第二章　プロジェクトの成果と問題点

第二章　プロジェクトの成果と問題点

第１節　調査の考え方と内容

この研究協力の目的は、インドネシアとの国際的取りきめとなっている協定の第１条に示されているように、インドネシアのボゴールにおける中央農業研究所（ＣＲＩＡ）において植物病理、ウイルス媒介昆虫および生理病の分野における植物保護に関する計画を共同で実施することにあるが、具体的には、ＣＲＩＡにおける当該研究分野の施設・機械等の整備を行ない、関係インドネシア職員の研究能力の開発向上をはかるため、日本国政府および日本人専門家がこれを支援し、指導して、研究機関としての自走能力を高めることにある。

この研究協力は、当初、１９７０年１０月２３日から５カ年の計画で実施されたが、その後さらにインドネシア側の強い要請で３年間延長となったので、延べ８年に及ぶ研究協力が実施されることになった。

評価チームが調査のため訪問したのは、１９７８年７月６日～２５日までの２１日間で、本協定の期間が終了する約３カ月前の時期であった。

そもそも研究協力の評価を行なう手法は、日本国内における研究に関しても確立しておらず、まして海外における研究協力プロジェクトの成果を評価することは、手法以前の問題、すなわち派遣専門家の選抜、家族帯同の有無、生活環境等の要因が相手方に与える研究協力インパクトのパワーを大きく支配するなど複雑で、至難な業である。

そこで、ＣＲＩＡにおける研究推進について自走能力が賦与されたかどうかを、協力期間中に発表された研究成果を中心に評価することとし、併せて下記の事項を調査することとした。

1. 調査事項

ａ．過去７カ年にわたる研究協力事業の分野別課題とその成果

ｂ．プロジェクトの実施に際して発生した問題点の要因分析と、これらに対してとられた措置

ｃ．プロジェクトの実施によりインドネシアの農業研究行政に与えたインパクト

ｄ．プロジェクトの残余期間に行なわれるべき活動等

ｅ．Counterpartの研修に関する問題

2. 調査の方法

ａ．過去に出版された報告書、研究発表（セミナー、シンポジウム、学会など）の収集

ｂ．ＣＲＩＡスタッフおよびCounterpartからのヒヤリング

ｃ．施設・機械・設備等の利用状況

第２節　研究活動の概要

1. 研究協力プロジェクトの構成

この研究協力プロジェクトは、初め植物保護の研究領域に関し、下記の３つの分野を対象に協力事業を行なうことが、日本およびインドネシア両国政府の協定で取決められた。

１）　食用作物の主要病害の生態と防除に関する研究

２）　食用作物のウイルス媒介昆虫の発生予察に関する研究

３）　食用作物の生理障害とその植物生理学的研究

その後、本研究協力は、前述のごとく、１９７５年に３年間延長することになり、従来の研究協力分野のほかに、Entomology および Agronomy の一部についても、研究協力を実施することになった。したがって、現在は、下記の５項目についての研究協力を行なっている。

A. Plant Pathological and Virological Researches

B. Plant Physiological Researches

C. Entomological Researches

D. Rat Control Researches

E. Agronomical Researches

2. 研究課題とその成果ならびに問題点

過去７年間研究協力プロジェクトで行なった研究課題とその成果ならびにそれらのインドネシア農業技術に与えたインパクトについては別添資料に示したとおりである。

（別添資料：　List of research results of Indonesia Joint Food Crop Research Program　参照）

各研究分野ごとに研究課題とその成果の概要およびこんごの問題点は次の通りである。

A. Plant Pathological and Virological Research

この研究分野に関しては

i）　Disease survey on food crops

ii）　Rice diseases

iii）～V　Upland crop diseases（Corn, Legumes Cassava, Sweet potato）の研究が実施された。

i）の項目については、インドネシアにおける主要なfood cropの病害が明らかにされた。たゞし、こんごは、さらに未調査の病害および新しい病害が発見される可能性があり、恒常的な調査を継続する必要がある。

ii）のRice diseasesの研究についてはSheath blight, Bacterial leaf blight Penyakit habang およびKerdil hampaについて、きわめて精力的な研究

が実施された。

Ⅲ）の Ulpland crop diseasesについては、Downy mildew of corn， Muny bean scab，Virws/Mycoplasma diseases of legumesについて、きわめて効率的な研究が展開された。

これらの研究内容は、専門的にみても、きわめて先端的かつ高度なもので、得られた成果は、１９７７年に刊行されたReport of Japan-Indonesia Joint Food Crop Research Program（１９７０～１９７５）を始め、Contribution of CRIA，Annals of the Phytopathological Society of Japan， Phytopathology, Virology, Indonesian Phytopathological Society Meeting, TARC Symposium series, JARQおよび各種の International symposiumで報告され、国際的にも高い評価を得ている。

とくに、Muny bean scab および Kerdil hampa of rice は、この研究協力チームによって発見された新病害で、まことに特筆大書すべき成果である。

また、Corn の重要病害である Downy mildewの研究では、本病のInfection mechanism に関する基礎的知見を得て、防除に対する貴重な指針を与え、さらにsystemic fungicide による防除の可能性を示唆した。

このほか、Bacterial leaf blight of riceの varietal resistance, Xanthomonas oryzae の strain とくに Pathogenicityに関する研究の成果もきわめて顕著で、こんごのインドネシアにおけるRice varietyの Breeding program に大きく寄与するものと思われる。

次にマメ科作物のVirusおよびMycsplasma病に関してはStunt， Dwarf, ダイズのYellow mosaic, Peanut mottle, Mungbean mosaic, crin Kle Leaf, Cowpeaの aphid-borne mosaic などについて、Aphis glycines, Aphis craccivora（以上アブラムシの１種）で媒介されることを明らかにした。

また、Peanutのmosaicおよびマメ類のてんぐ巣病は、１種のLeaf-hopper（Orosius argentatus）で媒介されることが明らかとなった。

これらの成果は、Report of Japan-Indonesia Joint Food Crop Research Program, Contribution of CRIAおよびS. E Asia Reg. Symposium CRIA Staff meetingなどにおいて報告されている。

なお、マメ科作物、ウイルス病のVectorに関する研究については、畑作地帯におけるアブラムシ、ヨコバイ類の季節的発生消長を明らかにする必要があると思われる。この研究によって、ウイルス病またはマイコプラズマ病の媒介時期と防除の適期を把握できるであろう。

こんごの問題点としては、イネとくに陸稲における、いもち病の多発にかんがみ、畑作地帯における陸稲のいもち病の研究をすゝめると同時に、インドネシアに作付される水稲・陸稲の品種を用いた、いもち　レースの判別基準の作成、抵抗性品種の育成をはかる必要がある。

このほか、未だ防除法の確立していないトウモロコシのDowny mildowダイズさび病を始めとするマメ科作物の病害の発生生態と防除に関する研究、キャッサバ、甘諸などTuber cropsの病害の研究は、こんごに残された重要な研究問題である。また、イネのUdbatta病の発生動向をも注目する必要がある。

B. Plant Physiological research

この研究分野においては、

i) Survey and studies on the physiological disorders of rice plants

ii) ～ V. Effct of maui in organic matters on rice yield

VI) Utlization of organic in lowland rice

VII) Nutritional studies on upland crops

VIII) Physiological examination of rice plant

などの研究が実施された。

i) の項目については、インドネシアにおける水稲作地帯の主要な生理病が明らかにされ、それらの原因を究明し、有効な対策が提案された。無機成分の栄養不足に起因する生理病の解決は比較的容易であるが、土壌　、水、および重金属の過剰などの不良環境条件で誘発される生理病に対する改良対策は、こんごの研究によらねばならない。

また、生理病の調査地点を拡大することにより、新しい問題が発見される可能性があるため、研究を継続する必要がある。これらの調査から、無機成分の過不足がpathological diseaseと密接な関係をもち、加里不足水稲から小粒菌核病がみつけられた。したがって、病理と栄養生理面の共同研究が期待される。

ii) の項目については、窒素質肥料の有効利用を目的とし、土壌の性質を考慮した上で、経済的施用方法が検討され、多くの有益な結果が得られた。

秋落ち水稲に対して、緩効性のBall fertilizerの効果を認め、Hel. leaf spotの発生を減少せしめた。施用した窒素の約７０％が水稲に吸収されず、損失するような土壌が認められたが、そのような現象を示す土壌に対して施肥の時期、および方法とくにN肥料の形態および種類を、さらに検討し、Recoveryを上昇させ増収効果を得ることが望まれる。

iii) の項目では、水稲に対する燐酸肥料の効果を圃場およびポット試験で土壌別に詳細に研究された。とくに、インドネシアに分布する各種の主要土壌を用い、土壌　―　P酸肥料―水―稲体の相互関係を解明し、燐酸栄養の重要性を示した。燐酸成分の不足を助長させる

土壌については、その肥効を増進させる方法について、さらに検討すること、また研究対象とならなかった土壌について、燐酸の肥効試験を実施することが残されている。

Ⅳ）の項目については、水稲の加里栄養について行なった研究である。インドネシアにおける水稲の加里要求量は、土壌およびかんがい水からの天然供給の加里成分で、十分満足されるという考え方が水稲の生理病の研究および　収量品種の栽培試験で修正される時期が到来した。また、水稲体中の加里成分含有率の低い場合、マンガン過剰症が強くあらわれ、加里の施用により、その被害を減少させ、収量も増加することが認められた。

インドネシアでは、水稲に対する肥料としては、ＮおよびＰのみが使用されているが、加里肥料の施用が必要とされる土壌群を明らかにして、三要素施用による水稲の増収を図る必要がある。

Ⅴ）の項目については、三要素以外の成分として、硫黄とマグネシウム欠乏土壌について研究が行なわれた。その結果、Ｎ欠乏症と類似した硫黄欠乏症を示す土壌を明示し、その施用効果を認めた。

ジャワ島以外の外領においては、化学性の悪い土壌が多いので、マグネシウムなど各種の栄養障害の発生が起ることがあるので、さらにこの項の研究が新しい角度から行なわれることが望まれる。

Ⅵ）の項目で研究された水田への有機物の施用は、水田の還元性問題と関連し、水稲の根の障害に起因する生理病が心配された。しかし、一般の水田では、施用した稲わらの分解がはやいため、２～３の水稲品種を除き、初期生育の阻害は認められず、収量では各品種とも減収するものはなく、稲わらの施用によって水稲体の加里不足を補った結果が得られた。しかし、有機物の効用効果の有無を土壌別に分類し、その施用量的判断を考慮しつつ研究をすゝめる必要がある。

Ⅶ）の項目の畑作物の栄養生里に関する研究では、ダイズ、落花生を用いて実施された。ダイズについては、各種の無機成分の吸収量が明らかにされ、こんごのダイズ栽培に対する貴重ななる資料が得られた。しかし、畑作物の研究は、一般に少ないため、こんご各種の畑作物とくにマメ類について生育時期別の栄養特性および各成分の要求量を明確にし、マメ類栽培への施肥管理に対する指針を与える必要がある。また畑作物における水分代謝およびマメ類の根瘤菌に関する研究が望まれる。

Ⅷ）の項目については、水稲に対する栄養生理の基礎的試験を実施したもので、水稲品種の根の活力の差異が明らかにされ、栽培および育種への示唆を与える資料が作られた。また、尿素肥料中に含まれる有毒成分Ｂｉｕｒｅｔについて、幼植物を用いた試験を行ない、尿素肥料の良否を確認した。

こんごの作物栄養研究の分野においてはアイソトープによる養分の追跡手法などを採用し、

作物によって吸収された成分の移行、および代謝などの研究を実施し、基礎的な栄養生理の知見を蓄積することが望まれる。

こんごの研究上の問題点としては、上記の各項目に関し記述したほかに、作物の多収かく要因の分析としての各種土壌の肥沃度と作物栄養との関係の解明が要求される。

C. Entomology researches

この研究分野の研究は、1977年から開始されたものである。

i) 水田におけるLeafhoppers and planthoppersの発生に関する季節的消長調査が行なわれた。

ii) Rice stem borerに関する研究では、Lipidopteraに関し、インドネシア国内で、6種を同定し、それぞれの分布を明らかにした。

iii) Insecticidesに関する研究に関しては、イネのBrown planthopper (Nila parvata lugens)の殺虫剤抵抗性と卵寄生蜂に関する研究が行なわれている。

