

ボリヴィア共和国  
小規模農家向け  
優良稲種子普及システム改善計画（仮称）

事前調査団報告書  
短期調査員報告書

平成 12 年 1 月

JICA LIBRARY



J1158699(7)

国際協力事業団

ボリヴィア共和国小規模農家向け優良稲種子普及システム改善計画（仮称）事前調査団報告書 短期調査員報告書

平成12年1月

国  
JICA  
702  
84.1  
ADT  
LIBRARY

農 開 技
J R
00 - 4







ボリヴィア共和国  
小規模農家向け  
優良稲種子普及システム改善計画（仮称）

事前調査団報告書  
短期調査員報告書

平成 12 年 1 月

国際協力事業団



1158699 [7]

## 序 文

ボリヴィア共和国（以下、ボリヴィアと略す）政府は、小規模農家向けの稲適正品種更新、種子生産改善、栽培技術普及を目的として我が国に小規模農家向け優良稲種子普及システム改善に関するプロジェクト方式技術協力を要請してきました。国際協力事業団はこの要請を受けて、平成11年7月12～26日まで国際協力事業団専門技術嘱託 上原盛毅氏を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、本プロジェクトの要請背景等について、ボリヴィア政府関係者と協議及び現地調査を行いました。

さらに、前期調査報告を踏まえ、本プロジェクトの開始に必要な現地調査及びボリヴィア政府関係者との協議を行う目的で、平成11年11月15日～12月6日まで短期調査員4名を派遣しました。

本報告書は、事前調査団による協議結果及び短期調査員による調査結果を取りまとめたものであり、今後プロジェクト実施の検討に当たり広く活用されることを願うものです。

終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成12年1月

国際協力事業団

理事 後藤 洋



熱帯農業研究センター (C I A T)  
サーベドラ試験場  
(1) 選別機



(2) 籾乾燥機



(3) 乾燥室

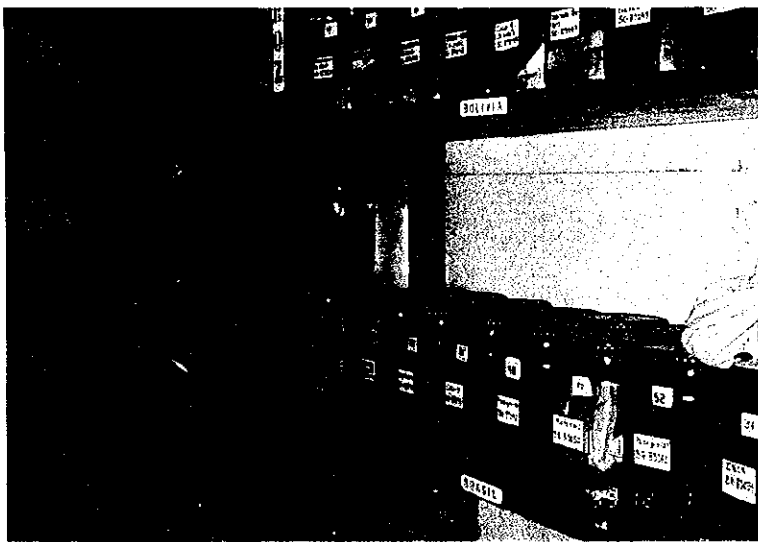




(4) 貯蔵室



(5) 試験場水田



(6) 原原種保存庫



(7) 原種圃



ヤパカニ地方試験場  
(1) 事務所



(2) 圃場



(3) 圃場



サンタクルス地域種子事務所  
(サンタクルス市内)



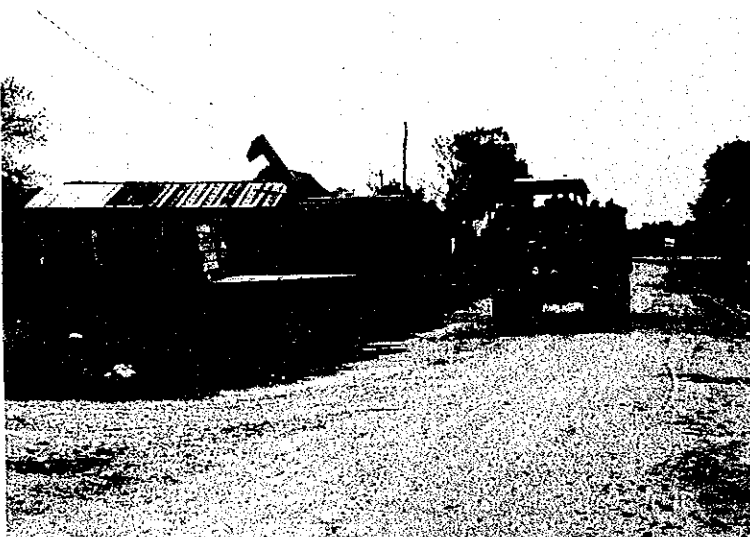
ヤパカニ内国移住地  
(1) 農家



(2) 伐採後の農地



アントファガスタ内国移住地  
(1) 機械化常畑



(2) 移住地内の風景



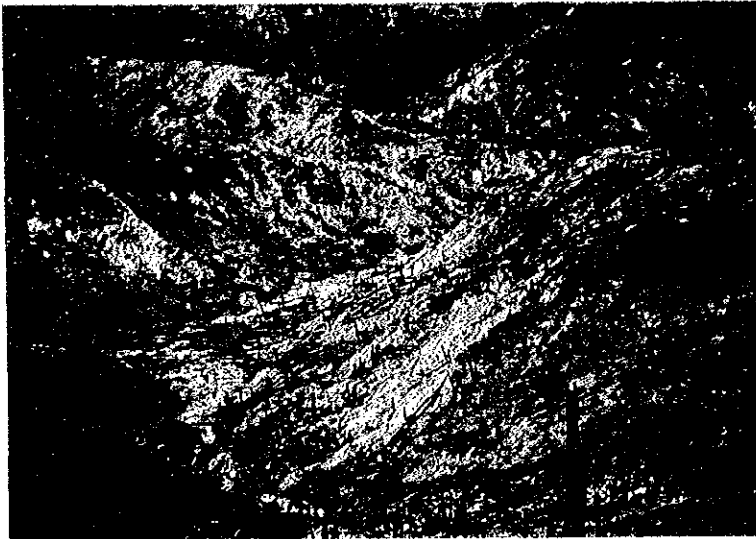
(3) 種子生産グループ籾倉庫



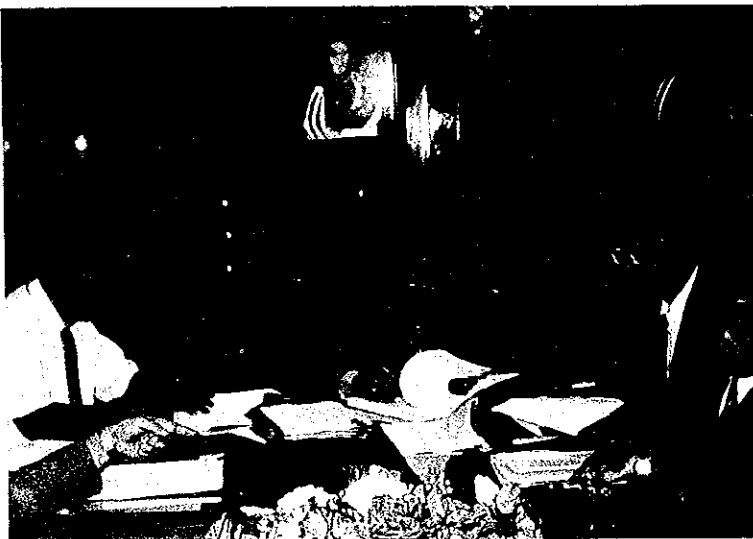
(4) 焼畑稲①



(5) 焼畑稲②



(6) 焼畑稲③



事前調査ミニッツ署名  
(サンタクルス県庁)

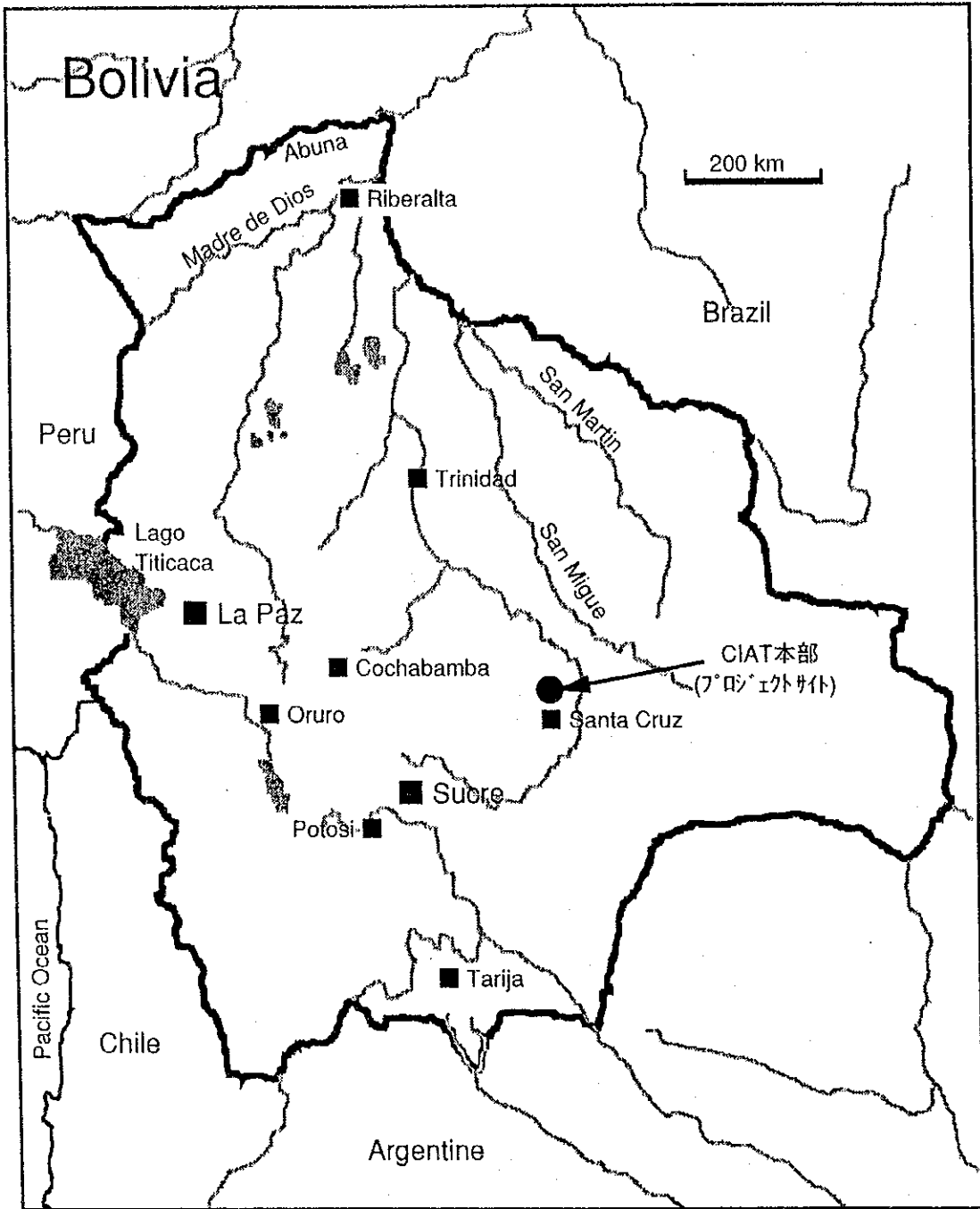


短期調査ミニッツ署名 (1)  
(サンタクルス県庁)



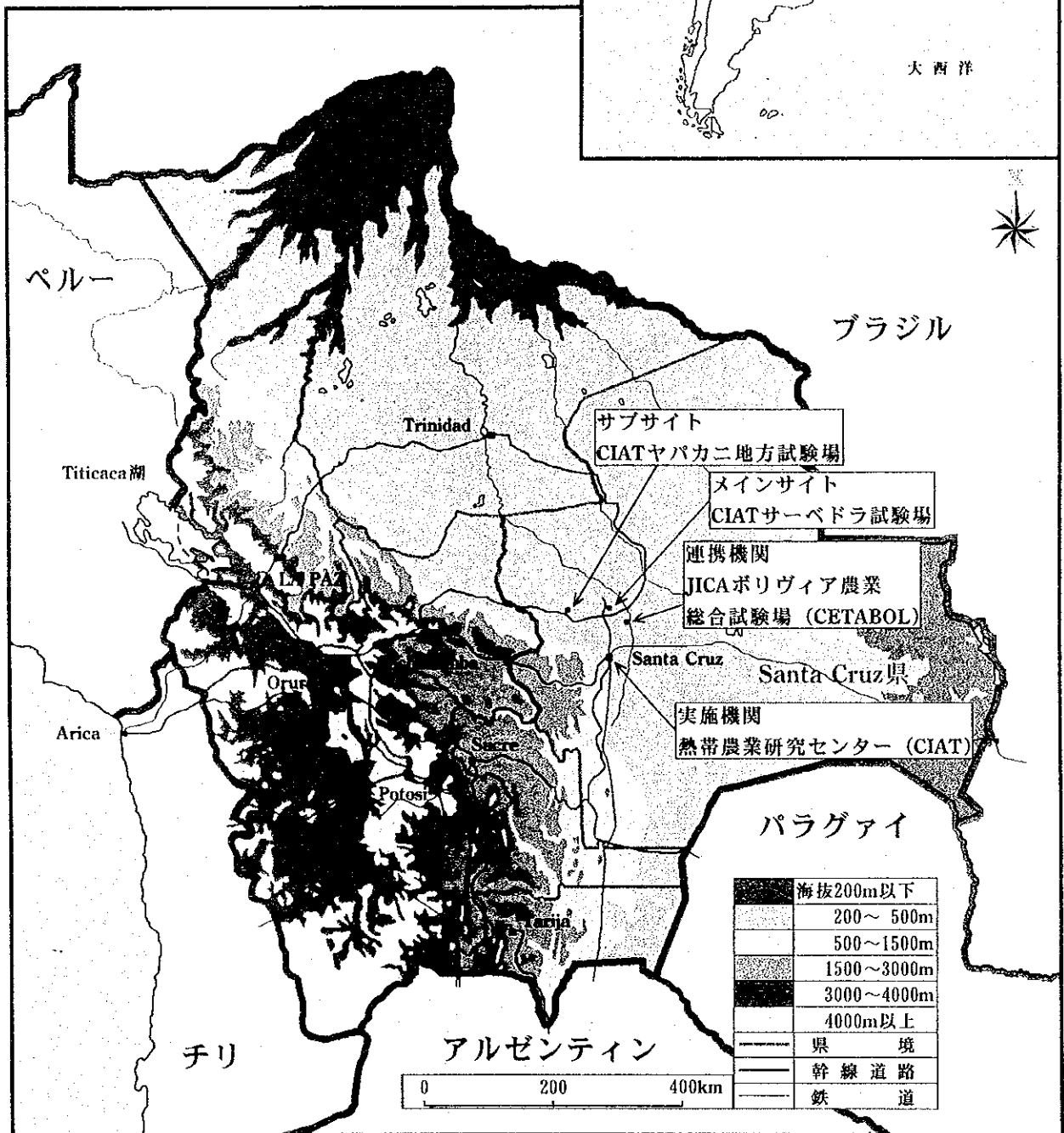
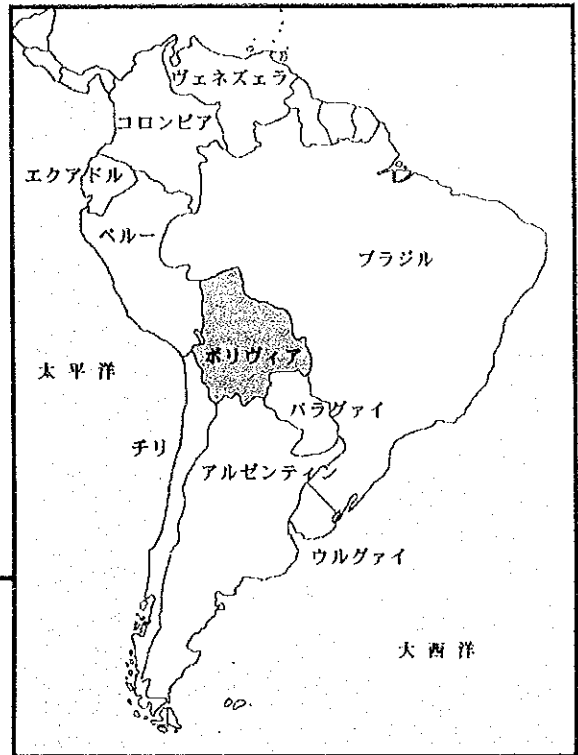
短期調査ミニッツ署名（2）

