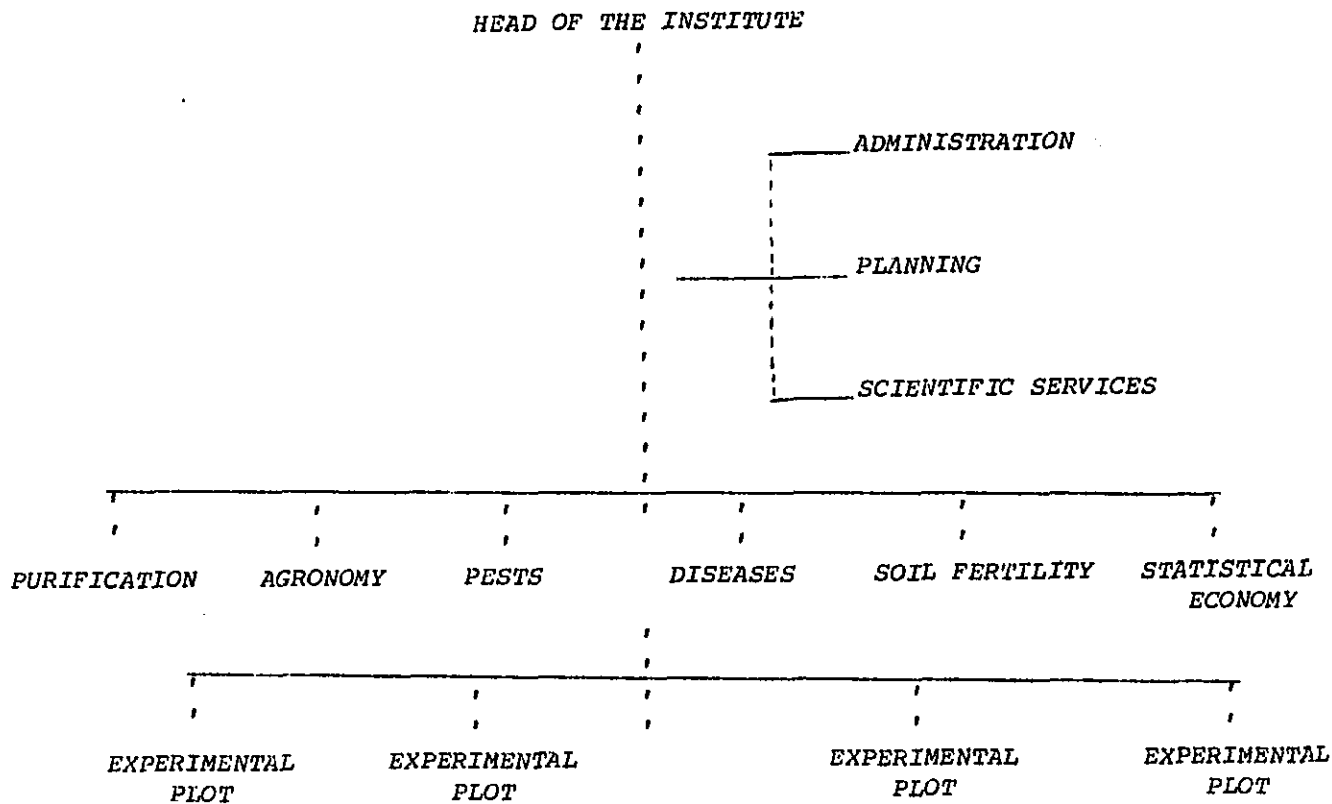
