

# パラグアイ大豆生産技術研究計画 終了時評価報告書

平成14年 4 月

国 際 協 力 事 業 団  
農 業 開 発 協 力 部

## 序 文

パラグアイ大豆生産技術研究計画は、パラグアイ共和国のイタプア県及びアルトパラナ県を中心とした地域における大豆の適正栽培技術の研究を通じ、地域農業研究センター( CRIA )における大豆育種、栽培及び土壌管理に関する研究能力の向上に資することを目的に平成 9 年10月から 5 年間の予定で協力が行われております。

このたび、本プロジェクトの協力期間終了を約 6 か月後に控え、国際協力事業団は、平成14年 3月10日から 3 月22日までの13日間、国際協力事業団農業開発協力部計画課長 古賀重成を団長とする終了時評価調査団を現地に派遣し、パラグアイ側評価委員と合同で、これまでの活動実績等について総合的な評価を行うとともに、今後の対応等について協議を行いました。

これらの評価結果は、調査団員及びパラグアイ側評価委員により構成された合同評価委員会によって合同評価報告書としてまとめられ、署名のうえ合同調整委員会に提出され受理されたところです。

本報告書は、同調査団の調査及び協議の結果を取りまとめたものであり、今後広く関係者に活用され、日本・パラグアイ両国の親善及び国際協力の推進に寄与することを願うものです。

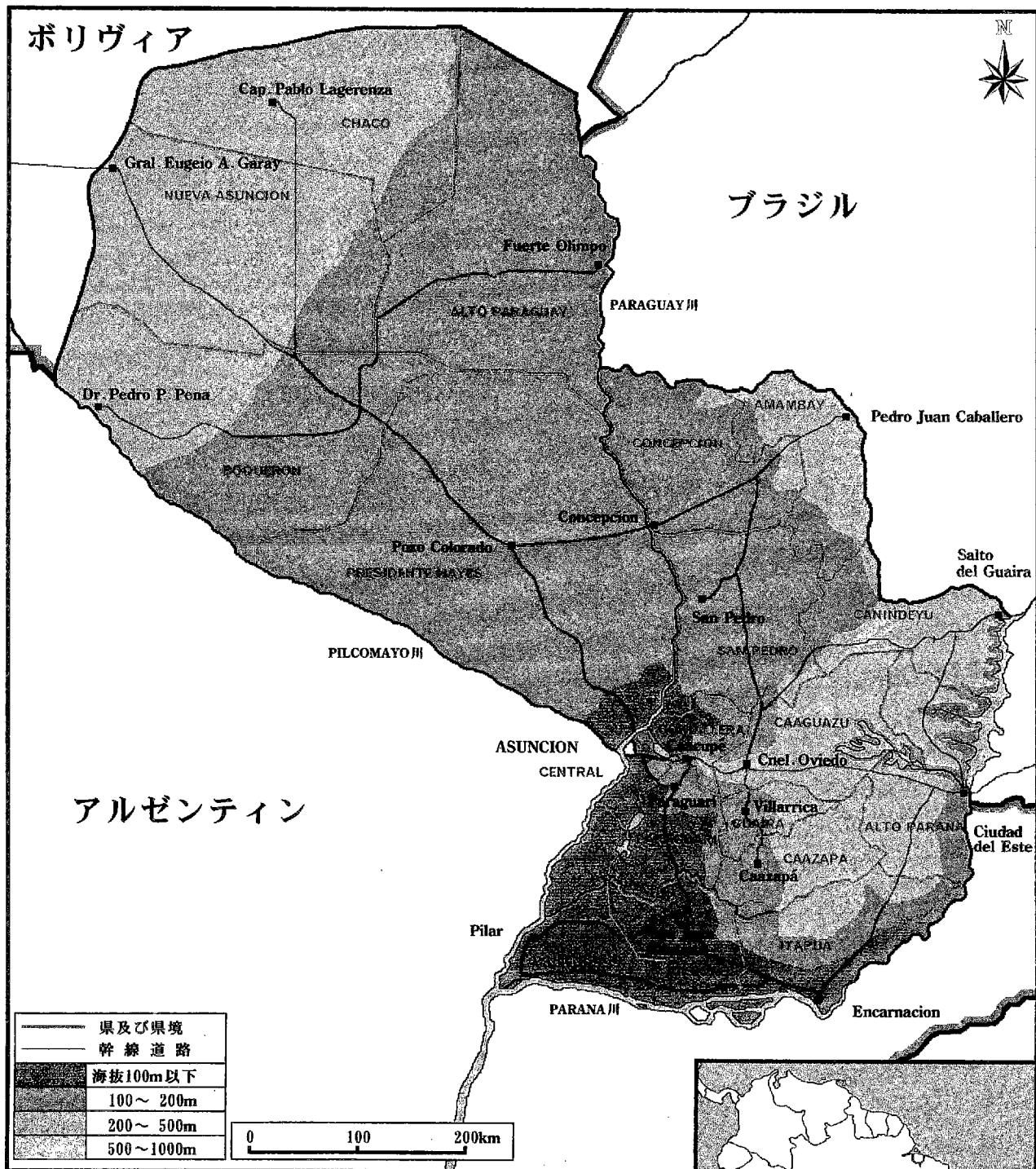
最後に本調査の実施にあたり、ご協力頂いたパラグアイ共和国政府関係機関及び我が国関係各位に対し、厚くお礼申し上げますとともに、当事業団の業務に対して今後ともなお一層のご支援をお願いする次第であります。

平成14年 4 月

**国際協力事業団**

**理 事 鈴 木 信 毅**

## パラグアイの県、主要都市、幹線道路

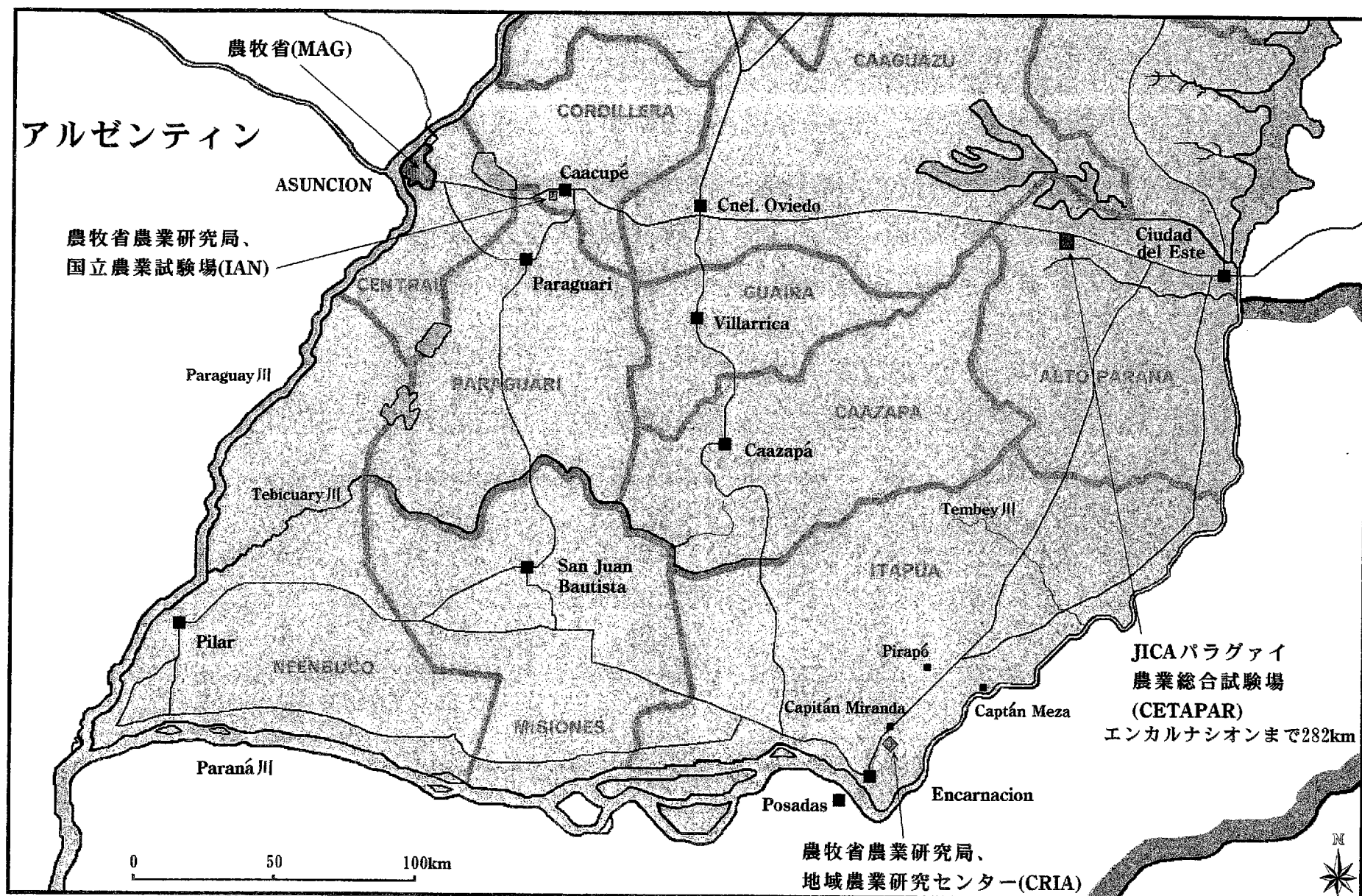


首都ASUNCIONから主要都市までの距離

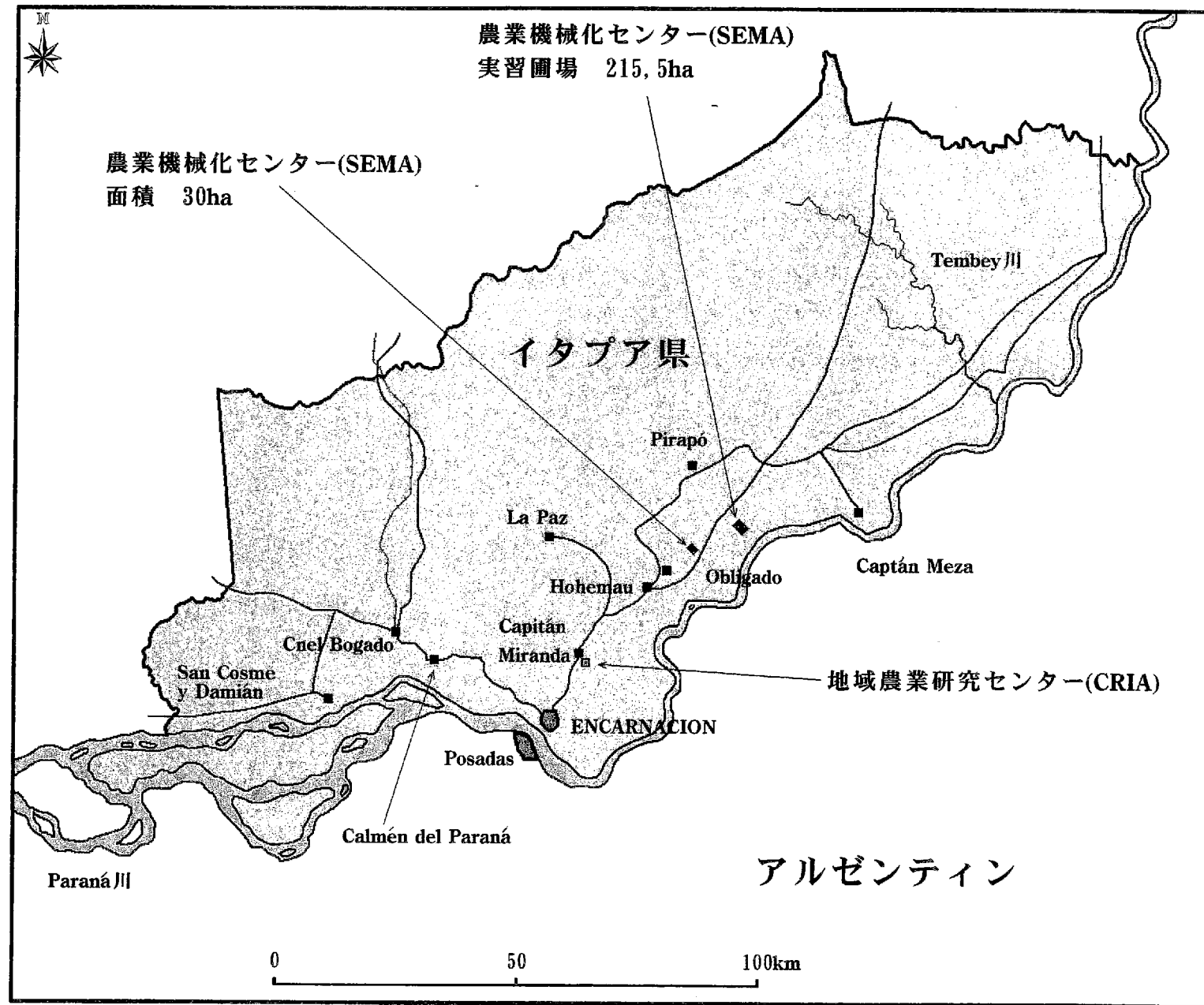
Concepcionまで	543km	Paraguariまで	66km
San Pedro	348km	Ciudad del Este	330km
Caacupé	57km	Pedro Juan Caballero	534km
Villarrica	178km	Pilar	385km
Cnel.Oviedo	137km	Salto del Guaira	464km
Caazapá	233km	Pozo Colorado	270km
Encarnacion	373km	Fuerte Olimpo	784km
San Juan Bautista	199km		



パラグアイ南部地域のプロジェクト関連機関

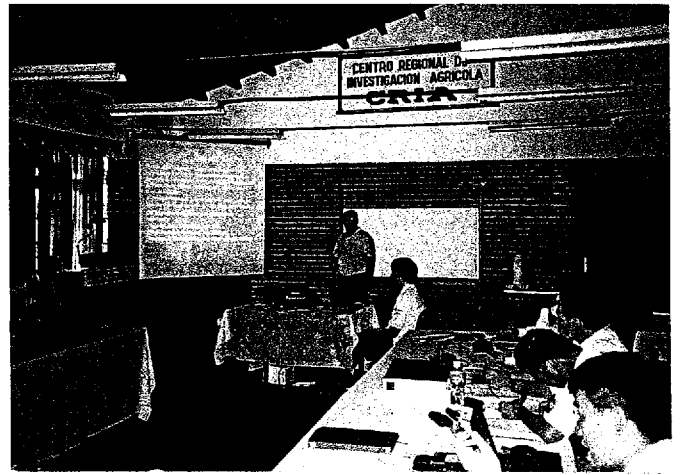


# イタプア県のプロジェクト関連施設





プロジェクト供与機材(2)大豆播種機械



CRIA場長による全体活動報告



ミシオネス県栽培試験地調査



日本人専門家との打合せ



カウンターパートからの活動説明を聞く調査団



パラグアイ側評価チームとの協議



評価結果の講評



農牧省での合同調整委員会



農牧大臣とのミニッツ署名

## 略語一覧

MAG	Ministry of Agriculture and Livestock パラグアイ農牧省
CRIA	Regional Agriculture Investigation Center パラグアイ地域農業研究センター
CETAPAR	Centro Technologic Agricultural en Paraguay パラグアイ農業総合試験場
JIRCAS	Japan International Research Center for Agricultural Sciences 国際農林水産業研究センター
EMBRAPA	Brazilian Agricultural Research Corporation ブラジル農牧研究公社
C / P	Counterpart カウンターパート
R / D	Record of Discussions 討議議事録
M / M	Minutes of Meetings ミニッツ( 協議記録 )



# 目 次

序 文

地 図

写 真

略語一覧

評価調査結果要約表

第 1 章 終了時評価調査団の派遣 .....	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的 .....	1
1 - 2 調査団の構成 .....	1
1 - 3 調査日程 .....	2
1 - 4 主要面談者 .....	3
第 2 章 プロジェクトの当初計画 .....	5
2 - 1 目的及び基本計画 .....	5
2 - 2 プロジェクトの活動計画 .....	5
2 - 3 プロジェクトの投入計画 .....	6
第 3 章 終了時評価の方法 .....	7
3 - 1 評価方法 .....	7
3 - 2 主な調査項目と情報・データの収集方法 .....	7
第 4 章 調査結果の要約 .....	8
第 5 章 プロジェクトへの投入実績 .....	14
5 - 1 日本側投入実績 .....	14
5 - 2 パラグアイ側投入実績 .....	20
第 6 章 評価結果 .....	21
6 - 1 評価結果の総括 .....	21
6 - 2 評価 5 項目による評価結果 .....	21
6 - 3 分野別評価結果の補足 .....	31

第7章 終了時評価での結論、提言、教訓 .....	34
7 - 1 結 論 .....	34
7 - 2 提 言 .....	34

#### 付属資料

1 . ミニッツ及び合同評価報告書( 英語版 ) .....	39
2 . ミニッツ及び合同評価報告書( スペイン語版 ) .....	72
3 . 評価グリッド .....	104
4 . パラグアイ東部地域の主要農協における作付大豆品種の内訳 .....	113
5 . パラグアイ大豆の作付面積、輸出実績、県別生産量、用途 .....	115
6 . 供与機材等の維持・保守点検に係る日本側負担経費 .....	117
7 . 関係機関からのヒアリング記録( PCM評価団員による ) .....	119
8 . パラグアイ側への事前質問と回答 ( 専門家、カウンターパート、ウニーダス農協 ) .....	125

## 評価調査結果要約表

・ 案件の概要

国 名：パラグアイ共和国	案件名：パラグアイ大豆生産技術研究計画	
分 野：農業一般	援助形態：プロジェクト方式技術協力	
所轄部署：農開部 畜産園芸課	協力金額（評価時点）：	
協 力 期 間	( Ph. I ) 南部パラグアイ農林業開発 1979. 3 ~ 1988. 3	先方関係機関：CRIA（地域農業研究センター）
	( Ph. II ) 主要穀物生産強化 1990. 6 ~ 1997. 3	日本側協力機関：農林水産省
	( Ph. III ) : 1997.10. 1 ~ 2002. 9 .30	他の関連協力：パラグアイ農業総合試験場
	( 無償 ) 期 1979. 7 ( 15 億円 )、 期 1980. 6 ( 15 億円 )	

1 . 協力の背景と概要

パラグアイ共和国（以下、「パラグアイ」と記す）の農業は、国内需要はもとより輸出面においても重要な産業として位置づけられており、我が国はパラグアイからの協力要請に応じて、「南部パラグアイ農林業開発計画」（1979～1988：9年間、実施機関：地域農業研究センター（CRIA）、農業機械化センター及び林業開発訓練センター）、「主要穀物生産強化計画」（1990～1997：7年間、実施機関：CRIA）と2度にわたるプロジェクト方式技術協力を実施し、大豆・小麦に関するCRIAの遺伝資源、育種、種子生産、栽培、土壌等の各分野において研究体制及び種子生産体制の改善に協力してきた。

同国の主要農産物である大豆は、同国東部地方を中心とする畑作地帯に生産され、同国の最重要輸出作物となっているが、安定多収のための作付け体系の確立、及び土壌管理技術の改善などが、重要な課題となっている。

かかる背景のもと、我が国とパラグアイは、上記に続く第3フェーズのプロジェクトとして、「CRIAにおける大豆の育種、栽培及び土壌管理に関する研究能力の向上」を目的に1997年10月より5名の長期専門家（リーダー、調整員、大豆育種、土壌肥料、栽培）を派遣し、5か年のプロジェクト方式技術協力が開始され、現在にいたっている。

2 . 協力内容

(1) 上位目標

育種技術と持続可能な栽培技術の開発とその適正な技術をパラグアイ農業者に移転することにより大豆の安定生産と生産地域の拡大を実現する。このことによりパラグアイ経済の安定と発展に寄与する。

(2) プロジェクト目標

適正な品種と持続可能な栽培技術の開発に向けて、大豆生産における育種、栽培、土壌管理に関するCRIAの研究能力が強化される。

(3) 成果

1) 大豆の育種技術の向上

2) 適正な栽培体系確立に向けての栽培技術の向上

3) 土壌管理技術の向上

(4) 投入（評価時点）

日本側：

長期専門家派遣	9 名	機材供与	6,086 万 7,000 円
短期専門家派遣	11 名	ローカルコスト負担	5,784 万 8,000 円
研修員受入れ	9 名	(うち2名は第三国研修)	

