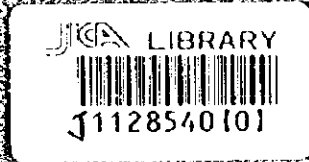


# 南ブラジル小規模園芸研究計画 長期調査報告書

平成 7 年 12 月  
(1995 年 12 月)



国際協力事業団

農研  
JR  
65-60



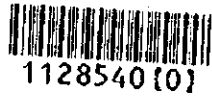




南ブラジル小規模園芸研究計画  
長期調査報告書

平成 7 年 12 月  
(1995 年 12 月)

国際協力事業団



1128540 {0}

## 序 文

ブラジル政府は1995年（平成7年）1月、リンゴの自給体制の確立に向けた生産増強、国内の消費ニーズにこたえるための品質向上及び国際競争力の強化とともに、新規作物としてのニホンナシの導入・普及を図るため、これら温帯果樹にかかる持続的かつ適正技術の開発を目的とするプロジェクト方式技術協力をわが国に要請してきました。

これを受けて国際協力事業団は、平成7年9月に事前調査団を派遣して要請の背景及びその内容、ブラジル側の組織、予算措置等実施体制を調査し、協力の必要性・妥当性を検討しました。

今般、前記調査結果を踏まえて長期調査を実施する運びとなり、農林水産省果樹試験場盛岡支場栽培研究室長・鈴木邦彦氏をはじめ3名の長期調査員を平成7年11月14日から12月4日までの約3週間にわたって現地に派遣しました。同調査員は、ブラジル側のプロジェクト実施体制の詳細な調査や、協力実施にかかる具体的事項の協議、さらには協力基本計画策定の任務を果たすとともに、ブラジル政府関係者と協議して協力の枠組みを策定しました。

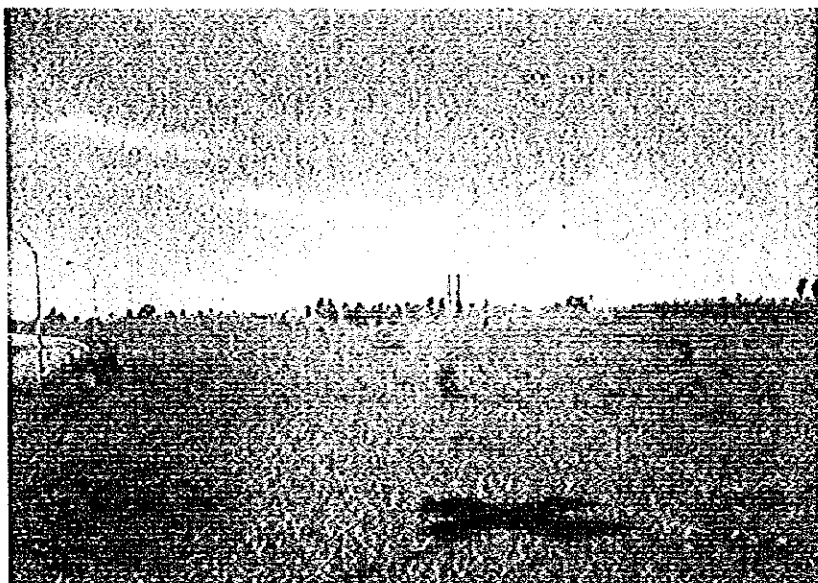
本報告書は同調査員の調査・協議結果を取りまとめたものであり、今後、プロジェクト実施を検討するにあたって、広く活用されることを願うものです。

終わりに、本調査に対するご協力、ご支援をいただいた内外の関係各位に対して、心から感謝の意を表します。

平成7年12月

国際協力事業団

理事 亀 若 誠



◀ ブラジル農牧研究公社温帯農牧  
研究センター  
(EMBRAPA/CPACT)

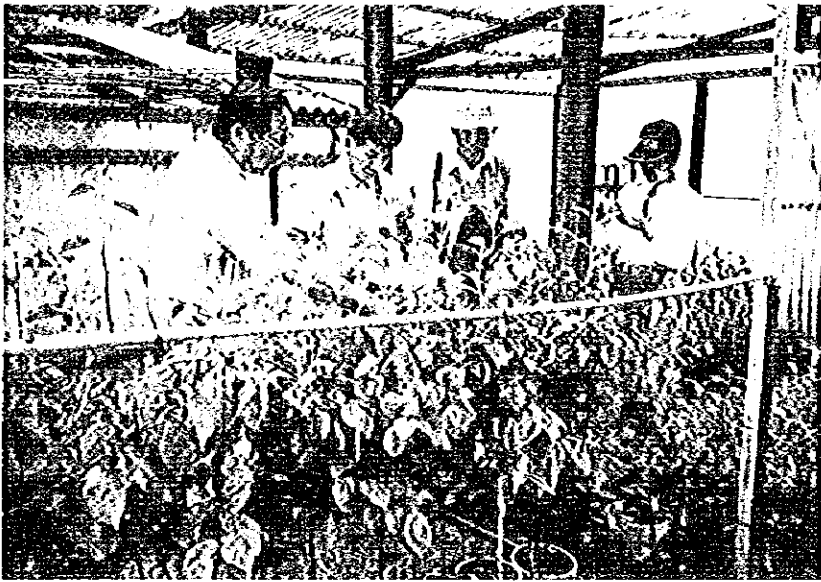


◀ サンタ・カタリーナ州農牧研究・  
普及公社(EPAGRI)サン・ジョア  
キン試験場病害研究室



◀ EPAGRIサン・ジョアキン試験場  
リンゴ試験圃場

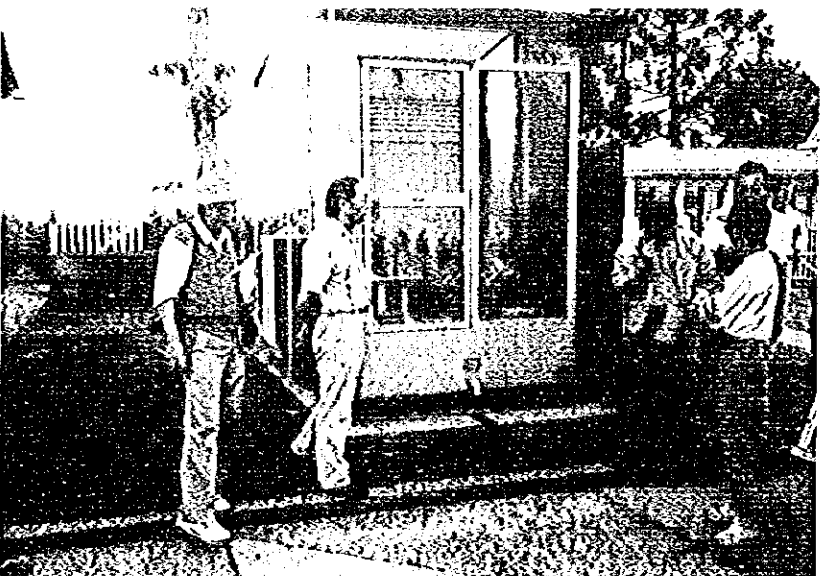




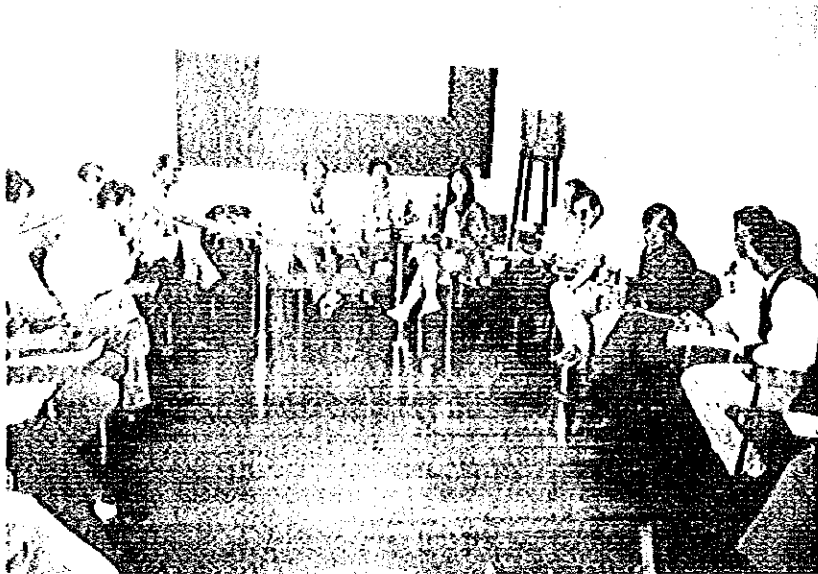
◀ EPAGRI サン・ジョアキン試験場  
ガラス室



◀ EPAGRI サン・ジョアキン試験場  
ニホンナシ試験圃場



◀ EPAGRI サン・ジョアキン試験場  
に供与されたウイルス無毒化熱処  
理室



◀ EPAGRI サン・ジョアキン試験場  
での協議

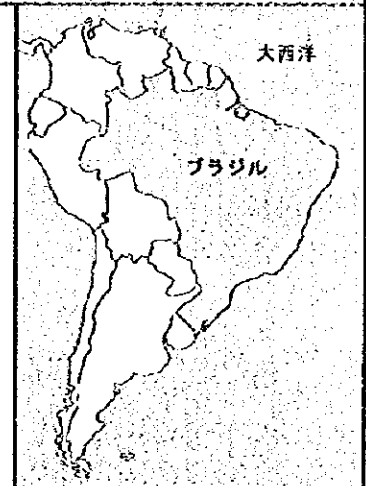
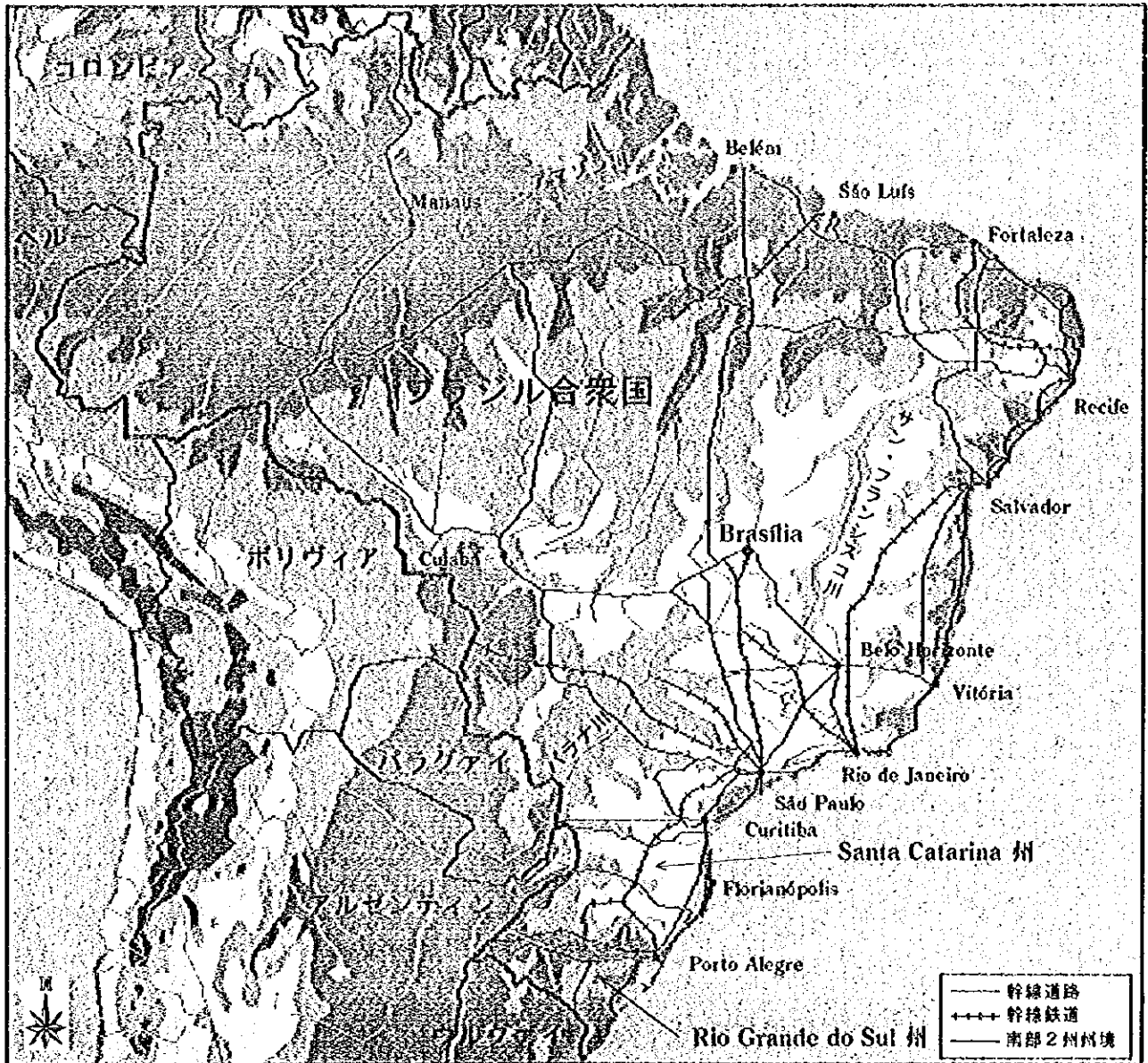


◀ サンタ・カタリーナ州知事 表敬

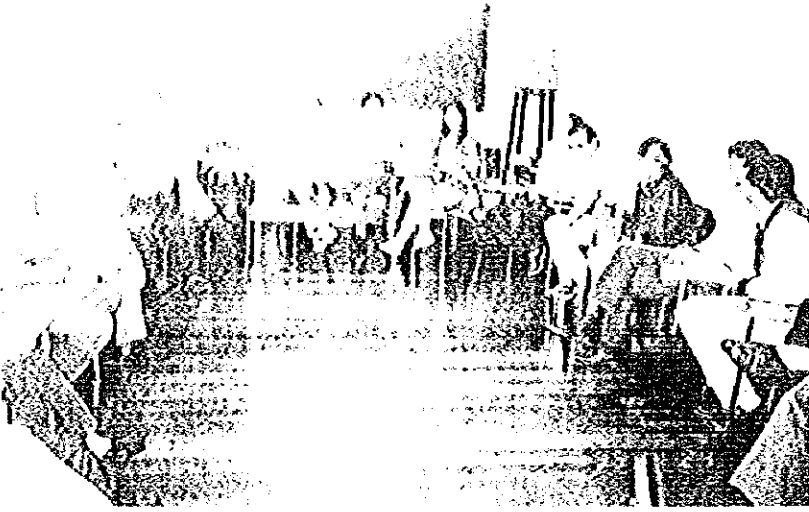


◀ サンタ・カタリーナ州農業・農村開  
発局においてミニッツ署名・交換

# ブラジル連邦共和国の地図



◀ EPAGRI サン・ジョアキン試験場  
での協議



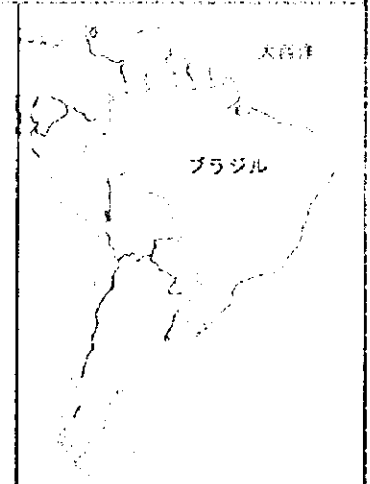
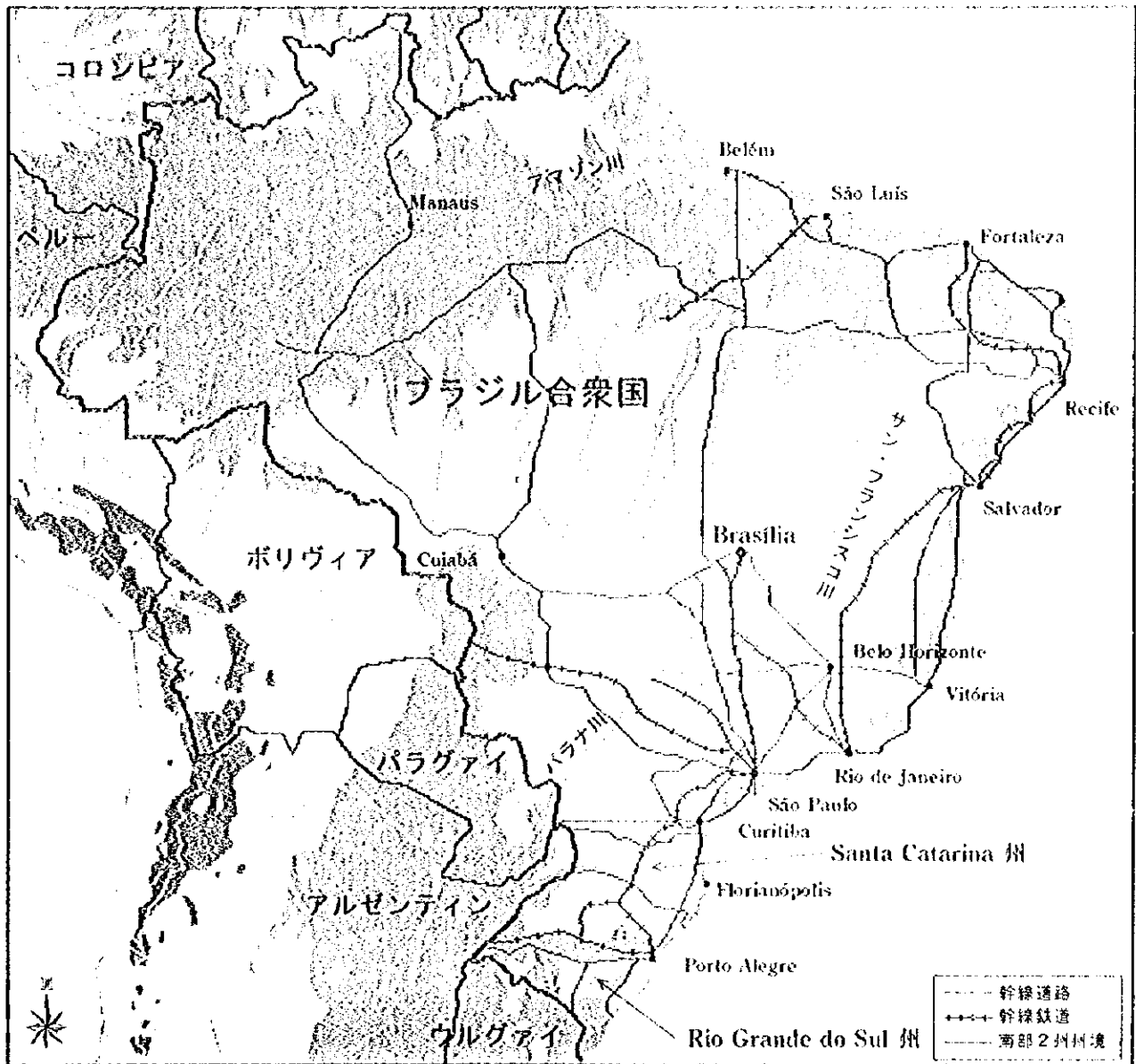
◀ サンタ・カタリーナ州知事 表敬