こんごの問題点としては、イネの主要害虫であるメイチュウ類、Brown planthopperの発生生態、インドネシアにおける殺虫剤の適用方法に関する研究を行なう必要がある。

なお、薬剤抵抗性害虫に関する研究は、インドネシアにおける実態と現時点で行なうべき問題点および将来の研究方向に関しあらかじめ検討しておく必要がある。

D. Rat control researches

ネズミの防除に関する研究は、短期間の調査研究をしたのみであるが、インドネシアの水田地帯では、R. argentiventerが優先種であることを明らかにした。このほか、水田における就餌行動の観察では、leftover feedsあるいはネズミの体臭のついた餌に対しては警戒せずに就餌するという習性を発見した。ネズミの被害が大きいことにかんがみ、こんごさらにネズミの習性、就餌、毒殺方法などに関し、基礎的な調査研究を行なう必要がある。

E. Agronomical researches

Agronomyの研究は、1976年から始められたので、日が浅く、いずれの研究項目も、現在、研究を続行中である。

このうち、要水量については、雨期と乾期、あるいは品種によって、それが異なること、N肥料の分施については、分けつ期と幼穂形成期の2回の分施がよいことなどの成果をあげつゝある。

一般に、Agronomyの試験に関して、海外で信頼しうる成果を得るには、同一設計に基く試験を複数の試験地で行なうことや反覆が必要であるが、インドネシアでは、現地試験を行なうにしても、試験に従事するField research assistantの質の問題、現地の圃場管理の問題、遠隔地であることによる交通不便の問題など制的をうけることが多く、

圃場試験に関しては、常に不安定の要素がつきまとっている。

こんごは、圃場試験実施体制の強化と共に、生理・生態的な基礎研究の併行的実施を考慮すべきである。

なお、Agronomyに関する研究は、本年10月以降に発足する予定の新プロジェクトにおける計画との関係を整理し、明確にしておく必要がある。

第3節　研究環境について

施設機械等研究環境の整備と問題点

現在実施中の研究協力では、過去に延べ2億6千万円の施設・機材供与が行なわれた。当初は、これらの機材を格納し、設置する場所の問題で困却したが、その後インドネシア政府予算により研究室（電顕室を含む）が順次建設され、これらの機材はきわめて効率的に使用できるよう配置され、研究に利用されている、また、最近、日本政府予算により無償で供与されたPlant Protection Research Buildingが完成し、研究施設の充実が図られた。

これまで日本から供与された機材は、たとえば走査型電子顕微鏡、原子吸光分析器、超遠心分離器、温室6棟等をはじめ、約3,500件にのぼり、その金額は前述のごとく2億6千万円であるが、ことしあと約1億円の機材が1978年度分として追送されることになっており、これらのものは、今回新築された前記のPlant Protection Research Buildingの中に持ち込まれ、整備される手筈となっている。

施設・機材に関するこんごの問題としては、後述するように、機械の保全、補修、管理体制に一層の注意を払う必要がある。そして、このように整備された機材類をこんご如何に有効かつ円滑に利用して研究に役立てるかが問題であると思われた。

なお、新プロジェクトの発足により、将来、施設機材等の供与が飛躍的に増大するが重要な機械の修理に数カ月を要した例があるので、こんごは、予備機の供与、補修用部品の供給に万全を期する必要があるほか、特殊な高額機械については、日本メーカーの巡回整備をはかる必要がある。

第4節　インドネシア研究者の研究能力の開発

－特に学位取得制度への要望について－

インドネシア研究者の資質の向上に関しては、これまで24人に及ぶ多数のカウンターパートを日本に招聘して、農林省関係研究機関において研修を行なってきた。その結果、研究協力を行なってきた関係分野の研究者の研究推進能力はいちじるしく増強し、現在いずれも日本における貴重な経験と研修の成果を生かした研究活動を行なっている。

今回、評価チームが訪問して面接した多くの日本研修経験者が、親しみのある感情をこめて

現在実施中の研究内容を説明するこれらの人々の顔には、何物にもかえがたい心と心のふれあい、研究協力の真ずいをそこにみる思いがした。

たゞし、これはCounter pertのJunior classの研修についてであるが、帰国后、彼等がＣＲＩＡの研究推進能力を高めている現在、次のステップとして、彼等およびSenior Classの研究者を含めて、ＣＲＩＡ等におけるstatus symbol的意味合をも含めた高度の研修すなわち学位取得のための研修に関心が集中するのは研究協力を本務とするこのプロジェクトの性格上、当然のことと思われる。

このことについては、国際研究機関であるフィリピンのＩＲＲＩがこの学位取得制度を開設して、開発途上国研究機関の職員および大学関係者の受入れを行なっているほか、これらの人々のために、欧米の大学でも特待制度による学位取得のコースを設けている。たゞ、いずれも多額の自費を必要とし限度がある。

インドネシアでは、かねてこの研究協力の枠の内外を問わず、ＪＩＣＡベースにより、日本での学位取得のための補助制度の設置を要望していた。

今回、評価チームの訪問の際にもＣＲＩＡの多くのStaff およびCounterpartからこの件について強い要望をうけた。

また、現在日本で計画が進められている協力大学設置構想の進渉状況についても質問をうけた。

しかし、この協力大学構想は、日本側の当事者である文部省と、外務省との間に意見の調整がついておらず、ましてＪＩＣＡが独自に学位取得のための協力補助事業を計画する段階にまで至っていないとのことである。

最近、東京農業大学では比較的行動を起しやすい私学の立場から、ＩＰＢ（ボゴール農科大学）と話し合いを行ない、ことしからCore University（中核大学）としてＩＰＢ在籍者を対象に個別に指導、教育活動をはじめる手はずを整えようとする動きがある。

このCore Universityとは、ＩＢＰの在籍者で、日本での学位取得を希望する者があれば登録して、在籍のまゝ研究を続け、その間日本から日本人の巡回指導教授がきて個別指導を行ない、その後は日本へ１～２年滞在して研究の仕上げを行ない、論文を作成して提出すれば、学位を取得できるという仕組みで、滞日中の補助金もでる制度になっている。

もしこの制度が発足したとして、心配な点は、ＣＲＩＡのStaffらが、ＩＰＢ関係者と同じようにその恩典をうけることができるかどうかである。この点については、この制度が発足した段階で、インドネシア側関係機関において、ＣＲＩＡ Staffらにも恩恵があるよう応募資格の条件整備等を勘案するよう望みたい。

インドネシア研究者の研究能力の向上は、この協力プロジェクトの最大の眼目であり、こんごとも熱心に向上のための努力を継続する必要がある。とくに、研究の展開進展に対応して、

それを考察し、判断し、不測の事態にも適確に次善の対策をたてられる有能な研究者、毎日、派遣専門家から細かい指示がなくても試験を遂行し、圃場試験を担当できる研究者への向上、訓練を行なうことは、こんご研究協力プロジェクトの継続の際にも、長期的視点に立って行なう必要がある。

第5節　専門家の長期派遣に関連する問題

研究協力プロジェクトの実施過程において生じた問題点の多くは、専門家の長期派遣に関することが多く、こんごとも問題であると考えられた。

その2、3の事項を指摘すると次の通りである。

i）日本人専門家の派遣に関し、日本における研究機関での協力支援体制が必ずしも十分でないこと、とくに専門領域によっては、マンパワーの欠如からくる派遣の困難性、国際協力への理解が十分でないことからくる不円滑性の問題がある。

ii）上記のこととも関連して、長期に派遣された後の帰任先あるいはポストがなくなっていることへの派遣される側としての不安がある。

iii）夫人同伴滞在の必要性については長期の単身赴任は、生活環境等の変化により、とかく心身の疲労、不安定を招きやすく、ひいては協力事業の遂行に支障をきたすことになりかねないので、できる限り夫人を同伴することは、協力の総合的な実りをあげる上にも重要なことと思われる。

しかしながら、その可能性については子女の教育の問題に関連して困難な事情にある場合が多く、派遣者の人選にあたっても苦慮する問題である。

これらの諸点を一挙に解決することは極めて困難なことであるが、具体的事例ごとに関係者相互の努力と協力とによって逐次改善をはかって行くべきものと考える。

第三章　プロジェクトの与えたインパクト

第三章　プロジェクトの与えたインパクト

第1節　インドネシアの農業研究・行政にあたえたインパクト

研究協力プロジェクトの実施とくに過去7年間に行った個々の研究協力の成果が，インドネシアの農業技術体系，関係専門分野の基礎的知見の向上，農業技術普及への技術移行がどのように行われたかについては，別添資料のプロジェクト研究成果一覧表に示したとおりであるが，さらに巨視的な観点から，本研究協力の実施がインドネシア農業研究行政へどのような波及効果を及ぼしたかについて，主としてＣＲＩＡのインドネシア人研究者を対象としたアンケート調査によって知ろうとした。

アンケート調査結果は，後記したとおりであるが，調査の方法，相手方の受取り方の相違，役職等により回答が必ずしも十分ではなかった。（本章第3節参照）

したがってこゝではＣＲＩＡ各部・科でのヒヤリングおよびＣＲＩＡ職員に対するアンケート調査をごくかいつまんで紹介し，記述するにとどめたい。

１９７０年に発足した現在のJoint Research Program は，ＣＲＩＡにおける作物保護研究体制の強化と研究内容の充実および研究者の資質の向上に格段の努力がはらわれた。その成果は，ＣＲＩＡにおける諸外国の技術援助の中では，最も成功しているプロジェクトとして，ＣＲＩＡはもとより，インドネシア政府の高い評価を得ている。このことは，本研究協力チームが日本国外務大臣表彰を受けていることからも首肯される。

アンケート調査をみてもわかるように，プロジェクトの実施によって，農業研究行政へ大きな好影響を与えたことを一致して記述しているが，そのうち主要なものを摘出すると下記のごとくである。

a　ＣＲＩＡスタッフおよびカウンターパート全員が，研究推進に対する意欲をいちじるしく昂揚させられたこと。

b　ＣＲＩＡのReport に掲載される論文数が増加し，部内でのMeeting やSeminar も活発化し，国際機関や近隣国で開催されるシンポジウムへの積極的参加およびそこでの発表を行うようになった。

c　たとえば，ＣＲＩＡにおける病理科に対するインドネシア政府の割当予算がこの研究協力発足当時（１９７０年）にくらべ，6倍も増加した。

d　また，定員についても，プロジェクト発足当時1名であったものが，現在１１名（研究職のみ）に増員されている。

e　この研究協力を評価したインドネシア政府は，医学分野をも含めた電顕施設をＣＲＩＡの病理昆虫部の敷地内に建設し，研究推進の高度化をはかった。

全般的にみて，研究協力を実施した関係分野のインドネシア人研究者の業務態度が生々としていることが印象的で，これは本研究協力プロジェクトの実施および日本における研修によって得た自信と誇りからくるものと思われる。

第2節　ＣＲＩＡ各部科におけるヒアリング結果　　現状と問題点

2・1　病　理　科

1. 組織体制*

科長	Dr. Dewa made Tantera
糸状菌病担当	Ir. A. Mukelar
〃	Drs. M. Sudjadi **
〃	Drs. M. Kosim Kardin
細菌病担当	Drs. Muhammad Machmud **
〃	Dra. Nunung Hindun Ahmad
〃	Ir. Hartini Ramlan Hifni
ウイルス病担当	Ir. Martoadmojo Roechan
〃	Dra. Suyoko・Sudarisman
線虫担当	Ir. M. Herman
電顕担当	Ir. Nasir Saleh

＊　１９７８年，２～３名のStaff増員について要求中とのこと

＊＊印は，Study Leare中のもの

圃場およびGreen house 管理者　１０名

プロジェクト発足当時は２名だった由であるが現在は，以上のごとく，科長ほか１１名の研究スタッフと１０名の圃場およびGreen house 等施設管理者をもって科の研究進体制が構成されている。

