

No. C02

中南米農林業協力
プロジェクトファイナディング
調査報告書

昭和60年9月

国際協力事業団

農計技

J R

85 45

中南米農林業協力
プロジェクトファイナディング
調査報告書

昭和60年9月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1054429[4]

国際協力事業団	
受入 月日 '85.11.22	702
登録No. 12122	87
	AFT

序

文

中南米地域における畜産業は、伝統的な産業のひとつとなっており、第1次産品の輸出に頼るところが大きいこの地域の諸国にとって、畜産業は経済的に重要な位置付けを占めているといえる。現在、同地域に対する畜産関係のプロジェクト方式技術協力は家畜衛生の分野でメキシコ家畜衛生センター計画（R/D 56.6.1～61.5.31）、家畜生産の分野でパラグアイ家畜繁殖計画（R/D 57.12.3～62.12.2）をそれぞれ実施中であるが、いずれも順調に推移し、所期の目的を達成しつつある。

この度、ボリヴィア国よりサンタクルス州家畜人工授精センター計画、並びにアルゼンチン国よりラ・プラタ大学家畜ウイルス病研究計画についてプロジェクト方式技術協力の要請があった。これら畜産関係要請2案件について、要請内容の確認および要請がなされた背景、計画の重要度、優先度等を把握するため、当事業団は、農林水産省鳥取種畜牧場種畜課長 新山正隆氏を団長とする中南米農林業協力プロジェクト・ファインディング調査団を派遣した。

ボリヴィア国からの要請案件については、別途、無償資金協力にかかる要請も出されており、調査団はこのことを念頭に置きつつ現地調査に臨んだ。

本報告書は、これらの調査結果をとりまとめたものであり、本報告書が、今後の中南米地域に対する農林業分野での技術協力の推進の一助になることを期待している。

最後に、本調査の実施に際し、御支援と御協力を賜ったボリヴィア、アルゼンチンおよびわが国関係機関の各位に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

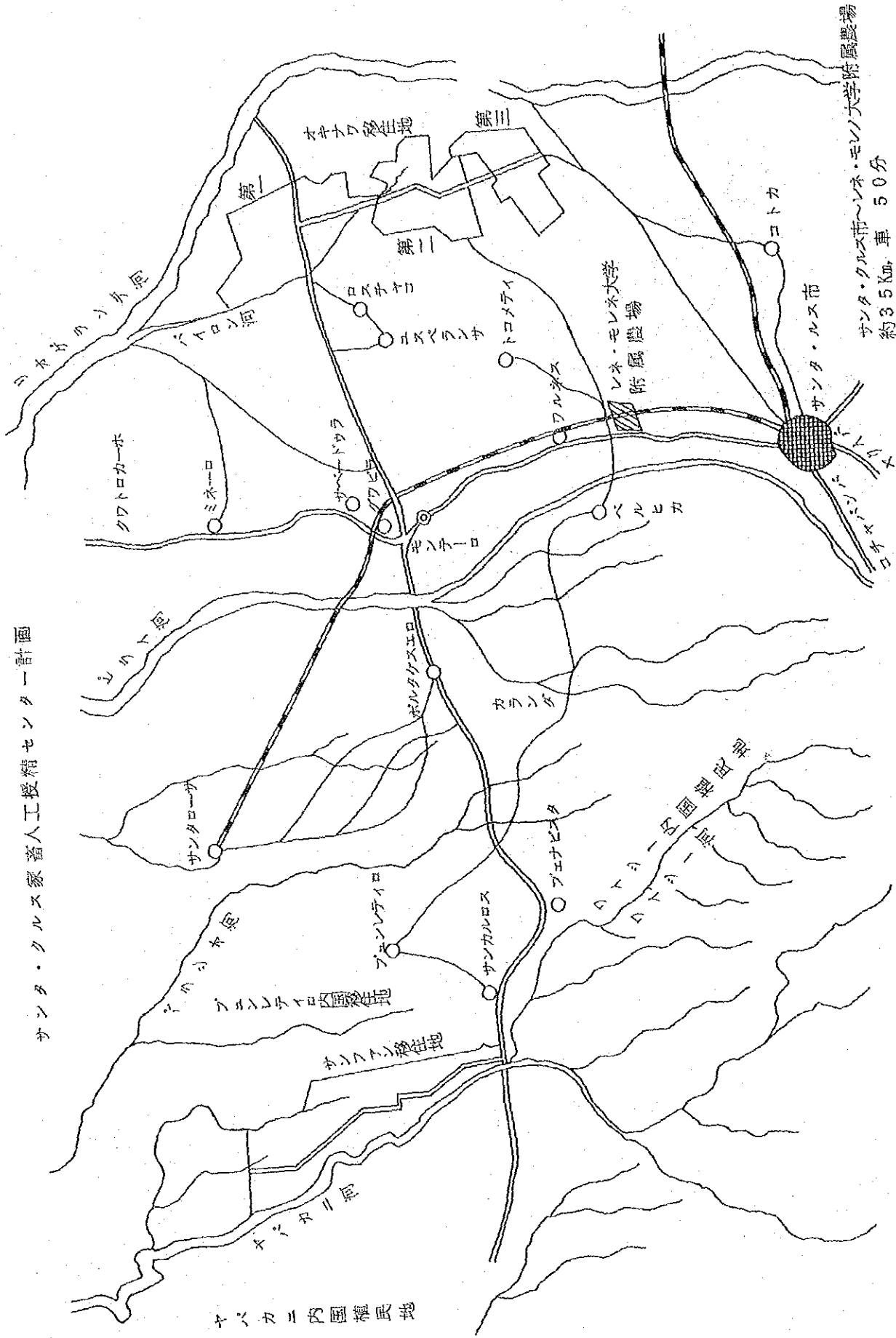
1985年9月

国際協力事業団

理事 山 極 榮 司

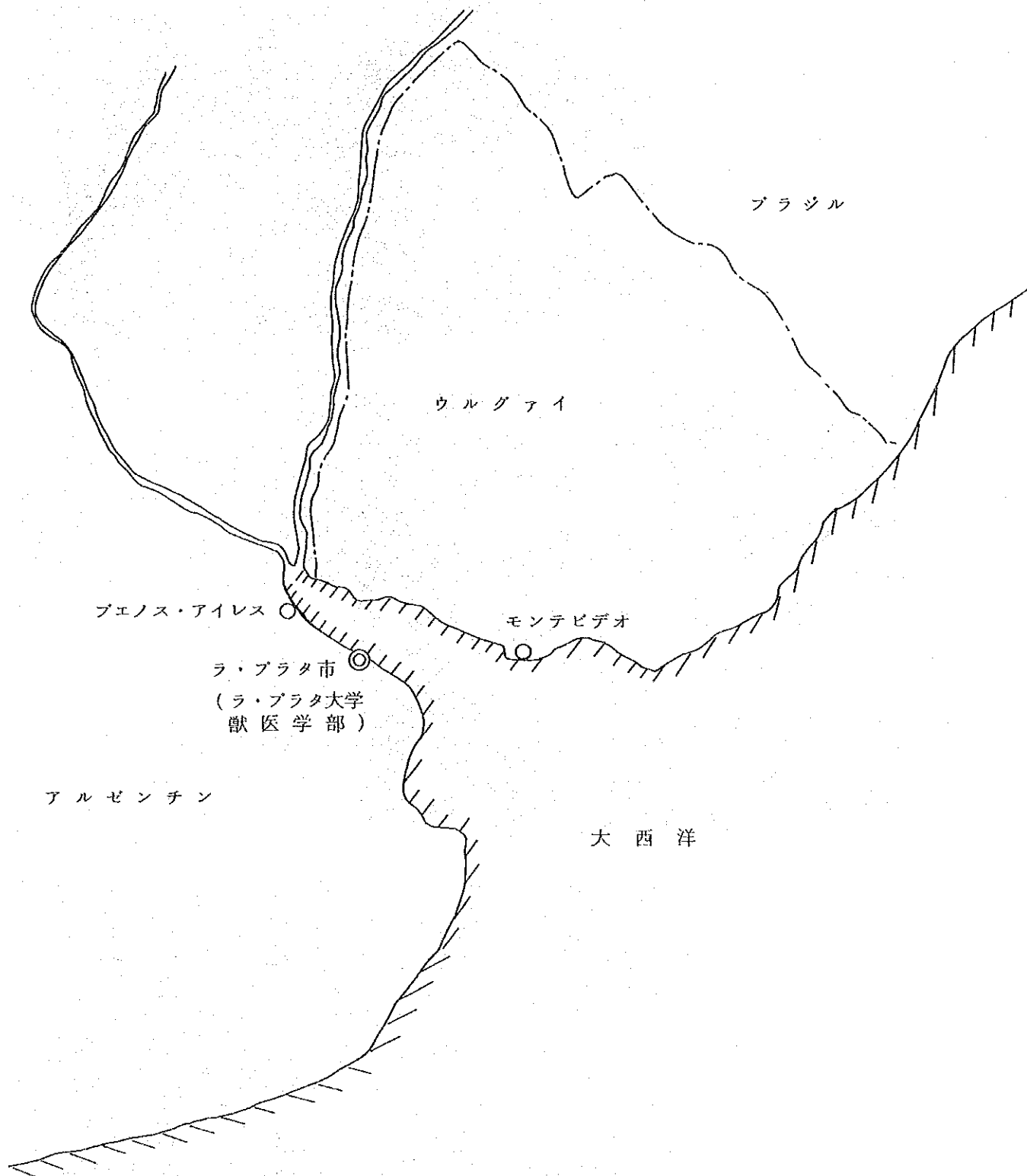


サンタ・クルス家畜人工授精センター計画



サンタ・クルス市へレネ・モレノ大学附属農場
約35 Km, 車 50分

ラ・プラタ大学家畜ウイルス研究計画

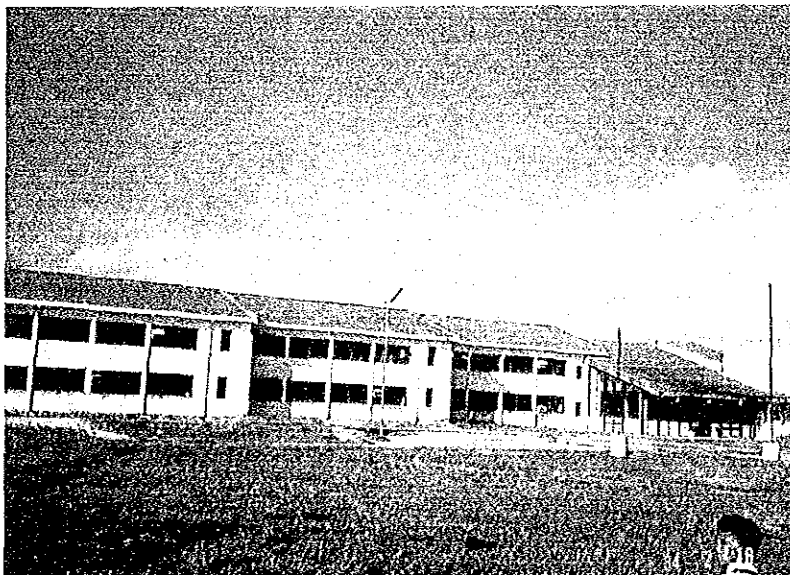
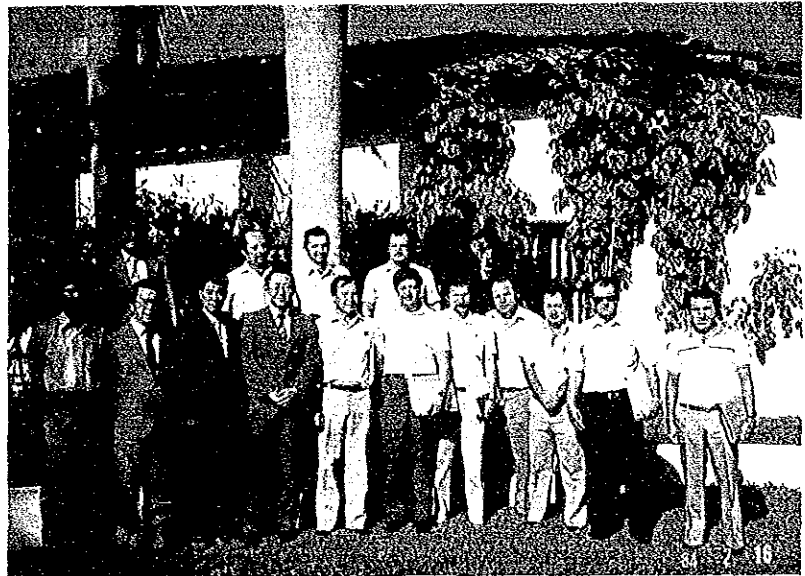


ブエノス・アイレス～ラ・プラタ市
約 70 Km, 車で1時間20分

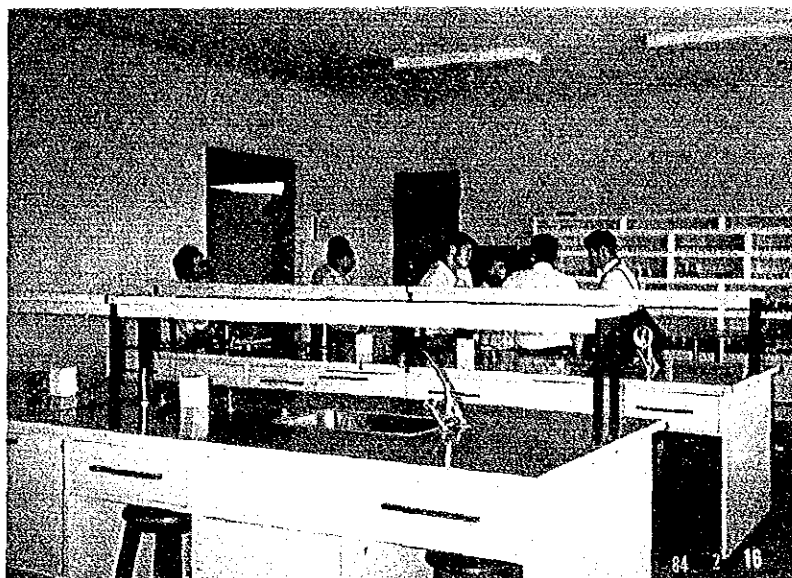


ラパス、企画、調整省における協議

サンタクルス、プロジェクト関係者との記念写真



国立、レネ・モレノ大学
獣医学部
(サンタクルス市内)



国立レネ・モレノ大学
獣医学部実験室内部

国立レネ・モレノ大学
附属牧場乳牛育成舎



同附属農場における人工授精
凍結精液の解凍作業



ブエノスアイレス農牧庁における関係者との協議

ラ・プラタ大学関係者との記念写真



ラ・プラタ大学獣医学部ウィルス研究室内部

目 次

序 文	
地 図	
写 真	
第一章 調査の経緯	1
1 調査団の目的、派遣の経緯	1
2 調査団員構成	1
3 調査日程	1
4 面会者リスト	2
第二章 調査結果要約	5
1 ボリヴィア国サンタクルス州家畜人工授精センター計画	5
(1) 協力要請の背景	5
(2) 事業計画の検討	5
(3) 技術協力の可能性	6
(4) 協力効果	7
(5) 協力実施上の留意点	7
(6) 諸 提 言	8
2 アルゼンチン国ラ・プラタ大学家畜ウイルス病研究計画	9
(1) 要請背景の把握	9
(2) 要請内容の確認	10
(3) 技術協力の可能性	11
(4) 諸 提 言	11
第三章 ボリヴィア家畜人工授精センター計画	13
1 協力要請の背景	13
(1) 一般概況	13
(2) 畜産の概要	15
(3) 牛飼料の実態と家畜改良方針	19
(4) 人工授精の現状	27
(5) 行政組織	28
(6) 酪農事情	31
(7) 家畜衛生状況	35
2 要請内容の確認	39
(1) 事業内容の検討	39

(2) プロジェクトの実施体制	43
(3) 先方協力機関要請内容	45
3 技術協力の可能性	48
4 協力実施上の留意点	49
5 そ の 他	50
(1) 外国援助の現状	50
(2) 専門家の生活環境	51
第四章 アルゼンチン、ラ・プラタ大学家畜ウイルス学研究計画	53
1 協力要請の背景	53
(1) 一般概況と家畜衛生行政組織	53
(2) アルゼンチンの牧畜業	58
(3) 家畜衛生状況	64
2 要請内容の確認	74
(1) ラ・プラタ大学の現状	74
(2) 獣医学部	75
(3) ウィルス学研究室	76
(4) 先方要請内容	79
3 技術協力の可能性	80
4 そ の 他	81
(1) 外国援助の現状	81
(2) 専門家の生活環境	81
第五章 資 料 編	83
1 企画調整省組織図	85
2 農牧省組織図	87
3 ガブリエル・レネ・モレノ大学附属牧場見取図	89
4 ガブリエル・レネ・モレノ大学概要説明	91
5 熱帯農業研究センターの概要	192
6 英国ミッションの活動概況	196
7 ボリヴィア国地図	227
8 サンタクルス市内地図	229

第一章 調査の経緯

1 調査団の目的，派遣の経緯

ボリヴィア国より要請のある「サンタクルス家畜人工授精センター計画」並びにアルゼンチン国より要請のある「ラ・プラタ大学家畜ウイルス研究計画」の2要請案件を対象として，要請内容の確認・計画の位置付け，優先度，並びに協力の可能性等を把握するため調査を実施し，今後の検討上の基礎資料とする。

2 調査団員構成

- | | |
|-------------|-------------------------------|
| (1) 総括兼家畜繁殖 | 農水省鳥取種畜牧場種畜課長 新山正隆 |
| (2) 家畜衛生 | 農水省家畜衛生試験場海外病研究部免疫研究室室長 徳井忠史 |
| (3) 協力企画 | JICA農林水産計画調査部農林水産技術課課長代理 石橋隆介 |
| (4) 業務調整 | JICA農業開発協力部畜産開発課 新田 節 |