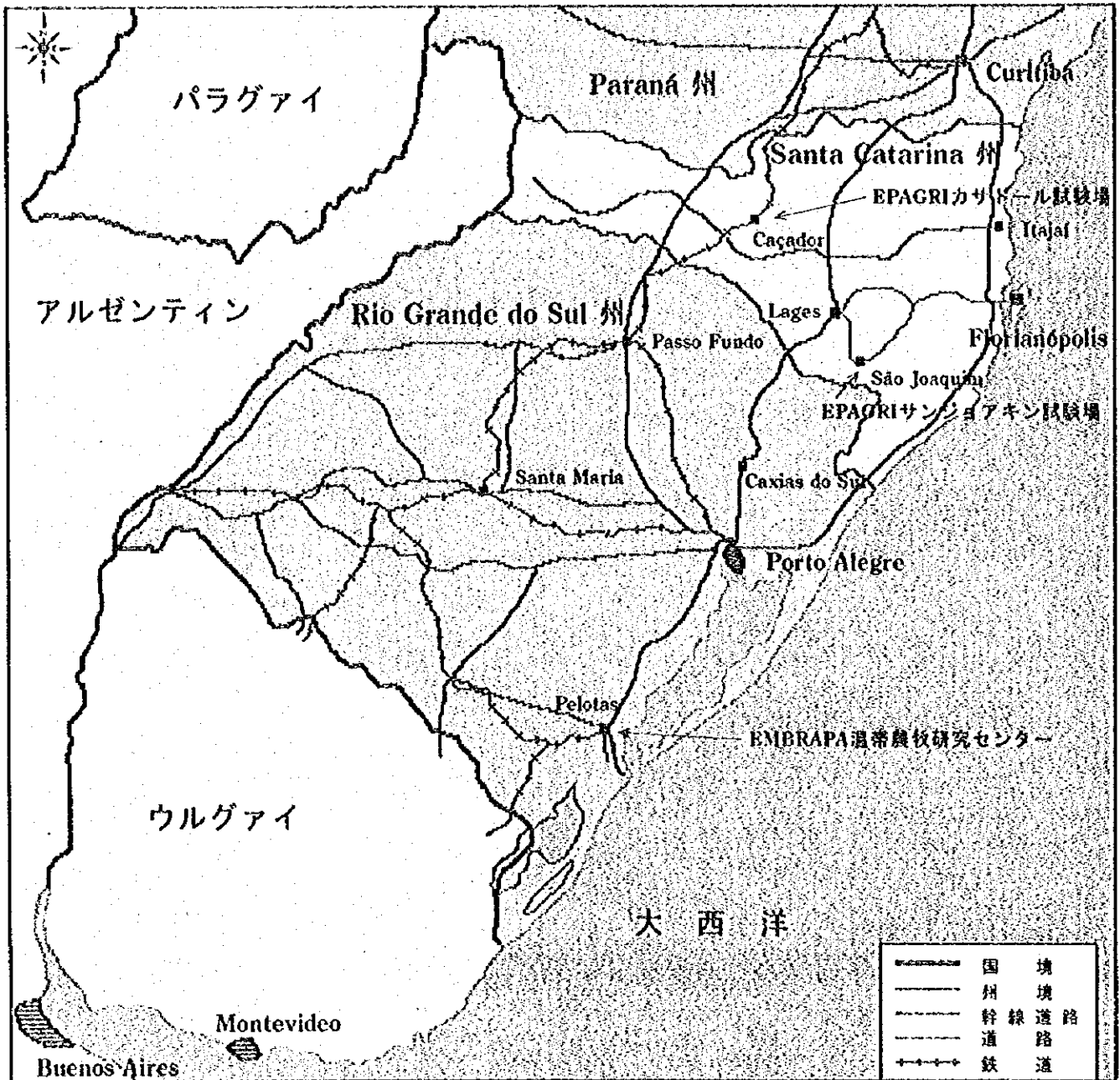
◀ サンタ・カタリーナ州農業・農村開  
発局においてミニッツ署名・交換



# ブラジル連邦共和国の地図



# プロジェクト位置図



São Paulo から Curitiba まで 408km  
 Curitiba から Lages まで 374km  
 Florianópolis から São Joaquim まで 288km

# 目 次

序 文

写 真

訪問先の位置図

1. 長期調査員の派遣	1
1-1 派遣の経緯と目的	1
1-2 長期調査員の構成	2
1-3 調査日程	3
1-4 主要面談者	4
2. 要請の背景と協議経過	6
2-1 上位開発計画における本プロジェクトの位置付け	6
2-2 事前調査結果要約と長期調査の必要性	7
2-2-1 要請の背景及び内容	7
2-2-2 協力分野の現状	10
2-2-3 ブラジル側実施体制	17
2-2-4 プロジェクト基本計画の概要	17
2-2-5 考 察	21
2-3 長期調査による協力内容の具体化及び協力基本計画の変更	21
2-4 実施機関の概要	25
3. 調査結果の要約	26
4. 協力計画	29
4-1 ミニッツの骨子	29
4-2 分野別の詳細協力課題	32
4-2-1 リンゴ	32
4-2-2 ニホンナシ	36
4-3 PMD（日本側試案）	39

5. ブラジル側のプロジェクト実施体制	40
5-1 プロジェクトサイトの現状	40
5-2 カウンターパート配置計画	45
5-3 施設整備計画	49
5-4 プロジェクト運営管理予算措置	49
6. 日本側協力内容	50
6-1 プロジェクトサイト別の役割分担	50
6-2 専門家派遣計画	51
6-3 研修員受入計画	51
6-4 機材供与計画	52
7. 専門家の生活環境	54
7-1 サンジョアキン市	54
7-2 カサドル市	54
7-3 ペロータス市	56
7-4 その他	56
8. 今後の取組み	57
8-1 提    言	57
8-2 調査員所感	57
付 属 資 料	
1. 協議談事録 (Minutes of Discussions) (英語及びポルトガル語)	59
2. ブラジル農業・食糧供給・農地改革省組織図	101
3. ブラジル農牧研究公社 (EMBRAPA) 本部組織図及び傘下の研究機関概要	102
4. ブラジル農牧研究公社温帯農牧研究センター (EMBRAPA / CPACT) 組織図	118
5. サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社 (EPAGRI) 組織図	119
6. サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社 (EPAGRI) カサドル地方管理センター及びカサドル試験場組織図	121
7. サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社 (EPAGRI) サンジョアキン試験場職員配置図	123
8. カウンターパート配置計画表	124



9. 主要カウンターパートの履歴概要.....	130
10. 各プロジェクトサイト別現有機材リスト.....	173



## 1. 長期調査員の派遣

### 1-1 派遣の経緯と目的

ブラジルでは、近年の急激な都市化と食生活の多様化により、リンゴ、ナシ、ブドウ、モモなどの温帯果実の消費量が著しい増加傾向にある。サンタ・カタリーナ州をはじめとする南部地域は唯一の温帯果樹栽培地帯で、リンゴ、ナシなどの温帯果樹栽培に多くの農業者が従事しており、同地域の基幹産業の1つに数えられるとともに、州の経済における位置付けも高い。しかし、ブラジル南部における温帯果樹栽培の歴史は非常に浅く、技術的にも未熟であることから、国内の消費者のニーズを満たし得る品質と価格の果実を生産できるまでには至っていないのが現状である。

このような状況下、南米南部地域の貿易の自由化促進を目標とする南米南部共同市場(MERCOSUL：ブラジル、アルゼンティン、ウルグアイ及びパラグアイ)が1994年12月31日に発足した。それに伴いブラジルは、温帯果樹分野で同地域の先進国であるウルグアイ、アルゼンティンの生産者との直接的な競争を余儀なくされている。このため、特に技術と資金面で不利な立場に置かれている小規模園芸農家に対して、生産性・品質の向上を通じた競争力の強化、及びニホンナシに代表される新規作物の導入・普及に関する技術支援が強く求められてきた。

こうした背景を踏まえ、ブラジル政府は、リンゴの自給体制の確立に向けた生産増強、国内の消費ニーズにこたえるための品質向上及び国際競争力の強化とともに、新規作物としてのニホンナシの導入・普及を図るために、これら温帯果樹にかかる持続的かつ適正技術の開発を目的とするプロジェクト方式技術協力をわが国に要請してきた。

これを受けて国際協力事業団は、平成7年9月に事前調査団を派遣し、同国南部における園芸の現状と問題点、要請の背景及び内容、同国の開発計画等における本プロジェクトの位置付け(上位計画との整合性)及びプロジェクト実施体制、支援・協力体制について調査し、プロジェクト実施の必要性及び妥当性を調査・確認し、さらに、調査結果を踏まえてプロジェクト基本計画案の策定を行った。

事前調査を通じて、ブラジル国の果樹について、台木及び品種の選抜・評価、栽培、植物保護及び植物栄養にかかる技術的問題点が明らかにされた。さらに同調査団は、このプロジェクトの成果がリンゴやニホンナシといった温帯果樹の生産性及び品質の向上をもたらし、南ブラジルの小規模園芸農家の営農技術基盤の強化に資するとの観点から、技術協力の実施は極めて有意義であるとの結論に達した。

事前調査の結果、ブラジル側の要請課題のうち、ポストハーベストについては栽培技術の一

環として実施することが適当との判断に基づき、栽培技術分野の課題の中で整理することとした。これを受け、暫定的な協力課題として、①品種・台木の選抜・評価、②栽培、③植物保護、④土壌肥料・生理障害、⑤普及の5課題が設定され、さらに、ブラジル側の要請内容に一部修正を加えた上でプロジェクト基本計画案が策定された。

今次の長期調査の目的は、事前調査を通じて抽出された問題点、あるいは十分に調査されなかった事項について、現地調査を主体とした詳細な調査を行うとともに、ブラジル側関係者との協議を踏まえ、詳細協力課題の設定と各プロジェクトサイトの役割の明確化を図るとともに、調査結果を技術協力のフレームワークの構築に反映させることである。

調査項目は以下の通りである。

(1) 協力基本計画

- ・分野別詳細課題の設定
- ・PDM (案) の策定

(2) ブラジル側実施体制

- ・プロジェクトサイト (メインサイト、サブサイト及び支援機関) の現状
- ・カウンターパート配置計画
- ・施設整備計画
- ・プロジェクト運営管理予算措置
- ・国内支援機関 (EMBRAPA / CPACT) との協力体制

(3) 日本側協力計画

- ・プロジェクトサイト別の役割分担の明確化 (中課題と果樹別マトリックス)
- ・専門家派遣計画
- ・研修員受入計画
- ・機材供与計画

1-2 長期調査員の構成

担当業務	氏名	所属先
(1) 総括／栽培	鈴木 邦彦	農林水産省果樹試験場盛岡支場栽培研究室長
(2) 果樹保護	大津 善弘	農林水産省果樹試験場保護部病害第2研究室長
(3) 協力計画	金子 健二	国際協力事業団農業開発協力部畜産技術協力課

1-3 調査日程 (派遣期間：平成7年11月14日(火)～12月4日(月))

日順	月日	曜日	調査日程	宿泊地	調査内容
1	11月14日	火	東京→		移動 (JL062、RG839、ロサンゼルス、サンパウロ経由)
2	15日	水	ボルトアレグレ	ボルトアレグレ	在ボルトアレグレ日本領事館表敬
3	16日	木	ボルトアレグレ→ ペロータス	ペロータス	午前：ボルトアレグレ→ペロータス (陸路) 午後：CPACT表敬、研究施設視察
4	17日	金		〃	EMBRAPA/CPACT協議
5	18日	土		ボルトアレグレ	ペロータス→ボルトアレグレ (陸路)
6	19日	日		〃	資料整理
7	20日	月		カサドール	ボルトアレグレ→バカリア→カサドール (陸路)
8	21日	火		〃	EPAGRIカサドール試験場表敬・視察 EPAGRIカサドール試験場協議
9	22日	水		〃	EPAGRIカサドール試験場協議 リング栽培地 (商社) 視察 (実際の栽培状況調査)
10	23日	木		サンジョアキン	フライブルゴ→サンジョアキン (陸路) ニホンナシ栽培農家視察
11	24日	金		〃	午前：EPAGRIサンジョアキン試験場表敬 施設視察、第1回全体会議 午後：分野別会議
12	25日	土		〃	EMBRAPAバカリア試験場 バカリア地区リング栽培地視察
13	26日	日		〃	資料整理
14	27日	月		〃	午前：第2回全体会議 午後：分野別会議
15	28日	火		〃	午前：分野別会議 午後：ミニッツ作成
16	29日	水	サンジョアキン→ フロリアナポリス	フロリアナポリス	午前：サンジョアキン→フロリアナポリス (陸路) 午後：EPAGRIサンタ・カタリーナ州農業・農村開発局においてミニッツ署名・交換 サンタ・カタリーナ州知事表敬本部にて最終協議
17	30日	木	フロリアナポリス→ ブラジリア	ブラジリア	午後：フロリアナポリス→ブラジリア (移動)
18	12月1日	金	ブラジリア→サンパウロ サンパウロ発		JICAブラジル事務所報告、大使館報告、ABC 及びEMBRAPA報告、移動
19	2日	土	ニューヨーク着	ニューヨーク	
20	3日	日	ニューヨーク発	機中	
21	4日	月	東京着		

#### 1-4 主要面談者

(ブラジル側)

サンタ・カタリーナ州政府

Mr. Paulo Afonso Evangelista Vieira 知事

サンタ・カタリーナ州農業・農村開発局

Mr. Dejandir Dalpasquale 局長

サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社 (EPAGRI) 本部

Mr. Adolfo Nunes Correa 総裁

Mr. Evaristo Espindola 理事

Mr. Milton Losso 官房課長

サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社サンジョアキン試験場

Mr. Emilio Brighenti 場長

Mr. Jose Itamar da Silva Boneti 研究員

Mr. Yoshinori Katsurayama 研究員

サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社カサドール試験場

Mr. Carlos Leomar Kreuz 地域支部長

Mr. Atsuo Suzuki 研究員

ブラジル農牧研究公社 (EMBRAPA) 本部

Mr. Alberto Duque Portugal 総裁

SANJO (サンジョアキン生産者連盟)

Mr. Paulo Yoshitaka Iida 総裁

Mr. Takehi Hosoi 副総裁

ブラジル農牧研究公社 (EMBRAPA) 温帯農牧研究センター (CPACT)

Mr. Laercio Nunes E Nunes 所長

Mr. Bonifacio H. Nakasu 果樹分野スーパーバイザー

Mr. Joao Carlos Costa Gomes 副所長 (技術担当)

Mr. Arione da Silva Pereira

副所長 (研究開発担当)

Mr. Wilmar Wendt

副所長 (総務担当)

Mr. Darcy Camelatto

植物生理学研究員

ブラジル農牧研究公社 (EMBRAPA) ブドウ・ブドウ酒研究センター (CNPUV)・バカリア試験場

Mr. Takeshi Iuchi

生理学研究員

Mr. Adalecio Kowaleski

昆虫学研究員

ブラジル協力事業団 (ABC)

Mr. Marcos Lins Faustino

日本担当官

Mr. Aldrin S. de Andrade

日本担当官

(日本側)

在ブラジル日本大使館

渡辺 俊夫

公使

横山 克人

一等書記官

在ポルトアレグレ日本国総領事館

鈴木 邦治

領事

JICA ブラジル事務所

松本 宣彦

所長

鈴木 彰

所員

派遣専門家

吉田 義雄

派遣専門家 (リンゴ台木選定)

## 2. 要請の背景と協議経過

### 2-1 上位開発計画における本プロジェクトの位置付け

ブラジルの農業政策は、1991年1月に成立した「農業法」に基づいて実施されており、その目的は、①農業生産の拡大と生産性の向上、②食糧供給の安定、及び③地域間格差の是正となっている。ブラジルの農業政策は、自由開放経済を指向する政府方針に基づいて実施されている。主要農作物のトウモロコシ、大豆、フェイジョン豆、サトウキビなどは、豊凶及び作付面積の増減による価格の上下が激しく、不安定な要素を含んでいる。一方で、果樹は永年性作物であることから、市場価格は比較的安定している。ブラジルでは、オレンジ、バナナ、パイナップルなど熱帯・亜熱帯果樹栽培は盛んであるが、実際のところ、オレンジ以外で国際競争力を有しているものはない。一方、リンゴ、ニホンナシなどの温帯果樹は栽培の歴史が浅いものの、成長性が高い作物として期待されており、ブラジル政府はサンタ・カタリーナ州のリンゴ栽培の発展に期待するとともに、以下の振興政策を講じている。

#### (1) 温帯果樹栽培についてのブラジル連邦政府の振興政策

温帯果樹栽培についての連邦政府の振興政策は、農業・食糧供給・農地改革省農村開発庁 (Secretariat of Rural Development-SDR) で実施されている「園芸作物の生産・輸出プログラム (FRUPEX : Support Programme for the Production and Exportation of Fruits, Vegetables and Flowers)」に集約される。このプログラム (FRUPEX) は、啓蒙、助成及び連携活動を国内外の官民と一体となって展開するもので、具体的活動は以下の通りである。

- 1) ブラジル農牧研究公社 (EMBRAPA)、科学技術省傘下の研究・プロジェクト融資財団 (FINEP) 及び州の関係機関の協力に基づく応用農業研究及び技術普及。
- 2) 農業・食糧供給・農地改革省農牧保護庁との緊密な協力に基づく病虫害防除及び農業散布による防除に代表される植物衛生。
- 3) 教育・文化省、労働省、研究・プロジェクト融資財団 (FINEP)、国家農業連盟、中小企業支援財団 (Sebrae) との協力に基づく農業技術、管理、収穫後分野での人材研修。
- 4) ブラジル生産性・品質プロジェクト (MCT)、研究・プロジェクト融資財団 (FINEP)、中小企業支援財団 (Sebrae)、国立方法論研究所 (INMETRO) 及びその他の機関と共同でブラジル産果実の品質保証をするための生産性及び品質向上。
- 5) 国内外のさまざまな融資機関と共同で、農業及び農産加工プロジェクトへの投資、出費及び運転資本に向けた融資と補助金の交付。
- 6) 地域統合省と共同の果実、野菜、鑑賞植物及び花卉の競争力ある生産を目指した灌漑施設整備。



## 7) 外務省、商工・観光省と共同した流通促進と市場情報の提供。

さらに、FRUPEXにおける民間企業との技術協力では、バージェ・ド・サン・フランシスコ輸出団体との協力、レジストロ・バナナ生産者との協力が挙げられ、病害虫防除のマニュアル、栽培マニュアル、収穫及び収穫後の技術マニュアル、視聴覚教材、及び農産物の輸出規則解説書が作成・配布されている。

## (2) 温帯果樹栽培についてのサンタ・カタリーナ州政府の振興政策

サンタ・カタリーナ州政府の農業政策は、1995年から1998年までの間、地域農業の振興を図るために企画された「VIVA O CAMPO」に集約され、農業・農村開発局が責任機関となってこの政策を推進している。同局傘下のサンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社 (EPAGRI : EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA E DIFUSAO DE TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA S. A.)、サンタ・カタリーナ州農業総合開発公社 (CIDASC : COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRICOLA DE SANTA CATARINA S. A.)、サンタ・カタリーナ州農業経済・企画研究所 (ICEPA : INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRICOLA DE SANTA CATARINA)、及びサンタ・カタリーナ州市場 (CEASA : CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE SANTA CATARINA S. A.) で数々のプロジェクトが実施されており、これらの公社は、農業組合、国立の試験研究機関及び大学との協力に基づき、技術研究と普及活動を行っている。

温帯果樹栽培振興プログラムには、技術の開発と普及、専門農家の育成、農業情報の提供、補助金の交付、農業組合及び生産者団体の支援、市場・流通の拡充をはじめとし、天然資源の効率的利用、農業就労者の所得向上、人的資源の効率的活用、技術の実証等が含まれている。

