

ボリヴィア肉用牛改善計画 巡回指導調査団報告書

平成 11 年 9 月
(1999 年 9 月)

国際協力事業団

序 文

国際協力事業団は、ポリヴィア共和国実施機関との討議議事録（R/D）等に基づき、ポリヴィア肉用牛改善計画を平成8年7月から5か年間の計画で実施しています。

本プロジェクトの協力開始後3年目にあたり、事業の進捗状況及び現状を把握するとともに相手国プロジェクト関係者及び派遣専門家に対し適切な指導と助言を行うことを目的として、当事業団は、平成11年8月16日から8月29日まで、農林水産省家畜改良センター熊本牧場長 土田武夫氏を団長とする巡回指導調査団を現地に派遣しました。

本報告書は、同調査団によるポリヴィア共和国政府関係者との協議及び現地調査結果等を取りまとめたものであり、本プロジェクトの円滑な運営のために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11年9月

国際協力事業団
農業開発協力部
部長 鮫島 信行



プロジェクト事務所



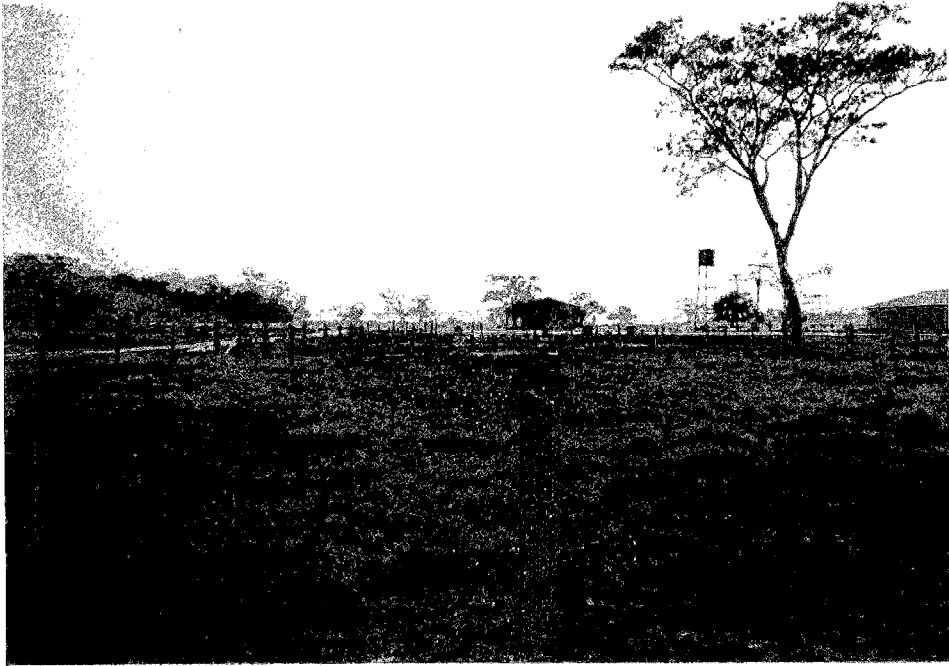
牛舎



プロジェクト施設



検定用施設



区分け放牧施設



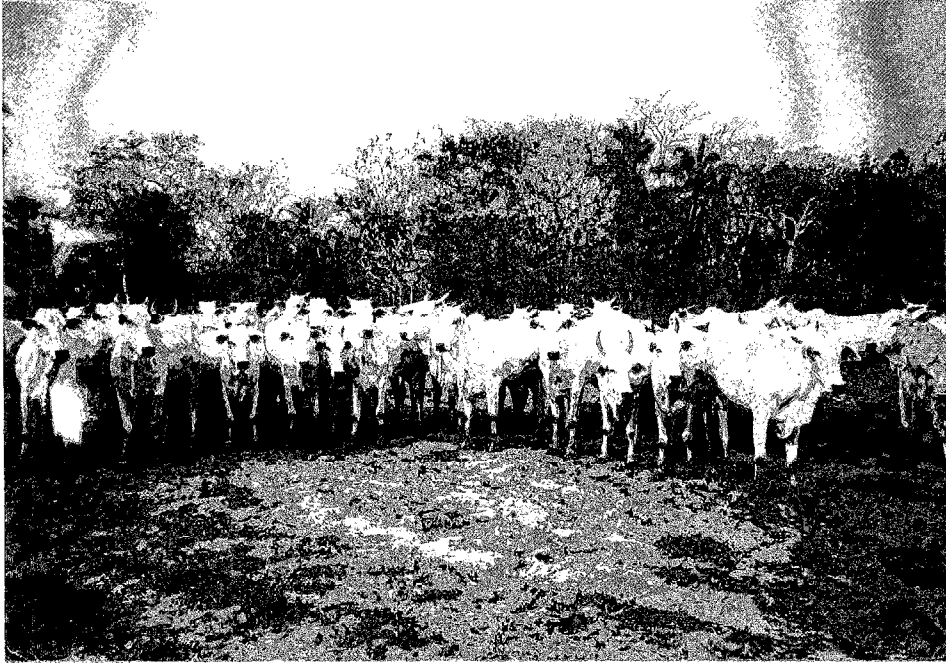
実験施設



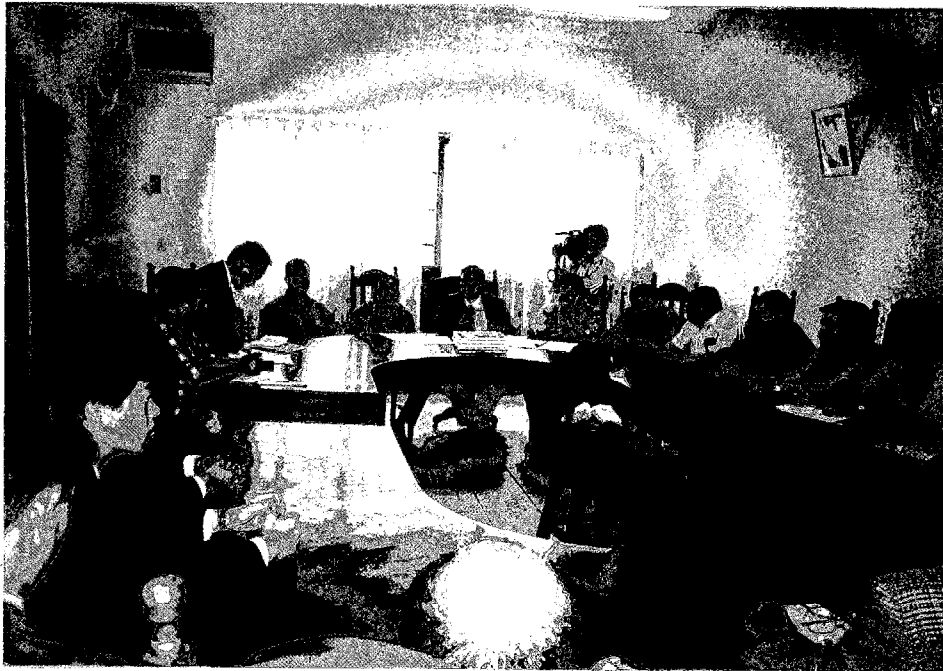
プロジェクト・サブサイト事務所施設



供与機材（トラクター及びアタッチメント）



ネロール牛群



協議の様様



合同調整委員会



ミニッツ署名式

肉用牛改善計画プロジェクトサイト



目 次

序 文

写 真

地 図

1 . 巡回指導調査団の派遣	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的	1
1 - 2 調査団の構成	1
1 - 3 調査日程	2
1 - 4 主要面談者	3
2 . 要 約	5
3 . プロジェクト活動の進捗状況	7
3 - 1 投入実績	7
3 - 2 分野別活動の進捗状況、目標達成度及び問題点	7
3 - 3 プロジェクト実施運営体制	14
4 . 今後の活動計画及び留意点	16
4 - 1 プロジェクト活動計画	16
4 - 2 分野別活動計画	16
5 . 提 言	19
付属資料	
1 . ミニッツ（英文、西文）	23
2 . 投入実績	96
3 . 活動実績と評価（プロジェクト作成資料）	105

1 . 巡回指導調査団の派遣

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

