

パラグアイ国プロジェクト形成調査
(主要穀物生産強化計画)
報告書

平成元年 3 月

国際協力事業団
企画部地域第二課

7.8
8v
PLV

パラグアイ国プロジェクト形成調査
(主要穀物生産強化計画)
報告書

JICA LIBRARY



1078925(3)

2-377

平成元年 3 月

国際協力事業団
企画部地域第二課

国際協力事業団

20377

序 文

パラグアイの基幹産業である農業は、南部地域を中心に大豆、小麦等が生産されており、とりわけ大豆は国外に輸出され、パラグアイの外貨獲得に貢献している。しかしながら、昨今、大豆、小麦等の生産性は地力、種子供給等の問題により減退している。

このような背景の下、パラグアイ政府は農業振興を最優先し、4大施策として①輸出農産物の増産、②輸入農産物の代替生産、③小農振興対策、④生産環境の保全等を、国家経済社会開発5カ年計画の中に位置付けている。

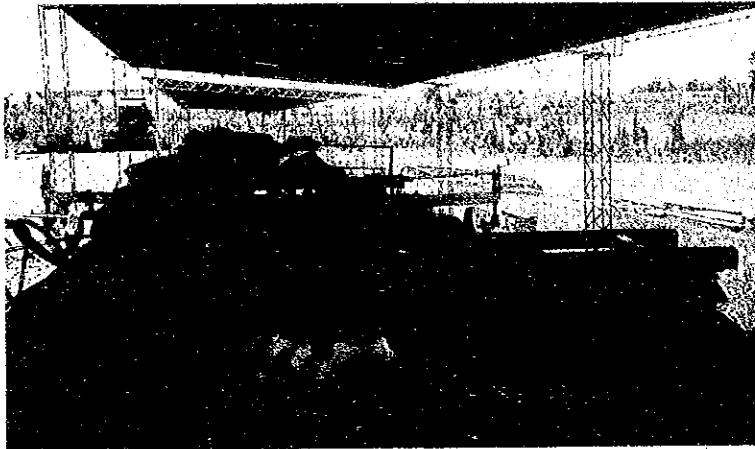
今回、社団法人国際農林業協力協会事務局長菊池雅夫氏を団長とするプロジェクト形式調査団を、1988年9月24日から10月9日までパラグアイに派遣し、同国の開発重要分野である農業の効率的開発につき、特に要請のあった南部地域農業開発計画について案件の形成調査を行った。

本報告書は上記調査の結果を取りまとめたものであり、今後の協力を検討する上での基礎資料として活用されることを願うものである。

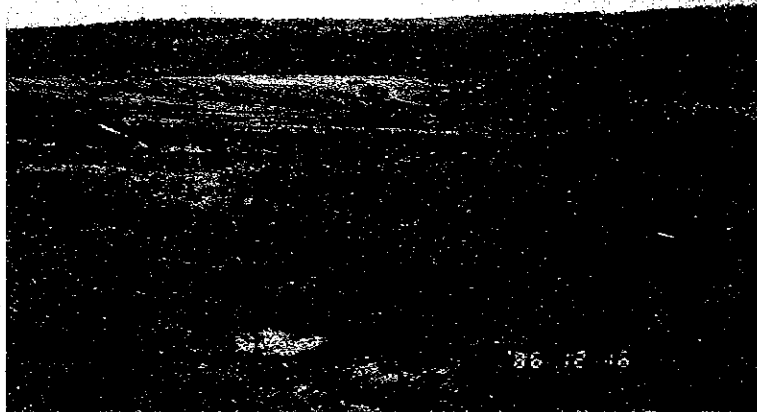
最後に、本件調査の実施に協力頂いたパラグアイ関係者並びに在パラグアイ国日本大使館、パラグアイ派遣専門家、外務省、農林水産省関係各位に対し深甚の謝意を表す。

平成元年3月

国際協力事業団
理事 川村 知也



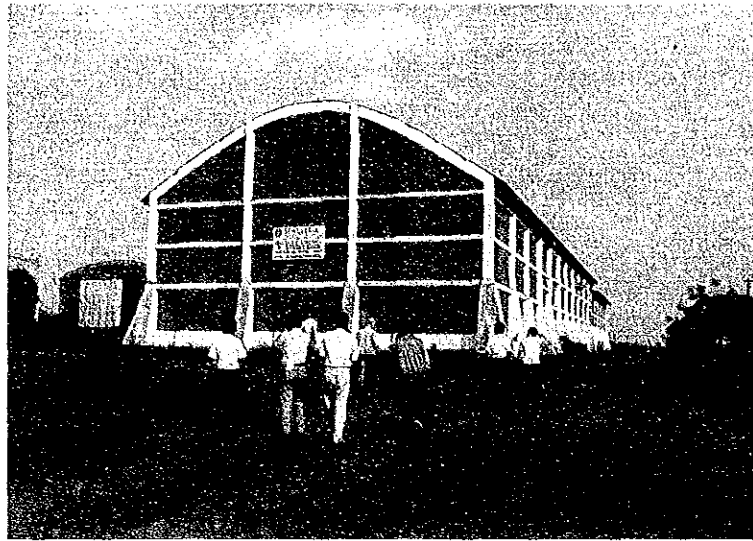
農業機械化センター（CEMA）作業場の農機具



CEMA 附属置場



カピタン・ミランダ試験場（CRIA）



アルトパラナ移住地穀物倉庫



イグアス移住地JICAパラグアイ農業試験場



事前調査団ミニッラ署名

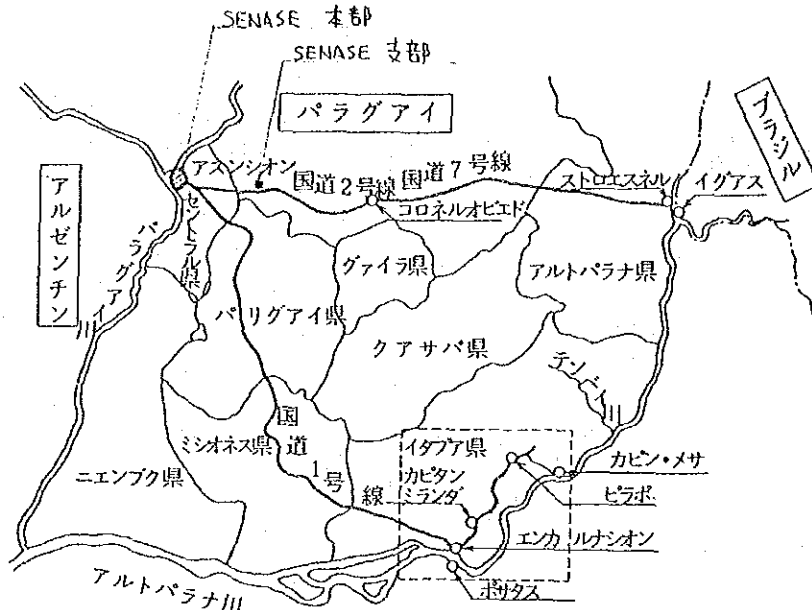


ボ リ ビ ア



パラグアイ国の行政区分

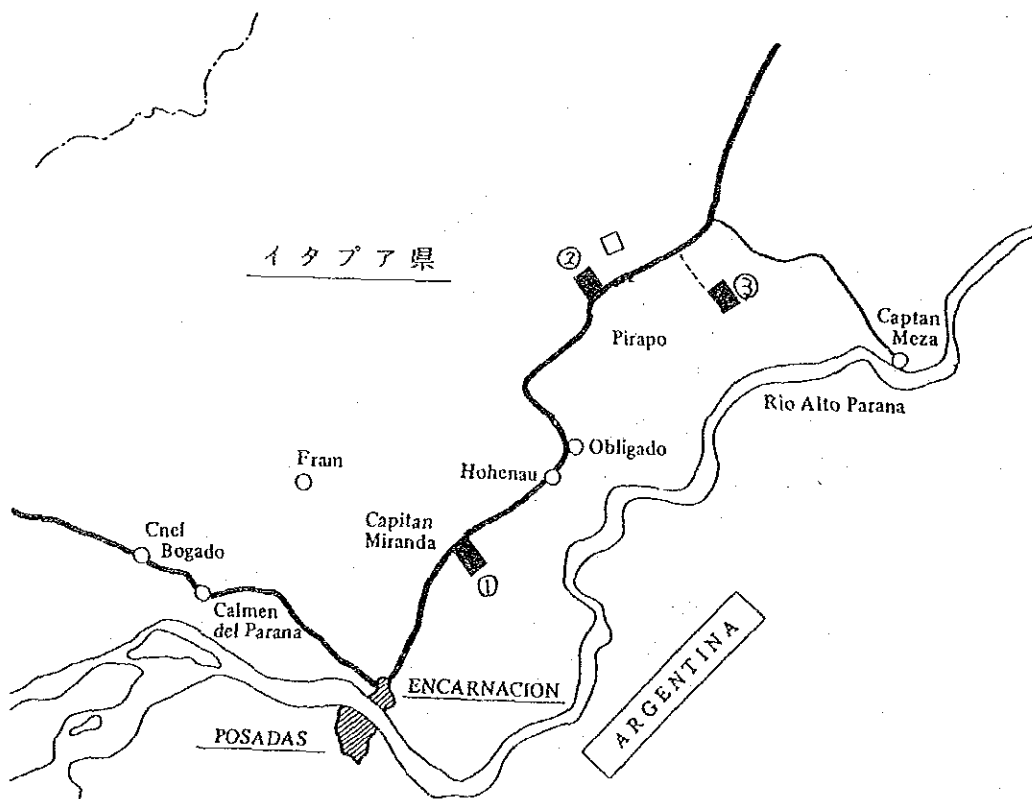
パラグアイ国



アルゼンチン	エンカルナシオンからの距離
①カピタンミランダ農業試験場 (CRIA)	18 km
②農業機械化センター (30ha) (SEMA)	34
③同上 実習圃場 (215.5ha)	49

0 30 60 90 120 150km

アスンシオンーエンカルナシオン間距離 410km



パラグアイ主要穀物生産強化計画事前調査報告書

目 次

要 約

1. 要請の背景	1
(1) パラグアイ国経済における農業の位置づけ	1
(2) 開発計画との関連	2
(3) 日本の他の協力との関連	3
2. 協力分野の現状と問題点	9
(1) パラグアイ国における主要穀物の生産の現状と問題点	9
(2) 大豆、小麦の育種	15
(3) 種子供給の現状と課題	19
(4) パラグアイにおける土壌侵食と保全対策の現況	21
(5) 土壌保全研究計画	25
(6) 土壌保全対策の関連事業	35
(7) 不耕起栽培の概要	35
3. 要請の内容及び実施計画	39
(1) 要請の内容	39
(2) 実施計画	40
4. パラグアイ国のプロジェクト実施体制	49
(1) 実施構図の組織及び事業計画	49
(2) プロジェクトの組織及び関係機関との関連	62
(3) プロジェクトの予算措置	63
(4) 建物・施設計画	63
(5) カウンターパートの配置計画	64
5. プロジェクト協力の基本計画	67
(1) 協力の方針	67
(2) プロジェクトの目的	67
(3) 協力の範囲及び内容	67
(4) 専門家派遣計画	68
(5) 研修員受入計画	68
(6) 機材供与計画	68

6. 専門家の生活環境	71
(1) 食生活	71
(2) 衣料	73
(3) 住宅	74
(4) 医療	76
(5) 教育	79

付属資料

1. 日本語ミニッツ
2. スペイン語ミニッツ
3. 日本語団長メモ
4. スペイン語団長メモ
5. 調査団の団員構成及び調査日程

巻末参考資料

1. CRIAのエバリュエーション
2. 新しい計画に対するCRIAの要望
3. パラグアイにおける小麦品質の問題点と技術対策に関する考察
4. 全パ日系人不耕起栽培研究組織代表者協議会会則
5. パラグアイ農業総合試験場概要
6. パラグアイ国遺伝資源協力プロジェクト技術支援事業調査報告書

パラグァイ国の経済は1986年の総輸出額350百万ドルのうち98%は、棉花及び大豆を中心とする農産物及び農産加工品で占められていることから分るように農業生産に大きく依存している。特に、1970年代に入って南部パラグァイを中心に急激な生産拡大が図られた大豆は、その大部分は輸出に向けられ、1986年には総輸出額の33.5%に達し、重要な輸出農作物に成長した。

一方、主食である小麦は、従来、その大半をアルゼンチン、ブラジル等からの輸入に依存して来たが、近年、政府による生産奨励政策の推進、大豆の裏作作物として栽培が普及・定着しつつあることなどから生産量は著しく増加し、外貨消費節約に実効を挙げて来ている。

しかしながら、これら大豆、小麦の生産拡大は、南部地域を中心に展開された森林の耕地化による農地の外延的な拡大に大きく依存して来た結果、優良種子の導入を含む栽培技術の低滞による収量水導の低下、土壌浸食等に起因する土地生産性の減退をもたらしてきた。

このような背景の下に、パラグァイ国政府は、1985年からスタートした第5次国家経済社会開発5ヶ年計画において、①輸出農産物の増産、②輸入農産物の代替生産、③小農振興対策、及び④生産環境の保全を農業振興重点施策に掲げ推進する一方、国際協力事業団の協力を得て、南部の穀物地帯を対象に主要穀物の増産計画に係るマスタープラン（国際協力事業団1988年3月刊、パラグァイ国イタプア県中部地域主要穀物増産計画調査報告書）を策定すると共に、同マスタープランを構成するプログラムの1つである「農業支援計画」に関し、早急に技術の開発、改良、確立が急がれている①優良種子の供給システムの確立及び②土壤保全技術の開発について、我が国に対しプロジェクト方式技術協力を要請して来た。

この要請に応じて、日本国政府は、パラグァイ国における今後の協力事業を効果的、効率的に実施するため、同国の開発の現状を把握、整理するとともに、同国の開発重要分野である農業の効率的開発につき、特に、要請された「南部地域農業開発計画」につき、プロジェクト形成調査を実施することを決定した。この決定をうけて国際協力事業団は、社団法人国際農林業協力協会事務局長菊池雅夫氏を団長とする調査団を1988年9月24日から10月9日までパラグァイ国に派遣した。

本調査団は、パラグァイ国政府農牧省メサ官房技術局長を団長とするパラグァイ側調査団と調査・協議し、本計画は生産力が低下しつつある主要穀物の生産力の強化、向上を図る観点から南部地域に限定することなく、パラグァイ国の主要穀物生産地域を対象にパラグァイ国政府が、農業振興重点施策の一環として推進している大豆、小麦等の主要穀物の生産力の強化と生産の安定を図るため、優良種子の供給システムの確立と土壤保全技術の開発、改良を目的に下記の項目に関し、技術協力を実施することが望ましいことが確認されると共に、本計画の

実施に必要な設備、機材、日本側専門家の派遣等についてパラグアイ側の要望を聴取した。

〔協力課題〕

対象作物は、大豆、小麦、とうもろこし、米とするが、大豆及び小麦を重点に次の課題について試験、研究等を行う。

ア．優良品種の育種及び増殖

- ① 遺伝資源の収集、保存、管理
- ② 大豆、小麦等主要穀物品種の育種
- ③ ブリーダーズ・シードの管理及び増殖

イ．種子の生産及び保証システムの確立

- ① 大豆、小麦等主要穀物原々種の増殖、保管技術
- ② 大豆、小麦等主要穀物原種の増殖、保管技術
- ③ 保証種子の生産配布システムの確立

ウ．土壤保全技術の開発

- ① 不耕起栽培技術体系の確立
- ② 土壤侵食防止技術の開発

エ．研修、訓練に対する助言、指導

- ① 原種、保証種子の生産・管理技術者に対する研修、訓練
- ② 土壤保全技術に関する研修、訓練

本調査団としては、本計画がパラグアイ国政府が推進している第5次国家経済社会開発5カ年計画に掲げる政策目的実現に寄与するばかりでなく、我が国の協力によって策定された「パラグアイ国イタプア県中部地域主要穀物増産計画」の具体的事業化を促進する観点から、更には、我が国が1979年から9年間に亘って協力実施した「南部パラグアイ農林業開発計画」における成果を基礎により一層の協力成果を発展させる観点からも、本計画に対する協力の意義、効果は極めて大きいと判断する。したがって、日本政府がパラグアイ側の要望を踏まえ、本計画に対する具体的な協力実施計画を調査、協議するための調査団を可能な限り早期に派遣されることが望まれる。

1. 要 請 の 背 景

(1) パラグアイ国経済における農業の位置づけ

パラグアイ国経済は、ブラジル、アルゼンティン両隣接国の経済発展の影響を受け、1960年代までは牧畜を主体に、1970年代以降はこれまでの牧畜を主体とした粗放的な農業から、大豆、小麦、綿花等を主体とするより集約的な耕種農業へ転換を図りつつ、経済開発を逐げて来ており、パラグアイ国経済の中で、農業は一貫して中心的な産業として位置づけられて来ている。近年においても常に国内総生産の25～27%、総輸出額の実に97～99%（農産加工品を含む。）を占めている。1986年についてみると、総輸出額350百万ドルのうち、98%は大豆及び綿花を中心とする農産物及び農産加工品で占められている。なかでも大豆は、1970年代初頭に発生した国際的な穀物需給の逼迫を敏感にとらえ南部パラグアイを中心に急激に生産拡大を図ると共に、その大部分は輸出に向けられ、1986年の輸出量は62,000tで、輸出額は1億ドルを超え、総輸出額の33.5%に達し、重要な輸出農作物に成長し、外貨獲得に重要な役割を果たしている。

このような中においてパラグアイ国政府は、農業生産の多様化に向け努力しているが、国際的な農産物価格の低迷傾向の影響もあって、綿花、大豆という主要農産物に代りうる有力な輸出農作物を見出すことは困難となっており、当面は、これら農作物の生産を一層拡大する方針をとっている。すなわち、1985年からスタートした第5次国家経済社会開発5カ年計画（1985～1989）においても、農牧林業部門は年率5.7%という高い成長率を計画しているのに加え、大豆は年率13.3%で1989年には137万tへ、綿花は年率11.3%で45万tへ、それぞれ計画期間の5年間に約1.6倍の増産を計画しており、これら2大輸出農作物に対しては、経済発展の原動力として極めて高いプライオリティを設定している。

又、輸入農産物として大きな割合を占めて来た小麦の増産についても、パラグアイ国政府として積極的に取り組んで来ており、第5次国家経済社会開発5カ年計画においても年率4.8%の成長率を設定し、1989年には自給水準を十分に満足させる17万トンの生産量を達成する目標を掲げて増産を進め、1985年には、すでにこの計画水準を上回る186,500トンの収量をあげ、1980年に1,100万ドルの外貨を要していた小麦輸入はほぼ満足すべき状態に達した。

しかしながら、このように急速な成長を示して来ているパラグアイの耕種農業は、農業センサスの結果（1956年に71万ヘクタールであった農耕地面積が、1981年には280万ヘクタールに達し約4倍に拡大した。）からも明らかのように、南部地域を中心に急速に展開された森林の農地への転換による耕地の外延的拡大に大きく依存して来ている。

このような耕地の外延的拡大は、大豆、小麦等穀物の生産増大に大きく寄与したが、反面、生産基盤の整備、生産環境の保全等の対策が附随して十分なされなかったこともあり、1983年の水害、1985年末から1986年はじめにかけての干ばつ時にみられるごとく生産量が半減すると云う気象変化にもろい生産構造を呈していると共に、広域にわたり発生している土壌侵食等による地力の低下、栽培技術、種子供給方法等に起因する生産性の低下又は生産の不安定性を招来して来ている。

パラグアイ国における農耕可能面積は、約680万ヘクタールといわれていることから、まだ農地開発の余裕はかなり残されているが、政府は急速な森林の破壊に危機感をいだいており、土壌侵食問題の深刻化とあいまって、環境保全に留意した農地開発方法の確立が求められている一方において、当面している土壌侵食問題など生産環境の保全の観点から、従来のように耕地の拡大による生産拡大にのみ多くを期待することは困難な状況にあり、長期、持続的な生産拡大は、単位生産力の増強と生産の安定に、より大きな期待が寄せられている。

しかしながら、かかる垂直的な拡大を図る上での阻害要因としては、前述の畑地かんがい施設を含む農業生産基盤の整備の遅れのほか、栽培技術面では、種子に起因する収量の低下又は不安定性、及び不適正な農地開発や大型機械化栽培に伴う土壌の団結化、雨水の侵透阻害等による土壌侵食の拡大、有機物施用を含む地力の維持、強強技術の遅れ等による土地生産性の減退があげられ、試験研究の充実強化を含む早急な技術対策が求められている。これらの問題は、単に、南部地域だけにとどまらず、パラグアイ国の穀物生産地域全域に共通する問題となっており、調査団としてもパラグアイ国経済における農業の重要性、なかんづく穀物生産拡大の重要性の観点から、これら問題解決のための研究、技術開発の重要性を認められた。

(2) 開発計画との関連

パラグアイ政府は、同国経済における基幹的産業は農業であることから、前記の通り、1985年からスタートした第5次国家経済社会開発5カ年計画(1985~1989)において、農牧林業部門の成長率を年率5.7%と高い目標設定をするほか、主要穀物の生産目標についても、大豆13.3%、小麦4.8%(いずれも年率)等の高い目標を設定すると共に、具体的な施策として

- ① 輸出農産物の増産
- ② 輸入農産物の代替生産
- ③ 小農振興対策
- ④ 生産環境の保全

を重点施策に掲げて推進する一方、我が国に対し、上記4大農業振興重点施策を具体的に推

進するための一環として、「パラグアイ国南部のイタプア県中部に位置する穀物の主要生産地約510,000ヘクタールの地域を対象に、小麦、大豆等の穀物を増産することにより、国家経済に貢献すると共に、小農を含む農家の経営改善を図るためのマスタープランを策定」することを要請した。

この要請に基づき、日本国政府は国際協力事業団を通じて、1985年から1988年の3年間に亘って上記マスタープラン策定のための調査を行い、1988年3月に、①道路計画、②農業基盤整備計画、③農業支援計画、④小農改善計画、及び⑤社会基盤整備事業の5つのプログラムから成る「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書」（1988年3月、国際協力事業団刊参照）をとりまとめ1988年3月にパラグアイ国政府に提出した。