## 2-2 事前調査結果要約と長期調査の必要性

### 2-2-1 要請の背景及び内容

#### (1) 要請の背景

ブラジルでは、近年の急激な都市化と食生活の多様化により、リンゴ、ナシ、ブドウ、モモなどの温帯果実の消費が増加傾向にある。同国の南部地域は、ブラジル国唯一の温帯果樹栽培地帯であって、これに多くの農業従事者が従事しており、同地域の基幹産業の1つに数えられる。しかし、リンゴ、ナシをはじめとした温帯果樹栽培の歴史は非常に浅く、生産量、品質ともに国内の消費者のニーズを満たすには至っておらず、生産性向上と高品質化が課題となっている。さらに、小農支援の一環として、ニホンナシの導入・普及のための適正栽培技術の開発が強く求められている。なお、リンゴ栽培については、ブラジルの気候、土壌及び社会条件に適した品種や台木の選定の他、仕立方と栽培様式、土壌肥料、

ウイルス無毒化、病害虫防除など多くの技術的問題が山積しており、一日も早い解決が求められている。

このような状況下、1994年12月31日から南米南部共同市場（MERCOSUL：ブラジル、アルゼンティン、ウルグアイ、パラグアイ）が発足したことに伴い、ブラジルの温帯果樹分野は同地域の先進国であるウルグアイ、アルゼンティンとの直接的な競争を余儀なくされており、特にその脅威にさらされている小規模果樹園芸農家に対する技術支援が急務となっている。

かかる背景から、リンゴ及びニホンナシを対象にした持続的かつ適正栽培技術の開発を目的とする技術協力が要請された。

(2) 要請の目的

1) 上位目標

消費者のニーズに対応できる高い品質の温帯果実及びその加工品の供給増加をもたらすため、技術及び知識の向上を図る。

2) プロジェクト目標

自然環境保全に十分配慮しつつ、リンゴ及びニホンナシの生産、品質及び競争力の向上を図るため、既存の技術の改善、新技術の開発及びこれら技術の適応を行う。

(3) プロジェクト実施体制

1) 調整／実施機関

サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社（EPAGRI）

2) 協力機関

ブラジル農牧研究公社／温帯農牧研究センター（EMBRAPA / CPACT）

(4) 対象樹種

1) リンゴ

2) ニホンナシ

(5) 期待される成果

1) ブラジルの気候風土に適合し、かつ高品質・高生産力を有するリンゴ及びニホンナシの品種が選抜される。

2) 熱処理と茎頂培養による高品質及びウイルスフリー個体の増殖技術が開発される。

3) 植物生理に関連した栽培管理技術が開発される。

4) 収穫後の貯蔵技術が研究される。

5) 抵抗性台木の利用を含めた土壌病害の総合防除が研究される。

(6) 活動戦略

本プロジェクトの研究活動は、JICAを通じてEPAGRI（於：サンジョアキン及びカサ

ドール) 及び EMBRAPA / CPACT (於:ペロータス) において実施される。

1) EPAGRI は応用技術開発の実施を担当する。

- ① リンゴ及びニホンナシ品種の試験及び選抜技術の開発
- ② 増殖技術及び基礎品種圃場の管理
- ③ 栽培技術
- ④ 植物栄養にかかる調査・改善
- ⑤ 土壌病害の同定及び管理
- ⑥ 果実の貯蔵、冷蔵保存、包装及び流通試験

2) EMBRAPA / CPACT は、既存の研究者及び研究施設を用いて、次のような補完的研究を担当する。

- ① 南ブラジルで栽培潜在力を有する品種の表現型及び遺伝子型同定・選抜
- ② 母組織細胞の栽培を目的とする免疫学、熱処理及び茎頂培養
- ③ リンゴ及びニホンナシの葉分析を通じて栄養パターンのフォロー及び確定
- ④ ニホンナシ及びリンゴの組織の化学及び生化学的分析

3) 本プロジェクトを通じて開発された技術は、CPACT の責任のもと、次のような方法で普及が行われる。

- ① セミナー及び農業祭の開催
- ② 技術成果を普及するためのビデオの制作
- ③ 技術誌、技術広報誌、情報誌、パンフレット及び書籍の編集・出版
- ④ 新聞、雑誌、テレビ局及びその他のマスメディアへの技術情報及び材料の提供

#### (7) 協力内容

1) 実施課題

- a) 品種選抜と優良種苗の増殖
  - ・品種の導入と選抜
  - ・茎頂培養によるマイクロプロパゲーション
- b) 栽培生理とポストハーベスト
  - ・栄養と生理及び貯蔵の問題
- c) 植物病理
  - ・主に土壌病害

2) 日本側の投入

a) 専門家派遣

長期専門家：①リーダー兼栽培（1名／5年間）、②調整員（1名／5年間）、③植物生理（1名／5年間）及び④植物病理（1名／5年間）の計4名

短期専門家：年間5名の短期専門家（各2カ月間）の派遣

b) 研修員受入れ：毎年4名（平均4カ月間/名）

分野：①品種選抜・種苗の増殖、②栽培生理・ポストハーベスト及び③植物病理（主に土壌病害）

c) 機材供与

①品種選抜・種苗の増殖、②栽培生理・ポストハーベスト及び③植物病理（主に土壌病害）のための機材で計2,000千米ドル

3) ブラジル側の投入

a) 長期・短期専門家のカウンターパートの配置

b) 施設整備、カウンターパート配置にかかる費用並びにプロジェクトが必要とするリカレントコストを負担する。

(8) 協力期間 5年間

(9) プロジェクトの運営

本プロジェクトの本拠地は、EPAGRI サンジョアキン試験場に置き、日本人専門家（とりわけ長期専門家）は同試験場に配置される。

## 2-2-2 協力分野の現状

(1) 品種及び台木の評価と選抜

a) リンゴ

サンタ・カタリーナ州で栽培されているリンゴの主要な品種は、晩生のふじと早生のガラで、各々38%、40%を占めている。現在、ふじの割合が増加する傾向にあり、サンジョアキン周辺では既に50%を越えている。これらの2大品種への極端な依存を回避し、収穫時期を分散させることにより経営の安定を図るために中生の品種の導入が急務となっている。サンタ・カタリーナ州にリンゴが導入されて以来、台木としてカラーロット罹病性のMM106が使用されてきたが、カラーロットによる樹勢衰弱が深刻な問題となっており、大規模な改植を余儀なくされている。現在、マルバ台などの導入が進められているが、南ブラジルに適した台木の評価と選抜が重要である。

カラーロットや黒星病などの重要病害は、リンゴの安定生産を脅かすものであり、主要病害に抵抗性を有する台木や品種の選抜は重要な課題となっている。現在、サンジョアキン試験場では、個別派遣専門家の指導によって黒星病抵抗性品種の作出が試みられている。

b) ニホンナシ

サンタ・カタリーナ州カサドール市周辺の主として日系人の入植者によってニホンナシの栽培が試みられているところである。カサドール試験場では、リンゴの品種及び台

木試験に従事している3名の研究員がニホンナシの地域適応性品種の評価に取り組み始めたところである。この地域の温度条件は、ニホンナシの低温要求量の限界に近いので、これを考慮しつつブラジルの消費者の嗜好に合った品種を選定することが重要である。

## (2) 栽培技術

### a) リンゴ

サンタ・カタリーナ州では、リンゴの台木に主としてMM106を使用していたが、この台木がカラーロッド罹病性のために多数のリンゴ樹が枯死している。このため、サンジョアキン試験場では、ふじ及びガラについて、これに替わる台木を選定するためにマルバ台、M9EMLA台などの台木比較試験を実施しており、合わせてM9系マルバ台などの中間台試験が実施されている。実際、サンジョアキンの日系人農家ではマルバ台への切り替えが進んでおり、例えば加藤リンゴ園では主幹形でふじとガラ/マルバ台を栽植距離4×7mの密植栽培を行っている。

カサドールに近いフライブルゴ地区の大規模経営のリンゴ農場では、冬期の低温が不足するため、8月にドーマックスと機械油を混用散布して休眠打破を行っている。これに対し、サンジョアキン地方では、休眠打破剤等の使用を必要としないが、冬期の気温がリンゴの低温要求量の限界に近いために開花期間は1カ月ほど続く。花芽分化や樹勢等のリンゴの台木に対する生理反応についてもわが国での様子とは異なっており、台木の選定、栽植密度、結実管理等、この地域に合った栽培管理法を確立する必要がある。

サンジョアキン地区の日系人等によるりんご生産組合「SANJO」での現地調査の結果では、1果重180g程度に目標を置き、それに近い果実を生産していたが、フライブルゴ等で見えた果実は非常に小さく、また、季節外れとはいえ、果物店で見た収穫後の販売果実の状態は極めて悪いもので、わが国ではくず果と判断されるものが多数であった。

また、1樹内における開花時期のずれによって生じる熟期の不揃いは、収穫時期を判断する上で問題となろう。収穫・貯蔵技術の向上もサンタ・カタリーナ州における重要課題と考えられる。

なお、サンタ・カタリーナ州では、時々、大粒の雹の被害を受けるということで、フライブルゴの大規模リンゴ園ではロケットを使ってヨウ化銀を打ち上げていたようであるが、コストがかさむために現在ではあまり行っていないようである。このような気象災害に対する対策についても検討する必要がある。

### b) ニホンナシ

カサドール市周辺には3千から3千5百の小農があるが、フライブルゴ地区に外国系大手資本による9社のリンゴ経営農場が活動しているため、日系入植者等の小規模園芸農家にとってはニホンナシ等の新果樹導入による経営安定が緊急な課題となっている。

カサドール周辺は、サンジョアキン周辺に比べて暖かく、ニホンナシの導入には比較的有利であると考えられる。実際、ラモス入植地等の日系人農家では、二十世紀、豊水、幸水等のニホンナシの栽培が始まっている。

しかし、ニホンナシに関する試験研究は、カサドール試験場で開始されたばかりであり、農家は手探りの状態で栽培をしているのが実態である。この地域に適合する台木の選定、仕立て法等栽培技術の基本的問題について、早急な試験研究の取り組みが必要である。なお、わが国では防風対策等から棚仕立てでニホンナシを栽培するのが一般的であるが、南ブラジルではそのような防風対策を必要としないようである。

### (3) 植物保護

台木を侵し、リンゴ樹の衰弱・枯死の原因となるカラーロット（疫病、*Phytophthora* 属菌による病害）対策が大きな課題となっている。従来、サンジョアキン地区では、生育及び生産性の点からリンゴの台木品種として MM106 が使用されてきた経緯があるが、MM106 はカラーロットに対して罹病性がある。

かかる状況を踏まえ、植物病理分野では、カラーロットを含めた主要病害の診断同定、防除法、ウイルスフリー化について研究協力する必要がある。これらの研究推進にあたっては植物病理のみならず、育種、栽培生理の分野での研究協力が必要となる。

リンゴのカラーロットは世界的に *Phytophthora* 属の数種の菌が病原とされており、各国で病原菌の種類が異なることがある。ブラジルでも数種の *Phytophthora* 属菌が分離されており、土壌病害の大部分が本菌によるものとみられているが、土壌病害としては白紋羽病等も知られており、さらに発生実態を明らかにする必要がある。カラーロット対策としては抵抗性台木の利用が有効であり、現在、日本でカラーロット抵抗性とされているマルバカイドウを台木として用いる方向で防除対策及び栽培体系の確立を模索中であるが、既存の他の台木品種についても抵抗性の実態の把握及び抵抗性を検討する必要がある。また、将来の抵抗性台木育種に向けての抵抗性検定技術の確立を行う必要もあろう。

なお、カラーロット抵抗性のマルバカイドウを台木（マルバ台）として利用するのに伴い問題となるのがリンゴの高接病である。これはウイルスに由来する病害で、栽培用品種では特に顕著な症状を現さず、潜在感染をしているが、これに対してマルバカイドウは罹病性であり、接ぎ木により伝染し、台木が侵されて、結果的に樹全体の衰弱・枯死を引き起こすことが日本では知られている。マルバ台を用いている園地では高接病特有の症状が既に現れている所もあって高接病に関与するウイルス対策が問題化しており、早急に、既存樹におけるウイルス感染の実態の把握及びウイルスフリー化対策を行う必要がある。当面、緊急を要する高接病関連ウイルスフリー化苗木の作出及びそのためのウイルス診断法の確立が必要である。長期的に見れば茎頂培養などのバイテク技術を利用し、他のウイル

ス等の除去も含めた完成度の高いウイルスフリー化技術の開発研究も同時に開始する必要がある。

なお、これら以外にリンゴでは、立地条件から気候的に黒星病の多発生条件下にあり、特効薬の EBI 剤（エルゴステロール生合成阻止剤）が、年間 5～6 回以上使用されている園地も多く、薬剤耐性菌出現が懸念される。また、薬剤散布コスト及び労力の削減からも黒星病抵抗性品種の選抜が求められている。他に炭そ病、原因不明の落葉性症状、また虫害ではミバエ、ダニが問題となっている。

ニホンナシは栽培歴が浅いものの、白紋羽病、*Botryosphaeria* 属菌による canker が問題となりつつあるのが現実である。

サンジョアキン試験場は、最小限ながら糸状菌に関する研究施設が整備されているが、長期専門家が上記の諸問題の研究活動を推進するには、新たな研究機材の導入、拡充が必要である。また、ウイルス診断に関する機材を供与する必要がある。

本プロジェクトの支援機関に位置付けられているブラジル農牧研究公社温帯農牧研究センター（EMBRAPA/CPACT）では、ウイルス研究及び植物組織培養関連の研究機器は、一部に古い型式のものがあるものの充実しており、ウイルス診断技術の高度化及びハイテク技術によるウイルスフリー化技術の開発研究が十分可能と考えられる。

なお、本プロジェクト実施にあたっては、協力分野ごとのカウンターパートの配置とは別に、研究協力課題の分野別のブラジル側の責任者を明確にする必要がある。

#### (4) 施肥技術及び生理障害対策

##### a) リンゴ

フライブルグ地区の外国系資本による大規模経営リンゴ園をはじめとするサンタ・カタリーナ州のリンゴ園土壌は、一般に非常に重粘でかつ強酸性である。その土壌 pH ( $H_2O$ ) は 4～4.5 である。石灰の施用による土壌改良が行われているが、塩基バランス等についても考慮する必要がある。アルミニウムが多く、リン酸固定能力が極めて強い土壌であると考えられる。幸いなことに、リンゴはリン酸を可給態化する能力が高く、リン酸欠乏は起こり難いので、この点についてはあまり心配はないと考えられる。しかし、物理性・化学性が劣悪なことに加えて有機物が極めて少ない土壌であることからリンゴの栽培にあたっては樹勢の衰弱が懸念される。他方、サンジョアキンのリンゴ園は、強酸性土壌ではあっても、表層数十センチメートルに腐植が集積しており、フライブルグ周辺に比較して肥沃度は高いと考えられる。基本的には、土壌の物理性、化学性の改良が必要な土壌であり、施肥基準の設定とともに地表面管理法の確立が必要である。

現地視察を行ったのが開花期ということもあり、具体的な生理障害発生の状況を見ることはできなかったが、果物店のリンゴにはビタービットなどの生理障害発生果を観察

することができた。

サンジョアキンは低温要求量等からリンゴ栽培の適地と考えられるが、サンジョアキン試験場に土壤肥料や生理障害等に関する試験研究を実施する研究者はおらず、化学分析等に必要な分析機器、実験室は整備されていない。これらの点については、長期調査員を派遣した時点で適切な回答を行うように口頭で場長に申し入れ、了承された。

b) ニホンナシ

前述の通り、サンタ・カタリーナ州の土壤は物理性及び化学性の面から問題土壌の一種である。温度条件等からニホンナシの栽培が可能と考えられるカサドール周辺では土壤有機物含量も極めて低く、施肥や土壤改良に関する試験研究の推進が必要である。カサドール試験場では、リンゴとニホンナシについて、亜鉛、ホウ素、カルシウムなどの養分の問題や芽の充実と栄養分との関係等、3人の研究者が栄養生理研究に従事しており、土壤管理や土壤保全等の研究にも1名の研究者が携わっている。ニホンナシについてのこの方面の研究の充実が必要である。

(5) 技術普及

本プロジェクト協力期間中に得られた成果を当地域の小規模果樹園芸農家に円滑に移転せしめることを目指して、園芸研究者、技師、普及員及び先導的農家に対する技術セミナーの開催、及び視聴覚教材及び技術情報誌の制作を行う。

なお、事前調査結果を踏まえ、今次の長期調査に向けて準備した分野別詳細課題の検討(案)は次の通りである。

分野別詳細課題の検討 (案)

大 課 題	小 課 題	
	リ ン ゴ (サンジョアキン試験場)	ニホンナシ (カサドール試験場)
(1)南ブラジルにおける品種及び台木の選抜・評価 (a)品種及び台木の南ブラジルにおける適応性評価	①リンゴの中生品種の導入・選抜 (ガラとふじをつなぐ中生品種と台木の選抜をセットで実施)	①ニホンナシの品種・台木の地域適応性の検討 (二十世紀、豊水等既存品種からの選抜とマメナシ等の重粘土地帯に適應できる台木の選抜。日本人農家には台木に対する考慮はあまりない)
(b)被害抵抗性品種及び台木の選抜	①黒星病抵抗性品種の選抜 (既に作出されており、その成果を基に実施) ②土壤病害抵抗性台木の選抜 (マルバ台等の抵抗性台木を念頭に実施)	



分野別詳細課題の検討 (案)

大 課 題	小 課 題	
	リンゴ (サンジョアキン試験場)	ニホンナシ (カサドール試験場)
(2)南ブラジルの土壌、気候及び社会条件に適した栽培技術の開発 (a)栽植及び仕立て法の確立	<p>①リンゴにおける台木選定と栽植密度の検討 (マルバ台を基準として栽植密度試験を実施。花芽分化、樹勢がわが国における反応と異なることを考慮)</p> <p>②リンゴにおける仕立て法の確立と結実管理方式の開発 (主幹形を基本とした剪定方式の確立とそれに伴う結実管理法(受粉、摘花、摘果方式)の確立。1果重180g程度が目標。)</p>	<p>①ニホンナシにおける仕立て法の開発と栽植密度の検討。 (手探り状態であるが、立ち木仕立てを基本として実施)</p>
(b)収穫・貯蔵技術の開発	<p>①収穫適期の判定 (開花が1カ月程度続くのでこれに対応した収穫技術の開発)</p> <p>②貯蔵技術の開発 (収穫技術の向上と出荷までの適正な貯蔵条件の開発。品質管理がわが国に比較して粗雑? 改善の要ありやなしや)</p>	
(3)植物保護技術の開発 (a)主要病害虫の診断、同定	<p>①リンゴにおけるカラーロッド等の菌類病の発生実態調査</p> <p>②リンゴにおけるウイルス感染の発生実態調査 (EMBRAPA/CPACT支援)</p> <p>③リンゴにおけるウイルスの診断技術の開発 (EMBRAPA/CPACT支援)</p>	<p>①ニホンナシにおける主要害虫の発生実態調査 (ニホンナシの主要病害虫に関する研究の蓄積はあるのか)</p>
(b)主要病害虫の防除法の開発	<p>①リンゴにおけるPhytophthora属菌の発生生態 (カラーロッドに絞込みのが妥当だが、発生実態調査の中で、他の土壌病害も調査される可能性大。他の病害については、実行計画の中で再検討するのが妥当)</p> <p>②リンゴにおけるPhytophthora属菌に対する既存の台木品種の抵抗性検定</p> <p>③リンゴにおける熱処理法によるウイルスフリー化及びウイルス診断 (EMBRAPA/CPACT支援)</p>	<p>①ニホンナシにおける主要害虫の防除体系の開発 (ブラジルにおける薬散指導の実態は。ミバエ、ダニの生物防除試験の現状と圃場、現地における実用性は。フェロモン等による生物防除についての試験成績と使用の現状)</p>

分野別詳細課題の検討 (案)