ボリヴィア共和国は国民1人当たりのカロリー摂取量が南米諸国の中では最も低い水準にあり、特に動物性食品からのカロリー摂取量が少ない。一方同国では在来種を中心に600万頭の肉牛が飼育されているが、飼育方法が粗放で品種改良も進んでいない。このためボリヴィア政府は肉牛の改良を通じた生産性の改善、肉牛農家の所得向上と安定が緊急の課題であるとしている。こうした背景から、ボリヴィア政府は我が国に対して、優良肉牛種の計画的な導入と改良及び生産力向上に必要な総合的飼養技術の改善等に関するプロジェクト方式技術協力を要請し、1994年7月に要請書が受理された。

これを受けて国際協力事業団（JICA）は1994年11月に事前調査団を派遣し、ボリヴィア国の畜産事情、詳細な要請背景、実施の可能性、妥当性を確認し、基本計画案を策定した。さらに1995年6月には長期調査を行って協力課題を詳細に調査した。その結果を踏まえて1996年2月に実施協議調査団が討議議事録（Record of Discussions: R/D）及び暫定実施計画（Tentative Schedule of Implementation: TSI）の署名・交換を行い、1996年7月から5年間にわたる「ボリヴィア肉用牛改善計画」が開始された。

同年7月より順次長期専門家（リーダー、調整員、飼養管理、育種改良、草地・飼料作物、受精卵移植・繁殖衛生）が派遣され、プロジェクト活動の基盤を整備しつつ各分野の活動を行っている。その後1997年8月に計画打合せ調査団（運営指導調査団）が派遣され、それまでの専門家の現地調査活動の結果を基に、TSI内容の見直しや今後の詳細活動計画の検討を行い、暫定詳細実施計画（Tentative Detailed Implementation Plan: TDIP）を策定した。

今般は、プロジェクトが協力期間の中間点（3年目）に達したので、巡回指導調査団を派遣して中間評価を行う。調査団は、実施協議の段階で想定された協力活動が円滑に進められているかどうか検討し、評価結果を直ちにフィードバックして、必要があれば軌道修正を行い、プロジェクト終了までの協力活動をより適切なものとするを目的とする。

1 - 2 調査団の構成

担当業務	氏名	所属
総括	土田 武夫	農林水産省家畜改良センター熊本牧場長
受精卵移植・繁殖衛生管理	喜屋武幸紀	沖縄県畜産試験場次長
飼養管理	北原 徳久	農林水産省草地試験場草地生産基盤部飼料基盤管理研究室長
育種改良	和合 宏康	農林水産省畜産局家畜生産課施設係長
草地・飼料作物	松本 賢英	農林水産省畜産局家畜生産課育種技術振興係長
プロジェクト運営	木村卓三郎	国際協力事業団農業開発協力部畜産園芸課

