

技術移転手法事例研究

地	中	南	米	分	農	林	水	産
域	ボリ	ウ	イ	野	畜	産	302010	

畜産品種改良に関する専門家活動報告
(ボリヴィア)

個別派遣専門家活動報告シリーズ — 78 —

昭和61年3月

国際協力事業団
国際協力総合研修所

総 研

J R

86 — 21

702
873
11C

技術移転手法事例研究

地	中	南	米	分	農	林	水
域	ボ	リ	3	野	畜	産	302010

畜産品種改良に関する専門家活動報告 (ボリヴィア)

個別派遣専門家活動報告シリーズ — 78 —

専門家氏名： タマキ 玉木 マサケニ 正邦

担当分野： 畜産品種改良

派遣期間： 昭和57年6月21日～昭和59年6月20日

派遣国： ボリヴィア

派遣機関： ボリヴィア政府農牧省畜産局

本邦所属先： (財) 沖縄県畜産公社

本シリーズは、国際協力総合研修所の調査研究活動の一環として実施している技術移転手法事例研究のうち個別派遣専門家の現地活動について、要請の背景、業務の範囲と内容、業務の達成と具体的成果及び技術移転手法の実例をとりまとめたものである。

なお、作成に当っては、専門家本人による執筆原稿を統一的な記入要領に基づき多少加筆修正した。

JICA LIBRARY

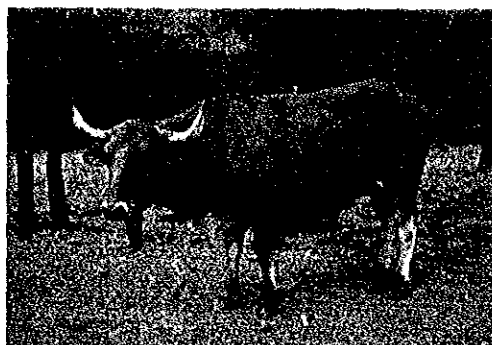
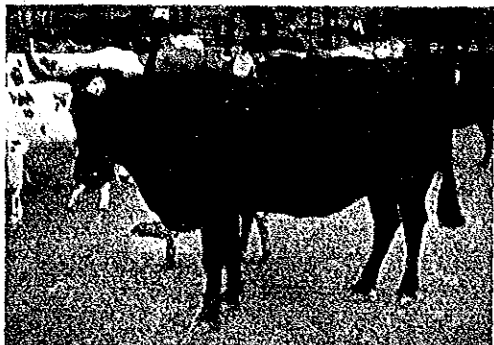


1054432[8]

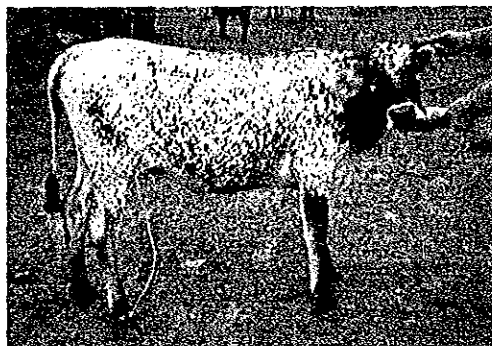
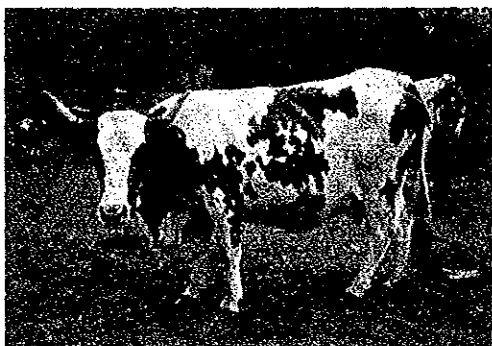
国際協力事業団

受入 月日	'86. 6. 30	702
		87.3
登録No.	12862	IIC

(1) 現在の在来種の元祖といわれる三系統の *criollo*、昔の *Gallega* 種、*Astariana* 種、*Retina* *Andalza* 種の血筋を引くといわれている牛 (農牧省エル・サルバドル種畜牧場飼養牛)



(2) 幾代にもわたり交雑した親から生まれた在来種 (*criollo*) の代表的な子牛

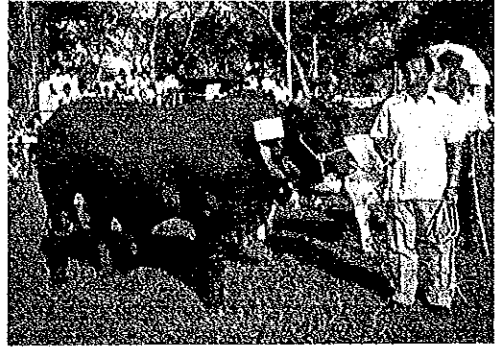
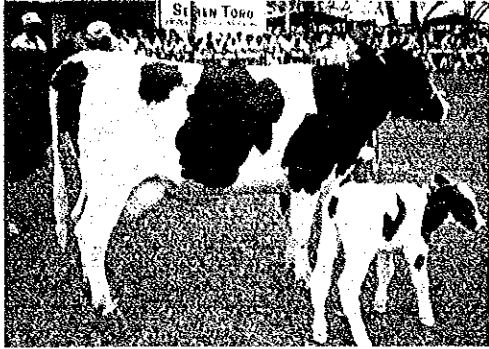


(3) 品種改良の進んだ牧場の牛 (ネローレ種)

