インドネシア国
食用作物研究の戦略と発展

国際協力事業団
農業開発協力部

108
84.1
ADT

農開技
JR
79 − 22

インドネシア国
食用作物研究の戦略と発展

JICA LIBRARY
1056173[6]

国際協力事業団
農業開発協力部

農開技
J R
79 － 22

国際協力事業団
受入
月日 '84. 3. 22
108
84.1
登録No. 01184
ADT

発刊にあたって

インドネシア国中央農業研究所は、去る１９７６年１月、同国の農業研究の現状を踏まえながら、農業の当面する課題及び長期的課題について明らかにし、それら課題について農業研究面からの戦略、対処方針を検討するために、農業省、国家開発企画庁及び大学の専門家によりなる作業部会をボゴール市で開催した。

本書は、インドネシア関係当局の了承を得て、インドネシア語によってとりまとめられたものをインドネシア農業研究協力プロジェクト前リーダー岩田吉人氏が、その在任中、団長業務のご多忙なかたわら、翻訳されたものである。

今後のインドネシア国の農業研究を理解するための貴重な資料であるばかりでなく、今後のインドネシア国農業のかかえる諸問題とその対処方法を示した重要な資料である。

本書の刊行にあたり、岩田吉人氏のご尽力に深く感謝するとともに本書の刊行に快よく同意してくれたインドネシア国関係者にお礼申し上げる。本書が、多くのインドネシア農業協力関係者の参考資料として活用されることを心から期待する次第である。

昭和５４年３月

国際協力事業団

理事　遠藤寛二

翻訳にあたって

1976年1月、中央農業研究所の主催により開催された会議の成果が〝Strategi dan Pengembangan Penelitian Tanaman Pangan〟として取りまとめられ印刷されたとき、これを邦訳し関係者に読んでいただくことは有意義であると考えました。その理由は中央農研、Satari所長の方針演説にもありますように、この会議は従来の研究成果や通常業務に関するものとは異なり、基本的性格の問題を討議する目的のものであったからです。

実際に邦訳をはじめてみますと、私のインドネシア語に対する力不足から難渋し、またその後この報告書の英訳文が謄写印刷として出されましたため、一時は原文邦訳を断念しようかと考えました。しかし、原文と英訳文を対比しながら調べてみると、ごく一部ではありますが、英訳文のなかに原文の脱落したところのあることが分りました。また日本の多くの人々に手軽に読んでいただくためには邦訳しておくのは無駄ではないと考えて作業を続けました。

この報告書はインドネシアの農業研究や研究行政の細部について具体的に知りたい人々にとっては、いささか一般的、抽象的で物足りなさを感じられると思いますが、インドネシアの農業および農業研究の指向するところを研究機関の立場から、行政、教育の関係者の意見を入れながら作成されたという意味で極めて意義ある印刷物と考えられます。

訳文の稚拙は訳者自身が不満に感じているところで、不完全ではありますが、関係者の方々にいくらかでもお役に立てばと願っております。

岩　田　吉　人

編集委員会　：

Dr. Ir. M. Soehardjan （スハルジャン）

Dr. Ir. I. N. Oka （オカ）

Dr. B. H. Siwi （シビ）

Ir. M. Sundaru （スンダル）

Ir. M. Ismunadji （イスムナジィ）

目　　次

頁

序　文

方針演説

第1章　緒　言 …… 1

第2章　問題認識 …… 5

1.　概　論 …… 5

2.　各　論 …… 7

第3章　研究戦略 …… 12

1.　研究所の役割と機能 …… 12

2.　問題へのアプローチと問題間の関連 …… 12

3.　問題の選択と優先順位 …… 16

第4章　研究計画の方針 …… 31

1.　優先順位決定の考察 …… 31

2.　実行指針 …… 32

3.　短期研究プログラム …… 32

4.　長期研究プログラム …… 34

第5章　組織発展 …… 36

1.　研究組織の基礎 …… 36

2.　研究組織としての中央農業研究所 …… 38

3.　中央農業研究所の組織発展 …… 39

付　録 …… 48

序　　文

この刊行物は１９７６年１月５日から７日にわたり、ボゴールで開かれた中央農業研究所主催の作業部会の成果である。この作業部会では"問題認識"の報告はDr. B. H. Siwi（シビ）、Dr. R. Subijanto Sudjadi(スビヤント・スジャディ)およびDr. D. M. Tantera（タンテラ）が行ない、それについての論議はProf.Dr. Ir.G. Satari（サタリ）、Ir. Soenardi（スナルディ）、Dr. Ir. Soehardjan（スハルジャン）、Dr. Rusli Hakim（ルスリ・ハッキム）、Ir. M. Ismunadji（イスムナジ）、Ir. Darwis（ダルウィス）およびその他の作業部会出席者らが担当した。"研究戦略"の報告はDr. Ir. I. N. Oka（オカ）、Dr. B. H. Siwi、Dr. R. Subijanto Sudjadi、Ir. M. Soehardjan、Ir. S. Paransih Isbagijo（パランシー・イスバギヨ）、Dr. Hidajat Nataatmadja（ヒダヤット・ナタァトマジャ）およびIr. Sutjipto Partohardjono（スチプト・パルトハルジョノ）が行ない、それについての論議はDr. Ir. A. T. Birowo（ビロウォ）、Dr. Ir. Rukasa（ルカサ）、Dr. Ir. Koswara（コスワラ）、Ir. Soeharsono（スハルソノ）、Dr. D. M. Tantera、Dr. Z. Harahap（ハラハップ）およびその部会出席者らが担当した。"組織発展"の報告はSadikin Somaatmadja M. Sc.（サディキン・ソマァトマジャ）が行ない、それについての論議はDr. Ir. I. N. Oka、H. Noorsamsi（ヌルサムシ）、Dr. Hidajat Nataatmadja、Ir. S. Paransih Isbagijo Dr. I. Manwan（マンワン）、Ir. Soemardi（スマルディ）およびその他の部会出席者らが担当した。作業部会の出席者名簿は別表の通りである。この本は研究所以外の専門家諸氏の助けがなければ完成し得なかったであろう。ここに感謝の意を表する。

発言者諸氏による示唆、訂正および批判を再構成するため、以下の人々から成るグループが作られた。即ち、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. Soebijant Sudjadi、Ir. Soeharsono、Ir. M. Ismunadji、Ir. M. Soehardjan およびIr. Soetjipto Partohardjonoの各氏である。最後に編集委員会が上記の人々と必要な協議を重ね編集した。

編　集　委　員　会

中央農業研究所長による方針演説

農業研究開発庁長官、大学の専門家諸氏、国家開発企画庁（Bappenas）および農業省、その他の招待出席者の皆様

まず最初に、中央農業研究所の作業部会の開催とその運営のため、今日ここに集まることが出来たことを全能の神に感謝いたします。同様に、この3日間にわたり開かれる作業部会に出席し参加するため、時間をさいていただいた総ての出席者の皆様に最大の感謝の言葉を申し上げます。

中央農業研究所は確かに時々作業部会を開いてきましたが、今回の作業部会はこれまでのものとは異なっています。これまでの作業部会では吾々は中央農業研究所の活動、特に研究成果に関することを討論して来ました。同時に、その時々の問題を解決するための通常業務の問題について討議してきました。今回吾々はより基本的性格の問題を討議する目的のもとに集まりました。ここでの成果は農業省の管轄下にある研究機関としての当中央農業研究所の任務をより効率的に行なうため役立てられるのです。基本的な事柄を討議するため、吾々は次のような専門家の方々のご出席をお願いいたしました。バジャジャラン大学からはProf Dr. Gunawan Satari（グナワン・サタリ）、バンドン工科大学からはDr. R. E. Soeriaatmadja（スリアァトマジャ）ボゴール農科大学からはDr. Ir. Oetit Koswara（エチット・コスワラ）、食用作物保護局からはIr. Soenardi（スナルディ）、同様に政策立案者として農業省のIr. Sadikin Sumintawikarta（サディキン・スミンタウィカルタ）とDr. Ir. A. T. Birowo（ビロウォ）、国家開発企画庁のDr. Ir. Rukasah（ルカサ）であります。これらの専門家の方々には、先に述べた当中央農業研究所の効率を高める努力がより良くなるよう、そのご意見とご示唆をお願いするものであります。

吾々が討議する重要な課題は：

1. 問題認識
2. 研究戦略
3. 組織発展

の3つであります。

研究戦略とはその目標や目的を効果的かつ効率的に達成する上において、中央農業研究所が組立てなければならない研究の骨格と方針であります。この場合、もちろん国家の大方針（GBHN=Garis Besar Haluan Negara）、研究大臣、農業大臣および農業省研究開発庁により示された材料と方針がインプットとして、また他の外部からのインプットも忘れることなく、とり入れなければなりません。中央農業研究所は上述の方針を実現するための考え方の基礎、方向および到達目的を設定しなければなりません。この戦略は、換言すれば、これからの10年ないし15年にわたる長期の方針のことであります。鉱物エネルギー源の有限性、資源利用に対する楽観主義、工業経済をしっかりと支えることのできる、これからの20年間の営農形態、農業風土に合

った一連の技術など注意すべき重要な事柄があります。それ故、吾々はこの戦略を再検討する必要を感ずるのです。

そのような戦略の骨格において、もちろん研究活動の優先順位に沿って何をどう行なうべきかを選択しなければなりません。これは年間あるいは３年から５年の活動の内容を決めることを目的としております。これもまた再検討する必要があると思います。なぜなら、この活動はなかでもより遠い将来の目標へのつながりをなしているからです。すでに数多くの試験や研究を重ねて来ましたが、中央農業研究所は例えばdrainage（水の浸透拡散度）クラスⅢでdusty clay構造をもつ黄色ポドソール土壌での大豆や稲の施肥をどのように勧告するか、についてまだ答えることが出来ません。施肥に関する資料の量はおそらく十分にあるのですが、系統的、組織的、方向性の点において不足しているのです。カリウム、マグネシウム、イオウのような他の要素が役割を果しはじめるのはいつか、微量要素の役割はどうか、など聞かれた場合は答えることが出来ません。これら総てを再検討しなければなりません。

更に近い将来において、耕地の拡大はこれからの１０年から２０年間インドネシアが食糧の需要に応えてゆくことの出来るための必要条件です。中央農業研究所の育種研究者は農業機械の大規模な使用に対処できる品種の改良に備えているのでしょうか。吾々は小農民のことを忘れることは許されません。彼等は当然重要な対象であります。しかし、だからといって、技術的に進んだ農業経営の可能性を忘れてしまってはならないでしょう。なぜなら、進んだ技術、特に大型機械なしに将来２０年にわたり工業を支えるための、しっかりした農業を考えることは難しいからです。技術面はもちろん、社会的または経済的な面で、中央農業研究所が確かな答を出すことのできない疑問はまだいろいろ沢山あります。

組織機構とは先程述べた活動を入れる入れ物です。研究所活動の有効性や効率性は関連する研究所の組織機構によって大きく規定されます。

ボゴールの中央農業研究所およびその支場／地域出張所の役割については、これまでも、よく語られたり書かれたりして来ました。例えば、スカマンディ、マロス、モジョサリ、西スマトラのマスタープランが作られています。更にある時期に、ボゴールが基礎的問題を専門に取扱う研究中心となり、一方支場は応用問題を研究するという希望もあります。支場の設置は研究活動に地域化が必要であるという認識にもとづいたものです。ただ現在のところ、地域の区分とどの支場／地域出張所がどの地域を担当するかは明らかでありません。マスタープランは出来ていますが、予算の拘束によって、その実施段階はまだはっきりしておりません。スタッフ、研究員や行政職員などの人材の育成についても同様です。それぞれの研究所をより細かな部門別に分ける作業もまだ出来ておりません。この点に関して吾々が合理的な合意に達することが出来た場合、その改革の結果が実行されることが望まれます。

親愛なる出席者の皆様、これがこの作業部会に対する吾々の方針です。作業部会が成功をおさめることを望みます。いま一度、ご出席の皆様に感謝の言葉を述べたいと思います。

最後に理事会の皆様および運営委員会の皆様、それにこの作業部会の実行を可能ならしめた中央農業研究所の職員の皆様にも感謝の言葉をささげ度いと思います。

ボゴール　　1976年1月5日

第　1　章

緒　　言

人間の健康な生活のために炭水化物、脂肪、たん白質、ミネラル、ビタミンを確保するには質量とも十分に食べることが絶体に必要である。この必要を満すため、人間は三つの生産要素に全く依存している。つまり、再生可能な資源（土地と水）、再生不可能な資源、つまりエネルギー（肥料、農薬、機械などの形をとった）、そして農民自身である。

人間はこれらの資源をその社会構造、歴史および能力に応じて、それぞれの方法で利用する。一部のグループは、もうほとんど飢えの恐怖におびやかされることがないほどに成功を収めた。しかし、まだ十分に成功していないグループは飢えと戦わなければならない。諸外国での経験は土地と水だけが一番重要な要素ではなく、エネルギー資源の質とその調整および農民の能力こそが農業生産の成功を決定するものである、ということを示している。生産に関する気象も極めて重要な役割をもっている。

１９６８年におけるインドネシア人１人の１日の平均消費量は約2,０００カロリーとたん白質５０ｇであった。一方、健康な生活に必要な平均最低量は１人約2,１００カロリーとたん白質60ｇである。

農業開発のための１機関として、中央農業研究所は食用作物農業全般にわたる研究の任務を負っている。１９６６年、６研究所が統一され、中央農業研究所が設立されたことにより、食用作物農業研究が高まる食糧需要の要求をより効率的により早く充すことが望まれている。

中央農業研究所設立以後の研究成果は少なくないといえる。しかし、研究活動はまだ、栽培の技術面、なかでも交配、系統の評価、施肥の量と時期、栽植間隔、主要害虫に対する各種殺虫剤の効果などに限られている。研究方向も交配、施肥、農薬による保護などを通じた増産に力が入れられている。チームという形での研究分野間の協力はまだ不充分といえる。施肥や農薬による作物保護に関する研究所の提案は、すでに食糧増産努力のなかで利用されている。稲の品種Pelita Ｉ／１およびPelita Ｉ／２の育成および大豆の品種Orbaの育成は過去における研究所の研究の成功を証明するものである。

農業研究に関する政策指針の基本点は第１次および第２次５カ年計画に規定されている。第１次５カ年計画第４章（４５頁）は中央農業研究所の目的と任務に関する指針である。農業研究の政策に関しては、以下の項におよぶ活動を行なうよう方向づけている。

- 農民の経済力を高めること
- 農業の生産性を高めること
- 生産物の質を高めること
- 生産の安定に努めること

－　労働効率を高めること

－　農産物利用の拡大を含む市場効率を高めること

－　農産物利用の拡大を含む市場化を支える社会的研究

－　農業部門における環境および資源の研究、特にアランアラン（alang alang ：イネ科雑草 Imperata cylindrica）地域の農業生産のための利用可能性の研究

また、研究成果の目的達成を促進するため、地域の研究および農業研究所と農業普及、訓練、教育との間の交流増進に重点がおかれている。

５カ年計画にある農業研究の指針は、１９７５年１０月、農業研究開発庁の会議での農林大臣の方針演説のなかで再確認された。すなわち、第１次５カ年計画での農業生産の成功を将来も維持し、高め、拡大することを期待する。各研究所計画は開発をささえ、諸プロジェクトの計画、開発に必要なデータや情報を整理する助けとなるよう、開発を指向するものでなければならない。さらに、研究は今あるところの人力と設備に基いての優先順位を決めなければならない。研究活動がその目的をよりよく達成するためには、協力と分野間、部門さらに部門間の計画のアプローチが強く望まれる。農業大臣はさらに社会経済的側面の研究の向上と、可能ならば"市場指向"の生産方針を打出すことへの注意を要請した。そのほかに、各研究員の研修が不可欠であることを強調した。それは研究員の研究助手、国研究員、研究専門員への分類は、とくに研究員個人の能力と業績によって決められるからである。

