

# パラグアイ共和国 主要穀物生産強化計画 終了時評価報告書

平成 6 年 12 月  
(1994年12月)

国際協力事業団  
農業開発協力部

パラグアイ共和国主要穀物生産強化計画終了時評価報告書

平成 6 年 12 月

国際

協力

708

141

197

RARY

農 開 技
J R
94-54



パラグアイ共和国  
主要穀物生産強化計画  
終了時評価報告書



28340

平成 6 年 12 月  
(1994年12月)

国際協力事業団  
農業開発協力部

国際協力事業団

28340

## 序 文

国際協力事業団はパラグアイ共和国実施機関との討議議事録（R/D）等に基づき、主要穀物生産強化計画を平成2年6月1日から5カ年の予定で実施しています。

本プロジェクトの協力期間の終了を約6カ月後にひかえ、5年間の実績を総合的に評価することを目的として、当事業団は平成6年11月19日から12月6日まで、元農林水産省農林水産技術会議事務局長 畑中孝晴氏を団長とする終了時評価調査団を現地に派遣しました。

本報告書は同調査団によるパラグアイ共和国政府関係者との協議および現地調査結果等を取りまとめたものです。

終わりに、この調査にご協力とご支援をいただいた内外の関係者に対し、心より感謝の意を表します。

平成6年12月

国際協力事業団

理事 田口俊郎



# プロジェクト位置図

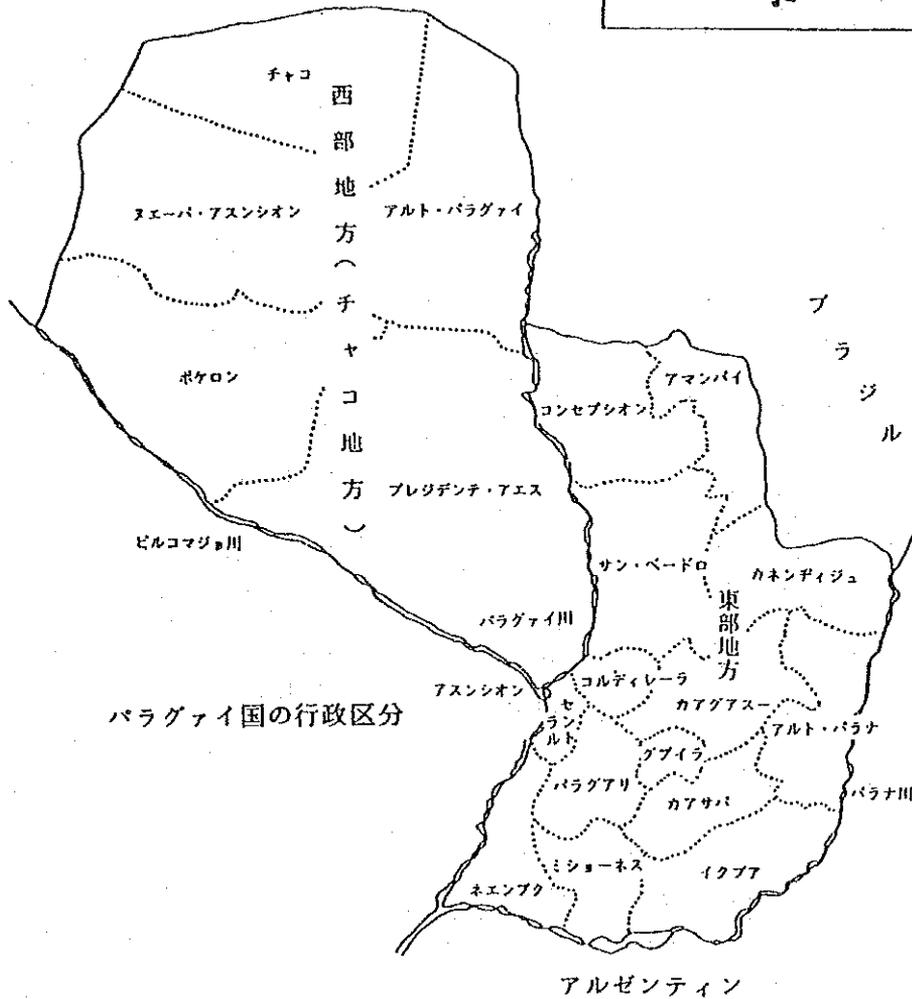
## パラグアイ共和国の位置と気候

パラグアイ国は南米大陸のほぼ中央に位置し、ブラジル、アルゼンティン、ボリビアの3国に囲まれた内陸国で、面積は日本よりやや広く41万km<sup>2</sup>である。国の中央部をアンデス山脈とブラジル高原に水源をもつパラグアイ川が貫通している。地勢はパラグアイ川により東部と西部(チャコ地方)に二分される。

全国の30%を占める東部パラグアイは、丘陵地帯と平原が波状形に交錯する変化に富む地形を示し、土壌が肥沃で農業に適している。西部パラグアイは地形の変化に乏しいが、ゆるやかな傾斜をもった大平原は放牧地として利用されている。気候は亜熱帯性で、年間平均気温20~25度で冬期は6月~8月の3か月間で平均気温は14.5度、夏期は11~3月で平均気温は31.5度である。人口は約400万~450万人(推定)である。

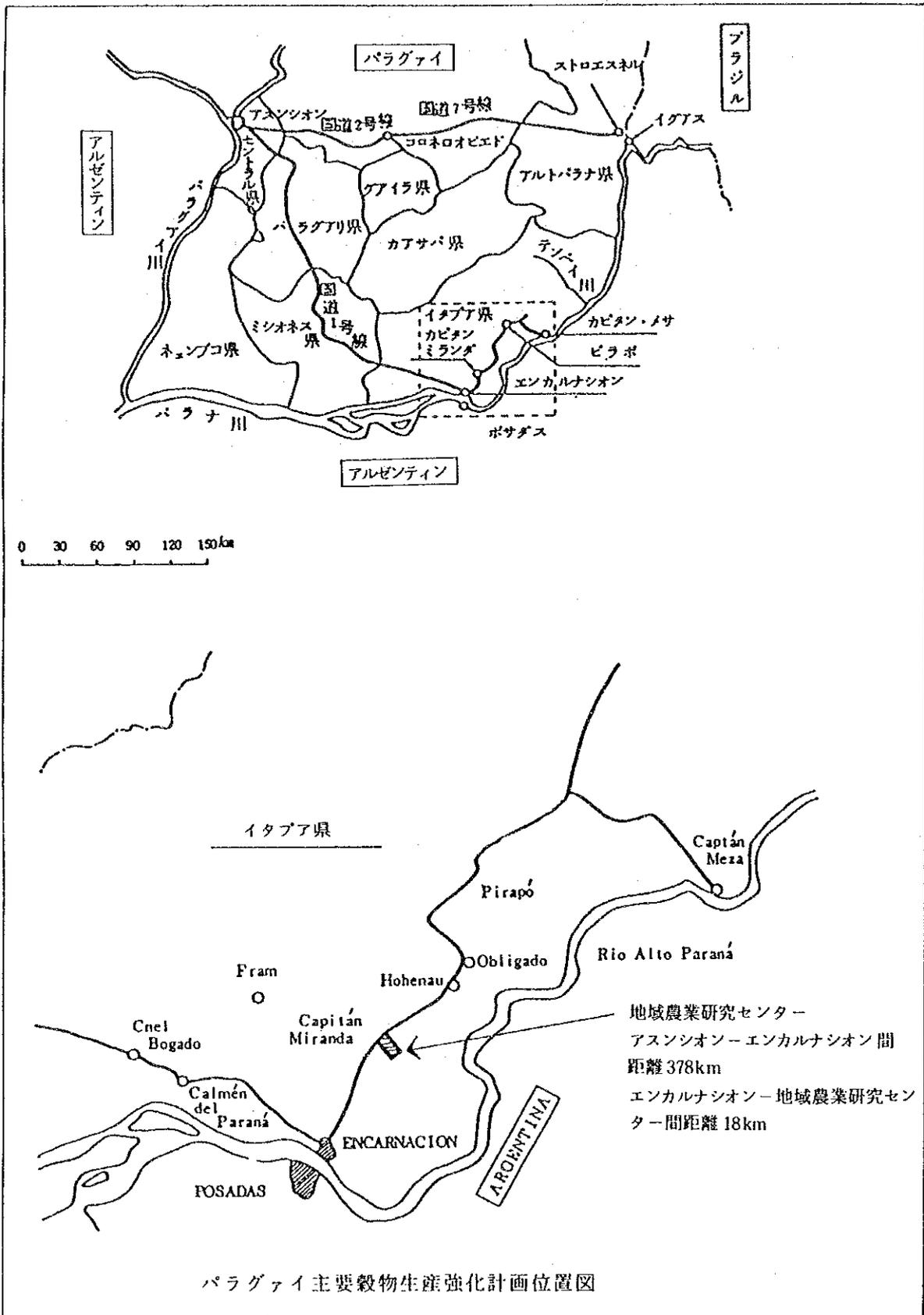


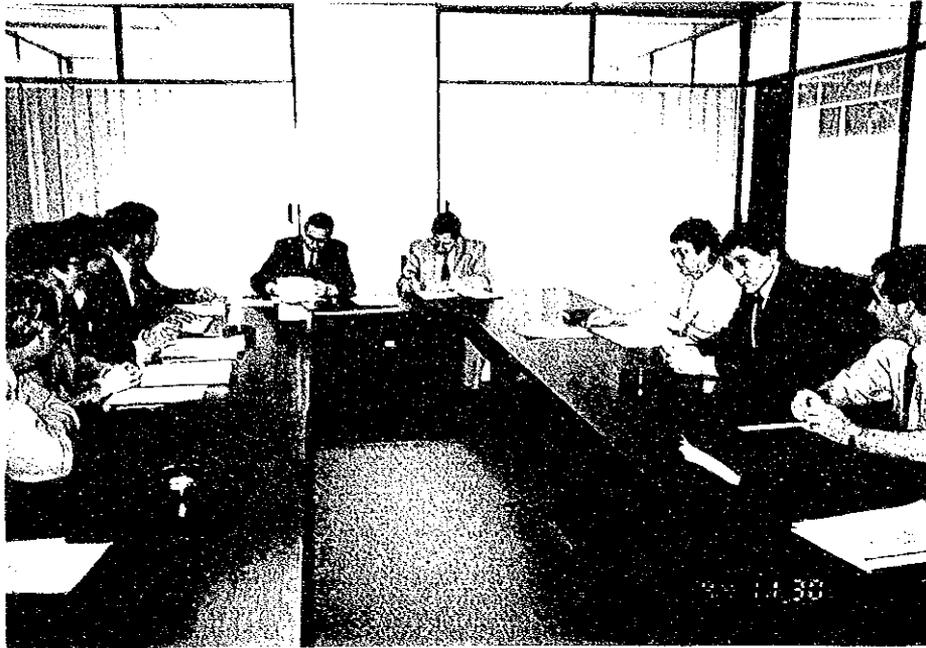
## ボリビア



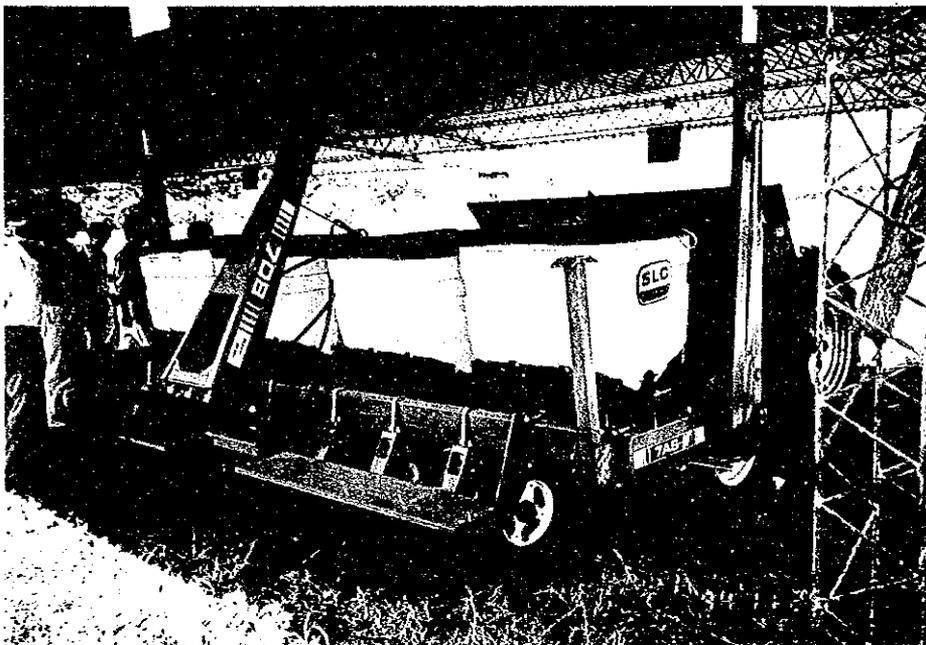
パラグアイ国の行政区分

アルゼンティン

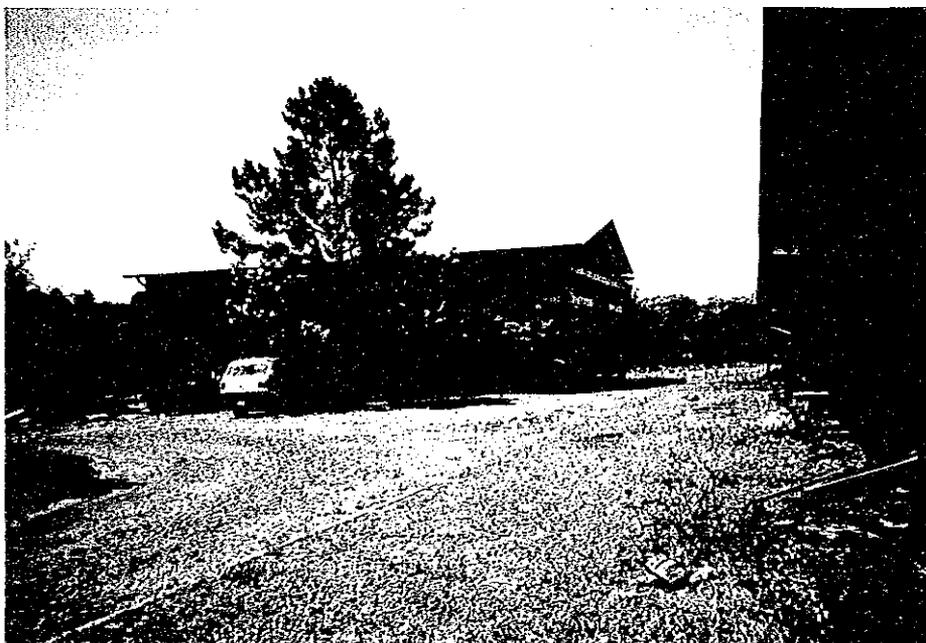




◀ 合同報告書への署名



◀ 供与機材管理の様子



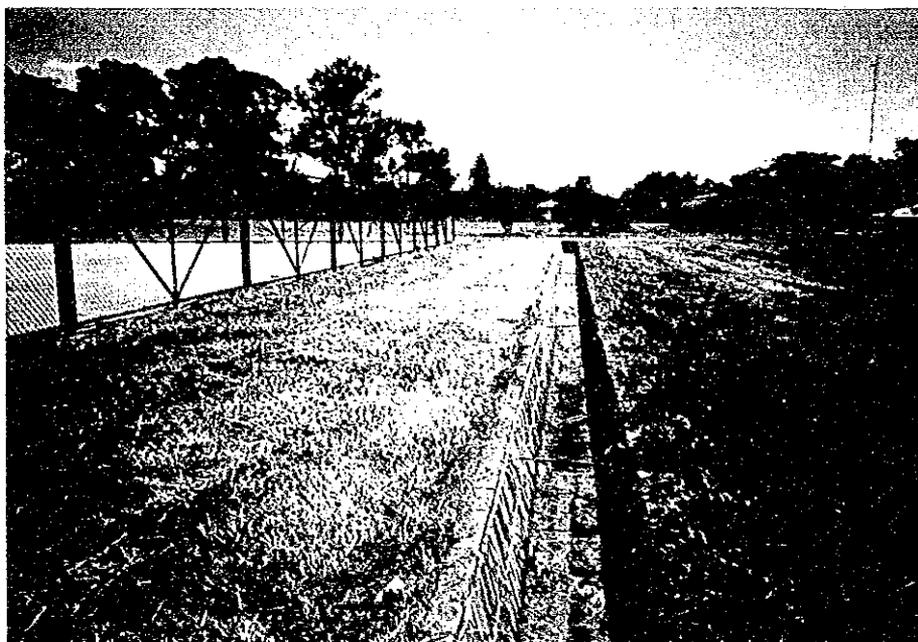
◀ パラグアイ側により建設された機材保管施設



◀  
種子管理棟  
(モデルインフラ  
整備事業)



◀  
種子管理棟内部



◀  
種子管理棟側溝  
(応急対策費)

略称・用語

- C E M A : Centro de Mecanizacion Agricola : 農業機械化センター
- C E T A P A R : Centro Tecnologico Agropecuario en Paraguay : パラグアイ農業総合  
試験場
- C I M M Y T : Centro Internacional para Mejoramiento de Maiz y Trigo :  
国際トウモロコシ・小麦改良センター
- C / P : Counterpart : カウンターパート
- C R I A : Centro Regional de Investigacion Agricola : 地域農業研究センター
- D I A : Direccion de Investigacion Agricola : 農業研究局
- I A N : Instituto Agropecuario Nacional : 国立農牧研究所
- M A G : Ministerio de Agricultura y Ganaderia : 農牧省
- R / D : Record of Discussions : 討議議事録
- D I S E : Direccion de Semillas : 種子局
- T S I : Tentative Schedule of Implementation : 暫定実施計画



## 目 次

序文	
プロジェクト位置図	
写真	
第1章 終了時評価調査団の派遣	1
1-1 調査団の派遣の経緯と目的	1
1-2 評価調査団の構成	1
1-3 調査日程	3
1-4 主要面談者	4
1-5 終了時評価の方法	5
第2章 協力実施の経過	7
2-1 要請内容と背景	7
2-2 暫定実施計画および詳細年次計画	7
2-3 協力実施プロセス	7
2-4 中間評価結果とフィードバックの状況	9
2-5 他の協力事業との関連性	10
第3章 目標達成度	11
3-1 上位計画との整合性	11
3-2 案件目的の達成状況	11
3-3 アウトプット目標の達成状況	11
3-4 インプット目標の達成状況	18
第4章 案件の効果	24
4-1 効果の内容	24
4-2 案件の効果の範囲と受益者の範囲	25
第5章 自立発展の見通し	26
5-1 組織的自立発展の見通し	26
5-2 財政的自立発展の見通し	26
5-3 物的・技術的自立発展の見通し	27

第6章 評価結果総括 .....	28
6-1 本プロジェクトの意義 .....	28
6-2 本プロジェクトの成果 .....	28
6-3 パラグアイ側実施体制 .....	28
6-4 所感 .....	29

第7章 今後の協力 .....	30
-----------------	----

資料

1 評価報告書 .....	33
2 討議議事録および暫定実施計画 .....	64
3 詳細暫定実施計画 .....	87

## 第1章 終了時評価調査団の派遣

### 1-1 調査団派遣の経緯と目的

1990年2月1日、日本側実施協議調査団長とパラグアイ側農牧省大臣との間で署名交換を行ったパラグアイ主要穀物生産強化計画実施にかかわる討議議事録（以下R/D）に基づき、両国政府は1990年6月1日から1995年5月31日までの5年間の予定で技術協力を行ってきた。

プロジェクトの目的はCRIA（カピタンミランダ地域農業試験場）およびDISE（種子局）における活動を通じ、パラグアイの主要穀物である大豆・小麦の地域に適合する優良品種を育成し、種子を生産するために、パラグアイ技術者の育成と、土壤保全のための不耕起栽培法を確立することである。

プロジェクトにおける目標達成のための活動は以下のとおりであり、日本側の技術協力は、それらの活動を技術的に支援するものである。

- (1) 優良品種の育成および管理
- (2) 保証種子生産技術の確立
- (3) 土壤保全のための栽培技術の改善

本調査団は、1995年5月31日にプロジェクト期間の終了を迎えるにあたり、1994年11月19日から12月3日までの日程で派遣され、パラグアイ側評価調査団と合同でプロジェクト活動の総合的な評価を行った。終了時評価調査団の目的はプロジェクトの開始から終了までの実績（予定も含む）を総合的に評価することにある。したがって、プロジェクト終了後の協力については両国で協議することはしないこととした。

### 1-2 評価調査団の構成

日本側およびパラグアイ側の団員の構成は次のとおりである。

#### (1) 日本側評価調査団員

団長：総括

畑中孝晴 元農林水産省農林水産技術会議事務局長

団員：小麦・大豆育種

星野次汪 東北農業試験場作物開発部麦育種研究室長

団員：土壤肥料・栽培

長野間宏 農林水産省農業研究センタープロジェクト研究第一チーム長

団員：種子生産

佐々木宏 北海道立遺伝資源センター研究部長

団員：協力効果

三宅 晃

農林水産省農林水産技術会議事務局国際研究課課長補佐

団員：計画評価

永井和夫

国際協力事業団パラグアイ農業総合試験場長

団員：業務調整

藤井 智

国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

1-3 調査日程

日順	月/日	曜	調査内容	備考
1	11/19	土	移動：成田発 → ニューヨーク	ニューヨーク泊
2	11/20	日	ニューヨーク → サンパウロ経由	
3	11/21	月	アスンシオン着 JICA事務所との打合せ リーダーおよび調整員との打合せ	
4	11/22	火	日本大使館、企画省、農牧省表敬 合同評価会議(1)：パ側評価チームと打合せ (評価調査の概要について)	
5	11/23	水	種子局視察、エンカルナシオンへ移動、 エンカルナシオン支所打合せおよび専門家との 全体打合せ	
6	11/24	木	専門家およびCRIA C/Pとの個別会議	
7	11/25	金	CRIAのC/Pとの個別会議および近郊大豆地 域視察	
8	11/26	土	アルトパラナ地方大豆地域視察、CETAPAR視察 聞き取り調査の整理、評価調査中間ドラフト 作成	
9	11/27	日	アスンシオンへ移動	
10	11/28	月	合同評価会議(2)：中間報告 協議結果の整理、評価報告書作成	
11	11/29	火	合同評価会議(3)：合同評価報告書作成	
12	11/30	水	農牧大臣表敬 合同評価会議(4)：報告書への署名 合同委員会、大使館、JICA事務所報告 団長主催レセプション	種子生産団員帰国
13	12/1	木	午前：資料整理 アスンシオン発 19:40 → ロサンゼルス経由	
14	12/2	金	機中	
15	12/3	土	成田着 13:10	