1 - 3 調査日程

調査期間：1999年8月16日～8月29日まで（14日間）

日順	月 日 (曜)	移 動 及 び 業 務	宿 泊 地	
1	8月16日(月)	17:30 成田発		
2	8月17日(火)	(土田団長、木村団員) 6:00 ラパス空港着 (AA923) 9:00 JICA 事務所打合せ 11:00 農牧農村開発省表敬・協議 14:00 大蔵省公共投資庁次官室 表敬・協議 16:00 日本国大使館表敬・協議 20:20 ラパス発 (LB908) 21:20 サンタ・クルス着	他団員) 11:30 サンタ・クルス空港着 (RG880) 15:00 専門家との打合せ	サンタ・クルス
3	8月18日(水)	8:30 ガブリエル・レネ・モレノ大学総長表敬 9:30 サンタ・クルス肉牛協会表敬 10:30 サンタ・クルス県知事表敬 11:30 東部農牧畜会議所 (CAO) 表敬 13:00 家畜改良センター (CIABO) 視察 14:30 ポリヴィア農業総合試験場 (CETABOL) 視察・協議		サンタ・クルス
4	8月19日(木)	9:30 専門家、カウンターパートとの協議 (於、プロジェクトメインサイト) 16:00 カルデラ牧場視察		サンタ・クルス
5	8月20日(金)	9:30 全体協議		サンタ・クルス
6	8月21日(土)	11:00 ジャバレー種畜展示牧場視察 14:00 元獣医学部運営山羊牧場視察		サンタ・クルス
7	8月22日(日)	資料整理		サンタ・クルス
8	8月23日(月)	9:30 サンタ・クルス発 (5L124) 10:10 トリニダ着 11:00 ベニ技術大学総長、獣医学部長表敬 11:30 ベニ肉牛協会表敬 12:00 ベニ県庁表敬 16:00 プロジェクトサブサイト視察及び全体協議 20:00 調査団主催会食		トリニダ
9	8月24日(火)	8:30 ティネロ牧場視察 15:00 トリニダ発 (森林火災による空港閉鎖のため、バスにて陸路 移動)		サンタ・クルス
10	8月25日(水)	4:00 サンタ・クルス着 9:00 全体協議 (合同評価委員会) 16:00 合同調整委員会 (於、ガブリエル・レネ・モレノ大学) ミニッツ署名・交換 20:30 調査団主催会食		サンタ・クルス
11	8月26日(木)	9:00 サンタ・クルス県知事署名 資料整理		サンタ・クルス
12	8月27日(金)	15:50 サンタ・クルス発 (RG886)		
13	8月28日(土)	ロサンゼルス経由 (JL064 便)		
14	8月29日(日)	13:30 成田着		

1 - 4 主要面談者

< ボリヴィア側 >

(1) 農牧・農村開発省

Ing. Oswaldo Antezana	大臣
Ing. Edgar Talavera S.	畜産局長

(2) 大蔵省公共投資庁

Ing. Alberto Valdes	副大臣
Lic. Marcelo Mendez Ferri	日本担当

(3) 国立ガブリエル・レネ・モレノ自治大学 (UAGRM)

Dr. Saul Benjamin Rosas F.	総長
Ing. Jorge Orellana	副総長
Dr. Armando Peducasse	獣医学部長

(4) 国立ガブリエル・レネ・モレノ自治大学附属国立肉用牛育種改良センター

Dr. Miguel Justiniano	総支配人
Ing. Hector Saldias	総務部長
Ing. Carlos Cardona C.	技術部長

(5) サンタ・クルス県

Dr. Roman Prada Vaca Diez	知事
Ing. Edgar Chaney	プロジェクト担当

(6) 東部農牧会議所 (Camara Agropecuaria del Oriente)

Ing. Ricardo Frerking Ortiz	筆頭副総裁
Ing. Jorge Suares A.	技術部長

(7) サンタ・クルス州牧畜業者組合

(Federación de Ganaderos de Santa Cruz: FEGASACRUZ)

Lic. Luis Beniamin Bowles Casal	総裁
Ing. Victor Hugo Anez Campos	副総裁
Lic. Oscar L. Justiniano K.	総支配人
Ing. Ernesto Salas G.	技術部長
Ing. Angel Equez	技術顧問

(8) ベニ県

Ing. Ernesto Saurez Sattori	知事
Dr. Antonio Melgar Becerra	生産支援部長

(9) 国立ペニ技術大学

Ing. Fabian A. Rodal Coelho	総 長
Dr. Jacobo Jimenez	農牧科学部長
Dr. Rene Vasquez Perez	農牧科学部動物学科長
Dr. Israel Cortez Camacho	農牧科学部動物学科長

(10) 国立肉用牛育種改良サブセンター

Dr. Roberto Aguilera Guzman	所 長
-----------------------------	-----

< 日本側 >

(1) 在ボリヴィア日本大使館

下川 富夫	二等書記官
-------	-------

(2) JICAボリヴィア事務所

熊倉 晃	所長
梁瀬 直樹	所員
Carlos Omoya	現地職員

(3) ボリヴィア農業総合試験場 (CETABOL)

小堀 泰之	場長
佐佐木健雄	次長
久保田 勝	派遣専門家
小林 進介	派遣専門家
竹本 博	派遣専門家

(4) 個別派遣専門家 (農牧庁)

西野 重雄	(指導科目: 農業開発計画)
-------	----------------

(5) 長期派遣専門家

今泉英太郎	リーダー
富永 秀雄	飼養管理
岡本 琢二	育種改良
藤倉 雄司	草地、飼料作物
神谷 房康	業務調整
大音 光生	受精卵移植・繁殖衛生

2. 要 約

本巡回指導調査団は、1999年8月16日から同29日までの日程でポリヴィア共和国を訪問し、「ポリヴィア肉用牛改善計画」プロジェクトに係る中間評価を、ポリヴィア側と合同で行った。調査結果はミニッツ（付属資料1.）に取りまとめ、署名を取り交わした。

調査によれば、本プロジェクトはポリヴィア側のローカルコスト負担不足などの問題から基盤整備が遅れ、総体として、円滑な活動に支障をきたす面があった。こうした中で、派遣専門家の努力により基盤整備もようやく一定水準を確保するに至り、今後は各分野の技術移転が効率的かつ効果的に進んでいくものとみられる。

一方、ポリヴィア側の管理運営体制が刷新されたので、確実な執行体制が整備されれば、プロジェクトは順当に回転しよう。

特に、本プロジェクトの主要部分である「肉用牛の育種改良」においては、集合直接検定に用いる検定用雄牛（候補種雄牛）を地元生産牛のネロール種とし、直接生産者に結びついていることから、良好な結果は、すなわち、地元を導入されることになり、技術移転効果は大きなものがあると考えられる。これを促進するためには、プロジェクト側からの啓発（PR）活動が重要と考える。

プロジェクト活動の分野別進捗状況は、要旨以下のとおりである。

(1) 受精卵移植・繁殖衛生管理分野

施設、機材及び繁殖牛群の整備がほぼ完了したため、受精卵移植の技術移転は急速に進展する見込みである。特に、ネロール種については、その繁殖生理が、日本国内の品種と微妙に異なるため、その掌握のための記録が集積されたのは1つの成果といえる。