農業省研究開発庁長官は次のように述べている。国の基本方針に規定されている研究基本政策と第２次５カ年計画に規定されている農業開発の目的とは研究計画の優先順位を決める場合の手がかりであり、方針である。また、農業開発を早め、完成するためには研究能力を向上させる必要がある。さらに、予算を有効に使うため研究員の能力向上のための研修の強化を計ることは絶対に必要であると述べた。研究雰囲気をよりよくする必要があり、また生産を保証するため、農業研究プロジェクト、費用および設備はまず適切な研究員に集中させること、研究所以外の機関との協力が絶対に必要であること、などを述べた。

土壌、食用作物研究センターの長は次のように述べている。人口の増加にともなって、将来土地と水の確保はますます問題になるだろう。従って、これらの資源の利用は、現在と未来のためにその連続性に基いて行われなければならない。研究活動の立案は、真に開発を支えるもの、すなわち、より効率的にするため、分野間の交流にもとづいた研究であることが望まれる。これまで得られた成果は喜ぶべき、誇るべきものであるが、もつと質を高める必要が感じられる。そのためには、研究の優先順位の決定、組織作り、およびその調整を無視することはできない。

第１次、第２次開発計画の農業部門においては、食糧の量的増産が主眼であった。新しい技術の導入によって、特に米については、１９６９年の１０,４００,０００トンから１９７４年には１５,４００,０００トンにまで増産することに成功した。こうして年間の１人当りの米の平均消費量は８０Kgから１２０Kgにまで上げることが出来た。しかし、年間2.4％前後と推定される人口

増加のため、更に大量の食糧供給に努めなければならない。第２次５カ年計画が終る１９７８年には１８,０００,０００トンの米の生産が計画されている。第３次以降の５カ年計画の時代になっても、人口増加と食糧生産の競争はまだまだ続くであろう、というのも家族計画によっても、（仮に出生率が２５％減ったとしても）、人口は2,０００年には２５０,０００,０００人に達すると予測されるからである。従って米の生産は約３０,０００,０００トンに上げなければならない。もっとも、これにしても、現在の消費パターンを維持するにすぎない。

カロリー源となる、その他の食糧、すなわち、トウモロコシ、ソルガム、イモ類の生産も強化向上させなければならない。たん白質を多く含む大豆、落花生、緑豆についても同様である。現在の第２次５カ年計画によれば、トウモロコシは2,６００,０００トンから4,１００,０００トンにソルガムは５５,０００トンから２４０,０００トンに、キャッサバは9,９００,０００トンから１２,７００,０００トンに、それぞれ増産が見込まれている。大豆は年間４９５,０００トンから６７０,０００トンに、落花生は２７５,０００トンから３５５,０００トンに、緑豆は６５,０００トンから９０,０００トンへ増産が予定されている。

食糧に対する需要がますます高まっていることとあわせて、２０,０００ヘクタールを越すcritical land、環境汚染、世界エネルギー危機、作物の各種病害虫の発生、不均等な農民の収入など、いろいろの農業面での重要問題が起っていることから、研究活動をもっと向上する必要が感ぜられる。

このことと関連して、研究所の仕事の範囲は単に栽培技術の面にだけ限定されているのではなく、社会経済的面をも含んでいるのである。社会経済的面はいろいろな物質的状態や農民の水準に適した、一連の農業技術を生み出すための指針の一つである。そこには二つの目標"生産指向"と"市場指向"が含まれているのである。

吾々が農業の近代化に取組む場合、先進諸国から学ぶことは適切である。何故なら、農業技術はある場所に適するものでも別の場所に適するかどうかは分らないという"生態特異的"な性格を持っているからである。この関連で、吾々は先進国、国際的組織（特にIRRIやCymmit）、内外の高等教育機関との協力をつくり、発展させなければならない。

話を先程の三つの生産要素に戻すと、１９７５年の稲作用耕地は栽植の回数にもとづいて計算すると、約8,５００,０００ヘクタールと推定される。１９７４年乾季作と１９７４年から1975年にかけての雨季作で約4,０００,０００ヘクタールの広さの土地で行われたＢＩＭＡＳおよびＩＮＭＡＳ計画での米の生産高はヘクタール当り、平均約2.５トンに過ぎない。資源のより有効な整備、選択、利用により、近代的農業技術を通して農民の技術と能力を高め、生産を刺激する環境を作り出すことによって、ヘクタール当りの生産高はもっと上げられるはずである。このほか、ジャワ島以外での水田耕地の拡張、乾田や天水田作の生産性を高めること、深水田作やpasang surut（パッサン・スルー：沿海平坦部の潮水干渉湿地帯の稲作）に近代技術を使うことによって食糧の生産をもっと上げることも可能である。

農業技術のより有効な利用は質の高い、方向のはっきりした、調整のとれた研究があって初めて可能となる。同時に環境に適した、そして調和を考慮に入れた農業研究は長期にわたる、永続性ある高水準の生産性を保証するであろう。

更に研究成果は新技術の利用に伴って発生する諸問題へのアプローチまたはその解決への道を示し得るものであること、さらに、ある程度まで、生ずるであろう問題を予測できるものであることが望まれる。

ここまで述べてきたように、５カ年計画のなかで規定され、農業省の指導者達によって確認された政策の基本に関して、食用作物の研究方針は十分に明らかである。その運用にあたる研究所の段階では、より効率的な目標をもち、かつより永続的な研究計画を策定するため、より詳細で長期の指針として方向づけられるような研究戦略を決める必要がある。それには、研究成果の発表方法、研究所の組織形態、研究員の必要に関する計画、設備、財政なども含まれなければならない。他方、その戦略は農業の近代化過程で生ずる問題を解決するための方法をも示し得るものであることが望まれる。

インドネシアの農業近代化の要求にできるだけ応えてゆくため、以下の章では順次、問題認識研究戦略、研究計画の方針、中央農業研究所の組織発展計画について述べてゆき度い。

第　2　章

問　題　認　識

1. 概　論

人　口　増　加

わが国の開発方針に影響を及ぼすであろう重要問題の一つは人口増加の問題である。人口増加率が家族計画をもってしても、平均年2.4％に達すると見積られる。従って１９７１年の１億２千万人から２０００年には２億５千万人となる。この倍に達する人口増は必然的に食糧の増産を必要とする。１９７５年、米の生産は１,６２０万トンに達し、これは１人当り年平均１２０Kgの消費量であるが、この消費量を単に維持するだけで、２０００年までに米の増産はおよそ３,０００万トンに増産されなければならない。成人の１日当りの摂取必要量2,６００カロリーまで充すためには食糧は年率４％ずつ増産される必要がある。開発５カ年計画は段階的に達成される必要のある生産要因を決めている。

Critical land (Tanah-tanah kritis)

Critical landといわれるものは、もはや生産力をもたないほどになってしまっている土地のことである。インドネシアにおいては農業に適した面積は4,１００万ヘクタールと見積られている。不適当な土地の利用や管理はますます critical landを増加する結果となる。現時点で、およそ2,０００万ヘクタールの critical landがあり、その面積は土地の利用や管理が適確でなければ年々増えてゆくだろう。2,０００万ヘクタールを越えると見積られる critical landの一部の活用は研究課題である。

エネルギー危機

天然ガスや石油は重要なエネルギー源である。このエネルギー源を他のものにかえ得るまでに科学は進歩していない。科学技術の進歩は他の重要なエネルギー源（太陽エネルギー、核エネルギー、熱水、水力電気）の利用をまだ可能にしていない。それ故に世界のエネルギー使用は一般的に天然ガスと石油の供給に依存している。石油エネルギー源は限られているに拘らず、世界のエネルギー消費量はますます増大している。

近代的な農業技術はエネルギーに頼るところが大きく、近代技術がエネルギー危機によって脅かされるほどである。このことは先進国によって、すでに自覚されているところである。わが国でも世界的エネルギー危機が起きた直後、肥料の価格が４～５倍に値上りしたことで、そのことを自覚したことがある。それ故にエネルギー節約の特長をもつ新しい技術を早くつくり出す必要がある。

食糧生産を上げる努力は二つの方法でなされた。すなわち、新しい技術の適用による強化と

収穫地域の拡張努力である。過去4分の1世紀間の努力の結果、水稲に関する最初の仕事は立派な成果を挙げたが、耕地拡大に関しては多くの困難に直面した。それは主に水田化についてである。灌漑設備の開発にはかなりの費用を必要とする。しかも、水資源は非常に限られている。乾田拡張は適確な土地の選択を必要とする。

環境汚染

新しい技術はビマス（BIMAS＝Bimbingan Masal，集団指導計画）とインマス（INMAS＝Intensifikasi Masal，集団集約栽培計画）計画地域において稲の増産に成果を挙げた。適確に新しい技術を適用することは生産を上げることのほかに、さらに土地の肥沃度を維持し、環境汚染を抑えることができる。しかし、新しい技術の適用が不適確な場合は逆に損害を生ずる結果となる。例えば、不適当な農薬の散布は害虫に抵抗力をつけ、それを促進させ、捕食昆虫、寄生昆虫そして有益な微生物を殺してしまう。不適当な肥料の使用は消耗、毒害、養分消失を惹き起し、土壌養分のバランスを損ない、そして水汚染の原因となる。化学物質による大気と水の汚染は更に作物に害を与え、家畜や人間の健康を害する。

農業労働力

これまで、農業労働力は全労働力の大部分を占めていた。１９５９年には労働力の７１％が農業分野にあったと見積られている。１９６９年にはその数字はなお高く、６８％を占めている。そのように、わが国の労働力の大部分は、まだ農業活動のなかに受け入れられる必要がある。最近１０年間の傾向は農業分野がなおも将来のわが国の労働力の大部分に労働機会を供給する必要があることを示している。

農業部門のなかでの労働力の問題解決は地域の実態を考慮に入れる必要がある。ジャワやマドゥラ島地域は農地所有面積が限られ、全体の労働力は余っている。比較的により広い土地面積を有するジャワ以外の地域は非常に限られた労働力しかもっていない。

将来のインドネシア人口に見合う食糧を供給するには全体的に食糧増産の努力が必要である。その面積が限られているジャワ島の農業地域では集約化の努力により過剰農業労働力を吸収することが必要である。この地域の農業は集約的かつ市場指向的でなければならない。これに反して、ジャワ以外では農業は収穫地域の拡張と既存の農地の集約化をはからなければならない。この努力のなかでは近代的農業努力がより強化される必要がある。ジャワ以外の地域での大きな事業は資本集約的な特長をもっている。既存の農業地域では集約化の努力は"労働集約的"特長をもつ。この二つの努力は相互補完的である。例えば、種子の供給は集約的に行なう必要があり、多くの労働力を吸収することができる。食用作物、永年性作物、そして畜産の組合せで、栽培の型（作付体系）を発展させれば少なからぬ労働力が必要となるであろう。

2. 各　論

稲の品種

インドネシアにおける稲の栽培は非常に広い地域にわたっている。土壌、気候、灌漑そして社会経済条件は変化に富んでいる。その結果、地域により必要な稲の品種もまた異っている。

Pelita I／1，Pelita I／2，PB5，PB8，C4－63などの稲の優良品種は灌漑が良好で、標高500m以下の地域には非常に適している。しかし、標高500m以上の高さにある山地に栽培されると、これらの品種は高率の不稔を起す。さらに、これらの品種は土地の肥沃度や灌漑が適正条件にない地域には適しない。

食用作物の種々の病害虫は抵抗性品種によつて経済的に抑圧することができる。いくつかの地域で、現在の稲の優良品種を侵す病害虫が発生した場合は短期間にその病害虫に対し、より抵抗性の新しい優秀品種が開発されなければならない。

陸稲地域は100万ヘクタール以上にわたっているが、収量は平均ヘクタール当り、1トン以下である。それ故に陸稲の優良品種をつくるための研究が強化される必要がある。

Lebak（レバック：河川流域滞水地の稲作）やpasang surutの稲作は南スラウェシ、南スマトラ、ジャンビ、リアウなどで、限られた範囲ですでに行われてきた。これらの地域は将来における水田面積の拡張に十分大きな期待をもつことができる。そういうわけで、これらのタイプの稲栽培に適した稲品種が準備される必要がある。

イオウ、マグネシウムなどのような要素の欠乏がいくつかの地域で明らかになりはじめた。チッ素、リン酸、カリ以外の要素の不足を示す水田地域の調査が広く行われる必要がある。この要素欠乏に耐え得る稲の品種づくりの道が開かれる必要がある。

二次作物(Palawija)の品種

トウモロコシ、大豆、落花生、緑豆、キャッサバ、サツマイモなどのような二次作物の増産はこれらのものの市場性によるところが大きい。良い市場は農民達に増産への意欲を刺激するであろう。

トウモロコシを作る農民の多くは早く収穫を得るために生育期間95日以内の在来品種を栽培している。それ故にトウモロコシの早生優良品種を育成する必要がある。人口が過剰でないある地域では中生種のトウモロコシ品種を利用できる。優秀品種は種々の病害、特にべと病に、また主要害虫に侵され易い。

トウモロコシ生産の可能性に乏しい1,000m以上の山地については小麦栽培の可能性があるかどうかを研究する必要がある。小麦栽培の直面する重要問題はさび病や赤かび病に抵抗性の品種を得ることである。

一般的に落花生、大豆、緑豆の品種はいろいろの病気や害虫に対し、まだ敏感である。それ

故に抵抗性の高い品種をさがす必要がある。pHの低いポドソール土壌やその他の地域に農業を拡張することに対して、この条件に耐える品種の改良がはじめられる必要がある。なお、多収穫の可能性があり、良質で、耐病虫性の高いサツマイモやキャッサバの品種を作り出すための研究がなさるべき面がまだ多い。

土壌肥沃度

一般的にインドネシアでは農作物はチッ素肥料の施用に対して明かな反応を示すが、特に稲、トウモロコシ、ソルガムの場合がそうである。優良品種はチッ素肥料をより強く、かつ広く利用する。そのため、チッ素肥料の効率を更に一層高める必要がある。何故なら肥料の価格はますます高騰しているからである。その効率を高める問題については、適確な施肥の方法や時期、そして適量に関する詳細な研究が必要である。そのほかに、栽培方法や標高はチッ素肥料使用に関して重要な要因をなしている。

脱窒、蒸発、浸透によってひき起されるチッ素の消失と灌漑水による溶解はこの消失を制限するための問題を提起する。優良品種の栽培や肥料の集約的かつ広汎な使用は害虫や病原菌密度の変動に影響を及ぼし、その結果として作物保護の問題が起る。

施肥の効率を高める方法の一つは"循環"の方法である。この循環は肥料養分を還元する一方で、また土壌構造を改良する作用をもっている。土壌肥沃度を維持するためには適確な栽培方法が研究される必要がある。

チッ素のほかにも、多くの地域でリン酸欠乏の徴候が明らかになりつつある。その面積はジャワ島水田だけで約１００万ヘクタールであり、リン酸肥料の効率を高める問題が生じている。国産肥料資源を活用する計画のなかで、天然リン酸肥料の利用効率を高める問題が起っている。