本件協力要請は、上記調査により策定されたマスタープランの具体的事業化の一環として位置づけ、上記マスタープランで計画された5つのプログラムのうち、特に「農業支援計画」に関して、早急に技術の改良・開発、確立が急がれている①優良種子の供給システムの確立及び②土壌保全技術の開発について「プロジェクト方式技術協力」を要請して来たものである。（計画の概要は、巻末の参考資料を参照されたい。）

上記農業支援計画で提案されている事業計画の中には、プロジェクト方式技術方式では対応が困難で、パラグアイ国政府の独自の資金によるか、又は、我が国の円借款、無償資金協力等他の援助手段に依存せざるを得ない計画も含まれている。しかしながら調査団としては、本件協力要請が、国際協力事業団の協力の下に策定された上記「パラグアイ国イタプア県中部地域主要穀物増産計画」を具体的に事業化するための基礎的な条件整備の役割を担った技術の改良・開発、確立にあることから、全体の事業計画との整合性を考慮しながら、当面、早急に「プロジェクト方式技術協力」を実施することが望ましく、又、上記マスタープランで計画されたプログラムの具体的事業化を促進する観点からも重要であると判断する。

(3) 日本の他の協力との関連

我が国は、1979年3月から1988年3月までの9年間に亘って、南部パラグアイ、特に、イタプア県における農業開発並びに農業研究、機械農業の推進等を目的とした「南部パラグアイ農林業開発計画」を実施した。

この計画に関して農業分野では、①カピタンミランダ農業試験場（Centro Regional de Investigacion Agricola, CRIA）における小麦、大豆及びとうもろこし等の育種、適応試験等を通じ、研究・普及活動を強化する。

②農業機械化センター（Centro de Mecanizacion Agricola, CEMA）における農業機械の操作、維持、修理技術の向上

を内容に協力事業を実施した。

この9年間における協力の結果、CRIA及びCEMAにおいては、次のような多くの成果を挙げて来ている。

- ① CRIAでは大豆新品種CRIA-1を育成し、採種栽培を行った。又、小麦においても交雑育種によりF4世代まで選抜した。
- ② CRIAにおける畑作物栽培法の改善は、試験研究から農家での現地試験へと着実に進み、特に施肥管理試験については顕著な結果を得た。
- ③ CEMAでは土壌保全技術の確立についてイタプア県下22万haの土壌図を完成させるとともに、土壌調査マニュアルを出版した。
- ④ CEMAでは昭和59年より3年制の農業機械化コースを新設、昭和61年に初めての卒業生を社会に送り出し、卒業生は高い評価を得ている。
- ⑤ CEMAでは近代的修理工場の完成及び同修理工場による受託業務、附属農場の整備と学生実習による生産物販売等により、自立が期待できるようになった。

これらの成果は、今回要請された計画実施に生かされるものであるが、協力成果をより一層発展させるためには、CRIA及びCEMAにおいて長年に亘り蓄積された試験研究の継続とその一層の発展、特にこれまでの成果を基礎とした大豆及び小麦の育種素材の収集・保存、新品種の育種、農民への体系的な種子供給システムの確立のため、CRIAを中心とした新たな協力体制を設けることが重要であり、又、土壌保全等環境保全技術に係る研究開発についても、両機関に協力し、その研究、技術開発能力を発展・強化することは、パラグアイ農業の今後の発展のために極めて重要であり、その協力効果は大きいものとする。

〔参考〕

「南部パラグアイ農林業開発計画」の協力成果と残された課題

協 力 項 目	協 力 成 果	今後に残された課題
<p>C R I A</p> <p>I. 営農技術の実態解析</p> <p>II. 新品種の育成</p> <p>III. 畑作物の栽培法の改善</p>	<p>農家調査により得られた結果より、生産経費と収量との関係から経済的評価を行った。</p> <p>1. 小麦新品種の育成及び品種保存</p> <p>(1) 交雑育種により F 4 世代まで選抜した。</p> <p>(2) 赤錆病耐病性幼苗接種試験、播種検定、倒伏検定指導を実施した。</p> <p>2. 大豆新品種の育成及び品種保存</p> <p>(1) 新品種 C R I A - 1 を育成し栽種栽培を行なった。</p> <p>(2) 交雑育種により F 5 世代まで選抜、F 5 世代の地域適正試験を実施した。</p> <p>1. 小麦の栽培法の改善</p> <p>(1) 播種精度と土壌条件が生産性に及ぼす影響について調査した。</p> <p>2. 大豆の栽培法の改善</p> <p>(1) 播種期、播種精度、施肥等による土壌条件が生産性に及ぼす影響について調査した。</p> <p>3. 雑草防除技術の改善</p> <p>(1) 各種除草剤の効率的使用量、使用時期の検討を行った。</p> <p>4. 輪作技術の確立</p> <p>(1) ひまわり、燕麦等冬作物への緑肥効果を測定した。</p> <p>(2) 輪作作物中に緑肥及びトウモロコシの導入試験を実施した。</p> <p>(3) 燕麦、大豆を緑肥とする良質緑肥効果の測定を実施した。</p> <p>5. 合理的施肥法の確立</p> <p>(1) テラロンア土壌物理性の改善のためツング粕利用試験を実施した。</p> <p>(2) 小麦に対する三要素試験及び施肥適量試験を実施した。</p> <p>(3) ピラポ地区土壌の理化学分析手引書の作成を行った。</p> <p>6. 病害虫防除技術の確立</p> <p>(1) 夏作物病害調査を実施した。</p> <p>(2) トウモロコシの錆病抵抗性幼苗選抜法を検討した。</p> <p>(3) 夏作物虫害を実施した。</p> <p>(4) カメムシ類被害試験法を検討した</p>	<p>より広範囲の調査が望まれる。</p> <p>新品種の育成、固定、地域適正の検定、育種素材の保存等 今後も引き続き試験研究が必要</p> <p>反復検討により、より広くデータを蓄積する必要があると 共にマイクロ・コンピュータ等によるデータベース化と解 析が必要</p>

協 力 項 目	協 力 成 果	今後に残された課題
<p>CEMA</p> <p>I. 農業機械操作、修理、保守に関する指導・助言</p> <p>II. カリキュラム開発</p> <p>III. 教官の資質向上</p> <p>IV. 教材開発</p>	<p>大型機械化営農の確立、農用地保全対策の必要性等により、当初、オペレーターコース、メカニックコース、農業機械化コースと別個に開催していた3つの短期コースを有機的に統合し、機械化営農、農業機械の操作、修理、保守のそれぞれについて一貫して指導する、3年制の農業機械化コースを設置し、昭和61年より卒業生を送り出している。卒業生に対する評価は極めて高い。</p> <p>1. 研修要望調査</p> <p>(1) 南部イタプア県における大型農業機械化農業に即応する研修カリキュラムの開発を行った。</p> <p>2. カリキュラムの向上</p> <p>(1) 3カ年一貫教育のためのカリキュラム開発と改訂を行った。</p> <p>1. 研修コース(農業機械化コース:1学年約12~15名)の教授法</p> <p>(1) 整備工場、附属農場を通じての実技指導のレベルアップを行った。</p> <p>2. 土壌保全技術の実技</p> <p>(1) イタプア県下の5万分の1の土壌図を作成した。</p> <p>(2) 土壌保全及び環境保全技術の開発について検討した。</p> <p>3. 附属農場実習</p> <p>(1) モデルインフラ整備事業により125haの圃場造成と実習利用並びに収穫物販売による活動費の確保を計った。</p> <p>(2) 大型機械化営農体系の検討を実施した。</p> <p>4. 整備工場実習</p> <p>(1) 整備工場の完成と本格的修理・保守実習の活用</p> <p>従来の1年コースから3年間一貫コースに編成したため、テキスト類等教材の充実を計った。</p>	<p>今後に残された課題</p> <p>今後、適時カリキュラムの見直しが必要</p> <p>教員の給与が低いため、離職率が高い</p> <p>更に精度の高い土壌図の作成と全国土の土壌図作成が望まれる 土壌保全技術の開発と普及が不可欠</p> <p>圃場のより一層の活用が望まれる</p> <p>附属農場での実習を通じて、南部パラグアイ地域での大型機械化営農に関する経済的考察、営農体系の確立について指導できるように今後共検討を要する。</p> <p>工具類の不足</p>

2. 協力分野の現状と問題点

(1) パラグアイ国における主要穀物の生産の現状と問題点

パラグアイ国農牧省の牧草を除く主な24作物(とうもろこし、大豆、綿～ニンニク、トマト等)についての作付面積及び収穫量を集計した資料によると、1975年の作付面積の合計は917千ha、'85年は2,227千ha、'88年は2,635千haで'75年の2.9倍に達し、著しい増加である。しかし、これらの中には大豆、とうもろこし後の冬作物という1年2作の作付体系も含まれるため、全てが面としての広がりを意味するものではないが、農業振興を最優先とする国家事業の意気込みが感じられる。

1975年当時の作物別の作付割合は、とうもろこし、キャッサバ、大豆がそれぞれ27%、18%、17%、その他綿、小麦が各12%、5%であったが、1988年には、大豆30%、とうもろこし24%、綿16%、キャッサバ10%、小麦8%であった。国全体の作付面積の増加もあって、大豆の作付面積は1988年には1975年の5.1倍、小麦5.5倍、綿、とうもろこし、キャッサバがそれぞれ4.1倍、2.6倍、1.6倍という伸び率である。

表1 主要作物の作付面積と単収

	1975		1988	
	作付面積	単収	作付面積	単収
とうもろこし	243.9千ha	1,351kg/ha	630.0千ha	1,962kg/ha
キャッサバ	162.9	14,794	254.4	16,954
大豆	153.6	1,465	778.7	1,838
綿	106.5	996	432.1	1,272
小麦	36.3	709	200.0	1,709
小計	703.2	—	2,295.2	—

Departamento de Censo Y Estadísticas Agropecuarias.

耕地の拡大は、輸出用重要作物である大豆、棉(種子)と、自給率を高め外貨を節約しようとするための小麦にあてられている。このうちの棉は、東南部一帯で栽培されているの^{注1)}に対し、1988年の大豆の県別作付割合はアルトパラナ県44%、イタプア県30%、カニンデユ県10%で、上位3県で全国の85%。生産量では87%に達し、パラグアイ国東部のパラマ河沿いが主作地となっている。小麦の県別作付割合は、イタプア県51%、アルトパラナ県29%、カニンデユ県5%で、3県の生産量は全国生産量の88%。大豆同様の3

注1) 有松晃：パラグアイの農林業開発，国際農林業協力Vol 6，No 4，1984。

県が上位に並び、小麦の主産地であるが、これは大豆の裏作として小麦が作付される体系が普及していること（小麦に代る有望な作物が現状においては無いこともある。）から推測すれば当然のこととみられるが、裏作麦という視点からは、小麦の作付面積が大豆作面積の約1/4となり、裏作への意欲を欠く問題のあることが伺い知れる。

大豆、小麦の主要産地である上記3県の大豆に対する小麦の作付割合はイタプア県44%、アルトパラナ県17%、カニンデユ県14%で、北の熱帯圏に近い県ほど小麦の作付率は低い。小麦自体の問題か、あるいは他作物との選択の問題か理由は明らかではないが、パラグアイ農業総合試験場の案内資料（1988）の中の日系移住地営農形態の表によると、アルトパラナ県イグアス地区の農家は1戸当り耕地面積が少く、農家収入の総生産額に占める物別割合が大豆36%、2位はトマトで17%、3位鶏卵16%となっている。対するイタプア県ピラボ地区は平均耕地面積が100ha余で総生産額に占める物別割合は大豆64%、小麦32%で耕地面積による経営形態の差もみられる。いずれにしても余裕のある経営ばかりとはみられなかったことから、土地資源の効率化と高価なコンバイン、乾燥施設等の有効利用との観点から問題があり、小麦の単位収量の向上等生産性の向上に努める必要がある。

主要穀類のうちとうもろこしは、パラグアイ国を南北に二分するパラグアイ河西北部の未開発地区を除き、東南部の各県で広く栽培されているが、大豆、小麦の主産地である東部パラナ河沿いの上記3県で、全国面積の34%、同収穫量においては41%に及びイタプア、アルトパラナ、カニンデユ3県の穀倉地帯としての意義は大きい。なかでもカピタン・ミランダ農業試験場の所在するイタプア県は、全国の県別で大豆2位、小麦1位、とうもろこし3位の収穫量を誇る穀物生産の中心地であるため、「南部地域農業開発計画」として技術協力を要請し、強化しようと企画したパラグアイ国の期待は大なるものがある。しかしながら、優良種子の供給システムの問題は南部地域に限らず穀物生産地帯全域に関わる課題であることから、本件プロジェクトは、パラグアイ国の穀物生産地全体を対象に考えるのが望ましいと考える。



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
GABINETE TÉCNICO

SOJA (大豆)

SUPERFICIE Y PRODUCCION AÑO 1986/87
(En miles de hectáreas)

Departamento	Superficie Cultivada	Superficie Cosechada	Produccion Toneladas	Rendimiento kg/ha
PARAGUAY	679,3	673,5	1.178.565,2	1.750
Concepcion	0,3	0,3	426,6	1.422
San Pedro	26,0	25,7	37.752,0	1.452
Cordillera	0,1	0,1	120,0	1.200
Guaira	1,6	1,6	2.172,8	1.358
Caaguazu	25,0	24,7	34.481,2	1.396
Caazapa	1,2	1,2	1.555,2	1.296
Itapua	204,7	200,6	328.582,8	1.638
Misiones	7,9	7,8	11.302,2	1.449
Paraguari	1,2	1,1	1.375,0	1.250
Alto Parana	301,4	300,4	577.517,5	1.922
Central	-	-	-	-
Neembucu	-	-	-	-
Amambay	41,0	40,9	61.472,7	1.503
Canindeyu	69,0	68,9	121.539,6	1.764
Pte. Hayes	-	-	-	-
Alto Paraguay	-	-	-	-
Chaco	-	-	-	-
Nva. Asuncion	-	-	-	-
Boqueron	0,2	0,2	267,6	1.338

Fuente: Departamento de Censos y Estadísticas Agropecuarias.



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
GABINETE TECNICO

TRIGO (小麦)

SUPERFICIE Y PRODUCCION AÑO 1987
(En miles de hectáreas)
72: 1000 ha

Departamento	Superficie Cultivada	Superficie Cosechada	Produccion Toneladas	Rendimiento kg/ha
PARAGUAY	176,3	174,3	270.645,3	1.553
Concepcion.	0,1	0,1	125,2	1.252
San Pedro	8,9	8,9	12.328,7	1.385
Cordillera	0,3	0,3	289,2	1.140
Guaira	-	-	-	-
Caaguazu	6,7	6,5	7.572,5	1.165
Caazapa	0,1	0,1	130,7	1.063
Itapua	89,4	88,5	132.936,6	1.502
Misiones	4,5	4,5	7.191,0	1.598
Paraguari	0,8	0,8	890,8	1.114
Alto Parana	51,7	50,8	91.135,2	1.794
Central	-	-	-	-
Neembucu	-	-	-	-
Amambay	3,5	3,5	4.347,0	1.242
Canindeyu	9,6	9,6	12.931,2	1.347
Pte. Hayes	-	-	-	-
Alto Paraguay	-	-	-	-
Chaco	-	-	-	-
Nva. Asuncion	-	-	-	-
Boqueron	0,7	0,7	767,2	1.096

Fuente: Departamento de Censos y Estadísticas Agropecuarias.



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
GABINETE TECNICO

MAIZ (とうもろこし)

SUPERFICIE Y PRODUCCION AÑO 1986/87
(En miles de hectáreas)

Departamento	Superficie Cultivada	Superficie Cosechada	Produccion Toneladas	Rendimiento kg/ha
PARAGUAY	572,2	567,2	1.001.427,4	1.766
Concepcion	25,8	25,6	40.960,0	1.600
San Pedro	60,2	59,5	104.779,5	1.761
Cordillera	25,0	24,6	27.576,6	1.121
Buaira	29,1	28,9	48.985,5	1.695
Caaguazu	78,1	77,8	139.106,4	1.788
Caazapa	34,8	34,7	56.352,8	1.624
Itapua	76,2	75,8	143.792,6	1.897
Misiones	21,2	20,9	33.293,7	1.593
Paraguari	54,0	53,4	73.051,2	1.368
Alto Parana	80,4	79,6	192.234,0	2.415
Central	3,5	3,4	3.702,6	1.089
Neembucu	21,0	20,6	25.173,2	1.222
Amambay	23,7	23,5	36.918,5	1.571
Canindeyu	37,3	37,0	73.112,0	1.976
Pte. Hayes	0,5	0,5	648,0	1.296
Alto Paraguay	0,05	0,05	61,7	1.234
Chaco	0,1	0,1	119,3	1.193
Nva. Asuncion	0,003	0,003	2,2	743
Boqueron	1,2	1,2	1.557,6	1.298

Fuente: Departamento de Censos y Estadísticas Agropecuarias.



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
GABINETE TÉCNICO

ARROZ SECAÑO (乾燥米)

SUPERFICIE Y PRODUCCION 1986/87

(En miles de hectáreas)

DEPARTAMENTO	SUPERFICIE CULTIVADA	SUPERFICIE COSECHADA	PRODUCCION TONELADAS	RENDIMIENTO KG/HA
PARAGUAY	18,9	18,8	26.026,3	1.384
CONCEPCION	0,3	0,3	390,7	1.302
SAN PEDRO	0,06	0,06	72,0	1.200
CORDILLERA	0,04	0,04	67,5	1.688
GUAIRA	0,08	0,08	136,0	1.700
CAAGUAZU	0,5	0,5	580,2	1.160
CAAZAPA	0,2	0,2	250,8	1.254
ITAPUA	1,0	1,0	1.407,0	1.407
MISIONES	0,1	0,1	101,0	1.110
PARAGUARI	0,03	0,03	25,1	637
ALTO PARANA	3,5	3,5	5.390,0	1.540
CENTRAL	-	-	-	-
NEEMBUCU	-	-	-	-
AMAMBAY	7,1	7,0	9.100,0	1.300
CANINDEYU	6,0	6,0	8.496,0	1.416
PTE. HAYES	-	-	-	-
ALTO PARAGUAY	-	-	-	-
CHACO	-	-	-	-
NVA. ASUNCION	-	-	-	-
BOQUERON	-	-	-	-

Fuente: Departamento de Censos y Estadísticas Agropecuarias.

(2) 大豆、小麦の育種

1) カピタン・ミランダ農業試験場(CRIA)における大豆の品種に関する試験は、1960年頃から始められ、当初は米国、ヨーロッパ品種に改良を加えて配布していたようであるが、1979年に「南部パラグアイ農林業開発計画」に係るプロジェクト方式技術協力がスタートしたことに伴い日本から専門家が派遣され本格的な交雑育種に着手された。

現在までの成果としては、10品種ほど普及に移されたとのことであるが、最近発表されたCRIA-1は、いま採種栽培を行っており、資料では大豆育種の大きな成果として紹介されている。

一方、交雑育種の世代はF₅(1987)までで、ようやく地域適応性試験の検定に入ったところである。

品種育成の主要目標は①生産性の高いもの、②バクテリア、ウイルス等の病害に強いもの、③害虫に強いものとされているが、最重点は多収化がねらいとみられる。このうちで、早・中・晩生の熟期の異なる型の品種が必要だとの話であったが、大規模機械化農業の生産コストとの関連で重要な育種目標であることは容易に理解された。現在の目標をまとめてみると、早・中・晩生の多収品種が期待されているようであるが、大豆-小麦の体系で線虫の危険はないのか、一般病害と一まとめにされているが、ウイルスその他多くの病害に目が届きかねるのか、大規模栽培の主要作物であるだけに幾つかの懸念はぬぐえない。

1987年のCRIAにおける育種試験のまとめによると、交配親の選択から交配時の気象条件等による交配成功率の低いこと、または播種時期の干ばつや病害虫で障害の多いことなど、品種育成を軌道にのせるまでの道程もままならぬものが推察される。

CRIAのスタッフ等と検討の上「大豆の系統育種法の模式図」が作定され、試験項目とその操作も示されているので、後は前述した試験遂行上の障害をいかに克服し、材料の展開を図り、選抜・育成を進めるかが課題とみられる。また、このように大豆の生育に障害を生ずるところで選抜し育成することが外国からの導入品種にない特性を獲得することになり、現地育成品種の意義でもあると考えられる。

なお、育成場所共通の問題としてうかがえることは、遺伝資源を始め育成系統など育種素材が貧しいうちは大きな発展も望めないので、育成地として力のつくまでかなりの投資が必要であり慎重な検討が望まれる。

パラグアイ国の大豆の平均収量として政府資料から1975~'79年までの5カ年平均を概算すると1,499 ton/ha。後半の1984~'88年の平均単収は1,548 ton/ha。前者を100とした後者の比率は103%。周辺国との関係をFAO(1986 農業生産年報)の資料で比較すると、パラグアイ国の1979~'81年の3カ年平均単収は全世界平均の98%、南米10カ国中の4位であったが、1986年の単収は世界平均の67%、南米

10カ国中の7位となった。パラグアイ国政府資料によると、同国の1986年の大豆収量は1975年以来最低に近い収量ではあったが、同期間中で最高に近い1988年の収量が1.84 ton/haで、1986年の世界平均並であるということは、単収において他国より低い水準にある。パラグアイ国の現在までの生産量の増大は、単収の増加より面積増によってもたらされたものといえよう。面としての広がり、新規畑への作付など単収増への足かせになる実情は推測に難くないが、輸出国の経済を支える作物として発展させるためには、主産県の収量だけでもアルゼンティン並みの2 ton/haを上回る収量を期待する必要がある。日本の単収も1.7 ton/haで、多収品種の育成に苦慮しているが、少くとも気温は日本より恵まれている利点を活かし、研究を深めるならば大豆の育種には大きな期待がもたれる。

2) 小麦については、首都アスンシオン市郊外のセントラル州に所在する国立農業研究所(IAN)に、メキシコの国際とうもろこし、こむぎ改良センター(CIMMYT)から4名の専門家が派遣されており、その研究室を通じて配布されるF₂~F₄位までの材料を主にしてIANとCRIAで選抜・育成が進められているようである。