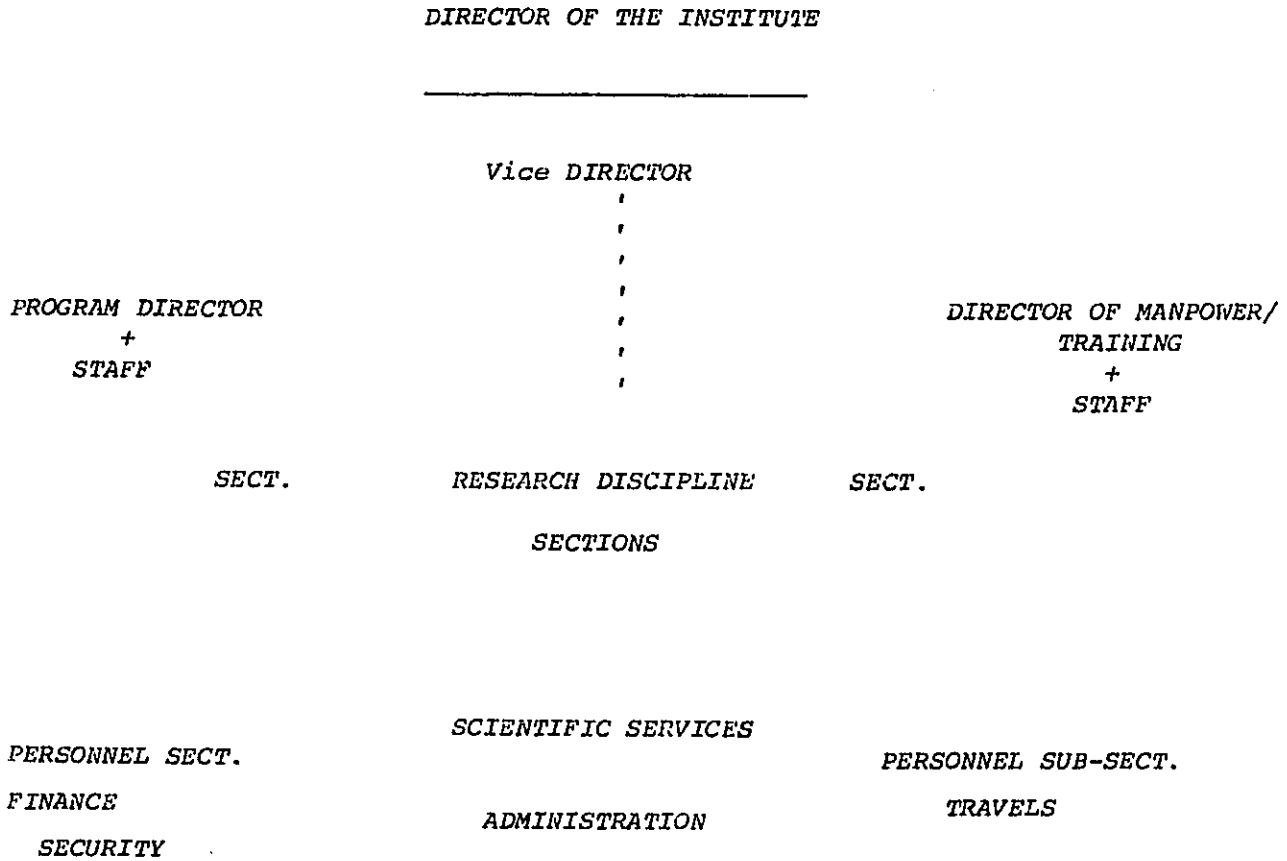


