

# パラグアイ農業開発計画 専門家総合報告書 Ⅱ

昭和63年10月

国際協力事業団



# パラグアイ農業開発計画

## 専門家総合報告書 II

19077

JICA LIBRARY



1073705[4]

昭和63年10月

国際協力事業団

国際協力事業団

19077

## はじめに

パラグアイ農林業開発計画は、パラグアイ国南部イタプア県を中心にしたテラロシヤ土地帯における農林業の開発に寄与することを目的とし、昭和54年3月16日に署名された討議議事録に基づきプロジェクト方式技術協力が開始され、その後昭和59年並びに昭和61年にそれぞれ2年及び1年間協力期間が延長された。

また、昭和62年3月16日からは、1年間のフォローアップ協力が実施され、このほど昭和63年3月15日に9年間に亙る協力が終了した。

本プロジェクトの一つであるカピタン・ミランダ農業試験場（CRIA）事業は大豆、小麦、トウモロコシ等主要穀物の育種と栽培技術の諸研究、機械化栽培による高位安定生産等を目標として個々の研究課題に取り組み、大豆新品種CRIA-1の育成や輪作体系技術の確立等顕著な成果を着実にあげてきた。

また、農業機械化センター（CBMA）事業では、農用地の機械力による造成及び農業機械化の技術指導、特に操作・整備技術の訓練に重点をおき同センターの修了生は各方面より高い評価を受けている。

本プロジェクトは今回、終了を迎えた訳であるが、9年間に亙り蓄積された技術、知識等並びに供与された機材等をより一層発展、有効利用するためには今後共、適宜適切な協力を行なう必要があると考えられる。

本報告書は、今回協力を終了するにあたり帰国された長期専門家並びに同プロジェクトに関わられた短期専門家の方々によるものであり、特にフォローアップ期間を中心として取纏めたものである。

紙面のスペースの都合等により帰国された全ての専門家の方々の報告を記載することはできなかったが、本報告書に掲載された各帰国専門家の成果及び同プロジェクトに対する提言が、単に本プロジェクトについてだけでなく今後の他の技術協力プロジェクトに対しても有効に活用されることを望むものである。

最後に、執筆された各専門家の方々はもとより、本プロジェクトに参画された専門家の方々並びに関係者の方々に対して厚く感謝申しあげる。

昭和63年7月

農業開発協力部長

宮本和美



# 目 次

I. プロジェクトの成立と経過	1
1. プロジェクト協力の成立	1
1) 農業プロジェクトの提案	1
2) 事業計画	2
2. プロジェクトのその後の経過	3
1) プロジェクトの経過	3
2) 延長後の経過	8
3) 再延長後の経過	13
II. 地域農業研究センター(CRIA)	23
1. 沿革	25
2. 概要	25
1) 位置と環境	25
2) 組織と規模	25
3) 研究活動	26
4) 普及との連携	27
3. プロジェクトの対応	27
1) 研究目標の達成	28
2) 試験研究意欲の向上	28
3) 研究者能力の向上	28
4) 研究成果の発表	29
5) 運営費の不足対策	30
6) 施設・機材管理の適正化	30
7) 給与の改善	31
4. 専門家の派遣	31
5. 研修員の受け入れ	33
6. 機材の供与	33
7. 経費	37
1) 日本側負担経費	37
2) パラグアイ側負担経費	38

8. 研究協力の実績	38
1) 総括	38
2) 小麦育種 (1986)	44
3) 小麦育種 (1987)	56
4) 大豆育種	63
5) 土壌肥料	80
6) 大豆-小麦輪作体系	89
7) 小麦病害	97
8) 害虫防除	110
9. CRIA関係資料一覧	117
Ⅲ. 農業機械化センター (GEMA)	119
1. 農業機械化センターの概要	121
1) プロジェクトの概要	121
2) 農業機械化センターの実施風景	122
3) 農業機械化センターの位置	124
4) 農業機械化センター建物等配置図	125
5) プロジェクトの経過	126
2. 組織	129
1) 組織の規模	129
2) 組織の経緯 (組織の変遷図)	129
3) 実施の課題	131
3. プロジェクトの活動及び実績	132
1) 訓練計画の整備	132
(i) カリキュラムの整備	132
(ii) 教育指導の分担	139
(iii) 営農技術の訓練活動	140
(iv) 機械の運転整備技術の指導	145
(v) 農業基盤整備技術の伝達	151
2) 教科書、補助教材の整備実績	154
(i) 教科書等整備概要	154
(ii) 教科書等整備実績	154
A. 機械整備関係	155
B. 農業機械化関係	156
C. 機械操作関係	158

D. 参考図書関係	160
3) 中堅技術者養成研修	170
4) 専門家の派遣	176
(i) 長期派遣専門家	176
(ii) 短期派遣専門家	177
5) 地域農業のCEMAに対する評価、意見	178
(i) 生徒訓練教育について	178
(ii) 機械の受託修理について	179
(iii) 農家等の技術研修について	179
6) CEMA卒業生の活動状況	180
4. 事業運営	184
1) 経費	184
(i) ローカルコスト負担事業費	184
(ii) パラグアイ国の運営費	185
2) 修理工場での受託修理状況	186
3) 付属農場	187
(i) 付属農場栽培計画	187
(ii) " 生産計画	188
4) ローカルコスト負担事業	189
(i) パイロットインフラ事業	189
(ii) 応急対策事業	201
(iii) その他事業	203
5. 今後の展望	205
(附)	
6. 施設、設備及び機械供与の実績	209
1) 無償資金協力	209
(i) 調査、設計等	209
(ii) 建物設備	210
(iii) 無償供与機械	211
2) 機械供与	216
(i) 昭和55年度(本部調達、現地調達携行機械)	217
(ii) " 56 " ( " )	218
(iii) " 57 " ( " )	219
(iv) " 58 " ( " )	220

(v)	" 59 "	( " )	.....	221
(vi)	" 60 "	( " )	.....	222
(vii)	" 61 "	( " )	.....	223
3)	パラグアイ国調達. 施設機材		.....	225
(i)	建物施設		.....	225
(ii)	調達機材		.....	226
4)	農作物栽培計画		.....	227
(i)	畑作物栽培概要		.....	227
(ii)	稲作栽培概要		.....	232
(iii)	付属農場における実績		.....	234

## I. プロジェクトの成立と経過



# I. プロジェクトの成立と経過

## 1. プロジェクト協力の成立

本プロジェクトが成立する1970年代のパラグアイの農業は、それまでの牧畜から作物栽培へ、小農経営から大規模機械化営農へと移行する時期にあり、とくに南部地域のイタプア県においては、日系移住者等により大豆の大規模機械化栽培が推進されつつあった。しかし、あまりにも急速な展開であったため技術がこれに伴わず、作物の栽培体系、土壌の維持管理、病害虫防除などの技術対策を早急に確立し、経営の安定化を図ることが急務とされていた。

このような状況下にあった1976年11月に日本よりパラグアイ経済協力調査団が派遣され、これに対してパラグアイ国政府は、南部地域の農業試験研究を担当する農牧省所管の地域農業研究センター (Centro Regional de Investigacion Agricola, 略称CRIA, イタプア県カピタンミランダ市所在) の強化のため、日本の技術協力について検討を要請してきた。

これに基づいて、1977年10月にパラグアイ国農林業開発技術協力事前調査団が派遣された。その調査結果は事前調査団の報告書、1978. 3, JICA (農林)52-107 に詳しく報告されているが、この調査からつぎのような農業プロジェクトが提案された。

### 1) 農業プロジェクトの提案

- (1) 農業開発試験普及センター：CRIAの場内施設、機器類の整備とともに、研究員の資質の向上と普及員の教育訓練をはかる
- (2) 農業開発機械化センター：農用地の機械化造成及び農業機械化の技術指導、とりわけ、それら機械の整備技術の訓練に重点を置き、さらに修理等のサービスを行うセンターを新設する。
- (3) デモンストレーション・ファーム：前記1). 2) による技術の開発と訓練指導の成果を地域農業へ効果的に活用・普及するため、イタプア県内に数か所のデモンストレーション・ファームを設置する。

この事前調査団の報告を踏まえ、技術協力計画の構想作成のための調査、立案及びパラグアイ国関係機関との連絡調整を行うため、1978年6月から長期調査員を派遣するとともに実施協議チームを派遣した。

この報告は、パラグアイ国農林業開発技術協力計画実施協議チーム報告書－農業編－、1979. 5, JICA農開発 JR79-17にあるが、長期調査員はパラグアイ関係者との打合せ、調査等によって、計画の策定とプロジェクトの円滑な発足のための態勢づくりを行った。

一方、実施協議チームは2班に分れて派遣され、第1班は1978年8月に、第2班は日・パ両国政府間の技術協力に関する協定締結 (1979年2月) 後の1979年3月に派遣された。

実施協議チーム第1班は、先の事前調査団の報告に自らの調査結果を加えて、パラグアイ

共和国農業の現状を自然環境と社会的条件の両面から適確に把握し、これとの関連においてCRIA強化及び農業開発機械化の両事業計画をとりまとめた。

## 2) 事業計画

### (1) CRIA強化事業

本事業の目的は、パラグアイ国南部地域における農業生産の向上及び安定化、それに伴う同地域農業の経営の安定的発展のために、本地域の農業技術向上に関する試験研究機能及び普及機能の向上を図るものとする。そのため、本事業においては、地域農業研究センター（CRIA）における新作物の導入、新品種の育成、優良種子の増殖のための試験研究能力が十分に発揮できる人的及び物的基盤を充実させることを当面の重点目標とする。

CRIA強化計画は、設備の充実と試験研究に対する技術協力の2つに分けられるが、両者の有機的な結合により効果の向上を図ることを前提として、目的達成のため技術協力の内容を新作物の導入、新品種の育成、優良種子の増殖配付とした。事前調査団報告書では、各分野の専門家の協力を前提に幅広い研究対象を考えていたのに対して、この報告では、新品種の育成に焦点をしばった協力内容となった。これは、パラグアイ農業の現状からみて、目覚ましい成果の期待できる分野としては、新品種の作出、新作物の導入が最も適していると判断した結果である。前回の報告には、試験研究と普及とを密接不可分のものとして、計画内容に普及活動の強化を重視していたが、この報告では、試験研究機関としてのCRIAは、普及に受け渡してできるような成果の整理と評価の行われることが先決であるとし、間接的指導に止めることにした。

こうした基本的な考え方に基づいて、つぎのような研究基本計画の素案を作成した。

### (2) 農業開発機械化事業

本事業の目的は、熟練機械要員の育成及び公共、周辺農家の各種開墾機械及び耕作機械類の修理サービス業務を実施することであり、事前調査団の報告では農業開発機械化センターとしてあったが、これを農業機械化センターと改め、農業機械化のための訓練センターとし、修理工場の規模は事前調査団の構想よりも縮小された。

センター建設の位置は、CRIAから東北へ約40km上った国道6号線沿いの85番ロッテ（30ha）とし、付属訓練農場は70～73番ロッテに決定した。

訓練生の収容人員は、協力期間の終る時点でメカニックコース20名、オペレータコース10名、農業機械化コース10名とし、それぞれ次のようなカリキュラムを想定した。

### (3) デモンストレーション・ファーム

地域農業研究センターで開発された技術と、農業機械化センターでの訓練指導の成果とを地域農業へ普及伝達するため、デモンストレーション・ファームを設け、これに対して普及専門家の技術協力の要請があったが、現地調査の結果、CRIAの施設、設備は殆んど機能して

いない上、普及活動に対する技術資料の提供が不可能な状態にあり、このような状況ではCRIAの整備をはかり、普及に移すべき技術の整理を行い、円滑に資料の提供が行われることが先決であると判断して、とりあえず普及活動の援助はCRIA内の間接指導に止めることになった。また、農業機械化センターはこれから建設しようとする施設であり、普及に移しうる成果を早急に期待することには無理がある。

このような理由から、デモンストレーション・ファーム構想は取りやめることにした。

以上の実施協議チーム第1班の後を受けて、1978年12月に第2班の派遣を予定していたが、1979年2月に日・パ両国政府間で技術協力に関する協定が締結される運びとなり、第2班はその後の1979年3月に派遣された。

このように、日本国政府はパラグアイ国の要請に基づき、イタプア県を中心とする南部テラロシア土地帯の農業発展に寄与するため、両国が協力して技術協力プロジェクトを実施するための諸条件を検討してきたが、ここにその妥当性が確認されたので、1979年3月16日パラグアイ農林業協力に関する討議議事録(R/D)の署名が行われ、本プロジェクトが成立し発足することになった。

なお、R/D署名に先だって、1978年10月及び1979年1月の2回にわたり、農林業総合開発センター基本設計チームが派遣され、R/D署名後の1979年8月に農業機械化センター基本設計チームが派遣されている。

## 2. プロジェクトのその後の経過

### 1) プロジェクトの経過

プロジェクトの発足に伴い、具体的な年次別協力実施計画を策定するとともに、CRIA及びCEMA（農業機械化センター、Centlo de Mecanijacion Agricola の略称）の諸施設の整備利用計画を策定するため、1979年11月～12月に実施設計調査団が派遣された。その調査結果はパラグアイ農業開発計画実施設計調査報告書、1980. 3, JICA農開技JR80-4に詳述されている。

実施設計調査は、前回派遣された実施協議チームの報告を踏まえて、CRIA及びCEMAのプロジェクトの目的と組織・機能を明示した上で、具体的な活動計画、業務分担、専門家派遣、研修員受入、機材供与事業費概算、施設建設等について細部のつめを行い、CRIAの試験研究計画は次のように再編された。

CRIA試験研究計画

研究項目	1980	1981	1982	1983	1984
1) 現行技術の実態解析					
2) 品種関係					
(1) 品種保存及び品種特性調査					
a. 品種保存					
b. 品種特性調査					
(2) 新品種育成					
a. 交配母体の選定					
b. 交配					
c. 選抜系統の特性検定及び適応性 検定試験					
d. 選抜系統生産力検定試験					
(3) 優良品種の原々種及び原種採種					
(4) 新作物の導入					
3) 栽培関係					
(1) 基幹栽培技術とその機械化一貫作 業体系の確立					
(2) 除草体系の確立					
(3) 輪作体系の確立					
(4) 合理的施肥法の確立					
a. 有機物導入法					
b. 化学肥料施用法					
c. 土壌調査					
(5) 病虫害の防除技術の確立					
a. 病虫害の発生生態調査					
b. 抵抗性とレース調査					
c. 生態的防除法の確立					
d. 薬剤防除法の確立					

注：—— は重点的に実施する期間を示す。

以上によってCRIAの試験研究計画の大綱が決定され、CEMAの新設計画が推進されることになり、1980年6月に計画打合せチームが派遣された。計画打合せチームは、当該年度に実施予定のモデルインフラ整備事業の実施方法等の打合せ、パラグアイ側のプロジェクト運営への対応状況の調査、CRIA強化事業を中心とした当面の事業実施上の問題点及び今後の活動方針等に関する打合せを行い、その結果は、パラグアイ農業開発計画打合せチーム報告書、1980.8、JICA農開技JR80-39に報告されている。

プロジェクト発足後は、技術協力を効率的に推進するため、次のような巡回指導調査団あるいは運営指導調査団が派遣された。

1980年11月、農林業開発計画巡回指導チーム

1981年10月、農業開発計画巡回指導チーム

1982年2月、プロジェクト運営指導調査団

1983年3月、農業開発計画巡回指導チーム

CRIAは1981年4月に各種施設が完成し、同年6月に1980年度供与機材の各部配置を終ると同時に旧施設からの移転を完了し、試験圃場も1981年冬作から使用を開始した。

CBMAは計画が大幅におくれ、建物の完成が1982年3月となり、同年8月からオペレータコースのみ開講し、全3コースは1983年から訓練が開始された。

こうしてプロジェクトは一応軌道にのったものの、R/Dに示され協力期間は1984年3月まで

となっていて、実質的な技術協力はCRIAで2年余、CEMAは1年余ということになり、とうていマスタープランを達成することは困難な状況となり、パラグアイ国政府は、協力期間の延長を要請してきた。

このような事情を踏まえて、日本側としてはR/D 終了を前にして、プロジェクトの現状を調査し、これまでの技術協力の成果を総合的に評価するとともに、R/D 期間終了後の対応についてパラグアイ側と協議するため、1983年9月にエバリュエーション調査団を派遣した。調査結果は、パラグアイ農林業開発計画エバリュエーション調査報告書、1984.3、JICA農開技CR(3)84-23 に報告されている。これを要約すると、CRIAは、研究員の増員及び能力の向上並びに施設機材の整備について大幅な改善がみられたが、なお運営費不足の問題があり、各研究課題の目標を完全に達成したものがなく、他の試験研究機関及び普及機関との連携も改善されたとはいえ不十分な状況にある。CEMAについては、高度の訓練機関として現行訓練コース6か月～1年を3か年の一貫訓練コースとする必要があるが、訓練終了者には技術者としての一定の資格を与え、兵役免除の措置をとる必要があること、また、修理工場についてなお要員が不十分であり、とくに高度の技術を要する整備用機材を扱う技術職員の育成が必要である。

CRIA、CEMAともにこうした状況にあることから、調査団は、プロジェクト協力期間終了後も2～3年の協力延長を必要とする旨勧告し、これを受けて、1984年1月に協力期間延長のR/D が署名され、1986年3月15日までの延長協力に入った。

1979年3月より5か年の協力期間内に成し得た技術協力の成果は、次のように評価された。

#### (1) CRIAの評価

##### i 各研究課題の目標達成度

- A. 目標に対してA(80%以上)に評価される課題はないが、B(80～50%)に評価される研究には11課題がある。その主な課題は大豆の栽培試験、除草体系の確立、施肥法に関する試験などである。
- B. C(50%以下)に評価される研究は小麦および大豆の新品種育成と品種保存に関する課題である。
- C. ほとんどすすめられていない研究には、優良品種の原原種、原種の採種、新作物の導入および輪作体系に関する課題があるが、これを2課題に整理して研究をすすめる必要がある。
- D. 今後新たに開始する研究として計画されている肥料分析法と土壤保全に関する課題は重要であると考えられる。

##### ii 研究組織等の強化について

###### A. 組織機構と定員

1979年には技師は場長を含めて7名であったが1983年には15名に増加し、助手及び補助

を加えて合計すると25名から45名に増加した。研究を担当する専門分野も拡充した。

しかし、専門分野別にみると、担当技師が1名だけのところが多いので、今後定員増加の努力が必要であると考える。

#### B. 予 算

年間の合計予算額は本プロジェクト期間中に2倍以上(GS. 15, 806, 000-38, 636, 000)になったが、その増加分は人件費であり、事業費の増加はなかった(1983年には特別費が追加された)。今後は事業費の増加が望まれる。

#### C. 施設・機材

日本から供与された建物及び機材により格段に整備・充実したが、ローカルコストによる部分に不十分な点があった。

今後は、日本からの供与も含めて両国の努力により研究用機材及び文献・資料等を整備することが必要である。

#### D. 研究管理・運営

予算の立案及び執行は専門分野別の室長が起案し、部長会議で決定する方式に改善され、研究内容との結び付きが良くなった。

研究計画の立案及び課題分担も室長の自主性で進めるようになった。月1回の場内研究発表会を日本専門家の指導によって開催するようになり、技師達の発表能力が向上した。

今後はこれらの点の継続発展ができるように指導する必要がある。

#### E. 研究水準

実験計画法、調査測定法、化学分析、データの統計的解析等は極めて初歩的水準であったが、本プロジェクトによってこれらに改善が見られた。今後はさらに各人が独立して実際場面に応用できる水準に高める必要がある。

#### F. 研究意欲

やや向上したと見られるが、今後は意欲的に文献調査するようになるまで向上することが目標になる。

#### G. 研究成果の検討会議

本プロジェクトにより、CRIAとJICAアルト・パラナ分場との間に試験成績検討会議を年2回開催するようになった。

今後は、農牧省主催により、IAN及びJICA総合農業試験場(イグアス)を加えて、試験設計及び成績検討会議を持ち、行政・普及への成果の受渡しも検討するようになることが望ましい。

#### H. 他の研究機関との協同

IANとの協議による試験研究が行われるようになった。JICA分場との関係は上記した。今後はCBMAとの協同研究も必要である。

## I. 農業普及員及び農牧省との関係

農業普及員を集めた立毛検討会は開催回数及び検討内容が格段に強化された。また、中堅技術者養成対策事業により、普及員の研修が行われるようになった。農牧省関係者及び農業団体あるいは個人で来訪する者の数がかなり多くなった。

## (2) CBMAの評価

### i. 訓練所

#### A 組織について

- a. 組織の拡充は、訓練所運営の根幹をなすものである。このため、農業機械化センターとして、所要の要員を確保しなければならない。
- b. パラグアイ国農牧省の行政組織における訓練所の位置付けを早急に明確化する必要がある。
- c. 大型機械化営農のための実践場としての付属機械実習場の整備が未着手である。

(予定造成面積約 160ha)

#### B 訓練計画、指導内容について

- a. 大型機械化営農の確立及び農地保全対策の必要性等を考慮すると、大巾な指導内容の変更・追加並びに3コース独立の訓練計画を統合し、一貫して3年間の訓練を行う必要がある。
- b. このため、指導カリキュラムの大巾変更と教材の追加作成が必要となる。
- c. 訓練所入所資格を見直すとともに、兵役免除のための整備を行う必要がある。また、訓練所の修了者には農業機械技士としての資格を授与することについても考慮する必要がある。
- d. 中堅技術者研修は非常に効果があった。このため、今後、中堅技術者研修は、短期研修コースとして大いに発展させて継続することが望まれている。

### ii. 修理工場

#### A 組織について

修理工場の職員については、与えられた業務内容から判断すると最終的に何名の職員が必要かを実際の作業内容から見直す必要がある。

現在、はりつけられている人数では、変更計画の活動目標に対してさえ不十分である。

#### B 運営について

- a. 修理依頼の事務手続は不十分であり見直す必要がある。このことは、農家の要請に応えるためにも早急に行う必要がある。
- b. CBMAの周辺地域には、当修理工場のような最新式の施設と機器を備えたハイレベルの修理工場はない。しかし、CBMAの修理工場のパラグアイ国カウンターパートの中には、この

点に関して十分な技術力をもち、農家の要望に答えられるものがある。

- c. 工作機械、電装、噴射ポンプ等の高度な装置を使いこなすことのできる高い技術力をもった技術者を育成して配置しておくことが必要である。

以上5か年間の技術協力に派遣された専門家の活動記録は、次にとりまとめられている。

CRIA関係：パラグアイ農林業開発計画専門家総合報告書Ⅰ、1985.1, JICA農開技JR84-77.

CEMA関係：パラグアイ農林業開発計画農業機械化センター（CBMA）専門家総合報告書、1984.10  
JICA農開技JR84-77.

## 2) 延長後の経過

プロジェクト協力の2か年延長を受けて、今後の活動計画を策定すべく、1984年6月に計画打合せ調査団が派遣された。

その結果は、パラグアイ農林業開発計画・計画打合せ調査団報告書、1984.10, JICA農開技JR84-63. に報告されているが、これによって、CRIA及びCEMAの今後の実施計画は、次のようにとりまとめられた。

### (1) CRIAの実施計画

#### i 基本方針

本プロジェクトの延長期間は極めて短いので、従来の課題を整理統合して、延長期間中に実施解決すべき重点課題だけにしぼり、技術協力事業を効率的に推進することを基本とし、CEMA及びCEDEFOPとの協力関係にも配慮する。

#### ii 計画の骨子

##### A. 営農技術の実態解析

現状での農家経営における営農技術の実態を把握し、重点的に必要とする研究課題を抽出するとともに、既に得られた成果の適用の可否について検討する。

##### B. 畑作物の育種と採種

###### a. 小麦の新品種育成

品種特性調査を実施し、育種材料の系統選抜試験を強化して、早期に新品種の育成を計る。この他、交雑育種法について指導を行う。以上の中で当面現地で最も問題となっている赤さび病に対する耐病性系統の選抜を重点的に実施することとし、これについては、小麦育種と病理関係の協力体制をとる。

###### b. 大豆の新品種育成

品種特性調査を実施し、育種材料の系統選抜試験を強化して、早期に新品種の育成を計る。この他、交雑育種法を指導する。

c. 優良品種の採種

優良品種の原々種及び原種の採種を行い、良質種子を確保する。

〔注〕作物育種組織及び採種組織の制度化が望ましいので、農牧省側に勧告する。

C. 畑作物の栽培法の改善

a. 小麦栽培法の改善

機械化栽培を前提とし、主要な品種について播種期試験などを実施して、実際栽培に適用する技術体系を検討する。

b. 大豆栽培法の改善

機械化栽培を前提とし、主要な品種について播種期、播種密度、播種様式などの試験を実施して、実際栽培に適用する技術体系を検討する。

c. 雑草防除技術の改善

畑作雑草（とくに大豆畑）の防除について、除草剤と機械除草の組合せ、輪作による耕種的防除法を検討する。

d. 輪作体系の確立

当面、最も必要とする小麦－大豆の合理的作付体系を検討する。

e. 合理的施肥法の確立

a) 有機物施用法

大豆に施用した油桐かすの累積効果、小麦に対する青刈大豆の連用効果を検討する。

b) 化学肥料施用法

小麦及び大豆の施肥適量試験を実施し、施肥基準設定の基礎資料とする。

〔注〕市販肥料の成分チェックがなされていないので、品質規格を統制する必要性のあることを農牧省側に勧告する。

c) 土壌調査及びその保全

CRIAに近い地域の土壌調査を行い土壌図を作成する。これに基づいて土壌別の侵蝕防止試験を行う。

f. 病虫害防除技術の確立

a) 小麦病害の発生生態の解明と防除対策の確立

当面、最も発生の多い赤さび病及び葉枯性病害の発消長を把握して防除対策を検討する。また、赤さび病菌のレース検定を行い、小麦育種と協力して赤さび病耐病性系統の選抜を行う。

b) 大豆害虫の発生生態の解明と防除対策の確立

主要害虫カメムシの発消長を把握し、的確な防除対策を検討する。

## (2) CEMAの実施計画

### i 基本方針

当初計画では、①オペレータコース②メカニックコース③農業機械化コースの3コースとして計画され、訓練が行われていたが、パラグアイ側はCBMAを、機械化による大豆、小麦栽培の先進地であるイタプア県の機械化営農の担い手、後継者育成のための“中心的機関（農業機械化学校）”と考えており、1983年のエバリュエーション調査においても、1984年より当初計画の3コースを統合し、一貫して3ヵ年の訓練を行う農業機械化コースとして変更実施することが確認されている。

3ヵ年コースの訓練が開始されたばかりであり、カリキュラム、教材整備、教官の技術等を含め、プロジェクト協力計画の基本方針は、第1にR/Dの延長修了後において、CBMAがパラグアイ側のみで管理運営され、イタプア県農業の後継者造りの中心的役割としての機能しうるよう技術移転を行うことである。

第2にパラグアイの財政事情の悪化に伴いモデルインフラ整備事業で附属農場を日本側で整備するが、附属農場での生徒の訓練のみならず、農場の管理運営（収益をあげること）がCEMA全体の管理運営に大きな影響を及ぼすので、CRIAとの連携を高め、機械化営農技術の向上を図るものとする。また、当地域で最近問題化している土壌侵蝕に対して、農場の訓練実習を通じて、農地保全技術の向上を図るものとする。

第3にCEMA内にある修理工場については今後パラグアイ側がスタッフを拡充し、運営に支障がないようにする必要があるが、技術指導は引続き実施することとする。

### ii 計画の骨子

CEMAを3ヵ年一貫教育の場として独立しうるよう次の点を協力計画の骨子とする。

#### A. カリキュラムの確立

3ヵ年一貫教育のカリキュラムは農牧省農業教育局の指導の下で作成されているが、地域の農業実態に即し、人材養成のため、調査研究を進め、カリキュラムの確立を図る。

#### B. 教官の技術レベルのアップ

機械化営農技術についての経験および実技能力が乏しいので、重点的にこの点の技術の向上を図る。

#### C. 教材作成開発

従前の1ヵ年コースに準備したものを使用しているがまだ不十分である。特に農業機械・農地保全の分野での作成開発が課題である。「教材作成計画」に基づき教材の改善・作成を実施する。

#### D. 修理工場・付属農場運営計画

修理工場の運営はあくまでパラグアイ側の責任において実施されるものであり、いままで充分その機能が発揮されていないという認識は強くもっており、今回我々調査団に対し

て提出されたパラグアイ側の「修理工場運営計画」はその認識のうえに作成されているが、その実行について、期待したいところである。

実習農場は、訓練生の教育の場のみならずローカルコスト不足を補う為にCEMA全体の運営に大きな役割を果たすものである。実習農場の整備を早急に実施することに対してパラグアイ側は大いなる期待を寄せている。

パラグアイ側は実習農場の運営管理には真剣に取り組んでいるが、その成否はCEMA独自によるものではなく、CRIAとの連携が重要なポイントであると考えられる。

実習農場の運営管理について、日本側スタッフ（CEMA、CRIAを含めて）の協力を強力に押し進める必要がある。

以上の実施計画に基づいて2ヵ年の延長協力期間に入り、CRIA、CEMAともに計画の完遂を目指して鋭意努力を重ねられたが、1985年10月に派遣された巡回指導チームの評価は、計画目標の達成度にかかなりの前進がみられ、高く評価されるものの、未だ残されている問題があるとされ、パラグアイ側からの強い要請を考慮して、今後少なくとも1年間の延長が必要であると結論された。その報告は、パラグアイ農業開発計画巡回指導チーム報告書、1986.2、JICA農開技JR 86-4にあるが、評価結果は次のように総括されている。

### (3) CRIAの評価

パラグアイ国における農業生産の中心地は南部テラロシア土地帯に移行しており、この地域の農業振興はパラグアイ国にとって極めて重要である。CRIAがこの地域に位置する農業試験場であり、その存在意義は非常に大きい。

本プロジェクト開始以来、CRIAではR/Dに基づいて、地域営農技術の実態を解析しつつ、問題点の解決のために巾広く、試験研究を実施してきた。

1983年に行なわれたエバリュエーションの結果、2年間の延長となり、この間において、研究者の定員は増加し、研究組織は一段と強化され、研究者の資質の向上もあり、試験研究についても多くの成果が認められる。

しかし、現段階において、次の様な課題が残されている。

i 畑作物の育種と採種については、大豆の場合交雑育種が進み、 $F_3$ 世代を終了して、優良品種の選抜に最も重要な $F_4$ 世代を来年度に残している。又、小麦の場合、漸く交雑育種の $F_1$ が得られ、赤さび病耐病性育種のための世代短縮技術が本年度に伝達されて、世代の促進がはかられており、大豆世代に近づいている段階である。

更にCRIAで最も重要な優良種子の原々種、原種の採種技術については、専門家派遣の目途ができて、漸く基礎的技術の伝達に向けて、準備段階に入ったところである。

ii 栽培技術の改善については多くの課題が解決されているが、そのうち、輪作体系技術の確立については3年間、試験を継続したことにより、顕著な成果が表われてきており、更に継

続して試験を実施する必要がある。

iii 土壤保全技術の確立に関連して本年南部パラグアイの小区域の土壤図が完成して成果をあげたが、更に調査区域の拡大と調査内容の水準を向上させていく必要がある。

以上のことから、主要作物の病害虫防除技術の確立、雑草防除の体系化等を含めて、少なくとも1年間の技術協力の延長が必要であろう。

なお、優良品種の育成、土壤保全技術の確立等のためにも、これまでの成果をフォローする意味からも若干期間の支援が望ましいと考えられる。

#### (4) CBMAの評価

大豆、小麦の生産増大と経営の安定をめざして、大型機械化営農は近年益々進みつつあり、これにたずさわる農業技術者の育成の場として、農業機械化訓練センター(CBMA)に対する期待は大きい。

同訓練センターは当初、メカニック、オペレータ・農業機械化の3コースを設置し、単年度コース別の終了方式を取り、訓練を行ってきたが、1984年より大型機械化営農の確立、農用地保全対策の必要性を考え、3コースを全生徒に一貫して指導する訓練方式に変更し、カリキュラム、各科目の指導要領、教材の再整備を行いつつ、着実にその活動を進めつつある。

しかし、現段階において、次のような課題が残されている。

i 各教科の基礎科目についての教科書はほぼ完成し、順次スペイン語に訳し、活用しつつあるが、訓練の進展にともないつつ、今後これ等の充足改訂を行う必要がある。

ii 実技指導に係わる教科については1985年同訓練センター附属農場がほぼ活用出来る段階に入ったところであり、①安定した機械化営農経営を目標とした大型機械化営農体系と農業機械活用手法、②有効な土地利用とエロージョン防止等の農地保全対策を目標とした大型機械化営農圃場の造成手法、③大型営農機械及び建設機械等の保守管理手法等について、農場における訓練内容の確立と教材の整備が必要とされる。

iii R/Dの対象とされていない整備工場については、その独自の運営体制を整備するとともに、訓練時における活用も含め、今後なお一層の活用をはかることが必要であろう。

以上のことからすくなくとも1年間の技術協力の延長が必要であり、それらにより、パラグアイ国の農業に対応できる訓練機関としての機能を十分に発揮させることが望まれる。

なお、機械化営農、営農圃場の造成については、エロージョン防止等を含めての技術の確立と技術移転について、これまでの成果をフォローする意味からも引き続いて、若干期間の支援が望ましいと考えられる。

以上のように、プロジェクト協力を今後少くとも1ヵ年延長することが必要であるという提言を受けて、1986年2月に日・パ両国間で再延長R/Dの署名が行われ、1987年3月15日まで技術協力を継続することになった。

### 3) 再延長後の経過

プロジェクトの再延長期間に入ってから、前回の巡回指導チームの指摘した“残された問題点”を解決し、プロジェクトの終結を有終の美をもって飾るべく、関係者一同によって努力が続けられた。

その結果は、1986年12月に派遣された巡回指導調査団によって次のようにとりまとめられた。

#### (1) CRIAの評価

パラグアイ国における農業生産の中心地は南部テラロシヤ土地帯に移行しており、この地域の農業振興はパラグアイ国にとって極めて重要である。CRIAは、この地域に位置する農業試験場であり、その存在意識は非常に大きい。本プロジェクト開始以来、CRIAでは、R/Dにもとずいて、農業技術の実態を解析しつつ、問題点の解決のために幅広く、試験研究を実施してきた。この間において、研究組織は一段と強化され、研究者の資質の向上もあり、試験研究についても多くの成果が認められる。

現状と問題点は次のとおりである。

##### i 品種改良

畑作物の品種改良では、これまで導入材料の比較および純系分離により大豆では、CRIA-1が育成されている。交雑育種では、大豆では、F6に達し、生産力検定試験が開始されたところである。小麦では、F4に達し、生産力検定試験等、これから重要な選抜世代を迎えようとしている。選抜形質も耐病性、雨害抵抗性が新たな対象になりつつあり、更に、耐凍霜害、耐寒性の検定にも進む必要がある。しかし、小麦、大豆ともに、交雑育種において最も重要な遺伝資源が不足しており収集品種は、大豆-250品種、小麦-150品種程度にすぎないので、基本材料の収集、多数材料の評価法等の技術移転が残された重要問題である。

##### ii 採種技術

CRIAにおいても最も重要な優良種子の原原種・原種の採種技術は、本年度着手したところであるが、原原種の純正維持のための固定度評価・異形除去の方法等、基本技術の伝達は、今後の重要課題である。また、大規模採種栽培における機械化一貫体系が確立されていないため、また、試験用乾燥器、サイロ等も設置されていないために採種種子の損失が多く、採種栽培における問題点の抽出、整理等の解決に向けての事前調査が必要である。

##### iii 栽培技術の改善

栽培技術の改善については、CRIA圃場における試験につづいて、農家圃場を用いた現地試験へと実用技術の確立に向けて着実に進んでおり、顕著な成果が表われている。とくに施肥法改善については、肥料三要素毎に最適量が決定され、またその再組み合わせ、品種による相違も明らかにされている。今後は主要作物について、施肥量の他、播種量・播種期も考慮した総合的な検討を行うとともに、輪作体系確立のための基礎を固める必要がある。

#### iv 土壤保全

土壤保全技術の確立に関しては、前年度までの実績に加えて、10万haのあらたな調査によりイタプア県下22万haの土壤図を完成させると共に、土壤調査法マニュアルを出版し、高い評価を受けている。今後はこのマニュアルにもとずき、調査区域を拡大すると共に、土壤の種類別の施肥法の確立を目的に、本年度は、有効態燐酸含量の調査等パラグアイの実情に即した方法の開発に着手したが、化学分析・物理分析を加えた調査内容の高度化を図る必要がある。

#### v 成果・情報の扱い方

以上のように試験は過去1～2年の間に急速な発展を遂げ、多数のデータが得られているが、小型電算機による多量データの蓄積・整理手法、技術情報としての加工法、情報の公開・交換の機会の設定等も計画にのぼっており、これらを通しての技術情報の伝達も重要である。

### (2) CEMAの評価

パラグアイにおける大型機械化営農は、近年益々、進捗の度合いを増し、これに、携わる農業技術者の育成の場として農業機械化センター（CEMA）に対する期待は、大きい。CEMAは、1984年より大型機械化営農の確立、農用地保全対策の必要性に鑑み、全生徒に、メカニック、オペレーター、農業機械化の3コースを一貫して指導する3年制とし、1986年4月に、24名（第1回、第2回）の卒業生を、社会に送り出し、現在、活躍中で評判は、極めて良い。1986年3月16日の延長R/D 締結後のCEMAにおける農業機械の維持・管理・操作技術の向上は、着実に進んでいる。

現状と問題点は、次のとおりである。

- i 訓練に対する各教科の教科書・教材は、順調に整備され86年度中に完了見込である。今後は、必要に応じてパラグアイ側において補足するものとする。
- ii 実技指導については、付属農場の整備が、ほぼ終わった段階であり、これを利用した機械化営農実習訓練が小麦、大豆について、各1回実施された。また、傾斜地の土壤流亡の実態を明らかにするため、同程度の傾斜をもつ1枚約1haの圃場を5枚造成し、これに各種の土壤流亡防止施工を加え、流亡土壤を測定する調査を開始した。この圃場を用いた傾斜地営農作業実習と、調査に参加させつつ、数年にわたっての継続予定の調査は、生徒に傾斜地対策を教育することでも重要、かつ有効と思われる。
- iii 組織体制は、逐次、強化されているが、技術移転の効果を確実にするためにも、カウンターパートの定着に不可欠な住宅の建設等に一層努める必要がある。

以上の調査結果と、前回（1985.10）及び前前回（1983.9）の評価結果と勧告、提言の趣旨並びにパラグアイ側の強い要請にもとづいて、次のような提言が行われた。

R/D の目標達成度については、前回の調査後、著しい前進がみられ、一部に高い評価を受けている課題もあるが、未だ、残されている問題、今後に向けての基盤作りに必要な問題がある。このことから少なくとも1年間のフォローアップの協力が必要であると認められるので、本調査団は、両国政府に対し、このことを提言する。

この提言を受けて、1987年2月に1年間のフォロー・アップの署名が行われ、CRIA・CEMAともに1988年3月15日までのフォロー・アップに入った。

(リーダー 加藤 一郎)

CRIA強化事業にともなう試験研究基本計画

研究項目	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	備考
I 畑作における新作物の導入および新品種の育成											<p>○各種畑作物の保存品種について、その生態的特性（感温性、感光性、収量性、耐病性、耐肥性、脱粒性等）について調査するとともに、品種によっては、品質検定（組成分析、物理性検定）もあわせて行う。</p> <p>○各国の優良品種・系統の中から、パラグアイに適した品種を選ぶために特性調査を行う。</p> <p>小麦については①シミット、②アルゼンチン、③ウルガイ、④インド、⑤日本等が導入先として考えられる。</p> <p>○当対象は小麦または大豆となると考えられる。1または2の中から選抜を行う。</p> <p>○小麦においては、交配を行った経験があるということだが、大豆においては全く経験がないということなので大豆を対象にする場合は、交配法の確立から始める必要がある。</p> <p>これは、大豆の安定している間は、緊急性はない。しかし長期的に見ると必要性は高いので、早い時期から、細細とでも続けておく必要がある。</p> <p>小麦作の不安定な点から考えると緊急度は高い。ただ、現在の研究スタッフから考えて、当面の主力は、小麦の育種および栽培法の確立に向けるべきである。</p> <p>果樹、油桐など永年作物の導入は経営の安定には必要度は高い。しかし、当面、重点課題としては、取り上げる余裕はないと考えられる。</p> <p>現在、種子貯蔵庫がないため遺伝子源としての品種保存が不十分である。そこで計画的に品種保存を行うとともに、優良品種を普及させるために、原々種、原種、配布用種子の増殖のシステムの中での試験場の役割を明確化して、普及品種・系統の品種劣化の防止策を作る。これは同時に試験場の収入源にもなると考えられる。</p>
1. 保存品種の特性調査											
2. 導入品種の特性調査と選抜											
3. 新品種の育成											
(1)母体の選抜											
(2)交配、選抜											
(3)選抜系統の特性検定											
(4)選抜系統および導入品種の生産力検定											
4 畑作物等の導入、適応経験											
(1)大豆の代替夏作物											
(2)小麦の代替冬作物											
(3)永年作物											
5. 優良畑作物の品種保存および種子増殖											
(1)優良品種・系統の保存											
(2)原々種および原種の採種											
(3)配布種子の増殖											

研 究 項 目	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	備 考	
II 畑作物生産力の向上および安定化技術の確立												<p>小麦および大豆作の現行栽培技術がどのような状態にあるか、また現在の栽培体系の中で生産力増強の阻害要因となっているかを明らかにすることが試験研究を進める上での課題の選定や技術の普及を行う上での重点事項を決定する上に、最も重要である。</p> <p>プロジェクト開始の早い時期に、1年～2年にかけて十分な調査を行うことが望ましい。その結果は可及的速かに印刷し、普及に役立てるべきである。</p> <p>(2)および(3)は、ある意味で、一つの流れのものである。現行技術の最も進歩したものを中心に、して、その体系を理論化し、一般的なものとするのが重要である。その中には、播種期、適品種の選定、栽植密度、作業の計画化など広範囲の問題を含む。</p> <p>現在は、ほとんど無肥料で連作を行っているようであるが、いくら肥沃なテラロシア土壌であってもいつかは、地力低下、土壤病害虫などによって、生産力が落ちる時期が来ると思われる。現在それほど緊急度は高いと思われないが、今から特定圃場を計画的に使用して、長期的に連輪作に伴う生産力の変動状況を明らかにし、合理的な作付体系を確立する必要がある。</p> <p>土壤基本図の作成は将来の大きな目標になるが、当面は、代表的地点における土壤特性を明らかにする必要がある。</p> <p>また、パラグアイの現実から考えると化学肥料を中心にした施肥法は難しい。その場合に、有機物投与を中心とした施肥法を確立する必要がある。</p> <p>病害虫に対しては、現在防除をほとんど行っていないが、今後、生産力を向上させるような積極的な栽培法をとり入れると病害虫防除は必ず必要となってくる。</p>
1. 小麦および大豆作栽培技術の確立												
(1)現行技術の実態解析												
(2)基幹栽培技術の確立												
(3)機械化作業技術の確立												
(4)連輪作栽培体系の確立												
(5)地力維持、生産力増強のための合理的施肥法の確立												
1)土壤調査												
2)有機物導入法												
3)化学肥料施用法												
4)合理的施肥法の確立												
(6)生産力安定のための病害虫防除技術の確立												
1)病害虫発生調査												
2)抵抗性とレース調査												
3)病害虫発生生態調査												
4)生態的防除法の開発												
5)薬剤防除法の開発												

研究項目	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	備 考
											<p>第1歩としては、現在、どのような病害虫が発生してどの程度の被害が表われているかを明らかにする必要がある。特にパラグアイのような農業形態のなかでは、農薬防除よりも、抵抗性品種利用や生態的防除法の役割が高い。抵抗性品種利用または育成のためには、病原菌レース調査が必要である。特に、現在問題となっている小麦生産不安定要因の一つである赤錆病にはレースとそれに対応した抵抗性遺伝子が明らかになっているので、これの調査は育種計画を作る上にも緊急度が高い。</p> <p>その他、各病害虫について発生生態を明らかにすることによって生態的防除法を確立することが長期的展望からみて重要である。また発生生態を明らかにすることが、薬剤防除法確立の上からも、散布適期を決定するために重要となってくる。</p>

CEMAにおけるメカニックコース訓練生の研修カリキュラムと期間(12ヵ月)

区 分	場 所	期 間	教 育 ・ 訓 練 の 研 修 内 容
基本教育 (3ヵ月)	教室において 座 学 と モ デ ル 触 視 (筆記テスト)	2ヵ月	1 機械工学初級基礎概論 2 材料・資材の初級実務教育 3 作業の安全規準、品質管理教育 4 機械車輛の構造・機能 5 エンジンの構造・機能 6 燃料系統の構造・機能 7 潤滑油の効用と機能 8 冷却水系統の構造・機能 9 運転操作機構の構造 10 ブレーキの構造・機能 11 動力伝達、トルクコンバータの構造・機能 12 各走行装置・車輪等の構造・機能 13 油圧装置の系統構造・機能 14 電気装置系統の構造・機能 15 計器類の構造・機能
	教室および 実 習 場 (実技の検定)	1ヵ月	16 各機の点検、整備要領 17 整備、修理工具、機器の取扱い要領 18 各部品類の扱い要領 19 整備、修理作業の基本要領 20 サービスレポートの作成管理要領 21 各実務現場の作業工程と実務解説
実地教育 (9ヵ月)	機 械 修 理 工 場 (実技の検定)	3ヵ月	22 各機の部分的な分解、組立訓練 23 初歩的な部品交換訓練 24 部分的な計測、判定訓練 25 初歩的な板金、溶接、塗装訓練 26 工作機械器具の運転作業訓練 27 部品、資材の出納管理訓練
	機 械 修 理 工 場 と フィールド の 実 践 お よ び 教 室 (習熟技能検定)	6ヵ月	28 実機の点検、整備、訓練 29 実機の加修、分解組立訓練 30 各種修理工作機器の使用操作訓練 31 板金、溶接、塗装の実地訓練 32 フィールドサービスの計画、巡回実地訓練 33 部品資材の管理、調達計画の訓練 34 整備、修理作業工程計画の実地訓練 35 各サービスレポート作成・報告・管理の実地訓練

CEMAにおけるオペレータコース訓練生の研修カリキュラムと期間（6ヵ月）

区 分	場 所	期 間	教 育 ・ 訓 練 の 研 修 内 容
基本教育 (2ヵ月)	教室において 座 学 と モ デ ル 触 視 〔筆記テスト〕	1ヵ月	1 機械工学の初級基礎概論 2 材料・資材の種別用途と使用方法 3 交通規則と安全作業規準 4 機械車輛の構造・機能 5 エンジンの構造・機能 6 燃料・潤滑油、冷却水の効用と系統 7 油圧・電気装置、計器の構造・機能 8 走行装置、ブレーキの構造・機能 9 各種作業機の構造・機能と適用範囲 10 日常点検、整備、洗車、給油の要点 11 機械施工法、作業方法の要点解説 12 日常運転作業レポートの作成、管理要領 13 各種作業現場の作業プロセス解説
	実習場と教室 〔実技の検定〕	1ヵ月	14 機械始動前の点検、準備、装備要領 15 始動、点検、発進走行、旋回、停止の操作 16 傾斜地、湿泥地の運転操作 17 障害物、岩石地の運転操作 18 各種作業機の運転操作、調整方法 19 作業終了時の洗車、清掃、点検、格納 20 給油脂、冷却水の交換、補給実施 21 運転作業レポートの作成、提出
実地教育 (4ヵ月)	実地訓練場と 各 作 業 現 場 〔習熟技能検定〕	4ヵ月	22 単車の基本運転・作業訓練 23 単車の応用運転作業訓練 24 2台以上の連携作業訓練 25 各作業機の脱着・調整・使用訓練 26 各作業（農・林・土木）の実施作業訓練 27 一般公道走行の点検・走行・安全訓練 28 異常対策・緊急時措置、予防操作訓練 29 事前現場調査方法、作業施工準備の訓練 30 始・終業時の点検・清掃・洗車・給油水訓練 31 整備・故障時の伝達・報告・検査訓練 32 作業計画実習、連携工法の実施訓練 33 運転作業レポートの作成・報告・管理実習

CEMAにおける農業機械化コース訓練生の研修カリキュラムと期間(12ヵ月)

区 分	場 所	期 間	教 育 ・ 訓 練 の 研 修 内 容
基本教育 (4ヵ月)	教室において 座学とモデル 視 (筆記テスト)	2ヵ月	1 機械工学の初級基礎概論 2 材料・資材の種別用途と使用方法 3 交通規則と安全作業基準 4 機械車輛の構造, 機能 5 エンジンの構造, 機能 6 燃料・潤滑油, 冷却水の効用と系統 7 油圧, 電気装置, 計器の構造, 機能 8 走行装置, ブレーキの構造, 機能 9 各種作業機の構造, 機能と適用範囲 10 日常点検, 整備, 洗車, 給油の要点 11 機械施工法, 作業方法の要点解説 12 日常運転作業レポートの作成, 管理要領 13 各種作業現場の作業プロセス解説
	教室及び実習場 (実技の検定)	2ヵ月	14 機械始動前の点検, 準備, 装備要領 15 始動, 点検, 発進走行, 旋回, 停止の操作 16 傾斜地, 湿泥地の運転操作 17 岩石地等の運転操作 18 各種作業機の運転操作, 調整方法 19 作業終了時の洗車, 清掃, 点検, 格納 20 給油脂, 冷却水の交換 補給実施 21 運転作業レポートの作成, 提出 22 整備, 修理用工具機器の取扱い要領 23 日常点検整備の要領 24 定期点検と部品交換要領 25 整備記録の取りまとめ要領
実地教育 (8ヵ月)	実施訓練所 と各作業現場 (習熟技能検定)	4ヵ月	26 機械単体の基本運転, 作業訓練 27 機械単体の応用運転, 作業訓練 28 2台以上の連携作業訓練 29 各作業機の脱着, 調整, 使用訓練 30 一般公道走行の点検, 走行, 安全訓練 31 異常対策, 緊急時措置, 予防操作訓練 32 事前現場調査方法, 作業施工準備の訓練 33 始・終業時の点検, 清掃, 洗車, 給油水訓練 34 整備, 故障時の伝達, 報告, 検査訓練 35 作業計画実習, 連携工法の実施訓練 36 運転作業レポートの作成, 報告, 管理実習
	実施訓練所 と実習は場 (習熟技能検定)	4ヵ月	37 農用トラクタの運転実習 38 農用トラクタの路上走行 39 農用トラクタの安全訓練 40 農用トラクタのほ場運転実習(走行のみ) 41 農用トラクタの作業機の脱着, 調整, 訓練 42 作業機セットによる作業訓練 43 プラウによる耕起作業訓練 44 ディスクハロウによる碎土作業訓練 45 ディッチャ等による畦立作業訓練 46 カルチベータによる中耕, 除草, 培土作業訓練 47 施肥作業機の使用法, 運転訓練 48 大豆収穫機の作業方法, 訓練 49 小麦収穫機の作業方法, 訓練 50 堆肥の作り方訓練



## II. 地域農業研究センター(CRIA)



## 1. 沿革

地域農業研究センター (CRIA) は、1952年に STICA (パンアメリカン) 農業協力技術サービス, Servicio Tecnico Interamericano Cooperacion Agricola. 現在の米州機構 OEA, Organizacion de Estados Americanos 中の IICA, Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura の前身) によってカピタン・ミランダに創立され, Chacra Experimental de Capitan Miranda と稱された。その後, 1959年に国立農業研究所 (IAN, Instituto Agronomico Nacional) の分場となり, 1970年に改編されて現在の地域農業研究センター (Centro Regional de Investigacion Agricola) となった。

1979年から日本の技術協力により, CRIAの試験研究強化事業が開始され, 試験研究棟, 収納調査室, 温室, 発電室及び食堂等の施設の新設, 試験圃場の整備, 試験研究機材及びトラクター等の圃場管理機材の供与, 研究員の増員と日本での研修などが行われ, 多数の派遣専門家により技術指導が行われた結果, 今日では, パラグアイにおけるもっとも充実した農業試験研究機関となった。

## 2. 概要

### 1) 位置と環境

所在地は, イタプア県キャピタン・ミランダ市にあり, パラグアイ南部の主要都市であるエンカルナシオン市より, 国道6号線で16kmの地点にある。南緯 $27^{\circ} 17' 10''$ , 西経 $55^{\circ} 49' 30''$ , 標高 200m, 年平均気温 $20.6^{\circ}\text{C}$ , 年雨量1,704mm で, 亜熱帯気候である。

土壌は, パラナ熔岩に由来する玄武岩を母材とした肥沃なテラロシア土壌からなり, この附近一帯はドイツ系, 日系を主とした移住者のコロニアが多く, 大豆, 小麦を基幹とした大規模機械化栽培が展開され, 開発後日は浅いが, 今日ではパラグアイの大穀倉地帯となっている。

### 2) 組織と規模

場長, 副場長以下5研究部13研究室からなり, このほか総務部は庶務, 会計, 営繕, 資料, 修理工場等を所掌している。試験研究にかかわる作業員は, 各研究室に所属している。

こうした組織の中で, 日本からの派遣専門家は次のような位置づけで活動している。まず, リーダーのカウンターパート (以下 C・P と略称する) は副場長であり, これを通じて各研究部長への指示, 連絡が行われる一方, 場長との協議が行われる。個別の派遣専門家については, 専門分野の研究室長以下研究員全員が C・P となるが, 研究室内で研究の分担が行われている場合は, 派遣専門家の業務にもっとも近い関係にある研究員が主たる C・P となる。

組織の概要は, 図-1に示すとおりである。

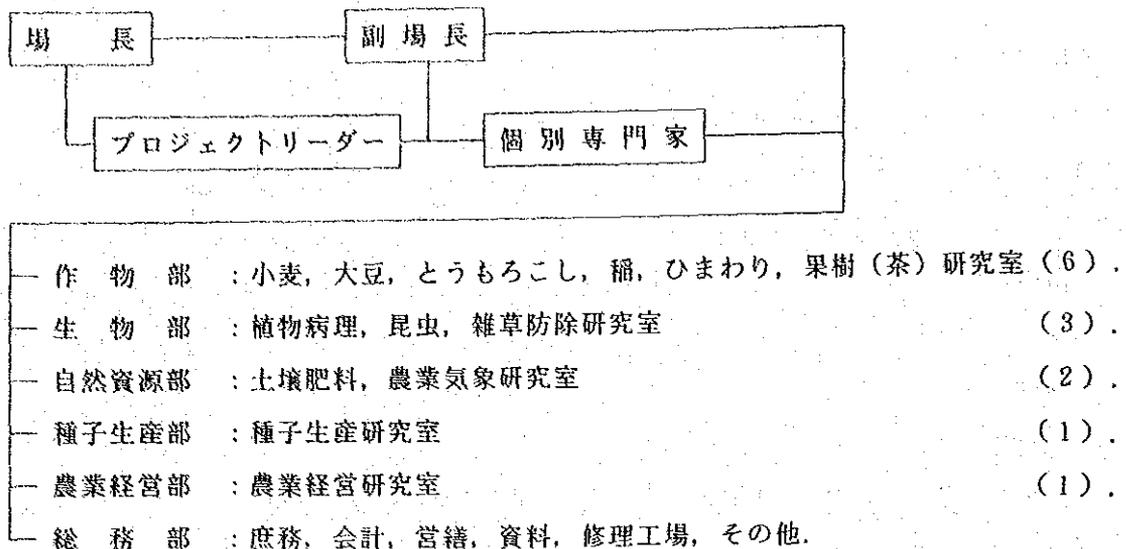


図-1 CRIA組織図(1987)

現在の人員は総数60名で、その内訳は研究者16名(大学卒), 研究補助員24名(主に高卒), その他事務, 労務関係等30名である。

用地面積は 118.5ヘクタールとなっている。

### 3) 研究活動

各部, 各研究室ごとに, 次のような業務を行っている。

- (1) 作物部: 主要な作物の育種と栽培法の試験研究
  - i. 小麦研究室: 新品種の育成と栽培法の改善
  - ii. 大豆研究室: 新品種の育成と栽培法の改善
  - iii. とうもろこし研究室: 在来種の収集と新品種育成
  - iv. 水稲研究室: 品種の比較試験
  - v. ひまわり研究室: 品種の特性調査
  - vi. 果樹(茶)研究室: 品種保存と農家への徳木の提供
- (2) 生物部: 主要な作物の生物的環境の試験研究
  - i. 植物病理研究室: 小麦, 大豆等病害の診断と防除
  - ii. 昆虫研究室: 小麦, 大豆等害虫の被害解析と防除
  - iii. 雑草防除研究室: 雑草の発生生態の調査と防除
- (3) 自然資源部: 土壌及び気象環境の試験研究
  - i. 土壌肥料研究室: 土壌理化学性の調査と施肥基準の設定
  - ii. 農業気象研究室: 気象データの集積

(4) 種子生産部：優良種子生産の試験研究

i 種子生産研究室：原々種，原種生産と配布

(5) 農業経営部：農業技術の経営経済研究

i 農業経営研究室：農業技術の実態調査と新技術の経済評価

付. 以上の概要をとりまとめて、1987年にCRIA要覧（スペイン語，日本語，英語，カラー印刷，A-4版，12頁）を作成，配布した。

4) 普及との連携

各研究分野別に日常活動として普及員との接触をはかるようにしているが，小麦，大豆及びとうもろこしについては，それぞれ毎年2回CRIAで技術講習会を開いている。これをDia de Campo と稱して，普及員と農民コースに分れて，実際に小麦なり大豆なりの試験が行われている圃場で，作物を見ながら質疑応答が行われる。

これとは別に，農牧省において年1回研究成果の発表会が行われ，すぐれた試験研究成果の顕彰と共に，普及資料としての受け渡しを行っている。

この方式は，日本の技術協力が始まってから中堅技術者養成対策として強化されたもので，これによって試験研究成果の農家への普及がはかられる一方，現場からの試験研究問題の提起もあって，その効果が大きいと同時に，きわめて意義あるものと受けとめられている。

3. プロジェクトの対応

プロジェクト発足後5ヵ年については，パラグアイ農林業開発計画専門家報告書I，1985.1，農開技JR84-77. に詳しく述べられているので，ここでは延長後における対応について記す。

1) 研究目標の達成

1984年6月に派遣された計画打合せ調査団によって，延長後実施すべき研究課題と到達目標が示されたので，これを完遂してプロジェクト終了時点で円滑に現地側に引渡しできるよう，関係者一同によって最大限の努力が払われた。

1984～1986年の当初2ヵ年延長期間の成果は，1985年10月に派遣された巡回指導チームによって評価されたが，かなりの前進がみられるものの目標達成は未だしとされ，再延長の提言が行われた。

1986～1987年の再延長の結果は，1987年12月に派遣された巡回指導調査団により，著しい前進がみられ，一部に高い評価を受けている課題もあるが，未だ残されている問題や今後に向けての基盤造りに必要な問題もあるので，さらに1年間にフォローアップ協力が必要ということになった。

以上の経過にみられるとおり，延長協力に入るに当たって，その期間中に重点的に実施する

課題のみにしぼり、かつ、内容の限界まで示されたにかかわらず、再延長してもなお目標の完遂は不可能の状況にある。これはなにも当プロジェクトの怠慢によってそうなったものではなく、他の試験研究プロジェクトにもみられることで、本来、試験研究とは、そうした性格をもっているものなのである。

したがって、この種の技術協力を行う場合は、初めに年数があるのではなくて、内容によって息の長い一貫したプロジェクトとして計画される必要のあることを痛感する。

## 2) 試験研究意欲の向上

研究目標を達成するには、まずもって研究意欲なくしてはどうにもならないことは自明の理であるが、当プロジェクトの場合、必ずしも意欲が高かったとは言い難い。おかしなことと思われるかもしれないが、ごく最近まで、現地側の研究者の中には、われわれは日本のプロジェクトに協力しているのだと考えている者が多かったのである。今でこそそうした研究員はいなくなりましたが、プロジェクト発足当時は、ほとんどがそう思う人達であったと思われるので、派遣された専門家のご苦勞は容易でなかったろうと推察される。