IANからCRIAに送られている材料の内容は、赤かび病、斑点病、耐酸性などの各耐性群に、パン用品質を目標にした組合せからライコムギ、オオムギに至るまでの多種類で、1987年は総数2,640の組合せまたは系統を供試、1988年には6,000程度の材料であったという。さらにブラジル、アルゼンティン、チリ、米国等の各種耐病性材料の検定も行われ、極めて広い範囲に及んでおり、その整理と現地で必要とされる各特性材料の組立て、または再構成が仕事の大きな部分を占めるものと考えられる。1987年における実用品種育成に向けての分離集団または系統の供試数は385、導入系統は供試138から70系統の送抜とされている。品種候補系統を絞るための材料数としては不足することがないと思われる。従来からこのような方法で試験を続け、既に5品種を普及に移させた実績があり、イタプア県の小麦の増加をうながしたと評価されているのであるから、とりたてべき問題ではないが、導入初期の大集団からの急速な選抜方法をみると、労多くして道遠しを感じさせられる。この点については、受授する双方の必要材料についての協議によってある程度解放できるのではないかと推察される。

CRIAで示された、本年3月までの日本との技術協力における目標達成率は、(巻末参考資料参照)品種育成に関する総体業務70%。適応性検定試験及び系統選抜試験については85%としている。今後において、雑種小麦や培養育種にまで立入らないで、圃場選抜を続けるものとするれば、CRIAでいう小麦の育種試験の目標達成率は妥当と考えられる。育成材料の確保に苦勞している大豆の試験との相違は、IANその他から送付、提供される豊かな材料に助けられているのかも知れない。CIMMYTを始めヨーロッパ諸国の

各育成地とも、日本の育成地の20倍余という桁違いの交配数で、大規模の材料展開を図り、大網を張って選抜する方式が一般的のようで、顕著な成果を挙げている。選抜材料が多様であることは、それを活用できれば極めて恵まれた条件となるが、大規模育種を展開するには、それなりの受け皿でなければならず、折角の材料に目の届き兼ねる状態では空転となりかねない。育種効率を高める方法を考究することも一つの重要な育種技術である。

小麦の育種目標は、大豆同様でまず高生産性、続いて各種病害抵抗性であるとIANで説明を受けた。病害は、赤さび病、黒さび病、斑点病、赤かび病、葉枯病、稈枯病、うどんこ病と非常に多種類に及びかつ被害も甚しいものと予想される。農家の話では「小麦は肥料代と除草剤、病虫害等の防除に費用がかかり、もうからない作物である」との話であった。JICAのエンカルナシオン支所での日系移住地における大豆、小麦の収量と販売高に関する説明の中でも、大豆の所得率は40～50%であるのに対し、小麦は20%位とのことであった。耐病性は非常に重要な育種目標ではあるが、全病害の耐性を一気に強化できないので、長期戦略による個別の病害対応と検定・選抜の強化策が必要とされるものとする。

小麦の単収を1975～'88年のパラグアイ政府の資料でみると、14カ年中の前5カ年平均を100とした後5カ年平均の割合は143%、FAOの資料による1979～'81年までの平均と1986年の単収は、世界平均との関係及び南米諸国との順位ともに変化がなく、パラグアイ国における小麦の単収はほぼ各国なみの増収率で推移したものとみられるが1988年の単収は1.7 ton/haと絶対値は低い。南回帰線に近い亜熱帯での小麦作は、登熟性なども含め各種病害などの障害が多く、単純な問題ではないと思われるが、中米または北アフリカの高収国の小麦作に準じ、単収向上への蓄積を重ねられれば必ずや打解されるであろう。

3) 育種を進めるための所感

大豆、小麦ともにパラグアイ国の育種の第1目標は、高生産性ということでもまず量の確保に力が注がれている。大豆は輸出の看板作物であり小麦もゆくゆくは輸出を目指す作物とすれば国際競争に耐える価格であって、かつ成分または加工食品としての品質の有意性が必ず問われてこよう。食糧輸入大国日本の国内産品がまさにこの狭間に喘いでいる。

このようなことは、国際機関であるCIMMYTでは当然考えられているところであって小麦では原粒・粉の物理・化学性からマイクロベーキングシステムとか一連のデータが検討されており、CRIAに配布した材料集団の中にも、特にパン用を目標にした組合せであることを明示した材料が繰り込まれている。しかし、一般論としては量と質の相関は負の関係が強いため、両者の接点をどこに求めるかが選抜上の問題点である。また、選ばれた系統が量的に多少不満であっても質の面で選択することの必要性と有利なことを品種を査

定する関係者及び農業者及び農業者に説明する資料は育成者が作成しなければならない。

IANでの説明では、現在の品質検定はCIMMYTに委託しているとのことであったが、これは品種問題を検討する最終成績に限られるのではないかと予想され、材料数も少く、個体または系統選抜のための成績となるものではない。欧米各育成地が進めている選抜のための試料分析として、年間数千点余について、世界に材料を展開しているCIMMYTが全面的に応じられるというのではなく、例えば分析の機械化によって事業の消化を図ることとしても容易に即応できるものではなかろう。特に近年の穀類は、用途別適性といって幾通りかの分析調査が考えられてきたので、集中方式はますます難しさを加えてきたようである。したがって各育成場所では目標特性へのより効率的な選抜方法を研究し、各種分析機器に投資をし、検定結果をもって売り込みを図っている訳である。

IAN, CRIAともに現在の小麦品種は、工業原料に適しているとのことであったが踏み込んだ話ではアルゼンチン小麦の品質が例とされ、外見品質と加工適性の向上についての認識が示された。一度だけであったが、農家から搬入された収穫物を見せてもらったところでは、カナダ、米国、オーストラリア産との差がみとめられた。パラグアイ国産小麦の品質については、パラグアイ農業総合試験場に派遣されている吉田専門家が「パラグアイにおける小麦品質の問題点と技術的対策に関する考察」としてまとめられ、①検査を通じて適正な品質管理を行うこと、②パ国における育種的・栽培的研究を充実すること、③パ国の小麦品質に関するプロジェクト方式技術協力を早急に発足すること、などとして提起しておられた。

大豆は精選された種子用の試料を一見したに過ぎないが、遜色のない外見品質と見受けられた。高脂肪品種は圃場での発芽と貯蔵性に問題があるとの話も聞かれたが、問題点を解明し、成分育種への方向性が肝要かと考えられる。

次は品種の生態型の話に触れてみたい。

パラグアイ国の品種の採否は、全国8カ所の試験結果をもとにしたデーターを解析し、政府で定めた国家計画の手順を経て決められるとの説明であったがパラグアイ農業総合試験場の話では、同場の所在するイグアスの成績がアスンシオン(IAN)、カピタン・ミランダ(CRIA)の成績と異なる傾向を示すと指摘された。

気象表によると、気温はIANに近いアスンシオンが最も高く、イグアスとカピタン

表2 気象表

地名	観測年次	年平均気温	4～10月の平均気温	年降水量
アスンシオン(IAN)	1976～1986	22.9℃	20.3℃	1,265mm
イグアス	1976～1986	20.9	18.2	1,302
カピタンミランダ(CRIA)	1978～1987	21.4	18.8	1,812

ミランダは近似値である。降水量は南部のカピタンミランダが最も多く、アスンシオン、イグアスの間には大きな差がみられない。気象には、この他日照、風速、気温較差、空気湿度等多くの要素が含まれることと、作物の生産力となると土壌条件とも密接に関係するため各地、各様の反応がみられても不思議はない。現在の品種の段階では大まかな差の検定方法であったとしても誤りが無いかも知れないが、収量水準が向上し、病害抵抗性、品質等の形質が積み上げられ、品種の水準が高くなると、デリケートな反応を示す例が多いので、品種特性としての適応性など細かな調査が求められることになろう。このことは現地でも十分理解されているものと考えられるが、地道な研究蓄積であり、次への飛躍台となることを試験研究の管理者を始め行政当局者にも熟知してもらう努力が必要かと思われる。CIMMYTのプログラムにおいて、近隣諸国と熱帯圏の小麦の研究が現在進められている由。共同研究の中からもデータの活用が図られれば効果的であろう。

4) その他

とうもろこしは育種の話を書く機会がほとんどなかったが、CIMMYTの協力のもとにIAN, CRIAで自殖品種の育成が進められているとのこと、F₁品種全盛の時代に研究の枠組みがかけられるということは、まさに種子戦争の狭間を思い知らされる。大豆、小麦、水稻等の穀類もいつこのような網をかけられても不思議でない時代にあることから、その中で自由度を保ち、さらに発展させるためには、現有素材または収集した遺伝資源の幅を拡げ保護・管理することの重要性が痛感される。

種子増殖と品種の関係では、現在パラグアイ国で行われているような固定の進んだ導入品種の増殖・採種より、人工交配が10年前後という世代の若い育成品種はとかく手間のかかる例が多い。特に大幅に改良された品種ほど安定化に時間と労力を要する傾向のあることからして採・増殖の費用が現行方式より増加する危険があり、その場合の種子の流れが懸念される。現在の保証種子の検定情況、農家の種子更新率などを十分に考慮の上、新品種としての整えるべき形質別の要件などを規制してゆかないと、品種の出口でつまづきかねないし、経費の全額種子代転稼ということでは、きわめつきの品種ででもなければ農家の選択が得られず幻の品種ともなりかねない。高生産性を追求する大規模生産の場での品種のあり方など、パラグアイ国の体制とも関連して配慮すべき要件かと感じられる。

(3) 種子供給の現状と課題

1) パラグアイ国における種子供給は、1948年にUSAIDの援助により設立された種子サービス(Servicio de Semillas)を母体として開始され、その後、この種子サービスは、国立種子サービス(Servicio Nacional de Semillas., SENASE)へ発展的に改組され現在に至っている。

SENASEの業務は、①優良種子を配布することにより戦界作物の増産を図ること、②

種子の輸入代替を行うことにより流出する外貨を節約すること、③農業生産者に対して技術支援を行うこと、の3点を目的としている。具体的な SENASE の業務としては、国内において優先度の高い小麦、大豆、とうもろこし、棉、水稻の種子について検定、配布を行うほか、野菜、えんどう等の小農生産向けの国内消費作物についても種子供給の対象としている。また、施設としては、政府の農牧業総合開発計画を通じて新設、拡充が行われ、San lorenzo の本部と San Ignacio に種子乾燥、調整施設、種子検査施設、種子貯蔵施設等を有しているが、老朽化の著しい機械等もあり必ずしも十分稼動していない。例えば、San Ignacio には、USAID の援助により建設された貯蔵能力 240 t 規模の一時貯蔵サイロ（水分 13%、自然乾燥）、1 時間当り 1600 kg の処理能力を有する種子調整施設、及び 3,000～3,500 t 規模の貯蔵倉庫を有しているが、理由は明らかにされなかったけれども 1986 年以降稼動していないとのことであった。（1986 年以前は、種子生産者からの委託処理、調整、貯蔵を実施）

- 2) このように SENASE は、パラグアイ国における唯一の種子供給機関であるが、資金力、技術者数のいずれも不足し、その活動は十分ではない。今回の調査では、SENASE から資料の提供はなされなかったが、「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書」によると、SENASE が 1985 年に受入れた種子は、棉 3,704 t、小麦 2,369 t、とうもろこし 20 t の合計 6,093 t で、そのうち、配布したのは、棉 2,133 t、小麦 1,515 t の 3,648 t で、これは 1985 年に国内で消費されている購入種子量 23,000 t の 16% に過ぎない。

現在パラグアイ国において種子の生産・販売を行っている業者は、SENASE に登録されている農業協同組合を含む 14 社で、大部分は、小麦と大豆の種子を生産しており、1987 年における生産販売量は、大豆種子 20,000 t、小麦種子 15,000 t と云われており、大豆種子の場合、全流通量の約 50% が検定種子（Fiscalizada）、約 40% が自家生産種子、10% が輸入種子とされている。この検定種子（Fiscalizada）も種子の検定のみが行なわれたもので、種子特性が判別できず、安定した農業生産を達成するためには不適格であり、パラグアイ国政府としても徐々にこの種子の割合を減少させていくことを目標としている。又、SENASE により圃場における生育状態の検定から責任をもって生産され、品質を保証されている種子が保証種子（Certificada）であるが、これは全体の 10% 程度流通していると云われているが量的には極めて少ない。又、この Certificada からさらに Fiscalizada を増殖し、使用しているケースも多いと云われている。したがって、優良種子を得るため輸入に大きく依存している。

- 注① 種子生産者は大部分が保管用倉庫及び種子処理施設を所有している。又、政府は、これら 14 社を組織化し、種子生産連合体の設立を計画しているとのことであった。

② パラグアイ国で流通している大豆種子は15種（早生：4，中生：8，晩生：3）で、小麦種は8種と云われている。

③ 1987年に輸入された大豆種子は、3,000tで、大豆種子の輸入に対し中央銀行が為替差損を補填している。

3) しかしながら、農協の組織化の進んでいる地域では、農協がアルゼンチン等から輸入した種子を自ら増殖・自家採種し、その選抜した優良と思われる種子を傘下の組合員に、あるいはその一部をSENASEに対して配布を行っている。例えば、調査対象地域では先進的なUnidasu農協は種子生産を目的に種子を生産し、小麦については全量自給し、大豆については50%を自給し、残りはアルゼンチン等から輸入している。また、Pirapo農協は種子生産を目的とした栽培は行っていないものの、肥培管理の優れた、生育の良好な圃場を種子供給圃場に選定し、種子用に選別・調整・処理の後、種子用として組合員に配布を行うなど100%自給している。（図-1）

このように諸外国からの輸入種子及び自家採種に依存してきたことから、国内における優良品種の育成並びにその原々種、原種及び保証種子までを一つの流れとして、一貫して生産し、供給する技術及び体制、さらには地域に適した優良品種の選定技術、選定基準等が確立していない状況にある。このため、収量性、発芽率・発芽勢、耐病虫害抵抗性などの種子特性の低下、夾雑物の混入割合の増大など種子としての品質低下の大きな要因となっており、結果的に穀物増産の大きな障害となって来ている。また、種子の生産・保管管理・検定などの技術の未熟性、人員（専門家）不足、さらには種子用貯蔵子庫、分析機器などの施設・機器の老朽化、能力不足、不備なども相まって生産性の低下、品質の低下などの問題が生じている。

種子の需要動向については、自家採種を行っている農協は組合員からの購入希望から、また、SENASEは種子生産者から次年度の種子生産計画の提出を求めて、その基礎資料としている。

しかしながら、全国レベルの種子の需給調整については不明であるが、その段階には至っていないと思われる。

(4) パラグアイにおける土壌侵蝕と保全対策の現況

1) 土壌状況

(f) パラグアイ国は、地形上山岳地帯はパラグアイ河以東の各県に標高200～400m程度の丘陵性の山地が見られるものの、その他は殆ど平坦な地形である。

(f) 土壌は、西北方のポリビア国境から順次Aridisols, MollisolsおよびAlfisolsが分布している。（図1参照）

ボリビア国境沿いの Aridisols は、中粒質のもので乾燥しており、東方に移るに従って多少水分が増加し、中粒質ないし粗粒質の Mollisols が広大に存在する。その東側は中粒質ないし細粒質の Alfisols に移行し、この地域では排水不良や塩害の問題を抱えている地域もみられる。

パラグアイ河沿岸には、Vertisols あるいは Entisols があり、パラグアイ河の沖積地となっている。パラグアイ河とパラナ河の合流点よりパラナ河上流は、エンカルナシオンまでが Entisols 及び Mollisols であり、ブラジル国境附近には Oxisols が、また隣接地及び前記の山地附近には粗粒質ないし中粒質の Ultisols が分布している。

- (c) 今回の主たる対象である南部地域は、パラナ河沿岸の波状丘陵地であり、土壌は Alfisols あるいは Ultisols に属し、テラロシア (Terra Roxa) と呼ばれる当国第一の肥沃な土壌である。(図 2 土壌の粒度, 図 3 土地の傾斜度参照)

2) 土壌侵蝕状況 (南部地域)

- (f) 南部地域は、近年の大規模機械化農業の発達により生産性は向上したものの、一方では土壌侵蝕の問題を抱えてきており、もし、適切な保全対策が行われなければ、生産力は低下し新たな森林開発が必要となり、更に土壌侵蝕面積が増大すると予想される。

- (g) この地域の地形は、波状丘陵地で標高は最高 400 m からパラナ河水面 100 m に至る標高差 300 m の全体としてパラナ河側へ傾斜している地形である。気候は、亜熱帯性気候で年平均気温 12 ~ 18 °C, 年平均降水量は 1,750 mm で、場所により年数回の降霜はあるが、全体として以前は非常によく発達した森林地帯であった。

- (h) 以前豊かな森林であったこの地域は、農業開発によって無計画に伐採され、大区画の畑での大型機械によるコムギ、ダイズの作付体系が定着した。しかし、作物交替期の集中豪雨と広大な集水域は、重機械の圧迫による耕盤形成に伴う粘土質土壌の透水性の低下とあいまって、大量の土壌流出をひき起して肥沃な表土が流出し、次第に肥沃度の低い下層土が露出する等の問題が表面化してきている。

因みに、この地帯の土壌流亡の程度は、少なくとも年間 30 トン / ha と推定され、これは米国の土壌流失許容限界値 (年 5 ~ 12 トン / ha) をはるかに超えたものである。

- (i) この地域の降雨の特徴は、主として 10 ~ 11 月にみられる集中豪雨であり、これがコムギ - 大豆の交 時期と重なって、土壌侵蝕の大きな原因となっている。地域内の年間降水量及び気温は図 4, 5 のとおりである。

当地域の表土流亡が起らない降雨量は 10 分間に 2 ~ 3 mm 以下とされているが、これ以上の雨量強度の雨は珍らしくなく表 1 のように想像を絶するものがある。また雨滴も直径が 2 ~ 3 mm の大粒であり土壌表面の団粒組織を破壊する。

このため10月～11月の豪雨は、播種直後の種子や覆土あるいは幼植物を流し去るほどの激しさといわれている。

- (4) イタプア県の地形の傾斜度を4段階に分けて、その面積、比率、平均斜度を示すと表2のようになり、平均斜度5%以上の土地は全体の66%にも達する、斜度1%の平坦地は全体の9%に過ぎない。

斜度が5%までの傾斜地は適正技術を用いれば、農地としての利用は問題ないが、5%以上の場合は何らかの対策が必要である。

- (5) 土壌侵蝕の重要な因子の一つである斜面長は、イタプア県では300～500m(傾斜度10%前後)は珍らしくなく、1,000m(傾斜度4～5%)の場合もみられる。このような大区画の農地では、降雨、とくに耕地直後の豪雨によってたちまち土壌侵蝕がおこる。まず、深さ2～3cm、幅10～15cmの雨裂型侵蝕に始まり、2～3m流下すると隣接の雨裂型侵蝕と合流して網目状の侵蝕になり、ガリー侵蝕にまで発展する。傾斜、斜面長、区画面積と侵蝕土壌との関係を表3に示す。

- (6) イタプア県の土壌侵蝕状況をまとめれば表4のようになる。当地域では、毎年ha当たり30tonの土壌が流亡し、なかにはha当たり50ton～100tonの土壌流亡もしばしば生じているものと推察される。

更に地域全体の土壌流亡量は農地面積を23万haとして、ha当たり30tonの土壌流亡があるとすると、年間約700万tonの土壌が農地から失われ、河川に流入しているものと思われる。

- (7) 土壌侵蝕に影響するものとして前述のほか土壌の性質がある。

CEMAの圃場の原始林土壌調査によると、テラロシアの性質は、表層が5～10cmの薄い腐植の堆積層であり、第1層は8～12cmで、腐植の浸潤によって暗赤褐色(2.5 YR3/3)ないし極暗赤褐色(2.5 YR2/3～2.5 YR2/4)を示す。礫は殆ど含まれていない重植土、又は軽植土で粒状の構造であり、ちみつ度は7～14、粘着性、可塑性はそれほど大きくない。層界はあまり明瞭ではないが、第2層は腐植、礫ともに殆ど含まない重植土で、暗赤褐色(2.5 YR3/6～2.5 YR3/5)、粒状または塊状の構造でちみつ度は2.2～2.7とやや高く、可塑性、粘着性ともに極めて大きい。

第1層の粘土含量は46～56%で、下層に向って増加し、第4層では64～70%に達するという傾向が見られる。

炭素含量は第1層は2.5%前後、第2層は1%前後、それより下層は1%以下である。またpHも下層に向うにつれて高くなり、下層土の肥沃性は順次減少している。(表5)

- (8) 森林下にあった土壌は、開墾、機械化農作業のため、侵蝕を受け表土が流亡し下層土が露出する。森林下の土壌と農地化後の土壌の化学性を比較すると表6のとおりである。

これによると、表層の炭素含量（有機物含量）および窒素含量、pH、陽イオン交換容量、交換性塩基などは、農地化により減少し、固相が増加し、肥沃度の減少、物理性の悪化が明らかとなっている。

注目すべきところは、森林下土壌の第2層と農地土壌の第1層の性質とが近似していることで、この表から森林下土壌の表層10cmの消失を推察することも検討に値すると思われる。

3) 保全対策の現況

- (ア) 農業者にとって土壌保全対策は重要であると理解されているが、パラグアイ国全域は勿論、日系農家もその保全対策は十分確立されていない状況にある。
- (イ) 農牧省では土壌保全の技術対策として等高線栽培等を奨励しているものの、農家にとっては作業が大変であることからその普及は遅々として進んでいない。
- (ウ) また、エロージョン対策の一つとして等高線テラスの構築方法があるが、等高線の測量、テラスの構築に多大な労力を要すること、又構築後の機械作業効率が大巾に低下することと等からその普及率は極めて低い状態である。
- (エ) このような状態から不耕起栽培が広がりつつある。

アメリカ及びブラジルでは、1970年代より不耕起栽培により慣行栽培と変らぬ作物の生産をあげている実績がある。

日系移住者の中には、既に5年前から実施している農家がある。また、JICAの農試（CETAPAR）では1980年から4ヶ年にわたり試験調査を行い慣行栽培と変らぬ実績をあげている。

不耕起栽培の実施面積はピラポの日系農家では1割程度実施されているが、イグアスの日系農家では、急速に普及し現在では約50%の普及率となっている。

- (オ) 大規模経営における不耕起栽培では、伯国においてもまだ明確な栽培技術体系が確立されているわけではなく、また伯国の農業技術者並びに農家の間でこの技術革新ともいえる不耕起栽培法が畑作農家にとって適切な栽培法と全面的に認められているわけではない。