相手国側：

カウンターパート配置	11 名
土地・施設提供	

・評価調査団の概要			
調 査 者	担当分野	氏 名	所 属
	総 括	古賀重成	国際協力事業団農業開発協力部計画課長
	協力評価 / 育種	山口克己	農林水産省総合食料局国際部技術協力課海外技術協力官
	土壌肥料 / 栽培	中野 寛	独立行政法人農業技術研究機構 北海道農業研究センター 畑作研究部生産技術研究チーム長
	計画評価	香川顕夫	国際協力事業団農業開発協力部畜産園芸課副参事
	PCM 評価	高田 亘	CRC 海外協力（株）上席研究員
調査期間	2002 年 3 月 10 日 ~ 2002 年 3 月 22 日		評価種類：終了時評価
・評価結果の概要			
1．評価結果の要約			
(1) 妥当性			
大豆は、パラグアイの最重要産物であり、その生産の安定・強化はパラグアイ経済にとって重要な課題である。設定された上位目標、及びその手段としてのプロジェクト目標は、その達成度・インパクトからみても妥当なものだったと総括される。			
(2) 有効性			
プロジェクト目標は、全体的には順調に達成され、プロジェクト終了時にはほぼ 100%の目標が達成される見通しである。			
(3) 効率性			
長期及び短期専門家の派遣、研修生の受入（第三国研修を含む。）、機材等の供与など、日本側のプロジェクトへの投入は計画どおりに行われ、成果をあげており、プロジェクトは効率的に運営されていると認められる。			
(4) インパクト			
本プロジェクトで育成された Don-Rufo、Pua-e の 2 品種は、各農協で種子増殖を開始している。また、ミシオネス県当局は、本格的な大豆栽培普及に積極的に取り組もうとしている。このように、本プロジェクトで得られた成果は、パラグアイ大豆生産の持続的発展という上位目標に、具体的に寄与しつつある。			
(5) 自立発展性			
22 年間、3 期にわたるプロジェクトを通じて、CRIA の持続的かつ自立的な発展のための人的・物的な可能性は整えられているが、CRIA 自身による自主財源の確保による財政的基盤確立と、組織の可能性を有効に引き出すシステムづくりが課題である。			
2．効果発現に貢献した要因			
(1) 計画内容に関すること			
・ 国家大豆研究プログラムと密接な連携があった。			
・ プロジェクト進捗にかかわる適切なモニタリングが実施された。			
(2) 実施プロセスに関すること			
・ 専門家とカウンターパートのコミュニケーションが良好に保たれるよう双方が努力した。			
・ 育種、栽培、土壌管理各分野間の連携がなされた。			
・ 干ばつ被害を最小限に止め、試験栽培の精度を高めるため、圃場灌水設備（井戸等）がタイムリーに設置された。			
・ 農業機械化センター（CEMA）から機械試作の協力が得られた。			

### 3．問題点及び問題を起こした要因

#### (1) 内容に関すること

- ・巡回指導調査団（中間評価）派遣前に PDM が作成され、計画立案時から終了時評価調査時点までの統一的な評価を行うことが困難であった。

#### (2) 実施プロセスに関すること

- ・優秀なカウンターパートが配置されているが協力期間中 2 名のカウンターパートが退職した。
- ・パラグアイ側のローカルコスト予算が不十分であった。

### 4．結 論

プロジェクトの当初目標は、協力期間の終了までにおおむね完了する見込みであり、ほぼ達成されると判断できる。したがって、プロジェクトは R/D に記載されたとおり 2002 年 9 月 30 日の協力期限をもって終了する。

### 5．提言事項

- (1) プロジェクト終了までに、残された課題の達成に努力するべきである。
- (2) RIA における大豆の各研究課題は、国家政策のなかにおける位置づけを明確にしたうえで実施されるべきである。
- (3) 光方実施機関（CRIA）は、日本側の現地業務費に大きく依存しているのが実状である。CRIA で育成された品種のロイヤリティーや収穫物の販売代金を CRIA の試験研究費に充当させるなど、自主財源確保のための制度を検討すべきである。
- (4) 優秀なカウンターパートの確保と定着を図るため、CRIA がカウンターパートの勤務環境を改善していくことが望ましい。また、研究者を近隣諸国における国際会議に参加させるなど、技術力の向上と研究意欲の醸成に努めるべきである。
- (5) カウンターパートは移転された技術をパラグアイ内の研究者に公表し、広くパラグアイでの活用を図るべきである。
- (6) CRIA の研究者の技術向上、研究情報の多角化を図るため、パラグアイ農業総合試験場（CETAPAR）との連携が、より一層強化されることが望ましい。  
特に、耐病性やシストセンチュウ抵抗性の育種に関する研究は継続されることが望ましく、双方の機関はプロジェクト終了後の技術情報あるいは普及に関する事項について早急に取り決めをかわす必要がある。
- (7) 技術移転を受けたカウンターパートが、プロジェクトの成果を十分に生かし、今後も生じるであろう新たな研究課題に積極的に取り組むことが期待される。また、研究活動の推進にあたっては、研究者間のネットワークの構築、地方自治体等との連携も重要な要素である。
- (8) 今後は、大学等の教育機関をはじめとする内外の関係機関と提携し、農業関連の人材育成の拠点として、CRIA のスタッフと施設を活用することが期待される。

### 6．教訓

#### (1) 人材の育成及び体制整備

本プロジェクトのような長期にわたる協力においては、当初から全体的な開発計画を策定し、どの分野にプロジェクト活動を行うか見極めたうえで実施していれば、より効果的、効率的な人材育成が図られたものと考えられる。

#### (2) 財政基盤の確保

CRIA の研究経費の大部分は、依然日本側の現地業務費に大きく依存している。我が国の技術協力の結果、カウンターパートの研究技術が向上しても、移転された技術を生かすための活動にかかる財政基盤が確保されない限り、その技術の成果が埋没してしまう結果になりかねない。よって、研究者並びに研究機関としての能力向上にとどまらず、自立的運営を可能とするための制度改善に係る協力もあわせて行うことが重要である。

以上

# 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

パラグアイ共和国(以下、「パラグアイ」と記す)の農業は、国内需要はもとより、輸出面においても重要な産業として位置づけられており、「国家経済社会開発計画(1995～1998年)」においては、農業生産物の輸出及び国内経済の構造改革のための生産多様化、生産性向上、競争力の強化を重視する方向を打ち出してきた。

我が国は、それら施策に沿った協力要請に応じて、「南部パラグアイ農林業開発計画(1979～1988年：9年間、実施機関：地域農業研究センター(CRIA)、農業機械化センター及び林業開発訓練センター)」「主要穀物生産強化計画(1990～1997年：6年間、実施機関：CRIA)と2度にわたるプロジェクト方式技術協力を実施し、大豆・小麦に関するCRIAの遺伝資源、育種、種子生産、栽培、土壌等の各分野において研究体制及び種子生産体制の改善に協力してきた。

同国の主要農産物である大豆は、同国東部地方のイタプア県及びアルトパラナ県を中心とする畑作地帯を中心に生産され、同国の国家経済を支える最重要輸出作物となっている一方で、ブラジルでの被害が急速に拡大しているダイズシストセンチュウへの対策が緊急の課題であるほか、安定多収のための「小麦に代わる新たな前後作物」を導入した作付け体系の確立及び土壌管理技術の改善等が、重要な課題となっている。

このような背景のもと、我が国とパラグアイは、上記プロジェクトに引き続く第3フェーズのプロジェクトとして、「CRIAにおける大豆の育種、栽培及び土壌管理に関する研究能力の向上」を目的とするプロジェクト方式技術協力を実施することで合意した。1997年10月より5名の長期専門家(リーダー、調整員、大豆育種、土壌肥料、栽培)を派遣し、5か年のプロジェクト方式技術協力が開始され、現在にいたっている。

本プロジェクトは、平成14年度が最終年度にあたるため、協力期限の約半年前をもって終了時評価調査団を派遣する。調査は、日本側調査団及びパラグアイ側からなる合同評価チームを結成し、当該案件を総合的かつ客観的に評価し、計画の達成度を把握するとともに、プロジェクト終了後の相手国機関の自立発展性について検討することを目的とする。

## 1 - 2 調査団の構成

担当分野	氏 名	所 属
総 括	古賀 重成	国際協力事業団農業開発協力部計画課長
協力評価 / 育種	山口 克己	農林水産省総合食料局国際部技術協力課海外技術協力官
土壌肥料 / 栽培	中野 寛	独立行政法人農業技術研究機構 北海道農業研究センター 畑作研究部生産技術研究チーム長
計画評価	香川 顕夫	国際協力事業団農業開発協力部畜産園芸課副参事
PCM 評価	高田 亘	CRC 海外協力(株)上席研究員

# 1 - 3 調査日程

2002年(平成14年)3月10日(日)～3月22日(金) 13日間)

なお、PCM評価団員は3月5日(土)～3月18日(月)

日順	月 日	日 程	滞 在 先
1	3月10日(日)	成田 18:50 (JL048)	機中泊
2	11日(月)	サンパウロ着 06:45 サンパウロ 10:10 アスンシオン 12:10 (RG8902) 14:00 JICA 事務所打合せ	アスンシオン
3	12日(火)	8:30～10:30 農牧省協議 11:00～エンカルナシオン市へ移動(陸路) 16:30 エンカルナシオン支所打合せ PCM 評価団員と合流、調査団内打合せ	エンカルナシオン
4	13日(水)	8:00～CRIA へ移動。合同評価チーム打合せ、 カウンターパート活動報告 13:30 専門家及びカウンターパート個別聞き取り調査	"
5	14日(木)	8:30～プロジェクト評価打合せ 午後 プロジェクト評価レポート作成(英文、西文)	"
6	15日(金)	午前 評価レポート(案)協議 午後 合同評価委員会(レポート内容確認・署名) 評価結果のコメント	"
7	16日(土)	資料整理 調査団内ミニッツ(案)協議	"
8	17日(日)	アスンシオン市へ移動(陸路) S. J. Bautista 大豆拡大試験地視察	アスンシオン
9	18日(月)	8:30～農牧省協議 ミニッツ案協議	"
10	19日(火)	8:30 ミニッツ(案)最終協議 ミニッツ最終修正(英文、西文) 13:30 合同運営委員会(評価結果報告)、 14:30 ミニッツ署名	"
11	20日(水)	9:00 JICA 事務所報告 10:30 日本大使館報告 アスンシオン 17:55 サンパウロ(RG8903) サンパウロ 22:50 (RG8864)	機中泊
12	21日(木)	ニューヨーク着 6:30 ニューヨーク 11:00 (NH009)	"
13	22日(金)	成田着 14:50	-

## 1 - 4 主要面談者

### < パラグアイ側 >

#### (1) 農牧省

Mr. Pedro Lino Morel	大臣
Mr. Carmelo Peralta	副大臣
Mr. Ricardo R. Pedretti	企画総局長
Mr. Loreneo Benitez	農業研究局長
大上 安定	JICA専門家(農業政策アドバイザー)

#### (2) パラグアイ側評価委員

Ing. Agr. Justo Lopez Portillo	リーダー(農牧省農業研究局技術顧問)
Ing. Agr. Edgar Alvarez	育種(農牧省農業研究局技術顧問)
Ing. Agr. Francisco Vallejos	土壌管理(農牧省企画総局技術顧問)
Ing. Agr. Edgar Luis Funez	計画(農牧省企画総局技術顧問)
Ing. Agr. Teresa Olmedo	国際協力(農牧省企画総局技術顧問)

#### (3) PCM評価団員のパラグアイ側面談者

##### 1) 農牧省

Ing. Norito Muraoka	農業統計局 専門家
Ing. Katsuyoshi Hirano	農業統計局 専門家
Ing. Francisco Ibarra N.	企画総局 技術コーディネーター
Ing. Mario Ruben Leon Fruto	企画総局 技術アドバイザー
Ing. Lorenzo Benitez Torres	試験研究局 局長
Ing. Miriam Molina	元企画総局局長

##### 2) 国立アスンシオン大学農学部

Ing. Hugo Rabery	国立アスンシオン大学農学部教授
------------------	-----------------

##### 3) 中央銀行

Mr. Daniel Hidalgo	国際経済部
--------------------	-------

##### 4) アグロ・サンタ・ロサ

Dr. Tomas A. Alonso	Managing Coordinator
---------------------	----------------------

##### 5) コロニアス・ウニダス農業協同組合

Ing. Eduardo Velazquez	農業技術支援部長
Ing. Cesar Mato	種子担当



6) ラ・パス農業協同組合

Mr. Yoshimasa Goto	組合長
Mr. Shinji Mizogiwa	技術支援部長

7) イタプア県庁

Mr. Cantalino Paredes	農牧長官
-----------------------	------

< 日本側 >

(1) 在パラグアイ日本国大使館

金子 創	二等書記官
------	-------

(2) JICAパラグアイ事務所

山口 公章	所長
野口 京香	次長
植竹 肇	副参事
高倉 潤	所員

(3) JICAエンカルナシオン支所

三浦喜美男	支所長
-------	-----

## 第2章 プロジェクトの当初計画

### 2 - 1 目的及び基本計画

#### (1) 上位目標

育種技術と持続可能な栽培技術の開発とその適正な技術をパラグアイ農業者に移転することにより大豆の安定生産と生産地域の拡大を実現する。このことによりパラグアイ経済の安定と発展に寄与する。

#### (2) 当該計画の目的

適正な品種と持続可能な栽培技術の開発に向けて、大豆生産における育種、栽培、土壌管理に関するCRIAの研究能力が強化される。

#### (3) 基本計画

##### 1) パラグアイ側機関

責任機関：パラグアイ農牧省( MAG )

実施機関：パラグアイ地域農業研究センター( CRIA )

連携機関：パラグアイ農業総合試験場( CETAPAR )

協力内容：アルトパラナ県における育種素材の収集分類、高収益性品種の育種、栽培技術の開発、早まき適正品種の育成、耐病性育種

### 2 - 2 プロジェクトの活動計画

#### (1) 育種素材の収集・評価と生態分類

##### 1) 育種素材の収集と評価

##### 2) 育種素材の生態分類

#### (2) 優良品種育成技術の研究

##### 1) イタブア / アルトパラナ向け多収品種の育成

##### 2) イタブア / アルトパラナ向け適正作期向き品種の育成

##### 3) ダイズシストセンチュウ抵抗性素材の育種

#### (3) 対病性検定方法の改善

#### (4) 大豆前後作の多様化のための栽培技術の研究

##### 1) ヒマワリの生態分類

##### 2) 作付体系の改善

- (5) 大豆の安定多収化技術の研究
  - 1) 菌根菌による土壌燐酸有効化
  - 2) 燐酸の深層施用方法の改善
- (6) 大豆生産の新規導入地域における土壌管理法の開発
  - 1) ミシオネス県における大豆生産のための土壌診断
  - 2) ミシオネス県における土壌管理技術の改善

## 2 - 3 プロジェクトの投入計画

### (1) 日本側投入

- 1) 専門家の派遣
  - 長期専門家：リーダー、業務調整、大豆育種、栽培、土壌管理
  - 短期専門家：必要に応じて派遣
- 2) 機材供与計画：当該計画実施に必要な装置、機械、機具、運搬用車両
- 3) カウンターパート研修：パラグアイ側カウンターパートの本邦研修の受入れ(年間2～3名)
- 4) CETAPARとの連携による技術支援

### (2) パラグアイ側投入

- 1) 実施機関
- 2) カウンターパートの配置：総括責任者、各分野のカウンターパート、その他事務職員(秘書、運転手等)
- 3) 当該経費のための運営費の措置(ローカルコスト負担)
- 4) プロジェクトに必要な土地、建物、設備の提供

## 第3章 終了時評価の方法

### 3 - 1 評価方法

現在までの活動内容やその成果・効果等について、評価5項目に基づき、パラグアイ側政府関係者との協議やサイト視察、カウンターパートへのインタビュー等をとおしてパラグアイ側と合同で評価を行う。その結果を合同評価報告書として取りまとめ、現地にてパラグアイ政府関係者、帰国後に日本政府関係者に報告する。また調査団は、プロジェクト実施上の問題点やプロジェクト終了後のあり方についてパラグアイ政府関係者と協議を行い、必要な提言を行う。調査結果は両国政府関係機関に報告・提言する。

### 3 - 2 主な調査項目と情報・データの収集方法

事前にパラグアイ側関係者に質問書を送って回答を求めるとともに、PCM評価団員は本体調査団に先行して5日間早く出発し、プロジェクト評価に必要な基礎データの収集、並びに関係者からのヒアリングを行う。

質問の回答、ヒアリング結果については付属資料7.参照。

## 第4章 調査結果の要約

日本、パラグアイ双方の評価調査団から構成される合同評価調査委員会を結成のうえ、カウンターパート等、プロジェクト関係者からヒアリング、サイト調査、関係機関との協議等を通じて評価5項目に沿った評価調査を実施した。

その結果、プロジェクトはほぼ順調に進捗し、プロジェクト目標は達成される見込みであると判断した。したがって、今後のパラグアイ側による自立発展的な活動と運営を促進するためにもプロジェクトは当初予定どおり2002年9月30日をもって終了することが妥当と判断した。

このような所見を主な内容とする合同評価報告書を作成し、2002年3月15日、パラグアイ側評価調査団とともに合同評価調査報告書に双方で署名した。さらに、19日にパラグアイ農牧省で開催された合同調整委員会において日本・パラグアイ合同評価調査団として報告を行い、最終評価報告書の承認が得られた。

合同調整委員会では、本プロジェクトの成果を認めつつも、パラグアイ側からの今後の協力要請を日本側が全く排除することなく、短期専門家や第三国研修に関しては受け入れる余地を残しておいてほしい旨の要望が出された。

これについてはパラグアイ側の要望を日本政府に伝えることとし、その旨を合同調整委員会の協議議事録に記載、署名した。

本終了時評価結果を要約すると以下のとおりである。

### (1) プロジェクトの成果と意義

現在、パラグアイにおける大豆栽培面積は約135万haに達しているが、その主たる栽培は、CRIAが位置するイタブア県、CETAPARが位置するアルトパラナ県及びカネンデュ県の3県に展開している。しかも、これら3県における大豆栽培可能面積はほぼ飽和状態にあり、これ以上の栽培面積の拡大は難しいといわれている。また、その輸出量は世界第5位で、ヘクタール当たりの平均収量は2.6トンを超し、アメリカに次いで2位となっており、基本的栽培技術は熟成しているといえる。

CRIAに対する協力は1979年に開始された「南部パラグアイ農林業開発計画」の1つとして1988年まで実施され、南部地域における畑作物の育種、栽培技術の改善に関する協力を行った。その後、1990年から1995年まで、第2フェーズとして対象作物を大豆、小麦に絞り込んだ「主要穀物生産強化計画」を実施し、さらに第3フェーズとして大豆に特化した、現在の「大豆栽培技術研究計画」を実施するにいたっている。

これらパラグアイにおける大豆の品種及び栽培技術のほとんどがブラジル及びアルゼンティンから導入されたもので、気象、土壌条件などによって生態反応が大きく異なる大豆におい

て、パラグアイ独自品種の開発及び栽培技術の確立が、広くパラグアイ関係者から望まれていた。

プロジェクト開始以来、カウンターパートの異動があったり、プロジェクトに係る活動経費を日本側が負担する形で実施せざるを得なかったなど、いくつかの問題はあったものの、次のような成果が得られた。

- 1) 前フェーズに引き続き本プロジェクトでも育成・選抜された2品種が、本プロジェクト期間中に、登録・公表された。さらに、本プロジェクト期間中にも新たにダイズシストセンチュウ抵抗性の品種が育成されており、今後2年以内この品種が登録・公表される見込みで、育種技術に関する種々の関連技術とともに、CRIAにおける品種育成技術が確立した。
- 2) 1985年以降に急速に広まった不耕起栽培における施肥方法に関する試験や、土壤保全技術など、各種栽培技術に関する試験研究能力が向上した。
- 3) 土壤診断基準のための各種土壌分析技術の習得をはじめ、土壌水分に関する画像解析による大豆栽培適地マップの作成などから、イタプア県に隣接し、多くが牧場として利用されているミシオネス県における大豆栽培の可能性を実証した。この結果は、ミシオネス県独自による試験栽培の開始へ結びついている。
- 4) 日本人専門家の指導によって、これらプロジェクトの技術的成果に加え、カウンターパートが育種、栽培及び土壌に関する各種試験研究の計画並びにその実施に関する手法を修得し、自らが試験研究を遂行できる能力を得た。