ますます、集中的かつ広範囲になりつつあるチッ素とリン酸肥料の使用は、カリウム、イオウ、そしておそらく他の重要要素についての必要性に関する問題を起している。カリ肥料の効率的利用は研究課題である。

チッ素やリン酸以外の要素に対して明かな反応がみられるある地域では、土壌物理／化学、気候、灌漑、地域的栽培法のような要因を考慮した適確な施肥法の問題が起っている。
１９７２年以来、二次作物に対する施肥がはじめられたが、豆類やイモ類の適確な施肥方法や肥料の種類については、いまだに明かになっていない。

Pasang surut 地域において、稲、二次作物、園芸作物そして工芸作物のための腐植土の活用はこれら作物に適した技術の問題を提起している。

水の利用

水田作(padi sawah)、乾田直播水稲作(gogo rancah)、陸稲作(gogo)における稲栽培および二次作物栽培に対する要水量の図式はまだ十分でない。この図式は灌漑水の経済的で規則正しい利用方法を決定するに当って非常に重要である。水や雨季の有効な活用に研究が向けられる必要がある。

病害虫防除

肥料の多施による集約的栽培技術は作物保護の問題の増大を招いている。農薬使用の増加は生活環境の汚染を結果し、それは更に生態系の均衡を阻害し、また更に病害虫の種類ならびに発生程度の変化をひき起している。 一括した病害虫防除、いわゆる綜合防除が最も必要とされる。綜合防除のなかの各構成要素については、より詳細な研究が必要である。これに関連して害虫や病気の発生予察システムが早期に取組む必要のある問題となっている。鼠や貯蔵病害虫の防除もこの防除の範囲のなかに含まれる。

農薬の使用

生産意欲の高まりと共に農薬使用の必要度もまた高まっている。この防除法はある害虫に対して抵抗性品種が発見されているに拘らず、依然として必要とされている。不適正な農薬使用の結果として、別の種々の問題が生じている。とりわけ、害虫の抵抗力発現の問題、二次的害虫の発生の問題、寄生昆虫や捕食昆虫、そして"目標でない昆虫の種類"を殺すこと、家畜や人間への残留や毒性の影響の問題である。それ故に上記の問題をできるかぎり少なくするために、他の代り得る害虫防除の方法を見出す必要がある。

農薬の超微量散布は技術面ばかりでなく、社会経済の面からの研究も必要である。また、病害虫防除グループの労働効率を高めるために、地域における防除組織に対する指導についても研究する必要がある。

害虫、病原体のバイオタイプ(biotype)、レース(race)とストレイン(strain)

病害虫に対する作物の抵抗性は動的である。栽培パターンの変化は生態系の変化を引き起し、病害虫のバイオタイプ、ストレイン、レースの発生を起す結果となる。このことは広く専門家の間で知られている。それ故に、ある品種が十分広い地域で、十分長い期間、継続的に栽培されるならば、その品種の抵抗性は消失するであろうことは考えられないことではない。害虫や病原菌のバイオタイプ、レース、そしてストレインの研究は抵抗性育種計画がよりよく方向づ

けられるためにも非常に重要である。

病害虫の生物学／生態学

プニャキット・ハバン(penyakit habang)について、またグラッシー・スタント(grassy stunt)を起すウィルスについては、まだはっきりと分っていない。いろいろの種類の重要な病原菌や病原バクテリアの生態についても同様である。病気や害虫の生物学／生態学の研究はこれからも必要である。

雑　草　の　防　除

雑草は減収を起す一つの要因である。有効で安価な防除について研究の必要がある。除草剤の使用は労働力の問題と社会経済面との関連において、より細かい分析を行なう必要がある。

収　穫　技　術

できるだけ高い価格が得られるように、収穫物の質を維持する方法は研究を要する問題である。この分野は収穫物の取扱い、とりわけ、収穫方法、脱穀、精製、乾燥そして貯蔵に関係している。

種　子

良質の種子は優良品種の潜在的生産力をあらわすための絶対条件である。良質の種子の供給はBIMAS，INMAS計画を支えるために必要である。この場合、二次作物においては、なお問題は深刻である。生長力を維持し、いろいろの生物による被害を防ぐための種子貯蔵の技術は研究を要する分野である。

農　業　気　象

土壌、水、そして気象について、インドネシアにおける農業地域の多様性は研究活動の地域化の重要さを示している。気象データの蒐集、分類そしてその活用についての研究が必要である。

作付体系と社会経済

優良品種、栽培方法、作物保護そして施肥のような形で得られるすべての研究成果は事実、

農業の営みの形で農業生産者に還元されるであろう。作付体系と社会経済の分析を備えた完全な農業の型は新しい技術利用のなかで大きな影響を与えるであろう。

農業機械化

特にジャワ、マドウラそしてバリにおける、限られた土地所有面積と、ますます高くなる労働賃金は生産効率の問題を提起している。伝統的な農機具を使った栽培方法は広い労働機会を可能にするが、しかし、この方法は労働力が非常に限られていて農地が比較的広いジャワ以外の地域には適当ではない。また労働力が十分にあり、作物の植換え時期が限られており、そして雨量がまだ適確に予測できない地域では、農民はかなり短かい期間内に重要な仕事を済せなくてはならない。栽植時期を延期すれば、害虫や病気に侵される可能性を生ずる。それ故に伝統的な器具にくらべ、より効率的な機械や器具を用いた機械化の方法を探すという問題が起ってくる。労働機会とエネルギー節約に対する機械化の影響は研究の必要ある問題である。

研究成果の流布

研究成果のデータは出版物の形で集められたものが沢山ある。この研究成果が農業社会に利用されるように、なお更に流布する必要があると考えられる。

研究員の活動力

食用作物の研究の範囲は非常に広い。現在、研究員は質、量ともに、より完全な研究設計、実施さらに計画の評価を行なうための必要性をまだ充していない。例を挙げれば、スカマンディ支場は１９８２年には研究員の活動能力の増大と高揚のために５６名を必要としている。研究員の身分と地位が、研究をより魅力的にするよう向上される必要がある。

研究予算

最近の年度予算について、農業部門の全支出の僅か１%を占めているに過ぎない。一方、先進諸国ではこの数字は３%前後である。ますます高くなる食糧生産の要求を充すために、研究機関発展計画のなかで、より大きい予算が必要とされている。

第　3　章

研　究　戦　略

限られた資源、能力、支援体としての研究機関の間の関連ならびに国益に沿った研究の選択を考慮して、一つの研究戦略が組み立てられる必要がある。

この意味において、戦略は次のことに関する評価に基いて行われなければならない。

(1)　研究所の役割と機能ならびに研究所間の連絡、(2)　組織問題を含めて、問題へのアプローチの方法と問題間の関連性、(3)　問題の選択と優先順位。

1.　研究所の役割と機能

第１章で研究所の役割と機能に関して一般的に触れたが、研究戦略をたてるためには、研究所の役割と機能について詳しく記す必要がある。

全般的な食用作物研究の活動の範疇のなかで、研究所の役割と目標は図１に示される。短期の目標としては農民や農業経営者にすぐ普及されるような新しい技術をつくることによって、食糧増産率を年率 4.6%にすることである。

最終目標としては、食用作物の増産は国家目標によって実施されなければならない。すなわち、農民所得の向上、労働機会の増大、社会福祉、そして生物生態系の維持である。

現在の部門にあわせて、研究分野に従った分類をすると次のようになる。

生理分野：種々の環境下における作物の能力の評価をとおして作物の生産力の増大をはかることである。

育種分野：作物が広範な、または特殊な高い生産力をもつように、遺伝的操作をとおした作物能力の改良により増産をはかる。

作物栽培分野：種々な生態状況における環境要因の割察と活用をとおして増産をはかる。

病害虫分野：作物の実質生産能力が潜在能力に近づくように、作物を病害虫から保護することにより、生産の安定化に努める。

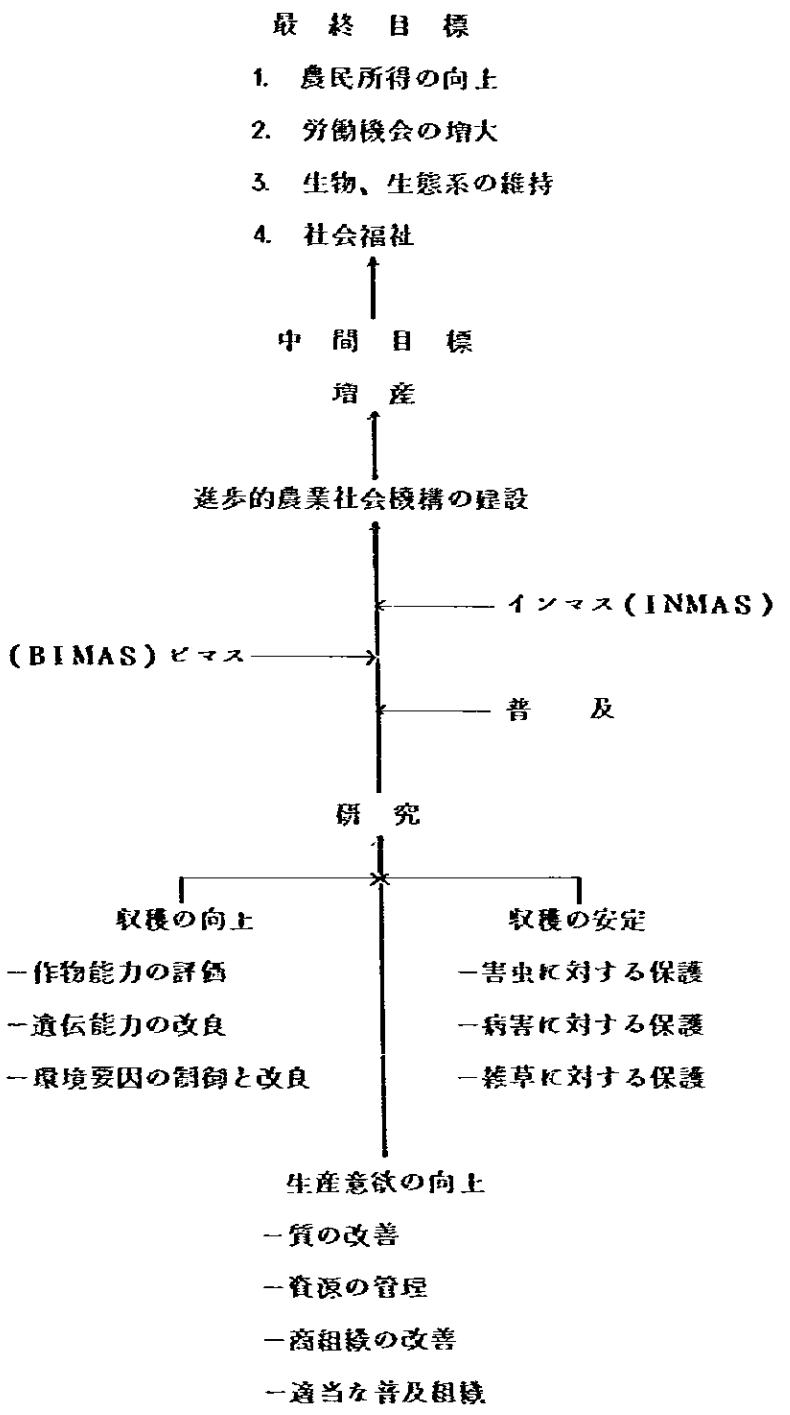
生産物加工技術分野：設備の改善、生産物や種子の加工および保存方法の改善により生産意欲を高める。

社会経済分野：研究成果が農民により利用されることによって生産意欲を高める。

2.　問題へのアプローチと各問題間の関連

問題の認識については第２章で詳しく論ぜられた。戦略の輪察を描くことと関連して問題へのアプローチと問題相互の関係について論ずることが必要である。それぞれ単独の問題はない。問題の解決は一体系のなかでの解決を意味するものでなくではならない。このことから、組織

図Ⅰ　研究所の役割と機能



的かつ全体的な問題解決を可能にする体系へのアプローチが望まれる。

研究分野間のアプローチ

農学は広い意味で種々な学問分野の組合せであることを認識するとき、各分野間の関係には特に注意を払う必要がある。原則的には研究分野間の問題は方法論の問題である。すなわち、各分野からの研究活動が相互に補強し合い、ともに共通の目標に向うことができるように適確な総合の場を作りだすことである。そうした研究の総合の場については第4章でさらに論ぜられるであろう。

地域と地域化

環境の影響が異なるため、すべての地域に適用できる農業技術はない。この問題へのアプローチには、地域の研究所で実施される地域条件に関する研究を発展させる必要がある。地域の研究所はその緊急性を考慮しつつ漸次発展させる必要がある。

研究の時期と段階

一般的には短期的な問題を選択することは難しいことではないが、長期的な問題となるとそうはいかない。研究は後日、新たな諸問題が起る可能性を予測し、それに対処する用意がなければならない。ウンカの問題は5年前は起きていなかった。ウンカの発生の可能性に対処する用意をしていなかった研究員の怠慢に対しては高価な償いをしなければならない。

資源が限られているので、時期の問題も起きてくる。それ故、研究の優先順位の意味が一層重要になる。段階的、組織的な問題解決の努力のなかで、限られた資源利用の処理のために、短期的、長期的に緊急性に合せて研究の段階を計画する必要がある。

研究所の能力

研究員の能力：研究員の能力はとくに教育程度、経験、実績から評価されるべきである。能力の評価は研究員の能力に対して、負担が重くも軽くもならないように、研究員の本来の仕事の内容と関連づけて行われなければならない。

設備と予算：設備は限られており、その管理と配置は研究の優先順位に基いてなされるべきである。

組織構成：柔軟で有効な、そして機能的お研究所の組織化は研究の円滑を保証するためにぜひとも必要である。これについては第5章でさらに論じる。

研究所と社会との関係

研究協力：一つの研究所の能力は限られているので、他の研究機関や高等教育機関や諸機関との協力を確立する必要がある。そうした研究協力は間接的に研究所の能力を向上させる。

研究協力の別の利点は重複をさけることで、それは効率を高めることを意味する。地域問題と取り組むためには地域の高等教育機関との協力を実施する必要がある。

研究所の設立のなかで、とくに研究員の能力の向上に、外国および国際農業研究機関との協力を一層発展させる必要がある。

評価とフィードバック：研究成果を的確に利用するために農業分野で活動している諸機関からのフィードバックがぜひ必要であり、社会からの直接のフィードバックについても同様である。

研究成果の配布：農業研究所の活動は目的を達成するための全活動中の一部にすぎない。それ故に目的の達成は単に的確な新しい技術の創造ぞけでなく、研究成果の普及活動や収穫物の市場開発などにかかっている。それ故、一つの体系のなかでの研究活動の調和をはかるため、研究所間の関係を発展、改善しつづける必要がある。普及の分野にとくに関係した仕事をもち、社会に理解され易い言葉で研究成果を書いて広報する"専門家"を研究所のなかにおく必要がある。"専門家"をおくことによって、社会における研究所の奉仕機能を高めることができる。

生物生態系の連続

不適切な技術の使用の結果として環境汚染の問題が先進諸国で広がったことを認識するとき、新しい技術を求める場合、できるだけ生物生態系の連続に注意が払われるべきである。生産の維持は最終的には広い意味での生活環境要因によって決定される。生物生態系の維持は環境汚染の防止や土壌および水の保全などにより達成されるべきで、それは開発的な性格を有するものではなく、資源管理、生物的均衡を考慮しながらの病虫害防除、また効果的な目的をもった使用という意味でのエネルギー資源の節約、とくに再生不可能のエネルギー資源の節約という性格をもつものである。