大 課 題	小 課 題	
	リ ン ゴ (サンジョアキン試験場)	ニホンナシ (カサドール試験場)
(c)ウイルスフリー化技術の開発	①茎頂培養法によるウイルスフリー化技術の開発 (EMBRAPA/CPACT支援) ②茎頂培養から再分化個体の変異の評価 (各ウイルスのフリー化可能な方法の開発。フリー化苗の作出には5年のプロジェクトでは無理。これは茎頂培養開始から接ぎ木に用いるまで3~4年必要なため) (EMBRAPA/CPACT支援)	
(4)施肥技術と生理障害に関する研究 (a)南ブラジルにおける土壌・施肥管理方式の開発	①リングの施肥基準の設定 (樹齢等を考慮した窒素等の施肥量と施肥時期の設定) ②リングの地表面管理法の開発 (樹冠下清耕、草生栽培法等の地表面管理法の確立による土壌の理化学性の改善。有機物の投入に関する認識はあまりない。石灰の投入が実施されているが、それでは根本的な対策にはならない)	①ニホンナシの施肥基準の設定 (樹齢等を考慮した窒素等の施肥量と施肥時期の設定) ②ニホンナシの地表面管理法の開発 (樹冠下清耕、草生栽培法等の地表面管理法の確立による土壌の理化学性の改善。有機物の投入に関する認識はあまりない。石灰の投入が実施されているが、それでは根本的な対策にはならない)
(b)生理障害発生の実態と要因の検討	①リングの生理障害の実態調査と診断 (既存園における生理障害発生の実態調査による発生要因の診断) ②リングの生理障害発生要因(環境的要因及び無機栄養素)の検討 (葉分析、果実分析等による栄養診断法の開発とそれに基づく防止対策の開発) *現在の要員及び装備では実施困難	①ニホンナシの生理障害の実態調査と診断 (既存園における生理障害発生の実態調査による発生要因の診断) ②ニホンナシの生理障害発生要因(環境的要因及び無機栄養素)の検討 (葉分析、果実分析等による栄養診断法の開発とそれに基づく防止対策の開発)
(5)その他 (a)プロジェクトで開発された技術・知見の小規模園芸農家への普及	①園芸研究者、技師、普及要員及び先導的農家を対象とする技術セミナーの開催 ②視聴覚教材及び技術情報誌の制作	①園芸研究者、技師、普及要員及び先導的農家を対象とする技術セミナーの開催 ②視聴覚教材及び技術情報誌の制作

## 2-2-3 ブラジル側実施体制

### (1) プロジェクトの組織及び関係機関との組織関連

プロジェクトの組織は、サンタ・カタリーナ州農業・農村開発局を責任機関として位置付け、同局管轄下のサンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社(EPAGRI)を実施機関とし、EPAGRI サンジョアキン試験場(メインサイト)及びEPAGRI カサドール試験場(サブサイト)において、それぞれリンゴ及びニホンナシを対象に栽培技術の開発が行われる。また、ネットワーク化に基づく国内協力体制の強化を図り、地域レベルでの成果の普及を推進するために、ブラジル農牧研究公社温帯農牧研究センター(EMBRAPA/CPACT)を支援機関に位置付けている。

### (2) プロジェクトの運営管理

①サンタ・カタリーナ州農業・農村開発局をプロジェクトの責任機関とし、局長は本プロジェクトの総括責任者として管理・実施上の全責任を負う。

②サンタ・カタリーナ州農牧研究公社(EPAGRI)を本プロジェクトの実施機関とし、その総裁はプロジェクトの実施にあたり直接的な責任を負う。なお、本プロジェクトのメインサイトをEPAGRI サンジョアキン試験場、サブサイトをEPAGRI カサドール試験場とし、それぞれリンゴとニホンナシを担当する。

③EPAGRI サンジョアキン試験場の場長は、プロジェクトマネージャー(管理責任者)として、カサドール試験場での活動にかかる事項に関してはカサドール試験場長と協議しつつ、プロジェクトの管理上及び技術的事項についての責任を負う。

(3) サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社(EPAGRI) サンジョアキン試験場をメインサイト、カサドール試験場をサブサイト、ブラジル農牧研究公社(EMBRAPA) 温帯農牧研究センター(CPACT)を支援機関とする。

## 2-2-4 プロジェクト基本計画の概要

### (1) 協力の方針

EPAGRI サンジョアキン試験場をメインサイト、同カサドール試験場をサブサイト、EMBRAPA/CPACTを支援機関とし、メインサイトを中心として協力を行う。

### (2) 協力の範囲及び内容

サンタ・カタリーナ州の主要果樹であるリンゴ及び、リンゴの適地性にはやや劣るがカサドール周辺において導入されつつあるニホンナシを対象とする。適地性を勘案し、サンジョアキン試験場においてはリンゴ、カサドール試験場においてはニホンナシを対象とした研究を行う。

協力の課題(大課題)は、①品種及び台木の評価・選抜、②栽培技術、③植物保護技術、④施肥技術、⑤活動成果の普及とする。

◇プロジェクト基本計画（案）の概要

I) プロジェクト名（仮称）：南ブラジル小規模園芸研究協力計画

THE RESEARCH COOPERATION PROJECT ON SMALL SCALE  
HORTICULTURE IN SOUTHERN BRAZIL

II) ブラジル側関係機関

- ・責任機関：サンタ・カタリーナ州農業・農村開発局
- ・実施機関：サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社（EPAGRI）
- ・支援機関：ブラジル農牧研究公社温帯農牧研究センター（EMBRAPA/CPACT）

III) プロジェクトサイト

- ・メインサイト：EPAGRI サンジョアキン試験場
- ・サブサイト：EPAGRI カサドール試験場
- ・支援機関：ブラジル農牧研究公社温帯農牧研究センター（EMBRAPA/CPACT）

IV) 協力期間：5年間

V) 基本計画

1) 目標

a) 上位目標

ブラジル南部地域において適正かつ持続的栽培技術が開発され、小規模園芸農家の営農基盤が強化される。

b) プロジェクト目標

- ① EPAGRIにおいて、南ブラジルの小規模農家の多くが取り組んでいる園芸作物等の生産向上に関する研究能力を改善する。
- ② 園芸作物にかかる適正栽培技術等を開発する。
- ③ 本プロジェクトを通じて得られた成果を小規模農家に移転する。

2) プロジェクトサイトの機能

a) メインサイト

- ① リンゴの品種及び台木の選抜・評価、栽培、植物保護、果樹栄養及び収穫前・収穫後の調整・貯蔵分野の総合関連技術の開発及び改善を図る。
- ② 地域の小規模園芸に焦点を当てたリンゴの実用栽培技術の開発及び改善を図る。
- ③ 地域の小規模生産者に対する本プロジェクトの開発技術を普及するための指導能力の強化を図る。

b) サブサイト

- ① 主に、ニホンナシの品種選抜・評価及び栽培分野の総合関連技術の開発及び改

善を図る。

- ②地域の小規模生産者に対する本プロジェクトの開発技術を普及するための指導能力の強化を図る。

ただし、ニホンナシにかかる協力は若木を対象として実施する。

c) 支援機関

- ①南ブラジルにおける主要果樹の実践的栽培上の問題点を解決するために、次の基礎研究活動を通じて本プロジェクトを支援する。

- i) 温帯果樹の生理・生化学的解析
- ii) 熱処理、成長点培養等によるウイルス無毒化技術の開発とウイルス診断法の確立

- ②技術セミナー、農業祭、視聴覚教材及び技術情報誌の制作を通じ、本プロジェクトで開発された技術・知見を南ブラジルにおける普及。

3) プロジェクトのアウトプットと活動

- ①南ブラジルにおける品種及び台木の選抜・評価技術が向上される。

- i) 品種及び台木の南ブラジルにおける適応性評価
- ii) 病害抵抗性品種及び台木の選抜

- ②南ブラジルの土壌、気候及び社会条件に適した栽培技術が開発される。

- i) 栽植及び仕立て法の確立
- ii) 収穫・貯蔵技術の開発

- ③植物保護技術が開発される。

- i) 主要病害の分離同定、診断
- ii) 主要病害の防除法の開発
- iii) ウイルスフリー化技術の開発

- ④施肥技術と生理障害にかかる研究が強化される。

- i) 南ブラジルにおける施肥基準の設定
- ii) 地表面管理法の開発
- iii) 生理障害の実態調査と診断
- iv) 生理障害発生要因（環境的要因及び無機栄養素）の検討

- ⑤プロジェクトを通じて開発された技術・知見が小規模園芸農家に普及される。

- i) 園芸研究者、技師、普及員及び先導的農家を対象とする技術セミナーの開催
- ii) 視聴覚教材及び技術情報誌の制作

VI) 日本側の取るべき措置

- 1) 専門家の派遣

長期専門家：

- ①チームリーダー、②業務調整、③分野別専門家(リンゴの栽培、ニホンナシの栽培、植物保護、選抜)

短期専門家：本プロジェクトの円滑な実施のため、必要に応じて派遣する。

- 2) カウンターパート研修員の受入れ
- 3) 機材供与

Ⅶ) ブラジル側の取るべき措置

- 1) プロジェクトの実施のために必要とされる施設・建物の提供
- 2) 日本人専門家に対応するフルタイムカウンターパートの任命
- 3) プロジェクトの円滑な開始と実施のための適切かつ安定的な予算の措置
- 4) 関係機関の調整と協調

Ⅷ) プロジェクトの運営管理

- 1) サンタ・カタリーナ州農業・農村開発局長は、プロジェクトダイレクター(総括責任者)として本プロジェクトの管理・実施上の全責任を負う。
- 2) EPAGRI 総裁は、プロジェクトの実施に対して直接的責任を負う。
- 3) EPAGRI サンジョアキン試験場長は、プロジェクトマネージャー(管理責任者)として、カサドール試験場での活動にかかる事項についてはカサドール試験場長と協議しつつ、プロジェクトの管理上及び技術的事項についての責任を負う。

Ⅸ) 合同委員会

委員会の構成：

議長：サンタ・カタリーナ州農業・農村開発局長

ブラジル側委員：

- a) EPAGRI 総裁
- b) ブラジル協力事業団代表
- c) EPAGRI 総務担当理事
- d) EPAGRI 技術担当理事
- e) EPAGRI サンジョアキン試験場長
- f) EPAGRI カサドール試験場長
- g) EMBRAPA/CPACT 所長
- h) EMBRAPA 本部代表

日本側委員

- a) チームリーダー
- b) 業務調整

c) プロジェクトへの派遣専門家

d) 必要に応じ、JICA が派遣する他の日本人専門家及び関係者

オブザーバー：在ブラジル日本大使館員及び議長が指名する者

## 2-2-5 考察

上記事前調査の結果を踏まえて、①各サイトで実施されるべき協力活動についての検討、②日本側の詳細投入計画（主に、専門家派遣計画及び機材供与計画）の検討、③ブラジル側のプロジェクト実施体制の確認を実施するために、長期調査員の派遣が必要である。

長期調査員の具体的な調査項目は以下の通りである。

- (1) 実施機関（EPAGRI サンジョアキン試験場、カサドル試験場）及び支援機関（EMB-RAPA/CPACT）におけるプロジェクト実施体制の確認
- (2) 協力基本計画（案）のさらなる検討  
（プロジェクト名、各サイト実施する協力課題、小課題の設定）
- (3) ブラジル側施設整備計画（規模、予算措置、工期・日程、機材）及び日本側の機材供与計画の策定
- (4) C/P 配置計画の確認（中課題ごとに C/P を配置）
- (5) 専門家派遣計画の策定（長期及び短期専門家）
- (6) PDM（案）の策定

## 2-3 長期調査による協力内容の具体化及び協力基本計画の変更

### (1) 協力内容の具体化

- 1) 事前調査時に立案された協力課題の再検討に基づき、4つの大課題について中課題の設定を行うとともに、メインサイト、サブサイト及び支援機関における課題の分担を検討した。
- 2) 現地の技術的ニーズ及び各プロジェクトサイトの現況を踏まえ、協力実施に向けて、具体的な日本側投入計画（専門家派遣計画及び機材供与計画）の検討を行った。

### (2) 協力基本計画の変更

- 1) プロジェクト名については、プロジェクトの実施主体（オーナーシップ）の概念の明確化を図るために、「南ブラジル小規模園芸研究協力計画」から協力という表現を削除し、「南ブラジル小規模園芸研究計画」に変更した。
- 2) 大課題「施肥技術と生理障害に関する研究」の中課題として「南ブラジルにおける土壌・施肥管理方式の開発」及び「生理障害発生の実態と要因の検討」を設定し、事前調査時に中課題として設定した「施肥基準の設定」並びに「地表面管理法の開発」を「南ブラジルにおける土壌・施肥管理方式の開発」の小課題に位置付けた。同じく、事前調査時に中課

題として設定した「生理障害の実態調査と診断」並びに「生理障害発生要因（環境的要因及び無機栄養素）の検討」を「生理障害発生の実態と要因の検討」の小課題に位置付けた。

3) 事前調査時に大課題として設定した「プロジェクトを通じて開発された技術・知見の小規模農家への普及」については、普及分野の長期専門家の投入が計画されていないことから、「その他の活動」の中の中課題とした。

なお、各種調査を通じた協力内容の変更は、以下の通りである。

(1) プロジェクト名

ブラジル側の要請	事前調査確認事項	長期調査確認事項
南ブラジル温帯果樹開発研究計画 (The Research and Development Project on Temperate Fruit Culture in Southern Brazil)	南ブラジル小規模園芸研究協力計画 (The Research Cooperation Project on Small Scale Horticulture in Southern Brazil)	南ブラジル小規模園芸研究計画 (The Research Cooperation Project on Small Scale Horticulture in Southern Brazil)

(2) ブラジル側実施機関

ブラジル側の要請	事前調査確認事項	長期調査確認事項
サンタ・カタリーナ州農牧研究普及公社 (EPAGRI)	サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社 (EPAGRI)	サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社 (EPAGRI)

(3) プロジェクトサイト及び管理運営体制

サイト	ブラジル側の要請	事前調査確認事項	長期調査確認事項
メインサイト	調整/実施機関： サンタ・カタリーナ州	EPAGRIサンジョアキン試験場	EPAGRIサンジョアキン試験場
サブサイト	農牧研究・普及公社 (EPAGRI)	EPAGRIカサドール試験場	EPAGRIカサドール試験場
支援機関		ブラジル農牧研究公社温帯農牧研究センター (EMBRAPA/CPACT)	ブラジル農牧研究公社温帯農牧研究センター (EMBRAPA/CPACT)
管理運営体制 (合同委員会)	協力機関： ブラジル農牧研究公社温帯農牧研究センター (EMBRAPA/CPACT)	合同委員会の構成： 議長：サンタ・カタリーナ州農業・農村開発局長 ブラジル側委員： (a)EPAGRI総裁 (b)ブラジル協力事業団代表 (c)EPAGRI総務担当理事 (d)EPAGRI技術担当理事 (e)サンジョアキン試験場長 (f)カサドール試験場長 (g)EMBRAPA/CPACT所長 (h)EMBRAPA本部代表 日本側委員： (a)チームリーダー (b)業務調整 (c)プロジェクトへの派遣専門家 (d)必要に応じ、JICAが派遣する他の日本人専門家及び関係者 オブザーバー：在外公館関係者及び議長が指名する者	合同委員会の構成： 議長：サンタ・カタリーナ州農業・農村開発局長 ブラジル側委員： (a)EPAGRI総裁 (b)ブラジル協力事業団代表 (c)EPAGRI総務担当理事 (d)EPAGRI技術担当理事 (e)サンジョアキン試験場長 (f)カサドール試験場長 (g)EMBRAPA/CPACT所長 (h)EMBRAPA本部代表 日本側委員： (a)チームリーダー (b)業務調整 (c)プロジェクトへの派遣専門家 (d)必要に応じ、JICAが派遣する他の日本人専門家及び関係者 オブザーバー：在外公館関係者及び議長が指名する者



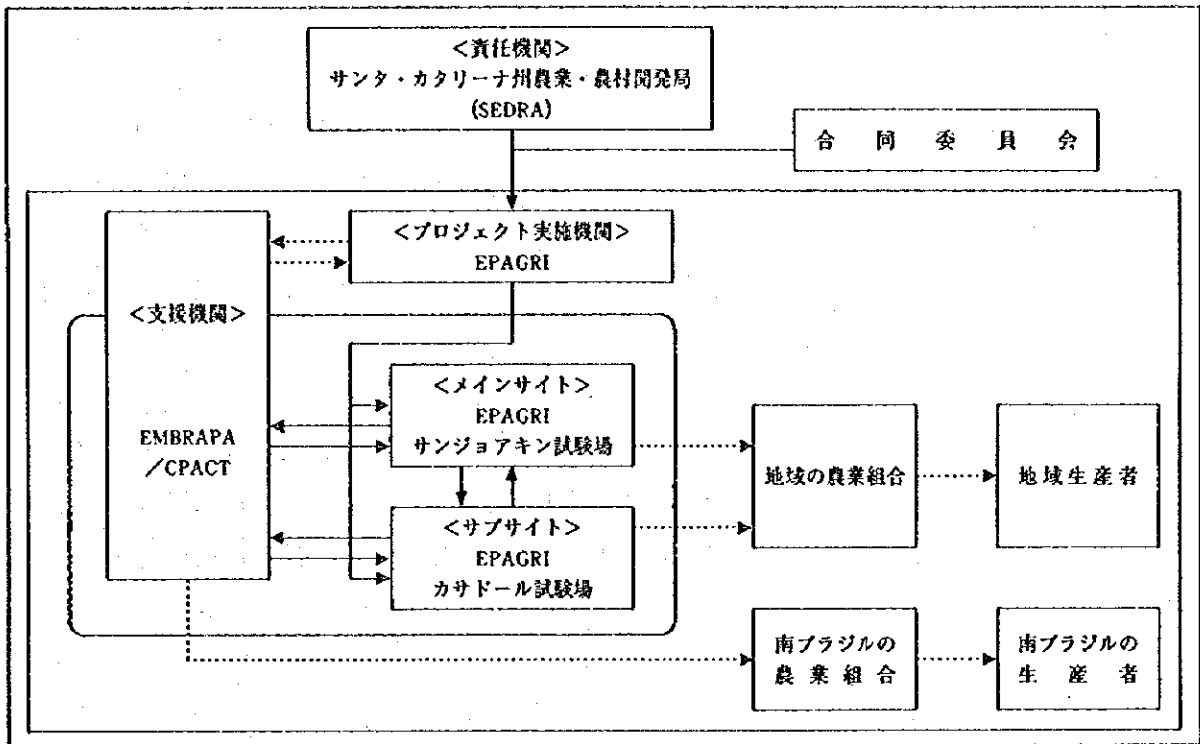
(4) プロジェクト活動・協力課題

ブラジル側の要請	事前調査確認事項	長期調査確認事項
<p>1. アウトプット</p> <p>(1)ブラジルの気候風土に適合し、かつ高品質・高生産力を有するリンゴ及びニホンナシの品種が選抜される。</p> <p>(2)熱処理と茎頂培養による高品質及びウイルスフリー個体の増殖技術が開発される。</p> <p>(3)植物生理に関連した栽培管理技術が開発される。</p> <p>(4)収穫後の貯蔵技術が研究される。</p> <p>(5)抵抗性台木の利用を含めた土壌病害の総合防除が研究される。</p> <p>2. 実施課題</p> <p>(1)品種選抜と優良種苗の増殖 ・品種の導入と選抜 ・茎頂培養によるマイクロプロパゲーション</p> <p>(2)栽培生理とポストハーベスト ・栄養と生理及び貯蔵の問題</p> <p>(3)植物病理 ・主に土壌病害</p>	<p>1. アウトプットと活動</p> <p>(1)南ブラジルにおける品種及び台木の選抜・評価技術が向上される。</p> <p>(a)品種及び台木の南ブラジルにおける適応性評価</p> <p>(b)病害抵抗性品種及び台木の選抜</p> <p>(2)南ブラジルの土壌、気候及び社会条件に適した栽培技術が開発される。</p> <p>(a)栽植及び仕立て法の確立</p> <p>(b)収穫・貯蔵技術の開発</p> <p>(3)植物保護技術が開発される。</p> <p>(a)主要病害の分離同定、診断</p> <p>(b)主要病害の防除法の開発</p> <p>(c)ウイルスフリー化技術の開発</p> <p>(4)施肥技術と生理障害にかかる研究が強化される。</p> <p>(a)南ブラジルにおける施肥基準の設定</p> <p>(b)地表面管理法の開発</p> <p>(c)生理障害の実態調査と診断</p> <p>(d)生理障害発生要因（環境的要因及び無機栄養素）の検討</p> <p>(5)プロジェクトを通じて開発された技術・知見が小規模園芸農家に普及される。</p> <p>(a)園芸研究者、技師、普及員及び先導的農家を対象とする技術セミナーの開催</p> <p>(b)視聴覚教材及び技術情報誌の制作</p>	<p>1. アウトプットと活動</p> <p>(1)南ブラジルにおける品種及び台木の選抜・評価技術が向上される。</p> <p>(a)品種及び台木の南ブラジルにおける適応性評価</p> <p>(b)病害抵抗性品種及び台木の選抜</p> <p>(2)南ブラジルの土壌、気候及び社会条件に適した栽培技術が開発される。</p> <p>(a)栽植及び仕立て法の確立</p> <p>(b)収穫・貯蔵技術の開発</p> <p>(3)植物保護技術が開発される。</p> <p>(a)主要病害虫の診断、同定</p> <p>(b)主要病害虫の防除法の開発</p> <p>(c)ウイルスフリー化技術の開発</p> <p>(4)施肥技術と生理障害に関する研究が強化される。</p> <p>(a)南ブラジルにおける土壌・施肥管理方式の開発</p> <p>・南ブラジルにおける施肥基準の設定</p> <p>・地表面管理法の開発</p> <p>(b)生理障害発生の実態と要因の検討</p> <p>・生理障害の実態調査と診断</p> <p>・生理障害発生要因（環境的要因及び無機栄養素）</p> <p>(5)その他</p> <p>(a)プロジェクトを通じて開発された技術・知見が小規模園芸農家に普及される。</p> <p>・園芸研究者、技師、普及員及び先導的農家を対象とする技術セミナーの開催</p> <p>・視聴覚教材及び技術情報誌の制作</p>