団長、業務調整は日本への帰路にプロジェクトの比較調査のためにブラジルを訪問する。

12/1 アスンシオン発→(サンパウロ)→ブラジリア着

12/2 セラード地域農牧研究所(CPAC)、ブラジル農牧研究所(EMBRAPA)  
視察、日系入植農家圃場視察

12/3 ブラジリア発→(サンパウロ)→12/4 ニューヨーク着

12/5 ニューヨーク発 12:10→成田着 12/6 16:15

#### 1-4 主要面談者

##### (1) 日本側関係者

###### ① プロジェクト専門家

岩田文男	チームリーダー
辻 正三	業務調整員
島田輝男	栽培専門家
古明地通孝	大豆育種専門家
牛腸英夫	小麦育種専門家
早坂 猛	土壌肥料専門家
谷村吉光	種子生産専門家

###### ② 在パラグアイ日本大使館

上野 久	臨時代理大使
萩原秀彦	二等書記官

###### ③ 在エンカルナシオン日本領事館

木本博之	領事
末松英弥	副領事

###### ④ J I C A パラグアイ事務所

上原盛毅	所長
清水嘉一郎	業務二課長
米沢耕三郎	課長代理

###### ⑤ J I C A エンカルナシオン支所

杉山光男	支所長
------	-----

###### ⑥ J I C A 個別派遣専門家

西野世界
黒沢 純

###### ⑦ イグアス農協

松永真一	理事
------	----

##### (2) パラグアイ側関係者

###### ① C R I A (Centro Regional de Investigacion Agricola) 関係者

Veronica MACHADO	所長
Gustaro CANTERO	事務系所長
Sixto F. BOGADO	栽培研究室長
Cantalicio PARECLEZ	土壌研究室長

- |                      |          |
|----------------------|----------|
| Manuel S. PANIAGUA   | 遺伝資源研究室長 |
| Antonio SCHAPOVALOFF | 大豆育種研究室長 |
| Ruben G. FARREIRA    | 種子生産研究室長 |
| Carlos A. PANIAGUA   | 小麦育種研究室長 |
- ② D I S E (Direccion de Semillas)関係者
- |                 |    |
|-----------------|----|
| Miguel ESPINOZA | 局長 |
| Carlos PFINGUST |    |
| Carlos PAIVA    |    |
| Rosa DE CABRAL  |    |
- ③ D I A (Direccion de Investigacion Agricola)関係者
- |                  |    |
|------------------|----|
| Ricardo PEDRETTI | 局長 |
| Mario NUNEZ      |    |
- ④ G D P (Direccion General de Planificacion)関係者
- |            |  |
|------------|--|
| Luis FUNES |  |
|------------|--|
- ⑤ Secretaria Tecnica de Planificacion 関係者
- |                  |        |
|------------------|--------|
| Raul CUBAS       | 長官     |
| Leyla de GIMENEZ | 技術担当部長 |
- ⑥ M A G (Ministerio de Agricultura y Ganaderia)
- |                      |       |
|----------------------|-------|
| Arsenio VASCONSELLOS | 農牧省大臣 |
| Gerardo LOPEZ        | 副大臣   |

## 1-5 終了時評価の方法

### (1) 評価の方法

評価は日本側およびパラグアイ側により合同評価調査団を編成し、プロジェクト関係者に対するインタビュー、討議および関連施設の視察を通じて、これまでの実績を整理し、討議議事録（以下R/D）、および暫定実施計画（以下T S I）の項目に基づき実施した。

### (2) 評価項目

合同評価調査団は下記の項目について評価調査を行った。

#### ① プロジェクトへの投入

日 本 側：専門家の派遣、供与機材、カウンターパート（以下C/P）、研修員受入、調査団派遣、ローカルコスト負担事業等

パラグアイ側：土地、建物、施設の提供、C/Pの配置、運営経費の負担、その他

- ② プロジェクトの活動
- ③ プロジェクト実施の効果
- ④ プロジェクト活動の成果
- ⑤ プロジェクトの運営管理

## 第2章 協力実施の経過

### 2-1 要請内容と背景

パラグアイ政府は第5次国家経済社会開発5カ年計画（1985年～1989年）のなかで農業振興を最優先とし、その四大政策（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）の具体的実施計画の一貫として、南部地域農業開発計画を位置づけている。

わが国は1979年3月から1988年3月までの9年間にわたって、南部パラグアイ、特にイタプア県における農業開発ならびに農業研究、機械化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。その中で(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、大豆およびトウモロコシ等の育種、適応試験を通じ、研究・普及活動が強化され、(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、管理、修理技術の向上がなされた。

そののち、新たなプロジェクト方式技術協力としてCRIA、CEMAの活動を支援する目的で「パラグアイ南部地域農業開発計画」の要請があり、1988年9月にプロジェクト形成調査団を派遣した。パラグアイ側との協議に結果、協力分野を絞り、遺伝資源、大豆・小麦育種、種子生産・管理、農耕地保全のための栽培技術、土壌管理技術等、優良種子の生産と土壌保全のための栽培技術の改善にかかわる研究・開発および研修・訓練を対象に、プロジェクト実施機関をCRIAに定め、「パラグアイ主要穀物生産強化計画」として実施することとなった。

### 2-2 暫定実施計画および詳細年次計画

別添巻末資料（p75～p84）のとおり。

### 2-3 協力実施プロセス

#### (1) 要請発出

1988年3月

#### (2) プロジェクト形成調査：1988年9月24日～1988年10月9日（16日間）

（担当／氏名／所属）

- ① 総括 / 菊池雅夫 / 国際農林業協力協会事務局長
- ② 畑作物 / 尾関幸夫 / 農林水産省北海道農業試験場  
畑作物第一部畑作物第一研究室長

- ③ 土壤保全 / 吾郷秀雄 / 農林水産省構造改善局設計海外基準係長
- ④ 種子供給 / 小原正清 / 農林水産省農蚕園芸局農産課振興係長  
システム
- ⑤ 技術交流 / 熊谷甲子夫 / 農林水産技術情報協会研究開発部長
- ⑥ 業務調整 / 千坂平通 / J I C A 農業開発協力部農業技術協力課長代理

(3) 長期調査員：1989年8月28日～1989年10月6日（40日間）

（担当／氏名／所属）

- ① 栽培 / 沢畑 秀 / 農林水産省九州農業試験場
- ② 種子生産 / 谷村吉光 / 北海道立植物遺伝資源センター
- ③ 技術協力 / 永井和夫 / J I C A 農業開発協力部

(4) 実施協議調査：1990年1月22日～1990年2月5日（15日間）

（担当／氏名／所属）

- ① 総 括 / 三宅輝夫 / 農林水産省経済局国際部国際協力課長
- ② 協力企画 / 清野 修 / 農林水産省経済局国際部国際協力課  
海外技術協力官
- ③ 育 種 / 瀬古秀文 / 農林水産省農業研究センター
- ④ 農牧統計 / 林 克明 / 農林水産省統計情報部企画情報課統計管理官
- ⑤ 農業機械 / 水野隆史 / 農林水産省農蚕園芸局肥料機械課農産園芸官
- ⑥ 業務調整 / 渡辺 健 / J I C A 農業開発協力部農業技術協力課

(5) 計画打合せ調査：1991年4月9日～1991年4月19日（11日間）

（担当／氏名／所属）

- ① 総 括 / 石原修二 / 農林水産省熱帯農業研究センター  
畑作栽培  
調査情報部研究技術情報官
- ② 作物育種 / 星野次汪 / 農林水産省東北農業試験場作物開発部  
麦育種研究室長
- ③ 種子生産 / 森村克美 / 北海道立植物遺伝資源センター主任研究員
- ④ 土壤肥料 / 渡辺治郎 / 農林水産省北海道農業試験場企画連絡室  
総合研究第一チーム主任研究官
- ⑤ 業務調整 / 小路克雄 / J I C A 農業開発協力部農業技術協力課

(6) 巡回指導調査：1992年12月5日～1992年12月19日（15日間）

（担当／氏名／所属）

- ① 総 括 / 山本茂樹 / 農林水産省経済局国際部国際協力課  
海外技術協力室長

- |   |              |   |      |   |                                |
|---|--------------|---|------|---|--------------------------------|
| ② | 畑作栽培<br>種子生産 | ／ | 千藤茂行 | ／ | 北海道立十勝農業試験場研究部<br>とうもろこし科長     |
| ③ | 作物育種<br>土壌肥料 | ／ | 水落勁美 | ／ | 農林水産省北海道農業試験場<br>生産環境部養分動態研究室長 |
| ④ | 農牧業統計        | ／ | 加藤 彰 | ／ | 農林水産省経済局統計部企画調整課課長補佐           |
| ⑤ | 標本調査         | ／ | 小林強平 | ／ | 農林水産省経済局統計部生産統計課統計管理官          |
| ⑥ | 業務調整         | ／ | 松原英治 | ／ | J I C A 農業開発協力部農業技術協力課課長代理     |

## 2-4 中間評価結果とフィードバックの状況

### (1) 調査団指摘事項

#### 日本側のとるべき措置

#### ① 遺伝資源分野の短期専門家派遣

3名の派遣実績および今後1名を派遣する予定であり、この分野における技術移転のおおむねの目標は達した。

#### ② 大豆・小麦育種の日本国内からの支援

行われている。

#### ③ 機材の早期供与

わが国購送分の機材についてはいまだ遅れがみられるものの、できる限り現地調達が行われることとなり、改善されてきた。

#### パラグアイ側のとるべき措置

#### ① 運営予算の増額・執行率の向上

予算運営におけるシステム上の欠点があり、まだ不十分である。

#### ② C R I Aの種子生産に関する予算措置

農牧省研究局で検討中である。

#### ③ カウンターパートの定着強化

1名の退職者が出たが、おおむね良好である。

#### ④ 老朽機材の廃棄

予算の都合で機材の更新ができないため、廃棄に関しては検討中であり、実施されていない。

#### ⑤ 通信事情の改善

おおむね改善された。

⑥ 購送機材の通関促進

依然として改善されていない。

(2) 提言事項

① 種子カテゴリー・分担の修正

T S I を変更、C R I A と D I S E の分担を明確にした。

② 土壌分野課題の一部の削除

「輪作栽培による土壌水分および土壌流亡量への影響」が T S I から削除された。

③ 国外からの遺伝資源収集

短期専門家が適宜派遣されるようになり、遺伝資源の収集が行われるようになった。

④ カンクロ病の抵抗性育種

検定体制を確立し、有望な品種系統が選抜された。

⑤ 技術移転

カウンターパートみずからが考え、研究を行う体制とし、技術移転がスムーズに行われるようになった。

⑥ 成果の広報

年に1度セミナーを開催し、広報した。

⑦ 分野間の連携

全体としてまだセクショナリズムが残るが、部分的には連携が行われるようになった。

⑧ 種子管理棟の有効活用

十分に活用されている。

2-5 他の協力事業との関連性

1979年3月から1988年3月までの9年間にわたって、南部パラグアイ、特にイプアタ県における農業開発ならびに農業研究、機械化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、地域農業開発センター（C R I A）では小麦・大豆およびトウモロコシ等の育種・適応性試験等を通じ、研究・普及活動を強化した。

小麦の育種についてC R I Aは伝統的にC I M M Y T（国際トウモロコシ・コムギ改良センター）との協力関係が密であったが、本プロジェクトの開始により、C I M M Y Tは耐病・多収性を育種の目標とし、本プロジェクトではパン用適性を育種目標とすることになった。

## 第3章 目標達成度

### 3-1 上位計画との整合性

「第5次国家経済社会開発5カ年計画（1985年～1989年）」の中で、パラグアイ政府は農業振興を最優先とし、政策の具体的実施計画の一環として、南部地域農業開発計画を位置づけた。本プロジェクトはその中で主要穀物（大豆・小麦）の生産強化を図ることを目的として発足した。

1990年以降は新しく国家経済社会開発5カ年計画は作成されていないが、パラグアイ政府の上位計画に変更はない。特にパラグアイ国における輸出作物としての大豆の重要性は変わらず、その育種・栽培にかかわる本プロジェクトは重要性を増している。また、生産環境の保全においても、大豆の不耕起栽培を通して土壌保全を目標としている本プロジェクトは、計画段階から実施機関を通じて現在に至るまで、上位計画との整合性は保たれているといえる。

### 3-2 案件目的の達成状況

#### 当初目標

大豆・小麦の主要穀物の増産を図るために、CRIAにおける研究研修活動を通じて、主に大豆・小麦の遺伝資源管理、育種を含む種子生産技術の改善および土壌保全のための栽培技術の改善を目標とする。

当初目標に対し、プロジェクト開始当初の具体的な実施計画作成の遅れなどのため、専門分野によっては遅れのみられる部分もあるが、おおむね技術移転は進んでおり、協力分野ではかなりの技術改善がみられる。

### 3-3 アウトプット目標の達成状況

#### (1) 主要穀物の遺伝育種技術の改善

##### ① 有用な穀物遺伝資源の収集と管理

###### a. 計画・目標

豆類、麦類を中心に、パラグアイ国内の既存の穀物遺伝資源を収集・整理するとともに、新たに有用遺伝資源を導入する。さらに、国内で収集および新たに導入された遺伝資源の特性を調査・評価し、有用と評価した遺伝資源のパスポートデータカードを作成して種子を増殖・保存・管理し、一定の基準で利用に供する。

###### b. 成果・現状

1990年に新設された研究室であるが、大豆556点、小麦206点、大麦55点、エンバ

ク37点、ササゲ47点、インゲン16点、落花生66点、緑肥作物70点の合計1,053点が収集された。このうち、大豆203点、小麦196点の特性調査が完了した。残りの大豆品種については現在試験を実施中である。

また、IAN、農牧省CHORE試験場、CETAPARに保存されている遺伝資源の一部とリストを収集し、国外からも遺伝資源として大豆に関してはブラジル、アルゼンティンから導入、CIMMYTからは小麦遺伝資源の導入を行った。

特性評価された遺伝資源については特性表が作成され、遺伝資源カタログとしての取りまとめも予定されており、これらが印刷公表されれば、遺伝資源関係者だけでなく、品種育成関係者にも有効な情報となる。

これら一連の過程（計画－収集－収集物整理－リスト作成－スペイン語による報告書）は専門家により、カウンターパートに指導された。

## ② 達成度・残された課題・問題点

国内から収集された品種の特性調査は当初の計画どおり達成されたが、国外から収集された品種の特性調査および穀物遺伝資源の増殖・保存・管理は当初の計画が達成されていない。しかし、プロジェクトの終了までには予定される専門家の派遣によって主要課題に関する技術移転はほぼ達成される見込みである。

また、TSIでは、特性評価されたデータベースはカード式で整理されることとなっていたが、さらに進んで、パソコン利用によるデータベース化への取り組みが検討されている。

## ③ 大豆優良品種の育成と育種家種子の生産・管理

### a. 計画・目標

優良な交配母本を選定し、交雑育種法により早生・中生・晩生の安定多収品種と育種素材を育成する。また、効率的に品種育成を推進するために、育種操作や調査方法の改善、育種家種子の生産管理を行う。

### b. 成果・現状

大豆育種はJICAによる技術協力で1981年から系統育種法による育種試験が行われてきており、本プロジェクトは前プロジェクトの育種材料を継承し、発展させることとしてスタートした。

引き継いだ育種素材は $F_1 \sim F_8$ 世代の系統で、これらは本プロジェクト終了時では $F_5 \sim F_{13}$ 世代になる。一方、本プロジェクトで交配した素材は交雑種子 $\sim F_4$ 世代までとなっている。

前プロジェクトは系統育種法についての技術移転を行うことを目的としたため、実用品種の育成を目指すには育種規模が小さかった(交配組み合わせでみると年平

均2.9組み合わせ)と考えられ、そのため本プロジェクトでは育種規模の拡大とそのため  
の効率化を再重点課題としてとらえ、交配組み合わせ数の拡大とその後代の養  
成を進めることとなった。

また、後期世代の評価と取り扱い方法、新品種登録へ向けての特性評価等の指導  
を行いつつ、新品種候補系統の選抜を進めることになった。途中カンクロ病がパラ  
グァイに進入したため、カンクロ病抵抗性を新たな育種目標に加え、継承した中期  
世代以降の材料について、カンクロ病の圃場および幼苗検定によって系統選抜を行  
い、カンクロ病に中程度の抵抗性を示す系統L C M62 (F<sub>11</sub>) およびA L A 60から  
の純系分離によりカンクロ病抵抗性強の系統が選抜された。これらは地域適応性試  
験に供されており、数年後には品種登録が期待される。

#### c. 達成度・残された課題・問題点

品質の向上、多収性を目標に育種を進めてきたが、カンクロ病が大発生したため、  
主要育種目標をカンクロ病抵抗性に重点を移した。その結果、多収の系統がカンク  
ロ病に罹病性を示したため、破棄せざるを得なかった。しかし、カンクロ病に中程  
度の抵抗性を示す系統L C M62 (F<sub>11</sub>) が選抜された。また、ブラジルの品種でカ  
ンクロ病抵抗性に変異のみられたA L A 60から純系分離により、A L A 60より多収  
で、かつ安定してカンクロ病抵抗性の系統が選抜された。

問題点としては、数年後に新品種として登録可能な系統が育種されているものの、  
新品種として登録するための各種検定(収量性検定、地域適応性検定、固定度検定、  
特性検定)などの要件整備についての技術移転が行われていないことがあげられる。  
このため、これらの有望系統の品種登録を円滑に行うためには、さらなる日本人専門  
家による指導助言が必要と考えられる。

#### ④ 小麦優良品種の育成と育種家種子の生産・管理

##### a. 計画・目標

優れた交配母本を選定し、安定多収品種と育種素材を育成する。また、効率的に品  
種育成を推進するために、育種操作や調査方法の改善、育種家種子の生産・管理を行  
う。

##### b. 成果・現状

C R I A の小麦育種はJ I C A による技術協力で1981年より小麦育種専門家が育  
種全般について技術指導をしてきている。本プロジェクトは前プロジェクトの育成  
材料から良質系統を選抜する計画でスタートした。

C R I A の小麦育種研究室は、1953年ころよりC I M M Y T から育成材料配布の  
協力がなされており、1987~1993年にはC I M M Y T 協力の国家小麦計画が推移さ

れた。そのため、本プロジェクトと重なるこの期間は、小麦研究室の業務はCIMMYT協力の耐病性育種とJICAの品質育種の2つに分けて推進された。研究室長のカウンターパートはCIMMYTの耐病性育種を主担当とし、研究室全体をみて、若いカウンターパートはJICAの品質育種を主担当とする形でプロジェクトが推進された。1994年からはCIMMYTからの協力金が切れ、研究室はJICAのプロジェクトのみとなった。

1992（平成4）年度には品質育種の後期世代材料としてF<sub>5</sub>~F<sub>9</sub>の9組み合わせ・36系統が選抜されていたが、1993（平成5）年度には品質検定機器が導入されたのでセディメンテーションテストによるグルテン含量について選抜を行ったが、良質系統を見いだすことができなかった。また、導入品種としてLACOS（パラグアイ、ブラジル、アルゼンティン、チリ、ボリヴィア、ウルグアイの小麦後代系統適応性検定連絡試験）やCIMMYTの材料からも良質系統は選抜できなかった。そのため、プロジェクト発足時から、パン作りに適した優良な品質を目標に毎年30組み合わせを交配・養成してきた初期世代材料に選抜を加え、パラグアイの現栽培品種より高グルテン含量のF<sub>4</sub>・3系統が選抜できた。これらの系統はF<sub>3</sub>、F<sub>4</sub>で栽培特性も優れていたため、成果を急ぐため、1994年、F<sub>5</sub>世代で収量性検定予備試験を実施した。1995年以降、新品種決定のための各種試験を実施し、1998年に良質安定多収品種としての新品種登録が期待される。

カウンターパートはこれまでもっぱらCIMMYT交配の系統の選抜に終始してきたが、1995年から収量性検定予備試験にCRIAで交配した系統が組み入れられ、栽培特性の優れている系統が多く、品質検定による選抜結果に期待がもたれる状況になってきたので、仕事に意欲的になってきた。

一方、1993年、1994年は長雨の影響で穂発芽が多く発生し、小麦購入業者がフォーリング・ナンバー、グルテン含量、タンパク含量により価格差をつけ始めたため、品質を左右する雨害抵抗性の問題が急に問いただされることとなり、農家の間でも品質に対する関心が一気に高まるとともに良質品種への要望も強くなってきている。

### ③ 達成度・残された課題・問題点

問題点としては、大豆と同じく、数年後に新品種として登録可能な系統が育成されてはいるものの、新品種として登録するための各種検定（収量性検定、地域適応性検定、固定度検定、特性検定）などの要件整備についての技術移転が行われていないことが挙げられる。このため、これらの有望系統の品種登録を円滑に行うためには、さらなる日本人専門家による指導助言が必要と考えられる。

## (2) 主要穀物の種子生産技術の改善

### ① 主要種子生産・管理および保証技術

#### a. 計画・目標

C R I Aの種子生産研究室業務の技術改善を図り、優良な原原種を原種生産部門に供給する。D I S Eにおける圃場審査、種子管理、検査等の機能を強化し、保証種子検査業務を確立して、農家への良質種子の供給を図る。