ボリヴィア小規模農家向け優良稲種子普及システム改善計画  
プロジェクト位置図

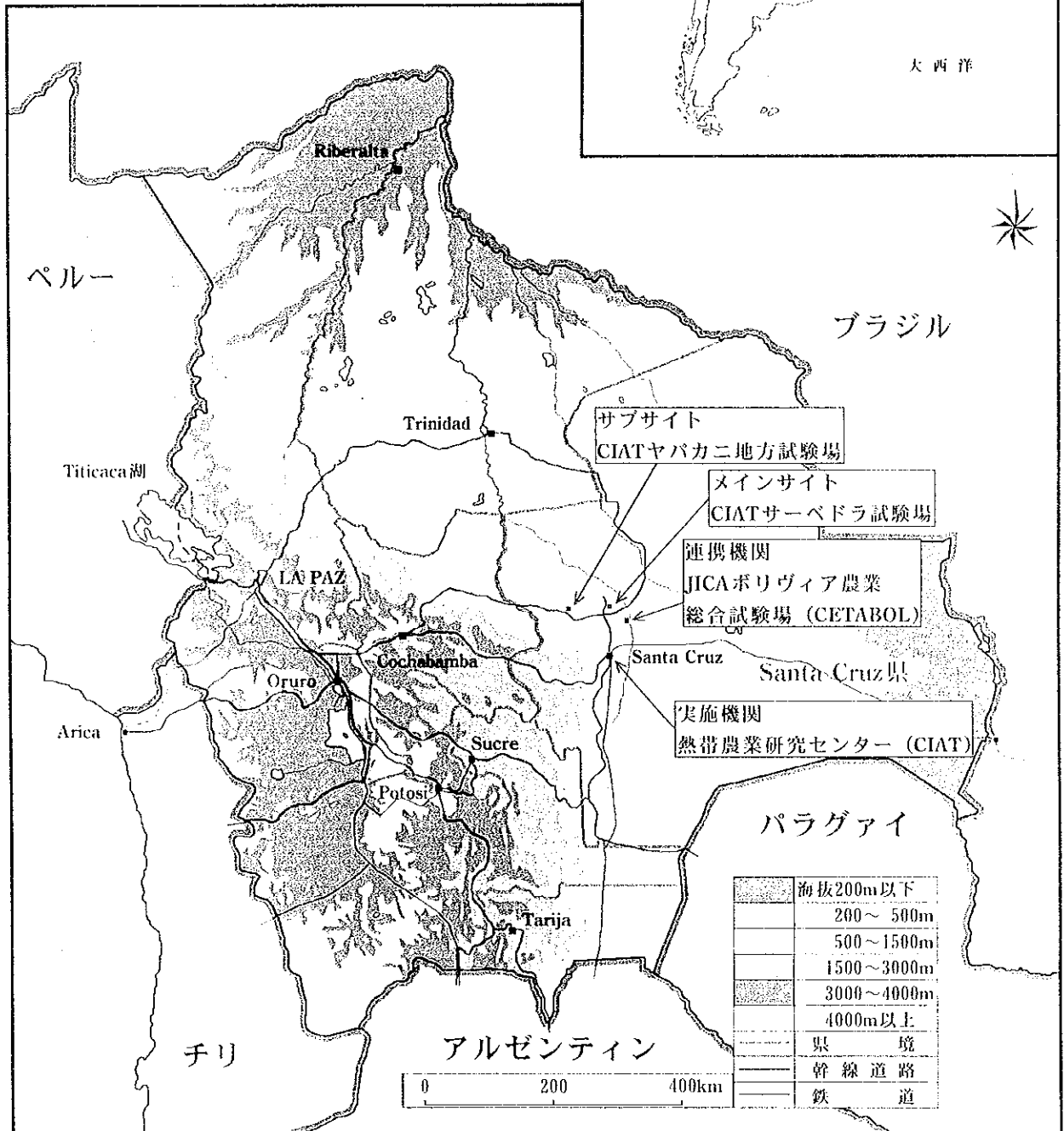
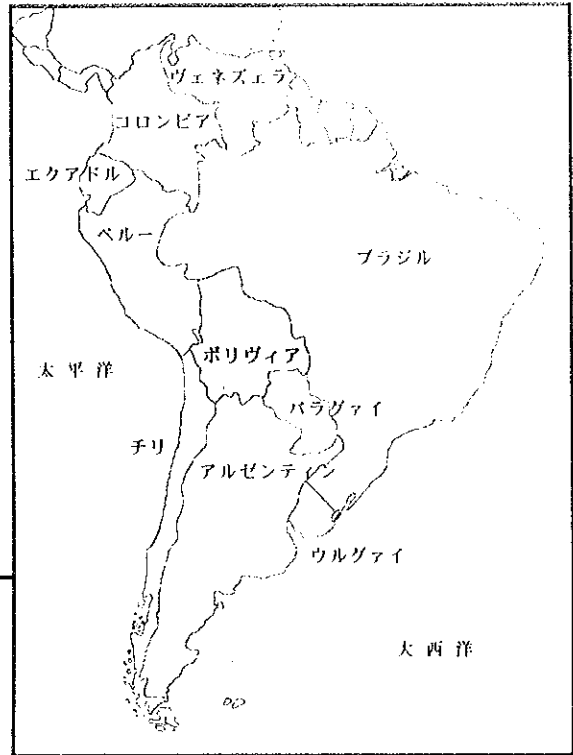




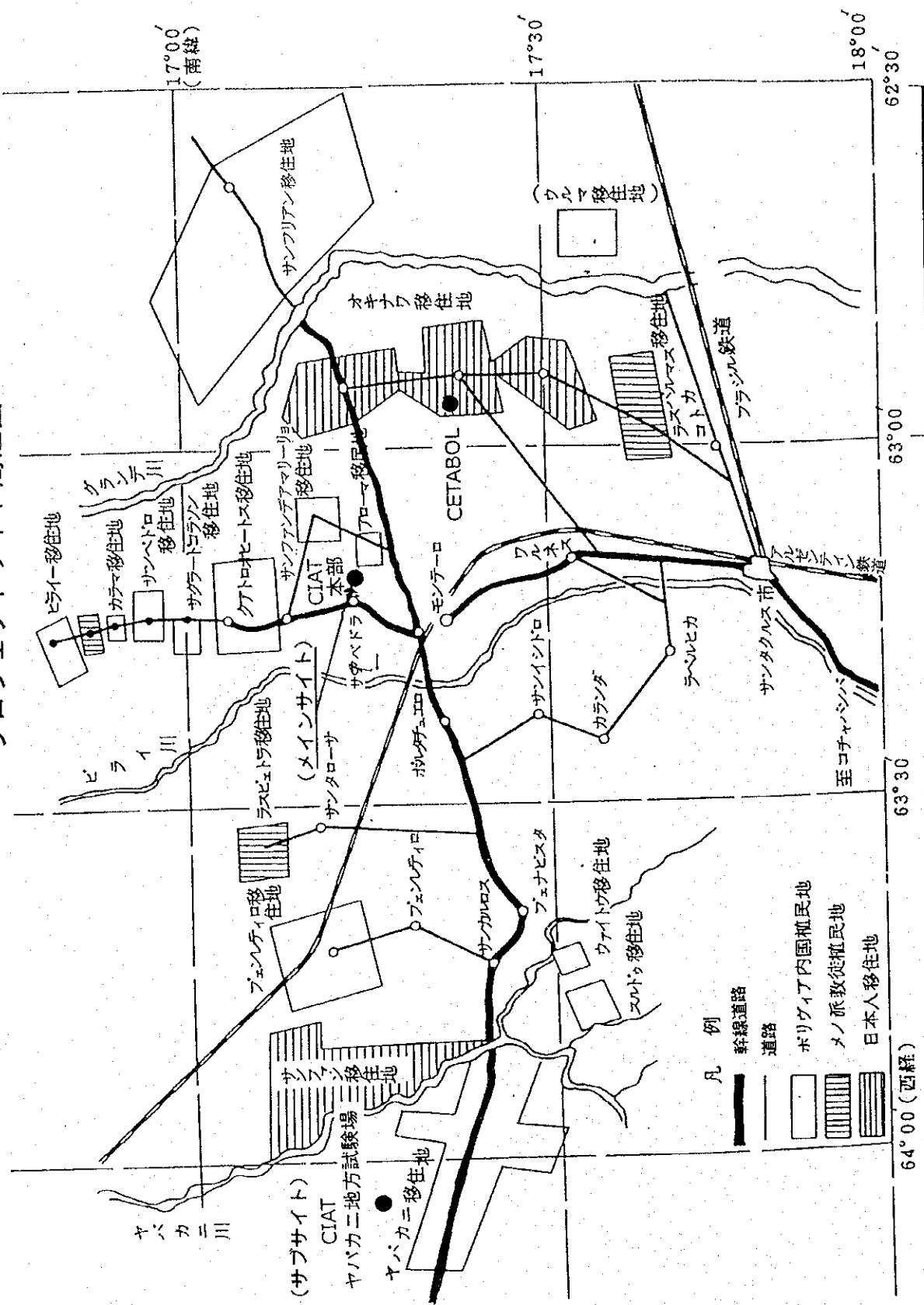
「ボリヴィア小規模農家向け  
優良稲種子普及システム  
改善計画」の  
プロジェクトサイト位置図



「ボリヴィア小規模農家向け  
優良稲種子普及システム  
改善計画」の  
プロジェクトサイト位置図



# プロジェクトサイト周辺図



- 凡例
- 幹線道路
  - 道路
  - ポルトギニア内國植民地
  - ▨ メノ派教徒植民地
  - ▧ 日本人移住地

# 総目次

序文  
写真  
地図

## 第Ⅰ部 事前調査団報告書

1. 事前調査団の派遣	5
2. 要約	9
3. 調査活動の概要	11
4. 現地調査の結果	15
5. PCMワークショップの結果	41
6. 専門家の生活環境	46
付属資料	47

## 第Ⅱ部 短期調査員報告書

1. 短期調査員の派遣	89
2. 要約	94
3. 事前調査結果	98
4. 協力実施の妥当性	105
5. プロジェクト基本計画の概要	110
6. 現状分析に基づいた協力課題の詳細	128
7. 提言	158
付属資料	161



## 第 I 部

### 事前調査団報告書



# 目 次

1. 事前調査団の派遣 .....	5
1-1 調査団派遣の経緯と目的 .....	5
1-2 調査団の構成 .....	6
1-3 調査日程 .....	7
1-4 主要面談者 .....	8
2. 要約 .....	9
3. 調査活動の概要 .....	11
3-1 相手国の概況 .....	11
3-2 調査結果 .....	11
3-3 協議結果 .....	13
4. 現地調査の結果 .....	15
4-1 社会調査 .....	15
4-2 育種・種子生産 .....	23
4-3 農業開発 .....	26
4-4 普及 .....	33
5. PCMワークショップの結果 .....	41
6. 専門家の生活環境 .....	46
付属資料	
資料1 ミニッツ（英文） .....	49
資料2 県別主要作物生産量（1996～1997） .....	64
資料3 ボリヴィアにおける県別米生産量（1995～1996） .....	65
資料4 サンタクルス県における年度別米の生産量 .....	66
資料5 サンタクルス県内の稲作農家 .....	67
資料6 サンタクルス県における米の生産地域 .....	68



資料7	稲作1998～1999年夏期栽培期干ばつ被害状況 .....	69
資料8	Enconada Punta Rieles地域概況 (1998～1999) .....	70
資料9	技術移転関係職員 (西文) .....	72
資料10	FENCAパンフレット (西文) .....	73
資料11	技術移転概要 (西文) .....	75

# 1. 事前調査団の派遣

## 1-1 調査団派遣の経緯と目的

ボリヴィアにおける稲の作付面積及び生産量は年々増加の傾向をたどっており、1996年度には作付面積13.1万ヘクタール、生産量（籾）34.4万トンに達している。なかでも、サンタクルス県を中心とする平原地帯は米作の主要産地であり、作付面積の67%、生産量の82%を占めている。特に、国の政策によって高地から移住してきた「内国移住者」にとって、米は焼畑農業に適し、貯蔵がしやすく、自給食糧として重要であるとともに、換金作物としてもかけがえのない存在となっている。

米の生産量増加の理由は、大都市周辺地域で生活する先住民が、従来の芋類主体の食生活から徐々に米を消費するようになってきたことや、山岳高原地帯から平原地帯に内国移住した人々が低地での焼畑農業に適した作物として、米を生産していることによる。

熱帯農業研究センター（C I A T）によると、サンタクルス県の稲作農家数は、1995年では3.4万戸であり、うち8.2%が日系人等の外国人移住地を中心とした作付面積10ヘクタール以上の中・大規模農家、91.8%が内国移住者を中心とした作付面積10ヘクタール未満の小農家である。規模による単位面積当たりの収穫量の差は大きく、前者が1ヘクタール当たり3.0トン（籾）であるのに対し、後者は1ヘクタール当たり1.5トン（籾）である。このような格差の原因は、土地の利用方法、種子の品質、品種、病虫害防除、水管理、肥培管理、収穫調整等の技術水準の差であると考えられている。

このように、小規模稲作農家は技術的支援から取り残され、栽培技術、生活環境は極めて低位な段階のまま放置されている。今後のボリヴィアの食糧事情にとって、これらの小規模稲作農家への支援を強化することは緊急かつ優先的な課題である。

以上のような背景からボリヴィア政府は、東部平原地域の小規模稲作農家の所得向上と経営の安定化及び食糧の安定確保を図るため、当該地域が主要生産地となっている稲を現地に適応した高品質品種へ更新すること及びその種子の提供、種子生産の改善、関連技術の生産者への移転を目的としたプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

国際協力事業団は前記要請を受け、次の事項を目的として、事前調査団を派遣した。

- (1) ボリヴィア政府より本プロジェクトが要請された背景及びその内容について詳細に把握する。
- (2) プロジェクト・サイクル・マネージメント（PCM）ワークショップにおいて、ボリヴィア側関係者と参加者分析、問題分析、目的分析を行い、結果に基づきプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）を作成する。