(5) プロジェクト管理実施体制

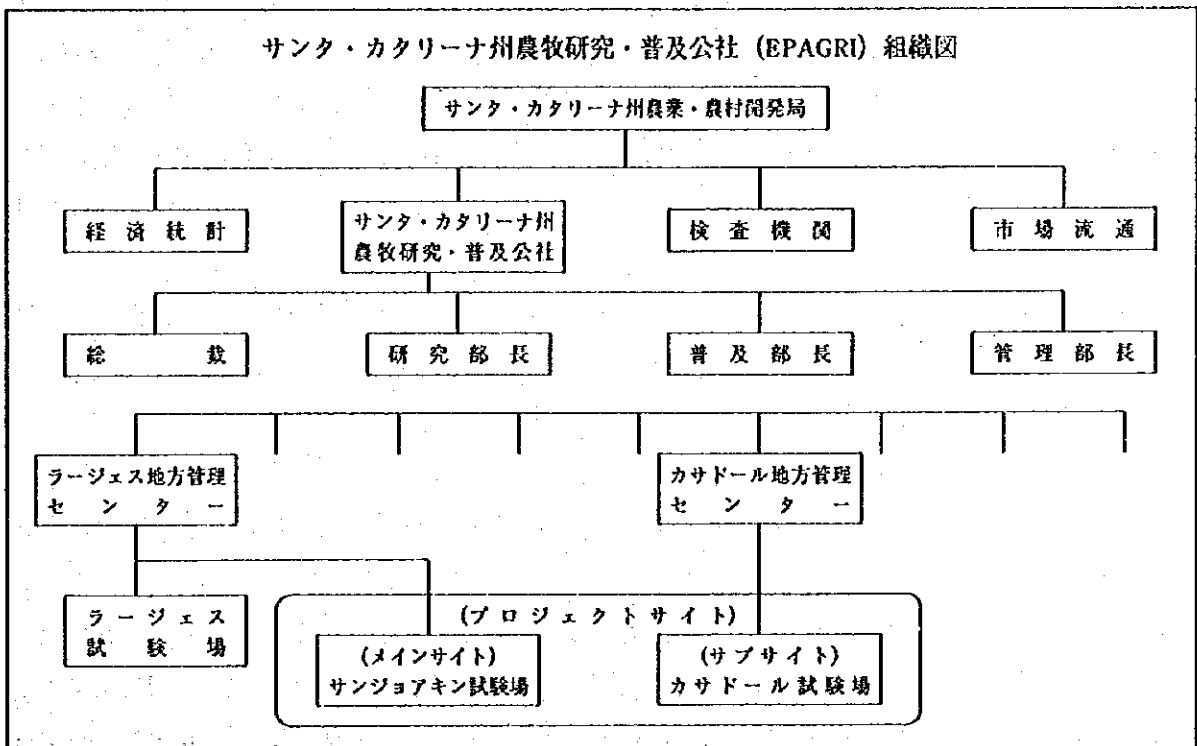
ブラジル側の要請	事前調査確認事項	長期調査確認事項
<p>(1)責任・実施機関</p> <p>①調整/実施機関            サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社            (EPAGRI)</p> <p>②協力機関            ブラジル農牧研究公社温帯農牧研究センター            (EMBRAPA/CPACT)</p> <p>(2)ブラジル側投入</p> <p>①長期・短期専門家のカウンターパートの配置</p> <p>②施設整備、カウンターパート配置にかかる経費及びプロジェクト運営管理上必要とされるリカレントコストの負担</p>	<p>(1)責任・実施機関によるプロジェクトの運営管理</p> <p>①サンタ・カタリーナ州農業・農村開発局を本プロジェクトの責任機関とし、局長は本プロジェクトの総括責任者(プロジェクトダイレクター)として、プロジェクトの管理・実施上の全責任を負う。</p> <p>②サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社(EPAGRI)を実施機関として、その総裁はプロジェクトの実施にあたり、直接的責任を負う。</p> <p>③EPAGRI サンジョアキン試験場長は、プロジェクトの管理責任者(プロジェクトマネージャー)として、カサドール試験場での活動にかかる事項に関してはカサドール試験場長と協議し、プロジェクトの管理上及び技術的事項について責任を負う。</p> <p>(2)ブラジル側投入</p> <p>①プロジェクト実施のために必要な建物・施設の提供</p> <p>②日本人長期専門家に対する必要な人数のフルタイムC/Pの任命</p> <p>③プロジェクトの円滑な立ち上げと成功的な実施のための確固たる予算措置</p>	<p>(1)責任・実施機関によるプロジェクトの運営管理</p> <p>①サンタ・カタリーナ州農業・農村開発局を本プロジェクトの責任機関とし、局長は本プロジェクトの総括責任者(プロジェクトダイレクター)として、プロジェクトの管理・実施上の全責任を負う。</p> <p>②サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社(EPAGRI)を実施機関として、その総裁はプロジェクトの実施に当たり、直接的責任を負う。</p> <p>③EPAGRI サンジョアキン試験場長は、プロジェクトの管理責任者(プロジェクトマネージャー)として、カサドール試験場での活動にかかる事項に関してはカサドール試験場長と協議し、プロジェクトの管理上及び技術的事項について責任を負う。</p> <p>(2)ブラジル側投入</p> <p>①プロジェクト実施のために必要な建物・施設の提供</p> <p>②日本人長期専門家に対する必要な人数のフルタイムC/Pの任命</p> <p>③プロジェクトの円滑な立ち上げと成功的な実施のための確固たる予算措置</p>

(6) プロジェクト実施体制図 (案)



2-4 実施機関の概要

本プロジェクトのブラジル側実施機関 (EPAGRI) の組織は以下の図の通りである。



### 3. 調査結果の要約

(1) 今次の長期調査の目的は、実施に向けて検討中の「南ブラジル小規模園芸研究協力計画」について、先般の事前調査で抽出された問題点や、十分に調査できなかった事項の詳細の調査を行うとともに、ブラジル側と協議して詳細協力課題を設定し、各プロジェクト関係機関の役割を明確化し、さらには調査結果を本件協力事業のフレームワーク構築に反映させることである。

(2) ブラジル側関係者との協議及び現地調査を通じて、①品種・台木の選抜・評価、②栽培、③植物保護、④土壌肥料・生理障害、⑤その他（プロジェクトを通じて得られた成果の普及）の5課題について、中課題の設定及び関係機関（メインサイト、サブサイト及び支援機関）の分担についての検討を行った。

(3) 生産地の現況調査及びプロジェクト側関係者との協議を踏まえ、本プロジェクトの協力基本計画（案）を策定した。（ただし、基本計画は今後の協議または調査を通じて修正があり得る。）プロジェクト名は、プロジェクトの実施主体（オーナーシップ）の概念の明確化を図るために、「南ブラジル小規模園芸研究計画」に変更した。

協力課題については、大課題「施肥技術と生理障害に関する研究」の中課題として「南ブラジルにおける土壌・施肥管理方式の開発」及び「生理障害発生の実態と要因の検討」を設定し、さらに、「施肥基準の設定」並びに「地表面管理法の開発」を「南ブラジルにおける土壌・施肥管理方式の開発」の小課題に、「生理障害の実態調査と診断」並びに「生理障害発生要因（環境的要因及び無機栄養素）の検討」を「生理障害発生の実態と要因の検討」の小課題に位置付けた。

また、事前調査時に大課題として設定した「プロジェクトを通じて開発された技術・知見の小規模農家への普及」については、普及分野の長期専門家の投入が計画されていないことから、「その他の活動」の中の中課題とした。

(4) 植物保護について、協力課題をより効果的かつ効率的に実施するためには、病害（主にサンジョアキン試験場を拠点としリンゴ）と虫害（カサドール試験場を拠点にニホンナシ）に分け、それぞれ1名の長期専門家を各サイトに派遣することが望まれる。さらに、ニホンナシの栽培の長期専門家についても、適地性、栽培農家がカサドール地区で増加傾向にあること、さらに、カサドール試験場でのニホンナシの研究に対する熱意の高さ等を考慮すると、カサドール試験

場に配置することが適当と判断される。また、今回、カサドール市の生活環境について詳細な調査が行われ、専門家の長期滞在に大きな支障がないことが確認された。

(5) 現地の技術的ニーズ及び各プロジェクトサイトの現況を踏まえ、協力実施に向けて、具体的な日本側投入計画（専門家派遣計画及び機材供与計画）の検討を行った。

(6) 本プロジェクト関係機関から提示された圃場を含む施設整備計画（内容、着工・竣工時期）、C/P 配置計画（中課題ごとに C/P を配置）及び協力期間（5 カ年間）中の予算計画について精査し、プロジェクトの円滑な実施のためには、サンジョアキン試験場での土壌肥料及び生理障害の両分野のフルタイム C/P（少なくとも各分野 2 名）の配置及び土壌肥料研究棟の新設について、本責任機関であるサンタ・カタリーナ州農業・農村開発局長をはじめプロジェクト関係者に対し速やかな対応を申し入れた。

その結果、サンタ・カタリーナ州政府関係者のみならず、支援機関である EMBRAPA から日本側の要請に応えるべく、早急に適切な措置を講ずるとの回答があった。

なお、プロジェクト基本計画（案）の骨子は以下の通りである。

(Ⅰ) ブラジル側責任機関はサンタ・カタリーナ州農業・農村開発局で、実施機関はサンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社 (EPAGRI) とし、同州サンジョアキン市に位置する「EPAGRI サンジョアキン試験場」をメインサイトと位置付け、リンゴを研究対象にする。また、カサドール市に位置する「EPAGRI カサドール試験場」をサブサイトに位置付け、ニホンナシを研究対象にする。さらに、リオ・グランデ・ド・スール州ペロータス市に位置する「ブラジル農牧研究公社温帯農牧研究センター (EMBRAPA / CPACT)」を支援機関とする。

(Ⅱ) プロジェクトの活動は、品種・台木の選抜・評価、栽培、植物保護、土壌肥料・生理障害及びその他（成果の普及）の 5 課題で、樹種はリンゴとニホンナシを対象とすることとし、地域のニーズと各機関の技術水準等を考慮して、課題の分担（守備範囲）と役割の明確化を図った。さらに、効率的なプロジェクトの実施を図るために、温帯果樹研究分野においてブラジル農業研究機関に参画する試験研究機関との連携及び技術協力を積極的に展開している EMBRAPA/CPACT を支援機関として位置付け、主にメインサイト及びサブサイトにおける応用研究の推進に欠かすことができない基礎研究に主眼を置いた課題の設定を行った。

(Ⅲ) 今回、可能な範囲内で本計画のプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) 案の策定を行った。なお、PDM については、実施協議時にブラジル関係者の意見を踏まえて

確定版を策定することになる。

## 4. 協 力 計 画

長期調査員派遣の経緯及び目的に基づき、ブラジル国の果樹園芸にかかる現状と問題点、技術改善の方向及び協力内容を協力実施に向けて検討するとともに、ブラジル側関係者と協議して、本計画の協力骨子について合意に至り、“Minutes of Discussions”に記載し、関係者間で署名を行った。

### 4-1 ミニッツの骨子

#### ◇プロジェクト基本計画（案）の概要

(1) 暫定プロジェクト名：南ブラジル小規模園芸研究計画

THE RESEARCH PROJECT ON SMALL SCALE HORTICULTURE IN SOUTHERN BRAZIL

(2) ブラジル側機関

- ・責任機関：サンタ・カタリーナ州農業・農村開発局
- ・実施機関：サンタ・カタリーナ州農牧研究・普及公社（EPAGRI）
- ・支援機関：ブラジル農牧研究公社（EMBRAPA）温帯農牧研究センター（CPACT）

(3) プロジェクトサイト

- ・メインサイト：EPAGRI サンジョアキン試験場
- ・サブサイト：EPAGRI カサドール試験場
- ・支援機関：ブラジル農牧研究公社温帯農牧研究センター（EMBRAPA/CPACT）

(4) 協力期間：5年間

(5) 基本計画

1) 目標

a) 上位目標

ブラジル南部地域において適正かつ持続的栽培技術が開発され、小規模園芸農家の営農基盤が強化される。

b) プロジェクト目標

- ① EPAGRIにおいて、南ブラジルの小規模農家の多くが取り組んでいる園芸作物等の生産向上に関する研究能力を改善する。
- ② 園芸作物にかかる適正栽培技術等を開発する。
- ③ 本プロジェクトを通じて得られた成果を小規模農家に移転する。

2) プロジェクト関係機関の機能

a) メインサイト

- ①リンゴの品種及び台木の選抜・評価、栽培、植物保護、果樹栄養及び収穫前・収穫後の調整・貯蔵分野の総合関連技術の開発及び改善を図る。
- ②地域の小規模園芸に焦点を当てたリンゴの実用栽培技術の開発及び改善を図る。
- ③地域の小規模生産者に対する本プロジェクトの開発技術を普及するための指導能力の強化を図る。

b) サブサイト

- ①主に、ニホンナシの品種選抜・評価及び栽培分野の総合関連技術の開発及び改善を図る。
- ②地域の小規模生産者に対する、本プロジェクトの開発技術を普及するための指導能力の強化を図る。

ただし、ニホンナシにかかる協力は若木を対象として実施する。

c) 支援機関

- ①南ブラジルにおける主要果樹の実践的栽培上の問題点を解決するために、次の基礎研究活動を通じて本プロジェクトを支援する。

i) 温帯果樹の生理・生化学的解析

ii) 熱処理、成長点培養等によるウイルス無毒化技術の開発とウイルス診断法の確立

- ②技術セミナー、農業祭、視聴覚教材及び技術情報誌の制作を通じ、本プロジェクトで開発された技術・知見の南ブラジルにおける普及。

3) プロジェクトのアウトプットと活動

- ①南ブラジルにおける品種及び台木の選抜・評価技術が向上される。

i) 品種及び台木の南ブラジルにおける適応性評価

ii) 病害抵抗性品種及び台木の選抜

- ②南ブラジルの土壌、気候及び社会条件に適した栽培技術が開発される。

i) 栽植及び仕立て法の確立

ii) 収穫・貯蔵技術の開発

- ③南ブラジルの落葉果樹栽培における植物保護技術が開発される。

i) 主要病害虫の診断、同定

ii) 主要病害虫の防除法の開発

iii) ウイルスフリー化技術の開発

- ④南ブラジルの落葉果樹栽培における施肥技術と生理障害にかかる研究が強化される。

i) 南ブラジルにおける土壌・施肥管理方式の開発

・南ブラジルにおける施肥基準の設定



- ・地表面管理法の開発

ii) 生理障害発生の実態と要因の検討

- ・生理障害の実態調査と診断

- ・生理障害発生要因（環境的要因及び無機栄養素）の検討

⑤その他

プロジェクト通じて開発された技術・知見が小規模園芸農家に普及される。

- ・園芸研究者、技師、普及員及び先導的農家を対象とする技術セミナーの開催

- ・視聴覚教材及び技術情報誌の制作

(6) 日本側の取るべき措置

1) 専門家の派遣

- ・長期専門家：

- ①チームリーダー

- ②業務調整

- ③分野別長期専門家

- a) リンゴの栽培

- b) ニホンナシの栽培

- c) 植物保護

- d) 品種・台木の評価と選抜

- ・短期専門家：本プロジェクトの円滑な実施のため、必要に応じて派遣する。

2) カウンターパート研修員の受入れ

3) 機材供与

(7) ブラジル側の取るべき措置

1) プロジェクトの実施のために必要とされる施設・建物の提供

2) 日本人長期専門家に対応するフルタイムカウンターパートの任命

3) プロジェクトの円滑な開始と実施のための適切かつ安定的な予算の措置

4) 関係機関の調整と協調

(8) プロジェクトの運営管理

1) サンタ・カタリーナ州農業・農村開発局長は、プロジェクトダイレクター（総括責任主体）として本プロジェクトの運営・実施に総括的な責任を負う。

2) EPAGRIの総裁は、プロジェクトの実施に対して直接的な責任を負う。

3) EPAGRIサンジョアキン試験場長は、プロジェクトマネージャー（責任主体）として、カサドール試験場での活動にかかる事項についてはカサドール試験場長と協議しつつ、本プロジェクトの管理・技術面での責任を負う。

(9) 合同委員会

委員会の構成：

議長：サンタ・カタリーナ州農業・農村開発局長

ブラジル側委員

- a) EPAGRI 総裁
- b) ブラジル協力事業団 (ABC) 代表者
- c) EPAGRI 総務担当理事
- d) EPAGRI 技術担当理事
- e) EPAGRI サンジョアキン試験場長
- f) EPAGRI カサドル試験場長
- g) EMBRAPA/CPACT 所長
- h) EMBRAPA 本部代表者