国情が違い、思考習慣を異にする開発途上国においては、当初、日本では考えられないような受けとり方もされるものである。そこで、延長期間に入ってから、円滑に業務の引きつぎができるように、本プロジェクトがパラグアイ国自身のためのものであり、日本の技術協力はその手伝いをしているに過ぎないことを繰返し徹底することに努めた。その結果、現地側の認識も改まり、日本で研修を受けて帰国した研究員も増えるにつれて、研究意欲は飛躍的に向上した。こうした氣運を醸成したのは、関係者による指導もさることながら、優秀な専門家の派遣と豊富な試験研究用機材の供与により、試験研究が軌道に乗ってきたことも大きな力となった。協力の成果として昨年は大豆新品種“CR1A-1”が育成されるなど、今後が楽しみな状況にあるが、果たしてわれわれの期待どおり現地側に受け継がれるかどうか、心配の向もないではない。

## 3) 研究者能力の向上

初代リーダー・町田 暢は、本プロジェクトは研究を進めることのできる研究員の養成、つまり人造りにあると喝破している。この思想は二代リーダー・五十嵐孝典、現リーダー・加藤一郎によって今日に引き継がれてきた。

前回の総合報告書（農開技JR84-77）にも述べられているとおり、発足当初の研究員は数名に過ぎず、研究組織も整備されていない上に、研究テーマは農牧省から指示されたものを言われたとおりにやり、その結果は農牧省に報告すれば終り、と言った状況にあった。したがって、なにが問題なのか、それを解決するにはなにを研究すべきか、それを解決するにはどのような方法をとるか、得られた結果はどのように評価されるか、と言った一般的な科学的的方法論も存

在しないまま、機関としてのCRIAがあったに過ぎなかった。

研究計画の立案、実施、点検、評価のできる研究員の養成は、言うべくして容易ならざる仕事である。日本で一世紀をかけた仕事は、わずか数年で達成できるとは誰れも考えないだろう。しかし、パラグアイの将来のためには、とにかくそこから始めなければならない仕事であることに間違いない。

こうした基本的な考えに基づいて、すべての派遣専門家が技術移転という日常活動を通じて人材育成に当たってきた。その甲斐あって、今日では数名の研究者（らしき者）が育っている。こうした人達は、まだ30才代の若者である。次代を背負うにはまだ早い年齢ではあるが、パラグアイにはそれ以上の年齢の場長や所長はいるが、研究者はいないのである。

人造りは、日本人専門家によって育てられたこれらの先導的研究者によって伝承されるべき問題と思われるが、パラグアイ人は自分の得たものは自分のものであり、自らを守る武器であるという考えが強いので、果して積極的に後輩の指導に当たるかどうか、そのあたりは怪しいが、いずれにしても、こうした先達がいれば、その姿をみて若い研究者が育つのではなかろうか。

延長期間に入って、とくに力を注いだのは協同研究への取り組みである。複数の研究室が一つの課題の中で、それぞれの専門分野から計画を立案、討議、修正し、必要経費の算出、措置をして実施に移し、結果をとりまとめて検討、評価して普及に受け渡しするという過程を経験することによって、専門分野を任せ得る研究者としての能力が養われた。これは、将来大きな力になるだろうと期待される。

#### 4) 研究成果の発表

公的機関で実施された試験研究成果は、当然それに帰属すべきものであるが、同時にその成果は、それを実施した研究者の能力と努力に負うものであり、これを検討して正当に評価されるべきものである。

パラグアイには、CRIAの他に農学関係の試験研究機関として国立農業研究所（IAN）、アスンシオン大学農学部及びJICAパラグアイ農業総合試験場があり、数十人の研究者がいるが、これが一堂に会して研究課題を検討し合うことも少く、また、この国には学会が存在しないため、研究者個人の成果の発表の場もなかった。

そこで、農牧省主催の試験研究会議及び研究発表会を開くよう要請をくり返したが、予算上の問題もあってなかなか実現しなかった。ところが、1982年に中堅技術者養成対策費がつくようになり、普及関係への成果の受け渡しのための技術講習と、年1回の研究成果発表会の開催が可能となった。

毎年1月あるいは2月に、農牧省において研究発表会が行われ、発表者には記念品を贈呈して顕彰することにしたが、これが励みとなって、日常の研究活動に反映していることがよくわ

かり、きわめて有意義な施策であったと思われる。一方、農学関係日本人専門家（20余名）による研究協議会（年4回開催）があり、現地側の研究発表会と併せて、なるべく早い機会にパラグアイ農学会を設立するよう働きかけている。

#### 5) 運営費の不足対策

予算関係については、農牧省に常駐する総括調整員を通じて、研究活動の活発化に伴う予算増を要求してきたが、研究員の増加に伴う人件費の増加だけで、試験研究のための運営費については、国家財政が苦しいことを理由に、実質的な措置はほとんどとられなかった。

この結果は、現地業務費によって補充せざるを得ないことになり、派遣専門家の活動に無理が生じることも多かった。

財政の苦しい発展途上国では、こうした事態は止むを得ないことで、これが派手なパイロット・プラントの建設ということでもあれば、苦しい財政をやりくりしてでも多少の予算をつけるかもしれないが、試験研究という極めて地味な仕事であるだけに、必要とわかっているにもかかわらず、政府財政関係者には魅力の少ないものと映ったのではなかろうか。

こうした事態への対応は自助努力しかなく、プロジェクトとしては種子生産に力を入れ、その生産収入によって不足を補う方法を講じた。しかし、100ヘクタールほどの面積のうち試験用圃場を除くと、残るところ40ヘクタール程度しか種子生産に向ける面積はなく、これをフルに使っても、必要経費を除くと実質収入はわずかなもので、前述の研究活動の活発化に伴う予算不足を補えるほどのものではなかった。

こうした状況に対応するため、日本側としては次期プロジェクトを想定して、種子生産事業による収益によって自活する方法を真剣に考えたが、残念ながら現時点では見送らざるを得ない状況にある。

プロジェクト協力の終了と同時に運営費の不足問題は一挙に表面に出てくるので、そうなった場合、研究活動の低下と研究員の離散は目にみえているので、今後のことが非常に気がかりである。

#### 6) 施設・機材管理の適正化

日本の無償協力による施設・機材については、必ずしも適正な管理が行われていたとは言い難い。他のプロジェクトにおいても同じようなことを耳にするが、パラグアイ人の考え方は、“日本からもらったものはパラグアイの財産になったのだから、どのように使おうとパラグアイの勝手である”という考えが根底にある。例えば、供与したトラクターを自分の農場へ持って行って使うことに、なんの抵抗感も持たないがごとく、こうした公私混同の考え方を改めさせるのに、歴代リーダーは苦勞した。

前述の1-2)の研究意欲の向上の項にもふれたが、パラグアイは日本のプロジェクトに協

力しているんだという主客転倒の考え方があったので、破損した施設の修繕、故障した機械の修理も日本側がやるのが当然であると考えたわけで、これが援助を受ける側の自分勝手な論理であることを納得させるのに長い時間を要した。そうは言っても使いたい時に使えなくては困るので、修理のために多額の現地業務費を使ったことも事実である。

プロジェクト終了を控えて、施設、機材を支障なく移管するため、再延長及びフォローアップ期間においては、とくに保守管理に意を用いたので大きな問題点は残らないと思うが、ただ一つだけ、日本から供与した圃場管理用機材が、農機具庫が手狭なため野ざらしになっていることであり、これについては、1987年度応急対策費で一応の措置がとられる見通しであり、安心している。

こうした供与施設、機材のその後の管理については、当初に十分に話し合っておく必要があると思う。

#### 7) 給与の改善

CRIAの研究員の月給は、研究室長クラスで13~15万ガラニーであり、民間企業の同一学歴者(大学卒業後10年)の20~30万ガラニーに比べると1/2である。本プロジェクトの発足当時は、大学を卒業したばかりの独身者がほとんどであったが、結婚し、子供の教育をしなければならぬ今日を迎えて、CPのすべてが生活の苦しさを訴えている。

彼等は、止むを得ずアルバイトをしながら研究を行っている実情であり、これが技術移転を行う上で大きなネックになっていることも確かである。

こうした事情を見るに忍びず、合同委員会で何度か職員の給与の改善を要請したが、依然として低い水準に置かれたままになっている。このため、最近では民間企業に移る研究員も出始め、事情を聴いてみると、妻子を養うのに現在の月給ではやっていけない。研究は続けたいと思っているが、生活苦には勝てない。それに加えて、日本のプロジェクトも終るということなので、これ以上CRIAにいても得るところは少ないと思うという返事が返ってきた。

CRIAの試験研究強化ということで始まった本プロジェクトとして、せっかく育て上げた研究員が去って行くのは誠に残念であるが、かと言って生活を支えてもやれないし、プロジェクトが終ることも致し方ないことであり、新しい職場での幸せを祈って見送るしかない。

給与の改善は内政の問題であり、日本側からとやかく言うのは筋違いかもしれないが、とくに試験研究のような高度の訓練を要する分野にあっては、せっかく育てた研究員が離散しないよう、処遇上の問題も考慮しておく必要がある。

#### 4. 専門家の派遣

延長期間に派遣された長期及び短期専門家は、表-1に示すとおり、長期7名、短期12名である。

表-1 延長期間における派遣専門家一覧

氏 名	指導科目	派 遣 期 間	年 数	備 考
(長 期 派 遣)			年・月	
五十嵐 孝 典	リーダー	1984・3～1986・3	2. 0	
加 藤 一 郎	リーダー	1986・3～1988・3	2. 0	1年延長
宮 原 萬 芳	大豆育種	1984・6～1987・3	2. 10	10ヵ月延長
熊 谷 健	小麦育種	1986・3～1987・3	1. 0	
千 葉 守 男	土壌肥料	1982・10～1987・3	4. 6	2年6ヵ月延長
国 分 喜治郎	大豆育種	1987・7～1988・7	1. 0	再派遣
加 藤 康 雄	調 整	1987・3～1988・3	1. 0	
(短 期 派 遣)			月	
百 足 幸一郎	小麦育種	1984・8～1984・10	2. 0	
足 立 嗣 雄	土壌調査	1985・7～1985・9	2. 0	
片 山 正	小麦育種	1985・7～1985・10	3. 0	
但 見 明 俊	植物病害	1985・12～1986・2	2. 0	
小 林 尚	虫 害	1986・1～1986・3	2. 5	
酒 井 真 次	種子生産	1986・1～1986・3	2. 0	
松 原 福 一	施設修理	1986・6～1986・7	1. 0	低温貯蔵庫
足 立 嗣 雄	土壌調査	1986・8～1986・10	2. 0	再派遣
西 和 文	夏作病害	1986・12～1987・3	3. 0	
小 林 尚	害虫防除	1987・1～1987・3	1. 5	再派遣
豊 田 致 一	小麦育種	1987・6～1987・12	6. 0	
唐 沢 哲 二	小麦病害	1987・9～1987・12	3. 0	

本来の当プロジェクトの派遣専門家の編成は、リーダー、小麦育種、大豆育種及び土壌肥料各1名、計4名であるが、小麦育種については、1984及び1985年の2ヵ年にわかって長期専門家の派遣が得られず、このため1984年は百足幸一郎（2ヵ月）、1985年は片山 正（3ヵ月）の短期専門家によって対応した。たまたま、1984年に小麦の大霜害に遭遇し、長期専門家が配置されていなかったため、CPの誤った判断により新品種育成のための育種材料をすべて失う結果となった。

まことに残念であったが、翌1985年に改めて最初からやり直すこととし、新たに交配が行われた。したがって同一時点からスタートしたにも拘らず、現在、大豆は雑種第6代になっているが、小麦は雑種第4代で2年の稔れをみている。1986年度は長期専門家が派遣されたが、1987

年は再び短期専門家で対応することになった。

## 5. 研修員の受け入れ

延長期間中に受け入れた研修員は、表-2に示す11名である。

表-2 延長期間における研修員受け入れ一覧

氏 名	研 修 課 題	研 修 先	研 修 期 間
Gloria E. de Aguero	害 虫 防 除	農 業 環 境 研 他	1984・9～3ヵ月
Carlos A. Paniagua	小 麦 育 種	農 研 セ ン タ ー 他	1985・7～1ヵ月
Geronimo Ortiz	雑 草 防 除	農 研 セ ン タ ー 他	1985・3～9ヵ月
Garlos A. Morinas	とうもろこし育種	十 勝 農 試 他	1986・3～6ヵ月
Genciano Ferreira	種 子 生 産	十 勝 農 試 他	1986・3～9ヵ月
Porfirio Riguelme	水 稲 育 種 栽 培	農 研 セ ン タ ー 他	1986・5～5ヵ月
Manuel S. Paniagua	遺 伝 資 源	農 研 セ ン タ ー 他	1987・1～11ヵ月
Julian Altamirano	肥 料 試 験	農 業 環 境 研 他	1987・7～7ヵ月
Pastor T. Kawamura	土 壌 調 査	農 研 セ ン タ ー 他	1987・8～7ヵ月
Wilfrido M. Paiva	小 麦 大 豆 病 害	北 海 道 農 機 他	1988・3～8ヵ月
Nemes R. Paniagua	農 業 機 械 修 理	久 保 田 他	1988・3～2ヵ月

すべての研修員は、日本での研修が非常に有益であったこと、日本人が親切であったことを挙げて、非常に好評である。こうして日本に親近感を持ったことが、現場での技術移転に大きく役立っているが、しかし1～3ヵ月程度の短期間では効果が少ないので、通常の研修期間は1年とし、特殊な事情があった場合でも最低6ヵ月とすべきである。

一方、日本語を話す能力の如何が研修効果に大きく影響するので、当プロジェクト・サイトでは、1987年度から、日本研修候補者を対象として週1回の日本語勉強会を開き、約10名が熱心に受講している。

## 6. 機材の供与

延長期間中に供与した本部調達及び現地購入機材のうち、160万円以上及び10万円以上のものは、表-3に示すとおりである。

表-3 延長期間における主な供与機材一覧

年 度	機 材 名	利 用 状 況	管 理 状 況	備 考
160万円以上				
1984	小型トラック, Toyota, Hi Lux	A	C	部品取寄せ中
	試験用播種機, Wintersteiger, Plotman	C	A	播種期のみ使用
1985	ジープ, Nissan, Patrol 3300	A	A	
	小型トラック, Nissan, Pick up	A	A	
1986	トラック, Mitsubishi, Canter	A	A	
10万円以上				
1984	クリーンベンチ, Hitachi, PCH-1302	B	A	
	陽光恒温器, Kiya, 3121 NT-A	A	A	
	顕微鏡写真撮影装置, Nikon, UFX-II	B	A	
	白金皿, JIS H 6202	E	A	今後使用
	変水位透水性測定器, Kiya	C	A	
	土壌粘着力測定装置, Kiya	E	A	今後使用
	湿式炭素測定器, Kiya	C	A	
	万能湯煎器, VOB-265-B	B	A	
	低温恒温水槽, Ikemoto	B	A	
	冷凍冷蔵庫, Sanyo	A	A	
	複写レンズ付カメラ, Canon A-1	C	A	
	白金ルツボ, アトラス, 25ml	E	A	今後使用
	土壌ポロシティメーター, Daiki	E	A	今後使用
	バインダー, Yammar, YBM-15A	E	A	今後使用
	種子初用脱穀機, Yoshizawa	C	A	3台
	ドライヤー, Yammar, YCD222S	A	A	
	電気熔接機, Hitachi	A	A	
	油圧式リムピングツール, バンザイ	B	A	
	複写機, Xerox 3103	A	A	
	スピードスプレーヤー, Jacto	C	A	
	ハンドスプレーヤー, Jacto	C	A	2台
	大型草刈機, Super Tatu	B	B	
	薬品保冷库, Sanyo, MPR-110	A	A	

年 度	機 材 名	利 用 状 況	管 理 状 況	備 考
	粒数計算機, Type 850	C	A	
	土壌簡易分析器, 全農式, Fujihara	B	A	
	上皿直示天秤, メトラーPE-11	B	A	
	一種脱穀機, LO-180	C	A	
	種子選別機, Seedburo	B	A	
	上皿電子天秤, Yamato, LW 2200A	C	A	
	PHメーター, HG3-DKK	B	A	
1985	電動タイプライター, ブラザー, CX-60	A	A	
	スライド作成機, National KV 5500	E	A	今後使用
	ワイヤレスマイク, アンプ付録音装置	C	A	
	通風乾燥機, Isuzu, SF 212S	E	A	電源工事中
	均平ハロー, 水田用 MPR 1830	C	A	
	電子計算機 Canon, Canola P1440	A	A	
	スクリーン付白板, ライオン	C	A	
	低温恒水槽, Thomas Kagaku T22S	B	A	
	PF水分測定用冷却付遠心機	E	A	今後使用
	低温培養器, Isuzu, SLV-34C	E	A	電源工事中
	クリンベンチ, Hitachi PCV	A	A	
	群落相対照度計, Sansin, NS II	E	A	今後使用
	葉緑素計, Hayashi Denkoh, AAM-7	E	A	今後使用
	トレース台, Uchida S34	C	A	
	湯煎器, 3400E	B	A	
	調査用カメラ, PENTAX-Super A	C	A	
	上皿天秤, Shimadzu, E500-12	C	A	
	双視実体鏡, コンドル T-22	C	A	
	ミニバイオトロン, LMP-10	E	D	故障修理不能
	PHメーター, Horiba, M-8L	B	A	
	デジタル温湿度計, Shinyei, TRH-CX	C	A	
	救急医薬品セット	B	A	
1986	トラクタ, MF-235, 44HP	A	A	2台
	穀粒精選機, Bulling, CM-45	A	A	

年 度	機 材 名	利 用 状 況	管 理 状 況	備 考
	穀類播種機. Fankhauser LF-15	C	A	
	大型噴霧機. Hatsuta, HS-600 BS	C	A	
	穀類播種機. Baldan, SH-13	C	A	
	バイク. Honda, CD-70	A	A	3台
	計粒機. Seedburo	-	-	発注中
	実物投影機. ライオン. L-401 II	以下は1987年5月、現地到着の本部調達機材で今後使用。		
	穀粒水分計. Kett, HR-300			
	自動粒数計. Fujimoto, FM-C			
	上皿電子天秤. AND, FX-320			
	低温恒温槽. Kiya, EL-4P4			
	小型真空ポンプ. Sato, OFD-50S			
	ギャブーリー. パンザイ. UD-3000			
	脂肪抽出器. Shibata, NG-62S			
	セフテイボトルキャビネット. Nagano			
	超音波ピペット洗浄器. Mitamura			
	低温恒温器. Yamato, IB-81, 2R			

注) . 1984, 1985 年度供与機材中、今後使用とあるのは、土壌物理関係を主体に、そのための専門家派遣がないと使用できないものである。

機材供与に当たっては、事前に各研究室等からの要望を提出させ、専門家が派遣されている場合には、リーダーと協議して申請候補機材を決めるが、専門家の派遣されていない分野については、リーダーが諸般の事情を調べて申請機材を決定している。

最近の一般的傾向として、現地側の要望機材は年々高度化してきている。しかし、設置場所がない、電源がない、十分使いこなすだけの技能がない、故障しても現地で修理できない、等々の問題があるので、申請機材の選定は、よほど慎重に行わないと失敗する。その一例として、表-3中に電源工事中というのがあるが、電源がないため、大規模な配電工事をしなければならなくなったものがある。これも、その機材を供与した日本側が工事すべきもので、パラグアイ側に工事の義務はないというのである。

機材引き取りは、次年度の7~9月となるが、前項3-6)にも述べたとおり、供与された機材はパラグアイ国のものであるという観念が強いためと思われるが、1985年度本部調達機材は現地側が勝手に引き取ってしまい、十分な検収ができなかった。これについては厳重に注意したので、今後かかる事態は起らないと思う。

## 7. 経 費

日本側が支出した経費は、表-4に示すとおりである。

表-4 日本側負担経費

単位：千GS

費 目	1984	1985	1986	1987	備 考
現地業務費	6,407	13,370	14,116	—	実行額
供与機材費	(25,000)	(20,000)	(20,000)	(15,000)	実行計画額（単位：千円）
応急対策費	2,100	—	—	10,770	契約額
中堅技術者 養成対策費	4,210	3,800	3,950	1,157	1987年は前年繰越分
普及効果測 定調査費	—	—	1,775	—	

現地業務費は、1984年に比べて1985、1986年は約2倍に増加しているが、これは現地通貨ガラニーエスのドル換算率が約2倍になったためにこうなったものである。最近さらにドル高の傾向がみえるので、1987年はさらに増加すると思われるが、実質的にはほぼ同額で推移したとみてよい。供与機材費は、本部調達、現地調達の両方に分れ、それぞれはJICA調達部、同現地事務所担当課（パラグアイの場合は業務二課）が取扱っているので、プロジェクトサイトの専門家には詳しい内容がわからないので、年度ごとの実行計画額を円で示した。応急対策費は、1984年は病害実験室の模様替工事であり、1987年は農機具置場の設置である。中堅技術者養成対策費は、さわめて有効な実績を挙げることができ、現地側から大いに感謝されたところであるが、1986年をもって打ち切られた。普及効果測定調査費は、当プロジェクトが発足して初めての大豆新品種CR1A-1の普及効果の調査を行ったものである。

パラグアイ側の負担した経費は、表-5に示すとおりである。

表-5 パラグアイ側負担経費

単位：千GS

	費 目	1984	1985	1986	1987	備 考
予算額	人 件 費	43,184	49,627	54,938	69,990	職員給与・旅費及び非常勤給与
	管理営繕費	2,160	2,160	2,340	2,340	車輛保険・各修費
	材料消耗品費	2,160	2,160	2,376	2,400	燃料・印刷用紙代等
	農 場 経 費	4,200	4,200	4,440	4,706	肥料・農薬・資材費等
	合 計	51,704	58,147	64,094	79,436	
実行額	人 件 費	43,064	54,798	54,838	—	
	管理営繕費	660	720	1,755	—	
	材料消耗品費	780	900	1,782	—	
	農 場 経 費	1,250	1,980	3,676	—	
	合 計	45,754	58,398	62,052	—	
実行額/予算額		88.5%	100.4%	96.8%	— %	

1979～1983年次の報告にも述べられているが、1984年以降の延長期間に入っても予算の改善はまったく行われず、人件費のみが増えて、その他の運営費は横這い状態であり、ドルに対して現地通貨が弱くなっているため、実質的には1/2ぐらいに目減りしているとも言える。

## 8. 研究協力の実績

1979～1983年度における研究協力の実績は、パラグアイ農林業開発計画専門家総合報告書 I、1985・1、JICA農開技JR84-77. に報告されているので、本稿は1984年度以降の延長期間における実績を報告する。

延長期間における研究協力の実施計画は、1984年6月に派遣された計画打合せ調査団により決定された。(パラグアイ農林業開発計画・計画打合せ調査団報告書、1984・10、JICA農開技JR84-63. 参照)

以下それに示された研究協力課題について、リーダーの総括と各分野を担当した派遣専門家の実績を報告する。

### 1) 総括

#### (1) 営農技術の実態解析

イタプア県下の営農調査として、1985年度、31戸、1986年度、60戸、合計91戸の調査を行い、手労働を主とする小規模農家に対して、機械作業を主とする大規模農家は、単位面積当たり生産費が少ないなどの経営の特徴を明らかにした他、技術的に解決を要する問題点の摘

出についても、ほぼ目的を達成した。しかし、さらに広範囲かつ詳細な調査が必要である。調査法については、主要穀物増産計画調査団の営農調査班に同行して、実際に専門家の指導を受けた。また、1986年度から小麦及び大豆現地試験の一員として、技術の経済評価を担当して成果を挙げている。

経営研究室は女性技師1名のみであり、さらに、1名の要員増を必要とするほか、データ処理法の充実が望まれる。

## (2) 畑作物の育種と採種

### i. 小麦の新品種育成

1984年8月の大霜害により育種材料をすべて失い、翌年から改めて交配からやり直したので、交雑育種法の技術移転は雑種第3代にしか達していない。しかし、CIMMYTからの導入育種材料については選抜が進み新品種候補系統も出る段階に達している。

1984、1985の両年度は長期専門家の派遣が得られず、短期専門家によって対応した。1984年度派遣の百足幸一郎専門家は、赤さび病抵抗性幼苗接種検定、世代促進、播性検定など、1985年度派遣の片山正専門家は、世代促進過程での赤さび病抵抗性選抜、赤さび病成熟抵抗性遺伝資源の探索、低温要求度による播性検定などの技術移転を行い、成果を挙げた。1986年度は初めての長期派遣の熊谷健専門家を迎え、育成試験過程での実技指導を中心として技術移転が行われた。1987年度は短期派遣の豊田政一専門家が指導に当たっている。

以上、小麦新品種育成は途中で霜害のための育種材料を失うミスがあったことにより、大幅な後れがみられ、所期の目標を達成せずに終る結果となった。

### ii 大豆の新品種育成

一貫して長期専門家の派遣が得られたため、交雑育種法の技術移転が順調に行われ、雑種世代も第6代まで進んで、協力期間における技術移転は目標を達成したと言える。ただし、これらの育種材料を今後どのように取り扱って新品種までもっていくか、いわゆる後期世代の取扱い方の指導は今後に残されたので、フォローアップ期間は国分喜治郎専門家が指導に当たることになった。

一方、導入育種材料については、1973年にブラジルから導入したCTS-78後代からLCM-13を選抜し、1985年に新品種CRIA-1を育成した。この品種は、日系ピラポ移住地を中心にし、すでに3,000ヘクタール以上に栽培されている。

付. 1987・2 : 大豆新品種「CRIA-1」に関する普及効果測定調査報告書がある。

### iii 優良品種の採種

重要な問題であるに拘らず、もっとも後れた分野であり、1986年に短期で酒井真次専門家の派遣を得て、パラグアイの種子生産体制について調査の上、問題点の摘出と今後の体制整備についての素案作成とを行った。しかし、具体的な技術指導は、CPが日本研修など

のため十分に行うことができなかった。

農牧省当局は、種子生産・供給の問題をきわめて重視し、国家計画を検討中なので、遺伝資源と関連して今後発展させる課題と考えられる。

なお、1987年度は、遺伝資源関係専門家の派遣が得られる予定で、育種と採種及び遺伝資源との関連を指導できると考えられる。

### (3) 畑作物の栽培法の改善

#### i 小麦栽培法の改善

延長期間に入ってから、小麦試験については1984、1985年ともに長期専門家の派遣が得られなかったこと、及びに1984年は大霜害を受けるなどの悪条件が重なったため、栽培法改善については殆ど実績が挙げられず、1986年に熊谷専門家が1年間派遣されたことにより、若干の技術移転が行われた。

その一つは、世代短縮及び耐病性検定に使用する温室内での、小麦の栽培法についてであるが、結果は別途とりまとめ中である。他の一つはプロットマン播種機による播種精度について調査し、土壌条件によって精度が異なるので、今後の試験に注意すべきことを示唆した。

この他、小麦については1986年に共同研究による現地試験が行われ、条件の異なる各現地での試験設計の立案、実施について指導を行った。結果は、現地側でとりまとめ、Dia de Campoを通じて普及指導の資料として活用された。

#### ii 大豆栽培法の改善

大豆播種期試験により、当地域の播種適期は11月中～下旬にあることを明らかにし、播種密度試験では、畦幅と株間との関連を調査し、一般にヘクタール当たり30万本程度の密植がよいことを明らかにした。

種子の貯蔵条件と発芽率との関係では、パラグアイでは200日程度は普通温度条件で貯蔵してもよいが、それ以上になると低温・乾燥条件下での種子貯蔵が必要である。さらに、マルチングによって出芽率を向上させることができるなどを明らかにした。

大豆についても、1986年には共同研究による現地試験が実施され、計画の立案、実施について指導するとともに、その成果はDia de Campoを通じて普及指導の資料とされた。

#### iii 雑草防除技術の改善

CPの日本研修があり、専門家の派遣もなかったため、前半期の成果というべきものはないが、1986年には現地試験の一員として参加し、とくに選択性除草剤により、小麦に混生するエンバク防除の有効な方法を見出した。

#### iv 輪作体系の確立

大豆-小麦の輪作体系に焦点を絞り、地力の維持・培養という観点から試験を行った。小麦に対する夏作緑肥のすきこみ、四要素欠除の影響は1～2年目では殆んどみられな

ったが、3年目以降は緑肥すきこみによって収量が増加し、窒素と燐酸が欠除すると収量が低下することを明らかにした。

大豆に対する冬作緑肥のすきこみ効果は、ひまわり及びエンバクのすきこみが有効であることを認めた。また、緑肥及びトウモロコシの導入効果として、トウモロコシがきわめて有効であることを認めた。

なお、輪作体系そのものについては、プロジェクト終了時点までに専門家の派遣を得てこれまでに得られた個別作物の試験データを基礎として、合理的な体系素案を作成する予定である。

#### v 合理的施肥法の確立

##### A. 有機物施用法

テラロシヤ土壤の物理性の改善と地力維持を目的として、ツング粕（油桐の搾油粕）の施用効果を調べ、当初は効果が認められなかったが、連年施用することによって、大豆、小麦の収量の増加及び土壤理化学性の向上が認められた。

##### B. 化学肥料施用法

小麦に対する施肥の適量は、ヘクタール当たり窒素40キロ、燐酸70キロ、カリ30キロであることを明らかにし、初めて施肥基準が決定された。大豆についても同じ試験を実施したが、1985～1986年の大豆が早ばつにより正常に生育しなかったため、さらに継続して試験中である。

##### C. 土壤調査及びその保全

1985、1986両年度に、足立嗣雄専門家の短期派遣を得て、1985年にはフラム、チャベス、アルトパラナ地区10万ヘクタール、1986年にはオエナウ、オブリガード、ベリャビスタ、ヘスス、トリニダ地区20万ヘクタール、合計30万ヘクタールの土壤調査を実施し、5万分の1の土壤図を作成した。それぞれの調査地点における土壤の理化学分析の結果も明らかになったので、さらに精細な土壤特性が判明し、その結果は、当該地域の土壤保全及び施肥法の合理化に活用されている。

付-1. 1986年にIng. Agr. Cantalicio Paredes B, Dr. Takanori Igarashi, Dr. Morio Chibaの共著で“Metodos de Analisis de Suelos”（土壤分析法）ADT. JR86-6. 107頁が出版された。

付-2. 1987年2月にDr. Morio Chiba, Ing. Agr. Cantalicio Paredes, Ing. Agr. Daniel Bordon, Agr. Julian Altamirano 共著で“Principales Caracteristicas Fisicas Y Quimicas de la Tierra Colorada”（テラロシヤ土壤の理化学的特性）、69頁が出版された。

## vi 病害虫防除技術の確立

### A. 小麦病害の発生生態の解明と防除対策

延長期間に入ってから、小麦病害の専門家の派遣が得られず、止むなく夏作物について技術移転を行うこととした。

1985・12～1986・1にかけて但見明俊専門家の派遣を得て、当地域における夏作物（主に大豆、トウモロコシ、棉）に発生する病害の調査、白絹病による大豆子苗のCamping offの再現と防除実験、大豆罹病種子の病理的調査、トウモロコシ品種のさび病抵抗性検定などを実施し、技術移転を行った。

1986.12～1987.3には西和文専門家の派遣を得て、当地域の夏作物、主として大豆に発生する病害を調査し、ウイルス病、細菌病、白絹病、炭腐病、べと病、紫斑病と、その他に5種類の病害が発生していることを認めた。CPに対しては、病害発生調査の方法ととりまとめ法、各種大豆病害の診断法、白絹病の簡易診断法、ウイルスの汁液接種法、炭腐病菌の土壌接種法などを指導した。

本命の小麦病害については、1987年に小麦赤さび病の専門家の派遣を得て、抵抗性検定法の技術移転を行う予定である。

### B. 大豆害虫の発生生態の解明と防除対策

主要害虫カメムシの発生消長を調査し、的確な防除対策を樹てることを目的として、1985及び1986年度の2回にわたり小林尚専門家の派遣を得た。

1985年播1986年収穫の大豆は、異常早ばつによって正常な生育がみられなかったが、カメムシは早播きのものに異常発生し、遅播きのものには発生が非常に少なかった。その理由は、異常早ばつによって大多数の成虫が子孫を残せずに死亡したため、と推察された。カメムシの簡易飼育法と試験ケージを用いた被害解析法を指導した。

1986年播1987年収穫の大豆は、順調な天候で作柄もよく、カメムシの発生は例年の1～10%と少なく、この発生消長は降雨要因によって予測できるのではないかと考え、必要な調査法と発生予察式の計算方法をCPに指導した。

以上の研究課題について、目標達成度と評価を示すと表-6のとおりである。

表-6 研究課題別目標達成度と評価

研 究 課 題	達成度	評 価
(1). 営農技術の実態解析	70%	B
(2). 畑作物の育種と採種		
i. 小麦の新品種育成	70	B
ii. 大豆の新品種育成	80	A
iii. 優良品種の採種	50	B
(3). 畑作物の栽培法の改善		
i. 小麦栽培法の改善	60	B
ii. 大豆栽培法の改善	70	B
iii. 雑草防除技術の改善	80	A
iv. 輪作体系の確立	50	B
v. 合理的施肥法の確立		
A. 有機物施用法	70	B
B. 化学肥料施用法	90	A
C. 土壌調査及びその保全	80	A
vi. 病虫害防除技術の確立		
A. 小麦病害の発生生態の解明と防除対策	70	B
B. 大豆害虫の発生生態の解明と防除対策	60	B

注). 評価: A 80%以上, B: 50~80%, C: 50%以下, D: 0%

表-6にみられるように、研究課題の全体を通じて、目標達成率は約70%に止まった。これは、研究課題をしぼった1984年以降の延長期間における達成率であって、プロジェクト発足当初の遠大な目標からすれば、達成率はさらに低いものとなろう。

ここにプロジェクトを終るに当たり、遠く日本を離れて技術協力に参加された専門家各位に、衷心より敬意を表するとともに、願わくはその成果がパラグアイ国研究員に継承され、発展の礎石とならんことを。

(リーダー 加藤 一郎)

## 2) 小麦育種(1986)

### (1) 育種目標

小麦は、パラグアイの重要な食料品で隣国のアルゼンチンより毎年多くの量が輸入されてきた。1966年に発足した国家小麦計画による生産奨励政策の推進ならびに品種改良を含む栽培技術の進歩によって、1968年、8千haにすぎなかった小麦の作付面積は、1985年には17倍の134,000haに達し急速な生産の伸長を示した。

しかし、作付の著しい増大にもかかわらず収量は1ha当たり1,388kg(1985年)にすぎず近年漸増傾向がみられるものの日本の収量に比べると46%にすぎずきわめて低収にとどまっている。これは、高温条件と激しい気候変化による倒伏や病害著しい発生に起因するところが大きい。元来、寒冷乾燥地を好む小麦の性質からみると、亜熱帯地方の気象変化の大きいところで小麦作を安定することは難しい課題であるが、小麦は他に代替する作物の少ない冬作物でしかも自給的食糧作物として重要性が高く作付の安定化とともに多収化による生産量確保の要請が大である。とくに、最近小麦作付伸長の著しいパラグアイ南部の環境条件に適応する多収性の新品種育成試験の成果に大きな期待が寄せられている。

多収性に次いで重要な育種目標は、耐病性である。小麦生育期間中の環境は高温多湿で赤さび病、うどんこ病、斑点病、葉枯病、赤かび病などの多発条件にある。その防除は高価な輸入薬剤に依存しており、低コストの安定生産のため病害抵抗性品種が求められている。

収穫期によく襲来する大風雨によって小麦作は倒伏の危険にさらされる。草丈や稈長のあまり長すぎない倒れ難いことが、パラグアイ品種の具備すべき特性に挙げられる。耐倒伏性の強化は、機械化適性向上のためにも重要な育種目標である。

現在、小麦は国内自給を目標にしているので多収化に重きが置かれており、品質面については余り関心が注がれていない向きがある。しかし、小麦生産国のアルゼンチンと隣り合わせており、品質の優れた製パン適性の高い小麦品種を生産することが必要である。良質品質育成は重要な課題である。

霜害対策としては、危険度の高い8月頃の出穂を回避するように播種期を遅延する策がとられてきた。育種対応としては、栽培面の対策とを組み合わせた早播や遅播に適応する品種改良を進める必要がある。関連研究として、播種性や日長反応性などの生理生態的特性の品種間差異の解明を進める必要がある。

### (2) 研究推進の現状

#### i 育成試験

CRIAの小麦育種研究室では、国際とうもろこし・コムギ育種センター(CIMMYT)や近隣諸国から導入された約2,030品種・系統を栽植して収量や病害抵抗性の向上をねらいに導入育種試験を行っている。自国で交配した育種材料は、1984年の気象災害で多数の後代系統が失われたの

で、1986年に保有していたのは、F<sub>1</sub>12 組合せ、F<sub>2</sub>82 組合せの少数の初期世代の育成材料に限られる。しかし、交雑育種試験は意欲的に行われている。

## ii 地域適応性検定試験

これまで、育種材料の収量検定試験はCRIAとIAN の試験期間のみで行われており、地域適応性の検討はきわめて不十分であった。1986年に初めて病害発生調査や施肥量試験とともに農家の畑で有望系統の現地試験が実施された。ここで得られた試験結果は、とくに品種普及面で有益な情報を提供するものと考えられる。

## iii 赤さび病幼苗検定試験

パラグアイでは赤さび病が常発して毎年小麦の生育に大きな被害を与えており耐病性品種の育成は緊急な課題である。1984年幼苗接種技術が移転され耐病性母本の選定上大きな成果をもたらした。技術移転の一層の徹底を図る上から1986年小麦・病理両研究室が協力体制を組み試験を行った。

供試材料は116 品種・系統で接種源にはチャベス農家で栽培していた小麦品種Anahuac の罹病葉から採取した赤さび病菌自然胞子を用いた。噴霧接種は2葉期の幼苗に対して行われた。発病は接種後6日目で認められ接種の結果はきわめて良好で、発病後4日目の9月25日に供試材料に対する抵抗性反応の判定が行われた。その調査結果は表1の通りである。

これによると、赤さび病菌胞子の小麦幼苗に対する反応が個体間で相違がなく安定した結果が得られたのは、106 品種・系統で、これらのうち抵抗性を示したのは87、反対に罹病性反応を示したのは19であった。なお、抵抗性反応を示したもののうち免疫反応を示したのは55品種・系統であった。これらのうち、1984年に実施した幼苗検定試験でも同様に免疫反応を示したのは次の6品種・系統である。

E7804, B8811, PF81160, Precoz Parana, Poco-1, Oasis

今後、上記の品種・系統が育種素材として活用され育種の進展に役立つことを期待したい。

表1-1. パラグアイ品種・系統の赤さび病抵抗性幼苗反応

番号	品種・系統名	幼 苗 反 応				検定個体数
		0	1, 2	X	3, 4,	
1	E7804	16				16
2	E7801	15	1			16
3	E8111	18				18
4	PF-81160	16				16
5	Nobeoka Bozu	1			11	12
6	Precoz Parana	19				19
7	Poco-1	20				20
8	Oasis	16			1	17
9	PF-79765	14				14
10	I tapua 30	17				17
11	C-8172	13				13
12	C-8055	11				11
13	C-8175	17				17

番号	品種・系統名	幼苗反応				検定個体数
		0	1, 2	X	3, 4,	
14	C-8289	18				18
15	E-8115				19	19
16	E-8112	18				18
17	PF-79790	17				17
18	LAP-689	20				20
19	I tapua 25	20				20
20	Cocoraque		1		14	15
21	E-7905	13				13
22	E155/79-E	18				18
23	IBW-12/41	17				17
24	E-8023	20				20
25	E-8117	18				18
26	92/79-E	20				20
27	E-8108	20				20
28	IBW-39/80	18				18
29	PC-450/81		19			19
30	PF-79792		17			17
31	BS-10		18			18
32	C-8099	20				20
33	E-8110		17			17
34	E-8114		14			14
35	Tingalen				19	19
36	C-1021		18			18
37	C-8104	11				11
38	PF-79576		19			19
39	PC-446/81		18			18
40	PC-934/81		13			13
41	BR-5		13			13
42	E-8120	12				12
43	LE-2076	15				15
44	Anahuac				14	14
45	C-8439		20			20
46	E-7906	20				20
47	C-8438		17			17
48	Tifton		16			16
49	PC-1000/81		16			16
50	IBW-5/80	11				11
51	PF-79782	15				15
52	E-8109				18	18
53	JAPAR 1-M		17			17
54	C-7659				14	14
55	C-8459		17			17
56	E-7907		18			18
57	PC-912/81		18			18
58	C-2052		16			16
59	C-8097				16	16
60	E-8118	13				13
61	E-8119				19	19
62	E-7602				19	19
63	ISEP-73/76				19	19
64	C-5849				20	20
65	Alondra 1		14			14
66	BR-4				20	20
67	C-8078		19			19
68	Cordillera 3		19			19
69	Norin 52				16	16
70	Tungurahua				17	17
71	C-8298		15			15
72	ISEP 88/76		17			17
73	E-8116	20				20
74	SA-75		19			19
75	Buch Nondu				20	20
76	PF-79300	19				19

番号	品種・系統名	幼苗反応				検定個体数
		0	1, 2	X	3, 4,	
77	Cordillera 4		19			19
78	Veery-2		17			17
79	PF-79233		19			19
80	l tapua 1				19	19
81	l tapua 5				15	15
82	El Pato	17				17
83	281/60				20	20
84	BH-1146				19	19
85	INIAP-A1 tar				20	20
86	Malakoff				20	20
87	Webster				16	16
88	Loros				18	18
89	Medi terranean				20	20
90	Democrat				15	15
91	RL6010-YEC70 (6)		17			17
92	RL6010-JUP73 (4)		20			20
93	RL6010-JUP73 (4)	20				20
94	RL6010-JUP73 (5)	15				15
95	RL6010-JUP73 (6)					
96	RL6010-JUP73 (6)	18				18
97	RL6010-JUP73 (6)	18				18
98	H567.71-NAC76 (5)	13				13
	×RL6010-JUP73 (2)					
99	"	16				16
100	"	16				16
101	"	15				15
102	RL6010-INIA66 (6)	18				18
103	AGA-YEC70 (3)	16				16
104	AGA-YEC70 (4)	17				17
105	AGA-YEC70 (6)	16				16
106	AGA-YEC70 (6)	12				12
107	AGA-YEC70 (6)	14				14
108	AGA-T171 (5)	15				15
109	AGA-T171 (4)	13				13
	×PVN"S" (2)					
110	RL6040-YEC70 (4)					
111	RL6040-YEC70 (4)	14				14
112	RL6040-YEC70 (4)	17				17
113	RL6040-YEC70 (5)	16				16
114	RL6040-YEC70 (5)	16				16
115	RL6040-YEC70 (5)	16				16
116	AGENT-YEC70 (5)	17				17

注： ① 幼苗反応

1, 2 ネクロシスに囲まれた小さな胞子堆またはクロロシスに囲まれた中程度の胞子堆

X 1, 2 と3, 4 の混在

3, 4 ネクロシスを伴わない小～中の胞子堆またはクロロシス、ネクロシスのともない大きい胞子堆

② 番号1～85は小麦研究室で保存、番号86～90は日本より取り寄せ、番号91～116は病理研究室で保存

③ 番号95, 110は発芽せず

iv 播性検定試験

播性は出穂開花を支配する主要素で品種の播種期に対する適応性や栽培の地理的分布とも関係する重要な特性である。その特性把握のため、これまで播種期移動による方法や種子春化処理法による調査研究が進められ成果を収めた。

1986年、種子春化と終夜日長処理法によってパラグアイの代表的小麦品種の播性について検討した。試験は、5月19日開始の第1回試験と9月1日開始の第2回試験の2回行った。1日間吸水催芽させた種子を0~1℃の低温器で1~4週間の低温処理を行った。処理は、第1回試験が1, 2, 3週間の低温処理と無処理の4処理、第2回試験が1, 2, 3, 4週間の低温処理と無処理の5処理とした。15cm×55cm×9.5cmの育苗箱に1品種ずつ播種、温室内の長日照明下に置かれた。供試品種は、表2に示すような10品種であるが比較品種には第1回試験では播性の高い春播小麦のハルヒカリとえん麦のアキユタカ、第2回試験では日本から取り寄せた播性の既に明らかなサキガケコムギ(分級Ⅰ), 新中長(分級Ⅱ), 赤坊主(分級Ⅲ), 農林4号(分級Ⅳ)を用いた。

処理期間別の出穂まで日数、最終葉数および処理効果の第1回試験結果を表2に示した。無処理のAnahuacは出穂近くで発育が停止状態となった。これは一種の高温障害と考えられる。また、3週間処理のItapua 30は発芽しなかった。これは低温処理に使用した器械の故障による処理の失敗に起因するものと判断された。第1回試験の処理効果の大小に基づき品種の播性は次のように群別された。

表2. 低温処理期間別出穂まで日数、最終葉数と処理効果(第1回試験)

品 種 名	低 温 処 理 期 間 (週間)								処 理 効 果
	0		1		2		3		
	出穂まで 日数	最終 葉数	出穂まで 日数	最終 葉数	出穂まで 日数	最終 葉数	出穂まで 日数	最終 葉数	
Itapua 1	33.0	6.0	31.0	6.0	31.0	6.0	29.8	6.0	3.4
El Pato	31.0	6.0	31.2	6.0	30.0	6.0	27.5	6.0	3.5
Anahuac	—	8.0	40.2	8.0	34.0	7.0	34.5	7.0	—
Itapua 5	31.6	6.0	29.0	6.1	27.0	6.0	27.3	6.0	4.3
Itapua 25	41.9	7.2	37.2	7.3	36.8	7.4	35.9	7.0	6.0
Alondra 1	40.6	7.7	39.0	7.4	37.0	7.3	33.3	7.0	7.3
Itapua 30	45.0	8.0	41.8	7.6	41.7	7.8	—	—	3.3
Cordillera 3	41.0	7.1	39.0	7.0	36.8	7.5	34.0	7.0	7.0
Cordillera 4	37.5	6.7	35.0	6.5	34.4	6.5	34.0	7.0	3.5
281/60	47.8	8.0	43.0	8.0	40.0	8.0	37.5	7.0	10.3
Haruhikari	33.0	5.0	32.2	5.7	31.8	5.4	31.1	5.0	1.9
Akiyutaka	33.0	5.0	32.0	5.0	31.8	5.0	31.0	5.0	2.0

群 別	品 種 名
1	Itapua 1, El Pato, Itapua 5, Cordillera 4, ハルヒカリ, アキユタカ
2	Itapua 25, Cordillera 3
3	Alondra 1, 281/60

第2回試験では、無処理のItapua 25、4週間処理のAnahuac、Alondra 1、Itapua 25はいずれも高温障害の異常生育を示し出穂期の把握は困難であった。第2回試験の結果は、第1回試験と同様に処理効果の大小に基づき次のように区分された。

群 別	品 種 名
1	El Pato, Itapua 5, Alondra 1, Cordillera 3, Anahuac, Itapua 30, Cordillera 4, サキガケコムギ
2	Itapua 1, 新中長
3	281/60

Itapua 25は、無処理の供試材料が生育異常を示し出穂期の把握が難しかったので群別の判定ができなかった。播性程度がすでに明らかな日本品種の分級と本試験の群別との関係は次のように考えられる。

分級Ⅰ → 群別 1

分級Ⅱ → 群別 2

分級Ⅲ → 群別 3

第1回試験と第2回試験で同じ群別に属した品種は、El Pato, Itapua 5, Cordillera 4, 281/60の4品種で、Itapua 1とCordillera 3は、試験によつて群別が異なり変動を示した。Anahuacは第1回試験で、Itapua 25は第2回試験でいずれも無処理の出穂期が把握できず播性の判定ができなかった。Itapua 1, Itapua 30, Cordillera 3の3品種は改めて調査する必要がある。

#### v 耐倒伏性の検定

パラグアイ南部では、小麦の登熟期や収穫期に当たる9～10月に月平均100mm以上の降雨のあることが多く、時にスコール性の豪雨に見舞われて、小麦作は屢著しい倒伏発生によって収量や品質の大きな低下を招いており耐倒伏性はパラグアイの小麦品種の具備すべき重要な特性となっている。検定方法の改善や検定効率の向上に役立てるため本試験を行った。

供試材料には、パラグアイの30品種・系統を用いた。1区は畝の長さが0.5mの畝2本で2区制とした。施肥量は、基肥としてha当たり重量(kg)で、N 40, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 70, K<sub>2</sub>O 30を整地作業前

に予め畑全面に散布した。窒素の追肥は都合により行わなかった。播種量は1区450g, 条播器で6月4日に播種した。調査時期は各品種・系統の出穂期と出穂後20日目の2回, 調査形質と調査方法は次後のとおりである。

草丈：出穂期では地際から葉先までの長さ, 出穂後20日目は地際から穂先までの長さ。

曲げ抵抗：穂首にゼンマイ秤を付けて茎が45度に傾く迄水平に引っ張ったときに加わる重量。

スナップスコア：茎を摺んで45度まで傾けた後, 摺んだ手を離し茎の戻る速さの程度により

1 (遅) ~ 5 (速) のスコアとした。

倒伏指数は, 倒伏角度  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  に対して, それぞれ 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1 の指数を与え各指数に対して同じ倒伏角度を示したものの面積率を掛けて算出した。

生育中に適時降雨があり生育が進むに連れて倒伏程度の品種間差は拡大した。倒伏程度の調査は, 前日強い降雨によって倒伏を生じた8月6日, 9月4日, 9月18日の3回行った。9月18日の倒伏程度に対する草丈, 曲げ抵抗, スナップスコアの相関を, 出穂期と出穂期20日のそれぞれについて算出して表3に示した。

これによると, 草丈は出穂期に倒伏と有意な相関が見出されたが, 出穂後20日では低い値を示した。曲げ抵抗はどの時期でも相関が低く倒伏との関連性は低かった。スナップスコアは出穂期で  $-0.764^{**}$ , 出穂後20日では  $-0.406^*$  と, ともに倒伏との間に有意な相関を示した。とくに出穂期における倒伏に対する高い相関は, 耐倒伏性の早期検定の可能性を示す有用な知見と考えられる。スナップスコアは, 測定操作が容易で測定時間も短いので多数の材料を扱う育種試験での利用に向いており今後の活用が期待される。

表3. 倒伏程度に対する相関

形 質	調 査 時 期	
	出穂期	出穂後20日
草丈	0.391 **	0.053
曲げ抵抗	-0.059	0.136
スナップスコア	-0.764 **	-0.406 *

注) \*, \*\*は5%, 1%水準で有意性を示す。

#### vi 遺伝資源特性調査

品種特性は品種改良の母材選択のための基本的情報として役立ち育種推進上極めて有用である。1986年, 日本から取り寄せた53品種をパラグアイ品種と比較して特性調査を行った。調査したのは収量以外の次の特性である。ただし, 病害関係特性は時期によって発生状態が異なるので9月17日~20日と10月27日の2回調査を行った。

葉性, 出穂期, 出穂までの日数, 成熟期, 倒伏, 稈長, 穂長, 葉色, 稈のワックス, 葉鞘のワックス, 穂のワックス, 葉身下垂度, 芒の有無, 芒の多少, 芒長, 茎立性, 葉耳の色, 株の開閉, 穂型, 稔性, 病害関係特性 (うどんこ病, 赤さび病, 黒さび病, *Septoria nodorum*, *Se-*

ptoria tritici)

播種日は、1986年6月10日、1区は長さ2m幅20cmの畝2本、施肥量はha当たり重量(kg)でN 40, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 70, K<sub>2</sub>O 30とした。

調査結果は特性一覧表として取りまとめた。特性の年次変動の把握、未調査特性の研究並びに新しい遺伝資源についての特性情報の蓄積は今後に残された課題である。

vii 品種特性と環境との関係調査

遺伝的特性に対する環境要因の影響を調査するため、CRIA、札幌、石垣の3場所で同じ26品種を栽培して場所による形質の変化を調査した。調査形質は、出穂まで日数、稈長、穂長の3形質で、表4にその結果を示した。

出穂まで日数のCRIAと石垣との相関関係は、0.959 \*\*で両地間の形質の関連性は極めて密接であった。しかし、CRIAと札幌の間の相関は0.295

表4. 場所間の形質の相関関係

場 所	出穂まで日数	稈 長	穂 長
CRIA : 石垣	0.959 **	0.609 **	0.785 **
CRIA : 札幌	0.295	0.873 **	0.741 **

注) \*\*は1%水準で有意性を示す。

と小さい値を示した。供試品種のなかに、北海道の春播品種の北見春47号とハルヒカリが含まれているが、両品種の出穂まで日数は札幌ではそれぞれ58日と53日、CRIAではいずれも出穂が遅延してそれぞれ122日と130日以上を示した。高緯度に位置する札幌は、CRIAや石垣に比べると小麦生育期間における日長時間が3時間半ないし4時間以上も長く、長日に対する反応性の高い品種が適応する。これらの品種は、CRIAのような低緯度の短日条件では出穂まで日数は大幅に延長する。CRIAと札幌の場所間の出穂まで日数の低い相関は、それぞれの場所の日長条件に対する品種の反応の大きな相違に基づくものである。

稈長と穂長のCRIAと札幌の相関は、いずれも有意性を示した。栽培された場所の大きな環境差にもかかわらず稈長と穂長のような形態的形質の発現は両地間でほぼ一致している。

本試験では温度日長の異なる環境下に共通の品種を栽培して形態的生理的形質と環境との関係について研究調査を行い研究推進のための関係技術が伝達された。今後の品種生態研究の発展による成果が育種の進展と栽培利用に寄与することを期待したい。

viii 温室内栽培試験

育種や病理関係試験では温室を利用して各種の育種材料の養成、検定試験や接種試験が行われる。1984年、これら試験実施に好適する栽培技術の確立に役立てるため施肥適量およびテラロシヤ土壌における油桐かすの混合割合に対する検討が進められた。1986年も引き続き次のような試験設計で試験を行った。

供試品種はItapua 1, 33cm×43cm11cmのプラスチック製の育苗箱に1鉢当たり100粒を播種

期し温室で栽培を行い、施肥量増加と油桐かすの混合割合について検討した。施肥量は4種類とし、化成肥料(18-46-0)を1鉢当たり重量(g)でそれぞれ1, 8, 16, 32とし、石灰は各鉢当たり12gあて施用した。試験区制は2, 播種日は10月9日である。

生育経過は良好で10月20日2葉期, 10月30日5葉期, 11月5日にはほとんどの区が止葉期, 11月9~12日は出穂期に達した。この間, 草丈伸長は生育の初期には施肥増量の効果が認められなかったが, 3~4葉期に当たる10月25~31日には8g区と16g区の施肥増量区が1g区に比べて上回った。出穂期の11月5日頃施肥増量区で倒伏がみられたが間もなく回復した。収穫時の調査結果では施肥増量区の短秆化と穂数増が目立った。(表5)施肥量増加は穂数増をもたらす点で有効と考えられるが, 反面倒伏を増やす恐れがある。温室栽培の施肥適量については引き続き試験を重ね検討する必要がある。土と油桐かすの混合割合の試験では, 2:1が1:1に比べて草丈伸長は穂数確保の面でまさった。化成肥料を加えた土と油桐かすの混合割合の検討は, 今後に残された研究課題である。

表5. 異なった施肥条件における小麦特性の比較

処 理	出穂期 月 日	収 穫 秆長 cm	穂長 cm	時 穂 数 本/鉢	子実重 g/鉢
施肥量1g	11. 9	41	4.4	96	4.7
施肥量8g	11. 10	35	4.1	123	5.0
施肥量16g	11. 12	32	4.2	127	5.0
施肥量32g	11. 12	33	4.2	125	3.9
土:油桐(2:1)	11. 10	40	4.3	83	0.8
土:油桐(1:1)	11. 10	37	4.0	70	0.7

#### ix 品質の調査研究

バラグアイの小麦育種は, 収量, 耐病性, 環境適応性などに現在最も重きが置かれているが, 今後に残された重要な課題として品質の向上が上げられる。CRIAでは小麦品質検定のための研究用施設器具がなく研究の展開は困難であるので, 日本の関係機関の研究者の協力を仰ぎ主要品種の品質特性の調査を行った。

なお, 本試験実施に協力された北海道農業試験場の尾関幸男研究室長と山内富士男主任研究官に対して心から謝意を表す。

調査結果を表6-1, 6-2, 図1に示した。供試材料には, 1985年CRIA産のCoridellera 3, Itapua 25, Itapua 30の3品種とともに比較品種として北海道産のホロシリコムギとチホクコムギの2品種を用いた。製粉はブラベンダー社の小型製粉器を使用した。結果の概要は次の通りである。

A. 原粒は小粒で蛋白や灰分が多い。

B. 粉も蛋白や灰分がやや多く, 粉の反射率は北海道産のホロシリコムギより低く色は

良いとはいえない。蛋白含量が高い割りにはセディメンテーション値は低く軟質的でパン用としては物足りない。

- C. アミログラムの最高粘度はかなり高いがブレイクダウンが大きい。  
 D. ファリノグラムは生地形成時間 (DT), 生地の安定度 (Stab), 生地の弱化度 (WK) がともに大きく、バリメータバリュー (VV) はホロシリコムギなみである。ファリノグラムの図形はかなり整っているので、蛋白質の質を改良すれば線はもう少し太くなり生地の弱化度も小さくなり、バリメータバリュー (VV) とセディメンテーション値も上がりカナダ小麦に近い結果を示すものと思われる。

表 6-1 パラグアイ品種の品質特性

品 種 名	千粒重 g	原 粒 (%)		粉 (%)		粉色 (反射率)		セディメンテーション (ml)
		灰分	蛋白	灰分	蛋白	nm 440	nm 525	
Cordillera 3	28.3	1.63	12.84	0.556	11.53	68.4	81.8	34.2
Itapua 25	29.3	1.72	13.12	0.465	11.79	73.2	86.0	35.1
Itapua 30	35.0	1.68	12.44	0.479	11.49	69.5	84.2	34.0
ホロシリコムギ	47.8	1.23	10.01	0.414	8.30	72.2	86.9	34.4
チホクコムギ	41.5	1.21	8.75	0.388	6.86	80.4	91.4	19.7

表 6-2 パラグアイ品種の品質特性

品 種 名	アミログラム					Ab	ファリノグラム			
	G. T.	M. V. T.	M. V.	Mi. V.	B. d.		DT	Stab	WK	VV
Cordillera 3	58.0	88.0	726	613	113	61.0	7.0	5.0	110	65
Itapua 25	61.0	91.0	973	820	153	56.6	5.0	5.0	120	56
Itapua 30	56.5	89.5	557	443	114	55.8	6.0	4.0	140	60
ホロシリコムギ	56.0	90.5	560	524	36	60.0	3.5	2.0	20	62
チホクコムギ	56.5	86.5	696	569	127	53.0	1.5	1.0	60	54

注) G. T. °C 糊化開始温度 Ab % 吸水率  
 M. V. T. °C 最高粘度時の温度 DT 分 生地形成時間  
 M. V. BU 最高粘度 Stab 分 生地の安定度  
 Mi. V. BU 最低粘度 WK BU 生地の弱化度  
 B. d. BU ブレイクダウン VV バリメータバリュー

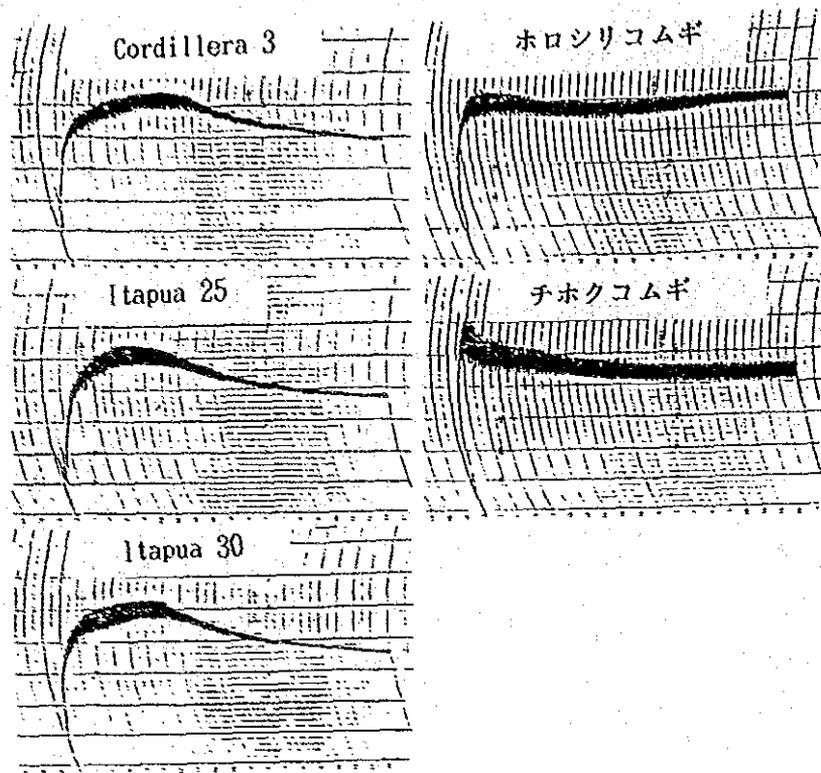


図1. ファリノグラム

(3) 小麦育種の問題点

- i 育種試験の播種は長年手押し式播種器が用いられてきたが、1986年より新たに6条播用の自走式播種機が導入され収量検定試験の播種作業の能率は、従来に比べ著しく向上した。しかし、出芽本数を調査したところ各畝によって大きな違いが認められた。出芽の良否は、試験の精度に大きく影響する重要な要因であるので、土壌条件や器械運転操作法などの出芽性に対する関係を明らかにして播種精度の改善を図る必要があると思われる。
- ii 新品種育成試験の初期世代の育種材料の選抜試験を進めるに当たってとくに大事なことは、供試材料の栽植距離が同じになるように丁寧に播種する事である。現在CRIAで行われている試験方法は、栽植距離のばらつきが大きく、これが選抜効率低下への影響は少なくないものと考えられる。点播用播種器などの育種試験用の機材整備が必要である。
- iii 育種試験の推進のためには、試験用資材として紙ラベル、種子用紙袋や布袋、交配袋が量的に確保されることが必要である。これまで日本側から多くの関係資材の供与が行われてきたが、これらはいずれも育種試験の継続実施に必要な基本的な試験資材であるので、パラグアイ側が自らこれらを購入するための恒常的予算措置を講ずることが望まれる。
- iv 1986年より新たに育種材料の地域適応性検定試験が実施された。これは育種の進展のために極めて重要な試験であり長く継続して行われることが望まれる。このための育種組織の体制整備が必要である。

- v 1986年、温室において育成材料の世代短縮試験、病原菌接種試験、栽培試験が行われた。しかし、温室の温度条件は、小麦生育にとって高温に過ぎるので正常な生育を困難にして利用期間を大きく制限している。今後温室の有効利用を進めるためには高温対策を十分考慮した施設の改善を図る必要がある。
- vi 赤さび病菌苗検定試験において系統内で抵抗性と罹病性の異なる反応を示した個体が見出された。反応分離の原因として供試材料の未固定性あるいは接種源胞子の多レースの混在などが推定される。分離育種の推進ならびに赤さび病菌レースの同定が必要である。これらの問題解決のために、病理専門家の派遣による同定操作の技術伝達ならびに赤さび病菌の複雑性に対する病理的解析研究の進展が必要である。
- vii 前任専門家が1985年携行した小型低温恒温槽に赤さび病幼苗検定試験で使用する接種用のさび胞子を保存した。しかし、胞子の発芽は全くみられず接種試験は失敗に終わった。原因は使用した恒温槽が故障して高温状態になったためと判明した。試験用器械器具類に対する日常の保守管理は研究を進展する上で極めて重要と考えられる。
- viii 耐病性小麦育種の研究進展のためには育種部門と病理部門とが常に緊密な協力体制をとることが重要である。とくに、病気の同定、被害調査および病菌接種による育種材料の検定などの研究面で病理研究者の支援が必要である。
- ix 耐倒伏性の簡易検定法としてスナップスコアの有効性が検討された。スナップスコアは、測定操作が容易で測定時間が短く多数の材料を扱う育種試験での利用に向いている。しかし、問題点としては測定に個人差が生じる恐れがある。予め測定技術の習熟に時間をかけ努めて高い精度を有する値を得ることが肝要である。
- x パラグアイの小麦育種は、現在収量、耐病性、環境適応性の改良に最も重きが置かれているが、品質の改良は今後に残された重要な課題である。1986年に実施された品質の調査は、限られた供試材料の調査結果であるので、品質特性の異なる品種や生産条件の違う試料についても広く調査を進めて良質品種育成試験推進のための基礎的な研究資料の蓄積をはかる必要がある。

(熊谷 健)

### 3) 小麦育種(1987)

#### (1) 業務概要

畑作物の育種と採種に関する研究の一環として、小麦の安定多収性、耐病性、耐倒伏性、耐穂発芽性等の小麦優良品種育成及び育種材料の収集、保存に関する技術指導を行なうため着任後直ちにCRIA内部で期間中の指導内容について、パラグアイ側を含めて協議した結果、次の事項について指導することになった。

##### i コムギ系統育種の継続

前任者に引き続いて、コムギの系統育種の展開をはかる。特に、選抜に際しては、収量を構成要素に分解して系統の評価ができるように指導する。また、品質とのかねあいから千粒重(粒大)への着目を重視するように指導する。

##### ii 登熟期のクロロフィル含量収獲性

登熟期間中のクロロフィル含量とと収量関連形質との関係について説明し、クロロフィルの簡易測定法として葉緑素計(SPAD-501, ミノルタ)の使用法および圃場における測定法を指導する。

収量調査終了後、収量とクロロフィル含量の関係について取りまとめ方法を指導する。なお、葉緑素計の使用については、施肥効果の判定、生育の診断等、様々の利用法も考えられるのでその応用法について指導する。

##### iii '86年産, '87年産コムギの粒大比較

コムギ品質に関連して、粒大の年次間差を比較し、品種による年次変動の大きさに、どの程度の差異があるかを検討する。さらに粒大と千粒重との関係からコムギ品質についての考察を指導する。

##### iv 品種特性一覧表の作成

本年がプロジェクト最終年となるので、まとめの意味も兼ねて品種特性の一覧表の必要性を指摘し、作成を指導する。

##### v 基礎統計学およびBASICの指導

データ解析に必要な統計学の基礎およびプログラム言語としてBASICの初歩的段階を指導する。これは、1988年2月頃に供与されるパソコンの利用をより効率的に始められる様に準備するという目的を合わせ持つものである。

#### (2) 指導内容と考察

##### i コムギ系統育種の継続

昨年IANで交配された $F_1$ を片親として13組の三系交配をおこなった。交配親選定の際の育種目標は①多収性、②赤サビ病抵抗性、③赤カビ病抵抗性である。今年IANでは、200組合せの交配がおこなわれ、このうちの一部が来年CRIAで三系交配の親として用いられることになっ

ている。なお、CRIAおよびIANにおける母本選定は、全てパラグアイとCIMMYTによって決められたものである。

62年に供試した系統と系統数および圃場において一次選抜をした系統数を第1～4表に示す。選抜に際しては、現地側で重視している耐病性の他に物質生産の観点から極端な短稈化を避

第1表 コムギ、ライコムギ、オオムギの導入材料と選抜結果、CRIA, 1987

CUADRO 1. Introducción de materiales segregantes y avanzados de trigo, triticale y cebada. CRIA - Capitán Miranda, 1987.