- (3) ボリヴィアの開発計画等における本プロジェクトの位置づけ（上位計画との整合性）を調査し、本プロジェクト実施の必要性及び妥当性について調査・確認する。
- (4) C I A Tの組織上の位置づけ、予算・人員配置計画等を調査・確認する。結果に基づきプロジェクト実施体制（プロジェクトディレクター、合同調整委員会）を検討する。
- (5) J I C Aボリヴィア総合農業試験場（CETABOL）・NGOの支援・協力体制について調査・検討する。
- (6) 前記に係る調査・分析結果を踏まえて、プロジェクト方式技術協力の実施の可能性を調査・確認し、この結果に基づきプロジェクト基本計画案を策定する。また必要に応じ、プロジェクト実施に関して提言を行う。
- (7) 調査結果及び協議内容を、ミニッツに取りまとめる。

## 1-2 調査団の構成

総括／団長	上原 盛毅	J I C A 専門技術嘱託
育種／種子生産	金 忠男	農林水産省東北農業試験場水田利用部上席研究官
農業開発	片平 秀雄	元 J I C A 専門家
普及	竹内 定義	元島根おおち農業協同組合企画指導課長
参加型計画	和田 泰志	アイ・シー・ネット（株）研究員
技術協力	岡 直子	J I C A 農業開発協力部農業技術協力課

### 1-3 調査日程

1999年7月12～26日

日順	月日	曜日	行程	調査内容
1	7月12日	月	東京→	
2	7月13日	火	→サンパウロ→ サンタクルス	サンタクルス県経済開発局表敬、サンタクルス支所打合せ
3	7月14日	水		CIATとの協議
4	7月15日	木		ヤパカニ町：地域住民より聞き取り調査
5	7月16日	金		現地調査（ヤパカニ内国移住地、サンファン日系移住地）
6	7月17日	土		現地調査（アントファガスタ内国移住地、CETABOL）
7	7月18日	日		資料整理
8	7月19日	月		PCMワークショップ
9	7月20日	火		PCMワークショップ
10	7月21日	水		ミニッツ作成
11	7月22日	木	サンタクルス→ ラパス	ミニッツ署名・交換
12	7月23日	金		農牧省、大蔵省表敬（ミニッツ署名）、JICA事務所・大使館報告
13	7月24日	土	ラパス→ サンパウロ→	
14	7月25日	日	→	
15	7月26日	月	→東京	

1-4 主要面談者

氏 名	所 属	役 職
Maria Eugenia Jurado	大蔵省公共投資局	
Roberto Ticocha	大蔵省公共投資局	
Fernando Eguez Parada	農牧省	Director General de Agricultura
Oscar Paniagua	サンタクルス県	Director Desarrollo Productivo
Roger Taboada	サンタクルス県	Coordinador Asesor Técnico
Olga Suarez de Chavez	サンタクルス県	Coordinadora JICA-Embajada del Japón
César Samur Rivero	C I A T	Director Ejecutivo (C I A T 所長)
Carlos Manchego L.	C I A T	Coordinador de Planificación (企画部長)
Roger Zambrana G.	C I A T	Coordinador Producción y Servicios (生産サービス部長)
Pablo Andrade Franco	C I A T	Coordinador Transferencia de Tecnología (普及部長)
Roger Taboada P.	C I A T	Coordinador Areas Técnicas (技術部長)
José Luis Escobar	C I A T	Coordinador Recursos Naturales (自然資源部長)
Alberto Guzmán B.	C I A T	Encargado Eeas (サーベドラ試験場長)
Edgar Iturricha	C I A T	Contraparte de Producción de Semilla (種子生産カウンターパート)
加藤 重則	サンファン農協	組合長
木本 博之	日本大使館	大使
興津 克臣	日本大使館	参事官
下川 富夫	日本大使館	一等書記官
野村 知子	日本大使館	二等書記官
田中 豊三	C I A T	J I C A 派遣専門家
西野 重則	農牧省	J I C A 派遣専門家

## 2. 要約

### (1) プロジェクトの必要性

ボリヴィアでは、主食がジャガイモやトウモロコシから米に移行し、消費量の上昇と、急激な人口増加によって国全体の需要増大が見込まれており、食糧の安全保障の面で、基礎的な食糧としての米の増産は極めて重要である。

米の生産はその大部分をサンタクルス県を中心とする東部平原地帯で行われている。しかし、サンタクルス県の農家の90%以上は土地面積10ヘクタール以下の小規模農家である。小規模農家の多くは国内移住者で、焼畑移動農法で生産を行っており、生産性は籾単収が大規模農家の半分以下である。従って食糧増産を図るうえで大多数の農民層への技術支援は、重要かつ不可欠な課題である。

また、この課題は、同国の重大政策としての「食糧の安全確保」のほか、「農村の貧困解消」、「農産物輸出の多様化」、「森林資源保護」とも合致する。

今回の調査で、米生産者団体代表及び関係機関が参加して行われたPCMワークショップでは、小規模農家の米の増産に向けた低生産性対策として「優良種子の使用」と「適正品種の使用」が必要であるとされた。この課題に応えるために、ボリヴィア唯一の稲を含む農業研究機関であるCIATを通じて、適正品種の育成及び栽培法の開発、ボリヴィアにおける小規模農家向け稲種子生産システムの整備、優良種子の生産体系強化、稲種子及び栽培技術の普及が求められている。

### (2) プロジェクトの可能性

実施機関となるCIATは、農牧省管轄からサンタクルス県に運営移管がなされ、農牧業各分野の試験研究を継続してきた。なかでも稲作の研究では、同国で唯一の研究機関である。これまでに、アメリカ、イギリス、オランダ等の国際機関の協力を受けてきたが、我が国も研究協力「陸稲の生産技術改善に関する研究」を実施し、個別専門家を継続派遣してきた。

稲作研究では、CIATがそれまで研究協力を受けてきた国際機関コロンビアCIATの協力が困難になって、自前の研究が必要になり、一方では焼畑小農支援についてもその存立理由からも必要だというコンセンサスができつつある。

CIATは、300万ドル以上の年間予算で運営され、200名以上の職員を抱えている。サーベドラ試験場は、11ヘクタールを稲の試験研究に使用しており、原原種及び原種生産の効率化のため水田も造成されているなど、プロジェクトの目的に適しているほか、地方試験場も展示活動や普及の拠点として活用可能である。また、現在11名いる稲研究

担当者の増員も明言されており、プロジェクトの実施可能性は高いと判断された。

### (3) 協力内容

稲の育種分野については、カウンターパート（C/P）の適正配置を前提に、より強い耐乾性等の地域に適した陸稲の育成、交雑育種法の技術移転などが妥当であるとされた。

また、種子生産では、水田を活用した安定的・効率的種子生産技術の確立、乾燥・調整・貯蔵施設等の改善と有効活用技術、運営体制の確立が協力活動としてあげられた。

米生産者代表や関係機関が参加したPCMワークショップの結果、プロジェクト目標として「米の生産性（単収）が改善される」、成果として、①小規模農家が優良種子を使用する、②小規模農家が適正品種を使用する、が選択された。前者の活動には、優良種子の実証、啓蒙、普及、増殖、販売等の実施、改善の活動があげられ、後者には、適正品種の普及、広報、研修、普及システムの改善、育種改善プログラムの実施、展示圃場での実証活動などが、合意された。

### (4) プロジェクト運営

ミニッツ（付属資料1）において県が国を代表することを明記し、農牧省がプロジェクトの事業報告を受け監督する役割を担うこととなった。

### (5) 提言

C I A Tに対する関係機関のサポートの必要性、C I A T自ら諸機関と連携を取ること、短期調査員派遣までに活動計画を準備すること、種子生産団体の協力を取り付けることが、調査団から提言された。

### 3. 調査活動の概要

#### 3-1 相手国の概況

世界銀行やボリヴィア政府のレポートによると、1980年前半の2万3,000%を超えたハイパーインフレは1985年以降の諸政策により沈静化し、マクロ経済的には安定化に成功した。すなわち、経済成長率は1998～2001年まで4.5～6%増、インフレは5%以内、GDPは3.5～3.7%増、外貨保有高も漸増、対外貿易赤字も健全化の傾向を示している。更に、対外直接投資の増加（ブラジルへのガスパイプラインの敷設等）、国有企業の民営化等、順調に伸展している。

一方、国連開発計画（UNDP）の報告によると、ボリヴィアの国民は依然貧しく、国民一人当たりのGDPは805米ドル（1995年）に過ぎず、南米平均の1/4となっている。また、貧富の差が激しく、国民の2/3は貧困層に属するが、人口の40%を占める農村では88%が極貧状況にあるといわれている。幼児死亡率、平均寿命、識字率、飲料水の確保等の社会指標はラテンアメリカというよりもアフリカ南部サハラに類似していると指摘されている（1998年UNDPの人間開発指数によると、174か国のうち116番目で、ラテンアメリカではハイティ、ニカラグア、ホンデュラスに次いで低い）。

#### 3-2 調査結果

以上の一般的な概況を踏まえ、ボリヴィア政府から要請された稲作生産技術開発普及計画について事前調査を行った結果は次のとおりである。

##### (1) ボリヴィアにおける米生産の重要性と特徴

- 1) 国民の生活水準の向上に伴い主食がジャガイモやトウモロコシから米へ移行し、個人の消費が上昇しつつあること及び、2010年には1,000万人を超える人口増加による国全体の米の需要増大を考慮した場合、食糧の安定確保の観点からボリヴィアにおける米の増産は極めて重要である。
- 2) サンタクルス県はほぼ日本に匹敵する面積を有し、その70%は可耕地でありながら実際に耕作されているのは30%に過ぎない。しかるに、同県の国内における農産物生産の割合は米の82%ばかりでなく、大豆98%、砂糖83%、小麦・マンジョカ56%、トウモロコシ54%を占めており、将来ともボリヴィアの農業生産地として発展し、輸出をも視点に入れた穀倉地帯になりうる可能性を有する（既に大豆においてはその大半が輸出用である）。
- 3) サンタクルス県はボリヴィア全体の80%以上の米を生産しているが、同県15郡のうち米を生産するのは10郡で、中でもサラ郡、イチロ郡、サンティスティバン郡及びチャバス郡の4地区に80%以上の生産が集中していることは注目されよう。



4) 稲作農家3.4万戸の70%が小農といわれるが、多くは生産性の低い焼畑移動農業であり(森林を伐採後1、2年利用して他へ移動する。籾単収は大規模農家の半以下の、1ヘクタール当たり1.5トンである)、これからの脱却は環境保護及び貧困対策と密接に関係しているため、政策的対応が必要になってきている(ボリヴィア政府は「農業開発戦略10年計画(1994~2004)」において、「食糧の安全確保」、「農村の貧困解消」、「農産物輸出の多様化」を重大政策として掲げる一方、森林伐採に対し法律により厳しい制限を課すようになった)。また、焼畑農業が行われているのは開拓前線であり、交通不便な僻地であるが、そこでは、米が唯一のまとまった換金作物であることにも留意する必要がある。

## (2) 米生産におけるC I A Tの役割

- 1) ボリヴィアの各県(9県)には中央政府農牧省に所属する農業試験場(農牧技術研究所及びC I A T)が活動していたが、地方分権法(1995年制定)により各県に運営移管されたため、ほとんどの機関が消滅するか機能麻痺している状況といわれている。農業県サンタクルスにあるC I A Tは国からの移管に伴い、県を中心とした独自の運営方法により、従来の機能維持だけでなく、より発展強化させるべく模索している。
- 2) C I A Tはボリヴィア国内における唯一の稲研究機関(1999年予算320万ドル、職員数211名)であり、これまでは主として国際機関のコロンビアC I A Tの協力を得て、稲の育種、種子生産、普及事業を行ってきたが、財政等の理由によりコロンビアC I A Tからの協力が困難になってきたため、自前で事業を実施せざるを得ない局面に立たされている。また、ボリヴィアでは陸稲が主体であるため域外からの導入品種の適性試験は不可欠であり、C I A Tの研究成果は即生産に結びついている。
- 3) C I A Tが国の機関の時は研究中心であったが、県に移管されてからは当然のことながら域内の生産者を重視する傾向になってきた。稲作の場合、大規模農家はC I A Tの研究成果を積極的に利用しているが、生産者の大半を占める焼畑小農はC I A Tから何の指導援助も受けてこなかった経緯があり、その反省にたつて焼畑小農のための適性品種の開発と普及を推進することが、C I A Tの社会的存在価値を高めるとのコンセンサスができ上がった。また、C I A Tの11地方試験場(C R I)を普及活動拠点にすることも合意されている(ただし、稲の生産地が限られているため、C R Iの活用は3、4か所に止まる)。)
- 4) 今回の調査の重要部分を占める米生産者代表・関係機関とのPCMワークショップにおいては、種々の議論を経て、米生産では小農が重要であり、小農の中心問題が「低生産性」にあることが確認され、その対策として「優良種子の使用」と「適正品種の使

用」が必要であるとされた。各々のテーマについて更に詳しく検討されたが、まとめていけば、小農のための優良種子の生産体制の強化と適正品種の選定・普及組織の確立が切実なニーズであるとして意見の一致をみたのである。これについては調査団の生産現場調査や関係者との面談を通して得た感触とも合致しており、満足すべきものであったといえよう。その他、農業金融、生産物流通、農協組織等の問題指摘もあったが、今回の調査の枠組みを超えるので敢えて踏み込んだ議論はなされていない。

### 3-3 協議結果

調査の結果がおおむねまとまったことにより、ミニッツ案の作成にとりかかったが、ボリヴィア側の関係者がC I A T、サンタクルス県、中央政府の農牧省、援助窓口の大蔵省にまたがり、地方分権が進行する中で中央と地方の権限が不透明な部分をかかえ、各々の思惑もあり、これを限られた時間の中でどう調整するかが最大の難関であった。ラパスからJ I C A担当職員及び農牧省アドバイザー（個別派遣専門家）にも参加してもらい（ラパスとサンタクルスの連絡の悪さは予想以上であり、調査団だけでは困難を来しただろう）、東京と連絡を取りつつ、ボリヴィア側の各関係者の意向も汲みながら、薄氷を踏む思いで折衝することになった。結果としては関係者の努力が実り、良くまとまったと考える。農牧省アドバイザーからは今後のモデルにしたいとの評価も得た。

#### (1) ミニッツの署名者

どの機関（誰が）がどんな役割で署名するかは重要であり、ボリヴィア側を整理すると、①サンタクルス県がボリヴィア政府を代表して全責任を負う（署名者は県知事）、②C I A Tはプロジェクトの実施機関とする（署名者は所長）、③農牧省は農業政策の元締めとして本プロジェクトをSuperviseする（署名者は農牧大臣）、④大蔵省は援助窓口機関として本プロジェクトを公認し、ミニッツに署名はするがプロジェクト実施については関与しない（署名者は担当次官）、日本側はプロジェクト実施に必要な技術指導を約束する（署名者は調査団団長）ということになり、各関係者の署名を完了した。

#### (2) ミニッツの内容

ミニッツの構成は次の6章からなっている。

- 第1章 PCMワークショップの内容
- 第2章 プロジェクト運営の暫定構成
- 第3章 プロジェクトの必要性
- 第4章 両政府の取るべき措置
- 第5章 今後の課題
- 第6章 調査団提言