日本側委員

- a) チームリーダー
- b) 業務調整
- c) 本プロジェクトへの派遣専門家
- d) 必用に応じ、JICA が派遣する他の日本人専門家及び関係者

ただし書き

在ポリヴィア日本大使館員及び在ポルトアレグレ日本総領事館員はオブザーバーとして参加可能で、さらに、議長が指名する者も参加可能。

4-2 分野別の詳細協力課題

今次の調査結果を踏まえ、協力分野別に検討されている詳細課題は以下の通りである。

4-2-1 リンゴ

(1) 南ブラジルにおける品種及び台木の選抜・評価

1) 品種及び台木の南ブラジルにおける適応性評価

リンゴの中生品種の導入・選抜を行う。

既に当該地域には早生種として「ガラ」、晩生種として「ふじ」が定着している。その間の端境期を埋める品種の導入が望まれている。一方、品種数が少ない場合には、気象条件によって開花時期が合致しない場合もあり、他の品種を導入した開花時期の拡大による結実安定の目的も含めて検討を行う必要がある。「リンゴの中生品種の導入・選抜」の課題は適切であろう。ただ、開花時期が合致する親和性品種が選抜されても、開花時期の低温や強風により、訪花昆虫の活動が妨げられる状況が生じやすいと考えられ

るため、防風樹、防風垣等の設置を検討する必要がある。この点については、他の試験課題でも同様に考える必要がある。本課題に関連して、新たに圃場に栽植して試験を開始する場合は、早期に試験設計を立てて、苗木を育成することが必要である。品種を外国から導入した場合、ブラジル側の種苗に関する法的な整備が行われないうえ、研究終了後の普及段階で、現実的な成果となり得ない。この方面の早期解決が望まれるところである。

## 2) 病害抵抗性品種及び台木の選抜

### a) 黒星病抵抗性品種の選抜

黒星病抵抗性品種については、実生から得られた個体の特性検定が行われており、結実が始まったものもある。これらの個体を用いて、獲得した抵抗性の継続的な調査、生産性の調査等を継続し、適切な黒星病抵抗性品種を選抜、育成する必要がある。

### b) 土壌病害抵抗性台木の選抜

カラーロット罹病性の MM106 に対して、抵抗性を持つマルバカイドウを台木に用いた場合の生育特性等の検討については一部開始されているものもある。その研究を継続して検討するとともに、マルバ× M.9 個体も育成されつつあることから、これらを用いた土壌病害抵抗性台木の選抜試験を進めることも重要である。

## (2) 南ブラジルの土壌、気候及び社会条件に適した栽培技術の開発

### 1) 栽植及び仕立て法の確立

#### a) リンゴにおける台木選定と栽植密度の検討

マルバカイドウは、カラーロットに抵抗性を示すが、一般に樹勢が旺盛過ぎる場合が多い。その程度は土壌条件によっても異なる。マルバ台及びマルバに M.9 を挟んだ中間台も含めて、適切な樹勢を維持するための栽植密度を検討する必要がある。既に実施されている試験の他に新たな組み合わせの検討を行う場合は、できるだけ早期に試験計画を立てる必要がある。

#### b) リンゴにおける仕立て法の確立と結実管理方式の開発

ブラジルにおいてもリンゴは主幹形に仕立てられている。この方式での結実安定のための剪定法、新梢管理法等を検討する必要がある。摘果剤はアナボンが検討されているが、半面、結実を安定させるための開花時期適合品種の検討、ジュンドロップの軽減も重要な課題となる。これらの問題点については、既に栽植されている樹を用いて試験を行うことができる。

休眠打破問題については、リンゴを担当するサンジョアキン地域ではあまり大きな問題とはなっていない。しかし、この地域よりも冬期の気温が高く推移するカサドルやフライブルゴ、ラモス等の地域では休眠が不十分になりやすい。ドルメックスや

機械油乳剤の利用による休眠打破により一応は問題が回避されているが、ブラジル全体のリンゴ産業としては、今後推測される地球温暖化の問題も含めて考えると大きな研究課題である。しかし、新たな休眠打破剤の開発や基礎的な研究が必要であることから、本プロジェクトにおける5年間での本格的な取り組みは困難であると考えられる。

## 2) 収穫・貯蔵技術の開発

### a) 収穫適期の判定

覚醒が不十分なうちに気温が上昇し、萌芽、開花と成長が進むが、開花時期が長いため、果実の発育ステージにもかなり差が生じ、収穫時の個々の果実の成熟度が大きく異なると考えられる。収穫時の熟度の指標が明らかになれば、選ぐり採りにより、熟度の揃った果実を出荷することが可能となり、品質向上に寄与できると考えられる。

### b) 貯蔵技術の開発

収穫果実の貯蔵技術について、特にCA貯蔵は、企業や組合等で実施しており、それらのデータはかなり揃っている。研究者は、これらの研究をすることを望んでいるが、貯蔵技術については、このような分野よりも、収穫後の貯蔵温度や湿度、果実の扱い方の乱雑さ等の基本的な問題があると考えられるので、品質管理を中心に検討することが望ましい。

## (3) 植物保護技術

### 1) 主要病害虫の診断、同定

#### a) リンゴにおける主要ウイルス病の発生実態調査

カラーロット罹病性の台木MM106が抵抗性の台木マルバカイドウに替えられてきているが、既に高接病の病状が散見される。高接病の病原ウイルスとしてApple chlorotic leafspot virus (ACLSV)、Apple stem grooving virus (ASGV)、Apple stem pitting virus (ASPV)が知られている。これらウイルス病の発生生態を把握し、主要なウイルスを分離・同定することが必要である。この分離・同定には、EMBRAPA/CPACTの施設、機材の利用も必要で、CPACTの支援が必要となる。

#### b) リンゴにおけるウイルスの診断技術の開発

上記ウイルスの発生が確認されると、診断技術の開発が必要となる。当面、マルバカイドウの高接病の病原であるACLSVの発生が推定できる。そこで、ACLSVの分離・増殖・純化・抗血清の作製、エライザキットの作製が早速開始すべき研究内容となる。これはCPACTの担当課題とするのが適当であるが、CPACTの研究者もACLSVを扱った経験がない。そのため、これら研究は、日本人専門家が直接関与す

る必要がある。これらのウイルス研究の経験者が長期専門家となる場合は問題ないが、そうでない場合は、研究経験者を短期間、CPACTに派遣し、研究施設を活用し、CPACTの研究者と共同で研究を進める必要がある。

この課題の中で作製したエライザキットがサンジョアキン試験場におけるウイルス病調査、フリー樹の検定等に活用される。

#### c) リンゴにおける主要菌類病の発生生態調査

カラーロットの主要な病原は、*Phytophthora cactorum* であることは明らかになっているが、詳細な発生生態は調査されていない。本年、問題になった、ガラに特異的に発生する斑点落葉性症状の病原菌は *Colletotrichum* sp. であることがバカリア試験場の Ms. Rosa Maria によって明らかにされた。サンジョアキン試験場でも同菌を分離している。今後、これらの発生生態を把握する必要がある。

### 2) 主要病害虫の防除法の開発

#### a) リンゴにおける熱処理法によるウイルスフリー化及びウイルス検定

マルバ台による高接病は ACLSV の普通系により生ずる。このウイルスをフリー化するの熱処理法で達成される。この方法によるウイルスフリー化はサンジョアキン試験場でも実施できる。しかし、ウイルス検定のためのエライザキットは EMBRAPA/CPACT から給付を受ける必要がある。また、生物検定の判定法を日本の横浜植物防疫所でカウンターパートが研修する必要がある。

#### b) リンゴにおける主要病害の発生生態及び防除

前項の発生実態調査の中で主要病害と位置付けられたものについて発生生態及び防除法を研究する。EMBRAPA / バカリア試験場の Ms. Rosa Maria はカラーロットの罹病樹更新の際に、拮抗菌トリコデルマを用いた生物的防除を実用化する研究を行っている。しかし、十分な効果があるわけではなく、今後の研究も必要である。

### 3) リンゴにおけるウイルスフリー化技術の開発

本課題は EMBRAPA/CPACT が担当する課題である。

#### a) 茎頂培養法によるウイルスフリー化技術の開発

ACLSV 普通系以外のウイルスフリー化可能な方法の開発である。本法によるフリー化苗作出には、5年のプロジェクトでは無理であるが、方法を開発しておく。

#### b) 茎頂培養からの再分化個体の変異の評価

CPACT では既に品種判別に、ヘルオキシダーゼの電気泳動を実施しており、この課題を担当する体制が整っている。

### (4) 施肥技術と生理障害にかかる研究

#### 1) 南ブラジルにおける土壌・施肥管理方式の開発

#### a) リンゴの施肥基準の設定

リンゴの葉分析等については、カサドル試験場で実施されているが、地域による施肥基準について、十分な研究は行われていない。土壌や気象等の環境条件がカサドルとは異なる地域であるため、適切な施肥設計を行うための技術を開発する必要がある。精密圃場の設定は困難であるが、新たに若齢樹の肥料試験を開始するとともに、条件の揃った既存の樹を用いた試験も行う必要があると考えられる。

#### b) リンゴの地表面管理法の開発

リンゴの地表面管理は、樹冠下を除草剤を用いて清耕にする部分草生法が行われている場合が多いが、その管理状態は十分ではなく、有機質による土壌改良を目的としたマルチ等も行われていない。既存圃での試験とともに、新たに栽植した試験圃を設定することも必要であろう。これらの技術開発により、適切な生育状態を維持することが可能となり、生産性も向上するものと考えられる。

### 2) 生理障害発生の実態と要因の検討

#### a) リンゴの生理障害の実態調査と診断

一般に強酸性土壌であるため、pH調整のためカルシウム施用は実施されているが、その他の注意は払われていないのが現状である。ビターピット等の生理障害も認められているが、その他の生理障害についても詳細な調査はない。その実態を把握するとともに、診断技術を確立する必要がある。

#### b) リンゴの生理障害発生要因の検討

生理障害については、発生要因を分析し、防止対策を確立する必要がある。特にCPACT施設を利用した種々の成分の詳細な分析も必要となると考えられるが、遠距離であることを考えると、施肥基準設定のための試験と同様、試験場内の施設で分析ができるように努めることが重要である。

## 4-2-2 ニホンナシ

### (1) 南ブラジルにおける品種及び台木の選抜・評価

品種及び台木の南ブラジルにおける適応性評価が課題で、ニホンナシの品種・台木の地域適応性を検討する必要がある。

現在、「幸水」、「豊水」、「二十世紀」の3品種が栽培されているが、各栽培地域における適正台木についての検討は行われていない。現在利用されている台木の中で、*Pyrus calleryana* は発育が旺盛で適切でない場合があるため、*P. beturifolia* 等も含め、土壌条件や品種と組み合わせた台木の検討が必要である。また、結実を安定させるため、交配親和性が高く、開花時期が一致する品種を選抜することも重要であり、早期に苗木の準備を行い、試験設計を立てることが重要である。防風樹、防風垣の設置を考慮する必要性はリン

ゴの場合と同様である。

## (2) 南ブラジルの土壌、気候及び社会条件に適した栽培技術の開発

栽植及び仕立て法を確立する。

ニホンナシにおける仕立て法の開発と栽植密度を検討し、ニホンナシは特に植栽1年目の生育が良くない。定植時に植穴を掘って植え付けるが、灌水を行う例は少なく、植栽法としての技術的な課題も大きいと考えられる。

仕立て法としては主幹仕立てが中心だが、主幹から発生する枝を開張させるためには、ツマヨウジを用いた方法等工夫が見られる。しかし、立木仕立てでは、枝先の誘引等は困難で、捻枝や摘芽、摘心も含めた新梢管理技術の検討、栽植密度の検討等が必要である。日系の農家では比較的簡単な棚仕立てを検討している例があり、これらの方式も取り入れた検討が必要であろう。

「二十世紀」では特に花芽のボケ現象（現地では花ボケと呼ぶ）の発生が多く、結実が安定しない問題がある。短果枝群の整理が行われず、花芽が充実しないこと、この地域では、気温の変動が大きく、休眠が明け難いことも考えられるが、逆に自発休眠が明けてから気温が上昇し、その後低温に遭遇する可能性もあって、問題が大きい。

これらの試験を実施するためには、早急に研究材料を準備する必要があるが、1996年に植え付ける苗木の準備は可能であるとの報告があった。5年間で十分な成果を上げるためには、プロジェクト開始前に植え付けが終了し、研究材料の準備ができていることが好ましいことを伝えた。

## (3) 植物保護技術

### 1) 主要病害虫の診断、同定

ニホンナシにおける主要害虫の発生生態については、栽培が始まって間もないため、ナシの害虫についての情報は少ない。このため栽培圃場における害虫の発生調査から始める必要がある。

調査員の視察中に、ナシの葉に緑色のアブラムシが多数付いているのを観察した。また、リンゴでは、ミバエ、ダニが重要害虫になっており、これらはナシにおいても重要害虫になると思われる。

サンジョアキン試験場で得た情報であるが、カサドールではリンゴ害虫としてのダニは、*Panonychus ulmi* (Pu) と *Tetranychus urticae* (Tu) とがあり、Pu はサンジョアキンでナシにも寄生がある。

### 2) 主要病害虫の防除法の開発

ニホンナシにおける主要害虫の防除体系を開発する。

リンゴのミバエ被害は薬剤防除によって5%程度に抑えられている。当面、ダニとアブ

ラムシの防除体系の確立が想定できる。ダニでは6種の天敵【甲虫 *Stethorus histrio* (捕食性のテントウムシ)、*Amblyseues chiapensis*、*Neoseius fallacis* (以上2種が重要種でダニ)、*Phytoseiulus fragariae*、*Euseius sp.*、*Clavidromus transvaalencis* (他に発見される種でダニ)]がいるので、これらを活用した防除体系を開発することも望まれている。他に1)で認められた主要害虫の防除体系の開発が必要になる。

#### (4) 施肥技術と生理障害に関する研究

##### 1) 南ブラジルにおける土壌・施肥管理方式の開発

###### a) ニホンナシの施肥基準の設定

ブラジルにおけるニホンナシの栽培は始まったばかりで、当該地域における土壌条件と施肥量との関係等のデータは皆無であり、早急に検討を行う必要がある。

###### b) ニホンナシの地表面管理法の開発

現在栽培が行われている地域でも、雑草や地表面管理等の認識は低い。一部の農家では全面草生で、日本から持ち込んだといわれるヨモギが密生しており、施肥を行っても肥効が遅れたり、雑草の生育を促進するのみという現象がある。既存園場をモデル園場として、管理法による生育、生産性の違い等についての検討を行うことも必要であろう。

##### 2) 生理障害発生の実態と要因の検討

###### a) ニホンナシの生理障害の実態調査と診断

既に栽培されているニホンナシの中で、「豊水」のみつ症や「二十世紀」の水なし等は、認められていないということであったが、正確な調査がされているわけではない。土壌は緻密で有機質が少なく、物理性が良いとはいえない。また、土壌pHも低く、生理障害が発生する要素は多い。このような状況の下で、ニホンナシに発生する生理障害の実態を調査することは重要である。

###### b) ニホンナシの生理障害発生要因の検討

さらに、発生した生理障害について、それらの要因を解析し、防止策を検討することは、今後のブラジルにおけるニホンナシ栽培に関して、非常に重要な課題の1つである。これらの課題には、既に結実が始まっている園地のサンプルが必要になるため、現地の生産農家の樹を利用することも考える必要がある。

#### (5) その他

プロジェクトで開発された技術・知識の小規模園芸農家への普及が課題。

##### a) 園芸研究者、技師、普及員及びリーダー農家を対象とする技術セミナーの開催

##### b) 視聴覚教材及び技術情報誌の制作

などが必要と考えられる。



4-3 PDM (日本側試案)

南ブラジル小規模園芸研究計画PDM (案)

プロジェクトの要約 Narrative Summary	指 標 Verifiable Indicator	指標データ入手手段 Means of Verification	外 部 条 件 Important Assumptions
<p>上位目標 Overall Goal ブラジル南部地域において適正かつ持続的栽培技術が開発され、小規模園芸農家の営農基盤が強化される</p>	<p>1. リンゴ、ニホンナシの栽培面積が拡大する 2. リンゴ、ニホンナシの生産量が増加し、外観、食味、貯蔵性が改善する 3. リンゴ、ニホンナシの生産性が向上する</p>	<p>1. 年次、地域別果樹栽培統計 2. 年次、地域別果実生産統計 3. 生産費・所得調査</p>	<p>1. 国及び州の温帯果樹生産振興策が変更されない 2. 長期異常気象の発生や病害虫の予期し得ない流行がない</p>
<p>プロジェクト目標 Project Purpose 1. EPAGRIにおいて、南ブラジルの小規模農家の多くが取り組んでいる園芸作物等の生産向上に関する研究能力を改善する 2. 園芸作物にかかる適正栽培技術等を開発する 3. 本プロジェクトを通じて得られた成果を小規模農家に移転する</p>	<p>1. 南ブラジル適した品種・台木の導入・選抜及び栽培技術が開発される 2. 開発された技術及び知見が各種普及活動を通じて南ブラジルの小規模農家に普及し、安定生産及び品質向上に寄与する</p>	<p>1. 病害虫発生統計 2. 業務日誌、業務報告、メインサイト、サブサイト及び支援機関での試験研究報告</p>	<p>1. 支援機関や州政府による継続的な支援が得られる 2. 研究施設の効率的な利用が図られ、研究者の質量両面での向上が図られる 3. 研究成果、各種技術が南ブラジルに広く普及する</p>
<p>成果 Results/Outputs 1. 南ブラジルにおける品種及び台木の選抜・評価技術が向上する 2. 南ブラジルの土壌、気候及び社会条件に適した栽培技術が開発される 3. 植物保護技術が開発される 4. 施肥技術と生理障害にかかる研究が強化される 5. その他 (プロジェクトで開発された技術・知見の普及)</p>	<p>1. 中生品種が導入・選抜される 2. 抵抗性品種及び台木が選抜される 3. 栽植及び仕立て法が確立される 4. 収穫・貯蔵技術が開発される 5. 主要病害虫の発生生態が解明される 6. 主要病害虫の防除体系が開発される 7. ウイルスフリー化技術が開発される 8. 施肥基準が設定される 9. 栄養診断法が開発される</p>	<p>1. 試験研究実績報告書(地域適応性試験成績、栽培試験成績、病害虫発生実態調査報告、防除試験成績、施肥試験成績等) 2. 視聴覚教材及び情報誌管理簿 3. 各サイト及び支援機関における普及活動記録簿</p>	<p>1. EPAGRI及びEMBRAPAの財政事情が悪化しない 2. 行政機関、プロジェクト関係機関及び生産者組合等との緊密な連携が保たれる 3. カウンターパートが定着する 4. 研修を受けた研究者、技師等が各機関に定着する</p>
<p>活動 Activities 1. リンゴ及びニホンナシの品種及び台木の選抜・評価 ①品種及び台木の南ブラジルにおける適応性評価 ②病害抵抗性品種及び台木の選抜 2. リンゴ及びニホンナシの栽培技術の開発 ①栽植及び仕立て法の確立 ②収穫・貯蔵技術の開発 3. リンゴ及びニホンナシにおける植物保護技術の開発 ①主要病害虫の診断、同定 ②主要病害虫の防除法の開発 ③リンゴにおけるウイルスフリー化技術の開発 4. リンゴ及びニホンナシの施肥技術と生理障害に関する研究 ①南ブラジルにおける土壌・施肥管理方式の開発 ②生理障害発生の実態と要因の検討 5. その他(開発技術・知見の小規模園芸農家への普及) ①研究者、先導的農家等を対象とする技術セミナーの開催 ②視聴覚教材及び技術情報誌の制作</p>	<p>投入 Inputs 日本側 1. 専門家派遣—長期: 6名(リーダー、調整員、リンゴ栽培、ニホンナシ栽培、病害虫害、品種・台木の評価と選抜) 短期: 必要に応じて 2. 研修員受入れ—3~4名/年 3. 機材供与—ガラス室、超低温槽、クリーンベンチ、マイクロプレートリーダー、定温器、蒸留水製造装置、高速冷却凍心装置、分光光度計、オートクレーブ、プレハプアルミ温室、視聴覚機器、車両等  ブラジル側 1. カウンターパートの配置 2. 土地、建物、付帯施設等の関連施設の提供 3. 機材及び消耗資材の調達及び更新 4. プロジェクト運営費の確保</p>	<p>1. 試験研究施設及び圃場がより精密に整備され、適切に維持管理される 2. 研究・研修用機材の通関・輸送の手続きに遅れがない 3. 専任C/Pの配置を含めブラジル側の予算措置が遅滞なく実施される</p>	<p>前提条件 Pre-conditions 1. 連邦政府、州政府、関連研究機関及び地域の生産者組合等がプロジェクトを支援する 2. リンゴ、ニホンナシ栽培に携わる果樹生産者がプロジェクトに同意する</p>