Origen	Vivero	N° de líneas		
		sembradas 供試数	seleccionadas 選抜数	
CIMMYT	F2 Irrigado	259	- 95	Población
"	F2 Bulk Helminthosporium (Masal-Helm.)	42	- 6	"
"	F2 Triticale (S x W)	68	- 10	"
"	F2 Aluminio	58	- 10	"
"	F2 Acido	21	-	
"	F2 Masa Scab	247	-190	"
"	F3 Bread Wheat (Tripo de pan)	217	- 57	Familia
"	F4 Scab (Giberela)	115	- 96	"
"	F6 Triticale	67	-	
"	F7 Scab	60	- 27	
"	20 TH. 1BWSN	268	- 77	Lineas
"	21 TH. 1BWSN	263	-100	"
"	7° LACOS	268	- 31	"
"	18 TH. ITSN (Triticale)	175	- 47	"
"	18 TH. ITYN (Triticale)	25	- 4	"
"	23 RD. ISWIN	40	- 4	"
"	8 TH. ESWYT	20	- 3	"
"	5 TH. ALUMINIO S.N.	57	- -	
"	6° Vivero Sel. suelo Acido	201	- -	
"	Lineas Resistente a Al. y Enf.	132	- 34	Lineas
"	Lineas avanzadas de Cebada	37	- -	
TOTAL		2,640		

けること、一穂粒重の増大を計るために穂の大きさを重視すること等を指導・助言した。

また、収量＝穂数×一穂粒重、一穂粒重＝一穂粒数×一粒重のように、収量を構成要素に分解して理解し、選抜の際の評価に用いるように指導した。

育種の最終段階である地域収量性試験から有望系統としてE-8109が選ばれ品種登録される予定である。

第2表 コムギ耐病性試験の導入材料と選抜結果, CRIA, 1987

CUADRO 2. Introducción de viveros de enfermedades de trigo.  
CRIA -Capitán Miranda, 1987.

Origen	Viveros	N° de líneas	
		sembradas 供試系統数	/ seleccionadas 選抜系統数
CIMMYT	Resistente a Septoriosis (17TH ISEPTON)	90	- 2 Líneas
"	Resistencia a Helmit. (5th HELM:R:S:N)	60	- 4 "
"	Viveros Trampas (4TH (IDTN)	264	- 2 "
"	Enanismo Amarillo de la Cebada (BYDV)	92	- 12 "
"	Resistencia a Giberela (Scab. R.S.N)	45	- 45 "
"	Resistencia a Giberela (YANGTZE)	93	- 93 "
"	Resistencia a las Royas (Rust. Res.S.N.)	61	- 12 "
USDA	Resistencia a Septoria	25	-
"	Resistencia a Roya del Tallo	306	- 54 "
EMBRAPA	Resistencia a Oidio	21	-
TOTAL		1,057	

CIMMYT: Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo - México.  
 INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-Argentina.  
 OCEPAR: Organización de las Cooperativas del Estado de Paraná - Brasil.  
 INIA: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-Chile.  
 EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuarias - Brasil.  
 USDA: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos - USA.

第3表 導入選抜系統の供試数と選抜系統数, CRIA, 1987

CUADRO 3. Líneas y variedades seleccionadas en viveros introducidos en años anteriores. CRIA - Capitán Miranda, 1987.

Origen	Viveros	N° de líneas	
		sembradas 供試系統数	/ seleccionadas 選抜系統数
CIMMYT	Selección de líneas de trigo para (PC)	39	- 25 Líneas
"	Selección de líneas avanzadas de trigo del Cono Sur (LACOS)	26	- 12 "
"	Selección de líneas resistentes a septoria (ISEPTION)	25	- 15 "
"	Selección de líneas resistentes a Helminthosp. (HSN)	8	- 7 "
"	Selección de líneas resistentes a Giberela (SRSN)	12	- 3 "
"	Selección de líneas resistentes a royas - (ISWRN)	10	- 2 "
	Líneas Argentinas	18	- 6 "
TOTAL		138	

第4表 分離系統の世代別供試系統数と選抜数, CRIA, 1987

CUADRO 4. Materiales segregantes en diferentes generaciones sembradas en el CRIA. Capitán Miranda, 1987

Origen	Generación	N° de líneas	
		sembradas 供試系統数	/ seleccionadas 選抜系統数
IAN	F1	162	-
"	F2	117	- 54 Población
CRIA	F2	12	- 8 "
"	F3	40	- 25 Familias
OCEPAR	F3 (MASAL)	48	- 11 "
CRIT	F4 (MASAL)	3	-
CIMMYT	F6 Aluminio	3	- 3
TOTAL		385	

第4表中にCRIAのF<sub>1</sub>がないのは、パラグアイにおいては、IAN で一元的にF<sub>1</sub>の交配をおこなう、CRIAでは、IAN から分譲されたF<sub>1</sub>を片親として三系交配をおこなうという当国の育種方針によっている。

ii 登熟期のクロロフィル含量と収量性

地域生産性試験に供試されている25品種・系統について、出穂期・開花期の調査をおこない、開花期後1週目から4週目まで1週間ごとに葉色(クロロフィル含量と高い相関を持つことが確認されている)を測定した。測定には葉緑素計ミノルタSPAD-501を使用した。

TABLA 5. Correlación matriz de tamaño de grano y contenido de clorofila.

	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	
Peso de mil granos '87	1	.162	.291	.511	.078	.239	.521	.395	.415	.463	.343
Largor '87	2	-.225	-.131	.004	.236	.280	.281	.186	.192	.238	.133
Anchor '87	3	.110	.189	.357	.095	.249	.335	.368	.329	.419	.337
Grosor '87	4	.157	.092	.377	-.130	-.125	.221	.050	.059	.226	.020
Largor '86	5	-.057	-.060	.004	-.180	-.249	-.109	-.034	-.067	-.074	.226
Anchor '86	6	.101	.256	.353	.505	.524	.473	.544	.544	.466	.490
Grosor '86	7	.276	.342	.344	.170	.044	.126	.140	.084	.098	.416
Incremento enlarger '87	8	-.202	-.188	-.144	.299	.350	.197	.118	.121	.158	-.111
"	9	.021	-.070	.033	-.533	-.346	-.159	-.204	-.262	-.038	-.171
"	10	-.123	-.223	.048	-.172	-.043	.132	-.002	-.001	.127	-.269
1ra medición	11	-.001	.205	.438	.296	.463	.565	.679	.686	.704	.591
"	12	.143	.444	.522	.585	.701	.639	.817	.777	.616	.849
"	13	.317	.538	.475	.703	.629	.486	.660	.550	.329	
2da medición	14	-.112	.183	.490	.335	.583	.732	.784	.887		
"	15	.073	.372	.531	.616	.788	.748	.940			
"	16	.212	.452	.520	.722	.825	.703				
3ra medición	17	.269	.618	.775	.508	.716					
"	18	.198	.547	.469	.809						
"	19	.340	.477	.522							
4ta medición	20	.561	.800								
"	21	.830									
"	22										

	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	
Peso de mil granos '87	1	.500	.575	.332	.158	.104	.372	.619	.147	.686	.704	.319
Largor '87	2	.261	.293	.297	.053	.699	-.087	.299	.246	.118	.325	
Anchor '87	3	.451	.390	.421	.435	.193	.398	.730	.008	.757		
Grosor '87	4	.054	.164	.465	.263	.098	.521	.604	-.057			
Largo '86	5	.170	.152	-.299	.031	-.417	.274	-.008				
Anchor '86	6	.486	.313	.186	-.297	.258	.497					
Grosor '86	7	.178	.041	-.433	-.083	-.350						
Incremento enlargr '87	8	.013	.093	.515	-.090							
" Anchor "	9	-.012	.117	.332								
" Grosor "	10	-.064	.143									
lra elorofila en lra hoja	11	.828										
medición " 2da "	12											

出穂期・開花期の調査結果分散分析をしたところ明らかな品種間差が認められた。

しかし、パラグアイのコムギの出穂・開花期間は、日本では考えられない程長期にわたり、開花期間では3週間以上にわたるものもあった。このことは、当国におけるコムギの品種特性として重要なばかりでなく、交配計画、病虫害防除計画にも係る重大な問題であることを指摘しておいた。

本年は登熟期の気温が比較的低かったため、登熟日数が長くなり、開花後4週間目でも葉身の枯れ上りは程んどみられなかった。このため、登熟後期の品種間差は平年よりもかなり小さくなっているものと考えられる。

葉色と収量性との関係については、千粒重との間に有意な相関が認められ(第5表)、粒大に関する系統選抜に葉色素計を利用できる可能性が示された。収量性については更に深い検討が必要であるが、末調査の項目もあるため、離任後カウンターパートにまかせる事とし、解析法を指導した。

また、本調査に使用した葉緑素計は、測定が迅速で精度も高く、使用法も非常に簡便なため、品種比較の他にも、施肥試験における肥効判定その他生理試験に使用できると判断された。

#### iii '86年産、'87年産コムギの粒大比較

'87年は天候にも恵まれ、パラグアイのコムギは史上最多収年となった。特に登熟期の気温、降水がコムギに適したため、粒の肥大が非常に良いと予想された。そこで、地域収量性試験の25品種・系統について、昨年産と本年産種子の粒大の比較をおこなった。

イタブア25、C-8289 およびC-83305の粒長とE-8339の粒厚を除き、いずれも'87年産の種子に粒大の増加が認められた。このことから、本年の多収と粒大増との関係について数値的に指摘し、さらに、粒大増が品質の向上にも関連することを説明した。

粒大とクロロフィル量との関係を第5表に示した。'87年産千粒重とクロロフィル量の間には、かなり高い正の相関が認められ、特に止葉のクロロフィル量は千粒量の増大に大きく係っていることが推察された。

#### iv 品種特性一覧表の作成

プロジェクト最終年にあたるので、技術移転による成果のまとめとしてCRIAにおける育成品種の特性一覧表を作成するように、カウンターパートに指示した。ほぼ資料は整ったものの、一部データが不明のため、未完成である。

#### v 基礎統計学およびBASICの指導

パソコンの立ち上げ、および準備されたプログラムの利用のためのマニュアルおよび2元配置の欠測値補正法を作成・指導した。

#### vi その他

9月7、8日にMAGとCIMMYTの共催による赤カビ病研究会に参加した。この際、CIMMYTより日本における赤カビ病の接種検定法の紹介を依頼されたので、日本(九州農試、牛膾氏)より文献をとり寄せ、英訳して紹介した。

(豊田政一)

#### 4) 大豆育種

##### (1) パラグアイ国の大豆栽培

この国における大豆栽培の歴史は比較的新しく、資料等に見られるようになったのは1950年代からで、1956年の栽培面積は161ha余であったという。その後栽培は1970年代に入ってから、世界の大豆の需給関係の逼迫や国内における大豆生産の経営経済的な有利性等に刺激されて、この国の南東部にあるイタプア及びアルトパラナ県を中心とするパラナ河流域の諸県に急速に増大し、1985年には第1図に見られる如く、栽培面積は約75万haとなり、生産量は100万tを突破して、綿花に次ぐ重要輸出品の座を占めに至った。

ちなみに1986年度(1~11月)の輸出量は約62万t、輸出額は1億ドルを越え、総輸出額の33.5%に達したという。(日系ジャーナル:1986年12月15日号-資料はパラグアイ税関局-)

##### (2) パラグアイ国の大豆の栽培品種

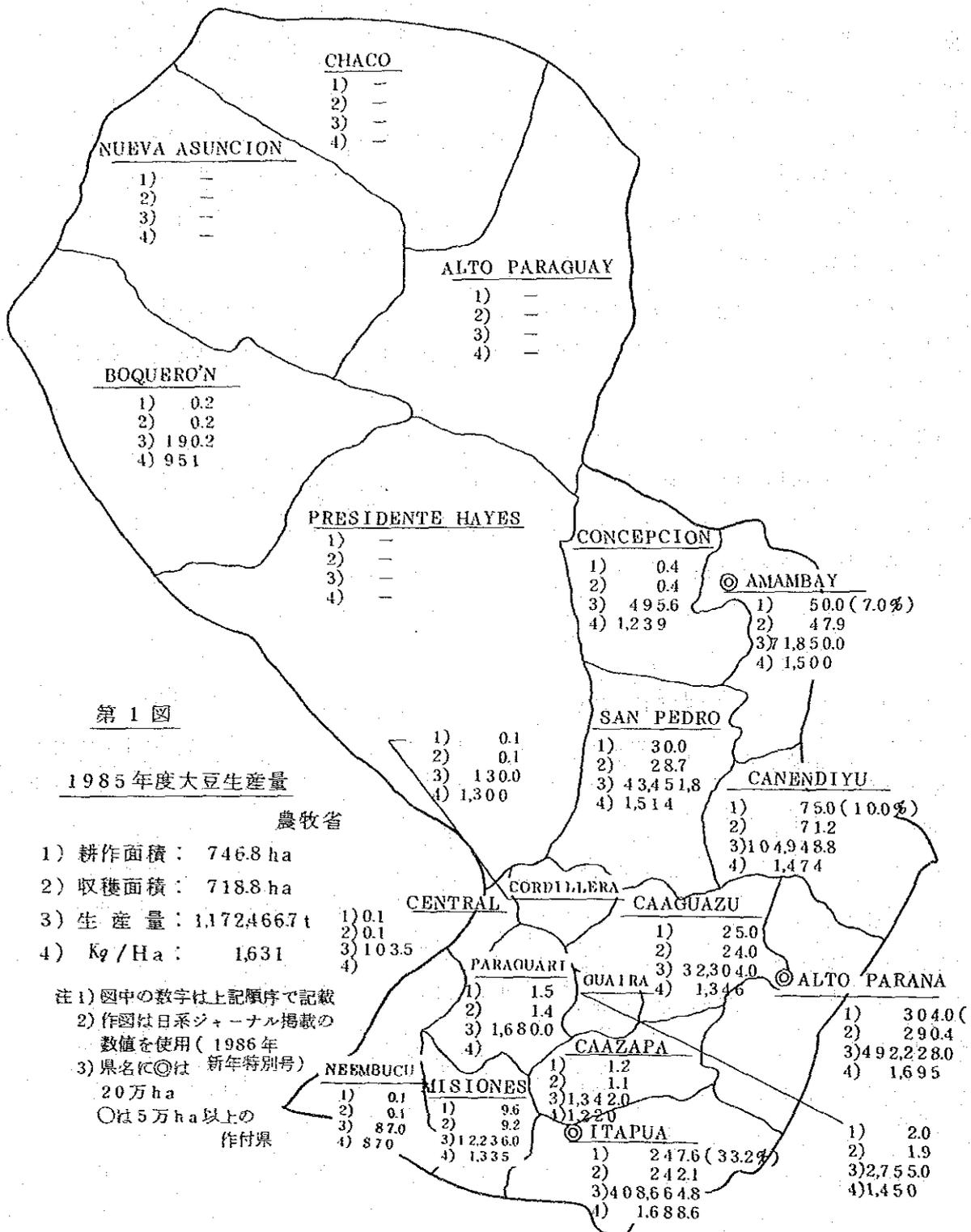
この国の大豆栽培において先導的な役割を果たしている日系移住地の栽培品種数は第1表に見られるように40以上もあるが、全体的には10品種前後がその主なものである。これらの品種はすべて外国から導入されたもので、その来歴から次のように大別される。

- アメリカ合衆国の品種をブラジルが導入し栽培していたもの。
- ブラジルがアメリカ合衆国のFlorida, North Carolina, Missisipi州の各機関から育成材料を導入して、ブラジルに好適するものを選抜し、品種としたもの。
- ブラジルで交雑して、選抜育成した品種。これらの現在栽培されている品種のパラグアイ国内への導入経路は、国の機関が導入したものや農家が直接ブラジル、アルゼンチンから入手したものなど様々である。

このような事情から品種によっては異名同種、同名異種のものがあるといわれている。

実際に農家圃場の調査から指摘できることは、農家は品種に対する関心は持っていても異品種の混入や異型個体が多くみられる。これは、一部自然交雑によることも考えられるが、多くの場合長年自家採種を続けているうちに機械的に異品種が混入したものと思われる。また、ブラジルで育成された品種は、比較的若い世代(雑種第5~6代)で育成を終って、生産力検定や地域適応性の検定試験用に配布していることから、未固定個体が後代まで出現して品種に乱れを生じていることも考えられる。

大豆品種の早晩性については、主として品種の短日感応度と、その地域における栽培可能期間を尺度として考えられるが、パラグアイで栽培されている品種の生育期間は120~160日である。熟期の早晩についてパラグアイ政府農牧省発行の大豆栽培手引書によれば生育期間によって次の3群に分けている。



第 1 図

1985年度大豆生産量

農牧省

- 1) 耕作面積 : 746.8 ha
- 2) 収穫面積 : 718.8 ha
- 3) 生産量 : 1,172,466.7 t
- 4) Kg / Ha : 1,631

注 1) 図中の数字は上記順序で記載  
 2) 作図は日系ジャーナル掲載の数値を使用 (1986年)  
 3) 県名に◎は 新年特別号)  
 20万 ha  
 ◎は5万 ha 以上の  
 作付県

第1表 バラグアイ全日系移住地(アマンバイ地区を除く)の大豆品種別栽培面積

項目 品種名	熟性群	1982/83年度		1983/84年度		1984/85年度	
		面積	%	面積	%	面積	%
Paraná	II-5	4,122ha	14.6	4,915.2ha	17.7	3,142.7ha	10.1
Nise Geraxia	"	123	0.4	223	0.8	245	0.8
Galaxia	III-5	407	1.4	487	1.8	356.5	1.2
Cerrillos	"	29	0.1	45	0.2	75	0.2
Harosoy	"	1,102	3.9	1,357.7	4.9	982.6	3.2
Pirapo	III-6	374	1.3	2,543.5	9.2	2,275.5	7.3
Rillito	IV-5	468	1.7	1,515	5.5	2,312.9	7.4
CTS-37	"	-	-	-	-	-	-
Davis	"	2,665	9.4	2,628	9.5	1,807	5.8
Br-4	"	-	-	-	-	39.4	0.1
Toxarin	"	30	0.1	224	0.8	284.5	0.9
Florida	"	398	1.4	558	2.0	285.5	0.9
Bragg	V-5	6,283	22.3	6,729	24.2	9,405.4	30.3
IAS-4	"	19	0.07	13	0.05	347	1.1
CTS-78	"	2,029	7.2	2,197.5	7.9	3,050.5	9.8
Missoes	"	149	0.5	282	1.0	483.5	1.6
Bossier	V-6	1,979	7.0	1,255	4.5	1,205	3.9
Cobb	VI-5	-	-	-	-	25	0.08
San Luis	VI-6	-	-	17	0.06	46	0.2
Visoja	"	1,064	3.8	154	0.6	322	1.0
Hardee	VI-7	645	2.3	216	0.8	267	0.9
Hampton	"	2,569	9.1	688	2.5	568.5	1.8
Minera	"	-	-	-	-	20	0.07
CTS-115	VI-8	645	2.3	469	1.7	381	1.2
Santa Rosa	"	9	0.03	-	-	19	0.06
IAC-4	"	149	0.5	111.6	0.4	174	0.6
IAC-7	"	-	-	-	-	17	0.06
UFV-1	VII-8	1,159	4.1	378	1.4	872.5	2.8
Cecillia	不明	-	-	47	0.2	24.5	0.08
Argentina	"	132	0.5	39	0.1	95	0.3
Bragg(Arg.)	"	-	-	64	0.2	951.5	3.1
ARA-60	"	-	-	49	0.2	280	0.9
F-86	"	565	2.0	122	0.4	210	0.7
Brasilia	"	-	-	17	0.06	-	-
American	"	218	0.8	34.5	0.1	40	0.1
Santa Ana	"	-	-	-	-	27	0.09
FT-1	"	-	-	-	-	33	0.1
Davis(Arg.)	"	-	-	-	-	52	0.2
Bragg(Bras.)	"	-	-	-	-	10	0.03
Nacional	"	-	-	-	-	20	0.07
Davis Marzo	"	-	-	-	-	30	0.1
Blanquita	"	-	-	-	-	10	0.03
不明		907	3.2	420	1.5	274	0.9
合計		28,239	100.0	27,799	100.0	31,067	100.0

注：バラグアイ農業総合試験場普及課業務資料No.85-2より抜粋

早生群：生育期間 120～140日

中生群： " 130～150日

晩生群： " 160～180日

また、JICAパラグアイ農総試アルトパラナ分場では、品種の生態反応と熟期について調査し、播種期を11月5日に設定して5年間の試験結果から、次のような分類を提唱している。

I (極早生)	生育日数	120日以下
II (早生)	"	121～130日
III (中早生)	"	131～140日
IV (中生)	"	141～150日
V (中晩生)	"	151～160日
VI (晩生)	"	161～170日
VII (極晩生)	"	171日以上

さらに、これらの各群内を播種から開花まで日数（関係生育日数）の早晩によって、a, b, c に3区分して、I<sub>a</sub>, I<sub>b</sub>, I<sub>c</sub>…V<sub>c</sub>のように、生態反応と品種の熟性によって熟期分類するものである。

パラグアイの大豆品種を熟期別にみた特徴は次のようである。

- 早生品種群：一般に生育量は小さく、分枝の発達も少ない。従って収量性がやや劣る傾向にある。農家では早播き、早穫りとして10月中～下旬に播いて2月中～下旬に収穫している。後作物の導入には有利である。主な品種には、Parana-14 が最も多く、次いでGaraxia, Harosoy があり、その他にHalesoy-71, JICA農総試アルトパラナ分場で1983年にParana-14 の変異種から系統分離によって育成したPirapoなどがある。
- 中生品種群：この国における大豆栽培の中核となっており、収量性も高く、安定した品種が多い。これらの中にはパラグアイの大豆作付面積の50%以上を占めるBragg を初め、Davis, Rillito, Bossier, Floridaのほか、最近日系移住地ピラポ地区を中心にその栽培が急速に拡大したCRIA-1 (CTS-78) などがある。
- 晩生品種群：一般に生育量が大で、過繁茂になり易い。地方の低い地帯に栽培されていることが多い。この熟期群の品種は、比較的収量性は高いが、後作に小麦を栽培する農家は敬遠している。主要品種としてHampton, Visoja, Hardee, 極晩生の品種にSanta Rosa, UFV-1 などがある。

### (3) パラグアイ国の大豆育種の概況

この国にある公的機関で大豆育種関係の試験を実施してきたのは農牧省中央研究所 (IAN), 同地域農業センター (CRIA) 及びJIC パラグアイ農業総合試験場、同アルトパラナ分場 (1985年閉場し本場に統合) であるが、これらの場所では、単独あるいは相互連絡による品種の基礎試験

や導入品種・系統の比較（選抜）試験等が行われてきたが、国全体としての育種の組織体制は未確立の状態である。

#### (4) CRIAの大豆育種

1979年3月、R/Dに基づくJICAの技術協力が開始されるに当たり、CRIAでは試験研究の強化拡充策の柱の一つとして、系統育種法による大豆新品種育成の技術移転を採り上げ、従来実施してきた導入育種に併行して、育種に関連する品種試験と共に交配を初めとする一連の技術移転を実質的には1980年から開始した。そしてプロジェクト終了の1987年3月までに、おおよそ以下に述べる事項について技術移転した。（第2表参照）

##### i 専門家の協力期間と主な技術移転業務

- 丹羽 勝専門家（東京大学農学部）：1981年7月～1982年10月、1980年／81年次に行われた試験結果の整理と解析を行い、将来のCRIAにおける育種試験体制の整備、試験設計、試験方法及び試験結果の解析方法等について指導するとともに、無償援助施設の整備、供与機材類の検収と調整、試験用計測機器の取り扱いについて指導した。
- 国分喜治郎専門家（農林水産省東北農業試験場）：1982年10月～1984年3月、育種・栽培に関する前任者の試験を継承し、特に育種試験体制の強化と育種事業の具体的な展開方法について技術移転するとともに、イタプア県下の階層別に選定した農家の現行技術の実態解析を行う中で、調査方法と研究課題の抽出方法について、また試験用機器の取り扱いについて実地に指導した。
- 宮原萬芳専門家（元農林水産省東北農業試験場）：1984年6月～1987年3月、主として、系統育種法におけるF<sub>3</sub>世代以後の取り扱い方法、系統適応性検定試験の実施、種子の発芽力に関する試験、圃場試験の効率化のために播種用形付器の試作、試験区の配置などについて指導した。また、新品種CRIA-1の普及効果測定調査を行い、農家経営における新品種の経営経済的効果や今後の新品種に対する要望等について資料を得た。

##### ii 大豆育種試験の体制

この技術協力におけるCRIAの大豆研究室の体制は、技師2名、助手5名で構成され、試験圃場は毎年2.5 ha前後を供用した。

技師の一人Antonio Shapovaloff, A. は研究室長で1976年に、また他の一人の技師Sixto F. Bogado, B. は1979年に国立アスンシオン大学農学部を卒業しているが、共にJICA研修生として、前者は長野県農業試験場（桔梗ヶ原）で1979～'80年の1年間、後者は東北農業試験場（刈和野）で1982～'83年の1年間、大豆育種についての研修を受けている。助手のうち3名は農業高校卒業生である。

通常、播種から収穫までの一連の圃場作業は研究室長の指示により、助手全員で行われるが、調査は分担して行うことが多い。

第2表 大豆新品種育成試験の計画と現状

CRIA

試験項目	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	
	3/16	R/D 期間					3/15 延長期間		3/15	試験項目の○印は1987年3月までに実施(実施継続中)のもの
○ 1. 品種・系統の収集と保存栽培										育種の母本確保のため是非必要
○ 2. 導入品種・系統比較試験										必要に応じて実施する
○ 3. 導入品種・系統播種期試験										基礎データ不足のため実施
○ 4. 導入品種・系統播種密度試験										基礎データ不足のため実施
○ 5. 導入主要品種・系統採種栽培										必要なものについて行う
○ 6. 交配										育種を行う限り必要
○ 7. 雑種第1代養生										同上, 養成方法について更に検討する必要がある。
○ 8. 雑種第2代個体選抜試験										同上,
○ 9. 雑種第3代系統及び個体選抜試験										同上,
○ 10. 雑種第4代以後系統選抜試験										同上,
○ 11. 育成系統生産力検定予備試験										F <sub>2</sub> 又は F <sub>6</sub> では是非実施する。(1~2年)
12. 育成系統生産力検定試験										主要形質の固定した系統について, F <sub>6</sub> 以降3~5年実施する。
13. 育成系統特性検定試験										必要な項目について適宜実施する
○ 1) 播種適期 "										同上(1987年度以降)
2) 播種密度 "										同上( " )
3) 施肥反応 "										同上( " )
4) 耐病性 "										同上( " )
5) 耐虫性 "										同上( " )
6) 含油率 "										①生産力検定試験(予備)の材料その他必要なものについて行う。
7) たん白含量 "										同上
8) その他 "										検定を必要とする項目が生じた場合に実施する。
○ 14. 育成系統地域適応性検定試験										組織の確立と実施が是非必要
15. 新品種原々種・原種栽培										新品種誕生後には必ず必要

技術協力開始後の試験研究は、一部ナショナル・プロジェクトとして行われる試験を除けば、課題設定から成績の取りまとめまで、すべて自主的に行われるようになったので、関係者の研究意欲は以前に比べて非常に高まったという。いずれにしても、二人の技師が日本における研修を受けていることは、その指導・助言に当る日本人専門家にとって非常に効率的である。

### iii 技術協力期間中に行われた試験研究

#### A. 品種関係試験

新品種育成の素材及び基礎資料を得るために主として以下に述べるような試験が行われた。

##### a. 品種・系統の収量と保存栽培

CRIAには、本技術協力が開始された時点で、ブラジル、コロンビア、ヨーロッパ、台湾及び日本等から導入された255品種・系統の特性調査が始められていた。しかし、育種素材としての保存というより、有望品種・系統の選出が目的であった。また、保存栽培されている品種系統には遺伝的分離もみられ、来歴も不明なものが多かった。そこで、その取り扱いについては以後、交雑育種を進めるための育種素材として、遺伝子源の保存という意義を強めるよう指導し、特性上遺伝的に保存価値のない系統は廃棄して1981/82年次は188品種・系統、1982/83年次は日本から13品種を導入して201品種・系統、1983/84年次にはJICAパラグアイ農総試アルトパラナ分場から40品種、日本から29品種（うち5品種は不発芽のため栽培できなかった。）を導入して計265品種・系統となったが、1984/85年次は前作収穫時の雨害のため不発芽のものがあり、227品種・系統となり、1985/86年次はブラジルからの導入で265品種・系統としたが、無限伸育型の長茎・晩熟の系統や形質に分離の多い不良系統を廃棄し、アルゼンチンから10品種・系統を導入。1986/87年次は152品種・系統を保存栽培して特性の把握に努めるとともに、資料の集積を図っている。

##### b. 大豆品種の日長反応に関する研究

1981/82年次にパラグアイで栽培されている16品種を供試し、播種適期を中心に9月30日から2月6日まで8回にわたって播種して、大豆の収量と栄養清澄との関係、栄養成長と日長反応性及び結実期間と日長反応性等の関係について解析し、パラグアイのような低緯度地帯における大豆品種の生態的特性を明らかにして、育種上の貴重な資料を得た。いまその結果を要約すると

- 高収を得るためには、栄養成長量を確保することで、そのことからCRIA周辺での播種適期は11月中旬前後である。
- 栄養成長期間の平均日長は、11月中旬に播種した時が最も長く、その前後の播種では短縮する。
- 栄養成長の指標を主茎節数とすれば、主茎節数は栄養成長期間の日長とともに増減した。すなわち、主茎節数の日長感応性は晩生品種が大きく早播き又は晩播きによる節数の減少は大きかった。

- 結実期間の長さも日長によって影響され、結実期間中の平均日長と結実期間の長さは、播種期が遅くなるにつれて短縮した。
- 結実のための適日長限界は一般的に晩生品種の方が短く、過剰日長下の結実遅延度は早生品種の方が小さかった。
- 晩生品種を10月中旬以前に早播きすると、開花期間が長引くとともに、着莢と結実が開花時の長日によって阻害された。これは晩生品種を早播きすると青立ちとなることを示唆するものである。
- 早播適応性を有するとされるParapo-78 とIAC-8 では、早播きによって生ずる短日による主茎節数の減少の程度が小さかった。また、これらの品種では、結実のための適日長限界が比較的長く、過剰日長下の結実遅延度は比較的小さかった。
- IAC-7 では、遅播きによって生ずる日長の短縮による節数の減少の程度は、早播きによるものより小さく、過剰日長下の結実遅延度は小さかった。IAC-7 に見られたこのような生態反応は、遅播き栽培する際は有利に作用すると考えられる。

#### c. 大豆品種の収量比較試験

パラグアイの栽培品種は、すべて国外から導入したもので、この国固有のものはない。また、気象変動が激しく生育途上の諸障害も多いので、品種によっては諸特性の明らかでないものもある。これら品種の収量性と諸特性を明らかにすることは今後の育種を進める上に重要である。特に収量性については相当年数の検討が必要であり、1983/84年次以降ひき続き試験中である。

#### d. 主要品種の発芽温度に対する反応の品種間差異(1985~86年次室内予備試験)

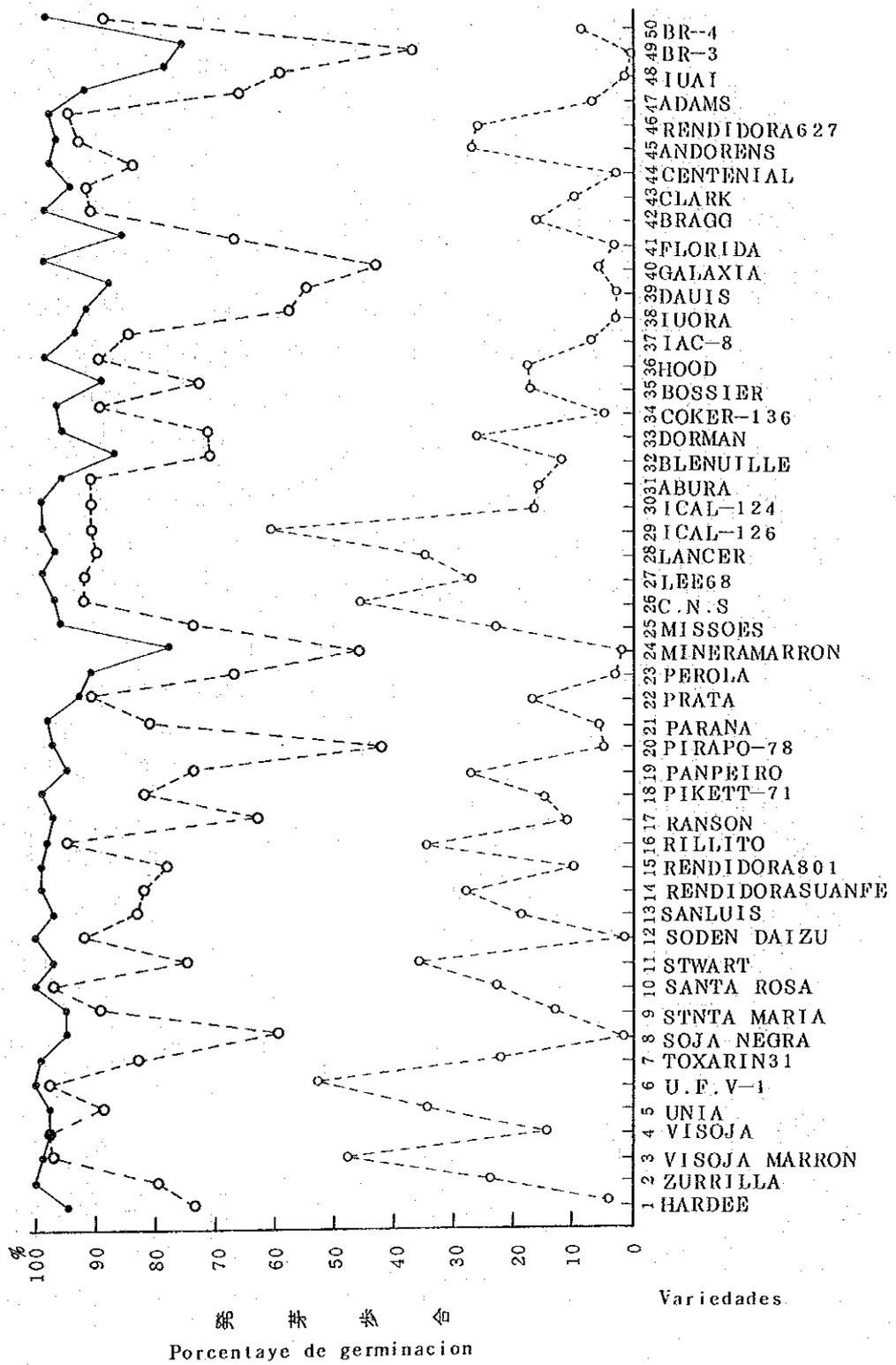
当地域で大豆を栽培する場合、高温多湿等の障害のため、品種によっては著しく発芽を損うことがあるので、品種間にどの程度の差異があるかを知るために、主要な50品種を供試して、20℃、30℃及び40℃の定温器内で常法による発芽試験を行い、その発芽歩合や発芽勢等について調査した。

その結果、一般に発芽適温とされている30℃より、どの品種も20℃の発芽が良好で、40℃では著しく劣った。発芽歩合は高温になるほど、その低下の程度が拡大し、20℃で発芽が他よりもやや劣る品種は、30℃ではさらに劣り、40℃では極端に低下して0%となったものもある。(第2図参照)

一般に発芽の劣る40℃でも、Visoya・Marron, UFV-1, CNS 及びIAC-L126などのように50%前後の発芽歩合を示す品種もあり、自然条件下で発芽が良いと言われるものと一致した結果を得たのと興味深い。なお、発芽の良否と種子の水分含量及び大きさ(百粒重)とは直接関係はないこと等を知り得たので、今後未供試の品種も加えて検定する価値があると考えられる。

Reaccion de germinacion de las principales Variedades a diferente temperatura.  
 主要大豆品種の発芽温度に対する反応の品種間差異 (1985. CRIA)

Referencias  
 ● 20°C  
 ○ 30°C  
 ○ 40°C



第 2 図

c. 大豆種子の貯蔵条件と発芽力との関係調査 (1984/85年次)

収穫後約 200日経過した種子を次年次に播種した場合、品種によって発芽に良否があるといわれるので、これが生理・生態的品種の特性によるものか、単に機械的処理の相違によるものかを明らかにすることは当地域における大豆育種や栽培にとって必要なことである。本調査では、大豆種子の貯蔵条件と発芽力との関係について実験した。

供試材料は、一般に発芽が良いといわれるParanaと、悪いというBragg の2品種を用い、7つの貯蔵条件を設けて、1984年産種子について、同年7月16日から実験を開始し、貯蔵後 300日まで調査した。その結果は下表に示すとおり、普通条件で貯蔵しても、収穫後 200日ぐらまでは、特に多湿な条件下に置いたものを除けば、種子の発芽に実用上問題はないが、夏季の高温を経た 300日貯蔵では、両品種とも発芽力は著しく低下し、種子としての利用価値は無くなる。このことから、長期間の種子貯蔵を行う場合は、どうしても低温・乾燥等の条件を備えた施設が必要である。なお、品種間の発芽力の差異は、Parana がBragg より発芽歩合が高く、貯蔵後 200日までは傾向的であるが、300日貯蔵では、20℃の種子貯蔵庫内においたParanaが76%の発芽歩合を示したほかは一般に発芽歩合が低く、一定の傾向は認め難い。これは実験開始の時期が収穫後既に 100日近く経過し、その間の種子の保管条件が発芽力に悪影響を及ぼしたかも知れないが、別途検討すべき問題点である。

第3表 種子の貯蔵条件と発芽歩合

貯蔵後経過 日数 供試 品種名 試験条件	実験開始時		100日		200日		300日	
	Parana	Bragg	Parana	Bragg	Parana	Bragg	Parana	Bragg
①木綿袋に入れて普通の種子収納庫内におく	% 100	% 90	% 95	% 95	% 82	% 78	% 15	% 23
②同上条件に加え、シャーレに水を注いで湿気を保つ	—	—	98	96	21	33	0	0
③紙袋に入れて普通の種子収納庫内におく	—	—	99	100	87	85	14	25
④同上条件に加え、シャーレに水を注いで湿気を保つ	—	—	100	98	8	5	0	0
⑤500cc容のスチロール缶に入れて普通の種子収納庫内におく	—	—	100	99	77	45	2	7
⑥同上条件に加え、シリカゲルを封入する	—	—	100	99	93	83	12	31
⑦⑥の条件のものを20℃の種子貯蔵庫におく	—	—	100	97	96	90	76	35

f. 導入主要品種・系統の採種栽培

CRIAは近い将来、大豆育種センターとして新品種の育成を進展させるとともに、育成した新品種の原々種・原種の種子増殖を行い、これを採種組織に供給する任務を負うものと考えられるが、現状は、採種の組織体制は確立されておらず、場内で供試する主要品種や比較試験の結果有望な系統のいくつかについて、普通栽培による採種を行っているにすぎないので、今後採種組織の体制確立やこれとの連携のあり方などについて技術移転する必要がある。

g. その他品種関係試験

栽培法改善試験とも関連して、熟性の異なる主な数品種を用いた播種期試験が1981/82年次以降実施され、口の研究で述べたのと同様の結果が得られている。また、播種密度と品種との関係についても検討され、当地域における品種と播種密度の関係についても一応の知見が得られた。

B. 導入系統による新品種育成試験

CRIAではJICAの技術協力が開始される以前から、ナショナル・プロジェクトの一環として導入系統による新品種育成試験が行われていたが、1980年以降は技術協力に基づく系統育種法による新品種の育成試験と併行して実施することになった。

従来の試験方法では、導入した系統は、まず系統導入圃において観察・調査し、有望と思われる系統を選抜して、導入系統生産力検定予備試験に供試する。この試験で熟期、収量性等の実用形質を中心に1～2年調査し、有望な系統を導入系統生産力検定試験に供試する。2～3か年の試験成績で優れた系統をさらに有望系統生産力比較試験に供試して、その性能を検討する。なお、この段階では、播種期や地域適応性についても検定するという方法である。しかしながら、この方法では有望な供試系統数が少ない割には試験課題が多く、煩雑であることや技術移転で行う日本式の育種システムの対応等から、1983/84年次以降、有望系統生産力比較試験は系統生産力検定試験に包括して継続実施中である。

1980年以降にブラジルから導入されたCTS及びPF番号の系統で新品種となったものはまだないが、それ以前の導入系統CTS-78は以下に述べる経過で1985年に新品種となった。

a. 大豆新品種CRIA-1について

- 来歴 この品種は1973年、CRIAがブラジルのリオ・ブランデ・ド・スル州のCentoro Tecnologia de Sulから「JaKson」を母とし、「D49-2491」を父とした交配の後代系統「CTS-78」を導入し、その集団選抜と特性の調査を行い、1984年に「LCM-13」の系統名を付して、さらに収量性その他特性の検討を続けた結果、同熟期群に属するこの国の主要品種である「Bragg」より多収で含油率も高いので、1985年に「CRIA-1」と命名したものである。
- CRIA-1の特性 CRIA-1はBraggに比べて生育日数が5日前後遅く、子実はやや小さいが、多収で含油率が若干高い。また、花色が異なるほか種皮色にいくらかの差異が認め

られる以外は、ほぼ近似した特性である。なおこの品種には、現在特記すべき病害の発生は認められていない。栽培上注意すべき点は、Braggと同様中晩生に属し、ともに日長反応に敏感な品種であるから、極端な早播きや晩播き及びやせ地には適しないことである。

○ CRIA-1とBraggの特性概要表

特性 品種名	開花期 (月・日)	成熟期 (月・日)	生育日数 (日)	茎長 (cm)	分枝数 (本)	最下節 英節位 (cm)	花色	1口当り 収量 (kg)	百粒重 (g)	種皮色	鱗色	含豆率 (%)
CRIA-1	1.20	4.15	144	92.2	1.92	19.2	紫	3.592	15.8	黄褐	黒	19.95
Bragg	1.16	4.11	140	91.9	2.13	17.7	白	3.172	17.3	黄	黒	19.79

注：ha当り収量は1980～1982年の3か年平均値，その他は1984/85年のCRIA成績

○ 1977年にCRIAから同系統種子の分譲を受けたパラグアイ農業総合試験場アルトパラナ分場では、1979年に試作のため農家に分譲したが、その結果同系統がきわめて優れた収量を挙げたことから、周辺農家の注目するところとなり、1985年の同試験場の調査によれば、日系ピラボ移住地を中心に3000ha以上の栽培が既に行われているという。

C. 系統育種法による新品種の育成試験

CRIAにおける系統育種法による大豆新品種育成の技術移転は当プロジェクトの重点課題の一つである。

パラグアイでは大豆栽培の歴史も浅く、自国の育種目標を明確に揚げて自らの手で大豆の品種改良に当るのは初めてのことであり、またこの種の資料の蓄積も少ないので、CRIAのスタッフによるイタプア県下の現行技術の実態解析や内部検討、JICAパラグアイ農総試及び同アルトパラナ分場の技術者の方々からも意見を得て、当面の目標を安定多収で、早生種及び晩生種の早播き適応性の高い品種の育成においた。(第3図参照)

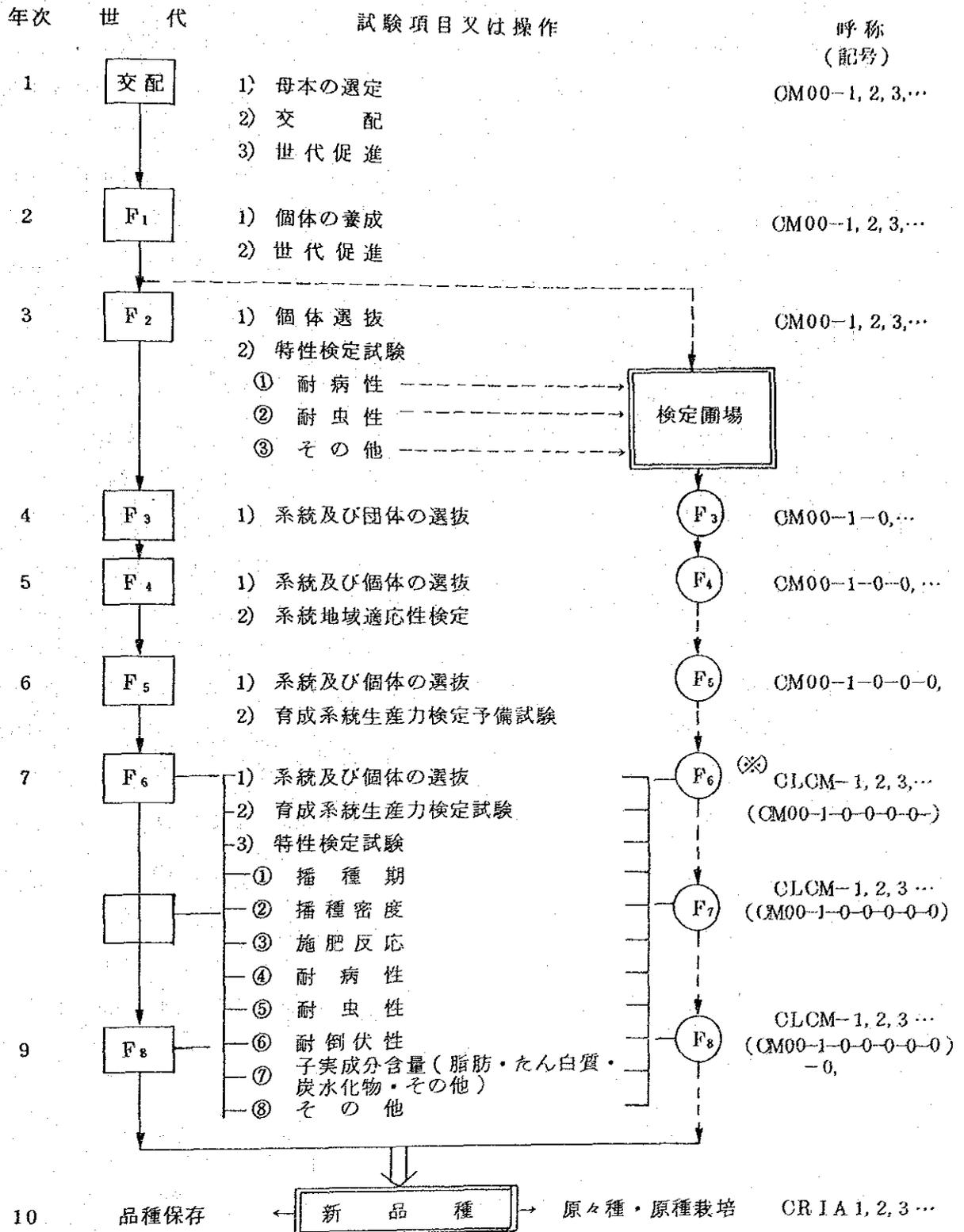
a. 人工交配

交配母体の選定に当っては、まだ情報も十分得ていないので、生態的特性がよりよく適合した現有栽培品種の中から交配組合せの片親を、他の片親は目標とする形質を備えた品種を選定して用いることとして、1980/81年次には27組合せの交配を行った。その後も毎年次5組合せ前後の交配を行い、1986/87年次までの総組合せ数は70に及ぶ。ただ交配時期の高温多雨の気象条件や組合せ品種の特性等により、一般に交配成功率は10%前後で極めて低い。

b. 雑種第1代養成 (F<sub>1</sub>)

人工交配による採種量が一般に少ないうえにF<sub>1</sub>種子の発芽不良や生育途上の諸障害によりF<sub>2</sub>種子の採種量に不足する組合せが生ずるので、F<sub>1</sub>の養成には周到な注意が必要である。また、併植する両親品種は交配に用いた個体から採種して同様の処理を行い、生育中及び収穫物調査における交雑個体か自家授精個体かどうかの判定材料とすることも留意すべきである。

第3図 大豆の系統育種法(模式図)



(※) F<sub>6</sub>以降固定系統にはCLCMの系統番号を、未固定系統はCM番号を継承する。

c. 雑種第2代個体選抜試験 ( $F_2$ )

1981/82年次に交配した組合せは1983/84年次に初めて $F_2$ として栽植した。 $F_2$ は通常1組合せ1,500~2,000個体を栽植するのが適当であるが、 $F_1$ の採種量が少なかったことと、早播き適応性を目標とする2組合せについては、早播き(10月20日)と標準播き(11月15日)区に切半して播種したために、1組合せ500~1,000個体を栽植することになった。1984/85~1986/87年次においては畦幅60cm, 株間10cm, 1株1粒, 11月中旬の標準播きとして個体の養成と選抜を行った。但し、1985/86年次は播種適期の長期間に亘る大干ばつのため播種が大幅に遅れて12月中旬となり、さらに発芽後の高温乾燥と病害虫(細菌性立枯病, モロコシマダラメイガ)の大被害により、1月21日全区の播き直しを行った。

d. 雑種第3代系統及び個体選抜試験 ( $F_3$ )

1984/85年次以降初めて $F_3$ 系統栽培を行うことになり、畦幅60cm, 株間10cm, 1株1本立の系統栽培耕種様式で1系統当り50個体(但し1984/85年次は70個体)を基準として栽植した。各年次の試験はほぼ順調に行われたが、1985/86年次は播種適期に40年来という大干ばつが50日近くも続いたため、播種は大幅に遅れ12月12, 13日の降雨(約50mm)を得て一斉に行った。しかしながら、発芽は概ね順調であったが、その後再び高温・乾燥が続き、モロコシマダラメイガ及び細菌性立枯れ病の大被害のため幼植物の枯死株が多く、このままでは試験の遂行は不可能と判断して、1月21日に全区の播き直しを行った。その後天候が回復し、生育も順調に経過したが、晩生種でも生育日数は120日以内と短縮し、結果的には極晩播したのと同様、収量は平年の1/2~1/3の大減収となった。このような状況から系統選抜は、不良系統を淘汰する程度の軽度で止めた。かくして、次年度の場内各試験の供試材料を確保できたのは不幸中の幸であった。各年次の組合せ別供試及び選抜系統数は第3表のとおりである。

第3表 F<sub>3</sub>における年次別、組合せ別供試系統数及び選抜系統数

年次	交配番号	組合せ・両親名	供試系統数	選抜系統数	備考
1984/85	CM81-1	(♀) Pirapo-78 × (♂) Garaxia	208	36	3組合せ 443系統供試 3組合せ 57系統選抜
"	"-2	(") Bragg × (") Visoja	67	12	
"	"-3	(") IAC-8 × (") UFV-1	168	9	
1985/86	CM82-1	(") Parana × (") Bossier	14	5	5組合せ 290系統供試 4組合せ 44系統選抜
"	"-2	(") Bragg × (") Parana	87	24	
"	"-3	(") Pirapo-78 × (") Bragg	67	10	
"	"-4	(") Parana × (") UFV-1	74	0	
"	"-5	(") Bragg × (") UFV-1	48	5	
1986/87	CM83-1	(") Parana × (") Davis	55	10	7組合せ 308系統供試 4組合せ 31系統選抜
"	"-2	(") Parana × (") Bragg	56	7	
"	"-3	(") Pirapo-78 × (") Bragg	36	0	
"	"-4	(") Pirapo-78 × (") IAC-8	31	0	
"	"-5	(") Parana × (") Visoja	57	5	
"	"-6	(") Pirapo-78 × (") Visoja	34	0	
"	"-7	(") Bragg × (") Visoja	39	9	

e. 雑種第4代以後系統選抜試験

1985/86年及び1986/87年次のF<sub>4</sub>, F<sub>5</sub>世代の系統について系統選抜試験を行った。

1985/86年次のF<sub>4</sub>は、二のF<sub>3</sub>で述べた経過と同様であるが、1986/87年次のF<sub>4</sub>及びF<sub>5</sub>は成熟期直前までは概ね順調に経過した。

プロジェクトが1987年3月15日で終了し帰国したので、成熟期における系統及び個体の選抜、その後の収穫物等の取扱いについては、担当者に対し口頭又は文書による指導を行った。