#### b. 成果・現状

C R I Aにおいては、大豆と小麦について1990年よりアルゼンティン、ブラジルから主要品種の基本系統(Madre-1)の導入を開始し、この増殖を図りつつ、栽培・管理技術の検討が行われた。1992年より、育種家種子(Madre-2)の生産に着手し、1993年には原原種(Fundation)生産と具体的な種子の配布を実施している。1993年の実績は大豆2種、5.3トンをもつ2つの種苗会社に、小麦5品種、5.7トンを試験期間、農協、種苗会社に、翌1994年には、大豆14.3トンの配布をそれぞれ行っている。また、D I S Eでは原種(または登録種子)→保証種子(採種圃産)の種子生産全体の体系化は、ほぼ確立したとみることができる。

#### c. 達成度・残された課題・問題点

全体的には、終了時までにおおむね目標が達成される見込みである。その要因としては、課題設定が的確であったこと、相手側研究員の層が厚かったことなどがあげられる。

残された課題としては、実際に自国品種の種子増殖(予備増精度を含む)とその普及ができなかったため、当初目的とした水準でみれば、やや不満を残している点がある。問題点としては、パラグアイ国の品種の純度についての基準が日本の基準と比べて、かなり緩やかなもので、そのため雑ばくな外国種子の栽培が行われており、これが収量、品質を低下させる要因となっている。これに関しては、現在、混じりの多い原種から良質な種子を生産するため、穂別系統から、品種特性の正しい、異型発生の少ない系統を選抜する試験を実施中である。

### ② 種子生産・管理技術の研修

#### a. 計画・目標

大豆・小麦の種子生産に関し、C R I A原種生産担当者を対象に採種の理論および技術の研修を行い、関係者の資質を向上するとともに、D I S Eの登録種子および保証種子の生産担当者に対して種子生産・管理技術の研修を行い、優良な種子の生産に役立てる。

b. 成果・現状

D I S E の原種生産担当カウンターパートを対象に夏期は大豆、冬期は小麦について、C R I A 圃場で原原種生産をともに行いながら採種に関する技術研修が1994年までに8回実施され、また、D I S E のカウンターパートによる委託先の圃場で原種および保証種子生産担当者に対して、種子生産・管理技術の指導が、同じく1994年までに大豆で1回、小麦に関して2回行われている。

c. 達成度・残された課題・問題点

D I S E 原種生産担当カウンターパートが技術習得に意欲的なこと、農協種苗会社等の担当者の採種技術への要望度が大きかったこともあって、種子生産のなかで、生産・管理技術について実践的な現場における研修が配置され、計画終了時までにはおおむねの目標を達成する見込みである。

③ 種子生産・管理総括調整会議および技術検討会の開催

a. 計画・目標

種子生産・管理を担当する責任者による総括調整会議を開催し、全体業務の調整を行う。また、種子生産・管理技術に関係する農牧省、C R I A、D I S E の各担当者および種子生産者を対象とし、1年に1～2回の技術検討会を開催し、成果の検討と計画の立案等を行う。

b. 成果・現状

総括調整会議では大豆および小麦の播種前に種子生産管理を担当する責任者を対象として、種子配布をはじめ全体業務の調整を実施している。一方技術検討会では種子生産管理技術に関係する農牧省、C R I A、D I S E 各担当者および種子生産者を対象として、種子生産技術検討会を開催している。1994年までに4回開催済み。

c. 達成度・残された課題・問題点

総括調整会議・技術検討会ともに有効に機能しており、おおむね目標は達成される見込み。

(3) 土壌保全のための栽培・土壌管理技術の改善

① 農耕地保全のための栽培技術改善

a. 計画・目標

農耕地保全を目的として大豆・小麦の作付方式に不耕起栽培を導入した試験と、農家の成功例・失敗例の調査を実施して、作物生育・収量に及ぼす技術要因を解明し、安定した不耕起栽培技術の体系化を図る。

また、不耕起栽培に緑肥を導入し、長期輪作が大豆、小麦の生育・収量に及ぼす

影響を評価し、有望緑肥、有望種を選定する。

#### b. 成果・現状

不耕起栽培と慣行栽培の比較試験は、1991年5月の小麦播種に始まり、現在4回目の大豆の播種が終了した。また、事例調査は1992年に実施された。比較試験および事例調査から、不耕起栽培における大豆・小麦の根系分布の特徴と土壤物理性の関係が明らかにされ、不耕起栽培によって慣行栽培以上の作物収量が得られる機作が解明された。この機作としては次の点があげられた。

- i テラロシャ（AlfisolおよびUltisolの地帯がある）地帯の土壤は重粘で、土層が深いために、不耕起栽培により土壤亀裂が生成し、根は下層まで伸長して、養水分を吸収する。
- ii 根の伸長により下層の土壤構造が発達し、表土の崩落および根の腐敗による養分の富化が生じる。
- iii 表層に全作物の残渣があるために土壤侵食を受けにくく、種子、幼植物の流亡による苗立不良が起こりにくい。

以上のような機作の解明は、不耕起栽培技術に対する信頼を高め、不耕起栽培の面積拡大と土壤侵食の防止に寄与している。

長期輪作試験は、1991年に開催され小麦、エンバク、ベッチの組み合わせ試験を実施し、現在最後の大豆を栽培している。有望な緑肥作物の選定試験は、途中で中断があったために有望な作物の絞り込みが十分でない。大豆の生産性を持続するための前作の候補として小麦、ヒマワリ、ベニバナ、ナタネ、エンバク、ライムギの6作物があげられている。

#### c. 達成度・残された課題・問題点

大豆の安定生産に対する不耕起栽培の有利性が明らかにされ、機作の解明がなされた。不耕起栽培条件における輪作体系に関しては、大豆に対する有望な全作物がまだ選定されていないので、作物組み合わせの課題は未達成である。この原因としては、新設研究室であったことから、大学卒のカウンターパートが1名で、経験に乏しく、プロジェクト以外の業務もあり、不耕起栽培の課題で手一杯の状況であったことがあげられる。

中間評価で指摘のあった栽培および土壤肥料研究者の協力関係については前進がみられた。

### ② 農耕地保全のための土壤管理技術の改善

#### a. 計画・目標

- i 大豆・小麦の不耕起栽培が土壤の理化学性に及ぼす影響を経時的に解明し、

土壤保全に対する効果、作物生育、収量に及ぼす影響を解明する。また、傾斜地において不耕起栽培が土壤保全に及ぼす影響を明らかにする。

ii 冬作緑肥作物を導入した場合の土壤理化学性の変化と土壤保全効果を解明する。

iii イタプア地域の土壤侵食の実態と発生要因を明らかにする。

#### b. 成果・現状

i 栽培研究室が管理する不耕起栽培圃場において、作物根系の調査と土壤断面調査が行われた。また、日系人入植地において、異なる時期に不耕起栽培を開始した農家圃場および慣行の耕起栽培を行う農家圃場の土壤調査、作物根系調査が行われた。この結果、不耕起栽培を継続すると、土壤亀裂の発達が進み、根域拡大、浸透能増大など物理性の改善が進むことにより、大豆の安定収量が得られるという機作が明らかになった。

また、傾斜度7度の試験圃場に土壤流亡計を設置して、裸地、耕起、不耕起の管理条件別に土壤流亡量と地温、土壤水分の変動の観測がCEMAの研究者との共同研究により実施され、不耕起栽培により土壤侵食が減少する実態が明らかにされた。

ii 冬作緑肥作物を導入した場合の土壤理化学性の変化について栽培研究室で実施した栽培試験圃場について調査を行い、第1、3作（冬作）後の土壤理化学性が分析されたが、処理間に大きな差はなかった。適切な大豆の前作物の選定について、選定基準が決まっていないので、土壤理化学性分析の中心となる項目が不明確で、十分な成果があがらなかったものと考えられる。

#### c. 達成度・残された課題・問題点

不耕起栽培圃場の土壤理化学性および不耕起栽培が、土壤水分および土壤流亡量に及ぼす影響の解明については、終了時までにはほぼ達成の見込みである。

土壤特性の改善に対する大豆前作物の効果は、まだ明らかにされていない。

中間評価において「輪作栽培における土壤水分および土壤流亡量への影響」の課題を削除したことについては、現在、大豆の前作物選定基準がようやく明確になった段階であることから、適切な判断であったと考えられる。

前作物の選定が行われていないために、適切な大豆前作物導入による土壤の化学性、物理性の改善効果の解明については、未達成の部分が残ると推定された。

### 3-4 インプット目標の達成状況

日本側（\*は1994年8月29日現在派遣中の専門家）

#### (1) 長期専門家派遣

##### ① チームリーダー

加藤 一郎	90. 8. 29-93. 8. 28	帰国
*岩田 文男	93. 8. 18-95. 5. 31	

##### ② 業務調整

野沢 俊博	90. 6. 6-92. 6. 5	帰国
*辻 正三	92. 5. 20-95. 5. 31	

##### ③ 栽培

青山 千秋	90. 6. 6-93. 6. 5	帰国
*島田 輝男	93. 5. 21-95. 5. 31	

##### ④ 大豆育種

沢畑 秀	90. 6. 6-93. 6. 5	帰国
*古明地 通孝	93. 5. 21-95. 5. 31	

##### ⑤ 小麦育種

*牛腸 英夫	92. 10. 2-95. 5. 31	
--------	---------------------	--

##### ⑥ 土壌肥料

白石 勝恵	91. 2. 27-93. 8. 26	帰国
*早坂 猛	93. 8. 18-95. 5. 31	

##### ⑦ 種子生産

山崎 忍	91. 4. 24-93. 4. 23	帰国
*谷村 吉光	93. 4. 9-95. 5. 31	(延長手続き中)

#### (2) 短期専門家派遣

##### 種子生産

三浦 豊雄	90. 12. 1-91. 2. 27	帰国
-------	---------------------	----

##### 大豆病害

佐藤 豊三	92. 1. 22-92. 3. 21	帰国
-------	---------------------	----

##### 試験計画

田谷 省三	92. 1. 8-92. 2. 20	帰国
-------	--------------------	----

##### 遺伝資源

国廣 泰史	92. 3. 23-92. 4. 20	帰国
藤田 雅也	93. 2. 20-93. 3. 20	帰国

中西 建夫	94. 3. 19-94. 4. 24	帰国
施工管理		
永田 和成	92. 4. 15-92. 6. 13	帰国
圃場管理		
月舘 鐵夫	92. 10. 21-93. 1. 20	帰国
宮川 敏夫	93. 6. 2-93. 9. 1	帰国
種子検査		
今 友親	93. 1. 15-93. 3. 11	帰国
土壤分類		
小原 洋	93. 1. 15-93. 3. 31	帰国
小麦品質評価		
入来 則男	94. 3. 2-94. 4. 11	帰国
大豆成分分析		
高橋 浩司	94. 10. 20-94. 11. 18	派遣中

今後の派遣予定

種子生産、小麦品質、遺伝資源、土壤モノリス（各1名）

1994年8月29日現在で、長期13名、短期12名（長期調査員は含まない）の派遣実績。

### (3) 研修員受入

<1990（平成2）年度 2名>

種子生産	Mr. Miguel Angel Espinoza	90. 12. 2-90. 12. 23（準高級）
種子生産	Mr. Silvio Castillo G.	91. 3. 31-91. 12. 22

<1991（平成3）年度 5名>

大豆育種	Mr. Anibal Morel Y.	91. 5. 13-92. 3. 22
小麦育種	Mr. Gustavo A. Cantero	"
種子生産	Mr. Jose Paiya	91. 7. 29-92. 6. 3
種子生産	Mr. Cirilo Gonzalez	"
雑草防除	Mr. Alredo Alvarez	91. 2. 27-91. 12. 2

<1992（平成4）年度 5名>

種子生産	Mr. Carlos O. Pavia A.	92. 6. 24-92. 12. 23
種子生産技術	Mr. Carlos A. Pflugust	92. 8. 16-92. 9. 1（準高級）
小麦育種	Mr. Felix Vera Martinez	92. 10. 26-93. 10. 5
大豆育種	Mr. Antonio Altamirano	93. 2. 15-94. 1. 20
遺伝資源	Mr. Manuel S. Paniagua	93. 3. 4-93. 9. 3

<1993 (平成5) 年度 4名>

畑作栽培	Mr. Aurerio Arevalos M	93. 6. 1-93.12. 4
土壌保全	Mr. Julio Cesar Britez	93. 7.26-94. 3. 2
種子生産	Mr. Pascual Gonzalez S.	94. 2.22-94.11.12
種子生産	Mr. Antonio C. Lopez	94. 3.29-94.11.12

<1994 (平成6) 年度 4名>

作物栽培	Mr. Artemio M. Romero Salerno	94. 5.16-95. 1.28
種子生産	Mr. Carmero Baez	94. 5. 5-94.12.22
大豆育種	Mr. Eduardo Rodriguez Benites	94. 5.23-94.12.22
研究管理	Mr. Mario Antonio Munezortiz	94.11. ~ 2週間 (予定)

(4) 機材供与

試験研究用機器、圃場整備・管理機材を中心に1990 (平成2) 年度より1993 (平成5) 年度までで計1億9900万円の機材を供与した。

また、1995 (平成6) 年度機材供与額は1961万円を予定している。

(5) ローカルコスト負担

<1990 (平成2) 年度>

① セミナー開催費：30万6000円

1991年3月、アスンシオンにおいて「研究成果発表会」を兼ねた現地セミナーを実施。農業研究局主催で、国内の農業研究者、国際機関研究者等100名以上が参加した。

② 応急対策費：238万7000円

排水路施設、簡易試験材料乾燥架装置、金網柵設置等の工事を実施。

<1991 (平成3) 年度>

① 普及広告費：52万4000円

C R I A紹介の新しいパンフレットを1000部作成した。

② 技術交換費：70万円

遺伝資源はパラグアイ国では全く新しい分野であるため、日本人専門家およびC R I Aの関係者をチリ遺伝資源プロジェクトへ派遣、情報交換を行った。

③ C E M Aとの共同研究：397万円

C E M Aとの共同試験を進めるため、C E M Aの圃場補強改造工事を実施した。

④ 現地業務費臨時支給：233万2000円

共同試験圃場補強改造工事・モデルインフラ整備事業にかかわる設計費用を支出した。

<1992（平成4）年度>

① モデルインフラ整備事業費：2409万6000円

R/D当初は、種子生産圃場の灌漑施設の整備が考えられていたが、パラグアイ側との協議の結果、当初の計画を変更し、種子調整・保存のための種子管理棟を建設することとなった。

② 応急対策費：230万4000円

種子生産管理棟周辺への金網の設置を実施した。

③ 中堅技術者養成対策費：339万5000円

1991（平成3）年度より、農業改良普及員、農業技術指導員、中核農民、種子生産業等に対する研修を予定していたが、パラグアイ国の事情、予算示達時期の関係で年度内実施が不可能となり、1991（平成3）年度の予算を利用して1992（平成4）年度に実施した。

小麦コース（1992年8月17日～20日）、種子生産コース（1992年8月3日～4日）を実施。

④ セミナー開催費：83万5000円

プロジェクトでの研究成果の発表をセミナーの形式で実施した。

<1993（平成5）年度>

① セミナー開催費：80万円

農牧省研究局主催・JICAパラグアイ主要穀物生産強化計画後援によるセミナーを開催した。パラグアイで当年に実施された研究の中から、優れた成果を得た数課題を選び発表するとともに、実施者の栄誉を表彰することによって、研究活動を鼓舞しようと意図したものである。

<1994（平成6）年度>

① セミナー開催費：80万円（予定）

#### パラグアイ側

##### (1) カウンターパート（C/P）の配置

大卒カウンターパートの配置については各研究室とも1～2名と十分ではなく、また、日本への研修などもあって常時業務過多の状態である。しかし、その他のテクニシャン（高卒助手）については各分野とも十分な人数（各4名程度）が配置されており、パラグアイ側の努力は認められるところである。おおむねC/Pの定着はよい。

##### (2) 行政スタッフ等

管理部門4名、その他1名が5年間を通して配置されている。

### (3) 土地・建物

プロジェクト運営に必要な試験圃場はパラグアイ側の整備に若干の遅れがみられた。プロジェクトのための事務所等はCRIA内に確保されており、特に問題はない。機材倉庫がパラグアイ側によって用意された。

### (4) プロジェクト運営費

予算は毎年物価上昇分のある程度は増額されているが、その総額は十分ではなく、また、示達までに時間がかかるため、問題は多い。したがって、プロジェクト終了を迎えようとする現段階でも日本に対するローカルコスト依存体制が強い。

## 第4章 案件の効果

### 4-1 効果の内容

#### (1) 技術的インパクト

- ① 遺伝資源探索・収集技術の移転によるパラグアイ国内での豆類の収集が行われるようになった。大豆では収集した約半数、小麦では全品種について一時特性を中心とした評価が終了し、現在のところ、遺伝資源カタログとしてまとめており、品種育成試験において、目的とする特性を有する品種が容易に選定できるようになった。
- ② 育種技術レベルアップによる新品種候補の育成が行われた。現在、パラグアイ国における大豆生産の最大阻害要因であるカンクロ病に対する抵抗性系統が選抜され、これらの系統が品種登録されれば、パラグアイ国独自で育成した最初の品種となり、大豆の安定生産に大きく貢献することが期待される。また、同様に小麦でも高品質系統の選抜が行われ、新品種となることが期待されている。
- ③ 種子生産理論導入および技術移転による優良種子生産が行われるようになった。
- ④ 作物試験法の技術移転により、研究能力のレベルアップと試験精度の向上がなされた。
- ⑤ 土壌の化学分析法・物理調査法の技術移転により、土壌研究が深化し、領域が拡大した。

#### (2) 制度的インパクト

- ① C R I Aにおける遺伝資源研究室、種子生産研究室および栽培研究室の新設により、研究分野の拡大がなされた。
- ② D I S Eの人員増により、種子生産管理体制の強化がなされた。
- ③ C R I AとD I S Eによる良質種子生産の実績は、これまで種子生産の主役であった農協および種苗会社からも配布希望を受けるようになり、機関としての社会的地位を大きく向上させた。

#### (3) 経済的インパクト

- ① 優良種子の供給により、大豆・小麦の生産安定が期待される。
- ② 不耕起栽培により耕起、整地作業が省略され、播種作業の省略と機械経費の削減効果が生まれた。

#### (4) 社会文化的インパクト

- ① 農家圃場調査などを通しての農家との接触が増加し、その結果、農家の研究への関心が増大した。
- ② 耕地保全への関心が拡大した。

- ③ 土壌保全技術研究が活発化した。
- (5) 環境的インパクト
  - ① 不耕起栽培技術の普及によるエロージョンの抑制。

#### 4-2 案件の効果の範囲と受益者の範囲

- (1) プロジェクトレベル（カウンターパートへの技術移転、研究手法改善）
  - ① 次ページの5-1(1)で述べるように、協力の対象となった各研究室のカウンターパートへの技術移転と供与機材があいまって試験の効率化、試験規模拡大、試験精度の向上がなされた。
  - ② 研究成果を踏まえた重点研究の展開が図られるようになった。
- (2) セクターレベルのインパクト（農業研究分野）
  - ① 技術マニュアルの作成による他機関への研究手法の波及。
  - ② 農業研究組織体性の充実と研究領域の拡大。
- (3) 地域へのインパクトと受益者
  - ① 大豆病害抵抗性品種普及の可能性。
  - ② 優良種子の供給による大豆・小麦の生産安定・増強がなされる。
  - ③ 講演会・セミナー等における研究発表により、技術普及がなされた。
  - ④ 地域農協からの要請により、講習会が開催された。

## 第5章 自立発展の見通し

### 5-1 組織的自立発展の見通し

#### (1) 実施機関存立への政策的支援の有無

プロジェクトの発足時、C R I Aに遺伝資源、種子生産、栽培の3研究室が新設され、D I S Eには定員増が行われた。また、プロジェクト活動によって行政部局、農協など農業関係者の研究の重要性に対する認識が深まり、大豆・小麦研究のC R I Aへの集中化や大豆・小麦など重要作物への研究費の傾斜配分が行政部局で検討されるようになってきている。今後プロジェクトの成果が目に見えるようになってくれば、さらに支援強化が期待される。

#### (2) 管理運営体制

C R I A、D I S Eの管理運営体制は、ほぼ整備されているといえるが、機能面ではまだ不十分である。

#### (3) 組織の改廃

プロジェクト発足を契機に研究室が新設され、総合的な研究の実施体制は整備されたが、研究員の数はまだ不十分である。プロジェクトの成果が目に見えてくるようになれば、増員の可能性もあると考えられる。

### 5-2 財政的自立発展の見通し

#### (1) 必要経費調達の見通し

C R I Aは研究機関であるため、農牧省から配分される予算以外に財源はなく、また、予算の増額はパラグアイの財政事情からみて困難な状態にある。しかし、C R I Aにはプロジェクト発足に際して種子生産施設が新設され、種子（原原種・原種）生産を行うことになったため、研究機関としては異例の自主財源をつくるのが可能となった。その財源がすべてC R I Aの予算として配分されるかどうかは定かでないが、今後プロジェクトの成果品として新品種の種子生産が可能になれば、C R I Aの自主財源確保の可能性はパラグアイ国のどの研究所より大きくなると考えられる。

#### (2) 自主財源による費用回収状況

現在、C R I Aで生産されている原原種・原種の売り上げは、用途を特定せずに次年度のC R I A予算に戻し入れられ、運営費として使われている。このためC R I Aにおける種子再生産は財源的裏付けがなく経費不足に悩まされている。安定的な種子生産を可能にするため、現在、D I S E、C R I Aと協議を重ねて種子再生産の必要経費を別途計上するように指導し、来年度から実現される見通しとなっている。

### 5-3 物的・技術的自立発展の見通し

#### (1) 移転技術の内容および技術レベルの適性度

「主要穀物の遺伝育種技術、種子生産技術および土壌保全のための栽培・土壌管理技術の改善」研究を遂行するのに必要な手法についての技術内容は妥当であり、その技術移転も、おおむね良好に進展しており、C/Pの研究レベルは向上している。ただし、独自で研究できるようになる（研究課題の企画・立案）にはまだ指導が必要である。