第1章はPCM手法による住民参加型プロジェクトの案件形成として今調査の重要部分と位置づけられているので、議論の経過が分かるように詳細に文書化した。その過程で導き出されたプロジェクト名“種子生産及び稲作技術移転”に対してはミニッツ署名段階になって大蔵省（ラパスの担当官）から種子生産という言葉は民間事業との関連で政府事業のタイトルには相応しくないというクレームがつき、これはあくまでPCMワークショップの提案であり、最終的には別途定めると注書きすることで折り合った。第2章のプロジェクト運営の暫定構成ではサンタクルス県が国を代表すると明確に記した（これは重要である）。農牧省はCIATの県移管に伴い実質的には何の権限も力もないから除外すべきだとの議論もあったが、米の生産は国の食糧政策と密接に関係していることからSupervisionする役割とした。ただし、Supervisionの内容については今後具体的に決める必要があるが、プロジェクトが年1回の事業報告をするくらいが妥当と思われる。また、CETABOLについては本業に支障のない範囲で協力することはやぶさかではないが、予算、人員が限られており、具体的な協力項目の要請があれば検討したいとの場長の説明があり、協力機関の中に位置づけた。第3章と第4章は特に説明を要しない。第5章では1999年10～12月の間に短期調査員を派遣し、プロジェクトの組織構成、暫定実施計画（案）の作成、機材供与（案）の作成等を行うので、CIATも準備すべしと今後の作業日程を明示した。第6章では農牧省所管の水産プロジェクトとの関連もあり、調査団の提言として、主要食糧である米の唯一の研究普及機関・CIATに対する関係機関のサポートが必要であること、CIATは協力機関との連携が大事であること及び長期調査員派遣までに活動計画を準備すること、小農援助はプロジェクトの実施だけでは十分でないこと、プロジェクトを推進するには種子生産団体との協力関係が必須であることに触れておいた。

## 4. 現地調査の結果

### 4-1 社会調査

#### 4-1-1 調査概要

##### (1) 社会調査の目的

今回の事前調査の主な目的は、PCM手法によるプロジェクト計画の策定である。PCM手法による計画立案段階では、ワークショップを開催して参加者分析・問題分析・目的分析等を参加者とともに行い、それらを基にしてプロジェクト計画の概要表であるPDMと活動計画表(PO)を作成することになる。

参加者とともに行う分析を行うことによって参加者のニーズが計画に直接反映される点が、PCM手法による計画立案の最大の長所といえる。しかしながら、この長所は「ワークショップの参加者の意見しか反映されない」という弱点を同時にはらんでいる。参加者の検討を十分行わなければ、同手法の長所が短所に転じることもあり得るのである。

参加者が所属集団を適切に代表しているかどうかを確認するためには、想定されるプロジェクト対象地域の現状把握が第1となる。また、ワークショップで行われる問題分析・目的分析に際して、その因果関係の議論・確認を行うためにも、現状把握の必要性は大きい。

以上の点を考慮し、想定されるプロジェクト対象地域の現状把握を目的とした社会調査を、PCMワークショップに先立って実施することとなった。

##### (2) 社会調査実施日程と調査参加者

調査日	調査地	参加者
7月15日(木)	「ビリヤ・ヘルマン・ブシュ (Villa German Busch)」(通称ヤパカニ)	調査団・CIAT職員・JICA専門家
7月16日(金)	ヤパカニ地区内国移住地「9月22日協同組合 (Cooperativa 22 de Septiembre)」	調査団・CIAT職員・JICA専門家
7月17日(土)	「アントファガスタ (Antofagasta)」	調査団・CIAT職員・JICA専門家

\*7月17日のアントファガスタでの調査では、インフォーマントが種子生産組合のメンバーという特殊な事情があったため、参加型分析団員が本体と別れ、単独でインタビューを行った。

### (3) 調査手法

今回の社会調査は、それぞれの調査地での調査時間が2～3時間と限られていたため、できるだけ効率的な調査が実施できるよう心がけた。社会調査では質のよい情報を得るために、質問者とインフォーマントの間の距離を、できるだけ縮める努力を行う。今回は、農村簡易調査法（Rapid Rural Appraisal：RRA）の手法をいくつか適用することで、質問者とインフォーマントの距離を近づける努力を行うとともに、できる限りインフォーマントが積極的にワークショップにかかわれるよう配慮した。

#### 4-1-2 調査結果「一般事項」

ヤパカニ内国移住地は、サンタクルスの北西方向180キロメートルほどに位置している。サンファン日系移住地はこの内国移住地内に隣接している。RRA手法を利用したワークショップが行われたのは、ヤパカニ移住地内の中心的な町である「ビリャ・ヘルマン・ブシュ」、内国移住地の代表的な条件を備えている村「9月22日協同組合」、及び移住地の中で焼畑から常畑化の転換を実現した村「アントファガスタ」の3村である。

##### (1) ワークショップ1：ビリャ・ヘルマン・ブシュ（通称ヤパカニ）

ビリャ・ヘルマン・ブシュでのワークショップの参加者は、この町の住民だけではなく、近隣地区の代表者と稲作関係者である。ヤパカニ地区を中心とした、地域の現状把握を目的にワークショップを進めた。

##### 1) ヤパカニ地区の位置と地域の特徴

ヤパカニ地区は、イチロ川とヤパカニ川に挟まれた南北に細長い地区である。この地区は大きく北部地域、中央地域、南部地域に分けられている。図-1の地図を見るとわかるように、17度線を境に分けられた北部地域の北半分は、チョレ森林保護地域が設けられており、現在2先住民族が、政府の許可を得て森林伐採を行っているという。また、南部地域のうちの南半分程度はアンボロ国立公園となっている。

表-1にヤパカニ地区におけるそれぞれの地域の特徴をまとめた。

表-1 地域の特徴

地域	地域の特徴	主な産業	夏作	冬作	その他
保護地域	森林地域、湿地が多い。	ほとんどない。部分的に林業			保護地域に指定されており、森林の伐採・開拓は禁止されている。少数の先住民が許可を受け、森林の伐採・木材販売を行っている。
北部	傾斜地はほとんどなく、平坦な地形。代表的な開拓地。	稲作（大規模が多い）	稲作	大豆	地域内の代表的な開拓地で、森林を伐採して常畑化し、稲作が大規模に行われている地域。小規模農家は、焼畑による稲作を行っている。
中央部	北部よりも標高がやや高い。なだらかな傾斜地がところどころに見られる。	果樹・畜産・野菜（小規模）	果樹栽培 稲作（自給用）	果樹栽培 野菜（小規模）	果樹栽培が盛んである。特に柑橘類の栽培が多い。小規模ながら、トマト、ピーマン、キャッサバ、スイカなどの栽培が行われている。
南部	南半分は国立公園。傾斜地が多い。	畜産（乳牛）・果樹（小規模）	稲作（自給用）		傾斜地が多いため、農業機械は導入できない。農地の拡大は困難。自家消費目的で、稲・野菜などを栽培している。

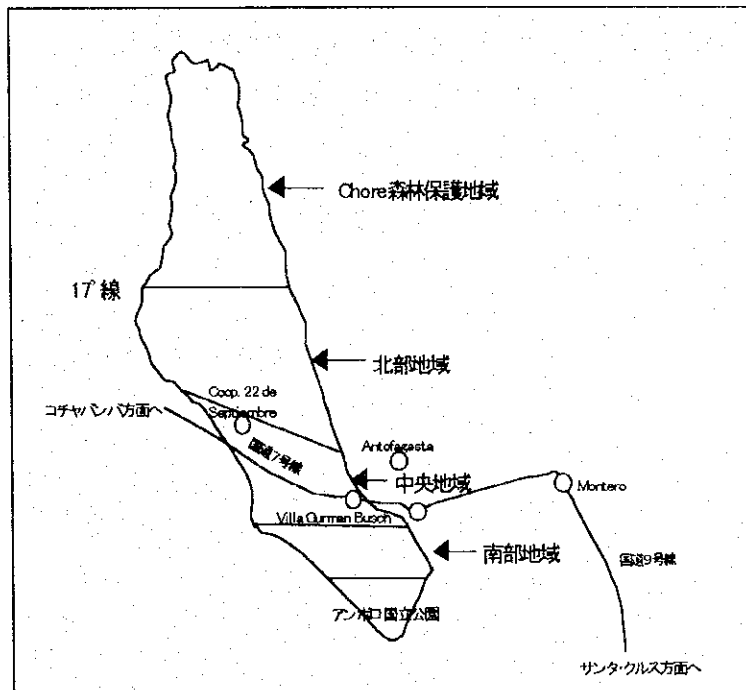


図-1 ヤパカニ地区の位置とその区分

## 2) 地域の歴史

この地域には60年ほどの歴史しかない。それ以前は森林地帯で、住民はほとんどいなかった。ヤパカニ地区への移住は1936年にさかのぼる。国家の政策として軍隊が駐留したことが契機となって、山岳地帯の鉱山労働者が移住を始めたが、生活の困難さから20%ほどしか残らなかったという。その後1952年に農地改革が行われたが、ヤパカニ地区への移住の推進という意味では、大きな影響はなかった。

1960年代初頭になって、ポトシ県やベニ県等から約100世帯がヤパカニ地区へ移住し、これが大規模移民の始まりとなった。その背景には、政府レベルでの移民政策の強化と、個人レベルでの鉱山労働者等の土地所有、生活レベルの向上願望があったと考えられている。その後、ヤパカニ地区の人口は増加を続け、1970年代には1万人、1980年代には1万5,000人、そして現在は4～5万人（世帯数約1万世帯）と推定されている。

## 3) 土地の所有

現在、ヤパカニ地区に住む住民のうち、約90%が農業に従事しており、残りは商業や建築や農場労働に従事している。農業従事者（農場労働者を除く）はすべて自己の土地を所有しており、そのほとんどが土地の登録証を持っている。

## 4) 稲作の規模

稲の1戸当たり作付面積は、地域によって明白な相違がある。稲作の中心地である北部地域の作付面積は20～200ヘクタール、中央部では1～5ヘクタール、南部では0.5～2ヘクタールとなっている。これは地形条件に影響された結果である。

## 5) 米の販売価格

ヤパカニ地区の米の販売価格は表-2のとおりである。

表-2 ヤパカニ地区の米の販売価格

品種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
CICA-8	150	100- 120	100- 120	120- 140	120- 140	120- 140	150	150	150	150	150	150
YR1529	150	100- 120	100- 120	120- 140	120- 140	120- 140	150	150	150	150	150	150
Dorado	180- 200	160	160	160	160	160	160	180- 200	180- 200	180- 200	180- 200	180- 200
Blabone	180- 200	160	160	160	160	160	160	180- 200	180- 200	180- 200	180- 200	180- 200
SASIA-2	150	100- 120	100- 120	120- 140	120- 140	120- 140	150	150	150	150	150	150

注) 1ファネガあたりの価格。単位はポリヴィアーノ (1999年7月現在 1米ドル=5.84ポリヴィアーノ)

6) ヤパカニ地区のモノの流れ

ヤパカニ地区のモノ・資金・サービス等の流れを、図-2のフローチャートにまとめた。

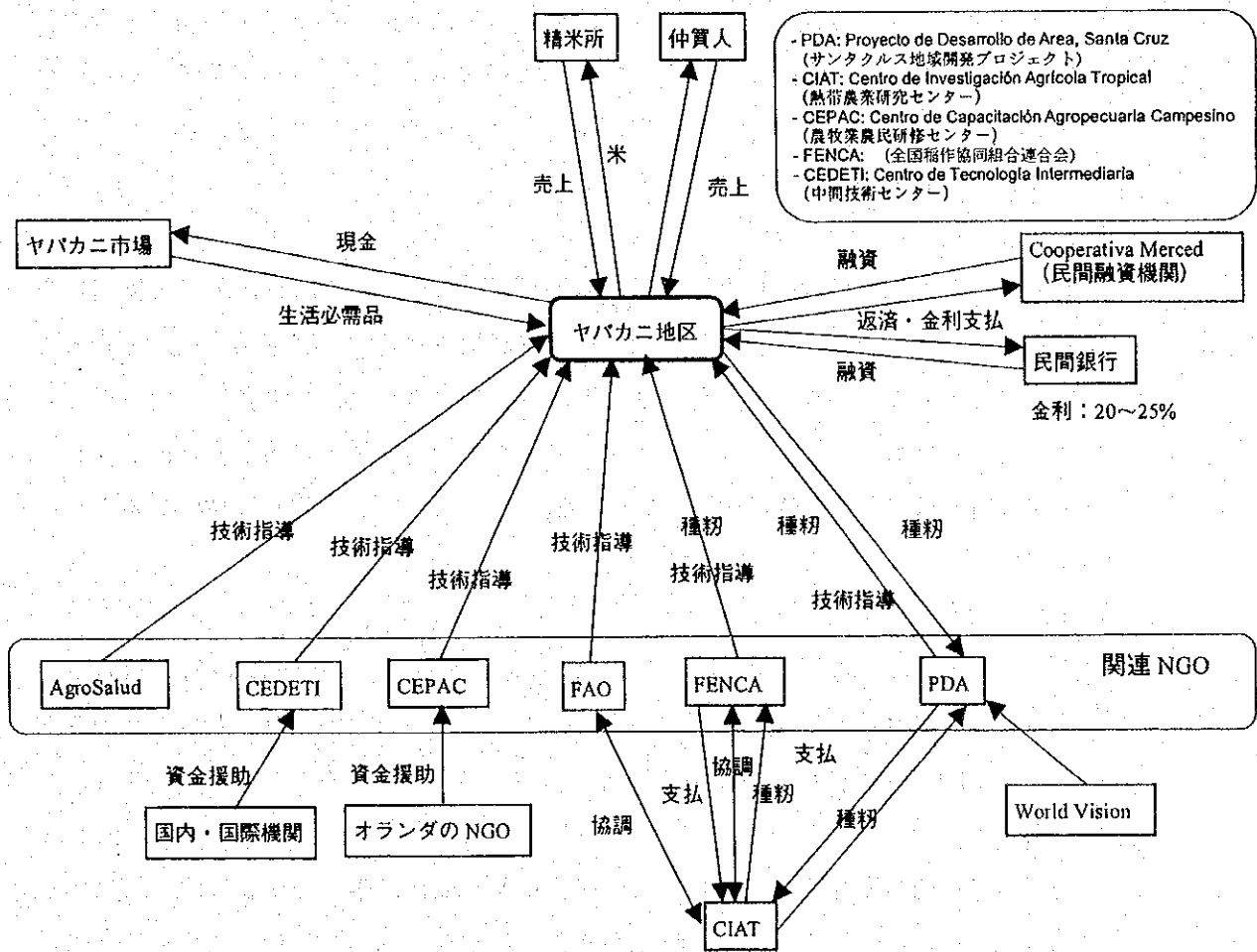


図-2 ヤパカニ地区のモノ・資金・サービスの流れ



ヤパカニ地区全体で見ると、さまざまなNGOが活動していることがわかる。しかしながら、ヤパカニ地区にある村のすべてがこれらNGOによる技術支援を受けているというわけではなく、現実には全体のわずか5%が技術支援を受けているに過ぎない。融資サービスでも同様のことがいえる。図-2にも示されているが、地域全体で見ると小数ながら融資機関が存在している。しかし、融資サービスを受けられる農家は限られており、特に小規模農家にとってはほとんど融資は受けられない状況にあるというのが実情である。さらに高金利(20~25%)が融資へのアクセスを困難にしている。米の販売先に関しては、複数の精米所及び仲買業者に限られており、自前の精米施設を持たない農民にとっては、米の販売先は限られているといえる。

## (2) ワークショップ2：9月22日協同組合村(ヤパカニ内国移住地内の村)

### 1) 村の位置

9月22日協同組合村は、ヤパカニ地区の中心ビリヤ・ヘルマン・ブシュから国道7号線をコチャバンバ方面に車で1時間、国道から更に北に向かって1時間ほど未舗装道路を走ったところに位置している(図-1参照)。天然ガスのパイプラインが最近敷設されたことから、それに伴って道路が整備され、交通の便は良くなった。しかし、雨期には依然として交通が困難になるという。