2. 現在実施中の研究課題（１９７８～１９８３）と研究分担

(1) Rice diseases

1. Rice Tungro Vinus (penyakit habang): Purification and serological studies of strain identify source of resistance.
   Researcher: D. M. Tantera, M. Roechan, P. Warsidi Hadi
2. Grassy Stunt Virus (Penyakit kerdil rumput): Partial purification and modes of its inheritance; identify, source of resistance.
   Researcher: D. M. Tantera, M. Poechan, M. Muchsin
3. Ragged Stunt Virus (Penyakit kerdil hampa): Purification and modes of its inheritance; electron microscopy work (plant and insect)
   Researcher: D. M. Tantera, M. Roechan, Warsidi Hadi
4. Bacterial leaf blight (penyakit kresek): Strain studies; identify source of resistance to various strains.
   Researcher: Hartini R. Hifni, Eddy Sutarwo, Soma Mihardja

5. Bacterial leaf streak: Strain studies; identify source of resistance and modes of inheritance.
   Researcher: Nunung H. Ahmad, Syparman
6. Sheath blight and stem rot: Ecollogy of pathogen; control measures; yield loss; identify source of resistance.
   Researcher: Kosim Kardin, Wagiman
7. Rice blast fungus: Races of the fungus; chemical control; identify source of resistance.
   Researcher: Mukelar Amir, Otjim Sumantri
8. Rice panicle blight complex; Identify fungus primarily responsible; identify inducing factors in the field.
   Researcher: Kosim Kardin, D. M. Tantera
9. Udbatta disease: Identify source of resistance.
   Researcher: Mukelar Amir, R. M. Enoch

(2) Secondary crops diseases

i) Corn diseases

10. Downy mildew of maize: Identify source of resistance; chemical control; search for oospore and alternate hosts; epidemiology
    Researcher: M. Sudjadi, Masdiar Bustaman, M. Yusuf
11. Corn stalk rot (Erwinia Sp.): Identification causal organisms.
    Researcher: Nunung H. A., Suparman

ii) Soybean diseases

12. Soybean rust: Identify source of resistance; mode of resistance; mode of inheritance studies; chemical control
    Researcher: M. Sudjadi, Masdiar Bustaman, M. Yusuf
13. Soybean Virus diseases: Identify new diseases; identify source of inheritance; control measures.
    Researcher: M. Roechan, Warsidi Hadi
14. Soybean bacterial pustule (Psend, Glycinae, X. Phaseoli): Identify source of resistance.
    Researcher: Nunung H. A., Suparman
16. Soybean nematode diseases:
    Researcher: M. Herman

iii) Peanut diseases

17. Wilf disease (Pseud. sol.): Identify source of resistance; disease epidemics.
    Researcher: Sutjiati Moechlis, D. M. Tantera
18. Peanut viruses: Identification of new diseases and its source of resistance; control measures.
    Researcher: M. Roechan
19. Peanut rust: Source of resistance; control measures
    Researcher: Mukelar Amir
20. Peanut cercospora diseases (C. personata, C. arachidicola): source of resistance; control measures.
    Researcher: Mukelar Amir, Otjim Sumantri
21. Peanut nematode disease:-
    Researcher: M. Herman

iv) Mungbean diseases

22. Virus diseases: Identify new cowpea stunt disease; identify source of resistance; other beans control measures.
    Researcher: M. Roechan
23. Mungbean scab.: Identify source of resistance; control measures
    Researcher: Mukelar Amir, Otjim Sumantri

(3) Tuber crops diseases

24. Sweet potato scab (Elsinoe batatis): Identify source of resistance chemical control
    Researcher: M. Sudjadi
25. Cassava (X. manihotes & psend. sol.): Identify source of resistance
    Researcher: Sutjiati Moechlis, D. M. Tantera

(4) Wheat disease

26. Helmintho sporium sp. blight: Identify source of resistance; host range; chemical control.
    Researcher: Kosim Kardin

3. これまでに行った研究課題とその成果

別添資料のList of Research Results of Indonesia - Japan Joint Food Crop Research Procjram（１９７０～１９７８）に示すとおりである。

4. 試験研究費および施設等の変遷

１９７８年度の病理科予算は，年間千２百万ルピア（試験研究費）で，Joint Program が発足した１９７０年度の予算が，年間２百万ルピアであったのに比べ，約６倍である。

備品・機械，水道および電気容量については，発足当時，皆無に近い状況で，現状と比較はできない。

5. 日本からの派遣専門家（１９７０年～１９７８年）

(1) 長期専門家

①	岩田吉人	Team Leader	1971.2 ～ 1978
②	西沢正洋	Plant Pathology	1971.2 ～ 1973.3
③	里見綽生	Plant Virology	1971.5 ～ 1973.5
④	梶原敏宏	Plant Pathology	1973.3 ～ 1975.3
⑤	岩木満朗	Plant Virology	1973.4 ～ 1975.10
⑥	小林尚志	Plant Pathology	1975.4 ～ 1978.3
⑦	日比野啓行	Plant Virology	1976.11～ 1978.3

(2) 短期専門家

①	山元剛	Plant Pathology	1972.4 ～ 1973.5	（熱研派遣）
②	富永時任	Plant Pathology	1974.2 ～ 1973.5	
③	江塚昭典	Plant Pathology	1978.6 ～ 1978.8	
④	岩木満朗	Plant Virology	1978.6 ～ 1978.9	

6. 電子顕微鏡実験室の新設

１９７６年，病理昆虫部の敷地内に，インドネシア政府予算により約１０８m^2 の電子顕微鏡実験室が新設され，それまで病理科へ供与された電子顕微鏡関係の機械類（電子顕微鏡ＨＳ－９中型一式はインドネシア政府購入）は，こゝに集められ，インドネシアにおける農学研究領域のみならず，医学領域を含めた広い分野の電顕学的研究の推進のため，この施設は総合的に利用され，種々の成果をあげている。

このうち，植物病理関係の成果を列記すると下記のとおりである。

① Rice Yellou Duarf

② Corn Doung Mitda

③ Peanut Witches Broon

④ Rice Tungro Virus

⑤ Rice Ragged Stunt Virus

⑥ Legume Viruses

⑦ Cassava Bacyesial Blight

7. こんごの研究協力推進上の問題点（主としてインドネシア側の要望について）

(1) １９７１～１９７８年の約７年間にわたり，ＪＩＣＡによって実施された研究協力は，主としてPlant Patloology Sub・division およびPlant Physiology Sub・division を対象に行われた。その結果，当該科における，研究協力による供与および研修，派遣専門家による研究指導によって，研究施設および各種室内ならびに圃場関係実験器機，殺菌・消毒用器機，分離測定用器機等各種の試験用器機の整備充実と，研究員の専門的知識の啓発が行われ，作物病害に関する研究推進能力は著しく向上した。

(2) 現研究協力は，来る１０月２２日をもって終了し，以後は新しい構想のもとに新研究協力が発足するが，その時点においても病理科に対し，継続的な支援協力が行なわれることを切望された。

(3) とくに，使用頻度の高い備品機械，ジープ車輛等は，購入後７年近く経過し，全面的に更新するか，部品の補給がなされる必要がある旨要望された。

(4) 研修に関しては，２度目の補充強化研修（短期６カ月）および学位取得に関し，特別な奨学資金制度の設置を強く要望された。

(5) 新研究協力に関し，インドネシア政府関係当局は，Secondarg Crops とくにマメ類の栽培に関する研究の推進について強い要請をしているが，病理科としては，そのほかイネの病害研究に関しても現実には対応せざるを得ない実情にあるので，研究協力の指導に当っては，その点の考慮も是非してほしい旨要望された。

(6) これまでの研究協力では，Nematologyに関する研究協力の配慮が全くなかった。

ＣＲＩＡでは，Nematologyの研究は病理科の分担研究領域であり，新研究協力では，Nematology の研究推進に関し，特段の資機材等の供与，研究指導，研修に関し配慮されるよう要望された。

(7) 新研究協力の日本人派遣専門家については，次のごとく計画されるよう希望する旨の表明があった。

① 長期派遣専門家

１９７８～１９８１年	畑作物病害専門の研究者	(Plant Pathologist)
１９８１～１９８３年	仝　上	(Plant Virologist)

② 短期派遣専門家

１９７９年	線虫専門の研究者	(Nemato Cogist)
１９８０年	作物ウイルス病専門研究者	(Plant Virologist)
１９８１年	作物細菌病　〃	(Plant Bacteologist)
１９８２年	農薬関係専門研究者	(Agricultural Chemist)
１９８３年	作物系状菌病　〃	(Mycologist)

8. 線虫関係研究専用の，隔離用小型人工圃が，Green house の施設の整備について要望があった。

2.2 昆 虫 科

1. 組織体制

科長　Dr. Ir. Soehardjan（部長兼任）

稲作害虫担当	Dr. Soehardjan	(Stemborer)
"	Dr. Ir. N. N. Oka	(Brown plant
"	Ir. Sujitno	(Stemborer)
"	Ir. Suartini	(Brown plant hopper)
"	Ir. Ed. Sunaryo	(Gall midge)
"	Ir. Arifin	(Gall midge)
	Assistant 8名	
畑作害虫担当	Miss Wedanimbi	(Soybean pests)
"	Mr. Budihardjo	(Corn pests)
"	Mr. Harnoto	(Soybean pests)
	Assistant 2名	
Gropping System	Mr. Soegiyanto	
	Ir. Ruhendi	
分類固定担当	Ir. S. S. Siwi	
	Assistant 1名	
ネズミ担当	Ir. Roechman	
"	Ir. T. Djuwarso	
	Assistant 2名	
殺虫剤担当	Mr. D. Sukarna	
"	Mr. Harnoto	
"	Mr. Budihardjono	
"	Mr. Panudju	
	Assistant 4名	
農薬担当	Dr. Ir. M. Iman	
"	Ir. Djatnika K.	
"	Ir. Soetrisno	
	Assistant 2名	

昆虫科は，科長のほか１８名の研究員と１９名の助手で構成され，研究室・アミ室の設備をもっている。実際の研究業務もこの設備を用いて行われているが，その大半の業務は各地の分場の圃場で進められている。

2. 実施中の研究課題

(1) Rice pests

Varietal resistance

1. Mass screening to brown planthopper ..... Suartini, 1972 ∿
2. Advance screening to brown planthopper and gallmidge .... Suartini・Arifin, 1974 ∿
3. Study on horizontal resistance (BPH) ..... Oka 1976 ∿
4. Germ plasm collection for BPH ..... Oka・Suartini, 1976 ∿
5. Mass rearing on gallmidge ..... Arifin, 1974 ∿
6. Mass screening to gallmidge ..... Arifin, 1974 ∿
7. Testing for yellow rice stem borer ..... Sujitno, 1974 ∿
8. Mass screening on seedling fly ..... Oka, 1976 ∿

Biology・Ecology

9. Inventarization, classification and identification of insect pests ..... Siwi, 1976 ∿
10. Pilot project on rice stem borer ..... Soehardjan, 1976 ∿
11. Population dynamics of gallmide ..... Edi, 1974 ∿
12. Study on the biology of brown planthopper ..... Suartini, 1974 ∿
13. Study on the yield・losses caused by yellow stem borer .... Sujitro, 1975 ∿
14. Study on the yield losses caused by gallmidgi ..... Edi, 1974 ∿
15. Study on the biotypes of BPH ..... Iman・Oka, 1977 ∿
16. Insect pest resistant to insecticides ..... Djatnika, 1977 ∿
17. Side effect of insecticide to parasites and predator .... Djatnika, 1977 ∿

Insecticide

18. Method of insecticide testing for rice stem borers (in the field) ..... Panudju, 1972 ∿
19. Time of insecticide application on gallmidge.... Panudju, 1972 ∿
20. Study on the root zone application ..... Panudju, 1974 ∿
21. Toxicological study ..... Iman Sutrisno, 1978 ∿
22. Insecticides application and their side effect on BPH control ..... Sukarma, 1976 ∿

Rat

23. Study on the population estimate ..... Rockman • Djuarso, 1972 ∿
24. Pilot projection rats ..... Rochman, 1977 ∿

(2) Secondary crop

Biology • Ecology

25. Mass rearing of soybean pest and mass screening of varieties..... ..... Wedanimbi, 1972 ∿
26. Population studies on Agromyza spp[1] ..... Wedanimbi, 1978 ∿
27. Population studies on Phaedonia inclusa[2] ..... Wedanimbi, 1974 ∿
28. Population studies on Riptortus linearis and Nezara Viridula[3]... ..... Wedanimbi, 1977 ∿