本プロジェクトが成功した第1の要因としては、CRIAへの協力が第1フェーズから一貫して大豆・小麦を中心とした畑作物に焦点をあて、フェーズが進むにつれ活動内容を絞り込み、プロジェクトを進化並びに深化させてきたことがあげられる。特に年限を要する育種分野において、継続協力の結果、パラグアイ国産の大豆品種が育成されたことは、現地適応性が高くかつ生産性が高い品種という技術的側面のみならず、ブラジルやアルゼンティンに依存することなく、独自路線を歩めるということを内外に示し、このプロジェクトの成果がパラグアイの大豆栽培関係者のみならず、パラグアイの社会全体に与えたインパクトは非常に大きい。また、品種の育成や実証栽培によって、ミシオネス県が独自に試験栽培を開始するなど、牧野の転換による栽培面積の拡大にも貢献し、ほぼ飽和状態にある栽培面積の拡大、ひいては生産量(輸出量)の拡大の可能性を引き出している。しかも、これらの活動と成果によって、CRIAの研究者とCRIAの組織自体に、研究機関として自立できるという自信を植え付けたことは、実施機関の技術的自立発展性ばかりでなく、今後のCRIAの活動が継続された場合、パラグアイの農業に与える効果ははかり知れない。これらは、協力対象を明確にし、さらに長期間にわた

り実施したことによって達成されたものといえる。

第2の要因としては、国家計画との共同歩調があげられる。1980年代にパラグアイの大豆は栽培可能地がほぼ開発され、面積的には行きわたったことから、面積拡大による生産量の拡大から、生産性の向上と生産の安定へ目標を転換し、1991年から国家大豆研究プログラム（PRISOJA）を策定・実行している。本プロジェクトは、その計画の一部を担っているものとして位置づけられ、プロジェクト活動においては常にPRISOJAの調整員と連絡を取りながら研究活動を行ってきた。したがって、研究プロジェクトにありがちな、単なる研究員の技術力向上をめざしたものではなく、農牧省の開発政策と整合性がとれていたことは当然のことながら、活動そのものをPRISOJAと歩調をあわせつつ実施してきたことが、プロジェクトの成功に大きく寄与している。また、プロジェクト活動の評価モニタリングをパラグアイ側と半年ごとに実施してきたが、上位計画との整合性の再確認を行う結果となり、プロジェクトの迷走が避けられたことも成功した要因となっている。

パラグアイで栽培されている品種の多くはいまだにブラジルやアルゼンティンの近隣諸国からの導入品種である。現在、前プロジェクトで突然変異個体から選抜育成された“ Aurora ”及び“ Uniala ”は、日系移住地を中心に全国でそれぞれ1万ha、4,000ha、計1万4,000haに栽培が見られる。全国の大豆栽培面積が135万haというなかで決して大きな数値とはいえない。しかし、これまでの大豆品種はブラジル、アルゼンティンから導入したものという既成概念をもつパラグアイ社会のなかで、日系やドイツ系移住地での普及率ではあるが、これらの農協単位では6～20%の面積に栽培されており、公表後5年ほどでの普及率としてみると、CRIA育成品種の普及・浸透は順調に行われているといえる。また、前プロジェクトの1991/1992年に交配し、現プロジェクトまでかけて選抜・育成された、パラグアイ最初の交雑品種であるカンクロ病抵抗性2品種“ Don Rufo ”と“ Pua-e ”も種子増殖が急がれている。さらに、現在、本プロジェクトにて選抜・育成中で、2年後に登録が予定されている品種はいまだに確認されていないダイズシストセンチュウ抵抗性品種に関するもので、CRIAがまさにパラグアイの農業において公立の機関としての機能を果たせる可能性がある。

## （2）本協力での問題点及び教訓

CRIAに対しては1979年に開始された第1フェーズ以降、第3フェーズに相当する本プロジェクトまで、22年間の長きにわたり協力してきた。その協力期間を通して問題となったことはローカルコストの負担とカウンターパートの定着である。

本プロジェクトの活動にかかる経費は、カウンターパートの賃金や出張旅費以外のほとんどを日本側で負担してきている。当該国の基幹作物といえる大豆に関し、農牧省はその問題解決のための試験研究を他国からの援助任せにしてきたきらいはある。また、従来試験場で生産さ

れた各種作物の販売代金や種子のロイヤリティーは、CRIAに還流される仕組みになっているが、いったん国庫に入るため、CRIAが自己収入として自由に使える仕組みになっておらず、実際再配分も少ない。一方、本プロジェクトにおいては当初土壌のカウンターパート2名の退職があったものの、それ以降はカウンターパートの異動・退職はみられなかった。しかし、給与の遅配や研究員としての処遇が悪いこともあり、これまでの過去のプロジェクトにおける研究員の定着率は低い。プロジェクトの実施は広くパラグアイにおける技術者を養成するという点では貢献しているが、各フェーズにおいては若い研究員への技術移転という形で行われてきており、CRIAという組織におけるノウハウの蓄積という点で問題がある。しかし、カウンターパートの処遇改善や異動等の問題、並びに販売収入の再配分の問題等は、農牧省の一下部機関たるCRIAで解決できるものではない。

これまで、我が国からの協力は研究員の技術力向上を目標に行ってきたが、カウンターパートの研究能力が向上しても、移転された技術を生かすための活動にかかる財政基盤が確保されない限り、CRIAに残された技術の成果が埋没してしまう可能性も否定できない。また、育成された人材が定着してこそ自立的発展性は確保される。したがって、我が国からの協力が、CRIAにおける研究者並びに研究機関としての能力向上にとどまらず、MAGの試験研究局における予算の確保や、カウンターパートの人事並びにその育成計画等、組織制度改善に係る側面的協力もあわせたものであれば、さらに効率的であったと考える。これまで、農民への裨益や現地適応技術の開発、ないしは農業政策上の関連は議論されてきた。また、これら研究課題に関する事項と運営に関しては、多くは合同委員会のなかで議論されることとなっている。しかし、かかる研究機関への協力においては、単に研究開発能力の向上に関する協力だけではなく、本省内における試験場の運営管理に関する協力も重要な課題と考えられる。特に、本プロジェクトのように農牧省試験研究局と実施機関が物理的距離をおいている場合は、研究機関への専門家派遣だけではなく、本省内にも専門家をいた協力を構成すべきであったと考えられる。

また、本件は22年間にわたる協力であったが、それは結果として行われたに過ぎない。そもそも1979年に無償資金協力とあわせて南部パラグアイ農林業開発計画」が開始された時、単に畑作関係の一地方試験地に過ぎなかったCRIAにおいて、その将来構想に基づいて無償資金協力による施設等の整備が行われた。よって、その後の研究活動に対する協力においてもその構想は常に顧みつつ行うべきであったと考えられる。いまでこそ大豆、小麦やトウモロコシ等の畑作関係の試験はCRIAに集約されているが、協力開始当時、大豆や小麦の試験は主にIAN(国立農業試験場)で行われており、研究者も分散していた。よって、当初から無償資金協力時の計画とあわせ、CRIAをどのような試験場にするのか全体的な開発計画を策定し、どの分野に協力活動を行うか見極めたうえで実施していれば、より効果的・効率的な人材育成が図られたものと考えられる。



### (3) 残された課題

現プロジェクトにおける活動は、ダイズシストセンチュウ抵抗性品種の育成に係る技術等、プロジェクト終了までに解決すべきいくつかの課題は残っているが、プロジェクトの目標そのものはほぼ達成される見込みである。しかし、これまでのパラグアイの財政状況をみると、カウンターパートの定着と活動の継続に不安を抱えざるを得ない。したがって、CRIAの研究員及び技術スタッフの配置や、施設や機材が適切に利活用されるよう、これまで以上に農牧省に対し注意を促していく必要がある。なお、最近のパラグアイの大豆栽培を見ると、次のような技術的課題がある。

#### 1) 遺伝子組み替え大豆の導入問題

現在、パラグアイでは遺伝子組み替え大豆の栽培は正式には許可されていないが、かなりの比率で導入されているといわれている。一方、ブラジルでは遺伝子組み替え大豆は禁止されており、その生産物の輸送も禁止されている。また、アルゼンティンではほとんどが遺伝子組み替え大豆といわれている。パラグアイにおいても、遺伝子組み替え大豆に関し、試験栽培を導入しようとする動きがあるなかで、組み替えに関する基礎技術の習得が求められている。

#### 2) ダイズシストセンチュウ抵抗性育種

ダイズシストセンチュウに関してはパラグアイはまだ汚染されていないため、早晩入であろう本病害に対する対策が必要とされている。しかし、パラグアイが未汚染のため、その検定もブラジルで行う必要があり、経費と時間を要している。

#### 3) さび病対策

最近さび病の発生が各地で見られるが、その病原がアジア型であることと、今後重要病害になる可能性もあり、その発生を注視するとともに、事前の対応が必要となっている。

#### 4) 新規地域における大豆栽培

本プロジェクトでは、これ以上の生産拡大のためには原始林の開発による大豆作の導入ではなく、牧野の畑地への転換によるしかないことから、隣接県でしかも砂質土壌という土壌条件の異なる土地における大豆不耕起栽培の可能性について各種試験栽培を行い、不耕起栽培が可能であることを実証した。その成果をもって、ミシオネス県では試験栽培も開始された。現在、パラグアイでも地方分権化が進んでおり、県としてはその取り組みに熱心である。しかしながら、問題は県に予算はあっても人材が不足している点である。よって、CRIAにおける試験の成果を何らかの形で普及の場面に提供していく方策を考える必要がある。

#### (4) プロジェクト終了後の対応

本プロジェクトでは大豆の試験研究に関し、育種、土壌、栽培の3分野における活動に対して協力しており、それ以外の小麦やトウモロコシなどの分野に対する協力は無い。よって、CRIAの研究スタッフ60名のうち、本プロジェクトにかかわっている職員・技術スタッフは15名で、その他の職員はCRIA独自の活動を行っている。予算的にもCRIAの全体活動におけるプロジェクトの位置づけは約30%といわれている。つまり、小麦やトウモロコシの試験はCRIA自身の予算で実行されており、日本側からの予算的手当ではない。その点では、プロジェクト以外の部門は従来の活動を継続することに何ら問題はないと考えられ、一部で危惧されているプロジェクト終了後のCRIAそのものの存続には問題はないものと考えられる。また、大豆についても、プロジェクト期間中と同様の規模の試験を行うことは難しくとも、活動そのものを継続することに大きな問題はないと考えられ、カウンターパートにも自ら実施していけるだけの自信が備わっている。しかし、本プロジェクトでの未達成の課題ではなく新規の問題ではあるが上記(3)であげたような技術的課題に直面している。パラグアイ側の活動継続に取り組む姿勢が確認できれば、これまでのプロジェクトの成果を埋没させないためにも、必要に応じて日本側からの支援が必要と考えられる。具体的には、各部門の短期専門家の派遣や、ダイズシストセンチュウ抵抗性に関する検定等のブラジルにおける第三国研修などである。これにより、これまでのプロジェクトの成果がより高く発現されるものと考えられる。特に、重大な被害をもたらすことが予想されるダイズシストセンチュウへの抵抗性品種をここで育成できるかどうか、まさに公立の機関としての機能を果たせるか否かの正念場ともいえる。仮に、パラグアイにダイズシストセンチュウが入ってきたら、パラグアイの大豆栽培者は、またもやブラジルやアルゼンティンで育成された晩生品種を播かなければならなくなる。しかし、パラグアイ向けの早生系のダイズシストセンチュウ抵抗性品種が開発されていれば、農家は栽培・作業体系に大きな変動を加えなくて済むこととなり、CRIAが大豆生産者から得られる信頼性は絶大なものとなる。よって、登録と種子の増殖を採種体系にのせるまで、短期専門家を定期的、機能的に派遣し、プロジェクトの行方を注視する必要がある。また、これまではプロジェクト期間中に限られていた支援体制についても、工夫する必要がある。

なお、現在耐病性やダイズシストセンチュウ抵抗性の育種に関する研究をパラグアイ農業総合試験場(CETAPAR)との連携で行っているが、プロジェクト終了後もこれらの研究を継続することが望ましく、プロジェクト終了後は現在のM/Mに代わり何んらかの取極めが必要と考えられる。

## 第5章 プロジェクトへの投入実績

### 5 - 1 日本側投入実績

#### (1) 日本人専門家の派遣実績

##### (長期専門家)

専門家氏名	指導科目	派遣期間	派遣前の所属
橋本 鋼二	チームリーダー	1997年10月1日 ～2000年3月31日	太陽コンサルタント
関口 伸治	業務調整	1997年10月1日 ～1999年9月30日	国際協力事業団特別嘱託
古明地通孝	大豆育種	1997年10月1日 ～2000年5月31日	無職(元国際協力事業団専門家)
塩崎 尚郎	土壌肥料	1997年10月1日 ～2002年9月30日	全国農業組合連合会(全農)東京支所
箱山 晋	栽 培	1998年10月1日 ～2000年9月30日	農林水産省北海道農業試験場畑作研究センター
大杉 恭男	業務調整	1999年9月15日 ～2002年9月30日	国際協力事業団嘱託
土屋 武彦	大豆育種	2000年5月17日 ～2002年5月16日	北海道立上川農業試験場
豊田 政一	栽 培	2000年10月1日 ～2002年9月30日	農林水産省北海道農業試験場畑作研究センター
丹羽 勝	チームリーダー	2001年4月23日 ～2002年9月30日	茨城大学農学部

##### (短期専門家)

専門家氏名	指導科目	派遣期間	派遣前の所属
斎藤 雅典	栽培：ミコリーザ	1998年4月4日 ～1998年4月30日	農林水産省草地試験場
川崎 弘	栽培：燐酸深層施肥	1998年8月28日 ～1998年9月26日	無職(元九州農業試験場)
夏秋 知英	大豆育種：DNA 実験	1998年8月28日 ～1998年9月21日	宇都宮大学農学部
福原 道一	土壌管理：リモートセンシング	1999年3月30日 ～1999年4月9日	農林水産省農業環境研究所
依谷圭太郎	栽培：菌根菌	1999年3月8日 ～1999年4月8日	山形大学農学部
小笠原 勝	大豆育種：DNA 実験	1999年9月8日 ～1999年10月6日	宇都宮大学野生植物科学研究センター
臼木 一英	栽培：作付体系	2000年2月16日 ～2000年3月15日	農林水産省農業研究センター
倉知セルジオ*	雑草：雑草管理技術	2000年3月13日 ～2000年4月13日	カンピーナス(IAC)農業機械化センター
神山 和則	土壌：人工衛星データの解析手法	2000年10月16日 ～2000年11月29日	農林水産省草地試験場
紙谷 元一	大豆育種：RAPD 法等利用による線虫検定	2001年8月6日 ～2001年9月15日	北海道立中央農業試験場

\* 日系第三国専門家

( 2 ) 研修員受入実績

研修員氏名	受入期間	協力分野名	研修内容及び受入機関	当時の役職	現在の役職等
Carlos Paniagua	1998 年 9 月 28 日 ～ 10 月 13 日	運営管理	農業研究システム	場長	退職 1999 年 12 月
Adrian Palacios	1999 年 3 月 22 日 ～ 10 月 27 日	栽 培	畑作物生産	栽培研究員	栽培研究室長
Casiano Altamirano	1999 年 3 月 22 日 ～ 10 月 27 日	大豆育種	大豆育種	アシスタント	アシスタント
Julio Morel	2000 年 5 月 19 日 ～ 12 月 20 日	土壌管理	土壌診断手法研究	アシスタント	アシスタント
Carlos Chavez *	2000 年 8 月 27 日 ～ 10 月 7 日	大豆育種	大豆シストセンチュウ検定技術	大豆研究室長	大豆研究室長
Pastor Kawamura	2001 年 6 月 25 日 ～ 12 月 1 日	土壌管理	衛星データ利用による土壌情報の収集	コンピューター室長	コンピューター室長
Alodia Altamirano	2001 年 7 月 9 日 ～ 12 月 1 日	土壌管理	畑作における土壌有機物管理	土壌研究室長	土壌研究室長
Mario Diaz	2001 年 7 月 2 日 ～ 12 月 1 日	栽 培	効率的で正確な農業試験研究支援業務	アシスタント	アシスタント
David Bigler *	2001 年 8 月 13 日 ～ 9 月 6 日	大豆育種	大豆シストセンチュウ検定技術	大豆研究員	大豆研究員

( \* ) 第三国個別研修

(3) 機材供与実績

平成9年度(1997年度)

番号	購入年度	機 材 名	メーカー名	規格・仕様	数	総 額	調達別	調 達 先	管理部門
1	97-D-01	超低温フリーザー	REUCO	ULT-790-3J-A14	1	¥790,000	本邦調達		大豆育種
2	97-D-02	電子天秤	メトラートレド	AG-245	1	¥260,000	本邦調達		大豆育種
3	97-D-03	製氷機	Hoshizaki	FM 120D	1	¥310,000	本邦調達		大豆育種
4	97-D-04	流し台(ステンレス)	小川製機	SN-102	1	¥164,000	本邦調達		大豆育種
5	97-D-05	ステンレス製シンク	小川製機	SN-101	1	¥90,000	本邦調達		大豆育種
6	97-D-06	坪刈用唐箕	エバーウエル	188 PS	1	¥427,000	本邦調達		栽培
7	97-D-07	マルチオートカウンター	藤原製作所	KC-10	1	¥715,000	本邦調達		栽培
8	97-D-08	蒸留水製造装置	アクエリアス	GSH-500	1	¥1,321,000	本邦調達		土壌
9	97-D-09	パワーサプライ	Life Technologies	Model 500	1	¥306,800	現地調達	Sumi Scientific Instruments	大豆育種
10	97-D-10	電気泳動槽	Life Technologies	Horizontal Horizon 11/14	1	¥84,960	現地調達	Sumi Scientific Instruments	大豆育種
11	97-D-11	遺伝子増幅装置	MJ Research	Mini Cyclor	1	¥1,279,120	現地調達	Sumi Scientific Instruments	大豆育種
12	97-D-12	発電機	Honda	EP 5D	1	¥747,412	現地調達	Video Color SRL	大豆育種
13	97-D-13	冷蔵庫	HOOVER	GT19A93V	1	¥244,260	現地調達	Video Color SRL	大豆育種
14	97-D-14	トランスイルミネーター	Life Technologies	Model TFX-20M	1	¥202,960	現地調達	Sumi Scientific Instruments	大豆育種
15	97-D-15	クリーンベンチ	Lahconco	36208 Type A	1	¥1,515,120	現地調達	Sumi Scientific Instruments	大豆育種
16	97-D-16	サイド実験台	石井木工所	特注品	3	¥212,400	現地調達	Carpinteria Ishii	大豆育種
17	97-D-17	中央実験台	石井木工所	特注品	1	¥290,280	現地調達	Carpinteria Ishii	大豆育種
18	97-D-18	エアーコンディショナー	WINIA	Wind Utopia	1	¥396,362	現地調達	Video Color SRL	大豆育種
19	97-D-19	エアーコンディショナー	Commodaire	Exective	1	¥479,552	現地調達	Video Color SRL	大豆育種

平成 10 年度（1998 年度）

番号	購入年度	機 材 名	メーカー名	規格・仕様	数	総 額	調達別	調 達 先	管理部門
1	98-D-01	試験用ヒマワリ脱穀機	Wintersteiger	LD350	1	¥2,900,000	現地調達	E. Lewkowitz	栽培
2	98-D-02	CN コーダー	柳本製作所	MT-700	1	¥5,600,000	本邦調達		土壌
3	98-D-03	ガスボンベ	柳本製作所	同上付属品		¥242,000	本邦調達		土壌
4	98-D-04	ピックアップトラック	三菱	L-200	1	¥3,500,000	現地調達	Nippon Auto Motores	土壌
5	98-D-05	実験用器具		マイコリーザ実験器具		¥1,013,171	現地調達	Sumi Scientific Instruments	栽培
6	98-D-06	PH メーターセット	堀場製作所	F21	1	¥148,000	本邦調達		大豆育種
7	98-D-07	乾熱滅菌器	井内盛栄堂	SKM-115S	1	¥211,000	本邦調達		大豆育種
8	-	灌水用資材				¥774,230	現地調達	Video Color SRL	大豆育種
9	98-D-09	スプリンクラー噴口			100		現地調達	Video Color SRL	大豆育種
10	98-D-10	T 字管			20		現地調達	Video Color SRL	大豆育種
11	98-D-11	廃液回収機材、容器	井内盛栄堂	20L	20	¥48,000	本邦調達		大豆育種
12	98-D-12	ボトルカート	井内盛栄堂	1 型	1	¥20,000	本邦調達		大豆育種
13	98-D-13	ボトルカート	井内盛栄堂	2 型	1	¥20,000	本邦調達		大豆育種
14	98-D-14	ポリエチレン製鉢			3 ケース	¥28,200	本邦調達		大豆育種
15	98-D-15	土壌水分計		PF-33	1	¥951,800	本邦調達		土壌
16	98-D-16	自記地中温度計			10	¥600,000	本邦調達		土壌