### 2) 村の歴史

9月22日協同組合村は、1982年に形成された。形成当初から村自体が農業協同組合を形成している。この地に移り住む前、住民は高地で主として野菜類の栽培を行って生計を立てていたという。村の代表者(=組合の代表者)は、日系農場で労働者として働いていた経験を持っており、その際習得した稲作の知識・経験をもとに稲作を行い、他の組合員にも稲作栽培を指導している。現在、この村の世帯数は200世帯以上に増えている。

### 3) 土地の所有

この村の土地は、52名の組合員によって所有されている。農地の総面積は2,147ヘクタールあり、組合員はそれぞれ土地登録証を所持している。組合員1人当たりの農地所有面積は29~45ヘクタールである。

### 4) 農業

自家消費目的の家庭菜園での野菜栽培を除くと、稲作が唯一の換金目的の栽培作物となっている。稲の栽培方法は焼畑、手蒔き・手刈りで行っており、栽培を行う畑は1年ごとに移動する。5~6年のサイクルでローテーションしているという。農家1戸当たりの栽培面積は、家内労働力のみで行っていることもあり、2~5ヘクタール

が限度で、それ以上は拡大できない。現在、1ヘクタール当たりの米の収量は1.5～2トンである。

作付面積が比較的小さいこと、単収が低いことから、稲作のみによって生活を支えることが困難な場合が少なくない。収入が足りない場合には、農場労働者、あるいは建設労働者として出稼ぎに出ることになる。この村では毎年7～8名がヤパカニ周辺に出稼ぎに出ているという。

#### 5) 米の販売価格

9月22日協同組合村の米の販売価格は表-3のとおりである。

表-3 9月22日協同組合村の米の販売価格

品種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
米	35	35	25	27	27	35	38	38	38	38	38	38
大豆	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

注) 1ファネガあたりの価格。単位は米ドル。

#### 6) 教育

1998年まで村には小学校がなかったため、子供達は遠くの村の小学校まで通わなければならなかった。雨期には交通の便が極端に悪くなることもあり、1999年から村の集会場に先生を招いている。これは、教育を重視する村人が話し合い、先生の給料を村人が出し合ったことから可能となったものである。

#### 7) 9月22日協同組合村のモノの流れ

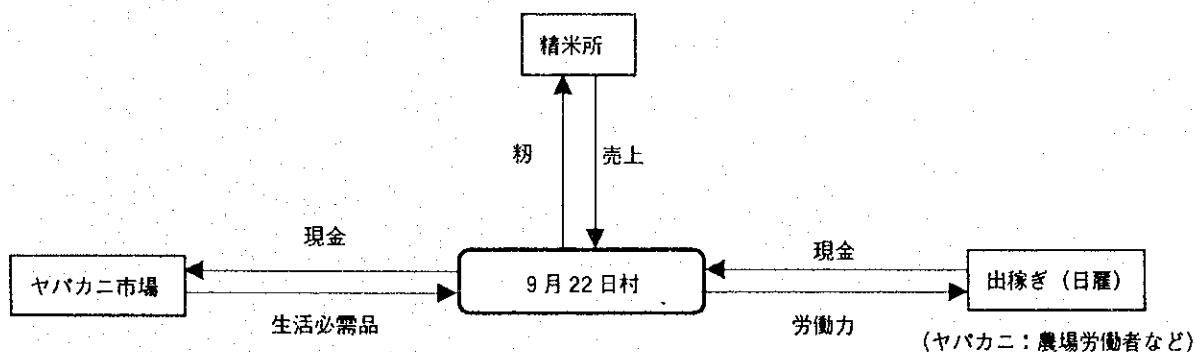


図-3 9月22日協同組合村のモノの流れ

9月22日協同組合村のモノの流れは非常に単純である(図-3参照)。ヤパカニ地区全体のモノの流れの項でも述べたように、農業技術指導等のサービスへのアクセスを持つ村は極めて少ない。この村も例外ではなく、農業技術サービスをはじめ、教育や

保健医療に関するサービスはほとんど何も受けられない状況にある。農民は稲作技術の指導を強く求めている。

### (3) ワークショップ3：アントファガスタ村

#### 1) 村の位置

国道7号線をコチャバンバ方面に向かい、街道沿いの町サンカルロス (San Carlos) から北へ向かって未舗装道路を1時間ほどでアントファガスタ村に到着する (図-1 参照)。途中数か所状態の悪い部分があるものの、道路の状況はおおむね良好である。

#### 2) 村の歴史

アントファガスタ村もやはり開拓村で、その歴史は30年程度である。

#### 3) 土地の所有

アントファガスタ村の農地は、すべて登記されており、土地登録証も持っている。開拓当初は焼畑を行っていたが、現在ではほぼすべての農地が常畑化されている。

#### 4) 農業

アントファガスタ村では、農業機械を導入した資本集約的な農業が行われている。夏作としては稲作が、冬作では大豆栽培が行われている。1997年には収穫状況は良好であったが、1998年は夏作・冬作とも害虫や早魃の影響を受け、ほとんど収穫ができなかった。

#### 5) アントファガスタ村のモノの流れ

図-4にアントファガスタ村のモノの流れを示す。

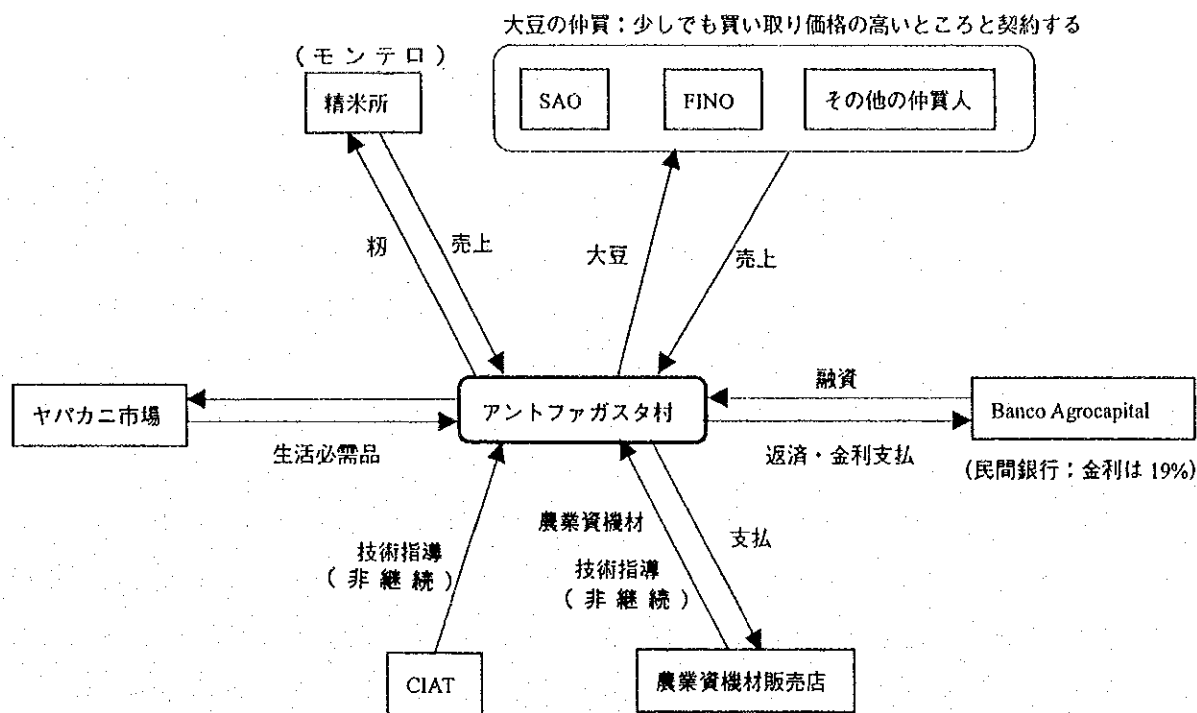


図-4 アントファガスタ村のモノの流れ

農業技術指導に関しては、継続的なサービスはない。しかしながら、農業資機材販売店やCIATである程度の情報を得たり、技術指導を受ける場合があるという。融資に関しては、ヤバカニにある「アグロカピタル銀行 (Banco Agrocapital)」という民間銀行からの融資を受けている。

米は主としてモンテロにある精米所に出荷している。大豆は複数の仲買人が存在しており、その時々にも最も高値をつけた仲買人に販売している。

## 4-2 育種・種子生産

### (1) 試験研究機関

ボリビアの農業関係試験研究機関は、かつて農牧省に所属する農牧技術研究所 (IBTA) が存在したが、相次ぐ政変、国家財政の脆弱化等の影響で解体された。幸いにも、CIATはIBTAから離れて、サンタクルス開発公社によって存続・運営され、肉牛、小麦、大豆、米、普及等の分野の試験研究を継続してきている。中でも米に関する研究は、この国では唯一CIATのみが担当している。

この背景には、サンタクルス県が、日本全土に匹敵するほどの面積を有し、食糧生産の場として極めて重要な位置を占めていること、肉牛生産や土壌調査等の分野ではイギリス、小麦・ヒマワリではアメリカ、大豆の根粒菌培養ではオランダからの資金・技術

援助を受けてきたこと等が大きな影響を及ぼしている。

日本では、1991年から3年間、JICAの研究協力で「陸稲の生産技術改善に関する研究」を実施し、実態解析、農作業機器の改善、常畑化への提言等を行った。今泉七郎リーダーはじめ6名の長期専門家（うち3名はCETABOLと兼務）、3名の短期専門家が研究に従事した。中でも栽培担当の田中豊三専門家は、引き続き個別派遣専門家としてCIATに滞在し、育種法、原原種・原種の種子生産分野でCIAT研究員を指導し、成果を上げてきている。

CIATの本部はサンタクルス市内にあるが、主要試験農場は約50キロメートル離れたサーベドラにあり、さらに、県内各地に11のCRIを設置している。

サーベドラ試験場は約500ヘクタールの農地を保有している。その半数は肉用牛の研究に供試されており、稲については約12ヘクタールが使用されている。原種生産の効率化のために水田栽培も行われており、11ヘクタールは灌漑が可能な水田に造成されている。現在は、日本が援助した1基の井戸が稼働しているだけであるが、1999年10月にはもう1基の井戸が欧州連合（EU）の基金で掘削されるので、雨期の降水と相まって全面積が灌漑可能となる。

CRIでは、その規模は小さいが、地域の特性にあった展示栽培等を実施している。

現在のCIATの職員数は211名である。うち研究員は87名で、稲の研究に関与しているのは11名である。このプロジェクトが始まれば担当者（C/P）の増員も可能であると明言している。

## (2) 稲の育種

サンタクルスのCIATでは、国際研究機関であるコロンビアのCIAT（C-CIAT）や国際稲研究所（IRRI）から、育成途上のF5～F6世代の系統を導入し、自国に適する品種を選定しており、1999年は427系統を供試している。前述の田中専門家が主体となって、サンタクルスCIATの育成品種を意味する“SACIA”番号を設定し、SACIA-1～5をリリースしてきた。その原原種の維持、原種生産も実施している。中でもSACIA-2とSACIA-5は、機械化適性が高く、中・大規模農家用に普及しつつあり、CIATの原種生産量も増加している。焼畑農家向きの長稈・穂重型品種であるSACIA-3とSACIA-4は、小農の購買力がないので原種の生産量も少ないが、普及活動の一環として、現地に配布され、適応性が検討されている。

系統の導入はCIATが行っているが、国内の選抜試験は、日本人移住者のサン・ファン農牧総合協同組合（CAISY）でも実施している。CAISYでは、品質を重視してブラジルのIAC-101を選定し、種子の生産と販売を行っている。この品種は元来が

水稲なので、1998～1999年には干ばつの被害を受け、例年1ヘクタール当たり3トンを超している単収が1ヘクタール当たり2トン程度まで減少した。今回の訪問にあたって、農協の組合長からは、生産の安定性を考慮し、地域に適合した数品種による分散型の作付けの必要性が強調され、そのための品種開発に期待するとの発言があった。

稲の交雑育種法は田中専門家が技術移転したとされているが、当時のC/Pは転職してしまっており、田中専門家も種子生産部門へ移っているため、交雑育種法は実用化されてはいない。にもかかわらずボリヴィア側が、今回のプロジェクト技術協力の主要な課題として、あげてきているのには、次のような理由がある。

- 1) C-C I A Tが交雑して、中南米の各国に系統を配布してきたが、水稲が主体であり、陸稲はわずかである。より強い耐乾性等、地域にあった品種を育成するためには、独自の組み合わせと選抜が必要である。
- 2) 品種に対する権利の問題で、I A C-101を作付けするためには種子販売量に応じてパテント料を支払っている。権利の確保の面からも、独自の品種開発を要望する。
- 3) C-C I A Tは国際機関であるが、近年基金が行き詰まり、稲育種部門はラテンアメリカ稲基金(F L A R)として独立した。ボリヴィアも毎年度基金を分担しているが、基金の大半を占めるブラジルの支払いが滞りがちで、存続が危ぶまれている。

以上の理由は理解できるが、かつてC/Pが転職して継続性が失われた経緯もあるので、調査に際しては注意した。今回の調査では品種開発の必要性が明確になっていること、従来の導入育種担当者と合わせて2名のC/Pと研究補助者を必ずつけること、遺伝資源の特性や育成過程の記録など、従来未実施であった分野を正確に記録・保存し、かつ組織として共有すること等の論議を重ね、C I A T側が了解したこと等を踏まえ、調査団は本プロジェクトには品種開発の技術協力を加えることが妥当であろうと判断した。

### (3) 種子生産

ボリヴィアにおいても、種子生産は農牧省農業総局種子管理部が「種子保証にかかわる規程」を定めて品種登録、原原種、原種、登録種子、保証種子の規格と適正な流通を管理している。サンタクルスでは地域種子事務所がその任にあたり、種子生産圃場への立入検査、生産物の品質、発芽歩合、夾雑物の有無等を調査し、合格証を発行している。

我が国の例と比べて、登録種子の項目が多くなっているが、種子の増殖率が十分でないための措置である。具体的な例として、アントファガスタでの調査結果を次に示す。

C I A Tで生産された原種は、種子生産の認可を受けているこの農民組合に売りわたされ、1年目は焼き畑など混種の少ない条件で増殖され「登録種子」として認可を受け

る。登録種子は10名の種子生産農家によって増殖され、「保証種子」として合格した種子は、1キントル（46キログラム）が約120ポリヴィアーノで販売される。ただし、規格外となった種籾は白米にして1キントルで90ポリヴィアーノになってしまうということであった。検査法について不満も出ていたが、いろいろ聞いてみると、原種は、丁寧にマッタラッカという手動播種機で点播するが、登録種子はブロードキャストで散播することであった。せめてドリルシーダで条播し、異株抜きをするよう勧めた。優良集団にしても、技術的改善点は多く残されている。

CIATの種子生産体制は、取り組みの意欲、栽培技術ともに田中専門家の指導もあってしっかりしているが、実験設備は古い定温器1台と水分計1台にすぎず、乾燥・調製・貯蔵施設が老朽化していること等、問題も多かった。

種子生産は事業化していて、貴重な資金獲得原にもなっているのです。国の収入との関係で議論が出ている。プロジェクトは生産改善、農民の生活向上に裨益することをねらいとしているので、収入管理等、国と県の管理権の問題で運営に齟齬を来すことがないように、行政面での調整が強く要望される。