繁殖衛生管理については、派遣専門家、カウンターパートともに旧プロジェクト（家畜繁殖改善計画）と良好な協力関係が保たれている。

(2) 育種改良分野

プロジェクト開始から3年が経過しているものの、施設や基盤整備に時間を要したうえ、関係団体や農家の協力が得にくかったことから、計画は全体的に遅れている。しかし、基盤整備後は、関係団体、農家の協力も得られ、集合直接検定も開始できたので、大きく前進したと評価できる。

ネロール種については、固体ごとの体型のばらつきが大きいという、発育成績等の基礎データが不足しており、改良目標値の設定、飼養管理基準の設定が困難な状況にある。ネロール種の育種改良を推進するうえで、データ収集と分析は不可欠であり、今後も継続する必要がある。

また、集合直接検定を推進するために協力農家を増やすとともに、関係者と連携を密にしてい
くことが必要である。

(3) 飼養管理分野

全体として、調査活動の進捗は遅れている。これは、予算執行の遅れや当該分野の活動項目
が多岐にわたっているにもかかわらず、実働メンバー数が少ないことに起因したためと考えら
れる。また、当該分野の基盤整備の遅れが目立つ。牧柵の設置、搾乳機及びその設置のための
電源施設などの完備は、早急に完了しなければならない問題である。こうした困難な条件下に
にもかかわらず、電牧の利用による放牧や防風林及び庇陰林などの調査には良い実績を上げ、高
く評価できる。放牧草地の植生は、比較的良好であったが、地力の維持、蛋白供給源としてマ
メ科牧草の導入を検討する必要があると思われる。メイン、サブ、両サイトのカウンターパー
トに対する指導は良好であった。他の分野にもかかわることであるが、成果のPR及び普及戦
略、さらには本事業の全体のくくり、まとめ方を今から練っておく必要がある。

(4) 草地・飼料作物分野

この分野の活動については、当初、メインサイトのインフラ整備の遅れにより計画に遅れが
あったが、その後の努力により本格的調査及びカウンターパートへの技術移転が行われてい
る。

しかしながら、牧草の実態調査についてはデータが不足しているため、データの補足及び地
域に適した牧草の選抜を計画的に行う必要がある。また、草地の維持管理についても、サイト
の一部において掃除刈り、火入れ、蟻塚の除去などが行われているものの、これらの効果につ
いてのデータ収集が不足している。

さらに、サブサイトについてはメインサイトよりも計画に遅れがみられることから、残され
た2年間で当初の目標を達成するためには、計画的に調査及び技術移転を図り、これまで以上
に効率的・効果的な指導が必要である。

3 . プロジェクト活動の進捗状況

3 - 1 投入実績

(1) 日本側

1) 専門家派遣

プロジェクト開始から平成10年度までに、8名の長期専門家と延べ12名の短期専門家が派遣されている。詳細は付属資料2.(1)を参照。11年度は2名が派遣され残り1名(家畜疾病診断)が派遣予定。

2) カウンターパートの日本研修への受入れ

プロジェクト開始から10年度までに13名のカウンターパートが研修のために来日した。詳細は付属資料2.(2)を参照。11年度は1名の受入れが行われ、今後3名が研修予定。

3) 機材の供与

供与予定を含め合計1億6,600万円相当の機材がプロジェクト開始から平成10年度までに供与された。詳細は付属資料2.(3)を参照。平成11年度は約3,800万円の機材供与を予定。

4) ローカルコスト負担

一般現地業務費のほかに、日本側からは以下の事業を行った。詳細は付属資料2.(3)を参照。

応急対策費	482万円
安全対策費	352万円
技術交換費	370万円
モデル基盤整備費	3,116万円

(2) ポリヴィア側

1) 人員配置

付属資料2.(5)のとおり、ポリヴィア側カウンターパートの配置が行われた。

2) 予算の手当

中央政府、サンタ・クルス県、ベニ県から付属資料2.(7)のとおり予算措置が行われた。中央政府からの予算措置は約束された額を下回り、さらに県からの遅配が続くなど、執行状況は芳しくない。

3 - 2 分野別活動の進捗状況、目標達成度及び問題点

(1) 受精卵移植・繁殖衛生管理分野

供卵牛の導入遅れなどもあり、技術の移転は遅れているが、施設、機材及び牛群が整備され

たことから、技術移転は急速に進展するものと思われる。

しかし、サブサイトが遠隔地に位置しているため、担当の専門家1名では厳しい状況にあり、カウンターパートの研修、短期専門家の派遣は今後とも必要である。

繁殖衛生管理技術の移転については、旧プロジェクト（家畜繁殖改善計画）の協力を得て、衛生検査を実施しているが、旧プロジェクトと連携し、早急に繁殖衛生管理システムの確立が必要である。

各活動項目の進捗状況は以下のとおりである。

1) 実態調査

検定参加牧場における人工授精（AI）及び受精卵移植（ET）の活用状況

検定参加牧場の一部で繁殖調査が実施されているが、繁殖実態の把握は不十分であり、継続してデータの収集に努める必要がある。今後の課題と留意点としては、調査の目的と重要性をカウンターパートに理解させることと、調査農家の理解と相互信頼関係の確立が挙げられる。

繁殖疾病発生状況

サンタ・クルス家畜衛生診断所（LABORATORIO DE INVESTIGACION Y DIAGNOSTICO VETERINARIO: LIDIVET）等への聞き取り調査が行われた。また、メインサイトの供卵牛、受卵牛の生殖器の検査などが実施されているが、実態の把握は不十分なため、継続してデータの収集に努める必要がある。今後の課題と留意点としては、調査の目的と重要性をカウンターパートに周知・理解させることと、調査農家の理解と相互信頼関係の確立があげられる。

2) 受精卵移植技術の移転

採卵・保存及び移植技術

供卵牛の導入遅れなどもあり、技術の移転は遅れている。しかし、カウンターパートの中には、研修等によってレベルの高い技術者もあり、技術移転は急速に進展するものと思われる。今後の課題と留意点としては、カウンターパートの技術レベルの向上、平準化のための研修を適宜実施する必要がある。

マニュアル化

マニュアルの作成に着手している段階である。今後の留意点として、供卵牛は、その個体の遺伝的優秀性が重要であり、その点も十分に考慮して選定することが重要である。

ET練習生の受入れ

大学生の実習生を受け入れているが、ET技術者を養成するレベルの内容とはなっていない。ET技術者の養成は将来の課題として、当面はカウンターパートのレベル向上が急務である。