平成 11 年度（1999 年度）

番号	購入 年度	機 材 名	メーカー名	規格・仕様	数	総 額	調達別	調 達 先	管理部門
1	99- D-01	車両	TOYOTA	LAND CRUISER PRADO	1	¥3,536,232	現地調達	Toyotoshi	総務
2	99- D-02	車両	TOYOTA	HIACE	1	¥2,841,584	現地調達	Toyotoshi	総務
3	99- D-03	大型熱風循環 式恒温器	アルプ	GT-150	1	¥1,325,000	本邦調達		栽培
4	99- D-04	卓上型振とう 恒温器	タイテック	11 EX	1	¥255,000	本邦調達		大豆育種
5	99- D-05	コピー機	SHARP	SF-2040 型	1	¥1,592,532	現地調達	Officentro Sa	プロジェ クト事務 室
6	99- D-06	冷蔵庫	PHILTRON & CONSUL	500L & 420L	2	¥120,652 ¥90,272	現地調達	Muedles KT	栽培
7	99- D-07	耕耘機	クボタ	KRA85-ER5G	2	¥1,760,000	本邦調達		栽培
8	99- D-08	電子レンジ	Gold Star	LG 30L	1	¥44,144	現地調達	Muedles KT	大豆
9	99- D-09	草刈機	HUSQUARNA	240R	2	¥162,068	現地調達	Ferreteria La Protectora	大豆 & 土壌
10	99- D-10	薬剤散布機	JACTO	CONDOR M-12	2	¥981,088	現地調達	Repsur	大豆 & 土壌
11	99- D-11	トラクター	SLC-JOHN DEERE	5700 85CV ( タ イヤ ( 1 本 ) に 深い傷がつい ていたため即日 交換した )	1	¥3,671,888	現地調達	Kurosu Y CIA S. A	土壌
12	99- D-12	パソコン		Intel Pentjum III 400 RAM64MB	2	¥436,480	現地調達	Vinader	大豆 & 土 壌
13	99- D-13	ホットスクー ラー		HS-50E 井内盛栄堂	3	¥232,500	現地調達	Japan Express	
14	99- D-14	ペッターデジ タル可変式		NPX 1000 Nichi pet EX NPX 10	6	¥623,596	現地調達	Japan Express	

平成 12 年度（2000 年度）

番号	購入 年度	機 材 名	メーカー名	規格・仕様	数	総 額	調達別	調 達 先	管理部門
1	00- D-01	プロッター	Hewlett Parkard	Desing jet 450c	1	¥495,410	現地調達	Maga Informática	土壌
2	00- D-02	不耕起栽培用 播種機	Semeato II / 13	Shma II 00411272B	1	¥1,284,000	現地調達	Agro Comercial Paraná	土壌
3	00- D-03	不耕起栽培用 播種機補修部 品一式	SEMEATO II / 13 用			¥243,532	現地調達	Agro Comercial Paraná	土壌
4	00- D-04	PCR 用増幅機	MJ Research	ベルチェ型熱 ポンプ利用方 式	1	¥350,000	本邦調達		大豆育種
5	00- D-05	電子天秤	SARTORIUS	上皿式 1200g	1	¥250,000	本邦調達		土壌
6	00- D-06	電子天秤	SARTORIUS	上皿式 4200g	1	¥175,000	本邦調達		土壌
7	00- D-07	電子天秤	METTLER	上皿式 32100g	1	¥170,000	本邦調達		土壌
8	00- D-07	pH メーター	METTLER	卓上型	1	¥160,000	本邦調達		土壌
9	00- D-09	超音波ピペッ ト洗浄機	TOCHO	SUS304	1	¥225,000	本邦調達		大豆育種
10	00- D-10	ワーキングテ ーブル	ERECTA	W911 × D16 × H 925mm	1	¥43,100	本邦調達		大豆育種
11	00- D-11	乾燥棚	IUCHI	スチール線材	1	¥53,000	本邦調達		大豆育種

平成 13 年度（2001 年度）

番号	購入 年度	機 材 名	メーカー名	規格・仕様	数	総 額	調達別	調 達 先	管理部門
1	01- D-01	大型トラック の車体（荷台）	METALURGI CA SAN PABLO	メルセデスベ ンツ 914 用注文 生産	1	¥226,125	現地調達	Metalurgica San Pablo	修理工場
2	01- D-02	試験用精密（特 注）収穫補修部 品	WINTERSTEI GER	MN-ELITE 用 12 種	108	¥675,250	現地調達	Equipamientos Industriales Y Agrícolas S. R. L	修理工場
3	01- D-03	試験用精密（特 注）播種機補修 部品	WINTERSTEI GER	PLOTMAN 用 6 種	15	¥1,293,500	現地調達	Equipamientos Industriales Y Agrícolas S. R. L	修理工場
4	01- D-04	大型トラック	MERCEDES BENZ	914 C / 37	1	¥3,750,000	現地調達	Condor S. A.	修理工場



#### (4) 施設供与実績

番号	年度	施設名	数	総額	備考
1	1997	大豆交配温室	1	¥7,930,000	プロジェクト基盤整備費
2	1998	DNA 分析実験室	1	¥8,239,000	プロジェクト基盤整備費
3	2001	灌漑用井戸	1	¥1,796,000	現地適用化事業費

#### (5) 調査団派遣実績

調査団	人数	派遣期間
運営指導調査団	2 名	1998 年 6 月 27 日～7 月 12 日
巡回指導調査団（中間評価）	5 名	2000 年 6 月 5 日～6 月 18 日

#### (6) カウンターパート研修受入れ

カウンターパートの氏名及び役職	カウンターパートの専門分野	研修期間	技術移転を行った専門家氏名	実施機関での勤務期間	備考等
Carlos Paniagua Daniel Bordon	運営管理 運営管理	1998 年 9 月 28 日 ～ 10 月 13 日	橋本鋼二 橋本鋼二、丹羽勝	1999 年 12 月 現在	
Eduardo Rodoriguez Carlos Chávez *	大豆育種 大豆育種	2000 年 8 月 27 日 ～ 10 月 7 日	古明地通孝 古明地通孝、土屋武彦	1991 年 1 月 現在 1999 年 10 月 現在	
David Bigler * Julio C. Brítez	大豆育種 土壌管理	2001 年 8 月 13 日 ～ 9 月 6 日	古明地通孝、土屋武彦 塩崎尚郎	2000 年 2 月 現在	
Alodia Altamirano Javier Szostak	土壌管理 土壌管理	2001 年 7 月 9 日 ～ 12 月 1 日	塩崎尚郎 塩崎尚郎	1996 年 9 月 現在 1992 年 2 月 現在	
Adrián Palacios Victoriano Barboza	栽培 栽培	1999 年 3 月 22 日 ～ 10 月 27 日	箱山晋、豊田政一 箱山晋、豊田政一	1986 年 1 月 現在	

\* 第三国個別研修

### 5 - 2 パラグアイ側投入実績

年 度 (*)	1997	1998	1999	2000	2001
パラグアイ地域農業研究センター	運営費 Gs. 529,061,956 (*)	運営費 Gs. 518,804,270 (*)	運営費 Gs. 518,804,270 (*)	運営費 Gs. 108,016,000 (*)	運営費 Gs. 108,016,000 (*) (*)
カウンターパート配置 人数	カウンター パート 6 名	カウンター パート 5 名	カウンター パート 5 名	カウンター パート 6 名	カウンター パート 6 名
カウンターパート研修		計 3 名		計 1 名	計 3 名

(\*) パラグアイ農牧省の会計年度から 12 月。

(\*) 予算額であり実際の支出ではない。予算額の 20%～40%相当が執行額である。

(\*) JICA プロジェクト予算。

(\*) 執行額は 85.5%

換算レート 現地通過ガラニー対ドル、円対ドル：(1997) 1US\$=2,159Gs=118Yen、(1998) 1US\$=2,700Gs=139Yen、  
(1999) 1US\$=2,955Gs=124Yen、(2000) 1US\$=3,497Gs=107Yen、(2001) 1US\$=3,795Gs=125Yen

## 第6章 評価結果

### 6 - 1 評価結果の総括

冒頭の評価調査結果要約表を参照願いたい。

### 6 - 2 評価5項目による評価結果

#### (1) 妥当性(Relevance)

##### 1) 上位目標の妥当性

現政府の国家計画では輸出を視野に入れた1次製品の生産性向上と1次製品に付加価値を付けることを重要課題としており、大豆がそのための戦略的な作物と位置づけられ、パラグアイ政府は国家大豆研究プログラム( PRISOJA )を策定し大豆生産拡大に取り組んでいる。プロジェクトの上位目標はパラグアイの最重要品目である大豆の育種技術と持続可能な栽培技術が開発され、その技術がパラグアイの農業生産者に移転されることにより、大豆の安定生産と生産地域が拡大されることをめざしており、まさに国家計画に沿ったものである。

従来パラグアイにおける大豆の育種・栽培技術は主としてブラジルの技術に基づいており、パラグアイの気象・土壌等の条件に適合した品種の開発が急務であった。プロジェクトではCRIAの研究者に対し独自の品種及びその栽培技術が開発できるよう育種・栽培等の技術開発能力を移転するものであり、パラグアイ側のニーズを満たすものである。

##### 2) プロジェクト目標の妥当性

プロジェクト目標は適正な品種と持続可能な栽培技術の開発に向けて、大豆生産における育種、栽培、土壌管理に関するCRIAの研究能力を強化するというものである。CRIAは大豆生産に関しては主要な国立研究機関であり、この機関の研究能力を強化するという目標は上位目標並びに実施機関のニーズに合致している。

#### (2) 有効性(Effectiveness)

##### 1) 成果とプロジェクト目標の有効性

CRIAの研究者の能力に関しては、農協等生産者も向上したことを認めている。

他の機関との連携では、CETAPARと研究が分担して実施され、研究者間の連携も強化された。また、南米大豆広域研究プロジェクトを実施している日本のJIRCASやブラジルのEMBRAPAから育種素材と技術情報提供等の協力が得られた。

新品種の発表会、技術セミナー、試験地現地説明会、農業博覧会への参加、論文の発表等により、積極的に研究成果の伝達が行われた結果、パラグアイの大豆生産者に広く認知され

ている。また、地元テレビ、新聞等でプロジェクトが紹介され、一般市民にも広く知られるようになった。

プロジェクト目標達成に必要な各成果が上記のとおり双方の関係者の努力により期間内に達成される見込みであり、プロジェクト目標であるCRIAの研究能力の強化も期間内に達成されるものと判断される。

なお、プロジェクト期間中に2つの新品種が開発され、栽培・土壌分野でも多くの知見が得られたことはCRIAの研究能力が強化されていることを示している。CRIAの活動をアスンシオン大学も高く評価している。

目標達成を促進した要因として、移転された技術がパラグアイのニーズにあった適正なものであったこと、CRIAが農協等をとおして生産者の情報を適切に入手したこと、CETAPARなどの他の研究機関から必要な協力が得られたことがあげられる。

以上のことから、本プロジェクトは全体として有効であったと判断される。

### (3) 効率性(Efficiency)

#### 1) 投入の効率性

##### 専門家派遣

プロジェクトには、5名の長期専門家(リーダー、調整員、大豆育種、栽培、土壌管理)が派遣され、これまでに9名の長期専門家と11名の短期専門家が適切な時期に派遣された。

##### 機材の投入

必要最低限の機材のみがプロジェクトに供与された。また、当該機材は適切な使用と維持管理がなされている。

##### カウンターパート研修

11名のカウンターパートがプロジェクトに配置され、うち7名が本邦研修に、2名が第三国研修に参加した。くわえて、研修を受けたほとんどのカウンターパートが協力期間中、プロジェクトの適切なポストに配置されていた。カウンターパートは、大豆研究の他のスタッフや農業生産者への技術移転を容易にする実践的な大豆研究の知識と技術を習得した。

##### パラグアイ側の投入

プロジェクトへのカウンターパート投入は適切であった。カウンターパートのほとんどがプロジェクトに適任の人材であり、土壌管理部門の2名の退職を除き異動はなかった。

ローカルコストに関しては、事務要員と運転手の給与、国内電話の料金、光熱費、施設の維持管理経費を負担した。ただし、プロジェクト活動に係る機材の維持管理や車両の燃

料にかかるほとんどの経費はパラグアイ側で対応できず、日本側で負担した。さらに、実験圃場への灌水施設(井戸及び送水管)についても日本側経費で設置した。

## 2) プロジェクトの促進 / 阻害要因

### 促進要因

- ・ 専門家とカウンターパートのコミュニケーションが良好に保たれるよう双方が努力した。
- ・ 育種、栽培、土壌管理各分野間の連携がなされた。
- ・ 国家大豆研究プログラムと密接な連携があった。
- ・ 干ばつ被害を最小限に止め、試験栽培の精度を高めるため、圃場灌水設備(井戸等)がタイムリーに設置された。
- ・ 農業機械化センター(CEMA)から機械試作の協力が得られた。
- ・ プロジェクト進捗にかかわる適切なモニタリングが実施された。

### 阻害要因

- ・ 優秀なカウンターパートが配置されているが協力期間中2名のカウンターパートが退職した。
- ・ パラグアイ側のローカルコスト予算が十分でなかった。

## (4) インパクト( Impact )

### 1) 技術的インパクト

前のプロジェクトによりCRIAで開発された新品種はその有利性が認められ順調に導入が進められている。現在、前プロジェクトで育成された「Aurora」は1万ha、「Uniala」は4,000haの導入が進んでおり、本プロジェクトで新たに開発された2品種(「Don Rufo」、「Pua-e」)も種子増殖が急がれている。

また、土壌管理技術の向上により、牧場を主とするミシオネス県で牧野転換作物として県政府の主導で大豆の栽培が奨励されるようになった。

### 2) 組織的インパクト

研究者の能力向上、設備の充実、関係機関との連携強化により、CRIAの研究環境が改善され、研究意欲も向上した。

### 3) 経済的インパクト

農牧省の統計によると2001年の大豆作付け面積は135万ha、生産量は351万1,049トンに達する。単位面積当たり収穫量は2,601kg / haである。また、中央銀行の統計によれば、同年の大豆の輸出高は重量で234万3,000トン、金額で3億5,631万5,000ドルになる。大豆油等加工品を加えると4億9,149万8,000ドルに達する。同年のパラグアイの輸出総額が9億

8,854万6,000ドルで、大豆の割合は約50%に達し、パラグアイの経済のなかで重要な地位を占めている。

ちなみに、1997年の作付け面積と生産量はそれぞれ93万9,600ha、267万0,003トンである。

大豆栽培面積の拡大、単位収量の向上並びに大豆輸出量の増加については、本プロジェクトが直接どの程度まで貢献したかは定量化できないものの、開発品種の導入、あるいは土壌管理手法の改善技術など本プロジェクトでの成果が大きく貢献していると推察される。

#### 4) 社会文化的インパクト

日本人専門家の規律、勤勉といった姿勢が文化的なインパクトをもたらした。その結果、CRIAは組織として他の研究機関の模範となる存在になっている。

#### (補足：大豆育種分野からの評価)

パラグアイで栽培されている大豆は、その多くをブラジルで育成された品種で占められており、大豆生産関係者の間ではパラグアイの気候風土の下で育成された品種の必要性がいわれていた。パラグアイの「種子及び品種保護法」に登録されている大豆は、商品品種が57品種(2001年8月現在)、日本の「種苗法」の登録品種にあたる保護品種が15品種(同月現在)ある。そのうち登録者がパラグアイ国内の者である品種は、商品品種が5、保護品種が4であり、それぞれのうちの4品種は本プロジェクト及び前期フェーズのなかでCRIAが育成したものである。

このことは、本プロジェクトが、上述した関係者の独自品種への期待に応えるものであり、CRIA育成品種の種子増殖が急がれていることが示しているようにCRIA育成品種に対する生産者の期待となって表れている。また、大豆研究機関であるCRIAの存在意義を示すものでもある。

#### 5) 環境面のインパクト

育種・栽培技術の改善により不耕起栽培による大豆作付け面積が拡大し、土壌の浸食防止に大きく貢献している。

#### (5) 自立発展性(Sustainability)

##### 1) 組織制度的側面

組織制度面で自立発展性があると判断される。CRIAは農牧省農業研究局傘下の機関で、大豆に関してはパラグアイで主要な国立研究機関としての地位を確立している。また国家大豆研究プログラム(PRISOJA)を実施する主要な国立研究機関でもある。

全体で職員数60名の組織であるがプロジェクトに關与している人員は15名に達する。

日本の協力が開始されてから22年の歴史があり、CRIAの運営管理体制も確立されている。

プロジェクトの実施をとおして他の研究機関と連携する体制ができた。また各農協等受益者とも友好關係にあり、情報収集、情報提供の相互關係が確立されている。

## 2) 財政的側面

農牧省の予算で運営されているため、厳しい国家財政のもと予算の実行に不安がある。今後必要経費を確保し、研究活動を継続・発展させて行くためには抜本的な対策が必要と判断される。

小麦、大豆、トウモロコシ、その他種子の販売、品種のロイヤリティー、土壤分析料等の自主財源があり、2001年の収入実績は7,172万8,135グアラニー(約1万7,900ドル) 2002年は1億4,954万2,860グアラニー(約2万9,900ドル)の収入見込みである(対ドル換算レートは2001年4,000グアラニー、2002年5,000グアラニーを適用)。

問題は自主財源の収入もいったん国庫に入る仕組みとなっており、民間委託試験収入を除きCRIAにはその使用の裁量権限がないことにある。

## 3) 技術的側面

技術的には十分自立発展が可能である。移転された技術はカウンターパート間で再移転され共有されている。カウンターパートは自己啓発に積極的で、能力開発のための財政的支援が必要である。また、機材の保守管理は技術的には可能であるが、これについての財政的な裏づけが必要である。

表6 - 1 育成品種及び有望系統の特性 (CRIA、3年平均)

品 種 名	母 親	父 親	生育日数 (日)	子実重 (kg / ha)	百粒重 (g)	カンクロ病 抵抗性
Aurora * <sup>1</sup>	-	-	152	4,219	19	有 (圃場)
Uniala	-	-	142	4,359	16	有 (圃場)
Don Rufo	Primavera	Hood 75	130	3,755	17	有
Pua-e	SRF300	BR38	128	3,543	15	有
LCM139 * <sup>2</sup>	Hood 75	Primavera	136	3,879	19.6	有
LCM142 * <sup>2</sup>	SRF300	BR38	122	4,375	15.7	有
BR-16 * <sup>3</sup>	-	-	139	3,855	15	有

\*<sup>1</sup>: CETAPAR の成績、\*<sup>2</sup>: 有望系統 2000 年 1 月の成績、\*<sup>3</sup>: 既存品種

次に、「適正(多様な)作期向け品種育種」では、大豆 小麦、大豆 ヒマワリ等大豆栽培体系の多様化のために早播向き及び晩播向き品種の選抜を実施している。背景としては、収穫期の集中や小麦よりも生産物価格が有利で表作の大豆への好影響がいわゆるヒマワリが注目されているという事情がある。大豆栽培体系の多様化に向けた早播向き品種はCETAPARが