#### (4) 想定されるプロジェクトの枠組み

##### 1) 陸稲の育種

交雑育種法の技術（施設・機械）移転→C/Pが自律的に研究を推進するための技術協力。

##### 2) 種子生産

水田圃場を活用した安定的・効率的種子生産技術の確立。

乾燥・調整・貯蔵施設等の改善と有効活用技術、運営体制の確立。

### 4-3 農業開発

#### (1) 主な栽培作物

全般的にポリヴィアの農業は天候依存型の農業で、その年の雨量によって、その収量は左右されている。栽培は大きく分けると10月からの雨期に主要作物が栽培され、4月からの乾期には比較的乾燥に強い裏作物が栽培されている。内国移住地における栽培作物は換金作物では米が多く、その他にトウモロコシやキャッサバを中心に営農している。この他に自家消費用にバナナ、家庭菜園等も行っているが、特に調査地域の農民の話によると、野菜栽培は自家消費以外には栽培が禁じられているということであり、市場等、色々な問題が多くあると思われるが野菜を栽培体系の中に取り込めないことは営農の多角的経営にとって、かなりの阻害要因になっている。これは溪谷地帯野菜生産地の値崩

れを防ぐために取られた政策と思われる。

## (2) 作付け体系

入植後ある程度の年数がたって常畑化され、機械が利用できるような農家では、雨期の稲作、乾期の大豆作あるいは小麦作等の作付け体系をとっているところが多い。しかし焼畑農家では雨期の稲作が終了後は、乾期の畑で多少の自家消費作物の栽培をする以外には次の雨期まで畑は放置された状態であり、裏作はほとんど行われていないのが現状である。限られた農地を有効に利用し、かつ、よい価格で販売できる作物を導入することは、農家の収入安定を図るためには大事なことである。乾期における土地の有効利用を考え、米以外の現金収入の道を考えるならば、稲作一本の農業から裏作作物の導入を考慮に入れた輪作体系の確立は大切なことである。乾期という気象的条件で雨も少なく、作物が制限されるのにも原因はあるが、小農の場合、家族の労働力構成、資金の問題、販売等色々と問題をかかえており、現在のところ雨期に陸稲を播き、収穫後乾期にトウモロコシや大豆、キャッサバを植えているのが一般的である。しかし、農地の常畑化を考えるならば、焼畑農業から脱皮し、雑草の管理を含めて何らかの裏作作物を栽培して継続的な耕作を行う必要がある。

## (3) 問題点

今回の聞き取り調査での問題点を整理してみると、各農家のかかえている問題点としては次のようなものがあげられる。

### 1) 技術的な問題

#### a) 技術支援

サンタクルス州には農牧省の普及局のような国の普及組織はない。日本におけるような普及活動はほとんど行われておらず、CIATの普及部門がこれを担当している。しかし十分な普及員の数は確保されておらず、普及活動は底辺まで及んでいない。調査地域には生産者の組織があり、NGOの組織がある程度技術指導をしている程度である。

小農に関してはNGOとCIATの普及協力はほとんどなく、日系移住地で働いていたような人がその経験を生かして指導的な立場に立っている。また、栽培に関する簡単なパンフレットのようなものもなく、また知識を吸収する材料はほとんどないのが実情である。

#### b) 雑草の問題

雑草の問題は小農にとって常畑化を進めるための一番大きな問題であろうと考えら



れる。雑草の繁茂で畑の清掃に多くの人力が必要になり、限られた人力と資金力では農地の拡大や常畑化が難しい。この件に関しては、輪作等の耕種的方法である程度軽減できるはずである。

例えば稲作における収穫方法の検討であるが、従来の穂刈りから刈り取りの高さを低くし、即播種できるような体制をとり、裸地の期間を短くする。

調査期間中における報告によると、3年目以降になると地力が低下するということがある。これはおそらく次の作付け期間までに時間があらず、この間放置するために雑草が茂り、また燃え残りの残木を整理するために再度火を入れること、このために有機質は灰になって土地に還元されておらず、また土壌中の微生物も焼き殺されているからではないかと考えられる。

このほか耕地の拡大と常畑化を試みるならば、新しい原始林の開拓で焼畑を続ける一方、従来再生林として放置してきた2～3年目の畑はカバークロープで被覆して雑草をコントロールし、残木などは被覆して腐食を促進させることが望ましい。

## 2) 資金の問題

現在の焼畑方式の米・年一作では収入に限度がある。これを解決するには何らかの副収入を得る方法を考えなければならない。

このためにはこの土地に適した裏作物を栽培し、土地の有効利用を考え、雑草の防除を含めた営農方法をとる必要がある。

## (4) 問題の解決策

このような状況から土地の有効利用、土壌保全、雑草の防除等を考えると、次のような対策が考えられる。

### 1) 作付け体系の確立と土地の有効利用

限られた畑を有効に利用するために考えられることは裏作の導入であろう。

現在のところ国内移住地では山焼き後、降雨を待って陸稲を播種している。播種は10月末～12月上旬が適期ということであり、人力で播種している。稲の生育期は平均120日前後であるから、2～3月にかけては収穫期に入る。収穫は穂首の部分刈り取り、それを脱穀している。その後4～11月まではほとんどの農家では利用されず、次の雨期まで放置されるわけであるが、この間約150日以上が畑として利用されていない。このため畑には雑草が繁茂する結果となってしまう、再度除草作業を行う結果になってしまっている。

土地の有効利用を図るため、雨期の稲作を中心とした作付けを考えるならば、表-4のような形が考えられよう。

表-4 稲作を中心とした作付け体系

1年目		2年目		3年目	
雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期
(1) 米 - 豆類		米 - 油糧作物		米 - 豆類	
*豆類は大豆、フレホール、レンズマメ 油糧作物ではヒマワリ、ゴマ等が考えられる。					
(2) 米 - トウモロコシ		米 - 豆類		米 - 豆類	
キャッサバ *キャッサバは市場との関係があり、広い面積を植えるべきではない。					
(3) 米 - 緑肥作物		米 - トウモロコシ		米 - 豆類	
*1年目の緑肥作物は小農にとってあまり得策ではないが、次作まで畑を放置するのであれば抑草効果を考えて緑肥作物を播き裸地にしないようにする。					
(4) 米 - 油糧作物		米 - 豆類		米 - 牧草	
*1年目の油糧作物は抑草効果を考え、草丈の高いヒマワリがよい。					
(5) 米 - 永年作物		米 - 緑肥作物		米 - トウモロコシ	
キャッサバ					
*永年作物を植える場合には混作の方法をとった方がよいであろう。この方法は稲作や他の作物においても同様であり、土地の有効利用には普及すべき方法である。					

小麦も裏作のなかに取り入れられる作物であるが、気温が高いことと品種にも恵まれず、分けつ数も少なく、また収量も低いので、現時点ではよほどの高い収量がなければ裏作として導入はしない方がよいであろう。

## 2) 裏作の導入

大豆、フレホール、レンズ豆等は、短期で現金収入を得ることのできる作物であるとする。特にフレホールはブラジルという大きな市場があるうえ、いまだに収穫等も機械化されておらず、小農にとっては適当な作物であろうと考える。

柑橘、ペカン、マカダミア等は小農の永年作物の導入という点でもっとも推奨できる作物であろう。柑橘やマカダミアはすでにCETABOLやCIATで研究されて、実際に品質のよいものが販売されている。これらの作物は稲か、その他の畑作物と混作が可能である。雑草の問題があるならば、被覆作物を導入する等の方法があり、永年作物が収穫可能になる時期まで米や他の畑作物からの収入も期待できて、有利な作付け体系であろうと考えられる。

トウモロコシ、キャッサバは抑草効果を含め、自給食料の確保のためにはぜひ小農の作付けの中に取り入れるべき作物である。しかし、半面これらの作物は吸肥性が高

いので、連作をさけて栽培を行うようにローテーションを指導することが大切である。

これらの作物はある程度生育すると地面を被覆するため、草を抑える効果もある。稲作と違って収穫の期間も長く、食料を常時確保できる利点があり、また常畑化を目的とする場合において、少ない除草労力で畑を管理するには都合の良い作物である。

ヒマワリ、ゴマ等の油糧作物は家族労働で十分対応できる作物であると考えられるし、また脱穀も比較的容易であり、稲作農家の組織と並行して栽培を奨励し、生産量を確保すれば、裏作物としてよい値段で販売できるものとする。

また、当地域で有望であろうと考えられるものに養蜂があげられる。プロジェクトの対象地域には広大なオレンジ畑が存在し、良質の蜂蜜を生産することが可能である。おそらくサンタクルス県では1年中花があり、養蜂産業にとっては恵まれた環境であると考えられる。また、C I A Tにも技術者がおり、研究部門はないが、コンサルタント形式の指導は十分可能であるということである。もしこれらの協力が不可能であれば青年海外協力隊員のような人材に協力を求めれば、技術的には解決はできるものとする。ただし、ある程度の機材が必要となり、この資金をどのように調達するかが問題であるが、ぜひ実行してみたい仕事である。

C I A Tで補足調査のためにヒマワリ、ゴマ、フレホール、大豆、緑肥作物等の種子、柑橘苗木の入手、養蜂の技術者等の問題について質問したが、ほとんど問題はないということであった。

今回のプロジェクト形成にあたっては、稲の育種、優良種子の増産と配布及び普及活動のみでなく、この地域に適応し、多収益である農家の経営裏作を導入すること、それにより耕地の有効利用と雑草防除に努めながら、限られた家族労働で耕地を拡大していく。そのためには、稲作生産技術改善計画と並行して普及関係においてC I A Tの各部門と密接に連絡を取り、小農の収入向上に努めるべきである。貧困農家に対する技術支援の一端として、稲、大豆、果樹等の適地有用作物を導入し、あわせて肉牛や豚、鶏等の家畜などを飼育する複合農業化を図ることが必要である。C I A Tにはこれまでの経験、実績があり、十分対処できるものとする。

各作物の推定収量を表-5に示す。

表一 5 各作物の推定収量

作物	収量 (kg/ha)	
米	3,000	
大豆	1,800~2,000	
フレホール	2,100	
エジプト豆	2,200	
ヒマワリ	4,200~9,000	栽植密度によって異なる
ゴマ	?	
トウモロコシ	5,000	

### 3) 緑肥作物

緑肥作物の使用目的は有機質の補給による土壌耕土の改善（これらを畑に還元した場合には、緑肥作物の種類にもよるが平均すると、窒素肥料換算で、1ヘクタール当たり約80キログラム相当が見込まれている）、保水性、浸透性の改善、またカバークロップとしての抑草効果を利用した雑草の防除等があげられる。

緑肥作物についてはCIATも研究しており、パンフレット等も作られている。また、CETABOLでも十分研究が行われており、緑肥作物の導入に関して種子については問題はない。

しかし、その種子はその土地で容易に入手することができ、採種が簡単であり、管理も容易なものを選択することが理想的である。

CETABOLの対象とする移住地の農家はすでに常畑化されており、その目的は今日まで耕作を続けてきた土壌の地力維持と保全である。したがって小農を対象とした場合の考えた方はおのずから違ってくる。移住地では前にも述べたように、地力維持と有機質の補給を目的にしており、資金的に輪作体系に取り入れても、機械化もかなり進んでいるため、鋤き込み等の問題はない。

小農における緑肥作物の導入は地力の維持等にももちろん役に立つが、冬期の畑の雑草の抑制効果、また土壌への還元方法を考慮して緑肥作物の導入を考えなければならない。また、作物を栽培しない場合にはムクナのような被覆力の強い作物を導入する必要がある。

問題点は、おそらく除草の手間を省くために焼畑を行うことではないかと考えらえるが、これが一番地力の低下をもたらしており、早急に止めさせなければならない課題である。また農家が緑肥作物の種子を購入するだけの資金的な余裕がない場合が多

く、デモンストレーション等を行い、この時に種子を配布し、種子の確保から活動を開始しなければならないであろう。

このほか緑肥作物導入にあたっては次期作にどのような作物をもってくるかを考え緑肥作物を選定しなければならない。緑肥作物の栽培にあたってはその鋤き込み適期を考慮しないと種子が残り、発芽して雑草となるので、十分注意する必要がある。そのためには緑肥作物のサイクルをよく検討しておくことも大事な仕事である。

ちなみに現在のところCETABOLでは大根、クロタラリアを移住地に普及しているが、小農民に対しては常畑にするためにも、被覆作物的な効果を持つ緑肥作物を勧めるべきである。

乾期作・雨期作に栽培が可能と思われる緑肥作物は次のものがあげられる。

雨期 トウモロコシ、ムクナ、クロタラリア、ヒマワリ、大豆、カウピー

乾期 麦類、十字科野菜、ヒマワリ、大豆、ルーピン

雨期に栽培できる緑肥作物は、おそらくほとんどが時期を見て播種すれば栽培可能であるが、乾期の草の生産量は気温と降雨量の関係で減収するものと考えられる(表-6参照)。

表-6 主な緑肥作物の鋤き込み時における草量と成分量(1m×1m)

作物	生草重 (kg)	乾草重 (kg)	歩留り (%)	乾物100g当たりの窒素 含有量(%)
大豆	2,300	512	22.2	2.4
トウモロコシ	4,900	890	16.9	1.7
ムクナ	8,000	1,880	21.0	3.1
クロタラリア	7,500	1,580	21.1	3.4
ルーピン	4,500	488	10.8	3.8
ヒマワリ	2,700	399	14.8	3.8
大根	5,030	590	11.7	2.3

\*1982 パラグアイ キャピタンミランダ試験場にての分析結果

#### (5) 今後の調査の注意事項

今回の調査では現地調査の時間が少なく、小農の実態を詳しく把握することができず、農業開発の内容をどのようにしたら良いか、明確に表現することができなかつた。あまりにも広範囲であり、どこまで技術協力を行うかを検討する必要がある。

小農の基準は何かということや、プロジェクト実施段階前の焼畑における各ステージの土壤肥沃土の調査などの基礎調査を詳しく行い、協力範囲を明確にする必要がある。

### 4-4 普及

#### (1) サンタクルス県の稲作の概要

サンタクルス県における稲の栽培様式は、ほとんど100%が陸稲・直播栽培である。栽培地は中・大規模経営者の機械化作業体系による常畑と1～2年栽培して移動する小規模経営者の焼畑に区別され、機械化用常畑では短稈・穂数型品種、焼畑では長稈・穂重型品種が栽培されている。いずれも播種期は雨期が始まる10～12月、そして2～5月が収穫期となる。

1996～1997年度の平均収量は1ヘクタール当たり2.33トン、生産者価格(籾)は1トン当たり254.7米ドル、ただし、近年最も安値であった1993～1994年度は半値の、1トン当たり124.5米ドルであった(付属資料4)。調査時のサンタクルス市内スーパーマーケットの白米価格は、1キログラム当たり平均0.51米であった。1996～1997年度県内主要15稲作地域別の1戸当たり平均作付面積は、10地域が0.8～5.6ヘクタールの小規模経営、4地域が40～600ヘクタールの中・大規模経営、1地域が不明となっている(付属資料6)。サンタクルス県は総面積が約37万平方キロメートル(15郡)、日本の国土総面積とほぼ同一で、ボリヴィア全体の約1/3の面積を有する。気候は地域によって大きく異なるが、前記した主要稲作地域のほとんどが標高300～500メートル内外、年間降雨量1,000～2,000ミリメートル(付属資料8～10)のサンタクルス市の北西に位置するイチロ郡、サラ郡を中心に、サンタクルス市を囲むイバネ郡を含む2～3の小郡、つまり計4～5郡(県面積の約1/15)に集中している。前記県内主要稲作地域の1つであるEnconada Punta Rieles地域(イチロ郡内の内国移住地)の1998～1999年度の模様(付属資料9)をみると、この地域には、16～80名(平均40名)の構成員からなる4種類の組織(Coopertivas、Asociaciones、Sindicatos、Grupos de Trabajo)、30集団が存在し、稲作農家戸数1,199戸、作付総面積2万4,065ヘクタール(内機械化畑2万150ヘクタール・84%、焼畑3,915ヘクタール・16%)、1戸当たり平均作付け面積は約20ヘクタールで、最も作付規模の大きい集団の1戸当たり作付面積は約63ヘクタール(機械化畑率97%)、最も小さいそれは約3.6ヘクタール(100%焼畑)である。30集団中20の集団