カウンターパートへの技術移転が進展し、技術を十分に習得した時点では、将来、ET技術の定着、普及のため、カウンターパート自らET技術者養成の責務を担うことが望まれる。

3) 繁殖衛生管理技術の移転

集合直接検定牛に関する衛生管理システム及び牧牛用雄牛の衛生管理システム

旧プロジェクトの協力を得て、衛生検査を実施している。非伝染性疾病については、恒常的な業務と位置づけし、カウンターパートへ認識させる必要がある。種畜検査の制度が未確立のポリヴィア国においては、衛生検査の重要性を強調する必要がある。それは、検定牛の供給の役割を担っている供卵牛、受卵牛についても同様である。

マニュアル化

現在着手準備を行っている。旧プロジェクトとの役割分担を明確にし、連携を今後とも密にする必要がある。

4) 技術者の研修等

一般的なプロジェクト活動の進捗状況の遅れのため、総合研修及びセミナーは実施されていないが、専門家とカウンターパートの総合研修及びセミナーは双方の意思疎通に有益であるばかりでなく、組織としての活動の効率化に有益と思われる。

5) コンピューター等の利活用

コンピューターによるデータの蓄積を行っている。データの多様な解析手法についての検討が必要と思われる。

繁殖衛生管理技術に関しては、正確な繁殖データ（プロジェクトサイト）の蓄積は重要である。

ET（AI）、分娩、子牛の発育成績等のデータは、将来、種雄牛選抜の際に、繁殖雌牛の遺伝的能力の重要な選抜形質となり得る。

(2) 飼養管理分野

1) 飼養管理の実態調査（メインサイト）

発育、栄養度及び経営調査

a) 実績

発育、栄養度、経営、一般農家の飼養管理の実態などに関する調査項目について、進捗状況を調査した。牛の導入が遅れたため発育調査及び栄養度調査の進捗は、あまり芳しくなかった。経営調査については、旧プロジェクトの酪農牛の経営診断が実施されたが、肉用牛では診断手法が立案された段階である。一般農家の飼養実態調査が計画され、一部実施したが、農家側の全面的な協力が得られず、満足できるデータは収集でき

ていない。

b) 達成度及び残された課題

発育及び栄養度調査については、データ数不足のため牛の成長曲線や栄養度の実態の把握が不十分であるが、牛の頭数が確保され、栄養度調査の具体的計画が立案されたので、これらの調査は進展するものと思われる。ただ、残りの期間と調査人員とを考えると、必要最低限の調査項目に的を絞ることが得策である。経営調査は本プロジェクトの普及を図るうえで欠かせぬ重要な調査なので、精力的に取り組む必要がある。この調査に関しては、場合によっては短期専門家の派遣が効果的と思料される。一般農家の飼養管理実態調査については、調査対象農家の選定を十分に吟味する必要がある。

流通調査

a) 実績

食肉及び飼料の流通実態の一部が明らかにされ、肉の価格、屠畜場の状況が把握された。ボリヴィア国における消費者の食肉の嗜好、購買実態を把握するため、国内3県でアンケート調査を実施する予定であり、具体的実行段階に入っている。

b) 達成度及び残された課題

解析するのに十分なデータが得られていないが、調査計画及びアンケート用紙が作成されているので、時間と調査人員が確保されれば急速に進展すると思われる。

2) 合理的放牧管理技術等の実証展示(メインサイト)

低コスト育成方法

a) 実績

電牧等の利用による輪換放牧の実証、成育ステージ別(哺乳期、育成期、成牛別)の放牧管理技術の実証展示及びカテゴリー別(受卵牛、供卵牛、ネロール中核牛群等)の放牧管理技術の実証について、進捗状況を調査した。電牧による輪換放牧の実証では、9か月の平均DG(Daily Gain)が0.66kgというすばらしい成績が得られた。成育ステージ別及びカテゴリー別の放牧管理技術の実証では、計画が立案された段階で、実証には至っていない。

b) 達成度及び残された課題

電牧による輪換放牧で、配合飼料の給与なしにDG0.66kgの数値が得られたのは、極めて大きな成果であり、おおいに宣伝する価値がある。ただ、その場合ボリヴィアの一般的農家の育成牛のDGを対照させる必要がある。成育別及びカテゴリー別の放牧管理技術の実証が遅れているが、これはひとえにネロール種牛群の導入の遅れと、ボリヴィア側ローカルコストの不足で必要な機材を購入できなかったためである。機材では、搾乳機、電源施設等の早急の整備が必要である。

効率的牛群管理施設の展示

a) 実績

亜熱帯地に適応した牛群管理施設の設置・展示及び庇陰林と防風林の設置・展示に関する調査項目について、進捗状況を調査した。これまでの家畜飼養関連の施設は、集合柵、ヤード、酪農牛舎と肉牛牛舎が設置されたほか、牧柵の設置は丸線による新規牧区が16牧区17km、有刺鉄線による境界線柵は7km、延べ24kmであった。牧柵の設置は、計画のおおよそなかばの段階である。

その他の放牧関連施設として、電牧、給塩槽、乾草ラック、給水施設などが設置された。防風林の設置については、今年度目標の6,000本の植林が終了し、順調に生育している。また、庇陰林の設置を積極的に行った。庇陰樹として天然木を残し、帯水地では耐水性の強いサウセを10haに植林をしている。

b) 達成度及び残された課題

施設関連では、牧柵の設置の進捗が遅れている。これは、ボリヴィア側予算と人員不足が原因であり、早急な改善措置が必要である。防風林及び庇陰林の設置は、おおむね妥当な進捗を示している。防風林と庇陰林については、それらの放牧地内の微気象、植生、育成牛の防暑などに及ぼす効果に関する試験に取り組んでいる。これらの結果については、プロジェクトの成果としてボリヴィア側関係者に対して宣伝、普及に努める必要がある。