Insecticide

29. Time of insecticide application on seedling fly (Agromyza spp) ..... Harnoto • Budihardjons, 1974 ∿
30. Time of insecticide application on pod borer (Etiella Zinckenella) ..... Harnoto Budihardjono, 1974 ∿

---

1) Soybean seedling fly
2) Soybean leaf beefle
3) Soybean pod suckers

3. これまでに行った協力研究課題とその成果

別添資料List of research results of Indonesia Japan Joint food crop research program（１９７０～１９７８）のRice stem boresとInsecticidesの項に示す通りである。

4. 試験研究費および施設等の変遷

１９７７～７８年（１年間）の中央農研昆虫科の経常費は２５００万ルピアで、これは研究費・旅費・賃金に用いられている。

また１９７８～１９７９年もほゞ同額が予定されている。この予算は人頭割にすると６２万ルピア（≒３１万円）である。この予算の配分は、Rice varietal resistance ２１％、Rice Biology·Ecology ４４％（農薬試験も含む）、Secondaxy crop ２３％、Rat ９％で、稲６５％：畑作２３％：ネズミ９％、その他３％である。

備品・機械・電気・水道等の設備は、１９７４年に増設された研究棟（８実験室）と、１９７８年に我が国から供与された研究棟によって、実験室そのもののスペースは拡張された。現在その実験室の内容の充実がはかられている。

しかし、この中央農研昆虫科の研究はその現場を主として分場（全国に２６ケ所整備中）に求めている現状から、中央農研における各実験室の装備の充実にはまだそれほど意が用いられていない。なお我が国は５２・５３年度予算でグリーンハウス２棟を建設の予定である。

5. 日本からの派遣専門家

(1) 長期（滞在）専門家

織田真吾	Entomology	１９７７～１９７８

(2) 短期（滞在）専門家

服部伊楚子	Entomology	１９７７・１９７８
大津正英	Zoology	１９７８
奈須壮兆	Entomology	１９７８
金沢純	Toxicology	１９７８

6. Toxicology関係研究設備の充実

我が国から供与された研究棟内に農薬関係の備品の充実が進められ、農薬残留分析機器の設置とこれの操作および研究の指導が、我が国の専門家によって実施されている。

このToxicologyの研究分野は、これまでこの国にはほとんど整備されていなかった

ので、我が国の協力によつて、この国の農薬関係の研究が飛躍的に発展し、指導を受けたインドネシアの専門家によつて、近い将来に、中央農研農薬科が誕生することが予想される。

7. 今後の研究協力推進上の問題点

(1) 昆虫科における研究協力は、１９７７年および１９７８年に短期（滞在）専門家として昆虫分類学の分野で協力し、さらに１９７８年にはネズミ防除の分野でも短期専門家が協力した。この間（１９７７～１９７８年）には別に長期（滞在）専門家が殺虫剤試験に協力し、この中のToxicologyの分野では短期専門家が協力した。

さらに短期専門家による害虫の発生予察に関する諸問題の検討も行なわれた。

これらの協力を通じて、インドネシア側は、基礎研究の重要性を認識しはじめたが、この国の研究体制そのものが、分場の圃場を中心とした試験が中心であるため、中央農研での基礎研究の実際の進め方に、この国の実状に含致した方式を案出する必要を感じた。

(2) 昆虫科関係の施設の充実には１９７７年以来、我が国の協力により、かなり重点的に進められている。これにより、昆虫分類研究室、標本室、図書室および農薬研究室、Toxicology研究室が開設され、その面目を一新した。さらに近く供与されるグリーンハウスが完成すれば、分場の圃場中心の研究汚動から、グリーンハウスと実験室中心の研究へと移行する事が予想される。

(3) 本研究協力の終了後、新研究協力へ引継がれて、昆虫科においても畑作害虫関係者がこの新研究協力へ参加することになる。

しかし、昆虫科においてはToxicology関係での日本への期待が大きいように感じられる。この点、新協力発足に当つて、調整が必要であろう。

(4) 昆虫科における畑作害虫の研究、特に大豆害虫の研究は、一部を室内の実験で進めているが、主体は圃場（分場あるいは農家の圃場）での抵抗性品種の選抜である。

これらの研究に従事する人々は、我が国の生態学者、特にPopulation ecologistの指導を望んでいる。しかしその具体的内容は抵抗性品種選抜に当つての調査法の問題のようである。従つて、大豆害虫を材料にした生態学の基礎研究を進めるということではない。

(5) 新研究協力において、派遣を要望された専門家の分野は次の通りである。

① 長期

１９７８～１９８０年　　大豆害虫発生消長調査

1980～1982年　大豆害虫生態学的研究

② 短期

1978年　昆虫分類学（大豆害虫）

1979年　農薬（Toxicology）

1980年　〃（　〃　）

1981年　ネズミ防除

1982年　〃

2.3　作物栄養科

1.　組織体制

作物栄養科は、作物生態科と合わさって植物生理部を構成している。現研究協力は実施協定に基き、発足当初より植物生理部門のうち、専ら作物栄養科との間で行なわれて来たが、両科の研究分野（作目など）人員構成は現在次の如くである。

研究スタッフ：	作物栄養科	作物生態科
イネ	5	3
まめ類	3	3
玉蜀黍・根菜類	2	2
微生物	1	–
化学分析	3	1
	(14)	(9)
補助員		
圃場関係	8	11
実験室関係	5	–
事務関係	3	3
	(16)	(14)
合計	30	23

共同研究計画が発足した当初（1969／70）において、作物栄養科の研究スタッフは僅かに3名であったから、研究協力の期間を通じてマンパワーは約5倍に増強されたことになる。

現在の作物栄養科の陣容と分担は第1表（51頁）の通りである。

2.　実施中の研究課題

上記のメンバーによって、現在行なわれている研究課題は第2表（53頁）の通りである。イネ関係が15課題、Scondary crop関係が8課題となっている。

3. これまでの研究課題と成果

作物部門への研究協力は、プロジェクト発足当初から行なわれ、今日まで数多くの優れた成果が得られており、別添資料のList of Research Results of Indonesian-Japan Joint Food Crop Research Program（１９７０－１９７８）に掲げた通りである。

4. 試験研究費および施設等の変遷

作物栄養科はＣＲＩＡ本部より数㎞離れたSindangbarang分庁舎としてある。プロジェクト発足当時は施設らしいものはほとんど無く、派遣された専門家が"蜘蛛の巣城"とか"谷間のともしび"などと呼び、途方にくれていた（岩田団長業務報告、№１３）、ということである。

しかし、その後インドネシア政府予算で、１９７３年実験室棟２棟（１２６㎡と１０８㎡）、１９７４年研究室棟（３１９㎡）が約3,０００万RPで建設され、更に１９７５年薬品等貯蔵庫（１００㎡、約４００万RP）が建てられた。また、日本供与のグリーンハウス（２０３㎡、６２０万円）が１９７４年に建てられ、実験機器類の供与による整備とあいまって、研究施設の充実がはかられ、面目が一新された。

また、これらの施設、機器の整備にともなって、水道、電気の容量も増設され、電気容量は７０／７１年２４ＫＶＡであったものが７４／７５年７５ＫＶＡと約３倍になった。

更に、人員、施設等の充実、研究活動の活発化とともに試験研究予算の規模も、７１／７２年３００万ＲＰであったのが７８年約1,０００万RP（１テーマあたり２００～３００万RP）と増加している。

5. 派遣専門家

作物栄養科に派遣された専門家は、長期３名、短期５名（熱研センター派遣を含む）である。

(1) 長期派遣専門家

矢沢文雄	Plant Physiolgy	1971. 2 ～73.3
三宅正紀	do	1973. 5 ～75.10
小菅伸郎	do	1975. 11～78.2

(2) 短期派遣専門家

※御子柴晴夫	Plant Physiology	1971.10～73.6
※樋口太重	do	1972.4 ～73.5
速水和彦	do	1974.2 ～74.4
加藤忠司	do	1976.3 ～76.5
西尾道徳	Socl Microbiology	1978.6 ～78.9

註 ： ＊ 熱研センター派遣

6. 今後の研究協力推進上の問題点

(1) 作物栄養科における研究協力は前述のように、プロジェクト発足当初より行なわれて来て、その間の施設、機器等の充実、整備に目覚ましいものがある。

しかし、初期に供与された機器または使用頻度の高い機器等に対する更新の必要性がが指摘され、また車輌、コイトトロン等の追加供与が要望された。

なおまた、日本から送られる資材のうち化学薬品には英字名や化学記号などがラベルされているが、品名、使用法などが日本字のみのもの（例えば、殺菌消毒剤、逆性石鹸液など）があって不都合していることが指摘された。

(2) 研究スタッフ１４名のうち、科長以下９名（科長は２回、ほかに部長１回）が日本に派遣され研修を受けており、技術的に高い水準に達しているが、新研究協力においても、博士取得や２度目の研修を含め、引き続き日本での研修の推進が強く要望された。

(3) 派遣専門家への要望は、前回の調査（１９７７年１１月）では５研究分野（稲栄養、畑作物栄養、分析化学、N^{15} 追跡研究、土壌微生物）７名以上におよぶ長期派遣の希望が出されていたが、今後作物栄養科への長期派遣は１名に限られたことから、それは畑作物栄養の専門家とし、他の分野は短期派遣専門家によって対応して行くこととされた。

第1表　作物生理部作物栄養科のメンバー

作物生理部　Division of Plant Physiology

Mrs. Palansih Isbagijo　(Head of Div. of Plant Physiology)

Subdivision of Plant Nutrition（作物栄養科）

1. Rice

Staff : 1. Ir. M. Ismunadji (Head of Subdivision)
2. Iskandar Zulkarnaini MSc.
3. Dra. Sismiyati Roechan
4. Ir. A. Karim Makarim
5. Ir. Irwan Nasution*

Assistant : 1. Ponimin
2. W. Sukirno
3. O. Sudarman
4. Rahmat Suhadi

2. Corn

Staff : 1. Dra. Ratna Fathan

Assistant : 1. Mono Rahardjo

3. Legumes and multiple cropping

Staff : 1. Drs. Fatchurochim (tr. MSc. : UP)
2. Drs. Murtado*

Assistant : 1. A. Choliludin

4. Legumes

Staff : 1. Ir. Siti Ningrum

Assistant : 1. Sutedjo

5. Tuber Crops

Staff : 1. Drs. M. Djazuli*

Assistant : 1. Carwa

6. Chemical analysis

Staff : 1. L. N. Hakim BSc. (plant)
2. A. Hidayat BSc. (soil)
3. B. Surono BSc. (organic compound)

Assistant : 1. Hafid
2. N. Priatna
3. Ayub
4. Y. Maryati
5. S. Hulaemi

第2表　作物栄養科の研究課題（1978～　　）

I. Rice

1. Screening varieties to the agro ecological conditions
2. Screening varieties to salinity
3. Study on rice nutrition in problem soils
4. Nitrogen efficiency on lowland rice
5. Study on different sources of P-fortilizers in soils with low pH
6. The effect of straw incorporation on the nutrient status of lowland rice
7. Study on the nutrient uptake of upland rice
8. Chemical test on availability of sulphur at 5 different soil types
9. Study on micro-nutrient of lowland rice
10. Resistency of some rice varieties to low temperature and its relation to the nutrient uptake
11. Effect of drought period on the growth pattern and yield component of some rice varieties
12. Agroclimate map of Kalimantan
13. Study on the growth and development of "gogorancah" rice varieties
14. Study on the photoperiodicity of tidal-swamp rice varieties
15. Preliminary study on the relation of micro-organism activities and soil fertility

II. Secondary crops

1. The effect of time of fortilizer application on the nutrient uptake in corn
2. Chemical test on availability of Cu and Sn in 5 different soil types
3. Study on the growth and yield of corn at different agroclimatio zones
4. Study on the optimization of soybean production
5. Study on nutrient uptake in soybean
6. Growth pattern of different soybean varieties
7. Study on the nutrient uptake to increase peanut production
8. Study on the growth and yield of peanut at different agroclimatic zones
9. Nutrient status of N, P, K in sweet potato
10. Fat analysis of legumes
11. The effect of N, P and K fertilization on the carbohydrate and protein content of soybean