雑種第4代以後系統選抜試験の供試系統及び選抜系統は第4表のとおりである。

第4表 雑種第4代以後系統選抜試験の年次別、組合せ別供試系統数及び選抜系統

第4表 雑種第4代以後系統選抜試験の年次別、組合せ別供試系統数及び選抜系統

年次	世代	交配番号	組合せ・両親名	供試系統数	選抜系統数	備考
1985/86	F <sub>1</sub>	CM81-1	(♀) Pirapo-78 × (♂) Garaxia	36系統群 180	19・系統群 23	3組合せ 57系統群 285系統 供試 3組合せ 32系統群 36系統選抜
"	"	81-2	(") Bragg × (") Visoja	12 " 60	8 " 8	
"	"	81-3	(") IAC-8 × (") UFV-1	9 " 45	5 " 5	
1986/87	"	82-1	(") Parana × (") Bossier	5 " 25	4 " 10	4組合せ 44系統群 220系統 供試
"	"	82-2	(") Bragg × (") Parana	24 " 120	9 " 10	
"	"	82-3	(") Pirapo-78 × (") Bragg	10 " 50	4 " 5	4組合せ 20系統群 28系統選抜
"	"	82-5	(") Bragg × (") UFV-1	5 " 25	3 " 3	
"	F <sub>5</sub>	81-1	(") Pirapo-78 × (") Garaxia	23 " 115	6 " 6	3組合せ 36系統群 180系統 供試 3組合せ 14系統群 17系統選抜
"	"	81-2	(") Bragg × (") Visoja	8 " 40	4 " 4	
"	"	81-3	(") IAC-8 × (") UFV-1	5 " 25	4 " 7	

f. 育成系統生産力検定予備試験

育成系統の生産力を初め諸特性を調査して、生産力検定試験の供試系統を選抜する資料を得るとともに、その手法の伝達を図るため、1986/87年次のF<sub>5</sub>系統3組合せ、36系統について初めて実施した。しかしながら、1985/86年次の採種量が僅少なために普通栽培による正常な試験区を構成し得なかった憾があり、種子量確保のうえ、次年次に改めて試験を実施することを希望する。

g. 育成系統播種適期検定試験

育成系統の播種適期の概況を把握し、生産力検定試験その他試験実施上の参考とするため、1985/86年次は播種期を10月中旬、11月中旬及び12月中旬の3回に設定した。しかしながら、10月中旬播種区については、各系統の生育概況はほぼ観察できたが、その他2回の播種期については、前述した大干害のため試験の実施は困難となり中止した。1986/87年次もほぼ同様の設定で試験を実施中である。

h. 育成系統地域適応性検定試験

育種組織が未確立のため、現状ではその拠点の一つとして、JICAパラグアイ農業総合試験場（イグアス）の御協力により1985/86年次F<sub>1</sub>（Pirapo-78×Garaxia の36系統群180系統の全部）について、現地選抜を兼ねた適応性検定試験を実施した。

CRIAから約250 km離れたアルトパラナ県にある同試験場では、干ばつに対する管理の適切さもあって、試験はほぼ正常に行われ、同地域に適すると思われる数系統が検知された。1986/87年次は前年次の大干害の影響で、各系統の採種量が僅少なため同場に対する新検定材料の配付はできなかった。なお、1986/87年次に有望なF<sub>3</sub>系統の一部（7系統）を日系ピラポ移住地の中島孝志氏に委託して試作試験を行った。

1987年3月のプロジェクト終了までに技術移転のため行った系統育種方による大豆新品種育成関係の試験項目は概要上述のとおりであるが、実施した小項目の一部については記載を割愛したものもある。

(5) CRIAの大豆育種における今後の問題点

- CRIAにおける大豆新品種育成のための基礎試験については、まだ自国内のデータや国外の情報が少ないので、今後さらにその収集と蓄積に努めるべきである。
- 収集した遺伝資源については、たとえ、そのものが直接実用的でなくとも、形質上貴重な特性をもつ品種・系統については、その保存に努めるとともに、育種材料として活用する必要がある。
- CRIAの系統育種方による新品種育成の手法については、これまで歴代の専門家が実地について、関係技術者と一緒に調査や選抜操作を行ったので、一応技術移転されたものと考えるが、詳細な点については必ずしも対応が十分でないこともあるので、今後は形式にこだわらず臨機応変、自らの創意工夫を活用すべきである。また、将来実施すべき新しい試験項目や操作については、関係者には口頭又は文書によって説明してあるが、初めて体験することでもあり、その実行には不安が感じられるので、今後も何等かの方法で適切な支援が望まれる。
- 将来育種が特殊成分や耐病虫性新品種の育成等を対象とするような段階に進展した場合は、当局者を初め、それに従事する技術者の物心両面に亘る自らの協力的な取り組みが要望される。
- 現在、パラグアイには全国的視野に立った育種組織や新品種登録精度は確立されておらず、採種組織も合理的な運用を伴っていない。また、これら両組織の分担協力体制も明確でない。さらに、種苗法や植物防疫法等も未制定であるので、大豆新品種育成事業と深く関連するこれら諸制度の早急な制定と整備が必要と考えられる。

(宮原 薫 芳)

## 5) 土壤肥料

### (1) はじめに

イタプア南部地方一帯は気候、土壌、地形などの自然環境が農業生産に適していることから、古くからドイツ系、ロシア系、さらにはブラジルから再移住してきた人などのが多く、古くから開発されてきた地帯で、日本人移住地もこの地域に多い。

このように恵れた立地条件下にあって、テラロシアは肥沃な土壌であるという先入感から農業生産基盤である土地に対する関心がやすく、土壌についての調査研究は極めて少ないのが現状である。

しかし近時長年にわたる土地の粗放な管理、無計画な規模の拡大が土地の荒廃、地力の減退を招き、農民自身の問題として、地力の維持管理の重要性が関心を集めるようになってきた。

イタプア南部の土地についての調査研究も種々行なわれてきたが、国際的な視野のもとでの調査としては1964年にFAO/UNESCOによって世界土壌図作成の一環として行なわれた調査が最も新しいものであろう。

しかしこれは大縮尺の調査で、地域の農業開発に利用するためにはいくつかの難点をもっている。地域開発のための調査としては、JALDA(1986)が南部地域の開発増産計画の基礎資料を得るために48万haについて行った調査が唯一の調査であろう。

そこでCRIAが中心となりパラグアイ南部農業地域について小縮尺の精密土壌調査を行ない、南部地域に分布する土壌の種類、分布土壌の理化学特性について検討した。

### (2) イタプア南部地域の土壌生成因子

イタプア南部地域の気候の変化をCRIAにおける観測資料をもとに考察すると、この地域は年平均気温21.8℃、最も低温の6、7月には16℃、時にはマイナスの低温日が何日かみられる。12月、1月は短い夏で平均気温は25℃前後で、何日かは30℃をこす猛暑の最もしのぎずらい時期である。

雨量は夏の12月に最も多く、しかもこの時期の雨は雷雨型の大粒の雨で短時間に集中するから氾濫、土壌流亡が著るしい。地域の気候をTHORNWHITEの気候区分にあてはめてみると、夏の高温、湿潤、冬の乾燥、温暖の冷涼亜熱帯気候に属する地域である。この夏の高温、多雨が土壌物質の移動、集積を加速しているものと考えられる。

土壌母材はこの南部一帯の基盤をなしている赤色硬砂岩上をブラジルに源を発する玄武岩、所謂パラナ熔岩によって広く被われた地域で、玄武岩はもとの地形を反映して所により厚く、あるいは薄く全域を被い、一部地域では基岩である砂岩が露出している処もみられる。またこのパラナ熔岩は勿論、生成土壌もその後の地殻変動によって埋没、隆起、再堆積を繰返したと考えられる個所がブラム、ピラポの自然断面で観察される。

地形は極めて緩やかな起伏からなり、農耕作に恵れているが、耕作の規模の大きいことが集水域を大きくし、強い降雨と相俟って、土壤侵蝕を大きくしているものと考えられる。

植生は前述の気候を反映して旺盛に繁茂し、樹種に富み、主に広葉樹からなり、ある樹種では冬季に落葉する。

### (3) 南部地域に分布する土壤

CRIA、及びJALDAが行った土壤調査からイタプア南部地域に分布する土壤を示したのは第1表である。

この表にみられるようにフラム、チャベス、ピラボ、オエナウ地区31万haには大きく、5種類の土壤が分布している、即ちNITOSOL, ACRISOL, FLUVISOL, LITOSOL, GLEYSOL である。

これらのうちACRISOL はフラム、チャベス、ピラボ地区にはみられず、オエナウ地区の砂岩地帯にのみみられる土壤である。

これら土壤の主な特性について述べると次の如くである。

#### i NITOSOL.

イタプア南部地方の全域に最も広く分布している土壤である。

土壤はテラロシアと呼ばれてきた土壤で、フラム、チャベス地区では全試坑地点のうち78%がこの土壤で占められ、ピラボ地区では全試坑中92%がこの土壤からなっている。

テラロシアは熱帯、亜熱帯地方に広く分布する風化の進んだ赤色の土壤につけられた用語で、ブラジルのテラロシア、TAXONOMYのUTISOL、日本の暗赤色土に相当し、一般に生産力の高い土壤で、B層の塩基飽和度によってEUTRIC, DISTRIC. に細分される。

#### ii FLUVISOL.

NITOSOL に次いで分布面積の広い土壤である、侵蝕された傾斜地に多く分布し、B層は“にぶい黄褐色”(10YR3/3 ~10YR4/5)の土色からなり、土性は比較的粗く、NITOSOL より酸性が強い土壤が多い、TAXONOMYのENTISOL、吾が国の褐色低地土に相当する。

この土壤はB層のPHによって4.2以下のDISTRIC、とこれより高いEUTRICに細分される。

#### iii ACRISOL.

この土壤は熱帯、亜熱帯地方に分布し、風化の進んだ、粘土含量の少ない、塩基飽和度の低い酸性土壤につけられた用語で、オエナウ地区のトリニダ附近の砂岩地帯に分布し、フラム、チャベス、ピラボ地区などの日本人移住地には分布していない。土性は粗く、酸性の強い、肥沃度の低い土壤である。

#### iv GLEYSOL.

吾が国の灰色低地土に相当する土壤で、主に河川に沿った排水不良地、あるいは下層に不透水層の存在する地域に分布し、黒灰色を呈し、下層土はグライ化し、班紋がみられ、水稻などの栽培に利用されている。

## v LITOSOL

所謂岩屑土に相当する土壤で固結した岩盤上に薄く（25cm前後）発達した土壤で、ほとんどが傾斜地に分布し、土性が粗く、低肥沃のため農耕には利用されず、カンボなどになっている処が多い。

以上イタプア南部地域の土壤調査結果をもとに分布土壤の特性について述べてきたが、イタプア農業地域のほとんどは従来テラロシアと呼ばれてきたNITOSOLであることが明らかになったので、この土壤を中心とした合理的農業技術を確立するための基礎資料を得る目的で土壤の理化学性について検討した。

### (4) NITOSOL の形態的、理化学的特性

前述のようにイタプア南部農業地域の大半を占めているNITOSOLは、この地方の強烈な気候環境に加えて、生成年代の古いことなどの条件から土壤化が進み、土層は極めて深く、A、B層序からなるが層界は明瞭を漸変している。

A層は腐植の浸潤によって暗赤褐色（2.5YR3/3）を呈し、下層へと彩度を増し、2.5YR3/3→2.5YR3/4→2.5YR3/5→2.5YR3/6の配列を示す土壤が多いが、一部の下層土では10R3/4のさらに赤味の強い土壤もみられる。

土性は母材、生成年代を反映して、A層はや、粗いもの、B層は極めて粘土含量が高く、45%以上の重粘土性からなり、一部土壤では80%近い粘土含量を示す土壤もみられる。

ほとんどの土壤は礫を含まないが、仁丹粒の大きさの黒褐色の鉄、マンガンからなる結核を含んでいる土壤が多い、またこの土壤の分布する地域の地表には雨水によって淘汰された磁鉄鉱が多くみられる。

作土層は小さな粒状あるいは発達程度の弱い小塊状構造を示している。B層は弱い塊状、半角塊状を示すが、粘土被膜の存在は明らかでない。

土壤の緻密度を山中式の硬度計による測定値でみると、作土層では当然のことながら、17以下と小さいが、作土下の10~20cmの所謂耕盤と考えられる層では14~24と大きく、さらに下層では再び緻密度が減少する。

風乾土の容積重は作土で120~140を示し、耕盤と考えられる層では110~130、さらに下層では110~120と、下層程値は小さくなる。

全炭素含量はA層上部（作土層）で0.5~2.5%、A層下部では1.7%前後を示し、B層では1%以下である。

作土層の水浸出のPHは土壤によって非常に変化に富み、5~7の広い範囲の値を示している。これは耕作年次の違い、圃場管理などの影響によるためであろう。B層はさらに酸性の強い土壤からなっている。塩化カリ浸出のPHは4.5~6.2を示し、B層では5.5以下の強い酸性を示す土壤が多かった。

このようなPHの変化をふまえて置換性アルミニウムをYUAN法によって測定した結果をみるとA層ではほとんど検出されないが、下層では2, 3の土壌から検出されるのみで、ほとんどの土壌では置換性アルミニウムは検出されない。

置換性カルシウムはA層上部では5~14meの広い範囲の含量を示し、B層では2~7meと少なかった。置換性マグネシウムもカルシウムと同じような傾向を示した。置換性カリはA, B層とも1.2~2.2meと少なく層間の変化も明らかでなかった。

有効態リン酸をOLSEN法によって測定した結果では、施肥の影響と考えられる、非常に高いリン酸含量の土壌も2, 3みられるが、ほとんどの作土層では4~10ppmと少なく、下層土ではほとんどが6ppm以下であった。

塩基置換容量はA層上部で10から23meと非常に巾広い値を示したが、腐植含量、粘土含量の多少が影響しているものと考えられる、B層土壌では14~18meと1:1型粘土鉱物の存在を示唆した。

そこで2 $\mu$ 以下の粘土のX線回折を行った結果、全層が7Åのカオリン粘土鉱物を主とし、副次的にヴァーミキュライト、Al-ヴァーミキュライトを混在していた。この結果、NITOSOLの主体をなす粘土鉱物は1:1型のカオリナイトであることが明らかになった。

以上NITOSOLについてCRIA, JALDAの行った多数の調査結果をもとに形態的特性、理化学性について検討した、この結果、形態的にはA, B層序を示し、層界は漸変し、土壌の極めて深い土壌からなっている。礫を含まない、粘土含量の高い極めて重粘な土壌からなっている。土層中には鉄、マンガンからなる小結核を含んでいる。

土色は暗赤褐色(2.5YR3/3 ~3/6)を呈し、塊状あるいは弱い半角塊状構造を示すが、粘土被膜はみられない。

土壌のPHは酸性から中性の巾広い値を示し、B層ほど酸性が強い、置換性のアルミニウムはほとんどの土壌で検出されない、比較的塩基含量が高く、特に置換性のカルシウムの高い土壌が多かった。有効態リン酸含量は少なく、リン酸吸収力は極めて弱い、土壌の粘土鉱物は1:1型のカオリン粘土鉱物を主としている。

#### (5) NITOSOLの肥沃性

以上述べたような理化学をもっているNITOSOLも開畑当時は極めて肥沃で、大豆作などでは無肥料でも高い収量が得られるが、耕作を4~7年も経過すると著るしく低収になることが知られている。そこでこの開畑時の肥沃性を維持するため、原始林下土壌と畑土壌の理化学性の対比から肥沃性について検討して今後の肥沃性の維持のための基礎資料を得る目的で本実験を行った。この実験の詳細については前報を参照されたい。

##### i 開畑、耕作に伴う土壌理化学性の変化

原始林下土壌とこれに隣接する耕作歴の明らかな畑土壌(CAICISA, テンベイ農場, パラグア

イ農業試験場、アルトパラナ分場、CRIA圃場) 8ヶ所を選び、層別に土壌試料を採取して実験に供した。

山中式による土壌硬度の変化をみると長年耕作した畑土壌には作土直下に緻密な硬い層の形成が伺われるが、原始林下の土壌ではこの形成が顕著でない、この緻密な層は恐らく作土層からの土壌物質の移動、農耕作による踏圧などがこの形成に関係しているものと考えられる。

風乾土の容積重では原始林下の土壌で低く畑土壌で高く、前述の緻密度の高い土層の容積重は著るしく高く、物質の移動を示唆していた。

風乾土の最大容水量は前述の硬度、容積重の変化を反映して原始林下土壌で高く、畑土壌では低く、作土下の緻密度の高い、風乾土容積重の高い層の最大容水量は最も低かった、これは腐植の減少による影響は勿論のこと、作土からの粘土、その他の物質の移動、集積などが影響しているものと考えられる。

全炭素、全窒素含量も原始林下土壌の表層で高く、畑土壌では少なかった。

置換性塩基、特に置換性カルシウム含量は原始林下土壌の表層で高く、畑土壌の表層で少なく、作土下の緻密な層が多かった、このことは作土層からのカルシウムの移動を示している。

PHは原始林下土壌の表層で高く、下層へと酸性化するが、畑土壌では作土層でPHは低く、作土下の緻密層で僅かに高くなり、再び酸性化し、カルシウムの作土からの移動がPHのうえでもみられる。

有効態リン酸は原始林下土壌の表層で最も高く、畑土壌では少なく、下層土では両土壌とも大きな差はなかった。

以上の実験からNITOSOLの肥沃性は原始林下で植生によって保蓄された有機物、塩基などに依存し、これが森林の伐採、開畑による急激な環境の変化によって、有機物の分解、土壌物質、塩基類の流亡、移動が土壌理化学性を悪化させ、塩基の溶脱による酸性化、置換性アルミニウムの活性化がリン酸の吸収を強め有効リン酸を少なくし、土壌肥沃度を低下させるものと考えられる。

## ii 開畑、耕作年数と土壌化学性の変化

原始林下で蓄積された植物養分が開畑耕作によって急速に減少し、土壌は屑薄化することが明らかになったので、この屑薄化の過程を検討するためにCRIA、およびJALDAの調査資料をもとに検討した。

供試土壌はピラポ地区のNITOSOLからなる畑で、開畑直後の畑、開畑5年、開畑10年、開畑18年、開畑20年畑土壌の層位別試料に、比較のためフラムの15年耕作の山上氏の畑と、ピラポと同じような作付をしているブラジル、パラナ州のNITOSOLを加えて検討した。

全炭素含量は当然のことながら開畑直後の表層で最も高く、耕作年数の多くなる程減少し、18年、20年耕作畑では2%以下であった。比較に加えたフラム山上氏の15年耕作畑、ブラジル土壌では開畑直後の土壌と同じ位炭素含量は高かった。全窒素含量もほぼ全炭素含量の変化と

類似していた。

PHは開畑直後の畑土壤で6.0前後を示すが耕作年数が進むにつれて酸性化し、18年、20年耕作畑では4.5以下の強い酸性を示した。またフラムの山上氏の畑では6.5前後のPHを示したが、ブラジル土壤は5.0前後の酸性であった。この傾向は塩化カリ浸出のPHでも同じような傾向を示した。

置換性アルミニウムは開畑直後の畑土壤、5年、10年耕作畑土壤では全く検出されないが18年、20年耕作畑土壤では作土で1~2 me、下層土では1~3.5 meもの高いアルミニウムが検出された。フラムの山上氏の畑土壤、ブラジル土壤ではアルミニウムは検出されなかった。

有効リン酸は施肥などの関係から明らかな傾向はみられないが20年耕作土壤で最も少なかった、18年耕作畑土壤ではリン酸含量が高く、これは施肥によるためであろう。フラムの山上氏の畑土壤、ブラジル土壤の作土では勿論、下層土でも極めて高く、ピラポ土壤の10倍ものリン酸が検出された。

置換性カルシウムは開畑直後の畑土壤で最も高く、耕作年次が進むにつれて減少した、フラムの山上氏の畑では耕作10年畑土壤と同じ位の開畑含量であったが、ブラジル土壤では極めて少なかった。

この結果からブラジル土壤でさらに大豆を多収するためには先づ石灰資材の投与によって酸性を矯正し、次いでリン酸を施用することがリン酸の有効化、大豆のカルシウムの吸収利用の面からも合理的と考えられる。

置換性マグネシウム、カリでは一定の傾向はみられなかった。

以上の実験から原始林下で蓄積された作物養分は開畑、耕作の進むにつれて、有機物の減少、塩基類特に置換性カルシウムの減少によって急速に酸性化し、置換性アルミニウムの活性化を促し、施肥リン酸の不可給態化、有効リン酸の減少が土壤を屑薄化させるものと考えられる。この時期は比較的早いから、森林の伐採、開畑と同時に土壤保全を考えた肥培管理が重要と考えられる。特に大豆作のようにカルシウムの吸収の強い作物の栽培にあたっては石灰資材等によって先づ酸性を矯正し、置換性カルシウムを補給し、施用リン酸の有効利用に心掛ける必要があろう。

### iii 小麦の生育障害とNITOSOL

全項においてNITOSOLの開畑、耕作に伴う土壤理化学性の変化について検討したので本項ではNITOSOLの理化学性と小麦の生育障害について若干の検討を行った。

CAICISAのテンベイ農場の生育初期の小麦に数haの規模で黄化萎縮症状が現われ、この対策について問い合わせを受け、病理、昆虫、栽培の面から検討されたが原因不明のまま、土壤料に検討が持ち込まれた、そこで小麦の生育障害の甚しい畑と、これに隣接する健全畑の2ヶ所からそれぞれ作土と下層土を採取して土壤の化学性の上から検討した。

水浸液のPHは小麦の生育普通畑土壤では上、下層とも5.9~6.1とほぼ適切なPHを示したが、

生育不良の小麦の黄化、萎縮のみられる畑の上、下層土壌ではいずれも5.0 前後の強い酸性であることが明らかになった、このことは塩化カリ浸出のPHでもみられ、普通畑土壌では4.7 ~ 5.0 であるが、生育不良畑土壌では3.7 もの強い酸性であった。そこで置換性アルミニウムの変化をみると、前述のPHの変化を反映して普通畑土壌では上、下層とも全く検出されないが、小麦の生育不良畑土壌の表層では2.0、下層では2.8 meもの非常に高い置換性アルミニウムが検出された。

さらに置換性のカルシウムを測定したところ、小麦の生育普通畑では6.0 ~ 7.0 meもの高い値を示したのに比べ、生育不良畑土壌では1.5 ~ 2.4 meと著しい石灰欠乏土壌であることが明らかになった。この傾向は置換性のマグネシウム、カリでもみられた。

有効態リン酸では小麦の生育普通畑土壌では26~36ppm と高い値を示したが生育不良畑土壌では7~10ppm と極端に有効態のリン酸が少なく、特に作土層では普通畑土壌の作土の1/5 にも満たないリン酸欠乏土壌であることが明らかになった。

以上の結果からNITOSOL 地帯でみられる、小麦の黄化萎縮の生育障害の要因は土壌の強い酸性、これに伴う多量の置換性のアルミニウムの存在、塩基、特にカルシウムの欠乏、有効リン酸の不足など、これらの総合が病虫害の被害を助長し、生育不良の要因をなしていると考えられる。しかし何故このような土壌が局地的に分布しているのか明らかでないが、恐らく開畑時の下層土の混入などが考えられ、さらに詳しく検討する必要がある。

#### iv 土壌侵蝕が土壌の化学性に及ぼす影響

NITOSOL の開畑耕作に伴う土壌理化学性の変化について述べてきた、さらに土壌肥沃度低下のもう一つの要因である土壌侵蝕について若干の検討を行った。即ちフラム地区の肥培管理の類似する農家圃場で、“侵蝕の甚しい畑(4℃)”, “侵蝕中度の畑(2℃)”, “侵蝕のみられない畑”の3ヶ所について作土を中心に土壌試料を採取、化学性の変化を検討した。

全炭素含量は侵蝕のみられない畑土壌で、2.4 %前後を含み、侵蝕の甚しい畑土壌では1.5 ~ 2.1 %に減少していた。全窒素含量もほぼ炭素含量の変化と同じ傾向を示した。

水浸液のPHでは侵蝕の少ない畑土壌では6.2 前後の高いPHを示しているが侵蝕の甚しい土壌では6.2 前後に酸性化の傾向が伺われ、塩化カリ浸出のPHでも同じ傾向であった。

置換性のカルシウムは侵蝕の少ない畑土壌で10~13meを含んでいるが、侵蝕を受けた畑土壌では7~8 meと著しく少なく、肥沃な作土層の流亡を示している。

有効リン酸は侵蝕の少ない畑土壌で24~68ppm と最も高く、侵蝕中度の畑で5~26ppm 侵蝕の甚しい畑土壌では2~13ppm と極端に少なかった。

この結果から長年にわたって施肥、耕耘などによって肥沃化してきた作土が侵蝕によって持ち去られた結果、肥沃度の劣る下層土が耕耘によって作土と混合して作土層の肥沃性を低下させているものと考えられる。

特に長年月の耕作による有機物の減少、土壌構造の悪化が保水能を低下させ、盤層の形成が

水の浸透を少なくし、表面流去水を多くし、少ない降雨でも土壌の流亡を多くするものと考えられる。

#### (6) NITOSOL の土地分級

以上のNITOSOL の土壌特性をもとに日本で試みられている土地の肥沃度について分級を試みた。この結果NITOSOL は塩基置換容量、リン酸吸収力、石灰飽和度では、ほぼ肥沃度“中”に区分され、置換性塩基含量は“中”から“高”に分級される。

有効態リン酸は非常に低く、ほとんどが“低”に区分される土壌が多かった、土壌の“PH”は非常に変化に富み、“低”から“高”の幅広い範囲に分布することが明らかになった。

以上の結果からNITOSOL はリン酸肥沃度の面で問題があり、今後この肥沃度を改善するための対策研究が重要であろう。さらに土壌PHも強い酸性のものから中世に近い土壌までみられるから、酸性の矯正は勿論、さらに低次の假階でPH、あるいは塩基含量で細区分する必要があるだろう。

#### (7) むすび

以上の研究からパラグアイ南部に分布する土壌とその主な理化特性について述べた、この結果、南部農業地帯の主体をなしている土壌がテラロシアであることから、この土壌に焦点をしばり理化特性、肥沃性について検討を行った。

テラロシアはFAO/UNESCOの分類によればNITOSOL に属し、ブラジルの分類によれば、B層の構造、粘土被膜の存在しないことから、TERRA ROXA LIGITIMAに分類される土壌である。

土壌は年代、母材、気候などの生成要員から、非常に土壌が深く、層界は漸変し、礫を含まないが、鉄、マンガンからなる仁丹粒大の結核を含んでいる。粘土含量の非常に高い重粘な暗赤褐色土壌からなり、下層程彩度は大きい。

A層上部は2.5 %前後の全炭素を含み、PHは4~7と酸性から中性までの幅広い反応を示し、塩基含量は比較的高く、置換性のアルミニウムはほとんど検出されない。

リン酸吸収力は弱い、有効態リン酸含量の極めて少ない点で問題がある。塩基置換容量は14~18me (B層) でX線回折からは1:1型のカオリン粘土を主としている土壌であることが明らかになった。

土壌肥沃度では原始林下で保蓄された肥沃度が開畑耕作によって、盤層の形成、土壌の緻密化、重質化が土壌の保水能の減少を招き、急速な有機物の分解、塩基の流亡移動による土壌の急速な酸性化から、リン酸吸収力の増大、有効リン酸の減少が土壌生産力を著るしく低下させるものと考えられる。この物質の流亡、移動は比較的早く進行するから、森林の伐採開畑と同時に土壌保全に心掛けた耕作の重要性を明らかにした。

NITOSOL 地域の一部にみられる小麦等の生育障害について検討し、この要因には土壌の強い酸性、多量の置換性アルミニウムの存在、置換性塩基、有効リン酸の欠乏に因ることについても明

らかにした。

また土壌保全の面から土壌の侵蝕による理化学性への影響についても明らかにした。

NITOSOL の肥沃度を吾が国で試みられている分級規準にあてはめてみるに、ほとんどの要因は肥沃度“中”に分類されるが、PH、有効リン酸含量の上で問題のように推定された。

表1. イタプア南部の土壌

NO	CRIA	JALDA	FAO/UNESCO
1	NITOSOL	NITOSOL	NITOSOL, DISTR.
2	ACRISOL	ACRISOL	ACRISOL
3	FLUVISOL	FIN. TEXT. — FLUVISOL	FLUVISOL EUTRI.
4	LITOSOL	COARSE, PTEXT. FLUVISOL	—GLEYSOL DISTR.
5	GLEYSOL	FIN. TEXT. — GLEYSOL.	

(千葉守男)

## 6) 大豆－小麦輪作体系

### (1) 研究の背景

イタプア県を中心とした南部パラグアイでは、大豆－小麦の輪作が広く行われているが、この技術はまだ体系化されておらず、その体系化が求められている。と同時にこの輪作はエロージョンをはじめとする重要な問題を含んでおり、それらを解決して安定した大豆－小麦輪作体系を確立することが急がれている。

### (2) 研究目的

大豆－小麦の輪作について基本となる輪作体系モデルを作成し、体系の技術上の要点を明らかにすると同時に、各地で発生しつつあるエロージョンも地力の低下を回避するため、作付体系の改善方向について検討し、CRIAにおいて早急に取り組むべき研究問題を抽出する。

### (3) 研究方法

#### i 輪作体系モデルの作成

既往の研究成果と農家の実態調査の両面より、輪作体系を構成する個別技術を確定する。

実態調査の対象農家は、すぐれた栽培技術を持ち、かつ営農に熱意のある農家を下記により15戸選定した。

ウニダス、ピラボ、フラムの3農協管内より1農協当たり5戸、合計15戸。

#### ii 大豆－小麦輪作体系の技術上の要点

農家の調査と栽培の実態などから本体系の技術上の要点を明らかにした。

#### iii 大豆－小麦輪作体系の問題点と作付体系の改善方向ならびに研究課題

既往の研究成果や農家の実態調査の結果について検討し、現行技術が持つ問題点を明らかにし、その改善方向について検討し、今後早急に取り組むべき研究課題を抽出する。

### (4) 研究結果

#### i 大豆－小麦輪作体系モデルの作成

第1表及び第2表に示す農家調査の結果を参考として、体系を構成する個別技術の内容を下記により設定した。

##### A 品種ならびに作期の設定

下記のとおり設定した。

	大 豆	小 麦
品 種	Bragg	Cordillera 3
播種期	11月中～下旬	6月上～中旬
収穫期	4月中～下旬	10月中～下旬

#### B 播種量ならびに栽植様式

既往の成果と農家の実態との間に差があるが、機械効率などもあるので下記のとおり設定した。

	大 豆	小 麦
播種量 (kg/ha)	60～70	100～120
畦 幅 (cm)	50～60	15
条 数	7～8	15～18

#### C 施肥量，時期

大豆については施用していない農家も多いが、施用農家の施用量を参考にして設定した。また、小麦については既往の成果ならびに農家の実態（第2表）を参考にして、下記のとおり設定した。

	大 豆	小 麦
N (kg/ha)	5	40
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ( " )	30	70
K <sub>2</sub> O ( " )	10	30

大豆、小麦のいずれも全量基肥とするが、小麦の場合はNの半量を幼穂形成期の追肥にまわすことが望ましい。

#### D 除 草

農家の実態調査では、小麦作では除草を行わない農家が多いが、下記の通り設定した（第3表）。

大豆作では除草剤1回，機械除草1～2回，人力除草1～2回

小麦作では除草剤を必要に応じて散布。

#### E 病虫害防除

農家調査を参考にして下記の通り設定した。

大豆作は虫害防除2～4回，小麦作は病害防除2～4回，虫害防除2～4回。ただし必要に応じて増減する。

## F 作業能率

各作業の作業能率については、農家調査では人によりかなりの差のあるものもあるが、それを勘案して、第1表のとおり設定した。

以上の設定値に基づき大豆-小麦輪作体系表を作成した(第1表)。

### ii 大豆-小麦輪作体系の技術上の要点

本体系について安定多収のための技術上の要点として、農家から上げられたのは①発芽の揃い②雑草防除③病虫害などであった。なかでも大豆の発芽に関するものが多く、発芽率の高い優良種子であること、圃場の砕土、整地をよくすること、播種機の選定が重要であることが指摘された。実際、各地の農家圃場を見て廻ると、圃場間における発芽揃いの差はかなりあり、なかには播き直しをした圃場も見られた。その原因については明らかでないが、砕土整地作業が不十分な圃場もあり、これらが欠株発生の原因になっていると考えられる。砕土、整地などの良否について、それを量的に表示することはなかなか難しいが、それが生育収量にどのように影響するかは明らかにする必要がある。

また、雑草防除や病虫害防除については、基本を忠実に守ることが第一と考えられる。

そのほか、地力低下への対策や硬盤破碎などの問題も出されたが、これらについては次第に中ずることにする。

### iii 大豆-小麦輪作体系の問題点と作付体系の改善方向

農家における畑地の利用法をみると、一部に休耕や緑肥作物を入れたものもあるが、そのほとんどが完全な大豆、小麦の輪作となっている(第2表)。この輪作体系は第1表でも明らかのように、大型機械で年2回の耕起を行うため、一方では重量機械により土壌を圧密して硬盤層を形成して、降雨の地下浸透を防げ、他方では耕起により年2回の裸地状態を現出するため、風雨によるエロージョンの発生をたやすくさせている。

すでに農家の圃場ではエロージョンや地力の低下現象がみられはじめており、この輪作体系の将来に不安を示す農家も少なくない(第3表)。そのため、一部の農家では等高線栽培や不耕起栽培、あるいは緑肥作物の導入などの対策を試みある程度の成果を収めているところもあるが、これらに関する研究はわが国では皆無に近く、未だ技術といえる段階にない。

しかしながら、これらの手段は現在の危機的状況の打開に大きな危惧を抱かせるものを持っており、国の研究機関の積極的な対応が急がれている。

上記の問題のうち、ここでは作付体系に関わる問題として、緑肥作物の導入による大豆-小麦輪作体系の安定化技術ならびに不耕起栽培の安定化技術の二つについて、CRIAが早急に取り組むべき研究課題を以下のとおり抽出した。

## A 緑肥作物の導入による大豆-小麦輪作体系の安定化

### ○導入緑肥作物の探索と選定

乾物生産量が大きく、かつその分解速度がおそいもの、その栽培が後作物に好影響を与え、

できれば冬作物，種類だけでなく品種まで幅を広げて探索をすること。

○緑肥作物の栽培技術の確立

栽培の目的にあった最も効果的な栽培技術を確立すること。

○緑肥作物の効果的すき込み技術の開発

すき込み時期，方法等について最も効果的なすき込み方法を開発する。

B 大豆-小麦体系の不耕起栽培の安定化技術の確立

○発芽，初期生育の安定化

播種機の機種選定，前作残株の処理技術等発芽や初期生育に関与する事項を総合的に検討する。

○雑草防除技術

前作の残株があったり，不耕起のためこの最もは重要となろう。

○地力の維持と施肥技術

地表への施肥だけで地力維持ができるかどうか。

(須崎睦夫)

第1表 大豆-小麦輪作体系表

大豆

項目	作業時期	技術内容	作業能率
目標収量		3,000kg/ha	
品種		Bragg	
種子準備	播種前	種子選別(唐箕選)	
耕起	10, 下~ 11, 中	トラクター 90~110HP	5 ha/日
碎土, 整地		ディスクプラウ 1回 ディスクハロー(碎土用, 整地用) 2回 必要に応じて, 回数を増やす。	
播種	11, 中~ 11, 下	トラクター 70~80HP 施肥播種機 播種量 60~70kg/ha, 畦幅 50~60cm, 条数 7~8条	15ha/日
施肥	同上	施肥量(成分量/ha) N 4 kg, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 30 kg, K <sub>2</sub> O 10kg 施肥時期 全量基肥	同上
除草		除草剤 トラクター40~60HP, スプレヤー(2,000ℓ)	
除草剤	播種前	トリフラリン 1ℓ/ha 1回	30~40 ha/日
機械除草		カルチベーター 1~2回	15~20 ha/日
人力除草	収穫前	人力除草 1~2回	
害虫防除		トラクター40~60HP, スプレヤー(2,000ℓ)	
	発芽後20~30日	ヌバクロン(ネキリムシ) 0.45kg/ha 1回	30~40 ha/日
	開花前	セビン(アオムシ) 0.5kg/ha 1回	30~40 ha/日
	着莢期以後	アバドリン(カメムシ) 0.45kg/ha 1~2回	20~30 ha/日
収穫	4, 中~ 4, 下	コンバイン 作業幅 4m 刈取り時の粒の水分目標 15%	10~12ha/日

小麦

項目	作業時期	技術内容	作業能率
目標収量		2,500 kg/ha	
品種		Cordillera 3.	
種子準備	播種前	購入	
耕起, 碎土 整地	5, 中～5, 下	トラクター 90～110HP ディスクハロー (碎土用, 整地用) 2回 必要に応じて, 回数を増やす。	15ha/日
播種	6, 上～6, 中	トラクター 70～80HP 施肥播種機 (大豆と共用) 播種量 100～120 kg/ha 畦幅 15 cm 条数 15～18条	10～15ha/日
施肥	同上	施肥量 (成分量/ha) N40kg, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 70kg, K <sub>2</sub> O30kg 施肥時期 全量基肥 (できれば半量を幼穂形成期に追肥したがよい)	同上
除草	播種後30～40日	除草剤 トラクター40～60HP, スプレー(2,000ℓ) エンバクの発生が多い場合は マクベン 1ℓ/ha 1回 広葉雑草が予想される場合は 2-4D 1ℓ/ha 1回 その他は無除草	30～40ha/日 30～40ha/日
病虫害防除	生育期 出穂期	トラクター40～50HP, スプレー(2,000ℓ) (病害) バイレトン { うどんこ病 } 0.5kg/ha 1回 { さび病 } { うどんこ病 } 0.5kg/ha 1回 { さび病 } { 斑点病 }	30～40ha/日 20～30ha/日

項 目	作業時期	技 術 内 容	作業能率	
害虫防除	開 花 期 乳 熟 期	デイトネ + ベンレート	うどんこ病 2 kg/ha 各 1 回 + さび病 斑点病 赤かび病 0.5kg/h	20~30ha/日
		(虫害)		
	生育初期	アソドリン(アブラムシ)	200~300cc/ha 1回	30~40ha/日
	出穂期後	"	500cc/ha 1~2回	20~30ha/日
	生育初中期	セビン(アオムシ)	0.5kg/ha 1~2回	
収 穫	10, 中~10, 下	コンバイン	15~20ha/日	

第2表 大豆、小麦の栽培面積と作付体系(農家調査)

農 家	畑面積(ha)	大豆(ha)	小麦(ha)	作 付 体 系	
Unidas	1	240	240	100	大豆-小麦-大豆-緑肥
	2	180	120	50	大豆-小麦-大豆-休耕
	3	180	170	110	大豆-小麦-大豆-小麦-大豆-緑肥
	4	55	53	10	大豆-休耕(一部大豆-小麦)
	5	20	10	10	大豆-小麦
Pirapo	1	400	380	330	大豆-小麦
	2	200	200	170	大豆-小麦
	3	172	170	150	大豆-小麦
	4	145	95	60	大豆-小麦-大豆-休耕
	5	60	60	20	大豆-小麦-大豆-休耕
Fram	1	85	85	85	大豆-小麦
	2	75	75	75	大豆-小麦
	3	75	75	75	大豆-小麦
	4	35	35	35	大豆-小麦
	5	28	28	28	大豆-小麦

第3表 現行体系の問題点と対応方向

農 家	単 収 の 将 来 見 通 し		体 系 上 の 問 題 点 と 対 応 方 向	
	大 豆	小 麦	問 題 点	対 応 方 向
Unidas 1	低下傾向	増 収	PH低下, 雑草, 病害, エロージョン, 地力低下	牛の導入  等高緑栽培, 不耕起栽培, 灌水
	現状維持	上昇傾向		
	低 下	維持したい	エロージョン, PH低下	
	増 収	増 収	エロージョン, 虫害	
	施肥で維持	施肥で維持		
Pirapo 1	低下傾向	低下傾向	エロージョン	植林と牧場
	維持したい	維持したい		
	"	"	エロージョン	不耕起・等高緑栽培, 牛の放牧
	低 下	低 下	エロージョンによる地力低下	小区画等高緑栽培, レモン
	維持したい	維持したい	地力の低下	グラス 緑肥と多肥
Fram	維持したい	維持したい	地力の低下	不耕起栽培, 牧場
	(増 収)	増 収	地力の低下	ツング粕投入 (高価)
	低 下	低 下	エロージョン, 等高線栽培は 機械不便	よい所だけ畑とし, 牧場を作る
	維持したい	維持したい		
	低下傾向	低下傾向	地力の低下	家畜の導入

## 7) 小麦病害

はじめに

筆者は1987年9月13日から12月11日までの3ヶ月間、小麦病害（特に小麦赤さび病）の短期専門家としてパラグアイ国CRIAに出張を命ぜられ、コムギ赤さび病菌のレース判別法の技術移転とパラグアイに存在するコムギ赤さび病菌レースの解明およびレース分布調査を行った。

小麦赤さび病の防除には薬剤防除と抵抗性品種の栽培が考えられるが、抵抗性品種の栽培がより効率的である。したがってパラグアイに存在するコムギ赤さび病菌の生態型を判別、同定してレースグループ(RG)とRGの分布を把握することにより抵抗性品種の育成と栽培品種の選定に資することとした。このためCRIAの研究者がレース判別技術を習得することは急務であり、このことを主業務としてCP(Lidia Quintana de Viedma)およびAsistant(Wilfrido Movel Paiva)に技術移転を行った。

着任当時CRIAの小麦の成育状況は標準播きが登熟中期に入って居り、遅播き（1ヶ月後）が出穂期であった。農家の小麦も地域により早晚はあるが、ほぼ似た状況だったので、ただちに小麦主要生産地帯に入り、レース判別に用いる赤さび罹病葉の採集を行った。採集はCPおよびAsistantと一緒にしない、採集場所、品種の確認を行った。

本年は気象条件に恵まれ、また病害虫防除の薬剤散布が可成り徹底して実施されており、赤さび病をはじめ一般病害の発生は極めて少なく、赤さび病の大きな発生地帯は無く罹病葉は探して採集する状態であった。しかし未消毒畑では小発生ではあるが発生が認められ、CRIAの未消毒圃場では中程度の発生であった。

罹病葉の採集はCRIAをはじめITAPUA県内とIANの勝部専門家、パラグアイ総農試の佐藤専門家に依頼して13地点、40標本を採集し、レース判別に用いた。

### (1) コムギ赤さび病菌のレース判別法の技術移転

レース判別法は別紙1に示した具体的な判別手順に則り、CRIAの世代促進温室および室内の恒温室を使用してCPおよびAsistantを指導して技術移転を行った。技術移転の手順、習得に用いた罹病標本は、前述の地点で採集したものを冷蔵庫（5℃）に保存しておき、順次判別に用いた。レース判別の手順は子苗（農林16号）育成のための播種から胞子の接種、単孢子層分離、単孢子層の増殖、判別品種への接種、判定まで種々の手順を経るので、日を違えて幾つかの標本を進行させる作業には細心の注意が必要であるが、各作業の手順は同じ工程の繰

第1表 判別品種

TABLA 1. VARIEDADES A IDENTIFICAR

標	Malakoff
準	Webster
判	Loros
別	Mediterranean
品	Democrat
種	
付 加 的	Eclips
判 別 品 種	NORIN. 16

返しなので、技術を習得させるのは容易であった。

レース判別品種は第1表に示した標準判別品種5品種と、付加的判別品種2品種を用いた。なお判別までの一連の作業は、第2表に一例を示したように40日以上を要するので、短期間に数多くの判別はできなかつたが、ほぼ当初の目的を達することができた。ただし高温期に向い温室の温度条件の保てない日があり、完全な技術の伝達は不十分であったが、近く温室に冷房装置も取り付けられるので、習得した判別技術によりレース判別を継続して実施するよう要望する。

第2表 判別に要した日数の例

TABLA 2 CATIDA DE DIAS QUE NECESITO LA IDENTIFICACION

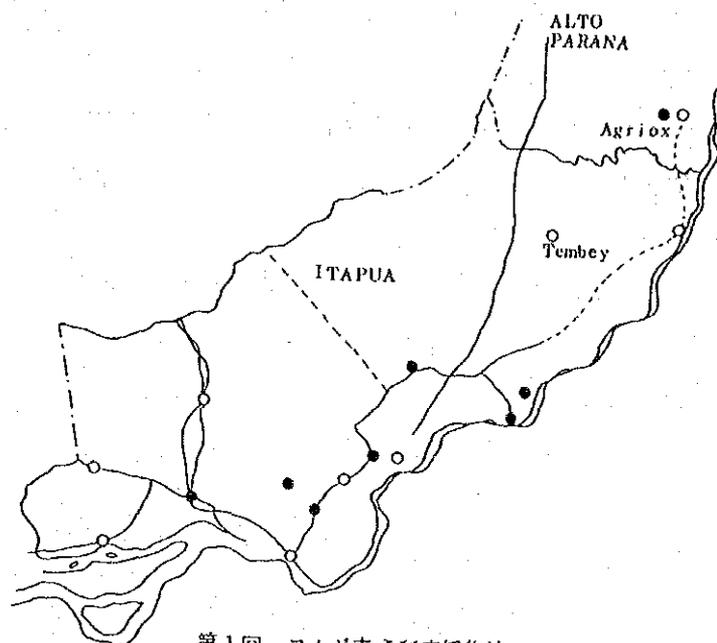
例	種子播種	単孢子層分離用 接種	単孢子層分離	単孢子層増殖	判別接種	合計 日数
	↓ 単孢子層 分離用接種	↓ 単孢子層分離	↓ 単孢子層増殖	↓ 判別接種	↓ 判別	
	月 日 日	月 日 日	月 日 日	月 日 日	月 日 日	日
1	9. 21 } 9. 28 } 7	9. 28 } 10. 6 } 8	10. 6 } 10. 13 } 7	10. 13 } 10. 22 } 9	10. 22 } 11. 2 } 12*	43
2	9. 21 } 9. 28 } 7	9. 28 } 10. 6 } 8	10. 6 } ** 10. 15 } 9 10. 23 } 9	10. 23 } 11. 2 } 10	11. 2 } 11. 9 } 8	51
3	9. 23 } 9. 30 } 7	9. 30 } 10. 8 } 8	10. 8 } * 10. 19 } 11	10. 19 } 10. 27 } 8	10. 27 } * 11. 6 } 11	45

\* : 休日・出張等で出勤しなかつた場合は日数が長いが2日短縮できる。

\*\* : 単孢子層の発生が少なく増殖作業を2回繰返した。

(2) パラグアイに存在するコムギ赤さび病菌レースの解明とレース分布調査

コムギ赤さび罹病葉の採集地点を第1図に示す、13地点(ITAPUA 県とAgriEXの位置は図示、他にI.A.N とYguazuで採集した) 40標本を採集し、前述の判別方法によってレースを判定し、RGの同定を行った。限られた日程の中での試験のため、1標本、1試料(3試料が望ましい)を供試した。判別品種は第1表に示したものをを用いた。なお一部についてはバッククロスラインによる反応も調査したが、今回は標準判別品種による判別を主体とした。判別結果を第3表に示した。現在までに単孢子層分離によって得られた菌株のうち、判別を終了した25菌株と、単孢子層が未分離で参考のため判別した2品種の結果であるが、8つのRGの存在が確認された。



第1回 コムギ赤さび病採集地

第3表 パラグアイのコムギ赤さび病菌レースとレース分布

TABLA 3. DIFUSION DE RAZAS DE ROYA DE TRIGO EN PARAGUAY

採集場所 (LUGAR ADQUIRIDO)	レースグループ(GRUPO DE RAZA)
CRIA	21B(2), 17B(5), 2B(1), 1C(1)
Pirapo	17B(2), 9B(1), 45B(1)
Tembey	17B(2), 21B(1), 5B(1)
Chavez	9B(1)
Fuji	17B(1)
Fram	—
Captan Meza	—
Edelira ABOCAS	17B(1)
Obligado	5B(1), 37B(1)
AGRIEX	2B(1), 17B(1)
パ総農試	17B(1)
Yguazu (農家)	—
I. A. N	37B(1)* 6B(1)*

注 1. 数字はRGのナンバー、( )内は同定数を示す。

2. \*印は日程の都合で単孢子層分離をしていないので参考にする。

すなわち、RG17B が13菌株、RG21B が3菌株、RG2B, 5B, 9B, 37B が2菌株、RG1C, 6B, 45B が1菌株であった。供試菌株のほぼ半数をRG17B が占めた。別紙2の第1図に示したようにRG17B は中の強、RG21B は強の病原性とみなされるので強い病原性のRGの存在がおおいことが明らかになった。また8つのRGの存在からRGが多様であることがわかった。

レースの分布調査の結果は一定の傾向は認められず、広い範囲に同じレースが分布していることが明らかになった。

(3) 考 察

パラグアイに存在する小コムギ赤さび病菌レースは、今回の調査結果から8つのRGの存在が確認され、強い系統の病原性のRGの多いことが明らかになった。第4表にパラグアイの赤さび病菌レースの調査結果の比較を示した。

第4表 パラグアイのコムギ赤さび病菌レースの調査結果の比較

TABLA 4. EJEMPLOS DE INVESTIGACIONES DE RAZAS DE ROYA DE TRIGO EN EL PARAGOAY

1983 年 (ONIKIら)	6, 9, 18, 21, 37 (2) (2) (1) (12) (4)
1987 (KARASAWA ら)	1, 2, 5, 6, 9, 17, 21, 37, ** 45 (1) (2) (2) (1) (2) (13) (3) (2) (1)

注. 1. 数字はレース・グループのナンバー, ( )内は菌株数を示す

2. \*は参考, \*\*は2同定数のうち1は参考

1983年の鬼木らの調査結果(熱帯農業(30)4, 1986)と今回の調査結果を比較すると1983年に明らかにされたRGのうちRG18以外は今回明らかになったRGの中に含まれている。したがって、同じようなRGが存在していることが推測される。しかし、1983年に過半数を占めたRG21が今回は2番目になり、1983年には発生が確認されなかったRG17が過半数を占めた。なお鬼木らの調査は標準判別品種による判別であり、今回は付加的判別品種の判別も行ったのでRGの表示が異なるが、A, B, C表示を除いて標準判別品種の結果で比較した。RG 9, 17, 37は中の強, 5, 6, 21は強病原性とみなせるので大部分のRGはこの中に入ることからパラグアイのコムギ赤さび病菌レースは強系統の病原性のレースが多いと云える。なお、今回の調査では判別数も不十分なので判別数をふやすとともに判別品種にバッククロスラインによる判別を加えることにより更に新しいRGの存在が、多様なRGがあることから推測される。また調査年次により主発生を占めるRGが異なることは赤さび病胞子の採集時期、品種の問題等を更に詳しく調査することにより解明されるものと考えられる。

(4) 今後の問題点

レース判別技術の習得はできたので、今後継続して判別を実施して行く必要がある。そのためには、判別品種の種子の生産、温室の整備・孢子貯蔵庫の設置、判別器材の補充、スタッフの増加等が問題点としてあげられる。しかし、多少の条件の不備は有っても、工夫して常にレースの動向を把握しておくことが大切なので、研究計画の中に組み込んで実施できる体制をつくっておくことが必要である。

これら病理分野で得られた成果は小麦育種部門に情報として伝えられ、抵抗性育種に活用されることが望ましいが、そのためには、両研究分野の共同研究が期待される。

(唐澤哲三)

## コムギ赤さび病菌のレース判別方法

1. 材料および準備：コムギ赤さび病菌の夏胞子が発生している罹病葉およびコムギ種子（判別品種と農林16号）。

器具：噴霧器（散水用とtween-20用の2ヶ）、コンテナ、シードリングケース、スライドグラス、カバーグラス、接種刀、ピンセット、濾紙、小型封筒、プラスチックカバー（大・小）、ガーゼ、ゴムひも、カラータイ、デシケーター。

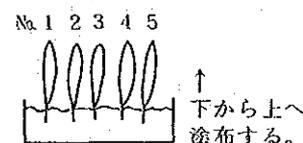
## 2. 方法

- 1) 単胞子層分離：圃場で採集したコムギ赤さび罹病葉から接種刀で夏胞子層をそぎとり農林16号の子苗に接種する。接種は農林16号の第1葉が全開した時に行う。

① tween-20 の2,000 倍液を噴霧器を用いて噴霧し葉のワックスを除く。

② 接種刀についている夏胞子を図のNo.1の葉から順に塗布する。

（塗布された胞子の量がNo.1から徐々に薄くなってNo.5で胞子が2, 3ヶ発生する程度が良い。）



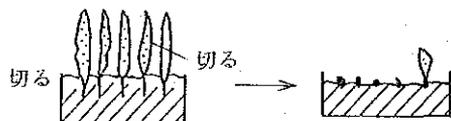
③ 噴霧器で水を少し噴霧しコンテナに入れ、プラスチックカバーをかぶせ、コンテナの底・壁面に水を噴霧しビニール・シートで蓋をしてゴムバンドをする。

④ 20℃の暗室に約24時間入れて置く。

⑤ 室内に出し、ビニール・シートを除き、試料を乾かす（約3時間）。

2枚重ねのガーゼで上面を覆い温室（17～25℃）へ出す。

⑥ 6日目頃から夏胞子の形成を注意して観察する。夏胞子が発生したら裂開前に夏胞子層1ヶを残して苗を切りとる。



⑦ 翌日、残した夏胞子層を農林16号(7本植え)の子苗に接種する。（単胞子層分離）。

⑧ 接種方法はスライドグラスに水を吸わせた濾紙片（3×5 m/m）に胞子を接種刀で移す。つぎにtween-20を噴霧した子苗に胞子の付着している濾紙を貼りつけて単胞子層分離した胞子を増殖する。

⑨ 以上の作業が終了したら③→④→⑤の作業を繰り返す。

## 2) 夏胞子層の増殖

単胞子分離をした胞子が7～9日経過すると夏胞子が発芽するので、さきに播種した農林16号 (Seedling Case 1列・10本・等1葉全開) に接種する。方法は胞子の発生が多いときは直接なすりつける (Brushing法)。少ないときは水に浸した濾紙片 (⑧参照) で胞子をこすりとり、子苗に付着させる。接種後の保護は前と同じ。

## 3) 判別品種 (第1表参照) の播種と接種方法

- ① 判別品種は1ヶのSeedling Case に1品種5粒死, 4品種を播種する。
- ② 判別品種を播種後7～8日後第1葉が全開するので増殖した夏胞子層をBrushing法で接種する。接種後の保護は前と同じ。

## 3. 判別

判別品種に接種後約8～10日経過すると夏胞子が発生するので感染型を読みとって下表により Racegroup (RG) を決定, 同定する。

## 感染型

- |                             |   |  |
|-----------------------------|---|--|
| 抵抗性<br>(Resistant)<br>(R)   | } | 0. 免疫性ないし高度抵抗性: 夏胞子層は形成されない, クロロシスまたはネクロシスだけが生ずることがある。<br>1. 強度抵抗性: 夏胞子層は微小でネクロシアの中に生ずる。<br>2. 中度抵抗性: 夏胞子層は小型で常にネクロシアに囲まれて生ずる。 |
| 感受性<br>(Susceptible)<br>(S) | } | 3. 中度罹病性: 夏胞子層は中程度の大きさで, その周囲は通常わずかなクロロシスに囲まれている。<br>4. 強度罹病性: 夏胞子層は大型でネクロシスやクロロシスを伴わない。                                       |

中間の感染型 X. 同一葉上に抵抗性 (R) と感受性 (S) の感染型が混合して生ずる。

METODO DE IDENTIFICACION DE RAZAS DE ROIA DEL TRIGO.

Wheat Roja de la hoja (Puccinia Recondita Rob. ex. Desm. f. sp. tritici) rece discern method.

1. MATERIALES - PRETARATIVOS: hojas de con espores.

semillas de trigo (NORIN. 16).

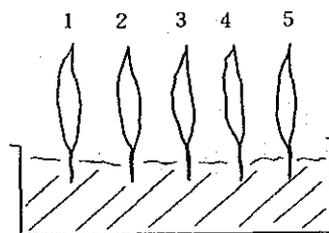
ELEDINTOS: pulverizador (Uno p/agua y 2 p/tween-20), recipiente, plantera, porta objeto, cubre objeto, enpátula, pinza, papel de filtro, sobre pequeño, plástico p/cubrir (grande), gaza, goma elástica, disecador.

2. METODO:

1) INSOLACION UNITARIA DE ESPORAS: de las hojas que se trajo del onmpo, sacar las esporas raspando o cortando finito con la espátula, o inocular las plantitas NORIN. 16.

PROCESO: Inocular cuando la primera hoja (NORIN. 16) se abra por completo.

① Preparar el tween-20 x 2.000 veces. Pulverizar la hoja (dejando la cera) utilizando el pulverizador.

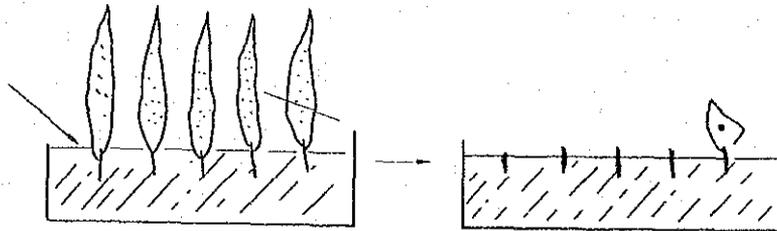


Oplicat de obajo  
pera arriba.

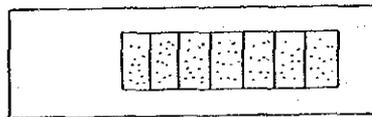
② Poner las esporas por orden, desde la hoja No. 1 con la espátula. (la cantidad de esporas puestas irá disminuyendo lentamente y en el No. 5 sería mayor que solo germinase 2 o 3 esporas).

③ Pulverizar un poco de agua y poner dentro del recipiente, colocar el plástico, pulverizar la base y los costados del recipiente con agua, tapar con Nylon y atar con la goma elástica.

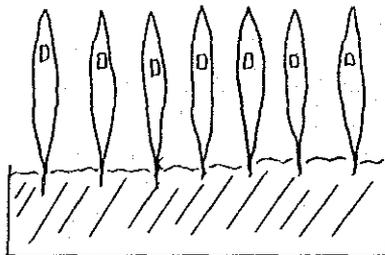
- ④ Dejar dentro del cuarto oscuro de 20° c. durante aproximadamente 24 horas.
- ⑤ Para secar: dejar dentro de la pieza, quitándole ya la tapa de Nylon. Encimar 2 gazas y tapar. Luego llevar al invernadero (17 ~ 25° c).
- ⑥ Aproximadamente 6 días después, observar con mucha atención, si han germinado las esporas. Una vez germinada, cortar las plantitas dejando una espora (Uredosporus).



- ⑦ Al día siguiente inocular las plantitas NORIN. 16 (de 7 plantitas) con la espora que se ha dejado.
- ⑧ METODO DE INOCULACION: poner sobre el porta objeto el papel de filtro (3x5 m/m) y echar la espora que tiene en la espátula pegar el papel de filtro con espora a las plantitas ya pulverizadas con tween-20, Aumentar la espora unitaria segregada.



- ⑨ Una vez terminada 3 → 4 → 5 se vuelve a repetir.



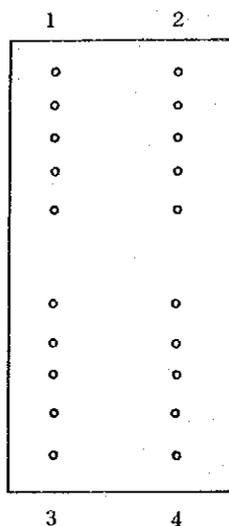
2) AUMENTO DE ESPORAS

La espora unitaria segregada, germinará después de 7 ~ 9 días.  
 Inocular el NORIN. 16 (Seedling Case 10 plantitas en una hilera)  
 ya plantadas.

METODO: si tiene mucha espora aplicar directamente (brushing), si  
 tieno poca espora inocular pegando. La protección o cuidado de  
 las plantitas ya inoculadas será igual al anterior.

3) Plantación de variedades a identificar y método de inoculación:

- ① Plantar en una plantera 4 variedades con 5 granos de cada  
 variedad.



- ② Después de 7 ~ 8 días (cuando la primera hoja se abra completa-  
 mente), inocular en la forma "brushing", con las esporas eumenta-  
 das a las plantas de variedades a identificar. El cuidado  
 posterior es igual al anterior.

3 Distinción:

Luego de inocular las variedades a identificar, las esporas germinarán después de 8 ~ 10 días aproximadamente, ver en la Tabla de Tipos de infecciones el grupo de raza al cual pertenece. De acuerdo a este metodo la identificación se divide en 6 clases, del 0, 1, 2, 3, 4, y X.