担当し、2品種を選定した。晩播向き品種はCRIAが担当し、有望系統育成に向けて7系統について生産力検定予備試験を実施している。

さらに、「ダイズシストセンチュウ抵抗性素材の育成」については、遺伝資源の評価、交配、抵抗性検定を実施した。プロジェクト開始後4年間で104組の交配組み合わせを実施し、有望4系統を得ており、これらの系統は2004年には品種として登録・公表が可能となる見込みである。当初の目標は育種素材の育成であり、品種育成まであと一步の段階まで進捗していることはプロジェクトの活動が円滑に実施された証左として評価できる。抵抗性検定については、発生が確認されていないパラグアイでは行えないため、独立行政法人国際農林水産業研究センター(JIRCAS)が実施している「南米大豆広域総合研究プロジェクト」の仲介を得て、ブラジルマットグロッソ研究公団において1999年からの3年間に1485系統の抵抗性検定を行うとともに、カウンターパートの第三国研修で抵抗性検定の研修も実施した。研修を受けたカウンターパートは、パラグアイでもシストセンチュウの被害が発生すれば、自ら検定することは可能だと考えており、発生した場合には速やかな対応が可能となる。また、DNAマーカーを利用した抵抗性検定の手法が技術移転された。分析手法のスペイン語版マニュアルを作成し、移転された技術の共有化を図っているが、実用化にはいたっていない。

上記の活動を通じて、育種の効率化技術、病害抵抗性検定技術等がカウンターパートに移転されカウンターパートの技術が向上したことにより、育種規模はプロジェクト開始時と比較して、年間交配数で2.3倍(33~78)、生産力試験供試材料数で4.0倍(31~125)と拡大された。また、パラグアイの大豆研究プログラム(PRISOJA)と連携し、MAGの試験地で地域適応性試験を実施している。さらに、「ブラジル大豆研究集会」やブラジルで開催された「南米大豆広域総合研究プロジェクト」のワークショップではカウンターパートがブラジル農牧研究公社(EMBRAPA)やアルゼンティンの研究者との研究交流を行った。

#### 4) 耐病性検定方法の改善

カンクロ(茎かいよう、stem canker(*Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*))病抵抗性の検定を、「爪楊枝接種法」(病原を付着させた爪楊枝大の棒を調査する植物体の茎にさして行う検定法)及び汚染圃場での調査により231品種・系統について実施し、189の抵抗性品種・系統を選定した。その他の病害については、防除法が難しいことや当該病害がパラグアイで発生していないため、試験を中止したり終了したりしている。

#### 5) まとめ

これらの活動を通じて、カウンターパートはその研究技術、研究意欲を向上させ、結果としてCRIAの研究能力は向上した。また、カウンターパートであった元育種研究室長がプロジェクトを通じて日本へ留学したことは、カウンターパートの意欲を高めるのに有効であっ

た。

有効性とは直接関係ないが、交配など育種のために導入された品種は、プロジェクト終了後も育種のために使用されるべきことがミニッツで確認されており、注意が必要である。なお、ミニッツでは導入品種の商業的利用については、その前提として提供元と協議すべきことが明示されており、商業的利用そのものを閉ざすものではない。

## (6) 栽培分野

### 1) 指導・研修などの活動内容

栽培分野では、カウンターパートに対し下記のようなトレーニングを実施している。

試験設計、結果の解析、成績検討まで研究遂行能力の訓練

菌根菌の研究法( 試料採取、染色処理、検鏡法 )

深層施肥機の試作に参加、試験用農薬散布機試作に貢献

緑肥作物導入の議論に参加し知識の深化

モノリス法等を使った根系調査法を習得

試験精度を向上させるための圃場管理法を習得

研究成果の公表のためのPCプレゼンテーション技術の習得

圃場管理作業分析のためのビデオ撮影・画像解析法の習得

さらに、カウンターパートに内外の学会研究集会への出席や、農家のための圃場見学会の講師として積極的に参加することを促しており、その結果、カウンターパート自身が研究を実施し成果を外部に発信する能力が計画どおりに養成されている。最終評価の際に、カウンターパートが行った研究成果のプレゼンテーションは、彼等の高い研究能力や意欲を示していた。また、菌根菌調査マニュアルを作成するなど、習得した技術の共有化においても能力を発揮できるようになった。また、カウンターパートだけでなく圃場業務担当のMario Diazを日本で短期研修に派遣したが、研修を通じて職務に真摯に取り組む姿勢が培われ、帰国後、職場全体にそのような姿勢が広められるという効果が得られている。

### 2) 実施研究の背景と分担

1年に小麦と大豆を裏・表作として栽培する小麦 - 大豆作付け方式は、現地の一般的な作付け方式である。しかし、収穫期の降雨により小麦は穂発芽被害に遇い、著しく収益性を損なう場合が多い。そこで、小麦に代わり安定的に収益の得られる作物を検討するなかでヒマワリに着目した。過去にもヒマワリは栽培されていたが、標準播種期である5月播種では降霜や低温による菌核病が多発し今では栽培面積が減少している。そこで、子実用ヒマワリ(もしくは緑肥用ヒマワリ)-大豆作付け方式で安定的に収量が得られる栽培技術確立の可能



性を検討させた。また、現地の不耕起栽培大豆では、長期間、肥料を土壌表層施用し続けた結果、土壌表層に磷酸が局在化し栄養障害が顕在化することが危惧されている。そこで、磷酸肥料の施用法の改善に関する研究や、作物の磷酸吸収機能を向上させる効果がある菌根菌の密度を高めるとともに土壌の肥沃度向上を目的に大豆前作緑肥作物栽培法の開発に関する研究を実施している。

主な分担を、ヒマワリの適品種選定や適作期選定試験、子実用及び緑肥用ヒマワリの生産力評価や、不耕起栽培大豆への磷酸深層施肥試験等をAdrian Paracio、各種緑肥作物の菌根菌親和性と大豆の菌根菌感染への影響評価試験をVictoriano Barbozaとした。Adrian Paracioを1998年に北海道農研センターに短期研修に派遣し、短期専門家は磷酸深層施肥(川崎弘：元九州農試)、作付け体系(白木一英：農業研究センター)、菌根菌(斉藤雅典：草地試、俵谷圭太郎：山形大学)を迎えている。

### 3) 試験結果

ヒマワリと大豆を組み合わせた栽培体系の開発に関して、30品種を供試して播種期試験を実施し、病害・霜害の危険性、収量や含油率からみて7月中旬～8月上旬が適播種期であること、F1雑種Morgan 2とDkasol4040で2トン/haという高い子実収量が得られるとの結論を得ている。しかし、この播種期ではヒマワリの収穫が12月となり大豆を適播種期である11月上旬までに播種できないため、大豆の晩播適応性品種の育成、もしくはヒマワリの早生品種の探索導入を進める必要があることが確認された。一方、ヒマワリを含めた緑肥作物の栽培であれば、エン麦で8トン/ha、ヒマワリで5トン/ha、エン麦・ヒマワリの連続作付けで8トン/haの乾物収量が得られ、土壌肥沃度対策に活用できることを確認している。

磷酸栄養に関しては、菌根菌の調査法に関する研究は進捗したが、菌根菌と親和性の高いヒマワリを前作に栽培し後作大豆の菌根菌感染や収量を向上させるというもくろみに関しては成功していない。試験圃場土壌の磷酸濃度が高すぎるためでないかと考察しているが、原因を解明するためには菌根菌の効果を左右する土壌・栽培条件に関して幅広く研究を実施する必要がある。我が国の菌根菌研究でも同様の課題を抱えており、CRISAの菌根菌研究も最先端に達してきたといえる。

一方、長期不耕起栽培による磷酸の土壌表層局在化に対する対策技術として、CEMAと協力し、磷酸深層施肥不耕起播種機を試作した。この播種機を使うことにより根系が深層に発達することを確認しているが、今までの試験では大豆に対する増収効果は確認されていない。現在、8年間不耕起栽培を続け磷酸の土壌表層局在化を確認した試験圃場で、磷酸深層施肥が生育や収量性に及ぼす効果を調査しているところである。

### 4) 今後の研究の発展

プロジェクトを通じて研究が進捗し多くの知見が得られたものの、大豆前後作の多様化、

大豆安定多収化技術の両課題においても、実用技術が開発される段階には達していない。今後進めるべき研究方向は、大豆前後作の多様化に関しては、育種部門で晩播向け大豆品種の育成が進むことを別にすれば、早生子実用ヒマワリ品種の探索導入、F2種子利用などの緑肥ヒマワリ低コスト栽培技術、エン麦 - ヒマワリ - 大豆など緑肥作物作付け方式の多様化である。一方、大豆安定多収化技術に関しては、前作ヒマワリ栽培による菌根菌密度向上効果に対する土壌・栽培条件等の影響の解明、磷酸の深層施用の効果に対する土壌・栽培条件等の影響の解明などである。これらの研究が発展し、ヒマワリの導入による収益性の向上や、緑肥栽培や施肥法改善を通じ、危惧されている不耕起栽培大豆の長期化による収量低下を回避できることが期待される。いずれの課題とも、今後の研究方向を適切に設定することが肝要であるので、プロジェクト終了後の研究方向を含めて、終了時まで専門家とカウンターパートの間の討議を十分に行う必要がある。

## (7) 土壌分野

### 1) 指導・研修などの活動内容

土壌分野でも、栽培分野で列挙したような基本的な研究遂行能力、圃場試験技術、プレゼンテーション技術の指導を実施するとともに、下記のようなトレーニングを実施している。

土壌診断項目の分析技術

各種土壌分析法の有効性と現地適応性に関する知識の深化

土壌診断に基づく土壌改良に関する知識の深化

衛星画像データの解析法の習得

プロジェクト開始当初はカウンターパートが退職し進捗は遅れがちであったが、その点については改善され、カウンターパートによる各種技術の習得は完了している。また、栽培分野で既に記述したため詳細は省くが、カウンターパート自身が研究を実施し成果を外部に発信する能力は土壌分野でも十分に養成されている。

### 2) 実施研究の背景と分担

パラグアイにおける大豆生産可能面積は160万ha、現在既に135万haで栽培されている。今後生産拡大が可能な地域の大半はミシオネス県に分布し、その面積はパラグアイ穀物・油脂類輸出業者会議所(CAPECO)によれば20万ha、本プロジェクト土壌分野の推定で15万haである。ミシオネス県の土壌は三疊紀砂岩起源のやせた砂質土壌であるが、土地利用の大部分を占める放牧草地は大豆畑に転換できるものとして、これまでも大豆栽培が試みられたが成功していない。そこで、ランドサットやスポット衛星画像分析や土壌診断を通じて、ミシオネス県における生産可能地域から大豆栽培適地を抽出し、さらに草地を大豆畑へ転換する

ための土壌管理法を開発することによって、この地域の放牧草地の大豆畑転換に有効な技術の開発をめざした。

カウンターパートの異動の結果、現在2名のカウンターパートが従事している。分担は、土壌診断基準の策定をJavier Szostakに、ミシオネス県大豆栽培適地図作成や、草地から転換した大豆畑地の土壌管理技術の確立をAlodia Alataamiranoとした。Alodia Alataamiranoを2001年に農業研究センターの短期研修に派遣した。短期専門家として衛星リモートセンシング(福原道一：農業環境研、神山和則：草地試)、雑草管理技術(倉知セルジオ：日系第三国専門家)を迎えている。

### 3) 試験結果

パラグアイでも土壌診断基準は既に存在するが、既存の基準は現地土壌の特性に沿ったものでないため、診断結果と作物生育結果が合致しない場合が多い。そこで、土壌診断基準項目として、pH、全有機物含有率、全窒素、有効態リン酸、カリ、Ca、Mg、Al、粗孔隙率、土壌硬度、作土層深を取り上げ、有効態リン酸などに関して複数の分析法から現地土壌の特性に適した分析法を選定し、新たな診断基準を策定した。

ミシオネス県の大豆栽培適地図作成に関しては、衛星画像による、地形、放牧地と小農による小規模耕作地等との土地利用形態の差、土壌水分条件等の識別法を確立し、衛星画像に基づく大豆栽培適地マップが作成されている。地形、土地利用形態、土壌水分条件を異にする全63地点で採取した土壌について、新土壌診断基準に基づく土壌診断は現在実施中である。衛星情報と土壌診断結果を統合した大豆栽培適地図はプロジェクト終了時点までには作成される予定である。

草地からの大豆転換畑の土壌管理技術に関しては、ミシオネス県の砂質土壌の塩基置換容量が5 meと著しく低く、低い保肥力に対応した土壌管理が必要であることを明らかにした。また、転換初作目の麦・大豆に生じる生育異常が窒素飢餓によること、大豆の場合には根粒菌着生不良も問題であること、転換方式としては不耕起栽培、特に収量水準の長期維持という面では草地を一度耕起して畑地にするのではなく直接畑地化する不耕起栽培が有利であることを確認している。試験地の草地直接転換畑では、転換4作目の大豆、5作目の小麦で、なお高い収量を維持しており、草地からの大豆畑転換が可能であることを実証している。

### 4) 今後の研究の発展

ミシオネス県の大豆栽培適地図に関しては、予定どおりに衛星情報と土壌診断結果を統合した大豆栽培適地図をプロジェクト終了時点までには完成させる必要がある。この作業の完遂や草地転換大豆畑への土壌診断の適用を通じて、カウンターパートに土壌診断技術の現地適用に関する知識を十分に習得させる必要がある。衛星情報の農業利用に関しては、自然植生に基づいた大豆栽培適地の推定など推定手法の改善や、その他、大豆・麦の各種栽培作業

管理の能率向上などに活用するなど、今後さらに利用研究を発展させることが期待される。

草地の大豆畑転換に関しては、草地を大豆畑に転換して4年を経過した現在も高い収量水準が得られているものの、将来予想される収量水準の低下に備え、ミシオネス県への大豆作導入のための技術パッケージを開発するためには、土壤管理技術面で以下のような課題が残されている。草地から畑地への転換初年目の麦・大豆の生育障害に対し窒素施肥、根粒菌接種などの面からの対策技術、草地から不耕起大豆畑への直接転換の際の雑草制御技術、

転換後の土壤肥沃度の低下に対する対策技術等であり、カウンターパートはプロジェクト期間に培った研究能力で対応できるものと考えられる。一方、ミシオネス県当局が検討している小農の耕作地への大豆導入に関しては、本プロジェクトの土壤管理技術研究では未着手であり、その実現性に関しては多くの技術的課題や経営的問題を抱えた今後の課題であろう。

## 6 - 3 分野別評価結果の補足

### (1) 有効性

#### 1) 大豆育種分野

育種に関する3課題それぞれについては、CETAPARと連携して実施された。

##### 育種素材の収集・評価と生態分類

育種素材の収集・評価は、晩播適応性、ダイズシストセンチュウ抵抗性、カンクロ(茎かいよう)病抵抗性、さび病抵抗性の特性に着目してボリヴィア農業総合試験場(CETABOL)、ブラジル、アルゼンティン、台湾から約50品種を導入し、開花期、成熟期、主茎長等の特性を評価した。

カウンターパート自らも導入先との交渉を実施しており、導入ルートは今後も維持できるものと期待される。

##### 優良品種育成技術の研究

パラグアイで栽培されている多くの品種はブラジルで育成されたものであり、国内の条件に適応した品種の育成が望まれており、育種分野では3つの育種目標を掲げて、活動を行った。

「多収性品種育種」については、2001年2月に早生のカンクロ病抵抗性品種「Don Rufo」(1991/1992年交配)、「Pua-e」(1992/1993年交配)を新たに登録、公表した。現在、生産者圃場、農協の試験圃等4か所に展示圃を設置し、Dia de Campo(1日農場展示会)を実施するなどして啓蒙普及に努めている。カウンターパートはこれらの品種が現在パラグアイで栽培されているブラジルの品種並の優良な特性をもっていると自負しており、生産者の期待も高く、種子増殖を急いでいる。育成中の有望な10系統については生産力検定連絡

試験に供試し、評価を実施している。なかでも特に有望な2系統は、品種登録のための種子増殖を始めている。

## (2) 効率性

### 1) 大豆育種分野

- ・前プロジェクトから引き続き実施した活動(1991年及び1992年交配)により、パラグアイで初めての交雑育種品種2品種が公表された。これらの品種は生産者の要望が高く、普及のための種子増殖が急がれている。
- ・単粒系統法の導入、調査項目の見直しや温室を利用した世代促進等の育種効率化により、育種規模はプロジェクト開始時に比べて生産力検定試験供試材料数で4倍(31~125)となった。
- ・DNA分析の短期専門家の投入を契機に、カウンターパートの宇都宮大学への留学が実現し、カウンターパートの研究意欲を高める結果となった。
- ・JIRCAS南米大豆広域総合研究プロジェクトとの連携は、育種素材の導入、第三国研修、ワークショップ参加による海外の研究者とカウンターパートとの交流等を促進し、研究成果の報告及びマニュアルの作成等とあわせて、カウンターパートの研究者としての意識が高まった。
- ・CRIAがパラグアイの大豆研究プロジェクト(PRISOJA)の実施機関であり、そのプロジェクトコーディネーターと本プロジェクトが緊密な連絡をとって、本プロジェクトの活動がパラグアイの大豆研究振興策に協力する形で進められたことは効率的であった。
- ・展示圃を設置してDia de Campo(1日農場展示会)を実施したり、品種発表会を実施して生産者へ直接あるいは新聞などにより間接的にプロジェクトの活動を公表したことは、プロジェクト成果の公表に有効であり、効率的であった。

### 2) 栽培分野

カウンターパートの定着性については問題がなく2名のカウンターパートがプロジェクト全期間を通じて研究に従事できた。また、中間評価の時点では、専門家とカウンターパートの協力体制の問題点が指摘されたが、その後、室長が交代し問題は改善された。研修については、研究課題に応じて適切にカウンターパートの日本への短期研修や短期専門家の派遣が実施された。業務担当職員の日本短期研修は圃場試験の精度や能率を高めた。また、土壌燐酸の分析で土壌分野の協力、燐酸深層施肥不耕起播種期の開発でCEMAの協力が得られた。以上の点から、栽培分野での研究能力育成と研究は効率良く進められたと考えられる。

### 3) 土壌管理分野

プロジェクト期間中にカウンターパート1名と研究補助者1名が退職、特にカウンター

パートは長期休暇を経た後に退職したためカウンターパート1名体制が長くなった。新たに採用したカウンターパートや研究補助者に、改めて初めから土壌分析技術を教授する必要がある、当初2年間の計画であった「土壌診断基準作成」の課題の遂行に5年間を要する結果となった。しかし、研修については、研究課題に応じて適切にカウンターパートの日本への短期研修が実施された。衛星情報の解析に関する分野では、コンピューター室の協力が得られ、短期専門家の派遣やコンピューター室長の日本での短期研修によって研究は順調に進捗した。ミシオネス県での放牧草地の大豆畑への転換研究では、小麦や大豆で生育収量に関して良い結果が得られたため、現地農家への普及啓蒙活動も実施できた。以上の点から、当初はカウンターパートの定着問題によってやや効率性がそがれたものの、専門家の努力もあって全般的には良好であったと考えられる。

## 第7章 終了時評価での結論、提言、教訓

### 7 - 1 結 論

当初目標は、プロジェクト終了までにおおむね完了する見込みであり、ほぼ達成されたと判断できる。したがって、プロジェクトはR / Dに記載されたとおり2002年9月30日の協力期限をもって終了する。

### 7 - 2 提 言

#### (1) 残された課題の達成

本プロジェクトにおいては効果的・効率的に活動が実施されている。プロジェクト終了まで、これまでの精力的な活動が継続され、残された課題の達成に努力するべきである。

#### (2) 長期研究計画の策定

CRIAにおける大豆研究は『国家大豆研究計画』の一部に位置づけられ実施されているが、財政的根拠を明確にするうえでも、各研究課題も国家政策のなかにおける位置づけを明確にしたうえで実施されるべきである。

#### (3) CRIAの財政基盤の強化

プロジェクト開始以降、CRIAが日本側の現地業務費に大きく依存している体質はほとんど変わっておらず、自己運転資金の確保も十分になされていないのが実状である。CRIAで育成された品種のロイヤリティーや収穫物の販売代金をCRIAの試験研究費に充当させるなど、自主財源確保のための制度を、プロジェクト終了までに確立する必要がある。

#### (4) カウンターパートの定着と育成

プロジェクトの後半についてはカウンターパートもおおむね定着傾向にあり、各カウンターパートが精力的に技術移転を受ける環境が整備されてきた。優秀なカウンターパートの確保と定着は、今後の研究を進めていくうえで極めて重要であり、今後についても、CRIAがカウンターパートの勤務環境を改善していくことが望ましい。また、研究者を近隣諸国における国際会議に参加させるなど、技術力の向上と研究意欲の醸成に努めるべきである。