2.4 作 物 科

1. 組織体制

作物部はセクション（Sub Projec）制度をとり、他の部のような科（Sub Division）の組織はない。すなわち、稲、とうもろこし（ソルガム、小麦を含む）、まめ科作物（大豆、落花生、マングビーン）、需根作物（キャツサバ、かんしょ）別に分かれ、さらに、それらの中を育種と栽培のセクションに分けている。また、各作物につながるCropping Systemと雑草防除のセクションがある。この他にChmical analysis とConsultantがおかれている。

それぞれのセクションの担当者名はTable（57頁～60頁）のとおりで、スタッフ61名、総数101名の大世帯で、CRIA 研究者数の過半数を占めている。

各セクションのうち、稲育種はMuara試験地に常駐し、強力なスタッフのもとに、IRRIと密接な連けいをとっており、作物部といっても実質面では独立した存在である。また、Cropping SystemのセクションもIRRI（カナダ国のgrant）の協力を得ており、さらに仕事の内容が各部に関連することもあり、CRIAの次長（秘書室長）であるDr. Suryatna Effendiが責任者となっている。稲育種、Cropping Systemのセンクションともl RRIから研究員が派遣されている。

現在の作物部長はI R. M. Sundaruで、Dr. Suryatna Effendi, I R. M. Sundaruをはじめ作物部の主要スタッフは来日、研修の経験をもっている。

2. 研究活動

(1) 研究活動の背景と方向

国民1人1日当り熱量、蛋白質の供給量は、1974年において、計算上それぞれ2,254 Cal、45.8gであるが、実際には、この値より低い（熱量は 2,000～2,100Calと推測され、まだ十分でない。最近は、食料の質的向上とくに蛋白質の補給が求められている。一方、人口は家族計画の指導が行われているが、なお、年率2.4%の割合で増えており、食糧需要が増大している。

米の生産は増大しているが、下記のように生産基盤（水管理）が確立されていないため、天候による影響を受けやすい。

Land area and Yield Rate of rice in Indonesia

	Land area (ha)	Crop/Year	Average Yield-rate (ton/ha)
1. Irrigated lowland rice			
a. Guaranted irrigation	1,070,779	2	3.0 − 5.5
b. Partial irrigation	889,842	2	2.5 − 4.0
c. Simpel irrigation	1,981,525	1	2.0 − 3.5
2. Rainfed rice （天水田）	1,772,465	1	1.8 − 3.0
3. Swamp/lebak rice（沼沢水田）	253,869	1	1.8 − 3.0
4. Polder rice（干拓地、海面より低い）	9,636	1	1.8 − 3.0
5. Tidal swamp rice（潮の影響のある沼沢水田）	557,823	1	1.8 − 3.0
6. Upland rice	1,168,364	1	1.0 − 3.0
Total	7,704,303		

Secondary Cropといわれる畑作物（とうもろこし２０６万ｈａ、キャツサバ１４９万ｈａ、大豆６８万ｈａ、落花生４０万ｈａ、かんしよ３９万ｈａ、マングビーン１３万ｈａ―１９７６年）の生産は停滞している。

人口の６４％がジャワ、マドウラに集中（人口密度５９８人）し、主要食糧の約$\frac{2}{3}$を両島で生産している。しかし、両島の耕地率は６４％以上と高く、耕しつくされている。また、農家１戸当りの耕地面積は１ｈａ以下と小さく、自給農業の色彩が強い。

一方、スマトラ、カリマンタン、スラベシ等は広大な可耕地（約4,０００万haという）があるが未開発である。

以上のような社会的条件さらにはインドネシアのもつ経済的条件、自然条件から、次のような研究活動の推進が求められている。

① 稲および主要畑作物の品種改良と優良種子の生産

② 農業の主産地であるジャワ、マドウラなどにおける集約農業の展開。

③ ジャワ、マドウラ以外のスマトラ、カリマンタン等の開発による生産の増大。

①の活動は作物部門の中心課題であり、後述するように予算も重点的に配分され、稲の種子貯蔵庫も完成している。

②の問題と関連して具体的に進められている研究活動は、ⓐ水管理と利用 ⓑ肥料の利用と施肥法の確立、ⓒ病害虫防除技術、ⓓ雑草防除技術などの栽培法の改善と、ⓔ土地利用の高度化すなわちMultiple Croppingの確立である。

以上の研究活動のうち、作物部門では水管理と利用、雑草防除技術を担当、施肥法

の改善についても実際面を分担している。また、Multiple Cropping確立については、その研究活動は各部門にわたるが、主体は作物部のCropping Systemのセクションが担当している。

なお、畑作および稲を軸としたMultiple Cropping確立の必要性の最も大きい東部ジャワでは、研究活動の拠点として、Malang（Fig 3）に支場設立が計画されている。

③の活動は地域開発計画（Regional Program……BAPPENASの予算）のもとに、Padan支場（スマトラ）、Maros支場（スラベシ）、Banjarmasin支場…発足予定（カリマンタン）等を拠点としては推進されている。しかし、スマトラでは陸稲作を含めた畑作の開発、とくにMultiple Croppingの確立、カリマンタンでは湿潤地（Tidal swamp and deep water）における稲作生産等、作物部門の研究協力におうところが大きい。そのため、作物部の研究内容にはRegional Programに関係するものも多い。なお、Regional Programには東部ジャワの開発も含まれている。

(2) 主要研究内容

前述したように、作物部の研究活動は広範にわたり、1978／79年の課題数は462に達している。ここでは、それら課題の内容の概要と最近得られた若干の成果について紹介する。

1）稲

A 品種改良

インドネシアは地域性の変化に富むため、各地域に適応した耐病性(Bacterial leat blight, Bacterial leaf streak, Blast, Tungro virus, Grassy stunt virus等）、耐虫性（Stemborer, Brown planthopper, Green leafhopper, Gallmidge等）、耐干性、耐水湿性（Deep water），耐冷性（標高500m以上）などが育種目標となっており、多収性とともに食味も重視されている。その育種計画は別紙(Outline of Indonesias National Rice Breeding Program）のとおりで、IRRIと密接な連けいをとっている。

現在、PelitaI－1, PeritaI－2, PB5（IR5）、PB8（IR8）、C4－63などの改良品種が全作付の1／3～1／2を占めるまでに至っている。

なお、1978年、Muara試験地に種子貯蔵庫が完成、在　種、導入種を含めて約8,000の品種を保存している。

B 栽培法の改善

水管理と利用、施肥法の改善、雑草防除が研究の主内容である。水管理と利用に

Table 1. Personnel List of Agronomy Division

1. Rice Agronomy

Staff :
1. Ir. Soetjipto Partohardjono
2. Drs. Haeruddin T. M. Sc.
3. Ir. Ab. Fatah (JKT. Cooperasi)
4. Muzakir Fagi M. Sc. (st. PhD. : IRRI)
5. Ir. Ruchiat Damanhuri
6. Ir. Boy Sarwono
7. Ir. B. Taslim Gumala*
8. Ir. Hendrik Virgilius*
9. Ir. Suparji*

Assistant :
1. Kosman Ea.
2. Salip
3. Aris Munandar* (IPB student)
4. Bastaman*

2. Rice Breeding

Staff :
1. Dr. Z. Harahap
2. Dr. B. H. Siwi
3. Dr. S. Subijanto
4. Mr. M. Sirdan M. Sc.
5. Mr. Ibrahim Sahi
6. Mr. Soetjipto Kr. B. Sc.
7. Ir. Iwin Hadisyaban
8. Ir. Bambang Kustianto
9. Ir. Suwito
10. Ir. Suwarno*
11. Ir. Sudiati S.*

Assistant :
1. Muslihat
2. Adiyono
3. Ulfah Marsum
4. Hadis Siregar
5. Gusminar

6. Haryanto
7. Buang Abdulah*

3. Weed Management

Staff : 1. Ir. M. Sundaru (Head of Div. of Agronomy)
2. Dres. W. Sabe Ardjasa (tr. : IRRI)
3. Ir. Hamdan Pane* (st. M. Sc. : IRRI)
4. Ir. Agus Sudiman*
5. Ir. Pirman Bangun*
6. Drs. Tantono Subagyo*

Assistant : 1. Effendi Partasasmita
2. Sutisna Noor

4. Corn Agronomy

Staff : 1. Ir. Iskandar
2. Ir. Sutoro

Assistant : 1. Abdul Kodir
2. E. Muchtar*
3. Nana Gartina*

5. Corn Breeding

A. Corn Breeding

Staff : 1. Ir. Amsir Rifin (st. M.Sc.: IRRI)
2. Ir. Achmad Sudjana
3. Ir. Sri Gayatri B.*
4. Ir. Suyitno*

Assistant : 1. Achmad Nur Effendi
2. Dian Hadian*
3. Rudi Setiono B. Sc.

B. Sorghum Breeding

Staff : 1. Ismu Sukanto S. M. Sc.
2. Ir. Soekarno Roesmarkam*

Assistant : 1. Endang Muchlis

C. Wheat Breeding

Staff : 1. Ir. Wayan Kastama

Assistant : 1. R. Kusmana*

6. Tuber Crops

Staff : 1. R. Soenaryo M. Sc.
2. J. Wargiono Hadi B. Sc.

Assistant : 1. Sumaryono*
2. Soedradjat*

7. Legume Crops

Staff : 1. Freddy Tangkuman B. Sc. (tr.: England)
2. Ig. V. Sutarto B. Sc.
3. Ir. Novianti Sunarlim*
4. Ir. Sarlan Abdulrachman* (tr.: Taiwan)
5. Ir. Sri Hutami*

Assistant : 1. Wawan Gunawan
2. Mulyoto*

A. Soybean Breeding

Staff : 1. Ir. Darman M. (tr.: Taiwan)
2. Sumarno B. Sc.* (st. : USA)
3. Ir. Achmad Dimyati*
4. Astanto B. Sc.*

Assistant : 1. Rodiah Sumarno
2. Ono Satrisno*

B. Peanuts

Staff : 1. Ir. Sri Astuti Rais*

Assistant : 1. Muchridansyah Sino
2. Lasimin Sumarsono

C. Mungbean

Staff : 1. Drs. A. Rasyid M.
2. Tateng Sutarman B. Sc. (IPB Student)

Assistant : 1. Lukman Hakim

8. Cropping System Dr. Suryatna Effendi

Staff : 1. Ir. Sarifuddin (st. M.Sc.: IRRI)
2. Ir. Endang Suhartati*
3. Inu Gandana Ismail B. Sc.
4. Ir. Djuber Pasarribu* (st.: IRRI)
5. Ir. Herman Supriadi* (Indramayu)
6. Ir. Markamah Badrudin*
7. Ir. Imtias (Bandarjaya)
8. Asep Saefudin B. Sc. (Indramayu)
9. Ir. Ukup Sudriatna (Lampung)
10. Ir. Djauhari Sasa
11. Ir. E. Eko Ananto*
12. Wayan Sudana B. Sc.

Assistant : 1. Unang Gunara*
2. Subrata*
3. Subowo (tr. : IRRI)
4. Jaja Gozalli (tr.: IRRI)
5. Imo Malkandinata
6. Touo Suwarsita

9. Chemical analysis :
1. Lalu Sukarno B. Sc.

10. Consultant of Div. of Agronomy (former director)
1. Mr. H. Siregar (Rice Breeding)
2. Mr. Dahro (Legume Breeding)
3. Ir. Suharsono (Cropping System)

Note : * Persen entered in Div. of Agronomy after the extention of the Program, 1975.