3 調査日程

日順	月 日	行 程	調 査 内 容
3	2月4日(月)	ラ・パス " "	<ul style="list-style-type: none"> ・ J I C A事務所打合せ(10:00～12:00) ・ 大使表敬(15:00～16:00) ・ 大使公邸夕食会(17:30～22:30)
4	5日(火)	" "	<ul style="list-style-type: none"> ・ 企画調整省(9:00～11:00) ・ 農牧省(15:00～17:30)
5	6日(水)	ラ・パス→サンタクルス	<ul style="list-style-type: none"> ・ JICA事務所での打合せ(16:00～20:00)
6	7日(木)	サンタクルス " "	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農牧省サンタクルス支所表敬及び視察 (9:00～9:20) ・ 運営委員会(仮称)との打合せ (9:20～16:00) ・ レネ・モレノ大学畜産学部・獣医学部視察 (16:30～18:00)
7	8日(金)	サイト予定地等視察 " "	<ul style="list-style-type: none"> ・ Semen Toro(8:30～9:15) ・ 大学附属農場(サイト予定地) (9:40～10:40) ・ サーベドラ試験場，CIAT視察 (11:30～13:00)

日順	月 日	行 程	調 査 内 容
7	8日(金)	サイト予定地等視察 "	・トードサントス畜産公団(2:50～3:40) ・ヌエバ・エスペランサ事業団試験場 (16:50～17:40)
8	9日(土)	サンタ・クルス	・サンタ・クルス近郊畜産事情視察 (8:00～12:00)
9	10日(日)	サンタ・クルス→ ブエノス・アイレス	・移 動 日
10	11日(月)	ブエノス・アイレス " " "	・JICA事務所打合せ(10:00～11:15) ・日本大使館(11:30～12:30) ・農牧庁(3:15～5:30) ・JICA事務所での打合せ(18:00～18:30)
11	12日(火)	ラ・プラタ	・ラ・プラタ大学での打合せ(9:40～16:00)
12	13日(水)	ブエノス・アイレス "	・大使館報告(11:30～13:30) ・農業研究所視察(13:45～17:00)

4 面会者リスト

(1) ボリヴィア国

① 日本大使館

- ・大 使 藪 忠 綱
- ・領 事(サンタ・クルス) 山 下 登 司 郎
- ・三等書記官 黒 沢 啓

② JICA事務所

(ラ・パス出張所)

- ・所 長 浅 野 寿 夫
- ・所 員 蔵 本 文 吉

(サンタ・クルス支部)

- ・支 部 長 平 野 重 利
- ・業 務 課 長 福 田 省 三

③ 企画調整省

- ・地域政策次官 Mr. Hugo Carrajal
- ・国際協力局長 Ms. Carmen Alcoreza
- ・Tecnico de Cooperacion International Mr. Victor Hugo Vacarrezza

④ 農 牧 省

- ・事務次官 Ing. Ralil Vega
- ・畜産総局長 Ing. Raul Salas
- ・畜産局長 Dr. Walte Agreda

⑤ 農牧省サンタ・クルス支所

- ・支所次長 Dr. Bladimir Rivera

⑥ プロジェクト運営委員会

- ・農牧省畜産課 Dr. Juan Renjifo Ll
- ・ " Dr. Orlaudo Fnanco
- ・州開発公社 Dr. Luis Autelo
- ・肉牛生産者組合長 Sr. Gutierrez
- ・ " Dr. Jaime Parada
- ・レネ・モレノ大学 Dr. Raúl Grock
- ・ " 附属農場 Dr. Carlos Cardona
- ・酪農組合 Dr. Andrés Parra
- ・ " Dr. Isidro Bruno
- ・肉牛基金 Dr. J. Alberto Vásquez
- ・ " Ing. Amilcar Pinto
- ・獣医師会 Dr. Erwin Hurtado

⑦ Semen Toro Mr. Luis Zambrano Ivanies

⑧ サーベドラ農業試験場 (C I A T)

- ・British Mission Dr. J. V. Wilkins

⑨ トードサントス畜産公社 (スイス・プロジェクト)

Ing. Emigdio Bamirez

⑩ スエバ・エスペランサ事業団農場

- ・場 長 永 野 征 一

(2) アルゼンチン国

① 日本大使館

- ・公 使 石 原 重 孝
- ・一等書記官 小 澤 祐 享
- ・三等書記官 稲 賀 淑 子

② J I C A 事務所

(ブエノス・アイレス支部)

- ・支 部 長 斉 藤 正 次

- ・業務第二課長 石 塚 勉
- ・業務第二課員 河 合 恒 二

③ 農 牧 庁

- ・ Director General, Servicio Nacional de Sanidad Animal (農牧庁家畜衛生局)
Dr. Ernest Fermin Fisher
- ・ Director General, Servicio Luchas Sanitarias (農牧庁家畜衛生局普及部長)
Dr. Ing. Albento Enrique Pecker

④ ラ・プラタ大学

- ・ Rector La Plata University (ラ・プラタ大学長) Ing. Raul Pesacq
- ・ Dean Veterinary Faculty, La Plata University (ラ・プラタ大学獣医学部長)
Dr. Fortunato Iseas
- ・ Vice Dean Veterinary Faculty La Plata University (ラ・プラタ大学獣医学部副
学部長兼ウイルス研究室長) Prof. Etcheverrigaray Maria Elisa
- ・ 獣医学部研究員兼国立科学技術審議会委員 Dr. Nosetto Edgardo
- ・ 獣医学部研究員 Dr. Samus Sergio Adrián

⑤ Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria, Director National (INTA)

農業研究所

- ・ 所 長 Ing. Agr Angel Marxocca

第二章 調査結果要約

1 ボリヴィア国サンタクルス州家畜人工授精センター計画

(1) 協力要請の背景

ボリヴィア国政府は、国家再建4ケ年計画（1984年～1987年）において、農牧業の振興に総額21億ドルのうち、4.5億ドルの投資を行い、とりわけ国民の食生活に不可欠な牛肉の安定供給と、酪農生産の向上を図ることを重点目標のひとつに置いている。

ボ国では600万頭の牛が飼われており、そのうち約50%がベニー州、25%がサンタクルス州、残りの25%がチャコ地方、ラパス州で飼育されている。牧畜業は同国における伝統的な産業のひとつとなっているが、生産性は低く、国レベルでの正確なデータは明らかでないが、一部のデータによると、肉牛の平均増体重は1日当り250g、3年で350～400kg前後の生体重に達するというきわめて生産性の低い経営が行われており、一方、乳牛においては、優良農家でさえ1頭当り年間3000ℓという低い生産性を示している。

ボ国政府はかかる牧畜業の生産性の向上を図るため、生産性の低い在来牛から優良品種への切り換えを図ることを計画し、その手段のひとつとして人工授精技術を普及したいと考えている（現在の普及率は国全体で2%程度の由）。家畜改良についての改良目標や改良手順、また年次計画といった国レベルでの具体的な「家畜改良計画」といったものは存在しないが、農牧省では当面、肉牛についてはゼブー系のネローレ種、ブラーマン種、乳牛についてはホルスタイン種、ブラウンスイス種を普及したいと考えている。

ボ国の牧畜業に対する諸外国の援助・協力は、USAIDをはじめ、スイス、イギリスなどの間で行われているが、ボ国政府としては、わが国派遣の個別専門家の実績等を踏まえ、本件についてのわが国の協力を強く要請している。

なお、ラパス中央政府の意向として、本件協力のサイトをベニー州に置くことも検討してもらいたい旨、要望があった。

(2) 事業計画の検討

「サンタクルス人工授精センター計画」は、①優良牛精液の生産、配布並びに人工授精の実施、②人工授精師の養成、③モデル牧場の展示、④家畜登録事業の実施、の主として4つの事業計画から成り立っている。これに加えてボリヴィア側から、もし日本の協力が得られるならば、本センターに、家畜衛生に関する機能も併せ持たせたい、という要望があった。

本事業計画は農牧省サンタクルス支所が中心となって、国立レネ・モレノ大学獣医学部、サンタクルス州開墾公社、肉牛生産組合、酪農組合等の関係者が、農牧省の要請によりわが国から派遣された玉木元専門家（家畜品種改良）の指導を得て策定したものである。

本事業計画に対する包括的な評価は次の通りである。

(1) 人工授精は当国の牧畜経営の実態に照らし、組合組織の育成を図りつつ、徐々に実施対

象を拡げていくこととなるので、当面は事業としての捉え方でなく、試行段階としての適正規模で行かれることが望ましい。

- ii) 奨励品種については、基礎的なデータが十分でなく、なお適応試験、選抜試験等を行う必要性が感じられる。
- iii) 人工授精師の養成は、人工授精事業の普及を図る上で重要であり、センターにおいて計画的に行われることが望ましい。また資格等法制度での整備も必要と思われる。
- iv) モデル牧場については、酪農経営の展示効果を狙うのみでなく、人工授精の実施が困難な地域への種雄牛の供給を図るための種畜生産牧場としての役割をも持たせることが望ましい。
- v) 登録事業は、生産者側の意欲が前提となり、そのためには登録することにより、メリットが生じるような環境作りを行う必要がある。
- vi) 家畜衛生については、問題が山積しているが、当面は衛生状態の把握、並びにその改善のための初歩的指導が必要と思われる。

(3) 技力協力の可能性について

ボ国の家畜改良を進めることの必要性は、同国における牧畜業の生産性の低さ等からして十分認められ、かつ、その対応には国家的な観点から、長期的な取組みが行われることが求められる。

家畜改良を進める上で、人工授精技術の果す役割は大きいですが、当国において、人工授精をひとつの事業として確立し、全国規模で普及を図るには、事業受入れのための組合組織の育成を図るなど当面、事業周辺環境の整備を図ることが必要であり、また、技術の蓄積が十分でないままに、事業のみを先行させることは、衛生面その他において多くの危険をバラまくといった問題点も指摘される。

従って、本要請案件については、ただちに人工授精の事業実施に協力するという考え方でなく、人工授精を中心とした関連技術の確立に協力するといった、基礎的、長期的な観点で協力を進めていくことが適当と思われる。そのためには、国立レネ・モレノ大学のようなしっかりした教育・研究機関を協力の対象に置き、同大学に対する上記技術の確立を目的とした協力活動を通じ、ボ国の家畜改良に寄与する、といった協力方式が現実的かつ効果的であると考えられる。

国立レネ・モレノ大学は、1895年創立の総合大学で7学部を有し、教授数450名（常勤120名）、学生数8,000名を擁する。

獣医学部は、1939年、USAIDの援助で設立され、教授数36名（常勤20名）、学生数700名で、サンタクルス市内に校舎を有し、附属牧場300haが市内より35kmの地点にある。現在、無償要請が行われている人工授精センター建設の予定地は、この附属牧場の一角にある。

先方の協力要請分野は、①人工授精、②牧草栽培、③家畜飼育、④畜産研修、⑤家畜登録

指導、の5分野であり、家畜登録指導については短期対応も可能として、今回、新たに家畜衛生の要請が付け加えられた。また、受精卵移植の研究についても、先方より強い協力要請がなされた。

大学と農牧省サンタクルス支所との関係は、産学共同の強い結び付きがあり、仮りに本件協力が実施されると仮定した場合、ボ側の受入機関は農牧省、実施機関は大学との位置付けで特に問題となる点は見当らず、農牧省サンタクルス支所はじめ地元関係者は、そのような方向で検討されることを期待する向きが強い。

プロジェクトの運営コストについては、ボ国の厳しい財政事情からして、農牧省よりの支出については地元でもあまり当てにしていけない様子である。地元では、プロジェクトにかかる運営委員会を組織し、特にサンタクルス州開発公社による財政的支援を計画しているが、今後、更にこの点についての計画の詰めが必要と思われる。いずれにしても、ボ国は中南米における最貧国のひとつであり、日本側においても、本要請内容に研修的事業が組み込まれているところから、例えば、中堅技術者養成対策費の導入を検討するなどの措置が必要かと思われる。

なお、大学と文部省との関係については、ラパスにおける企画調整省との協議、並びにレネ・モレノ大学総長等との協議において説明を求めたところ、いずれの答えも、レネ・モレノ大学を含め、ボ国では大学と文部省とのつながりは、人事、財政面その他においてほとんど関係を持たないとの説明であった。

(4) 協力効果について

ボ国の牧畜業は、国内の牛肉消費を充たすに至っておらず、また、酪農についても各州にそれぞれ1ヶ所ずつ設置されている牛乳加工場の処理能力を大巾に下廻る原料不足に悩んでおり、肉牛、乳牛を問わず、その生産性の向上は、農牧行政上の重要課題のひとつとなっている。そのような状況の中で、ボ国の家畜改良に協力することは、農政の使命ともいえる食糧の安定供給に、大きく貢献することといえ、また、畜産技術の改良が助長され、農家所得の増大が期待されるなど、本件実施の協力効果は、先方が強く望んでいるように、計り知れないものがある。

ボ国は非常な親日国であり、近時、ボ国との二国間協力は、医療協力、地下資源開発など急速に伸びつつあるが、農林業分野への協力は緒についたばかりであり、そういう意味からも、本件の果たす役割は大きい。

なお、プロジェクト・サイト周辺には、2つの日系移住地があり、約1万頭の牛が飼育されているとのことであり、入植農家の受益効果も少なくないものと思われる。

(5) 協力実施上の留意点

ラパスにおける協議、並びにサンタクルスにおける現地調査を通じ強く感じたことは、ラパス中央政府とサンタクルス州当局の二極構造である。

経済的先進地であるサンタクルス州は、自治意識が強く、必ずしも中央の意向を受け入れない独得の気風を備えている。このような背景には、同州の豊かな石油財源（産出額の11%が州開発公社に入っている）に加え、人種的にも白人とその混血がほとんどで、ラパス系の先住高地民族に対する対抗意識が隠されているように思われる。

ラパスにおける協議では、プロジェクト・サイトの他州への変更の検討が提案されるなど、中央政府もまた、サンタクルス州に対しては特別な眼をもっているように見受けられた。

従って、今後、協力計画を進める上で、この点についての十分な配慮が望まれる。

(6) 諸 提 言

プロ・ファイ調査の結果、本要請案件は、協力効果の高い案件と認められるところ、細部については、今後、検討・調整を要する部分が少なくなく、従って、今後、本件を具体化させるにあたっては、事前調査団の派遣に先立ち、長期調査員の派遣等による、細部の詰めを行う作業が必要であると思われる。

〔長期調査員のT/R骨子案〕

- ① 中央政府が期待する、国レベルの機能をもったセンターとして位置付けるための組織機構の在り方。
- ② ①との関連での、サブ・センター構想について、設置場所、機能、規模等の概定。
- ③ センターにおける事業内容と事業規模の概定。現在考えられている事業内容は概ね次の通り。
 - I) 精液の採取、保存、配布並びに人工授精の実施。
 - II) 人工授精師の養成研修。
 - III) 種雄牛の生産配布（モデル牧場の展示）。
 - IV) 家畜登録事業。
 - V) 家畜衛生に係る調査と指導。
 - VI) 受精卵移植等、繁殖技術に関する試験研究。
- ④ 運営体制の検討。
- ⑤ 事業費の概定と資金計画の検討。
- ⑥ その他

本件の今後の対応スケジュールにつき、無償との関連で一案を示せば概ね次の通りとなる。

年 月	ブ ロ 協	無 償	
60. 5	} 長期調査員派遣(3ヶ月)	}	
6			
7			
8	合同事前調査団派遣		
9			
10			
11			
12			
61. 1			} 基本設計調査(6ヶ月)
2			
3			
4			
5			
6			
7		閣議決定	
8			
9			
10		}	
11			
12			
62. 1			
2			
3			
4	R/D 調査団派遣		} 工 期 (12ヶ月)
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

2 アルゼンチン国ラ・プラタ大学家畜ウイルス病研究計画

(1) 要請背景の把握

アルゼンチンは世界有数の牧畜国であるが、同国政府はより一層の牧畜振興をはかり、畜産物産物の輸出拡大による外貨事情の改善に努めている。また、各種疾病の防除による生産性の向上、とりわけ口蹄疫撲滅による輸出先国の拡大に全力を注いでいる。その為農牧庁では、アルゼンチン家畜衛生改善10ヶ年計画を策定し、予算が承認されれば、本年度から実施し

たい意向である。

農牧庁は、最も経済的被害の大きい口蹄疫に対しては全組織をあげてその撲滅に取り組んでいる他に、ブルセラ病や外部寄生虫病（ダニ）等被害の大きい疾病の対策にも力を入れているが、その他の重要な各種疾病についての研究或は防疫活動についてはその対応は十分ではない。とりわけ馬の疾病については、ほとんど取り組まれておらず大学に於ける研究成果に期待をよせている。

南米各国は馬産がさかんでいずれの国も多数の馬を生産しており、アルゼンチンでも300万頭を越える馬の大部分が食肉用として生産されている。馬の生産に最も大きい被害を与える馬伝染性貧血（以下伝貧）症は、これまでの小規模な調査では少なくとも15万頭以上の感染が推定され、特に媒介昆虫の多い北部馬産地での伝貧の浸潤度は高く、被害の拡大が懸念されている。農牧省では検診によって伝貧馬を摘発し、殺処分或は隔離処置をとると云っているが、OIEに対する公式報告では、移動制限処置が取られているに過ぎず、また、その研究には着手していない状況にある。

いっぽう、最近世界各国で問題となっている牛の白血病については、本病がアルゼンチンにも存在することが推定されるわずかの研究報告がなされているが、実状は全く不明である上に、その対策さえきまっていない状況である。

(2) 要請内容の確認

ラ・プラタ大学は1883年創立の国立大学で医学部法学部等10学部を有する総合大学である。

獣医学部は大学創立と共に設置され、31研究室を擁し、教授数130名（常勤15名）、助手120名、学生数1,500名の規模である。

本件要請は獣医学部ウイルス学研究室よりなされ、その骨子は、馬生産に大きな被害をもたらす伝貧の防圧を目的とした研究及び未だ全く白紙状態にある牛白血病の疫学調査を実施し、その成果を通じてアルゼンチンの家畜衛生改善に貢献する為、我国の研究協力を強く希望しているものである。

伝貧については、これまで我が国に来た研修生が持ち帰った伝貧診断液（以下伝貧抗原）を用いて小規模な野外調査を実施したに過ぎないので、まず伝貧抗原製造技術を確立し、それを用いた野外調査の拡大、および伝貧防圧に有効な弱毒性ワクチンの開発という一連の研究を進めたい意向である。

牛白血病については、牛白血病ウイルスと伝貧ウイルスとが全く同一のウイルス種であるために、伝貧抗原作成と全く同一の手法によって牛白血病抗原が作成できるので、牛白血病抗原をも作成し、それを用いて、牛白血病の疫学研究を進めたい意向である。