#### (5) 研究者間の情報交換

カウンターパートは移転された技術をパラグアイ内の研究者に公表し、広くパラグアイでの活用を図るべきである。

#### (6) CETAPARとの連携

CRIAの研究者の技術向上、研究情報の多角化を図るため、パラグアイ農業総合試験場 (CETAPAR) との連携が、より一層強化されることが望ましい。

特に、耐病性やシストセンチュウ抵抗性の育種に関する研究は継続されることが望ましく、双方の機関はプロジェクト後の技術情報あるいは普及に関する事項について早急に取り極めを交わす必要がある。

#### (7) 新しい課題への対応

本プロジェクトにおいてはダイズシストセンチュウに抵抗性をもった系統が選抜され、2004年には新品種として完成される見込みである。技術移転を受けたCRIAのカウンターパートが、プロジェクトの成果を十分に生かし、次の新品種登録に向けて積極的に取り組むことが期待される。

また、南米においては、これまでその存在が知られていなかったアジア型大豆さび病 (*Phakopsora pachyrhizi*) の発生が報告されている。カウンターパートは、本プロジェクトで身につけた研究能力、もしくは計画立案技術を応用し、これまで培われた研究者のネットワークを生かし、こうした新たな病害発生に対しても果敢に取り組んでいくことが期待される。

さらに、ミシオネス県における栽培適応試験においても好結果が得られている。今後、同地域への大豆栽培の導入にあたっては、CRIAにおいて強化された土壌管理技術を活用し、栽培導入にあたっては当該地域の県とも綿密な連携を図り、普及を展開するうえでも、財政的実施基盤を確実にすることが重要である。

#### (8) 関係機関との連携強化

22年間、3つのフェーズにわたる技術協力を通じてCRIAの研究機能は飛躍的に向上した。今後は、大学等の教育機関をはじめとする内外の関係機関と提携し、農業関連の人材育成の拠点として、CRIAのスタッフと施設を活用することが期待される。特に、EMBRAPAやアルゼンティン研究者との交流を継続、発展させるべきである。

### 7 - 3 教 訓

#### (1) 人材の育成及び体制整備

1979年に本プロジェクトの第1フェーズにあたる「南部パラグアイ農林業開発計画」が開始された当初、畑作試験地からの組織替えによって設置されたCRIAにおいては、組織研究体制が不十分であったことから、研究体制の確立から取り組む必要があった。



しかし、過去22年に及ぶ日本人専門家の地道な技術移転の成果により、現在ではCRIAの研究者一人一人が自らの研究に意欲をもち、現地のニーズに基づく研究に取り組むようになっている。その結果、今ではCRIAが研究体制を整え、今後も生じるであろう新たな課題に取り組むことができるようになった。

このような長期にわたる協力においては、当初から全体的な開発計画を策定し、どの分野にプロジェクト活動を行うか見極めたうえで実施していれば、より効果的、効率的な人材育成が図られたものと考えられる。

## (2) 財政基盤の確保

終了時評価では、実施機関への技術移転は適正なものであり、カウンターパートの研究能力向上は確認された。しかし、財政基盤の確保については依然不透明な状態であり、今後の研究レベルの維持、優秀なカウンターパートの継続的な確保が懸念される。

CRIAにおいて20年以上にわたり実施された本プロジェクトでは、各ステージにおいて自己収入財源確保の重要性が指摘され続けてきたものの、執行ベースで当該資金がCRIAに還元される措置はまだ取られておらず、過去の研究経費の大部分を日本側現地業務費に依存してきたのが実状である。

我が国の技術協力の結果、カウンターパートの研究技術が向上しても、移転された技術を生かすための活動にかかる財政基盤が確保されない限り、その技術の成果が埋没してしまう結果になりかねない。よって、研究者並びに研究機関としての能力向上にとどまらず、自立的運営を可能とするための制度改善に係る協力もあわせて行うことが重要である。

## 付 属 資 料

- 1．ミニッツ及び合同評価報告書( 英語版 )
- 2．ミニッツ及び合同評価報告書( スペイン語版 )
- 3．評価グリッド
- 4．パラグアイ東部地域の主要農協における作付大豆品種の内訳
- 5．パラグアイ大豆の作付面積、輸出実績、県別生産量、用途
- 6．供与機材等の維持・保守点検に係る日本側負担経費
- 7．関係機関からのヒアリング記録( PCM評価団員による )
- 8．パラグアイ側への事前質問と回答( 専門家、カウンターパート、ウニーダス農協 )



**MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON THE JOINT COORDINATING COMMITTEE MEETING ON  
THE FINAL EVALUATION FOR THE RESEARCH PROJECT  
ON SOYBEAN PRODUCTION IN PARAGUAY**

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “ JICA ”) dispatched the Project Evaluation Team, headed by Mr. Shigenari KOGA, to Paraguay from March 10 to March 22, 2002 for the purpose of conducting the joint final evaluation for the Research Project on Soybean Production in Paraguay (hereinafter referred to as “ the Project ”)

The Joint Evaluation Committee, which consists of members from JICA and members from the Government of Paraguay, was jointly organized for the purposes of conducting the final evaluation and preparation of necessary recommendations to the respective governments.

After intensive study and analysis of the activities and achievements of the Project, the Joint Evaluation Committee prepared the Final Evaluation Report (hereinafter referred to as “the Report”), which was presented to the Joint Coordinating Committee.

The Joint Coordinating Committee discussed the major issues pointed out in the Report and agreed to recommend to the respective governments the matters attached hereto.

Done in both English and Spanish, each text being equally authentic. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

Asuncion, March 19, 2002



Mr. Shigenari KOGA  
Leader  
Project Evaluation Team  
JICA  
Japan



Mr. Pedro Lino MOREL  
Minister  
Ministry of Agriculture and Livestock  
Republic of Paraguay

## ATTACHMENT

Both the Japanese side and the Paraguayan side agreed on the following matters discussed in the Joint Coordinating Committee.

1. The Report was accepted that is shown in the ATTACHMENT, which the Japanese Evaluation Team and the Paraguayan Evaluation Team elaborated. It was understood that the Project Purpose would be achieved by the end of the Project as scheduled in the Record of Discussions on signed on August 20, 1997.

2. The Ministry of Agriculture and Livestock (hereinafter referred to as "MAG"), on behalf of the Government of Paraguay should assign necessary staff members as well as sufficient budget and execute it appropriately during and after the Project, in order to make the Project self-sustainable.

3. According to the strong request by the Japanese side, MAG promised to make necessary procedures to the authorities concerned, so that all the self-generated income brought in the Regional Agriculture Investigation Center (hereinafter referred to as "CRIA"), such as seed selling, royalty of varieties and soil analysis fee, return directly and promptly to CRIA.

4. The handling of the soybean varieties introduced from outside of CRIA in the Project should be only used for the purposes of experiment and research.

In case of other utilization of those varieties after the Project, mutual consultation should be held between the holder of those varieties and MAG in advance.

5. MAG has requested further Japanese assistance such as dispatching of short-term expert(s) and the third country training, in order to sustain the result of the Project. In reply, Japanese side has agreed to convey the request to the Government of Japan.



(the END)



**MINUTES OF DISCUSSIONS ON  
THE JOINT EVALUATION ON  
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE RESEARCH PROJECT  
ON SOYBEAN PRODUCTION IN PARAGUAY**

The Joint Evaluation Committee was jointly organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and authorities concerned of the Government of Paraguay for the purposes of conducting the final evaluation of The Research Project on Soybean Production in Paraguay (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the Record of Discussions signed on August 20, 1997 (hereinafter referred to as "the R/D").

The Committee conducted the joint evaluation in the form of interviews, field surveys, and discussions with relevant authorities of the Government of Paraguay.

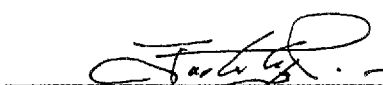
As a result of these discussions, the Joint Evaluation Committee agreed to present to the respective governments the matters referred to in the documents attached hereto.

Done in both English and Spanish, each text being equally authentic. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

Capitan Miranda, March 15, 2002



Mr. Shigenari Koga  
Leader,  
Japanese Evaluation Team,  
JICA,  
Japan



Ing. Agr. Justo Lopez Portillo  
Leader,  
Paraguayan Evaluation Team,  
Ministry of  
Agriculture and Livestock,  
Republic of Paraguay

**JOINT EVALUATION REPORT  
FOR  
THE RESEARCH PROJECT  
ON SOYBEAN PRODUCTION IN PARAGUAY**

**March 15, 2002**

**Japan-Paraguay Joint Evaluation Committee**



## CONTENTS

### 1. BACKGROUND AND OUTLINE OF THE PROJECT

1-1 Background of the Project

1-2 Outline of the Project

### 2. OBJECTIVES AND METHODS OF THE EVALUATION

2-1 Objective of the Evaluation

2-2 Method of the Evaluation

2-3 Members of the Evaluation Teams

2-3-1 The Japanese Team

2-3-2 The Paraguayan Team

### 3. RESULTS OF EVALUATION

3-1 Evaluation of the Project

3-1-1 Relevance

(1) Relevance of the Overall Goal

(2) Relevance of the Project Purpose

3-1-2 Effectiveness

(1) Effectiveness in Terms of the Project Purpose

(2) Major Achievements of the Project Activities

1) Soybean Breeding

2) Cultivation

3) Soil Management

3-1-3 Efficiency

(1) Input by Both Governments

(2) Appropriateness of Input

3-1-4 Impact

(1) Technical Impact

(2) Institutional Impact

(3) Economic Impact

(4) Social and Cultural Impact



(5) Environmental Impact

### 3-1-5 Sustainability

(1) Organizational Aspects

(2) Financial Aspects

(3) Technical Aspects

### 3-2 Conclusion

## **4. RECOMMENDATIONS AND LESSONS**

4-1 Recommendations

4-2 Lessons Drawn from the Project

### **(LIST OF ANNEX)**

ANNEX 1 Schedule of the Joint Evaluation Team

ANNEX 2 Input by the Japanese Side

ANNEX 3 Input by the Paraguayan Side

ANNEX 4 PDM

ANNEX 5 PDMe

ANNEX 6 Attainment of Activities in the Tentative Detailed Implementation Plan  
(TDIP)

## 1. BACKGROUND AND OUTLINE OF THE PROJECT

### 1-1 Background of the Project

Since the 1980's, the increase of soybean production has been rapid in the southeastern part of Paraguay. The soybean has become the most important crop to sustain Paraguay economy. However, on the other hand, countermeasures against soybean cyst nematode are urgently required, because of rapid expansion of its infected soybean production area in Brazil. Besides, there are several urgent task to tackle, - for stable and high productivity, the establishment of cultivation techniques for the diversification of crops after/before soybean, replacing wheat, - improvement of soil management techniques where soybean production is newly introduced.

In January 1996, the Republic of Paraguay made a request for Project-Type Technical Cooperation of the Government of Japan, with successive development of outcomes of previous project, for the purpose of resolving the above-mentioned tasks.

JICA sent the Preliminary Study Team in January 1997 and the Implementation Study Team in August 1997. The both governments agreed to formulate the Research Project on Soybean Production in Paraguay for the purpose of enhancement of research capabilities of the Regional Agriculture Investigation Center (hereinafter referred to as "CRIA") related to breeding, cultivation and soil management in soybean production on the R/D. In October 1997, the team of Japanese long-term experts was dispatched and the Project commenced. In July 1998, the Consultation Survey Team was dispatched to formulate the detailed TSI (Tentative Schedule of Implementation).

In June 2000, JICA dispatched the Advisory Team for conducting the Mid-term Evaluation jointly with Paraguayan side. The Advisory Study Team evaluated the progress of project activities, and recommended a number of measures that should be taken for the smooth operation of the Project in the remaining cooperation period. As a result, the Advisory Team recognized the revision of the TSI as Tentative Detailed Implementation Plan (hereinafter referred as "the TDIP") as shown in ANNEX 6.

At this time, with about six months remaining in the cooperation period, the Joint Evaluation Committee has been formed for the final evaluation of the project. The purpose of the Committee is to evaluate the degree of achievement of the Project's objectives, to identify remaining problems, and to recommend any necessary matters to their respective governments.



## **1-2 Outline of the Project**

The objectives of the Project were stipulated in the Master Plan of the R/D as follows:

### **1) Overall Goal:**

Stable productivity and an expansion of production area of soybean will be achieved through the development of breeding techniques, sustainable cultivation techniques, and the conveying of appropriate techniques to the farmers in Paraguay, thus contributing to the stability and development of Paraguayan economy.

### **2) Project Purpose:**

The research capabilities of CRIA related to breeding, cultivation and soil management in soybean production will be enhanced for the development of appropriate varieties and a sustainable cultivation system.

### **3) Design of the Project**

The design of the Project, which is summarized in the Project Design Matrix (hereinafter referred to as "the PDM") as in shown in ANNEX 4 of the R/D, is integrated logically and compiled into the Project Design Matrix for the Evaluation Purpose (hereinafter referred to as "the PDMe") as in shown in ANNEX 5 without changing the line of the Project in order to conduct efficiently the evaluation, as shown in Annex I.

## **2. OBJECTIVES AND METHODS OF THE EVALUATION**

### **2-1 Objective of the Evaluation**

Evaluation activities were performed with the purposes of:

- 1) Evaluating the overall achievement of the Project based on the R/D, TDIP, and the the PDM,
- 2) Identifying remaining problems and recommending necessary measures to be taken after the termination of the Project to the respective governments, and
- 3) Considering the lessons drawn from the Project activities in order to reflect them on future projects in the interest of making them more effective and efficient.

## **2-2 Method of Evaluation**

Evaluation was conducted based on Project Cycle Management (hereinafter referred to as "PCM") method.

The Joint Evaluation Team consisted of the Japanese Team and Palaguayan Team (hereinafter referred to as "the Team") examined the PDM which was attached to the Minutes of Discussions on the Mid-term Evaluation signed on June 15, 2000, and then prepared the PDMe based on the original PDM.

The Team visited the Project site and had a series of interviews with the Japanese experts, counterpart personnel and other relevant organizations. Consequently, the Teams confirmed the situation of the accomplishment of the Project in terms of inputs, activities, outputs and project purpose stated in the PDMe. The Team also conducted evaluation of 5 items such as Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, and Sustainability, which are defined as follows.

### **1) Relevance**

Relevance was confirmed by analyzing whether Overall goal, Purpose of the Project, and Result of the Project are still relevant with the national policies of the Republic of Paraguay. Whether the Project met the needs of the beneficiaries and whether the project plan was logically formulated were also examined.

### **2) Effectiveness**

Effectiveness was confirmed by assessing the extent to which the project achieved its purpose. The causes why the purpose was achieved to such an extent were also clarified in terms of the relationship among the project purpose, outputs, and assumption.

### **3) Efficiency**

Efficiency of the project implementation was analyzed in the relationship between outputs and inputs in terms of timing, quality and quantity. It is recognized that the bigger outputs relative to the inputs, the better.

### **4) Impact**

Impact of the project was confirmed by assessing either positive or negative



changes caused by the project in the aspect of expected and unexpected changes.

## **5) Sustainability**

Sustainability of the project was assessed in policy, technological, environmental, socio-cultural, and institutional as well as management, economic and financial aspects by examining the extent to which the achievement of the project is sustained after the completion of the project.

### **2-3 Members of the Evaluation Teams**

#### **2-3-1 The Japanese Team**

Mr. Shigenari Koga (Leader)  
Director,  
Planning Division,  
Agricultural Development Cooperation Department,  
JICA

Mr. Katsumi Yamaguchi (Evaluation for Cooperation/Breeding)  
Cooperation Coordinator,  
Technical Cooperation Division,  
General Food Policy Bureau,  
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

Dr. Hiroshi Nakano (Cultivation/Soil Fertility)  
Team Leader,  
Department of Upland Agriculture  
Crop Production Research Team  
National Agriculture Research Center for Hokkaido  
Region

Mr. Akio Kagawa (Planning Evaluation)  
Staff  
Livestock and Horticulture Division,  
Agriculture Development Cooperation Department,



JICA

Mr. Wataru Takada (PCM Evaluation)  
Senior Principal Consultant,  
Consultant Group,  
CRC Overseas Cooperation Inc.

**2-3-2 The Paraguayan Team**

Ing. Agr. Justo Lopez Portillo (Leader)  
Technical Advisor,  
Department of Agricultural Investigation (DIA)  
Ministry of Agriculture and Livestock (MAG)

Ing. Agr. Edgar Alvarez (Breeding)  
Technical Advisor,  
Department of Agricultural Investigation (DIA)  
Ministry of Agriculture and Livestock (MAG)

Ing. Agr. Francisco Vallejos (Soil Management)  
Technical Advisor,  
Direction of General Planning (DGP)  
Ministry of Agriculture and Livestock (MAG)

Ing. Agr. Edgar Luiz Funez (Planning)  
Technical Advisor,  
Direction of General Planning (DGP)  
Ministry of Agriculture and Livestock (MAG)

Ing. Agr. Teresa Olmedo (International Cooperation)  
Technical Advisor,  
Direction of General Planning (DGP)  
Ministry of Agriculture and Livestock (MAG)



### **3. RESULTS OF EVALUATION**

#### **3-1 Evaluation of the Project**

##### **3-1-1 Relevance**

###### **(1) Relevance of the Overall Goal**

In the national plan of the government of Paraguay, to improve productivity of primary products and to add value to such products for export are the most important subject. Soybean is considered as a strategic product for this subject, and the government of Paraguay started a national program for investigation on soybean for an increase of soybean production.

Overall goal is aiming at stable productivity and the expansion of production area of soybean through the development of breeding techniques, sustainable cultivation techniques and the conveying of appropriate techniques to the farmers in Paraguay. This aim is in accordance with the national plan.

Also, Overall goal of the Project is to meet the needs of Paraguay. As the breeding and cultivation techniques in Paraguay had been introduced from Brazil in the past, there were strong needs to develop original varieties that are adapted to the characteristics of Paraguayan climate and soil conditions. The Project purpose is to enhance CRIA's researchers' capability on breeding and improvement of cultivation techniques.

###### **(2) Relevance of the Project Purpose**

The project purpose is to enhance the research capability of CRIA related to breeding, cultivation and soil management in soybean production for the development of appropriate varieties and sustainable cultivation system. As CRIA is a main national research institute for soybean, the project purpose is to strengthen research capability of CRIA. This is agreed with the overall goal as well as the necessity of the implementing organization.

##### **3-1-2 Effectiveness**

###### **(1) Effectiveness in Terms of the Project Purpose**

Agricultural cooperatives and producers appreciate improvement of the research capability of CRIA.

As for the linkages with other institutions, research subjects shared with CETAPAR and close collaboration among CETAPAR and other institutes was established. Also, breeding material and technical information were obtained from Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS), which has been implementing a research project named "Comprehensive Studies on Soybean Improvement, Production and Utilization in South America" and from the Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA).

The results of the Project activities have been widely recognized among soybean producers in Paraguay with transference of outputs through presentation of new varieties, seminars, field days and expositions.

The project purpose is expected to achieve by the end of the Project period thanks to enthusiasm by all the concerned parties.



The Project achieved in development of 2 new varieties during the project period and CRIA gained knowledge on cultivation and soil management techniques. It shows that the research capability of CRIA has been enhanced. The University of Asuncion highly appreciates the research capability of CRIA.

The factors of the successful achievement are as follows;

- Techniques transferred meet the needs of Paraguay,
- CRIA gathered useful information of producers through agricultural cooperatives,
- CRIA obtained collaboration from CETAPAR and other research institutes.

## (2) Major Achievements of the Project Activities

### 1) Soybean Breeding

Soybean varieties planted in Paraguay have been mainly bred in Brazil, so new varieties which are adequate for local condition in Paraguay are expected to release. Breeding is carried out with 3 breeding purposes.

As to breeding high yield varieties, 2 varieties of early maturing and resistance to stem canker (*Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*) were newly registered and released. They are now propagating. 10 promising lines have been evaluated. As to breeding varieties for appropriate cropping season, early maturing and late sowing varieties adapted to various cropping types of soybean have been selected. As to breeding materials of resistance to soybean cyst nematode, evaluation of genetic resources, crossing and resistant tests are conducted. As a result 4 promising lines are obtained. A manual of DNA analysis was made. With this manual the technology transferred was shared with other researchers.