## 5. ブラジル側のプロジェクト実施体制

### 5-1 プロジェクトサイトの現状

#### (1) サンジョアキン試験場（メインサイト）

- 1) 本プロジェクト実施にかかる試験場及びサンタ・カタリーナ州の協力体制について聞き取り調査を行ったところ、本プロジェクトの実施課題は非常に重要であることが認識されている。EPAGRI 本部、EPAGRI サンジョアキン、カサドール両試験場及び EMBRAPA / CPACT は、研究施設及びカウンターパート配置の充実化、EMBRAPA 傘下の CPACT 及びバカリア試験場との共同研究の推進及び EMBRAPA 研究員の出向についても積極的に協力をする旨の回答を得た。かかる状況から、プロジェクトに対する熱意も高いものと思われる。
- 2) 各課題に見合う圃場は面積的には十分確保できるが、やや傾斜があり、肥料試験等の精密圃場を設定することは困難であると考えられる。既存の圃地の利用、栽培農家の樹の借用等も必要になると考えられる。
- 3) 研究を遂行する上で必要な英文文献等は、あまり揃っていない。現在、新規の英文雑誌の購入は停止されているが、来年度からは購入が再開されるとのことである。インターネットを効率的に利用すれば、アブストラクトの入手が可能で、文献コピーの依頼が容易になると考えられる。
- 4) 現在配置されている土壌肥料、生理障害分野の研究経験のあるカウンターパートは1人だけで量質ともで不十分なため、少なくとも各分野2名の専任カウンターパートの配置を要求した。EPAGRI からは、CPACT からの出向も含めて考慮し、協力開始までには人員の適切な配置を行いたい旨の回答があった。
- 5) カウンターパートが実際にどの程度試験研究を行うことができるかという点では、土壌肥料分野を除いて、ほぼ満たされていると考えられる。また、研究を補助する農業高校卒程度のテクニシャンは、サンジョアキン試験場で3名程度は確保できると思われる。
- 6) カウンターパートの協力期間中における転勤は、EPAGRI に所属する研究員の場合は少なく、ほとんど問題ないとの回答であった。
- 7) 試験研究を遂行する際のカウンターパートとの意思の疎通は、日本語が堪能な研究者が2名配置されていること、プロジェクト開始時点では、さらに1名配置される予定であること、英語で話すことのできる研究者も3名配置されていること等から、困難な状態ではないと考えられる。
- 8) 土壌肥料研究関連の研究施設・設備整備にかかるブラジル側投入について要請したが、

EPAGRIのみならず、ブラジル協力事業団(ABC)、EMBRAPAの協力も期待できると考えられる。上記研究棟の建設は、実施予定であると回答されたが、建設時期をなるべく早期にするよう要請した。なお、現有の冷蔵庫に付随した施設の活用は適切でなく、新たに建設することが望ましい。この分野のカウンターパートの配置が、まだ十分でないことから、内部の造作や機材配置計画等については、ある程度の助言が必要と考えられる。

9) 植物病理部門には、Mr. Yoshinori Katsurayama (41歳)とMr. José Itamar Boneti (39歳)の2名の研究員が配置されており、2名とも修士号を取得している。本プロジェクトでは、Mr. Yoshinori Katsurayamaがウイルスを、Mr. José Itamar Bonetiが糸状菌を担当する予定である。Mr. Yoshinori Katsurayamaは日本語、Mr. José Itamar Bonetiは英語がよく話せる。

Mr. José Itamar BonetiとMr. Yoshinori Katsurayamaは主にEBI剤を用いたリンゴ黒星病の実用的な防除法を研究し、ブラジルの植物病理学会誌に4編の論文として報告している。この成果と、その前に実施された(Millらの報告に基づいているが)黒星病の発生予察法の研究成果を合わせて、発生予察器を使用した発生予報が出されている。サンジョアキンのリンゴ農家は、これに基づいて防除を実施しており、現在のところ完全に防除されている。しかし、EBI剤の使用回数が多く、今後、耐性菌の発生が懸念されている。

カラーロットの病原同定も既に済み、106サンプル中89%がPhytophthora cactorumである。他に3種(P. megasperma、P. cryptogea、P. drechslei)が同定され、Mr. José Itamar BonetiとMr. Yoshinori Katsurayamaによる学会誌の論文となっている。

ガラに特異的に発生する落葉性症状の病斑から分離された菌は、Colletotrichum sp.と同定された。バカリア試験場のMs. Rosa Mariaは接種試験に成功したと、滞在中に情報が入った。

試験場内の圃場でマルバ台の高接病の出ている樹を見つけ、樹皮をはいで写真を取った。

以上、サンジョアキンの2名の研究員は糸状菌研究には優れているが、ウイルス研究がまだなされていないこと、ウイルスフリー化が今次の主要課題であることから、R/Dでは、中課題の配置で③のウイルスフリー化をトップに持ってきて、③、①、②の順にする方がよいと思われる。

なお、リンゴのダニの天敵についてサンジョアキンの情報がある。カサドールのリンゴの害虫としてのダニは、Panonychus ulmi (Pu)とTetranychus urticae (Tu)とがある。

Puはサンジョアキンで、リンゴ、ナシともに寄生がある。赤ダニと呼ばれているものである。Tuはサンジョアキンにはない。サンジョアキンで発見されるダニの天敵として、

1) 甲虫: Stethorus histrio、2) 天敵としてのダニ: Amblyseus chiapensis、Neoseius fallacis (以上重要種)、Phytoseiulus fragariae、Euseius sp.、Clavidromus transvaalensis (他

に発見される種)がある。

10) 土壌肥料、生理障害研究に関しては、現在、2名の配置が計画されているが、勢力的には十分でないため、EMBRAPAの協力を要請した。その結果、プロジェクトが開始されるまでにEMBRAPAの人員の派遣も含めて検討し、要望にこたえたとの回答があった。

カサドール試験場からの支援や日本への研修員受入れ等によって課題の実施が可能になると考えられる。

11) プロジェクトによって開発された技術の生産者への普及については、園芸研究者や普及員、農家等を対象に研修会(技術セミナー)を開催して技術を移転すると同時に、CPACTが行う視聴覚機材や技術情報誌の制作に参加し、州内での普及に努める。

12) インターネットはフロリアノポリスの大学を中心に、導入する計画があり、第1段階として、サンジョアキン試験場では、フロリアノポリスの大学に電話でアクセスする方法で使用が可能となっている。

13) 長期・短期専門家の交通手段としては、サンジョアキンはメインサイトでもあり、四輪駆動のRV車両、20人程度のマイクロバスの配備が必要であろう。

## (2) EPAGRI カサドール試験場 (サブサイト)

1) EPAGRI カサドール試験場としては、ニホンナシが新しい有望な作物で、周辺で栽培が増加しつつあるにもかかわらず研究成果がないため、非常に重要な課題であると認識している。研究に対する熱意も十分あると考えられた。

2) 各課題に利用できる圃場は、面積的には十分確保できると考えられるが、やや傾斜があり、精密圃場を設定することは困難である。しかし、今後、研究内容によっては精密圃場の設定も可能であると考えられた。

3) 研究に必要な英文文献等の所蔵数は少なく、現在、新規の英文雑誌の購入も停止している。しかし、来年度からは新たに購入を開始する予定であると報告された。インターネットの利用やCPACTとの緊密な連絡によってアブストラクトや文献コピーの入手が容易になると予想される。

4) 各分野のカウンターパートは、カサドール試験場では一応確保されていると考えられ、各カウンターパートは試験研究を行う能力を持つと考えられる。農業高校卒業程度のテクニシャンもほぼ確保されている。また、カウンターパートの転勤については、サンジョアキン試験場と同様にEPAGRI傘下の試験場であり、問題は少ないと考えられる。

5) カサドール試験場には日本語が堪能なカウンターパートが1名配置されており、英語ができる研究者も6名程度配置されているので、試験研究を遂行する際のカウンターパートとの意思の疎通の問題は少ないと考えられる。

6) カサドール試験場病害研究者は2名であるが、1名は博士号取得のため海外留学中で、

帰国は来年末か、それ以降になる。他の1名はEPAGRI本部に出向中で、病害研究者は不在である。一方、虫害研究者は2名であるが、1名(Wilson Reis : ダニの研究者)は博士号取得のため海外留学中で、97年前半に戻る予定である。他の1名は現在まで、主にミバエの研究を行ってきた。天敵による防除法を確立したが、まだ論文を書くには至っていない。しかし、資金を得て、本防除法を実施したいと強く希望している(Bento Gonsales)。ナシの害虫の情報はなく、農家圃場の調査が必要である。視察中のナシの葉に緑色のアブラムシが多数付いているのを観察した。ダニの *Paonychus ulmi* がいることは分かっている。

7) プロジェクトによって開発された技術の農家への普及については、サンジョアキン試験場と同様に研修会(技術セミナー)を開催すると同時に、CPACTが行う普及活動に参加する。

8) インターネットは、フロリアノポリスの大学を中心に導入する計画があり、カサドール試験場は未接続であるが、サンジョアキンからは既に運用が可能になっていることから、近い将来、接続が可能になることが考えられる。

9) 長期・短期専門家の交通手段は、安全性も考慮すれば、カサドール試験場に少なくとも四輪駆動のRV車両1台の配備が必要であろう。

### (3) 支援機関 (EMBRAPA/CPACT)

1) リオ・グランデ・ド・スール州ペロータス市に所在するCPACTの本部は、290haの敷地の中に、15,000m<sup>2</sup>の建物がある。この中に、総務部の他、組織培養、電気泳動、育種、虫害、植物病理、免疫学、植物栄養、ポストハーベスト生理学、食品化学の各研究室があり、図書室と網室もある。この本部の他に、10km離れたところに151haの敷地を有し、ここでは種苗及び穂木の生産並びに育種事業にかかわる他の業務が行われている。第3の試験場がブラジルのリンゴ生産の2番目に重要な地域であるリオ・グランデ・ド・スール州の高原地帯のパカリア市にあり、114haの敷地を有している。ここでは、リンゴ、ナシ、ブルンに関する研究と他の果樹の種のコレクションが行われている。全体の職員数は416名で、研究・調査員94名、実験室技師28名である。対象作物は、果樹ではモモ、リンゴ、ナシ、ビワ、クワで、他にジャガイモ、ニンニク、タマネギ、トマトその他を対象にしている。乳牛の研究も行われている。

なお、Nunes 所長は挨拶の中で、①本プロジェクトのCPACT側コーディネーターは Mr. Bonifacio H. Nakasu であること、②CPACTはウイルスフリー化及び組織培養等の分野でプロジェクトを支援すること、③日本人短期専門家の受入れ体制が整備されていること、さらに④日本人専門家の派遣を通じてブラジル側研究者の向上を図り、機材供与についても期待していることが表明された。

さらに、Mr. Bonifacio H. Nakasu からは、a) 免疫学と植物生理の研究機器の整備が必要であること、b) 日本人専門家の派遣がない場合、基礎研究面で CPACT 研究者が短期間、日本で共同研究に携わることを希望すること、c) 基礎研究は EPAGRI の応用研究を支援するものであることが述べられた。

2) 本プロジェクトの支援機関としての EMBRAPA の具体的な仕分けについて、CPACT は基礎的な研究を中心に行っており、EPAGRI の各分野と共同研究方式で、特に基礎的分野を受け持つ形の支援を行う。特に、サンジョアキン試験場に対しては、EMBRAPA に所属するバカリア試験場から研究者の派遣等、人的な支援を検討している。

3) CPACT では、実施課題の中で「植物保護」及び「施肥技術と生理障害に関する研究」について、主として化学分析等の基礎的な部分について支援を行うことを予定しているが、施設・機材の整備、カウンターパートの配置状況から判断して適切であると考えられる。

4) 植物病理の室長は Mr. Joel Figueiredo Fortes, PhD. で、耐性菌の専門家である。同研究室では、野菜・果樹の病害の無料診断も行っている。対象を主に、パラナ州、サンタ・カタリーナ州、リオ・グランデ・ド・スール州の南部 3 州としているが、全国から電話での問い合わせが来る。対象病原体として、ネマトーダを含め、糸状菌、バクテリアを研究している。モモの Brown rot (Monilinia disease、灰星病) 抵抗性品種を育種した。10 年前に 80% の耐性菌が出ていたため、育種することになったものである。

5) 免疫学研究室がウイルスフリー化検定を支援することとなる。研究者は 2 名である。Dr. Julio Daniels は 50 歳で、5 年前にカリフォルニア大学で PhD. を取得した。野菜のウイルスの専門家であり、現在までにジャガイモのウイルス (PVS、PVX、PVY、PVP) の純化、抗血清の作製を行った。DAS-ELISA (直接エライザ) を行っている。果樹のウイルスでは、ブルンのウイルス (PNRSV、PDV) のエライザを TAS-ELISA 法で行っている。エライザキットの作製も同人ができる。もう一人の Mr. Luis Antonio Suita de Castro は 39 歳で、修士を国立ペロータス大学から取得している。バクテリアの専門家であるが、Dr. Julio Daniels と共に、本プロジェクトに参画する意向を示している。

6) 植物保護分野の研究機材は、低速遠心機として Jouan 社 (フランス製) の 6,000rpm 処理用と、同じく Jouan 社の 3,000ml 容量のローターを備えた 2,000rpm 処理用の 2 台がある。超遠心機は、Sorvall 社の 65,000rpm 処理用のもの 1 台がある。電子顕微鏡は、Zeiss 製の走査電顕が搬入済みで、据付け待ちの状況にある。同社製の透過型電顕が年度内に納入されることになっている。エライザプレートリーダーはまだない。

抗血清作成のために、ウイルスを多数の草本植物で増殖して純化する必要がある。このため空調温室が必要であるが、既存の 4 室 (各 2m × 3m) のうち、3 室が故障して機能

していない。以上、分析機器はほぼ揃っている一方で老朽化したものもあり、一部、供与が必要になるものと考えられる。

7) プロジェクトによって開発された技術の生産者への普及については、CPACTにおいて、既に南部3州に対し、テレビ、ラジオ、印刷物等による広報活動が行われている。これらの機材を用いて、サンジョアキン、カサドール両試験場の協力を得ながら視聴覚教材や技術情報誌等を制作し、サンタカタリーナ州あるいは南部3州に広報活動を行う。

8) インターネットは、既に接続されており、各研究員がアドレスを持ち、アクセス可能な状態にある。

## 5-2 カウンターパート配置計画

プロジェクトを円滑に実施するためには、各部門とも専任のカウンターパートを少なくとも2人以上配置する必要がある。サンジョアキン試験場におけるリンゴの土壌肥料・生理障害分野のカウンターパートは各1名のみであり、EMBRAPA、EPAGRI及びサンジョアキン試験場に補充を申し入れた。ブラジル側関係機関責任者からは、プロジェクト開始までには体制を整える旨の回答であった。

協力期間終了後のプロジェクトのサステナビリティを十分に確保するためには、高い技術吸収能力を備えたスタッフの配置と移転技術の組織レベルで受けとめ、さらなる発展を図る体制の構築が重要である。

なお、ブラジル側から提示されたカウンターパート配置計画は次の通りである。

### (1) 品種・台木の選抜及び評価

中 課 題	対 象 樹 種	リ ン ゴ	ニ ホ ン ナ シ
a) 品種及び台木の南ブラジルにおける適応性評価		EPAGRIサンジョアキン Mr. Emilio Brighenti Mr. Adilson J. Pereira Mr. Pedro A. Ribeiro	EPAGRIカサドール Mr. Ivan D. Faoro Mr. Frederico Denardi Mr. Anisio P. Camilo Mr. Gabriel B. Leite
b) 病害抵抗性及び台木の選抜		EPAGRIサンジョアキン Mr. José Itamar Boneti Mr. Emilio Brighenti Mr. Adilson J. Pereira Mr. Luja Gonzaga Ribeiro	

(2) 南ブラジルの土壌、気候及び社会条件に適した栽培技術の開発

中 課 題	対象樹種	リ ン ゴ	ニ ホ ン ナ シ
a) 栽植及び仕立て法の確立		EPAGRIサンジョアキン Mr. Adilson J. Pereira Mr. Názero Vieira	EPAGRIカサドール Mr. José L. Petri Mr. Gabriel B. Leite
b) 収穫・貯蔵技術の開発		EPAGRIサンジョアキン Ms. Vera L. Iuchi	—

(3) 植物保護

中 課 題	対象樹種	リ ン ゴ	ニ ホ ン ナ シ
a) 主要病害及び害虫の診断及び同定		EPAGRIサンジョアキン Mr. José Itamar Boneti Mr. Yoshinori Katsurayama Mr. Antonio Amorih Neto  EMBRAPA/CPACT Mr. Joel F. Fortes Mr. Luiz A. S. Castro (Mr. Julio Daniels)	EPAGRIカサドール Mr. Jorge Bleicher Mr. Luiz A. Palladini (Mr. Ildebrando Nora)
b) 主要病害虫の防除法の開発		EPAGRIサンジョアキン Mr. José Itamar Boneti Mr. Yoshinori Katsurayama Mr. Reinhard Krueger  EMBRAPA/CPACT Mr. Joel F. Fortes Mr. Luiz A. S. Castro (EMBRAPA/バカリア) (Ms. Rosa Maria)	EPAGRIカサドール Mr. Luiz A. Palladini Mr. Ildebrando Nora
c) ウイルスフリー化技術の開発		EPAGRIサンジョアキン Mr. José Itamar Boneti Mr. Yoshinori Katsurayama Mr. Valdir Bonin  EMBRAPA/CPACT Mr. Gerson R. L. Fortes Mr. Julio Daniels Mr. Luis A. S. Castro Mr. Eliane Augustin Mr. Bonifacio H. Nakasu	—



【補足説明】

① サンジョアキン試験場

(i) Mr. Yeshinori Katsurayama (41歳、修士取得)

ウイルスフリー化及びウイルス検定を担当し、ジャガイモ、大豆、リンゴの糸状菌の専門家である。ブラジル植物病理学会誌に投稿した論文を持つなど中堅の研究者である。ただし、ウイルス研究の経験がないために、エライザ検定等の研修を必要とする。日本語の会話が良くできる。

(ii) Jose Itamar da Silva Boneti (39歳、修士取得)

リンゴの黒星病、カラーロットをはじめ糸状菌の専門家である。ブラジル植物病理学会誌に投稿した論文を数編持つなど中堅の研究者である。本プロジェクトでもカラーロットなど糸状菌病を担当したいという希望を持っている。英語の会話が良くできる。

② カサドル試験場

(i) Ildebrando Nora (41歳、3年前に修士を取得)

現在までは、ミバエの研究を行ってきており、投稿中の論文がある。フランス語、スペイン語、イタリア語は良くできるが、英語は読める程度である。また、英語・日本語の会話はできず、語学に難があるが、本プロジェクトへの参加の熱意は強い。現在、この人しかいないので、この人がカウンターパートとなる。