3) 肥育技術の移転（メインサイト）

放牧管理、肥育期間、飼料給与手法及びマニュアル化の達成度は以下のとおりである。

実績

標記の項目について、進捗状況を調査した。残念ながら肥育技術の移転については、予算不足のため試験牛が購入できず、大幅に遅延している。

達成度及び残された課題

目標の達成は、大きく遅れている。本プロジェクトの残された期間は残り2年であるので、効果的、効率的実施計画を練る必要がある。この調査項目では、肥育試験牛の確保が必須である。

4) 技術者の研修及びコンピューター等の利活用（メインサイト）

実績

集合検定にかかわる飼養管理分野の成果がまとまっている。また、合理的放牧管理技術展示にかかわる牧草の放牧強度別の栄養分析（茎葉別）の成果を確認した。コンピューターの利活用では2名のカウンターパートに対する指導がよく、効果的に利用している。

達成度及び残された課題

おおむね目標は、達成されている。

5) その他

サブサイト（ベニ県）における活動は、メインサイトの計画に準じているが、カウンターパートの配置、機材の調達、地図の作成、牛の導入などが遅れたため、全体としてメインサイトに比べて進捗状況は約1年遅れている。1999年4月から第1回の集合検定が始まり、そのために緊急に牧区を整備し、6割が完了している。牧柵の設置は、現在15.2kmが終えている。サブサイトでは、本プロジェクトに対して関係者（県、ベニ技術大学、カウンターパート）の熱意と意気込みが感じられた。専門家は、通常1か月に1回サブサイトに行き、理想的な技術移転を行っている。

なお、当分野における機材の利用及び維持管理状況は、おおむね適正であると判断された。

(3) 育種改良分野

プロジェクトが開始されてから現時点に至るまで、施設・基盤整備や関係者との意見調整等に時間を要しており、全体的に見れば、計画に対する進捗状況は遅れているといわざるを得ない。しかし、施設整備及び関係者との意見調整後、計画実施は今まさに始動したところであり、今後は目標達成に向け大きく前進するものと期待される。

各項目ごとの進捗状況は以下のとおりである。

1) ネロール種の改良方針作成のための実態調査

育種農家を訪れ、検定候補牛の選定のほか、牛の体型測定を実施し、データの蓄積を行っている。

2) 改良手法の移転

統計育種の研修を通じ、検定データの最小二乗法による分析検討を行っている。

3) 集合直接検定手法の移転

近隣諸国の検定方法については、ブラジルとパラグアイについて調査を行っている。

集合直接検定は、第1回目は23頭で行われ、選抜された種雄牛は農家で活用されている。

第2回目は、粗飼料のみを給与する群（38頭）と、配合（濃厚）飼料も併せて給与する群（16頭）の2群に分けて現在進行中であり、結果が期待される。引き続き、普及啓蒙活動により協力農家を増やし、検定参加頭数を増やすことが必要である。

4) 優良種畜の登録手法の推進

登録協会にパソコンを配置し、登録データの整理等のソフト開発に取り組んでいる。

5) 技術者の研修等

検定データの分析方法についての研修が実施されている。

6) コンピューター等の利活用

検定成績のデータ入力、分析等に活用されている。

(4) 草地・飼料作物分野

草地・飼料作物については、牧区の整備等本プロジェクトを進めていくうえで最も基礎となる分野であるが、メインサイトのインフラ整備の遅れから、本格的な活動開始は1997年9月以降となった。しかしながら、その後牧区の整備や牧草及び野草などの実態調査が急速に進められ、各種データの収集・分析が行われつつある。

1) 実態調査

メインサイトのあるサンタ・クルス周辺で主に利用されている牧草及び野草を中心に、嗜好性の調査、成分分析などが進められ、主要牧草であるシグナルグラス系統の実態が明らかになりつつある。しかしながら、収量や生育調査、土質の違いによる牧草の適性、飼料木の実態などについては、今までのところあまり調べられていない。

一般農家における牧草の利用実態調査については、牧草の成分分析が実施されてデータがまとめられつつあるが、継続的に調査協力を得ることが難しい農家もあることから、今後はサイト周辺で継続的な調査を依頼できる農家を選定することが課題である。

土壌及び草の成分分析調査については、連携機関であるポリヴィア農業総合試験場(CETABOL)に分析を依頼し、これまでにサイト及び一般農家から採取した土壌150点、草200点の分析を行った。

飼料作物栽培の基礎資料とするため、サイトで気温、湿度、雨量、気圧の気象観測を行うとともに、熱帯農業研究所(CIAT)等で気象データの収集を行った。

2) 放牧地の維持管理法の技術移転

メインサイト内の草地においては、雨期に水没する場所があることから、圃場排水路の整備、内部道路の整備及び軽微な起伏修正をトラクターなどを用いて行った。サンタ・クルス県内の肉用牛農家においては、大型の農作業機械が普及している農家が多いので、実証展示の効果についても期待される。また、草地の維持管理についてもメインサイトにおいて120haの牧区を対象に、火入れ、蟻塚の除去などが行われ、今後は具体的な効果についてデータの収集・分析を行う予定である。

3) 粗飼料貯蔵方法の技術移転

乾草の調製については1999年に4.5トン生産し、2000年も引き続き生産する予定である。サイレージについては、メインサイトにおいて80トン生産し、品質評価も良い結果が得られ

ている。

3 - 3 プロジェクト実施運営体制

(1) 地方分権化の影響

1996年から施行された地方分権化法により、プロジェクト予算の管理・執行がサンタ・クルス県に移管された。これにより約束されていたプロジェクト予算は、中央政府（大蔵省公共投資庁）からサンタ・クルス県を通してプロジェクトに示達されることとなったが、中央政府から県に示達された1998年度分のプロジェクト予算が、1999年度に入ってようやく県からプロジェクトに示達されるなど、予算の円滑な活用を妨げる原因となっている。これに対し、日本側（プロジェクト専門家、JICA事務所）より再三にわたり、プロジェクト責任機関である農牧農村開発省と大蔵省公共投資庁に県への指導を申し入れてきたが、両省とも地方分権化法を理由に、県への指導を行うことは適当でないとしていることから、事態は改善されていない。