関する研究としては、かけ流しかんがい、間断かんがい、土壌乾燥（干ばつ）などが稲の収量に与える影響について、品種、施肥量などを変えて検討されている。

施肥法の改善に関する研究としては、窒素肥料の施用時期、窒素に対する反応の品種間差異、窒素施用量、品種、栽植密度の交互作用、窒素肥料種類別（硫安、尿素等）の効果の差異をはじめ、三要素複合肥料や燐酸肥料の効果などが検討されている。

なお、多くの試験の結果、穂数型改良品種の適正栽植密度は２５cm×２５cmないし２０cm×２０cmであることが明らかにされている。したがって、今後の試験遂行にあたっては、作業法などに十分な考慮が必要となる。

雑草防除に関する研究は除草剤のスクリーニングが中心であり、水稲作とともに陸稲作についても検討されている。２，４ＰＡ，ＭＣＰＡをはじめベンチオカーブなどが用いられている。除草剤の選択性、雑草害などの研究が計画され、一部始まっている。ＩＲ．Ｍ．Sundaruらによって、主な水田雑草についての図鑑（Beberapa Jenis Gulma pada Padi Sawah—Buletin Teknik №1)が出されている。

なお、雑草研究については、Bogorに所在するBiotrop(ＳＥＡＭＥＯ熱帯生物研究センター）のPest Biology Program部が中心となって、基礎的研究を進めている。

１９７６年３月に派遣された須崎睦夫氏は、以上のような作物部の研究活動に対応して、次の研究を実施し、成果をあげている。

i　水稲の要水量に関する研究

ii　異なるかんがい法における稲収量に対する窒素施用法と栽植密度の影響

iii　稲の生育収量に及ぼすかんがい法及び施肥法の影響

iv　稲の生育収量に及ぼす土壌乾燥の影響

v　窒素肥料施用法に関する研究

２）とうもろこし

Ａ　品種改良

とうもろこし生産の最大の阻害要因はDowny mildewによる被害である。したがって、育種目標もその抵抗性に重点がおかれ、外国からの導入種の抵抗性の検定あるいはそれら導入種と在来種の交配が進められている。ＤＭＲ３、ＤＭＲ５（フイリッピンから導入）が比較的抵抗性のあることが明らかにされ、ＤＭＲ５とHarapan（インドネシの改良種）の交雑種Harapan6（ＨＰ６）が有望視されている。

また、早生種がDowny Downyの被害の少ないこともあって、早生種（９５日以下）の育成に努めている。さらに、品質の面から高リジン含量の品種が求められ、ＢＣ２ Opaqueが生れている。

B　栽培法の改善

窒素肥料の施用時期、施肥量と品種との関係、栽植密度、燐酸の効果などが研究され、また、Multiple Croppingと関連してMinimum tillageに関する試験も進められている。アトラジン、ベンチオカーブ等を用いた除草剤のスクリーニング試験も行われている。

3）ソルガム・小麦

ソルガムは３万ｈａ弱と作付面積が少なく、インドネシア農民にとって一般的作物となっていない。しかし、将来における輸出作物として選択されて、研究が始まっている。１９７２／７３年において、在来種、導入種を含めて２１６品種を保存している。現在はこれらの品種比較とともに、どの程度の収量の可能性があるかについて、施肥、栽植密度などと関連した試験が行なわれている。

小麦はジャワの高地に若干作付けされているにすぎない。ＣＩＭＭＹＴおよびその他の国から品種を導入し、ジャワおよびスマトラの高地において品種比較試験が行われている。標高1,０００ｍ以上の高地では雨期末に播種、乾期収穫で栽培できることが明らかにされているが、RustやScabの被害が大きい。

4）大　豆

A　品種改良

多収性、（現在の平均収量７５kg／１０ａ）早熟性（生育日数８５日）、耐病性、耐虫性、良質で種子寿命の延長（現存品種は小粒で、種子の発芽率は収穫後３か月で３０～４０％に低下）、低pH土壌適応性、間作適応性（キャッサバ、とうもろこしなどの間作用として耐陰性）などが育種目標としてあげられている。

大豆生産の最大の阻害要因である病害虫の発生については、さび病(Phakopsora pachyrhiz)、ウイルス病　Soybean dwart, Soybean mosaicなど）、ハムシ類、カメムシ類をはじめ多くの種類があげられているが、その発生消長や被害度等については明らかでない。したがって、耐病性育種計画も具体的にはなっていないが、一応、さび病、ウイルス病などに対する抵抗性はあげられている。

現在、農家における作付は在来種であるが、作物部では外国から多くの品種を導入し、その適応性とともに、それらを用いた交配を進めている。それらの中から新品種Orbaが有望視されている。

B　栽培法の改善

病害虫の発生消長と関連して、播種適期に関する試験が１９７２年から行われている。また、大豆の一般的栽培試験として、施肥法、栽植密度、除草剤の利用などの検討のほか、最近は、Mutiple Croppingと関連して、水稲あと作への大豆導入のための整地法、稲わらマルチなどの研究が進められている。また、スマトラなど開発地の低pH土壌における石灰施用の効果、その場合における施肥法、さらには根粒菌接種の効果などについての研究が計画されている。

１９７６～７８年に計画されている研究課題（インドネシア語）は以下のとおりである。

5）落花生・マングビーン

落花生については、多収性、耐病虫性（さび病、Wilt desease－Pseudomonas solanacearum等）、高剝実歩合（６５％）、休眠性などが重要な育種目標としてあげられ、耐陰性も間作適応性と関連して重要な形質とされている。現在、外国から品種導入を進め、品種改良を進めている。栽培法の改善に関しては、品種、栽植密度、施肥などの相互作用、あるいは石灰施用の効果と、その場合における施肥法などの試験が行われている。

マングビーンについては、育種目標は早熟（６０日）、熟期の斉一性、耐病虫性（Virus，Scab－Elsinoe phaseoli）、高蛋白である。現在、在来、導入種を含めて2,０００以上の品種をもっている。Bhaktiが代表的品種であるが、最近、フィリピンから導入した№１２９が有望視されている。栽培法の改善に関しては、品種別の播種期試験などが行われている。

6）キャッサバ・かんしよ

キャッサバについては、在来種を集めて品種比較試験が行われている。それらの試験から、最近、Ｗ２３６が高収で、かつＣＢＢ（cassava bacterial blight）に抵抗性のあることが明らかにされ、有望視されている。栽培法の改善については、施肥法、栽植密度などの試験が行われている。

かんしよについては、在来種、導入種を含めて、１９７３年に４３７品種をもっている。多収、Leaf curl抵抗性、高カロチン含量、良形（tuber shape）が育種目標とされ、交配も行われている。窒素、加里などの施用量、施用時期などの試験が行われている。

7）Multiple Cropping

間作、混作、作物結合（前後作関係）は土地利用活動の一つとして古くからインドネシアで行われていたが、地力維持、収益増大の面から、その良さがあらためて認め

られ、Multiple Croppinと称されて、それに関する研究が大きく取りあげられ、作物部の重要研究部門となっている。なお、前述したように、Multiple Cropping の研究ではＩＲＲＩの協力を得ており、本プロジェクトが大きく取りあげられている背景にはＩＲＲＩ（Department of Mutiple Cropping がある）の影響が大きいものと推察され、実際にＩＲＲＩのCropping systems network に入っている。

インドネシアのような自然順応に近い農業生産を行っている国では、作物の選択、組合わせは自然条件に強く制約される。したがって研究活動としては、各地の支場、試験地あるいは現場において、その地域で考えられる作付体系を設定し、その有利性（投入、産出、収益性）を検討する方法をとっている。その一例として、１９７０～７２年にBogor で行われた試験を紹介するとFig1、2に示すとおりである。

Multible Cropping の試験で最も問題になっているのは雨期と乾期の作物結合、つまり水田（稲）と畑（畑作物）の結合である。水田の土壌水分の違いによって、後作の畑作物の発芽、生育さらには除草など作業が大きく影響を受けるからである。先に示したBogor における試験において、稲として水稲と陸稲が対比されているのも、前記のような考慮に基づくものといえる。

以上のことから、後作を考えた稲作の整地、栽植様式、また大豆の研究課題に示したような大豆に対する稲わらマルチの影響や大豆作の整地法と除草などの素材試験も行われている。

3. 試験研究費、施設等

(1) 試験研究費

１９７８／７９年における試験研究費は約7,５００万Rp で、その内訳はTable 3 に示すとおりである。Laber cost が全体の約６０％を占め、肥料、農薬代と合わせると７７％に達し、研究手法として圃場試験が中心であることがわかる。

セクション（Sub Projet）別にみると、作付の重要度（作付面積）に対応して稲が最も多く、全体の約４割を占め、次いでとうもろこし（ソルガム、小麦を含む）、まめ科作物、需根作物の順序である。各作物をとおして育種への配分が多く、とくに稲育種には重点的に配分されている。またCropping System が単独で1,０００万Rp をこえ、稲の栽培を上まわっていることは注目すべきことである。

なお、稲関係の試験研究費のうち、育種の大部分と栽培の一部分が、最近強力に推進されているG.E.U（Genetic evaluation and utilization meeting）からの予算である。

Table 2. JUDUL-JUDUL PERCOBAAN AGRONOMI KACANG-KACANGAN TAHUN 1976 s.d 1978.

No.	JUDUL (課題)	LOKASI (試験場所)	MUSIM & TAHUN. (年次と作季)
I.	KEDELAI: (大豆)		
1.	Pengaruh mulching terhadap pertanaman kedelai yang ditanam setelah padi sawah. (水田後作大豆へのマルチの効果)	KP Mojosari.	MK 1976 & MK 1977.
		KP Kuningan.	MK 1976 & MK 1977.
2.	Pemupukan NPK pada tanaman kedelai. (N, P, Kの影響)	KP Muara.	MK 1976.
3.	Interaksi antara pengolahan tanah & populasi tanaman terhadap produksi ke delai. (整地と密度の組合せ)	KP T. Bogo.	MP 76/77 & MP 77/78.
		KP Jakenan.	MP 76/77 & MP 77/78.
		KP Muneng.	MP 76/77 & MP 77/78.
4.	Pemupukan NP pada tanaman kedelai. (大豆へのN, P使用量と時期)	Blora.	MP 76/77.
		Kebumen.	MP 77/78.
		Trenggalek	MK 1977.
		Pamekasan.	MK 1977.
5.	Percobaan herbisida pada kedelai. (除草剤)	KP Muara.	MK 76, MP 76/77 & MK 1977.
		KP Muneng.	MP 77/78.
6.	Pengaruh pemupukan Nitrogen, fosfat dan pengapuran terhadap produksi ke delai. (N, PおよびCaの効果)	KP Muara.	MK 1977.
7.	Pengaruh pemupukan Nitrogen melalui da da un pada periode pengisian biji terhadap produksi kedelai. (生育後期における葉面散布)	KP Muara	MK 1977.
		KP Muneng	MP 77/78.
8.	Pengaruh varietas kedelai pada beberapa jarak tanam. (品種×密度)	Trenggalek	MP 78/79.
9.	Uji varietas kedelai pada dua tingkat pemupukan. (品種×施肥量)	Sampang.	MP 78/79.
10.	Pengaruh waktu dan dan dosis pemupukan N terhadap hasil kedelai. (N施用量と時期)	KP Muara	MK 1978.
11.	Inokulasi dan pengapuran pada kedelai. (石灰施用と根粒菌の接種)	Lampung	MP 1978/1979.

No.	JUDUL (課題)	LOKASI (試験場所)	MUSIM & TAHUN. (年次と作季)
12.	Pengaruh pemberian pupuk NPK dan S me lalui daun terhadap produksi kedelai. (N, P, KとSの葉面散布)	KP Muara	MK 1978.
13.	Pengaruh pengolahan tanah dan penyiang an terhadap hasil kedelai. (整地と除草法)	KP Muneng. KP T. Bogo.	MP 78/79. MP 78/79.