その為、まず第1段階として伝貧抗原製造技術の確立、血清反応による疫学調査並びに弱毒化生ウイルスの開発といった分野を指導し得るウイルス学の専門家、第2段階とし、抗

原の精製，血清反応手技の改善，弱毒化ウイルスの解析を手掛けられる免疫学並びに分子生物学の専門家を要請し，研究の推進と知識技術の向上をはかりたいとしている。

他に，同研究室では，これまでに，馬鼻肺炎（流産），馬動脈炎，馬アデノウイルス病の疫学研究についての成果も報告しており，広く馬のウイルス病と取り組んでいる。尚，教授或は助教授の話によると，全国の大学（獣医学部）のうち，馬のウイルス病を手掛けているのはラ・プラタ大学のみであるとの事であった。

(3) 技術協力の可能性

本件要請を要約すると，目標としては伝貧防圧による馬の生産性の向上及び将来の牛白血病対策に必要な基礎的調査研究であり，内容的には伝貧抗原製造技術の確立，疫学研究，ワクチン開発という一連の技術研究水準の向上に対する我国への技術協力要請である。

従って，取りあえずはプロ協として対応するだけの量的，質的技術移転対象は小さいものと見受けられ，現在要請が行なわれている個別専門家派遣の実施により，当面の対応が可能と見受けられる。しかしながら，ラ・プラタ大学獣医学部ウイルス研究室の装備は極めて貧弱であり，現状のままでは個別専門家が十分な活動を行なえる環境になく，当面何らかの方法で機材整備を行なう必要性を感した。

いっぽう，長期的に見てみると，アルゼンチンの畜産振興にとって各種のウイルス病対策が急務であること及び膨大な数の中南米留学生受け入れ実績が示している様に本大学の中南米各国に対する指導的役割等を勘案し，本大学に対し，馬ウイルス病の研究センターとして，ウイルス病研究水準の向上を目的としたプロジェクトタイプの研究協力を行なうことはその協力効果の大きさからみて，検討に値するものと思われる。

(4) 諸 提 言

本要請案件については，当面，別途要請が出されている個別専門家の派遣により対応可能と思われるが，ラ・プラタ大学獣医学部ウイルス研究室の研究装備は極めて貧弱であり，現状のままでは個別専門家の技術移転活動が大きく制約を受けるものと危惧される。

調査団は，ラ・プラタ大学が日本人専門家の協力を得て，伝貧等ウイルス病研究を進めていくには，当面，次の機材整備が必要であるとの所見を得た。この点，日本側の何らかの方法による積極的な対応を期待したい。

[必要機材リスト]

※先方要請に基づく

優先順位	機 材 名	価 格
1	ろ 過 器	3,750 千円
2	カラムクロマトグラフィー 一式 (含, 分光光度計, フラクションコレクター)	6,000
3	冷蔵遠心器	3,000
4	超遠心器	12,000
5	電気泳動装置	900
6	ドラムローラー	1,500
7	光学顕微鏡	1,500
8	蛍光 "	6,000
9	精密天秤	1,050
10	透過型顕微鏡	2,250
11	ガラス器具	750
12	プラスチック製使い捨て器具	750
13	ガラス器具自動洗浄器	3,000
14	蒸留水製造装置・非イオン化装置	3,000
15	倒置型顕微鏡	3,000
16	試 薬 類	750
	計	49,200

第三章 ボリビア家畜人工授精センター計画

1 協力要請の背景

(1) ボリビア国の一般概況

ボリビア国は南アメリカ大陸のほぼ中央部に位置する内陸国であり、その国土面積は日本の約3倍(1,098,581km²)に相当する。経緯度の上では、概ね南緯10°~23°, 西経58°~78°の範囲にあり、地理的には全土が熱帯ないし、亜熱帯ということになるが、地域毎に標高の差が著しいため、実際の気候は熱帯から寒帯にもおよんでいる。国土は大きく3つの地域に分けられている。これら3地域の間では地勢上はもちろんのこと、気候、産業、人種構成、文化、歴史等においてもそれぞれ独自の特徴を有している。

山岳地帯はアルティプラノ(Altiplano)と呼ばれ、アンデス山脈の西部火山帯と中央山脈との間に広がる高原地帯であり、海拔4000m内外の高標高地のため気候は冷涼で年間気温の変化は少なく、降水量もわずかで乾燥している。この地域は、面積的には国土の16%を占めるに過ぎないが、歴史上古代から文化の存在した地域であり、インディオの多くがこの地域に集中していることに加え、鉱山と都市が散在していることにより、人口では全国の51.3%(1980年)が集中している。現在ボリビア国の事実上の首都となっているラパス市(憲法の上では、スクレ市が首都と定められている)は、このアルティプラノの北部に所在し、約88万人(1982年)の人口が集中している。

農業生産の面から見ると、この地域では元来インディオによる主食作物栽培農業と羊やリヤマの飼養等を中心とした畜産が自家消費の範囲をほとんど越えない規模で営まれてきたが、企業的農業は発達していない。

バジェスと呼ばれる溪谷地帯に区分されているのは、アルティプラノの東側、アンデスの東部山脈の山腹地域一帯であり、盆地や峡谷が点在している地域である。この地域の標高は概ね1,700~2,600mであり、人々の生活には適度な気候と高度をもっている。この地域には平地や緩傾斜地は少ないが、面積で全国の20%を、人口では27.1%(1980年)を占めている。土壌は比較的肥沃で気候も温暖であるため農業地帯を形成し、人口の集中しているアルティプラノへ食料を供給している。ここでの農業生産はメイズ、ばれいしょ等の主食作物に加え、果物、コーヒー、サトウキビ等の換金作物も栽培されており、自家消費がほとんどを占めるアルティプラノの農業と比べると、地方市場との結びつきは強い。しかし、土地生産性は高いものの、ここでも一戸当たりの耕地面積は零細で、企業的農業が発展する余地は小さい。

この溪谷地帯の北方から東方一帯に、オリエンテ(Oriente)と呼称される平原地帯が広がっている。ここは標高が低く、北部はアマゾン川の支流の流域で高温多湿地帯、南部はアルゼンチンに注ぐラプラタ川の支流の流域で比較的乾燥した草地地帯である。オリエンテ地

方は、面積でボリビア全土の約3分の2を占めるが、人口では20%強を占めるに過ぎない。ここでも小規模な自営農民が多数を占めてはいるが、この地域の農業の特徴は、他の地域にはない大規模な企業的農業が成立していることであり、その生産物は多くの作目においてボリビア全国の生産量の重要な部分を占めていることである。しかし、農業への投資が立ち遅れ、インフラストラクチャーの整備が進んでいないことがこの地域での農業の十分な発展を妨げている面もある。とはいえ、一般にこの地域は土地が肥沃で雨量も多く、加えて広大な面積があることから今後の開発が大いに期待されており、人口も最も増加している地域である。

本件プロジェクトの対象地は、この東部平原地帯の最大の都市サンタクルス市である。サンタクルス市は人口が376,912人(1982年)と、ラパス市に次ぐボリビア第2の都市であり、近年人口が著しく増加している。

この地域は、また石油及び天然ガスの産地でもあり、この面でもボリビア経済に重要な位置を占めている。

ボリビア経済は鉱業によって支えられていると言っても過言ではない。古来、インカ時代よりこの国は金や銀を産出してきたが、現在は金銀の生産量は減少している。これに代わって19世紀以降は錫が最も重要な鉱物資源となっている。今日、鉱物資源の輸出額は、ボリビアの輸出総額の47%を占めており、これに石油及び天然ガスの44%を加えると9割以上を占めていることとなる。(1982年)

このような鉱物資源を背景に、ボリビアは鉱山、特に錫鉱山を独占的に所有しておびただしい富を蓄積した少数の鉱山業者に、経済的にも政治的にも支配されてきた。こうした支配層に対する国民の批判や不満を背景として、1952年には国家革命運動党(MNR)が革命によって政権を獲得し、普通選挙の実施や農地改革等の進歩的な政策を掲げ、その一環として大財閥所有の鉱山を国有化した。しかし、皮肉にもその頃から錫の価格が下落しはじめるとともに生産量も低下した。そして、近年は、オリエンテ南西部に相次いで発見された油田の産出する石油や天然ガスがボリビア経済の中において比重を高めている。

南米ではめずらしいことではないが、ボリビアでもクーデターによる政権交替が頻繁に行なわれてきた。1825年にスペインから独立をかちとって以来の160年間に190回の政変があり、183人が大統領に就任しているほどである。最近の情勢としては、1971年から1978年まで続いたバンセル政権の下では比較的政情も安定的に推移していたが、その後は次第に不安定の度を増し、政変もくり返された。このような中で、1980年にはその年のクーデターで成立した軍事政権に対してアメリカが対ボリビア援助を中止したほか他の先進諸国も相次いで新規援助の停止などをしたため、ボリビアは外貨不足から貿易決済、金融決済の遅延を来たした。また、国内的にも自然災害や労働紛争の影響を受けて生産が停滞しているため、国民総生産のマイナス成長が続いており、財政赤字が増大する等経済危機

が深刻化している。このようななかで、対外的には債務返済の繰り延べ、国内的には極度のインフレとたび重なる平価切り下げが続いている。ちなみに、政府発表による消費者物価指数は、1982年29.7%、1983年32.85%と上昇を続け、1984年には実に21.77%に達したと報じられている。また、為替レートも、1982年1月に1米ドル=24.5ペソであった通貨が、1983年11月500ペソ、1984年4月2,000ペソ、8月5,000ペソ、11月9,000ペソと下落しつづけ、折りしも調査団訪問中の1985年2月には45,000ペソへと一挙に半に切り下げられた。さらに、この公定レートとは別に実勢レート（いわゆるヤミ相場）が存在するが、そこでは調査団訪問中の時点で13万ペソとも16万ペソとも言われていた。

このような危機的な経済情勢を背景に政局も混迷を深めている。軍部はすでに1982年10月に経済的難局に対処しえずに政権を投げ出し、国会が選出したエルナン・シーレス・スワン大統領に平和的に政権が委譲されていたが、そのシーレス政権も、支持母体である人民民主連合（U.D.P.）内での政見不一致が深刻化して連合を構成する党派は離合集散をくり返しており、政情安定にはほど遠い有様である。現在は、1986年に予定されていた総選挙を繰り上げて、1985年6月16日に実施することが決定されたため、シーレス政権は実質的に選挙管理内閣の様相をも示しており、未曾有の経済危機に有効な対処策を打ち出せないまま経済危機が進行している。

最後に、ボリビアと日本との関係は、明治年間の1907年に外交関係が開かれたことに始まっており、第2次世界大戦中は国交が断絶されたものの、その後1952年に外交関係を再開して現在に至っている。ボリビアへの日本人の移住は、明治年間に隣国であるペルーへ移住した日本人の一部が、アンデス山脈を越えてボリビア北部へ入国したことに始まるとされている。戦後は、1954年から沖縄移住が、1957年からはサンファン移住が行なわれ、数千人にのぼる日本人がサンタクルス市の北方に入植している。彼らはすでに入植後約30年を経て農業基盤が確立しつつあり、それぞれの幸福追求と同時にボリビアの国づくりにも大きく貢献している。ボリビアには、現在彼らをはじめとして、2、3世までも含めると1万人をこえる日系人が在住している。

(2) ボリビアにおける畜産の概要

ボリビアには、牛、羊、豚、山羊、鶏をはじめとする多種類の家畜が飼養されている。多くの畜産物の中でも、国民の食生活と最も深い係わりを持ち、その蛋白供給源として最も重要な位置を占めているのは牛肉である。ちなみに、ボリビアの都市部の住民の一世帯当たりの牛肉消費量は週7Kg（ボリビア政府企画調整省次官からの聞き取り）とされているが、これは1人当たり年間消費量に換算すると73Kgに相当する。この消費水準は、3.9Kgの日本と比べるまでもなく、ボリビアにおける牛肉が食料としていかに重要であることを示している。

また、牛乳については、第1表にその需給の概要を示すとおり生産量は増加してきている

が、消費量も急速に増加しているため、自給率は50%内外を続けており、輸入に大きく依存する食料となっている。表に示すとおり国民1人当たりの供給量は1980年で年間24.9 Kgであるが、日本の35.4 Kgと比較してもやや低い水準である。もっとも、これは供給量を全国民の人口で除した値であるが、人口の半分以上がインディオで独自の伝統的な食生活を守っているというボリビアの実情を考慮に入れる必要があるだろう。

第1表 牛乳の需給

年	輸入量 (生乳換算) Kg	処理プラント (PIL) での生産量 Kg	その他施設 での生産量 Kg	供給総量 Kg	人口 人	国民1人 当たり 供給量 Kg	自給率 %
1972	32,294,176	12,115,708	15,027,000	66,436,884	4,529,050	14.7	51.4
1973	24,548,211	13,450,421	15,653,000	53,651,632	4,647,699	11.5	54.2
1974	39,949,920	13,452,342	16,306,000	69,708,262	4,769,456	14.6	42.7
1975	35,829,892	17,607,752	16,986,000	70,423,644	4,894,403	14.4	49.1
1976	31,766,831	21,431,462	17,694,000	70,902,293	5,022,623	14.1	55.2
1977	52,929,068	26,585,327	18,432,000	98,946,395	5,154,202	19.2	46.5
1978	57,223,300	35,375,300	19,200,000	111,798,600	5,289,228	21.1	48.8
1979	64,212,621	38,283,746	19,823,285	122,319,652	5,427,888	22.5	47.5
1980	72,367,961	45,838,776	20,518,464	138,725,201	5,570,109	24.9	47.8

資料：ボリビア勸業協会

養豚は牛に次ぐ重要な部門であり、豚肉の消費は、やや古い資料ではあるが1979年の生産量で見ると牛肉の約半に相当し、チュキサカ州とサンタクルス州の州境を中心として生産の拡大に努めてはいるものの、最近の豚の飼養頭数は1979年と比べてもやや減少していることから、豚肉の生産量も増加しているとは思われない。また、鶏肉・鶏卵については、東部平原地帯のサンタクルス州を中心に生産が増加してきたが、その需要量はまだまだ零細である。なお、養鶏はサンタクルス州の中でもサンファンにある日本人移住地がその中心であるが、道路や一時保管施設、輸送手段等の不備により、ラパス等の大消費地に安定的に生産物を供給する上で問題を抱えている。

このほか、毛及び肉生産を目的とした羊、毛及び皮革利用を目的としたリャマやアルパカ、肉利用を主目的とした山羊等が飼養されている。また、馬、ロバ、ラバは乗用及び役用として飼養されており、食肉の習慣はない。

家畜の種類別、地域別の飼養頭数は第2表に示すとおりである。畜種によっては飼養地域に偏りの見られるものもある。

第2表 家畜の種類別州別飼養頭数(1984年)

単位：千頭

	総頭数	アルティプラノ(山岳地帯)			バジェス(溪谷地帯)			オリエンテ(平原地帯)		
		ラパス州	オルロ州	ポトシ州	チュキサカ州	コチャバンバ州	タリハ州	サンタクルス州	ベニ州	バンド州
牛	5,985.3	387.2	148.3	113.2	639.4	341.0	352.2	1,229.5	2,764.9	9.7
(うち雄牛)	1,970.3	122.1	49.6	24.0	209.1	85.2	98.8	336.0	1,042.7	2.8
雌牛	3,676.0	226.2	89.8	38.3	359.3	178.9	217.6	880.8	1,679.6	5.5
去勢牛	339.0	38.8	9.0	50.9	71.0	76.7	35.8	12.7	42.6	1.5
羊	9,286.7	2,533.3	2,687.4	2,315.4	486.8	1,062.9	150.0	42.5	5.7	2.7
豚	1,135.5	217.7	26.9	93.5	304.9	111.5	120.4	167.4	71.0	22.1
山羊	1,353.7	27.4	0.0	544.5	362.7	147.1	183.8	85.3	2.0	0.0
ラバ及びロバ	454.8	132.3	29.1	137.5	49.0	60.0	23.6	21.1	1.5	0.6
馬	292.6	4.7	0.0	1.6	25.5	23.8	35.3	89.9	111.4	0.4
リャマ	1,502.1	181.3	428.7	797.4	0.0	94.6	0.0	0.0	0.0	0.0
アルパカ	132.9	46.6	60.4	22.0	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0
鶏	6,375.4	1,395.6	96.6	330.0	318.4	1,308.7	326.1	2,253.8	290.8	55.4
あひる及び七面鳥	339.8	15.6	24.2	21.1	27.1	55.8	36.6	129.1	28.9	1.4

注：まるめの誤差により、合計は必ずしも一致しない。

資料：農牧省調査

すなわち、牛については、その大半がオリエンテ(東部平原地帯)に飼養されており、特にベニ州とサンタクルス州とに偏在していることが知られる。また、羊、リャマ、アルパカについてはアルティプラノ(山岳地帯)に、豚、山羊はアルティプラノとオリエンテの中間地帯であるバジェス(溪谷地帯)におもに分布している。

牛の飼養頭数は、1984年の調査時点で約600万頭とされている(第3表参照)が、前述のように東部の低地に集中しており、国土の北部を占めるベニ州に276万頭、東部の大半を占めるサンタクルス州に123万頭が飼養されており、それぞれ総飼養頭数の46.2%と20.6%を占めており、この両州で全国の牛の半を飼養していることになる。ベニ州はアマゾン川の上流であるベニ川の流域の湿潤な地域にあり、高温多湿の熱帯性の気候の下で肉用牛が粗放な形態で飼養されている。飼養規模の大きな経営の多い地域でもある。この州には大きな都市や鉱山などの大消費地が乏しいため、ここで生産される牛肉の多くはラパスをはじめとするアルティプラノの諸州に供給されている。しかし、道路をはじめとするインフラストラクチャーや不備や水害等の天災は、この重要な牛肉供給源を不安定なものとしており、ボリビア政府としてもこの地域の牧牛の開発の重要性を強く認識している。調査団と

第3表 年齢別性別牛の頭数

(単位：千頭)