また、研究に必要な機器はほぼ整備された。

#### (2) 要員配置状況

各研究室の大卒カウンターパート（研究員）の数は十分ではないが、専門学校卒、高校卒の助手等も配置されており、パラグアイ側の努力は認められる。

#### (3) 技術の定着状況

カウンターパートの定着状況はおおむね良好で、移転された技術についてもカウンターパートによるマニュアル作成が行われており、身についた技術となっている。

#### (4) 後継者の育成計画

実際に将来の研究者育成計画が作成されているわけではないが、マニュアル等が作成されており、同僚・後輩への技術伝達がなされることが予想される。

## 第6章 評価結果総括

### 6-1 本プロジェクトの意義

#### (1) パラグアイ経済および農業

パラグアイ国において、農業は就業人口、国民総生産、輸出等に占める割合が高く、その経済は農業に大きく依存している。

また、農業のなかでは、生産および輸出等パラグアイ経済に占める影響を考えると、大豆は最も重要な農作物である。一方、小麦については、輸入代替・国内自給作物として重要である。

したがって、本プロジェクトはパラグアイ農業で最も重要な大豆、小麦を対象とした非常に重要度が高いものである。

#### (2) パラグアイにおける農業研究

現在IAN（国立農業研究所）が中央農業試験場、CRIA（地域農業研究センター）が地域農業試験場という位置づけである。CRIAに関しては、JICAの無償資金、プロジェクト方式技術協力の実施により、施設、研究者ともパラグアイ国最高のレベルに達している。

このようなJICAの技術協力による成果を踏まえ、農牧省は研究体制の強化のため、大豆研究等穀物研究をCRIAに集中する組織再編を検討している。

### 6-2 本プロジェクトの成果

遺伝資源分野における収集・特性評価方法の技術移転、大豆、小麦育種分野におけるカシロ病（大豆茎かきよう病）耐病性系統、パン用系統育成、種子生産分野における原原種・原種生産技術移転、土壌保全分野における不耕起栽培での土壌流亡防止および大豆根系分布の解明等の成果が本プロジェクトにおいて得られる見込みである。

しかしながら、大豆・小麦育種分野においては後期世代における育種技術、育種設計の考え方の技術移転、また、土壌保全分野においては不耕起栽培下での輪作体系確立のための大豆前作物の選定はプロジェクト終了時までには達成されない見込みである。

### 6-3 パラグアイ側実施体制

CRIAでは、プロジェクト開始時の遺伝資源研究室および栽培研究室の新設等実施体制は整っているが、各研究室で研究を中心に担当すべき大学卒のカウンターパートの数が十分でない状態である。本プロジェクトの協力課題を日本人専門家とともに実施し、それに伴うテクニックを習得することは可能であるが、みずから問題解決のために研究計画を

立案し、当初研究課題に基づき推進する能力は、カウンターパートにはまだ備わっていない。

C R I Aには研究局から配分される試験研究費以外に財源はなく、その額も十分ではない。また、C R I Aには予算の執行権がないため、出張旅費等の予算の実行にあたって、毎回研究局に請求するシステムとなっている。このため、必要な時にすぐに予算が執行しにくい状況にある。

#### 6-4 所感

今回の終了時評価調査時に面会したパラグアイ国政府の企画庁長官、農牧大臣も、J I C Aの技術協力の制度のみならず本プロジェクトの具体的内容等を理解していた。また、プロジェクトサイトのC R I Aの所長は、パラグアイ国側の投入の不足している点等について客観的に判断しており、本プロジェクトに対する取り組みが非常に真摯であることがうかがわれた。

パラグアイ国の農業研究の組織再編が検討され、その努力がみられるものの、組織再編が財政面での大幅な改善に直結する見込みがないこともあり、J I C Aの技術協力に対する期待の大きさも面会した関係者から感じられた。

## 第7章 今後の協力

終了時評価調査団の持ち帰った調査結果をもとに各省で今後の同プロジェクトに対する方針を検討した。その結果、調査団により報告されている次の分野において、それぞれ技術協力の継続の必要性を確認した。

### 7-1 協力分野

- (1) 大豆育種分野（特に養成中であるカンクロ病耐病性品種）における後期育種技術（収量性検定、地域適応性検定等）および育種を行う際の育種計画の立て方、研究の進め方について
- (2) 小麦育種分野（特に養成中であるパン用良質品種）における後期育種技術（収量性検定、地域適応性検定等）および育種を行う際の育種計画の立て方、研究の進め方について
- (3) 栽培分野における不耕起栽培下で適する輪作体系の確立について

これらの専門分野に加え、将来のCRISAに対する協力計画のプロジェクト形成および研究管理体制の改善を兼ねてプロジェクトリーダーが必要であることが確認され、また、プロジェクトサイトが首都から遠く離れた環境にあることなどの理由から業務調整員の必要性が確認された。

以上の結果からプロジェクトを部分延長することが各省の間で確認され、下記の分野構成で4名の長期専門家を派遣することが決定した。

- ① リーダー／栽培
- ② 業務調整員
- ③ 大豆育種
- ④ 小麦育種

### 7-2 延長協力期間

1年10カ月。

# 資 料



REPORT OF THE JOINT EVALUATION  
ON  
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE MAIN GRAIN  
CROPS PRODUCTION PROJECT  
IN  
THE REPUBLIC OF PARAGUAY

The Main Grain Crops Production Project (hereinafter referred to as the Project) in Paraguay, whose implementation was started on June 1, 1990, is to be completed on May 31, 1995, in accordance with the Record of Discussion (hereinafter referred to as the R/D). With the approach of the Project's completion, the Japan International Cooperation Agency organized an evaluation team headed by Mr. Takaharu HATANAKA, Ex-Director General, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. The team conducted comprehensive evaluation of the activities under the Project from November 21 through December 1, 1994, jointly with the Paraguayan evaluation team headed by Dr. Ricardo PEDRETTI, Director, Agricultural Research Directorate, Ministry of Agriculture and Livestock.

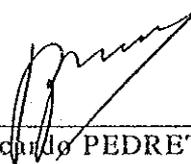
The Japanese and Paraguayan evaluation teams reached an agreement on the matters entered in the Report of the Joint Evaluation, and on submitting the evaluation results to their respective governments.

November 30, 1994  
Asuncion, Republic of Paraguay



---

Takaharu HATANAKA  
Leader,  
Japanese Evaluation Team,  
Japan International  
Cooperation Agency



---

Ricardo PEDRETTI  
Leader,  
Paraguayan Evaluation Team,  
Ministry of Agriculture and  
Livestock,  
Republic of Paraguay

## Summary Report of the Joint Evaluation on the Main Grain Crops Production Project in the Republic of Paraguay

### 1. Introduction

The implementation of the Main Grain Crops Production Project in the Republic of Paraguay was commenced on June 1, 1990, as the part of the Paraguayan government's agricultural promotion program to which the government gave priority. The Project, lasting for five years, is aimed at improvement of genetic resources management, breeding, seed production techniques of soybean and wheat, and improvement of cultivation and soil management techniques for soil conservation, for the purpose of increasing production of main grain crops such as soybean and wheat.

The Project covers three fields as mentioned below. Instructions and advice were given by the Japanese experts, regarding research and training for attaining the goals set in the Project.

- (1) Breeding and management of main grain crops
- (2) Seed production techniques of main grain crops
- (3) Cultivation and soil management techniques for soil conservation

### 2. Members of the Evaluation Teams

The members of the Japanese and Paraguayan evaluation teams are mentioned below.

#### (1) Members of the Japanese Evaluation Team

##### Leader

Mr. Takaharu HATANAKA, Ex-Director General, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat, M.A.F.F.

##### Member: Wheat and Soybean Breeding

Dr. Tsuguhiro HOSHINO, Chief of Wheat and Barley Breeding, Department of Crop Breeding, Tohoku National Agricultural Experiment Station, M.A.F.F.

##### Member: Soil Fertility and Cultivation

Mr. Hiroshi NAGANOMA, Head, Project Research Team No. 1, National Agriculture Research Center, M.A.F.F.

##### Member: Seed Production

Mr. Hiroshi SASAKI, Vice Director, Hokkaido Plant Genetic Resources Center

##### Member: Effect of Technical Cooperation

Mr. Akira MIYAKE, Deputy Director, International Research Division, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat, M.A.F.F.

##### Member: Project Evaluation

Mr. Kazuo NAGAI, Director, Agriculture and Livestock Technology Center in Paraguay (CETAPAR), JICA



Member: Coordination

Mr. Satoshi FUJII, Staff, Agricultural Technical Cooperation Division,  
Agricultural Development Cooperation Department, JICA

(2) Members of the Paraguayan Evaluation Team

Leader

Dr. Ricardo PEDRETTI, Director, Direccion de Investigacion Agricola (DIA)

Member

Ing. Veronica MACHADO, Director, Centro Regional de Investigacion  
Agricola (CRIA)

Member

Ing. Miguel ESPINOZA, Director, Direccion de Semillas (DISE)

Member

Ing. Mario NUNEZ, Coordinador, Direccion de Investigacion Agricola (DIA)

Member

Ing. Luis FUNES, Tecnico, Direccion General de Planificacion (GDP)

3. Objectives of the Evaluation

To conduct comprehensive evaluation of achievements (including expected achievements) during five years from June 1, 1990, when the implementation of the Project was commenced, through May 31, 1995, when the Project is scheduled to be completed.

4. Evaluation

4-1 Evaluation Items

The Japanese and Paraguayan evaluation teams conducted the evaluation survey of the following matters.

(1) Inputs to the Project

From Japan: Dispatch of experts, training of the Paraguayan personnel in Japan, provision of equipment, local cost bearing activities, dispatch of study teams.

From Paraguay: Provision of land, buildings and facilities, all running expenses, supply of equipment and machinery, assignment of counterparts.

(2) Project activities and achievements

(3) Effects of the Project

(4) Management and operational system of the Project

4-2 Evaluation Methods

Achievements were evaluated through interviews to the persons concerned, discussions and inspections of related facilities, regarding each item mentioned in the Tentative Schedule of Implementation (hereinafter referred to as "TSI").

5. Evaluation Results

5-1 Inputs to the Project



## 5-1-1 Inputs from Japan

### (1) Dispatch of Experts

Fourteen long-term experts were dispatched since the commencement of the Project's implementation. The fields included team leader, coordinator, soybean breeding, wheat breeding, seed production, agronomy and soil fertility, as mentioned in the R/D.

Thirteen short-term experts were dispatched to support long-term experts' activities. Dispatch of one expert is scheduled each in the field of seed production management, wheat quality control, genetic resources, and soil monolith, by the Project's completion (see Table 1).

Japanese experts were dispatched almost as scheduled, with only a slight delay at the beginning of the Project' implementation.

### (2) Training of the Paraguayan Personnel in Japan

Counterparts were received for supporting technology transfer by Japanese experts. By fiscal year 1993 (from April through March of the following year), 16 counterparts were received for training. In fiscal year 1994, four were received (three of them are already in Japan), and thus the total number of counterparts received reaches 20. Training participants have been duly received in accordance with the annual plan (Table 2).

### (3) Provision of Equipment

The Japanese government provided such equipments, machinery and other materials (hereinafter referred to as "the equipment") to attain the goals of the Project. The equipment reached a total value of 193,096 thousand yen by fiscal year 1993. It is expected that the value will reach 212,706 thousand yen by fiscal year 1994. In addition to this provision, the equipment carried by Japanese experts for their activities in Paraguay were equivalent to the value of 16,197 thousand yen. The equipment provided are well managed (see Tables 3 and 4).

### (4) Local Cost Bearing Activities

The Japanese government bore 60,965 thousand yen by fiscal year 1993 to support project activities. Local cost bearing activities are expected to reach 67,175 thousand yen by fiscal year 1994. Details are described below (see Table 3).

#### 1) Expenses for the Model Infrastructure Improvement Works

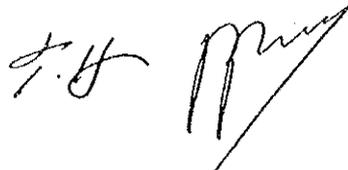
The construction of a seed management building was started in May and completed in November 1992, for seed production and preservation. The Japanese government bore 24,096 thousand yen.

#### 2) Expenses for the Emergency Measures

In fiscal year 1990, a wire-net fence was constructed to protect the facilities in CRIA (2,339 thousand yen). In fiscal year 1992, a drain ditch was constructed around the seed management building, and a small drying yard was constructed for experimental materials.

#### 3) Expenses for Technical Extension and Publication

In order to introduce CRIA to Paraguayan people, 1,000 copies of leaflet were



prepared and distributed in fiscal year 1991.

4) Expenses for the Technical Exchange

As the field of plant genetic resources was a completely new area in Paraguay, Japanese experts and the CRIA counterparts visited the Plant Genetic Resources Conservation Project in Chile for information exchange in fiscal year 1991.

5) Expenses for the Middle level Trainees Training Program

In fiscal year 1992, training was given to public and private agricultural extension workers, and leading farmers, through a course on wheat production (August 17 to 20) and on seed production (August 3 and 4).

6) Expenses for Local Seminars

Seminars were held in fiscal years 1990, 1992 and 1993, to inform of excellent achievement on the project subjects in each year. Another seminar is scheduled in 1994.

7) Expenses for Field Surveys

In fiscal years 1990, 1991 and 1992, experimental field management, field surveys, and analysis were conducted.

8) Other Local Expenses

Expenses for supporting Japanese experts' activities reached 20,846 thousand yen by fiscal year 1993. An expenditure of 5,410 thousand yen is expected in fiscal year 1994.

(5) Dispatch of Study Teams

1) Consultation Survey Team

A consultation survey team was dispatched from 9 to 19 April 1991, and the TSI was approved by the joint committee.

2) Technical guidance Team

A technical guidance team dispatched from 5 to 19 December 1992 conducted intermediate evaluation. It was confirmed that the Project was in progress in accordance with the TSI, though there were some delays in project activities.

Both parties reached an agreement that "Effects of Winter Green Manuring under non-tillage system on Soil Moisture Regime and Erodability" be deleted from the TSI.

5-1-2 Inputs from Paraguay

1) Provision of Land, Buildings and Incidental Facilities

Although CRIA was constructed in Grant Aid Program from Japan, the Paraguayan government provided an office, leader's room, and stationery storeroom for activities under the Project. A warehouse was constructed to keep machines and equipment provided, and four vehicles were provided for project activities.

2) All Running Expenses

The Paraguayan government bore personnel expenses for counterparts and expenses for maintaining the facilities (such as power rates). The Paraguayan government bore an expenditure of 167,784 thousand Guaranies (Gs.) in four years

4

from 1990, when the Project's implementation was started, through 1993.

### 3) Assignment of Counterpart

Counterparts were assigned according to the specific fields at TSI after Japanese experts arrived at their posts. The total number of counterparts was 168 by October 1, 1994. Not only counterparts but also laboratory personnel were involved in activities for the Project's implementation. ( See Table 5 )

Counterparts assignment is mentioned below.

	1990	1991	1992	1993	1994
Counterpart	25	29	32	31	29
Adm. personnel	4	4	4	4	4
Other	1	1	1	1	1
Total	30	34	37	36	34

### 4) Supply of Equipment and Machinery

At present, equipment and machinery are working in good condition, and they are supplied as necessary, but it is not enough. For sustainable activities, however, an additional budget is needed for the necessary equipment and machinery, and the maintenance of them.

## 5-2 Activities and Achievements

### 5-2-1 Breeding and Management of Main Grain Crops

#### 1) Collection, Evaluation and Management of Plant Genetic Resources

##### (1) Activities

In 1990, the Genetic Resources Laboratory was established in CRIA, where domestic genetic resources were mainly collected. Classification, characterization and evaluation were carried out regarding 203 varieties in soybeans, 196 varieties in wheat and 166 varieties in beans.

##### (2) Achievements

The investigation of agronomic characteristics in domestic collections was completed, while collection of foreign genetic resources and their propagation, preservation and management are not completed. It is expected, however, that technology transfer will be mostly completed by dispatch of the coming Japanese expert by the Project's completion.

#### 2) Breeding, Production and Management of Soybean Breeder Seeds

##### (1) Activities

Varieties were introduced from Japan, Brazil and Argentina. Varieties were investigated for various characteristics and they were evaluated as crossing materials. Regarding the breeding of new varieties, soybean stem canker (cancro) disease tolerant lines were bred and those promising lines are expected to register as

 5

new varieties. For efficient research on breeding, crossing method was conducted in glass house. The research system on breeding was improved through preliminary yield trial test and local adaptability test conducted jointly by CRIA, IAN (Instituto Agronomico Nacional) and CETAPAR (Centro Tecnologico Agropecuario en Paraguay).

#### (2) Achievements

While breeding was aimed at improvement of quality and yielding ability, a new disease, soybean stem canker, posed a problem. The breeding of canker disease tolerant varieties was given priority as a result. It is expected that the promising lines tolerant to this disease will be registered as new varieties in a few years.

Technology transfer was completed adequately in the field of crossing method, line selection and testing method for characteristics evaluation, the yield trial test and the degree of genotypic fixation for registration as new variety have not been carried out. It seems that planning of breeding strategy against new problems to be arose, which may require advanced breeding methodology, is the remaining subject when autonomous breeding work in CRIA is considered.

These attainments mentioned above in soybean breeding subject are just the same as in wheat breeding subject.

### 3) Breeding, Production and Management of Wheat Breeder Seeds

#### (1) Activities

Plant characteristics of agronomic importance and quality related phenotypic characters were studied regarding 196 varieties and lines. Sedimentation tests on 140 varieties and lines were conducted in addition to agronomic characteristics test for the purpose of identifying lines suitable for bread making.

Three suitable breeding lines for bread making in F4 were selected from 209 lines. They are now being tested as F5. For efficient yielding ability test, a seeder and a small combine were used in the experimental field.

Regarding breeding materials, a total of 125 lines of hard grain type and disease resistance were selected in 1992 and 1993 from among the LACOS lines (LACOS: favorable progeny strain adaptability test by six Latin American countries). Since 1991, breeding varieties selected based on high quality and disease resistance were selected from about 30 combinations in bulk and pedigree method.

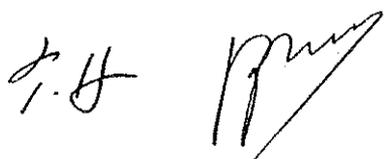
Regarding improvement of breeding techniques, CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo) was entrusted in 1991 for accelerated generation advancement of 17 combinations of F1.

Investigation criteria for evaluation of varieties and breeding lines was developed.

The pedigree cultivation was conducted with 14 wheat varieties currently cultivated in Paraguay, for seed purification.

#### (2) Achievements

Regarding the breeding of promising varieties for bread making, the breeding lines in F5, are advanced for genotypic fixation, selecting three of them, through comparison of lines characteristics. Several generations are necessary for releasing a new variety through various tests such as yield trial test, disease resistant test and bread making properties test. The rest of goals is expected to be attained by the

 6

Project's completion.

## 5-2-2 Seed Production Techniques of Main Grain Crops

### 1) Production, Management and Certification Techniques

#### (1) Activities

CRIA produced 14,290 kg of foundation seeds of soybeans in 1994 from 7.2 ha. CRIA produced 6,000 kg of foundation seeds of one variety of wheat in 1993, distributing 5,500 kg. The preliminary multiplication of the seeds of two new lines of wheat which are expected to become new varieties are carried out in CRIA.

DISE has entrusted agricultural cooperatives and seed/seedling producing companies with production of foundation seeds. In 1993, DISE controlled seed production of two varieties of wheat in 44 ha which produced 66,000 kg. In 1994, three varieties of wheat in 107 ha, and two varieties of soybeans in 43 ha in 1993 and 1994, respectively, were planted.

DISE entrusted agricultural cooperatives and seed/seedling producing companies with production and management of certified seeds also. Four varieties of wheat were planted in 650 ha in 1993 and 975,000 kg was produced.

#### (2) Achievements

The supply of foundation seed from CRIA to DISE, will be achieved by the Project's completion. Regarding the improvement of the method for registered seed production, certified seed production and their management, the technology transfer of seed examination and stand observation will be mostly attained by the Project's completion.

CRIA has been conducting the examination for seed purification of existing varieties. The techniques to remove the off-types will be transferred by the Project's completion.

### 2) Training on Seed Production and Management Techniques

#### (1) Activities

Technical training on seed production and management was given to DISE counterparts in charge of the production of foundation seeds of soybean and wheat at CRIA fields. DISE counterparts gave technical training on seed production and management to persons in charge of the production of registered and certified seeds at agricultural cooperatives and companies.

#### (2) Achievements

The training system is being established. The goal has been almost attained.

### 3) General Coördination Meeting on Production and Management of Seeds

#### (1) Activities

A general coordination meeting was held for the persons in charge of seed production and management, before seeding of soybeans and wheat, where coordination was carried out regarding the whole activities including seed distribution. The review meeting for seed production technology was held in July 1993 for the technical persons in charge of seed production and management from

*J. H. [Signature]* 7

the Ministry of Agriculture and Livestock, CRIA and DISE as well as seed producers.

(2) Achievements

The goal is expected to be attained by the Project's completion.

5-2-3 Cultivation and Soil Management Techniques for Soil Conservation

1) Cultivation Techniques for Soil Conservation

(1) Activities

Comparative experiments between non-tillage cultivation and conventional cultivation on the wheat-soybean cropping system was achieved, and cases of farmer's non-tillage cultivation was studied. Through these experiments, relationships between root system distribution of crops and soil physical properties were made clear.

The effects of non-tillage cultivation in reducing soil erosion, the effectiveness of non practice of plowing and harrowing, and the stability of establishment of soybean were studied.

Regarding long-term rotation farming with soybean as the leading crop, combinations of wheat, oats and vetch were tested.

(2) Achievements

The effect and mechanism of non-tillage cultivation on the stable production of soybean was clarified. Regarding the rotation system under non-tillage cultivation, the promising combined crops to soybean have not yet been selected and thus the combination of the crops has not yet been attained.

2) Soil Management Techniques for Soil Conservation

(1) Activities

Soil survey was carried out in the non-tillage cultivation field, jointly by the Agronomy Laboratory and the Soil and Fertility Laboratory. Root system survey and soil survey were also conducted during the growing period of soybean.

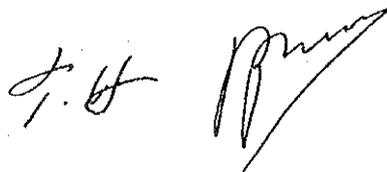
A comparative study was made between three private farming fields where non-tillage cultivation was started at different time and two private farming fields where conventional cultivation was conducted.