この点で直面する問題は長期的な問題で、一つの技術が環境要因に及ぼす影響に関する研究と関連づける必要がある。

社会経済的調和

社会経済的調和の問題は新しい技術の採用の問題、さらに新しい技術が社会経済の発展に及ぼす影響と関連づけることができる。社会経済的調和は新しい技術が農民の管理能力に適して、農民に受け入れられ易いということを意味する。

- 普及の方法および社会組織（BUUD/KUD）（注：農業協同組合集団／農協）の開発は社会内に問題が起らないよう、地域社会の要望にあわせて実施されねばならない。
- 新しい技術は社会のなかでの労働の機会を増大させることにより、収入の分配を改善する。
- 新しい技術は公正な活気ある社会発展を可能にする。

新しい技術が社会にもたらす影響に関する問題は段階的に取り組むべき長期的な問題である。

研究成果の記録化

研究成果の評価と研究の成功は記録の整理に負うところが大きいが、それは後日必要なときにはいつでも再利用しやすいように効果的なデータの保存を行なうことを意味するものである（データ・バンク）。

研究所が入手した多くのデータを使って、コンピューター化をはかれば、データの保存や情報の有効な利用に役立つことができる。そのためには統計学を段階的に発展させる必要がある。

よい記録化は研究結果を種々な科学的、半科学的メディアを通して公表することで、同時に研究所の社会への奉仕となる。

3. 問題の選択と優先順位

作物の種類による問題の優先順位は短期的かつ長期的発展の見通しを反映した国の内外の需要の大きさに基いて決定される。

この場合、稲、トウモロコシ、大豆は国内での需要が増大し続けていることを考えて、第一に優先されるべきである。

学問分野による問題の優先順位は以下のとおりである。

生理学の分野

一般的に環境要因が作物の生育にとって最も適した状況にあるとき、最大の生産が得られる。最適な環境要因のどの一つが欠けても作物の生育は阻害され、収量の低下を来すだろう。

水は作物にとって最も重要な環境要因の一つである。水は不足しても多すぎても作物の生育

を阻害する。形態発生と代謝の関係についての研究が必要である。水の問題に対する作物の生理的反応は問題の起る生育の諸段階に関連して研究する必要がある。研究の多くは単に生育過程あるいは代謝過程に関して別個に行われ、二つの過程間の関係に重点がおかれていない。

水の欠乏については、作物の生理的特徴に関して、根系や気孔の特徴などを水の欠乏に対する抵抗力との関連でとらえた研究がなされる必要がある。この情報は水の欠乏に耐える品種の改良に役立つだろう。これらの努力の過程で、水の欠乏に対する抵抗力について的確なスクリーニングの方法を定めることが重要である。これまでに、水の欠乏に対する抵抗力を測る種々な方法が試みられた。それらの実験結果と圃場での抵抗力との相関関係に関する研究が必要である。

水が過剰にある地域では、一定の生理的特性を備えた品種が必要である。必要な特性の一つは早く、適時に茎を伸すことである。茎の"細胞伸長"に関する基礎的なデータは深水に耐える稲の品種を育成するのに必要である。

注意を払うべき他の環境要因は低温である。一般的に温度の低い高地では生育期間が長くなり、食用作物の生産高は低い。例えば、稲の場合、高地に植えると低温によると思われる不稔粒を生ずるだろう。不稔の程度は栽培される品種により異る。低温に対する抵抗力を決定する作物の諸特性について、種々の生育段階で生理的に調べる必要がある。

生産高に及ぼす保護植物の影響に関する研究も強化する必要がある。この基礎的データは農業方式が"間作方式"を採用している地域では特に有益である。

効率的な光合成を行なう種類の作物では光呼吸は明らかにゆっくり行なわれている。それは光呼吸の主な基質であるグリコール酸の形成がよりゆっくりとなされるためであろう。光呼吸の速いということは二酸化炭素の同化作用が低下することを意味する。光呼吸のおそい作物を見付ける必要がある。例えばタバコにおいて、C^{14}を使って光呼吸が速く、光合成が遅い突然変異が発見された。始めから予測されたように、光呼吸が遅い種類のタバコはその生育が速いのは明かである。タバコの場合、光呼吸が５０％低下すると、光合成が平均３８％増大することが明らかにされている。更に光呼吸の速さは遺伝する特性の一つであることもすでに証明されている。光呼吸の遅い作物の特性に関する基礎的研究を強化する必要がある。

気象が生産に及ぼす影響についてもくわしく調べる必要がある。ＩＲＲＩでは、Los Baños（ロス・バニオス）で年間を通して早生稲ＩＲ４７８２を植えることによって、稲の収量は開花前２５日間の日照の強さと正相関を、また毎日の平均気温と負相関を示すことが証明された。この関係は次のように示される：Ｎ＝ｆ（Ｓ．Ｔ）、Ｎ：１平方米あたり穂数、Ｓ：穂首分化期（開花前２５日）から開花までの日射強度、Ｔ：この期間の日気温。穂の総量が収量を決定するので、ｆ（Ｓ．Ｔ）の機能は"気象生産力指数"といえる。千粒重と登熟歩合を入れれば収量予測ができる。この予測は圃場での収量と高い相関関係のあることは明白である。一組の技術を決定するなかで、地域の収量に影響を及ぼす最も重要な気象要素を確めて"気象生産力指数"を決定する必要がある。そのほか、"気象生産力指数"は地域の収量予測に役立つ。

問題の土壌(problem soil)やcritical soilでは優良品種も十分にその能力を示すことは出来ないだろう。そうした土壌はそれぞれ特有の問題を持っている。なかでも塩分を含む土壌、アルカリ性土壌、鉄分の害のある土壌、主要要素あるいは微量要素の欠乏した土壌、酸性土壌、石灰質土壌、pasang surutの土壌、低収性の泥炭(gambut)地域土壌などである。問題の地域での研究はその地域の生産性を高めるための新しい技術を決定するのに重要である。問題の地域での収量を増大させるために収量を低くしている、その主要因を発見する必要がある。上述の問題を解決する別の方法は問題の土壌に対して抵抗力をもつ品種を捜すことである。そのためにはその抵抗力を決定する作物の性質に関する基礎的研究が必要である。

高収量でチッ素とリンの多施を必要とする新しい優良品種が発見されたときは、高収量を達成するためには土壌中の栄養要素の均衡を保つため、カリウム、イオウ、マグネシウムその他の要素の役割についても調べる必要がある。

生産に対する施肥の効果に注目する必要がある。そのために、肥料の種類、形態、施肥の方法、土壌養分の状態など、種々の面について調べる必要がある。肥料の使用効率は生産効率と密接な関連がある。

農業の近代化のなかで、エネルギーの節約方針にあわせて、空気からチッ素を固定する役割をもつ土壌微生物の研究を再び活発化する必要がある。

稲の育種分野

過去5年間、稲の収量を上げるため、いくつかの優良品種、とりわけPB－5、C4－63、Pelita I／1、Pelita I／2が大量に用いられた。このような品種の作付面積は1975年にはおよそ400万ヘクタールに及んだ。これらの品種は生育し、最高の収量をあげるためには適当な環境条件を必要とする。特に、十分な灌漑、高い地力、病虫害を受けないこと、そして適量の日照が必要である。

インドネシアの稲作地域はすべてが理想的な環境条件を備えているわけではない。大部分の稲作地域ではいまだに十分な灌漑設備をもっていないか(天水田)、水が過剰な状況にある(lebakやpasung surutの水田)。稲作は多くの場合、十分な収量を得るためには大きく降雨に依存することになる(陸稲作、gogo rancah)。低温と霧は山地の稲作にとって阻害要因となる。病虫害は稲の生産を不安定にする。また稲の生産は問題土壌、例えば酸性土壌、アルカリ性土壌、鉄分障害、イオウ、マンガン、マグネシウムなど要素欠乏などの土壌条件により影響を受ける。

いろいろな悪い環境条件下でも、十分に生育できる特性をもった稲の品種が存在することが研究によって証明されている。

そのような特性はインドネシアを含め全世界から集められた多くの在来種が持っており、フィ

リッピンにあるＩＲＲＩの"稲遺伝子銀行"に保存されている。インドネシアには、この５年間に各地域から集められた約６０００の在来品種がある。それらの在来品種は何十年にわたって、いや何百年来、農民によって植えられ、自然淘汰を経て、それぞれの地域の環境条件に特別に適応して来た。それらのうち、何種類かは異なる環境条件下でも生育する特性をもつことは不可能ではない。

国の内外からの在来品種の何種類かは交配母本として使われて来た。それぞれの特性が取り入れられて、さらに良い、より有利な作物的特性のある作物が作られた。上述の交配によって出来た品種や系統はインドネシアの種々の条件に適合した優良品種を創り出すための交配材料として使うことが出来る。いくつかの例を表Ｉに見ることができる。

ここ数年来、トビイロウンカとグラッシー・スタント（grassy stunt）が猛威をふるっている。ＰＢ２６はトビイロウンカに対しては抵抗力があるが、グラッシー・スタントには弱い。ＰＢ２８とＰＢ３０はトビイロウンカとグラッシー・スタントの両方に抵抗性である。ＩＲ３２とＩＲ３４についても同様である。トビイロウンカに対する抵抗性は異なるいくつかの遺伝子によって決定される。一つの植物または品種のなかにウンカに対する抵抗性をもつ遺伝子を取り入れるためにウンカに対する抵抗性の遺伝特性を変える必要がある。このことは現在抵抗性をもっている品種を絶滅させることのできる新しい型（ biotype ）のウンカの発生を防ぐために重要である。また、ウンカの新しいバイオタイプが発生するのを防ぐために、ウンカに対する十分な抵抗性をもつ品種を創り出す方法も見出さなければならない。他の主な病害虫に対する抵抗性品種についても同じ原理があてはまる。現在までに、グラッシー・スタントに対してはただ一つの抵抗性源が知られているだけである。それは（半）野生種の稲：Oryza nivara である。新しいウィルスの" strain "（系統）が発生すると、O. nivara に由来する抵抗性源をもつ、すべての品種がその新しい"系統"のウィルスによって絶滅する可能性が大きい。

現存の在来種のなかにグラッシー・スタントに対する新しい抵抗性源を見出すための研究を強化する必要がある。放射線や他の突然変異誘発源（mutagen）を用いての研究がグラッシー・スタント抵抗性の突然変異を創るために始められる必要がある。

研究の結果、ＰＢ８が最高の収量ポテンシャルをもっていることが証明された。植物は直立、草丈低く、強桿、耐倒伏性、葉も直立して肥料感応性が高い。しかし、食味が劣り、一定の病害虫に弱いため、ＰＢ８はインドネシアで広範囲にわたって栽培するには適していない。ＰＢ８のような稲に対して、食味を改善し、主な病害虫に対する抵抗性をつける方向での研究が望まれる。このような品種は土壌、気象、水などの生産要因が最適な状況にある地域で栽培に適している。このような地域では最高の収量を得るためには合理的な施肥により土地の肥沃度を維持することができる。相対的に短かい作物の形態は、より進歩した収穫方法も含めて、新しい技術の発展によく反応する最近の農民にとっては阻害要因とはならないであろう。

大部分のインドネシアの農民は稲の収穫は伝統的な方法で行っている。Pelita、C4－63 PB5などのようにかなり高収量の品種は今後も維持する必要がある。これらの品種の改良は主な病害虫に対する抵抗性を合せもつことに向けられている。

インドネシアにおける稲の作付面積の50%以上は土壌、水、気象などの要因が適当な状況にない。低収量の在来種が依然それらの地域で栽培されている。pelitaやC4－63、PB5、PB26などの品種は比較的多量の施肥を必要とするので、そのような地域には適していないだろう。研究は少ない施肥で在来品種より高収量をあげる品種を創るよう指向する必要がある。そのような品種は病害虫に対する抵抗性をもち、種々な悪い環境状況に耐え、そして桿が強く、かなり長いものでなければならない。

労働力が限られているジャワ以外の新しい開墾地では機械化経営に適した品種が必要である。上述した特性のほかに、インドネシアの多くの地域では、一定の広さと期間に対し、生育が早く、高収量をあげる品種が必要である。このような品種は二次作物との稲の作付体系を組立てる上での使用に極めて適している。

インドネシアでは種々の稲の栽培条件や問題を参考にして、将来地域の条件に応じて、直面している問題に適した、優秀品種を供給する必要があると考えられる。

表 1.　稲の品種、系統の抵抗性特性

～に抵抗性	品種／系統
トビイロウンカ	Mudgo, MTU15, TKM6, ASD7, Ptb18, IR747, IR1539, IR1614, IR1820, IR1561, PB26, PB28, PB30, IR32, IR34
ツマグロヨコバイ	Pankhari203, Ptb18, ASD7, Peta, TKM6, Sigadis, PB8, IR1529, CR94-13, PB26, PB28 PB30, IR32, IR34
イネシントメタマバエ	W1252, W1256, W1257, W1263, BKN6801, BKN6802, BKN6806, IR1330, RPW6-12, RPW-13 RP9-10, RP351, RP352
メイチユウ	TKM6, IR1514A-E597, IR1561-288-3, IR1365-63-2, IR1416-131-3, CR94-13
いもち病	Tetep, Dawn, Cureon, H105, Kataktara IR1416, IR2053, IR1909
稲白葉枯病	TKM6, Sigadis, Syntha, DZ192, Hoshikalmi, Dulur, IR20, PB26, IR2031, Pelita I／1
ツングロ（Tungro）	Sigadis, Peta, Ptb18, Pankhari203, IR20, PB26, IR2061, IR2070, IR2071
グラッシー・スタント	Oryza nivara, IR1721, IR1737, PB28, PB30, IR32, IR34
低温	China1039, B541, Kn1b
アルカリ	IR153, IR2031
鉄分毒	Pokkali
亜鉛欠乏	IR2153, IR20
深水	KLG6986, KLG6987

二次作物の育種分野

トウモロコシ：Sclerospora maydis によって起るトウモロコシの病気（べと病）は重要な病気で、この病気に抵抗性の品種はまだ発見されていない。Sclerospora maydis に抵抗性の品種を得るための育種が最優先である。フィリッピンからの品種はこの病気にかなりの程度抵抗性の"遺伝形質"をもっている。フィリッピンDMR5とDMR3は品種Harapan が94％も侵されるのにくらべ、それぞれ14％と24％侵されるに過ぎない。特にインドネシアに発生する病原菌の種類（注：Sclerospora maydis）に取り組むため、新しい抵抗性源を見つける研究を活潑化する必要がある。この目的のために在来品種と外国品種の蒐集を一層促進する必要がある。

約75％の農民は95日以内で成熟する在来種のトウモロコシを栽培している。優良品種は105～110日で成熟する。トウモロコシの優良早生品種を得るための育種を強化する必要がある。また、早生特性は耐病性と組合せる必要がある。

生産されたトウモロコシの大部分は消費される。リシンとトリプトファンの含有率の高いトウモロコシ品種を得るための育種を行ってたんぱく質の質を向上させることは食料の栄養価を高めることになる。

大　豆：大豆の育種は次のような目的に向けられている。高収量、早生、良質種子、さび病（Phakopsora pachyrhizi）抵抗性。そのほか、主な害虫（Agromyza phaseoli, Phaedonia inclusa, Riptortus linearis, Etiella zinckenella）に対する耐虫性、非感光性、日蔭に対する耐性について行われる必要がある。さび病に対してはさび病"抵抗性"番号、№986，№1312，№943（San Kuo）※がすでに発見されている。この育種における主な困難は上記病害に対する耐病性品種がまだ発見されていないことである。この病害に対するスクリーニングの方法に関して研究を強化する必要がある。