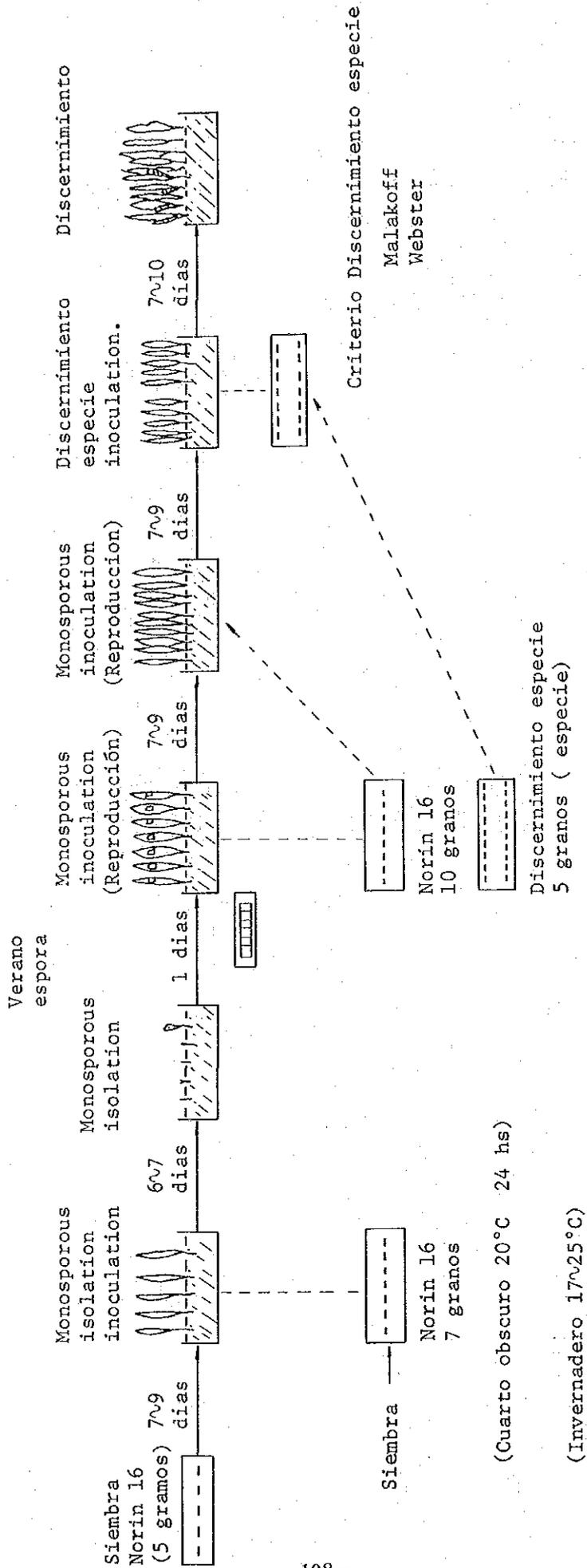
TIPOS DE INFECCIONES:

- |                |   |   |
|----------------|---|---|
| RESISTENTE R.  | { | <p>0. ALTAMENTE RESISTENTE: No se forman esporas. Algunas veces pueden aparecer Clorosis y Neorosis.</p> <p>1. RESISTENTS: Las esporas aparecen dentro de la Necrosis en formn muy pequeña, visible solo con el microscopio.</p> <p>2. RODERADAMENTE RESISTENTE: Las enporas aparecen en forma pequeña y rodeada de Necrosis.</p> |
| SUSCEPTIBLE S. | { | <p>3. MODERADAMENTE SUSCEPTIBLES: El tamaño de la espora es mediano, alrededor se nota pequeña Clorosis.</p> <p>4. ALTAMENTE SUCEPTIBLES: Las esporas on grandes y no tienen Necrosis ni Clorosis.</p>  |
| INTERETERDIO   |   | <p>X. En una misma hoja aparecen mezolados los tipos de infecciones: Resistente y Susceptible.</p>  |

※

判別手順図

ORDEN DE DISCERNIMIENTO



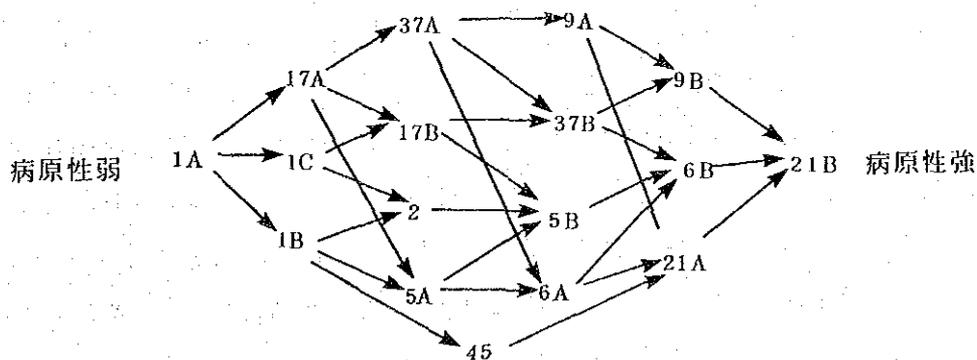
第1表 判別品種  
TABLA 1. VARIEDADES A IDENTIFICAR

標準判別品種	Malakoff	バックク クロス ライン (B・C・L)	Lr 1	Lr 19
	Webster		Lr 2a	Lr 23
	Loros		Lr 2c	Lr 24
	Mediterranean		Lr 3bg	
	Democrat		Lr 3ka	
付加的判別品種	農林16号		Lr 3	
	農林55号		Lr 10	
	農林31号		Lr 14	
	アオバコムギ		Lr 16	
	農林62号		Lr 17	
	赤錆不和1号	Lr 18		
	エクリプス	Lr 9		

第2表 分離菌株に対する標準判別品種及び付加的判別品種の子粒反応(神尾ら1975)

TABLA 2. Reacciones de las semillas de variedades deferenciaal standard y variedades comunes a razas mayores.

品 種	1			2		5	6		12		17		21		31		45		
	A	B	C	A	B	A	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
標準判別品種																			
Malakoff		R		R		S	S		R		S		S		S		R		S
Webster		R		R		R	R		R-X		R		S		R		S		S
Loros		R		R		R	S		S		R		S		S		S		S
Mediterranean		R		S		S	S		S-X		R		S		R		S		R
Democrat		R		S		S	S		S		R		S		R		S		R
付加的判別品種																			
農林16号	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
農林55号	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
農林31号	R	R	R	R	R	S	S	S	R	R	S	S	S	S	S	S	R	S	S
アオバコムギ	R	S	R	S	S	S	S	S	S	R	R	S	S	R	R	S	R	R	R
農林62号	R	R	R	S	S	S	S	S	S	R	R	S	S	R	R	S	R	R	R
赤錆不和1号	R	R	R	R	R	S	S	S	R	R	R	R	S	S	R	R	R	R	R
エクリプス	R	R	S	R	S	R	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	R	S



第1図 生態型間の病原性の相互関係(弱→強)(山田ら, 1960)

Figura 1. Reacoiones patogenicas entre biotipos. (avirulento - virulento)

## 8) 害虫防除

1985～'86年の大干魃条件下における大豆害虫の異常発生とその防除並びにその後年への影響

南部パラグアイにおいては、雨期は通常10月下旬～11月中旬から始まり、この雨を利用して大豆が播種されるのであるが、1985～'86年次の作期には10月下旬から1月中旬までほとんど降雨がなく、イタプア県は40年来という大干魃に見舞われた。そのため、大豆の播種が大幅に遅れ1月中旬において数10%の大豆播種予定の耕地が未播種のまま残されている環境の中で、発芽後の大豆は激しく害虫に食害されて枯死していた。

この虫害の実態を調査し、それらの防除法を究明すると共に、この大干魃が翌年の害虫発生量に及ぼした影響を明らかにした(Kobayashi&Gloria, JARQ in press)。

### (1) 1985～'86年の大干魃条件下における大豆害虫の異常発生

#### i モロコシマグラメイガ(*Blasmopalpus lignosellus*)の大発生

Itapua県下の大豆圃場で、1986年1月15日～2月4日に、モロコシマグラメイガがその他による大豆の枯死率を実態調査した結果は、第1表のとおりであった。すなわち、本種の食害による枯死率は、10月及び11月播きでは極めて低率であったが、12月及び1月上旬播きでは30%内外にも達した。

本種は、通常陸稲・とうもろこし・ソルガム・麦類などのいね科作物に発生し、大豆にはほとんど被害を出さないのであるが、1985年12月から1976年1月にかけて上気のように大豆ほとんどに大発生し、幼虫が幼茎内部を食害して大豆に激しい被害を与えた。これは、異常乾燥条件下で、本種が急速に2世代或るいはそれ以上を繰り返して増殖した結果ではなかろうかと推測される。

#### ii 新害虫ゴミムシダマシ(*Blapstinus* sp.)による被害の激発

大豆幼茎の基部が食害されてそれが倒伏しやがて枯死する被害が12月及び1月播き大豆に激発した(第1表)。これは、硝子室内における摂食確認試験の結果、大豆圃場に生息するゴミムシダマシ科(*Tenebrionidae*)に属するゴミムシダマシの1種の成虫及び幼虫による食害であることが初めて判明した。

このゴミムシダマシは、愛媛大学農学部宮武睦夫助教授により、*Pedinini*族の*Blapstinus* sp.と同定された。本種は、小麦と大豆を輪作している畑に多い。生態は不詳であるが、通常年には地表や土粒間の有機物や小麦の落穂などを摂食しているのではなかろうかと推測される。

摂食確認試験は、実験室内と硝子室内で行った。腰高シャーレに畑土壌を入れて大豆を播種し、幼苗期に本種の成・幼虫を放飼した。室内実験では、放飼後2週間以上を経過して大豆苗が枯死しても、それは少しも摂食されなかった。硝子室内実験では、幼苗の子葉と土壌面の中間にサラシ網籠を固定して、その中に本種を放飼し、これを強烈な日射にさらしたところ、1日後から大豆幼茎を咬食し始めた。この実験結果から、本種は通常の湿度条件下では大豆を咬食しないが、

激しい乾燥条件下では大豆の幼莖の基部を咬食する摂食習性を現わすものと考えられた。

本種の咬食による大豆の倒伏被害は、咬傷が幼莖の深部に達した場合に起こる。咬傷が幼莖の表層部に止まる場合には、大豆は倒れず、被害は表面化しない。12月及び1月播き大豆について、その咬傷数を調査した結果、1茎当たり、12月播きでは1～8、平均4.0、1月播きでは0～3、平均1.1であった。

### iii カメムシ類その他の生息密度異変

Itapua県下で、1986年2月18～27日に登熟期に達していた10圃場の200茎以上の早播き（早生）大豆について、虫害調査を実施した結果、被害はほとんどカメムシ類によるものであって、被害粒率は平均33.6%と高かった。

カメムシ類は*Neqara viridola*, *Piezodorus guildinii*, *Euschistus heros*, *Acrosternum impicticorne*, *Edessa meditabunda*, *Megalotomus pallescens*などで、これらの圃場密度は通常1月末までは低いのであるが、2月以後には新世代が出現して高くなる。そのため、被害を多く受ける若莢期を1月前半までに経過する早生品種では被害粒率が5%内外と低く、反対に若莢期を2月以後に経過する晩生品種では被害粒率が25%内外と高いのが普通である。(Kobayashi & Coseuqa 1987, 小林・Coseuqa 1988)。

しかし、1986年には大干魃によって、この傾向が全く反対になった。すなわち、早播き（早生）大豆における被害が上記のように高く、3月下旬以降に登熟する大多数の大豆では15圃場の300茎以上の大豆について調査した結果、カメムシ類の生息密度が極めて低く、それらによる被害粒率も5%以下と極めて低率であった。これは、前者では2月中・下旬に登熟期に達した9・10月播き早生大豆の作付面積が極めて少なかったため、カメムシ類の成虫が12月上・中旬に集中的に多数来襲して加害したためと推測された。一方、後者では、大干魃によって大部分の大豆その他の寄主植物の結莢期が著しく遅延したため、大多数のカメムシの成虫がその結莢期まで生きのびることができず、子孫を残すことなく死亡してしまったためではなかろうかと推測された。また、この著しい密度低下の影響は、少なくとも1・2年は続くのではなかろうかと予測された。

1987年2月5～18日に、莢伸長期～種子肥大期のステージに達した大豆10圃場の各10ヶ所で、主要害虫及び天敵の生息数を調査した結果は第2表のとおりであった。すなわち、カメムシ類その他の主要害虫類の生息密度は平年の1～10%と低く、食害葉面積率も平均の10%以下であり、前シーズンに大発生したモロコシマダラメイガは発生せず、ゴミムシダマシ(*Blapstinus* sp.)は加害していなかった。

このカメムシ類の異常低密度は、前年に予想したとおり、1986年の大豆結莢期におけるカメムシ類の低密度が1987年の同期に持ち越されたもので、この結果、カメムシ類による大豆の被害は極めて低率（恐らく5%以下）であろうと推測された。また、1987年におけるこのカメムシ類の低密度の影響は、更に1・2年続くかもしれないと推測された。

(2) モロコシマグラメイガ及びゴミムシダマシ(*Blapstinus* sp.)併殺防除試験

農民は殺虫剤防除を繰り返して、炎天が続いている時の防除は無効であるが、降雨の直前または直後の防除は有効であったらしいという。そこで、殺虫剤に加える水量が防除効果に影響するのではなかろうかと考え、その必要限界を究明するため、殺虫剤原液 1 ℓ/haに加える水量を 200 ℓ (標準…慣行)、400 ℓ、600 ℓとして、Pirapo地区で防除現地試験を実施した。使用殺虫剤には、ブラジルのコチア産業組合(Cooperativa Agricola de COTIA, 1982)が大豆のモロコシマグラメイガに最も有効であるとしている2 薬剤を選んだ。

結果は、第3表のとおりで、散布日(1月25日)の翌日から雨が降り始めたためか、各水量区とも差がなく両害虫防除に有効で、降雨が普通にある条件下では、モロコシマグラメイガ対策として指導されている防除基準で、両害虫が防除できることが証明された。

なお本成績は、大豆の新害虫ゴミムシダマシ(*Blapstinus* sp.)の防除法を明らかにしたおそらく最初の報告であり、将来類似の干魃が起こった際に利用できるであろう。

引用文献

1. Cooperativa Agricola de COTIA: Soja. Manual de controle de doenças e pragas. Cooperativa Agricola de COTIA Cooperativa Central. 201-212. Sao Paulo. 1982.
2. Kobayashi, T. & G. W. Cosenca: Integrated control of soybean stink bugs in the Cerrados. JARQ 20(4): 229-236. 1987.
3. 小林尚・G. W. Cosenca: セラードにおけるダイズ加害カメムシ類の総合防除に関する研究、ブラジル農業研究協力計画(セラード開発)第3次チーム報告書。JICA. 1988(印刷中)。
4. Kobayashi, T. & Gloria de Agueiro: Singular occurrence of soybean insect pests and control of them under the severe drought condition in Paraguay. JARQ 22(1): (TARC Note), 1988(in press).

(小林 尚)

第1表 1985～'86年の大干魃条件下におけるイタプア県下の大豆の原因別枯死茎率及び食害による倒伏茎率(%)

播種期 月	原因生物		
	モロコシマダラメイガ	ゴミムシダマシ	糸状菌
10	0	0	5.4±5.4
11	0.5±0.5	0	3.6±3.6
12	27.2±9.6	21.1±13.1	0
1(上旬)	32.2±9.0	14.8±8.1	0
1(下旬)	0	0	0

第2表 イタプア県下における1987年のダイズ害虫の発生状況並びにそれらによるダイズの被害実態

種類	調査地区			
	CRIA	Lapaz	Fram	Tembey農場
カメムシ類	0.14 頭	0.01 頭	0.03 頭	0.33 頭
鱗翅目害虫	0.20	0.66	0.02	0.10
ハムシ類	0.81	0.49	0.88	1.66
捕食性天敵	0	0	0.01(サシガメ)	0
食害葉面積率	4.2 %	6.8 %	5.1 %	3.3 %

注. 数字は2月5～18日に, 10圃場の各10ヶ所調査で得られた平均値/m<sup>2</sup> (ただし, Tembeyは3圃場). ダイズ品種: Bragg, CRIA-1, Bisoja, IAC-4. 生育ステージ: 莢伸長期～種子肥大期. 予測収量: 2.5～3.0t/ha. 鱗翅目幼虫の硬化病菌による死亡個体が相当多かった。

第3表 モロコシマダラメイガ及びゴミムシダマシ防除試験結果

処 理		散布後におけるモロコシマダラメイガ による枯死茎率 (%)		ゴミムシダマシの 食害による倒伏率 (%)
		1月31日	2月4日	2月4日
殺虫剤 (ℓ) + 水 (ℓ)				
Nuvacron	1.0+200	7.7 **	9.7 **	8.4 *
"	1.0+400	4.8 **	9.1 **	10.5 *
"	1.0+600	6.3 **	9.5 **	10.8 *
Folidol(M)	1.0+200	3.1 **	7.4 **	14.5 *
"	1.0+400	3.8 **	4.1 **	7.4 *
"	1.0+600	4.9 **	7.0 **	7.4 *
無防除	—	22.3	28.6	29.4
LSD	$\text{Sin}^{-1} \sqrt{P}$ : 16.9 (%=8.4)		15.8 (%=7.4)	12.8 (%=4.4)

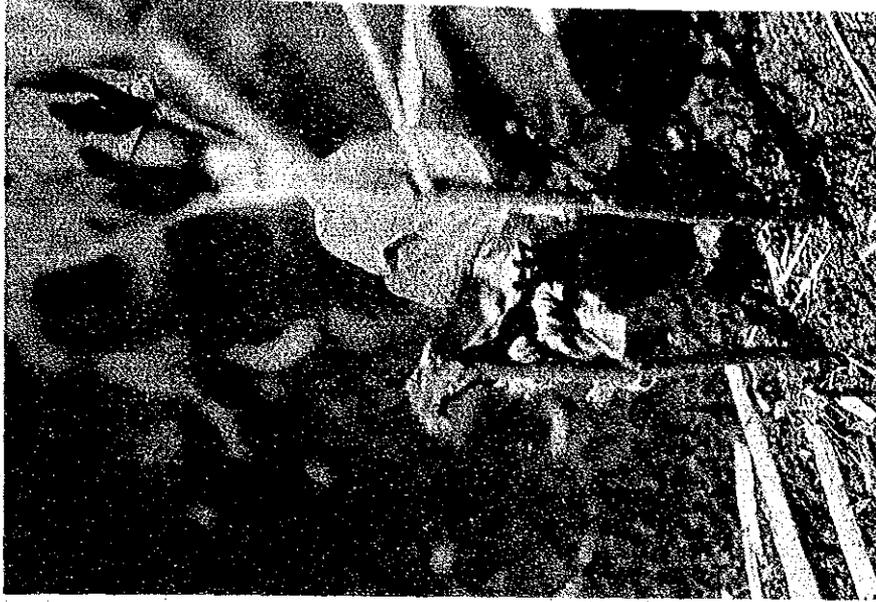
注. \*無防除区との差が5%水準で有意. \*\*同1%水準で有意.



モロシマダラメイガ (*Elasmopalpus lignosellus*) とゴミムシダマシ (*Blapstinus sp.*) の食害でほとんど裸地化した CRIA の大豆圃場 (1986年1月中旬)。



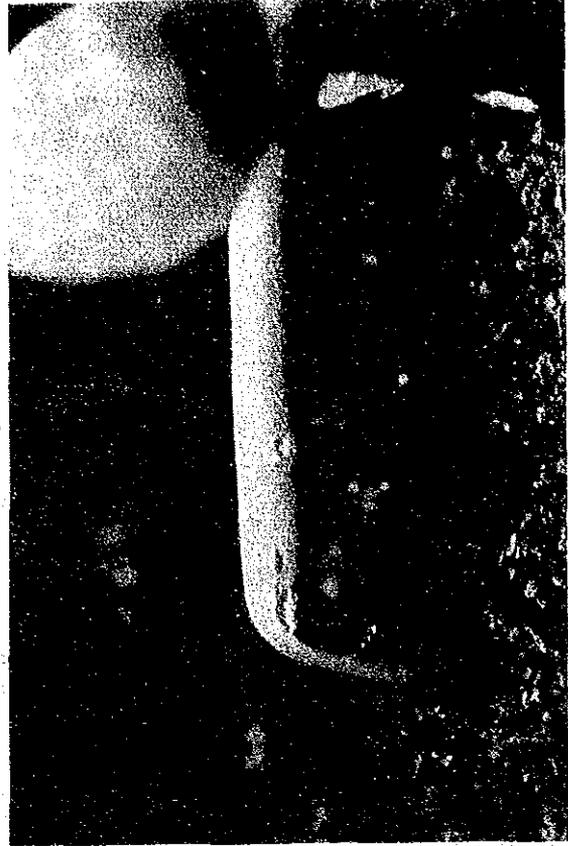
両種の食害で枯死した大豆。  
 立ったまま枯れているのがモロシマダラメイガ (*Elasmopalpus lignosellus*)  
 [ による被害、倒れて枯れているのがゴミムシダマシ (*Blapstinus sp.*) による ]  
 被害。



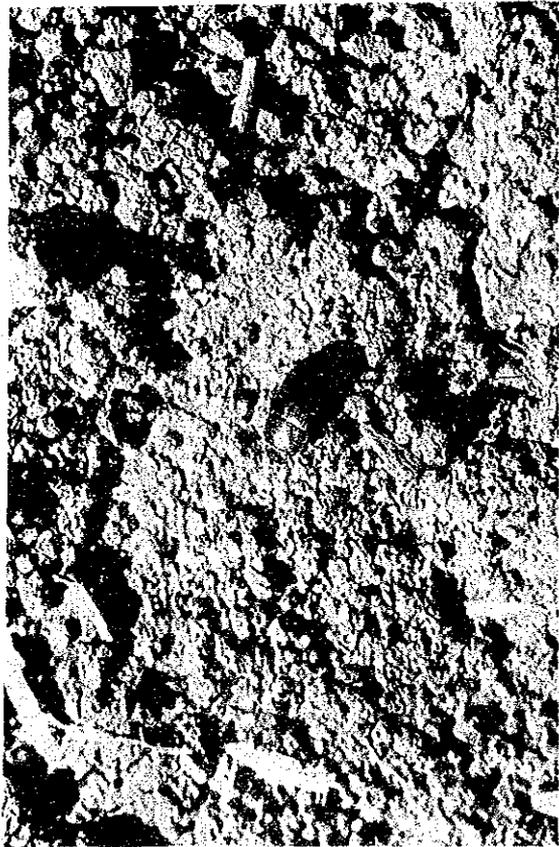
モロシマダラメイガ (*Elasmopalpus lignosellus*)  
 幼虫に食害されて枯死した大豆  
 (左側：倒れないで葉が乾いて枯死する特徴がある)。



本種に食害されて倒れた大豆。



大豆幼基上における成虫の食痕。



ゴムンダマンの1種Blapstinus sp.の成虫。



同種の幼虫。

## 9. CRIA関係資料一覧

- 1) パラグアイ国農林業開発技術協力事前調査報告書。(農林)52-107,  
昭・53年3月, JICA.
- 2) " 資料編(農業関係)。(農林)52-107,  
昭・53年3月, JICA.
- 3) パラグアイ国農林業開発技術協力計画実施協議チーム報告書。農開発JR79-17,  
昭・54年5月, JICA.
- 4) パラグアイ農業開発計画実施設計調査報告書。農開技JR80-4,  
昭・55年3月, JICA.
- 5) Informe de estudios para la ejecucion Y el diseno del proyecto del desarrollo agricola  
en la Zona Sur de la Republica del Paraguay. Marzo, 1980, JALDA.
- 6) パラグアイ農業開発計画計画打合せチーム報告書。農開技 JR80-39,  
昭・55年8月, JICA.
- 7) パラグアイ農業開発計画巡回指導チーム報告書。農開技 JR82-5,  
昭・57年1月, JICA.
- 8) 昭和56年度農林業協力プロジェクト運営指導調査報告書。(パラグアイ・ブラジル),  
昭・57年4月, JICA.
- 9) パラグアイ国ヤシレタダム隣接地域農業総合開発計画第一年次調査報告書。  
昭・58年3月, JICA.
- 10) パラグアイ国農業開発計画巡回指導チーム報告書。農開技 JR83-50,  
昭・58年7月, JICA.
- 11) パラグアイ農林業開発計画エバリエーション調査報告書。農開技 JR(3)84-23,  
昭・59年3月, JICA.
- 12) パラグアイ農林業開発計画打合せ調査団報告書。農開技 JR84-63,  
昭・59年10月, JICA.
- 13) パラグアイ農業開発計画, 専門家総合報告書I。農開技 JR84-77,  
昭・60年1月, JICA.
- 14) 開発途上国畑作地帯における土壌保全に関する基礎調査(コロンビア・パラグアイ)報告書。  
昭・60年2月, JICA.
- 15) パラグアイ農業開発計画巡回指導チーム報告書。農開技 86-4,  
昭・61年2月, JICA.
- 16) パラグアイ農業開発に係る適正技術開発に関する研究報告書。農開技 JR86-61,  
昭・61年2月, JICA.
- 17) パラグアイ国イタプア県中部地域主要穀物増産計画調査中間報告書。第一フェーズ。  
昭・61年3月, JICA.

- 18) 主要穀物増産支援試験センター構想。昭・61年5月，農牧省。
- 19) パラグアイ国イタプア県，中部地域主要穀物増産計画調査中間報告書，第二フェーズ。  
昭・62年2月，JICA。
- 20) ————，第2フェーズ付属書B（種子供給計画），C（農業研究・普及計画）。  
昭・62年2月，JICA。
- 21) Informe intermedio II para el estudio sobre el proyecto de aument de la produccion de g  
granos principales en el area central del departamento de Itapua Segunda fase.  
Febrero, 1987, JICA.
- 22) ————  
Volumen anexo B: Plan de abastecimiento de semillas.  
————— C: Plan de extension e investigacion agricola.  
Febrero, 1987, JICA.
- 23) パラグアイ国イタプア県中部地域主要穀物増産計画（第3フェーズ）作業計画書。  
昭・62年6月，JICA。
- 24) パラグアイ国イタプア県中部地域主要穀物増産計画調査報告（案）  
昭・63年1月，JICA。
- 25) Ichiro KATO: Conservacion de la fertilidad del suelo-Efecto de la materia organica.  
1988. I. CEIA, MAG. JICA
- 26) 大豆新品種「CR1A-1」に関する普及効果測定調査報告書  
CR1A調査資料86-1，JICA 昭・62年3月
- 27) 西和文他：パラグアイ国におけるダイズ病害調査報告書  
CR1A調査資料86-2，JICA 昭・63年3月

### Ⅲ 農業機械化センター (CEMA)



# 1. 農業機械化センターの概要

## 1. プロジェクトの概要

本プロジェクトは、イタプア県を中心とした南部パラグアイにおける農林業総合開発計画の一環として、昭和54年3月16日に署名された討議議事録(R/D)に基づき5ヶ年を目途として技術協力が実施された。

この農林業開発計画のうち農業機械化センター(Centro de Mecanizacion Agricola, (CEMA))は、大型機械化農業の主産地とも言うべき日本人移住地「ピラポ」において、主要部分を日本の無償資金協力により建設が進められ、CRIA(カピタン、ミランダ農業試験場)、CEDEFO(林業開発センター)に遅れること1年、昭和57年3月に完成をみたものである。

### (1) プロジェクト施設の概要

訓練所	事務施設	事務室(1)会議室(2)所長室(1)職員室(4)診療所(1)車庫(1)
	教育施設	教室(4)図書室(1)試験室(1)機械実習所(第一, 第二, 第三) 稲作加工場(1)農機具庫(2)気象観測所(1)
	その他施設	食堂(1)宿舎(生徒5, 教師1, 技術者2)管理人室(1) その他施設
修理工場	管理事務所	事務所(1)物品保管庫(1)
	修理工場	修理工場(1)物品保管庫(1)洗車場(2)
	その他施設	発電機室(1)
付属農場	管理事務所	管理人室(1)倉庫(2)機械格納庫(1)気象水象施設(1)水源施設(1)
	付属農場	216 ha
	実習農場	30 ha
	水田農場	1 ha
	野菜農場	1 ha
研修場	研修療	1棟
	研修所	1棟(800m <sup>2</sup> )

(2) 技術協力の概要

(i) 生徒訓練

訓練内容	訓練学科		主な技術協力
	授業	実習	
訓練計画			カリキュラムの検討, 改訂, 訓練計画策定の協議, 訓練効果内容の協議
教養学科	数学, 物理化学 コミュニケーション, 製図		教科書, 補助教材, 参考図書選定協議と購入
農業技術	植物, 園芸, 作物 作物保護	園芸 農家実習	教科書, 補助教材の作成
機械技術	金属加工, 溶接 電気設備, 機械要素, 材料の知識, エンジン, シャシー	金属加工, 溶接 電気設備, エンジン シャシー, 工場実習	教科書, 補助教材の作成 機械器具の分解, 組立, 点検, 修理の実技指導
農業機械化	農用トラクター 農業機械	農用トラクター 農業機械	耕起, 整地作業機, 育成管理作業機, 収穫調整作業機, 牧草用作業機, 稲作作業機等の教科書, マニアルの作成 大豆, 小麦, トウモロコシ, 稲等農作物の播種~収穫, 管理までの一貫体系の実技指導
測量	測距, 平板, 測角 水準測量	測距, 平板, 測角 水準測量	教科書の作成, 測量の手順マニアルの作成 各測量の実技指導
農業基盤整備	農地開発, 農業水利, 農地保全	農地開発, 農業 水利, 農地保全	教科書, 補助教材の作成, 気象水文の観測方法と解析の指導, 農地開発の実技指導, 土壌保全の試験方法の技術移転
機械化営農	農業経営, 機械化 営農, 管理運営		補助教材の作成, 原価計算の手順の指導

(ii) 修理工場

実施事項	内容	主な技術協力
運営計画		年間受託修理計画の協議 部品調達計画の協議
機械管理計画	機械保守管理 部品管理 機械器具工具取扱要領	機械履歴簿の整備, 運転, 点検, 調整, 定期整備の実技指導 部品管理簿の整備 取扱いマニアルの作成
受託修理	工場内修理 派遣点検修理	修理機械の内容により実技指導 " " "
工場実習	生徒工場実習 中堅技術者研修	実技指導の協議, 及び訓練指導 " " "

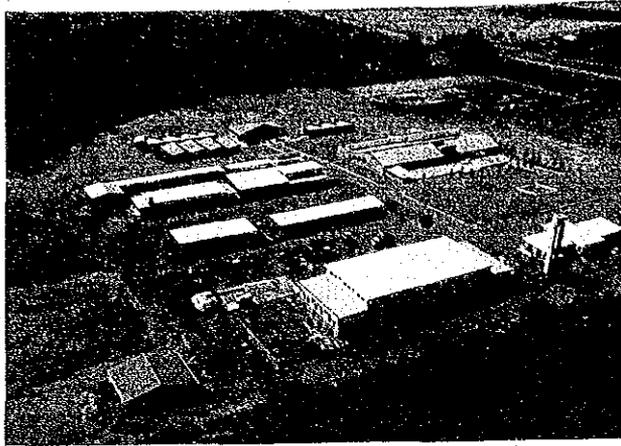
(iii) 中堅技術者研修

実施事項	内 容	主 な 技 術 協 力
研 修 計 画		研修実施計画及び内容の協議
農 家 研 修	初級研修, 中, 上級研修	農家研修テキストの作成, 研修参加
そ の 他 研 修	学生研修(高校, 大学)	研修テキストの作成, 研修の実技指導
	その他研修(教師, 公務員)	" " "

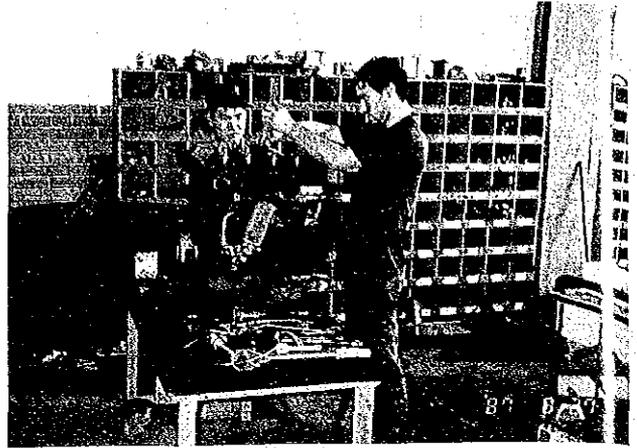
技術協力としては、1979.1.1~1987.3.15までの7年5ヶ月間に長期専門家11名、短期専門家8名が本プロジェクトの技術移転に当たった。

この間、生徒訓練内容の変更もあり、その都度技術上の問題点を処理しながら現在実施中の3ヶ年一貫教育の移行に対処し、また、その後、周辺農家の要請に答えるべく農地開発手法、農地のエロジョン対策についても技術協力を行って来た。その要約について凡そ次のとおりである。

- ① センター施設、設備の管理運営に対する技術協力
- ② カウンターパートによる訓練生養成に対する技術援助
- ③ 修理工場における機械器具の運転、操作、点検、修理技術の養成
- ④ 付属農場において主穀類の栽培、管理、収穫等技術の伝達
- ⑤ 農地造成の計画、実施、調査に関する技術伝達
- ⑥ 中堅技術者養成研修の助言



(農業機械化センターの全景)



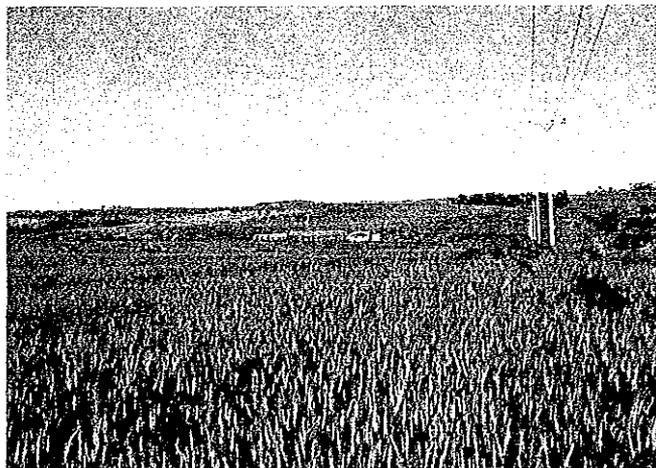
(農業機械化センター修理工場修理風景)



(農業機械化センター授業状況)

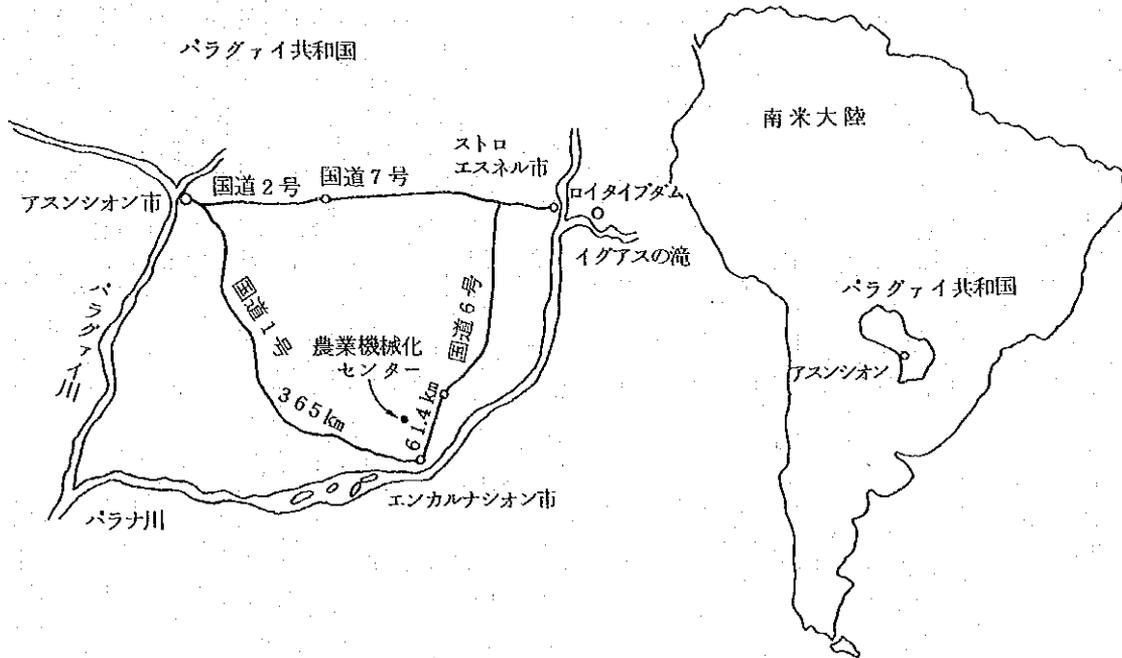


野菜畑を望んで



附属農場  
小麦圃場から管理棟を望む

(3) 農業機械化センターの位置

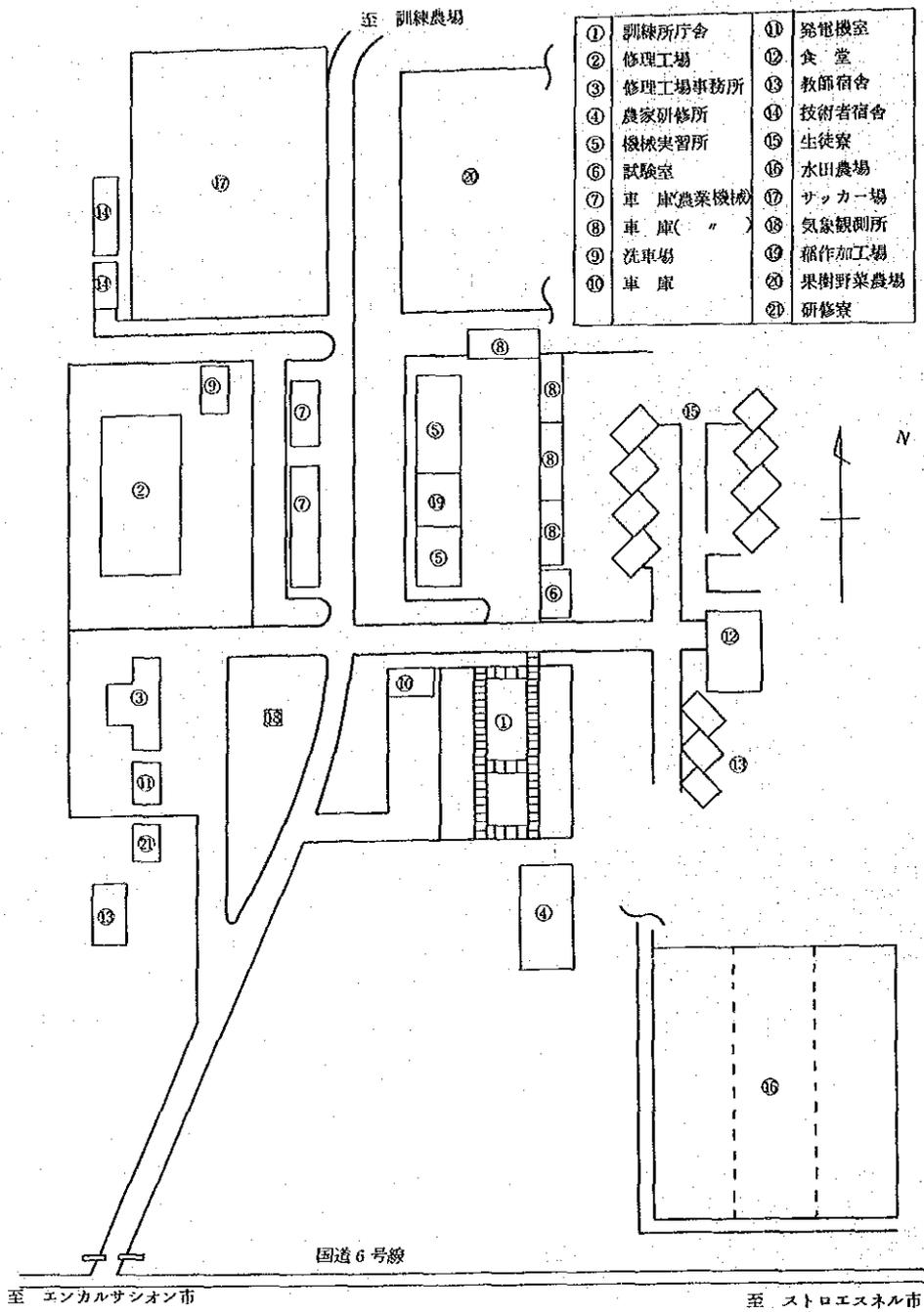


農業機械化センターは、南米パラグアイ共和国の主都アスンシオン市から国道1号線を365 km南下し、アルゼンチン国との国境の町エンカルナシオン市に至り、さらに国道6号線を北北東61.4 km進んだ、日本人移住地ピラポ地区内のなだらかな丘陵地にある。

南緯27°05′、西経55°30′に位置するため気候は、亜熱帯に属し、四季はあるものの夏(10月～3月)が長く春、秋が短い。気温は最高摂氏40度以上になることがあり、特に11月、12月は湿度が高いため体力を消耗する。冬は6月～8月まででピラポにおいては零度以下に下がることもあり、しばしば降霜をみる。しかし、天候によっては冬でも30℃を上昇することもある。

国道6号線(エンカルナシオン市～ストロエスネル市間280 km)が開通し、全面舗装されたことにより、周辺の森林、原野が急激に開発され、主産地の大豆、小麦畑が急速に広がりつつある。

(4) 農業機械化センター建物等配置図



(5) プロジェクトの経過

農業機械化センター(CEMA)は、昭和54年3月16日のR/Dの締結によりプロジェクトが開始されたが、当初計画としては、昭和54、55年度の2ケ年で庁舎並びに設備の完成、昭和56年4月より生徒訓練の開始(①オペレーターコース6ヶ月、②メカニクコース1ケ年、③農業機械化コース1ケ年)、修理工場での受託修理については、昭和556年4月より電気系統の点検、修理機器の運転調整、機器データの記録の整備の上開場する予定であった。

しかし、センター庁舎建設に当って当国政府の事情により丁度、1ケ年遅延して完成したが、このため、生徒訓練の養成は、庁舎、設備の遅れに加わり訓練コース開設に必要な教師の確保・指導並びに訓練に必要な教科書、補助教材等の整備が遅れ、(1年4ヶ月遅れ)で、昭和57年8月とりあえずオペレーターコースを開講することとなった。他のメカニクコース、農業機械化コースは、指導技術の検討から更に遅れ当初計画から丁度2ケ年を経て昭和58年4月によりやく開講出来るようになった。

その後、パラグアイ国政府は、当センターの生徒訓練計画を3ケ年一貫教育の場とし、地域農家後継者の指導的役割をになり人間作り、一般農業学校等に対するモデル学校、並びに一般農家に対する機械化農業の実践の場とするための強い要請もあり、当国政府自から専門家によるカリキュラム作成に着手し、日バ両国間において度重なる協議の結果、教養科目を取り入れながら実習に重きをおいた訓練内容に移行していった。

しかしながら、カリキュラム改訂に伴う教科書、補助教材、並びに指導要領の作成は資料のない当国にとって、これらの作成には多大の日時が必要で、1983年～1986年までついやすことになった。

また、農場実習に対する訓練の場として、昭和59年度モデルインフラ事業により付属農場が完成した。1985年より畑作における大豆、小麦、トウモロコシ等の耕起から播種、育成管理、収穫、貯蔵、販売に至るまでの実技の取得、稲作栽培においても、農地造成から水管理を含めた一貫作業体系の実施も行なわれるようになった。

一方修理工場についても、同様工場の建設が1ケ年遅れたため工場内配置機械の掘付、運転、調整、等が更に遅れ、加えて受託修理実務を行う技術者の能力不足から当初計画より2年4ヶ月を経てようやく開場することとなった。

しかし、この時点でも、修理工場では最も必要とされる電気が入電されておらず自家用発電電気にたよらざるを得なかったが、工場以外での当センターで使用する発電電気の燃料費が月に300,000 G/Sを上廻る状態ではとても発電電気をを使用して受託修理を行うには経済的にも問題があつて、とりあえず電気を必要としない機器の修理を開始した。

1984.1.4に待望久しい商用電気が導入され、これを契機に受託機械の修理台数も大巾に伸び、一方技術者の国外研修(日本、ドイツ)も順調にはかどり、修理部門における技術能力も一段と向上し、現在、年間500台程度の受託修理を行うまでに達した。

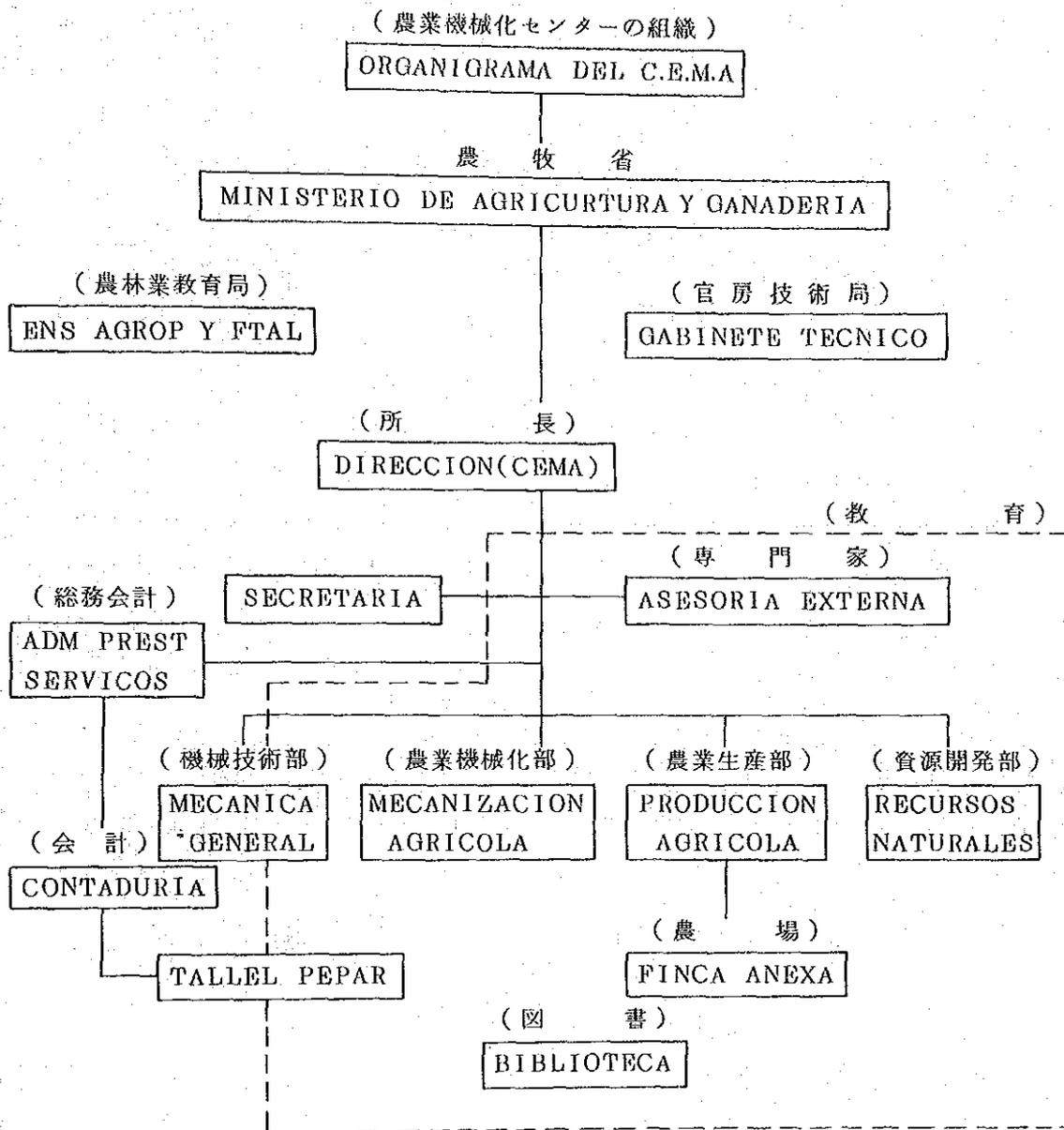
当センターも、昭和54年3月16日R/Dの締結によりプロジェクトが開始され現在すでに8年目に這入っている。この間、1985.1.1.8にはストロエスネル大統領を迎え、遅ればせながら開所式も行い遅々ではあるが、センターの目的に沿って軌道に乗り始めた。すでに3回目の卒業生を社会に送り出し、全員が各々職場で働いているが、働き場所の少い当国にあつて的を得たプロジェクトとして進んで行くものと思われる。

(プロジェクトの経過表)

年 度 区 分	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
	3 6 9 (1979.3.15) R/D締結	3 6 9	3 6 9	3 6 9	3 6 9	3 6 9	3 6 9	3 6 9	3 6 9
R/D の 経 緯						R/D2ヶ年延長		R/D1ヶ年延長	フクロ-IZZ R/D1ヶ年延長
評価指導調査	実施設計	実施打合 指導	指導		指導 評価	評価 R/D 締結	指導	指導	
日本人専門家協力		1名(リーダー) 整備	2名(リーダー) 整備	3名(リーダー) 機械整備, 機械操作	4名(リーダー) 機械整備, 機械化, 機械操作				2名(機械化, 操作)
無償資金協力	センター庁舎建設計画 (1980.3) センター建設開始			(1982.3)					
機 械									
建 物						車庫 技師宿舎 稲刈加工場		試験室	中堅研修施設
施 設					30ha 実習農場	16ha 付風農家(160)	7ha 試験農場	5ha 試験農場	
技 術 協 力				3コース開設予定(オランダコース6ヶ月, マカニコース, 農業機械化コース1ヶ年) (1982.8)	オランダコース開設(3ヶ年一貫コース変更)				
						マカニ, 機械化コース開設(3ヶ年コース変更) 3ヶ年一貫コース入学		①②卒業	L③卒業
修理工場			(1983.8) 修理工場運営開始				(1984.11) 工場入電		
中 堅 研 修									
供 与 機 械									

2. 組 織

(1) 組 織 の 規 模



(2) 組 織 の 経 緯

発足当時、修理工場の独立採算制を基本に63名定員構想であった組織も現実に合わせて検討の結果次のとおりの組織体制になった。

(組織の変遷図)

当初組織計画			
訓練所	所長		1
	講師		6
	指導員		8
	指導員		3
	事務員		3
	計		21
修理工場	工場長		1
	スタッフ		6
	班長		9
	工員		22
	事務員		5
	計		43
合計			64

発足時暫定計画			
訓練所	所長		1
	講師		3
	指導員		4
	指導員		1
	事務員		2
	計		11
修理工場	工場長		1
	スタッフ		2
	班長		2
	工員		6
	事務員		2
	計		12
合計			23

発足時の(昭和58年度)配置			
訓練所	所長		1
	講師		5
	指導員		7
	指導員		2
	事務員		3
	計		18
修理工場	工場長		0
	スタッフ		0
	班長		0
	工員		0
	事務員		0
	計		0
合計			18

変更計画(第1回)	
所長	1
総務部	14
教育部	7
研究部	3
修理工場	11
附属農場	4
合計	40

昭和59年6月10日	
所長	1
総務部	8
教育部	7
研究部	1
修理工場	4
附属農場	1
合計	22

変更計画(第2回)	
所長	1
総務会計課	12
図書	1
農業機械化部	4
機械技術部	14
修理工場	(12)
農業生産部	6
附属農場	(5)
資源開発部	2
合計	40

昭和62年3月15日現在	
所長	1
総務会計課	11
図書	1
農業機械化部	3
機械技術部	10
修理工場	(7)
農業生産部	5
附属農場	(3)
資源開発部	1
合計	32

### (3) 実施の課題

#### (i) 訓練所

訓練所における生徒訓練は当国政府の強い要請もあって3ヶ年一貫教育に移行したが、これは当初計画の①オペレーターコース6ヶ月、②メカニクコース1ヶ年、③農業機械化コース1ヶ年に④新しく農家実習6ヶ月を合算して3ヶ年教育と言うことではなかった。農業機械化高校レベルとして将来地域農業の中心的後継者作りをめざしているため、人間としての教養の向上、高校レベルの基礎学問、農業経営を行うための諸知識を修得、が要求された。したがって、これ等のことを実施に移すには種々の問題が生じるが、その問題を要約すると凡そ下記のとおりである。

- ① 3ヶ年一貫教育のためのカリキュラムの整備
- ② 新しく設けられる講座の職員(教員)の確保(組織の拡大)
- ③ 訓練に必要な経費の増額
- ④ 実技指導者の養成
- ⑤ 講義、実習指導を行うのに必要な教科書、補助教材の作成
- ⑥ 訓練計画の作成(営農訓練計画、営農機械等点検、整備、修理計画)

(農家実習計画、農地造成計画、ets)

- ⑦ 実習訓練圃場の整備(水田農場、稲作農場、野菜圃場、気象水理施設、ets)
- ⑧ 実習機械、営農機械、器具の調達

以上8項目の課題に対し①のカリキュラムの整備については、バ国政府も当センターの最重要事項と判断して学者、専門家によるカリキュラム作成委員会を組織して、これに当たり1984年に一応の完成をみた。しかし、作成されたカリキュラムを基本として、訓練教育を実施したが、現在、一部変更して改善をはかっているものゝ、今後面に改善を要するものが多い。

②、③の訓練所の運営、並びに職員増については、バ国政府が努力しているものの財政事情のよくないこともあって思うにまかせないのが実情である。

その他の④~⑧については年々強化され、プロジェクト閉鎖の段階ではおゝむね満足すべきところになっているが、④の指導者の養成は進んでいるものゝ技術が向上すると退職して行く問題をかかえている。

#### (ii) 修理工場

修理工場における修理機械の受注台数は、普通自動車を始めとして年々増加の一途をたどっている。又、修理技術においても技術各分野において国内、外の研修を受け順調に技術向上がなされている。

しかし、現在修理工場で働いている職員数は、管理事務を含め7名であり、これ等職員

の中には訓練生の講義，実務訓練を兼ねた職員もあり，一般からの受注にすべてを応ずるには絶対的に人員不足している。又，この職員の半数近くはこれから実務の経験を積んで行かねば一人前と言えない有様である。

したがって，現状では年間500台程度の修理が限度ではないかと思われる。まして，移動修理車による点検，修理となると最低3人の有能な技術者が必要とされるので当初計画を実行するのは今後の対応如何にかゝっている。

当初，修理工場の運営方針は訓練所と切りはなし，独立採算制にあったようであるが，現在農牧省の管轄では色々の面で無理があり，修理工場開所以来種々検討されてきたが，今だによい提案が出されていないが，今後の課題として残されることになろう。

### 3. プロジェクトの活動及び実績

#### (1) 訓練計画の整備

##### (i) カリキュラムの整備

1982.8.に発足したオペレーターコースに引き続き1983.4にメカニック，農業機械化の再コースが発足したが，この間バ国政府は南部バラグアイ地方の農業教育の中心的役割をはたす必要性に鑑み，3ケ年一貫教育とした訓練を強く要望し，且つ当国政府において諸専門家による3ケ年一貫教育としたカリキュラムの作成に取りかかった。このカリキュラムの骨子は従来の各コースの訓練内容に更に自立して農業を經營するのに必要な諸科目を追加した。

改正されたカリキュラムに対して生徒訓練を行うためには実施計画の見直し，教科書，補助教材等の整備が必要となった。

これ等の整備については1983年より開始し，漸次出来上ったものから教育現場で実施に移されたが，移行して行く過程の中で再に見直しするものも生じたが，1984.10日バ合同委員会において改正されたものについて承認を得た。

現在カリキュラムの整備も終り，一部教科書，教材について再に見直しを行っている。

(志 水 貞 夫)

A. C E M Aにおける教育課程

学 科 目	時間 数	一 学 年		二 学 年				三 学 年				備 考			
		一 学 期		二 学 期		一 学 期		二 学 期		一 学 期			二 学 期		
		授 業	実 習	授 業	実 習	授 業	実 習	授 業	実 習	授 業	実 習		授 業	実 習	
数 学	147	63		42		42									
コミュニケーション	168	42		42		42		42							
物 理 化 学	42	42													
製 図	42	42													
機 械 要 素	42	42													
材 料 の 知 識	24	24													
金 属 加 工	123	18	105												
溶 接	126			42	84										
エ ン ジ ン	286	42	118	42	84										
シ ャ ー シ ー	315			42	105	42	126								
工 場 実 習	105						105								
農用トラックター	366					12	60	42	105	42	105				
農 業 機 械	726					30	45	63	189	77	322				
電 気 設 備	63							21	42						
植 物	42	42													
園 芸	92	18	32	18	24										
作 物 保 護	42			42											
作 物	84					42		42							
湖 量	63			42	21										
農 地 保 全	84					42	42								
農 地 開 発	42							21	21						
農 業 水 利	21									21					
機 械 化 営 農	42									42					
管 理 運 営	42							21		21					
農 業 経 営	21							21							
農 家 実 習	630													630	
合 計	3,780	375	255	312	318	252	378	273	357	203	427			630	
		1,260				1,260				1,260					

B. カリキュラムの比較

学 年 学科目	時 間 数		1 学 期		2 学 期		3 学 期		備 考
	当 初	変 更	当 初	変 更	当 初	変 更	当 初	変 更	
数 学	147	147	105	105	42	42			
コミュニケーション	168	168	84	84	84	84			
物 理 化 学	42	42	42	42					
製 図	42	42	42	42					
機 械 要 素	42	42	42	42					
材 料 の 知 識	24	24	24	24					
金 属 加 工	123	123	123	123					
溶 接	105	126	105	126					
エ ン ジ ン	315	286	315	286					
シ ャ シ ー		315		147		168			
工 場 実 習	117	105			117	105			
農用トラクター	471	366			324	219	147	147	
農 業 機 械	609	726			273	327	336	399	
電 気 設 備	63	63			63	63			
植 物		42	42	42					
園 芸	農業生産	92		92	84				
作 物 保 護	252	42		42	84				
作 物		84				84	42		
測 量	自然源保全	63	21	63					
農 地 保 全	147	84	42			84			
農 地 開 発		42	84			42			
農 業 水 利	21	21					21	21	
機 械 化 営 農	42	42					42	42	
管 理 運 営	84	42			42	21	42	21	
農 業 経 営	21	21			21	21			
農 家 実 習	567	630					567	630	
合 計	3,402	3,780	1,071	1,260	1,134	1,260	1,197	1,260	

C. 時間割表

学年	学期 曜日 時間	一 学 期					時間	二 学 期				
		月	火	水	木	金		月	火	水	木	金
		園芸	園芸	園芸	園芸	園芸		7.00~7.59	園芸	園芸	園芸	園芸
一 学 年	7.00~7.59	園芸	園芸	園芸	園芸	園芸	7.00~7.59	園芸	園芸	園芸	園芸	園芸
	8.00~8.59	金属	物化	数学	製図	コニク	8.00~8.59	数学	測量	シャーン	コニク	作物保
	9.00~9.59	数学	" "	植物	" "	" "	9.00~9.59	" "	" "	" "	エンジン	" "
	10.00~11.00	" "	要素	" "	金属	要素	10.00~11.00	溶接	" "	コニク	" "	溶接
	13.00~15.00	農実習	農実習	工実習	工実習	農実習	13.00~15.00	工実習	工実習	工実習	工実習	工実習
	15.00~17.00	" "	" "	" "	" "	" "	15.00~17.00	" "	" "	" "	" "	" "
二 学 年	8.00~8.59	コニク	農機	シャーン	数学	農保	8.00~8.59	トラクタ	農機	作物	農開	電気
	9.00~9.59	作物	" "	" "	" "	" "	9.00~9.59	" "	" "	" "	" "	管理
	10.00~11.00	" "	トラクタ	" "	コニク	" "	10.00~11.00	農機	" "	農経	コニク	コニク
	13.00~15.00	工実習	農実習	工実習	工実習	農実習	13.00~14.59	農実習	農実習	農実習	工実習	電気
	15.00~17.00	" "	" "	" "	" "	" "	15.00~15.59	" "	" "	" "	" "	" "
							16.00~17.00	" "	" "	" "	" "	工実習
三 学 年	8.00~8.59	トラクタ	機化営	農機	農機	農実習						
	9.00~9.59	" "	" "	" "	" "	" "						
	10.00~11.00	農水	" "	" "	" "	" "		農家実習				
	13.00~15.00	工実習	農実習	工実習	農実習	工実習						
	15.00~17.00	" "	" "	" "	" "	" "						