		総頭数	アルティプラノ(山岳地帯)			バジェス(溪谷地帯)			オリエンテ(平原地帯)		
			ラパス州	オルロ州	ポトソ州	チュキリカ州	コチャパンバ州	タリハ州	サンタクルス州	ベニ州	バンド州
雄牛	子牛	499.3	8.0	7.6	1.1	45.3	12.0	32.8	130.9	261.2	0.3
	育成牛(1才)	370.4	11.7	3.2	0.5	27.3	7.7	15.6	83.7	220.6	0.1
	“(2才)	321.1	0.9	0.0	0.8	62.8	3.0	13.1	40.9	199.5	0.1
	“(3才)	244.6	3.3	0.0	0.5	40.9	1.3	12.1	22.6	163.9	0.1
	成牛	551.7	100.8	39.6	22.7	74.2	59.7	25.5	62.1	165.0	2.0
雌牛	子牛	650.7	34.7	25.1	9.8	54.9	28.8	42.7	165.2	288.6	0.9
	育成牛(1才)	487.4	20.6	9.2	1.0	54.4	12.2	22.7	146.5	220.1	0.4
	“(2才)	420.4	6.2	5.9	5.3	63.4	17.6	26.0	91.9	203.5	0.6
	成牛	2100.7	161.9	48.9	20.5	144.9	122.0	125.8	472.9	999.9	3.8
去勢牛	339.0	38.8	9.0	51.0	71.0	76.7	35.8	12.7	42.6	1.5	
合計	5985.3	387.2	148.3	113.2	639.4	341.0	352.2	1229.5	2764.9	9.7	

注：まるめの誤差により合計は必ずしも一致しない。

資料：農牧省調査

会見した折りに、中央政府は本件プロジェクトと関連してベニ州開発への援助を強く要請していたが、それにはこのような背景があるものと思われる。ベニ州について牛の飼養頭数が多いサンタクルス州は、ボリビア国内で最も人口増加率の大きい州である。この州の州都サンタクルス市は約38万人の人口があり、その消費を背景にしてサンタクルス市近郊では酪農も行なわれているが、牛の大半は肉用牛である。

牧牛経営の規模を示す資料としてサンタクルス州開発公社(CORDECruz)が1978年に州内で行なった調査結果を第4表に示した。経営の数としては、飼養頭数10頭以下の経営が州全体の約半数を占めており、30頭以下の経営が $\frac{3}{4}$ を占めている。しかし、飼養頭数で見ると、300頭以下の小規模経営と300頭以上の大経営とがほぼ折半している。そして800頭以上を所有する150戸ほどの大経営が州全体の飼養頭数の約 $\frac{1}{4}$ に当たる27万頭を所有していることから知られるように、経営規模には極めて大きな格差が存在し、このことは、牛飼養の実態を把握して改良方向を確定する作業を複雑なものにするであろうと見込まれる。

第4表 サンタクルス州における家畜飼養頭数規模別の農家数及び頭数

飼養頭数 規模区分	飼養戸数	構成比		飼養頭数	構成比	
		%	%		%	%
1～5 頭	5,269 戸	26.0	} 45.6	16,430 頭	1.6	} 4.7
6～10	3,985	19.6		31,582	3.1	
11～30	6,119	30.2	} 51.5	113,326	11.1	} 48.5
31～50	1,689	8.3		67,821	6.6	
51～100	1,491	7.3		107,708	10.5	
101～200	808	4.0		118,486	11.6	
201～300	349	1.7		88,937	8.7	
301～500	270	1.3	} 2.1	107,361	10.5	} 20.5
501～800	160	0.8		102,940	10.1	
801～1500	101	0.5	} 0.8	108,726	10.6	} 26.3
1501～2500	29	0.1		56,450	5.5	
2500～	23	0.1		103,639	10.1	
合計	20,293	100.0	100.0	1,023,406	100.0	100.0

典拠：CORDECRUZ（サンタクルス州開発公社）「1978牧場主調査資料」より

(3) ボリビアにおける牛飼養の実態と家畜改良方針

現在ボリビアで飼養されている牛の主体は、クリオリョ（Criollo）種と呼ばれる在来品種である。このクリオリョ種は、スペイン植民地時代にスペイン本国から持ち込まれた牛の子孫であり、中南米のスペイン語圏の諸国に分布している。本種は400年間も南米で飼養されてきたためこの国の風土にも良く順応しており、高温多湿の気候や粗放な野草地への放牧飼育にもよく耐えるが、発育が遅く、乳肉の生産性は低く、肉質も良くない。そのため、現在ボリビアでは外国から輸入された品種との交雑が盛んに行われている。

今回の調査ではボリビア国内全体での牛の品種構成を示す資料は入手できなかったが、プロジェクトサイトの予定地が所在するサンタクルス州について、1978年に同州開発公社が行なった調査結果を第5表に掲げた。

本表によると、サンタクルス州内には極めて多品種の牛が飼養されており、しかも純粋種の2倍をこす雑種が飼養されていることが容易に見てとれる。その雑種の中でも在来種であるクリオリョ種と外来品種との交雑種がほとんどである。このことは、ボリビアにおける牛の改良は今ようやく緒についたばかりであることを示唆しているように思われる。同様のことは、第6表に示した調査結果からも見てとれる。

本表は、牛の品種別に種雄牛の飼養頭数を調査したものであるが、これによると、雑種の種雄牛はその総飼養頭数に比べると少ないこと、純粋種の種雄牛は比較的多いが、この中でもひとりクリオリョ種だけは種雄牛頭数の比率が少ないこと、ゼブー系の諸品種及びホルスタインとブラウンスイスといったヨーロッパ系の乳用品種にあっては種雄牛の比率が大きいことが知られる。

このことから推論すると サンタクルス州における牛の改良は、クリオリョ種をベースに外国から導入された能力の高い品種を交配することによって進めようとするのが一般的な傾向であると思われる。

第5表 サンタクルス州における牛の飼養頭数規模別品種構成

品 種	飼養頭数 規模区分	1～10頭	11～ 300頭	301～ 800頭	801頭 以 上	合 計
		頭	頭	頭	頭	頭
雑 種 (クリオリョ×ネローレ)		3,261	81,628	73,616	150,605	309,110
” (” ×ヒル)		4,036	101,818	60,831	46,566	213,251
” (” ×ホルスタイン)		4,948	30,152	6,008	3,603	44,711
” (” ×ブラウンスイス)		1,838	30,967	10,462	3,847	47,114
” (そ の 他)		1,408	20,651	14,869	13,065	49,993
雑 種 計		15,491	265,216	165,786	217,686	664,179
ネ ロ ー レ		22	3,046	2,071	10,653	15,792
ヒ ル		22	1,945	458	2,764	5,189
ブ ラ ー マ ン		1	112	1	140	254
グ セ ラ		2	112	-	6	120
イ ン ド ブ ラ ジ ル		17	353	8	299	677
サンタガートルーディス		21	447	623	783	1,874
ヘ レ フ ォ ー ド		-	266	1,041	532	1,839
ブ ラ ン ガ ス		42	758	105	192	1,097
ホ ル ス タ イ ン		878	48,599	12,777	120	71,344
ブ ラ ウ ン ス イ ス		325	2,174	15,355	52	40,866
在 来 種 (クリオリョ)		29,982	201,449	30,492	26,300	288,223
そ の 他		123	1,092	11	50	1,276
純 粋 種 計		31,435	216,613	37,622	41,891	327,561
合 計		46,926	481,829	203,408	259,577	991,740

典拠：CORDECruz「牧場主調査」(1978)

第6表 サンタクルス州における飼養頭数規模別品種別種雄牛頭数

品 種	飼養頭数 規模区分	1～10頭	11～ 300頭	301～ 800頭	801頭 以上	合 計
		頭	頭	頭	頭	頭
雑 種 (クリオリョ × メローレ)		89	2,647	2,399	2,914	8,049
" (" " ヒ ル)		133	3,027	1,232	1,474	5,866
" (" " ホルスタイン)		137	1,066	191	130	1,524
" (" " ブラウンスイス)		100	1,074	304	136	1,614
" (そ の 他)		28	585	327	545	1,485
雑 種 計		487	8,399	4,453	5,199	18,538
ネ ロ ー レ		3	595	873	2,524	3,995
ヒ ル		11	575	427	397	1,410
ブ ラ ー マ ン		1	48	49	9	107
グ セ ラ		-	13	10	19	42
イ ン ド ブ ラ シ ル		2	35	19	32	88
サンタガートルーデイス		4	61	25	18	108
ヘ レ フ ォ ー ド		2	88	54	124	268
ブ ラ ン ガ ス		4	83	56	113	256
ホ ル ス タ イ ン		54	489	76	37	656
ブ ラ ウ ン ス イ ス		37	534	309	75	955
在 来 種 (クリオリョ)		481	3,502	528	687	5,198
そ の 他		-	27	14	4	45
純 粋 種 計		599	6,050	2,440	4,039	13,128
合 計		1,086	14,449	6,893	9,238	31,666

典拠：CORDECruz「牧場主調査」(1978)

そして、現在は、そのようにして造成された交雑種のうちから斉一な牛群をまとめて新しい品種を造成しようとするよりも、外来の品種の持つ優れた形質をどれだけ広範に取り入れるかということに主要な関心が払われている段階であるものと思われる。このことは、調査団の聞き取り調査に対してラパス市にある農民農牧省畜産局の責任者も、またサンタクルス市にある農民農牧省サンタクルス支所やレネ・モレノ大学の関係者も同様な趣旨の説明をしたことによっても裏付けられている。すなわち、農民農牧省においては、ボリビアの牛の改良方向として、乳用種にあってはホルスタイン種及びブラウンスイス種、肉用種にあってはゼブー系の品種(ネローレとジール)の利用が適当であると考えている旨の説明があった。ま

た、農民農牧省サンタクルス支所やレネ・モレノ大学の関係者も同じ品種名をあげ、ここではより明確に在来種であるクリオリョ種とそれら各品種との交雑利用の方向が示されたほか、セブー系の品種としてグセラ種やインドブラシル種の導入も有効であるとの考え方を示していた。

このようなことから、ボリビアにおける牛の改良方向としては、当面外来品種の力を借りて進めるという方針で大筋の合意ができており、現実にもその方向に進みつつあることが知られる。しかしながら、その外来品種を導入するにしても、各品種をどのように整理して利用するか、また、交雑によって得られた雑種の繁殖牛にはどのような種雄牛を交配するかといった細部にわたる改良方針については、なお明確にはなっていないものと見受けられる。これは、それを裏付けるための品種性能試験ないし調査が、まだ十分に行なわれていないことによるものと思われる。

ボリビアにおける牛の飼養実態については、わずかな調査日程の中ではとても十分な情報を収集するのは不可能であったが、得られた範囲でその概略をまとめておくこととする。

肉用牛については、自然草地に粗放な放牧形態で飼養されており、もちろん穀物を給与するような肥育は行なわれていない。肉用牛の飼養されている地域は先にも述べたとおり高温の上、夏期（10～2月）には多湿でありながら、冬期（3～9月）には雨量が少なくて飼料となる草の生産量が著しく減少し、この時期に給与するサトウキビ稈等の低質で固い粗飼料によって放線菌症を起こすなど劣悪な環境の下にある。それに加えて、ダニに由来するアナプラズマ症や口蹄疫の常在地でもあり、これらの悪条件のため牛の発育は不良であり、子牛のへい死率も高い。その発育の実態を調査した信頼できる資料は得られなかったため、サンタクルス州内で聞き取りをした証言を紹介することとしたい。まず、農林農牧省サンタクルス支所の職員の説明によると、サンタクルス支所の職員の説明によると、サンタクルス市内にある屠場で調査したところ、ここで処理された牛の枝肉の重量は、1頭平均180Kgであり、これから推定すると屠殺される牛の平均は生後3才で400Kg程度であろうとしている。また、沖縄移住地にある国際協力事業団のヌエバ・エスペランサ畜産試験場では、試験場で飼養している牛や同移住地内の牛の実態について、2.5～3.5才で320Kg程度、その間の1日平均増体重は0.25Kgであると、さらに悪い発育の実態を話していた。

このような肉用牛の改良の方向としては、先述のように、高温多湿の環境に耐え、特にダニに起因する諸疾患に対する抵抗性が強く、発育や繁殖性も良いセブー系の諸品種との交雑が進められている。セブー系の品種としては第5表にも示されているように、ネローレ (Nerolore)、ジール (Gir)、グセラ (Guzerat)、インドブラシル (Indu-Brasil)、サンタガートルーディス (Santa Gertrudis) 等が導入されているが、特にネローレ及びジールの利用が多い。ネローレ種は中南米に広く飼養されている肉用種であり、肉利用に主眼を置いた改良に用いられているのに対して、ジール種はネローレ種よりやや小型で、乳利用に

重点を置いた改良に用いられているセブーでは珍しい品種である。

乳用牛は、本件プロジェクトに最も関係の深い畜種である。ボリビアには主要な州に P I L と略称で呼ばれている公営の牛乳処理施設が設置されている。第7表に示すとおり、サンタクルス州とバジェスに属するコチャパンバ州の P I L が特に大きい。このコチャパンバ州は牛の飼養頭数は少ないものの、酪農が発達している地域であり、人工授精も比較的普及している模様である。しかしながら、いずれの施設も稼働率が極めて低く、全体で 20～30%程度と推測されている。この原因は、国内生産の絶対的な不足はもちろんであるが、それに加えて道路等の不整備のため集乳のできる範囲が限られ、集乳回数も少ないことが一因となっているものと思われる。さらに、最近の経済的な危機の中で P I L の牛乳買入れ価格が著しく低い水準（実勢の対ドル交換比率が 1 米ドル = 9,000 ペソから 130,000 ペソへと変動していた調査時に、乳価は 1 l 当たり 6,400 ペソのところであった。）に抑えられていることによって牛乳が P I L へ出荷されずに地方市場へ流れたり、そうでなくとも酪農家の生産意欲を著しく損なう結果をもたらしているだろうことは想像に難くない。

酪農の将来像という点では、ボリビアの特にオリエンテ（東部平原地帯）の暑熱環境下における酪農の形態や品種の選定について、関係者の間にもなお意見の相違が見受けられる。すなわち、本件プロジェクトの構想に含まれているモデル牧場のように、欧米産の乳専用種を用いた集約的な酪農経営がオリエンテにおける酪農経営のモデルであるとする見解と、そのような経営は高温多湿の環境下でしかも乳価の安い現実の下では経済性を保ち得ず、むしろ在来種との雑種を用いてやや粗放に管理し、子牛を育成した剰余の牛乳を生産するという経営の方がベターであるとする見解とに分かれている模様である。

第7表 牛乳処理プラント（PIL）の設置時の能力と稼働率（1978年）

PILの所在市名	能力 (l/日)	実際に利用されている能力の割合 (%)
ラバース	55,000	32.3
サンタクルス	120,000	55.0
コチャパンバ	120,000	12.5
スクレ	8,000	3.0
タリファ	40,000	16.0

資料：ボリビア勧業協会

前者の見解の当否は、純粋種を飼養して良好な管理を施した場合にどの程度の牛乳生産が期待できるかにかかっている。これについて、調査団の入手した範囲での情報は第8表に示すとおりである。これらは調査団が訪問したレネ・モレノ大学付属農場、トードサントス畜産公団及びサンタクルス市南郊のある酪農家から得たデータである。いずれもホルスタイン種又はブラウンスイス種の純粋種を飼養している牧場であり、データはいずれも実際に測定した結果に基づいたものではあるものの、その測定法には精疎があり、大学付属農場におけるデータが最も信頼のおけるものと思われる。また、いずれも1日2回搾乳で、搾乳時に濃厚飼料を補給しており、この国で広く行われているような子牛に授乳後搾乳するという方式はとっていないものの、放牧も行なっているため、暑熱やダニによる感作は受けていると思われる。3つのデータをもとに考えると、この国ではかなり良好な管理をしても年間3,000～3,500 Kgが精一杯のところであるように見受けられる。これ以上の生産量を得るためには、完全舎飼等により暑熱の感作を最大限に排除する方法を考えなければ極めて困難であるように見受けられる。

第8表 欧米系乳用種の能力

場 所	品 種	乳 量	備 考
レネ・モレノ大学付属農場(サンタクルス市北郊)	ブラウンスイス (n = 234)	3316.5±688.0Kg 3358.0±691.0 3252.0±707.7	成牛 305日換算乳量 年平均 " 雨期平均 " 乾期平均
トードサントス畜産公団牧場(モンテローロ市北郊)	ブラウンスイス ホルスタイン n = 200	8.4 ℓ/日	北米、スイス、アルゼンチンから導入。日量3～4 Kgの配合飼料を給与した群の平均。
Berman Paz 牧場(サンタクルス市南郊)	ホルスタイン (一部ホル系雑種) n = 20	11 ℓ/日	放牧飼育・ビール粕を給与している。乳量は全牛について調査し、乳量の低いものを淘汰して残った牛群の最近の平均日量。

後者の見解は、ボリビア政府農民農牧省の付属機関である熱帯農業研究センター(C.I.A.T.)のサーベドラ畜産試験場に派遣されている英国人研究者のグループの主張するところである。その1人であるJ.V. Wilkins氏は、濃厚飼料を年間1頭当たり200 Kg補給しながら放牧飼養して年間2,300 Kgの乳量を目標とすることが合理的であり、経済的でもあるとしている。そして雑種性能試験も行っているが、その結果は第9表に示すとおりである。本試験はサーベドラ畜産試験場に飼養されているブラウンスイス種の雌牛から無作為に生産された純粋種及びクリオリョ種との雑種を用いたものである。

第9表 ブラウンスイス種と雑種(ブラウンスイス×クリオリョ)の性能比較

項 目	ブラウンスイス	ブラウンスイス×クリオリョ
生 時 体 重	36.1 ± 6.2 Kg	33.4 ± 5.7 Kg
365日齢体重	151.9 ± 22.6 Kg	163.9 ± 19.0 Kg
730日齢体重	299.5 ± 31.9 Kg	342.1 ± 35.4 Kg
初産日齢	1,085.3 ± 142.9日	927.2 ± 76.0日
乳 量	1,685.6 ± 416.8 Kg	1,668.3 ± 290.0 Kg
泌乳期間	301.0 ± 15.1日	290.8 ± 24.0日
初産～2産分娩間隔	(544日以上)	403.1 ± 73.1日

資料：「The Criollo cattle project of Santa Cruz, Bolivia」

J.V.Wilkins, F.Rojas, L.Martinez

CENTRO DE INVESTIGACION AGRICOLA TROPICAL

乳量についてはほとんど差が見られなかったが、発育及び繁殖能力では交雑種の方が純粋種より優れているとしている。また、表には示していないが、子牛のへい死率はブラウンスイス縞粋種が27.8%、交雑種が10%であったとしており、例数が少ないため統計的に有意ではないもののかなり大きい差がある。この結果から見る限りでは、初産が早いこと(初産月齢は明らかにされていないが、初産時の体重が同じであるということからすると、発育の早い交雑種の方がかなり早く初産を迎えるものと推察される)や分娩間隔が短いことなどから、総合的な生産性や経済性は交雑種の方がかなり優れていると判断しても大きな誤りはなさそうである。