落　花　生：落花生の育種は次の目的に向けられている。高収量、Pseudomonas solanacearum による青枯病抵抗性、休眠が余り長くないこと。その他、優良品種はアフラトキシンに対する抵抗性をもっていなければならない。殻がうすいということも消費者の選択の条件になる。他の作物と同時に栽培する必要があるため、優良品種は日蔭に対する耐性をもつ必要がある。

Gajah, Macan, Kidang, Banteng などの品種は青枯病に対して抵抗性がある。このほか、四つの有望な系統がある。線虫が原因で起ると推測されている gapong 病はいくつかの地域で主要な病気である。防除については gapong 病

※）野生種は Glycine wightii は台湾でこのさび病に抵抗性を示す。

抵抗性品種を見出す必要がある。

緑豆（mungbean）：収量ポテンシャルは早熟生、同時期成熟、Elsinoe spp.によるそうか病抵抗性、Riptortus linearisに対する耐虫性、非感光性、日蔭に対する耐性など種々の特性の育種の一つの目標となっている。望しい草型は、収穫の問題を解決するために、上部において莢が水平位置にあたるように見えるものである。そうか病抵抗性品種を得る一つの手段は種間交配することである。Phaseolus radiatus／Phaseolus mungoはそうか病やウィルスに抵抗性である。雑種第一代（F1）の作物の落花防止のために戻し交雑を行なう必要がある。

サツマイモ：　サツマイモの育種は高収量で、カロチンとたんぱく質の含有率が高く、塊根に亀裂のできる病気や葉枯れに対する抵抗性、円形の塊根、早生の品種を得ることに向けられている。優良品種は害虫Cylas formicariusに対する耐虫性をもつ必要がある。たんぱく質の含量は約5～8％、β－カロチン（mg／100gの生の塊根）は2～15mgである。

外国から遺伝子を導入することは望ましい種々の特性を見出すためにまだ必要と思われる。花の生物学、特に開花時期に関する基礎的研究が必要である。

キャッサバ：キャッサバの育種は高収量、早生、そしてたんぱく質の含有量が高く、線虫のTetranychus spp.やバクテリアによる立枯病に対する抵抗性、中程度の草丈で分枝しない品種を得ることにある。

栽培の分野

土壌、水、エネルギー節約に対する"資源管理"の方針に合わせて、栽培は上述の生産要因の利用効率を高める方向に向ける必要がある。生産要因の利用効率は他の栽培努力のほかにその配分方法の改善によって高めることができる。

施肥の分野では、それぞれ異なる土壌や気象のもとで、各種の食用作物にとって主要要素である、チッ素、リン酸、カリの供給の均衡について調べる必要がある。ある地域では制限因子となる亜鉛、イオウその他の微量要素の役割についても調べる必要がある。

事実、与えた肥料はすべてが作物に吸収されるのでなく、一部は他の理由によって洗い流されたり、失われてしまう。肥料の消失防止の努力が必要である。それは灌漑方法、栽植密度その他の栽培技術の改良と結びついた施肥の方法、時期、程度についての研究を含むものである。

エネルギーの節約に関連して、植物や微生物に由来する有機チッ素からの付加的チッ素について探る必要がある。いろいろの種類の二次作物の空中チッ素固定能力について調べる必要がある。また、土壌構造を改善し、化学肥料にもとづくチッ素や他の養分の効能を増大し、一般

に土壌の生産能力を維持する上に果す、青葉や他の植物廃物の役割がいかに大きいかを調べることも重要な事項である。

作物、土壌、気象などの要因と関連して、水を有効に利用するための管理方法を見出すことも栽培の研究分野に含まれる。一定の品種について、チッ素肥料の使用と結びつけて灌漑方法を調べる必要がある。灌漑設備をもつ地域だけでなく、水がいつも限られているために雨に依存し、土壌が乾燥している地域に対しても調べる必要がある。この点で、耐旱性、あるいは水を少ししか必要としない品種をつくる育種との協力が目的達成のため早いであろう。

深水地域やpasang surutではpHが非常に低く、植物を害するような、特別に解決を要する土壌問題を抱えている。この地域で食糧生産を向上させる最も有効な研究の重点は、その地域に適した品種の改良、栽培方法の改良、それに雑草防除を含む作物保護を通して可能であろう。

乾燥地でこれまで行われて来た生産システム、特に原始的な乾燥地耕作方法はしばしば土地の生産能力を減退させ、遂にはcriticol soilとなってしまった。何百万ヘクタールに及ぶ乾燥地は耕作面積拡大の潜在力を大いにもっている。

適切な食用作物の品種、栽培方法を見出し、また土壌反応（低いpH）の悪影響を防ぐために、施肥などによって土壌の生産力の向上と維持をはかり、収量を増大させるための研究は、このような地域に適した一組の技術を見出すために活潑にする必要がある。

Critical soilの問題に直面して、栽培の研究は土地を再び生産的にすることに向けられる。例えば、適切な栽培体系、被覆作物の利用、また生産だけでなく、土壌管理の機能をもつ等高線栽培システムによる栽培などである。

雑草の問題は生産にとって非常に重要であり、雑草の種子がはびこって収量が低下する。これを克服するためには、技術的、機械的栽培による防除や最終的には除草剤による雑草撲滅を考える必要がある。しかし、除草剤による場合には農業の生態系に対する負の影響を調べることが重要である。

作付体系の強化はすでに総論で述べたように、土壌、水、エネルギーに対する"資源管理"の方針に真に沿った手段の一つである。そのほか、この方法によって農民の収入は向上し、平均化し、安定する。

生態学の面から、作付体系の発展は基本的には時期的にも場所的にも作物の種類の多様化を進める。このことは生態型の構成要素の相互作用の均衡を保つ上に役立つ。また病害虫の被害を減少させ、収量損失の危険を少なくする。

作付体系の研究は上述のような目的を最大限に達成することに向けられる必要がある。例えば長期的には自然の均衡を保ちながら、農民にとって最も有利な土壌や気象、一定の環境条件をもつ地域にとって一年を通じての作付体系に最も適した食用作物の組合せを探すことである。

病害虫の分野

種々の病害虫が発生し、それが蔓延することは新しい技術の適用による必然的結果である。その理由は基本的にはその新しい技術の各要素（種子、肥料、作付体系の変化、灌漑）が作物と病害虫との間の相互関係に変化をもたらすからである。この変化はしばしば害虫の側に有利になる。基本的には生態系の各要素の変化は連鎖反応をひき起す。なぜなら、その諸要素の機能は互に結びついているからである。

すでに普及している優良品種はすべての病害虫に対し抵抗性をもっているわけではない。肥料を与えることは種々の病害虫の発生と正の相関関係をもっている。一年中稲を栽培することは害虫の密度を高めることになる。広い土地にすべての生育段階の作物が栽培されていることは害虫が増殖する機会を常に与えていることになる。

ある病害虫の防除にただ一つのアプローチの方法だけでは十分でないことは事実である。害虫の密度がつづいて高いときは抵抗性品種もより早く弱くなる。なぜなら、淘汰の作用によって新しいバイオタイプ（ biotype ）が発生するからである。同様に農薬散布も害虫に抵抗力のつくのを早め、寄生虫や捕食虫また有益な生物を殺してしまう。それだけでなく、自然を汚染し、生物的防除がしばしば有効でなくなる。

それ故に病害虫防除の戦略は病害虫管理（ pest management ）の概念のなかで、環境的知識（生態学）の確固たる概念に基いて行われなくてはならない。その核心は全体の計画のなかのすべての防除技術を使うことで、経済的損失がないようにし、さらに出来るだけ悪い結果、すなわち環境汚染を減らすということである。

その概念は三つの基本から成り立っている。すなわち：

- 病害虫の密度を下げる目的をもって生態系をとりあつかう。例えば抵抗性品種を使用する、栽植時期を規制する、衛生面を管理する、害虫が死滅するように灌漑水を管理する、すでに生息している寄生虫や捕食虫が最大限に働ける機会を大きく与えてやる、上述の生態系のなかの種々のことを維持する、また広い一つの土地に各種の作物を栽培する、そして無病の種子を使うこと、などである。
- 費用と利益の分析を基礎とした、一組の計画のなかで、上記の防除策を総合的に行なう。この場合、勿論すべての方法が総合されるわけではない。作物、害虫の種類、そして状況によって最も良い、最も効果的な方法を選ぶことである。
- 費用と利益の分析。よい防除策とは経済的原則の条件から離れてはあり得ない。なぜなら、前述のとおり得られるであろう利益よりも費用のかかる害虫防除は誰も好まないからである。

基本的には、すべての防除策は金で評価され、または計算される。それ故、評価のむづかしい環境に対する悪影響（ environmental cost ）について、すでにある有効な方法の種々な

組合せを研究した後、利益と費用の間の比率が最も大きい組合せが最良ということである。

作物の病害虫防除に関する概念はまだ若い。しかし、いくつかの先進国ではすでに進歩がみられている。開発途上国ではインドネシアも含め、このことは次第に注目を引きつつあり、その方向に向って種々の努力が教育面、研究面、また応用面で進められている。しかし、実用化の面ではなお多くの欠陥がある。それ故に病害虫の研究がこの概念を強化する方向で行われることが望まれる。次に研究に必要ないくつかの面をあげてみる。

害虫とともに寄生虫、捕食虫の同定、分類の研究は害虫防除への第一歩である。同定の誤りは害虫防除の努力をすべて失敗にみちびく。さらに、害虫または寄生虫、捕食虫に類似種、遺伝的系統、バイオタイプの存在することは同定の正確を要求することになる。研究の重点は生態や作物抵抗性の分野の研究者等とともに決定する必要がある。

生態の研究から害虫防除における種々の可能性の開発が期待できる。生態のデータから、ある害虫が規制、栽培方法、多毛作を含む作付体系、寄生虫ないし捕食虫、微生物、遺伝、物理、機械、消毒、予察、殺虫剤使用の方法、時期その他の方法により防除の可能があるかどうかについて結論を出すことが期待される。生態研究により、生態系における各種害虫の役割を確定することが期待される。主要害虫(key pest)、副次的害虫(occasional pest)、新害虫(potential pest)については他の分野の研究者とともに確める必要がある。

害虫に対する作物抵抗性の研究は原則的には実用化が最も簡単である。作物の抵抗性の目標を広くするためには新しい害虫に対する抵抗性についても研究する必要がある。その他、抵抗性品種における寄生虫、捕食虫の役割およびバイオタイプの発生の可能性の研究が分類学、生態学および殺虫剤の面での研究とともに行われる必要がある。作物抵抗性の研究は育種分野と深い関係があるので、抵抗性研究を行なうほかに育種専門家により得られた系統の試験も行なう必要がある。抵抗性源が失われないように在来品種の抵抗性確認を行なう必要がある。

殺虫剤の研究では、主要害虫、副次的害虫および新害虫に対する種々の殺虫剤の影響を確認する以外に有益な昆虫類(寄生虫、捕食虫)に対する影響も確認する必要がある。時期に基礎をおいた使用計画の提案は経済要素と生態系の継続を優先する殺虫剤使用の目的をもって、経済要素と結びついた害虫密度に基礎をおくものに変えられつつある。殺虫剤の使用方法と特質について注意する必要がある。

生態系の継続と結びついた経済面に関する研究は害虫防除概念の最終目標である。それ故に、まず害虫密度、加害度および収穫の間の関係が研究される必要がある。

第二には、経済閾(economic thresholds)を決めることであるが、これは互に影響し合う要素が多いので、実際には非常にむづかしい。経済閾の価値は常に経済の変化や環境の状態によって変るが、一般的にはその価値は決められるであろう。

上記の病害虫防除の概念を強めるなかで、作物病害の分野では研究は特に病害抵抗性に向けられる。それは病害抵抗力によって病気に打ち勝つのは最も安価で確実で自然のバランスを損

わず、かつ環境汚染も引き起さないからである。これは穀類や二次作物のような、比較的小さな資本で広く栽培される作物には有効である。

応用研究面は交配系統を圃場または実験室でテストすることであるが、基礎的研究は上記抵抗力の源を探ることであり、抵抗力の本質（垂直的、水平的など）を研究することである。レース（ races ）の存在および各病原体の伝播の研究は育種の指針として使われる。その他、食用作物を侵す新しい病気の同定は続けなければならない。稲白葉枯病菌のいくつかの生態的、生物的研究面は、より正確な防除戦略を確立するため深められる必要がある。

収穫物、種子の調製技術の分野

収穫物の質と量を維持し改善するためには研究は次のような基準に向けることが望まれる。すなわち、最適成熟度、損失を少なくするための効率的な収穫方法と器具などある。乾燥、調製および貯蔵については器具、加工および収穫物や種子の品質に関する研究が必要である。そのほかに乾燥の過程では時間と温度が研究されなくてはならない。調製と貯蔵の過程では研究は材料の含水量、時間および発生する熱に注意して行なう必要がある。器具と機械については、損失をもたらすことが少なくないので、使用法についてテストする必要がある。サンプル抽出法、品質条件、分類のほかに収穫物、種子の基準などを含む標準化の研究も注意する必要がある。同様に、また精製の各段階における換算、産出高も確定する必要がある。

生物的（病害虫や微生物を含む）、化学的、機械的要素は精製のすべての段階、特に貯蔵のときに収穫物や種子の質に影響するので注意して調べる必要がある。

社会経済の分野

社会経済的研究は食糧研究所において、種々のアプローチの方法をもつ指向的要素の一つとなるよう開発されている。

多分野総合的アプローチ

総合的アプローチの意味は社会経済研究は独立しておらず、栽培技術研究のなかの評価と指向の要素であるということである。多分野とは部分的で一方的な情報は広い意味でいう適した技術を見つける上で大した意味をもたないということである。

このアプローチは研究を次の点に指向させる。

- 栽培技術試験から可能性を評価し、経済的意味にふれる。
- 農民（生産者）の利益に関連した、特に労働の集約化や収入増加をもたらす技術開発の

なかで、研究の種類と方法の確認を助ける。

- 社会経済の各種障害を確認し、また集団行動の形態を決めるとともに、自然的および社会経済的立場から見て農業生態系に適した技術を見つけようと試みる農民達のため開かれた仕事の機会を確認する。

基 礎 資 本

基本的に人間の行動は最小限行為の原則（狭い意味では、これは利益の最大限化あるいは費用の最小限化といった通常の経済原則と置きかえることができる）によって説明され、制約要因であるところの事業主の能力の限界の範囲内で適用される。社会経済の種々な制約要因は原則的には以下のように要約される。

- 知識と技術の不足。ある技術はその技術の意味が明確にわかっている場合だけ人は使うことが出来る。人は自分の期待にそって行動するが、その期待どおりにゆくかどうかは用いる技術に関するその人の知識に大きくかかっている。
- 資本、労力、土地などの制限。
- 労働の継続性、質ならびに時間を含む生産要因の不足
- 少ない需要、低い価格、収穫物の貯蔵や調製の困難、大きいマージン等のような市場性の不備。
- 短期的計画。このことは事業主の知識と収入に密接な関係をもっている。大きい資本を持っている事業主は長期的計画を立てることができる。資本の少ない事業主は家族の明日の必要を満すためだけのその日その日の計画しか立てられないであろう。このことは今日の１００ルピアは１年後の確定的でない１万ルピアよりも貴重であるということである。
- 危険にたえる能力の限界。どの仕事にも危険がともなう。投資が大きければ大きいほど生ずる危険も大きく、投資する事業主の数は、特に小さい事業主では少なくなる。
- 事業の機会、良い事業主とは最高の利益をもたらす仕事の組合せを作れる人である。ある地域では収入の大部分はコーヒーの栽培や他の仕事で得られるため、農民は稲作に労働を集中することを望まない。ある地域に適した技術を決めるときには、この問題は特に注意する必要がある。