D. カリキュラムの指導内容

学 科 目	時間数	指 導 内 容
数 学	147	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 整数（整数の表現，整数と基数の組合せ，分解，位取，交換法則，結合法則，平方根）</li> <li>2. 分数（分数の定義，仮分数，等分数の応用，有理数の表記法，正の有理数による計算）</li> <li>3. 多角形（長さの測定，倍数，除数，角度の定義，反角の要素，多角形の要素と分類，面の測定）</li> </ol>
コミュニケーション	168	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 国語（詩の要素と表現方法，動詞と助動詞，動詞直接法の単純時相，接続法）</li> <li>2. 社会（CEMAの農業教育施設，作業の規則，製法に関する知識，バラグアイ政府の組織）</li> <li>3. 歴史（独立の背景と結果，ラ・プラタ流域とアメリカ大陸における当国の位置付，三国戦争）</li> </ol>
物 理 化 学	42	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 物理(1) 概要（物理学の目的，法則，原理，公式，物質，量とその測定） <ol style="list-style-type: none"> <li>(2) 力学（力学の定義と分野，運動学，等速度運動，加速度運動，等加速度運動）</li> <li>(3) 静止水力学（流体の定義，液体と気体の差異，静止水力学の一般定理，流体力学）</li> <li>(4) 熱学（熱による体積変化，温度計の種類，温度測定の種類単位）</li> </ol> </li> <li>2. 化学(1) 物質概論（物質の定義，物質の性質，物質の三態，不均一の混合物） <ol style="list-style-type: none"> <li>(2) 物質（無機物及び有機物の分類，粒子，分子，及び原子，原子の構造）</li> <li>(3) 物質の知識（諸元素の分類，金属元素と非金属の知識，元素の周期別分類）</li> <li>(4) 混合と化合（物理現象，化学現象及び同素体現象，混合の分類）</li> <li>(5) 化合物の分類（飽和溶液，原子の結合，2元素化合物）</li> <li>(6) 非酸素（水素+非金属，水素+金属，金属+非金属，非金属+非金属，金属+金属）</li> <li>(7) 3元素化合物（オキソ酸，酸の価数，イオン及びイオン化，水酸化物，3元素化合物）</li> <li>(8) 4元素 " （酸性塩，アンモニア塩，アルカリ性塩，二塩基性塩）</li> <li>(9) 水素イオン指数（水素イオン指数又はPHの概念，酸の作用，アルカリの作用）</li> <li>(10) イオン結合（結合性の概念，イオン結合が起る要因，電解）</li> <li>(11) 化学式（重量計算，容量計算，重量と容量の混合計算）</li> <li>(12) 基本元素（水素，酸素，水，塩素，塩酸，黄，酸，窒素，硝酸，燐）</li> </ol> </li> </ol>
製 図	42	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 平面画法（線と角に関する画法，三角形と多角形に関する画法）</li> <li>2. 投影画法（単一投影図，多投影図，投影法，断面図）</li> </ol>
機 械 要 素	42	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ねじ（ねじの原理，ねじの基本，ねじの呼び名，角度の形態に従ったねじの分類用途）</li> <li>2. 結合部分（ねじ部品，基礎ボルト，ワッシャー，ピン，キー，ばね）</li> <li>3. 伝動部分（雌，軸継手，自在軸継手，クラッチ，ベアリング，摩擦車，ベルト，歯車）</li> <li>4. 補助部品（ブレーキと種類，管と材料，バルブ，コック，パッキン，リール利用と材料）</li> </ol>
材 料 の 知 識	24	<p>金属と非金属の性質，簡単な物体の区分，溶鉱炉，溶鋸炉による産物と副産物，電気炉，鋳鋼材の分類，非鉄金属，鉄合金，合成物質，グラインダー，ガラス，磁器</p>
金 属 加 工	123	<p>一般工具，直線の引き方，ポンチ打ち，コンパスを用いた円の描き方，丸棒の中心の出し方，片バスの用いた円の描き方，たがねの使用法，たがねの砥ぎ方，ヤスリ掛け基礎動作</p>

学 科 目	時間数	指 導 内 容
溶 接	126	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ガス溶接, 切断(一般知識, 酸素, アセチレン, 溶接機の仕組みと使い方, 溶接棒と溶剤)</li> <li>2. 電気溶接(アーク溶接法の原理と分類, アーク溶接の特徴, 電気溶接機の部品)</li> </ol>
エ ン ジ ン	286	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熱力機関(原理と概要)</li> <li>2. O I T Oのサイクル(オットのサイクル)</li> <li>3. 1気筒4サイクルエンジン(エンジンブロック, 燃料装置, 冷却装置, 潤滑装置, 添加物)</li> <li>4. 多気筒エンジン(ディーゼルエンジン, 多気筒エンジンの構成, 多気筒エンジンブロック)</li> </ol>
シ ャ シ ー	315	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 動力伝達装置(概要, クラッチ, クラッチ本体, クラッチ操作機構, 変速機, トランスミッション)</li> <li>2. (変速機の原理, トランスミッションの操作機構, オートマチック, トランスミッション)</li> <li>(デクレンシアル装置, プロベラシャフト, ステアリング装置, シャーとスプリング)</li> <li>(タイヤの構造と機能, ブレーキ装置)</li> <li>2. 作業機取付機構と油圧システム(三点ヒッチ, 油圧操作システム, バルグスプールの中立開始の回路と閉鎖, 油圧ポンプ, 構成部分の分析, 油圧システムの故障発見)</li> <li>3. 電気装置(概要, バッテリー, 始動システム, 充電システム, 予熱装置)</li> </ol>
農 業 機 械	366	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 耕起用機械(概要, デスクブラウ, ボトムブラウ, サブソイラー, チゼルブラウ, ロータリーベーター)</li> <li>2. 整地機械(播種機の特徴, デスクハロー, ツースハロー)</li> <li>3. 育成管理機械(育成管理作業の目的, アーチクレートシルバーのカルチベーター, etc)</li> <li>4. 播種機(播種機の概要, 播種の種類, グレーン, ドリル, プランター, 調整, メンテナンス)</li> <li>5. 施肥機(施肥機の機能, 施肥機の種類, 調整及びメンテナンス, 運転)</li> <li>6. 収穫機(収穫機の機能, 収穫機の種類, 一般作業, ヘッドの構成部分の調整)</li> <li>7. 病虫害, 雑草除去(害虫防除, 殺虫剤, 除草剤, 農薬中毒, 小麦, 大豆, その他作物の病気)</li> <li>8. 噴霧機と散布機(機能, 概要と構造, 噴霧機の種類, 調整, メンテナンス, 作業)</li> <li>9. 育成管理(目的, 除草機及び培土機, カルチベーターによる作業)</li> </ol>
電 気 設 備	63	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電気(電気の性質, 電気用語, 電導体, 電位, 色々な電気機具の必要電気量)</li> <li>2. 回線(簡単な回線, 回線図, 電線, 回線の構成法, バラクアイ国の電気法)</li> <li>3. 配電図(概要, 農村電化における配線係数による電荷の計算, 電圧低下)</li> <li>4. 電動モーター選択手入れ(電動モーターの長所, モーターの選択, 設置とメンテナンス)</li> <li>5. 変電機(選択手入れ(変電機容量の計算, 変電機の設置, 操作とメンテナンス))</li> </ol>
植 物	42	植物学上の基本的概念, 植物学の区分, 他の科学分野との関係, 植物体の構造, 植物体の生殖器官, 植物の栄養器官, 栄養体生殖, 炭酸同化作用, 水と蒸散作用, 土と根, 植物の生育

学 科 目	時間数	指 導 内 容
作物保護	42	1. 昆虫学（虫，変態，変態の種類，農業における害虫問題，害虫が増殖に及ぼす要因） 2. 害虫除の方法（天敵による防除，人工的による防除，害虫防除のマネージメント） 3. 殺虫剤（成分，使用形態，殺虫剤の分類，殺虫剤の濃度，農薬による中毒） 4. 植物病理学（植物病の特徴と分類，病原菌の侵入，植物病の防除，etc）
農地保全	84	1. 土壌の認識（土壌の定義，土壌の物理性，土壌中の化学的要素と植物，土壌分析） 2. 土壌の評価（地相学の認識，土層断面の判断，土壌肥沃性判断，etc） 3. 土壌保全（土壌，植物，気候，自然破壊者としての人間，自然を変化させる草食家畜） 4. 土壌改良（排水，石灰散布，土壌の有機物含有量の増加，施肥，肥料要素，etc） 5. 流域の保護（流域，流域保全）
農業水利	21	1. 用水量決定（単位用水量，相用水量，練習問題） 2. 水 源（地下水，掘抜井戸，手掘井戸，地下川，地表水，河川，雨水） 3. 揚水導水（ポンプ，ポンプの種類，水量によるポンプの選定，導水，管水路の選定） 4. 水の処理（水の分析，水の処理）
機械化営農	42	1. 農作業用修理工場（機械整備の業務管理，応急修理，トラクターと農機具点検） 2. 整備供給資材の管理（日常点検，定期点検，燃料とオイル供給コントロール） 3. 農業用修理工場の組織（仕事と責任の分担，工具の管理，工場作業管理，組織図） 4. 修理工場の業務計画（定期点検の計画部品アッセンブリ計画，仕事の分配） 5. 修理作業コスト計算（年間維持費，機種別年間経費） 6. 修理工場の運用と役割（規格と構造，受持区分の分担，仕事の慌れ，etc） 7. 点検と修理（一般使用機器，エンジンとトランスミッションを検査器具，etc） 8. 部品と供給資材（部品と供給資材の分類，たな，特殊工具，燃料とオイル） 9. 鍛冶，板金，旋盤（部内に要する工具） 10. 溶接と足廻り（部内に要する工具） 11. 燃料，噴射，キャブレター電気装置（インジェクションシステムの点検，キャブレター，etc） 12. 洗浄，グリスさし（洗車ステーションとグリスさし，農機具格納庫）
管理運営	42	1. 概要（工場での仕事，工場内の配置，工場の管理運営） 2. 工場の運営（作業と責任の分担，作業体系，日常点検，定期点検） 3. 工場の管理（定期サービスの管理，部品，資材工具の管理，経理の流れ） 4. 工場の計画（定期サービスの計画，機械の使用計画，工事の作業計画，部品購入計画） 5. 工場経営（経理の分類，保管費，諸経費，工場経費）
農業経営	21	圃場作業の基本事項，作業方式，圃場での作業管理，圃場作業の経費
測 量	63	1. 距離測量（測量器具，測量方法，誤差の配分） 2. 水準測量（測量器具，使用方法，測量方法，点検） 3. トランシフト測量（測量器具，バーニヤ，測角方法，誤差） 4. 平板測量（測量器具，測量方法，細部測量）
農地開発	42	1. 開墾作業（作業体系，作業方法，排根抜根） 2. 機械運転操作（使用機械，運転方法，メンテナンス）
作 物	84	理論と実施（小麦，大豆，トウモロコシ，稲，ジュルバマテ，豆類，サツマイモ，マンジョカ，ヒマワリ，綿）
園 芸	92	理論と実施（ニンニク，グリーンピース，ナス，タマネギ，カリフラワー，ホーレン草，いちご，レタス，ピーマン，赤かぶ，ビート，トマト，キャベツ，人参，etc）

## (ii) 教育指導の分担

学 科 名	時間数	担 当 氏 名	学 歴	職 務
教 学	147	Juan Vicente Fretes M.	アスンシオン大学農学部	副農場長
コミュニケーション	168	Tomasa Felicita Fernandez	" " "	図書室長
物 理 化 学	42	Carlos Ramon Pedrozo R.	" " "	機械技術部長
製 図	42	Juan Vicente Fretes M.	" " "	
機 械 要 素	42	Carlos Ramon Pedrozo R.	" " "	
材 料 の 知 識	24	Antonio Garcia Vera	カーター農業機械学校	溶接板金主任
金 属 加 工	123	" " "	" " "	" " "
溶 接	126	" " "	" " "	" " "
エ ン ジ ン	286	Callos Ramon Pedrozo R.	アスンシオン大学農学部	
シャ ー シ ー	315	Mario Cesar Ramirez J.	カーター農業機械学校	修理機械主任
工 場 実 習	105	Wilberto Gimenez Benitez	" " "	金属加工担当者
農 業 機 械	366	Ruben Duarte Espinola	アスンシオン大学農学部	農業機械化部長
ト ラ ッ ク タ ー	726	" " "	" " "	" " "
電 気 設 備	63	" " "	" " "	" " "
植 物	42	Alfredo Alvarez Gimenez	" " "	農業生産部長(農場長)
園 芸	92	Emillo Tórres		資材調達担当
作物保護, 作物	42 84	Alfredo Alvarez Gimenez	アスンシオン大学農学部	
測 量	63	Carlos Ramon Pedrozo R.	" " "	
農 地 保 金	84	" " "	" " "	
農 地 開 発	42	" " "	" " "	
農 業 水 利	21	" " "	" " "	
機 械 化 営 農	42	Juan Vicente Fretes M.	" " "	
管 理 運 営	43	" " "	" " "	
農 業 経 営	21	Cayo Antonio Franco S.	" " "	所長

(iii) 営農技術の訓練活動

A. C E M A 附属農場の造成に伴う調査

ブラジルパラナ州に於ける土壌保全対策の実態調査

C E M A 附属農場の造成に伴い、地形、土壌、作物が類似し、かつ土壌侵食防止技術が進んでいるブラジルパラナ州における農地保全の実態調査をC/Pと実施した。

○ 土木的水食防止対策を考慮した農地造成技術

- (a) 等高線テラスの造成
- (b) 農道の造成
- (c) 土壌侵食の実験

○ 営農上の水食防止対策を考慮した栽培体系技術

- (a) 等高線栽培 機械化一環体系技術
- (b) 不耕起栽培 機械化一環体系技術
- (c) カバークロップを含めた輪作体系

○ 農薬による河川汚染防止対策

- (a) 農薬散布機の給水、洗浄設備

これらの調査結果はC E M A 附属農場の造成及び教課農場実習に活用する。

B. C E M A 附属農場の育成及び農場実習に関する技術移転

B-1. 附属農場の栽培計画と生産計画の作成と実施

附属農場は昭和59年度(60年3月26日)に完成式典が行なわれJ I C A からパラグアイ農牧省教育局に引渡された。

従って作付は冬作の小麦から始まる。

○ 3年輪作を基本にした栽培

- (a) 主要作物である小麦、大豆とトウモロコシ、その他の輪作による栽培計画の作成
- (b) 各年次毎に作物別生産計画の作成……………管理表(1)
- (c) 各年次毎に作物別耕種概要表の作成……………管理表(2)

(1)生産計画に基き(2)作物別耕種概要を作成し播種前準備から収穫までの営農を管理する。計画と実績の差については、その要因を充分検討し改善点を次期計画にフィードバックする。

B-2. 作物別栽培技術体系の作成

○ 主要作物の機械化営農(作物別栽培技術体系の作成と実施)

- (a) 小麦の栽培技術体系
- (b) 大豆の栽培技術体系

- (c) トウモロコシの栽培技術体系（実取り）
- (d) 不耕起栽培技術体系
- (e) 稲作の栽培技術体系
- (f) 牧草の栽培技術体系

B-3. 農業経営についての技術移転

付属農場の設置に伴い特に農場経営技術が必要かつ重要であるので、これら経営技術の手法についての技術移転を短期専門家によって実施した。

○ 機械化営農計画についての手法

- (a) 固定費（減価償却費，修理費，車庫費，資本利子，租税公課，保険料）
- (b) 変動費（燃料油脂費，労働費，管理運営費）
- (c) 機械費の計算
- (d) 年間収支の計算

○ 経済性の検討

- (a) 対象作物，(b) 耕種基準の作成，(c) 生産費の調査，(d) 粗収益の計算
- (e) 生産費の計算，(f) 生産総額の計算，(g) 損益の計算

B-4. 農機導入計画と実施

付属農場の面積，栽培作物，栽培技術体系，農場実習（機械化営農訓練）を考慮し、これらに適合した農機導入計画の作成と調達を実施した。

(a) 現地調達農機

59年度	トラクタ	2機種
	付属作業機	13機種
	耕耘機	2機種
60年度	トラクタ	1機種
	付属作業機	5機種
	コンバイン	1機種
61年度	トラクタ	1機種
	付属作業機	2機種
	耕耘機付属作業機	10機種
62年度	付属作業機	4機種

(b) 本部調達農機

60年度	付属作業機	直播機ロータリー付	1機種
		水田ハロー	1機種
61年度	付属作業機	ディスクモア	1機種

62年度 農産加工機 製粉機 1機種(現在未着)  
 " 搾油機 1機種(現在未着)

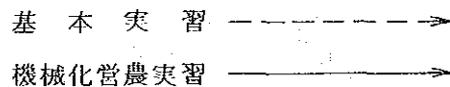
昭和59, 60, 61の3年間で訓練および付属農場を運営するのに必要な農機の導入は殆んど終了した。61年度にブラジル国の生産上の問題で導入できなかった小粒子播種機, 石灰散布機等は62年度で調達した。

CEMAにおける職員および生徒の主要食糧の中で水稲, マンジョカ野菜は自給できる様になった。付属農場で栽培している小麦, 大豆を加工自給できればローカルコストの軽減にもなるので62年度本部調達として製粉機, 搾油機を導入した。

B-5. 農場実習カリキュラムの作成

○農場実習は基本実習と機械化営農実習に分ける。

- (a) 基本実習とは作物(畑作, 稲作, 野菜)の栽培についての概括的な知識と農業機械の概要を修得させてから基本的な農作業を行ない, 技術のもつ意義を理解させる。
- (b) 機械化営農実習は南部パラグアイの主要作物である大豆, 小麦, トウモロコシと水稲について一環して生産のシーズンを経験させその栽培技術と今後における問題を把握させる。
- (c) 学年別農場実習時間



学年 \ 期	前 期						後 期					
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1 年	3 2 HR						2 4 HR					
2 年	7 2 HR						1 3 2 HR					
3 年	2 6 8 HR						6 3 0 HR 農 家 実 習					

B-6. 農家実習のカリキュラム作成

農家実習は, 農場実習で修得した機械化営農技術の総仕上げの場であり医者インターンに相当する。

- (a) 訓練生受入農家の調査: 企業農業(農業会社)一般農家

(b) 評価採点：訓練生に対する、技術、人間性、等についての評価採点は受託農家の責任者が評価表に従って行なう。

(c) 問題点の発見と改善案の作成：訓練生は受託農家で農家実習をしながら、何か問題点を発見し、改善案を作成しC E M Aに提出する。

### C. 農機についての技術移転

#### C-1. 農機の構造、機能、調整、取扱い、農作業方法、実地運転技術、保守、管理

(a) 耕起整地作業機：心土破砕機、揆土板ブラウ、円板ブラウ、ハローブラウ、リバーシブルブラウ、ローターベーター、円板タンデムハロー、円板オフセットハロー

(b) 育成管理作業機：シードドリル、直播シードドリル、プランター、ブロードキャスター、円板カルチベータ、爪カルチベーター、ステアレッジカルチベーター、ブームスプレーヤー、水タンク車

(c) 収穫調整作業機：コンバイン、トレーラー、穀粒スクリュウコンベヤー、穀粒選別機

(d) 牧乾草用作業機：ディスクモアー、ドラムモアー、サイドレキ、ヘーベラー

(e) 稲作用作業機：稲作用直播機、ロータリ、パデーハロー、田植機、雀追機、自脱コンバイン、粃すり機、精米機

#### C-2. 農機の作業性能試験

(a) 揆土板ブラウ、ディスクブラウの作業性能試験の手法と実験を行う。

一般性能：耕深、耕幅、スリップ率、作業、精度

工程性能：1 ha の工程試験

供試機：フォード6600トラクタ バルダン26'×4ディスクブラウ

クボタ M550トラクタ スガノ 16'×1揆土板ブラウ

(b) ディスクブラウのけん引抵抗試験

短期専門家によりけん引抵抗の計測手法と実験を行う。

供試機：フォード6600トラクタ、フォード6610トラクタ

バルダン26'×4ディスクブラウ

計測機：けん引力計

(c) コンバインによる大豆収穫ロスの計測試験

短期専門家により大豆収穫時のヘッドロス、チャフアールロスについての計測手法と実験を行う。

供試機：ニューホーランド4040コンバイン 13フィート  
イデアル 1175コンバイン 13フィート

(d) 田植機の性能試験

田植機による水稲の幼苗，中苗の植付試験の手法と実験を行う。

供試苗の品種：日本種コウゴウ・INGICA種CICA8

供試機：クボタS600

一般性能：作業速度，作業精度

工程試験：0.3 ha の工程試験

(e) 自脱コンバインの作業性能試験

自脱コンバインによる水稲の収穫試験の手法と実験

工程試験：0.3 ha の工程試験を行う。

供試機：クボタR×1900コンバイン

C-3. 作業機の改良，開発の手法と製作

(a) カルチベーターの改良

カルチベーターに操縦装置を考案作成し，操縦カルチベーターを製作した。

(b) 水タンク車の改良

水タンク車に小型エンジン付ポンプを改造装備し，吸排水タンク車を製作した。

D. 計測機の取扱いと利用

(a) PH，土壤養分の計測手法と実験

(b) 米麦の含水率の計測手法と実験

(c) 大豆の含水率の計測手法と実験

(d) 減水深の計測手法と実験

(坂本公一)

#### (IV) 機械器具の運転整備指導

##### (A) 修理工場の沿革と現況

このプロジェクトの発足に伴い、修理工場を設置することが決定されてから施設等の完成が約2年遅れの57年8月であった。もともと電気のない地域であり、CEMAも電力の未導入で自家発電による事業の開始となった。ローカルコストの不足から短時間の発電にとどまり電力を必要とする施設等は思うように使用できず、修理工場の活動は当初の目標からみて予想以上の停滞であった。

59年11月に大望の電力が供給されてからは、施設、機器等が稼働を始め本格的な受注整備が可能となり、本来の修理工場の体裁を整えたのがこの頃からである。

逐次、供与機材が導入されて目的に沿った修理工場の施設等は着々と整備されてきた。これと並行して修理工場のスタッフの養成が始められ、逐次日本へ派遣研修に送り出して専門的な基礎技術を習得させる傍ら、受注機械等の整備を実施しながら各々の機種別に習得させて工場の運営に必要な本格的な体制づくりが始められた。なお、供与された整備機器を有効に活用して、的確な整備を行なえる指導をあわせて行ない、十分とは云えないが修理工場として機能を果たせるまでに成長してきた。

受託修理は、現在も自動車を中心であるが年を追うごとに受注件数が増加して行き、現在では小人数のスタッフであるためさばき切れず、残業でカバーしている状況である。

したがって、受託業務も一見軌道に乗ったように思われるものの、まだ多くの問題を抱えており、修理工場内の組織の強化、即ち技術者不足のカバー、技術のレベルアップ、管理体制の充実、及び経営体系を含めた工場運営のあり方等が山積している。

これらの問題は、指導調査団、評価調査団からも指摘されているところであり、農牧省農林業教育局、官房技術局、敗政当局を含め、幾つかの案を模索検討されたが、例えば

① 受託業務を推進するため暫定ではあるが超勤制度を採用する。

農牧省には従来なかった制度を1986になって始めて認めることとなり、超勤手当が支給されることとなった。

② 受託修理件数の増加に対処するため、経験を有する技術者を確保する。

修理工場で勤務する技術者の身分は、国家公務員として配属されるので給料に開きがあり、応募者が皆無に近い。

③ 自助努力により、当センターの卒業生を充当する。

現在実施出来る有一の方法であるが、卒業生ではまだ経験も浅く、一人前の技術者になるのに時間が掛る。

- ④ 国自から修理工場を運営するのに問題があるので、公共企業団体（農業協同組合等）に管理委託が可能か否か。

現在、工場にいる技術者は、生徒訓練（講義、実習）の教師を兼ねており、また、生徒も実習訓練の場として使用しているので、これらの問題を整理する必要があり、農牧省において現在検討されているところである。

いつれにしても、プロジェクト終結に向っている現在、修理工場の運営については、バ国政府の努力を期待したい。

#### (B) 工場の機能と改善

この修理工場は大型の建設機械から農機具および大小の自動車に至る機械全般にわたって整備することが可能である。特に大型の建設機械の受注等ができるスペースや天井クレーン等、これに必要な特殊工具類は確保されており、随時の受注態勢が整えられている。その他一般自動車の整備に必要な諸施設も一応は揃っており、特殊なものを除いてあまり問題はない。特殊な再生や加工は専門的な施設や技術が必要であり、すべてをカバーできる施設等を整備するにはおのずと限度があるので、現在のレベルでは十分であると思う。

C E M A の地域的役割の幾つかある中、建設機械の定期整備および農機具の開発、改良等があるが、これらの部門を真剣に取り組むべき時期にきている。

協力期間中は受注件数が少なく、受注があってもエンジンが主体であったために足廻りの部門は経験不足であった。したがってフォローアップが必要であり、継続の指導項目として実施する予定である。C E M A の保有機械が定期整備の時期にあたるので恰好の教材になると思われる。

建設機械等の整備で一番問題になることは部品の関係である。一部ブラジルから購入できるものを除いて、日本からの調達になるので数カ月を要し、その間工場を塞ぐことになる。それを見越して屋外の作業となるケースが多く、精度はともかく不馴れもてつだって無理をして作業を行なう為に余分な個所の破損が多い。部品等に多くの問題を抱えているとはいえ整備に日数がかかりすぎていることは事実である。C E M A の活用法の一つとして部品の供給方法を早急に改善をしなければならない。現在はユーザーが部品を調達して持込である為に日数もかかり、イミテーションや間に合わせ部品が多くなってきている。

このような状況からぜひ改善して整備時間を短縮して行かねば C E M A の存在価値を問われることになり、特に特定のユーザーからの不評を買わないようにしなければならない。

### (C) 技術指導の方針

受注整備の件数が増加して行くのに伴い、その規模に応じたスタッフを確保しなければならない。必然的に優秀なテクニコが各部門に適正配置されていることである。

優秀なテクニコはユーザーから信頼を受けて自然にユーザー数が増加して行く。この信頼は整備作業等が果たす機能的な成果によって生れるものであるからその整備における確実さと迅速さ、その結果がいかにか故障の再発しないことが第一の条件である。このような成果はあらゆる機械等の構造や機能に対して十分な知識をそなえて、整備に対する豊富な経験と応用が不可欠となる。したがって故障の原因診断を的確にとらえて幾つかの要因に分析し、系統だった整備を行えば、無駄を省くことができる。そのためには日常の業務の中で経験を積み培われて行くものであるからその手助けが必要である。

現在では電子機器等を活用して診断することが常識となっているが、CEMAの現状ではそこまで到達する必要はなく、将来の課題となろう。

整備作業にとって欠くことのできないもっとも重要なことは『整備基準』を順守することである。基礎的なものをマスターした者は、次に標準的な『整備基準』を頭に叩き込み、順守を義務付けることを念頭におき、手順通り実施することにより的確で、かつ良好な結果として表れる。その積み重ねが技術として評価されるものであるからたえず工場の見廻りの中で指導を繰り返した。CEMAのテクニコはこの時期に到達して、『整備基準』の必要性を認識して日常の質問が各々の『データ』であり『整備基準』が多くなっている。

中でも一番『データ』を必要とする部門に燃料噴射装置の関係である。この国ではディーゼルエンジンが普及しており、しかも多種多様であり、噴射ポンプについても同様である。したがって型式ごとの『データ』を収集して点検調整をマスターするには時間を要する指導項目であった。供与機材の中でも高価で専門的な知識および技術を必要とする噴射ポンプテスターの活用を地元の専門店の協力を得て実践的な研修を実施して、総合的な修理工場として質の高いものに仕上げることがを目的とした。

以上で供与された施設、機器等のすべてを活用できる技術等を習得したことにより、以後、彼らがいかに有効に活用して精度の高い整備を実施して行くか。また、訓練生に対してもふさわしい実習の場としてその機能を失うことなく、地域のニーズに合致したものにより発展させてほしい。

個別事業計画実施状況

指導科目	1985年まで	1986年	1987年	備考
1. 個別技術移転	=====	=====	=====	建設機械等が必要
2. カリキュラム充実	=====			
3. 教科書の作成・改訂				
基礎自動車整備作業	=====			
基礎自動車工学	=====			
図解基礎自動車工学	=====			
ディーゼルエンジン		=====		
ガソリンエンジン	=====	=====		
自動車シャーシ		=====		
トラクターシャーシ		=====		
ブルドーザーシャーシ		=====		
自動車整備実習	=====			
金属加工・溶接	=====			
材料の知識		中止		参考図書で対応
農業機械の整備	=====	=====		
建設機械等の整備		=====		
エンジン故障診断表		=====		
その他補助教科書	=====	=====		取り扱い説明書等
4. 補助教材の作成				
スライド等	=====			
データーその他		=====		

機械整備教科書等一覧表

- (1) Componentes de máquinas  
(機械の構成要因)
- (2) Conocimiento básico del automóvil I  
(基礎自動車知識 I)
- (3) Conocimiento básico del automóvil II  
(基礎自動車知識 II)
- (4) Manual práctico de herrería  
(金属加工作業の手引き)
- (5) Manual práctico de soldadura  
(溶接作業の手引き)
- (6) Motores I  
(エンジン I)
- (7) Motores II  
(エンジン II)
- (8) Motores III  
(エンジン III)
- (9) Motores IV  
(エンジン IV)
- (10) Motores V  
(エンジン V)
- (11) Motores VI  
(エンジン VI)
- (12) Motores VII  
(エンジン VII)
- (13) Lista de medidas del motor  
(エンジン測定表)
- (14) Chasis del automóvil I  
(自動車シャシー I)
- (15) Chasis del automóvil II  
(自動車シャシー II)
- (16) Chasis del bulldozer I  
(ブルドーザーシャシー I)
- (17) Chasis del bulldozer II  
(ブルドーザーシャシー II)

- (18) Manual práctico de reparación del automóvil I  
(基礎自動車工学 I)
- (19) Manual práctico de reparación del automóvil II  
(基礎自動車工学 II)
- (20) Nociones fundamentales de los trabajos de reparaciones I  
(自動車整備作業 I)
- (21) Nociones fundamentales de los trabajos de reparaciones II  
(自動車整備作業 II)
- (22) Cuadro de rápido descubrimiento de los desperfectos de los motores  
(エンジン故障診断早見表)
- (23) Mantenimiento de maquinarias agrícolas  
(農業機械のメンテナンス)
- (24) Lubricantes  
(潤滑油)
- (25) Puntos esenciales para el diagnóstico y la inspección del tractor  
(トラクターの保守点検と診断の要点)
- (26) Ilustración fundamental del automóvil  
(図解基礎自動車)
- (27) Prueba de arranque del generador  
(ジェネレーター・スターテスター)
- (28) Probador eléctrico  
(エレクトロテスター)
- (29) Operación de la fresadora universal I  
(フライス盤 I)
- (30) Operación de la fresadora universal II  
(フライス盤 II)
- (31) Instrucciones para poner en servicio un probador de bomba inyectora  
(インジェクション ポンプテスター)

(田代健治)

## (V) 農業基盤整備技術の伝達

農業基盤整備技術としては、農地造成、かんがい排水、土壤保全、及び測量の4科目になる。

### A) 農地造成

ブラグアイは、従来入力により原始林を伐開し、火入れを行ないながら少しずつ造成してきたが、近年は、機械力によりその開発速度も急速に早まってきている。

C E M Aにおいては当初より、農地造成用の主力機械であるブルドーザーの操作技術について、各種テキストの整備をはかり、実技指導もされており、開墾機械の操作は、応用面でも可能になってきている。

計画性、機械操作の効率性、現地に適応した機械操作方法、新しい技術等について、各短期専門家による指導の積み重ねがあり近隣農家の原始林の開墾、立木処理後の伐排根等の実習も好評で、農家の要望も多くなってきている。

- 調査、計画、設計、施工の一連の業務を進める訓練としてC E M Aの敷地内で、水田1 ha 道路、用排水路の付帯施設を含め造成した。湿地帯の原始林の測量から始まり、圃場及び施設の計画設計を行ない、各機械により造成施工した。
- 第2は付属農場の未墾地からの農地造成である。計画、設計を行ない、その後、短期専門家により、順次細部設計され造成に伴う訓練がなされている。

今後、造成済区域の排根線除去を進めると共に農場の整備を推進していくこととしている。

### B) かんがい排水

ブラグアイにおけるかんがいは、水田地帯を除いて殆んど実施されていない。近年、米の需要の増加とともにC E M Aの所在するイタブア県や、隣のミノネス県を中心に水田が増加しつつある。

- C E M Aにおいて水田を造成したので、これに必要なかんがい排水施設の測量設計施工に関する技術指導を行なった。測量は、当初と施工時の用、排水路の路線測量を行なった。

設計に当っては、C/Pは、ブラグアイで実施されている。等高線なりに区分された田越かんがい方法を望んだが、造成地の地形状況や、かんがい施設の管理策を考慮して、用水施設と排水施設を分離し、田毎かんがいを行なう方式を用いた。施工に当っては、軽々しく施設の位置を変えることのないよう設計の重要性を指導した。

なお、かんがい用水量の基本となる減水深測定調査についても測定方法を指導した。

- 畑地かんがい：CEMAの自給野菜畑において、小規模にスプリンクラーかんがい施設を設置している。

パラグアイ国では畑かんの実施例も殆んどなく、CEMAのこの施設は、かん水する事の効果を周知させる段階にとどまっているが、今後、基礎的なかんがい計画設計についての技術習得に進むことが望まれる。

- 排水：パラグアイ国は未利用地もまだかなりあり、低湿地を積極的に改良する段階には若干の時間を要する。CEMAでは水田の付帯排水を施工したが、この他、付属農場に1部低湿地を抱えており、農場面積が少ないこともあり、その利用に向けて排水改良を図るべく調査計画を進めている。

### C) 土 壤 保 全

ブラジル南西部からパラグアイ南部にかけての丘陵地帯はテラロシヤラトソルロッホと呼ばれる非常に肥沃な土壤に恵まれた地帯であり、数十年間も無肥料で作物栽培が可能な地帯である。しかし雨量強度が大きいため、降雨による土壤の流亡は深刻な問題となっている。

- ブラジル南西部では約20年前から土壤流亡防止の対策を研究・実施をはかっており、CEMAのC/Pに土壤保全の必要性及びその対策方法を認識させるため、C/Pと共にブラジルパラナ州の実態調査を行なった。

行なわれている対策は「等高線テラス」「起伏をもった農道」「幅広草生水路」「等高線栽培」「不耕起栽培」「輪作によるマルチ」等である。

この結果C/P達も重要性を認識し、土壤保全に対する普及・実施につとめている。

- CEMAの付属農場は、傾斜が大きく土壤侵食を受けている。排根線除去の区域に等高線テラスを逐次施工してきており、付属農場全体に設置する予定である。

CEMAにおける土壤保全技術は、現段階では、ブラジルの技術、基準を利用しているだけであるが、今後の調査試験により、パラグアイに適した技術の確立されることが期待される。

- 付属農場の1部未墾地を、短期専門家の指導により開墾し土壤流亡試験圃場(5ha)を造成した。原区と各対策区(4区)との比較を行なうべく、観測を進めているが、現地の地形要因や、施設の規換等から十分な成果を得られていないが、逐次改善をはかっていくこととしている。

又、訓練農場の1部においても試験を行うべくC/Pが流亡土量の観測圃を準備している。

## D) 測 量

C E M A においては、調査をしないで、感覚的に作業を進めている傾向が見受けられた。

測量は農業基盤整備のための作業の基本となるものの1つであり、技術訓練の主なものは次のとおりである。

- i) C E M A の技術者、生産及びC E M A で受け入れたアスンシオン大学の実習生に対する基礎的な測量機械の操作、記帳方法
- ii) C E M A 敷地内の水田造成するための地形測量及び路線測量
- iii) 付属農場における土壤保全用テラス造成のための等高線設定測量
- iv) 付属農場における農地造成の区域設定測量
- v) マンドビジュ川において、水位計施設々置のための河川測量
- vi) その他、各種施設々置に関する測量及びペーパーロケーション実習を行なった  
C/P及び生徒はある程度の技術を習得し、等高線設定等の簡単な測量は独自で実施している。

## E) そ の 他

- i) 調査試験；実施した調査試験の主なものは下記のとおり
  - a) 歩 掛 調 査
    - 排根線移動集積、○ テラス造成、○ 伐排根
  - b) 流 量 調 査
    - C E M A 水田の水源、○ マウンドビジュ川
  - c) 気 象 観 測
  - d) 土 質 試 験
    - 比 重、○ 室固め、○ 現場密度
- ii) パソコンプログラム；NEC PC9801が購送されたので技術計算用プログラム10本を作成した。今後も更に追加をしていくことが必要である。  
しかし、パソコンの操作要領及びプログラム内容も日本語であり現地側で利用することは極めて困難である。  
スペイン語に対応しうる機種及び、研修等が望まれる。

(畑 山 英 夫)

(2) 教科書、補助教材の整備実績

(i) 教科書等整備概要

教科書、補助教材の作成は1983年より開始されたが、これは、西語の技術書、参考図書、機械の取扱説明等については当国においても極めて稀に市販されているもの、この種図書はその殆んどがアルゼンチン、ウルグアイで販売されており、隣国ブラジル発行の図書等についても翻訳が必要とされる。又これ等の技術書を当センターの訓練教育に利用するには体系的にも無理があり、あくまで部分的な参考図書としか利用出来ないとの判断からである。

本格的な作成は1984年から3ケ年とし、各専門分野で分担し、系統的に基礎的なもの、農場、工場において実務的なものを重きにおき教科書、補助教材の作成に当った。

(ii) 教科書、補助教材、補足参考図書整備集計表

	専門分野	科目時間	区 分	作成部枚	補足図書	備 考
1. 教 学		147h			5	
2. コミュニケーション		168			19	
3. 物理化学		42			9	
4. 製 図	機械操作	42			1	
5. 機械要素	機械整備	42	教科書	3	6	
6. 材料の知識	" "	24			4	
7. 金属加工	" "	123	教科書	1	5	
8. 溶 接	" "	126	教科書	1	8	
9. エンジン	" "	286	教 材	7 1	21	
10. シ ャ シ ー	" "	315	教科書	4	6	
11. 工場実習	" "	105	教 材	5 9	13	
12. 農業機械	農業機械化	366	教 材	9 2	50	
13. トラックター	" "	726	教 材	1 1	12	
14. 電気設備	" "	63	教科書	1	12	
15. 植 物	" "	42	教科書	1	11	
16. 園 芸	" "	92			5	
17. 作物保護	" "	42	教科書	3	17	
18. 作 物	" "	84	教 材	1 5	18	
19. 測 量	機械操作	63	教科書	5	4	
20. 農地保全	" "	84	教 材	5 2	2	
21. 農地開発	" "	42	教 材	9 2	13	
22. 農業水利	" "	21	教 材	6 3	19	
23. 機械化営農	農業機械化	42	教科書	2	10	
24. 管理運営		42			20	
25. 農業経営		21			12	
26. 農場実習	農業機械化	630	教科書	1		
27. (その他)					23	
合 計		3,780		67. 22	325	

A 機械整備関係

年度	学 科 目	区 分	頁	教科書及び補助教材名
1983	エ ン ジ ン	教科書	49	Motores I エンジン I
1984	金 属 加 工	"	41	Manual Práctico de herreria 金属加工作業の手引
"	溶 接	"	70	Manual Práctico de Soldadura 溶接作業の手引
"	工 場 実 習	教 材	4	Mantenimiento de maquinarias agricolas 農業機械のメンテナンス
"	"	"	7	Lubricantes 潤滑油
"	"	"	9	Puntos esenciales para el diagnóstico y la inspección del tractor トラクターの保守点検と診断の要点
"	"	"	19	Llustración fundamental del automóvil 図解基礎自動車
1985	機 械 要 素	教科書	46	Componentes de maquinas 機械の構成要因
"	"	"	61	Conocimiento basico del automóvil I 基礎自動車知識 I
"	"	"	61	Conocimiento básico del automóvil II 基礎自動車知識 II
"	エ ン ジ ン	"	45	Motores II エンジン II
"	"	"	72	Motores III エンジン III
"	"	"	72	Motores IV エンジン IV
"	シ ャ シ ー	"	36	Chasis del bulldozer I ブルドーザー, シャシー I
"	工 場 実 習	"	70	Manual práctico de reparación del automóvil I 基礎自動車工学 I
"	"	"	76	Manual práctico de reparación del automovil II 基礎自動車工学 II
"	"	"	60	Nociones fundamentales de los trabajos de reparaciones I 自動車整備作業 I
"	"	"	74	Nociones fundamentales de los trabajos de reparaciones II 自動車整備作業 II

年度	学 科 目	区 分	頁	教科書及び補助教材名
1985	エンジン	教材	10	Lista de medidas del motor エンジン測定表
1986	"	教科書	36	Motores V エンジンV
"	"	"	52	Motores VI エンジンVI
"	"	"	40	Motores VII エンジンVII
"	シャシー	"	80	Chasis del automóvil I 自動車シャシー I
"	"	"	86	Chasis del automóvil II 自動車シャシー II
"	"	"	22	Chasis del bulldozer II ブルドーザーシャシー II
"	工場実習	"	47	Cuadro de rápido descubrimiento de los defectos de los motores エンジン故障診断早見表
"	"	教材	28	Prueba de arranque del generador ジェネレーター スタターテスター
"	"	"	14	Probador eléctrico エレクトロテスター
"	"	"	60	Operación de la fresadora universal I フライス盤 I
"	"	"	30	Operación de la fresadora universal II フライス盤 II
"	"	"	49	Instrucciones para poner en servicio un probador de bomba inyectora インジェクションポンプテスター
B 農業機械化関係				
年度	学 科 目	区 分	頁	教科書及び補助教材名
1983	農業機械	教科書	256	Maquinaria agricola 農業機械
1985	トラクター	"	73	Maquinarias agricolas tractor 農業用トラクター
"	農業機械	"	100	Maquinaria de labraza 耕起整地
"	"	"	110	Cosechadora Z-R (1,900) クボタZ-R1,900コンバインマニュアル
"	"	"	84	Plantadora de arroz Kubota (S-600) クボタS600田植機マニュアル

年度	学 科 目	区 分	頁	教 科 書 及 び 補 助 教 材 名
1985	農 業 機 械	教科書	236	Simbra direcla No laboreo labranza minima 不耕起栽培
1986	"	"	180	Plactica de mecanizacion agricola manejo de cultivo 育成管理
"	"	"	325	Cosecha 収穫
"	"	"	326	Labranza minima 小耕起栽培
"	"	"	80	Practica de campo 農場教本
"	"	教 材	51	Implemento I 作業機 I
"	"	"	51	Implemento II 作業機 II
"	トラクター	"	28	Inspeccion de mantenimieto para toractres agricolas 農用トラック日常点検
"	作 物 保 護	教科書	60	Sanidad vigetar 病害虫と防除
"	"	教 材	55	Insetisidas agricolas teno menos amosfericos 農薬と気象
"	作 物 保 護	教科書	119	Investicacion del suelo y su metodo de utiliza- cion 土壌検定とその利用
"	作 物	"	60	Agricultura especial 作物
"	"	教 材	17	Que es la capasidad del suelo 地力とは何か
"	"	"	18	Pricipios de preparacion del suelo 土つくりの原理
"	"	"	17	Materia organica del suelo 土壌の有機物
"	"	"	19	Microorganismos del suelo 土壌の微生物
"	"	"	19	Utilizacion de componente organicos 有機物の利用
"	機 械 化 営 農	教科書	37	Administracion de la maquinarias agricolas 機械化計画
"	電 気 設 備	"	36	Electrificacion rural 農用電気設備

年度	学 科 目	区 分	頁	教 科 書 及 び 補 助 教 材 名
1986	植 物	教科書	65	Botanica 植物
"	農 家 実 習	"	10	Pasantia rural 農家実習要領
"	機 械 化 営 農	"	39	Guier para instruccion de la maquinaria agricola 農業機械導入の手引
"	園 芸	"	81	Horticultura 蔬菜園芸

C 機械操作関係

年度	学 科 目	区 分	頁	教 科 書 及 び 補 助 教 材 名
1983	農 地 開 発	教科書	65	Manual de operacion Y mantenimiento D-80 D 8 0 ブルドーザー操作マニュアル
"	"	"	106	Manual de operacion Y mantenimiento D-60 D 6 0 ブルドーザー操作マニュアル
"	"	"	101	Mnual de operacion Y mantenimiento excavadora バックホー操作マニュアル
"	"	"	22	Aplicaciones de trabajos de la topadora ブルドーザーの応用作業
1984	測 量	"	9	Topografia de la medicion de distancias 距離測量
"	"	"	16	Topografia de nivelacion 水準測量
"	農 地 保 全	"	74	Conservacion del suelo I 土壌保全 I
"	"	"	26	Conservacion del Suelo II 土壌保全 II
1985	測 量	"	24	Topografia de teodolito トランジット測量
"	"	"	21	Topografia de plancheta 平板測量
"	農 地 保 全	"	30	Método de investigacion del suelo 土壌調査法
"	"	"	102	Analisis fisico del suelo 土質試験法
"	"	教 材	1 卷	Conservacion del suelo del pananá ブルジルパラナ州の土壌保全
"	農 地 開 発	教科書	104	Desarrollo del terreno agricola 農地開発

年度	学 科 目	区 分	頁	教 科 書 及 び 補 助 教 材 名
1985	農 地 開 発	教科書	50	Manual de trabajo (Operacion de la topadora) ブルドーザー運転マニュアル
"	"	"	44	Trabajo de habilitacion de tierras agricolas 開発作業の施工マニュアル
"	"	"	6	Manejo Y operaciones básicas (Topadora) ブルドーザーの基本操作
"	"	教 材	30 枚	Desarrollo del terreno agricola enel CEMA CEMAにおける農地造成
"	農 業 水 利	教科書	134	Aprovechamiento del agua en la agricultura 農業水利
"	"	"	116	Manejo del agua かんがい排水
"	"	"	34	Riego por inundación 水田かんがい
"	"	"	8	Medicion de nivel, Velocidad Y Caudal del agua 流量観測
"	"	教 材	19 枚	Tierra por inundacion de Brasil ブラジルのかんがい
"	"	"	56 枚	Tierra pon inundacion de EEUU アメリカのかんがい
1986	測 量	教科書	27	Topografia Aplicacion (Calculo de Superficie) 応用編(面積計算)
"	農 地 保 全	"	53	Conocimientos de fundamentos del suelo 土壌の基礎
"	農 地 開 発	"	14	Desarrollo del terreno agricola - Como real- izarlo 農地開発要領編
"	農 業 水 利	"	134	Fundamentos de la Hidraulica 水理学の基礎
"	"	"	110	Calculo aditivo Y proporcional de costo de una obra 工事費の積算と歩掛り
"	"	教 材	32 枚	Irrigacion para campo de cultivo 畑地かんがいのいろいろ
"	農 地 開 発	"	38 枚	El desarrollo de tierra agricola 農地造成
"	農 地 保 全	"	23 枚	Conservacion integral de terreno agricola 農地の土壌保全

D 参考図書関係

学 科 目	部数	参 考 図 書 名 等
数 学	5	Algebra, geometria plano y del espacio, matematica moderna (18)代数 (17)幾 何 (21)新しい数学(算数I)  introduccion a la estadistica, aritmetica (39)統計学の案内 (149)算数
コミュニケーション	19	diccionario de sinonimos, comunicacion escrita, estrategias (10)類語辞書 (11)コミュニケーション (12)教え方見習  de enseñanza, manual de urbanidad y buenas maneras, arise い方 (13)行儀作法の手引書 (14)手紙  escribe, comunicacion, diccionario ilustrado de la española の書き方 (15)コミュニケーション (151)スペイン語の表現法  diccionario enciclopedico de nombres propios, castellano (213)人名百科辞典 (245)カステリア語2  No.2, No.3, nociones fundamentales de organizacion social, (246) (247)社会組織の一般概念  nociones generales de educacion civica, geografia del (248)人間教育の一般概念 (249)パラグアイの  Paraguay, lecciones de historia del Paraguay, historia 地理 (250)パラグアイの歴史 (251)パラグアイ  cultural, que es und bibloleca y como organizarla, documento の文化 (309)図書とは, 編成とは (314)チャコ  ilustrado sobre la vida de una colonia en el chaco, 地方の生活報告書  Menonitas Canadienses conouistan un des ierto, Presencia (315)荒野を征服したカナダメノニーター (316)パラグ  menonita en el Paraguay イにおけるメノニータの出現
物 理 化 学	8	quimica general esnorganica, fisica, quimica elemental, (16)一般化学と無機物 (19)物理 (20)一般化学  manual de guimica inorganica moderna, elementos de guimica (22)化学マニュアル (23)基礎無機化学  organica, introduccion a latisica I, II, apuntes de fisca (25)物理概論I (26) (190)物理考
製 図	1	debujo de ingenieria (24)工学製図
機 械 要 素	6	diccionario del automovil, mantenimiento maquinarias (3)自動車工学辞典 (75)機械のメンテナンス

学 科 目	部数	参 考 図 書 名 等
		maquinaria para construccion, manual del ingeniero mecanico, (154)機械の構造 (160)機械工学の手引 I  1, 2 maquinas de corriente continua (161) (165)直流機械
機 械 の 知 識	4	maquinas herramientas, roscas y tornillos, carburadores la (76)機械工具 (93)ねじとボルト (178)ピストン  distribucion (179)カム
金 属 加 工	5	manual practico del torneado y fresador mecanico moderno (73)旋盤フライス盤技術の実践マニュアル  trabajos en la fresadora, tecnologia del trabajo de la pla- (82)フライス盤の作業 (205)板金技術  cha, atlas de elementos de maquinas y mecanicas (206)機械と技術の図解書  desenho mecanico (137)炉の技術
溶 接	8	trabajos de taladro y escariado, trabajos de rectificadros (80)穿孔, 切断作業 (81)矯正作業  introduccion a la soldadura electrica, manual del soldador (86)電気溶接概論 (97)アーク溶接マニュアル  de materiales soldadura al arco voltaico, manual de sol- (150)電気溶接マニ  dadura electrica, soldadura, manual de soldadura electrica, アル (158)溶接 (201)電気溶接マニュアル  manual de soldadura (256)溶接マニュアル
エ ン ジ ン	21	motores de automovil, enciclopedia CEAC del motor y auto- (78)自動車エンジン (79)CEACの自動車, エンジン辞典  movil, curso de maquinas motorices, curcuitos electricas de (84)自動車エンジンの学科 (85)電動機の回路  automotores, manual de afinacion de motores, puesta a punto (98)エンジンの調整マニュアル (163)エンジンの  de motores, el albernador, tracqje de motores de 4 tiempos, 点大条件 (164)交流発電機 (180)4サイクルエンジン  el alternador, motor diesel, tracaaje de motores de 4 tiempos, (183)交流発電機 (301)ディーゼルエンジン  el alternador, motor diesel, preparacion de motores de (306)エンジンの調整

学 科 目	部数	参 考 図 書 名 等
		competicion
		el embrague del automovil, maquinas motrices generadores de (88)自動車のクラッチ (89)電動機の電気エネルギー energia electrica, carburadores, la electricidad del auto- (90)エンジンピストン (94)自動車の電気系統 movil, el mecanica automoviles, manual de automoviles (153)自動車技術 (168)自動車マニュアル
工 場 実 習	13	puesta a punto y afinacion, mecanica de taller, mecanica (87)調整技術 (92)修理工場の技術 (156)自動 automotriz, bombas de injeccion diesel, entrenamiento en el 機械 (159)エンジンインジェクションポンプ(ディーゼル) (166)修理工場での taller mecanico, manual de reparacion de maquinas de 技術練習 (174)機械の電気系統の修理 corriente continual, bombas de injeccion diesel, instra- (181)エンジンインジェクションポンプ (175)電気 ciones electricos interiores I, II, tecnologia de taller (176) (261)修理工場の技術 mecanico, practicos de taller mecanico (262)修理工場での実施 manual de numaticas, reparacion de carrocerias (200)タイヤ取付マニュアル (257)車体の修理
農 業 機 械	50	automolismo, reparacion de motores de tractores agricolas (83)自動車の運転 (102)農業トラクターの修理 conservacion, maquinaria y equipo agricola, farm mechaniza- (103)農業用機械と器具 (105)日本の機械化 tion in japan, guia para la seleccion de maquinarias e 体系 (108)農業機械機器の選択ガイド imprementos agricolas, text book an mechanization of rice (109)稲作機械のテキスト farming, aperos de labranza para la regiones aridas y tropi- (110)熱帯地方の農機具 cales, el empleo multipred de la maquinaria agricola, motos (111)農業機械の組み合わせ方法 (112)熱 ierras en los bosques tropicales, maquinas para la elabora- 帯林における電動鋸の使用法 (113)精米機

学 科 目	部数	参 考 図 書 名 等
		<p>cion de arroz, maquinas agricola, reglas basicas para (114) 農業機械 (116) 山火事を制圧する</p> <p>combatir incendios forestales, selecao de equipamento 基礎法則 (120) 農機具の選択</p> <p>agricola, mecanizacao agricola, manual de mecanizacao (121) 農業機械化 (122) 農業機械化マニュアル</p> <p>agricola, manual practico del mecanico agricola 1, metodos (167) 農業技術の基礎マニュアル第1巻 (216) すき</p> <p>de aradura, labranza secundaria, cosechadoras de cultivos 返し方法 (217) 2回目の耕作 (219) コンバイン</p> <p>industriales cosechadoras de forrajes, cosechadoras de (221) コンバイン(牧草) (222) コンバイン</p> <p>granos, arados de discos arados de rejas maquinaria para (大豆) (223) デスコに依るアラード (224) スキによるアラード (225) 機械の耕作作業</p> <p>manejo de cultivos, maquinaria para fertilizacion, (226) 機械による施肥</p> <p>maquinaria agricola, agricola sin laboreo, las maquinas (228) 農業用機械 (239) 不耕起栽培 (242) 農業機械の</p> <p>agricolas y su aplicacion, maquinaria agricola, maquinaria 利用 (243) 農業機械 (244) 農業</p> <p>agricola, encuesta de tractores y cosechadoras, maquinaria 機械 (252) トラクター, コンバインの調査 (253) 農業と</p> <p>para agricuratura y jardineria, maquinaria agricola, 園芸の機械化 (265) 農業機械</p> <p>maquinaria agricola basica I, dies temas sobre maanizacion (266) 基礎農業機械 I (268) 機械化について10のテーマ II</p> <p>II, dies temas sobre maquinaria y mecanizacion, maquinas (269) 機械と機械化についての10のテーマ (270) 噴霧機</p> <p>pulverizadoras, tecnica de la mecanizacion agraria, (271) 農業機械化技術</p> <p>practicass de maquinaria agricola, jornadas nacionales sobre (277) 実践農業機械化 (278) 農業機械化についての</p> <p>mecanizacion agricola 労働</p>
ト ラ ク タ ー	12	<p>tractores, tractores, el tractor agricola, tractores, (100) トラクター (101) (115) 農業用トラクター (157)</p>

学 科 目	部数	参 考 図 書 名 等
		<p>tractores agricolas, el tractor, el tractor, el tractor, (227)農業用トラクター (267)トラクター (272) (276)</p> <p>tractores y motores agricola, reparacion de equipos (274)トラクターと農業用モーター (291)トラクター, 自動車の</p> <p>electricos de tractores y automoviles, tractores, constitu- 電気系統修理 (264)トラクター (280)新しい</p> <p>cion de los tractores agricolas modernos 農業用トラクターの機構</p>
電 気 設 備	12	<p>manual de mantenimiento de maquinas y equipos electricos (91)電気機具のメンテナンス</p> <p>la bacteria de acumuladores, manual del montador de cuadros (152)充 電 機 (171)電気配線マニュアル</p> <p>electricos, manual de herramientas para el electricos, (172)電気機具マニュアル</p> <p>manual de su automacion por contactores, reglamento para (173)オートメーション化の手引書 (255)低電圧の設備</p> <p>instalaciones electoricas de baja tension, electrificacion 規定 (296)電化ガイド</p> <p>rural, la electricidad en el hogar, instalaciones electo- (306)ソケット (307)一般的な電気設備</p> <p>ricas generales, electrotecnica general (308)一般電動学</p> <p>electrificacion agricola, datos para construir aparatos (74)農業用電気 (77)電気器具組立基礎資料</p> <p>electricos</p>
植 物	11	<p>fertilidad de los suelos y fertilizantes, bolanica agricola, (50)土地の肥沃度と肥料 (51)植物学</p> <p>altas elemental de las plantas, botanica, el girasol, (53)植物の図解入基礎知識 (54)植物学 (58)ヒマワリ</p> <p>hortalizas de hojas, ecologia vegetal, el tallo la raiz y (59)ヤサイ (67)植物生態学 (68)根茎系</p> <p>la hoja, el fruto y la semilla, botanica, atlas de botanica (69)果実と種子 (72)植物学 (135)高等植物学</p>
園 芸	5	<p>introduccion de hortalizas, cultivo moderno de los arboles (28)野菜栽培 (55)果樹のモデル栽培</p>

学 科 目	部数	参 考 図 書 名 等
		frutales, fruticultura Brasileira, plantio directo no estado (130) ブラジルの園芸 (131)  do PARANA  jardineria (317) 園芸
作物保護	17	introduccion a la fitopatologia fisiologia vegetal, de- (35) 植物病理概論 (49) 繁殖と病気のコントロール  sarrollo y control de los enfermedades de los plantas, 繁殖と病気のコントロール  glosario de terminos utilizados en sanidad vegetal y lista de (57) 植物の保健衛生と雑草の解説書  matezas, los insectos, los insectos, manual de identificacao (65) 昆虫 (66) (147) 有害植物の見分け方と  e control de plantas danhinas, plantas danhinas do BRASIL, コントロール法 (148) ブラジルの有害植物  manual de entomologia agricola, atlas de malas hierbas, (199) 昆虫マニュアル (284) 悪い雑草の図解書  qua de aplicacion de hierbas, silos y graneros, plaguicidas (285) 雑草の紹介 (286) サイロと倉庫 (287) 害虫駆除  modernos y su accion bioquimica, manual de adubacas, と生物学 (288) 改良マニュアル  insectos destructivos e insectos utiles, manual de fitopato- (292) 害虫と有益虫 (141) 植物病理 I  logia (142) 植物病理 II
農地保全	2	la investigacion de fertilidas de suelos para la produccion (95) 肥沃土から節度ある農産物を生産する研究  agricola en la zona templada, geografia agricola (61) 農業地理
農地開発	13	guia de informacion agropecuaria y forestal del PARAGUAY, (32) パラグアイの農牧白書  tres formas de acelerar el creimiento agricola una apcion (34) 農業拡大のための3つの方式 (41) 南米開発

学 科 目	部数	参 考 図 書 名 等
		<p>humanista en el desarrollo rural de America, capacitacion  の選択 (43) 農業拡大の</p> <p>en extension agricola, factores agricolas en planificacion  範囲 (29) 農業計画と地方開発要因</p> <p>y desarrollo regional plan de desarrollo agripecuario y  (117) 農牧林開発計画</p> <p>forestal, maquinas y tecnicas de preparo inicial do solo,  (139) 開発に準備すべき機械と技術</p> <p>metodos de conservacao do solo, programacion lineal, la re-  (184) 土地について重要な提言 (204) リネア計画 (208) パ</p> <p>forma agraria el PARAGUAY, desmonte y movimiento de tierras,  ラグアイ農業の再建 (215) 抜根作業</p> <p>extension y capacitacion rurales, guia para la elaboracion  (237) 農地の拡張と範囲 (27) 農牧開発計画の案内書</p> <p>de proyectos de desarrollo agropecuario</p> <p>mecanizacao de desmatamento  (138)</p>
農 業 水 利	19	<p>exito en el regudio, tecnica del riego, atlas de meteorolo-  (44) 水田の造成 (46) かんがい技術 (52) 図解入気象学</p> <p>logia, meleanorologia, geologia, hidraulica y maquinas  (70) 気象学 (71) 地質学 (96) 水理学</p> <p>hidraulicas, curso de hidraulica general e aplicada,  (123) 水理学演習</p> <p>osmetodos de irrigacao, a drenagen Na, agricultura, a agua  (124) かんがいの方法 (125) 農業排水 (126) か</p> <p>na agricultura, tecnicas modernas de irrigacao, manual de  かんがい用水第3巻 (127) 最近のかんがい技術 (128) かんがい</p> <p>alericultura I, II, medicion del agua de riego, plants de  マニュアル I (129) II (196) 流量測定 (197) ポンプ</p> <p>bombeo para riego, riego por diques de contorno, campo  計画 (198) 盛土の危険範囲 (310) 実験</p> <p>experimental de arroz  的な水田</p> <p>el agua, el suelo, y la planta, tecnologia de los circuitos  (60) 水, 土地, 植物 (182) 動水力学</p>