しかしながら今後、ある傾斜度までの農地の最も有力な土壌保全の一手段として活用される可能性がある。

- (カ) カウンターパートから聞いた話しによると、パラグアイ国最大の農業企業であるAGRIEXは南部地域に6万haの農地を保有し大豆-小麦の作付を行っており、土壌保全に対しては、傾斜毎にテラス工法や不耕起栽培を行っているとのことである。（今回の調査では時間の関係から現地調査は出来なかった。）

(5) 土壤保全研究計画

1) パラグァイ国は最近10ヶ年で農耕地が82万haから160万haへとほぼ2倍増し、生産量もこれに伴って著しく増加したが、これは単収の増加よりも主として面積増によるものである。

主要畑作物の単収は停滞ないしむしろ低下傾向になっている。

農耕地の90%はパラグァイ河以東、パラナ河に至る東部地域に集中しているが、土壤侵蝕の発生とこれに対応する保全技術の欠落によって土壤生産力の衰退は緊急の問題となっている。

そして農耕地の約25%、35万haがとくに土壤侵蝕の危機にさらされ更に、無計画な農地の開墾が土壤侵蝕にはくしゃをかけており、早急な対策の実施に迫られている。

2) パラグァイ国の土壤保全研究の基本的な考え方は、「イタプラ県中部地域主要穀物増産計画」にある土壤保全プログラムと基本的に同じもので、開発調査結果のリコメンデーションに基づき、技術協力を要請したものである。今回要請のあった種子生産と土壤保全の業務ウェイトについて、CRIAのベロニカ副所長に聞いたところ6:4とのことであった。このことから土壤保全対策の重要性が理解できる。

3) 土壤保全研究の目的は、今後ますます重要性が高まる農家レベルの土壤保全対策の導入にあたって、機械力を利用する経済的かつ効果的な土壤保全工法を確立するとともに、デモンストレーション事業を実施して土壤保全技術を普及し、その結果、土地の生産性の維持・向上を通じて穀物増産に貢献するものとする。

本計画の実施主体はCRIAが行うことが望ましいと考える。ただしCRIAは機械の施工技術面での経験が浅いのでCEMAの協力を得る必要がある。

CEMAは、既に土壤保全技術に係る施工試験などを一部実施した経験があり、優秀なオペレーターなどの技術者及び近代的な機械修理工場などの施設を有しているので、CRIAとの共同研究機関として適当と考える。

4) 本計画の内容

(ア) 本計画の内容は①土壤保全技術の確立および②デモンストレーション事業の実施である。

(i) 土壤保全技術の確立

調査地域の土壤条件、気象条件によく適合する土壤保全技術の確立を目的とするもので、土木用機械と営農用機械の双方を使用して試験を行う。

まず、農地の勾配別、斜面長別、土壤別、作物等によるモデルファームを設定して、降雨量、降雨強度による土壤流亡量及び生産量等の調査を行い適切な土壤保全技術を確立することとする。

当面考えられる主要な研究項目は、次のものである。

① 不耕起栽培

比較的勾配がゆるやかな（開発調査によると5%まで）農地を対象に不耕起栽培による土壌保全効果と生産量等との関係を調査し適切な不耕起栽培計画を確立する。

② 等高線栽培

①に準じて調査を行い、適切な等高線栽培計画を確立する。農家レベルでは本方法が多くの手間が必要ということから普及が進まなかった経緯があるため、その改善についても検討する。

③ 等高線畦畔造成

開発調査の提案では勾配が5%以上の農地ということであるが、①、②のような栽培方法の改善による対策では対応できない勾配の農地について、アメリカ、ブラジルなどの基準を参考にして、できるだけ農作業に支障をもたらさない、最も効果的・経済的な形状間隔等の等高線畦畔造成工法を確立する。

④ 流末処理対策

侵蝕が起る順序は雨裂型侵蝕からガリー侵蝕に移るのが一般的である。このような侵蝕が起った場合、農作業をスムーズに実施するという観点から単純に土の埋戻しを行う例が見られるがその方法では簡単に土が流亡し対策にはなり得ない。

または場からの水を集める承水路、排水路についても、水路勾配等を考慮したガリー侵蝕対策等の流末処理対策が重要でありこれらの対策工法を確立する。

⑤ 農地開発手法

従来は森林の開墾が無計画に実施され、エロージョンが発生した経緯があることから、今後の開墾をする場合の指針を作成するものとする。

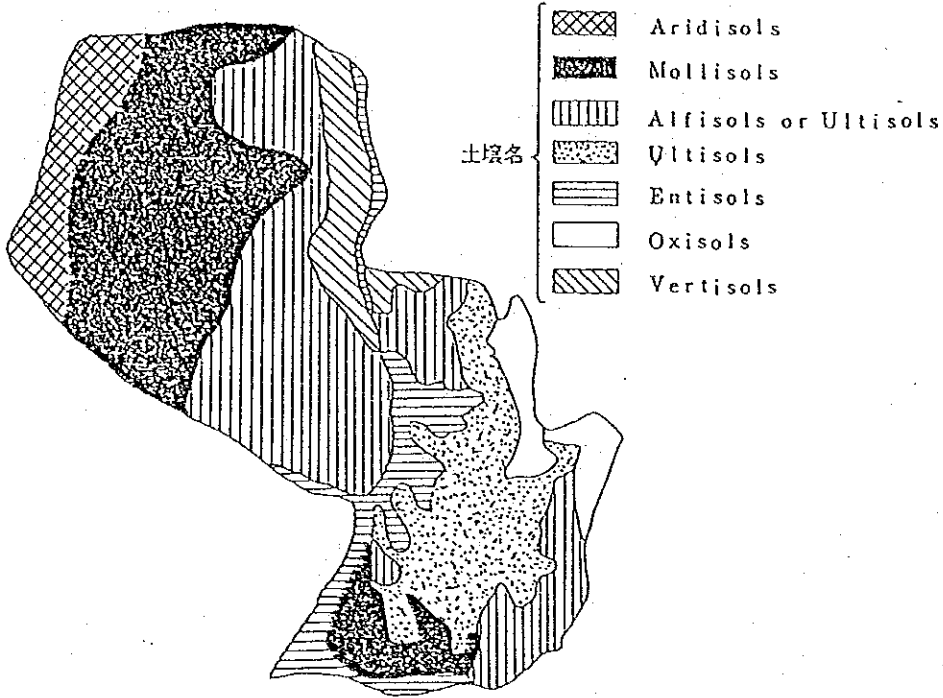
具体的には、土壌保全を考慮した排根手法、傾斜地の場合のグリーンベルトの確保及びテラス工法の導入、ガリー侵蝕が発生しそうな場所のグリーンベルトの確保等の農地開発手法を確立する。

5) デモンストレーション事業の実施

デモンストレーション事業は土壌保全技術研究で確立された各々の対策工法を農家の圃場へ実際に適用し、その効果について展示するとともに、さまざまな施工現場を経験することにより、より一層の技術改良を行うことを目的とする。

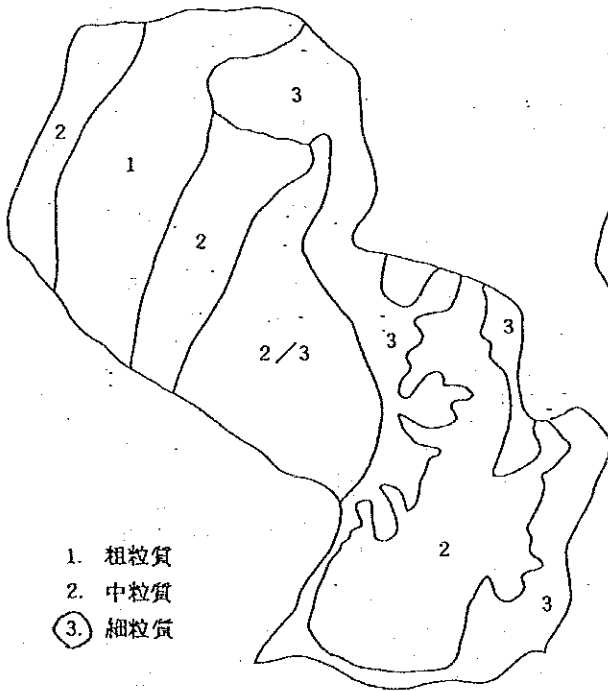
このため本事業の実施年度は、技術協力期間の後半で行うことが望ましい。

図1 土 壤 図



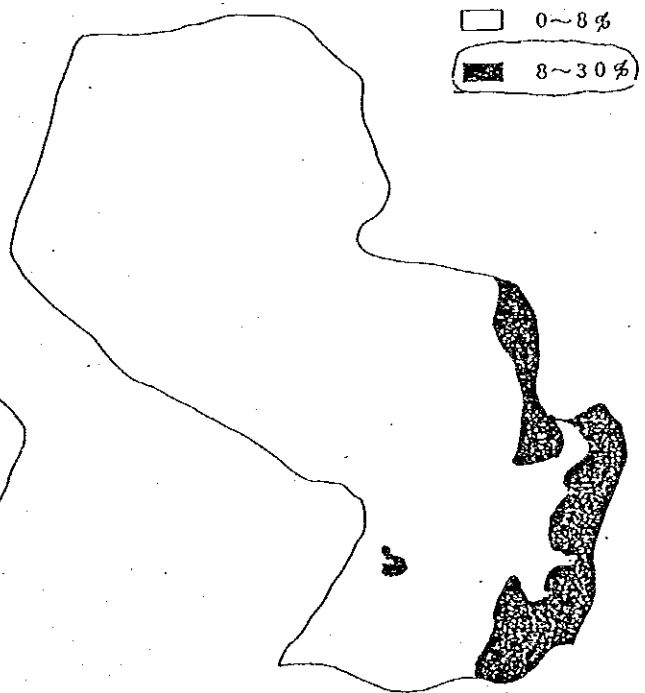
出所：FAO-UNESCO
Soil map of the world vol. V
により作成

図2 土壌の粒度



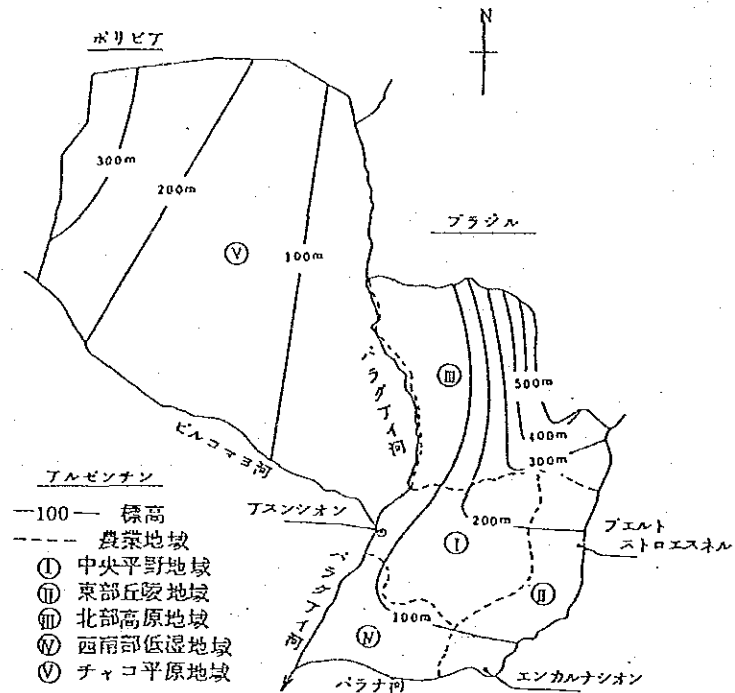
出所：南米要覧(坪井)

図3 土地の傾斜度



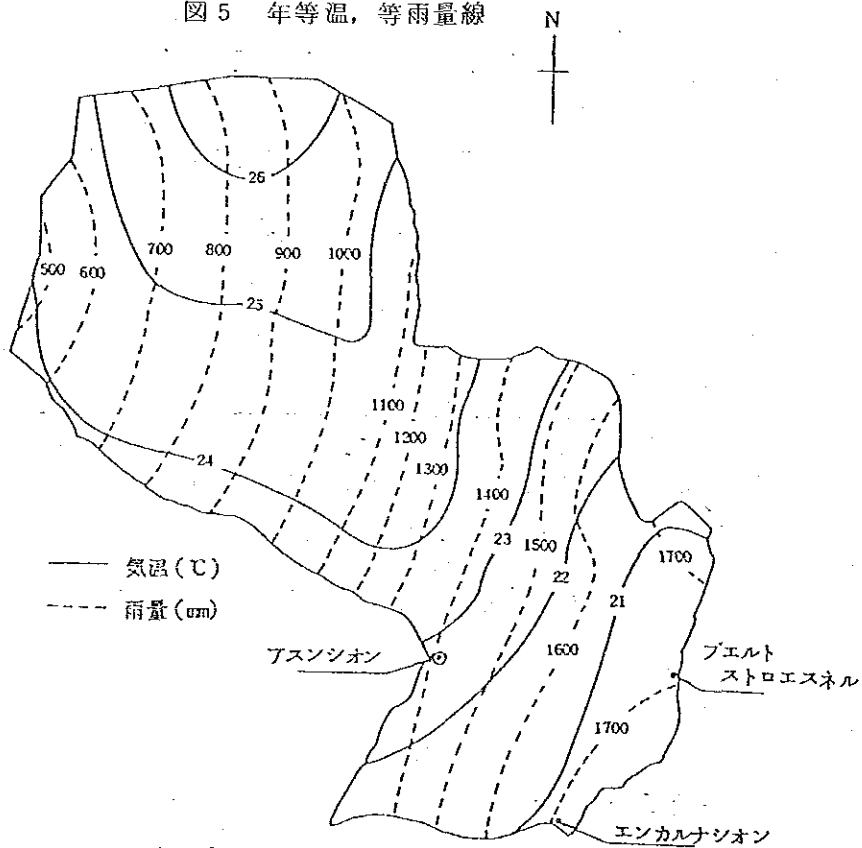
出所：南米要覧(坪井)

図4 地形および農業地域区分概念図



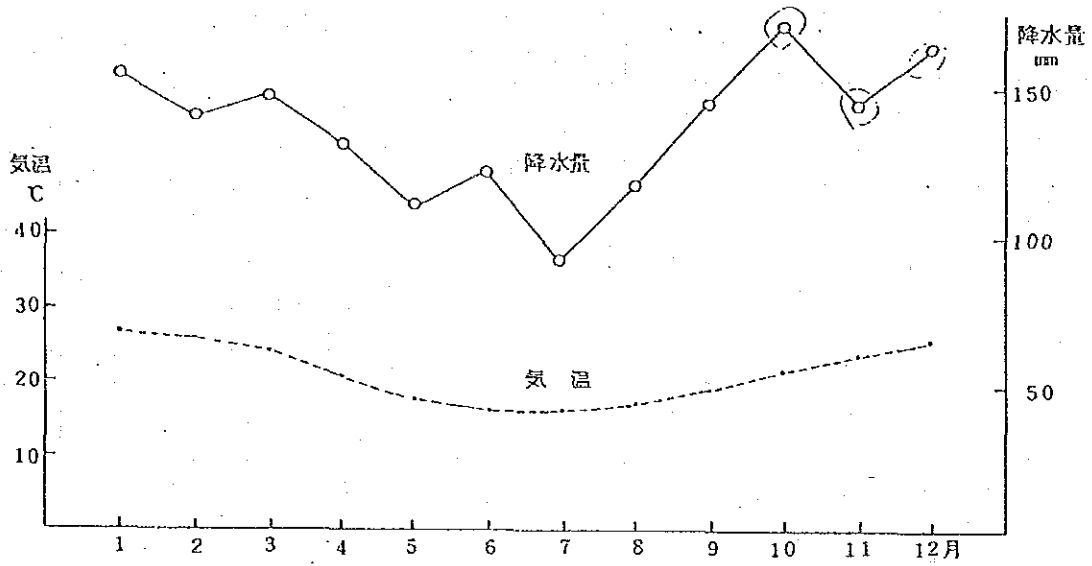
出所：地形は南米農業要覧(1979)より作成 アルゼンチン

図5 年等温, 等雨量線

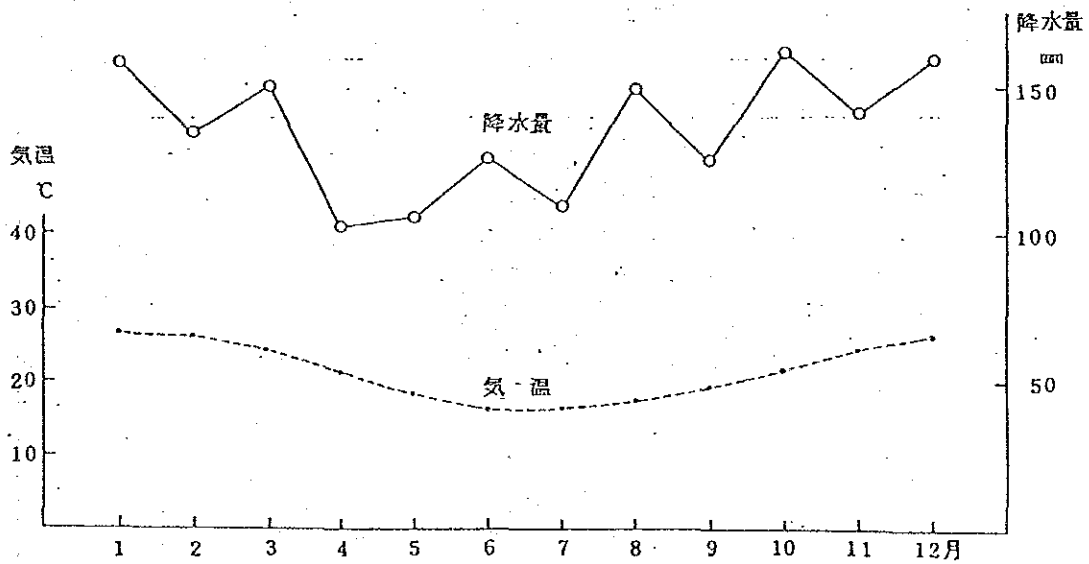


出所：Paraguay, regional development in eastern Paraguay (1978) および南米要覧(1979)により作成

図6 年間降水量および気温



エンカルナシオン { 降水量: 1961~1979年平均
 年平均降水量 1647.0 mm
 気温: 1941~1979年平均
 年平均気温 21.5 °C



カピタン・ミランダ { 降水量: 1964~1979年平均
 年平均降水量 1653.5 mm
 気温: 1964~1977年平均
 年平均気温 21.8 °C

出所: Clasificacion y uso apropiado de la tierra en el area del proyecto de desarrollo rural Itapua

表1-1 アルトパラナ分場における降雨記録

年月日	時刻 (時)	降雨量 (mm)	備考	年月日	時刻 (時)	降雨量 (mm)	備考
1981. 2- 8	4~8	53.2		1983. 4-28	22~24	70.0	2)
11-30	6~23	50.4	1)	5- 7	5~16	104.5	2)
12-26	—	80.0	1)	5- 9	9~18	55.5	2)
1982. 2-17	13~14	61.9		5-15	4~21	129.5	2)
4-24	—	78.8		5-19	9~12	56.2	2)
5-18	2~6	65.9	2)	7- 6	13~18	133.7	
9-17	9~16	51.5		10-17	2~ 6	56.5	1)
11- 3	6~13	80.0	1)	11-10	6~16	87.9	1)
11-11	5:30~9	146.0	1)	11-12	2~14	55.3	1)
11-19	—	76.0	1)	12-19	9~16	59.3	1)
11-28	2~20	71.0	1)	1984. 1-31	2~10	56.0	
1983. 2-26	7~14	58.0		2-27	2~ 6	94.6	
2-27	2~21	110.0		3- 6	7~17	56.0	
4- 4	9~10	53.0	2)	5- 7	9~11	83.2	2)
4-18	9~12	81.1	2)	8- 8	2~10	65.5	
4-24	15~16	80.0	2)	9-25	2~12	97.5	

注) 1)はダイズ整地播種時期、2)はコムギ整地播種時期。

出所：バラグアイ農業総合試験場アルトパラナ分場資料(1984)

表1-2 春期整地期間中の降雨記録の一例

降雨月日	降雨量	降雨時間	その内の集中豪雨記録	10分間の最大降雨強度
'79 10-13	70.2 ^{mm}	3.00 ^{時間}	3時間で70mm	8mm
10-23	93.4	9.00	3時間で70mm	10
10-24	41.4	7.30	6時間で40mm	10
10-25	40.0	15.00	1時間で12mm	5
10-28	113.2	7.00	3時間で60mm	7
10-29	42.4	4.00	1時間で20mm	4
11- 4	4.0	1.30		
11- 8	15.2	12.00		
11- 9	1.0	3.00		
11-16	37.4	1.00	1時間で37.4mm	7
11-17	28.0	1.00	1時間で28.0mm	5
11-24	9.8	5.00		
11-30	83.0	6.00	2時間で60mm	7
12- 3	18.6	2.40	40分で12mm	3
12- 4	8.6	2.00		
12- 5	44.0	5.00	1時間で18mm	3
53日間合計	650.2mm			

出所：アルトパラナ農場通信

表2 傾斜度別面積

傾斜度 (%)	平均傾斜度 (%)	面積 (ha)	%
0 ~ 2	1.3	34,895	9.05
2 ~ 5	3.5	95,158	24.68
5 ~ 15	10.0	208,324	54.02
15 ~ *)	30.0	47,243	12.25
計	-	385,620	100

(注) *) 60~70%以上の傾斜度はない。 出所：図3-9に同じ

表3 傾斜度，斜面長，区画面積と土壤侵蝕

No	場所	傾斜度 (%)	斜面長 (m)	区画面積 (m ²)	流亡土量		流亡土の厚さ (cm)	備考
					m ³ /ha	トン/ha		
1	Km 4.5 Carlos Antonio Lopez	9	200	36	74.6	97.1	0.7	11月大型機械耕起作業，12月に豪雨
2	Triunfo Linea 1	6	200	120	46.0	59.8	0.5	集中豪雨の直後に計測
3	Curret峠とNatarioの中間	10	300	64	190.3	247.4	1.9	耕起後の計測
4	Natario-Km 14	9	150+300	44	607.6	790.0	6.1	12月計測，50%の幼苗を失う
5	Triunfo-Km 10	7.5	400	49	106.0	137.8	1.1	耕起後30日11月の計測