上記の制約により決定される限界内では、事業主の行動は経済的意味での最上原則により特徴づけられる、上記の制約で説明され得ない事項は物質が支配的価値体系とならないところの価値体系によって起る残余のものである。

研究のタイプと方法

－　ミクロ段階の農業における総括的研究のタイプ。

基本的にはこの研究は農民の土地で農民とともにパッケージ試験を行なうことから始まる。それと共に関係農民と他の幾人かの農民を指導して農業記録を作らせる。この試験結果から農民の収入に関して試みられる技術の意義が評価されるし、またその技術が広く利用される場合に農民が経験し、または経験するであろう障害が明確にされる。市場調査や関連地域の二次的データの蒐集は起るであろう障害を明らかにするのに役立つであろう。こうして、ある地域にある技術を導入するのに用意さるべきインフラストラクチャが明確に描き出されることが望まれる。

この場合、その技術は当然ながら、適用され得る性質のものでなくてはならない。つまり、一人や二人の農民が応用できるのではなく、一つの地域のすべての農民が利用できるものでなくてはならない。このような研究はすでに作付体系開発において始められており、IREANはIRRIと協力を進めている。この研究の間は研究者は農民とともにいることになるが、これは自立システムに関する認識論の基本と一致する。

－　マクロ段階の総括的研究のタイプ

開発する必要のある品目の種類を決めるときは、その品目の需要に関する展望に基ずくことが必要である。このことは消費の傾向と地域間および国際貿易の傾向に関する研究に基ずくマクロ段階の経済からのみ知ることが出来る。更に一つの総括的アプローチがある品目を一つのagrobusiness systemと見ることにより利用される。この種の研究はトウモロコシに関し、SEARCAとの共同ですでに開発されている。

－　部分的研究のタイプ

最初の二種類のタイプの研究は費用および労力の面から見ると、比較的高価な研究である。それ故に上記二種類の研究の結果得られた情報を補充するため、広汎に亘って行なうことのできる部分的研究は今後も実施する必要がある。実験なしの農場記録や市場調査はいま行われつつある研究の例である。

研究の優先順位と段階

現在、主な障害はすぐれた専門家の不足である。問題の関連性からみて、農業のミクロ段階の総括的タイプの研究が現在最優先される必要がある。この問題は栽培技術とその実際の開発を指向している研究所の専門課題であり、それは社会経済分野を研究している他の研究所がまだ行ったことのないことである。一方、このような研究は方法論的に新しい研究であり、目標に到達するためになお開発される必要がある。

多くのマクロ段階の総括的タイプの研究は他の研究所、例えば大学とかSurvey Agro Ekonomiにより部分的に行われている。中央農業研究所はこのことについて、自力で総合的

研究が可能になるまで、それらより情報を得ることを期待している。事実、このような研究には常に他の研究所との協力がなされねばならない。

第　四　章

研　究　計　画　の　方　針

研究計画の方向づけをするためには正確な重点基準が必要である。この基準はまだ詳細なものである必要はない。詳細な基準は年間計画をつくる時に初めて必要となる。この基準を決めるには重点をどこにおくかの考察が必要である。

1. 優先順位決定の考察

次の考察は研究の優先順位決定の基礎となるものである。

(a) 予算、設備および研究者数が限られているので効率を上げることが必要である。

(b) 食用作物の研究は多くの研究分野にわたっている。各分野は独自でなく、互いに支えあっている。

(c) 食用作物の生産を上げる仕事は全般的であり、また地域や季節により特殊な勧告を必要とする。

(d) 全般的で、かつ特殊な勧告は総合的（integrated）な研究を必要とする。総合の場により、相互に支え合うような研究活動をとらえることが出来る。

それ故に総合的な研究は最優先される必要がある。すなわち：

品種改良研究プログラムは全般的で特殊な勧告を生み出すための総合的プログラムである。新しい優良品種とパッケージ技術は食用作物の生産を上げるための勧告となる。育種、栽培、生理、社会経済、病害虫の専門家が共同で計画をたて、実施し、そして研究結果を評価する。

作付体系研究プログラムは稲作と二次作物栽培の研究を生産資源の継続性を出来るだけ利用し、保ちながら行なうものである。作付体系の強化は収穫面積を広くし、収穫回数をふやすことにより生産を上げ、農民の収入を増加し、かつ平均化し、さらに村落の人々のために働く機会を広げることができる。育種、栽培、病害虫、生理、社会経済専門家は共々にその土地の条件に適した技術のパッケージを作り上げる必要がある。

適正利用技術の総合研究プログラムは地域的適応／立証に基づく勧告を決定する。研究所の試験圃場で行われた研究結果のようなパッケージ技術は農民の経済的能力の範囲内で農民の農地でその適性が試験される。育種、栽培、生理、病害虫および社会経済の各分野の専門家は共同で各々の専門知識に基づき研究を計画し、監督し、そしてその結果を判定する。この研究結果は続いて行われる立証試験を決定し、かつ土地条件に適したパッケージ技術の勧告を完全なものにするための基礎となる。

Pasang surut および乾田の総合プログラムはその各々の地域に適したパッケージ技術の勧告を得ることを目的としている。このプログラムでは水の管理の問題が他の新しい技術の要

素と関連する重要な問題となっている。Pasang surut と乾田のための特別の優良品種は独自の取扱いをする必要がある。そのほかにpasang surut 地の特異性の問題、乾田の土地管理の問題には集中的な研究活動が必要である。この二種類の地域のための肥料や他の資材の利用効率を高めるには独自の研究が必要である。

病害虫防除の総合プログラムは最上の収穫を維持し、かつ望ましくない副作用を制限するという目的をもっている。そのためには計画にあるすべての技術要素が病虫害を経済的被害閾下に抑えるために利用される。その総合計画の防除作業には種々の防除手段が常に農民にとって最も有利な収支の比率に基づいて使われる。

2. 実 行 指 針

総合的な研究プログラムの計画は地域問題に基いて総合的に作られる必要がある。研究プログラムの実施は地域での活動に重点が置かれる。専門家スタッフは資質向上、訓練や指示を通して、地域の研究スタッフを指導する。研究プロジェクトの観察はできるだけ地域の研究スタッフと共同で行ない、定期的に共同で報告を作る。この研究結果は次の研究計画の基礎となる。意見や経験の交換は計画作成、観察、評価などを円滑にする助けになる。

能力に限界があるなら、その問題は段階的に解決する必要があり、さらに短期的に解決を要する研究と長期的なものとを決める。次にその分類に基いた研究プログラムを示す。

3. 短期研究プログラム

品種改良総合プログラムに含まれる問題（GEU）

稻品種改良は主要病害虫に抵抗性でよい食味をもつこと、短桿あるいは栽培地域条件（灌漑条件のよい土地、谷地、pasang surut、高地、問題地）に適していること、少肥あるいは多肥に適していること、必要に応じた栽培管理に適していること、などである。

トウモロコシではべと病（Sclerospora maydis）抵抗性、早生または中生種であること、大豆ではさび病（Phakopsora pachyrhizi）および害虫Agromyza phaseoli に対する抵抗性、落花生では青枯病（Pseudomonas solanacearum）およびさび病（Puccinia arachidis）抵抗性、緑豆ではそうか病（Elsinoe iwatae）抵抗性、サツマイモでは害虫Cylas formicarius耐虫性、ソルガムでは炭そ病、さび病、赤かび病に対する抵抗性品種の育成を行なう。

早生種および中生種のトウモロコシ品種を探し、早生種の大豆と高たん白質、高カロチンのサツマイモ品種を探す，チッ素、リン酸、カリ肥料および微量要素の利用率を、施肥の方法、時期、量を明らかにすることにより向上させる，ある特定の土地と気候におけるチッ素、リン酸、カリのバランスを決める、チッ素、リン酸、カリの成分の消失を防ぐ、有機成分源および

土壌構造と肥沃度に対する影響を評定し利用する、水の不足あるいは過多、低温、問題地、日蔭地に対する抵抗力を決定する作物の性質を評定し利用する、成長と生産に対する気象の影響を確認する、微量要素、K、Sの不足、地域、分布およびその対策を明らかにする、などである。

乾燥、調製および貯蔵の時の損失と減少を、乾燥に最適の時間と温度を決め、調整と貯蔵の際の水分含量と温度を決めて防ぐ方法、倉庫の病害虫を防除撲滅する方法、収穫物の質に対する化学的および機械的要素の確定、収穫、脱穀、乾燥、調製および貯蔵の的確な方法と時間を見出すこと、貯蔵のための最適の水分含量の確定。

機械および器具の使用効率および種子調製の方法のテスト、種子の発芽力および水分含量を調べるための効果的、効率的、実用的テストの方法を見出すこと。

作付体系総合プログラムに含まれる問題（ cropping system ）

作物、土壌、気象の諸要素との関係における水の有効利用化をはかる。

土地と水の経済的で整った管理。

効果的、効率的かつ安全な雑草防除法（機械的かつ除草剤利用の栽培技術）

土壌、気象、環境の諸要因を考慮し、地域の作付体系に適した作物の種類の組合せを探すこと。

水田での稲作と養魚とを組合せた技術を探すこと。

農業計画および開発のための農業気象図の作成。

勧告のための適正利用技術総会プログラムに含まれる問題

ミクロ段階の総合的研究：地域の状況に適した、農民の土地におけるパッケージ技術の試験。

Pasang surut および乾田の総合プログラムに含まれる問題

Pasang surut と深水の地域、乾燥地、critical soil のためのより良い栽培方法。

土質の相異の識別方法とその対策。

病害虫防除総合プログラムに含まれる問題

殺虫剤の利用効率。

殺虫剤のバイオタイプ構成要素に対する副作用。

寄生虫と捕食虫の役割。
稲および二次作物の病害虫経済防除閾を決めること。
レースやバイオタイプの確認、地域、伝播、防除法の決定。
主要病害虫の同定、発生場所、伝播地域の確定と防除法。
害虫、病原菌の密度の監視および抑圧の方法。

4. 長期研究プログラム

品種改良総合プログラムに含まれる問題（GEU）

環境の観察：気象予測、生態的、生物的バランス、農業気象、洪水と干魃の予測
二次作物として理想的タイプの作物を探すこと。
高収量でたん白質含量の高い品種を探すこと。
空気中のチッ素を稲、トウモロコシ、ソルガムおよびマメ類に結びつける微生物の評価と利用。
種間交雑と病害虫抵抗力の変化と重要な栽培特性。
重要病害虫に対する抵抗力源を探ること。

作付体系総合プログラムに含まれる問題（cropping system）

水と土地の経済的で整った管理の方法。
食用作物生産のために土地の肥沃度を継続維持すること。
食用作物収穫物および作物残渣を工業的に利用すること。
他の食用作物を評価し、利用すること。

勧告のための適正利用技術総会プログラムに含まれる問題

社会経済開発におよぼす新しい技術の影響。
需要見通しに基いた、開発に必要な品目の明確化（マクロ段階の総合的研究）
ミクロ段階およびマクロ段階の総合的研究を補なう部分的研究。

Pasang surutおよび乾田の総合プログラムに含まれる問題

土地の肥沃度を継続維持しながら土地を生産的に効率的に利用すること。

農耕のために起る泥炭層の縮少度を評価し、これを制限する方法を見出すこと。

病害虫防除総合プログラムに含まれる問題

病害虫激発の予察方法。

寄生虫や捕食虫を用いた生物的防除法。

病害虫総合防除における化学的不妊剤、抑制物質（ inhibitor ）、ホルモンの利用。

第　五　章

組　織　発　展

1. 効果的な研究組織の基礎

ある研究所が有効な研究機関であるためには次の事項に注意を払うことが必要である：

農業研究の特色；農業研究の基本的構成要素；農業開発のなかでの研究の役割；研究組織の内部関係、組織の外部との関係。

農業研究の特色

農業研究は次のような特殊な性質または型をもっている：

- 広く多種な学問分野の利用；
- 種々な生態条件下で研究の実施を必要とするため地域性をもつこと；
- 問題解決のために協力を必要とする農業研究の種々の分野間での相互依存（チームワーク）；
- 当面する問題解決のために農業部門間また部門そのものの内部での相互依存。

農業研究の基本的構成要素

研究を実施するための指針としての原則は次のことを含んでいる：

研究計画の設計；組織および研究計画の円滑性；問題の解決方法；有能な研究者の知識ならびに能力の利用と質的向上。

研究計画の設計

農業研究の計画は全般的な国家の方針に基いている。この計画は緊急の問題に対応し解決するために問題指向するものでなければならない；

- 近代化を目指す農村社会の建設に沿って開発を指向するものでなければならない。それ故に現在および将来の必要に敏感なものでなければならない。それだけでなく"計画はまた将来の形成にかかわり得るものでなければならない"；
- 物質面と種々の学問分野内の重要問題、支持者／奉仕の間のバランスがあることを示すこと；
- 基礎的、応用的研究の各面、発展計画のなかの調整との間によい関連性があることを示

すこと；

－　国家的性格の研究の機会を用意し、種々の状態の環境のなかでの適用のため、地域的性格をもった研究も行なわなければならない；

－　わが国で利用できるあらゆる研究結果を利用する。

研究組織および計画の円滑性

研究組織および計画は弾力的であり、研究の進展と優先順位に対して、その計画の評価に開放的でなければならない。研究活動は優先の原則に基づく重要問題に向けられなければならない。研究の重点は農村社会に存在する問題の解決に導く、生産と市場を指向するものでなければならない。

問題解決実施の方法

"ティーム・アプローチ"が問題解決実施のなかにおいて発展されなければならない。種々の研究機関の間に障害や重複の起るのを防ぐための円滑なコミュニケーション・システムが維持されなければならない。

研究者の利用と質の向上

この目的は次の方法で達成することができる。職場研修を可能にするための他の組織との調整とともに訓練／向上を可能にする研究と教育との間の調整。

これに関しては当然財政的可能への努力がなされなければならない；一方、研究者の素質は相応に認められ、報いられなければならない。研究者の功績や能力についても同様である；一方研究者の研究分野における配置は能力と教育に適してなされなければならない。

農業開発のなかの研究の役割

任務を開発に向けるには、研究組織はしっかりした構成要素を備えていなければならない。即ち：研究所の発展計画のみならず、研究の実行における有能な研究者と協力者、並びに研究実施を進めるため研究者を助ける質の高い行政職員である。

作業上の戦略。この戦略の主な目的は研究目的の達成にいたるまであらゆる努力をすることである。

場所についての戦略。研究所の設立地は国のものにせよ、地域的なものにせよ、"prospe-

ctive clientele approaches "または" ecological approaches "に適していることが望ましい。

研究組織の内部関係

ある研究システムの基本的構成要素は研究実施のための設備、労力、組織構成および資金を包含する。人的要素がからむ時にはどこでもその人間自身の間、グループ間、組織全体のなかに社会的要素が生じる。研究組織はその内部に研究者、技術者、行政担当者そして通常作業員として働く、いくつかの人間集団をもつ一つの社会組織として描くことができる。それぞれの集団には特殊な態度があり、自尊心および行為の伝統についても同様のことがいえる。集団と組織との間の関係こそ一つの研究機関を一つの社会組織となすものに他ならない。この関係は組織内部の緊張と組織への圧迫の原因を作り出す。