During the continuation of non-tillage cultivation, soil cracks and structures were developed, leading the expansion of root system distribution and the increase of soil percolation rate. The yield of soybean under non-tillage cultivation has been stabilized by the improvement of soil physical properties.

Observation were carried out jointly with CEMA researchers, regarding change in quantities of soil loss, soil temperature and soil moisture in experimental field with a gradient of 7 degrees, which was equipped with soil loss meters. Observations were conducted regarding bare land, plow farming and non-tillage farming in this field.

(2) Achievements

Physical and chemical properties, effect of soil moisture and soil loss of non-tillage cultivation fields are expected to be identified by the Project's completion.



The effect of combined crops to soybean on improvement of soil properties has not been clarified.

### 5-3 Effects of the Project

#### 5-3-1 Effects of the Project in Various Fields

##### 1) Genetic Resources

The Genetic Resources Laboratory was established with the commencement of the Project, where genetic resources of main grain crops were collected. Technology transfer was completed regarding characterization and evaluation of collected genetic resources, and the foundation of research on genetic resources was thus established.

##### 2) Soybean Breeding

Breeding techniques of CRIA researchers improved, and breeding of promising new lines was started. Those tolerant lines against cancro disease, which had been a special problem in the region, were selected. Those tolerant lines will be appreciated by the farmers.

##### 3) Wheat Breeding

Breeding techniques of CRIA researchers improved, and breeding of promising new lines was started. The promising varieties will be bred.

##### 4) Seed Production

A basic system for wheat and soybean seed production was established through technology transfer. The good quality seeds are expected to be produced.

##### 5) Cultivation and Soil Management Techniques for Soil Conservation

The extension of non-tillage cultivation will contribute to soil erosion control on agricultural fields.

#### 5-3-2 Effects on Engagement of Counterpart to Research

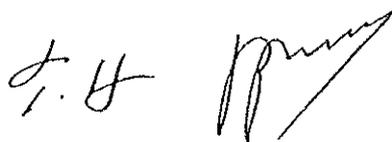
Through the Project activities, the enthusiasm for research work of counterparts has increased. As the result, five technical manuals (Evaluation Manual for Soybean Genetic Materials to Cancro Disease, Procedure Manual for Determination of Wheat Quality, etc.) were developed by themselves. It is, however, still required some guidances for counterparts to obtain the capability to accomplish their research works by themselves, especially on experiment planning against new arising problems.

#### 5-3-3 Effects of Machines and Equipment Provided

The equipment necessary in research activities in CRIA have been duly provided from Japan and playing an important role in various fields of activities under the Project. They also contribute to efficient research.

### 5-4 Project's Implementation System

#### 5-4-1 Organization and System for Project's Implementation



### 1) Organizational Strengthening of CRIA

The Genetic Resources Laboratory and the Agronomy Laboratory were established as the Project's implementation was commenced. These laboratories are contributing to grain crops research in Paraguay. The Ministry of Agriculture and Livestock is considering reorganization which concentrates the grain crops such as soybean research organizations to CRIA, for the purpose of strengthening the system for research (see Attached Fig 1~3 Organization Charts of CRIA and DISE).

### 2) Project Management

For smooth implementation of the Project, the Project Implementation Liaison Committee has been organized in CRIA. It consists of the director and the heads of CRIA laboratory, the team leader and the coordinator as well as experts from respective fields. In the Committee, the communication is promoted well among the Japanese experts and Paraguayan counterparts.

### 5-4-2 Holding of Joint Committee Meetings

During the period of the Project's implementation, joint committee meetings were held at the time the Consulting Survey Team (April 1991) and the Technical Guidance Team (December 1992) visited Paraguay. A joint subcommittee meeting was held in July 1994.

## 6. Evaluation

In Paraguay, agriculture is important for employment, GNP, and export. Paraguayan economy depends greatly on agriculture.

The Paraguayan government formulated a guideline for its agriculture and livestock policy in 1991. In this guideline, importance was given to the following four points in the agriculture sector.

1. Ensuring self-sustenance,
2. Production of diversified crops for export,
3. Improvement of productivity and efficiency of small-scale farming, and
4. Promotion of agricultural product processing industry, which is closely connected with agricultural production.

The targets of the Project are consistent with the important policies being promoted by the Paraguayan government. Soybean, one of the target crops of the Project, is the most important export crop. Wheat, the other target, is important as import substitution crop and self-sufficiency, and non-tillage cultivation contributes to environmental conservation.

Regarding agricultural research in Paraguay, IAN traditionally played a role of the central agricultural experiment station, while CRIA played a role of the regional agricultural experiment station. CRIA is, however, equipped with facilities and researchers of highest quality in the country, as a result of Grant Aid Program and project-type technical cooperation of JICA. The Ministry of Agriculture and Livestock is considering reorganization which concentrates the grain crops research such as soybean research organizations to CRIA, for the purpose of strengthening the system for research.

The Genetic Resources Laboratory and the Agronomy Laboratory, which were established in CRIA with the commencement of the Project, have strengthened their

foundations as research entities. They are playing an important role in research on grain crops in Paraguay.

The Project is planned for improvement of genetic resources management, breeding and seed production techniques of soybean and wheat as well as improvement of cultivation and soil management techniques for soil conservation. The Japanese government has extended technical assistance in this respect. And the Paraguayan government has improved a research organization and its counterparts have engaged in their research.

As a result of the Project, the collection and evaluation techniques are expected to be transferred in the field of genetic resources. The breeding of cancro disease tolerant lines of soybean and promising lines for bread making of wheat are expected to be achieved in the field of breeding. And the clarification of mechanism of soil erosion control and survey of soybean root distribution under non-tillage cultivation are expected to be achieved in the field of soil conservation.

However, the breeding techniques in the advanced generation, the planning of breeding strategy and the selection of combined crops with soybean for the establishment of the crop rotation system under non-tillage cultivation are not expected to be achieved by the Project's completion.



## Appendices

1. H  
P

Appendices

Table 1 Dispatch of Experts

		As of the third quarter, 1994														
Budgetary year Classification	Month	1990			1991			1992			1993			1994		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Experts	Long-term	8/28	KATO Ichiro (team leader) ----- 8/28													
		6/06	NOZAWA Toshihiro (coordinator) ----- 6/06													
		6/06	SAWAHATA Hide (soybean breeding) ----- 6/06													
		6/06	AOYAMA Chiaki (agronomy) ----- 6/06													
		8/28	KATAYAMA Tadashi (wheat breeding) ----- 8/28													
		2/21	SHIRAIISHI Katsuhige (soil fertility) ----- 2/21													
		4/2	YAMAZAKI Shinobu (seed production) ----- 4/2													
		6/06	TANIMURA Yoshimizu (seed production) ----- 6/06													
		6/06	TSUJII Shoza (coordinator) ----- 6/06													
		8/18	IWATA Junio (team leader) ----- 8/18													
Experts	Short-term	12/01	MIYAKAWA Toshio (field management)			TAKAHASHI Koji (soybean grain quality)			10/20			12/18				
		1/02	SATO Toyozo (soybean pathology)			NAGATA Kazunari (construction management)			6/01			6/01				
		1/03	TAYA Shoza (planning and evaluation of research projects)			TSUKIDATE Teisuo (field management)			6/13			3/02				
		2/20	KUNIHICO Yasufumi (plant genetic resources)			KON Tomoshika (laboratory seed testing)			1/20			4/11				
		3/23	ODARA Hiroshi (soil classification)			FUJITA Masaya (plant genetic resources)			3/11			3/19				
		4/20							4/23			4/24				
		4/28							10/28			8/25				
		5/31							5/21			5/31				
		5/31							6/21			6/31				
		5/31							6/21			6/31				

*Handwritten signature and initials*

Table 2 Input from Japan -- Counterpart Training

Unit: 1,000 yen

Year	1990	1991	1992	1993	1994	Total
C/P Counterpart training in Japan	Mr. Miguel Angel Espinoza (seed production, semi-high quality) 12.02 - 12.23 Mr. Silvio Castillo G. (seed production) 3.31 - 12.22	Mr. Anibal Morel Y. (soybean breeding) 5.13 - 3.22 Mr. Gustavo A. Cantero (wheat grain quality) 5.13 - 3.22 Mr. Jose Paiva (seed production) 8.16 - 9.01 7.29 - 6.03 Mr. Cirilo Gonzalez (seed production) 7.29 - 6.03 Mr. Alfredo Alvarez (weed control) 2.27 - 12.02	Mr. Carlos O. Paiva A. (seed production) 6.24 - 12.23 Mr. Carlos A. Pflugust (seed production tech- nology, semi-high quality) 8.16 - 9.01 Mr. Felix Vera Martinez (wheat breeding) 10.26 - 10.06 Mr. Antonio Altamirano (soybean breeding) 2.16 - 1.20 Mr. Manuel S. Paniagua (plant genetic resources) 3.04 - 9.03	Mr. Aureiro Arevalos M. (dry field agronomy) 6.01 - 12.04 Mr. Julio Cesar Britiez (soil conservation) 7.26 - 3.02 Mr. Pascual Gonzalez S. (seed production) 2.22 - 11.12 Mr. Antonio C. Lopez (seed production) 2 months from the middle of March	Mr. Carmelo M. Baez (seed production) 5.05 - 12.22 Mr. Eduardo Rodriguez (soybean breeding) 5.23 - 12.22 Mr. Artemio M. Romero (crop agronomy) 5.16 - 1.28 Mr. Mario Nunez (research management)	
	Machines and equipment provided	Δ 39,600 18,036	○ 16,112 36,462	Δ 22,386 ○ 20,626	Δ 25,809 ○ 14,065	Δ 9,790 ○ 9,820
Machines and equip- ment carried with experts	5,117	3,132	4,208	3,440	300	16,197
Model infrastructure construc- tion	0	24,096	-	-	-	24,096
Local operational cost (excluding expenses for model infra-structure construction)	Local operational cost 6,086	Local operational cost 13,162	Local operational cost 9,063	Local operational cost 8,558	Local operational cost 6,210	43,079
Study team	-	Planning and arrangement 4.09 - 4.19 5 members	Guidance through visits 12.05 - 12.19 6 members	-	Evaluation at project's completion 11.19 - 12.04 7 members	-

*[Handwritten signatures]*

Year	1990	1991	1992	1993	1994	Total
Input from Paraguay (CRIA)	Managers Agricultural technicians 7 Specialists 21 Total number of personnel 66 38,128,196 Gs (3,969 thousand yen)	Managers Agricultural technicians 7 Specialists 21 Total number of personnel 71 32,274,427 Gs (3,227 thousand yen)	Managers Agricultural technicians 7 Specialists 21 Total number of personnel 72 33,684,130 Gs (2,696 thousand yen)	Agricultural technicians 16 Specialists 18 Total number of personnel 77 63,697,434 Gs (3,892 thousand yen)	Agricultural technicians 14 Specialists 21 Total number of personnel 68	
Input from Paraguay (DISE)	Director 1 Vice-director 1 Agricultural technicians 10 Specialists 2 Total number of personnel 32 49,761,159 Gs (6,220 thousand yen)	Director 1 Vice-director 1 Agricultural technicians 10 Specialists 2 Total number of personnel 32 53,965,522 Gs (5,396 thousand yen)	Director 1 Vice-director 1 Agricultural technicians 10 Specialists 2 Total number of personnel 32 81,460,576 Gs (7,060 thousand yen)	Director 1 Vice-director 1 Agricultural technicians 10 Specialists 2 Total number of personnel 32 267,866,552 Gs (14,098 thousand yen)	Director 1 Vice-director 1 Agricultural technicians 14 Specialists 2 Total number of personnel 53	
Joint committee		4/17	12/15		11/29	

Notes: 1. Those items with circles are procurements from Japan.

2. Those items with triangles are local procurements.

Table 3 Input from Japan -- Machines and Equipment Provided, and Expenses for Local Cost Bearing Activities

1 US\$ = 99.45 yen  
(based on the October 1994 budgetary control rate)

## I. Expenses for Provision of Machines and Equipment

Expenses/Year	1990	1991	1992	1993	1994 estimate	Total
Expenses for machines and equipment	57,630 thousand yen 5,731,900 dollars	52,574 thousand yen 5,228,484 dollars	43,012 thousand yen 4,277,543 dollars	39,874 thousand yen 3,965,469 dollars	19,610 thousand yen 1,950,215 dollars	212,706 thousand yen 21,153,612 dollars
Expenses for machines and equipment carried with experts	5,117 thousand yen 508,886 dollars	3,132 thousand yen 311,477 dollars	4,208 thousand yen 418,486 dollars	3,440 thousand yen 342,108 dollars	300 thousand yen 29,835 dollars	16,197 thousand yen 1,610,792 dollars
Total	62,753 thousand yen 6,240,786 dollars	55,706 thousand yen 5,539,962 dollars	47,220 thousand yen 4,696,029 dollars	43,314 thousand yen 4,307,577 dollars	19,910 thousand yen 1,980,050 dollars	228,903 thousand yen 22,764,403 dollars

## II. Expenses for Local Cost Bearing

Expenses/Year	1990	1991	1992	1993	1994 estimate	Total
Local operational expenses	6,086 thousand yen 605,253 dollars	37,258 thousand yen 3,705,308 dollars	9,063 thousand yen 901,315 dollars	8,558 thousand yen 851,693 dollars	6,210 thousand yen 617,585 dollars	67,175 thousand yen 6,680,554 dollars
1. General local operational expenses	1,970 thousand yen 195,917 dollars	7,374 thousand yen 733,344 dollars	3,744 thousand yen 372,341 dollars	7,758 thousand yen 771,533 dollars	5,410 thousand yen 538,025 dollars	26,256 thousand yen 2,611,159 dollars
2. Expenses for emergency measures	2,339 thousand yen 232,614 dollars	-	2,304 thousand yen 229,133 dollars	-	-	4,643 thousand yen 461,746 dollars
3. Expenses for technical extension and publicity	-	477 thousand yen 47,438 dollars	-	-	-	477 thousand yen 47,438 dollars
4. Expenses for technical exchange	-	652 thousand yen 64,841 dollars	-	-	-	652 thousand yen 64,841 dollars
5. Expenses for project infrastructure construction (Model infrastructure construction)	-	24,096 thousand yen 2,396,347 dollars	-	-	-	24,096 thousand yen 2,396,347 dollars
6. Expenses for training for leading technicians	-	3,190 thousand yen 317,246 dollars	-	-	-	3,190 thousand yen 317,246 dollars
7. Expenses for holding local seminars	277 thousand yen 27,548 dollars	-	835 thousand yen 83,041 dollars	800 thousand yen 79,560 dollars	800 thousand yen 79,560 dollars	2,712 thousand yen 269,708 dollars
8. Expenses for research in Paraguay	1,500 thousand yen 149,175 dollars	1,470 thousand yen 146,192 dollars	2,180 thousand yen 216,801 dollars	-	-	5,150 thousand yen 512,168 dollars

The Japanese fiscal year begins in April and ends in March of the following year.

Table 4 Conditions of Utilization and Management of Provided Machines and Equipment

(Machines exceeding 1,600 thousand yen)

As of the third quarter, 1994

Year of provision	Serial number	Machine name (manufacturer name, model)	Price	Quantity	Place of utilization (or keeping)	Utilization conditions	Management conditions	Remarks
1990	01	Tractor (MF-292)	325	1	Garage (CRJA)	B	A	
	02	Tractor (MF-296)	370	1	Garage (CRJA)	B	A	
	03	Experimental harvesters (WINTERSTEIGER) NURSERYMASTER ELITE	990	2	Garage (CRJA)	C	A	Harvesting seasons only
	04	Vehicles (TOYOTA LANDCRUISER U) L77LV-MINX	380	2	Parking lot (CRJA) Parking lot (DISE)	A A	A A	
	05	Fertilizing seeder for plowless farming (SIEMATO PAR - 2800)	200	1	Garage (CRJA)	C	A	Seeding season only
	06	Seeder for plowless farming (for large grains)	150	1	Garage (CRJA)	C	A	Seeding seasons only
	07	Personal computer and peripheral equipment (IBM PS/2 55 SX - 31)	130	1	Library (CRJA)	A	A	
	08	Dockage tester (grain screener) KIYA	248	1	Working building (CRJA)	C	A	Harvesting seasons only
	09	Grain drier KIYA	140	1	Working building (CRJA)	C	A	Harvesting seasons only
	10	Motorcycles and spare parts (YAMAHA) V - 80	11	1	Working building (CRJA)	A	A	
1991	11	Small trucks (MITSUBISHI) L - 200 Double Cabin 4 x 4	250	2	Parking lot (CRJA) Parking lot (DISE)	A A	A A	
	12	Experimental seeder (WINTERSTEIGER) PLOTMAN	490	1	Garage (CRJA)	C	A	Seeding seasons only
	13	Gravity separator (Shimabara Denki Kogyo) MODEL MH - 301	387	1	Seed management building (CRJA)	C	A	After harvesting only
	14	Oscillating grain shape sorter (Shimabara Denki Kogyo) MODEL MH - 601	215	1	Seed management building (CRJA)	C	A	After harvesting only
	15	Rougher (Shimabara Denki Kogyo) MH-102	300	1	Seed management building (CRJA)	C	A	After harvesting only

*[Handwritten signatures]*

Year of provision	Serial number	Machine name (manufacturer name, model)	Price	Quantity	Place of utilization (or keeping)	Utilization conditions	Management conditions	Remarks
1992	16	Rotary tillers MODEL YANMAR MODEL TC- 11	106	2	Working building (CRIA)	B	A	
	17	Tiller carrier	130	2	Working building (CRIA)	B	A	
	18	Blavender Test Mill Quold mat Junior II	331	1	Soil Laboratory (CRIA)	B	A	
	19	Spectrophotometer Shimazu Rika	276	1	Soil Laboratory (CRIA)	B	A	
	20	Near infrared analyzer General Japan	810	1	Laboratory	B	A	
	21	Motorcycle (YAMAHA) V- 80	29	1	Working building (CRIA)	B	A	
	22	Soybean and wheat harvester MODEL SLC	540	1	Garage (CRIA)	C	A	Two annual harvesting seasons only
	23	PF measurer DIK - 3400	201	1	Soil Laboratory (CRIA)	C	A	Now in use after spare parts have been supplied.
1993	24	Fertilizing seeder	165	1	Garage (CRIA)	C	A	
	25	Medium-sized tractor MF - 265	210	1	Garage (CRIA)	A	A	
	26	Small trucks Toyota Hilux	240	2	Seed Department (DISE)	A	A	
	27	Centrifuge for soil PF measurement	376	1	Soil Laboratory (CRIA)	C	A	

*P. H.*

*[Signature]*

(Machines and Equipment between 100 thousand yen and 1,600 thousand yen)

As of the third quarter, 1993

Year of provision	Serial number	Equipment name (manufacturer, specifications, capacity)	Quantity	Quantity discarded	Present quantity	Utilization conditions	Management conditions	Remarks
1990	001	Disk harrow (MF 264 4-disk, 26-inch)	1	0	1	C	B	Being used for field preparation.
	002	Disk leveler (SEMEATO) 32-disk, 20-inch	2	0	2	C	B	- ditto -
	003	Roujo Chichjo (ROLO FACA) (IMASA BRASIL)	1	0	1	C	B	- ditto -
	004	Manure pulverizer (ARDANZ, ARGENTINA)	1	0	1	C	B	
	005	Small-sized grain rougher (made in Brazil)	1	0	1	C	B	
	006	Traction-pulled medium-sized sprayer (JACTO) CONDOR M-12 600-liter	1	0	1	C	B	
	007	Personal computer PS/2 55SX-031, 5-inch external disk drive SYSGEN, Dot printer EPSON LQ-1050, and Uninterruptible power equipment	1	0	1	A	A	
	008	Personal computer PS/2 55SX-031, 5-inch external disk drive SYSGEN, Dot printer EPSON LQ-1050	1	0	1	A	A	
	009	Word processor for Spanish (OLIVETTI) CWP-1	1	0	1	B	A	
	010	Electric typewriter (OLIVETTI) ET-2300, 15-inch	1	0	1	A	A	
	011	Air conditioner 18,000BTU	3	0	3	C	A	Being used in summer and winter.
		12,000BTU	3	0	3	C	A	
	012	Motorcycle	4	0	4	A	A	
	013	Small soybean huller (KIYA) Model 184-b ST	1	0	1	A	B	
	014	Small wheat huller (KIYA) Model 190-C OMM	1	0	1	A	B	
	015	Small grain drier (KIYA) Model 197-B GD-56E	1	0	1	A	B	
	016	Grain screening tester (KIYA) Model HF-4	1	0	1	C	B	Being used after harvesting.
	017	Moisture tester for rice and wheat (KIYA) Model PB-1D	1	0	1	A	B	
	018	Small stencil printer and peripheral equipment Model RE-380S	1	0	1	B	A	
1991	019	OHP projector DA - Lite G - 100RT	1	0	1	C	A	
	020	Air conditioner CONSUL 15,000 BTU	1	0	1	C	A	
	021	Precision sprayer CIEMA special order	1	0	1	C	B	Being used in early stages of crop growth.
	022	Air conditioner for seed storage rooms in the seed management building TERMOCONTROL SPLIT TYPE 50,000BTU	4	0	4	A	A	
	023	Air compressor SHULZ 200-liter tank, 3-phase, 2 HP	1	0	1	A	B	
	024	Word processor for Spanish and accessories BROTHER 1050	1	0	1	A	A	