今後は、国家プロジェクトとしての位置づけを維持しつつも、実質的なプロジェクト予算の執行は県が行うことから、プロジェクトの責任機関としての機能を果たすよう、プロジェクトからの働きかけが必要となる。

(2) ジャバレー種畜展示圃場における問題

当該プロジェクトの討議議事録（R/D）において、実証展示圃場と位置づけられていた、大学所有のジャバレー種畜展示牧場は、その立地条件（サンタ・クルスの東約130km：車で3時間以上で雨期は交通が途絶える）から技術移転のための実証展示を主目的とするというよりも、プロジェクト運営資金を調達する事業（作物栽培、肥育）を行うための圃場と考えられていた。しかしながら、現在まで、次の状況が発生し、プロジェクト活動に有益なものとなっていない。

- 1）プロジェクト開始当初に必要な以上の新規土地開墾（1,000ha以上）が行われ、その後の作物作付けが行われたが、常駐する管理人または、カウンターパートの不在による管理不足から、収穫はされたものの、収量が少なく、十分な収益をあげるには至っていない。
- 2）農薬などの資材投入が行われたものの、その代金（1万2,000ドル以上）が未払いであったことから、当時のプロジェクト責任者（総支配人及び総務部長）が辞任するなどして、プロジェクト活動に支障をきたす原因となっている。また、当時旧家畜繁殖改善計画プロジェクトの執務室で経理などを行っていたことから、同代金の請求が旧プロジェクトに対し行われ、その後農薬会社の訴えにより旧プロジェクト口座が閉鎖されるなど、社会的にもプロジェクト外部に影響を及ぼしている。これに対しポリヴィア側では責任者を追及することもなく、適切な事後処理をしているとは言い難い。

これらの状況から、日本側では当初予定していた、資機材などの投入を保留し、運営管理面の状況改善を待って投入の検討を行うものとしていたが、現在までポリヴィア側による改善の努力は見られていない。

今後ジャバレーの活用については、運営面の問題はもとより、メインサイトとサブサイトの活動が本格化することや、残り2年間の限られた活動期間内におけるプロジェクト目標達成を考慮すると、専門家及びカウンターパートがジャバレーの活動にかかわる余裕はなく、メインサイトとサブサイトの活動を中心に行う必要があることから、ジャバレーに対する資機材及び巡回指導など、プロジェクトからの投入を打ち切ることが賢明と判断された。

(3) プロジェクト総支配人の公募による任命

ジャバレーにかかわる不正疑惑のために、総支配人及び総務部長が辞任したまま、現在まで両ポストとも不在であった。その後、大学側では暫定の総支配人を配置していたが、本来の職務を全うするには至らず、日本側からは再三にわたり、プロジェクト内部規定に基づいた公募による人選を申し入れてきた。日本側の強い働きかけもあり、調査団が派遣される直前の1999年7月下旬によく新聞広告などを通じた公募により人選され、総支配人及び総務部長が選出された。今回任命された総支配人は旧プロジェクトの立ち上げ時に大学総長をしていた経験者で、本プロジェクトの経緯や仕組みに理解はあるものと思われる。関係機関（生産者団体等）の評価も高く、今回の公募による人選には大きな賛同を得ている。今後のプロジェクト運営・管理について、プロジェクトの実質的な責任者として、ポリヴィア側の取りまとめを行うことが期待される。

(4) JICAポリヴィア農業総合試験場（CETABOL）との連携

当初プロジェクト活動計画に基づいて、検定牛の作出、飼料分析及び評価、気象観測データの提供などが行われ、連携機関としての役割を果たしている。1998年からCETABOLで行われたネロール種の検定事業も、移住地を対象とした自家検定とすることで、ポリヴィア国全体を対象とした本プロジェクトの検定事業（集合検定）との重複は避けることとしている。これについては、当初両者の情報不足から、お互いの検定事業が重複するとの危惧を抱かせ、関係者同士で混乱を引き起こしていたが、専門家同士の情報交換が図られ、相互の立場を尊重して同事業を行うことで調整が図られている。今後は意思疎通や情報の不足から起こる無用な混乱を生じないように、また連携活動をより円滑に行うことができるように、お互いの連携をより緊密にし、情報交換を積極的に進めていく必要がある。

4 . 今後の活動計画及び留意点

4 - 1 プロジェクト活動計画

プロジェクト開始当初の活動基盤整備のため、専門家の活動が施設や資機材の調達などに集中して行われ、プロジェクト活動計画に沿って活動を行うことが制限されていた。このため、各分野とも当初予定していた実態調査などの活動が大幅に遅れ、実質的な活動に入る準備が整わない状況であった。これに加えて、ボリヴィア側の予算措置が常に不確実で、それら予算を見込んで計画されていた設備整備や、カウンターパートの活動経費の確保などに大きく支障を来し、さらに活動を遅延させる原因となった。このような状況から現在、各分野とも活動は遅れ気味である。

この間、ローカルコスト不足の問題は依然改善されていないものの、プロジェクト専門家及びカウンターパートの努力もあり、日本側が中心に行ったプロジェクト活動基盤整備はおおむね整いつつあり、また不在であったプロジェクト総支配人も選出されるなど、活動を円滑に行うための環境は改善されつつある。また、サブサイトであるベニ県での活動も、同県の積極的な取り組みで、専門家の指導が効果的に行われ、技術移転の環境は十分に整ってきている。

今後プロジェクト活動期間は2年間を残すのみとなったが、プロジェクト目標の達成のため、プロジェクト専門家はもとより、ボリヴィア側の運営面での自助努力や特にローカルコストの確保と円滑な実施などに対する、より一層の努力が期待される。

4 - 2 分野別活動計画

(1) 受精卵移植・繁殖衛生管理分野

受精卵移植（ET）の技術移転に伴う留意点としては、供卵牛個体の遺伝的優秀性が重要であり、その点を十分に考慮して供卵牛を選定すべきである。また、繁殖データの蓄積とその分析を通して、育種を視野に入れた雌牛群の整備を進める必要がある。

ネロール種については、遺伝変異が大きく、質的形質である角についても、角が長いタイプ、短いタイプ、ほとんど無角のタイプと、種々の形態が見られた。将来、品種としての斉一性についての検討が必要と思われる。