先にも述べたように、本件プロジェクトに含まれるモデル牧場構想は、ホルスタイン純粋種を飼養して集約的生産技術体系により収益性の高い経営を実証展示しようとする考え方に立脚していたが、その後やや軌道修正し、純粋種の規模を縮小して交雑種をも飼養する形に変更している。いずれにせよ、本件プロジェクトの推進に当たってはこの国のオリエンテ地方における酪農のモデルがどのようなものであるべきかということが重要な意味を持っており、このことについては今後の調査において当地の関係者とさらに詰めた議論をする必要があると思われる。

これとは別に、酪農家レベルでの乳牛がどのような能力であるかについては、第10表に概要を示したような調査結果が発表されている。この調査では、サンタクルス州内の酪農家の中で自家記録が可能であった農家19戸について行われたものであり、飼養管理形態を6つに分類して、その差が生産性にどのような影響を及ぼしているかを調べている。

第10表 飼養形態別の生産乳量、繁殖性及び子牛への死亡率

飼養形態	調査 個数	調査 頭数	年間雌牛1頭当 たり平均乳量	平均分 娩間隔	子牛の へ死亡率	成牛の へ死亡率	備 考
A. 舎 飼	戸 2	頭 84	Kg 3040.7 ± 1234	日 416.7	% 5.3	% 3.5	ホルスタイン
B. 改良草地へ放 牧	4	185	2412.4 ± 602	434.1	16.3	1.8	ホルスタイン及び ブラウンスイス (一部雑種)
C. 同 上 子牛哺乳	2	151	1668.5 ± 567	421.2	10.9	1.6	ブラウンスイス及 びその雑種
D. 改良草地放牧 濃厚飼料無給与	1	35	1949.7 ± 567	368.7	26.5	0	ブラウンスイス
E. 同 上 子牛哺乳	5	222	529.4 ± 280	579.0	18.3	5.1	ホルスタイン、ホ ル系雑種、ブラウ ンスイス系雑種
F. 野草地放牧、濃 厚飼料無給与	5	56	183.2 ± 18.2	411.0	7.9	2.9	雑 種

資料：「Milk production in the tropical lowlands of Bolivia」

J.V. Wilkins, G. Pereyra, A. Ali, and S. Ayola

飼養管理形態の区分は次のとおりである。

- A：常時舎飼いし、細断した粗飼料と濃厚飼料を給与している。搾乳回数は1日2回で子牛は約1週間で離乳している。
- B：改良草地へ放牧し、濃厚飼料も給与している。搾乳回数は1日2回で子牛は約1週間で離乳している。
- C：Bと同様の飼養形態であるが、搾乳回数は毎日1回で、泌乳期の終わりまで子牛に授乳させる。
- D：改良草地へ放牧するが、濃厚飼料は給与しない。そして、搾乳回数は毎日2回とし、子牛は生後1週間で臨乳する。
- E：飼養形態はDとほぼ同じであるが、1日1回搾乳し、子牛に授乳したうえ余った乳を搾っている。
- F：野草地に放牧し、濃厚飼料は給与しない。搾乳回数は1日1回で、子牛に授乳したうえ余った乳を搾っている。

この調査の対象となった酪農家で飼養されている牛の品種は、ホルスタイン及びブラウンスイスの純粋種と、それらと在来種との雑種である。この調査から考えると、ボリビアの熱帯低地で放牧を主体として飼養する場合には、濃厚飼料を給与したとしても年間乳量は2500

Kg程度に過ぎないと考えられよう。

以上に見てきたように、ボリビアにおいては酪農にあっても、在来種をベースとして、より高能力の品種を交配することによって雑種を得、その両種の特長を利用しようとする方向にあり、それは合理的であると思われる。従って、今後当分の間はこのような高能力の品種には種畜としての需要が続くものと思われる。そして、優良遺伝素材の取り込みの過程にあるボリビアの家畜改良の現状においては、外部より確保した優良素材を凍結精液の形態で普及することの重要性は認められるし、合理的であると思われる。

(4) 人工授精の現状

ボリビアにおいて牛の人工授精がどのような普及状況にあるかを適確に示す資料は残念ながら入手できなかった。そのため、ここでも明確な報告はできないが、人工授精の現状を推察するために、調査の中で得られたいくつかの証言を紹介することとした。

ラパスでの調査においては、ボリビア政府の農民農牧省次官らと面接し聞き取りを行ったが、この中で農民農牧省側は、人工授精の普及率についての統計資料等はないが、2%程度の普及率であろうと述べている。また、サンタクルス市での聞き取り調査においては、レネ・モレノ大学獣医学部長の話によると、サンタクルス市周辺の酪農家455戸のうち、人工授精を行っているのは7戸しかないが、コチャパンバ州の酪農地帯ではかなり人工授精が普及しており、普及率は70~80%程度だろうとの説明があった。実際にそれほど普及している地域があるのかどうかはさておくとしても、少なくとも酪農家においては、コチャパンバ州以外の、例えばサンタクルス市周辺でも人工授精の普及する条件はあるものと見受けられた。ちなみに、サンタクルス市北郊には、機能しているセンターとしては唯一と言われる民間の人工授精所(Semen-Toro)があり、ホルスタイン、ブラウンスイス、ネローレ等をはじめとする各品種の種雄牛について凍結精液の供給をしているが、ここでは1980年に開業した時は年間4,000本の供給実績しかなかったが、その後短時日の間に急速に需要が伸び、1984年には50,000本を供給するに至ったとのことである。

人工授精が普及しない理由として、農民農牧省本省は、凍結精液の供給源はほとんど外国に依存しなければならないため、価格が高くなるという点をあげている。しかし、その他にも特に肉用牛においては極めて粗放な放牧が行われていることから、人工授精を実施することは現実的に不可能である経営が多いものと思われるし、そうでなくともかなりコスト高にすることは避けられないと思われる。さらに、サンタクルス市周辺の酪農家等に聞くと、以前は人工授精をしたこともあるが、受胎率が悪かったとか、技術者がいなくなったとか技術上の問題を指摘するものもあり、資質の良い人工授精師の不足も人工授精の普及の上では大きな阻害要因となるものと思われる。しかし、そのような酪農家でも技術者を養成して人工授精を行い牛群の能力向上を図りたいと述べる者があり、関心は決して低くはないと思われた。

とはいえ、人工授精用凍結精液の供給体制が整ったとして、それを受け入れる体制は整っているかと言えば、現状ではまったく不十分であると言わざるを得ない。この点についての調査団の質問に対して、サンタクルス州酪農組合幹部は人工授精師不足を率直に認め、その養成が急務であることを強調していた。そして、人工授精師を確保するために、酪農組合が人工授精師養成のための技術研修に職員を派遣し、この授精師が組合員である酪農家に対して人工授精を施すという体制を整備する構想を説明していた。サンタクルスでは5年ほど前からようやく酪農家の組織ができたので、このような体制の基礎はできているとしている。このような組織は、おそらく都市周辺に集中的に所在している酪農経営を対象としては極めて有効なものであるし、サンタクルス市のみでなく、他州においても採用しうる構想であるように思われる。

しかし、肉用牛経営について言うなら、この構想がそのまま適用できるとは思われない。同じ幹部が言うところでは、肉用牛の大きな牧場では雇い人を人工授精師として養成するだけの経済力を持っているとのことであるから、もしそのとおりであれば、そうした大牧場ではその牛群の一部を対象にという限定付きで人工授精を実施する可能性もあると思われるが、小規模の経営にも広範に人工授精を普及するということになれば、大きな困難がありそうである。

そもそも肉用牛飼養においては、人工授精を極限まで普及させるよりは、むしろ自然交配による粗放な飼育を目ざした方がコストも低く生産することができ、しかも受胎率も一般に高くなると見込まれるなどメリットが大きい。肉用牛において人工授精が有効なのは、それによって生産される牛が一般の牛よりかなり高い評価を受け、その結果相対的に高価格で取り引きされるような条件が整った種畜生産経営であろう。そして、人工授精は、種畜生産経営だけに普及したとしても、その経営が生産して一般の経営に供給する種畜を通じて国内の牛群全体にその恩恵を普及することができる。やや遠まわりの道であるとは言え、ポリビアのような粗放な飼育形態の国にあっては、肉用牛に人工授精を広範に普及することを考えるよりも、条件の整った限られた種畜生産経営を対象と考えた方が現実的であるように思われる。

現在、ポリビアには人工授精師の資格を定める等の法制度は不備であり、獣医師が人工授精を行っている現状にあるが、獣医師以外にも質の高い人工授精師を養成することは、この国に人工授精を普及するために基本的な重要性を持っている。調査団との会見の中で農民農牧省幹部らは、人工授精師の資格制度の制定等も検討すると話していたが、法規制を加えることの功罪はさておき、ポリビアに人工授精を普及させるためには、凍結精液を安定的に供給することと資質の優れた人工授精師を養成することは車の両輪のように並行的に進める必要がある。

(5) ポリビア国における行政組織

ボリビアの行政府は大統領が統轄し、行政府は外務省、大蔵省、企画調整省、農民農牧省等18の省から成っている。さらに全国を9つの州に分割し、それぞれに大統領の任命になる州知事が置かれており、各省に直属している。

農民農牧省の組織のうち、本件プロジェクトに関係の深い畜産関係の諸機関は第1図に示すとおりである。

ボリビアの各州にはそれぞれ開発公社が設けられており、各州の開発に関する事項を取り扱っている。この開発公社を所管するのは企画調整省であり、同省が開発公社の指導監督を行っているが、調査団が聞き取りを行った範囲から受けた印象ではその指導権限はそれほど強いものではなく、公社は相対的に独立した立場から事業に取り組んでいるように見受けられた。もっともこのことは、各公社の財源の中央への依存度によっても差があることも考えられる。公社の財源は、中央政府から交付される予算のほか、地方税や各州内の産業（鉱業や産油等）からの収益の一部もあてられており、その構成割合にはかなり差がある。企画調整省次官の説明によれば、サンタクルス州開発公社においては財源の国庫依存度は40%程度であるのに対して、バンド州開発公社にあっては約90%にものぼるとのことであった。この開発公社の運営については、州知事や市長に加え、大学学長等をも含む協議会によって行われているとのことである。

行政府ではないが本件プロジェクトとも関係の深い大学については、レネ・モレノ大学など国立大学は組織的には文部省の下にあるが、その運営に関しては文部省の指揮監督は及ばないとのことである。

(6) ボリビア国サンタクルス州の酪農事情

サンタクルス州周辺の酪農事情に関しては、先に British Mission の簡単な調査報告があるが、ボリビア国サンタクルス州に個別派遣されている家畜衛生担当の細川専門家が、サンタクルス市近郊（車で1～2時間以内）の乳牛飼育牧場54戸について調査を行なったので、その資料から最近の酪農経営状況や家畜衛生事情をうかがい知ることが出来た。

酪農経営状況

表11で判るように乳牛牧場の大部分は200ヘクタール以下の比較的小規模な土地を持つ酪農家で、飼育頭数も200頭以下、作業人員6名以下、のものが多く、極くわずかの牧場が大規模経営に取り組んでいるに過ぎない。また、経営年数が10年以下のものが70%を

表11 サンタクルス周辺の酪農家の規模

区 分		農家戸数	比率 (%)
経 営 年 数	1～10	37	68.5
	11～20	15	27.8
	21～	2	4.7
牧 場 面 積 (ヘクタール)	1～50	26	49.1
	51～200	16	20.2
	201～500	8	15.1
	501～	3	5.6
草 地 面 積 (ヘクタール)	1～50	30	66.7
	51～200	10	22.3
	201～500	3	6.6
	501～	2	4.4
牛 飼 育 頭 数	1～50	19	35.2
	51～200	29	53.7
	201～500	4	7.4
	501～	2	3.7
作 業 人 員	1～3	34	64.2
	4～6	11	20.8
	7～9	4	7.5
	10～	4	7.5

資料：細川専門家の調査資料より

占め、長い経営経験を持つ牧場が以外に少ない。

牛の品種についてみると、ヨーロッパ系の輸入品種はホルスタイン種とブラウンスイス種の2種類で、そのうちホルスタイン種を飼育している農家が圧倒的に多い(表12)。純粋種も見られるが、一般には7/8～1/2の雑種が多い。

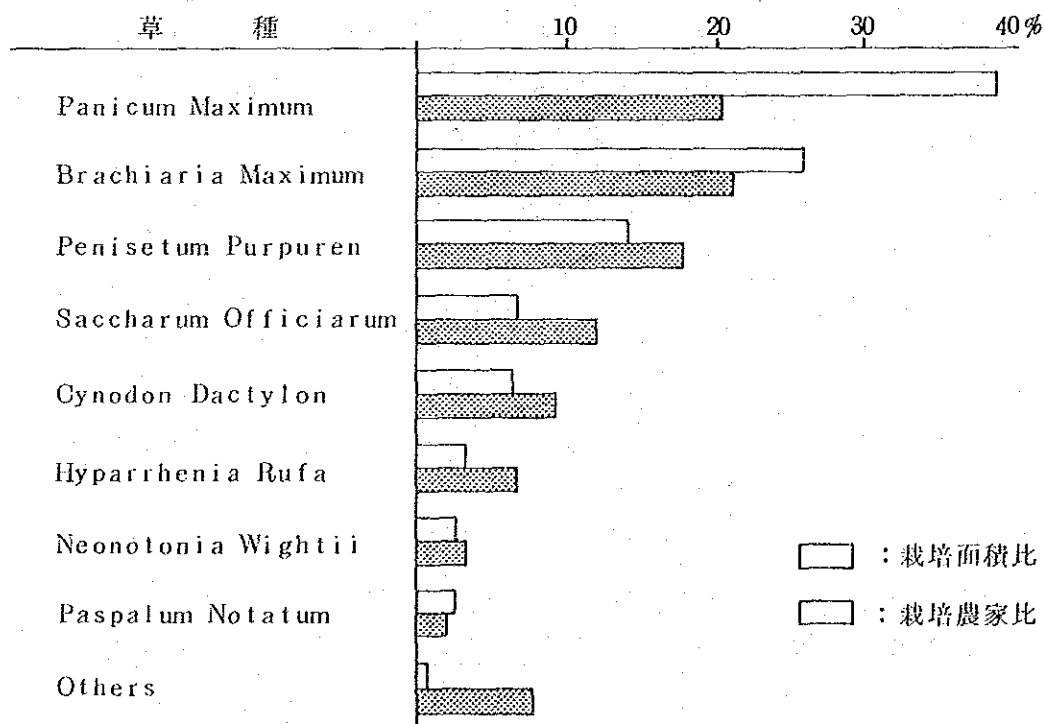
表12 飼育牛の品種(調査戸数54)

品 種	飼育農家戸数	比 率
ホルスタイン	47	85.5%
ブラウンスイス	29	53.7%
メスティン, クリオリョ	30	55.6%
ジ ー ル	4	7.4%

資料：細川専門家の調査資料より

牧草地に栽培する草種については各牧場では改良型草種の栽培につとめており、なかでも Panicum Maximum () と Brachiaria Maximum () が多いが、乳牛に最良とされている Alfalfa (アルファルファ) は気象条件の関係で栽培されていない(図2)。そのため、多くの牧場では濃厚飼料を与えている。その主な組成は表13に示してある

図2 草種の栽培率(調査戸数54)



資料：細川専門家の調査資料より

表13 補助飼料給与状況

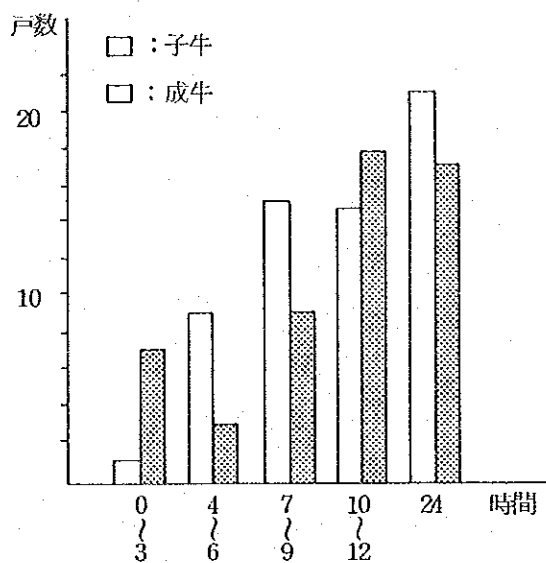
給与量 (kg)	成牛	乾乳牛	子牛	主な補助飼料
0.5～1	2	—	21	麦ふすま, とうもろこし, 綿実, ソーゴ, 大豆粕, 砂糖黍, 米糠, 貝殻・骨粉 サイレージ 配合飼料 } : 5%の農家で給与
2～3	20	0	8	
4～5	14	—	—	
6～7	4	—	—	

資料：細川専門家の調査資料より

が、これらの飼料を泌乳牛に対しては1日2～5kgを与えているところが多く、サイレージや配合飼料を与えている牧場はいずれも5%程度である。

日光浴については図3に示したが、成牛の放牧時間が6時間以内の例は20%に過ぎず、多くの牧場では採乳時以外は放牧という状況がうかがわれる。我々調査団が調査見学を実施した時期は真夏であり、いずれの牧場でも牛は日陰に休んでいたり、木陰で草を飼っていた例が多く、また、British missionの調査報告書にもshaded yard（日陰のある構内）という表現が用いられている等、サンタクルス州では放牧場や追い込み場は日陰のあることが必須である。子牛についても成牛とさ程違いは見られないが、幼若な子牛を移動式の簡単なカーブハッチに入れて採食をさせている場合もある。

図3 放牧時間



資料：細川専門家の調査資料より

泌乳量については、まず子牛に授乳させるか否かが泌乳量（測定し得る乳量）を大きく左右する。表14によると、少なくとも60%の牧場で母牛の泌乳期間中子牛に授乳させているものと推察される。従って、この点の改良が今後の酪農経営に極めて重要と考えられる。

表14 子牛の哺乳期間

哺乳期間(月)	農家戸数	比率(%)
1～2	5	9.4
3～5	16	30.2
6～8	25	47.2
9～12	7	13.2

資料：細川専門家の調査資料より

泌乳量については表15に見られる通りであるが、子牛への授乳の有無、濃厚飼料の給与状況等との関連が大きな問題となるが、この調査ではその点の追求がなされておらず、唯手搾りと機械搾乳とに区分されている。機械を導入している牧場でより多い搾乳量が得られているのは牧場主の酪農経営の取り組み方の表われと考えられる。年間の乳量についての成績がない点が調査結果の分析を難かしくしているが、泌乳期間を300日と仮定して単純計算したとしても、機械搾乳の場合の泌乳量は2640ℓで、欧米や日本に比べて大きく劣っている。