*J. H. [Signature]*

Year of provision	Serial number	Equipment name (manufacturer, specifications, capacity)	Quantity	Quantity discarded	Present quantity	Utilization conditions	Management conditions	Remarks
1991	025	Electric typewriter and expendables BROTHER CE-700	1	0	1	A	A	
	026	Radiotelephone set	1	0	1	A	A	
	027	Combine repair parts MASSEY F.	1	0	1	C	B	
	028	Reagents	1	0	1	B	B	
	029	Hand sewing machine for bag making	1	0	1	C	B	
	030	Ventilating equipment for the seed management building	1	0	1	A	A	
	031	Expendables for word processor and typewriter for Spanish OLIVETTI	1	0	1	A	A	
1992	032	Air conditioner for the seed management building MODEL L'UNITED HERMONIC	1	0	1	A	A	
	033	Rotary tiller YANMAR MODEL TC-11	2	0	2	B	B	
	034	Tiller carrier	2	0	2	B	B	
	035	Power duster JACTO PL-50	1	0	1	C	D	Being used for pest control.
	036	Refrigerator	1	0	1	A	A	
	037	Leveler	1	0	1	A	B	
	038	Reversible disk plow	1	0	1	A	B	
	039	Air conditioner MODEL: PHILCO 24,000BTU	2	0	2	C	A	Being used in summer and winter.
	040	Air conditioner MODEL: PHILCO 18,000BTU	1	0	1	C	A	Being used in summer and winter.
	041	Facsimile Canon FAX-PHONE T-50	1	0	1	A	A	
	042	Copying machine	1	0	1	A	A	
	043	Repair parts for water sprinkling facilities in experimental area	1 set	0	1 set	C	B	Being used during the dry season.
	044	Genetic resources refrigerator	5	0	5	B	B	
	045	Motorcycle (YAMAHA)	1	0	1	A	A	
	046	Personal computer CPU MODEL 55-081	1	0	1	A	A	
	047	Uninterruptible power equipment U.P.S.	1	0	1	A	A	
	048	Small hot-water car washer	1	0	1	A	B	
	049	Repair tools	1 set	0	1 set	A	A	
	050	Personal computer AT-386/40MHZ	2	0	2	A	A	
	051	Facsimile Panasonic	1	0	1	A	A	
	052	Laser printer Hewlett Packard MODEL HP III	1	0	1	A	A	
	053	Typewriter OLIVETTI	1	0	1	A	A	
	054	Rougher MODEL BULLING CM-70	1	0	1	A	B	
	055	Shelf	1 unit	0	1 unit	A	B	

*[Handwritten signatures]*

Year of provision	Serial number	Equipment name (manufacturer, specifications, capacity)	Quantity	Quantity discarded	Present quantity	Utilization conditions	Management conditions	Remarks
1992	056	Air conditioner MODEL CONSUL 30,000BTU	3	0	3	C	A	Being used in summer and winter.
	057	Air conditioner MODEL CONSUL 36,000BTU	2	0	2	C	A	Being used in summer and winter.
	058	Slide projector KINDERMANN dialexus	1	0	1	C	A	Being used in training and conferences.
	059	Telephones and extension telephone PANASONIC	1 set	0	1 set	A	A	
	060	Telephone and extension telephone NEC	1 set	0	1 set	A	A	
	061	Small one-stock huller Everwell JFC-18	1	0	1	A	B	
	062	Winnower for quadrat sampling Everwell PS type	1	0	1	A	B	
	063	Autoclave ORLEC SE-10	1 set	0	1 set	A	B	
	064	Constant-temperature germination chamber BITTEC-400L	2	0	2	A	B	
	065	Wheat moisture tester Everwell PB-102	1	0	1	A	B	
	066	Hot-air seed drier (small) AW-4D	1	0	1	C	A	Being used in harvesting seasons.
	067	Electronic even balance PJ-360 PJ-6000 AJ-100	2	0	2	A	B	
	068	Automatic distilled water generator Distillation capacity: 3.5 liters/hour Isuzu Seisakusho WDA-15S Automatic distilled water generator Distillation capacity: 4.5 liters/hour Toyo GSH-500	1	0	1	A	B	
	069	Soil PF kit Daiki Rika	1 set	0	1 set	A	B	
	070	Nitrogen decomposer SE-6	1	0	1	C	B	Being used in soil survey and harvest survey.
	071	Electric resistance soil moisture tester No. J-3 type	1	0	1	C	B	Being used in soil and crop survey.
	072	PH meter FM-55 Tot Denpa	1	0	1	A	B	
	073	Single-lens reflex camera Nikon F3 body	1	0	1	A	A	
1993	074	Wide-range pH measuring equipment	1	0	1	E	B	
	075	Soil permeability measuring equipment	1	0	1	A	A	Change of bolts is being requested.
	076	Pipette soil analyzer	1	0	1	C	B	Being used in soil survey.
	077	Soil regulator RK-2 type	1	0	1	C	A	Being used in soil survey.
	078	Soil pulverizer	1	0	1	C	B	Being used in soil survey.
	079	Quartz precision self-registering thermometer	1	0	1	A	A	
	080	Quartz self-registering rain gauge	1	0	1	A	A	
	081	High speed pulverizer (Saikutech)	1	0	1	A	A	
	082	Electric muffle furnace	1	0	1	A	A	

J.H

*[Handwritten signature]*

(Machines and Equipment between 100 thousand yen and 1,600 thousand yen)

As of the third quarter, 1994

Year of provision	Serial number	Equipment name (manufacturer, specifications, capacity)	Quantity	Quantity discarded	Present quantity	Utilization conditions	Management conditions	Remarks
1993	083	Single-lens reflex camera	4	0	4	B	B	
	084	Automatic grain multi-counter	1	0	1	C	A	Being used in harvesting seasons.
	085	Binocular stereomicroscope	2	0	2	B	A	Being used in soil and crop survey.
	086	Digital thermometer	1	0	1	C	A	Being used in harvesting seasons.
	087	Grain volume weight meter	1	0	1	C	A	
	088	Electronic even balance LC-6200S PJ-6000	1	0	1	A	A	
	089	Constant-temperature germination chamber	1	0	1	B	B	
	090	Grain moisture tester	1	0	1	A	A	
	091	Dust feeder	1	0	1	E	B	Not being used because of insufficient capacity.
	092	Hot-air drier	1	0	1	C	B	
	093	Refrigerator	1	0	1	A	A	
	094	Straw cutter and expendables	1	0	1	C	A	
	095	Autocultch and soil feeder	2	0	2	A	A	
	096	Camera for photo taking from stereomicroscope	1	0	1	A	A	
	097	Small huller for soybeans and wheat	1	0	1	A	A	
	098	Disk plow 5-row	1	0	1	C	A	
	099	Rotary cutter	1	0	1	C	A	
	100	Personal computer	8	0	8	A	A	
	101	Air conditioner	2	0	2	C	A	
	102	Personal computer (Macintosh)	1 set	0	1	A	A	
	103	Grain vehicle (dump truck)	1	0	1	B	A	
	104	Blowing harrow	1	0	1	C	A	
	105	Reversible disk plow	1	0	1	C	A	
	106	Cultivator	1	0	1	C	A	
	107	Broadcaster	1	0	1	C	A	
	108	Refrigerator	2	0	2	A	A	
	109	Carrier car	1	0	1	A	A	
	110	Belt conveyor	1	0	1	C	A	
	111	Pulverizer	1	0	1	A	A	
	112	Sewing machine for bag making	1	0	1	B	A	
	113	Lawn mower	1	0	1	A	A	
	114	Air conditioner	1	0	1	C	A	

*H.P.*  
*[Signature]*

Year of provision	Serial number	Equipment name (manufacturer, specifications, capacity)	Quantity	Quantity discarded	Present quantity	Utilization conditions	Management conditions	Remarks
1993	115	Thermostat P-3617	1	0	1	B	A	
	116	Constant-temperature drier LG-122	1	0	1	B	A	
	117	Soil shaking equipment DIK-2101	1	0	1	C	A	
	118	Willy pulverizer	1	0	1	C	A	
	118	Soil humus measuring equipment	1	0	1	C	A	
	119	Soil moisture tester	1	0	1	B	A	
	120	Walking tractor Kubota X120	1	0	1	A	A	
	121	Nitrogen analyzing system B-426	1	0	1	B	A	
	122	Distillation apparatus B-316	1	0	1	B	A	
	123	Stainless steel desiccator	1 set	0	1	B	A	
	124	Cylinder intake measuring equipment DIK-4200	1	0	1	C	A	
	125	Soil hardness tester (Impactive type)	1	0	1	C	A	
	126	Small sample mill SK-M10	1	0	1	C	A	
	127	OHP film preparation equipment	1	0	1	B	A	

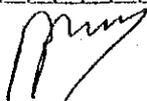
*A.C.* 

Table 5 Counterpart Assignment (Coordinator: TSUJI Shojo)

As of the third quarter, 1994

Field	Budgetary year	Assignment						Training in Japan		Remarks				
		1990	1991	1992	1993	1994	Year	Institution of assignment						
Counterpart name	Month	4	7	0	1	4	7	0	1	4	7	0	1	
Soil fertilizer	Mr. Julio C. Britez									5	Agricultural Environment Research Institute Shikoku Agricultural Experiment Station			
	Mr. Julian Alvarado													
	Mr. Julio C. Morel												* Now studying physical analysis.	
	Mr. Sixto F. Segado												Returned as laboratory chief from study in Brazil. Engaging himself mostly in a study of weeds.	
	Mr. Alfredo Alvarez									3	Agriculture, Research Center		Retired. Now working for a private company. Former laboratory director.	
Agronomy	Mr. Artesio Romero									6	Hokkaido Agricultural Experiment Station		Now receiving training in Japan.	
	Mr. Domingo Silva												Also making a study of weeds.	
	Mr. Aurelio Arévalo									5	Tokachi Agricultural Experiment Station		Transferred as counterpart in the Project for Rural Development in South Polar.	
Genetic resources	Mr. Anuncio Alzada												Being in charge of project activities.	
	Mr. Concepcion Cardozo												Engaging himself mostly in a study of weeds.	
	Mr. Manuel S. Penabaz									4	Genetic Resources Research Institute		Laboratory director	
	Mr. Guadalupe Alvarado													

(Note 1) Assignment conditions are entered by the bar chart system (— : assignment, — : training in Japan).  
(Note 2) Fields of assignment correspond to those of Japanese experts in charge.



As of the third quarter, 1994

Field	Budgetary year	Assignment						Training in Japan		Remarks
		1990	1991	1992	1993	1994	Year	Institution of assignment		
Wheat	Comptroller name									
	Month	4 7 0 1	4 7 0 1	4 7 0 1	4 7 0 1	4 7 0 1	4 7 0 1			
	Mr. Egon A. Borado									
	Mr. Antonio Schapovaloff									Laboratory director
Soybean breeding	Mr. Eduardo Rodriguez							6	Tohoku Agricultural Experiment Station	Now receiving training in Japan.
	Mr. Antonio Altamirano							4	Kyushu Agricultural Experiment Station	
	Mr. Casiano Altamirano									Engaging himself mostly to machine operation
	Mr. Anibal Moral							3	Kyushu Agricultural Experiment Station	
	Mr. Vivaldo Moral									Assistant in machine operation
Seed production	Mr. Ruben G. Ferreira									Laboratory director
	Mr. Silvio Castillo							2	Hokkaido Plant Genetic Resources Center	
	Mr. Carlos A. Lopez							6	Hokkaido Plant Genetic Resources Center	Now receiving training in Japan.
	Mr. Carmelo N. Saez							6	Hokkaido Plant Genetic Resources Center	Now receiving training in Japan.
	Mr. Alejandro Pupkin									
Soil fertility	Mr. Carlos Lopez Pardeez									Laboratory director

As of the third quarter, 1994

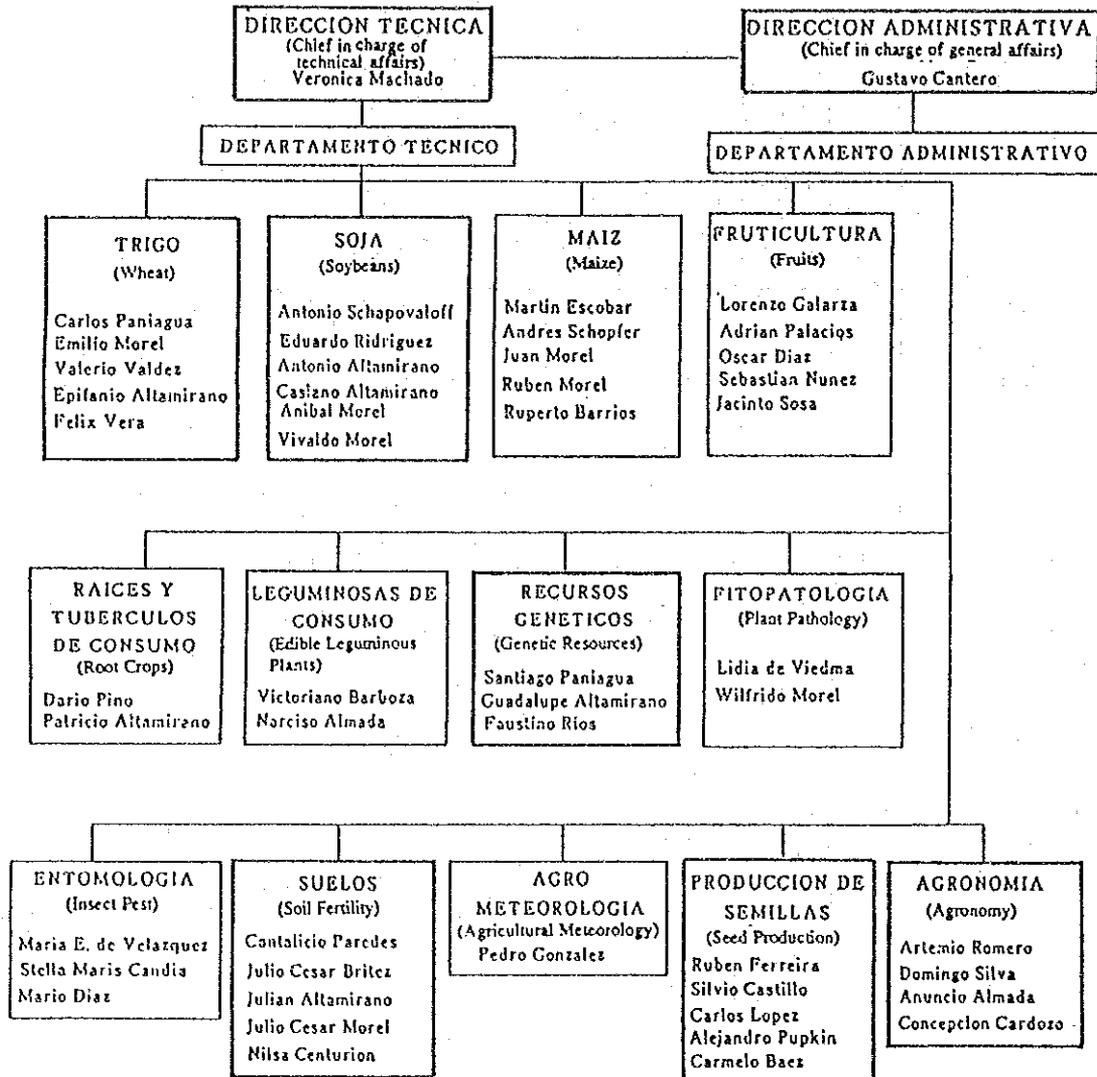
Field	Budgetary year	Assignment					Training in Japan		Remarks
		1990	1991	1992	1993	1994	Year	Institution of assignment	
Counterpart name Month	4 7 0 1	4 7 0 1	4 7 0 1	4 7 0 1	4 7 0 1	4 7 0 1			
Ms. Veronica Machado									Chief. Came to Japan in February 1990.
Mr. Carlos Molinas									Chief in charge of general affairs. Transferred to a private company.
Mr. Victoriano Barboza									Chief in charge of general affairs. Transferred to the Edible Beans Laboratory as director.
Mr. Antonio Schapevaloff									Chief in charge of general affairs. Returned as director of the Soybean Laboratory.
Mr. Gustavo Cantero									Chief in charge of general affairs. Transferred from the Wheat Laboratory.
Mr. Carlos A. Paniguga									Laboratory director
Mr. Gustavo Cantero							3	Agriculture Research Center	Promoted to chief in charge of general affairs.
Mr. Jorge V. Seux									Retired in October 1993.
Mr. Emilio Morel									
Mr. Valerio Valdez									
Mr. Epifanio Altamirano									
Mr. Felix V. Martinez							4	Chugoku Agricultural Experiment Station Food Research Institute.	

(Note 1) Assignment conditions are entered by the bar chart system (— : assignment, — : training in Japan).  
 (Note 2) Fields of assignment correspond to those of Japanese experts in charge.

Table 6

Organizational Chart of CRIA

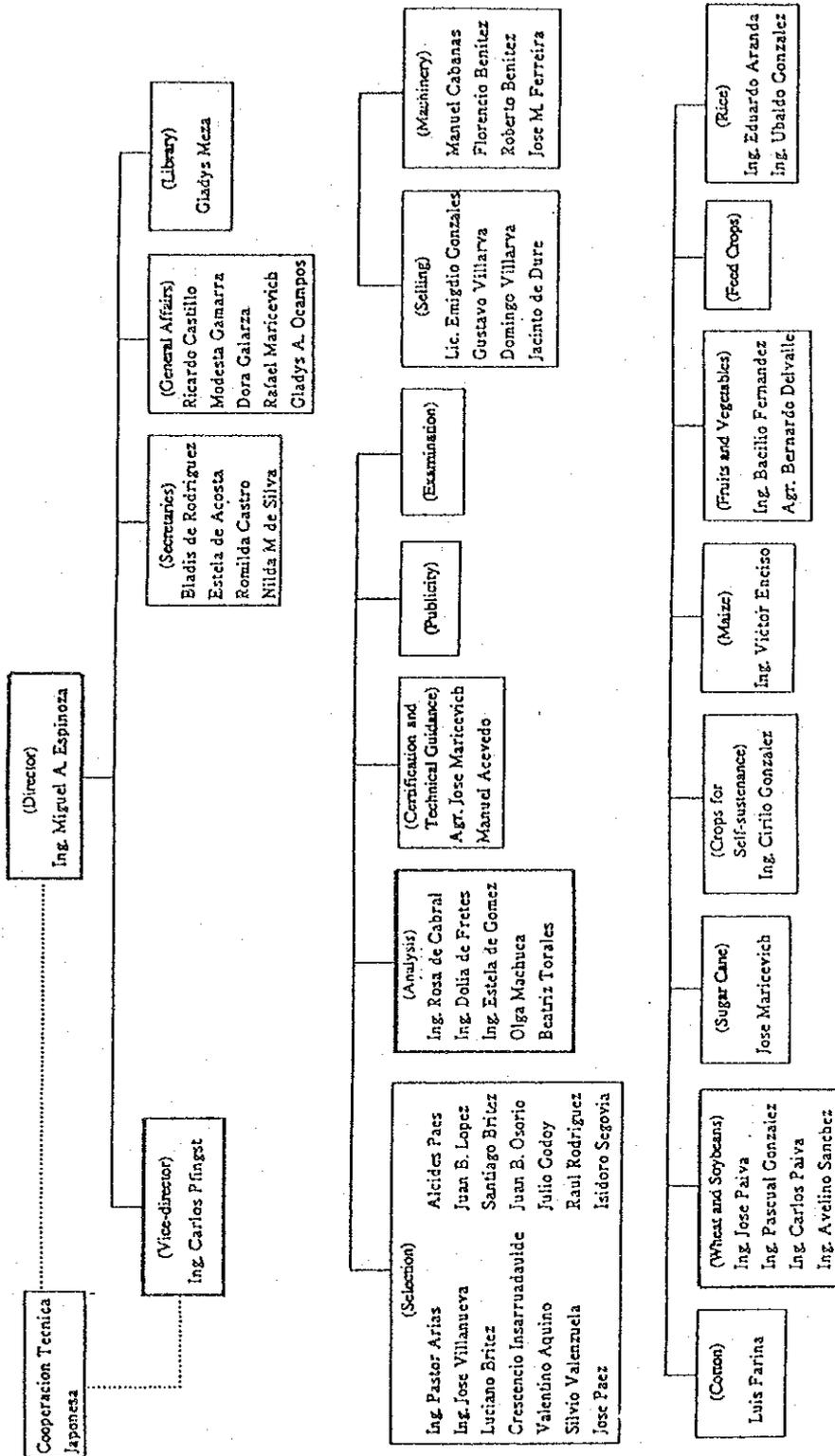
As of July 1994



\* Laboratories enclosed by thick lines are laboratories where cooperation is being carried out.

*[Handwritten signatures]*

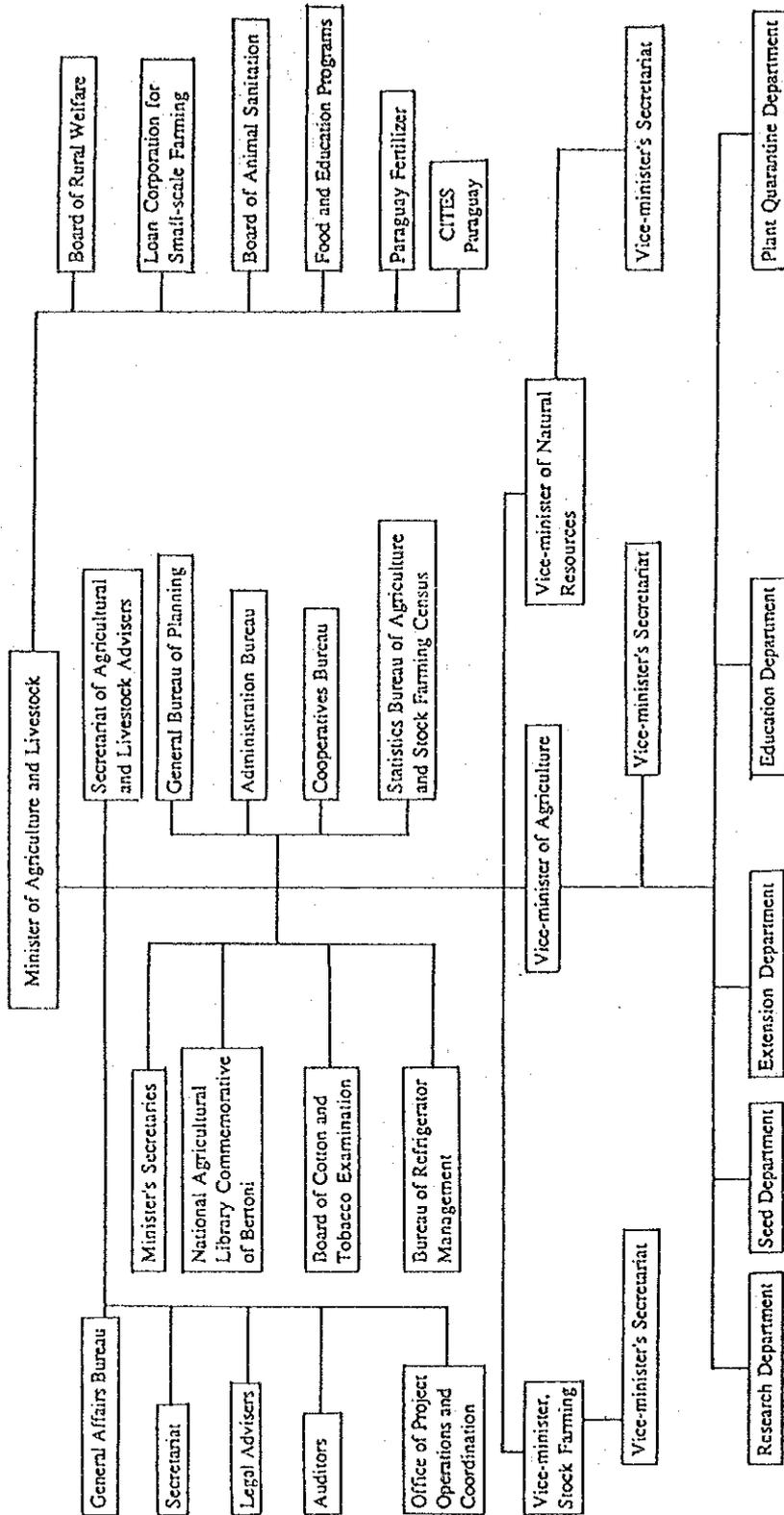
Organizational Chart of Seed Department



\* Divisions enclosed by thick lines are those where cooperation is being carried out.