学 科 目	部数	参 考 図 書 名 等
		hedraulicos
測 量	4	topografia, topografia moderna, topografia, topografia (136)測量 (155)最近の測量 (293)測量 (294)測量技 mecnica y de estructuras 術と仕組み
機 械 化 営 農	10	manual de tecnica agricola, conservacion en la agricultura, (99)農業技術の手引書 (104)農業の維持管理 elementos de maquinaria agricola I, II, intruduccion al (106)農業機械化組織 I (107) II (177)農業経済概論 analisis de economia agricola, elementos de maquinaria (220)農業機械化組織 agricola, administracion de empresas agropecuarias, organi- (231)農牧事業の組織 (232)農牧 zacion de operaciones agropecuaria, organizacion del taller 業の運営組織 (233)修理工場の組織 rural, organizacion del taller de maquinaria agricola (254)機械化農業のための修理工場組織
管 理 運 営	70	manual de agricultura, conservacao do solo, manual para in- (45)農業の手引書 (140)土地の管理 (162)修理工場にお structores de taller, principios de manejo e de conservacao ける指導手引書 (188)土地管理の原則 do solo, conservacion de la produccion agricola, construccion (191)農業生産と保存 (192)保存の rurales, instlaciones agricolas, almacenamiento y conserva- 方法 (193)農業の開始 (194)豆類種子の保存と販売 cion de granos y semillas, produccion de granos y forrajes (195)雑穀類の生産 diccionario de agricultura, administracion rural, manual de (207)農業辞典 (212)管理の研修 (263)土地管 conservacion de suelas, manual para construcciones rurales, 理マニュアル (289)田舎の建物の手引書 construcciones e instalaciones rurales (290)田舎の建物と設備
農 業 経 営	12	organizacion y administracion de la investigacion agricola, (30)農業における組織と管理 administracion de empresas asociativas de produccion agro- (31)農業生産協会の事業管理

学 科 目	部数	参 考 図 書 名 等
		<p>pecuaria, introduccion a la evaluacion economica y financie- (37)生産物の経済評価と農業融資</p> <p>ra de inversiones agropecuarias, agroecologia del tropico (38)貧困アメリカの農業形態</p> <p>Americano, administracion de empresas agropecuarias, (209)農牧企業の経営</p> <p>manuales para educacion agropecuaria, economia agraria, (214)農業研究マニュアル (229)農業経済</p> <p>costos de produccion, hacia una nueva agricultura, produc- (230)生産コスト (240)新しい農業の方向 (241)農業</p> <p>cion agricola, la coperativa agricola, contabilidad agraria 生産 (258)農業協同組合 (313)農業簿記</p>
そ の 他	23	<p>la fuente, diccionario, diccionario enciclopedico de ter- (1)典拠 (2)辞書(英語-西語) (4)技術専門用語辞典 I</p> <p>minos tecnicos I, II, III, diccionario de mecanica, dic- (5) II (6) III (7)技術辞書(英語-西語) (8)科学</p> <p>cionario monografico de tecnologia, diccionario manual, 専門用語辞書 (9)辞書(日本語-西語)</p> <p>ecologia anuario bibliografico de publicaciones, ecologia, (40)社会生態学(48)参考図書目録年報(スペイン, ドイツ農業省発行) (56)社会学</p> <p>almanaque mundial 1984, estudio de la colonia, la admini- (169) 1984 (210)コロニアの研究 (238)農業教育</p> <p>stracion de los escuelas y de los institutos de agricultura, の管理</p> <p>evaluacion aplicada a la enseñanza, investigacion y estadis- (259)教え方の評価 (260)教育に関する統計調査</p> <p>ticas apliadas a la educacion, guia practica de plagas, (283)災害の実例</p> <p>urso de redaccion, manual sobre corrales y bretes para (318)編集ガイドブック (297)家畜の囲い場と締付け場マニュアル</p> <p>manejo de ganado</p>
作 物	18	<p>patologia vegetal, Omihlo no PARANA, a soja, manual de (63) ジャガイモ (132)ハラナ州の小麦 (133)大豆 (144)肥料の</p> <p>adubacao foliar, ABC da adubacao, nutricao mineral e adu- 施工マニュアル (145)施肥法A B C (146)施肥計画</p>

学 科 目	部数	参 考 図 書 名 等
農 業 機 械		<p>bacao de plantas cultivadas, gerencia agricola em destilari- (185) アルコールの精選</p> <p>as de alcohol, nutricao e adubacaoda cana de azucar no (186) ブラジルにおける砂糖キビへの肥料</p> <p>BRASIL, condiciones y medios para eficaz implantacion del (187) 耕作技術についての条件</p> <p>cultivo mecanico, manual de enseñanza de produccion de (189) 野菜生産マニュアル</p> <p>hortolizas, anais do 2° seminario de conservacao dos solos (211) 土と水の保存方法</p> <p>e da agua, soja, trigo cebada y avena, arroz, produccion (234) 大豆 (235) 小麦, 大麦, からす麦 (236) 米 (281) トウモロ</p> <p>moderna del maiz, produccion comercial de hortalizas, コシのモデル生産 (282) 野菜の販売生産</p> <p>praderas y forrajes, apontamentos de edafologia (295) 牧場と牧草 (143)</p> <p>a transferencia de lecknologia e o pequeno agricultor, (33) 小農業の技術移転</p> <p>motosierras en los basques tropicales, manual practico del (112) 熱帯林における電動鋸の使用 (275) 農業技術の実践</p> <p>mecanico agricola, manual practico del mecanico agricola I マニュアル (311) 農業技術の実践マニュアル I</p> <p>maquinas motoras na agricultura I, II, enciclopedia CEAC del (118) 農業用電動機械 I (119) II (170) C E A C のディーゼ</p> <p>motor y autonovil, motores agricolas, practicas de motores y ルエンジン辞典 (218) 農業用エンジン (279) エンジンと農業機械の</p> <p>maquinas agricolas, preparacion de motores de competicion 実施 (300) エンジンの調整</p>
管 理 運 営		<p>administracion de organizaciones agropecuaria, almacena- (36) 農業組織の管理 (62) 穀物,</p> <p>miento y conservacion de granos y semillas, tecnica agro- 種子の貯蔵と保管 (64) 熱帯地方の</p> <p>pecuaria aplicada a jonas tropicales, ensilado y henifica- 農牧技術の応用 (298) 貯蔵庫と乾燥</p> <p>cion ensilado, manual para la conservacion del forraje (299) 貯蔵庫 (312) 乾燥管理マニュアル</p>
そ の 他		<p>monocultivo, programacion lineal, 202, 203 (273) 農業 (204) リネアル計画</p>

## (3) 中堅技術者養成研修

57年度

年度 実施年月日	技術研修内容	人員	期間	開催地	対象者
57年度 1982年 12/13~12/18	第一回 農業機械 1. 農機具の機械整備体制 2. 耕起整地 3. 播種機, 施肥機 4. 中耕, 除草機 5. 収穫機 6. 防除機	24	6日	C E M A	農 協
57年度 1983年 1/24~1/29	第二回 大豆栽培の機械化 1. 大豆の栽培 2. 土壌保全 3. 耕起, 整地 4. 大豆栽培での害虫防除 5. 防除機, トラクタ 6. 播種機 7. 中耕, 除草機 8. 収穫機 9. 農村の機械整備	15	6日	C E M A	農 協 及 一 般
57年度 1983年 2/24~2/26	第三回 水稻栽培の機械化 1. 稲の病虫害 2. かんがい水稻栽培での雑草管理 3. 施肥法 4. 水稻栽培におけるかんがい技術 5. 防除機 6. 収穫機, 農村機械整備	36	3日	C A R M E N D E L P A R A N A	農 協
	合 計	75	15日		

## 58年度

年度 実施年月日	技術研修内容	人員	期間	開催地	対象者
58年度 1983年 12/12~12/16	第一回 農業機械の利用 1. 農業機械の整備体制 2. 播種前準備作業 3. トラクターの整備 4. コンバインの構造, 機能, 取扱い, 調整, 整備 5. 防除, 薬剤, 防除機の構造, 機能, 取扱い, 調整, 整備	10	5日	C E M A	農 協
58年度 1984年 2/15~2/16	第二回 コンバインの整備 1. コンバインの維持管理 2. コンバインの調整, 整備 対象機種, SLC, IDEAL, NEWHOLLAND M. F.	70	2日	OBLIGADO	農 協
58年度 1984年 2/24~2/25	第三回 コンバインの整備 1. コンバインの維持, 管理 2. コンバインの調整, 整備 3. コンバインの修理	21	2日	CARMEN DEL PARANA	農 協 及 一 般
	合 計	101	9日		

59年度

年度 実施年月日	技術研修内容	人員	期間	開催地	対象者
59年度 1984年 6/4~6/8	第一回 農業機械の整備 1. 防除機 2. 播種機 3. 耕起作業機 4. トレーラ 5. トラクター 6. 農地保全	12	5日	BELLA VISTA	農協
59年度 1984年 10/17~10/18	第二回 トラクターの整備 1. トラクターの燃料, 油脂 2. エンジンの故障と対策 3. 不耕起栽培 4. 農業機械の整備体制	21	2日	CAPITAN MEZA	農協
59年度 1985年 2/4~2/8	第三回 土壌浸食 1. 土壌浸食の種類 2. 土壌浸食の要因 3. 土壌浸食と対策 4. 土壌保全 5. 不耕起栽培 1) 雑草の管理 2) 除草剤の使い方 6. テラスの造成方法 1) テラスの種類 2) 傾斜とテラスの間かく 3) テラスの管理	23	5日	C E M A	農牧省 農業普及員 農業高校教師
	合 計	56	12日		

60年度

年度 実施年月日	技術研修内容	人員	期間	開催地	対象者
60年度 1986年 1/22~1/24	第一回 農薬の適正利用について 1. 大豆の害虫管理と雑草の管理 2. 薬剤の使い方 3. 防除機の使い方 4. 防除の費用について 5. 防除機使用後の取扱いについて	20	3日	C E M A	農 協 一 般
60年度 1986年 2/27~2/28	第二回 トラクターの整備 1. トラクターの概要 2. 燃料, 油脂について 種類と適正な使い方 3. トラクターの日常点検 定期点検, 実施方法	13	2日	C E M A	農 協 20才以上 一 般
60年度 1986年 3/25~3/26	第三回 コンバインの取扱・調整 1. コンバインの概要 2. IDEAL コンバイン1175の 取扱い 3. M.F コンバイン5650の 取扱い 4. NEWHOLLAND4040のマイス 刈取装置付の取扱い	18	2日	O B L I G A D O	農 協
	合 計	51	7日		

## 61年度

年度 実施年月日	技術研修内容	人員	期間	開催地	対象者
61年度 1987年 1/12~1/16	第一回 農業機械の維持管理 1. 修理工場の体制 2. トラクターの維持, 管理 3. 整地機械の維持管理 4. 播種機 5. 農薬の管理 6. 収穫機の概要	20	5日	C E M A	農 協
61年度 1987年 2/22~2/23	第二回 トラクターの維持管理 1. FORD 4610, 5610, 6610	20	2日		
61年度 1987年 2/24~2/25	第三回 コンバインの維持管理 1. 収穫時の種子について 2. 収穫時の種子のロスについて 3. コンバインの維持, 管理方法 4. コンバインの各部の調整 5. コンバインの故障と対策	155	2日	C E M A	農 協 一 般
	合 計	195	9日		

62年度

年度 実施年月日	技術研修内容	人員	期間	開催地	対象者
62年度 1/28~1/29	防除について、作物、薬剤 防除機の種類 防除機の効率的、経済的な使い方 防除機の維持管理 防除機各部の調整実習 防除作業	23	2日	C E M A	一般農家
62年度 3/15	コンバインの維持管理 コンバインの維持管理実習 コンバイン各部の調整実習	93	1日	C E M A	一般農家

(4) 専門家の派遣

1) 長期派遣専門家

専門家	年 歴	55 10122	56 6810122	57 6810122	58 6810122	59 6810122	60 6810122	61 6810122	62 6810
専 門 家 派 遣 英 績	リ イ ダ ]	(55.11.1)	2ヶ月 (農水省東北農政局建設課)	(57.10.8)	1年5ヶ月	(59.7.2)			
	木村 啓生								
	芹沢 孝之								
	志水 貞夫						2年10ヶ月 (62.3.31)		
	千北 義男	(56.1.25)		3年2ヶ月 (59.3.15)					
	及川 淳一				(59.3.5)	2年		(61.3.18)	
	田代 健治							1年 (62.3.18)	
	坂本 公一					(59.4.2)			4年1ヶ月 (62.4.18)
	松川 建彦			1年3ヶ月 (57.2.19)					
	伊藤 勝雄			2年1ヶ月 (57.2.19)			(59.3.15)		
機 械 操 作	明田川 洪志				(59.4.2)		2年	(61.4.1)	
	畑山 英夫							2年 (61.4.29)	(63.4.28)
主 な 記 事		センター庁舎建設開始 (五七・二)	センター庁舎完成 (五七・二)	オペレーターコース開設 (八・一)	修理工場受託開始(八・二) メカニク・機械化コース 開設	修理工場受託本格的開始 電気工事場完成(二〇ha)	付宮 農機訓練の開始 完成	カリ各港成式 プログラムの改訂	第一回卒業式(二二回生) 移在五〇周年製作品展示 技術協力の終了 第二回卒業式(四年間開始)

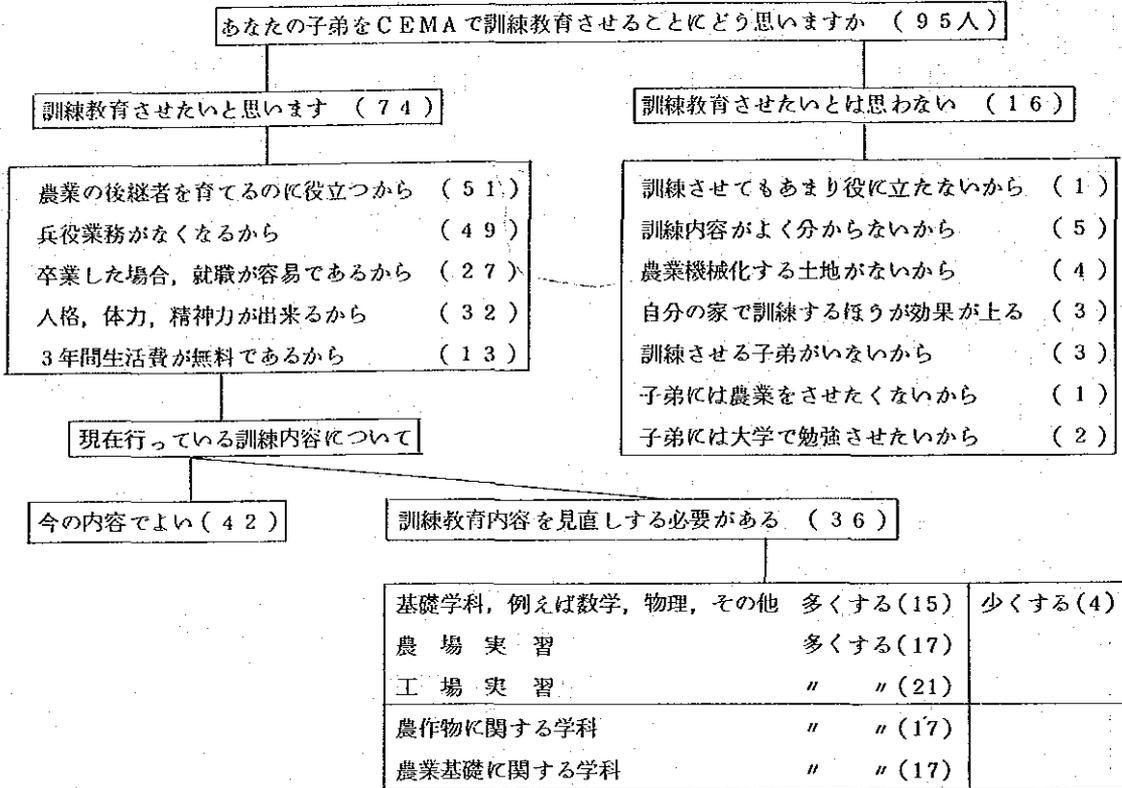
2) 短期派遣専門家

専門家	年 度		58			59			60			61			62			
	8	10	12	6	8	10	12	2	6	8	10	12	2	6	8	10	12	2
整備 機械	松川 建彦 川高 忠													1ヶ月 (61.8.26~61.9.25)				6ヶ月 (62.8.5~63.1.31)
短期派遣専門家実績	農業機械化	藤山 信弘																
		坂井 直樹												1ヶ月				
		佐藤福次郎																
	機械操作	村竹 鏡昭																
		中 裕一																
機械改良開発	一戸 貞光																	
	川上 憲之																	
派遣業務																		

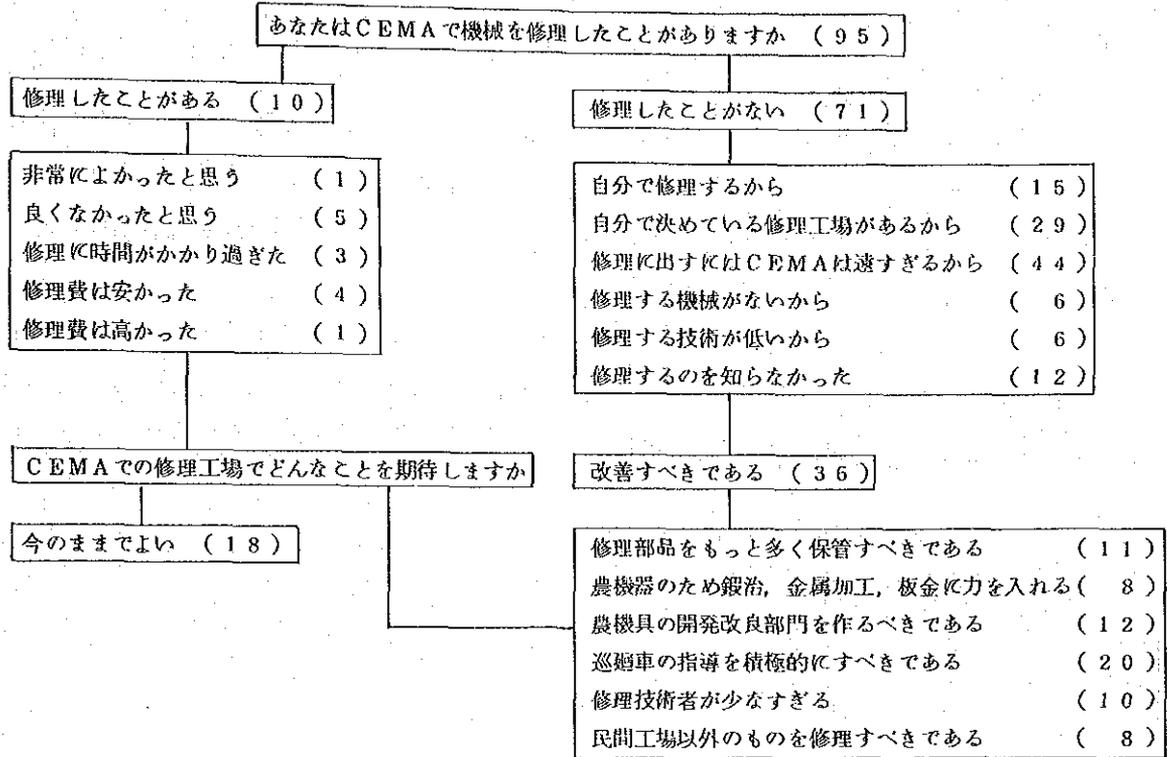
(5) 地域農家のCEMAに対する評価、意見

農業機械化センターが実施している①生徒訓練、②受託機械修理、③県内農家研修について、関係農協等について意見の聴取りを行ったがさらに100戸の農家に対しアンケート調査を行った結果について下記のとおりである。

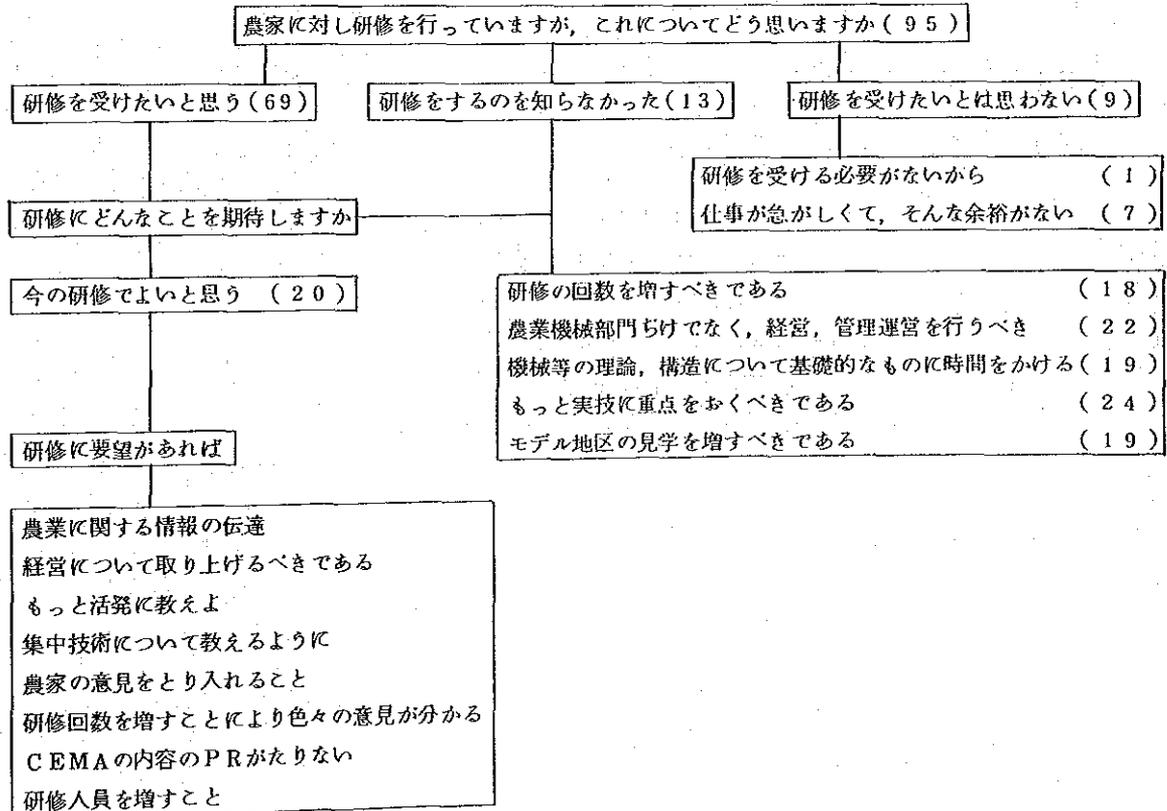
(i) 生徒訓練教育について



(ii) 機械の受託修理について



(iii) 農家等の技術研修について



(6) C E M A 卒業生の活動状況

農業機械化センターは、南部パラグアイ地方の大型機械化農業を実践するため指導的な技術者の育成を第1目標として生徒訓練を実施してきたのである。

しかし、生徒の中には卒業に当たり必ずしも実家に帰って農業を行う環境にないことと、当センターとしても、職員の不足から自らが今後生徒養成に必要な指導者を確保することが急務で卒業生のうち特に優秀なものを残留させたことにより多少、当初の目的にずれを生じた。

しかしながら、当パ国の就職は必ずしも良好とはいえない状況にあつて、当センターの1、2回生卒業生は全員就職しており、その各就職先での勤務振り並びに技術能力について高い評価を受け、就職先から現在研修中を含め4名が先進国に技術向上のため派遣されている。

卒業生の区分

卒業区分	卒業年次	人 数	日 系	ドイツ系	パラグアイ系	備 考
1 回 生	1986	9	1	3	5	
2 " "	1986	15	5	4	6	
オペレーターコース	1986	3	1	1	1	特別オペレーターコースを作り卒業させた

就 職 状 況

職業区分	人 数	職 業 内 容	
自 営 業	11	実家に帰り機械化農業を行っているもの	9名
		実家に帰り農業機械並びに一般機械の修理業を行っているもの	2名
公 務 員	7	C E M A において生徒に対し農業機械の技術指導を行っているもの	6名
		C E D E F O において林業機械の運転管理を行っているもの	1名
会 社 員 等	9	農場で働き農業機械の点検修理を行っているもの	3名
		農場、牧場で働き、農業機械の運転を行っているもの	4名
		農場、牧場で働き、重機械の運転を行っているもの	1名
合 計	27	農業、林業者で働き、農業機械の点検修理を行っているもの	1名
			27名

### 勤務の概要

職業区分	勤務時間	勤務条件	給料	備考
自営業 公務員 会社員等	特に決らず 8.00時間 8.00~8.30	食費, 被服, 貸与	G/S 33,000 50,000~92,155	必ずしも月給ではないが月給換算である 修理工場は超勤がある

### 卒業生のCEMAへの要望

強化学科	人数	内容
電気設備	1	就職先の業務にもよるがCEMAの電気関係の教育の充実をはかること
金属加工, 板金	1	金属加工, 板金, 塗装が弱点である
農場実習	5	
工場実習	10	
農業実習	3	農業水利, 農地開発, 農業保管, 営農計画の強化をはかること

C E M A 卒業生の就職状況

Primera Promocion (第1回卒業生)

成績順	Nombre 氏名	Lugar de trabajo 就 職 先	区分	備 考
1	Dietge J. Hugo	Particular-Bella Vista (自営)	独系	機械修理工場 (ドイツ研修了)
2	Dickel H. Roberto	Particular-Bella Vista (自営)	"	" "
3	Close. C. Alfredo	CEMA (finca Anexsa) (公務員)	"	
4	Gonzalez A. Iduards	ARA.POTY.-Hernandarias(牧場勤務)	バ系	
5	Jilleria D.Juan Rafael	ARA.POTY.-Ederilira ( " ) 4.1 Km	"	
6	Reckziegel K.Juan Ulrico	CEDEFO (公務員林業センター)	"	
7	Sonoda K.Alfredo A.	CEMA (公務員農業機械化センター)	日系	日本研修中
8	Ferreira F. Jorge	Operador en San Rafael(農場勤務)	バ系	
9	Galeano E. Luis	Chaco.-Estancia Pozo Favorito ALFREDO JAEGLI (農場勤務)	"	

Segundo Promocion (第2回卒業生)

成績順	備 名	就 職 先	区分	備 考
1	Fensterseifer D. Arsenio	Particular-Lapachal (自家)	独系	
2	Villaverde. C. Silverio	CEMA (公務員農業機械化センター)	"	
3	Sommer.S.Guido Erbo	" ( " " )	"	ドイツ研修了
4	Morinigo L. Egidio	Particular-fordii (自家)	バ系	
5	Delvalle F. Porfirico	AGRIEX (農場勤務)	"	
6	Yomo. F. Roberto Taro	Particular PIRAPO (自家)	日系	
7	Martinez I Alijundro	" Natalio ( " )	バ系	
9	Velazquez Alberto	Estancia del Sanguina eh Chco. (牧場勤務)	"	
10	Suematsu Takehiko	Particular-PIRAPO (自家)	日系	
11	Isawa M. Osamu	Becado-Japón	"	日本研修中
12	Bareiro V. Neri	Fundacion C. del Paraná(農場勤務)	バ系	
13	Sato S. Mario Yasuhiro	Particular-PIRAPÓ (自家)	日系	
14	Benitez I Rpimo	CEMA (公務員農業機械化センター)	バ系	
15	Eiwa N Roberto	Particular-PIRAPÓ (自家)	日系	
	Jaeger V. Antonio	AGRIEX (農場勤務)	バ系	

Practicos-Operadores (オペレーターコース卒業生)

成績順	氏名	就職先	区分	備考
1	Estigarribia C. Candido	CEMA (公務員農業機械化センター)	バ系	
2	Horn R. Joni	Becado-Alemania (建設会社勤務)	独系	ドイツ研修中
3	Higaki Y. Kenso	Particular-PIRAPO (自家)	日系	

4. 事業運営

1) 経 費

1) ローカルコスト負担事業費

(単位 円,( )はグラノー-G/S)

費 目	55 1980	56 1981	57 1982	58 1983	59 1984	60 1985	61 1986	62 1987
供 与 機 材 費								
本部調達機材	78,610,259	4,662,297	2,690,900	20,935,300	19,588,160	14,624,000	21,554,460	
現地調達機材	(2,232,454)	(9,718,841)	(1,413,659)	(11,395,168)	53,106,523	(36,681,608)	(38,626,783)	(28,079,300)
携行機材								
パイロットインフラ事業費	(6,526,673)				60,000,000			
応急対策事業費				(2,465,000)		(11,344,000)	(9,059,600)	(17,044,025)
中堅技術者養成費			(3,193,599)	(2,900,000)	(5,000,000)	(7,300,000)	(3,920,000)	(1,158,377)
現地業務費	(81,715)	(809,600)	(1,158,508)	(1,808,802)	(5,654,329)	(6,261,000)	(8,004,295)	
教科書等作成費					(2,440,000)	(9,000,000)	(9,529,000)	
現地業務費					(300,000)			(3,119,497)
技術開発改良費							(8,200,000)	
技術広報普及費							(1,337,800)	
技術交換費							(6,330,000)	
普及効果測定費							(1,452,000)	
合 計	(8,840,842)	10,523,441	(5,765,766)	(18,568,970)	(66,500,852)	(70,586,608)	(86,462,478)	
	78,610,259	4,662,297	2,690,900	20,935,300	79,588,160	14,624,000	21,554,460	

## (II) パラグアイ側の運営費

(単位 グアラニー-G/S)

費 目 区 分 分 区	1983		1984		1985		1986		1987	
	予 算		予 算		予 算		予 算		予 算	
	決 算		決 算		決 算		決 算		決 算	
運 営 費	10,971,600		23,859,600 (217)		32,449,200 (136)		35,773,400 (110)		44,538,264 (125)	
	10,971,600 (100)		19,156,000 (80)		26,755,700 (82)		31,467,500 (88)		42,254,980 (95)	
人 件 費	10,971,600		10,971,600 (100)		18,343,200 (167)		20,721,600 (113)		26,747,280 (129)	
	10,971,600 (100)		10,971,600 (100)		17,417,700 (95)		20,721,600 (100)		26,747,280 (100)	
職 員 給 与	7,251,600		7,251,600 (100)		14,316,000 (197)		15,841,200 (111)		20,890,800 (132)	
	7,251,600 (100)		7,251,600 (100)		13,697,700 (96)		15,841,200 (100)		20,890,800 (100)	
非 常 勤 給 与	3,720,000		3,720,000 (100)		4,027,200 (108)		4,880,400 (121)		5,856,480 (120)	
	3,720,000 (100)		3,720,000 (100)		3,720,000 (92)		4,880,400 (100)		5,856,480 (100)	
公 共 料 金			2,100,000		2,100,000 (100)		2,280,000 (109)		3,270,000 (143)	
			950,000 (45)		2,100,000 (100)		1,900,000 (83)		3,070,000 (94)	
電 気 料 金			1,800,000		1,800,000 (100)		1,980,000 (110)		2,250,000 (114)	
			650,000 (36)		1,800,000 (100)		1,600,000 (81)		2,250,000 (100)	
電 話 料 金			300,000		300,000 (100)		300,000 (100)		420,000 (140)	
			300,000 (100)		300,000 (100)		300,000 (100)		420,000 (100)	
そ の 他 公 共 料 金			600,000		600,000 (100)		600,000 (100)		600,000 (100)	
			0,000 (0)		0,000 (0)		250,000 (42)		400,000 (67)	
資 材 購 入 費			10,488,000		11,406,000 (109)		12,171,800 (107)		14,520,984 (119)	
			7,238,000 (69)		7,038,000 (115)		8,595,900 (71)		12,437,700 (86)	
農 場 経 営			6,120,000		7,038,000 (115)		7,530,000 (107)		9,682,020 (129)	
			5,384,000 (88)		5,384,000 (76)		3,105,000 (41)		9,274,470 (96)	
燃 料 費			1,854,000		1,854,000 (100)		2,039,000 (110)		2,236,164 (110)	
			1,854,000 (100)		1,854,000 (100)		1,699,100 (83)		1,677,123 (75)	
金 物 購 入 費			1,020,000		1,020,000 (100)		1,108,800 (109)		1,108,800 (100)	
			0,000 (0)		0,000 (0)		3,170,000 (286)		739,200 (67)	
部 品 購 入 費			1,494,000		1,494,000 (100)		1,494,000 (100)		1,494,000 (100)	
			0,000 (0)		0,000 (0)		621,700 (42)		747,000 (50)	
施 設 経 費							15,690,000		13,200,000 (84)	
							0,000 (0)		0,000 (0)	
建 物 建 設 費							13,200,000		13,200,000 (100)	
							0,000 (0)		0,000 (0)	
機 器 調 整 費							1,500,000		1,500,000 (100)	
							0,000 (0)		0,000 (0)	
農 地 開 発 経 費							990,000		990,000 (100)	
							0,000 (0)		0,000 (0)	
合 計	10,971,600		23,859,000 (217)		33,449,200 (136)		51,463,400 (159)		57,738,264 (112)	
	10,971,600 (100)		19,156,000 (80)		26,755,700 (82)		31,467,500 (61)		42,254,980 (73)	

2) 修理工場での受託修理状況

機械名	年 度	1983	1984	1985	1986	1987
乗 用 車	台 数	33	59	144	112	165
	時 間 修理費					
ト ラ ッ ク	台 数	24	46	94	116	134
	時 間 修理費					
ト ラ ッ ク タ ー	台 数	7	9	60	2	33
	時 間 修理費					
ブ ル ド ー ザ ー	台 数	3		7	20	4
	時 間 修理費					
そ の 他 機 械	台 数	35	36	89	203	120
	時 間 修理費					
合 計	台 数	102	150	394	453	456
	時 間 修理費	513,765	634,750	1,979,350	2,645,030	4,369,300

3) 付属農場

(1) 付属農場栽培計画

(単位 ha)

農 場	計 画	年 度 季 節	58		59		60		61		62		備 考
			1983		1984		1985		1986		1987		
			冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	
畑 作 農 場	栽培計画	大豆					100		95		90		
		小麦					80		65		50		
		トウモロコシ					7		22		19	31	
		その他											
造 成 計 画	農地造成 基盤整備				117		8						
							25		54		46		
水 田 農 場	栽培計画	水稲				1		1		1	1		
		造 成 計 画	農地造成 基盤整備			1							
訓 練 農 場	栽培計画	マンショウカ			5	5	5	5	5	5	5	5	
		野菜その他			5	5	5	5	5	5	5	5	
造 成 計 画	農地造成 基盤整備		10										
			10										
試 験 農 場	栽培計画	トウモロコシ									10		
		その他											
造 成 計 画	農地造成 基盤整備								5	5	10		
									5		10		
放 牧 農 場	栽培計画	牧草									5		
		その他									5		
造 成 計 画	農地造成 基盤整備										20		

(ii) 付属農場生産計画

小麦, 大豆生産計画 (CEMA付属農場)

年度 播種時期	1985冬作 60年		1985夏作 60年/61年		1986冬作 61年		1986夏作 61年		1987冬作 62年	
	小麦		大豆		小麦		大豆		小麦	
	計	実績	計	実績	計	実績	計	実績	計	実績
a 栽培面積 (ha)	80		100		65		95		50	
b 1kg当り生産費用 (GS)	59,297		54,969		41,432		71,233		83,000	
c total 生産費用 (GS)	4,743,760		5,483,200		2,693,095		6,767,158		4,150,000	
d 1kg当り生産量 (kg)	1,500		2,000		1,300		1,300		1,000	
e total 生産量 (kg)	120,000		200,000		84,500		123,500		50,000	
f 自給種子 (kg)	10,000		8,000		8,000		10,000		11,000	
g 販売量 (kg)	110,000		192,000		76,500		113,500		39,000	
h 1kg当り販売価格 (GS)	60		50		70		80		80	
i 粗収入 (GS)	6,660,000		9,600,000		5,355,000		9,080,000		3,120,000	
j 利益 (GS)	1,856,240		4,116,800		2,661,905		2,312,842		△1,030,000	
k 生産性A 1kg当り粗収入 (GS)	83,200		96,000		82,384		95,579		△62,400	
l 生産性B 1kg当り利益 (GS)	23,203		41,168		40,952		24,345		△20,600	

$c = a \times b, e = a \times d, i = g \times h, j = i - c, k = \frac{i}{a}, l = \frac{j}{a}$

4) ローカルコスト負担事業

(1) パイロットインフラ事業

A CEMA実習圃場整備工事

1. 施工年月日 昭和55年11月1日～昭和56年3月12日
2. 契約方法 直営(CRIA試験圃場整備工事との共同工事)
3. 工事費 6,526,637G/S(共同工事に付き諸経費は工事費率とする)
4. 工事概要 建設機械・営農機械の実技訓練場建設のため
5. 工事内容

圃場整備工10ha	1,851,720G/S(代開, 排根線処理, 測量等)
道路工	3,256,736"(掘削, 盛土, コンクリート管, モルタル等)
仮設工	513,511"(工事費率, CEMA分69%)
雑工事費	904,670"( " " 69%)
合計	6,526,637G/S

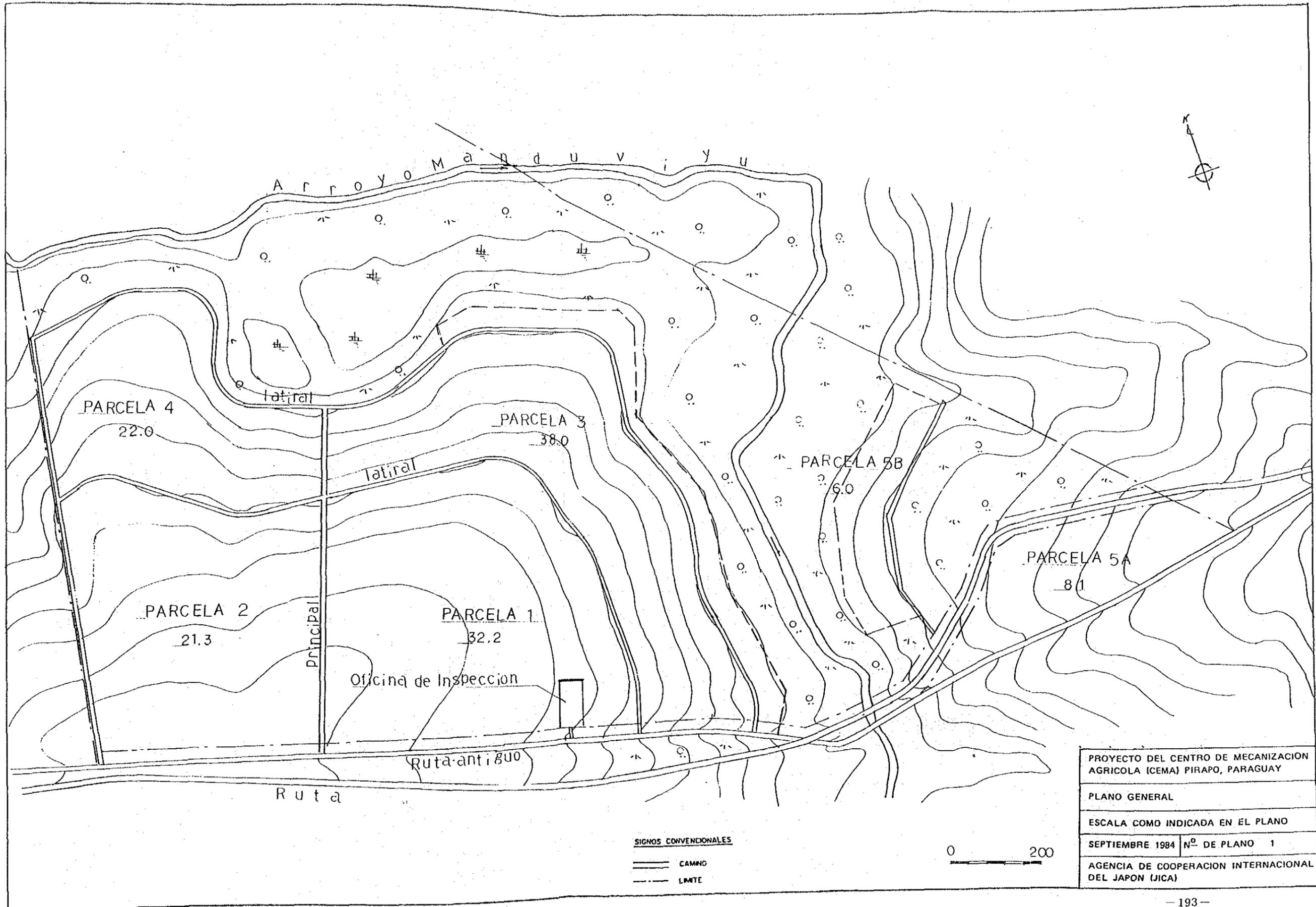
6. 整備工事図



B CEMA 附属機械実習場整備工事

1. 施工年月日 昭和59年12月4日～昭和60年3月20日
2. 契約方法 請負(HAHS HORN IDEAL AGRO MAQUINASA)
3. 工事費 87,517,000G/S
4. 工事概要 機械化営農のできる中核的人材養成を目的として、機械化農用地の造成、機械化営農技術、経営的实践紙導並びに操作技術、整備技術の訓練のため
5. 工事内容

農地造成工	116 ㍔a	
道路工	5,052 m	
農地保全工	17,670 m	(テラスエ)
附属構造物	2ヶ所	
建物施設	850 m <sup>2</sup>	(格納庫, 資材倉庫, 管理人室 etc)
6. 整備工事図



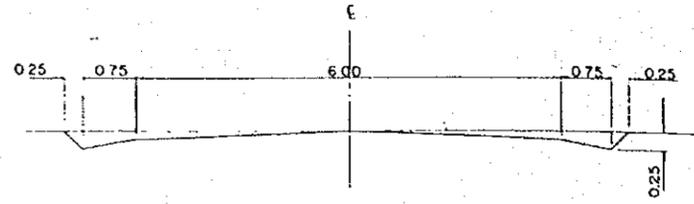
SIGNOS CONVENCIONALES

==== CAMINO

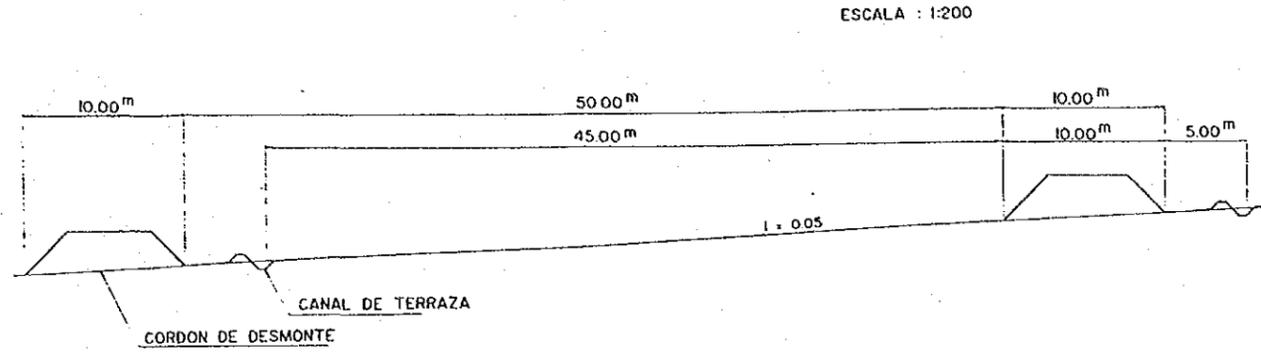
--- LIMITE



PROYECTO DEL CENTRO DE MECANIZACION AGRICOLA (CEMA) PIRAPO, PARAGUAY	
PLANO GENERAL	
ESCALA COMO INDICADA EN EL PLANO	
SEPTIEMBRE 1984	Nº DE PLANO 1
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)	

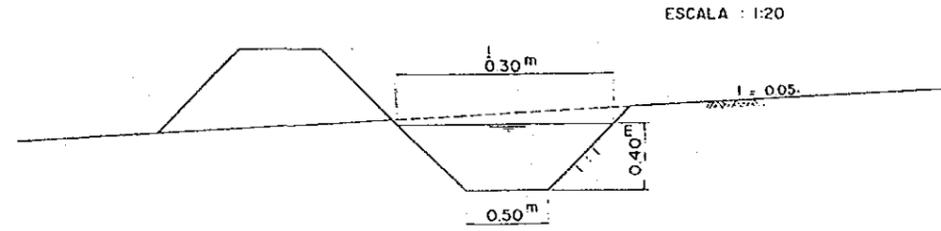


SECCION TRANSVERSAL DE CAMINO



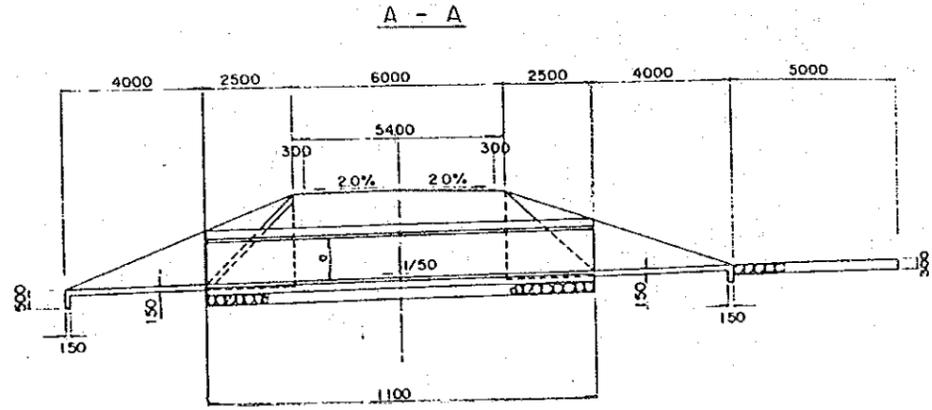
ESCALA : 1:200

CORDON DE DESMONTE  
CANAL DE TERRAZA



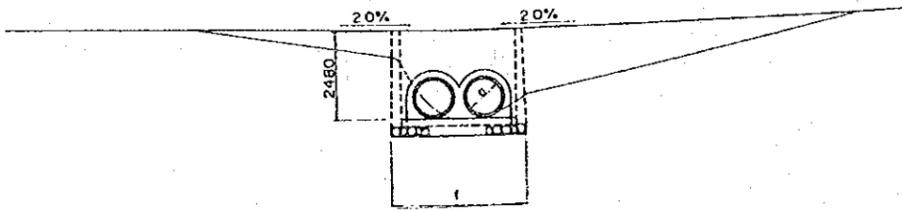
ESCALA : 1:20

SECCION TRANSVERSAL ESTANDA DE CANAL DE TERRAZA Y CORDON DE DESMONTE

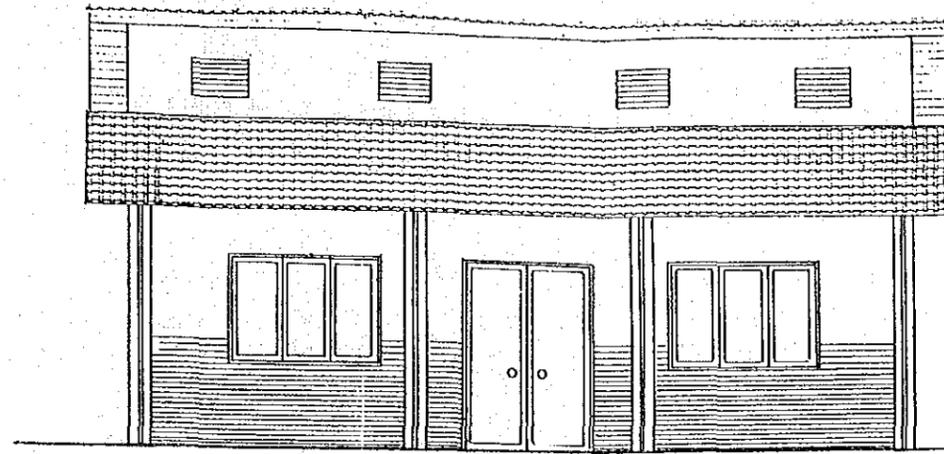


A - A

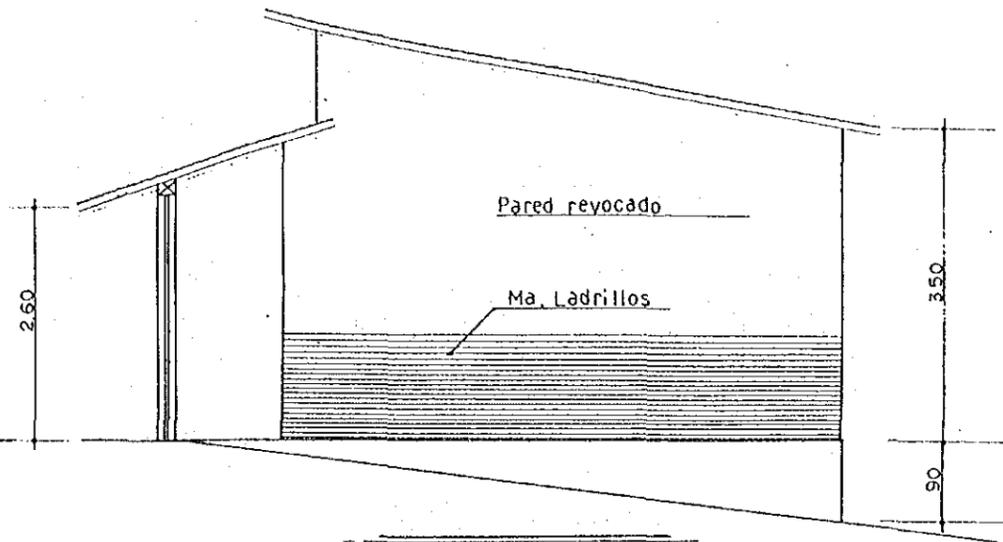
ELEVACION



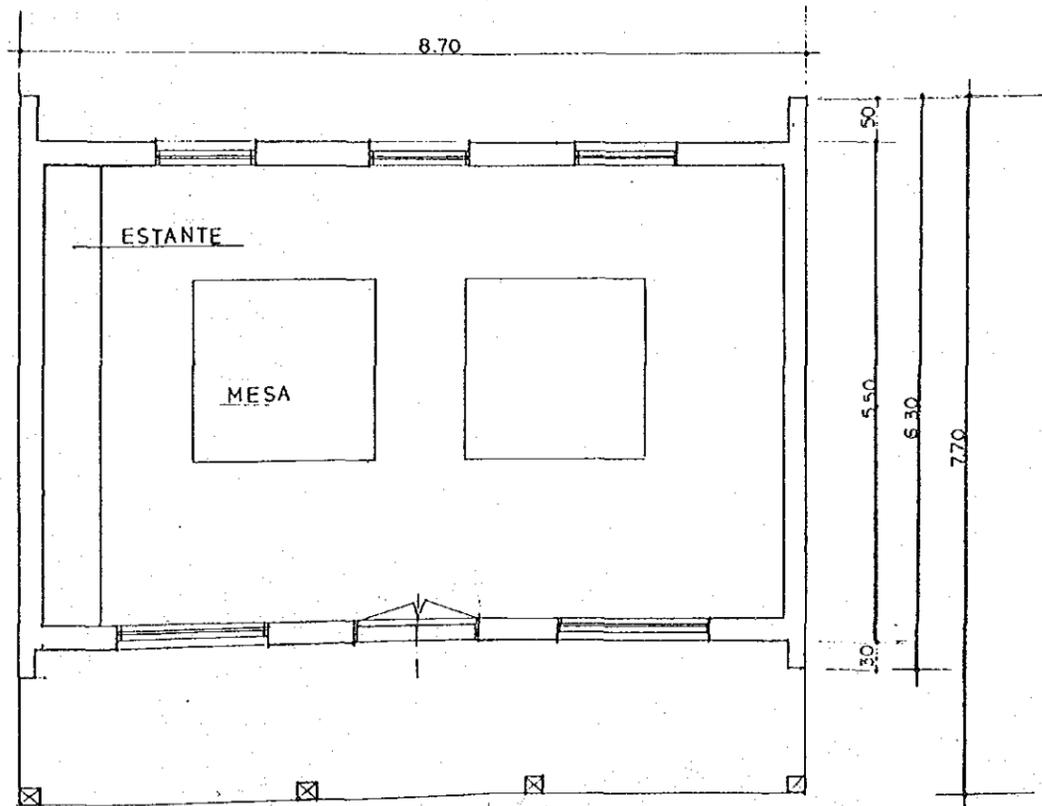
CONDUCTO



FACHADA FRONTAL

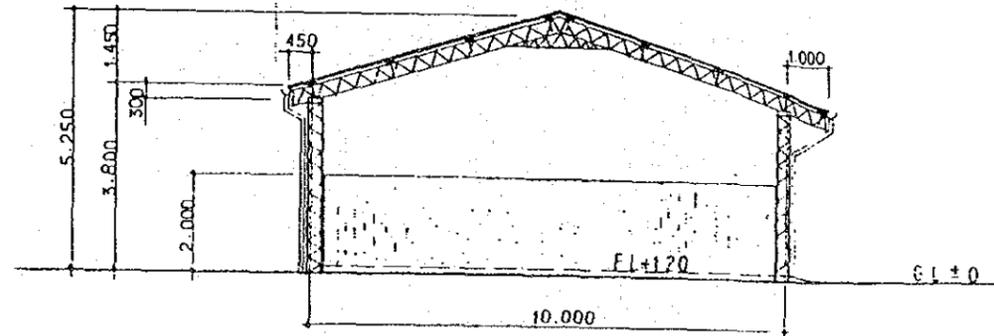
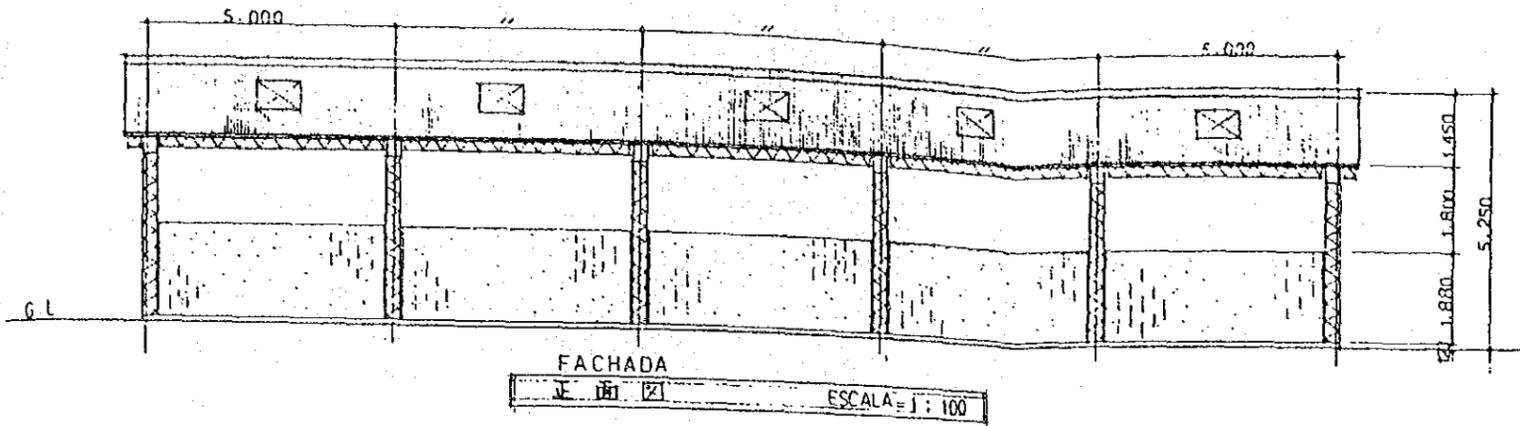


FACHADA LATERAL

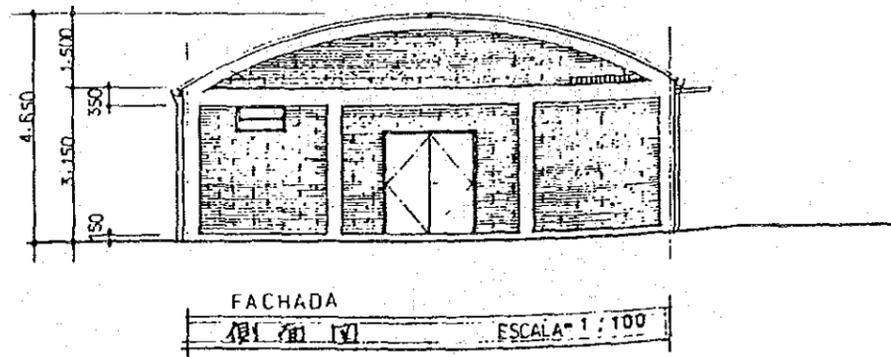
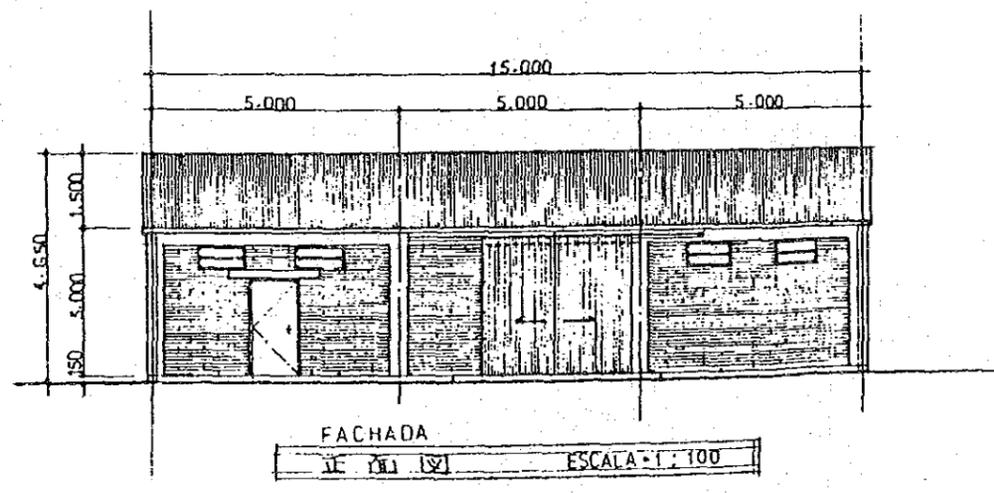


PLANTA ACOTADA

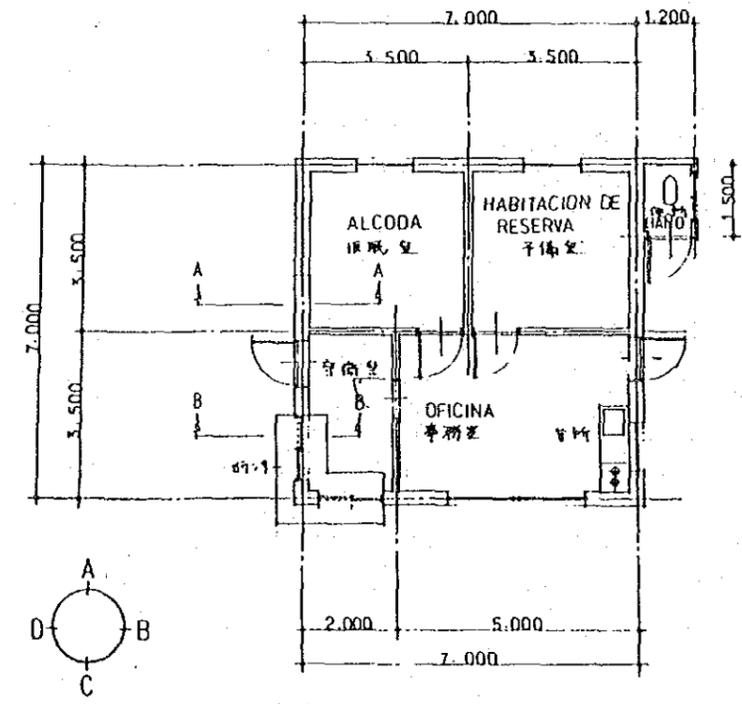
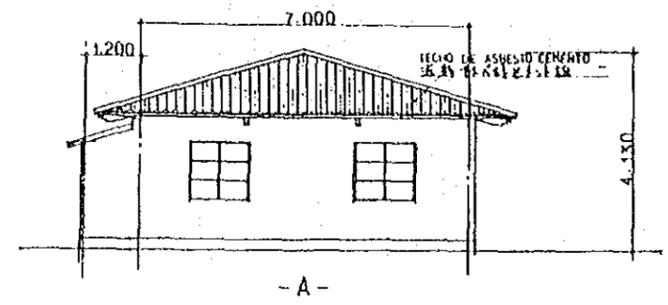
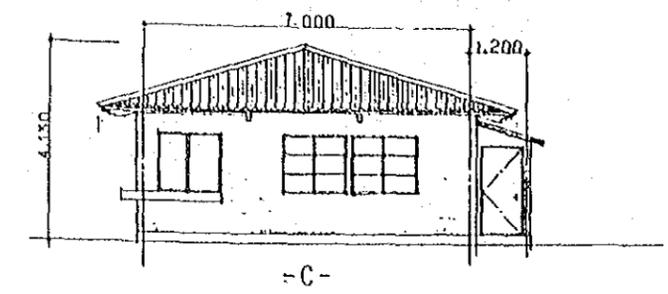
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANDERIA
PROYECTO : LABORATORIO
UBICACION : KM 6.1.4 RUTA VI PIRAPO
PROFESIONAL :
PROPIETARIO : CEMA