Through above mentioned activities, efficient techniques of breeding and testing techniques of disease resistance etc. were transferred to C/Ps with increasing breeding materials in CRIA. Thanks to the collaboration from the project of JIRCAS, CRIA exchange research information with EMBRAPA in Brazil and research institutes in Argentina. Therefore research techniques and motivation of C/Ps were raised. It is evaluated that the objects of activities will be fully achieved by the end of the Project.

### 2) Cultivation

C/Ps were trained with general skill and knowledge required in agricultural study. Experimental techniques for mycorrhiza investigation, root analysis and etc. were also transferred to the C/Ps. With research knowledge accumulated, C/Ps carried out investigations on establishment of sustainable sunflower-soybean cropping system, on phosphorus fertilizer application in non-tillage soybean production, and on utilization of symbiotic mycorrhiza in green manure-soybean cropping system. Through the above researches activities, C/Ps successfully obtained some findings, 1) optimum sowing time of sunflower, 2) effects of deep application of phosphorus fertilizer on soybean growth and root development, 3) influences of preceding green manure crops on mycorrhiza infection in soybean. Furthermore, a C/P extended his knowledge with publishing a manual of mycorrhiza research techniques to other



researchers. These outputs of research activities of C/Ps proved that their capability for carrying out agricultural researches was fully advanced.

### 3) Soil Management

Researches were delayed at the initial stage of the Project, because C/Ps resigned their posts. However, knowledge and techniques required for study on soil management were successfully transferred to C/Ps, 1) in chemical and physical analysis techniques for soil diagnosis, 2) in techniques for remote sensing with utilization of satellite data, 3) in soil management techniques. With knowledge of the techniques transferred, C/Ps made a research on soil diagnosis standard in order to evaluate soil properties. They studied on mapping suitable field for soybean production in Misiones. Furthermore, they studied on improving soil management techniques for introduction of soybean in pasture in Misiones. Through the above research activities, soil diagnosis standard for soybean cultivation in Paraguay will be revised shortly. A map of suitable field for soybean cultivation was made by analysis of soil moisture condition with Landsat data. Soil management methods required for the conversion from pasture to soybean field were also found. In order to deepen these researches, it is advisable that C/Ps should make further research by thorough discussion with the Japanese expert by the end of the Project.

#### 3-1-3 Efficiency

##### (1) Input by Both Governments

The input from the Japanese and Paraguayan sides are summarized in ANNEX 2 and 3.

##### (2) Appropriateness of Input

###### 1) Dispatch of Experts

Long-term experts for 5 different fields (chief advisor, coordinator, soybean breeding, cultivation, soil management) have been allocated through the Project, and 9 long-term experts and 11 short-term experts have been dispatched so far.

The timing of input in terms of experts is appropriate.

###### 2) Provision of Equipment

Only essential equipment has been provided in limited quantity. The equipment provided has been working properly and maintained as required.

###### 3) Counterpart Training

11 counterparts have been assigned to the Project, 7 counterparts have been trained in Japan and 2 in the third country (Brazil). In addition, almost all counterparts were remained in their posts of specialization during the cooperation period. Counterparts have gained practical knowledge and techniques on soybean research so as to help them to facilitate technology transfer to another staff members and agricultural producers.

#### 4) Local Costs by Japanese Side

The Japanese side has supported most of the local costs related to the repair and maintenance of equipment and fuel for vehicles. Moreover, irrigation facilities for the experimental field were constructed by the assistance of JICA.

#### 5) Input by Paraguayan Side

Allocation of counterparts for the Project has been satisfactory. Most of them properly qualified for the Project.

Regarding local costs, the Paraguayan side has covered for the assignment of clerical employees and drivers, domestic telephone charges, water service fees, electricity fees, facility management maintenance costs, etc.

#### 6) Contributing and Inhibiting Factors of the Project

##### (Contributing Factors)

- Both experts and counterpart personnel made efforts to keep a good communication. .
- There was good harmonization among the groups of different research field (breeding, cultivation and soil management)
- The Project was conducted under a close linkage with the national soybean research program.
- In order to minimize the damage of seed emergence by drought, equipment of water sprinkling were properly installed.
- Cooperation for trial manufacturing of equipment was obtained from Agriculture Mechanization Center (CEMA).
- Proper monitoring for the Project was carried out.

##### (Inhibiting Factors)

- Although qualified counterpart personnel have been assigned, 2 of them were resigned from the posts.
- Budget for local costs by Paraguayan side was not sufficient.

### 3-1-4 Impact

#### (1) Technical Impact

The varieties developed in CRIA during the previous project were introduced gradually. In the cropping year 2000/2001, one variety "Aurora" was cultivated in 10,000 ha while "Uniala" is 4,000 ha. Another 2 varieties newly developed in the Project "Don Rufo" and "Pua-e" are urgently required for multiplication of seeds to producer's needs.

As an impact by the improvement of soil management techniques, in Misiones where pastures fields are dominant, cultivation of soybean as a recommended crop for conversion from pasture fields has been promoted with initiatives of the departmental government.

Furthermore, it is considered that the aptitude of counterpart personnel as a researcher has been improved through experience of presentations of research result and making of manuals.

#### (2) Institutional Impact

Because of improvement of researchers' capability, upgrading of equipment and enhancement of linkage with other institutions, research environment have been improved and will of the counterpart personnel for research activity was increased.

#### (3) Economic Impact

According to the data provided by Paraguayan Chamber of Exporters of Cereals and Oil Crops (CAPECO), soybean cultivation area and production amount in cropping year 2000/2001 were respectively 1,350,000 ha and 3,511,049 tons. The yield was 2,601 kg/ha. Also, the export of soybean in 2001 was 2,343,000 tons and US\$356,315,000 according to the statistics of the central bank. The export amount including processed items such as soybean oil was US\$491,498,000. While the total export of Paraguay was US\$988,546,000, the soybean export shared approximately 50%. Thus, soybean plays an important role in the Paraguayan economy.

For the reference, cultivation area and production in 1997 was respectively 939,600 ha and 2,670,003 tons.

#### (4) Social and Cultural Impact

The sincere attitude of Japanese experts brought a positive cultural impact. As a result, CRIA has become a model for other institutes in Paraguay.

#### (5) Environmental Impact

Owing to the development of appropriate breeding and cultivation techniques, soybean cultivation area has been expanding, and also non-tillage cultivation is contributing to prevent soil erosion.

### **3-1-5 Sustainability**

#### (1) Organizational Aspects

It is considered that CRIA is institutionally sustainable even after the termination of the Project. CRIA, that is an institution under Agricultural Investigation Direction of MAG, is a main national research institute related to soybean in Paraguay. Also, CRIA is a main national institution that implements the national soybean research program (PRISOJA). 15 staff members out of 60 staff members have assigned in the Project.

CRIA has a history of 22 years since the Japanese cooperation to this institution has started. Through the implementation of the Project, close relationship of CRIA with other institutes was established. Also, CRIA has a good relation with the agricultural producers.

## (2) Financial Aspects

CRIA is operated by the budget from MAG. Therefore, there is worry in budget execution under difficult fiscal situation of the government. It is indispensable to take any fundamental measures for CRIA to continue and develop further activities with assured fund for operational costs.

CRIA has its own revenue sources such as sales of seeds of wheat, soybean, maize and others, royalties of new varieties, soil analysis fees and so on. The income derived from the sources was Gs71,728,135 (approx. US\$17,900) in 2001 and Gs.149,642,860 (approx. US\$22,900) is expected in 2002. (Applied exchange rate against 1 US\$/Gs.4,000 for 2001 and Gs5,000 for 2002.)

However, CRIA cannot control the flow of these revenues because most of the revenues except contract researches with private sector is consigned to MAG.

## (3) Technical Aspects

CRIA is technically sustainable on its own. The techniques transferred to C/Ps are re-transferred to other researchers and know-how accumulated are shared among the staff members. Through the Project, C/Ps will develop their skill by themselves. In order to facilitate capability of counterpart personnel, financial support is necessary. As for the repair and maintenance of equipment, it is technically possible, but financial support for the costs is necessary.

## 3-2 Conclusion

The purpose of the Project is expected to accomplish by the end of project period. Accordingly, the project will be terminated in September 30<sup>th</sup> 2002 stipulated in the R/D.

## 4. RECOMMENDATIONS AND LESSONS

### 4-1 Recommendations

#### (1) Remaining activities until the end of the Project period

The research activities in each field have been implementing effectively and efficiently. CRIA should make earnest efforts to attain the remaining subjects by the end of the Project.

#### (2) Making a long-term research plan

The Soybean research in CRIA has been implementing under the National Soybean Research Program. In order to clarify the financial basis of CRIA, research activities in each field should be clearly defined within the National Policy.

#### (3) Strengthening the financial resources of CRIA



Since the beginning of the Project, most operation costs for the implementation of the Project has depended on the project budget of the Japanese side.

CRIA is unable to secure the sufficient budgets necessary for the operation costs on its own.

The income from seeds selling and royalty of varieties developed by the Project should be allocated to the operational expenses of CRIA. In order to assure the self-development, the system of the assurance of the financial resources should be established for the research development by the end of the Project period on September 30, 2002.

#### (4) Formation and settlement of C/Ps

In the latter half of the cooperation period, they have been settled into CRIA. The working conditions of C/Ps have been improved. The allocation of capable and enthusiastic counterpart personnel and settlement of them into CRIA are key factors for the future implementation of research activities. It is desirable that CRIA will continue to make efforts to improve the working conditions. Also, CRIA should make efforts to develop their skills and to stimulate the motivation of research work, participating in international seminars in neighboring countries.

#### (5) Exchanging information between C/Ps and other researchers.

The technology, knowledge and know-how gained from the Project should be shared widely in Paraguay

#### (6) Collaboration with CETAPAR

Close linkage with CETAPAR should be reinforced for gathering various research information and for the development of research capabilities of CRIA staff members

Continuous breeding research for new resistant varieties to soybean diseases and soybean cyst nematoda is important. The both organizations should make an agreement on the collaboration for technical exchange and extension before the end of the Project period.

#### (7) Measurement against new subjects

The new lines which have resistance to soybean cyst nematoda have been selected, and the new varieties are expected to be registered in 2004. C/Ps are expected to try hard to breed new varieties by using transferred techniques from Japanese experts.

A New soybean disease (soybean rust of Asian type "*Phakopsora pachyrhizi*") has been detected in Paraguay. It is hoped that C/Ps try to tackle a new disease with the application techniques and use of researcher's network obtained through the Project.

In addition, cultivation test in Misiones showed good results. It is essential for CRIA to introduce soybean cultivation to these areas, with a use of soil management techniques of the Project. Collaboration with local government in Misiones is a key factor to insure financial supports and extension matter.

(8) Reinforcement of the collaboration with the concerned organization

The research capability of CRIA has remarkably improved through 3 JICA Projects since 1979. In the future, CRIA is expected to function as a focal point for the development of agriculture, with cooperation of another organizations such as EMBRAPA in Brazil and research institutes in Argentina.

#### 4-2 Lessons Drawn from the Project

(1) Human development and capacity building

When the first project ("Development Plan for Southern Paraguay on Agriculture and Forestry") started in 1979, CRIA which reorganized from regional adaptability test field, was insufficient situation as a national research institute. The first project had to resolve insufficient institution research system.

Since then, JICA Project brought technical transfer through Japanese experts. C/Ps were enhanced their will for research through project activities. They carried out research based on the local needs. As a result, CRIA has become a national research center. CRIA has enough capability for the implementation of the research activities on its own.

In the long period of the cooperation in CRIA, overall development plan should be established from the initial stage to examine closely the type of activities in each field, that enabling formation of human resources effectively and efficiently.

(2) Assurance of the financial resources

Technical transfer to CRIA was appropriate, and improvement of the capability of research of C/Ps was recognized.

However, maintenance of the research level and securing of the C/Ps assignment in future are feared because of the lack of budget in CRIA.

Since the first project started in 1979, Japanese side had been pointing out importance of securing the self generated revolving fund. But such funds have not been realized even at the final stage of the Project. Most of the Project operational cost except wages, and travel allowance, are covered by Japanese side.

Without assurance of the financial resources in CRIA, technical transfer and improvement of research capability obtained from the Project may be in vain in the near future.

As a lesson, when the new cooperation is considered, improvement of institutional building is indispensable, as well as improvement of researcher's capability.

(The END)



Schedule for The Project Evaluation Team for  
The Research Project in Paraguay

	Date	Schedule	Accommodations
1	3/10 (Sun)	Narita→Sao Paolo	(Flight)
2	11 (Mon)	Sao Paulo→Asuncion PM: Meeting with JICA office	Asuncion
3	12 (Tue)	AM: Courtesy call on MAG PM: Asuncion→Encarnacion (by car)	Encarnacion
4	13 (Wed)	(Evaluation in CRIA) AM: Meeting within Joint Evaluation Team Evaluation for facilities, equipment of CRIA PM: Report for Project Activities from C/P Individual study from C/P, Japanese Expert	"
5	14 (Thu)	AM: Meeting for Project Evaluation PM: Report making of Project Evaluation (English, Spanish)	"
6	15 (Fri)	AM: Discussion of M/M for the report PM: Signing of the report with MM Comment for the Evaluation	"
7	16 (Sat)	Data arrangement (holiday)	"
8	17 (Sun)	Encarnacion→ Asuncion (by car)	Asuncion
9	18 (Mon)	AM: Meeting with MAG PM: Discussion for M/M	"
10	19 (Tue)	AM: Discussion for M/M PM: Joint Coordination Committee Signing for M/M	"
11	20 (Wed)	AM: Report to JICA office, Embassy of Japan Asuncion→ Sao Paolo Sao Paolo→New York	(Flight)
12	21 (Thu)	New York→Narita	( " )
13	22 (Fri)	Arrival Narita	—

※The member of PCM Evaluation has dispatched March 5~18,2002.

7

# Input by Japanese Side (Local Cost, Equipment Supply)

Fiscal year (1*)	1997	1998	1999	2000	2001
1) Local Cost					
(1) Local Running Cost	¥2,500,000 (US\$21,186)	¥7,200,000 (US\$51,799)	¥8,560,000 (US\$69,032)	¥7,190,000 **(US\$67,196)	¥6,500,000 **(US\$52,000)
(2) Cost for Enlightenment Activities		¥1,199,000 (US\$8,626)	¥1,017,000 (US\$8,202)		¥832,000 **(US\$6,656)
(3) Model Infrastructure	¥7,930,000 (US\$67,203)	¥8,239,000 (US\$59,273)			¥1,796,000 **(US\$14,368)
(4) Technical Exchange Programme		¥1,755,000 (US\$12,626)	¥1,436,000 (US\$11,581)	¥1,694,000 **(US\$15,832)	
2) Equipment					
(1) Provision of Machinery and equipment	¥9,934,000 (US\$ 84,186)	¥12,281,000 (US\$88,353)	¥13,486,000 (US\$108,758)	¥4,378,000 (US\$40,916)	¥6,812,000 **(US\$54,496)
- Purchased and shipped in Japan	¥4,077,000 (US\$34,551)	¥7,869,000 (US\$ 56,612)	¥4,214,000 (US\$ 33,984)	¥1,926,000 (US\$ 18,000)	
- Local Procurement	¥5,857,000 (US\$ 49,636)	¥4,412,000 (US\$31,741)	¥9,272,000 (US\$ 74,774)	¥2,452,000 (US\$ 22,916)	¥6,812,000 **(US\$54,496)
(2) Accompanied with Japanese Experts	¥2,400,000 (US\$20,339)	¥2,377,000 (US\$ 17,101)	¥3,209,000 (US\$25,879)	¥2,848,000 (US\$22,784)	¥3,142,000 **(US\$25,136)

Exchange Rate : (1997) 1US\$=2,159Gs=118Yen, (1998) 1US\$=2,700Gs=139Yen, (1999)1US\$=2,955Gs=124Yen, (2000)  
1US\$=3,497Gs=107Yen,(2001)1US\$=3,795Gs=125Yen,

(1\*) Fiscal year in Japan begins in April and ends in March. \*\* Estimation (Plan)

## Dispatch of Mission

Name of Mission	Fiscal Year		1997					1998					1999					2000					2001				
	Month		4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	
Consulting Management Study Team								27/06 — 12/07																			
The Mid - Term EvaluationTeam																		05/06—18/06									

Preliminary Study Team Jan. 97

Implementation Study Team Aug. 97

Term of cooperation is five years from October 1, 1997.

(ANNEX 2)



4

3

— 09 —

Actual period of dispatchment

(\*) Nikkei Third Country Expert

# LIST OF MAJOR MACHINERY AND EQUIPMENT PROVIDED

*JFY	TOTAL	MAJOR ITEMS
1997	¥9.934.000 (US\$ 84,186)	Automatic water distillation apparatus Clean bench Power supply, Particle counter, Mini cycle Quadrat sampling winnower Ultralow freezer Ice maker, , air conditioner
1998	¥12.281.000 (US\$ 88,352)	CN Corder Pick-up Truck pH Meter Drying Sterillizer Soil misture meter Soil thermometer Sunflower Thresher Various lavioratory utensils
1999	¥13.486.000 (US\$ 108,758)	Microbus Vehicle 4WD Drying Oven, Copying Machine Freezer Power Tiller Mower Tractor, Personal Computer and Accessories Sprayer
2000	¥4.378.000 (US\$ 40,916)	Mini Cyclor No Tillage Sowing Machine Digital Electronic Balance pH Meter Ultrasonic Cleaner for Pippet Wash Rack Shelf Working Table Plotter
2001	¥6.812.000 (US\$ 54,496)	Large Size Truck Parts for Seeder PLOTMAN Parts for Harvester NM-ELITE

## Exchange Rate :

(1997) 1US\$=118Yen, (1998) 1US\$=139Yen, (1999)1US\$=124Yen, (2000)  
1US\$=107Yen,(2001)1US\$=125Yen,

\* JFY Japan fiscal year

Fiscal year in Japan begins in April and ends in March.



# Input by Paraguayan Side

## Running Cost, C/P, Trainee

Fiscal year (*1)	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Regional Agriculture Investigation Center (CRIA)	Running cost Gs. 529,061,956 (*2) (US\$ 245,050)	Running cost Gs. 518,804,270 (*2) (US\$ 192,150)	Running cost Gs. 518,804,270 (*2) (US\$ 175,568)	Running cost Gs. 108,016,000 (*3) (US\$30,889)	Running cost Gs. 108,016,000 (*3)(*4) (US\$28,463)	Running cost Gs.
	Total C/P 6 Trainee	Total C/P 5 Trainee 3	Total C/P 5 Trainee	Total C/P 6 Trainee 1	Total C/P 6 Trainee 3	Total C/P 6 Trainee

Exchange Rate : (1997) 1US\$=2,159Gs=118Yen, (1998) 1US\$=2,700Gs=139Yen, (1999) 1US\$=2,955Gs=124Yen, (2000) 1US\$=3,497Gs=107Yen, (2001) 1US\$=3,795Gs=125Yen,

(\*1) Fiscal year in Paraguay begins in January and ends in December.

(\*2) Figures shown only budget requested, not actual expenditure.

(\*3) JICA project Budget.

(\*4) The actual expenditure was 68.5% of the amount.