上に述べた関係のほかに人間関係、特にグループのなかのメンバー間の関係がある。人間関係およびグループ間の関係はその組織が共有物であり、共通の利益のためのものであるという感情を起させるようにつくられなければならない。そのような状態は"モラル"、即ちグループおよび全組織のなかの各人が自覚する、ある水準の意識と誇りが存在することを示す。

組織の外部との関係

内部関係のほかに組織は外部との関係をもっている。このような関係は大きな研究組織にとっては非常に広範なものである。中央農業研究所は次のような機関と共同研究を行なう：
国内の諸機関（他の農業研究所、州政府食糧局、食用作物農業総局管轄下の各局、ビマス、大学など）。

2. 研究組織としての中央農業研究所

中央農業研究所は食用作物の研究分野で活動する研究組織である。

研　究　の　任　務

中央農業研究所は稲、トウモロコシ、ソルガム、小麦、豆類、イモ類についての研究を育種、栽培、生理、病害虫防除、優良種子、生産物の加工技術および社会経済の角度から実施する。

研究結果を流布する任務

研究の成果は"中央農業研究所年報""中央農研ニュース""中央農研研究報告"その他の出版物、セミナー、研究講習会、研修を通じて流布される。

3. 中央農業研究所の組織の発展

中央農業研究所は部、支場および地域出張所から成り立つ。部は科で構成される。☆）支場は地域における研究所である；地域出張所は地域における研究実施のための中央の出張所である。

中央農業研究所の本場の構成は農林大臣決定、決定番号30／2／1966のなかで次の通り定められている：総務部、生理部、病虫部、作物部、農機具部、技術部。

更に農林大臣決定、決定番号30／12／1966に次の地方実施機関が記載されている。即ち：マカッサル農業研究所、中央農研地域出張所、実験農場。

上述の組織構成は変更になり、1969年に農機具部および技術部は廃止された。農機具部は農業省技術局に移管され、一方技術部はサン・ヤン・スリ事業所（Sang Hyang Sri Institute）に移管された。サン・ヤン・スリに移管の決定書がまだ発行されないため、遂にサン・ヤン・スリの同意のもとに前述技術部は中央農業研究所に再移管された。

1971年に半自治のステータスのマロスおよびスカマンディ支場の設立にともない新しい発展が起った。かくして、現在地域にある支場および地域出張所は次の通りである：マロス農業研究所、中央農業研究所スカマンディ支場、中央農業研究所東部ジャワ地域出張所、中部ジャワ地域出張所、西スマトラ地域出張所、カリマンタン地域出張所である。

引き続き、二つの研究センターがスカマンディに設立されることになっている。現在のスカマンディ支場は発展して、稲および二次作物中央研究所になる予定である。

現在ある地域出張所は支場になる可能性が大いにある。このことは既に述べた農業研究の特質から考えて当然重要なことである。更に上述の支場は地域農業研究所に発展されることが望ましい。

農業研究組織の発展を図るに当っては次のような要因に注意することが必要である。：研究組織の発展、研究部門の分割／類別、研究活動に対する支援部門の任務、研究組織内の雰囲気、研究活動の中央集中化排除。

研究行政の発展

農業研究の特性、実施に当っての基本原則および国家建設との関係については既に述べた。ある成果を産むためには、組織の戦略は組織の主たる構成要素としての、有能で共同作業のできる人材を充当することによって、その方向に向けられなければならない。

建設への指向には、その実行に当ってある戦略を必要とする。このことに、適確な研究の戦

☆）農業総局所管の組織体の組織構造、任務の範囲、指導ならびに組織統一作業手続きに関する条令についての農林大臣決定、決定番号20／4／1963の抜萃。

略を決定し得るための問題意識の役割があらわれて来る。この問題意識は環境、財源および研究価値の分析という全般的な分析を必要とする。それによって、どの問題が効果および効率からみて研究される必要があるか決定することができる。環境分析は研究に刺激を与える機会を求めるに当って決断と忍耐を必要とする。環境分析は最終的に優先順位のリストおよび社会に存在し研究を必要とする問題のリストを提供するであろう。

この建設の時期には研究と行動はしばしば同一歩調で進み、そこでは研究は行動計画に基いて行われ、その行動は研究の発見によって組み立てられる。研究組織は有能で専門的な研究者という形の構成要素で満されなければならないことは明かである。この場合、スタッフとともに一人の研究計画ディレクターが必要である。

非常に重要な他の一つの戦略は組織内の計画的な研究員／技術者の充当である。このことは、その研究組織が引き続き有能な研究者を有するために現在の研究者に対する知識の付加をも含んでいる。そのためには、一人の実施者、即ち人員計画と研修のためのディレクターとそのスタッフが必要である。研修計画はまたその組織の研究成果である実際的知識を、組織が良好な連繋をつくり、円滑な活動を行ない、同じ言葉で話し合い、最後には協同の意識で一体となるように、農民および他の機関（普及）に流布する計画を含んでいる。このことすべてが最後にはその組織が存在価値のあるものであるという評価を与えることになる。

研究計画ディレクターと人員計画と研修のためのディレクターとは研究所ディレクターのスタッフを形成する。

研究分野の分類

研究分野の分類は研究者の考え方に留意し、研究者の創造性を招来し得るよう、必要に合致することが望ましい。この点について、研究計画ディレクターは全般的な分析に基いて、先程の分類に関して組織に指示を与えることになる。一方、人員計画および研修のためのディレクターはその指示を実行する。

研究分野の部分となる分野のグループ決定に当っては、吾々の考えは将来の発展を踏まえたものであることが望ましい。それはグループの数は少なくも多くもすることが出来るからである。最も重要なことは研究組織の拡大には際限がないという観点から、いくつの、またどのような研究分野が必要で実行し得るかということである。

現在すでにあるグループよりも更に広い研究分野の分類は次の通りである：
育種、栽培、昆虫、病理、植物生理、農業経済、農業工学／農業機械、土壌微生物、肥沃度、種子生産技術、農業生産物技術。このグループに対しては学術的、技術的なサービスが必要である。即ち、図書館および文書、統計、コミュニケーション、試験場管理のためのセンター。

研究活動支援部門の任務

研究活動のための支援部門は次のようなグループに分けることが出来る：
人事管理、財務管理、用度管理、研究所財産管理、旅行ならびに海外協力。この支援部門の任務は研究任務を円滑にするものでなければならない。その任務はある事を可能にし、または研究スタッフに研究目的達成の機会を与えることである。前述の業務または管理をもってこの部門のプロジェクトは支援者および推進者としての彼等の機能が、もし組織が進歩を願うならば、活潑になるという理解を与えることを目的とするものである。

この部門には有能で経験豊かで決断力に富み、研究活動に対する支援部門としての任務を果すことによって、研究目的を成功させるよう部下を指導する一人の行政官が必要であることは明かである。この行政官は研究所長の"ライン"である。

研究組織内の雰囲気

研究組織もまた研究の雰囲気の特殊性に適応した、いくつかの修正を伴うが、一般の管理組織の原則に従うものである。この点について、最も重要なことは任務の遂行が協力の意欲に基くものであることで、罰則を恐れる規則によるものであってはならないことである。そのためにこそ、上述の組織のなかに効果的な調整が生れるように、研究所の目的について理解が植え付けられなければならない。そうすることによって、各人は活動を組織、即ち研究所の目的達成に向けるのである。

人　間　関　係

段階的、職務的プロセスは近代的組織、とくに研究組織においては、いつまでも適合するものではない。所長、部長、課長の間には当然段階プロセスが存在するが、本質は異なる。部下に対する上司というような関係についての概念は適当ではない。

研究組織のなかにも勿論階級制があるが、しばしば複数階級制となる。このことは各人が直接の上司のみを持っている伝統的な階級制は研究組織の要素としての専門家に反することから起るものである。この複数階級制は二種の権限、即ち"行政的権限"および"専門的権限"があることに基くものである。

ラインとステップ

内部に専門化がみられる組織の構造には二種の幹部職員、即ち"ラインとスタッフ"の存在が必要である。このことは研究組織についても同じで、職務として"ライン・マン"が指示を

与え、一方"スタッフ・マン"は組織のそれぞれの段階で"ライン・パーソナル"にただ示唆を与え、管理を助け、サービスを提供する。

研究組織のなかにはある"技術的能力"の存在することが別の特徴を生じさせる。"スタッフ・マン"の技術上の能力がしばしばある技術的決定に当ってその意味を一層明白にする。そのために専門家はしばしばただ意見を述べる人とは最早や見なされず、その考えはただの意見より更に重みをもつことになる。

管　理　の　拡　大

各人が処理し、評価するために情報を収集する能力には当然限界があるから管理の拡大の観念が常に起る。そのために十分な管理の拡大にもとづく分類が組織の重要な事項となる。
一般に研究組織のなかではより幅広い管理の拡大がふさわしいと考えられる。このことは権限の広い委譲が一般的であることを意味している。

権　　限

研究組織においては、権限と責任が拡散している。権限と相互依存は他の組織の場合とは異なる意味を持っている。これは組織の上層部は公式の権限を持っているが、決定を公式のものにするには大部分が協議と同意を通して行われるからである。部長段階では権限と技術的能力はもはや区別できない。この場合、研究実施に対する直接的な関与が必要であり、規則に違反するものとはならない。それにもかかわらず、この事は研究者の望むものではない。

権限の委譲は研究組織にあっては広範なものであるが、その委譲が特殊なものであれ、一般的なものであれ、判然としている必要がある。その他に権限の委譲はできる限り、職務の遂行に最も近い段階にまで及ぶことが望まれる。このような権限の委譲によって責任が局長についても、部長についても、また課長についても永続的なものとなる。

意　志　の　疎　通

伝統的な組織における理論としての基本的教義では意志の疎通は経路を経なければならないということである。研究組織にあっては常にそうであるとは限らない。行政的性格をもつ情報の多くは勿論一定の経路を経なければならないが、大部分の情報の交換は非公式に行われる。これは研究組織の各段階で起る。このような非公式な意志疎通は直接の上司の権限を弱め、部下の権限を増すため、組織内の権限に関する関係に影響を与えることが出来る。

組織をより円滑にするため、スタッフミーティングは通常日常的な問題について話し合い、

また研究方針を討論するほか、非常に重要な事項である人間関係についても論議すべきである。上司が種々の部門、実験室を訪れることは研究員の研究活動を目覚めさせる。この人間関係は外部に対しても非常に意義がある。研究組織には上述の目的のために通常科学的能力があり、広い人間関係および広い視野をもつ特別の"技術的ゲート・キーパー"がいる。

均　　衡

良い構成の組織では適切な課の形で均衡が保たれていなければならない。手続きが一度決定しても柔軟さが保証され、過度の集中は排除されなければならない。

五つの主なグループが研究組織を特徴づける。即ち：
指導グループ、研究者グループ、技術者グループ、行政グループおよびその他の作業員グループである。

各グループは互いに依存してはいるが、彼等の組織内における任務は根本的に異っていることは明白である。それ故に行政的アプローチおよびそれと異った実践が必要となる。研究管理の議論に当って、しばしば性格も基準もノルマも異なる二つのグループ、即ち研究者グループと行政グループのみが目立ち、一つの研究組織のなかに問題を生ずる。この点に関して、全組織が共通の理解、即ち研究組織のなかには、一つの研究体系をもった、一つの社会環境が存在するという理解をもつよう、一人の研究管理者が必要となる。

視野の広い、一人の管理者が研究組織の主たる任務は研究者をその核とする研究であることを強調する。それ故に行政任務は研究目的の達成に向けられる。研究組織のなかでは研究者は科学者であり、専門家であり、従業員であり、そして社会集団の一員である。研究組織が成果を挙げ、豊かに発展するためには、組織は規則に順応することが望まれる、とともにまた健全な協力の意識が創造されねばならないことは明らかである。

集団のなかの人間関係は集団のなかの、そしてまた全組織のなかの個人個人のモラルの存在を示すことが出来ることは既に述べた。この事は"ライン"の外のことであるが、非常に有用で現在実行されつつある行動、即ちそこでは全集団または部門が品種改良計画（ＧＥＵ）のなかで協同作業を行っている総合計画で更に高めることが出来る。

上に述べた研究組織の組織原則は研究組織の性格が通常の組織のそれとは異ったものであり、異った管理を行わなければならないという認識を与えるためのものである。従って"命令の統一"または"指示の統一"の結果としての"ライン機能"は研究部以外の特定のグループに対してのみ実行され得るものであることは明かである。

研究活動の非集中化

農業研究の性格に関連して、既に述べたように中央農業研究所の組織は将来全体的に中央研究所と地域研究所から成立つことが望ましい。

このシステムにおいては研究活動および研究の特色は次のような順序に適応される。

中央研究所における研究活動

活動の重点は次のような研究におかれる。即ち、研究者の思考が実験室および圃場での技術の改良に集中を必要とする研究；新しい知識、新しい方法、新しい資材の使用の開発を目指す研究；将来の可能性を考えて全般的また地域間を広く包括して適用できる研究に向けられる。

中央研究所のすべての研究者は地域研究所で行われている研究を円滑に指導、調整することが出来ねばならない。

地域研究所における研究活動

研究活動は次の研究に重点がおかれる：即ち、中央において行われた研究で、すでに成果の得られた、新しい品種についての研究および新しい方法と資材の使用の地域における評価と適性に関する研究。方法ならびに資材の活動への一体化およびその活動を地域の必要に適応するように結合すること。関係地域に特有な問題の解決に重点をおく研究の集中化。研究活動はここまでで終るものではなく、農民の田畑における研究にまで及ぶものである。

農民の田畑における研究活動

研究所の外部との協力によって、農民の田畑において、一連の地域の状態に対する適応性を知るため、中規模の研究がしばしば実施されている。この農民の田畑での研究は中央研究所のみならず、地域研究所の研究員の監督下で行われる。この研究は適応研究の性格のみならず、一つのデモンストレーションとしての機能をもつように計画されなければならない。

一つの研究所において責任者であり、権限の把握者である所長は効果的にするため、それぞれ一人の副所長、計画部長、人材研修部長、行政部長とスタッフの助力を必要とする。副所長は研究所の内部的業務を特に研究所の運営に関連して処理する。それによって所長は上層部のみならず、一般社会に対して研究所が創り出した新しい技術のもつ効力を説明するための研究所の対外関係をつくる広範な機会をもつことが出来る。食糧生産向上計画のなかでの研究所の立場を考えると、この機能を強化しつづけることは非常に重要なことである。

上述したような研究所の特性を考えると、より広い管理の拡大が研究所には絶対に必要であると結論することが出来る。この事の基礎は通常の組織と比較した場合、より広い権限の委譲

が存在するということである。"代表による管理"は強力な研究組織の特質をなす。更に加えて、農業問題の解決は広い学問分野の統合を必要とする。害虫防除は品種（育種）、殺虫剤、毒性と環境（生態）に及ぼす影響、作物栽培法（栽培）、価格及び流通（社会経済）、供給方法（農機具）の各分野に関連する。