PLANTA DE GARAJE



PLANTA DE DEPOSITO



PLANTA  
平面图  
ESCALA = 1:100

PLANTA DE CASITA DE ADMINISTRACION



(ii) 応急対策事業

A 農業機械化センター車庫増築工事

1. 施工年月日 昭和58年9月16日～昭和58年10月25日
2. 契約方法 請負(田辺建設)
3. 工事費 1,410,000G/S
4. 工事概要 当地域は日射及び降雨強度が強く、機材類を屋外に放置すると、塗装の痛みや錆の発生等で機械類の寿命が著しく短かくする。現在車庫に収容しきれない機械類を保護するため車庫の増築を行う。

5. 工事内容

農機具用車庫	144 m <sup>2</sup>
自動車用車庫	69 m <sup>2</sup>
コンバイン用車庫	110 m <sup>2</sup>
合 計	323 m <sup>2</sup>

B 農業機械化センター付属試験室等工事

1. 施行年月日 昭和61年1月23日～昭和61年3月28日
2. 契約方法 請負(石田鉄工所)
3. 工事費 4,344,000G/S
4. 工事概換 生徒訓練の一環として土壌、土質、水質、コンクリート試験の実務を取得させるため試験室を設置する。

5. 工事内容

建 坪 62.78 m<sup>2</sup>

レンガ造り、瓦葺き、床タイル張り

実験台、流し台、水道、照明設備、機器保管棚

C 付属農場排水施設修理工場洗車場施設工事

1. 施行年月日 昭和61年1月31日～昭和61年3月20日
2. 契約方法 請負(HAHN HORN IDEAL AGRO MAQUITNA S. A)
3. 工事費 5,500,000G/S
4. 工事概要 ① 付属農場建物(管理棟, 倉庫, 車庫 etc.)及び敷地内の降水処理のため排水施設を設置する。  
② 修理工場に洗車, 機械, 下部構造点検のための設備が必要でありこれを設置する。  
③ 付属農場内を流れるマンドビジュ川の流量把握するための水位観測井を設置する。
5. 工事内容
  - ① 排水施設 レンガ積水路221.3m, 管水路13.1m, 道路横断暗渠2ヶ所
  - ② 洗車場 19.20m×4.80mコンクリート造
  - ③ 水位観測井 コンクリート管φ3.0m, 水位計小屋レンガ積, 導水管プラスチックL26.0m

D 洗車場付属施設工事

1. 施工年月日 昭和61年3月21日～昭和61年3月31日
2. 契約方法 請負(HAHN HORN IDEAL AGRO MAQUIJA S. A)
3. 工事費 1,500,000G/S
4. 工事概要 先に施工した修理工場洗車場施設の内, 床や壁をコンクリート等で施工して, 機能を向上させる。
5. 工事内容
  - 鉄筋コンクリート床 89 m<sup>2</sup>
    - 基礎栗石 20 cm
  - レンガ壁 21 m<sup>2</sup>

E 中堅技術者研修所設置工事

1. 施工年月日 昭和61年11月5日～昭和62年2月20日
2. 契約方法 請負(石田鉄工所)
3. 工事費 11,274,600G/S(現地調達機材2,215,000G/Sを含む)
4. 工事概要 中堅技術者の研修並びに生徒の大型営農に向けての農業機械化への技術指導, 機械操作, 機械整備の訓練を, より実践的に行うためには実習訓練施設が必要であり, これの建物を設置する。
5. 工事内容
  - 建坪 20m×40m 800㎡
  - 基礎コンクリート 幅30cm
  - 鉄筋柱 25×40cm~24本
  - 屋根 波型鉄板 4%

(iii) その他事業

A 昭和59年度現地調達材料

1. 資機材名 稲作加工作業場
2. 資機材の仕様

基礎設備	土間コンクリート	198㎡
屋根設備	チングラード	220㎡
柱梁作成		1式
壁施設	レンガ積	54㎡
	窓 枠	4個
3. 価格 3,394,055G/S
4. 設置場所 農業機械化センター地内
5. 使用目的 昭和58年度供与機材として稲作用農業機械(田植機, 稲用コンバイン, 籾摺機精米機等)が当センターに搬入され, これらのうち一部機械を使用して水稻栽培を生徒の実習として既に実施している。しかし, 今後水田から収穫される籾の保管, 乾燥, 精米作業, 白米の貯蔵, その他に使用する加工場を設けるための機材である。

B 昭和58年度電気導入工事

(CEDEF0との共同事業)

1. 施工年月日 昭和58年12月6日～昭和59年1月20日
2. 契約方法 請負(CEMECA他)
3. 工事費 3,955,000G/S(機材供与費 2,900,000, 応急対策費  
応急対策費 1,055,000)
4. 工事概要 当プロジェクトは昭和57年3月建物等が完成し, 自家発電により電力を供給していたが, CEMAのあるピラポ地域が電化されることから, 電気導入をはかる。
5. 工事内容
  - 国道より引込線 100m
  - 負荷容量 200KVA 50Hz
  - 導入施設 電柱, トランス他設備1式

## 5. 今後の展望

農業機械化センターは、昭和54年3月15日のR/D締結以降7ヶ年を経て、ようやくプロジェクト閉鎖、その後は少なくとも1年間のフォローアップの段階を現在迎えている。

この間、センター庁舎、施設等の施行の遅れ、相手国ニーズによる生徒訓練内容の改善、修理工場における修理組織体制の見直し、大型機械化農業による農地の流亡化等の問題が生じ、これ等に対処しつつプロジェクトの基本構想を現地において実現するために更に2ヶ年を要したが、センターの目的である①実習に重点をおいた3ヶ年一貫訓練の養成、②農業機械等の受託修理、③農業従事者の営農機械研修は、おゝむね軌道に乗ったものと言うことができる。

これ等の状況をふまえてプロジェクトの技術協力が修了するに当たり、今後、CEMAがどのように展開して行くかを推察する場合、諸々不明なファクターを含んでおり、例えば、当国政府が本プロジェクトをどのような位置付けをしているか。又発展途上国における不安定な経済、社会情勢、人間の雇用関係である。これ等の関係を無視して検討することに無理があるが、しかし、CEMAの今後については凡そ次のようなことが推察されるのではなかろうか。

### 1) 生徒訓練について

3ヶ年一貫教育もようやく軌道に乗り、多少内容に問題はあるもののカリキュラムも一応確立され、その内容に沿って訓練もおゝむね実施に移されている。その実施方法、内容については、政府当局イタブア県内農家並びに関係諸団体に了解を得られたものと考えられる。このことは毎年定期的に行っている日バ合同委員会にその実施状況を報告し、了承と評価を受けており、又イタブア県内農業協同組合、自治会、農家に対しても、話し合いや調査により大半の人から了解と評価を得ている。

又、昭和60年度以降3回に亘って卒業生を社会におくり出しているが、これ等卒業生は、実家における農業従事者を含め全員が各分野に就職しており、各就職先で仕事の内容が好評を受けている。

農業以外みるべきものがない当国にあって、職業にありつくことは非常に大きな問題であり、全員が就職出来ることは非常にめぐまれた存在である。このことは生徒訓練が現在、当国の需要に合致したものと考えられる。

農業立国をめざすパラグアイ国政府にとって、南部パラグアイ地方の主穀類を中心とした大型機械化農業は、重点施策の一つであり、この施策の要望に答える後継者育成訓練は、当国政府にとって重要な問題であり、又、一般農家の要望も現在の一学級20名定員枠の拡大が望まれている。

しかしながら、卒業生の就職状況が本来農業後継者作りでありながら、半ば失なわれて他の

産業に流出している現象を示している。

## 2) 修理工場での受託修理について

受託修理については、昭和59年度より開始されたが、修理開始前にすでに諸問題をかかえている。その主な点は、① 国の機関で行うこの種事業の独立採算は、可能であるのかどうか。現在、先進国においても非常に困難とされているのに発展途上国での対応は不可能に近いのではないか、② 当国においても民間修理工場が増加しつつある中において、民間企業を圧迫するものでないか。民間企業と競合しないものに限定出来るものかどうか。③ 修理部品並びに各種機械のスペア-部品の確保とその費用並びに調達組織が、不明確であり各部品のストックに問題がある。④ 移動修理車による修理は、機械修理は勿論機械の点検、整備、技術指導、管理指導を含め半公共的なものであって諸経費が嵩み収益性に乏しい。⑤ 諸機械の修理、加工、改良を行うことは、相当の経験を積んだ技術者が必要であるが、このような技術者の確保並びに養成が早急に可能であるか等々である。

しかし、修理工場の開場以来、特に1984年11月4日の入電以降急激に一般農家等からの受託修理件数は増し、昨年度(1986)においてすでに400台/年を上廻る受託状況になった。この原因については、① 受託修理価格が、一般市場より割安であること。(おおむね市場修理価格額70~80%)② 総合的に判断、原因究明出来る修理機能を有していること。③ 国道(Ruto 6)沿いにあるエンカルナシオン市、ストロエスネル市の都市修理工場に遠い地域の修理が有利であること。④ 技術者(主任クラス)の修理レベルが、日本、ドイツの研修が終り技術が上達してきたこと。⑤ 超勤制度を取り入れ修理時間が以前よりも短縮されてきたこと。等が考えられ今後も受託件数は、増加することが期待される。

しかし、修理工場における技術者の数は、極めて少く、現在テクニコと称する技術者は6名で、これらの者が、受託修理並びに生徒の工場実習の指導に当たっているが、実情はマリオ、ホセの2名が実指導を行っており、その他の者は経験年数、技術能力等がこれからと言う状態にある。

したがって、修理工場担当の技術者の養成、熟練工の確保が急務であり、受託修理する機械が今後増加しても受入れ出来る状態ではないし、まして移動修理車による農家への機械の点検、整備、修理、技術指導は困難な現状と言える。

## 3) 農業従事者等の研修について

中堅技術者研修の実施については、1983年以来4ヶ年に渡って実施された。この間始めのうちはイタプア県内の農業協同組合を通し組合員農家を対称として農業機械の運転を中心とした研修が行なわれてきた。

その後、大型機械を中心とした研修には違いはないものの内容も次第に多方面にわたり農作物の施肥、農薬散布からこの地域の懸案事項である農地保全対策、機械の内部構造までに発展しており、その他、特殊機械になると製造メーカーとタイアップして講習会も行えるようになった。

又大学生（農学部、工学部）農業高校職員、農業高校生も含め、学校休みを利用して技術研修を実施しており、この限りでは大いに研修効果を上げたと言える状態になっている。

これ等研修の終了時には必ず研修生と意見交換を行うことにしており、ほとんどの意見は、研修は非常に参考になった今後も数多く実施してほしいとの事であるが、お国柄のこともあり必ずしも喜ばないと思えるが、一応は成果が上ったものと判断出来る。

しかしながら、プロジェクトの技術協力が終了し、中堅技術者研修費の助成も打ち切られると当国の経済状況から判断して今までのように度々研修会を開催することは困難となり段々と下火になってくるものと思われる。

#### 4) 組織規模について

農業機械化センターは、1984年度に付属農場が完成し、実習訓練の強化をはかると共に付属農場から生産する農作物の売上げで一段と経済的な基盤が確立した。又従来の機械実習場（30ha）野菜畑、水田からの農作物の収穫で食糧費の軽減がはかれるようになってきた。

しかし、すでに述べたように農牧省、農林業教育局の出先機関として主都アスンシオン市から426.4km、エンカルナシオン市から61.4kmの地にあり、ここに従事している職員の大部分は、エンカルナシオンに住居をおき毎日センターに通勤している。このうちインフェニエロと称する幹部職員はすべてアスンシオン大学の出身者であり、当然とも言える程アスンシオン市並びにその周辺の出身者である。これ等職員の一部には、現在教鞭をとっているものゝおちつきがない。

その最大の理由は経済的なことである。当国の公務員の給料は他の職業に比し極めて安い、このことは当センター卒業生の就職状況をみても分かることであるが、当センターにテクニコ（技術者）として勤務している卒業生の月給は、凡そ35,000G/Sであり、これに対し、アグリエキス等の農場で勤務している卒業生の月給は、約100,000G/Sで当センターの所長の月給にほぼ匹敵している実情である。

現在、当センターの開設以来職員のうち、インフェニエローが4名、テクニコが5名程退職して行ったが、今後このような退職者は増えて行くものと思われる。これは当センターの技術内容が社会のニーズに合致した体質的なものかも知れないが、技術者を育成すればする程、又優秀な技術者ほど転勤する傾向にある。

したがって、これに対する何等かの対策を講じなければ組織の崩壊につながる恐れがある。

以上、昭和54年3月15日のR/D締結以降、遅々ではあるが、一步一步当センターの設立の主旨に基づいて、いろいろの経緯があるにせよ、7ケ年を経て、プロジェクト修了のはこびとなった。

今後は、バラグアイ国政府自から、このセンターを自国のニーズに沿ったものにして、立派に運営して行くものと期待するわけで、これまでの現状をとらえ、今後の展望について、①生徒訓練について、②修理工場での受託修理について、③農業従事者等の研修について、④組織について、その概要を記述した。

最終専門家として、派遣期間内の技術移転、日常生活を通し、農牧省の関係機関、農業機械化センターの職員や生徒、並びに農業諸団体、個々の農家との触れ合いを思うとき、当国の農業発展のため、農業機械化センターを、一般農家も政府当局も一致団結して、経済的な困難を克服し、増々発展させて行くものと思う。

(志水貞夫)

( 附 )

6. 施設設備及び機材供与の内訳

1) 無償資金協力

無償資金協力費の実績

調査設計費等	424,872,200円
建物施設費	754,427,800円
無償供与機材費	320,700,000円
合 計	1,500,000,000円

(i) 調査、設計費等

(ii) 建物施設

農業機械化センター施設建設費		754,427,800円
建物建設費	593,427,800円	
訓練所	463,881,800円	
訓練所	1,300㎡	162,812,000円
実習工場	480㎡	37,272,000円
食堂	120㎡	15,028,800円
宿舍	2,180㎡	185,649,000円
車庫	800㎡	63,120,000円
修理工場	129,546,000円	
修理工場	1,200㎡	93,190,000円
洗車場	200㎡	2,000,000円
倉庫	320㎡	18,836,000円
(倉庫220㎡ 油脂庫20㎡ ガス貯蔵庫60㎡ 薬品庫20㎡)		
その他施設		15,530,000円
その他施設	161,000,000円	
電気設備	51,000,000円	
発電設備	自家用発電機220kWetc	50,000,000円
無線装置	アスンシオン～センター連絡用	1,000,000円
その他施設	110,000,000円	
給水施設	井戸、受水槽、汙過槽 1式	10,000,000円
外構工事	構内道路、植栽工、排水工 etc	100,000,000円

## (iii) 無償供与機材

修理工場内配置機材	1 2 1,6 0 0,0 0 0 円
教育用機材	5 3,3 0 0,0 0 0 円
実習訓練用機材	1 4 5,8 0 0,0 0 0 円
合 計	3 2 0,7 0 0,0 0 0 円

区 分	機 材	型式, 規格又は仕様等	単位	数量	金 額
工場内配置機材 リフト, ジャッキ 機器	BTCカレージジャッキ	M-500M能力 5 t	台	2	280,000
	" " "	M-1500M能力15t	"	2	686,000
	BTCトランスミッションジャッキ	HUT-800B能力800kg	"	2	226,000
	BTC油圧プレス	HP-50A, 能力35t	"	1	402,000
	" " "	EHP-200, " 100t	"	1	3,000,000
	手動式チェーンブロック	CB-10, " 10t	"	1	252,000
	BTCハイリフトヘビイ (その他機器一式)	TPM-50, " 5 t (26台, 30本)	"	1	2,700,000
	計				
					8,644,000
洗車, 洗浄, 注油 機器	BTC, マイテイホット	CWH-60, 吐出量600ℓ/h	台	1	612,000
	BTC, 大型カーワッシャー	CW-15, " 90ℓ/min	"	1	2,514,000
	BTC, 部品洗浄	WSH-25, " 14ℓ/min	"	5	1,345,000
	" " "	WS-50, " " "	"	5	1,816,000
	BTC, ルブリケーター	L-50, 吐出圧力210kg/2以上	"	1	176,000
	" " "	L-70, " 13 "	"	1	227,000
	BTCトリクレーン洗浄装置 (その他100千円以下機器)	S-4, 2250×1300×2200 (41台, 43個, 4組)	"	1	3,000,000
計					10,202,000
タイヤ及びブレー キ機器	BTCエアパワーリベッター	MB-500, 能力, 常用2tmax5t	台	1	288,000
	ホフマンオイルバルンサー (その他100千円以下機器)	GD-3, 930×560×920 (23個, 1台, 9セット)	"	1	1,080,000
	計				420,000
					1,788,000
エアコンプレッサー 及び塗装用機器	BTCエアコンプレッサー	CT-375NA, 7.5kW 10PS	台	1	861,000
	BTCエンジン付 "	CTE-222NA-S 3PS	"	1	617,000
	BTCエアインパクトレンチ	AW-3200T, 能力32mm	個	5	620,000
	" " "	" -4000T, " 40mm	"	2	292,000
	(その他100千円以下機器)				
計					5,393,000
板金, 溶接機器	交流アーク溶接器	AT-SS <sup>3</sup> 200, 200A	台	2	360,000
	" " "	AT-SS <sup>3</sup> 300, 300A	"	2	484,000
	BTC溶接器セット	HW-10B ℓ=510mm	セット	3	336,000
	BTCエンジン溶接機	ACD-200ASI 200A	台	1	900,000

区 分	機 材 名	型式, 規格又は仕様	単位	数量	金 額
	(その他100千円以下機器)				2,102,000
	計				4,182,000
自動車用電器機器	BTCエレクトロテスター	EF-600	台	1	240,000
	BTCユニバーサルテストベンチ	ETB-500	"	1	4,950,000
	(その他100千円以下機器)				361,000
	計				5,551,000
エンジン用整備機器	BTCコンロッドアライナー	MA-5E能力50~150mm	台	1	104,000
	BTCピストンヒーター	MS-12S	"	1	108,000
	スーパルブリフェーサー	680, 能力6~17mm	"	1	1,404,000
	BTCバルブシートカーターセット	R-2500	セット	1	434,000
	" " " "	R-5,500	"	1	190,000
	BTCバルブスプリングテスター	T-25F測定能力100kg	台	1	123,000
	BTCシリンダーホーリングマシン	NWA-461 引径67~130	"	1	1,350,000
	BTCホーリングマシン	MS-802, 30~130mm	"	1	1,800,000
	(その他100千円以下機器)				450,000
	計				5,963,000
ジーゼル用機器	噴射ポンプテスター	HA-804, 800シリーズ	台	1	9,117,000
	(その他100千円以下機器)				231,000
	計				9,348,000
電動工具類	卓上ボール盤	BP-3602能力13mm	台	1	123,000
	BTCテーパシャンクドリル	テーパ型13~32mm 各1本	本	各1	220,000
	電気グラインダー	KBT 305×32×25.4	台	2	286,000
	カッタグラインダー	HCW-16M能力115mm	"	1	152,000
	(その他100千円以下機材)				781,000
	計				2,104,000
一般計測器	スコキヤ	SS-30, 300×200mm	個	2	216,000
	BTCスクリーン式ヘッドライトテスター	HT-100	セット	1	353,000
	BTCターニングラジアルゲージ	MB-30DK	"	1	131,000
	(その他100千円以下機材)				700,000
	計				2,096,000
特殊工具	ベアリング&ギアブラー	ST-1000	セット	1	650,000
	100Tポンプ	MT-100P	台	1	210,000
	100Tシリンダー	MT-100C	"	1	230,000
	70T "	MT-70C	"	1	210,000
	(その他100千円以下)				236,000
	計				1,536,000
工作機械	旋 盤	TAL-560	台	1	6,000,000
	直立ボール盤	KUD-650	"	1	2,700,000
	形 削 盤	YS-680	"	1	3,700,000
	馬力試験機		"	1	16,500,000

区 分	機 材 名	型式, 規格又は仕様	単位	数量	金 額
	計				28,900,000
作業用工具	BTCメカニクセット	大型車用, CU-601	セット	7	1,379,000
	BTCヘビビーターヘアリンググラブセット	№150-HP	"	2	202,000
	BTCアジアスタビリラーマーセット	R-48, 16本組	"	1	144,000
	BTC万力	UV-230, ユニーク型	台	10	2,630,000
	BTC作業台	T-1000	"	14	2,338,000
	BTC運搬台車	№132	"	3	342,000
	(その他100千円以下)				7,634,000
	計				14,669,000
合 計					121,600,000
教育用機材					
リフトジャッキ機	BTCガレージジャッキ	M-500M, 能力5t	台	2	280,000
器	BTCトランсмисシヨンジャッキ	HUT-800B " 800kg	"	2	226,000
	BTC油圧プレス	HP-50A " 35t	"	1	402,000
	手動式チェーンブロック	CB-10 " 10t	"	1	252,000
	(その他100千円以下機材)				304,000
	計				1,464,000
洗車洗浄注油機	BTCマイテイホット	CWH-60	台	1	612,000
	BTC部品洗浄台	WSH-25 吐出量14ℓ/mm	"	4	1,076,000
	BTCルブリケーター	L-50 " 210m/2	"	1	176,000
		L-70 " 13 "	"	1	227,000
	(その他100千円以下機器)				249,000
	計				2,340,000
タイヤ及びブレーキ機	BTCエアローワーリベッター	MB-500, 能力常用2tmax5t	台	1	288,000
	ホフマンホイールランサー	GD-3 930×560×920	"	1	1,080,000
	(100千円以下)				378,000
	計				1,746,000
エアコンプレッサー塗装機	BTCエアコンプレッサー	CT-375NA 三相200V 7.5kW	台	1	861,000
	BTCエアインシトレンチ	AW-3200T 能力32mm	"	2	248,000
	" "	AW-400T " 40"	"	1	146,000
	(その他100千円以下機材)				1,271,000
	計				2,526,000
板金溶接機器	交流アーク溶接機	AT-SS <sup>3</sup> 200, 200A	台	4	720,000
	BTC溶接機(吹管)セット	HW-10B, ℓ=510%	セット	4	448,000
	BTCエンジン溶接機	ACD-200ASI, 200A	台	1	900,000
	(その他100千円以下機材)				240,900
	計				4,477,000
自動車用電気機器	BTCエレクトロテスター	EF-600		1	240,000
	(その他100千円以下機材)				374,000
	計				614,000

区 分	機 材 名	型式, 規格又は仕様	単位	数量	金 額
エンジン整備機器	BTCコンロッドアライナー	MA-5E, 径50~150%	台	2	208,000
	BTCピストンヒーター	MS-12S	"	2	216,000
	スーシブプリフェーサー	680, 能力 6~17%	"	1	1,404,000
	BTCバルブシートカッター	R-2,500	ツ	1	434,000
	" "	R-5,500	"	1	190,000
	BTCバルブスプリングテスター	T-25F 測定能力100kg	台	2	246,000
	BTCシリンダーボーリングマシン	NWA-461	"	1	1,350,000
	BTCホーニングマシン (その他100千円以下機材)	MS-802	"	1	1,800,000
	計				6,240,000
ジューセル用機器	ハートリッジバルブ噴射ホブテスター	HA-804, 800シリーズ			231,000
	(その他100千円以下機材)				231,000
	計				231,000
電動工具	卓上ボール盤	BD-3602 能力13%	台	1	123,000
	BTCテーパードリル	テーパー型 13~32%	本	1	220,000
	電気グラインダー (卓上型)	KBT	台	2	286,000
	カットグラインダー	HCW-16M 能力115%	"	1	152,000
	(その他100千円以下機材)				963,000
	計				1,744,000
一般計測器	スコヤー	SS-30	個	2	216,000
	BTCスクリーン式ヘッドライトテスター	HT100	セット	1	353,000
	BTCターニングラジアルゲージ	MB-30DK	"	1	131,000
	(その他100千円以下機材)				1,714,000
	計				2,414,000
特殊機器	ベアリング&ギャブラー	ST1000	セット	1	650,000
	100tポンプ	MT-100P	台	1	210,000
	70t "	MT-70C	"	1	210,000
	(その他100千円以下機材)				219,000
	計				1,226,000
作業用工具等	BTCメカニクセット	CU-601	セット	4	788,000
	BTCベビュテーベアリングブレードセット		"	2	202,000
	BTCアジアスターブルリーマセット	R-48, 16本組	"	1	144,000
	BTC万力	UV230, ユニーク型	台	10	2,630,000
	BTC作業台	T-1000	"	10	1,670,000
	BTC運搬	46132	"	2	228,000
	(その他100千円以下機材)				6,940,000
	計				9,776,000
カットモデル	ジューセルエンジンアセンブリ	90HP級	個	1	5,078,000
	シリンダーヘッドアセンブリ		"	1	173,000
	燃料供給ポンプ		"	1	135,000

区 分	機 材 名	型式, 規格又は仕様	単位	数量	金 額
	ターボチャージャー		個	1	296,000
	メインクラッチ		"	1	434,000
	トルクコンバーター		"	1	687,000
	ダイレクト・トランスミッション		"	1	617,000
	トランスミッションコントロールバルブ		"	1	229,000
	操向クラッチ		"	1	251,000
	操向クラッチコントロールバルブ		"	1	195,000
	油圧シリンダー		"	1	150,000
	油圧タンク&コントロールバルブ		"	1	568,000
	トラックローラー		"	1	183,000
	スターター		"	1	122,000
	ゼネレーター		"	1	128,000
	ステアリングギアケースアセプリー		"	1	222,000
	(その他100千円以下機材)		"	12	532,000
	計				10,000,000
合 計					53,300,000
実習訓練用機材	ブルドーザー	200PS 140PS	台	3	80,000,000
	ドーザーショベル	160PS	"	1	25,000,000
	ダンプトラック	10 ton	"	1	9,000,000
	農用4輪トラックター	60PS	"	3	12,000,000
	ブル用アタッチメント		式	1	4,100,000
	ウインチ		"	1	3,800,000
	各種農機具	ブラウハロー, 施肥機, 播種機, 収穫機	"	1	12,000,000
合 計					145,800,000

## 2) 機材供用

機材供与の集計表

年 度	本部調達機材	現地調達機材	携行機材	備 考
昭和55年度	78,610,259	2,232,454		
事務用機材				
教育用機材				
実習用機材	78,610,259	2,232,454		
修理工場機材				
昭和56年度	4,662,297	9,718,841		
事務用機材		1,707,849		
教育用機材	144,000			
実習用機材	4,518,297	8,010,992		
修理工場機材				
昭和57年度	2,690,900	14,131,659		
事務用機材	1,552,910	2,053,799		
教育用機材	1,137,990	642,030		
実習用機材		11,145,830		
修理工場機材		190,000		
昭和58年度	20,935,300	11,395,168		
事務用機材				
教育用機材	724,000			
実習用機材	11,992,000	7,478,955		現地調達(電化、電話設備費)
修理工場機材	8,919,300	3,916,213		
昭和59年度	19,598,160	53,106,523		
事務用機材	6,976,360	2,021,220		
教育用機材	4,428,300			
実習用機材	7,558,000	51,085,303		現地調達(稲作加工場を含む)
修理工場機材	625,500			
昭和60年度	14,979,000	36,681,608		
事務用機材	360,600			
教育用機材	270,720	578,000		
実習用機材	5,804,580	36,103,608		
修理工場機材	5,543,100			
昭和61年度	21,554,460	38,626,783		
事務用機材				
教育用機材	3,572,200	358,065		
実習用機材	1,758,070	32,169,130		現地調達(中堅技術研修庁舎を含む)
修理工場機材	6,007,460	6,099,588		
合 計	162,665,376	165,893,036		

1) 昭和55年度

調達区分	使用区分	品名	規格	単位	数量	金額
本部調達	実習用機材	クレーントラック	多田野	台	1	30,777,376
	"	トレーラートラック	日野 30t	"	1	23,565,297
	"	移動修理車	日野	"	1	19,814,644
	"	フォークリフト	小松 3t	"	1	4,452,922
計						78,610,257
現地調達	実習用機材	トラック(クレーン付)	日野 HR-420	台	1	2,232,454
						GS

## 2) 昭和56年度

調達区分	使用区分	品名	規格	単位	数量	金額
本部調達	教育用機材	ドラフター	LH105 E400	台	1	144,000
	実習用機材	マイクロバス	トヨタ BB10L-MD	台	1	2,500,297
	"	その他				2,018,000
計						4,662,297
現地調達	事務用機材	複写機	キャノン NP400	台	1	1,147,136
	"		キャノン NP100	"	1	560,713
	実習用機材	トラック	ふそり FK115 HNL 6t	台	1	2,617,600
	"	ライトバン	日産ブルーバード WELJ-910	"	1	1,600,000
	"	ホイールトラクター	MF135 (中古)	"	1	700,000
	"	ホイールトラクター	FIAT 700-E (中古)	"	1	500,000
	"	その他				2,593,392
						9,718,841
					GS	

3) 昭和57年度

調達区分	使用区分	品名	規格	単位	数量	金額
本部調達	教育用機材	実物投影機	ライオン L-401	台	1	310,000
	"	スクリーン	プラス PS-36	"	1	100,000
	"	スライドプロジェクター	キャビンサウンド SP	"	1	200,000
	"	その他				527,990
	事務用機材	トウシャファックス	ライオン SR-650	台	1	388,710
	"	トウシャ輪転機	ライオン LS-300E	"	1	273,500
	"	その他				890,700
計						2,690,900
現地調達	実習用機材	コンバイン	ジョンデア 935 (中古)	台	1	5,500,000
	"	ホイールトラクター	ジョンデア 2730 (中古)	"	1	1,500,000
	"	ハローイングブラウ	TATU 24'×18	"	1	810,000
	"	ドラムモア	TRILHOTER 2ドラム	"	1	545,520
	"	その他				3,600,310
	事務用機材	複写機	ゼロックス 3103	台	1	1,329,357
	"	その他				724,442
	教育用機材	その他				642,030
	修理工場機材	その他				290,000
計						14,131,659

## 4) 昭和58年度

調達区分	使用区分	品名	規格	単位	数量	金額	
本部調達	教育用機材	映写機	エルモ 16%	台	1	390,000	
	"	トランシット	田村	"	1	235,000	
	"	その他				99,000	
	実習用機材	キャビン	小松 D80AH用	台	1	2,500,000	
	"	田植機	クボタ 5600	"	1	820,000	
	"	自脱コンバイン	クボタ RX1900	"	1	2,460,000	
	"	籾すり機	SS-30	"	1	275,000	
	"	雀追機	タイガー LPH-H3	"	1	100,000	
	"	ボトムブラウ	スガノ TB-1612	"	1	350,000	
	"	ホイールトラクター	クボタ M5500	"	1	5,400,000	
	"	その他				87,000	
	修理工場機材	クランキングキット	795-810-1000	SET	1	101,000	
	"	リムーバー	791-576-1003	"	1	260,000	
	"	インストローラーA	791-560-2502	"	1	299,000	
	"	クランキングキッド	795-610-1000	"	1	101,000	
	"	シリンダーリアスタンド	790-502-1001	"	1	1,235,000	
	"	ポンプ	791-101-1101	"	1	127,000	
	"	シリンダー	791-101-1600	"	1	175,500	
	"	リムーバー	791-542-1002	"	1	111,000	
	"	インストローラー	791-530-2001	"	1	113,800	
	"	旋盤付属品固定振止	30~200, 120~310	"	1	485,000	
	"	" 移動振止	20~100, 40~180	"	1	174,000	
	"	" テーパー削り	±12°×350	"	1	466,000	
	"	エンジンスタンド	ES-1500M, 1600kg	"	1	820,000	
	"	工具, レパーツアー	#220	台	1	125,000	
	"	噴射ポンプ試験機付属品					
	"	" 国鉄キット	ディーゼル機器 5765-005	セット	1	500,000	
	"	" VMバーチャル	" 5765-013	"	1	385,000	
	"	" フイキングスタンド	" 5781-011	個	1	100,000	
	"	" ストロボスコープ	" 5783-001	"	1	189,000	
	"	" シンクロナイザー	" 57830-002	"	1	110,000	
	"	" デジタルタコメーター	" 5783-001	"	1	540,000	
	"	エアコンデショナー	ナショナル	台	1	550,000	
"	その他				1,947,600		
計						21,635,300	
現地調達	修理工場機材	電化用設備	トランス配線等	式	1	2,900,213	
	"	無線電話設備		"	1	1,016,000	
	実習用機材	小型トラック	日産ダットサン	台	2	4,560,000	
	"	ライトバン	" ダットサンブルーバード	式	1		
	"	プロテクタ	小松 D60用	台	1	2,139,520	
	"	その他				779,435	
計						11,395,168	

5) 昭和59年度

調達区分	使用区分	品名	規格	単位	数量	金額
本部調達	修理工場機材	バイプロセントリックバルブシート	バンザイ (アトラス) VSG-600	セット	1	212,000
	"	ハンドリックテストゲージ	" HT-2	個	1	115,000
	"	ワイヤローブカッター	" W-30	"	1	168,000
	"	ブーラーボード	" UP-3000	台	1	130,500
	教育用機材	電気定温乾燥器	いすず (アトラス) BL-15	"	1	116,000
	"	百葉箱	" 1640-02	"	1	180,000
	"	三層土壌測定器	大起理化 OIK-1100	"	1	370,000
	"	自動雨量計	いすず (アトラス) 1560-01	"	1	140,000
	"	コーンベネトロメーター	木屋 374	個	1	121,000
	"	定水位透水試験器	" 719	"	1	154,000
	"	流速計	いすず (アトラス)	"	1	121,000
	"	米麦水分計	ケット (アトラス) SP-10	台	1	117,000
	"	突固め試験装置	木屋 713	"	1	122,000
	"	精密バリカン	シイベル 500grPE-1600	"	1	420,000
	"	土壌水分測定器	池本 FI	"	1	1,670,000
	"	録画装置 (ビデオ)	ナショナル	式	1	697,000
	実習用機材	エンジンダイナモメーター	バンザイ ESP-6	台	1	2,000,000
	"	クボタトラクタスベアタイヤ	M5500 用後輪リム付	本	2	558,000
	事務用機材	裁断機	プラス G100	台	1	117,000
	"	その他				
計						19,588,160
現地調達	事務用機材	複写機	ゼロックス 3103	台	1	2,021,220
	実習用機材	ホイルトラクタ	バルメット 138-4	"	1	10,489,068
	"	ホイルトラクタ	MF 235	"	1	3,730,000
	"	播種機	バルダン SPDF/A 3000	"	1	2,300,960
	"	ブーム プレヤー	JACTO コロンビア 2000ℓ	"	1	1,454,000
	"	心土砕機 (サブソイラ)	バルダン ASC R5	"	1	701,714
	"	播種機	" PAH 4	"	1	635,128
	"	コンバイン付 作業機	ニューホーランド 4040用	"	1	5,153,914
	"	ロークロープユニット	NEW HOLLAND 256	"	1	1,548,814
	"	集草機	" " 311T	"	1	4,481,750
	"	ヘーベラー	クボタ	"	2	2,245,800
	"	耕転機	ROME	"	1	2,884,080
	"	ランドレベラー	1.4a用	式	1	3,259,956
	"	散水装置 (スプリンクラ)	材料		1	3,394,055
	"	稲作作業場				8,806,064
	"	その他				53,106,523
計						53,106,523

## 6) 昭和60年度

調達区分	使用区分	品名	規格	単位	数量	金額	
本部調達	教育用機材	トランシーバー	1セット 6台×2=12台	セット	2	360,600	
	"	その他				348,720	
	実習用機材			セット	1	1,480,000	
	"	ロータリーシーダー	松山	"	1	1,200,000	
	"	ドライブハロ	" ニプロ HZ3300	台	1	570,000	
	"	水田車輪	クボタ 13-24用	個	2	350,000	
	"	ノリ面バケット	小松 PC-120用 202-298-1110	"	1	520,000	
	"	一本爪リツバ	小松 " " 202-922-1110	"	1	400,000	
	"	その他				889,880	
	修理工場	ジーゼルタイミング タコメーター	安全自動車 DF-7768	台	1	206,000	
	"	タイヤスプレッター	HTS-3	個	1	143,000	
	"	スポット溶接機	ユニプロ UP-8	台	2	1,176,000	
	"	"	UP-16	"	1	835,000	
	"	自動帯鋸	常盤工業	"	1	2,175,000	
	"	フライス盤付属品	デジローダーテーブル 日研 NTS 300	"	1	2,645,000	
	"	サイドカッターアッパー	BT50-SCA13-75	"	1	307,000	
	"	ロータリー噴射ポンプ	ジーゼル器機	セット	1	100,000	
	"	その他				917,300	
	計						14,624,000
	現地調達	教育用機材	拡声装置	アンプ, スピーカ, マイク	セット	1	578,000
実習用機材		ホイルトラクタ	フォード 6610	台	1	6,000,000	
"		普通コンバイン	IDEAL 1175	"	1	13,500,222	
"		ノエルトランスポートタンク	シオパール 2000ℓ	"	1	583,200	
"		ウオタトランスポートタンク	ブラジル 500ℓ	"	1	1,300,000	
"		播種機	FANKHAUSER	"	1	1,400,000	
"		ディスクブラウ	BALDAN 26'×4	"	1	570,000	
"		ディスクハロ	" 18'×32	"	1	598,000	
"		タイヤ	リム付	本	2	1,622,438	
"		その他				10,509,970	
計						36,681,608	

## 7) 昭和61年度

調達区分	使用区分	品名	規格	単位	数量	金額	
本部調達	教育用機材	自記日射計	木屋 1435-A	台	1	112,000	
	"	遠心含水当量試験機	" 711	"	1	276,000	
	"	プロジェクター用トランス	L-401	"	1	265,000	
	"	オーバーヘッド プロジェクター	エルモ HP-LA	"	1	2,248,000	
		その他				671,200	
	実習用機材	平板測量器	望遠レンズ付	台	1	145,500	
	"	レベル	AT-F1	"	1	171,000	
	"	ディスクモーター	ササキ AM-1700	"	1	856,000	
		その他				585,570	
	修理工場機材	ファインチューナー	バンザイ E159	台	1	264,000	
	"	エアリフト	" AL-130	"	2	466,000	
	"	バキュームクリーナー	" JE-30	"	2	288,000	
	"	金鋸	PSB-350U	"	1	2,472,000	
	"	シリンダーカバー (右)	小松 D80用 154-61 22150	個	1	181,000	
	"	シリンダーカバー (左)	" " " 22160	"	1	181,000	
		その他				2,155,460	
	計						11,337,730
							GS
	現地調達	実習用機材	ホイルトラクター	MF 1175	台	1	7,510,000
		"	ディスクブラウ	MF 206 26×4	"	1	1,150,000
"		" ハロウ	MF 135 20×32	"	1	1,190,000	
"		スプレヤ試験装置	KUROSU	"	1	1,880,000	
"		けん引用トレーラー	15t	"	1	5,600,000	
"		耕耘機用トレーラー	TA92-00-010	"	1	530,000	
"		" ミッドモーター	IA73-00-010	"	1	580,000	
"		小松 D60用 スイングドロワー	144-851-2550	個	1	921,570	
"		自動車用トランシーバー	基地, 自動車, 携帯	セット	1	4,602,000	
"		その他				5,990,560	
"		中堅研修庁舎	材料			2,215,000	
		教育用機材	その他			358,065	
		修理工場機材	その他			6,099,588	
計						38,626,783	

## 8) 昭和62年度

調達区分	使用区分	品名	規格	単位	数量	金額
本部調達	実習用機材	ノズルテスター	バンザイ HH601	本	1	1,320,000
	"	エアフィルターエレメントテスター	バンザイ GAF-30	本	1	108,000
	"	製粉機	柳原製作所	式	1	2,050,000
	"	搾油機	ハンダー油機	式	1	1,000,000
		その他				3,753,000
						GS
現地調達	実習用機材	自動車 イスズプロベラ	ワゴン 140HP 4駆	台	1	18,639,000
	"	播種機	小粒種子用 16条	"	1	750,000
	"	ボトムブラウ	10×5	"	1	600,000
	"	ブームスプレヤー	Bertoud 2000L	"	1	3,600,000
	"	自動車用トランシーバー	45W	"	2	1,700,000
	"	その他			16	2,125,300
	事務用機材	キャビネット	図書カード整理用	台	1	665,000
					28,079,300	

3) パラグアイ国調達施設機械

1) 建物施設

(A) 職員宿舎

- i) 建設時期 1984年
- ii) 工事費概算額 4,700,000G/S
- iii) 施設概要

1 棟 2戸  
建坪 14.95m×22.65m 338.6㎡  
床 コンクリート及レンガ、タイル  
壁 レンガ積、石膏塗仕上げ  
屋根 瓦葺き

(B) 研修寮

- i) 建設時期 1981年
- ii) 工事費概算額 700,000G/S
- iii) 施設概要

建坪  
床 コンクリート打放し  
壁 レンガ積、石膏塗仕上げ  
屋根 瓦葺き

2) 調達機材

(A)

品名	穀粒セリアゲスクリュウコンベアー
数量	1 台
価格	640,000G/S
調達年度	1985年

(B)

品名	ヤンマーTC-11 耕耘機 13HP
数量	1 台
価格	616,435G/S
調達年度	1986年

#### 4. 農作物栽培概要

##### 1) 畑作物栽培概要

##### (1) 大豆

##### 1) 大豆栽培技術体系

項目	作業名	耕起	整地	播種	除草	病虫害防除	収穫運搬
栽培様式	作業内容	ブラウ耕 耕深 (20~25cm)	砕土均平 (2回掛)	条間 55~ 60 cm	機械除草 (2回)  人力除草 (1~2回)	散布回数 (2~3回) カメムシ アオムシ ダニ	コンバイン 収穫 刈高さ (10cm以下)
作業	作業時期	10月中旬 } 11月上旬	10月中旬 } 11月下旬	10月中旬 } 12月中旬	12月上旬 } 2月下旬	12月上旬 } 2月~下旬	3月上旬 } 4月下旬
	使用機械	ディスク ブラウ (26"×4)	ディスク ハロー (18"×32)	ビーン ブランダー (4条)  ドリル シダー (6条)	カルチ ベーター (6本爪) ステア レージ カルチ ベーター (6本爪)	ブームスプレヤー けん引式 容量(2000ℓ) 水運搬タンク車 けん引式 容量(5000ℓ) トラクタ 2台	コンバイン (4m) トラック 子実運搬 (10ton)
技術	作業幅 m	1.0	3.6	2.5~3.0	2.5	17.5	4.0
	作業速度 Km/h	6~7	7~8	6~7	4~6	5~6	5~6
	機械使用時間 (h/ha)	2.5	1.0	0.5	1.0	0.2	1.0
	作業人員	1	1	2	1~2	2	2
	入力所要時間 (h/ha)	1.2	1.2	1.5	1.2	0.8	2.5
	使用資材量 (資材量/ha)			種子 75~100kg		第1回 FOLIDOL 0.5ℓ APADRIN 0.5ℓ 水 200ℓ 第2回 FOLIDOL 0.5ℓ APADRIN 0.5ℓ 水 200ℓ 第3回 FOLIDOL 0.5ℓ APADRIN 0.5ℓ 水 200ℓ	
	技術上の重要事項						成熟期後 (15日まで) 子実含水率 (18%以下)

(2) 大豆

1) 大豆不耕起栽培技術体系

項目		作業名	種子予借	雑草防除	施肥播種	病害虫防除	収穫運搬
栽培様式	作業内容	播種選別 種子消毒		①播種前散布 ②発芽前散布 ③発芽後散布	条間 (55~60cm)	散布回数 (2~3回) カメムシ アオムシ ダニ	コンバイン収穫 刈高さ (10cm以下)
	作業時期				10月中旬 12月中旬	12月上旬 2月下旬	3月上旬 4月下旬
業 技	使用機械	選別機 コンクリート ミキサー (種子と粉剤 混合展着)		ブームスプレー けん引式 容量(2000ℓ) 水運搬タンク車 けん引式 容量(5000ℓ) トラクター 2台	不耕起用 ドリル シーダー (19条)	ブームスプレー けん引式 容量(2000ℓ) 水運搬タンク車 けん引式 容量(5000ℓ) トラクター 2台	コンバイン (4m) 子実運搬車 (10ton)
	作業幅(m)			17.5	2.7	17.5	4.0
	作業速度(Km/h)			5~6	4~6	5~6	5~6
	機械使用時間 (h/ha)			0.2	1.0	0.2	1.0
	作業人員			2	2	2	2
	人力所要時間 (h/ha)			0.8	2.0	0.8	2.5
	使用資材量 (資材量/ha)	種子消毒粉剤 TECTO 0.2kg		① 播種前散布 GRAMOXONE 1.5ℓ TORDONM101 0.3ℓ ② 発芽前散布 LEXONE 1.0ℓ ③ 発芽後散布 BLAZER 1.5ℓ	種子 75~100kg	第1回 FOLIDOL 0.5ℓ APADORIN 0.5ℓ 水 200ℓ 第2回 FOLIDOL 0.5ℓ APADORIN 0.5ℓ 水 200ℓ 第3回 FOLIDOL 0.5ℓ APADORIN 200ℓ	
	技術上の重要事項			① 播種6日前散布	播種量 30~40粒/m		成熟期後 (15日まで) 子実含水率 (18%以下)

※ GRAMOXONE 禾本科及び広葉雑草用, BLAZER 広葉雑草用  
TORDONM101 広葉雑草用,  
LEXONE "

(3) 小麦

1) 小麦栽培技術体系

項目		作業名	耕起	整地	種子予借	施肥播種	病害虫防除	収穫運搬
栽培様式	作業内容	ブラウ耕	砕土均平	種子選別 種子消毒	条間 17 cm	散布回数 (2~3回) アブラムシ  アカサビ病 ウドンコ病	コンバイン収穫 刈高さ (30 cm)	
	作業時期	4月下旬 ┌ 6月中旬	4月下旬 ┌ 6月中旬	5月上旬 ┌ 6月中旬	5月上旬 ┌ 6月中旬	7月上旬 ┌ 9月中旬	10月中旬 ┌ 11月上旬	
業技	使用機械	チゼル ブラウ (5本爪)	ディスク ハロー (18"×32)	①選別機 ②コンクリートミキサー 種子と粉剤の混合展着	ドリル シーダー (16条)	ブームスプレヤー けん引式 容量(2000ℓ) 水運搬タンク車 けん引式 容量(5000ℓ)	コンバイン (4 m) トラック 子実運搬	
	作業幅 m		3.6		2.5	17.5	4.0	
術	作業速度 Km/h	5~6	7~8		6~7	5~6	5~6	
	機械使用時間 (h/ha)	0.5	1.0	①0.1 ②0.05	0.5	0.2	1.0	
	作業人員	1	1	2	2	2	2	
	入力所要時間 (h/ha)	0.6	1.2	①0.3 ②0.2	1.5	0.8	2	
	使用資材量 (資材量/ha)			種子 (120kg)  種子消毒 粉剤 THIRAN (0.2kg)	肥料 化成肥料 N P K ↓ ↓ ↓ 18-46-0 (100 kg)  種子 (100~120 kg)	第1回 METASISTOX 0.5ℓ 水 200ℓ 第2回 METASISTOX 0.5ℓ BAYLETON 0.5kg 水 200ℓ 第3回 METASISTOX 0.5ℓ TOPSIN 0.5ℓ TILT 0.5ℓ 水 200ℓ		
	技術上の重要事項						穀粒水分 30%以下	

## (4) 小麦

## 1) 小麦不耕起栽培技術体系

項目		作業名	種子予措	雑草防除	施肥播種	病虫害防除	収穫運搬
栽培様式	作業内容			① 播種前散布 ② 発芽後散布	条間 (17cm)	散布回数 (2~3回) アブラムシ  アカサビ病 ウドンコ病	コンバイン収穫 刈高さ (30cm)
	作業時期				5月上旬 ↓ 6月中旬		10月中旬 ↓ 11月上旬
作業技術	使用機械	(1)選別機 (2)コンクリートミキサー 種子と粉剤混合展着	ブームスプレヤー けん引式 容量(2000ℓ) 水運搬タンク車 けん引式 容量(5000ℓ)	不耕起用 ドリル シーダー (19条)	ブームスプレヤー けん引式 容量(2000ℓ) 水運搬タンク車 けん引式 容量(5000ℓ)	コンバイン (4m)  トラック 子実運搬	
	作業幅(m)		17.5	2.5	17.5	4.0	
	作業速度(Km/h)		5~6	6~7	5~6	5~6	
	機械使用時間 (h/ha)	(1) 0.1 (2) 0.05	0.2	0.5	0.2	1.0	
	作業人員	2	2	2	2	2	
	人力所要時間 (h/ha)	① 0.3 0.2	0.8	1.5	0.8	2	
使用資材量 (資材量/ha)	種子 (120kg)  種子消毒粉剤 THIRAN (0.2kg)	① GRAMOXONE 1.5ℓ TORDONM101 0.3ℓ  ③ 2・4・D 1.0ℓ TORDONM101 0.3ℓ	肥料 化成肥料 NPK 18-46-0 (100kg)  種子 (100~120kg)	第1回 METASISTOX 0.5ℓ 水 200ℓ 第2回 METASISTOX 0.5ℓ BAYLETON 0.5ℓ 水 200ℓ 第3回 METASISTOX 0.5ℓ TOPSIN 0.5ℓ TILT 0.5ℓ 水 200ℓ			
技術上の重要事項			①播種6日前に散布  ③分けつ期以降 穂ばらみ期までに 散布				

## (5) トウモロコシ

## 1) トウモロコシ栽培技術体系

項目		作業名	耕起	整地	施肥播種	除草	病虫害防除	収穫運搬
栽培様式	作業内容	ブラウ耕 耕深 (25cm)	砕土均平 (2回掛け)	条間90cm	機械除草 (2回)			コンバイン収穫 刈高さ (50cm)  子実運搬
	作業時期	9月上旬 } 11月中旬	9月上旬 } 11月中旬	9月上旬 } 11月中旬	10月中旬 } 1月下旬			
作業技術	使用機械	ディスク ブラウ (26"×4)	ディスク ハロー (18"×32)	ビーン プランター (4条)	カルチ ベータ 11本爪			
	作業幅 m	1.0	3.6	3.6	2.5			4.0
	作業速度 Km/h	6~7	7~8	6~7	4~6			5~6
	機械使用時間 (h/ha)	2.5	1.0	0.5	1.0			1.0
	作業人員	1	1	2	1			2
	入力所要時間 (h/ha)	1.0	1.0	1.0	1.0			2.0
使用資材量 (資材量/ha)				肥料 化成肥料 N・P・K ↓ ↓ ↓ 18-46-0 (100 kg)  種子 (30~40kg)				
技術上の重要事項								

2) 稲作栽培概要

(1) 水 稲

1) 稲作機械植栽培技術体系

項目		作業名	種子予措 播種	耕耘 シロカキ	田 植	畦畔 造成	① 雑草防除 ② 病害虫防除	収 穫
栽 培 様 式	作業内容		①脱 芒 ②塩水選 ③消 毒 ④浸 種 ⑤播種(育苗箱) ⑥苗代管理	耕耘耕 (15cm)  シロカキ (2回掛)	条間28cm 株間21cm	苗代 入水時  本用 入水時	① 1回 ② 1回 害虫 ニカメイチュウ 病 害 イモチ シマハガレ	刈高さ (10cm)
	作業時期		10月上旬 } 11月上旬	10月下旬 } 11月中旬	10月下旬 } 12月中旬		12月~中旬 } 2月下旬	4月中旬 } 5月上旬
作 業 技 術	使用機械			ロータリー (2.0m)  ロータリー ハロー (3.0m)	田植機 (6条)		スプレヤー (600ℓ) トラクター	自脱 コンバイン (3条)
	作業幅(m)			① 2.0 ② 3.0	1.4		10	0.6
	作業速度(Km/h)			① 2 ② 4	3		2	2.5
	機械使用時間 (h/ha)			① 4 ② 4	10		6(3h×2回)	20
	作業人員		2	1	2	3	3	2
	人力所要時間 (h/ha)		30	9.7	20	24	20	40
	使用 資 材 量  (資材量/ha)		種子 40kg 塩 3.8kg ベンレート 185g 育苗箱 170箱				① 除草剤 OSDRAM70E 4.5ℓ ② 病害虫防除剤 KITAIN 0.5ℓ SMICHION 0.5ℓ	
	技術上の重要事項		育苗箱1箱 当り播種量 180~200g	均平度 ±5cm	苗の草丈 13cm 育苗箱に 播種後 21~25日			

(2) 水 稻

1) 稲作直播栽培技術体系

項目		作業名	種子予措	耕耘整地	施肥播種	畦畔造成	① 雑草防除 ② 病虫害防除	収 穫
	作業内容	①脱 芒 ②塩水選 ③消 毒 (粉剤展着)	ロータリ 耕耘 耕深 (15cm)	覆土 2cm 条間20cm	入水時	① 除草剤 1回 ② 病虫害剤1回 害虫 ニカメイチュウ 病害 イモチ シマハガレ	刈高さ (10cm)	
作 業 技 術	作業時期	10月中旬 } 11月上旬	10月上旬	10月下旬 } 11月上旬	10/下 } 11/上	① 12月中旬 ② 2月下旬	4月中旬 } 5月上旬	
	使用機械	コンクリート ミキサー	ロータリ トラクター	ロータリ シーダー (8条) トラクター		スプレヤー (600ℓ) トラクター	自脱 コンバイン (3条)	
	作業幅(m)		2.0	2.0			0.6	
	作業速度(Km/h)		2	2			2.5	
	機械使用時間 (h/ha)		4.0	4.0			2.0	
	作業人員		1	1	3		2	
	人力所要時間 (h/ha)		4	4	2.4		4.0	
	使用 資 材 量  (資材量/ha)	①種子 80kg ②塩 3.8kg ③ペンレート 370g		種子75kg		① 除草剤 OSDRAM70E 4.5ℓ ② 病虫害 KITAZIN 0.5ℓ SMICHION 0.5ℓ		
	技術上の重要事項		均平度 ±5cm					

### 3. 付属農場における実績

管理表 ……(1)

小麦, 大豆生産計画及び実績 (CEMA 付属農場)

項目	1985冬作 60年		1985夏作 60年/61年		1986冬作 61年		1986夏作 61年		1987冬作 62年	
	小麦		大豆		小麦		大豆		小麦	
	計	実績	計	実績	計	実績	計	実績	計	実績
a 栽培面積 (ha)	80	90	100	97	65	72	95	92	50	75
b ha当り生産費用 (GS)	59,297	54,969	54,969	32,543	41,432	67,584	71,233	33,651	83,000	102,710
c total 生産費用 (GS)	4,743,760	4,947,209	5,483,200	3,157,113	2,693,095	4,866,048	6,767,158	3,095,900	4,150,000	7,703,278
d ha当り生産量 (kg)	1,500	1,111	2,000	627	1,300	498	1,300	1,750	1,000	1,458
e total 生産量 (kg)	120,000	100,014	200,000	60,814	84,500	35,825	123,500	160,985	50,000	109,330
f 自給種子 (kg)	10,000	15,000	8,000	8,500	8,000		10,000	31,885	11,000	8,400
g 販売数量 (kg)	110,000	85,014	192,000	52,314	76,500	35,595	113,500	129,100	39,000	94,204
h kg当り販売価格 (GS)	60	60	50	84	70	63	80	70	80	72
i 粗収入 (GS)	6,660,000	5,086,689	9,600,000	4,394,376	5,355,000	2,242,463	9,080,000	9,037,000	3,120,000	6,782,688
j 利益 (GS)	1,856,240	1,856,240	4,116,800	1,237,263	2,661,905	2,623,358	2,312,842	5,941,100	1,030,000	△920,590
k 生産性A ha当り粗収入 (GS)	83,200	5,651,9	96,000	45,308	82,384	△31,145	95,579	98,228	△6,240	90,436
l 生産性B ha当り利益 (GS)	23,203	20,625	41,168	12,755	40,952	△36,435	24,345	64,577	△20,600	△12,275

$$C = a \times b, e = a \times d, i = g \times h, j = i - c, k = \frac{i}{a}, l = \frac{j}{a}$$



1986年度圃場別作付状況及び耕種概要(CEMA付属農場)

管理表.....2

年度 播種期	圃場 地区 NL	面積 ha	作物名	品類名	成歩 t/ha	施肥 種類 N-P-K	数量 kg/ha	播種		圃場		收穫日	収取	
								年月日	面積 ha	様式	収量 kg/ha		kg	kg/ha
86冬	1	30												
	2	25	小麦	CORDILLERA3	1.2	18-46-0	120	86-6/13-6/14	25	17cm条播	100	86-10/28 86-11/4 86-11/10	13268	53072
	3	32	小麦	CORDILLERA3	1.2	18-46-0	120	86-6/13-6/8	32	17cm条播	100	86-10/23 86-10/27 86-10/28	17792	556
	4	15	小麦	CORDILLERA3	1.2	18-46-0	120	86-7/5	15	17cm条播	100	86-10/10 86-11/17	5317	3545
5	7													
86夏	1	30	トウモロコシ 大豆	KARAPE-PYTA UFV-1		18-46-0	100	86-9/6 87-1/19-1/20	15 15	90cm条播 55cm条播	45 80	87-2/27-3/2 87-5/1	17179 11960	11453 797
	2	25	大豆	BRAGG BRAGG				86-11/12 86-12/1	4 21	52cm条播 52cm条播	70 70	87-4/8 87-5/24	10955 34565	27388 16507
	3	32	大豆	PARANA BRAGG		18-46-0 18-46-0	100 100	86-11/6-11/7 86-11/12	15 17	52cm条播 52cm条播	70 70	87-3/19-3/20 87-4/7	35573 36552	23715 2150
	4	15	大豆	BRAGG RENDIDORA				86-12/1 86-12/5	10 5	52cm条播 52cm条播	70 80	87-4/25 87-4/25	25440 2020	2544 405
	5	7	トウモロコシ ソルベ アベナ	VENEZUELA BLANCO NEGRA				86-9/10 86-9/19 86-9/19	4 1 1	90cm条播 60cm条播 52cm条播	25 70 80	87-3/3	4581	1145
	6	5	大豆	UFV-7 UFV-7				86-12/5 87-1/20	4 1	52cm条播 52cm条播	80 80	87-5/26	3820	955

注 ME=METASITOX, AP=APADRIN, BA=BAYLETON, CA=CARBAZOL, DE=DEMECRON, TI=TILT, GR=GRAMOXON

管理表……(2) 1987年度圃場別作付状況及び耕種概要(C.E.M.A付属農場)

年度 圃場 地区 No.	圃場 面積 ha	作物名	品種名	炭カ t/ha	施肥 種類 N・P・K	数量 kg/ha	播 種 年 月 日	種		管理作業その他	收穫日	取 量
								面積 ha	式 kg/ha			
87冬	1	30 小麦	CORDILLERA3 CORDILLERA4		18-46-0 18-46-0	100 100	87-5/9-6/17 87-6/18	15 15	17cm条播 17cm条播			
	2	25 小麦	7659		18-46-0	100	87-5/24-5/30	25	17cm条播			
	3	32										
	4	15 小麦	CORDILLERA4 CORDILLERA3		18-46-0 18-46-0	100 100	87-6/24-6/25	3 12	17cm条播 17cm条播			
	5	7										
	6	5										
87夏	1											
	2											
	3											
	4											
	5											
	6											

JICA