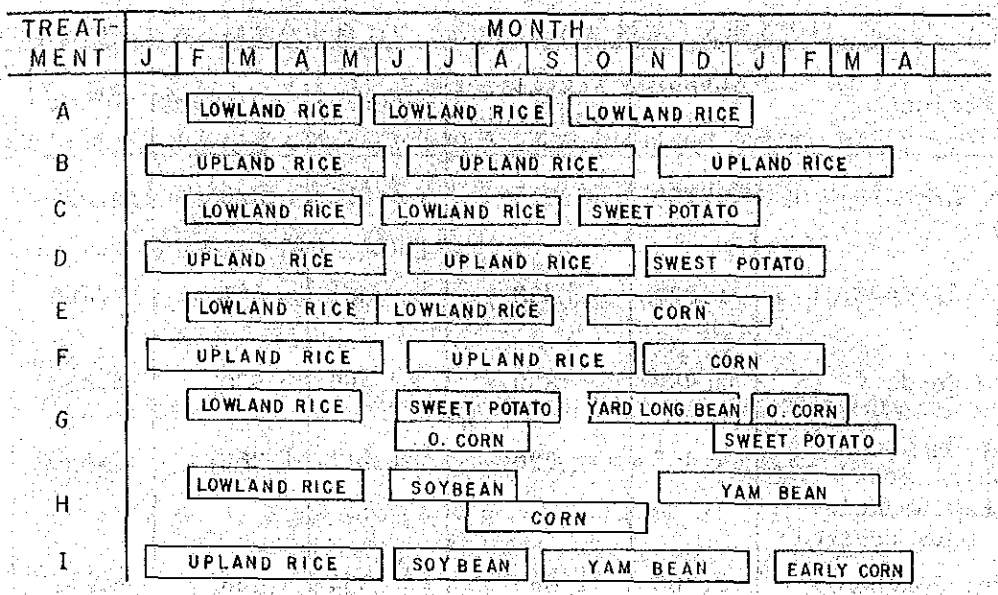

Figure 1. Cropping patterns of maximum crop production experiment, Cikeumeuh Substation, Bogor. Wet season 1970/71, Dry season 1971 and Wet season 1971/72. (G. CORN = green corn).

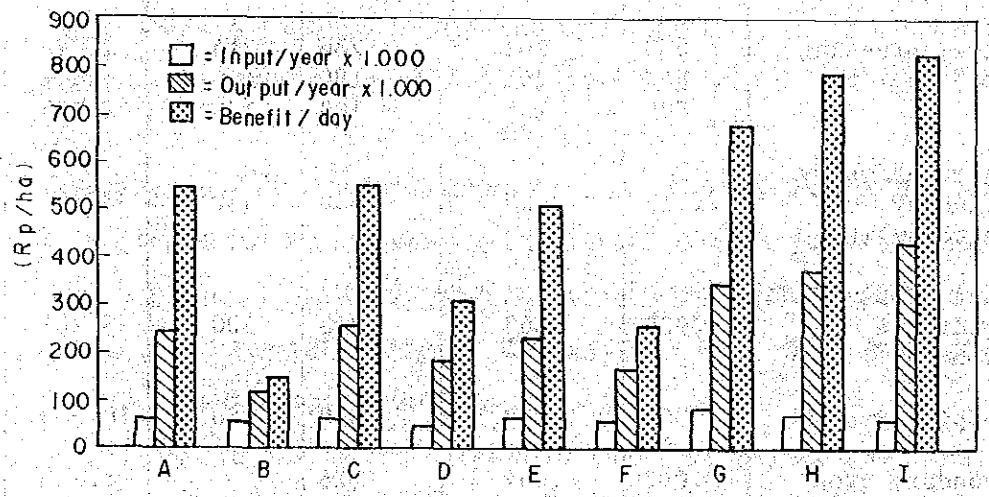

Figure 2. Input, output and benefit comparison from different cropping patterns of maximum crop production experiment. Cikeumeuh Substation, Bogor. Wet season 1970/71, Dry season 1971 and Wet season 1971/72.

Source: CIRA Annual Report 1972.73 (1976)

Table 3. BUDGET FOR RESEARCH DIVISION OF AGRONOMY CRIA BOGOR 1978/1979

(x 1,000 RP)

Sub Project	Labor cost	Fertilizer insecticide	Material	Equipment	Total	Number of Experiment
1. Rice Breeding GEU	9.158	3.015	4.515	320	18.008	100
Rice Agronomy GEU	1.320	338	361	441	2.460	12
2. Rice Seeds	2.989	830	499	500	4.818	17
3. Rice Agronomy Problem Area (Research including weed control)	4.367	996	1.217	1.060	7.640	41
4. Corn, Sorghum Wheat Broeding	3.860 1.800 833	1.085 417 288	834 340 87	466 86.5 35	6.245 2.643.5 1.242	36) 27) 9)
5. Corn, Sorghum Wheat Agronomy	4.530	788	507	400	6.225	42
6. Lagume Breeding	1.030 965 795	202 241 185	286 180 183	214 116 130	1.722 1.502 1.293	19) 19) 15)
7. Legume Agronomy including Wood Control	2.213	458	630	480	3.781	26
8. Tuber cross Breeding & Agronomy	1.925	663	313	300	3.201	32
9. Cropping System	7.306	1.278,5	559	1.360	10.503,5	34
10. Secondary crop seeds	3.053	1.064	126	-	4.243	33
Total	46.144	11.848,50	10.637	5.905,50	75.527	462

(2) 施設、圃場、機材等

作物部には研究者の居室のほかに、１９７８年に２つの実験室が完成した。しかし、実験機器（日イ農業研究協力による日本からの提供）の取りつけ、配置はできていない。電気容量は１９７７年に僅か１５ＫＶＡである。１９８０年に１５ＫＶＡ（合計３０ＫＶＡ）の増量が計画されている。これらのほかに作業舎、納屋（種子保管も含む）とガラス室１棟がある。しかし、ガラス室は温度の調節ができず、作物試験の使用には不適であり、現在も使用していない。

Muara試験地には研究者の居室、作業舎のほかに１９７８年に完成した種子貯蔵庫がある。

圃場は作物部に隣接してCikeumeuhの畑圃場があり、畑作試験の遂行に便利である。Muara試験地（Cikeumeuhから約7Km）は４０ｈａと広く、水田圃場は比較的整備されている。しかし鼠の被害は大きいようである。畑は区画が不整形で、部分的に緩傾斜をもつが、試験に使えないことはない。

試験用の機械、実験用の機材は日本から提供した以外はほとんどない。１９７５～７８年に日本から供与した機械、機材のうち主なるものはTable4のとおりである。

4. こんごの研究協力推進上の問題点

① 作物部には１９７６年３月から須崎睦夫氏が派遣されたが、今までの研究協力の中心は病虫部、生理部であった。しかし、新しい研究協力は作物部が中心であるとの考えから、新プロジェクトに対する作物部の期待は極めて強い。

② 新研究協力の日本人派遣専門家については、あらゆる課題に対して要望が出されたが、とくに稲作では水管理と利用、施肥法の改善、雑草防除等の専門家、畑作ではまめ類（大豆が中心）の栽培法の専門家とできれば大豆の育種技術に関する指導が要望された。また、実験機器が提供され、実験室ができたので、窒素、燐酸、加里などの分析についても指導が強く求められた。

現在は圃場試験のみであるが、研究者の多くは生理生態的の素材研究に極めて強い魅力をもっている。

なお、以上のような要望については具体的な派遣年次、派遣期間等のPriorityにはとくに意見は出なかった。

③ 機材としては、ⓐ圃場試験管理用の農機具、ⓑ素材研究のためのグリーンハウス（網室兼用）と各種測定機器および養分分析機材が要望された。ⓐについてはBogor（Cikeumeuh, Muara）、西部ジャワ（Kuningan…Cireboの近く）、東部ジャワ（Muneng, Jambedgede, Mojosari, Genteng）、およびスマトラ（(Lampung）などのSubstation(Fig 3）への配置が強く求められた。このことに

Tabr 4　作物部関連の主なる供与機材　（1975～78年度分）

a）車輌及び農機具

4輪駆動ジープ、小型トラック

耕うん機、中耕機、稲播種期、大豆播種機、深層追肥機、動力噴霧機、ポンプ、草刈機、脱穀籾摺米選一覧装置、脱穀機、足ふみ脱穀機、籾摺機、唐箕、とうもろこし脱粒機

b）実験及び測定用機器

上皿直示天秤（各種）、上皿天秤（各種）、台秤、自記温湿度計、分光光度計、原子吸光分光光度計、光電比色計、pHメーター、Ehメーター、土壌水分計、テンションメーター（各種）、土壌腐植定量装置、窒素分解、蒸溜装置、水田減水深測定装置自動葉面積計、稔実歩合測定機、穀粒水分計、実容積測定装置、土壌pF測定装置、置換容量測定装置、最大容積重測定装置、土壌透水通気測定機、現地容積重測定機、土壌硬度計、河川水質チェッカー、漏水量迅速測定装置、葉緑素計、イオンメーター、標準比重計、粉砕機、ボールミル回転機、振とう機、遠心分離機、真空ポンプ、純水製造装置、ホモジナイザー、ロータリーエバポレーター、アスピレーター、サーキットテスター、オートタイトレーター、作物根系調査用具、土壌篩、ドラフトチャンバー実験台、薬品戸棚、乾燥架、通風乾燥機、定温乾燥機、冷蔵庫、低温種子貯蔵庫、空調機、コンプレッサー、自動電圧調整機（各種）、電気工具類、ポット（1／2,000、1／5,000a）、コンクリートポット（50cm角）、ポット自動給水装置、ポット運搬車

c）光学機器及び附属品

カメラ、生物顕微鏡及び写真装置、スライドプロジェクター、暗室用セット

d）ガラス器具、小機材

試験管、ビーカー、フラスコ、ピペット、試薬ビン、サンプルビン、ゴム栓、ガラス管、ビニール管、ゴム管、バット、その他ピンセット、ハサミなど小機材

e）事務用品

電子複写機、タイプライター、計算機（携帯用）、ロッカー、ファイリングキャビネット、カードボックス、戸棚類、書架、調査用紙各種

f）試薬、肥料、農薬、その他消耗資材

試薬、肥料、殺菌剤、殺虫剤、ビニール、防鳥網、畦畔板（鼠防止用）

g）図書

日作紀、日土肥誌（Vol41～）、その他単行本

Table 5　東部ジャワ、南スマトラとボゴールの降水量の差異

(mm)

場所 / 月	パレンバン（スマトラ）	ボゴール	スラバヤ（東部ジャワ）
1	171	354	268
2	266	352	246
3	243	368	272
4	377	401	215
5	78	354	131
6	106	249	87
7	35	191	72
8	70	227	3
9	43	312	4
10	136	417	34
11	273	389	107
12	286	320	239
年	2,082	3934	1616

畠山尚久ら：　アジアの気候　古今書院（１９６４）

ついては、ＣＲＩＡのＤｒ.Ｈ　Rusli所長からも特別の要請があった。

④　以上が、新研究協力に対して作物部から出された要望であるが、一方、作物部の研究活動には次のような問題がある。

研究はほとんど圃場試験であり、その課題数は１９７８／７９年において４６２と極めて多い、スタッフ１人当り７～８課題に当る。これらの試験はBogor周辺の試験地を含めて全インドネシアのsubstationで行われている。

試験の進め方としては、Bogorにいるシニア研究者が詳しい設計をたて、それらをSubstationの助手にやらせ、そのデータをBogorに集めて、シニア研究者がまとめる方式である。試験担当のシニアあるいはジュニア研究者は年３回ほどの現地出張はしているようである。しかし、障害が多く、管理の精粗により結果が変動しやすい圃場試験の性格あるいは圃場試験の裏づけとなる生理生態的手法を用いた素材研究が行われていないため、データは集まるが、結論を出せない状況にある。そのため、他部に比べて研究成果の公表が極めて少ない。

⑤　新研究協力の対象となる作物栽培の研究員は、部長のＭ、Sundara氏が５０才代、数人の主要スタッフが４０才前後で、ほとんどが３０才前後から２０才代である。部長や主要スタッフは多くのプロジェクトに参画して会議、出張が多い。また、試験の設計、成績の検討についての論議はないようである。したがって、若い研究者は研究者としての基礎を学ぶ環境、機会に恵まれていない。

⑥　研究協力が強く要望されている畑作物とくに大豆を中心としたまめ科作物の主産地は東部ジャワである。また、稲でも水管理、Cropping　Systemと関連する課題は東部ジャワ（稲―畑作物）、スマトラ（陸稲）が主対象地である。Bogorと東部ジャワ、スマトラとは作付体系を支配している降水量とその配分が著しく異なるので（Table５）、それら地域を対象とした実用（圃場）試験を行うにはBogorは不適当である。