注) 1979年10月～1980年1月までの間の計測値，作物はダイズ
出所：図3-9に同じ

表4 イタプア県の土壤侵蝕量

項目	年間土壌流亡量 (トン/ha)	15.24cmの厚さの土壌を失うに要する年数
イタプア (推定値，最小)	30	6.6
" (" ，概算)	100	2.0
" (No 5)	137.8	1.4
" (No 3)	247.4	0.8
" (No 4)	790.0	0.3
" (理論上の最大値)*	616.0	0.4
米国カリフォルニア (最大値)	3.0	66.0

注) *小集水域全体に森林がないものとし，現行の土地利用を継続した場合の概算値，(No 5, 3, 4)は表13-3のNoに同じ。

出所：図3-9に同じ

表5 Terra Roxa (林地) の理化学性

土層 土壌	土層 (cm)	水分 (%)	粘土 (%)	微砂 (%)	細砂 (%)	粗砂 (%)	炭素 (%)	土性	N (%)	pH (1/2 O)	交換性(mg/100g)		Y ₁	CEC (me)
											CaO	MgO		
1	0~10	10.2	45.6	22.7	14.0	4.2	3.4	HC	0.86	5.02	134.7	26.6	1.9	25.6
	10~28	7.3	44.8	23.5	16.9	6.2	1.3	LiC	0.17	5.51	93.1	24.2	1.2	16.9
	28~55	8.8	60.2	14.5	11.5	4.2	0.8	HC	0.12	5.84	89.7	20.2	0.6	16.9
	55~	8.5	62.7	16.2	10.4	2.9	0.6	HC	0.09	5.37	49.4	15.3	5.0	14.9
2	0~8	7.7	56.5	17.1	12.5	3.8	2.5	HC	0.32	4.60	42.1	33.9	10.0	20.4
	8~29	5.3	52.0	25.5	13.1	3.4	1.4	HC	0.20	5.21	77.4	55.6	5.0	16.8
	29~54	6.2	59.2	18.3	12.4	3.3	1.0	HC	0.12	5.46	33.9	24.2	9.4	14.8
	54~	6.5	70.6	11.1	9.6	2.1	0.7	HC	0.09	5.36	23.6	9.7	8.1	12.7
3	0~12	4.3	38.3	29.2	20.5	5.6	2.5	LiC	2.52	5.83	112.2	58.1	1.2	20.5
	12~29	3.8	43.9	25.9	21.0	4.8	1.1	LiC	1.08	5.33	60.6	22.6	2.5	11.6
	29~46	3.9	55.1	19.9	16.9	3.5	1.0	HC	0.76	5.30	38.1	11.3	5.6	13.2
	46~76	5.8	73.2	12.7	7.2	1.2	0.6	HC	0.60	5.38	35.9	11.3	9.4	13.8
	76~	4.8	70.8	14.0	8.8	1.8	0.5	HC	0.50	5.30	40.4	11.3	9.4	16.4

注) CEMAの構内土壌
出所: CRIA. T. Igarashi et al(1984)

表6 林地，農地土壌の比較

項目 区分	層厚 (cm)	C (%)	N (%)	pH (H ₂ O)	Ex. CaO (mg/100g)	Ex. MgO (mg/100g)	CDC (me)	A.v.P (mg)	分散性 mg	容積重	ちみつ度	容水比	緻密 (%)	固相 (%)	液相 (%)
林地土壌の性質	0~10	1.5~2.3	0.3~0.5	5.8~6.2	200~500	30~35	1.4~2.1	3~5	130	90~110	12~20	53~58	24~35	24~35	26~33
	10~20	0.9~2.0	0.1~0.2	4.6~5.9	100~160	30	1.2~1.3	0~1.5	115	110~120	18~27	45~50	18~30	43~45	25~39
	20~30	0.5<	0.1<	4.6~5.9	50~125	24~31	1.1~1.3	0~0.5	-	106~120	16~29	51~54	-	-	-
	30~	0.4<	0.1<	4.6~5.9	50~100	30~31	1.1~1.2	0~0.5	-	105~120	17~30	55~57	17~18	37~42	25~40
農地土壌の性質	0~10	0.75~1.60	0.12~0.20	4.6~5.0	140~200	16~20	1.3	3~10	180	115~122	7~27	43~49	20~	50	30
	10~20	0.60~1.00	0.10~0.15	4.4~6.0	100~150	15~42	1.2~1.4	3~5	150	122~128	20~36	43~48	19~23	44~56	25~26
	20~30	0.40~0.80	0.10~0.13	4.5~6.1	100~150	30~50	1.1~1.4	1~2	-	116~123	22~34	49~51	17~22	47~48	30~35
	30~	0.30~0.70	0.08~0.12	4.5~6.1	100~150	35~55	1.2~1.4	1.2~1.5	-	105~116	2.2~3.2	52~58	21	40	39

出所：CRIA, Chiba et al (1984)

(6) 土壤保全対策の関連事業

パラグアイ国においては土壤保全に関する事業全般を所掌する行政部局は現在のところないが、窓口としては農牧省の農林業研究普及局 (DIEAF: Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal) となっている。

土壤保全の基礎的資料となる全土にわたる土壤侵蝕のタイプ、程度、分布などの調査も行なわれていないが、イタプア県の一部については、FAOの協力によりかなり詳細な調査が実施済である。

農牧省は土壤保全の重要性に鑑み、1984年9月米州開発銀行 (BID) 及びUNDPと全土に渡る土壤保全計画制定のための技術協力の協定を締結した。

- 計画名: Cooperación Técnica Para el Establecimiento de un Programa Nacional de Conservación de Suelos y Recursos Afines
- 参加者: 研究普及局のコーディネーションのもとに林野庁及びアスンシオン大学が参加
- 実施期間: 第1フェーズ1985年, 第2フェーズ1987/1988で報告書は1988年11月に提出の予定
- 事業費: 合計850千ドル, BID-516千ドル, UNDP-214千ドル, 農牧省120千ドル
- 対象地域: 全国を対象

本事業の目的は次のとおりである。

- ① 国家土壤保全計画作成に必要な法的, 技術的, 制度的及び財政的な検討。
- ② 国家土壤保全計画を実施するための必要な法律及び規則の準備。
- ③ 農牧省の普及局の中に壤保全・管理のユニット (部局) の新設。
- ④ 土壤の保全・管理を普及させるための中級者300人の研修, その内訳は, 普及員, その他関連政府機関職員及び普及局の農村指導者。
- ⑤ 土壤保全・管理技術を約7,000人の農民に移転。
- ⑥ 国内の条件が異った種々の地域の土壤保全技術の確立。
- ⑦ 農牧省外に10人の専門家を養成し, 国家土壤保全計画に参加。この詳しい内容については報告書が未提出のためわからないが, Mesa 技術官房局長の話によると土壤保全計画の大枠の設定及び示さ程度になるとのことであった。

なお, パ国に於ては現在のところ土壤保全に関する法律は制定されていないが, 森林法 (法律第422号) の中に, 土壤蝕触防止及びその保全について関連条項が記載されている。

(7) 不耕起栽培の概要 (JICAパラグアイ農試資料から抜粋)

1) 不耕起栽培の定義

一連のは場作業の中から, 耕地, 整地, 中耕の工程を省略する栽培方法を不耕起 (No-

tillage)栽培という。

Phillips and Young (1973)は、不耕起栽培のことをno-tillage farming(不耕起農業)と言ひ、この栽培法には、品種、栽培、土壤肥料、病虫害、農業機械、農業経営等の農業技術の広範な領域を含んだものとなっている。

2) 「耕す」この意義

昔から作物は「耕作する」といわれ、畑を耕して作るものとされていた。これは「耕す」ことによって、土壤が膨軟となり、土壤中に酸素が供給されて、根群の発達が良くなるといわれてきたからである。「耕す」ことによって生じた土壤中の空隙と膨軟性の増大は一時的なもので、降雨によって土壤は固くしまり、土壤中への通気は悪くなる。しかも「耕す」と大雨により多量の土砂が流亡しやすくなる。ただし除草にはなる。

3) 不耕起栽培の歴史と現状

(ア) 不耕起栽培の盛んな国は、米国、英国、ドイツ、フランス、ベルギー等で、特に米国での研究が盛んである。日本での研究は殆んどなくパラグアイについても大同小異である。

(イ) 不耕起栽培は今から約50年前より既に米国や欧州の一部では知られていたが、雑草防除に難点があったため、あまり普及しなかった。1961年多くの除草剤が開発され市販されるようになってから、各国で実用化されるようになった。

米国での不耕起栽培は1970年から急に増加し、1965年には267万ha(全作付面積の2.3%)だったものが、1973年には1,194万ha(9.3%)、1979年には2,256万ha(16.1%)となっている。

(ウ) ブラジルでは、1971年に始めて不耕起栽培がパラナ州で試みられた。1976年パラナ州立農業試験場が本格的に不耕起栽培試験の総合プロジェクトを組み今日に至っている。

パラナ州の不耕起栽培面積は、1972年に100万haになったものの1986年には50万haに減少してきている。

(エ) パラグアイでは、不耕起栽培が十分認識されていない。それは一般の慣行栽培用の播種機が不耕起栽培用には不適であることなどから広く普及しなかったものである。

しかし、1982年頃から、一部の企業的大農場(AGRIEX)及び大規模農家が不耕起栽培を手かけ、次第に面積を拡大してきている。

イグアス日系入植地では、1987年から不耕起栽培の面積と専用播種機が急速に増加し始め、1987年には大豆の栽培面積4,000haのうち800ha、つまり20%が不耕起栽培で専用播種機も22台も入っている。1989年には50%以上が不耕起栽培になるだろうと予測されている。

4) 不耕起栽培の利点

(ア) 土壌流亡の防止

耕起しない為、地表部は前作残サに覆われ、又表層部には枯死しているとはいえ前作の根が張っているのでエロージョンが起りにくい。

(イ) 土壌湿度が維持される

地表部が前作残サに覆われており、土壌が直接太陽光線と風にさらされない為、カンバツ状態でも慣行法に比し相対的に湿度が高い。従って、

- a 播種適期を逸しない
- b カンバツに比較的強い

(ウ) 土壌の物理性が良くなる

不耕起栽培を長年実施した土壌には、微生物やミミズ、オケラ等が繁殖し、作物根の伸長により形成された空間と相俟って自然に土壌の物理性は改善される。

(エ) 肥料の節減

土壌流亡が殆んどないので施した肥料の流亡も少なく地力が長年維持出来る。

(オ) 燃料費・修理費の節減

耕起・整地作業が省略されるので燃料費・修理費が節減される。

(カ) 時間的・労力的節減

作業の省略化により時間・労力が大幅に節減される。

(キ) 農用機械類の耐用年数が長くなる

作業時間の短縮化と、重作業軽減により機械（特にトラクター）の耐用年数が長くなる。

5) 気候、土壌の違いによるブラジルと比較したパ国における不耕起栽培で想定される問題点

(ア) 畑作土壌は一般に重粘土質で重機械作業により、表層土が硬化し易い。従って、

a) 播種機の性能によっては播種が困難

この場合、発芽不良となり立株数が減じ収量への影響を及ぼす。

b) 発芽しても初期生育不良（但し最終的に収量への影響は必ずしも判然としない。）

(イ) 高価な不耕起栽培用の播種機の導入が原則的に必要である。

(ウ) 気候は年間を通し高温多雨で地表における前作残サの分解が速かであるから4～5年不耕起栽培を継続しても地表に粗大有機物の堆積が少ない。従って、

a) 土壌水分の蒸散佐量が多く乾燥し易い。

b) 雑草が繁茂し易い。

c) 土壌の物理的緩衝能が低く、トラクター、コンバインによる土壌の圧密がそれだけ高まる。

- (イ) 整地を行わないので雑草の防除が困難。
- (ロ) 土地が平坦でない場合発芽が不揃い。
- (ハ) 前作・前々作残サが病気の感染源もしくは害虫の巣窟となる可能性がある。また残留物は火災の原因にもなる。
- (ニ) 除草剤の連用が土壌汚染（作物の生育障害、水域汚染等）の危険性を孕んでいる。

6) 問題点の対策

- (ア) 雑草の少ない耕地から着手するという基本を厳守する。
- (イ) 不耕起を適用する耕地は、土壌流亡前の出来るだけ肥沃な土地で着手する。
- (ロ) 着手前には極力、土地の均平化に努める一方サブソイラーでこれまでに出来た地表下30cm迄の土壌硬盤を破砕する。
- (ハ) ムクナ、ゴボウ、大根等深根性作物の栽培により地表下50～200cmに根を貫入せしめ深層土壌の物理性を改善すると共に深層部の栄養分を吹い上げ有機物として地表に還元する。
- (ニ) 不耕起着手前、乾物量の多い作物（植物）を栽植しカッターで切断、出来るだけ多くの粗大有機物で地表を覆うこととする。
- (ホ) 適時期に適切な除草繁茂を抑制する。
播種前・発芽前・発芽後・各処理剤・主要雑草別
- (ヘ) 播種機の選定と改良。
- (ヘ) 地表部が硬化し発芽と生育に悪影響が生じた場合は、エスカリフィカドール又はサブソイラーの使用を考慮する。
- (ロ) 病害虫の多発する傾向が生じた場合は耕転して再出発する等不耕起の考え方に弾力性を持たせる。
- (ロ) 大豆・小麦1年2毛作という作付体系以外の作付けローテーションを考慮する。

7) 普及の方法

- (ア) パイロットリーダーの育成……パイロットリーダー育成研修会（85、86年度の2回実施し各地区に約20名のリーダーを育成）。
- (イ) 全パ日系農家不耕起栽培研究会の結成（1987年2月）

全パ研究会	{	イグアス地域研究会
		ピラポ地域研究会
		フラム地域研究会
		チャベス地域研究会
期 間		1987年～1993年（6年間）

3. 要請の内容及び実施計画

(1) 要請の内容

以上述べて来た通り、パラグアイ国政府は、同国経済の基幹産業である農業、特に、農業生産の中でも経済成長を左右し、しかも、外貨収入又は外貨消費節約上の観点から極めて重要な役割を果たしている大豆、小麦等の穀物のより一層の生産性の向上を図り増産を促進するため、同国における穀物生産の主要な産地である南部地域において、大豆、小麦等の穀物生産の生産性を向上し、増産を図る上で隘路となっている優良種供給体制を確立するための種子生産、供給部門の強化、及び、近年問題が顕在化し、当地域の土地生産性を図る観点から、その対策が緊急に求められ、重要性が高まっている土壌保全技術及び機械化栽培技術体系の技術開発を目的とした「南部地域農業開発計画」について技術協力を要請した。

パラグアイ国政府が協力要請した具体的な内容は、次の通りであった。

(協力課題)

- ① 大豆、小麦等の優良種子の育成・生産
- ② 種子供給システムの確立
- ③ 機械化栽培体系の確立
- ④ 土壌保全手法の開発

(専門家派遣)

i 長 期

リーダー

業務調整

育 種 (2 名)

栽 培 (2 名)

遺伝資源の保存

土壌保全

機械化栽培

ii 短 期

遺伝資源情報整備

播種機械開発、改良

種子検定・管理

(研修員受入れ)

各専門分野のカウターパート、各 1 名

(機械供与)

種子貯蔵施設

冷蔵施設

農業機械

土壌保全用農業土木機械等

(2) 実施計画

上記要請を踏まえ、日本側は国際協力事業団を中心に外務省及び農林水産省の関係者が、先の「パラグアイ国イタプア県中部地域穀物増産計画」との関連を考慮しつつ国内検討を重ね、上記要請に対する日本側としての「技術協力計画(案)」を作成した。

本調査団としては、上記の日本国内における検討作業の結果作成された、次に示す「技術協力計画(案)」をベースに、パラグアイ側代表団と調査・協議を行った。

〔調査団が調査・協議のベースとした日本側の技術協力計画(案)〕

1. プロジェクトの目的

パラグアイ国、特に農産物の主要生産地である南部パラグアイ地域の農業開発並びに農産物の増産及び生産安定を図るため、次の課題の技術協力を行う。

- (1) 優良種子の育成・生産
- (2) 種子供給システムの確立
- (3) 機械化栽培体系の確立
- (4) 土壌保全の手法開発
- (5) 遺伝資源の収集・保存
- (6) 研 修

2. 協力課題

- (1) 優良種子の育成・生産
 - 1) 大豆・小麦等の優良種子原々種の育成
 - 2) 上記原々種を元とする原種の増産
- (2) 種子供給システムの確立
 - 1) 原種及び保証種子の生産
 - 2) 原種及び保証種子の流通
- (3) 機械化栽培体系の確立
 - 1) 不耕起栽培技術
 - 2) 等高線栽培技術
- (4) 土壌保全の手法開発
 - 1) 土壌侵食防止等土壌保全
- (5) 遺伝資源の収集・保存

- 1) 遺伝資源情報の収集・整備
- 2) 遺伝資源の収集・保存
- (6) 研 修
 - 1) 原種及び保証種子の栽培
 - 2) 機械化栽培
 - 3) 土壌保全
3. 協力期間
5年間
4. プロジェクトサイト
カピタン・ミランダ農業試験場 (C R I A)
農業機械化センター (C E M A)
5. パラグアイ側の実施機関
農牧省
6. 日本側の協力内容
 - (1) 派遣専門家 8名
 - 1) 長期専門家 8名
リーダー, 業務調整, 育種 (2名), 栽培
遺伝資源保存, 土壌保全, 機械化栽培
 - 2) 短期専門家 (次の分野に関する専門家)
遺伝資源情報整備, 播種機等機械開発・改良, 種子検定・管理
 - (2) 研修員の受入
上記分野の C / P を年間最大限 5名受入れる。
 - (3) 機材供与
 - 1) 種子貯蔵施設
 - 2) 冷温施設
 - 3) 農業機械
 - 4) 土壌保全等の資機材

*) なお, 1) 2) については無償資金協力が望ましい
 - (4) プロジェクト基盤整備
育種及び原々種採種圃場
7. パラグアイ側の負担事項
 - (1) プロジェクト活動に必要な施設等の提供
 - (2) カウンターパート等の配置