## List of Training of Paraguayan Personnel in Japan

Fiscal year	Name	Period	Training course	Principal Institute of Training
1998	Carlos Paniagua	28/09/98 - 13/10/98	Agricultural Research System Management	Visit to various institutes
	Adrian Palacios	22/03/99 - 27/10/99	Production of Upland crops under Rotation System	Hokkaido National Agricultural Experiment Station
	Casiano Altamirano(*)	22/03/99 - 27/10/99	Breeding Technique of Soybean	Tohoku National Agricultural Experiment Station
2000	Eduardo Rodriguez	April-00 - March-02	Scholar ship (Master course) provided by the Ministry of Education (JICA allotment)	Utsunomiya University
	Carlos Chávez	27/08/00 - 07/10/00	Screening Techniques for Soybean Cyst Nematode Resistance	Embrapa - Fundação MT (Brasil)
	Julio Morel (*)	26/06/00 - 20/12/00	Soil Diagnosis	National Agriculture Research Center
2001	Pastor Kawamura	25/06/01 - 01/12/01	Application of satellite data for collection of soil information	National Agriculture Research Organization
	Mario Díaz (*)	02/07/01 - 01/12/01	Measuring techniques of crop growth, yield and yield components	National Agricultural Research Center for Hokkaido Region
	Alodia de Altamirano	09/07/01 - 01/12/01	Management of soil organic matter in the upland farming	Central Agriculture Research Center
	David Bigler	13/08/01 - 14/09/01	Screening Techniques for Soybean Cyst Nematode Resistance	Embrapa - Fundação MT (Brasil)

(\*) Assistant

(ANNEX 3)

# ALLOCATION OF COUNTERPART

As of Mar, 2002

Field	Fiscal Year NAME / Month	Allocation																								Training in Japan		Remarks
		1997				1998				1999				2000				2001				2002				Year	Main Training place	
		4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1			
Project management	Carlos Paniagua (CRIA Director)																									98	#1	To be assigned to the post December, 1999
	Daniel Bordon Amarilla (CRIA Director)																											
Soybean Breeding	Eduardo Rodoriguez																									00	#3	April, 2000 to March, 2002 (Scholar ship/JICA allotment)  To be assigned on March, 2000
	Carlos Chavez																											
	David Bigler																											
Cultivation	Adrian Palacios																									98	#2	
	Victoriano Barboza																											
Soil management	Cantalicio Paredes																											Resigned from CRIA in August, 1999  6 months leave from Sept. 1998 and resigned from CRIA
	Julio C. Britez																											
	Alodia Altamirano																									01	#4	
	Javier Szostak																											To be assigned on April, 2000

Allocation Training in Japan

#1: Visit to various institutes

#2: Hokkaido National Agricultural Experiment Station

#3: Utsunomiya University

## PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

NARRATIVE SUMMARY	VERIFIABLE INDICATORS	MEANS OF VERIFICATION	IMPORTANT ASSUMPTION
<b>OVERALL GOAL</b> Stable productivity and an expansion of production area of soybean will be realized through the development of breeding techniques, sustainable cultivation techniques, and the conveying of appropriate techniques to the farmers in Paraguay, thus contributing to the stability and development of Paraguayan economy.			
<b>PROJECT PURPOSE</b> The research capability of CRIA related to breeding, cultivation and soil management in soybean production will be enhanced for the development of appropriate varieties and a sustainable cultivation system.	1.Improvement of research capability of relevant section in CRIA 2.Improvement of implementation system an relationship with relevant organization	1.Result of study about relevant research method and technology 2.Reports, research papers, guidelines and research manuals 3.Evaluation reports about research system and relationship with relevant organization	1.The results of study are disseminated. 2.Prices of agricultural products are stable. 3.C/P transferred the relevant technology does not leave. 4.Financial condition is enough and stable.
<b>PROJECT OUTPUTS</b> 1. The techniques for breeding of soybeans will be improved. 2. Cultivation techniques contributing to the establishment of an appropriate cropping system will be improved. 3. Soil management techniques will be improved.	Increase of presentation an publication of sufficient and significant results of study about each activities	By evaluation survey	Relationship among relevant section in CRIA, and with CETAPAR is assured.
<b>PROJECT ACTIVITIES</b> 1-a. Collecting and selecting breeding materials, and ecological classification (1) Collection and selection of breeding materials (2) Ecological classification of breeding materials 1-b. Studying the breeding techniques of appropriate varieties (1) Breeding of high yielding varieties for Itapua/Alto Parana (2) Breeding of varieties with appropriate growing periods for Itapua/Alto Parana (3) Breeding of germplasm resistant to SCN 1-c. Improving the evaluation method of disease resistance 2-a. Studying cultivation techniques for the diversification of crops after/before soybeans (1) Ecological classification of sunflower (2) Improvement of the appropriate cropping system 2-b. Studying cultivation techniques for stable and high productivity (1) Effective utilization of soil-phosphorus by mycorrhiza (2) Improvement of deep application method of phosphorus fertilizer 3-a. Studying soil management techniques for new areas where soybean production is being introduced and expanded (1) Soil diagnosis for soybean production in Misiones (2) Improvement of soil management techniques in Misiones	<b>INPUTS</b>  <b>&lt;JAPANESE SIDE&gt;</b> 1.Experts (1) Long - term: Leader, Coordinator, Soybean breeding, Cultivation, Soil and fertility (2) Short - term 2.Provision of equipment 3.Acceptance of trainee 4.CETAPAR  <b>&lt;PARAGUAYAN SIDE&gt;</b> 1.Executing organization 2.Counterpart personnel 3.Running expenses 4.Land, building, facilities necessary for the project		1. Suitable C/P is allocated  2. Suitable relationship among relevant section and organization is assured  1. CRIA is the central institute for soybean  2. Normal conditions of economical, social and natural environment regarding to soybean production are stable  3. National strategy for soybean does not change.

PROJECT DESIGN MATRIX (PDM-c)

NARRATIVE SUMMARY	VERIFIABLE INDICATORS	MEASNS OF VERIFICATION	IMPORTANT ASSUMPTIONS
<p>OVERALL GOAL</p> <p>Stable productivity and an expansion of production area of soybean will be realized through the development of breeding techniques, sustainable cultivation techniques and the conveying of appropriate techniques to the farmers in Paraguay, thus contributing to the stability and development of Paraguayan economy.</p>	Transition of production and planting area (by region)	Statistic data	National policy on agriculture is maintained.
<p>PROJECT PURPOSE</p> <p>The research capability of CRIA related to breeding, cultivation and soil management in soybean production will be enhanced for the development of appropriate varieties and a sustainable cultivation system.</p>	Progress and results of researched in CRIA (Theses and reports, etc.)	Project record	<p>1. The results of research and study are widely disseminated.</p> <p>2. Prices of agricultural products are stable.</p> <p>3. Researchers remain in CRIA.</p> <p>4. Financial condition of CRIA is appropriate and stable.</p>
<p>OUTPUTS</p> <p>1. The researchers of CRIA acquire the following techniques and improve their technical capability.</p> <p>1) Techniques for breeding soybean</p> <p>2) Cultivation techniques contributing to the establishment of an appropriate cropping system</p> <p>3) Soil management techniques</p>	<p>1. Improvement of researcher' technical capability (Attainment of each research objective)</p> <p>2. Status of utilization and maintenance of machinery and materials</p> <p>3. Situation of linkage with other institutions</p>	<p>1. Survey by interviews to the experts and the researchers</p> <p>2. Project record</p> <p>3. Survey by interviews to the experts and the researchers</p>	<p>1. Counterpart researchers who have acquired the relevant technology do not resign.</p> <p>2. Budget necessary for research is secured.</p> <p>3. Linkages with CETAPAR and other institutions are properly maintained.</p>
<p>ACTIVITIES</p> <p>To implement the following research activities</p> <p>1-a. Collecting and selecting breeding materials, and ecological classification</p> <p>(1) Collection and selection of breeding materials</p> <p>(2) Ecological classification of breeding materials</p> <p>1-b. Studying the breeding the breeding techniques of appropriate varieties</p> <p>(1) Breeding of high yielding varieties for Itapua/Alto Parana</p> <p>(2) Breeding of varieties with appropriate growing periods for Itapua/Alto Parana</p> <p>(3) Breeding of germplasm resistant to SCN</p> <p>1-c. Improving the evaluation method of disease resistance</p> <p>2-a. Studying cultivation techniques for the diversification of crops after/before soybeans</p> <p>(1) Ecological classification of sunflower</p> <p>(2) Improvement of the appropriate cropping system</p> <p>2-b. Studying cultivation techniques for stable and high productivity</p> <p>(1) Effective utilization of soil-phosphorus by mycorrhiza</p> <p>(2) Improvement of deep application method of phosphorus fertilizer</p> <p>3-a. Studying soil management techniques for new areas where soybean production is being introduced and expanded</p> <p>(1) Soil diagnosis for soybean production in Misiones</p> <p>(3) Improvement of soil management techniques in Misiones</p>	<p>INPUTS</p> <p>&lt;Japanese side&gt;</p> <p>1. Experts</p> <p>1) Long-term experts</p> <p>Leader, Coordinator, Soybean breeding, Cultivation, Soil fertility (5 experts)</p> <p>2) Short-term experts</p> <p>When necessity arises</p> <p>2. Provision of equipment</p> <p>3. Acceptance of trainees</p> <p>4. A portion of local expenditure</p> <p>&lt;Paraguayan side&gt;</p> <p>1. Executing organization</p> <p>2. Counterpart personnel</p> <p>3. Running expenses</p> <p>4. Land, building and facilities necessary for the Project.</p> <p>Survey by interviews to the experts and the researchers</p>	<p>1. Counterpart researchers are properly allocated.</p> <p>2. Cooperation by CETAPAR is obtained.</p> <p>3. There is no critical change in the weather condition.</p> <p>4. The public services such as telecommunication and electricity are secured.</p> <p>(Pre-conditions)</p> <p>1. CRIA is the central research institution of soybean.</p> <p>2. Normal conditions of socio-economics and natural environment are maintained stable.</p> <p>3. National strategy on soybean does not change.</p>	

Project outputs 1: Improvement of soybean breeding

Items / Activities	Targets	Schedule							Present status/Achievement	P	Reason for delay	Activities hereafter
		97	1998	1999	2000	2001	02					
		I	I	I	I	I	I					
1. Soybean breeding  1-2 Studying breeding technique of appropriate varieties (1) Breeding of the high- yielding varieties for the area of Itapua / Alto Parana 1) For the area Itapua [Hybridization, and selection of individuals and lines] [Investigation of productivity and other agronomic characters of promising lines]	• Expansion of breed-ing scale through im-provement of breeding efficiency. • Raising of high-yilding varieties for the area Itapua.								○Efficient techniques of breeding, e.g. shortening of breeding cycle, test for the resistance to stem canker by the toothpick method and so on, have been transferred to C/P. As a result, the breeding scale have expanded (8.6 times in the number of breeding lines, 2.6 times in hybrid masses). The progress of improvement for materials is going well. ○New varieties, Don Rufo and Pua-e, were released in 2001. They are the first registered cultivars, improved by the artificial crossing in Paraguay. Demonstration fields are placed at four locations for the promotion of them. ○Ten promising lines are conducted at the yield trials. LCM142 and LCM139 are the preliminary multiplication of the seeds for the registering preparation of new variety.	4		• Measures against soy-bean rust ( <i>P. pachyrizi</i> )
(2) Breeding of the varieties with appropriate growing periods for the area of Itapua / Alto Parana 1) For late planting  [Hybridization, and selection of individuals and lines] [Yield trial of promising lines] [Investigation of seeding time of suitable for selection of breeding materials for late planting]	• Improvement of breeding techniques for late planting in various cropping systems. • Raising of lines for late planting.								○As the results of the study for seeding time, the sowing time of hybrid materials for selection is established around midst of December, while the preliminary yield trial is beginning of January.  ○Aurora and LCM114 were more suitable for late planting, but are not yet enough. The individual and line selections of 47 combinations are carried out, and 7 promising lines are conducted on the preliminary yield trial.	3	• Some materials were lost by the lack of irrigation water.	• Measures against soy-bean rust ( <i>P. pachyrizi</i> ). It seems to be more severe on late planting.
(3) Breeding of germplasm resistant to soybean cyst nematode 1) Evaluation of agronomic characters of introduced cultivars resistant to soybean cyst nematode. [Investigation of productivity and other agronomic characters of cultivars]	• Selection for parents. Evaluation of adaptability of cultivas.								○The agronomic characters of 14 introduced varieties were evaluated. The results can be used to the parents for crossing, and Coker6738 and Bedford were decided on the indicator varieties for trials.  ○Continue the introduction of germplasms from Brazil or USA.	4		

<p>2) Raising of breeding materials</p> <p>[Hybridization, and selection of individuals and lines]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raising of lines superior to parents in agronomic characters.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>The crossing of 104 combinations were carried out among 4 years from the beginning of this project. The breeding materials for resistant to SCN are steadily increased.</li> <li>Resistance to SCN were tested in Brazil (65 lines in 1999, 850 lines in 2000, 570 lines in 2001).</li> <li>Four promising lines (LCM153-156) of resistance to SCN are conducted at yield trials. Some of them will be expected for new varieties in 2004.</li> </ul>	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>To continue with evaluation and improve-ment of the materials of resistance to SCN .</li> </ul>
<p>3). Screening techniques for soybean cyst nematode resistance</p> <p>[Studying of the RAPD method]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transfer of technique on RAPD method. Applying to screening method.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Technique of experiment methods were transferred to C/P by the short-term expert (1998, 1999, 2001).</li> <li>Two manuals for DNA experiment method and research information were published.</li> <li>Two effective DNA marker were found for resistance to SCN. However, this method still is not completely adopted into the actual breeding.</li> </ul>	4		



Project outputs 2: Cultivation techniques contributing to the establishment of an appropriate cropping system will be improved.

Items/Activities	Targets	Schedule							Present status/Achievement	Progress	Reason for delay	Activities hereafter
		97	1998	1999	2000	2001	02	03				
2. Cultivation												
2-1 Studying cultivation techniques for the diversification of crops after/before soybeans												
(1) Ecological classification of sunflowers [Examining ecological response and productivity as a preceding crop of systems]	To clarify suitable ecological types of sunflower for seed as a preceding crop of soybean and applying to varietal selection								10 varieties of F1 sunflowers were tested in three years and the suitable varieties for the possible adaptation for the crop before/after the soybean are being studied. 1. Almost all the sample materials present similar ecotypes, the M742 among them, is an early variety and its output is similar to other varieties. 2. High yield and high oil contents were obtained in the sowing period from the middle of July to the beginning of August. Sowing before this period runs the risk of being affected by the "Sclerotinia sp." and by the freeze. 3. Two varieties, Morgan 2 and Dekasol 4040, were most suitable for preceding crop of late sowing soybean.	3		1. Publication of results obtained. 2. The theme in the next stage of investigation is the exploration of new earlier varieties of sunflower.
(2) Improvement of an appropriate cropping system												
1) For the area Itapua [Investigation of an appropriate cropping system with sunflower for Itapua area. Testing sunflower for green manure, in addition, promising varieties for seed if found in ecological classification study]	To establish an appropriate cropping system with sunflower as a preceding crop of soybean, for reducing excessive concentration on soybean/wheat system								Under testing sunflower as a preceding crop of the soybean to introduce a new cropping system. 1. About green manure sunflower 1) Combination of two green manure crops, oats and sunflower, can obtain 8 tons/ha of dry matter and covers soil surface about 6 months. If <i>Avena</i> is sown as soon as the harvest of the soybean, one month prolongation of growth period is possible and expected more dry matter production. 2) Plot of green manure <i>Avena</i> , with growth period 102 days, obtained 8 tons dry matter and plot of green manure sunflower, with 76 days growth period, produced 5 tons. 2. About seed production sunflower 1) For seed production of sunflower, sowing period after July can accomplish 2 tons/ha yield. 2) However, when sunflower was sown after September, the harvest delayed very much. And it is afraid of missing time to sow a subsequent crop of soybean, if late varieties were used. It seemed that the sunflower as a preceding crop of soybean should be sown until August.	3		1. As green manure, 5 tons/ha of dry material was obtained, but its effects are to be evaluated. 2. It is necessary to establish, in the future, a special study of the sunflower trials as low cost green manure (factors such as no fertilizers, no weed control and cheap seeds like the use of the F2 seed).

Items/activities	Targets	Schedule							Present status/Achievement	Progress	Reason for delay	Activities hereafter
		97	1998	1999	2000	2001	02					
		I	I	I	I	I	I	I				
2-2 Studying cultivation techniques for stable and high productivity (1) Effective utilization of soil-phosphorus by mycorrhiza 1) Investigation method [Establishing investigation method for mycorrhiza]	To publish a manual on the investigation method								In regard to the study method of the mycorrhizas, a general knowledge of the basic techniques was acquired, under the guidance of the short-term experts. To diffuse of this technique, the Spanish edition of the manual for the method of technical study was pressed and distributed.	4		It is expected that the publication of the study method of the mycorrhizas is used available for the further study of mycorrhizas in Paraguay.
2 Techniques for establishment [Studying techniques for establishment and increase of mycorrhiza population in the field and study]	To transfer the techniques for investigation and studying methods for increase availability of phosphorus in the soil with activities of mycorrhiza								1. The trial parcels were prepared again, after the cultivation of <i>Brassica</i> Sp. (Nabo) which had planted in a season of '98 to make a correction of the great inequalities in the trial field. 2. The rate of mycorrhizal infection were observed in the plots of wheat for seeds, and in green-manure's plots of corn, sunflower, oats and nabo, and in the fallow plots of with weeds one and weeded out one. At present, the third cycle of observation is just over. 3. Transitions of mycorrhizal during the growth of each crops were cleared and most suitable time of observation was decided. 4. It can not be found out any tendency of mycorrhizal infection on the growth and yield of soybeans.	3		A follow up is given to the study of infection rate and the effect of the preceding crops to the soybean growth is explained through the difference of infection rate of mycorrhizas.
(2) Improvement of deep application method of phosphorus fertilizer [Testing effective application methods of phosphorus under non-tillage]	To present an appropriate technique for application of phosphorus under non-tillage conditions								1. A depth changeable sowing/manuring machine was prepared with the collaboration of the CEMA. The sowing machine has the capability to adjust the manuring depth up to 15cm under soil surface. 2. With the use of this sowing machine and through the programming of the fertilization of plots to 10 and 15cm depth of soil, the growth of soybean and the radicular distribution were compared with a plot of direct seeding crop. 3. The deep fertilization consists in the tendency to extend at deep the radicular distribution, in particular, the distribution of the fine roots, however, this influence is not very clear in regard to the growth and the yield. 4. In the final year, through the discussion about data obtained, new trial field was selected. 8 years wheat-soybean production by the direct seeding methods was conducted in the new test field. Due to the soil analysis of the field, it was cleared that the phosphoric acid was distributed in the surface layer of soil.	3		The reason why the improvement of the root distribution was accomplished is not solved. Two causes are possible, one is deep fertilizer treatment and another is the effect of deeper cutting of soil surface for seeding. To clarify this cause, more experiences are necessary in the future.

Progress: 4 Fully Progressed

3 Progressed on schedule

2 Progressed behind the schedule

1 Slightly Progressed

Project outputs 3: Soil management techniques will be improved.

Items/Activities	Targets	Schedule							Present status/Achievement	Pr og re ss	Reason for delay	Activities hereafter		
		9 7	1998		1999		200 0	2001					0 2	
		I I	I I	I I	I I	I I	I I	I I					I I	
3. Soil management														
3-1 Studying soil management techniques for new areas where soybean production is being introduced														
(1) Soil diagnosis for soybean production in the area of Misiones [Investigation of soil classification based on soil fertility, topography and land use capability] [Analyzing soil information using satellite photography]	Design of classification map of suitable land for soybean production and preparation of soil diagnosis standard													

✕

Items/Activities	Targets	Schedule							Present status/Achievement	Progress	Reason for delay	Activities hereafter		
		97	1998		1999	2000		2001					02	
		I	I	I	I	I	I	I					I	
2) Soil management on the weathered sandy soil [Investigation of the change on soil physical condition, movement of soil nutrient and decomposition and accumulation of soil organic matter under no-tillage system using cover crop]	Establishment of sustainable soil management for soybean production on soil derived weathering sandy rock in Misiones										-The field experiments on no-tillage system are being conducted normally. A present the forth soybean cycle has been planted in field. -When planting first wheat and soybean some abnormal growth could be observed partially in field such as the becoming yellowish of the leaves. - Soybean yields has been increasing of remarkable rates and after three years the yield has reached 3.3 tons/ha. -It has been shown that the wheat yield in the no-tillage system plot was higher than in the conventional system plot. In 2001, wheat showed poor harvest (1.2 tons/ha) due to effects of drought but wheat in no-tillage system (introduced directly to pasture) plot was 2.5tons/ha. -From soil analysis, we recognized that available phosphorus and exchangeable K, Ca, Mg are gradually accumulated within plowing layer in all plot while in no-tillage system plot these nutrient increased within the upper 10 cm of surface soil. -Studying the decomposition of green manure must still be analyzed. -After finishing training in Japan, the head of the soil section has came back to CRIA.	3		-Similar to targets-

Progress: 4 Fully Progressed      3 Progressed on schedule      2 Progressed behind the schedule      1 Slightly Progressed

✍