表15 搾乳方法と搾乳日量

	搾乳方法と回数			計	牛乳出荷先	
	手搾り		機械 2回		市乳工場	市場
	1回	2回				
農家戸数	27	17	9	53※	26	28
平均搾乳量(ℓ)	3.5	6.0	8.8	5.1		

※：54牧場中1牧場は乳量不明であった。

資料：細川専門家の調査成績

まして、手搾り1日1回搾乳の場合は300日搾乳できたとしても1050ℓで、たとえ子牛に授乳していたとしてその分700ℓ（British Missionの調査資料による）を加えてもなお年間2000ℓを下廻る泌乳量となり、これは今後の酪農発展にとって留意すべき重要な問題といわねばならない。

乳牛の種付け間隔は表16の通りで、1.5～2才で最初の種付けをし、その後はいずれの牧場でも毎年1回の分娩を繰り返せる様な経営を心掛けている状況がうかがえる。

表16 乳牛の種付け状況

区 分	日 数	農家戸数	比 率 (%)
初回種付令	18～24	35	71.4
	25～30	7	14.3
	31～36	7	14.3
分娩間隔	12	39	76.5
	13～24	12	23.5
人工授精 交配		6	11.1
	自然交配	48	88.9

資料：細川専門家の調査資料より

実際分娩状況については、1年間観察を継続した群1526頭、及び6か月間観察した群の1307頭についての分娩率を表17にまとめたが、2群合計2833頭の1年間の分娩率は73%と推定される。他に5%程度の流産が見られ、また、後産停滞をうったえる牧場が50%越え、繁殖障害をはじめ家畜衛生状況が大きい問題であることがうかがえる。

表17 乳牛の分娩、流産、後産停滞率

調査期間	分 娩		流 産		後 産 停 滞	
	分娩数 雌成牛数	年間 分娩率	流産数 分娩数	年間 流産率	発生牧場数 牧場数	年間 発生率
12か月	$\frac{936}{1526}$	61%	$\frac{44}{965}$	4.6%	$\frac{28}{54}$	51.9%
6か月	$\frac{571}{1307}$	88%	$\frac{28}{599}$	4.7%		

資料：細川専門家の調査資料より

(7) 家畜衛生状況

南米に於ける牛の生産性の損失は極めて高く、古くからFAOの指摘するところであり、FAOも20年以上にわたって重点指定国を設定して家畜衛生改善の指導を続け、これに習っていずれの国でも出来得る限りその改善に努め、その成果が徐々に上ってきている。

ボリビアに於ける家畜衛生状況をうかがう資料として、わずかではあるが、サンタクルス市近郊でわが国の専門家の調査成績がある。その結果は表18の通りで1565頭の成牛を1年間観察、更に1344頭を6か月観察した結果、合計2909頭のうち1年間に死亡する成牛は1.9%であった。ところが子牛の場合は21.2%で、その死亡率が極めて高く、この値は且

表18 牛の死亡率

調査期間	成 牛		子 牛	
	死亡数 成牛数	年 間 死亡率	死亡数 分娩数	年 間 死亡率
12か月	$\frac{27}{1565}$	1.7%	$\frac{168}{936}$	17.9%
6か月	$\frac{14}{1344}$	2.1%	$\frac{76}{571}$	26.6%

資料：細川専門家の調査資料より

って British Mission が調査した成績とほとんど変わっておらず、子牛の生存にとって極めてきびしい条件をそなえた地域であることが判る。

これら死亡例のうち、最近死亡した51例の子牛と15例の成牛の死因を表19にまとめたが、子牛では下痢、ダニ熱、肺炎、衰弱による死亡例が多い。いっぽう成牛の場合はダニ熱

表19 牛の死亡原因

子牛死亡 農家戸数	原 因	成牛死亡 農家戸数
15	下 痢	—
8	肺 炎	1
11	ダ ニ 熱	5
5	衰 弱	—
3	鼓 脹	—
3	気 腫 疽	—
2	外傷・蛇毒中毒	1
—	低カルシウム血症	2
—	乳 房 炎	2
—	難産・後産停滞	3
4	そ の 他	1

資料：細川専門家の調査資料より

を除くと、分娩にかゝる疾病や乳房炎と云った繁殖に関係する疾病が大きな問題で、この点について、今後大がかりな調査を行なう必要がある。

成牛の子宮の状態に関して、屠場に於いて291例の屠体を調べたところ、約18%のものに肉眼的異常を認めており(表20)、又顕微鏡で菌が観察出来る例もあり、今後更に詳細な調査研究が必要である。

表20 屠場における子宮の観察

肉眼所見	件数	顕微鏡検査			
		球菌	桿菌	ビブリオ	トリコモナス
水様粘液	21	2	—	—	—
膜様組織	9	3	1	—	—
悪露様物	7	—	—	—	—
膿	6	—	1	—	—
内膜うっ血	6	2	—	—	—
寒天様物	4	—	—	—	—
正 常	238	—	5	2	—
計	291	7	7	2	0

資料：細川専門家の調査資料より

家畜衛生対策についての各牧場の意識を知る上で、予防接種の実施状況は重要な手掛りとなる。被害の大きい口蹄疫や気腫疽については80~70%の牧場で予防接種を実施しており、狂犬病、ブルセラその他についても夫々の牧場の状況に応じて予防接種をしている様子が見えがえる(表21)。

表21 予防接種状況

ワクチン	農家戸数	比率(%)
口蹄疫	47	80.7
気腫疽	37	68.5
狂犬病	31	57.4
ブルセラ病	14	25.9
肺・腸炎	10	18.5
炭疽	9	16.7
乳房炎	3	5.6

資料：細川専門家の調査資料より

しかし、乳牛のみならず肉牛も入れるとサンタクルス州全体で125万頭が飼育されていると推定され、これに対し、州が力を入れている口蹄疫、ブルセラ、狂犬病の予防接種について表22にまとめたが、口蹄疫ですら約1/3程度が予防接種を受けているに過ぎず、全体としては十分な対策にはほど遠い状態である。

表22 サンタクルス州に於ける予防接種状況

動物	口蹄疫	狂犬病	ブルセラ
牛	423,179	68,336	6,650
犬		1,833	

資料：SENABA 1984 第三四半期迄の報告書

その口蹄疫の発生について、SENABAの報告資料をまとめると(表23)、1983年には6か所で計916頭の発症が確認され、1984年には8か所で発生が見られている。しかも、それら発生牧場の半数は牧場内のほとんど全ての動物に病気が蔓延してしまい、す早い防疫措置によって蔓延を食い止めている例は半数に過ぎない事もうかがえる。

表23 サンタクルスに於ける口蹄疫の発生(1983-84)

年次	発症数/飼育数	ウイルスタイプ	発生月日
1983	5/85	A ₂₁	26, 1
	3/34	C ₃	9, 2
	7/10	CLi	18, 2
	6/15	CLi	20, 4
	20/380	O ₁	3, 8
	875/1100	C ₃	22, 10
1984	2/120	CLi	11, 1
	4/117	A ₂₁	28, 2
	14/18	CLi	7, 3
	47/135	O ₁	26, 9
	28/28	O ₁	10, 10
	6/15	CLi	26, 10
	12/450	CLi	24, 12
14/529	CLi	27, 12	

資料：SENABAの1983, 1984年の統計資料より

以上、サンタクルス州に於ける酪農事情の調査成績をとりまとめると、ボリビア国では大量の粉乳を輸入して需要を満たしている状況にあるとは云うものの、気象条件、栄養等の問題を考慮した品種改良或は優良個体の撰択など、よほどしっかりした経営方針を採用しない限り酪農業を発展させるのが容易でないと思われる。いっぽう、家畜衛生改善も急務であり、伝染病対策としては当面は予防接種の拡大をはかるとしても、ダニ寄生には薬浴による対応を、更に繁殖障碍に就いては早急に詳細な調査と研究を行ない、その対策を講じて、家畜衛生改善による生産性の向上をはかる必要がある。

2. 要請内容の確認

(1) 事業内容の検討

今回の専門家派遣要請の背景となる「サンタクルス州家畜人工授精センター整備計画」の内容は、大きく区分すると4つある。それらは①家畜人工授精センターの設置②モデル牧場の整備③畜産技術研修の実施④家畜登録事業の実施である。この4事業が本件プロジェクトの主体であり、それぞれの事業は相対的に独立した事業内容であるが、相互に関連しあっている。それぞれの事業についてボリビア国側で作成した構想の概要は、次のとおりである。

① 家畜人工授精センターの設置

ボリビア国における家畜の急速な改良を図るため、現在では決定的に遅れている人工授精の普及を図ることとし、そのためにネックとなっている牛の凍結精液の潤沢な供給を促障することを目的として本センターを設置するものである。当センターでは乳用牛及び肉用牛の種雄牛を飼養し、凍結精液の製造、配布、販売を行うほか、一部の地域においては、センター所属の職員が直接人工授精業務を行うことも構想されている。事業計画書によれば、飼養する種雄牛の頭数は30頭であるが、必ずしもその頭数は、ボリビア国における人工授精の普及見通しや、その中で当該センターが受け持つべきシェア等について概算した結果に基づいたものではない。また、そこで飼養する牛の品種構成等も、今後の検討課題である。

生産される精液は、やはりこのプロジェクトにより設置される構想のサブセンター（全国4カ所の予定＝サンタクルス州2カ所、ベニ州1カ所、カリフア又はチュキサカ州1カ所）を通じて、主要な生産地域に配布されることになる。ボリビア国の実態は、供給した精液を活用する受け皿の態勢が既に整っているとは言いがたいが、人工授精を普及するために生産者を組織化し、人工授精師を養成することなどにもこのサブセンターを機能させようという構想である。

② モデル牧場の整備

当初の計画では、このモデル牧場ではホルスタイン種を、搾乳牛50頭規模で飼養し、家畜管理や草地の高度利用等について先進的な技術体系を取り入れて経営し、いわば集約的酪農経営の実証展示を行うという構想であった。しかし、その後ボリビア側はこの構想の手直しを行い、調査団に対する説明では、ホルスタイン純粋種を飼養した技術展示は、

規模を30頭に縮小する代わりに、在来種との交雑種をも30頭程度飼養することとした
いとしていた。その理由は、現在のボリビアでは牛乳の大半を在来種又はその交雑種が生
産しており、これらの品種を利用した経営技術指導や改良が重要であるためとしている。
特に、子牛の育成技術を普及することが重要であり、そのために子牛の育成技術の展示を
重視したいとしている。

技術展示とならんで、この牧場では、生産した交雑種の雄子牛を育成して生産者に種雄
牛として供給することとしている。これは、前項の家畜人工授精センターによる精液の配
布だけでは受益者に限度があり、立地条件等により人工授精が不可能である経営に家畜改
良の恩恵を及ぼすためには、自然交配用種雄牛を供給する必要があるためである。すな
わち、人工授精が可能な経営には凍結精液を、不可能な経営にはややランクは落ちるが自
然交配用種雄牛を供給する構想であり、この意味では、この牧場はモデル牧場というより
種畜牧場といった方が適切である。

③ 畜産技術研修の実施

本プロジェクトでは、家畜人工授精センター及びモデル牧場で畜産技術研修をも併せ行
うこととし、そのためのスタッフ及び研修施設の設置を計画している。研修の内容は、ア) 乳
牛管理技術、イ) 家畜人工授精技術、ウ) 牧草栽培技術の3つをあげているが、中でも
人工授精師の養成が最も重要であるとしている。

研修の対象は特定しておらず、生産者、技術者、後継者等、希望するものは誰でもよい
としている。技術研修は、今までもレネ・モレノ大学で実施した経験があり、希望者が多
く、すべてを受け入れかねているのが現状のようである。プロジェクト構想もその延長線
上で構想されており、大学入学の予備講習として位置付けたいと述べる大学関係者もあ
った。

経費は受講者負担が原則と考えている。

④ 家畜登録事業の実施

家畜、特に牛等の大家畜の改良においては、血統記録の存在が前提であり、このため血
統登録の実施には基本的な重要性があるが、ボリビア国では、ごく一部の地域で10年以
前より乳用種の登録が実施されているものの、ほとんど登録が普及していない。2年前に
国際協力事業団より派遣されていた玉木専門家の尽力により、セブー系の牛についても登
録が開始されたが、まだ緒に付いたところであるため、登録協会が独力で登録の普及を
図るだけの力を持ってはいない。

そこで、本プロジェクトの家畜人工授精センターが既存の登録協会を援助しながら、並
行して登録事業も行うことにより、牛の登録を普及させることとしている。

以上の4事業よりなるプロジェクト構想の実施について、ボリビア国より①家畜人工授精
技術②家畜飼養技術③牧草栽培技術④畜産技術研修⑤家畜登録事業のそれぞれ指導を行う専

門家派遣の要請があつた訳であるが、このほか、プロジェクトに関連した施設については別途無償援助の要請が行われている。

本プロジェクトの内容の確認及びその必要性、可能性等の評価を行うことが今次調査団の主要な目的であつたため、調査団としてはボリビア国側との討議を通じてそれらの確認に努めた。

プロジェクトの4つの事業内容のうち、最も主要な柱は家畜人工授精センターの設置であると思われる。ボリビア国側では、いずれも同じ程度の重要性があると主張しているが、事業の規模や波及効果の大きさ、更にはプロジェクトの名称からしても、これがプロジェクトの中軸であると考えて差し支えなさそうである。更に、プロジェクトの運営についての収支概算を見ても、(ご承知のようなボリビア国の経済情勢のために、既にほとんど意味のなくなっている概算ではあるが)凍結精液の販売収入はプロジェクトを支える重要な収入源とされている。

従つて、この家畜人工授精センターの必要性、さらにその適正な規模について適切な評価を行つておくことがプロジェクトの成否に最も重大な影響を及ぼすものと思われる。卒直に言つて、このことについては、今回の調査では、十分な評価材料が得られたとは言えない。それは、先にも述べたように、ボリビア国自体、自国内で人工授精がどの程度の規模で実施されているかについての的確な情報を持つておらず、今後の普及についても、その必要性や可能性を説明することはできても定量的に指摘することはできない状態である。このようなことは、ボリビア国の現状を見るに、ある程度やむを得ない面もあるうえ、このことをボリビア側に求めることは、今後とも困難ではないかと思われる。

そこで、今後続いて派遣されるであろう調査団においては、人工授精用精液の需給見通しを、酪農(乳用種)肉用牛ごとに分けて評価を試みる事が必要と思われる。その手がかりとしては、現在輸入によつて賄われている凍結精液の内容、数量、利用階層等を調査する必要がある。

それらのデータを待つて最終的に適正規模を検討する必要があるが、人工授精の普及がボリビア国にとって重要であること、そのために良質で安価な凍結精液を広域的に供給する機関が必要であることは疑いない。ボリビア国内で面接した関係者のなかには、ごく一部ではあるが、「ボリビアでは、衛生対策の強化などをはじめ家畜の改良以前にやるものがたくさんある。」との批判もあつた。しかし、家畜の改良は、特に長期的な視点に立つて、集団的統一的に進めることが肝要であり、その意味からも、改良方法についての関係者間の合意さえなく、思い思いの品種の凍結精液を外国より輸入しているというボリビア国の現状は、同国畜産の今後の発展のためには憂うべきことである。家畜改良の効果が、良好な飼養管理と結び付いて初めて現れることは疑いないが、そのことは改良を後回しにしてよい理由にはならない。ボリビア国の現状を踏まえて、改良の最も基本である血統登録を強化し、人工授精

の可能な階層には凍結精液の供給と人工授精師の養成を、それが不可能な地域や階層には優良種畜の供給を図ろうとする本プロジェクトの構想自体は堅実で、妥当なものであると考えられる。ただ問題となる点は前述の適正規模の問題であろう。

その他、事業内容のなかで、調査団が問題点と感じた点をいくつか指摘しておく。

〔人工授精センター事業関係〕

・凍結精液供給の見直し(前述)

・飼養する牛の品種等についての合意があいまいであること。(調査のなかで、今後の改良方向について話が及ぶと、多くの外来品種名が返ってくるが、それらは関係者が、それぞれ推薦する品種を羅列しているきらいが無しとしない印象を受けた。品種選定の基礎となる性能調査はいくつかの試験場等で行われているが、それらをもとに牛の改良方向について関係者間で検討する場は持たれていないようである。)

〔モデル牧場事業関係〕

・ホルスタイン純粋種を飼養した集約的な酪農経営が、ボリビア国の自然的、経済的条件の中で成立しうるのか、疑問がある。ボリビア国の経済危機を考えると、プロジェクトの運営に対する国家の経済的補助に多くを期待しがたいが、この部門で大きく採算割れをすると、プロジェクト全体の運営を危うくしかねないという恐れさえある。また、このような集約経営が、国家的プロジェクトとして生産者に展示するだけの価値のある、ボリビア低地における酪農の今後のモデルの一つとなりうるのかどうか、即断は避けたいが、疑問無しとしない。プロジェクト推進に当たっては、このような技術展示の内容、モデルとするべき経営タイプについて、同国技術者との間でさらに検討を深める必要がある。

・これと比較すると、ボリビア低地の自然環境に順応した交雑種を飼養する構想は、堅実なものと感じられる。しかし、雄子牛を育成して種雄牛として配布するという事業を実施するには、30頭という規模はあまりにも小さすぎると言わざるをえない。従って、モデル展示に目的をしぼるか、あるいは牧場の規模を大きくするか、いずれかの対応が必要であるように思われる。

〔畜産技術研修事業関係〕

・研修を行う対象者があいまいであり、受益者が誰かをもっと明確にする必要がある。すなわち、プロジェクトサイトの現地レベルでは、大学に付属した研修施設の運営を想定している模様であるが、その事自体は講師の確保等において有利であるものの、受益地域がサンタクルス州のみに限定されてしまうことも考えられ、中央政府の意向を勘案すると、その運営方針については事前により緊密な意見交換が必要である。