一つの研究所の部門の数は備っている設備、人員を考慮して出来るだけ多くの必要を満すことが望しい。当然、それぞれの研究所の状態は相互に異なっている。

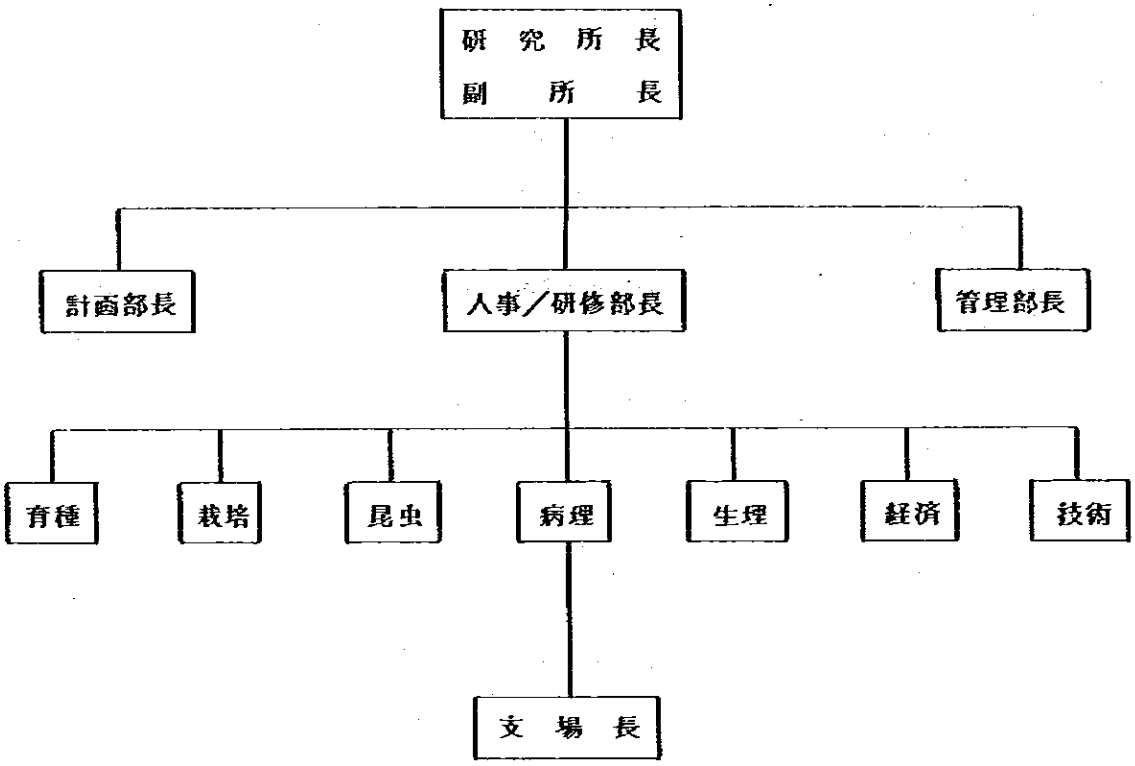
上に述べたように、中央段階における組織は地域の段階のそれと、特に部門の段階で機能的な関係をもつことが望まれる。これに関連して中央の段階における部長はその分野の研究を中央および地域の段階で調整するため機能的権限をもつことが望ましい。計画部長は支場長とともに機能的関係のつながりによって地域における計画、特に国家的計画と関連して現在実行されている計画を指導する。

組織構成についての提言

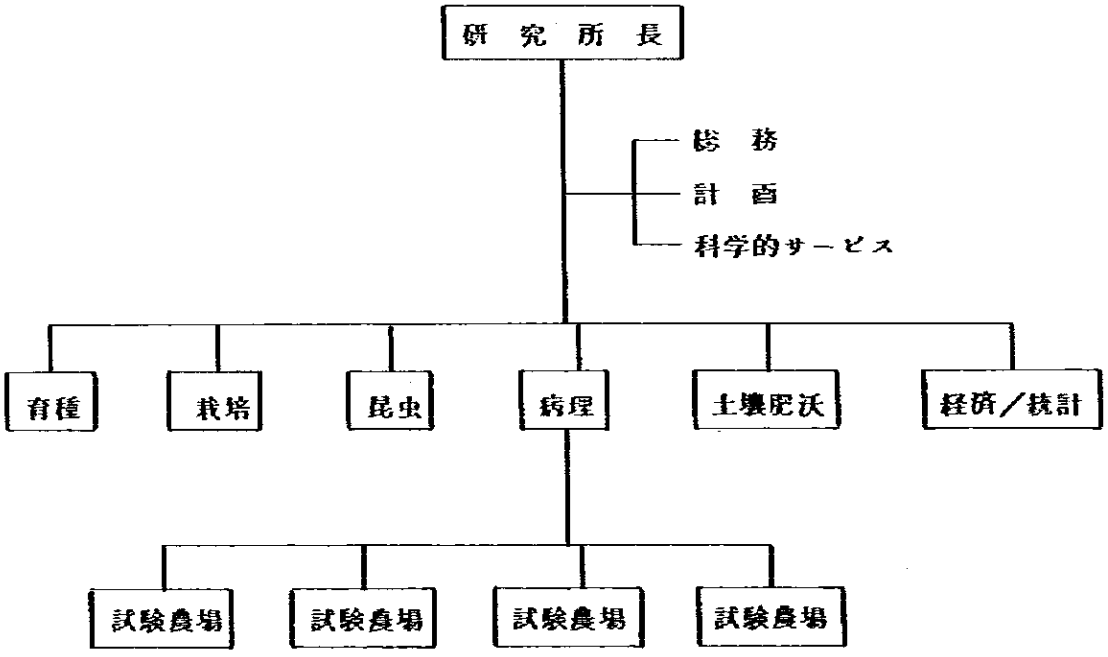
上述の説明に基いて、第1図に記載されているような中央段階における中央農業研究所の一つの組織構成が提案される。一方、地域の段階における組織構成は第2図に記されているように提案される。

第3図では活動的でダイナミックな研究所における構成要素の間の関係についての原理が描かれている。行政部門が研究活動を支援するに当っての重要な機関をなしていることが明らかに認められる。有効な行政、財政、補給、人事管理などがなくては、研究所は明らかに重大な支障を蒙ることになる。

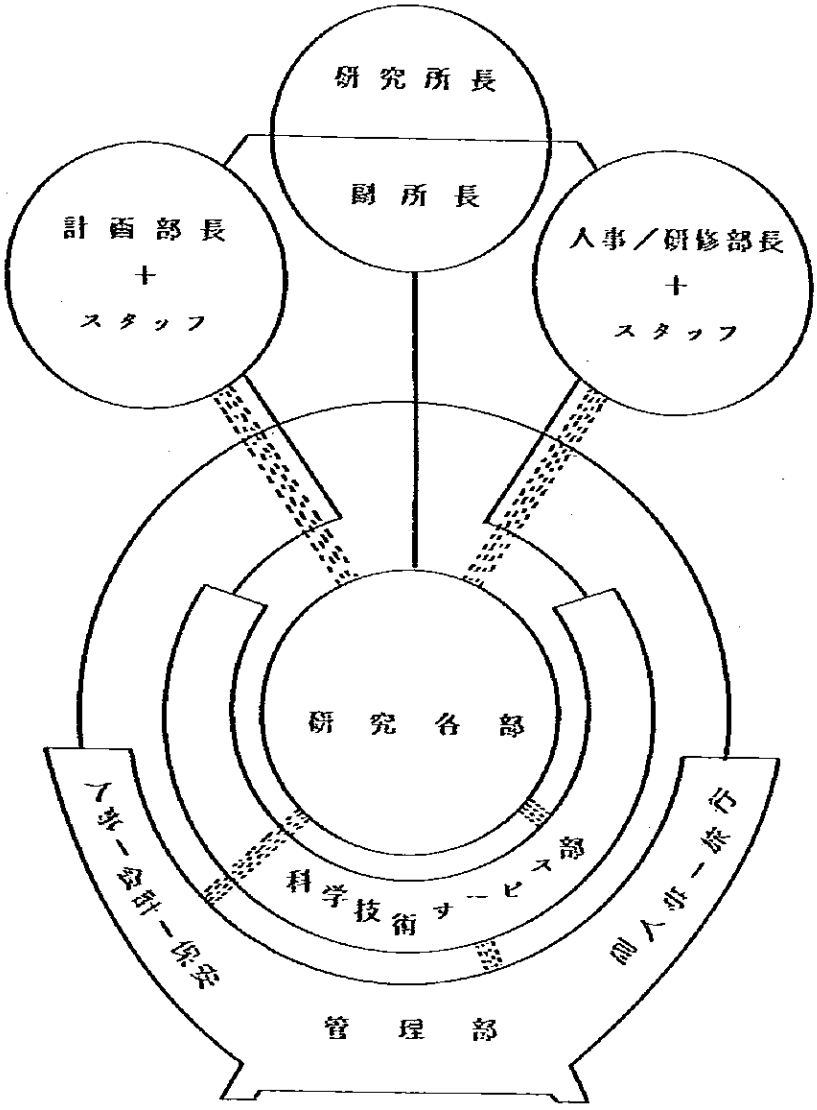
第１図　中央段階における農業中央研究所の組織機構



第２図　地域段階の組織機構



第3図　研究所内構成分野間の関係



付　録

中央農業研究所理事会と作業部会運営委員会

ボゴール　1976年1月5～7日

理　事　会

会　　長　：　Prof Dr. Ir. A. M. Satari（サタリ）

事務局長　：　Dandi Soekarna（ダンディ・スカルナ）

会　　員　：　1. Dr. Rusli Hakim（ルスリ・ハキム）

2. Ir. Suharsono（スハルソノ）

3. Dr. Subijanto Sudjadi（スビヤント・スジャディ）

4. Dr. Ibrahim Manwan（イブラヒム・マンワン）

5. Sadikin Somaatmadja M. Sc.（サディキン・ソマアトマジャ）

運営委員会

会　　長　：　Ir. Sutjipto Partohardjono（スチプト・パルトハルジョノ）

事務局長　：　Ir. Edi Sunarjo（エディ・スナルジョ）

計画／資料／報告／編集　：

1. Ir. J. Sujitno（スイットノ）

2. Ir. M. Ismunadji（イスムナジィ）

3. Ir. M. Sundaru（スンダル）

4. Ir. Rumiati Sumardi（ルミアティ・スマルディ）

5. Ir. Amsih Rifin（アムシル・リフィン）

会　　計　：　D. A. Wattibrahim（ワティブラヒム）

総　　務　：　Wikarna（ウィカルナ）

宿泊／消費：　Dardjat（ダルジャット）

中央農業研究所作業部会参加者名簿

氏　名	備　考
1. Prof. Dr. Ir. A. M. Satari（サタリ）	ボゴール、中央農研
2. Prof. Dr. Ir. Gunawan Satari（グナワン・サタリ）	バンドン、パジャジャラン大学
3. Dr. Ir. E. Rukasah A.（ルカサ）	ジャカルタ、国家開発企画庁
4. Dr. Ir. A. T. Birowo（ビロウォ）	ジャカルタ、農業省計画局
5. Dr. Ir. O. Koswara（コスワラ）	ジャカルタ、農業研究開発所（食用作物）
6. Ir. Soenardi（スナルディ）	ジャカルタ、食用作物保護局

7. Ir. Ratna Djuwita Wahab (ラトナ・ジュウィタ・ワハブ) ジャカルタ 国家開発企画庁
8. Dr. M. Rusli Hakim (ルスリ・ハキム) ボゴール、中央農研
9. Dr. Hidajat Nataatmadja (ヒダヤット・ナタアトマジャ) 同 上
10. Dr. Ir. I. N. Oka (オカ) 同 上
11. Dr. D. M. Tantera (タンテラ) 同 上
12. Dr. R. Subijanto Sudjadi(スビャント・スジャディ) 同 上
13. Dr. B. H. Siwi (シビ) 同 上
14. Dr. Z. Harahap (ハラハップ) 同 上
15. Dandi Soekarna (ダンディ・スカルナ) 同 上
16. Ir. S. Paransih Isbagijo (パランシィ・イスバギョ) 同 上
17. Ir. Soemardi (スマルディ) 同 上
18. Ir. M. Suhardjan (スハルジャン) 同 上
19. Ir. Suharsono (スハルソノ) 同 上
20. Ir. M. Ismunadji (イスムナジ) 同 上
21. Panoedjoe P. (パヌジョ) 同 上
22. Ismu Sukanto Suwelo M.Sc. (イスム・スカント・スウェロ) 同 上
23. Dr. Ibrahim Manwan (イブラヒム・マンワン) スラウェシ、マロス、中央農研支場
24. Mansur Lande M.Sc. (マンスル・ランデ) 同 上
25. Ir. A. Hasanuddin (ハサヌディン) 同 上
26. Sodikin Somaatmadja M.Sc. (サディキン・ソマアトマジャ) 西ジャワ、スカマンディ、中央農研支場
27. Ir. Djoko Damardjati (ジョコ・ダマルジャティ) 同 上
28. Djam'an (ジャマン) 同 上
29. H. Noorsyamsi (ヌルシャムシ) バンジャルマシン、南カリマンタン 中央農研地域出張所
30. Ir. Soelaini Soelaiman (スレイニ・スレイマン) 同 上
31. Tairan Sarimin (タイラン・サリミン) 同 上
32. Ir. Darwis S. N. (ダルウィス) パダン、西スマトラ中央農研地域出張所
33. Ir. Firdos Nurdin (フィルドス・ヌルディン) 同 上
34. Ir. Marwan (マルワン) 同 上
35. R. M. Sutantjo Sastrosadarpo (スタンチョ・サストロサダルポ) ジョクジャカルタ、中部ジャワ中央農研地域出張所
36. Abdullah Prawirosamudro (アブドゥラ・プラウィロサムドロ)

マラン、東部ジャワ、中央農研地域出張所

37.	Ir. Azis Azirin (アジス・アジリン)	同　上
38.	Jusuf Pontoh (ユスフ・ポントォ)	同　上
39.	Ir. Aman Djauhari (アマン・ジャウハリ)	ボゴール、中央農研
40.	Soegijanto (スギャント)	同　上
41.	Ir. A. Syarifuddin (シャリフディン)	同　上
42.	M. Sirdan M. Sc. (シルダン)	同　上
43.	Ir. M. Sundaru (スンダル)	同　上
44.	Ir. Rumiati Sumahdi (ルミアティ・スマルディ)	同　上
45.	Ir. Sutjipto Partohardjono (スチプト・パルトハルジョノ)	同　上
46.	Iskandar Zulkarnaini M. Sc. (イスカンダル・ツルカルナイニ)	同　上
47.	Lukman Nol Hakim (ルクマン・ノル・ハキム)	同　上
48.	Sutjihno M. Sc (スチッフノ)	同　上
49.	Wikarna (ウィカルナ)	同　上
50.	D. A. Wattibrahim (ワティブラヒム)	同　上
51.	C. Sardjono (サルジョノ)	同　上
52.	Sukria (スクリア)	同　上
53.	Inu Gandana Ismail (イヌ・ガンダナ・イスマイル)	同　上
54.	Wargijono Hadi (ワルギヨノ・ハディ)	同　上
55.	Drs. Sudjadi (スジャディ)	同　上
56.	Ir. Mukelar (ムクラール)	同　上
57.	Ny. Marsah Suaida Sl (マルサー・スアイダ)	同　上
58.	Sumarno (スマルノ)	同　上
59.	Freddy Tangkuman (フレディ・タンクマン)	同　上
60.	Sumanto (スマント)	同　上
61.	Wahjudi (ワッヒュディ)	同　上
62.	Ir. Edi Soenarjo (エディ・スナルョ)	同　上
63.	Ir. J. Soejitno (スイットノ)	同　上
64.	Ir. Amsir Rifin (アムシル・リフィン)	同　上

JICA