が既に機械化用常畑を有している。

このことから県内主要稲作地域には構成員が40名程度の入植・土地登録・機械の賃貸等で結ばれた数百の大小さまざまな経営規模の集団が存在し、また10年前の農家規模（付属資料5）に比較して、地域によってはここ10年あまりで急速に農業機械化による常畑化や作付け規模の拡大が進展していると予測される。

## （2）稲作農家の現状

サンタクルス県イチロ郡内の大・中・小の規模別3集団の調査を行った。大規模農家はサンタクルス市の北西80キロメートル（道路行程135キロメートル）のサンファン日系移住地、中規模農家はサンファン日系移住地の北東側・サラ郡と接するアントファガスタ内国移住地、小規模農家はサンファン日系移住地の南西側に位置するヤパカニ内国移住地である。現状理解のため規模別に記載する。

### 1) 小規模稲作農家

1982年、内国移民政策によって高原地帯からサンタクルス県イチロ郡ヤパカニ地域に定着した集団である。1992年に土地所有登録（計2,147ヘクタール）を終え、現在52戸が1戸当たり区画された30～45ヘクタールの土地を所有している。毎年4～5ヘクタールの山林を伐採して稲を中心に伝統的な焼畑・移動栽培を営んでいる。移民・定住が比較的新しい集団で、集団内に電気、ガス、水道等の設備はなく、粗末な草葺き住居、小学校は30平方メートル程度の1間の小屋（集会所兼用）等、劣悪な生活環境にあり、貧困層に属する（口絵写真ヤパカニ内国移住地参照）。

稲栽培は毎年4～5ヘクタールの山林を乾期（冬期）の5～9月に伐採、9～12月に火入・播種、2～4月に収穫する。播種は草木の燃え跡に不耕起状態で1ヘクタール当たり20～40キログラムの籾を人力播種器（マッタラカ）で点播きする。雑草の2～3葉期を中心に除草具（パラ、アサドン）で1～2回除草を行い、収穫は小刀で穂先を1本ごとに摘み取る。無農薬、無肥料栽培である。脱穀は家畜や精米業者の車で踏圧し、乾燥は天日による自然干しである。販売は軒先まで集荷に来る商人または約30キロメートル離れた精米所に保有米の精米と合わせて持参して販売する。

栽培品種は自家採種の栽培期間の短い（120日程度）インディカ・長稈・穂重型のカランデーニョが約80%、その他にドラド、サンフランシスコ等が栽培されている。収量はカランデーニョが1ヘクタール当たり約1トン、ドラドが1ヘクタール当たり600～800キログラムで、カランデーニョ販売価格は180キログラム当たり170～250ボリヴィアーノ（1キログラム当たり0.16～0.24米ドル）で、ドラドはカランデーニョよりやや高値である。稲は毎年移動して栽培し、稲後の一部に大豆、ユカ、トウモロコシ、

麦等を自給・飼料用に栽培している。農閑期に労働に余裕のある者は日雇に出るが、換金作物は稲のみで年間一人当たり100～150キログラム（粳）を自家消費し、残りを販売する。その他に自家消費のために牛を1戸当たり1～2頭（搾乳用）、鶏を飼育し、住居周辺に自家用野菜、果実を栽培するという自給自足に近い生活水準にある。山林の条件にもよるが、ブルドーザー等による常畑化のためには、この集団の1戸当たりの年間農業所得を超える1ヘクタール当たり800米ドル前後の整地費が必要といわれ、今なお、焼畑から容易には脱却できない状況に置かれている。

5～8年周期再生林での焼畑稲栽培は、雑草の成育が旺盛で、地力の維持も困難であり、収量は低下しやすい。更に、稲作技術者の指導は全く行われておらず、交通も不便でテレビ・ラジオ・新聞等による情報の入手もほとんど皆無である。日本人移住地のサンファン地区に日雇に出かけて栽培技術を学んだ住民がいるが、この集団の稲についての知識・技術はほとんど自らの経験によることのみであるといえる。彼らの要望事項は土壌分析・栽培指導等の農業問題の他に教育・医療・生活（水・電気・道路）・クレジット等多数ある。

## 2) 中規模稲作農家

この集団は30年あまり前、日本人移住地サンファン日系移住地の北東側に位置するサラ郡と接するイチロ郡のアントファガスタ地域に内国移住した16グループ・約90戸の稲栽培を主とするUCT (Union Comunidades de Travafos) と称する人々の集まりである。現在、抜根・整地化された機械化用常畑に1戸当たり20～30ヘクタールの陸稲、裏作に大豆を栽培している。グループ内に5～6戸のトラクター・コンバイン所有者がおり、農作業を請け負ったり機械を賃貸している。栽培されている稲品種はCIATで選抜導入された短稈、穂数型の機械化用品種・SACIA系及びCICA-8が主である。播種量は1ヘクタール当たり80～100キログラムで、耕起後散播、除草剤を使用し、平均収量は1ヘクタール当たり約3トンである。地域内には電気も通っており、オートバイやトラックが動き、住居もレンガづくりが多い。20～30代の若者の姿が目立ち、活気があって、一目でヤパカニ地域より生活水準の高いことが理解できる（口絵写真：アントファガスタ内国移住地参照）と同時に、長期間の入植経過による発展を知ることができる。

この集団では7年前よりNGO、農業研究促進センター（CIPCA）の指導で10名が稲・大豆の種子生産を行っている。播種初生産の場合、毎年1～1.5ヘクタール分の原種をCIATより購入し、規則に従って新地での焼畑栽培で種子を増産し、その増産した種子を元に10名が1人平均5ヘクタールの保証種子生産を行っている。保証種子販売価格は46キログラム当たり約20～28米ドル（1キログラム当たり0.4～0.6米



ドル) で一般食用籾の2~4倍の価格である。また一部精米(1キログラム当たり0.35米ドル)の販売も手がけている。食用と兼用であるが種籾貯蔵のための倉庫も所有している。種子生産には厳しい選別基準(基礎調査団報告書)や手数料(申請料1ヘクタール当たり5.6米ドル、圃場検査料1ヘクタール当たり2米ドル、認定ラベル料1トン当たり2米ドル)が必要であり、またCIPCAの指導も1999年6月で終了したが、彼ら10名は生産量の倍増を目標としている。

この集団は収穫・選別機・精米・貯蔵施設、低利の融資等を要望している。

### 3) 大規模稲作農家

サンファン日系移住地はワルネス郡のオキナワ移住地と共にボリヴィアにおける日本人移住の成功例としてよく知られており、ボリヴィアを代表する大規模農業経営が行われている。当地域については既に多くの報告がなされているので詳細は割愛し、主に稲作の現況について記す。

サンファン移住地への日本人移住は、1955年の「西川移民」に始まり、1992年の第53次までに入植者総数は302家族1,633名と単身51名の合計1,684名を数えた。1999年2月現在、移住地内に居住する日系人世帯は244世帯790名(短期滞在者等含む)である(移住地概況・サンファン日ボ協会1999年)。入植当初は1戸当たり50ヘクタールの原生林を伐開して、自給のための焼畑農業(陸稻)から出発し、やがて機械耕地造成による常畑化と規模拡大が進み、今日では本作(夏作)に稲と一部大豆、裏作(冬作)に大豆を栽培する大型機械化農業と養鶏・畜産(肉牛)に果樹(柑橘、マカダミア)を組み合わせた複合経営が営まれている。当移住地では1957年から移住者による任意組合が設立され、1971年には法人格を取得し、現在はこの国では稀有な存在であるがCAISYとして日本の総合農協に匹敵する活動を行っている。1998~1999年度の稲作(陸稻)は、72戸が約1万2,400ヘクタール(1戸平均172ヘクタール)栽培し、裏作に大豆を70戸約1万700ヘクタール(1戸平均153ヘクタール)栽培している(付属資料10)。稲の主品種はCIATが導入したSACIA系と農協自身が選抜導入したIAC-101が主である。作業は戸別に所有するトラクターで耕起・整地、播種機による条播、除草剤・化学肥料を使用し大型コンバインによる収穫、ポストハーベストは農協が籾乾燥・選別・貯蔵・精米施設を所有している。平均収量は1ヘクタール当たり3トン(籾)である。一部農家は種子生産も行っている。CAISYはラパス市・サンタクルス市の各支所での米・鶏卵等農畜産物の直接販売はもちろんのこと、全国へ向けて生産物の販売を展開している。また農協には5名の農業技術者である営農指導員が活動しており、稲担当は組合員への営農指導、試験圃場での各種試験・展示栽培等を行っている。稲部門の生産者組織としては陸稻生産者部会、種子委員会、農畜

林産物販売委員会が存在する。稲担当農指導員によると長年の有機物無施用栽培で地力が低下しており、今後地力の維持・向上が課題とのことである。なお、当地域の気温は年平均24.1℃、最高気温が年平均29℃、最低気温は年平均18.7℃で、年間平均降水量は1,900ミリメートル前後、耕地土壌は砂壤土から植壤土の複雑多様な分布を示し、pHは5.0～6.5である。

### (3) サンタクルス県及びC I A Tの普及体制

サンタクルス県には国・県の普及組織は存在しない。したがって日本の農業改良普及員のように農民への技術移転を主業務とする公務員の農業技術者はいない。強いて名をあげるならばC I A T・普及部の職員であろう。また、営農指導員をかかえるような農協組織は日本人移住地以外見当たらない。現行制度では農業技術普及は市町村の業務とされ、農業部署に大学農学部卒の担当者を配置している市町村はあるが、財政上の都合で担当者さえ置かない町村もある。

県内には農牧業関係の生産者団体で構成される「東部農牧会議所(CAO)」や地域別(現9地域)の各組織の農牧技術者で組織される「地域技術者会議」が結成されているが、農民への実際の技術指導はNGOや民間組織・全国稲作協同組合連合会(FENCA)、農薬・肥料会社、精米所等)が細々に行っているにすぎない。特に1994年4月の「大衆参加法」、1995年7月の「行政地方分権化法」の公布以来、現場においてはNGOや民間組織を参加活用することが行政の重要な活動手法の1つとされているようであるが、C I A Tの普及部長によると稲作にかかわるNGOや民間組織の技術者は県内(日本と同面積)に20～30名とのことである。

NGOのC I P C Aや民間組織のFENCAは過去にFAOの資金援助を受けて稲の種子生産や品種試験のプロジェクトを行った経験を有するが、その場合稲技術者の不足をカバーする方法として各組織の技術者の下にプロモーター(技術補助員)と呼ばれる2～3名の農民代表を対象地域ごとに選び、彼らに技術研修を行ったり、試験・展示圃の管理を補助させたりして、プロジェクトを遂行したようである。

C I A Tはボリヴィアにおける唯一の稲に関する研究・普及機関である。財政事情は要請時(1997年度予算362万米ドル・職員数322名)に比べてより厳しい状況(1999年度見込予算320万米ドル・職員数211名)にある。1976年の設立以来、独立性の強い半官半民の組織として存続してきたため、他の政府機関に比較して人的移動が少なく、業務も継続して実施されてきた。したがって厳しい財政事情は他機関と同様であるが、比較的人材に恵まれ、陸稲・焼畑に関しても蓄積された技術・データは豊富である。職員にはイギリス等の人材養成プロジェクトにより海外で修士を習得した者も多い。

また設置以来20年経過している旧式の籾乾燥機や選別機（口絵写真：熱帯農業研究センター参照）が現在も稼動しているところに現場の管理能力の高さをうかがい知ることができる。サーベドラ本試験場（農業研究ステーション）の試験・研究設備やヤパカニ地方試験場の圃場管理には財政難の様子が現れている。

普及部は若い精鋭の部長を中心に人員体制（付属資料11）＝調査期間中に普及部長がプロジェクト実施のための基本方針を緊急にまとめた技術移転概要（付属資料13）の抜粋＝はかなり整っているが、外国のプロジェクトが実施されない限り県からの予算もつきにくいとの事情もあって、稲部門の普及活動は停滞している。普及部はアメリカや世銀の資金援助で小麦や大豆の技術移転プロジェクトを実施した経験を有する。

C I A Tの稲原種生産はサーベドラ試験場水田において行われており、1998年に19.6トン、1999年には25.7トンを生産し、1997年に8.4トン、1998年に14.4トン販売している（1キログラム当たり1.75米ドル）。1998年の14.4トンの販売量の内14トンは機械化用常畑品種であり、わずか10あまりの大規模採種家によって購入され、焼畑用品種のS A C I A 3、S A C I A 4の販売量はわずか380キログラムである。生産量はサーベドラ本試験場において1997年、1998年の冬期各5,000平方メートルの二期作目試験栽培を実施し、1ヘクタール当たり約4トンの収量を得ている。1999年末までに4ヘクタールの灌漑設備がE Uの資金援助で完成予定であり、現在の7ヘクタールと合わせて今後11ヘクタールの水田で二期作が可能となる。この11ヘクタールで冬期に小規模稲作農家のための保証種子30～40トンの生産が可能である。一期作目は1月1～15日播種、4～5月収穫、二期作目は7月1～15日播種、12～1月初収穫である。ただし現在のところC I A Tは焼畑用保証種子の販売網をほとんど有していない。

#### (4) NGO及び民間組織の現況

P C Mワークショップの参加者から次の団体の現況を調査した。

##### 1) C I P C A

オランダに本部があるキリスト教関係のNGOで、26年前からボリヴィアの農業分野で協力活動を行っている。ラパス市にボリヴィア本部を置き、全国7か所に事務所を開設している。サンタクルス県内には2か所の事務所（職員29名）を持ち、農民組織の育成、農業（作物）、畜産の分野で活動している。稲作関係では保証種子の生産・貯蔵・販売に力を入れている。前述したアントファガスタ内国移住地の稲種子生産グループはC I P C AがF A Oのプロジェクトに参加して育成したグループである。このF A Oプロジェクトは、期間7年間、主に、①土壌と施肥の研究、②ポストハーベスト、③食糧確保、について実施され、1999年6月にプロジェクトは終了した。

CIPCAはFENCA等と共に「③食糧確保」の分野に参加し、種子生産グループを育成した。現在はアントファガスタを離れ、イチロ郡内の他地域で新たなグループを育成中である。将来籾貯蔵施設の建設を計画している。稲作関係では最も実行力と経験を有するNGOである。

## 2) FENCA

サンタクルス県内4か所の中央組合 (Centrales de Cooperativas) と5郡・56協同組合の連合会 (付属資料14) である。

組合間の調整、融資事務、栽培技術指導、精米、籾・米の輸送等を行っている。CIPCA同様FAOプロジェクトに参加し、優良種子配布、品種試験、採種栽培等の経験を有する。

現在ヤパカニ内国移住地に第2KRから80%の資金援助を受けて精米・貯蔵施設を建設中である。日本の農協組織と比較する段階ではないが、中・小稲作農家にとって今後一層発展すべき団体である。会費、精米通行税、サービス料を収入としている。