8. 合同委員会

委員 長：農牧省次官

パラグァイ側：農牧省官房技術局長

農牧省農林業試験普及局長

国立農業試験場長

カピタン・ミランダ農業試験場長

農業機械化センター所長

国立種子センター総裁

日 本 側：チームリーダー

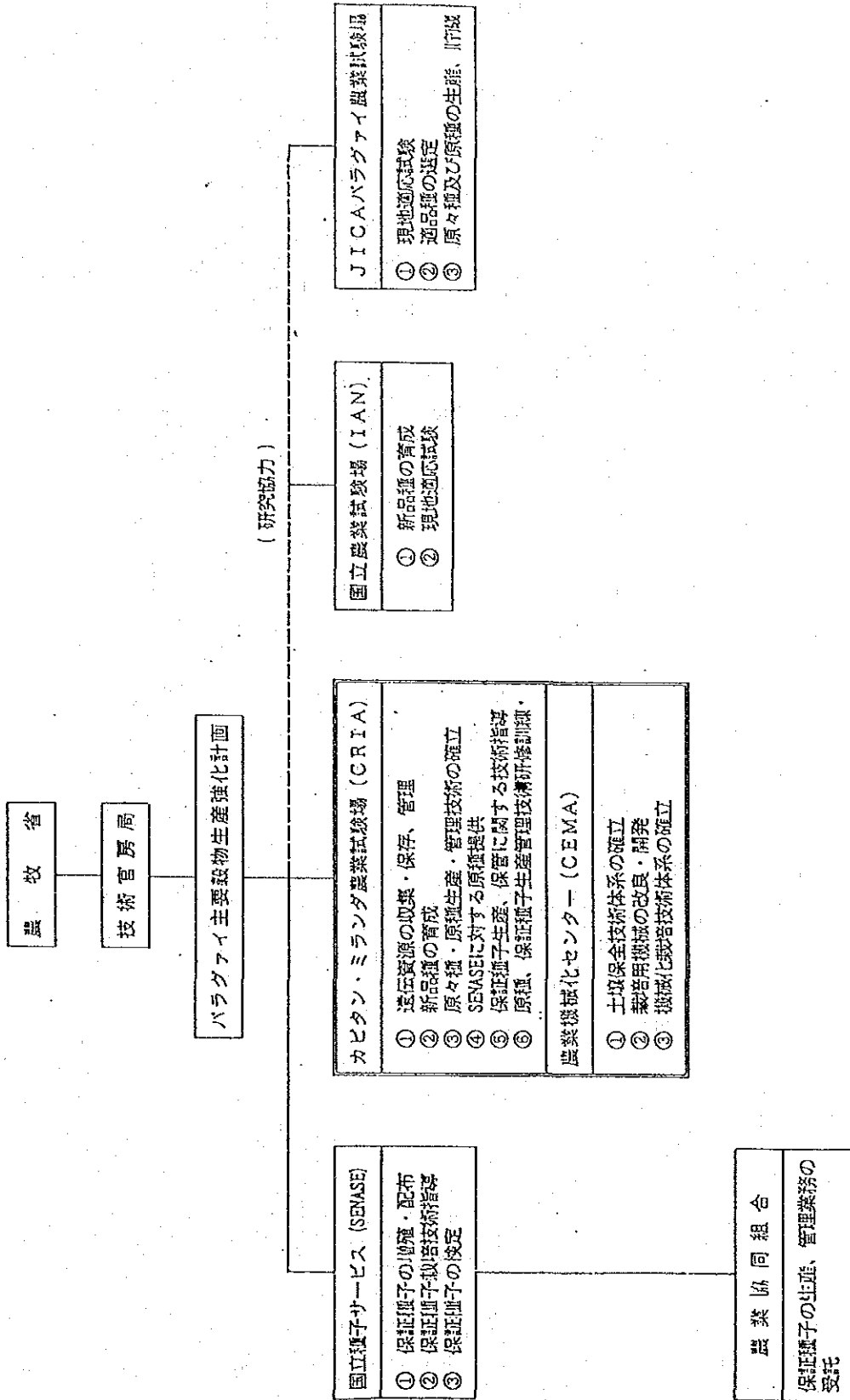
専門家

パラグァイ農業総合試験場長

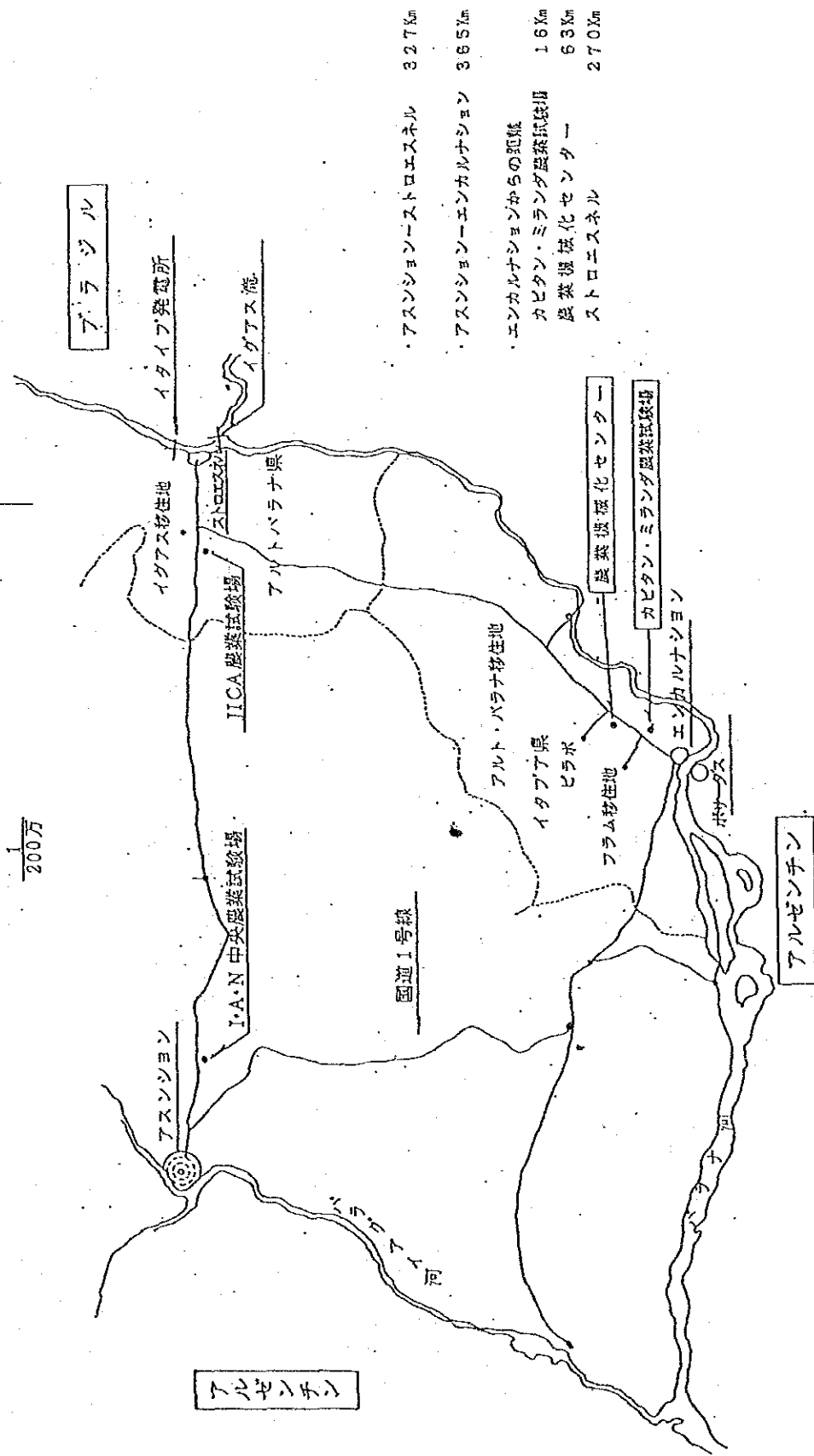
JICAパラグァイ事務所代表

(必要に応じ, 大使館, 調査団員)

パラグアイ主要穀物生産強化計画の実施体制 (案)



パラグアイ主要穀物生産強化計画位置図



本調査団が、上記パラグアイ側の要請内容及び日本側の「技術協力計画(案)」をベースにパラグアイ側代表団と調査・協議した内容は、次の通りである。この調査・協議に際して調査団は、「パラグアイ国イタプア県中部地域主要穀物増産計画」において示されている「農業支援計画」との整合性に留意しつつパラグアイ側代表団と調査・協議した。

1) プロジェクト名及び目的

前記「要請の背景」及び「開発計画との関連」の項でも述べた通り、大豆、小麦の生産力の増強を図るための優良種子供給対策及び土壌保全対策は、穀物の主要な生産地である南部地域においてその重要性は高いと認められるが、これらの課題は、南部地域に限らずパラグアイ国の穀物生産地域に共通する問題であることから、本計画により実施される研究、技術の開発・改良、その普及の対象を南部地域に限定することなく、穀物生産地域全域への適用を目標とするのが望ましいとの意見の一致をみ、「パラグアイ南部地域農業開発計画」を「パラグアイ国主要穀物生産強化計画」と改めると共に、その目的も「パラグアイ国政府が農業振興重点施策の一環として推進している大豆、小麦等の主要穀物の増産と生産の安定を図るため優良種子供給システムの確立及び土壌保全技術の開発に関し技術協力をを行う。」とした。

2) 対象作物

パラグアイ側代表団から、本計画で対象とする作物について、パラグアイにおいて輸出作物として、又、輸入代替作物として重要な大豆、小麦、とうもろこし、米の4作物とするが、当面は、大豆及び小麦を重点に採り上げたいとの提案がなされ、調査団も了解した。

(注) とうもろこしの種子は、米国の種子企業によって供給が占められており、本計画で増殖、供給システムを確立することは極めて困難。当面は、遺伝資源の収集、保存、新品種の育成、種子検定に協力の重点をおくこととなろう。

3) 協力課題

日本側で作成した「技術協力計画(案)」をベースに、双方で協議した結果

- ① 遺伝資源の収集・保存は、優良種子品種を育成するための育種素材を確保するための一環として位置づけるのが妥当である。
- ② ブリダーズ・シードの管理及び増殖技術を採り上げる。
- ③ 土壌保全問題は、有機物施用等による地力の維持・増強、不耕起栽培技術の導入・改善、不耕起栽培における効果的な輪作技術体系の確立等土地生産性の向上、農家レベルで導入可能な経済的な土壌侵食防止工法技術の開発等を内容とするものであることから「機械化栽培技術体系の確立」を独立した課題として扱うことは、必ずしも適当でなく、「土壌保全技術の開発」の課題の中で取扱う。
- ④ 種子の生産、供給に関しては、原々種、原種の生産体制と保証種子の供給機能を強化

する観点から、課題を「種子の生産及び保証システムの確立」とし、更に、本計画では、自国において優良品種を育成し、その優れた品種特性を維持した優良な保証種子を安定的に農家に普及させることを重点課題としていることから、自国内において育成した優良品種を原々種、原種そして保証種子まで一貫して生産し、農家に供給するシステムの確立を図ることを目的に、技術的には、相互に関連性を含んでいる原々種から保証種子に至る各段階における生産及び保管技術などの改良・開発を一つの流れの中で体系化したシステムの確立を図ることが重要である。

本協力計画においては、将来パラグアイ全土に普及、制度化することを目的にモデルとなり得るシステムの確立を図ることが望ましい。

などの点で意見の一致をみ、協力課題を次の通り編成し直すこととした。

{意見の一致をみた協力課題}

(1) 優良品種の育種及び増殖

- ① 遺伝資源の収集、保存、管理
- ② 大豆、小麦等主要穀物品種の育種
- ③ プリーダーズ・シードの管理及び増殖

(2) 種子の生産及び保証システムの確立

- ① 大豆、小麦等主要穀物原々種の増殖・保管技術
- ② " 原種の増殖・保管技術
- ③ 保証種子の生産、配布システムの確立

(3) 土壌保全技術の開発

- ① 不耕起栽培技術体系の確立
- ② 土壌侵食防止技術の開発

(4) 研修・訓練に対する助言、指導

- ① 原種、保証種子生産管理者研修・訓練
- ② 土壌保全技術研修・訓練

なお、上記の協力課題に係るより詳細かつ具体的な研究、技術開発等の項目は、別途、双方が協議して決める。

4) 実施機関及び計画実施サイト

本計画は、農牧省本省は官房技術局 (Direccion de Gabinete Tecnico) を中心に試験普及局 (Direccion de Investigacion y Extention Agropecuaria y Forestal) が協力し、具体的な事業は、農牧省傘下のカピタンミランダ農業試験場 (Centro Regional de Investigacion Agricola, CRIA)、農業機械化センター (Centro de Mecanizacion Agricola, CEMA) 及び国立種子サービス (Servicio Nacional de Semillas, SEN-

ASE)で実施され、CRIA拠点に実施される。

又、日本側としては、本計画の新品種の育種、原々種、原種の増殖に関し、国立農業試験場(Instituto Agronomico National, IAN)及び国際協力事業団パラグアイ農業試験場の積極的な参加を期待したが、次の事業について連携を図りながら行うことにつき、意見交換を行うにとどまった。今後、これら両機関の参加につき検討協議することが望ましい。

- ① CRIAにおいて育成された新品種の地域適応性試験及び生産力検定試験について、IAN及びパラグアイ農試の協力を得て行う。
- ② 土壌保全技術の研究・開発については、すでにパラグアイ農試において実施し研究蓄積を有していることから、研究情報の交換、研究会の開催等、十分な連携のもとに研究を行う。

5) 保証種子増殖への農業協同組合の協力参加

前述の通り、本計画においては、よりの確に品種特性を保持した優秀な種子を農家に供給するシステムを将来制度化することを目的に、そのモデルとなり得るシステムを確立することにあることから、CRIAを中心に原々種、原種の増殖を行い、CRIAで増殖された原種を用いて、種子生産・供給の実績があり、種子処理加工施設を所有し、技術水準の高い2～3の農業協同組合を通じて保証種子を増殖し、参加農家に供給するシステムをパイロット的に実施する。

4. パラグアイ国のプロジェクト実施体制

(1) 実施機関の組織及び事業計画

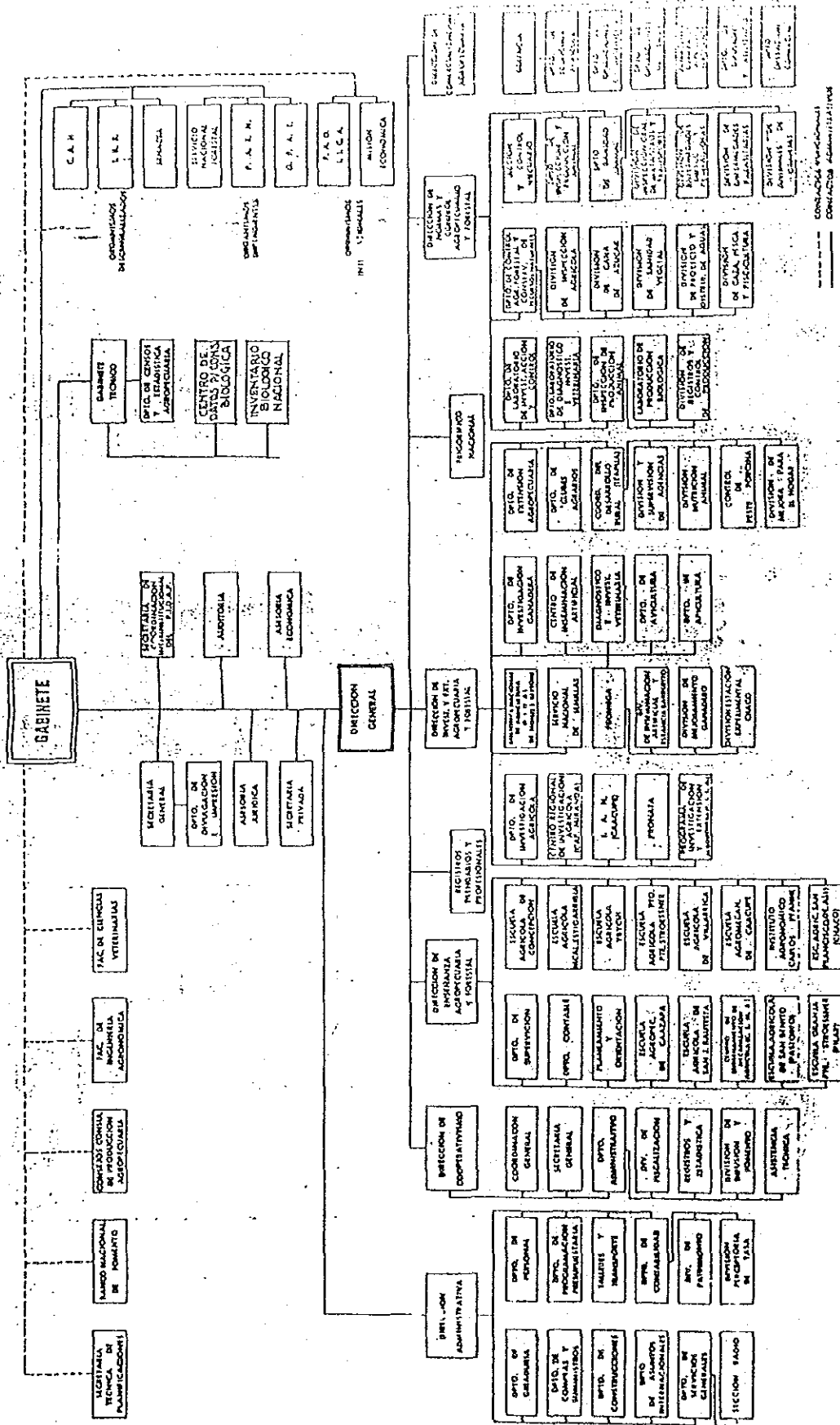
前記の通り本プロジェクトに関係する機関としては農牧省本省の官房技術局 (Direccion de Gabinete Tecnico), 試験普及局 (Direccion de Investigacion y Extention Agropecuaria y Forestal) 及び農牧省傘下のカピタンミランダ農業試験場 (CRIA, Centro Regional de Investigacion Agricola), 農業機械化センター (CEMA, Centro de Mecanizacion Agricola) 及び国立種子サービス (SENASE, Servicio Nacional de Semillas) となるが, 調査時点では必ずしも本プロジェクトを実施するに当って, 十分統合された実施体制が整備されているとは認められなかった。

以上の実施機関とその事業計画の概要は, 次の通りである。

1) 農牧省官房技術局

官房技術局は, 技術政策に関する大臣直属の組織として, 本計画実施に係る企画調整機能を果すべき組織である。しかるに, 本調査団が本計画の調査・協議のため, パラグアイ国を訪門した段階においては, 本計画実施のための企画調整機能を十分発揮しうる体制を整備する状況にはなかった。このため, 調査団としては, 巻末に添付した「団長メモ」に示すごとく, 本計画の実施には農牧省傘下の機関が多く参加することから, この計画の円滑かつ効果的实施を促進するためには, 農牧省が強力な企画調整機能を発揮することが, 必要であるとの考えから, パラグアイ側代表団に対し, 例えば, 農牧省次官を委員長に關係局長, Project 担当機関の長を構成メンバーとする「Project 企画推進委員会」(仮称) を設置し, Project の事業計画, 予算計画, 人員配置計画等について検討協議し, 本 Project の円滑な実施に備える組織体制を整備強化することを要望した。

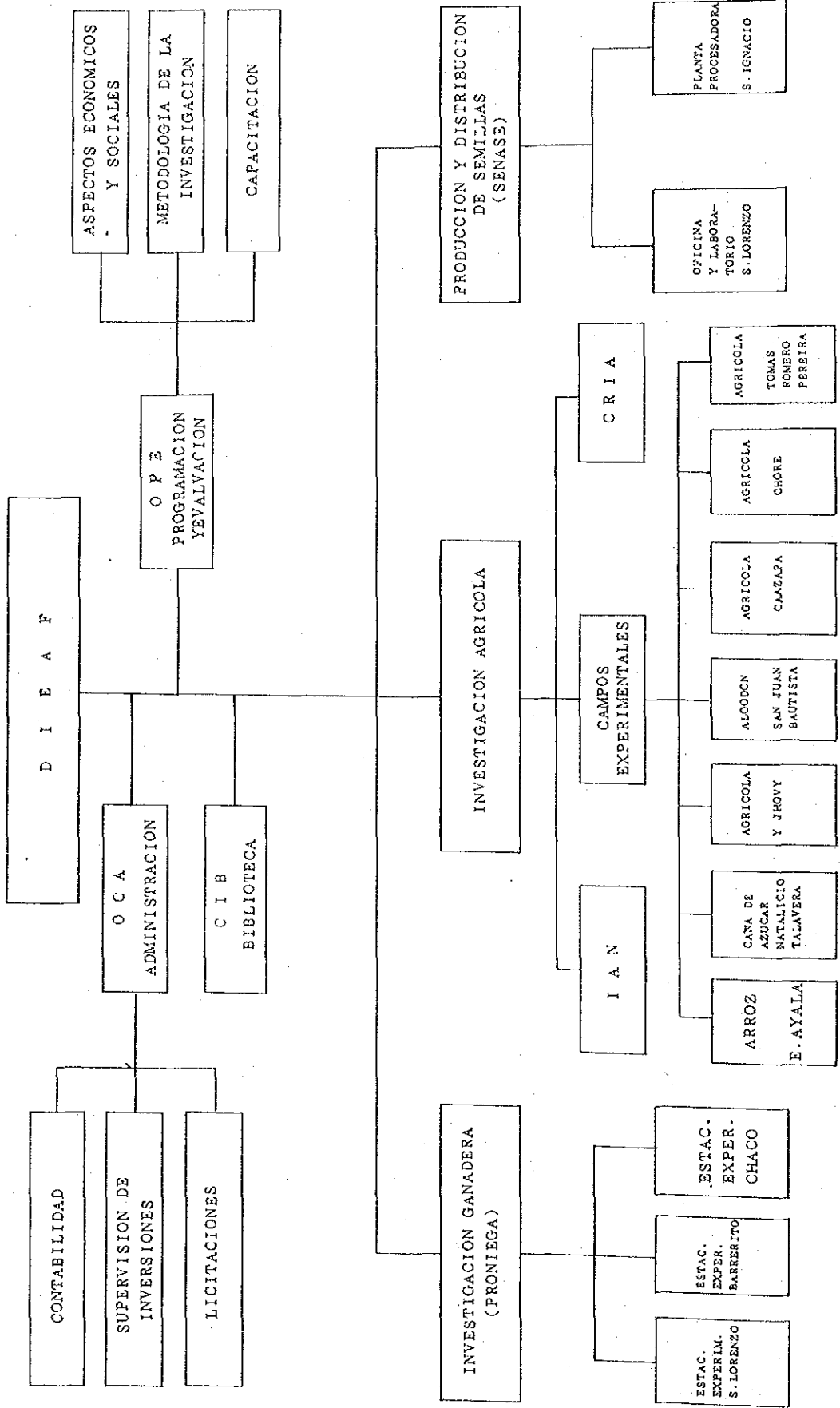
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA ORGANIGRAMA



PREPARADO POR: E. GABINETE TÉCNICO DEL M.A.G.A. 1961
CONSEJO ADMINISTRATIVO

2) 農牧省試験普及局(DIEAF)

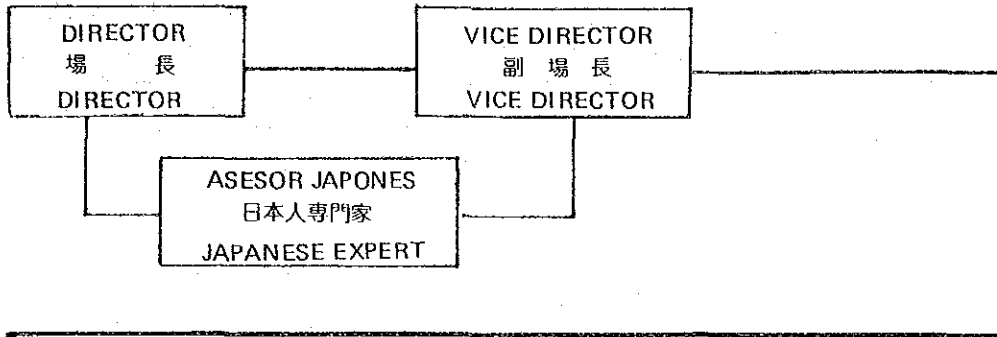
このDIEAFは、農業分野の試験研究、普及、種子の奨励品種の選定等を所管する部局であり、本計画実施に係わる。CRIA, IAN, SENASE, CEMAと深い関係を持っているが、本計画との関連でみる限り、本計画の実施に関し必ずしも同局傘下の実施機関を指導しうる機能を果しうる状況にはなかった。したがって、調査団としては、農牧省全体の企画調整機能の強化と共に、DIEAFが、本計画を十分理解し、所管する実施機関を指導しうる体制を整備することが重要と考える。



ORGANIZACION.

組 織

ORGANIZATION



DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA: Trigo, Soja, Maiz, Arroz, Girasol, Fruticultura, Té.
 作物部 : 小麦、大豆、とうもろこし、稲、ひまわり、果樹、茶。
 CROP RESEARCH DIVISION: Wheat, Soybean, Corn, Rice, Sunflower, Fruit, Tea.

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA: Fitopatología, Entomología, Control de Malezas.
 生物部 : 植物病理、昆虫、雑草防除。
 BIOLOGY DIVISION: Phytopathology, Entomology, Weed Control.

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES: Suelos y Fertilizantes, Agrometeorología.
 自然資源部 : 土壤肥料、農業気象
 NATURAL RESOURCES DIVISION: Soil and Fertilizer, Agrometeorology.

④ DEPARTAMENTO DE PRODUCCION DE SEMILLAS: Producción de Semillas.
 種子生産部 : 種子生産。
 SEED PRODUCTION DIVISION: Seed Production.

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRICOLA: Economía Agrícola.
 農業経営部 : 農業経営。
 AGRICULTURAL ECONOMY DIVISION: Agricultural Economy.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO: Secretaría, Biblioteca, Taller, Servicios Generales
 総務部 : 秘書、図書、修理工場、その他。
 ADMINISTRATIVE DIVISION: Secretariat, Library, Farm Machinery, General Services.