⑦　一方、日本人派遣専門家の東部ジャワ、スマトラなどへの出張は専門家の健康管理あるいはカウンターパートの出張旅費等の制約で制限を受ける。

（参考）　東部ジャワMojosari試験地（Ｆｉｇ３）に示すように東部ジャワではスラバヤに近くて最も（便利）

出張の手段と時間：Bogor ⟶ Jakarta ⟶ Surabaya

・車（一時間半）

・飛　行　機（２時間半、待ち合せ含む）
片道　23,000Rp
もしくは
・特急寝台列車（１８時間半）
片道　12,000Rp

⟶ Mojasari

・車（50分）

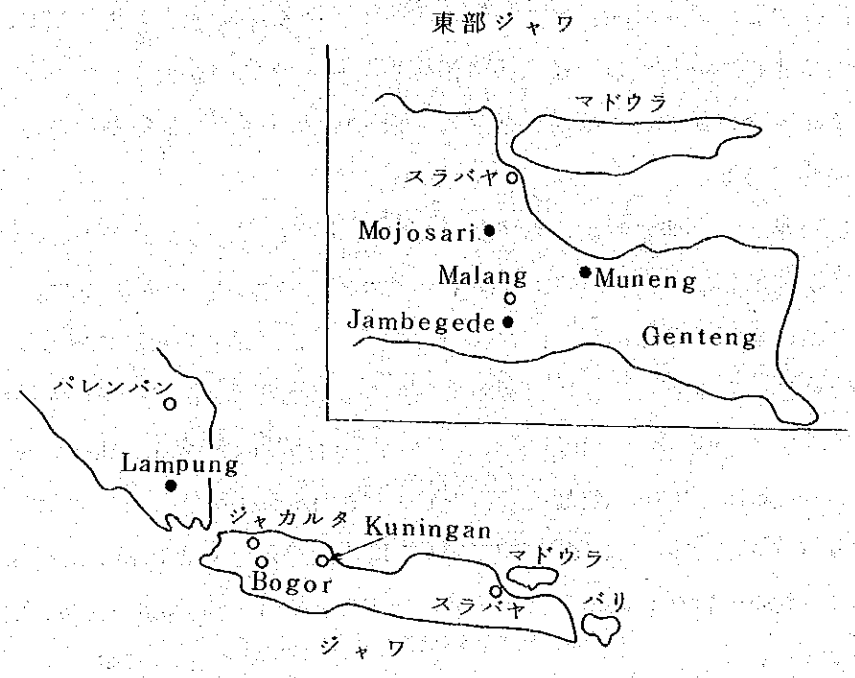

Figure 3. マストラ及び東部ジャワの主なSubstation

なお、乗車券購入のために、事前にJakartaに行く必要もある。

⑧ 以上のようなインドネシア側からの要望、研究活動の実態さらには耕地面積が小さく、貧困で自給的色彩の強いジャワ農民の実態から、作物部における研究協力活動としては、以下のことが考えられる。

a）作物栽培の研究は綜合研究的色彩が強く、農業生産活動と研究活動の一致することが望ましい。しかし、農業生産活動を考慮（課題の選択）しながらも、成果が公表できる素材研究、その研究手法をとおした人材養成の研究活動を中心にした方が効率的である。

b）したがって、研究手法としては、圃場試験を中心とし、設計→Substationで試験(助手に依頼)→まとめのインドネシア方式に従うが、その裏づけとなる生理生態的な素材研究をBogorで併行し、インドネシア研究者の養成に役立てる。日本人専門家としては圃場試験のための統計的手法を十分に学んでおく必要がある。

c）使用するsubstationは東部ジャワ（Mojosari－水田、Muneng－畑、Jambegede－水田、畑など）、スマトラ（Lampung－陸稲；畑作物）およびBogor周辺（Kuningan－畑については今後検討）などに重点的に限定する。

d）圃場試験の精度を高めるため、使用するsubstationに管理用農機具を提供、配置する。

e）農業生産活動と研究活動の一致をはかるため、すなわち正しい研究目標をは握するため、Bogorおよびsubstation周辺における農家の実態を調査する必要がある。その調査とSubstationへ出張した際の行動力を高めるため、東部ジャワとスマトラに各1台づつジープを配置する。

f）Bogorにおける素材研究の中心は施肥法の改善と関連した栄養生理および栽植様式、間作適応性、雑草害などと関連した作物群落の生産構造と乾物生産に関する研究になると推定される。したがって、土壌肥料部門からの協力、専門家の派遣がとくに望まれる。また、その研究に必要な実験機具を用意する必要がある。

g）新研究協力の柱の一つである大豆研究の進展には品種、病気、害虫の研究協力が不可欠である。したがって、設題設定にあたっては、各部に派遣された専門家の話し合い、協力がとくに望まれる。

h）作物部との研究協力では、以上のように問題が多いので、長期派遣専門家に研究リーダーがいて、短期専門家には30～40才の若い研究者を派遣した方が成果があがると思われる。

i）作物研究は総合研究的色彩が強いが、Bogorの立地条件から、素材研究にかなり重点をおかざるを得ないので、研究課題に適応した研究者を派遣することが望

ましい。新研究協力における作物部における研究課題および研究順序は今後十分な検討が必要であるが、インドネシア側の要望および成果の期待性から、次のような課題があると考えられる。

水稲　○品種生態と収量構成要素の解析
　　○施肥法の確立と栄養生理
　　○雑草害と除草必要期間

陸稲　○干ばつ害と品種生態
　　○雑草防除法

まめ科作物　○作期と病害虫の発生（病気、害虫部門との共同）
　　○生育相と収量構成要素の解析
　　○種子生理（発芽力低下の問題）
　　（種子の大きさの問題）

畑作共通　○水消費特性と乾期作の選択
　　○間作適応性（生産構造と耐陰性）
　　○稲わら、緑肥等のすき込みの効果
　　○作物・雑草種子の休眠特性
　　○畑作物の雑草害と除草必要期間

（いも類　○品種生態の解析と栽培法の確立）

別添資料

OUTLINE OF INDONESIA'S NATIONAL RICE BREEDING PROGRAM[1]

Ibrahim Sahi[2]

An integrated GEU 3 type rice breeding program has been organized. It is national in scope with CRIA serving as the nucleus and inviting cooperation from other agencies including Universities.

The breeding program is problem area oriented and includes varietal development for lowland (irrigated and rainfed), upland high elevation and tidal swamp areas.

Compound crosses (backcrosses and topcrosses) will be widely used in the effort to combine disease and insect resistance; tolerances to environmental stresses and improved milling and eating qualities.

The early generation screening of breeding lines will be stressed. Field screening tests will be used extensively, utilizing the experimental gardens of the CRIA system located throughout the country. Greenhouse and laboratory screening tests will be used where necessary. The following programs have been or are being set up.

Problem	Type of screening test
Bacterial leaf blight	Artificial inoculation of pedigree nurseries.
Bacteria leaf streak	Rely on natural infection in pedigree nurseries.
Blast	Seedling nurseries at Lampegan (West-Java) and Tamanbogo (South Sumatra).
Sheath blight	Limited field testing at 2 locations using artificial inoculation

1) Paper presented at the Japanese team briefing on high yielding of paddy rice, Muara, Bogor Indonesia, February 9, 1977.
2) Staff Rice Breeding Central Research Institute For Agriculture (CRIA) Bogor, Indonesia.
3) Genetic Evaluation and Utilization.

Problem	Type of screening test
Tungro virus	Field screening in infected areas (South-Sulawesi)
Grassy stunt	Field screening in infected areas but developing greenhouse test
Brown planthopper	Greenhouse screening
Green leafhopper	Greenhouse screening
Gallmidge	Field and greenhouse screening
Stemborer	Limited field screening
Seedling fly (Upland)	Gajah Mada University developing test
Deep Water	Tanks being developed at Bogor and Sukamandi, field test at CRIA (South-Kalimantan)
Low temperature	Pedigree nurseries grown at 4 high elevation locations
Drought	Pedigree nurseries at Muara, Sukamandi and Tamanbogo.
Problem Soil (Includes acid sulphate, iron toxicity, salinity, organic Soils, etc.)	Greenhouse and field tests being considered.
Grain quality	Laboratory tests are used for mass screening of early generation breeding lines using amylose and gel. temperature test. Protein and gel. consistency tests being developed. A cooking test for final evaluation of promising lines is used with breeding Staff serving as taste panel.
Yield Trials	The many experimental gardens in the CRIA System provide excellent facilities for a wide range of yield testing including problem area field trials.

Both high yielding and low input plant type varieties are being developed. Seedling vigor, rapid vegetative development, high tillering and sturdy stems are essential traits of both high and low input varieties. Early maturity is given high priority.

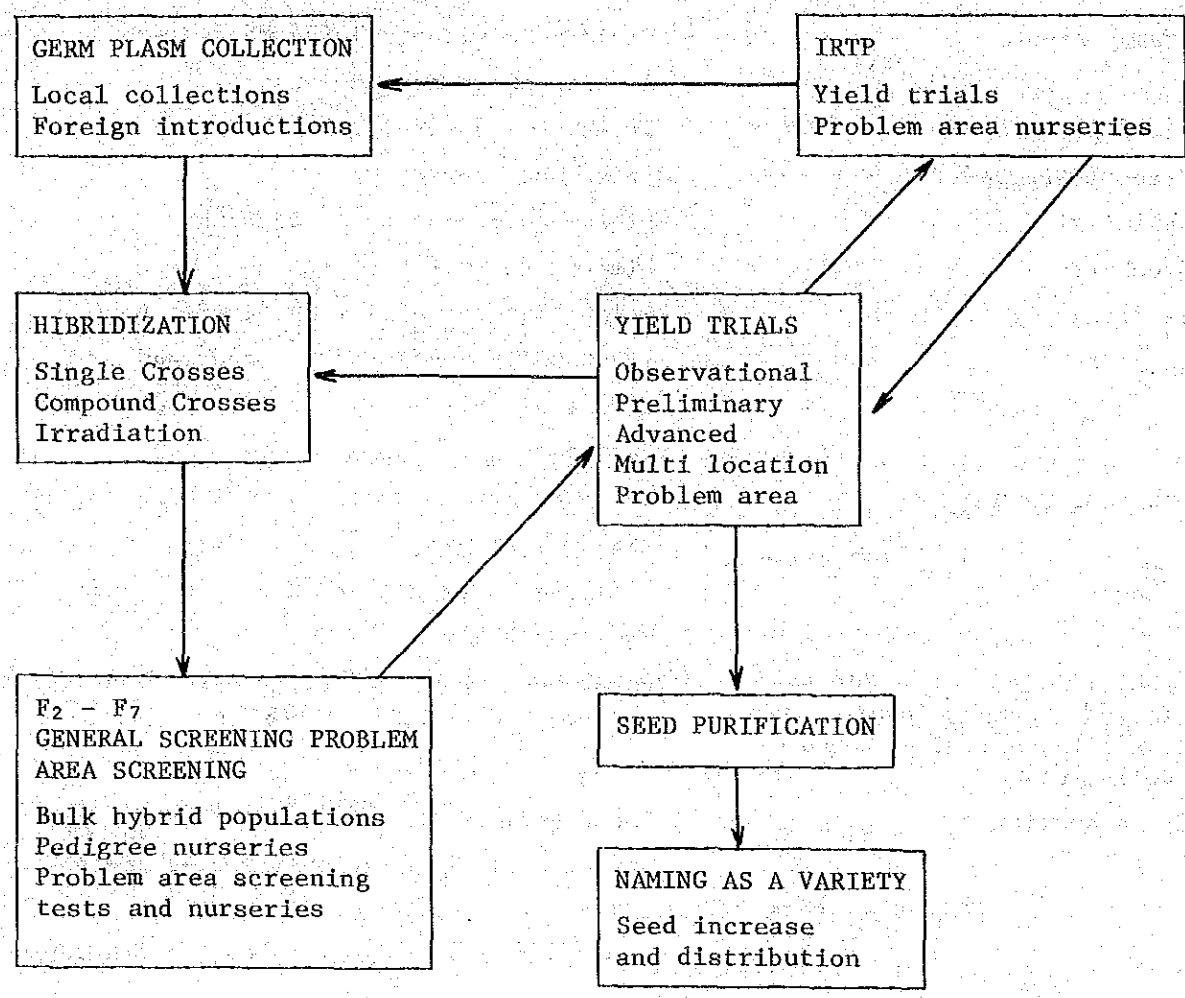

Fig. Low chart of hybrid populations and breeding lines, GEU program CRIA, Indonesia.