〔登録事業関係〕

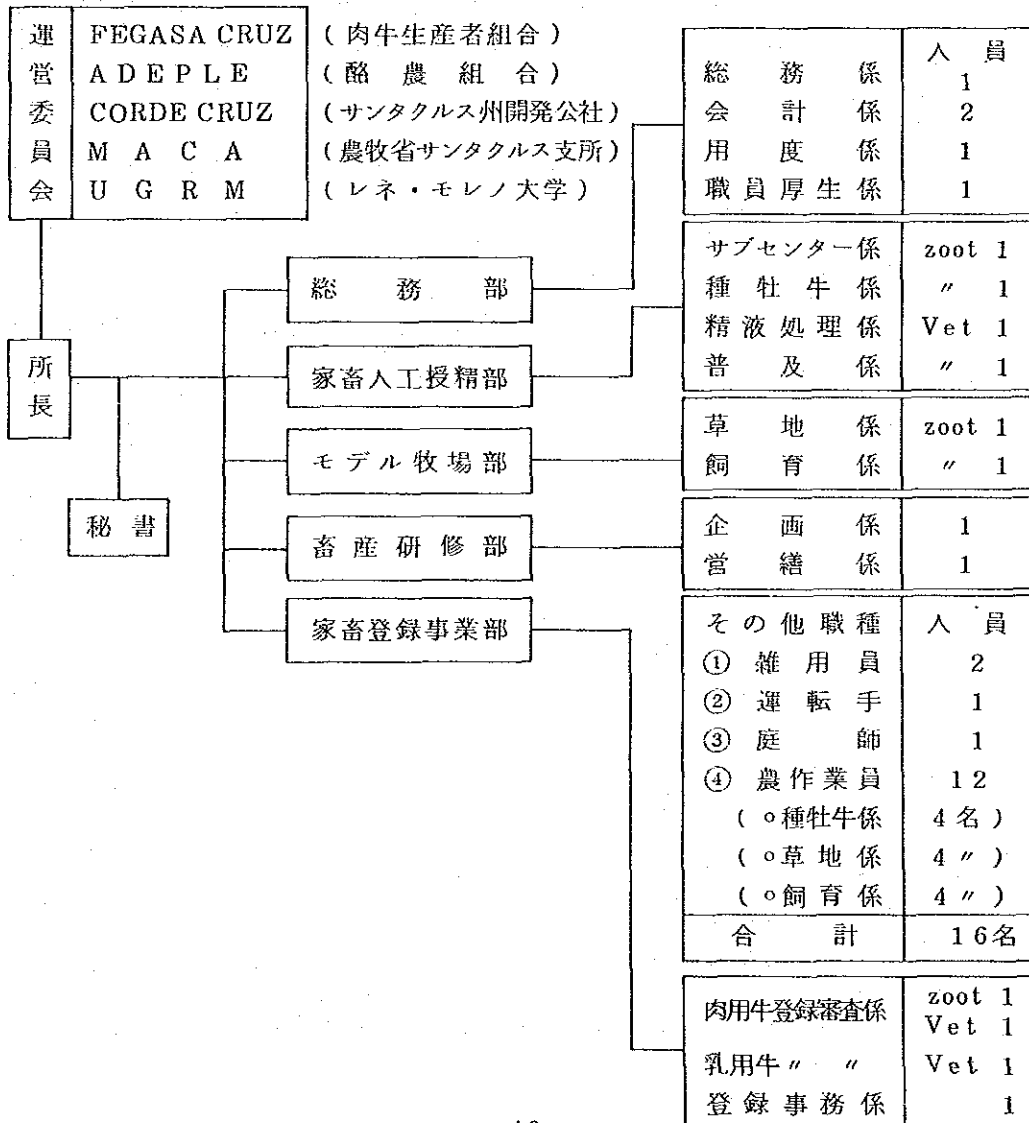
・前述のように、大動物の改良のためには血統登録は基礎的な重要性があるが、本来登録事業は家畜飼養者の自発的な意志と熱意に支えられて遂行されるものである。従って、国

家間の援助による、いわば上からあてがわれる形の家畜登録事業が円滑に運営され得るのか、やや心もとない面もある。しかし、ボリビア国での登録事業が今ようやく端緒についたばかりであること、今後急速に普及させようとしている人工授精を支えるためには登録制度が確立している必要があること等を勘案すると、民間の自主的登録協会が組織的に確立するまでの暫定的な期間、プロジェクトにより設置される家畜人工授精センターが登録事業の代行や指導をするというのも一つの方法であると思われる。ただし、将来的な展望としては、家畜飼養者への啓蒙を行い、最近設立されたというゼブー種登録協会等へ業務の移行を図る必要があると考える。

・また、この事業についても、プロジェクトサイト以外の州に対してどのようにその成果の還元を図るのか、同国と検討を深める必要があるように思われる。

(2) プロジェクトの実施体制

センターの運営にあたっては、次の各関係機関の代表者による運営委員会を設置し、将来的には独立採算制を計画しているが、当面、事業が軌道に乗るまでの間、生産者団体等から補助金を得ることを計画している。



これらの関係機関の中で、プロジェクト運営上の中核的役割を果たすのが、国立レネ・モレノ大学である。

国立レネ・モレノ大学は、1895年創立の総合大学で、法学部・医学部ほか7学部を有する。教授数は全学部あわせて450名、うち常勤数は120名である。現在の学生数はおよそ8,000名。

獣医学部は1939年、USAIDの援助で設立され、教授数36名（うち常勤数20名）、学生数500名で、サンタクルス市内に校舎を有し、附属牧場300haが市内より35kmの地点にある。現在、無償要請が行われている人工授精センター建設の予定地は、この附属牧場の一角にある。

一方、財政的バック・アップがもっとも期待されるのは、サンタクルス州開発公社である。各州開発公社は、1978年、地域開発公社設立法の施行に伴い設立され、企画調整大臣の監督下に置かれている。各公社の運営財源は、①国庫補助、②地方税、③事業収入により賄われ、サンタクルス州開発公社の場合、その比率は、国庫補助4に対し、地方税、事業収入を合わせた州の自主財源が6となっており、サンタクルス州の経済力の強さを物語っている。これは主として石油財源によるもので、同州の場合、石油産出額の11%が州開発公社に入っている仕組みになっている。

ラ・パス農牧省の意向としては、同センターがサンタクルスに設置されるにしても、国レベルのセンターとして機能するよう、運営委員会の構成メンバーには、農牧省サンタクルス支所の代表者とどまらず、本省より委員長をだしたい考えである。農牧省では、その具体的な事例として、サンタクルスにあるCIAT（熱帯農業研究センター）の運営をあげている。

CIATは政令第12251号により創立された官民混成機関であり、組織的には農牧省管轄下の非中央集権機関として位置付けられている。CIATを構成する機関は次の通りである。

（政府機関）

農 牧 省

サンタクルス州開発公社

国立レネ・モレノ大学

大 蔵 省

企 画 調 整 省

（民間機関）

東部農牧会議所

サンタクルス州商工会議所

CIATはサンタクルスに本部を置き、イギリス、日本、台湾等の諸外国から技術協力を

得て、作物生産、家畜生産等にかかわる試験研究を実施している。

農牧省のこのような考え方に対し、地元にある同省サンタクルス支所では、支所から代表者がでることで、農牧省としての監督権限は確保されるので、ラ・パスの本省と二重にかむ必要はないのではないか、という見方をしている。ラ・パス農牧省の本音としては、支所を含め、センターの運営がすべてサンタクルスサイドで行われることに不満であり、経済力等を背景に、何事も独自でコトをなそうとするサンタクルス州に対し、中央政府としてリーダーシップを発揮できる体制を確立しておこうとする狙いが秘められているようである。

ただ、農牧省にはカネがなく、資金的なバックアップが得られにくいと思われるところから、このような農牧省の意向は必ずしも迫力あるものとなっていないようである。

以上のほか、運営委員会には民間団体の参加もあり、FEGASACRUZ（肉牛生産者組合）、ADEPLE（酪農組合）の代表者の参画が計画されている。

(3) 先方の協力要請内容確認

先方の技術協力要請は、基本的にはプロジェクトタイプを構成する専門家の派遣、研修員の受入れ並びに機材供与となっており、協力要請期間は5ケ年である。このほか別途、人工授精センター建設のための無償資金協力要請がなされている。

専門家の要請分野は、①人工授精、②牧草栽培、③家畜飼育、④畜産研修、⑤家畜登録指導の5分野であり、家畜登録指導については短期対応も可能として、今回新たに家畜衛生の要請が付け加えられた。

カウンターパート研修については、上述の各専門分野につき、年間3名程度の日本研修を希望している。

機材については次の通り、家畜人工授精機械器具、牧場管理機材、種畜等の供与を要請している。

要 請 機 材 一 覧

人工授精機械器具

品 名	使 用 目 的	仕 様	数 量	合 計 金 額	スベアパーツ	
					内 容	数 量
1)						
メインセンター用	(一カ所)					
大型液体N製造機	液体Nの生産用	(オランダ) フィリップ社製 PLN4305型	1			
小型液体N製造機	" "	PLN106S型	1			
冷 却 機	冷 却 用	PW7941型	1			
貯 蔵 タ ン ク	液体N運搬用(3,000ℓ入)	R4 3000型	1			

品名	使用目的	仕様	数量	合計		スベアパーツ	
				金額		内容	数量
コ ン テ ナ	液体N運搬用 (933ℓ入)	(オランダ) フィリップ社製 1000S型	1				
"	" " (350ℓ入)	RCB350T型	1				
"	" " (300ℓ入)	PW 7930型	10				
"	" " (50ℓ入)	TC 50型	10				
"	" " (60ℓ入)	RCB 60型	9				
"	" " (26ℓ入)	RCB 26型	10				
精液処理器具	処理室用器具一式	LAB一式	一式				
ヘリウムガスポンベ			5				
小 計							
2)							
サブセンター用	(4カ所)	フィリップ社製PLN106S型	4				
小型液体N製造機	液体Nの生産用						
冷却機	冷却用	フィリップ社製PW7910型	4				
ヘリウムガスポンベ			8				
液体N貯蔵用タンク	液体N貯蔵用 (300ℓ入)	フィリップ社製PW7930型	4				
コ ン テ ナ	液体N運搬用 (60ℓ入)	PCB 60T型	4				
"	" " (36ℓ入)	DX 36A型	8				
"	" " (50ℓ入)	TC 50型	8				
"	" " (26ℓ入)	RCB 26型	4				
小 計							
3)							
人工授精師用							
コ ン テ ナ	液体N運搬用 (36ℓ入)	フィリップ社製 DX 36A型	130				
"	(26ℓ入)	" RCB 26型	20				
"	(5ℓ入)	" BOX	160				
"	(2ℓ入)	" RCB 2A型	160				
小 計							
4)							
その他器具	人工授精センター附属事務用	一 式					

牧場用機械

品名	使用目的	仕様	数量	合計		スペアパーツ	
				金額		内容	数量
トラクター	牧草管理用	70～80馬力	2				
”	”	50～60 ”	1				
”	”	30～40 ”	1				
ファームワゴン	運搬用	けん引式	1				
トレーラー	”	”	1				
トラック	”	6トン車	1				
モア	牧草刈取用	ニューホーランド デスク44型	1				
”	”	” ロータリー472型	1				
モアコンディショナー	乾草調整刈取用	” ロータリー472型	1				
ローラーバレーキ	牧草反転用	” 256型	1				
デッターレーキ	”		1				
フォーレージ ハーベスター	細断裏草用	ニューホーランド 718型	1				
ローンハーベスター	収穫用	” 707型	1				
ヘイベーラー	梱包用	” 265型	1				
カッターブローア	細断吹上用		1				
ブロードキャスター	施肥播種用	600ℓ容量	2				
バキュームカー	施肥用	6トン車(自走式)	1				
マニヤスプレッター	堆肥施用	6.8m ³ 513型	1				
カルチパッカー	草地管理用		1				
ディスクプラウ	耕起用		1				
ディスクハロー	細工用		1				
ドリルシーダー	播種用		1				
ジューブ	人工授精業務用	トヨタランドクルーザー	6				
ライバン	事務所業務用	トヨタバン	1				
オートバイ	場内連絡用	ホンダ(50cc)	4				

動物(種畜類)

品名	使用目的	仕様	数量	合計	
				金額	スベアパーツ
				内容	数量
種畜	人工授精精液生産用	種牝牛(S)3才牛(各品種)	30頭		
種畜	品種改良成牛生産用	種牝牛(Q)2才牛(乳専用種)	50頭		
合計			80頭		

3. 技術協力の可能性

本計画は、人工授精技術の導入によりボリヴィアにおける家畜改良を推進しようとするものであり、ボリヴィア側の本計画における期待は大きく、計画実現のためのわが国の無償資金協力およびプロジェクト方式技術協力を強く求めている。

ボ国の畜産業は、肉牛については国内消費を充たすに至っておらず、また、酪農についても各州に設けられた牛乳工場の処理能力を大巾に下廻る原料不足に悩んでおり、生産性の向上はボ国の畜産振興を図る上で重要かつ緊急な課題となっている。

かかる観点から、本件協力要請はその必要性が十分認められ、またわが国としても基本的に対応可能な協力分野であると思われる。

本件要請は、農牧省サンタクルス支所より出されているが、協力のサイトはサンタクルス近郊にある国立レネ・モレノ大学獣医学部であり、カウンターパートについても今回の協議を通じ、同大学関係者が中心となる模様であるので、実質的な協力対象は同大学となる見込みである。同大学と農牧省サンタクルス支所との関係は産学共同の強い結びつきがあり、かりに本件協力が実施されると仮定した場合、ボ側の受入機関は農牧省、実施機関は大学との位置付けで特に問題となる点は見当らず、農牧省サンタクルス支所はじめ地元関係者は、そのような方向で検討されることを期待する向きが強い。大学と文部省との関係については、ラ・パスにおける企画調整省との協議並びにレネ・モレノ大学総長等との協議において説明を求めたところ、いずれの答えもレネ・モレノ大学を含め、ボ国では大学と文部省とのつながりは、人事、財政面その他においてほとんど関係を持たないとのことであった。

計画によると、人工授精センターは精液の生産・配布業務をメインとする独立採算事業として位置付けられているが、ボ国における人工授精事業は現段階では実施のための基盤づくりが必要であり、当面、組合組織の育成を図るなど事業周辺環境の整備に時間を要するので、ただちにこれを独立採算事業として取り上げるには問題がある。また、家畜衛生といった観点からも、技術が確立しないまま事業のみが先行することは、多くの危険をバラまくことにもなりかねない。従って、協力計画の検討にあたっては、ボ国における人工授精事業の事業実施に協力するという考え方でなく、人工授精を核とした関連技術の確立に協力するという基礎的、長

期的な対応方針が基本となるものと思われる。

人工授精センターは、国立大学の附属機関あるいはC I A Tのような特別法令に基づく公的機関となることが予想されるので人件費等運営に必要な経費は基本的に公費により賄われることが望ましい。しかしながら、ボ国の経済状態は年率2,000%のインフレが示す通り、中南米諸国の中でもとりわけ財政事情が厳しく、農牧省による運営費負担はほとんど期待できないものとみられる。この点につき地元では、生産者団体等民間からの資金調達も一部考えているようであるが、センターの性格に鑑み慎重な対処が望まれる。運営費面での中心は何と云っても、自主財源をもつサンタクルス州開発公社に期待が寄せられるが、センターの規模が大きくなればなる程、所要経費も嵩むので、センターの適正規模については運営コスト面からも十分検討されることが必要である。

調査団は本計画を推進するにあたり、長期調査員の派遣による詳細調査の実施を提言したい。長期調査で明らかにすべき課題としては、概ね次のようなものが考えられる。

- ① 中央政府が期待する国レベルの機能をもったセンターとして位置付けるための組織機構の在り方。
- ② ①との関連でのサブ・センター構想について、設置場所、機能、規模等の概定。
- ③ センターにおける事業内容と事業規模の概定。現在考えられている事業内容は概ね次の通り。
 - i) 精液の採取、保存、配布並びに人工授精の実施。
 - ii) 人工授精師の養成研修。
 - iii) 種雄牛の生産配布（モデル牧場の展示）。
 - iv) 家畜登録事業。
 - v) 家畜衛生にかかる調査と指導。
 - vi) 受精卵移植時、繁殖技術に関する試験研究。
- ④ 運営体制の検討。
- ⑤ 事業費の概定と資金計画の検討。
- ⑥ その他。

なお、長期調査の終了後、適当な時期に無償との合同事前調査団が派遣されることが望ましいと考える。

4. 協力実施上の留意点

前にも述べたがラバスにおける協議、並びにサンタクルスにおける現地調査を通じ強く感じたことは、ラバス中央政府とサンタクルス州当局の二極構造である。

経済的先進地であるサンタクルス州は自治意識が強く、必ずしも中央の意向を受け入れない独得の気風を備えている。このような背景には、同州の豊かな石油財源（産出額の11%が州

開発公社に入っている)に加え、人種的にも白人とその混血がほとんどで、ラパス系の先住高地民族に対する対抗意識が隠されているように思われる。

ラパスにおける協議ではプロジェクト・サイトの他州への変更の検討が提案されるなど、中央政府もまたサンタクルス州に対しては特別な眼をもっているように見受けられた。

従って、今後協力計画を進める上で、この点についての十分な配慮が望まれる。

5. その他

(1) 外国援助の現状

ボリヴィア国での当該分野の外国援助としては、英国熱帯農業ミッション(British Tropical Agricultural Mission)がサーベドラ農業試験場内のCIAT(Centro de Investigación Agrícola Tropical)に対し行っている協力をあげることができる。

CIATはモンテロ市の北17kmに位置している。CIATは半官半民の機関であり、農民農牧省、サンタクルス開発公社、ガブリエル・レネモレノ大学、大蔵省、企画調整省などの政府機関と東部農牧会議所とサンタクルス州商工会議所などの民間機関で構成されている。運営のための資金は当初農民農牧省からも出されていたが、これが年々減額され、現在は開発公社(Cordecuruz)と農業生産者団体の資金により運営されている。CIATは、英国ミッションやJICAからの単発派遣専門家2名を受け入れているほか国際熱帯農業研究センター、とうもろこし及び小麦研究センター、米州農業科学院、国際稲作研究所などの国際機関とも研究協力を行なっている。

CIAT設立の目的は農業分野の適正技術の開発と、展開された技術の普及である。そのため、稲作、とうもろこし、落花生、ひまわり、もろこし、綿、牧牛、小麦、パイナップル、トマトの試験研究を行なっている。