NUMEROS DE PERSONALES.	人 員	NUMBER OF PERSONS
Ingenieros Agrónomos.	農 業 技 師	. Agronomic engineers: 15
Técnicos Agrónomos.	農 業 技 術 者	. Agronomic technicians: 24
Otros.	そ の 他	. Others: 30
Total.	合 計	. Total: 69 59

LISTA DE FUNCIONARIOS DE CRIA. (SEPT. 1988. -)

O ALC-ESTADISTICA
 Δ " ESTADISTICA

DEPARTAMENTO SECCION	NOMBRE y APELLIDO	NIVEL ACADEMICO	C A R G O	AÑOS DE SERVICIO	FECHA DE NACIMIENTO	EDAD (AÑOS)
<u>DIRECCION</u>	Δ Sinfiorano Paniagua S.	Agrónomo.	Director.	34	18. 11. 1918.	69
<u>VICE DIRECCION</u>	Δ Verónica Machado C.	Ing. Agrónomo.	Vice Director ; Jefe de Sección Maiz y Girasol.	15	30. 06. 1946.	42
<u>DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA</u>						
SECC. TRIGO	Δ Carlos A. Paniagua	Ing. Agrónomo.	Jefe de Trigo y Fitotecnia.	12	03. 09. 1949.	39
	Gustavo A. Cantero	Ing. Agrónomo.	Técnico.	01	02. 09. 1963.	25
	Nerio Castillo Galcano	Bach. Agropecuario.	Asistente.	12	07. 07. 1958.	30
	Valerio Valdes	Práctico Rural.	Asistente.	12	09. 10. 1955.	31
	Narciso Almada	Práctico Rural.	Asistente.	09	02. 01. 1961.	27
	○ Emilio Morel G.	Práctico Rural.	Asistente.	18	03. 08. 1950.	38
SECC. SOJA	○ Antonio Schapovaloff A.	Ing. Agrónomo.	Jefe de Seccion Soja.	11	15. 11. 1952.	35
	○ Sixto Bogado Brizuela	Ing. Agrónomo.	Técnico.	07	06. 08. 1955.	33
	Antonio Altamirano B.	Bach. Agropecuario.	Asistente.	08	17. 01. 1960.	28
	Raul Aquino.	Bach. Agropecuario.	Asistente.	02	01. 07. 1967	21
	Anibal Morel Yurenka	Práctico Rural.	Asistente.	12	27. 05. 1958.	30
	Adolfo Morel Yurenka	Práctico Rural.	Asistente.	14	27. 10. 1955.	32
	Rufino Morel Farina	Práctico.	Asistente.	34	14. 11. 1928.	60
SECC. MAIZ y GIRASOL.	○ Carlos Andres Molinas	Ing. Agrónomo.	Técnico de Maiz y Girasol.	06	23. 09. 1957.	31
	○ Manuel S. Paniagua	Ing. Agrónomo.	Técnico.	09	25. 07. 1960.	28
	Martin D. Escobar	Bach. Agropecuario.	Asistente.	07	23. 02. 1962.	26
	Rodolfo A. Schopfer	Bach. Agropecuario.	Asistente.	07	03. 02. 1963.	25
	○ Juan Morel Yurenka	Práctico Rural.	Asistente.	10	20. 10. 1959.	28
	Amancio Bareiro	Práctico Rural.	Asistente.	07	06. 06. 1961.	27
	Faustino Rios Chavez	Personal.	Asistente.	20	22. 05. 1945.	43
	Ruperto Barrrios	Personal.	Asistente.	10	28. 03. 1956.	32
SECC. ARROZ	○ Porfirio Riquelme	Ing. Agrónomo.	Jefe de Seccion Arroz.	08	26. 02. 1950.	38
	Carlos A. Lopez.	Agrónomo.	Asistente.	16	13. 06. 1944.	44
	Anuncio Almada	Práctico Rural.	Ayudante de Campo.	10	25. 03. 1958.	30
SECC. FRUTICULTURA	Eilso Rivero Caballero	Agrónomo.	Técnico de Secc. Fruticultura	16	15. 11. 1926.	61
	Enrique Galarza Areco	Práctico Rural.	Asistente.	08	10. 08. 1963.	25
	Jacinto Sosa	Personal.	Ayudante de Campo.	16	11. 09. 1946.	42
SECC. TE	Concepción Cardozo	Personal.	Asistente.	07	08. 10. 1963.	25
SECC. MANDIOCA	Rogelio Vera Lopez	Bach. Agropecuario.	Asistente.	01	21. 11. 1961.	26
<u>DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA</u>						
SECC. FITOPATOLOGIA	Δ Lidia Quintana de Viedma	Ing. Agrónomo.	Jefe de Biología y Fitopat.	12	10. 09. 1952.	36
	Δ Maria Elvezia de Velazq.	Ing. Agrónomo.	Técnico.	06	20. 01. 1954.	34
	Δ Wilfrido Morel Paiva	Bach. Agropecuario.	Asistente.	08	04. 02. 1962.	26
	Epifanio Altamirano	Bach. Agropecuario.	Asistente.	01	12. 07. 1964.	24
	Carlos Agüero	Personal.	Asistente.	01	13. 08. 1962.	26

SECC. ENTOMOLOGÍA	△ Gloria E. de Aguero Casiano Altamirano	Ing. Agrónomo. Bach. Agropecuario.	Jefe de Secc. Entomología. Asistente.	08 03	02. 03. 1952. 13. 08. 1963	36 25
-------------------	---	---------------------------------------	--	----------	-------------------------------	----------

SECC. MALEZA	○ Gerónimo Ortiz Domingo Silva	Ing. Agrónomo. Bach. Agropecuario.	Jefe de Secc. Maleza. Asistente.	06 06	16. 11. 1956. 14. 05. 1958.	31 30
--------------	-----------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------	----------	--------------------------------	----------

DEPARTAMENTO DE RE-
CURSOS NATURALES

SECC. SUELO y FERTILIZANTE	○ Cantalicio Paredes B. ○ Daniel Bordon ○ Mirta E. Peña ○ Julian Altamirano. ○ Pastor T. Kawamura T. ○ Mirian R. Ortiz	Ing. Agrónomo. Ing. Agrónomo. Bioquímica. Bach. Agropecuario. Bach. Agropecuario. Personal.	Jefe de Rec. Nat. y Suelo Técnico. Analista. Asistente. Asistente. Ayudante.	11 06 02 07 04 01	12. 08. 1953. 11. 05. 1954. 13. 12. 1960 12. 06. 1962. 12. 08. 1964 07. 06. 1972.	35 34 27 26 24 16
----------------------------	---	--	---	----------------------------------	--	----------------------------------

SECC. AGROMETEOROLOGÍA	Pedro Gonzalez Franco	Bach. Agropecuario.	Jefe de Secc. Agrometeorología.	13	29. 06. 1950.	38
------------------------	-----------------------	---------------------	---------------------------------	----	---------------	----

DEPARTAMENTO DE PRO-
DUCCION DE SEMILLA

SECC. PRODUCCION DE SEMILLA	○ Ruben Genciano Ferreira Silvio Castillo.	Ing. Agrónomo. Bach. Agropecuario.	Jefe de Depart. y Secc. Producción de Semilla. Asistente.	08 04	06. 12. 1949. 03. 08. 1962.	39 26
-----------------------------	---	---------------------------------------	--	----------	--------------------------------	----------

DEPARTAMENTO DE ECO-
NOMÍA AGRICOLA

DEPARTAMENTO AUDIO
VISUAL Y COMUNICA-
CIONES

SECC. BIBLIOTECA	Mirian E. de Bogado Lourdes Acuña	Lic. Contab. y Adm. Bach. Comercial.	Jefe de Secc. Biblioteca. Asistente.	10 01	13. 11. 1958. 06. 03. 1969.	29 19
------------------	--------------------------------------	---	---	----------	--------------------------------	----------

DEPARTAMENTO DE
ADMINISTRACION

ADMINISTRACION	Rodolfo D. Caballero	Fac. Ciencias Contab.	Jefe de Dept. Adm.	13	04. 08. 1952.	36
----------------	----------------------	-----------------------	--------------------	----	---------------	----

SECRETARIA	Briciliana Cano de Gonz.	Prof. Educ. Primaria	Secretaria.	14	04. 01. 1953.	35
------------	--------------------------	----------------------	-------------	----	---------------	----

TALLER	Luciano Altamirano F. Carlos Verdun Cardozo Alejandro Pupkin Sebastian Nuñez Victor Jara Candido Alvarenga	Práctico. SNPP. Personal. Personal. Personal. Personal.	Jefe de Taller y Servicio Mantenimiento. Tractorista. Tractorista. Tractorista. Tractorista.	34 18 10 06 01 02	07. 01. 1921. 14. 10. 1951. 06. 04. 1952. 20. 01. 1955. 11. 07. 1964. 03. 09. 1953.	67 36 36 33 24 35
--------	---	--	---	----------------------------------	--	----------------------------------

SERVICIOS GENERALES	Ramon P. Paniagua Francisco Castillo S. Iadislao Caballero P. Hugo Lezcano Juliana Pinto Carmen Bogado	Bach. Tec. Industrial Práctico. Personal. Personal. Personal. Personal.	Jefe de Servicios Generales portero. Cocinera. Cocinero. Limpadora. Limpadora.	19 29 05 01 01 01	29. 10. 1951. 29. 01. 1928. 27. 06. 1945. 05. 04. 1973. 02. 02. 1971.	36 60 43 15 17
---------------------	---	--	---	----------------------------------	---	----------------------------

3) カピタンミランダ農業試験場 (CRIA)

CRIAは、1952年にカピタン・ミランダのチャクラ試験地と発足し、その後、1959年に国立農業試験場 (IAN) の分場となり、更に、1970年に改組され現在に至っている。

CRIAは、主要作物の生産性の向上を目的に次の如き問題解決を目的に研究活動を実施している。

- ① 多収で良質な新品種の育成
- ② 不良環境に対する作物生産の安定性向上
- ③ 労力節減による作物生産効率の向上
- ④ 栽培法の改善と土壌の保全
- ⑤ 優良種子の生産

現在のCRIAの組織・人員は、次の通りで、現在までに、先に日本が協力実施した「南部パラグアイ農林業開発計画」プロジェクト (1979～1988) の関連で、長、短あわせて17名の研究者又は技術者が日本で研修をうけ、研究者の質的水準はかたまって来ている。

又、現在までの研究成果等は次の通り。

作物部

主要な作物の育種と栽培法の研究を行っている。

小麦：CRIAで育成したイタプア1号、5号、6号、25号、30号は高い普及率を示している。小麦研究の成果は作付増加をうながし、イタプア県の小麦生産は全国の60%を占めるに至った。

大豆：小麦との輪作に適しているため栽培が増え、イタプア県の大豆生産は全国の35%となった。最近育成されたクリア1号は、大豆育種の大きな研究成果である。

とうもろこし：在来品種の収集と外国からの育種材料の導入も含めて育種を行っている。最近育成したグアラニーV-311及びV-312はもとの集団より多収である。

水稲：カルメン・デル・パラナの水稲試験地で、外国から導入した品種の比較試験を行っている。

ひまわり：グアヤカン、ペレドビック、スメナなどの品種の特性を調査し、農家に奨励している。

果 樹：主な果樹はみかん類，なし，すもも，いちじく，ぶどうなどである。関心のある農家に供給するための材料を育てている。

生 物 部

主要な作物の生物的環境の研究を行っている。

病 害：主に小麦，大豆の病害の診断と防除の研究を行っている。新しい殺菌剤散布による効果的な防除法を確立し，小麦の生産向上に役立っている。

虫 害：主に大豆害虫の研究を行っている。その他の作物害虫の調査と標本作製もを行っている。

雑草防除：機械除草の効果，除草剤の効果と作物に対する薬害の研究を行う一方，この地帯の雑草の種類を調べている。

自然資源部

土壌及び気象環境の研究を行っている。

土壌肥料：この地帯の土壌調査，Terra Rossa土壌の理化学的特性とその保全及び主要作物の地帯別施肥水準の決定などについて研究している。

農業気象：気象観測を行っている。

種子生産部

CRIAの育成品種の実種生産を行っている。

農業経営部

営農技術の実態調査と研究結果の経済的評価を行っている。

本計画の実施に関し，CRIAは中心的役割を果たすことが期待され，日本が本計画に協力するに当たっては，このCRIAを拠点に実施されることとなる。本計画実施に関連し，CRIAが分担実施する事業計画は，とりあえず次のように考えられる。

- ① 遺伝資源の収集・保存・管理
- ② 優良品種の育種及び増殖
- ③ 原々種，原種の増殖，保管
- ④ 土壌保全技術の開発
- ⑤ SENSEに対する原種提供

- ⑥ 原種及び保証種子の生産，保管に関する技術開発
- ⑦ SENASEが実施する原種及び保証種の生産，管理者を対象とした技術研修・訓練に対する助言・指導
- ⑧ CEMAが実施する土壌保全に関する技術研修・訓練に対する助言・指導

4) 国立種子サービス (SENASE)

SENASEは、「協力分野の現状と問題点」の項で述べた通り，パラグアイ国における唯一の種子供給機関として1948年にUSAIDの援助によって設立され，その業務は，①優良種子配布による戦界作物の増産を図ること，②種子の輸入代替による外貨節約，③農業生産者に対する技術支援を目的に，具体的には，国内において優先度の高い小麦，大豆，とうもろこし，綿花，水稻等の種子について検定，配布を行って来ている。

SENASEの組織は，別表に示すとおりで，事務所は，サン・ロレンツの本部とサン・イグナシオ支部にあり，技術者は，農学士13名，農業技術師2名，農業高校卒業者2名の17名で，管理部門の職員に比べ必ずしも十分な技術スタッフが整っているとは認め難い。そのために現在においても，圃場における生育状態から品質まで一貫して種子検定を行い，SENASEとして十分品質を保証しうる機能を発揮しうる実態にない。(表1，2，3参照)

表-1 ORGANIGRAMA DEL SENASE (国立種子サービス機構図)

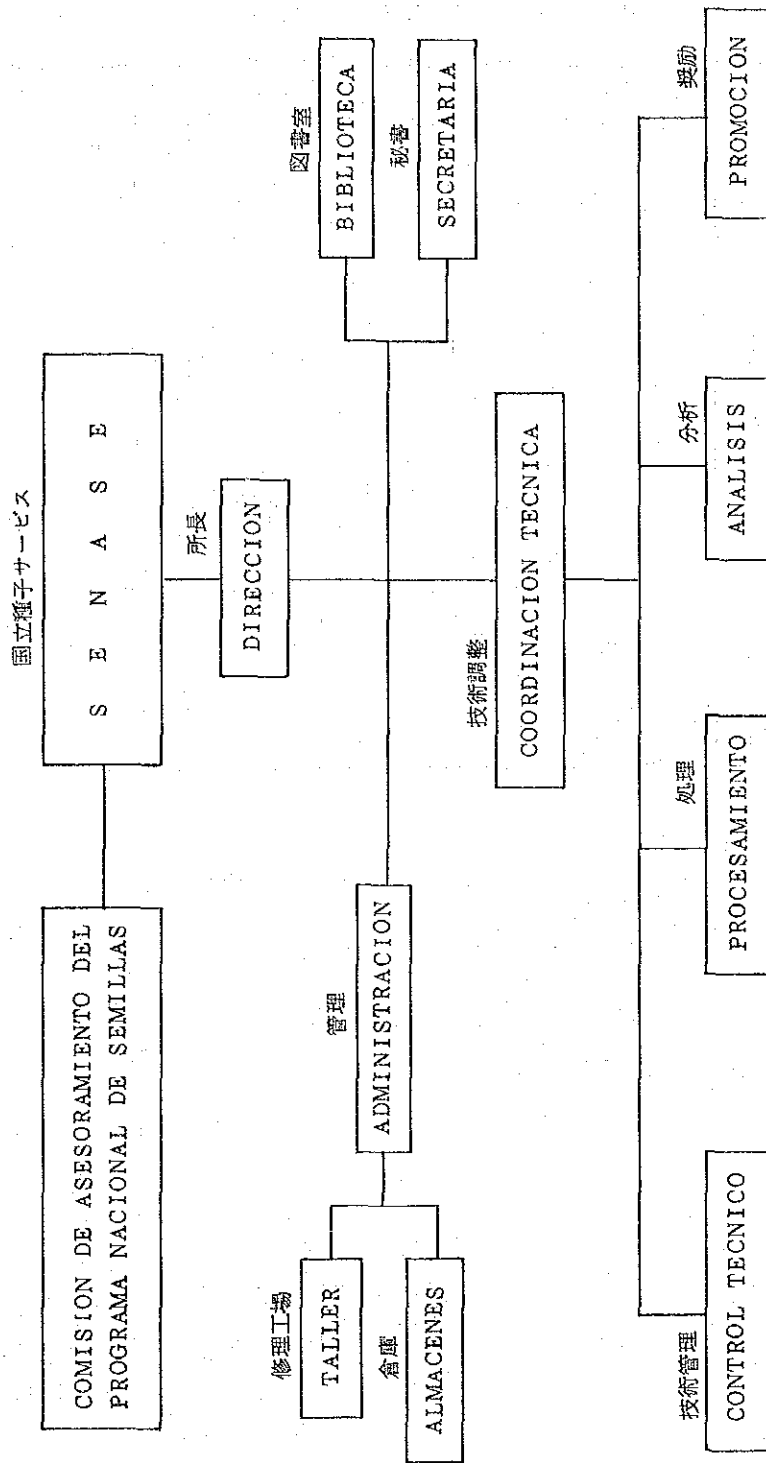


表-2 SENASEの管理事務員

学術小準/業務	サン・ロレンソ	サン・イグナシオ	計
弁護士	1	—	1
会計士	2	—	2
秘書	1	—	1
タイピスト	1	—	1
図書係	1	—	1
理事者	2	—	2
運転手	1	—	1
機械工	1	—	1
雑役人	—	20	20
補助員	4	1	5
計	14	21	35

表-3 技 術 者

学 歴	サン・ロレンソ	サン・イグナシオ	計
農 学 士	10※	3	13
農 業 技 師	2	—	2
農 高 卒 業 者	—	2	2
計	12	5	17

(注) 大部分の技術者はサン・ロレンソ勤務となっているが、種子生産者への技術支援及び管理業務のために、時期と仕事量によって、種子生産地へ出張する。

表-4 技術者の学術水準

学 術 水 準	人 数	取 得 場 所
一 留 学	6	
- Ph. D. (博士)	1	アメリカ合衆国
- M. Sc (修士)	1	ブラジル
- " (")	4※	"
一 学 校 以 外	7	
- 種子乾燥	1	ブラジル
- 分 析	1	コスタリカ
- セミナー・会議	2	ブラジル
- その他(巡回)	3	" , パラグアイ
計	13	

※うち論文提出者1名、修士コース在籍者2名～ブラジル、リオグラデ・ド・スル州ペロタス州立大学、他の1名はブラジル、サンパウロ州ピラシカバー"ルイス・デ・キエイロス"農業高等学校在学中

本計画との関連で、SENASEが実施することが期待される事業計画は、次の通りで、そのうち、日本の技術協力の対象となるのは、①及び③～⑥の計画と考えられる。

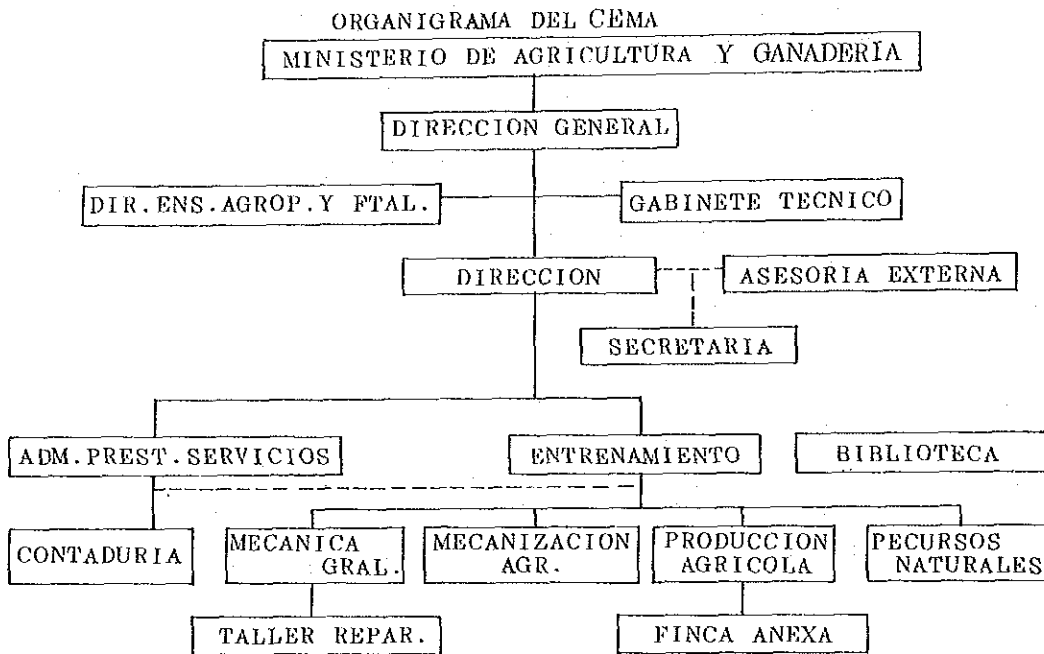
- ① 原種及び保証種子の生産・配布計画の作成
- ② 原種及び保証種子生産者の選定(注、生産者は保管・配布-販売業務-も併せ行う。)
- ③ 原種及び保証種子生産者に対する栽培及び種子保管技術の指導
- ④ 原種の増殖
- ⑤ 原々種、原種及び保証種子の検定及び品質管理
- ⑥ 原種及び保証種子生産者に対する技術研修、訓練
- ⑦ 原々種及び原種購入のための基金の運営、管理

5) 農業機械化センター(CEMA)

CEMAは、農牧省のDEAF(Dirección de Enseñanza Agropecuaria y Fovestal)の管轄下にある地方機関として、農業機械などの操作、維持及び修理の技術の向上を図ることを目的として1979年ピラポに設置された。組織は教育部、研究部、修理工場、付属農場及び総務部の5部門、31名の職員で構成されており、その活動内容は次の通りである。