他に農薬の効率的使用法の研究をしている研究者 (Mr. Luis Antonio、修士取得) がおり、植物保護の専門家が派遣されるならば、技術指導を受けて一緒に活動することを強く希望している。

なお、ダニ及びその天敵の研究者 Mr. Wilson Reis は、1997年前半に帰国予定である。

③ EMBRAPA/CPACT (支援機関)

(i) Dr. Julio Daniels (50歳、5年前にカリフォルニア大学でPhD.を取得)

野菜のウイルス、ブルンのウイルスの専門家で、エライザキットの作製もできる。ウイルスフリー化の責任者としても、この人が上げられる。英語での会話はできる。ウイルスフリー化及びウイルス検定の支援機関としての参画について強い熱意を表明している。

本年、電子顕微鏡が導入される予定で、試料作製法を日本の研究者から修得したいと希望している。

同人は基本的知識と技術を持っていると認められるが、リンゴ及びナシのウイルスの分離、純化、エライザキットの作製は特殊な側面があり、日本人専門家による指導が必要と思われる。

(ii) Luis Antonio Suita de Castro (39歳、修士取得)

バクテリアの専門家であるが、カウンターパートとしてリストに挙げられている。本プロジェクトに参加する意思も表明している。言語未記入で不明。

(4) 施肥技術と生理障害に関する研究

中 課 題	対 象 樹 種	リ ン ゴ	ニ ホ ン ナ シ
a) 南ブラジルにおける土壌・施肥管理方式の開発		EPAGRIサンジョアキン Mr. José M. Katsurayama	EPAGRIカサドール Mr. Atsuo Suzuki Mr. Clori Basso
b) 生理障害発生の実態と要因の検討		EPAGRIサンジョアキン Mr. Vera L. Iuchi  EMBRAPA/CPACT Mr. Darcy Camelatto Mr. Claudio José S. Freire	EPAGRIカサドール Mr. Jose L. Petri Mr. Gabriel B. Leite Mr. Clori Basso  EMBRAPA/CPACT Mr. Flavio G. Herter Mr. Darcy Camelatto Mr. Nelson L. Finardi

(5) 管理部

A) メインサイト (EPAGRIサンジョアキン試験場)

1) 総務要員		1
2) 実験室助手 (テクニシャン)		4
3) 支援要員	秘書	1
	運転手	1
	圃場作業員	10
計		17

B) サブサイト (EPAGRIカサドール試験場)

1) 総務要員		2
2) 実験室助手 (テクニシャン)		2
3) 支援要員	秘書	1
	運転手	1
	圃場作業員	15
計		21

C) 支援機関 (EMBRAPA/CPACT)

1) 総務要員		1
2) 実験室助手 (テクニシャン)		5
3) 支援要員	秘書	1
	運転手	1
	圃場作業員	.....
計		8

5-3 施設整備計画

本プロジェクト実施に向けてブラジル側の自己予算で計画されているメインサイト及びサブサイトにおける試験圃場を含む施設整備計画は以下の通りである。

(1) メインサイト (EPAGRI サンジョアキン試験場)

整備事業	開始時期	完工時期 (推定)
1. プロジェクト事務所の内装	1996年3月	1996年8月
2. 電話の設置	1996年4月	1996年4月
3. 土壌肥料実験室の新設*	1996年3月	1996年10月
4. 生理学実験室の内装*	1996年8月	1996年10月
5. 実証展示圃場	1996年4月	1996年6月

\*土壌肥料・生理学実験室は、本プロジェクトの円滑な実施のために建設が予定されている。

(2) サブサイト (EPAGRI カサドール試験場)

整備事業	開始時期	完工時期 (推定)
1. プロジェクト事務所の内装	1996年4月	1996年4月
2. 土壌肥料実験室の拡張	1996年5月	1996年9月
3. 実証展示圃場	1996年4月	1996年6月

5-4 プロジェクト運営管理予算措置

本プロジェクトは、メインサイトでリングにかかる試験・研究を、サブサイトでニホンナシにかかる試験・研究を、さらに支援機関である EMBRAPA/CPACT でリング及びニホンナシの適正栽培技術の開発を基礎研究面で支援することとなっている。今回、これらプロジェクト関係機関からカウンターパート及び支援要員の配置、施設整備及びプロジェクト運営のための暫定予算書が提出され、円滑なプロジェクト実施のために予算措置に努めるとの意思表示があった。

## 6. 日本側協力内容

### 6-1 プロジェクトサイト別の役割分担

本調査の重要な調査・検討課題として、各プロジェクトサイト(メインサイトとサブサイト、実証展示圃場)及び支援機関の役割分担の明確化が上げられる。ブラジル側関係機関との協議の結果、各サイトが担当する協力課題については、次の通り整理された。

プロジェクトサイト プロジェクト活動	メインサイト	サブサイト	支援機関
1) 南ブラジルにおける品種及び台木の選抜・評価 a) 品種及び台木の南ブラジルにおける適応性評価 b) 病害抵抗性品種及び台木の選抜	X X	X	
2) 南ブラジルの土壌、気候及び社会条件に適した栽培技術の開発 a) 栽植及び仕立て法の確立 b) 収穫・貯蔵技術の開発	X X	X	
3) 植物保護技術の開発 a) 主要病害虫の診断、同定 b) 主要病害虫の防除法の開発 c) ウイルスフリー化技術の開発	X X X	X X	X (対メインサイト) X (対メインサイト) X (対メインサイト)
4) 施肥技術と生理障害にかかる研究 a) 南ブラジルにおける土壌・施肥管理方式の開発 b) 生理障害発生の実態と要因の検討	X X	X X	X
5) その他 a) プロジェクトを通じて開発された技術・知見の小規模園芸農家への普及 i) 園芸研究者、技師、普及員及びリーダー農家を対象とする技術セミナーの開催 ii) 視聴覚教材及び技術情報誌の制作	X X	X X	X X X

## 6-2 専門家派遣計画

リーダー及び調整員の他に、品種・台木の評価と選抜、リンゴの栽培技術、ニホンナシの栽培技術及び植物保護の4分野の長期専門家を派遣することが妥当であるが、植物保護分野は、病害の専門家のみでは対応は困難で、虫害の専門家についても派遣する必要があると考えられる。また、派遣先は、EPAGRI カサドール試験場が適切であろう。その理由としては、サンジョアキン試験場においても、ニホンナシの栽培は一部で行われており、当該分野の試験研究は不可能ではない。しかし、周辺地域でのニホンナシの栽培は少なく、栽培の多いカサドールで研究することが適切と考えられる。また、カサドールとサンジョアキンとの距離は約250kmあり、交通事情は悪くはないが、交通事故は少なくない。さらに、カサドール市の居住環境はむしろ良好と考えられるため、当該分野の専門家は、カサドールに駐在することが適切と考えられる。カサドールに配置した場合の問題点は、メインサイトのサンジョアキンに滞在する長期専門家（主としてチームリーダーや調整員）との連絡や意思の疎通が滞る可能性がないとは言えないが、電話もあり、自由に使用できることから問題にはならない。

カサドールで予想される多くの問題に1人で対処することは難しく、ニホンナシ栽培の専門家の他に虫害関係の専門家を配置することが適切と考えられる。サンジョアキンには病害の専門家の派遣が予定されているため、ニホンナシの病害についてもある程度のフォローが可能である。一方、虫害については、栽培面積の増加とともに、ハダニやアブラムシ等の被害の拡大が予想される。これらの虫害対策を中心にカサドールで支援を行い、リンゴの害虫についてもサンジョアキン試験場の虫害部門をフォローするよう考えるのが妥当であろう。

リンゴ栽培については、サンジョアキン試験場で新たに開始される土壌肥料・生理障害に関する研究への支援が期待されているため、植物生理を得意とする長期専門家を派遣することが好ましい。

チームリーダーがこれらの分野のいずれかを兼務すること、短期専門家については、円滑なプロジェクトの実施を目指して、長期専門家の活動を補完するために、基本計画の枠組み内で必要に応じて派遣すること等については事前調査の報告と同様である。

## 6-3 研修員受入計画

ブラジル国内で対応できないカウンターパートの研究能力の向上のための活動として、日本での研修員の技術研修が重要である。具体的な候補者、数、時期、期間等については、協力の進捗状況によって変化するので、プロジェクト発足後に派遣される長期専門家を中心に候補者を選抜することが適当である。

日本に派遣された場合の日本人研究者とのコミュニケーションが可能のためには、英語（あるいは日本語）を話すことができる必要があり、ブラジル側にも日本での研修を希望する者は、

英会話の修得を義務付けるよう申し入れた。

#### 6-4 機材供与計画

各プロジェクトサイトにおいて、機材の調査を行ったが、短期間にすべての調査をすることは困難であるため、分野別の保有機材リストの提出を求めた。特に、サンジョアキンでは、土壌肥料・生理障害に関する研究のための分析機器が皆無という状態である。施設については、200m<sup>2</sup>程度の専門家、カウンターパートの執務室を含めた実験室の建設計画を提案した。保護分野で建設中の実験棟の図面を参考に配置計画を提案する必要がある。機材についても必要最低限は供与する必要があり、現有機材リストと研究内容とを勘案しながら決定することが必要である。

実験室内の機材のみならず、サンジョアキン試験場では、圃場管理関係の機材も老朽化しており、研究を遂行する上で、トラクター、スピードスプレーヤー等の供与についても考える必要がある。また、前回の事前調査に比較して天候が良く、未舗装道路で車両が立ち往生するような場面はなかったが、主要道路以外は未舗装であり、調査や農家への指導等には四輪駆動の車両を利用する必要がある。

CPACTの広報部門では、現在のペロータス大学構内の施設からCPACTの敷地内への移転が計画されており、古くなった編集機材等の供与が要望された。同センターの研究部門はかなりの機材が揃っているが、本プロジェクトに関連する機材で老朽化したものについては、一部供与が必要と考えられる。

なお、植物保護分野の機材供与計画（案）は以下の通りである。

##### (1) EPAGRI サンジョアキン試験場

- ・ガラス室1棟（50m<sup>2</sup>、ウイルスフリー樹増殖用）
- ・超低温槽（-80℃、停電時発電機を付ける）
- ・クリーンベンチ
- ・マイクロプレートリーダー（EL 311sx Auto reader : Bio-Tech's 社製）
- ・定温器（0℃～60℃、設定精度の高いもの）
- ・オートクレーブ（土壌殺菌用）
- ・蒸留水製造装置（イオン交換水の取れるもの）
- ・高速冷却遠心機（30,000G以上可のもの、ローター5種（マイクロチューブ用も））
- ・ホットスターラー
- ・ピペットマン一式（5本、P10, P20, P200, P1,000, 5ml用）
- ・ジェネレーター式ホモジナイザー（ポリトロン等、シャフト2種、4本付属）
- ・分光光度計（200mm～700mm測定可能で、波長のスキャンニングできるもの）

- ・ pH メーター
- ・ 消耗品：マイクロプレート、遠心機用チューブ、ピペットマン用チップ、乳鉢)

(2) カサドール試験場

- ・ 蒸留水製造装置 (イオン交換水も取れるもの)
- ・ 薬品棚
- ・ 薬品冷蔵ケース
- ・ 冷蔵庫
- ・ ドライイングシェルフ (洗物乾燥棚)
- ・ スライド映写機
- ・ カメラ
- ・ バイク
- ・ 脚立
- ・ 動力噴霧器
- ・ 手押散布機
- ・ 剪定鋏
- ・ ノコギリ
- ・ 数取機
- ・ プレハブアルミ温室
- ・ フォークリフト
- ・ スピードスプレーヤー
- ・ 防鳥施設 (網等)

(3) CFACT

- ・ 超低温槽 (-80℃)
- ・ 空調温室 (各室 2m × 3m) 3室の冷暖房機の更新
- ・ 熱処理装置 (コイトトロン)

## 7. 専門家の生活環境

### 7-1 サンジョアキン市

サンジョアキン市では、米ドル貨と現地通貨との交換が現在不可能で、ラージェス市あるいはフロリアノポリス市で両替を行わざるを得ない。

サンジョアキン市は、広大な牧場、果樹園、自然林等に囲まれた人口約25,000人、そのうち日系人が300人余りを占める小さな町である。気温は日本の青森県くらいであり、11月中旬（日本の6月下旬位）でも、日中は晴れると夏服でよいが、夜はセーターを必要とし、日夜の寒暖の差が激しい。

医療施設はカサドール市に比べて貧弱であるが、慈善団体経営の総合病院があり、内科、外科、放射線科、眼科、小児科、産婦人科、循環器科を備えており、13名の医師と33名の看護婦で対応している。午前8時から午後6時までが診療時間であるが、救急診療を受ける場合は、夜間は医師が不在なため、事前に病院に電話連絡をしてから病院に行く必要がある。120床を有する入院病棟があり、個室病棟もある。現在、50床が入院患者用に稼働している。なお、超音波検査とCTスキャンは、ラージェス市の病院で受けなければならない。治療が困難な患者はラージェス、フロリアノポリス、クリチバ等に移送して治療を行うことになる。

専門家用のアパート（コンドミニウム形式）は、140m<sup>2</sup>で寝室が3つあるなど快適なものであり、部屋代、管理料、水道料を合わせて、月額520レアル程度で借りられる。

スーパーマーケットや個人商店もあり、食料品を含めた生活必需品は購入可能で、醤油もあるが、味噌、緑茶等はない。納豆や豆腐は毎週金曜日に販売する店がある。この他の日本食は休日等にサンパウロ等で求める必要がある。スーパーマーケットは土曜日は午前中のみ開店、日曜日は休業である。なお、80km程のところにあるラージェス市には大きなスーパーがあり、多種のものが大量に販売されており、大方の用は足りる。また、ラージェスへの途中で養鱒場があり、新鮮なものを買求めることができる。

サンジョアキン市の電圧は220Vで、日本語を教える JICA が建設したモデル校もある。11月ごろは日本の6月ごろに当たり、各地でアジサイの花を見た。若葉の草原、牧場に囲まれた町の家は赤レンガの屋根に白壁でできているものが多い。ドイツ系、イタリア系の人たちが多いこともあって、ヨーロッパの郊外にいる感じである。

なお、試験場の勤務時間は、午前8時～午後12時、午後1時30分～午後5時30分である。

### 7-2 カサドール市

カサドール市はサンジョアキンよりも町の規模は大きく人口約58,000人で、同地域の中心都



市であるラージェス市までは180kmの距離にある。この地域の気温はやや高く、湿度も高いため、木性のシダが生え、スパンニッシュモスが樹木から垂れ下がって生えている自然の豊かな町である。カサドール市には、41家族の日本人移住者が居住しており、同市に近いラモス市にも40家族の日系移住者の居住地があり、「豊水」、「幸水」、「二十世紀」といったニホンナシの栽培に着手している。

医療環境としては、慈善団体 (Sociedade Franco Brasileiro) 経営で、小児科、産婦人科、心臓外科、外科、麻酔科、放射線科、内科、泌尿器科、脳外科、整形外科、耳鼻科、眼科を備えた総合病院 (Hospital Maice) がある。この病院には、医師28名 (眼科に日系の医師：セイコ・アグニがいる)、看護婦68名が勤務しており、機材面ではCT装置や超音波診断装置が装備されている。入院病棟は140床を有し、一般病棟 (3床) と個室病棟 (テレビ、冷蔵庫、電話、FAX付きで、付き添い看護も可能) に分けられる。集中治療室も完備しており、かなり高度な手術も施行している。救急部は24時間対応しており、患者は消防署の救急隊により病院に運ばれる。この病院では、公的医療保険の他に、民間の医療保険 (UNIMED等)、さらに、民間企業 (Banco do Brazil、Banespa、Petrobras、Caixa Economica等) との契約に基づいた診療も行っており信頼性は高い。心臓手術等はクリチバ市やサンパウロの医療施設に移送して行うことも可能とのことである。飛行場も設置されており、緊急時には、要請により飛行機を使用することも可能である。カサドール市内には、この他に、ジョナス・ラモス病院 (Hospital Jonas Ramos) と医療クリニック (Clinica Medica) がある。

カサドール市のブラジル銀行では、T/C、現金のいずれの場合も、米ドルと現地通貨 (レアル) との両替が可能であり、日常生活には支障はないものと考えられる。同市のブラジル銀行両替担当者は1名であるため、銀行に出向く前に電話で担当者がいることを確かめる必要がある。なお、米ドル現金はパスポート不要で交換でき、T/Cはパスポート (コピー可) の提示を必要とし、1回に最低500.00ドルを両替する必要がある。さらに、ニューヨーク東京銀行信託会社の小切手の換金は20日後に現金化できるが、EPAGRI側の保証があれば2日で現金化できるとのことであった。

長期滞在に必要な賃貸マンション形式の快適な住宅 (月額500レアル程度) もあり、食料品についても、日本人が特に必要とする物の中で、緑茶は入手しにくい場合があるが、米 (カリフォルニア米)、味噌、醤油、冷凍魚等は入手可能である。

カサドール市から30km離れたピリエラ市の空港からクリチバ市及びサンパウロ市に30人乗り定期便が飛んでいる。カサドールの空港も整備される予定である。

カサドール市内から試験場まで、アスファルト (途中まで) 及び石畳で舗装される予定で工事が進められている。

カサドール試験場の勤務時間は、午前8時～午後12時、午後2時～6時である。同市内には

スポーツクラブ(会員制)があり、テニスコート、プールがある。また、ここにはバーベキューパーティーをする施設もある。

### 7-3 ペロータス市

ペロータス市は温暖で多湿である。街はCPACTから少し離れているが、人口約29万人とかなり規模が大きく、商店には商品が豊富にある。医療機関も充実しており、日本からの専門家の数カ月の滞在には何ら支障はないと考えられる。

### 7-4 その他(共通事項)

- 1) 一歩、ブラジルに入るとポルトガル語が話せないと全く意思が通じない。市内を1人で行動するためにはポルトガル語が必須である。
- 2) 銀行に預貯金口座を開設すれば、小切手でいろいろな支払いが可能である。
- 3) 修理工場が地元にある自動車メーカーは、FIAT、フォルクスワーゲン、ゼネラルモーターズ(Brasilと称するバジェロタイプの車あり)がある。
- 4) 車は左ハンドルで右側通行である。都市間を結ぶ道路は片側2車線でほとんどの車が時速110km~120kmの速度で走行している。
- 5) 土・日が休日であるが、木曜日が休日の場合、公務員は金曜日にも休みとする場合がある。
- 6) レストランの夕食は、通常午後8時半から始まる。夕食会のスタイルは、初めわずかのつまみと飲み物で30分から1時間雑談し、その後、食事が始まる。
- 7) カサドールーサンジョアキン間は300kmで車で4時間を要する。  
カサドールーラモス間は90kmで1時間30分を要する。  
ラモスークリチバーノス間は30kmで40分を要する。
- 8) ラージェス市の大きなマーケットはANGELONIといい、魚は大きな冷凍品、牛乳は4カ月の紙パック、キャベツ1個40円、タマゴ12個100円、味の素100グラム156円、サクラ醤油1ℓ695円、フランスパン217円、スイカ48円、その他、緑色レモン、マーコット、オレンジ、リンゴジュース、アボガドなど品数も豊富である。
- 9) 短波放送でNHKラジオジャパンが聞けるので、性能の良い短波受信ラジオが欲しいところである。現地時間で、午前5時~午前6時にニュースと各地の動き(相撲のある時は実況)、午後7時~午後8時にニュース(日本のNHKの同時放送)、午後11時~午前12時に俳句その他となっている。
- 10) 日系移住者の暖かい歓迎を受けた。この方々との交流は心をなごませるものと思う。
- 11) ブラジルの人たちは朝に夕に笑顔で握手を交わす。また、頬を付け合う挨拶もする。これを積極的に行えば、短い間にも親しい仲間となれる。