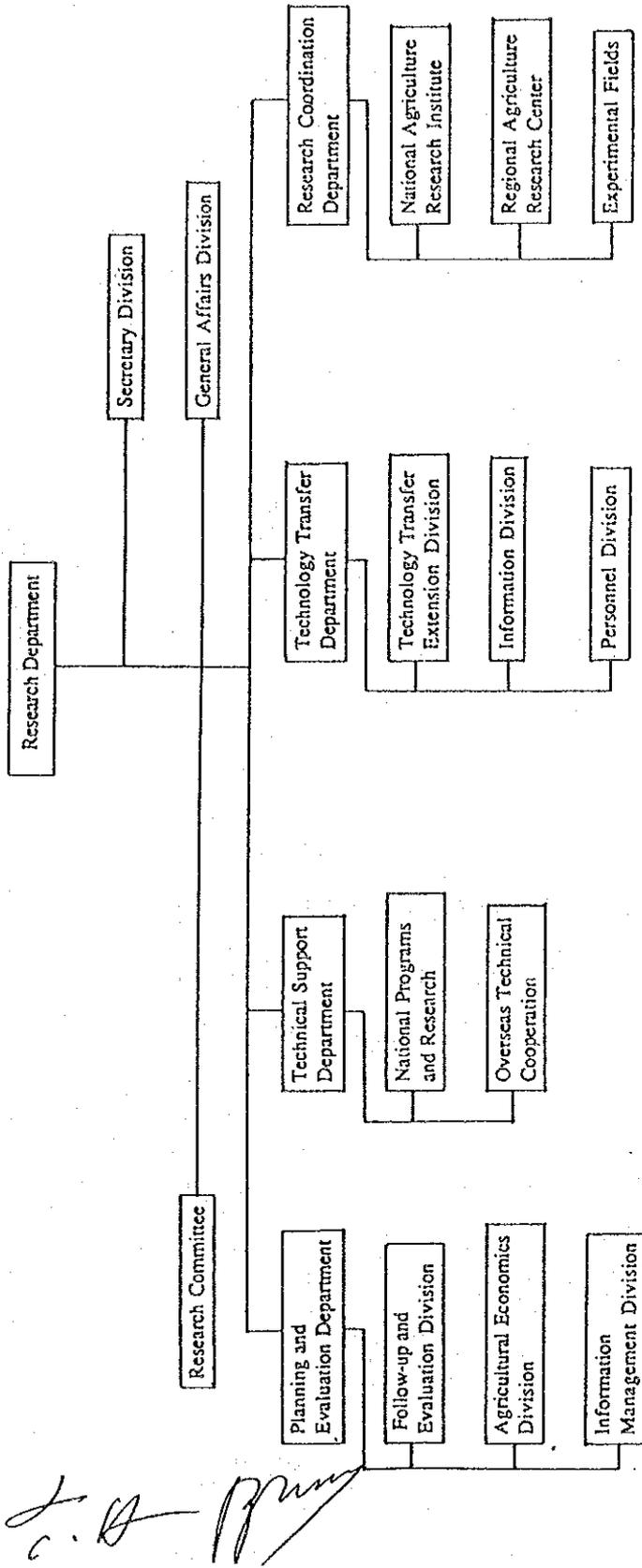
*Handwritten signatures and initials.*

Organizational Chart of Ministry of Agriculture and Livestock



*[Handwritten signatures and initials]*

Organizational Chart of Research Department, Ministry of Agriculture and Livestock



*[Handwritten signature]*

2 討議議事録および暫定実施計画

(1) 討議議事録



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

RECORD OF DISCUSSIONS

BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE  
REPUBLIC OF PARAGUAY ON TECHNICAL COOPERATION FOR  
THE MAIN GRAIN CROPS PRODUCTION PROJECT IN PARAGUAY

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Teruo MIYAKE, Director, International Cooperation Division, International Affairs Department, Economic Affairs Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, visited the Republic of Paraguay from January 23 to February 2, 1990, for the purpose of working out the details of a technical cooperation program for the Main Grain Crops Production Project (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in the Republic of Paraguay, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Paraguayan authorities concerned regarding the desirable measures to be taken by both Governments for successful implementation of the Project.

As a result of the discussions and in accordance with the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Paraguay signed in Asunción on February 8, 1979 (hereinafter referred to as "the Agreement"), both parties agreed to recommend to their respective governments the matters referred to in the documents attached hereto.

Asunción, February 1, 1990

Mr. TERUO MIYAKE  
Leader.  
Implementation Survey Team  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Ing. Agr. HERNANDO BERTONI  
Minister.  
MINISTRY OF AGRICULTURE AND  
LIVESTOCK,  
THE REPUBLIC OF PARAGUAY



I. COOPERATION BETWEEN THE GOVERNMENTS

The Government of Japan and the Government of the Republic of Paraguay will cooperate with each other in implementing the Project based on the Master Plan in I of the Annex.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provision of Article II of the Agreement, the Government of Japan will take, at its own expense, the following measures through JICA according to the normal procedures of its technical cooperation scheme.

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

The Government of Japan will provide services of the Japanese experts listed in II of the Annex. The provisions of Article V, VI, VII and VIII of the Agreement will apply to the above-mentioned experts.

2. PROVISION OF EQUIPMENT

The Government of Japan will provide such equipment, machinery and other materials (hereinafter referred to as "the equipment") as listed in III of the Annex. The provision of Article IX of the Agreement will apply to the equipment.

3. TRAINING OF PARAGUAYAN COUNTERPART PERSONNEL IN JAPAN

The Government of Japan will train the Paraguayan counterpart personnel in Japan. The provision of Article IV of the Agreement will apply to the personnel.

4. SPECIAL MEASURES FOR EXECUTION OF PHYSICAL INFRASTRUCTURE AND MIDDLE LEVEL TRAINEES TRAINING

The Government of Japan will supplement a portion of the local expenditure, especially for construction work in the experimental field and middle level trainees training, when necessity arises.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF PARAGUAY

In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Paraguay, the Government of the Republic of Paraguay will take, at its own expense, the following measures.

*JS*

...//

*J. Am.*



...//

1. PARAGUAYAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

In accordance with the provision of Article V-(b) of the Agreement, the Government of the Republic of Paraguay will secure the services of qualified Paraguayan counterparts and administrative personnel listed in IV of the Annex.

2. PROVISION OF LAND, BUILDINGS AND INCIDENTAL FACILITIES

In accordance with the provision of Article V-(a) of the Agreement, the Government of the Republic of Paraguay will provide such land, buildings and incidental facilities as listed in V of the Annex.

3. SUPPLY AND REPLACEMENT OF EQUIPMENT AND MACHINERY

The Government of the Republic of Paraguay will supply and/or replace equipment, machinery, vehicles, instruments, tools, spare parts and other materials necessary for implementation of the Project except for the equipment referred to in II. 2 above.

4. ALL RUNNING EXPENSES

The Government of the Republic of Paraguay will meet all running expenses necessary for implementation of the Project.

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

Administration of the Project will be as follows.

1. DIRECTOR OF AGRICULTURAL RESEARCH AND EXTENSION INSTITUTE, MAG

The Director of the Agricultural Research and Extension Institute, Ministry of Agriculture and Livestock (hereinafter referred to as "MAG") will bear overall responsibility for implementation of the Project.

2. DIRECTOR OF DIA

The director of the Agricultural Research Directorate (hereinafter referred to as "DIA") will be responsible, as the Head of the Project, for administrative and managerial matters related to the Project.

...//

J. M.

43



...//

3. DIRECTOR OF CRIA AND SENASE

- (1) The director of the Regional Agricultural Research Center (hereinafter referred to as "CRIA") will support the Head of the Project for administrative and managerial matters related to the Project.
- (2) The director of the National Seed Service (hereinafter referred to as "SENASE") will support, with the director of CRIA, the Head of the Project for administrative and managerial matters related to the cooperation activities of the Project referred to in I-3-(2)-3) of the Annex.

4. CONTRIBUTION OF JAPANESE EXPERTS

- (1) The Japanese Team Leader will provide necessary recommendations and advise to the Head of the Project on technical and administrative matters concerning implementation of the Project to the Head of the Project.
- (2) The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Paraguayan counterpart personnel on matters pertaining to implementation of the Project.

5. JOINT COMMITTEE AND SUB COMMITTEE

For effective and successful implementation of the Project, a Joint Committee and a Sub Committee will be established with the functions and composition as described in VI of the Annex.

6. ORGANIZATION CHART

The Project will be administrated in accordance with the organization chart in VII of the Annex.

V. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultations between the two governments on any major issues arising from, or in connection with, this document.

VI. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project will be five (5) years beginning on June 1, 1990.

*J. Am.*

*FB*



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

A N N E X

I. MASTER PLAN

1. Goal of the Project

The goal of the project is to develop seed production and cultivation techniques for main grain crops and in order to increase productivity of these crops, which are defined by the Government of the Republic of Paraguay as the preferred crops for promotion.

2. Objectives of Technical Cooperation

The objectives of the Technical Cooperation are to develop seed production techniques, including techniques for breeding and management of plant genetic resources, mainly soybeans and wheat, and to improve cultivation techniques of main grain crops, focusing on soil conservation, through research and training activities at CRIA, in order to reach the above-mentioned goal.

3. Cooperation Activities of the Project

In order to attain the above-mentioned objectives, the following cooperation activities will be implemented.

- (1) Breeding and management of recommended varieties
  - 1) Collection, evaluation, conservation and management of plant genetic resources
  - 2) Breeding and production/management of soybean breeder seed
  - 3) Breeding and production/management of wheat breeder seed
- (2) Establishment of production, management and certification techniques for seeds of main grain crops
  - 1) Production/management of stock seed and foundation seed of soybean
  - 2) Production/management of stock seed and foundation seed of wheat
  - 3) Training for technicians in production/management of registered seed and certified seed.
- (3) Improvement of cultivation techniques focusing on soil conservation
  - 1) Introduction and technical analysis of non-tillage cultivation
  - 2) Improvement of cropping system

..//

J.M.

AR



..//

Note: 1) CRIA is in charge of all cooperation activities mentioned-above.

2) SENASE is in charge of cooperation activity referred to in (2)-3) mentioned-above with close collaboration of CRIA.

## II. LIST OF JAPANESE EXPERTS

1. Team Leader
2. Coordinator
3. Long-term Experts in the following fields
  - (1) Soybean Breeding
  - (2) Wheat Breeding
  - (3) Seed Production
  - (4) Agronomy
  - (5) Soil Fertility

Note: For smooth implementation of the Project, short-term experts may be dispatched when necessity arises.

## III. LIST OF EQUIPMENT

1. Equipment, machinery, instruments, tools, spare-parts and thereof other materials for laboratory work
2. Equipment, machinery, instruments, tools, spare-parts and thereof other materials for field work
3. Books and other necessary printed materials
4. Vehicles

## IV. LIST OF PARAGUAYAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Head of the Project (Director of DIA, MAG)
2. Director of CRIA, MAG
3. Director of SENASE, MAG
4. Counterpart personnel in the following fields
  - (1) Soybean Breeding
  - (2) Wheat Breeding
  - (3) Seed Production
  - (4) Agronomy
  - (5) Soil Fertility
  - (6) Other fields connected with the Project mutually agreed upon

J. Am.

AS

..//



..//

5. Administrative personnel

- (1) Administrative officers
- (2) Clerical staff
- (3) Secretaries
- (4) Other personnel mutually agreed upon.

V. LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Laboratory, greenhouse and experimental farm of CRIA
2. Laboratory of SENASE
3. Office space and necessary facilities for the Japanese Team Leader Coordinator and Expert at CRIA
4. Rooms and space necessary for installation and storage of the equipment
5. Other land, buildings and facilities mutually agreed upon

VI. COMMITTEES

1. Joint Committee

(1) Functions

A Joint Committee will meet at least once a year and whenever necessity arises, and work:

- 1) To review the overall progress of the technical cooperation program as well as the achievement of the Tentative Schedule of Implementation under the framework of this Record of Discussions;
- 2) To formulate the Annual Work Plan of the Project; and
- 3) To review and exchange view on major issues arising from or in connection with the technical cooperation program.

(2) Composition

- 1) Chairman Director of Agricultural Research and Extension Institute, MAG
- 2) Paraguayan side
  - (a) Director of Technical Cabinet, MAG.
  - (b) Representative of Technical Planning Secretariat
  - (c) Representative of Ministry of Finance
  - (d) Director of DIA, MAG
  - (e) Director of National Agronomic Institute, MAG

..//

*J. Am.*

*AB*



..//

- (f) Director of CRIA, MAG.
- (g) Director of SENASE, MAG.
- (h) Representative of National Development Bank
- (i) Others appointed by chairman

3) Japanese side

- (a) Team Leader
- (b) Coordinator
- (c) Experts
- (d) Director of JICA Agricultural Research Center
- (e) Representative(s) of JICA Paraguay office
- (f) Personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary

Note: Official (s) of the Embassy of Japan may attend the Joint Committee as observer(s).

2. Sub Committee

(1) Functions

A Sub Committee will meet at least once a year between meetings of Joint Committee and when necessity arises, and work to review and adjust the progress of the Project activities under Annual Work Plan.

(2) Composition

1) Chairman Director of Agricultural Research Directorate, MAG

2) Paraguayan side

- (a) Representative of Technical Cabinet, MAG
- (b) Director of CRIA, MAG
- (c) Director of SENASE, MAG
- (d) Others appointed by chairman

3) Japanese side

- (a) Team Leader
- (b) Coordinator
- (c) Experts
- (d) Representative(s) of JICA Paraguay office
- (e) Personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary

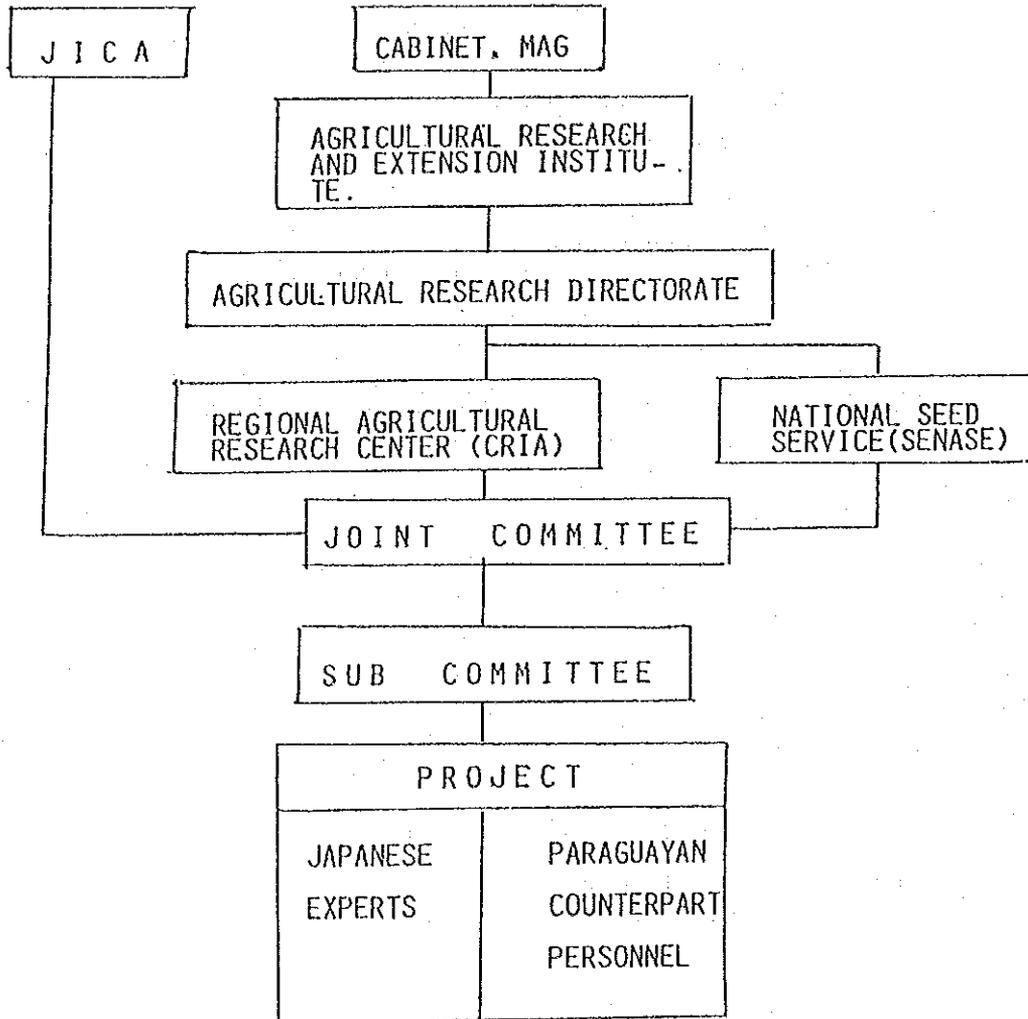
Note: Official(s) of the Embassy of Japan may attend the Sub Committee as observer(s).

J. Am.

AB



VII. ORGANIZATION CHART OF THE PROJECT



*J. M.*

*AB*



VIII. CONTRASTIVE LIST OF ORGANIZATION NAMES IN THE REPUBLIC OF PARAGUA

ENGLISH	SPANISH
1. MINISTRY OF AGRICULTURE AND LIVESTOCK	MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (MAG)
2. AGRICULTURAL RESEARCH AND EXTENSION INSTITUTE	INSTITUTO DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGROPECUARIA (IIEA)
3. AGRICULTURAL RESEARCH DIRECTORATE	DIRECCION DE INVESTIGACION AGROPECUARIA (DIA)
4. REGIONAL AGRICULTURAL RESEARCH CENTER	CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION AGRICOLA (CRIA)
5. NATIONAL SEED SERVICE	SERVICIO NACIONAL DE SEMILLAS (SENASE)
6. TECHNICAL CABINET	GABINETE TECNICO
7. TECHNICAL PLANNING SECRETARIAT	SECRETARIA TECNICA DE PLANIFICACION (STP)
8. MINISTRY OF FINANCE	MINISTERIO DE HACIENDA (MH)
9. NATIONAL AGRONOMIC INSTITUTE	INSTITUTO AGRONOMICO NACIONAL (IAN)
10. NATIONAL DEVELOPMENT BANK	BANCO NACIONAL DE FOMENTO (BNF)
11. JICA AGRICULTURAL RESEARCH CENTER	CENTRO DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN PARAGUAY-JICA (CETAPAR- JICA)

J.M.

RB

(2) 団長レター

February 1, 1990

Ing. Agr. Hernando Bertoni  
Minister,  
Ministry of Agriculture and  
Livestock,  
the Republic of Paraguay

Dear Sir,

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") has been dispatched to the Republic of Paraguay from January 23 to February 2, 1990, for the purpose of working out the details of a technical cooperation program for the Main Grain Crops Production Project (hereinafter referred to as "the Project").

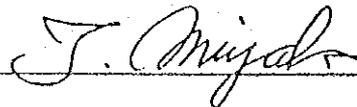
The Team had a series of discussions with authorities concerned of the Republic of Paraguay, and as the result of discussions, both parties signed the Record of Discussions on February 1, 1990.

In addition to the Record of Discussions, I inform you the matters as necessary for the smooth beginning and the efficient implementation of the Project, which is referred to in the document attached hereto.

I would like to express our sincere gratitude to you and your personnel for the kind cooperation, on behalf of the Team.

With best regard,

Sincerely Yours,



Mr. Tervu MIYAKE

Leader,

Implementation Survey Team,

Japan International Cooperation

Agency

## 1. Tentative Schedule of Implementation

The Japanese draft of the Tentative Schedule of Implementation (hereinafter referred to as "T.S.I."), which is shown as 1 of the ANNEX, is to be decided based on discussions between the Paraguayan authorities concerned and the Planning and Consultation Survey Team which will be dispatched about October, 1990.

Therefore the Team expects that Paraguayan side discusses it enough until the visiting of Japanese Planning and Consultation Team and prepares for the project activities, referring the draft of the T.S.I..

## 2. Strengthening and Coordination of Organizations concerned

### (1) Regional Agricultural Research Center (CRIA)

As the result of survey, the Team recognized CRIA does not have sections which is in charge of agronomy and genetic resources management, for the project activities. The Team recommends that Paraguayan side should establish an agronomy and a genetic resources section newly in the next year, as shown in the 2 of the ANNEX.