- ① 先進的な農業機械化に対応した農家子弟及び機械整備技術者の養成。
- ② 農業機械及び農地開発用機械の操作に関する技術訓練。

- ③ 機械及び器具の修理及び維持に関する技術訓練。



本計画実施に関し、CEMAは、次の事業を分担実施する。

- ① CRIAとの密接な連携の下に、次の試験・研究事業を分担実施する。
 - i 土壤保全技術の圃場実証試験
 - ii 土壤保全用機械の改良、開発及び試験
- ② 土壤保全技術に関する技術研修、訓練

以上今回の調査・協議の結果、本計画実施に関連し、CRIA、SENASE及びCEMAが分担実施する事業内容は明らかになったが、これら事業計画は、我が国が協力する技術協力計画と密接に関連することから、最終的な決定は、1989年に行う予定の技術協力実施に係る協議の際再度検討協議することとした。

(2) プロジェクトの組織及び関係機関との関連

前記の通り、パラグアイ側においては、本計画を実施するための農牧省全体としての組織体制が明確に組織化されているとは認め難く、調査団としては、「団長メモ」に記した通り、例えば、官房長を長とする企画調整組織の体制整備を求めた。かかる要求を踏まえてパラグアイ国政府内において今後どのような組織を整備するか、大いに期待される場所であるが、官房長は別としても、官房技術局長を中心に、試験普及局長、CRIA所長、SENASE総裁、

CEMA所長，更には，パラグアイ国の農業試験研究の中核的機関であるIAN所長も参加した実施体制が整備されるものと期待される。

又，穀物種子の育種及びその原々種，原種の増殖に関しては，IAN及びJICAパラグアイ農業試験場の協力が必要であり，今後とも引き続きこれら機関との協力，連携関係の強化について検討・協議する必要がある。

(3) プロジェクトの予算措置

本プロジェクトの実施に関し，プロジェクトの実施時期が明確でないこともありパラグアイ側においては未だ予算措置を講ずる段階にないが，（次年度予算は，これから編成作業に入る。）パラグアイ側としては，財政事情が逼迫していることから，可能な限り日本からの支援に期待している旨表明された。調査団からは，原則としてLocal Costは被援助国が負担することとなっていることからパラグアイ国政府としても第2KRの見返り資金の活用を含め最大限の努力をされるよう求めた。

(4) 建物，施設計画

調査団がパラグアイ側から聴取した主な施設，機材は，次の通りであった。又，調査団としては，これら施設，機材は当然のことながら，実施協議の際検討される具体的な協力計画と密接に関連することから，ミニッツにおいては，具体的な供与施設，機材名を明記することを避け，「予算の範囲内で……必要な機材を供与する。」との表現にとどめ実施協議の際，協力計画，現有施設，機材等を再検討の上，要供与施設機材のリストアップを行うこととした。

又，調査団は，パラグアイ側に対し本プロジェクトに必要な施設，機材の全てを技術協力のスキームのもとに供与することは困難であり，パラグアイ側としてもOECF Loan及び第2KR見返り資金の活用等につき検討するよう要求した。

1) CRIA

① 育種・遺伝資源関係

- i 遺伝資源貯蔵施設（3万点保管能力）
- ii 遺伝資源評価関係機材
- iii 遺伝資情報管理関係機材
- iv 品質検定用機材

② 原々種，原種増殖，保管関係

- i 原々種，原種増殖圃場の確保と圃場の整備（かんがい施設を含む）
- ii 原々種，原種乾燥調整用施設及び機材
- iii 原々種，原種貯蔵用低温貯蔵庫
- iv 原々種，原種品質検定用機材

V その他研究に必要な機材

③ 土壤保全関係

土壤保全技術研究に必要な機材（農業機械を含む）

2) CEMA

- ① 土壤保全試験圃場の整備
- ② 土壤保全技術の圃場試験に必要な機材
- ③ 研修・訓練に必要な機材

3) SENASE

- ① 保証種子検定用機材
- ② 栽培技術指導等に必要な機材（車輛等）
- ③ 品質管理用機材
- ④ 研修・訓練に必要な機材

上記の施設、機材に関し主要事項に関して調査団の所感を述べると次の通りである。

- ① 遺伝資源の貯蔵施設については、かつて我が国の一般無償により設置された2,000点収用規模の低温貯蔵庫がCRIAにあるが、設置後10年近く経過し、老朽化も進み、一部低温施設が故障し稼動していない実態にあり、かつ、今後、優良品種育成のためその育種素材として、大豆10,000点、小麦10,000点、その他穀物10,000点等30,000点余の遺伝資源を収集、保管し、それらを利用して、自国産新品種を育成する計画を達成させるためには、一般無償資金協力による更新新設について検討することが望ましい。
 - ② 原々種、原種増殖圃場の確保は、パラグアイ側において実施すべきものであるが、その圃場整備（かんがい施設整備を含む）については、プロジェクト基盤整備により、プロジェクトが開始されると同時に使用できるよう整備することが望まれる。
 - ③ 原々種、原種の乾燥調整用施設及び低温貯蔵庫については、パイロット・インフラ整備により、プロジェクト開始と同時に整備に着手する方向で検討されることが望まれる。
 - ④ SENASE所有の種子検定用機材等は、老朽化していると同時に十分整備されている実情にあり、優先的に整備することが望まれる。
 - ⑤ 又、全体の機材供与に当たっては、協力期間中毎年均等額による供与は避け、協力開始当初に集中的に供与する方策を検討することが、協力を効率的に推進する上から極めて重要である。
- (5) カウンターパートの配置計画

本プロジェクトを実施するに当たっては、上記3機関の現有の組織、人員では、円滑なプロジェクトの実施が困難であるとの観点から、調査団は、パラグアイ側関係者と本プロジェクトの実施に当たってのC/Pの配置、組織の在り方について協議した。その結果、パラグアイ

側は、3機関の組織、人員を次の計画で強化する予定である旨発言があり、これに対し、調査団は、プロジェクトの実施に支障を生じないよう事業活動に見合った組織の整備と人員の強化を技術協力がスタートするまでに行うよう強く要望した。

1) CRIA

- ① 管理部門の強化
- ② 原々種、原種増殖、保管部門の組織及び研究者の強化
- ③ 土壌保全研究部門の組織及び研究者の強化

2) CEMA

土壌保全圃場試験技術スタッフ及び研修・訓練のための講師の強化

3) SENASE

栽培技術指導、種子検定、品質管理等技術スタッフの増員強化

5. プロジェクト協力の基本計画

(1) 協力の方針

- 1) 本プロジェクトは、パラグアイ国政府が農業振興重点施策の1つとして進めている大豆、小麦等主要穀物の生産力増強を図るための優良種子供給対策及び土壌保全対策に係る研究、技術の開発・改良にあることにかんがみ、パラグアイ国の穀物生産地全域を対象目標に協力を推進することとする。このため、プロジェクト名は、「パラグアイ国主要穀物生産強化計画」とする。
- 2) 本プロジェクトにおける対象作物は、当面、大豆及び小麦を重点とする。
- 3) 優良種子の生産及び保証システムは、将来、パラグアイ国政府が制度化する場合におけるモデルとなり得るシステムの確立を目標に協力を進める。
- 4) 本プロジェクトの協力活動の拠点は、C R I Aとする。

(2) プロジェクトの目的

パラグアイ国政府が、農業振興重点施策の一環として推進している大豆、小麦等の主要穀物の増産と生産の安定を図るため、優良種子供給システムの確立及び土壌保全技術の開発に関し技術協力をを行う。

(3) 協力の範囲及び内容

協力の範囲は、研究と研修・訓練に対する助言・指導とし、それぞれの内容は次のとおりとする。

1) 研究協力課題

ア. 優良品種の育種及び増殖

- ① 遺伝資源の収集、保存、管理
- ② 大豆、小麦等主要穀物品種の育種
- ③ ブリーダーズ・シードの管理及び増殖

イ. 種子の生産及び保証システムの確立

- ① 大豆、小麦等主要穀物原々種の増殖、保管技術
- ② 大豆、小麦等主要穀物原種の増殖、保管技術
- ③ 保証種子の生産、配布システムの確立

ウ. 土壌保全技術の開発

- ① 不耕起栽培技術体系の確立
- ② 土壌侵食防止技術の開発

2) 研修, 訓練に対する助言, 指導

- ① 原種, 保証種子生産, 管理技術者に対する研修, 訓練
- ② 土壌保全技術に関する研修, 訓練

なお, 上記協力課題に係る具体的な研究, 技術開発等の項目は, 実施協議の際に双方で協議して決める。

(4) 専門家派遣計画

パラグアイ側は, 本プロジェクトの実施のために, 次の通り日本人専門家の派遣を要望したが, 調査団としては, パラグアイ側の要望をベースに, パラグアイ側の組織体制の整備状況, カウンターパートの配置計画, 具体的な協力課題の内容等を検討のうえ, 実施協議の際に, 長期, 短期を含む専門家の派遣分野, 人数等を定めることとした。

- ① 育種 2名 (大豆, 小麦各1名)
- ② 栽培 2名
- ③ 土壌保全 1名
- ④ 機械化栽培 1名
- ⑤ 種子増殖(原々種, 原種, 保証種子)
- ⑥ 遺伝資源保存, 評価, 情報管理
- ⑦ 病害
- ⑧ 虫害
- ⑨ 種子の品質管理

上記のうち①～⑤の専門家は長期。⑥～⑨は短期の派遣を希望

(5) 研修員受入れ計画

パラグアイ側カウンターパートの日本への受入れ研修については, 年間最大限5名を受入れることとし, 具体的な受入れ計画は実施協議の際双方で協議し作成する。

(6) 機材供与計画

本プロジェクトを実施するために必要な機材として, パラグアイ側は, 次の通り要望したが, 具体的な協力計画と密接に関連することから, 調査団としては, 実施協議の際に具体的な協力計画, パラグアイ側の現有施設, 機材の状況等を検討の上, 必要な施設, 機材のリストアップを行うこととした。

ア. カピタンミラング農業試験場（CRIA）

i 育種，遺伝資源関係

- ① 遺伝資源貯蔵施設（3万点規模）
- ② 遺伝資源評価関係機材
- ③ 遺伝資源情報管理関係機材
- ④ 品質検定用機材

ii 原々種，原種増殖，保管関係

- ① 原々種，原種増殖圃場の整備（灌漑施設を含む。）
- ② 原々種，原種乾燥・調製用施設及び機材
- ③ 原々種，原種貯蔵用低温貯蔵庫
- ④ 原々種，原種品質検定用機材
- ⑤ その他研究に必要な機材

iii 土壌保全関係

土壌保全技術の研究に必要な機材（農業機械を含む。）

イ. 農業機械化センター（CEMA）

- ① 土壌保全技術開発のための試験圃場の整備
- ② 土壌保全技術開発のための圃場試験に必要な機械
- ③ 研修，訓練に必要な機材

ウ. 国立種子サービス（SENASA）

- ① 保証種子検定用機材
- ② 原種，保証種子の栽培指導等に必要な機材（車輛を含む。）
- ③ 品質管理用機材
- ④ 研修，訓練に必要な機材

上記の施設，機材の中には，一般無償資金協力及びプロジェクト基盤整備費（モデル・インフラ，パイロット・インフラ）で対応する必要のあるものも含まれており，実施協議の際，日本側としての協力方向を明らかにし得るよう事前の検討が望まれる。

6. 専門家の生活環境

プロジェクト 活動拠点となるエンカルナシオンにおける生活環境は次の通りである。

(1) 食生活

1) 食料

① 一般事情

一般的なパラグアイ人の食事内容は極めて単調であり、使われている食品もバラエティに乏しく、メニューも少ないため、数軒あるスーパーマーケットで売られている食料品の種類は少ない。しかし、日本人の経営する食料品店には、豊富とはいえないが、それらを補う野菜や海産物、日本食品を求めることができるので、上手に買物をするにより、当地での日本食を中心とした和洋折衷の食生活をするにさして問題はない。

② 主な食料の出回り状況

ア. 米、パン等の主食品

米は、日本人移住地で生産される日本米が、日本人の食料品店、及び農協出張所等にて常時売られており、味も想像以上に美味しく、価格も安い。パンは、全ての食料品店で求めることができるが、種類は少なく、味も日本や隣国アルゼンティンに比べると少々劣る。うどん、ソーメン、ソバ、ラーメン等の乾めんについては、大半がブラジルよりの輸入品であり、主に日本人経営の食料品店で求めることができる。

イ. 畜産品

牛肉は、供給が豊富で価格も安く、味も決して悪くはないが少々硬い。豚肉は、限られた肉屋にしかないが常に入手でき、鶏肉は、どこの店にもあるが殆どが冷凍品である。

ソーセージ、ハム類は、数種類あり、美味しく、牛乳、バター、チーズ、ヨーグルト等の乳製品も常に揃っている。乳製品は、ブラジル製やアルゼンティン製もあり、国産品よりも割高であるが種類も多く品質は良い。

買う時の注意として必ず鮮度を確かめ、又、牛乳はスーパー等で売られているパック入りのものはそのまま飲めるが、宅配システムの牛乳は必ず煮沸すること。

ウ. 海産物

パラグアイは、内陸国のため海産物の供給は極めて乏しく、一般のパラグアイ人は、海産物を食べる事はあまりない。一部の日本人食料品店には、イワシ、タイ、イカ、エビ、アジ等の冷凍物があり、たまに生のマグロが、ブラジル、又はアルゼンティンより運ばれてくることがあるが、これらの海産物は常にあるとは限らず、店に問い合わせ

わせる等して上手に入手しなければならない。

のり、こんぶ、わかめ等の乾物海草は、ブラジル、又は日本より取寄せられているが、種類、量とも豊富とはいえない。又、若干、魚介類の輸入缶詰があるが、種類は少なく価格も高い。

エ. 野菜，果物類

パラグアイ人は野菜をあまり食べないことから、野菜についてもスーパー等で入手できる種類は限られている。常時売られているものとして、じゃがいも、玉葱、人参、トマト、レタスぐらいである。

日本人食料品店には、ネギ、白菜、大根、キャベツ、ナス、さといも、もやし、ほうれんそう、かぼちゃ、春菊、ごぼう、たけのこ等が売られているが、これらの野菜も一年中あるわけではなく、その季節にしか出廻らない。

果物は、りんご（亜国産）、柑きつ類、バナナ、メロン、アボガド、パイナップル、ぶどう、柿、パパイヤ、マンゴ、スイカ等が野菜同様、その季節に応じて出廻る。品質改良が遅れているため、形や大きさは不揃いだが、原種のもつ素朴な味でどれも美味しく、価格も安いので豊富に食べることができる。

オ. 調味料，及び日本食品

洋食に使用されている調味料は殆ど全てスーパー等に売っている。

日本食に欠かせない味噌、醤油、ダシの素、ゴマ油、わさび、からし等は、日本人の食料品店に売っており、又、納豆、豆腐、油揚げ、ちくわ、こんにゃく等の食品も日本人移住者によって作られており、価格も極めて安く、手作りの味がなかなか美味しい。

お茶、しいたけ、梅干、のりの佃煮、けずりぶし、インスタントカレー、茶づけ等、日本食品は年々増えてきているが、まだ種類も少なく常に在庫があるとは限らない。

また、かゝる乾物類は隣国ブラジルや日本からの輸入品のため、日本の価格よりも高いことはいうまでもない。

2) 調理，食器具等

洋食器は各種の輸入品があり、全て揃っている。

和食器は、ブラジル製の茶わん、おわん、はし、湯のみ、きゅうす、どんぶり、小皿等が売られているが、品質は悪く趣味も良いとはいえず、又、種類も少なく、常に在庫があるとは限らない。

調理器具も、ひとつおりのものはあるが、日本料理独特の器具、例えば、電気釜、和包丁、蒸し器、簡易つけもの器、焼魚用の網、寿し用品等は少ない。

冷蔵庫、ガスレンジ、トースター、ミキサー等の台所電気製品は、ブラジル製やアル

ゼンティン製のものが多く出廻っており、わずかに日本製もある。品質の点では日本製は良く、他国製は劣るが、4～5年程度の使用ならば他国製でも全く問題はない。

3) 外食

パラグアイでは、昼は自宅に戻って食事をする習慣から、又、このエンカルナシオン市は絶対的人口も少なく、旅行者もあまりないこと等により、外食産業はなかなか育たない。

最も多いレストランは焼肉屋（アサード）で、炭で焼いた牛肉、ソーセージ類に、マングョカ、サラダが主なメニューである。

その他に、日本食、中華料理店等がある。

(2) 衣料

1) 衣料，通勤着，普段着

パラグアイの衣料事情は全般的にみて日本とは逆に既製服よりもイージーオーダーに頼らざるを得ない。

年々既製服の品揃いは豊富になって来ているものゝ日本と比べるとはるかに少なく、縫製も悪い。

日本人の体型や好みにあうものが少なく、又、若者向きが大半で中年向きのものがあまり見当たらないので、必要な時に気に入った品を求めることは非常に難しい。

日常着衣料品においては韓国人の衣類店の急増に伴ない、韓国製の衣類が多く出廻っており、スポーツシャツ、コットンズボン等は入手しやすくなっている。

全体的にイージーオーダーが多い為、生地屋が多く品揃えも比較的豊富であり、国産、ブラジル製以外にヨーロッパ製、アメリカ製、日本製等の良質な生地も売られており、求めやすい価格である。

赴任時に用意する衣服で忘れがちなのが冬服である。冬の期間（6～8月）は短いとはいえ、寒さは以外と厳しいので、十分な冬支度を必要とする。

又、一日の気温差が激しいので、夕方から夜にかゝる外出時には軽くはおるものが必要となる。

ワイシャツ、下着、寝巻、靴下等も当地で求められるが、良質なものはない。

夏服や下着類は洗濯が激しく、消耗しやすいので、日本より持参する場合は多目に用意した方がよい。

2) 仕立，洗濯等

既製服の少ないことから仕立屋は多い。仕立代は安い、仕立技術は劣り、手の込んだ満足できるものは望めない。

クリーニング店はあるが、普段着等の洗濯は女中等にまかせるなどから利用度は低い。洗濯機やアイロン等も求められるので、洗剤を選び、家庭で洗濯できるものは家庭でした方がよい。

3) 履物類

靴、サンダル等は、女性物は比較的豊富に揃っているが、紳士用、子供用はそれに比べると少ない。国産品の他、ブラジル、アルゼンティン製もあるが、一般的に造りが雑で、履きにくく、趣味も良いものが少ない。

(3) 住 宅

1) 住宅事情

① 一般事情

当市は明確な都市計画に基づき形成が進められていないため混沌としているが、概ね、2本の大通りに商店が集まり、その周りに住宅街が形成されている。

当地の住宅は、レンガ造りの一戸建てが中心となっており、夏の暑さに対処した造りのものが多い。又、冬の寒さも以外と厳しいため薪用暖炉を備えたものも多くなってきている。

専門家の皆さんは殆どレンガ造り、一戸建てを契約で借りている。

家は日本の家屋よりもはるかに広く、必ず女中部屋もついている。

2) ホテル事情

当市は、これといった観光資源がないため、良いホテルは少なく、料金は近隣国に比較して安いですが、利用者に満足し得るサービスがなされているとは云い難い。

南米の夏期休暇時期においては、ブラジル、アルゼンティン、その他よりの旅行者のため、全ホテルが満杯になることがあるので、この時期には早めに予約すること。

当市の主要ホテル概況は次の通り。

表 ホテル一覧表

(1986.5. 現在)

ホテル名	TEL	住 所	料金(シングル・ツイン)Gs	特記事項
NOVOTEL	(071) 4221-25	Ryta 1.Km361	S 12,600 T 15,000	JICA割引20% ブラジル系 室数106
HOTEL PARANA	(071)4440-1	Mcał Estigarr- bia 1416	S 5,200 T 7,800	JICA割引10% ロシア系 室数38
HOTEL VIENA	(071)3486	Cakke Cabakkeri 568	S 4,600 T 7,000	ドイツ系 室数20
小田旅館	(071)4112	Gral.Artigas 405	S 3,200 T 5,000	日系 室数5

S=シングル T=ツイン

3) 住宅の探し方

貸家はもともと少ない上、長期滞在外国人等が増加してきているため、貸家の需要と供給の均衡が崩れてきており、家賃も供給不足を反映して高騰してきている。従って、着任早々家具付きの格好な貸家に入居できることは、余程の幸運時を除いては難しく、着任後平均2～3週間はホテル生活を余儀なくされる場合が多い。

住宅を捜す場合、当地には不動産業者がないため当地在住の日本人に仲介を頼ることにになり、この仲介人に借手側の諸条件（居住地域、家具の有無、部屋数、諸設備等）を提示し物色してもらう。

4) 住宅選定上の留意点

一戸建て住宅の選定にあたり留意すべき点は

- ① 小住宅地域に格好の住宅があったとしても治安上の問題（例えその家が防犯設備が整っていても）があるので避けること。
- ② 2～3時間の短期間に100mmを越す集中豪雨が比較的多く発生し、市全体が排水溝未整備であるため低地の住宅は水浸しになるので避けること。
- ③ パラグアイ人は、近隣迷惑など考えず、ラジオやレコード等のボリュームを最大にし、かつ深夜まで騒ぐので、近くにディスコパーティ会場や集会場のある住宅は避けること。

5) 住宅の賃貸借契約

法令の定められた契約用紙を用いた契約書を作成し、双方が署名し、契約が成立する。家賃は現地通貨建てであり、契約期間は通常1ヶ年間である。

6) 居住上必要な事項

家族同伴の日本人長期滞在者は、概ね、間取り3LDKに書斎、女中部屋の付いた一戸建ての家を借りている。バス、トイレは2つ以上あり、シャワーが主となっているが、最近洋式バスタブを設置した家が増えてきており、大型電気温水器により給湯ができるようになってきている。

ルームクーラーは寝室には絶対必需品であり、できれば食堂、居間等にも備わっていれば申し分ないが、せいぜい寝室だけの家が多い。

家の構造が暑さを防ぐ考慮がなされていることは大事な点であり、壁が厚いこと、天井が高いこと、日陰を作る庭木等が植っていること等が涼しさの条件である。