移転技術の定着、普及のためには、ET技術者を養成するシステムを構築することが有意義である。また、将来の運用財源確保の方策として、育種農家向けに受精卵を販売することも検討に値する。

衛生管理に関する留意点として、種畜検査の制度が未確立のボリヴィア国においては、衛生検査の重要性を特に強調しておきたい。それは、検定牛の供給の役割を担っている供卵牛、受卵牛についてもいえることである。

(2) 飼養管理分野

1) 飼養管理の実態

発育及び栄養度調査では、牛が導入され、基盤整備が着実に進展しているのでデータの収集が進み、それに基づきネロール種の成長曲線や現地に適応した栄養度判定技術の確立が期待される。これらの調査には、多大な労力を必要とするので、データの収集は必要最低限の調査項目に的を絞る必要がある。経営調査及び一般農家の家畜飼養実態調査については、引き続き調査を継続し、メインサイトの経営診断を実施する。経営診断にあたっては、専門家の意見を尊重し、実施することが望まれる。流通調査では、データの更なる収集と分析を行う。

2) 合理的放牧管理技術等の実証展示

電牧による輪換放牧では、実証を継続し、第1回の集合検定牛群の9か月平均DG (Daily Gain) 0.66kgの成果の確認を行う。第2回の検定成績でも同様の好成績が得られれば宣伝、普及に向け戦略を練る必要がある。成育ステージ別放牧管理技術の実証展示については、妊娠牛群と要交配牛群の2群に分ける放牧と、親子分離ゲートによる繁殖牛の管理を計画している。後者の親子分離ゲートによる管理では短期専門家の派遣が計画されている。カテゴリー別(受卵牛、供卵牛、ネロール中核牛群等)の放牧管理技術の実証では進捗が遅れているが、立案した計画を実行する。効率的牛群管理施設については、牛舎が完成したので実際に牛群を飼養し、成果を確認する。牧柵の設置は、予算との兼ね合いがあるが、調査の進捗を左右する事項であるので、優先的に実施する必要がある。庇陰林及び防風林の調査は、良い成果がでているので継続して調査を行う。

3) 肥育技術の移転

プロジェクトの残り期間が2年となったので、1年は集中的に一般肥育農家の実態調査を行い、最終年に肥育牛を購入し、肥育を実証する。対象とする牛は、ネロール、クリオージョ及びそれらの交雑種を予定している。肥育した肉の評価が検討できるかどうか、また、検討の必要があるか否かについて考える必要がある。

4) その他

農家のための飼養管理セミナーを予定している。

なお、サブサイトについては、メインサイトに準じその技術を応用する。

(3) 育種改良分野

ネロール種の改良方針を策定する上で、体型、発育状況、産肉能力などの基礎データの収集を継続し、データを蓄積することが必要である。そのため、アクセスの比較的良好な農家の選定と協力関係の強化、調査項目(測定部位等)の再検討などを行い、調査を容易にする工

夫が必要である。

集合直接検定の実施にあたっては、育種農家の意向も一部受け入れつつ、協力農家数を引き続き増やしていくことが必要である。さらに、セミナーの開催、パンフレットの配布等を通じ、意見交換できる機会を増やし、地元農家へ普及啓蒙を図っていく必要がある。

プロジェクトは残された期間に目標達成がなされるよう、引き続き事業の推進を図っていくが、プロジェクト終了時の目標達成度の状況に応じ、地元に着する技術移転が行われるよう、フォローアップ等の柔軟な対応を図る必要がある。

(4) 草地・飼料作物分野

牧草の実態調査については、嗜好性等のデータが明らかになりつつあるので、今後は良い結果の得られた品種を中心に、また自然牧草の実態についてもさらに詳細なデータの収集を行い、ポリヴィアの畜産形態に見合った品種の選定が必要と考える。さらに、塩類が集積する土壌や雨期に水のたまりやすい場所があることから、土質及び土壌条件の違いを考慮した牧草の選定も必要と思料される。

放牧地の整備や維持更新については、簡易な機械などを用いた技術移転に留意し、コストのあまりかからない維持管理法の技術移転を行う必要がある。

乾草の調製、貯蔵技術については、乾期における草量不足対策として有効であるが、乾草の生産等による土壌養分の収奪が問題になると予想されることから、持続的な草地の維持に留意する必要がある。乾草の生産についてはプロジェクト終了後のポリヴィア側の運営面において貴重な収入源になり得ることから、これらの技術をカウンターパートに十分技術移転することはもちろん、将来的な利活用についても考える必要があるのではないだろうか。

5 . 提 言

(1) ボリヴィア側予算の適切な執行

ボリヴィア側評価委員からは、ボリヴィア側予算の適切な処置がなされていないとの指摘があり、日本側の意見と一致することとなった。今後のボリヴィア側予算確保について、中央政府（大蔵省、農牧農村開発省）に申し入れ、円滑な予算の執行を約束する合意をミニッツに記載した。地方分権化に伴い、県に対する予算の管理が難しいことは理解できるが、今後の県からの円滑な予算執行のために、国家プロジェクトの位置づけは維持することが必要である。

(2) プロジェクト活動の広報の強化

今回の関係機関表敬時に、ボリヴィア側の中央政府及びサンタ・クルス県、ベニ県に対し、プロジェクトに関する情報が十分伝わっていないことが明らかになった。プロジェクト活動の報告は日本側だけでなく、ボリヴィア側に対しても、カウンターパート（C/P）が中心となり、活動進捗状況を随時報告する必要がある。今回調査団派遣前に、ようやくプロジェクトからボリヴィア側に対し四半期報告書が提出されるようになったが、これとは別に活動分野において成果が見られた際は、スペイン語で報告書として取りまとめ、ボリヴィア側関係機関（生産者団体なども含む）にも配布することが必要である。

(3) サブサイトとメインサイトにおける活動の連携強化

サブサイトの活動が軌道に乗り始めたことから、今後のメインサイトの活動との連携が効果的なプロジェクト活動に必要であると思料される。メインサイトで得られた成果や知見をサブサイトの活動に生かせるように、専門家の巡回指導はもとより、カウンターパート同士の交流や情報交換が行われることが望まれる。