## 3) CAISY (通称サンファン農協)

大規模稲作農家の項で記した。この国で最も大規模・先進的栽培を行っている地域の協同組合であり、ボリヴィアの稲作農家にとって憧れの組織である。現在も周辺農家の営農相談、CIPCAに品種展示圃の貸与、「米の日」の公開等ボリヴィア稲作農家に協力的である。

## (5) まとめ

### 1) 普及業務実施にあたって留意すべき事項

a) 国・県の普及体制が実質的には皆無の状態のなかで、優良種子及び栽培技術を普及させるには、NGO・民間組織の参加、協力が不可欠である。

それら組織への資金援助の他に優良種子配布、採種、品種展示圃の実施等でそれら組織の収益が可能となるような、民間組織が参加しやすい発想によるプロジェクト実施方策が必要である。

b) 大・中・小の栽培規模によって、稲栽培・経営条件が大きく異なる。また、日本に比較して対象地域の面積が広大で交通・通信手段が不便、更に地域によっては農家が離れて点在しており、集合・伝達が困難なことが多い。識字率も低い。農家・地域に適した普及・指導を考慮することが肝要である。

c) CIAT研究員・普及員は焼畑稲栽培には自信を持っている。しかし実際の稲の収量構成要素等の分析・評価、それら要素向上のための理論・技術については未熟と考えられる。焼畑用奨励品種SACIA-3、4、6が農家レベルでの実際的评价をま

だ得ていない現在、まずCIAT研究員・普及員への収量構成要素等の分析・評価、さらにそれら要素向上のための理論・技術等の指導が必要と考えられる。

- d) 普及プロジェクトの事業としてはマスメディアによる広報・出版活動、展示圃設置、普及員・農民代表への研修等が考えられるが、実際の普及事業の効果は、農家レベルでの優良種子の使用と栽培技術習得による収量の増加及び品質の向上であることを、常に考慮して事業を推進すべきである。
- e) 奨励品種SACIA-3、4、6は農家レベルでの実際的评价をまだ得ていない。それら品種の分析・評価と更に有望品種の継続的な選抜導入試験が必要である。
- f) CIAT地方試験場の有効的活用とCETABOLの効果的参画が必要である。

## 2) 今後調査・検討すべき事項

- a) NGO・民間組織のCIPCA、FENCA、CAISYはプロジェクトへの積極的な参加と協力を約束してくれた。CETABOLは研修員受入れは可能とのことであった。今後、これらNGO・民間組織の具体的な参加・協力方法の検討が必要である。
- b) 前記組織のみの参加協力では不十分である。今回調査できなかったNGO・市町村・民間組織の調査が必要である。
- c) 普及事業の概要（広報・展示圃・研修等）をCIATと検討する。
- d) CIATで生産される保証種子の販売価格、種子配布組織の選択、配布を扱う組織の手数料、栽培指導の方法等種子普及・栽培指導システムの概要をボリヴィア側と研究・検討する。
- e) 稲作農家の規模拡大化と零細化がここ10年で急速に進行していると考えられる。稲作農家の現況理解のため、更に2～3の集団の調査が必要である。
- f) 普及事業に必要とされる施設・器具等を検討する。

## 5. PCMワークショップの結果

PCMワークショップは、CIAT職員を中心に、NGOの代表者、事前調査団員、JICA職員など20名の参加の下、サンタクルス市内の研修施設で2日間にわたって実施された。当初はPCMの理論にとまどいを覚えた参加者も見受けられたが、次第にカードの関連性を理解し、問題分析・目的分析でも積極的な発言が行われるようになった。その成果として、問題系図、目的系図、PDMが作成され、ワークショップは全体として成功裡に終了した。

今回のPCMワークショップでは、事前調査団到着前に、現地で予備ワークショップが行われていた。その中で参加者分析や問題把握がある程度行われていたため、参加者分析と問題分析については、時間的な制約を考慮し、通常のプロセスを一部簡素化した形で行った。

### (1) 参加者分析

参加者分析の意義は、想定されるプロジェクトに関係する組織、団体、個人の役割を明らかにすることにある。特に主たる受益者の特定、プロジェクトの実施によって悪影響を受ける組織や個人が存在するかどうかの確認が重要となる。本件調査においては、PCMワークショップに先立ち行われた予備ワークショップの参加者分析と社会調査の結果から、本プロジェクトにおけるターゲットグループが、主として小規模稲作農民であることが確認された。

### (2) 問題分析

問題分析は、ワークショップ第1日目の午前中に行われた。予備ワークショップで提出された問題カードに、調査団員とCIAT職員との議論を通じて明らかになった問題を新たに付け加え、事前に問題系図が再構成された。ワークショップ当日は、まず、カードのつながりの論理が説明された後、再構成された問題系図を参加者とともに確認することから始められた。一つ一つのカードについて、原因-結果の論理関係と事実関係との矛盾がないかどうかを確認し、必要に応じて修正が行われた。確認された問題系図は、詳細な検討の余地が多少残ったものの、全体として問題を包括的に捉えたものとなった。

中心問題は、サンタクルス県の、特に小規模稲作農家にとって重要な問題を検討した結果、「稲生産の生産性（単収）が低いこと *Rendimiento de producción de arroz es bajo*」と決定された。

中心問題につながる原因（直接原因）として、「良い種子を使用していないこと」と「稲の生産技術が低いこと」があげられた。後者の問題分析が添付の系図（付属資料1 ミニッツ ANNEX 1）の中では発展させられていないが、実際にはワークショップ内で

検討が行われ、参加者全員の合意の末、今回の分析の対象からは削除された。これは、今回のプロジェクトの実施者であるCIAATが、稲の生産技術に関して十分な経験と知識を蓄積しており、問題がその技術の不足にではなく、普及にある点が確認されたためである。

普及に関しては、「良い種子を使用していない」という問題の中で普及が1つの問題として論議されている。他方、良い種子を使用していない原因としては「優良種子を使用していない」及び「適正品種を使用していない」の2つが参加者によって確認され、それぞれの原因についてさらに深く検討・確認が行われた。

### (3) 目的分析

目的分析は、問題分析に続き、第1日目の午後行われた。目的分析は、問題系図における問題を目的に置き換えることにより、目的達成への具体的な手段を明らかにするために行われるものである。この作業により、問題系図は「問題が解決された望ましい状態」を表す系図、すなわち目的系図に転換される。目的系図では、上下のカードは目的とその目的を達成するための手段という関係になる。

参加者は3つのサブグループに分かれ、それぞれ担当する系図の範囲で目的系図を作成した。系図作成の過程で、単なるカードの書き換えではなく、目的を達成するための手段について、その論理的関係（目的－手段）の検討と、具体的な手段の検討がグループ内での議論を通じて行われた。

目的分析の中で、「優良種子の使用」と「適正品種の使用」の2点が中心的な課題として取り上げられ、議論が交わされた。これらの課題はさらに深く分析され、結果として問題系図よりもさらに深さを持った目的系図が作成された（付属資料1 ミニッツ ANNEX 2）。作成された目的系図は、各サブグループの代表者によってプレゼンテーションが行われた。

優良種子の使用に関しては、小規模の稲作農民が「優良種子を獲得できる」、「優良種子へのアクセスを確立する」、「種子に関する知識を得る」、「優良種子を信頼して使用できる」ことが、優良種子の使用に不可欠なものと認識された。他方、適正品種の使用では、「広報・宣伝の重要性」、「展示圃場開設のための組織間協力網の形成」、「生産システムと農場に適した品種の育成」、「適正品種を信頼して使用できる」の4点が確認された。

#### (4) アプローチの選択（代替分析）

代替分析は、ワークショップ第2日目の午前中を使って行われた。まず、参加者を2つのサブグループに分けて、目的系図の中から考えられるアプローチの範囲を囲い込み、それぞれについて名称を決定した。その後、それぞれのアプローチの中で、プロジェクトとして実施することが不可能なもの（農村金融整備アプローチなど）を参加者による討議のうえで削除し、プロジェクトに含まれるアプローチを選択した。目的分析の範囲がかなり絞られていたことから、目的系図の中で囲い込まれたアプローチの大部分がプロジェクトに含まれることとなった。

この結果作成されたPDM案は、次のとおりである。



PDM案

プロジェクト名：サンタクルス県 種子生産・稲作技術移転プロジェクト

期間：2000～2005年

対象地域：サンタクルス県の主要稲作地帯 (Sara, Ichilo, O. Santistevan, N. De Chavez.)

ターゲットグループ：主として小規模稲作農家

作成日：1999年7月20日

プロジェクトの要約	指標	指標データ入手手段	外部条件
<p>上位目標 米の生産量が増加する。</p>	<p>20XX年に、サンタクルス県の米の生産量がXXXX万トンになる。</p>	<p>・農牧省の統計データ ・CAOの情報 ・CIAT Sub sectoresによる調査</p>	<p>需要が安定している 価格が暴落しない</p>
<p>プロジェクト目標 米の生産性(単収)が改善される。</p>	<p>2005年にヘクタール当たりの米の収量が△△トンになる。</p>	<p>・FENCA及びCAPの組織内情報 ・CIAT Sub sectoresによる調査</p>	<p>作付面積が減少しない</p>
<p>成果 1. 小規模稲作農家が優良種子を使用する 1.1 小規模稲作農家が優良種子を信頼する 1.2 小規模稲作農家が種子に関する知識を持つ 1.3 小規模稲作農家が、種子へのアクセスを得る 1.4 小規模稲作農家が優良種子を獲得できる 2. 小規模稲作農家が適正品種を利用する 2.1 農民がそれぞれの農地に適した品種を理解する 2.2 農民がそれぞれの農地環境に適した品種へのアクセスを持つ 2.3 各地域と生産システムに適した十分な品種が確保される</p>	<p>1. 2005年に優良種子を使用する小規模農家の数が○○人(または○○%)になる 1.1 2005年に小規模農家○○%が優良種子を信頼する 1.2 2005年までに○○人(または○○%)の小規模農家が研修会に参加する 1.3 2005年にCIATによる保証種子の生産量が年間○○トンになる 1.4 2005年までに小規模農家の○○%が入手手段を知る 2. 2005年に適正品種を使用する小規模農家の数が××人(または××%)になる 2.1 2005年までに××人(または××%)の小規模農家が研修会に参加する 2.2 2005年までに××人(または××%)の小規模農家が普及サービスを受ける 2.3 2005年までに新しい品種が×種類開発される</p>	<p>1. CIAT Sub sectoresによる調査 FENCA及びUCAO等関係組織の情報 1.1 CIAT Sub sectoresによる調査 FENCA及びUCAO等関係組織の情報 1.2 研修報告書 1.3 CIAT種子生産部の報告書 1.4 CIAT Sub sectoresによる調査 FENCA及びUCAOの組織内情報 2. CIAT Sub sectoresによる調査 FENCA及びUCAO等関係組織の情報 2.1 研修報告書 2.2 CIAT Sub sectoresによる調査 FENCA及びUCAO等関係組織の情報 2.3 CIAT育種部報告書</p>	<p>・異常気象が起こらない ・生産条件が悪化しない</p>

プロジェクトの要約	指標	指標データ入手手段	外部条件
<p>2.4 新しい品種が農民に信頼される</p> <p>活動</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 展示圃場を実施する</li> <li>1.1.2 展示会を企画・実施する</li> <li>1.2.1 ビラ・チラシなどの作成・配布を行う</li> <li>1.2.2 研修会を企画・実施する</li> <li>1.2.3 普及員の農場への巡回数を増加する</li> <li>1.2.4 ラジオ・テレビ用の宣伝プログラムを準備する</li> <li>1.3.1 種子提供・普及サービスの改善する</li> <li>・地域の技術移転システムの構築</li> <li>・関係する普及組織間の連絡網の整備</li> <li>・普及組織を通しての生産者組織の増加する</li> <li>1.3.2 C I A T における種子生産量を増加する</li> <li>1.3.3 種子の販売情報を提供する</li> <li>1.4.1 生産コストの低減のための技術を開発する</li> <li>1.4.2 小農のための種子流通経路を創設する</li> <li>1.4.3 小農に適量の種子を提供（販売）する</li> <li>2.1.1 適正品種に関する農民への研修が実施される</li> <li>2.1.2 適正品種の普及を目的とした普及員の農場への訪問数を増加する</li> <li>2.1.3 適正品種の普及を目的としたビラ・チラシの作成・配布を行う</li> <li>2.1.4 マスメディアを使って適正品種の宣伝・普及を行う</li> <li>2.2.1 適正品種の入手方法に関する情報を提供する</li> <li>2.2.2 適正品種の提供・普及サービスを改善する</li> <li>・地域の技術移転システムの構築</li> <li>・関係する普及組織間の連絡網の構築</li> <li>2.3.1 品種改善事業の地域化を行う</li> <li>2.3.2 育種改善プログラムを実施する</li> <li>2.3.3 必要にあつた適正品種の生産を行う</li> <li>2.1.1 新種の効果が確認できる展示圃場を開設する</li> <li>2.1.2 展示圃場で新種の展示会が開催される</li> <li>2.1.3 展示圃場における新種の栽培結果を公表する</li> </ol>	<p>2.4 2005年に小規模農家の○○%が適正品種を信頼する</p> <p>投入 日本側</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 専門家派遣</li> <li>・種子生産</li> <li>・普及</li> <li>・遺伝子改良</li> <li>・ボストハーベスト</li> <li>・調整員</li> <li>・生産者組織</li> <li>・研修（視聴覚機器）</li> <li>・普及</li> <li>・技術移転方法評価</li> </ol> <p>2. 研修員受入</p> <p>3. 機材供与</p>	<p>2.4 CIAT Sub sectorsによる調査 FENCA及びUCAO等関係組織の情報</p> <p>ボリブイア側</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C/P研究者の配置</li> <li>・害虫</li> <li>・病理</li> <li>・雑草</li> <li>・研修（教育）</li> <li>・土壌</li> <li>・地方試験場担当</li> </ol> <p>2. 補助人員の配置</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・秘書</li> <li>・その他の補助人員</li> </ul> <p>3. 機材・設備・器具・車両等の更新 や、消耗品購入などの経常経費</p>	<p>外部条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・関係諸組織の支援が得られる</li> <li>・行政当局の支援が得られる</li> </ul> <p>前提条件 プロジェクトのための人員を確保できる</p>

## 6. 専門家の生活環境

### (1) 住宅事情

勤務地のサーベドラ近辺には外国人が居住できるような住宅はないとされてきたが、近年発展の著しいモンテセ市（10平方キロメートル・人口15万人）の住宅事情を調査することも必要である。今までC I A Tに派遣された専門家は、70キロメートル離れたサンタクルス市に住むのが通例であったようだ。

サンタクルス市では、人口増大で住宅の供給量が追いつかず、家賃は高騰している。一戸建て、アパートなど第1～第2環状線内が、交通や買い物の利便性が高く、治安面でも安全性が高い。

### (2) 教育事情

サンタクルス市に日本人学校は設置されていない。日本人会運営の日本語普及学校が、週1回土曜日に日本語授業を実施している。インターナショナル校は、アメリカンスクールをはじめ数校あり、それぞれ幼稚部から受け入れているようである。一般に始業は2月であるが、学校によっては8月に始まることもある。

### (3) 治安状況

ときおり、反社会的行為実行グループの犯行と思われる営利誘拐や殺人事件が発生しているが、一般人を対象とした凶悪犯罪の発生は少ない。しかし、空き巣、スリ、かっぱらいなどの事件は増えつつあり、日系企業、邦人が被害者となる事件も発生している。

### (4) 医療事情

サンタクルス市内には、公立の総合病院、小児病院のほか私立の総合病院、多くの診療所がある。そのほか、市内または邦人移住地に日系人の医師がいる。