Diagram III. Philosophy on inter component relations in a research institution.



Enclosure

THE STEERING COMMITTEE AND THE EXECUTIVE COMMITTEE OF
THE CENTRAL INSTITUTE OF AGRICULTURAL RESEARCH WORKSHOP.

Bogor, January 5-7, 1976.

Steering Committee

Chairman : Prof. Dr. Ir. A. M. Satari
Secretary : Dandi Sukarna
Members : 1. Dr. Rusli Hakim
2. Ir. Suharsono
3. Dr. Subijanto Sujadi
4. Dr. Ibrahim Manwan
5. Sadikin Somaatmadja M.Sc.

Executive Committee

Chairman : Ir. Sutjipto Partohardjono
Secretary : Ir. Edi Sunarjo
Program/material/
report/edition : 1. Ir. J. Sujitno
2. Ir. M. Ismunadji
3. Ir. M. Sundaru
4. Ir. Sumiati Sumardi
5. Ir. Ansir Rifin
Finance : D.A. Wattibrahim

Logistics : Wikarna

Accommodation/
consumption : Dardjat

Enclosure

LIST OF THE PARTICIPANTS OF THE
CENTRAL INSTITUTE OF AGRICULTURAL RESEARCH
WORKSHOP

No.	Name	Office
1.	Prof. Dr. Ir A. M. Satari	LP3, Bogor
2.	Prof. Dr Ir Gunawan Satari	Pajajaran University, Bandung
3.	Dr. Ir E. Rukasah A.	Bappenas, Jakarta.
4.	Dr. Ir A. F. Birowo	Bureau of Planning, Department of Agriculture, Jakarta.
5.	Dr. Ir O. Koswara	Soil and Food Crops Research and Development, Jakarta.
6.	Ir Soenardi	Directorate of Food Crops Protection, Jakarta.
7.	Ir Ratna Djuwita Wahab	Bappenas, Jakarta.
8.	Dr. M. Rusli Hakim	LP3, Bogor
9.	Dr. Hidajat Nataatmadja	LP3, Bogor
10.	Dr. Ir I. N. Oka	LP3, Bogor
11.	Dr. D. M. Tantera	LP3, Bogor
12.	Dr. R. Subijanto Sujadi	LP3, Bogor
13.	Dr. B. H. Siwi	LP3, Bogor
14.	Dr. Z. Harahap	LP3, Bogor
15.	Dandi Sukarna	LP3, Bogor
16.	Ir S. Paransih Isbagijo	LP3, Bogor
17.	Ir Soemardi	LP3, Bogor
18.	Ir M. Suhardjan	LP3, Bogor
19.	Ir Suharsono	LP3, Bogor
20.	Ir M. Ismunadji	LP3, Bogor
21.	Panoedjoe P.	LP3, Bogor
22.	Ismu Sukanto Suwelo M.Sc.	LP3, Bogor
23.	Dr. Ibrahim Manwan	LP3, Maros Branch, South Sulawesi
24.	Mansur Lande M.Sc:	LP3, Maros Branch, South Sulawesi
25.	Ir A. Hasanuddin	LP3, Maros Branch, South Sulawesi
26.	Sadikin Somaatmadja M.Sc.	LP3, Sukamandi Branch, West Java.
27.	Ir Djoko Damardjati	LP3, Sukamandi Branch, West Java.
28.	Djam'an	LP3, Sukamandi Branch, West Java.
29.	H. Noorsyamsi	LP3, South Kalimantan Representative, Banjarmasin.
30.	Ir Soelaini Soelaiman	LP3, South Kalimantan Representative, Banjarmasin.

- | | |
|---------------------------------|--|
| 31. Tairan Sarimin | LP3, South Kalimantan Representative,
Banjarmasin |
| 32. Ir Darwis S.N. | LP3, West Sumatra Representative,
Padang |
| 33. Ir Firdos Nurdin | LP3, West Sumatra Representative,
Padang |
| 34. Ir Marwan | LP3, West Sumatra Representative,
Padang |
| 35. R.M. Sutantyo Sastrosadarmo | LP3, Central Java Representative,
Yogyakarta |
| 36. Abdullah Prawirosamudro | LP3, East Java Representative, Malang |
| 37. Ir Azis Azirin | LP3, East Java Representative, Malang |
| 38. Jusuf Pontoh | LP3, East Java Representative, Malang |
| 39. Ir Aman Djauhari | LP3, Bogor |
| 40. Soegijanto | LP3, Bogor |
| 41. Ir A. Syarifuddin | LP3, Bogor |
| 42. M. Sirdan M.Sc. | LP3, Bogor |
| 43. Ir M. Sundaru | LP3, Bogor |
| 44. Ir Rumiati Sumardi | LP3, Bogor |
| 45. Ir Sutjipto Partohardjono | LP3, Bogor |
| 46. Iskandar Zulkarnaen M.Sc. | LP3, Bogor |
| 47. Lukman Nol Hakim | LP3, Bogor |
| 48. Sutjihno M.Sc. | LP3, Bogor |
| 49. Wikarna | LP3, Bogor |
| 50. D.A. Wattibrahim | LP3, Bogor |
| 51. C. Sardjono | LP3, Bogor |
| 52. Sukria | LP3, Bogor |
| 53. Inu Gandana Ismail | LP3, Bogor |
| 54. Wargijono Hadi | LP3, Bogor |
| 55. Drs Sudjadi | LP3, Bogor |
| 56. Ir Mukelar | LP3, Bogor |
| 57. Ny. Marsah Suaida Sl. | LP3, Bogor |
| 58. Sumarno | LP3, Bogor |
| 59. Freddy Tangkuman | LP3, Bogor |
| 60. Sumanto | LP3, Bogor |
| 61. Wahjudi | LP3, Bogor |
| 62. Ir Edi Soenarjo | LP3, Bogor |
| 63. Ir J. Soejitno | LP3, Bogor |
| 64. Ir Ansir Rifin | LP3, Bogor |
-