The Team emphasizes that Paraguayan side has to assign counterpart personnel in accordance with the Record of Discussions till the organization of CRIA is expanded.

### (2) National Seed Service (SENASE)

SENASE should have a very important role on the establishment of the seed production/delivery system and on the project activities in Paraguay. Therefore the Team recommends that Paraguayan side should clear concrete activities of SENASE on the project activities and have special considerations to strengthen SENASE, including to strengthen manpower of SENASE, for the establishment of the effective seed production system.

### (3) Coordination for organizations concerned

The Team recommends that the Agricultural Research and Extension Institute coordinates CRIA and SENASE with strong guidance for the smooth implementation of the Project, because two organizations (CRIA and SENASE) are assigned as counterpart organizations in the Project.

### 3. Confirmation of category and definition on a seed production system

The Team confirms that both parties understand the category and words as follows.

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| (1) Breeder Seed    | Semilla Mejorador   |
| (2) Stock Seed      | Semilla Madre       |
| (3) Foundation Seed | Semilla Fundacion   |
| (4) Registered Seed | Semilla Registrada  |
| (5) Certified Seed  | Semilla Certificada |

- (1) Breeder seed is seed produced by the originating plant breeder or breeding station in the breeding program.
- (2) Stock seed is the selected seed directly multiplied from breeder seed.
- (3) Foundation seed is the direct increase from stock seed. Foundation seed is certified varietal purity and seeding value.
- (4) Registered seed is the progeny of foundation seed and produced by qualified seed growers. Registered seed is certified varietal purity and seeding value.
- (5) Certified seed is the progeny of registered seed and produced by qualified seed growers. Certified seed is certified varietal purity and seeding value, and is distributed to farmers.

### 4. Immediate Measures to be taken by Paraguayan side

The Team recommends that Paraguayan side should take following measures for the smooth implementation of the Project.

- (1) <sup>submittance</sup> Submittance of the Application Forms to the Government of Japan

The application form for the long-term experts (A1 form) should be submitted to the Government of Japan, in accordance with the Record of Discussions, as soon as possible (until the end of March, 1990, if possible).

- (2) Budget allocation

Paraguayan side should secure the budget as necessary for the Project

implementation, not to have any obstacles for the project activities from June, 1990.

ANNEX

1. TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

DRAFT

Item	Year				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
I. COOPERATION ACTIVITIES					
1. Breeding and management of superior varieties					
(1) Collection, evaluation, conservation and management of plant genetic resources					
1) Collection of plant genetic resources					
i. Arrangement of present genetic resources					
ii. New collection of plant genetic resources					
2) Evaluation of plant genetic resources					
i. Regeneration and characterization of present plant genetic resources					
ii. Record data in characterization data card of present plant genetic resources					
iii. Multiplication and characterization of newly collected plant genetic resources					
iv. Regeneration and characterization of newly collected plant genetic resources					
v. Record data in characterization data card of newly collected plant genetic resources					
3) Conservation of useful plant genetic resources					
i. Arrangement of facilities for plant genetic resources storage					
ii. Preparation of passport data card					
iii. Preparation of characterization data card					
iv. Record data in passport data card of present plant genetic resources					
v. Record data in passport data card of newly collected plant genetic resources					
4) Management of useful plant genetic resources					
i. Germinability test					
ii. Distribution					
iii. Regeneration					

Item	Year				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
(2) Breeding and production/management of soybean breeder seed					
1) Breeding of soybean					
i. Collection and evaluation of varieties					
ii. Comparative tests of introduced varieties*					
iii. Crossing					
iv. F <sub>1</sub>					
v. F <sub>2</sub> individual plant selection					
vi. F <sub>3</sub> line and individual plant selection					
vii. From F <sub>4</sub> onward line and individual plant selection					
viii. Preliminary performance tests					
ix. Regional adaptability tests					
x. Performance tests					
xi. Tests for specific characters**					
i) Sowing date					
ii) Sowing density					
iii) Response to fertilizer					
iv) Quality					
v) Insect resistance					
vi) Disease resistance					
xii. Test for degree of fixation***					
2) Production/management of soybean breeder seed					
i. Preliminary multiplication					
(3) Breeding and production/management of wheat breeder seed					
1) Breeding of wheat					
i. Collection and evaluation of varieties					
ii. Comparative tests of introduced varieties*					
iii. Crossing					
iv. F <sub>1</sub>					
v. F <sub>2</sub> individual plant selection					
vi. F <sub>3</sub> line and individual plant selection					
vii. From F <sub>4</sub> onward line and individual plant selection					

Item	Year				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
viii. Preliminary performance tests					
ix. Regional adaptability tests					
x. Performance tests					
xi. Tests for specific characters**					
i) Sowing date					
ii) Sowing density					
iii) Response to fertilizer					
iv) Disease resistance					
v) Lodging resistance					
vi) Quality					
xii. Test for degree of fixation***					
2) Production/management of wheat breeder seed					
i. Preliminary multiplication					
2. Establishment of production, management and certification techniques for seeds of main grain crops					
(1) Production/management of stock seed and foundation seed of soybean					
1) Production techniques of stock seed and foundation seed of soybean					
i. Test of sowing method					
ii. Test of sowing density					
iii. Production of stock seed and foundation seed of commercial varieties					
iv. Selection of breeder seed of new varieties					
***					
v. Production of stock seed of new varieties					
***					
vi. Production of foundation seed of new varieties					
***					
2) Management techniques of stock seed and foundation seed of soybean					
i. Research on off-type					

Item	Year				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
(2) Production/management of stock seed and foundation seed of wheat					
1) Production techniques of stock seed and foundation seed of wheat					
i. Test of sowing method					
ii. Test of sowing density					
iii. Production of stock seed and foundation seed of commercial varieties					
iv. Selection of breeder seed of new varieties ***					
v. Production of stock seed of new varieties ***					
vi. Production of foundation seed of new varieties ***					
2) Management techniques of stock seed and foundation seed of wheat					
i. Research on off-type					
(3) Training for technicians in production/management of registered seed and certified seed ***					
1) Training for technicians in production of registered seed and certified seed					
i. Training for the member of SENASE					
ii. Training for the member of production of registered seed and certified seed					
2) Training for technicians in management of registered seed and certified seed					
i. Training for the member of SENASE					
ii. Training for the member of production of registered seed and certified seed					

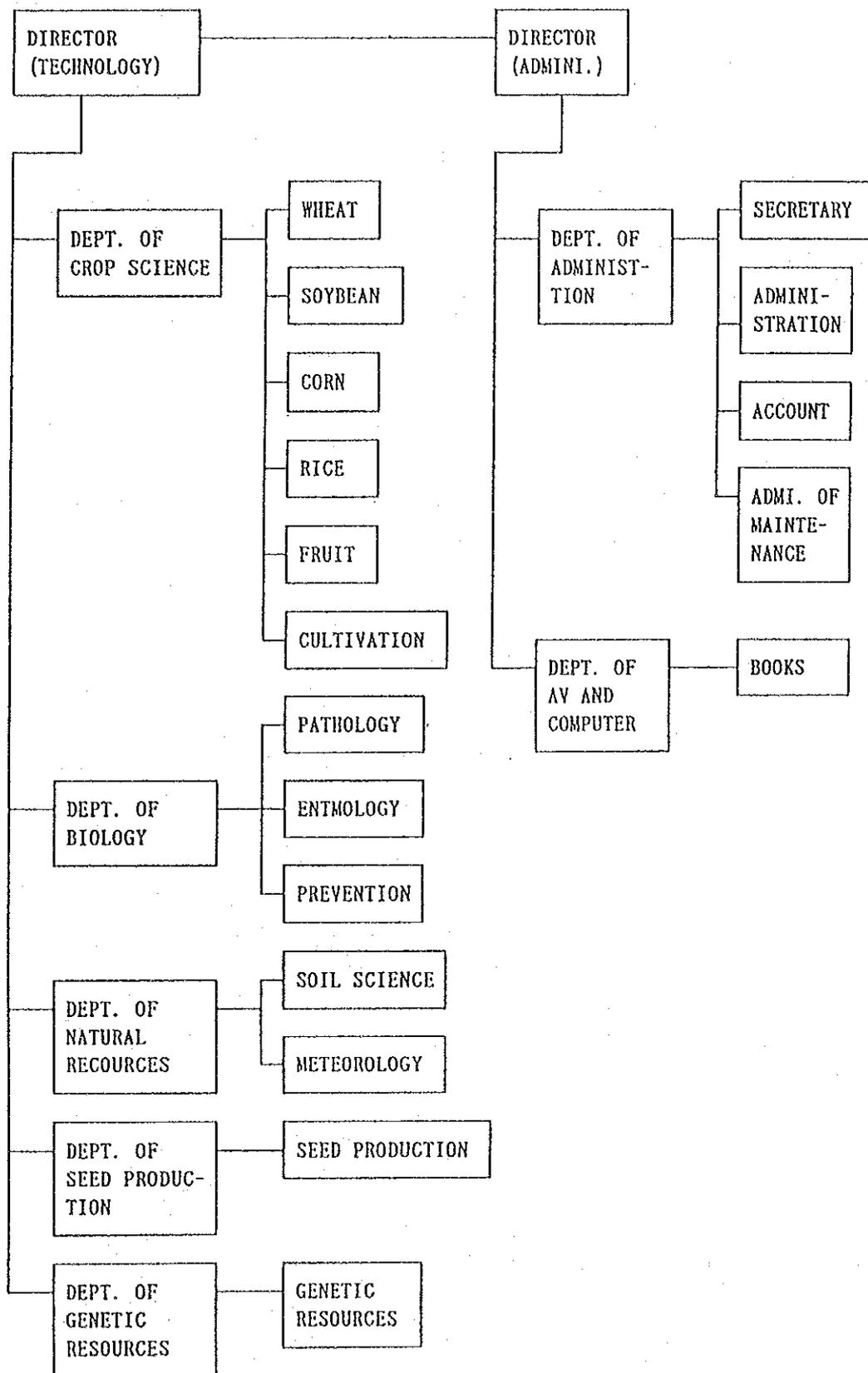
Item	Year	1st	2nd	3rd	4th	5th
3. Improvement of cultivation techniques for soil conservation						
(1) Introduction and technical analysis of non-tillage cultivation						
1) Change of soil characteristics and growth response of crops						
i. Secular change of soil characterization						
ii. Growth response of crops to non-tillage cultivation						
2) Ecology and bionomics of major diseases and pests, and control techniques						
i. Ecology and bionomics of major disease, and control techniques						
ii. Ecology and bionomics of major pests, and control techniques						
3) Ecology and bionomics of weeds, and control techniques						
i. Ecology and bionomics of weeds, and control techniques						
(2) Improvement of cropping system						
1) Sustainability of effects of introducing winter green manure crops in soybean/wheat cropping system						
i. Effects on soil conservation						
ii. Effects on growth of soybean and wheat						
2) Cumulative effects of introducing winter green manure crops in soybean/wheat cropping system						
i. Effects on soil conservation						
ii. Effects on growth of soybean and wheat						

Item	Year				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
<b>II. MEASURES TO BE TAKEN BY JAPANESE SIDE</b>					
<b>1. Dispatch of experts</b>					
<b>(1) Long-term experts</b>					
1) Team Leader					
2) Coordinator					
Experts in the following field					
3) Soybean breeding					
4) Wheat breeding					
5) Seed production					
6) Agronomy					
7) Soil Fertility					
<b>(2) Short-term experts</b>					
(2~4 experts per year as necessary )					
<b>2. Provision of equipment</b>					
<b>3. Training of Paraguayan counterpart personnel in Japan</b>					
(2~3 counterparts per year as necessary )					

Item	Year				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
III. MEASURES TO BE TAKEN BY PARAGUAYAN SIDE					
1. Paraguayan counterpart and administrative personnel					
(1) Counterpart personnel					
1) Head of the Project (Director of DIA, MAG)					
2) Director of CRIA, MAG					
3) Director of SENASE, MAG					
Counterpart personnel in the following field					
4) Soybean breeding					
5) Wheat breeding					
6) Seed production					
7) Agronomy					
8) Soil Fertility					
9) Other fields connected with the Project mutually agreed upon					
(2) Administrative personnel					
1) Administrative officers					
2) Clerical staff					
3) Secretaries					
4) Other personnel mutually agreed upon					
2. Provision of land, buildings and incidental facilities					
3. Supply and replacement of equipment and machinery					
4. All running expenses					

- \* Implementation at need
- \*\* Implementation of necessary items
- \*\*\* Implementation at the time of release of new varieties
- \*\*\*\* Training at CRIA

2. ORGANIZATION CHART OF CRIA



巡回指導調査後のR/D、TSIについて

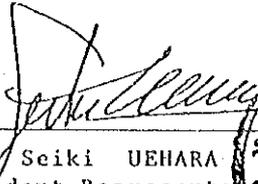
MINUTES OF DISCUSSIONS  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED  
OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF PARAGUAY  
ON THE TECHNICAL COOPERATION  
FOR THE MAIN GRAIN CROPS PRODUCTION PROJECT  
IN THE REPUBLIC OF PARAGUAY

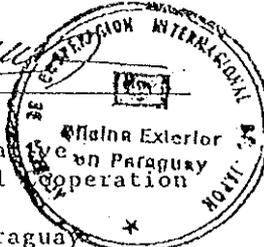
With regard to the Main Grain Crops Production Project (Hereinafter referred to "the Project"), Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to "JICA") and the Authorities Concerned of the Government of the Republic of Paraguay had a series of discussions on the recommendations raised in Report submitted by the Leader of the Japanese Technical Guidance Team on December 16, 1992, through the Representative of JICA Paraguay Office.

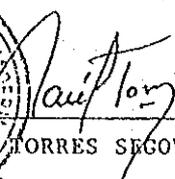
As a result, both sides have agreed on following issues:

- 1) In the Letter submitted by the Leader of Implementation Survey Team on February 1, 1990, it was understood that "stock seed" means "semilla madre". But, hereafter it is amended that "stock seed" means "semilla madre" and "semilla prefundacion".
- 2) From TSI (Tentative Schedule of Implementation) signed on April 18, 1991 between the Leader, the Japanese Consultation Survey Team, and Sub-Secretary of Agriculture, Ministry of Agriculture and Livestock, Paraguay, item 3-(2)-2)-ii "Effects on soil moisture regime and erodability" in cooperation activities (I) is eliminated.

Asunción, June 1, 1993.

  
Lic. Seiki UEHARA  
Resident Representative  
Japan International  
Agency, Asunción,  
The Republic of Paraguay

  
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL  
JICA  
Oficina Exterior  
en Paraguay  
Cooperación  
NOVI

  
Dr. Raúl TORRES SEGOVIA  
Minister,  
Ministry of Agriculture and  
Livestock,  
The Republic of Paraguay.

  
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

MINUTES OF DISCUSSIONS  
BETWEEN THE JAPANESE CONSULTATION SURVEY TEAM  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF  
PARAGUAY ON THE MAIN GRAIN CROPS PRODUCTION PROJECT IN PARAGUAY

The Japanese Consultation Survey Team (the Team), organized by Japan International Cooperation Agency, headed by B. S. Shuji Ishihara, Research Coordinator for Information, Tropical Agricultural Research Center, Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery (MAFF), visited the Republic of Paraguay from April 9th to 19th, 1991, in order to formulate the Tentative Schedule of Implementation (the TSI) for the Main Grain Crops Production Project in Paraguay (the Project) as well as to discuss major issues related to the Project implementation .

During its stay in Paraguay, the team exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned.

As a result of the discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments that amendments of Record of Discussions ( R / D ) signed on February 1st, 1990 between the Japanese Implementation Survey Team and the authorities concerned of the Government of Paraguay, must be made and attached as ANNEX I .

Both parties have also jointly worked out the TSI for the Project as attached in ANNEX II . The TSI has been formulated on the basis of the R/D and on the conditions that all necessary measures will be taken by both sides for the implementation of the Project, and that the TSI is subject to change within the framework of the R/D when the necessity arises during the course of the implementation of the Project.

Asuncion, April 18th, 1991



B. S. Shuji Ishihara  
Leader, The Japanese  
Consultation Survey  
Team,  
Japan International  
Cooperation Agency,  
Japan



Ing. Agr. Jayo A. Franco  
Sub-secretary of Agriculture,  
Ministry of Agriculture and  
Livestock,  
Paraguay

ANNEX I

The Japanese Consultation Survey Team and the authorities concerned of the Government of the Republic of Paraguay agreed to amend part of the Record of Discussions as follows;

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Sub-secretary of Agriculture, MAG

The Sub-secretary of Agriculture, Ministry of Agriculture and Livestock (hereinafter referred to as "MAG") will bear overall responsibility for implementation of the Project.

ANNEX VI. COMMITTEES

1. JOINT COMMITTEES

(2) Composition

- 1) Chairman : Sub-secretary of Agriculture, MAG

A. J.

G.

## I. TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

Item	Year				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
<b>I. COOPERATION ACTIVITIES</b>					
<b>1. Breeding and management of main grain crops</b>					
<b>(1) Collection, evaluation, conservation and management of plant genetic resources</b>					
<b>1) Collection of plant genetic resources</b>					
i. Classification of genetic resources existing in CRIA					
ii. Collection of plant genetic resources in Paraguay					
iii. Introduction of external genetic resources					
<b>2) Characterization and evaluation of plant genetic resources</b>					
i. Characterization and evaluation of genetic resources existing in CRIA					
ii. Characterization and evaluation of resources newly collected in Paraguay					
iii. Characterization and evaluation of newly introduced genetic resources					
<b>3) Conservation and management of useful genetic resources</b>					
i. Multiplication, conservation and management of useful genetic resources existing in CRIA					
<p>Comments : Further development and management of genetic resources collected in Paraguay and introduced from abroad shall receive the procedural treatments identical to those for CRIA's materials</p>					

*A. J. G.*

Item	Year				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
(2) Breeding, production and management of soybean breeder seeds					
1) Introduction and evaluation of varieties for breeding materials					
i. Introduction					
ii. Evaluation					
2) Breeding of materials for hybridization and high yielding varieties					
i. Efficiency enhancement in breeding experiment					
ii. Improvement of breeding materials					
iii. Breeding of early, medium, and late maturity varieties with superior characteristics					
3) Improvement of breeding management and examination method					
i. Efficient management of breeding procedure					
ii. Formulation of examination method					
4) Production and management of breeder seeds					
i. Production of breeder seeds					
ii. Supply of original seeds for stock seeds					
(3) Breeding, production and management of wheat breeder seeds					
1) Introduction and evaluation of varieties for breeding materials					
i. Introduction					
ii. Evaluation					
2) Breeding of materials for hybridization and high yielding varieties					
i. Efficiency enhancement in breeding experiment					
ii. Improvement of breeding materials					
iii. Breeding of superior varieties for bread making					

A. J. G.

Item	Year				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
3) Improvement of breeding management and examination method					
i. Efficient management of breeding procedure					
ii. Formulation of examination method					
4) Production and management of breeder seeds					
i. Production of breeder seeds					
ii. Supply of original seeds for stock seeds					
2. Seed production techniques of main grain crops					
(1) Production, management and certification techniques					
1) Production and management of stock seeds					
i. Production and management of leading varieties					
ii. Production and management of new varieties					
2) Production and management of foundation, registered, and certified seeds					
i. Production and management of foundation seeds					
ii. Production and management of registered and certified seeds					
3) Improvement of seed production and management techniques					
i. Production and management techniques					
ii. Seed testing techniques					
(2) Training on seed production and management techniques					
1) Training on foundation seed production techniques					
2) Training on registered and certified seed production techniques					
(3) General coordination meeting on production technology and management of seeds					
1) General coordination meeting on seed supply					
2) Meeting on production technology and management of seeds					

A. J. 9.

Item	Year				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
3. Cultivation and soil management techniques for soil conservation					
(1) Cultivation techniques for soil conservation					
1) Systematization of zero-tillage techniques for soybean and wheat cropping system					
i. Comparison between conventional and zero-tillage systems					
ii. Field survey on zero-tillage practices					
2) Agronomic evaluation of the introduction of winter green manure crops in soybean/wheat cropping system under zero-tillage condition					
i. Field evaluation of trial rotation systems					
ii. Evaluation of candidate crops for winter green manuring					
(2) Soil management techniques for soil conservation					
1) Evaluation of chemical and physical properties of soils under zero-tillage system					
i. Measurement of soil characteristics in fields for zero-tillage experiments					
ii. Measurements of soil characteristics in farmers' fields where zero-tillage is practiced					
iii. Effects on soil moisture regime and erodability					
2) Evaluation of physical and chemical properties of soil under zero-tillage system with winter green manuring					
i. Measurement of soil characteristics in fields of trial rotation cropping					
ii. Effects on soil moisture regime and erodability					
3) Survey and classification of soil erosion occurrences in Itapua area					

S.J. [Signature]

Item	Year				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
<b>II. MEASURES TO BE TAKEN BY JAPANESE SIDE</b>					
1. Dispatch of experts					
(1) Long-term experts					
1) Team Leader					
2) Coordinator					
Experts in the following field					
3) Soybean breeding					
4) Wheat breeding					
5) Seed production					
6) Agronomy					
7) Soil Fertility					
(2) Short-term experts					
(2-4 experts per year as necessary)					
2. Provision of equipment					
3. Training of Paraguayan counterpart personnel in Japan					
(2-3 counterparts per year as necessary)					

*S. J. 9*

Item	Year				
	1 s t	2 n d	3 r d	4 t h	5 t h
III. MEASURES TO BE TAKEN BY PARAGUAYAN SIDE					
1. Paraguayan counterpart and administrative personnel					
(1) Counterpart personnel					
1) Head of the Project (Director of DIA, MAG)					
2) Director of CRIA, MAG					
3) Director of SENASE, MAG					
Counterpart personnel in the following field					
4) Soybean breeding					
5) Wheat breeding					
6) Seed production					
7) Agronomy					
8) Soil Fertility					
9) Genetic resources					
10) Other fields connected with the Project mutually agreed upon					
(2) Administrative personnel					
1) Administrative officers					
2) Clerical staff					
3) Secretaries					
4) Other personnel mutually agreed upon					
2. Provision of land, buildings and incidental facilities					
3. Supply and replacement of equipment and machinery					
4. All operating expenses					

A. J. 9