上記のCIATの目的達成に協力するため、1963年から1976年まで第一次英国ミッションが派遣されたのち、1976年からJ.V.Wilkinsを団長とする第二次ミッションが派遣された。第二次英国ミッションが行なった協力のうちボリヴィア国サンタクルス州家畜人工授精センター計画と関連のある畜産分野の協力では生産性の増大、牧草改良品種の導入、飼育技術の改善をテーマとした協力が行なわれた。1976年から1984年までの8年間に、ホルスタインやブラウンスイスなどのヨーロッパ種の熱帯地域適合性調査が行なわれた。その結果英国ミッションは、ボリヴィア国などの熱帯地域ではヨーロッパ起源のホルスタインやブラウンスイスは高温のため障害を起すため乳牛として適していないとの結論を出し、そのかわり、ホルスタインあるいはブラウンスイスと在来種のかげ合せを奨励した。同時に在来種クリオロ種の改良を行ない、子牛の死亡率が低く、成長速度が早く、繁殖力が旺盛で、牛乳の生産性が従来のものに比較して50%高く、そのうえ牛肉の生産にも適した品種の開発に成功したとしている。家畜衛生分野では、1977年から1980年の間に、英国ミッション

は、ブルセラ、レブイスピラ、結核、サルモネラ症、乳房炎、Borne Disease、Helmintosisの研究を行なった。

1984年現在の英国ミッションの構成は、農業経済、annual cropping, perennial crops, soils, animal production pastures, サトウキビ、害虫防除の専門家からなっている。また英国ミッションは、サンタクルス大学に対し奨学金を支給するなど、同国の畜産分野の技術者の育成に努めている。

以上のように、英国ミッションがCIA Tで行なっている協力は、ヨーロッパ種の熱帯適応性、在来種とヨーロッパ種のかげ合せ試験、在来品種の改良などであり、日本国政府がレネ・モレノ大学を拠点にして実施予定の家畜人工授精センター計画と競合する協力分野は少ないように思われる。

スイス政府がトードスサントス畜産公団に対して行なった協力はスイスの酪農技術とブラウンスイス種の導入を内容とした酪農関係のプロジェクトであったが、高冷地に適したスイスの酪農技術体系は熱帯地域のサンタ・クルスには適合せず協力は終了したもようである。現在は同公団にブラウンスイス種が飼育され一日当たり500リットルの牛乳が生産されていた。

(2) 専門家の生活環境

本協力の実施予定地のサンタクルス市は、ボリヴィア国のサンタクルス県の東部に位置し、北緯18度、東経63度である。亜熱帯であるため、一年は10月から3月までの雨期と4月から9月までの乾期に分けられる。気温は、1度～40度まで幅があり、年平均気温は24.5度である。年度降水量はサンタクルス州内の場所により異なるが、940mmから1300mm程度である。平均湿度は70%である。

サンタ・クルス市の人口は、約40万人で、水道、電気などの設備は整っている。ただし水道水をなままで飲むことは出来ない。サンタクルス市には都市ガスがなく、プロパンガスを使用している。しかしプロパンガス、ガソリンは品不足であり調査団が訪問した折もプロパンガスの販売店やガソリンスタンドに入や車の長い列が出来ていた。サンタクルス市には現在病院が2～3あり収容能力は合計1000ベッドである。入院に要する費用は1日あたり100米ドル程度であり、肝炎で5日間入院する場合の費用は700米ドル程度とのことであった。どのような治療、手術が可能か不明であるが盲腸程度の手術ならば十分可能とのことであった。これらに加えて、日本の無償資金協力による200ベッドの病院の建設が、サンタクルス市の郊外で進められているので、医療に関しては問題は少ないと思われる。

ボリヴィア国の経済の問題は、年間2,000～3,000%におよぶインフレとドルを換金する場合の公定レートとヤミレートの差がほぼ10倍にもなる点である。調査団がボリヴィア国に滞在している6日間にヤミレートは、1ドル9万ペソから13万ペソ、実に44%のインフレが起こった。この間公定レートは1ドル8571ペソで変わらない。また調査団が滞在

する前の1月の物価上昇率は400%であったとのことである。ボリヴィア国は外国の多くの債務をかかえ、スズ以外にこれと言った産業のない国であるから、外貨事情やインフレは短期間には好転するとは思われない。したがって、家畜人工授精計画を実施したとすると、現地業務費など公定レートで使用しなければならない経費の目減が予測され、プロジェクト活動が十分行なえるかどうか疑わしい。専門家の生活に関しては、住宅の借料が月700～800ドルであることや、物価が日本と比較してやや低い点などを勘案すると、生活は容易なのではないかと思われる。

このように経済的に混迷の中にあるボリヴィア国であるが、治安はあまり悪くなく、強盗・殺人などの凶悪犯罪はまれとのことであった。犯罪の中で比較的目立つのが、同国の経済状況を反映しての、空き巣などとのことである。

第4章 アルゼンチン、ラプラタ大学家畜ウイルス学研究計画

1. 協力要請の背景

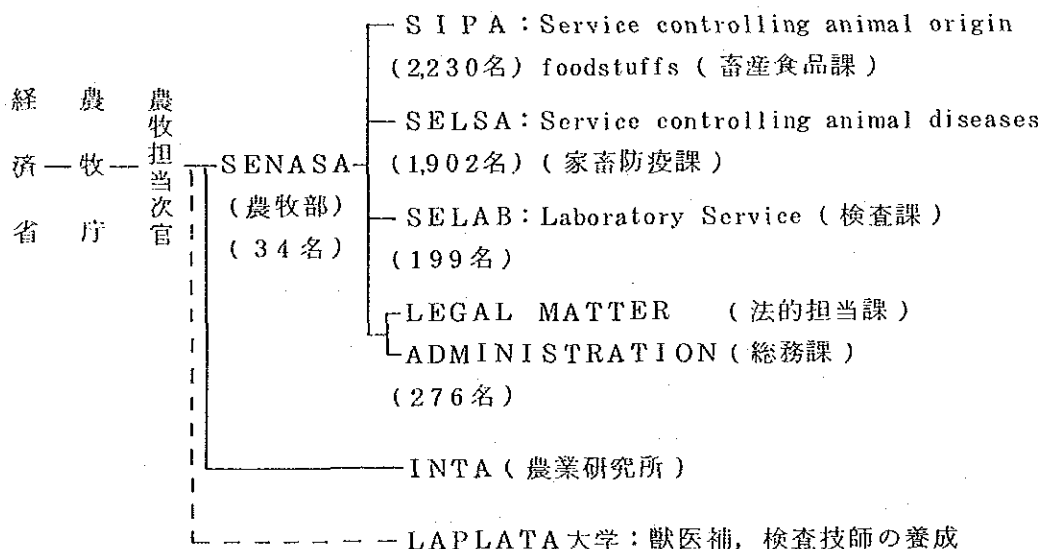
(1) アルゼンチン国の一般概況と家畜衛生行政組織

アルゼンチンの国家経済構造にとって農牧業のはたす役割は極めて大きい。即ち、アルゼンチンは石油や天然ガス等の必要資源の自給が可能であるため、潜在的に強い競争力を持つ農牧業を強化し、農畜産物の輸出拡大を図ることによって破綻をきたしている国家財政と対外収支及び超インフレと云った経済状態を立てなおし、ひいては経済発展をもたらす、その鍵をにぎるのが農牧産業と考えられている。

農牧業の最近の状況についてはAICAFの“アルゼンチンの農業”に判り易く記されているので、本報告書はアルゼンチンの牧畜特に、家畜衛生行政機構と家畜衛生状況についての調査結果をとりまとめた。

経済省農牧庁は4つの局から成り、各局は夫々の次官が担当し、牧畜局は牧畜次官が担当している。牧畜局には4つの部があり、そのひとつが家畜衛生部（SENASA：National Service for Animal Sanitation）である。SENASAは1972年に設置された機関で、家畜衛生行政の全てを監督指導する。表24の通り、SENASAでは4,641名（1983年）の獣医師、技師、獣医補、事務官が3つの組織に分かれ、家畜疾病の防疫、衛生規制、屠場や食肉施設の監督・検査、畜産物の輸出などにかゝる家畜衛生問題の全てを担当している。

表24 アルゼンチンの家畜衛生行政機構



SENASAの活動に協力する機関として、まず、各地域行政機関がある。これは、国の家畜衛生行政計画はとりもなおさず地域行政計画と密接に関連することから、各地域とも積極的に協力する仕組みになっている。国の事業団にあたる農業研究所（INTA）も応用研究や技術普及の面でSENASAの活動に協力している。更に、農牧庁と大学とで結ばれた協定によって、ラプラタ大学で獣医補や技師の卒業後研修を実施し、防疫や実験室内診断、食品衛生検査等の専門官を養成し、人材供給の面で協力している。

こう云った各方面の協力を得て家畜衛生行政が成り立っているとは云うものの、SENASA自身の活動がその大部分を占めていることは言うまでもない。そのため、SENASAは、SIPA, SELSA, SELABの3つの課に分かれて業務を遂行している。

SIPA（畜産食品課）

SIPAは畜産製品に関する衛生問題の全て並びに畜産物輸出業務を担当し、前者はControlとIndustrial establishmentの係、後者はTraffic係が担当している。

表25 SIPAの組織

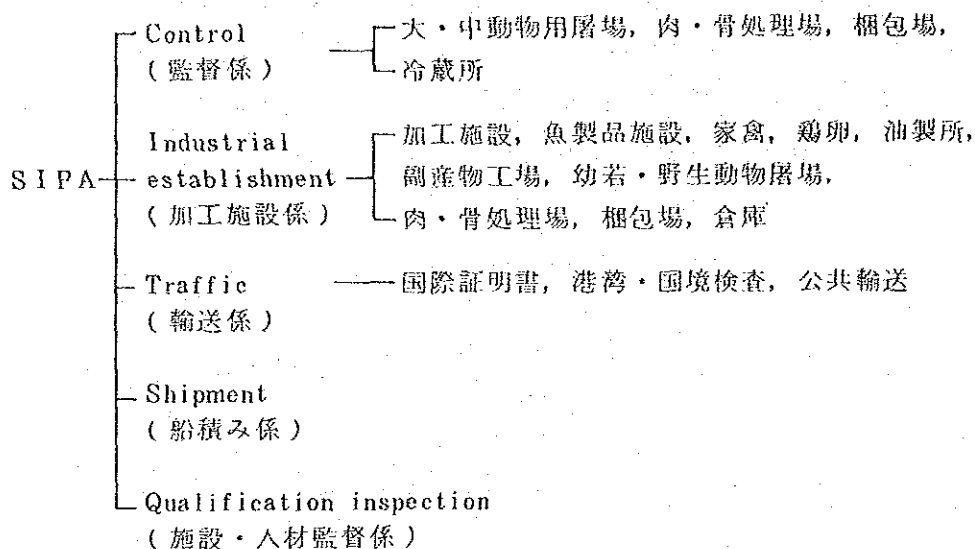


表25に示したように、Control係では大中動物用屠場や肉・骨処理場の行程と施設、調理行程と施設、保存行程と施設について監督や検査を実施する。

Industrial establishment係は缶詰工場、ソーセージ工場、油製所、副産物工場などあらゆる加工行程と施設、及び家禽、鶏卵、魚肉製品、幼若家畜や野性動物の処理を監督・検査する。畜産物中の殺虫剤の残存や重金属含量等の検査を必要とする場合は、採材したサンプルを検査機関に送付し、そこで分析される。

畜産物の輸出に係る港、空港、国境の公共輸送施設、コンテナ、車輛、倉庫、船内冷蔵施設、船積み行程等の指導・監督、及び輸出証明書や衛生証明書の発行、海運業者への

手続き等、輸出に関する全ての業務はTraffic係が担当する。

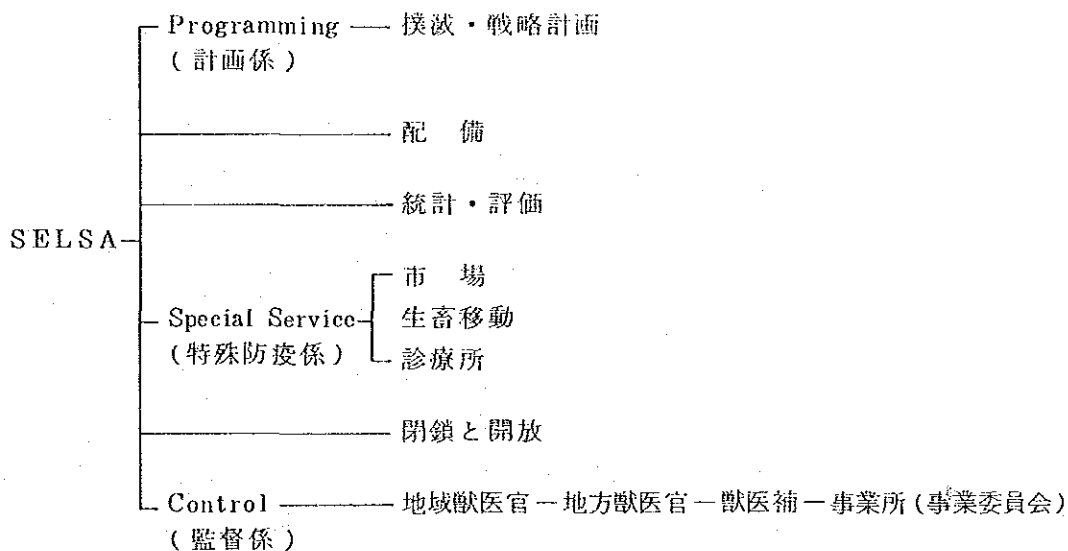
これらの業務は30章に及ぶ法令(№4238/68)にのっとって実施されるが、技術の進歩、或いは輸出先国の衛生規制に対応して法の改正がなされて来ている。また、SIPAは工場や企業に対して法的規制措置を取ることもできる。

SELSA(家畜防疫課)

SELSAは法令№6134に基づいて家畜伝染病の防疫にあたっている。

Programming係は伝染病の防圧と撲滅の計画や戦略を作成する。Special service係は家畜の品評会や生畜の輸出入を管理し、動物の集散や移動に伴う病気の伝播を防いでいる。

表26 SELSAの組織



Control係には22名の地域獣医監督官がいて全国18地域を統轄し、その下に218名の地方獣医官、更に794名の獣医補と231名の事務官がおり、SELSAが全国に組織した293の事業所(事業委員会)で防疫活動にあたっている。防疫の主たる対象は口蹄疫、ブルセラ病、疥癬、ダニ病で、予防接種、家畜衛生規制措置、或は薬浴による寄生虫病予防・治療が業務の大部分を占めている。他に、現在アルゼンチンには表27にあげた疾病が存在

表27 アルゼンチンに無い家畜疾病

アフリカ豚コレラ、テッシェン病、牛疫、仮性牛疫、牛カタル熱、牛肺疫、ランブースキン、スクレピー、ブルータンク、羊痘、羊伝染性流産、アフリカ馬疫、馬伝染性子宮炎、馬アクチノバチルス症、シュードモナス症、伝染性膿瘍、鶏ベスト、タイレリア症

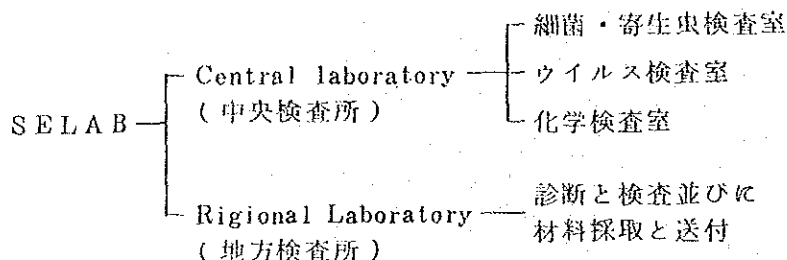
しないので、これら国外病の侵入防止にあたると同時に国境地帯の効果的防疫活動のため、ボリビア、パラガイ、ウルガイ、ブラジル、チリーと協定を結び、相互協力、情報交換、実施状況の相互確認等を実施している。

SELAB (検査課)

SELABは中央検査所と13の地域検査所から成っており、病気の実験室内診断業務と、診断用、予防用、治療用に使用される生物製剤すべての検査を行なっている。検査は微生物学的、生理学的及び化学的な面にわたって実施されている。

中央検査所は表28の通り3つの検査室に分けられ、細菌・寄生虫検査室ではブルセラ病、レプトスピラ症、結核病の他に一般の好気性菌、嫌気性菌の診断及び寄生虫病の診断と殺虫剤の試験を行なっている。他に、生物製剤の雑菌検査もすべてこゝで実施される。

表28 SELABの組織



ウイルス検査室は口蹄疫ワクチンをはじめウイルスワクチンすべてについて、純粋試験、安全試験、不活化試験、効力試験を担当し、年間膨大な数の検査をこなしている。口蹄疫ワクチンだけについても、使用ウイルスの型の確認、副作用の有無、不活化の確認及び効力検定のために年間2800頭の牛を使用している。

化学検査室の主要業務は薬剤検査と殺虫剤の残存検査であるが、他に、食肉工場用水の水質検査や必要な化学分析も行なっている。

農業研究所 (INTA: National Institute of Agricultural Technology)

INTAは農業の技術改革と農家や企業の発展のための研究及び普及を目的として設けられた国の事業団 (agency) である。最高決定機関は理事会で8名の理事で構成されている。総裁、副総裁と農牧大臣の指名する理事1名の他に、農牧産業各組織の代表者4名と国立大学獣医学部からも1名の代表が理事に選ばれる。運営資金には法18134/69に定められた農畜産物輸出額の2%が当てられ、年間5000~6000万ドルの資金で運営されている。管理委員会は理事会の決定事項を受け、その長期、中期計画の作成と実施のための調整、指導を行なう。そのため、管理委員長の下に計画・評価、普及、研究、特別研究を担当する4名の副委員長がおかれている。

INTAの中央研究所は Casteralle にあり、自然資源学、作物科学、家畜ウイルス病学の3部門に分れて、その基礎研究を行なっている。いっぽう、13の地域農業研究所(EERA), 21の農業試験場(EEA), 5つの準農業試験場(Sub EEA), 1つの共同試験普及所(EGEEA), 220の農村普及所(AER)が図1に示すように全国に分布している。40の農業試験場(EERA, EEA, Sub EEA, EGEEA)では作物別、家畜別の応用研究が行なわれ、その普及は農村普及所が受け持っている。現場の意見を研究に反映させるために、生産者、農牧産業各組織、地方行政機関の代表から成る諮問委員会や農業技術委員会などが組織され、EERAの研究調整官を通して地域の発展に貢献する研究の調整を

図4 INTA の組織