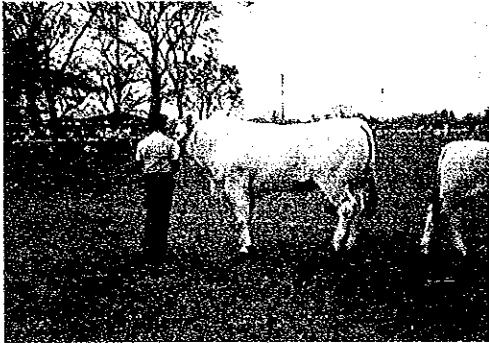


(4) 家畜共進会出品家畜





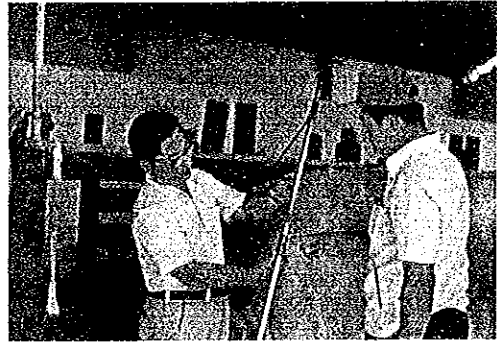
(5) 一般の牧場における牧畜牛



(6) 家畜登録作業



(7) 家畜測定審査による個体選抜指導



目 次

序 文	1
1. 要請の内容と協力の背景	4
1.1 要請の概要	4
1.2 要請の背景	4
(1) 国内事情	4
(2) 農業生産	6
(3) 畜産事情	7
(4) 所属先の概況	9
2. 業務の範囲と内容	10
2.1 家畜登録事業の創設と推進に関する指導	10
2.2 家畜人工授精センタープロジェクトに関する指導	11
3. 業務の達成と具体的成果	12
3.1 家畜登録事業の創設と推進に関する指導	12
(1) 登録協会の創設に関する指導	12
(2) 登録規程の収集	12
(3) 登録作業	12
(4) 登録実績	12
(5) 登録種畜の種類	13
(6) 家畜審査に関する指導	14
3.2 家畜人工授精センタープロジェクトに関する指導(試案)	15
(1) 基本構想	15
(2) 設置場所	16
(3) 運営主体	16
(4) 土地利用計画	16

(5) 生産計画	16
(6) 家畜飼養計画	17
(7) 粗飼料生産計画	17
(8) 飼養基準 (NRC 飼養標準, 乳牛の養分要求量)	21
(9) 事業計画	23
(10) 組織, 機構, 運営	29
(11) 事業費	30
(12) 経営費	31
(13) 事業効果	31
4. 提 言	32
4.1 個別派遣専門家の悩み	32
4.2 プロジェクト方式技術協力の推進	32
4.3 青年海外協力隊員の効果的活用について	33
4.4 定期報告書の活用	33
4.5 派遣専門家の所属先について	33
4.6 現地業務費の必要枠の確保	33
4.7 携行機材及び車輛の早期購送	34
4.8 カウンターパートの日本研修	34
5. む す び	35

序 文

ボリヴィアとの関わり

私は昭和37年3月に宇都宮大学農学部畜産学科を卒業した。当時は宇都宮から東京まで学割で120円の頃で、農業実習には“脚半に地下足袋”の時代である。私の大学での畜産専攻にはいろいろと“いきさつ”がある。昭和30年当時、沖縄県はアメリカの統治下で本土への渡航が自由でなくパスポートを必要としていた。その頃、大学受験は難しく、我々は文部省の実施する大学留学試験を経て、全国の国立大学に配置される制度であった。私はたまたま配属先が宇都宮大学であった。

私のボリヴィアとの関わりは実のところ昭和32年にさかのぼる。大学受験を目前にして、専門科目をどう絞るかと考えあぐねていた頃、丁度父が琉球政府の移民課長に就任し、昭和32年3月にたまたま沖縄からボリヴィア移民の送り出しと、移住地視察のために南米へと旅立ったことがきっかけで、何となく畜産を専攻した。23年前の父の「ボリヴィア移住地報告書」の中でもボリヴィア国の農業の将来性について述べており、その限りない可能性に触れているが、父の足どりをボリヴィア移住地に訪ねるにつれ、親子2代にわたり移民への関わりと思っている。

私のボリヴィア行きに当っては、畜産分野では初めての専門家派遣であることから、派遣要請書に基づく技術指導は勿論であるが、その他の課題として、「我が国が将来、ボリヴィア国の畜産にとって、どういう技術協力を必要としているかを見極めること」ということでもあった。そのために、所属先も研究機関でなく、我が国で言うと地方農政局に当たる州の行政機関となり、主として畜産関係団体とのかかわりの中で業務が行なわれた。

その結果、私の場合はこの国の特に10年後、20年後に必要なプロジェクト探しと、国への提言等を含めてボリビア畜産の問題点、課題など、その全容を知る為の技術協力にとどまったものと思っている。

私の後に派遣される専門家から自分のフィールドをもち、より細かに、具体的な技術移転とそのプログラムが組めるものと思っている。ボリヴィア国からの日本に対する畜産技術協力の要請は今後増加するものと予想されるが、このような両国の関係は、在ボリヴィア日本人移住者にも良い影響を与え、また牧畜業を営む移住者にも大きく裨益するものと思われる。

略 歴

昭和37年4月、大学卒業と同時に大手民間企業に勤め、養鶏、養豚経営、配合飼料設計等の研究業務にたずさわり、企業的畜産経営技術の取得並びに農家指導に従事した。昭和39年に帰郷。

昭和40年から琉球政府職員となり、以来49年まで琉球政府農林局畜産課（昭和47年5月15日、祖国復帰に伴ない、沖縄県農林水産部畜産課に改称）で行政分野での肉用牛の改良及び牧野草地の改良（補助）事業に従事し、沖縄の祖国復帰に伴なり第1次沖縄県振興開発計画草地開発部門を担当した。

昭和50年から54年まで沖縄県肉用牛育成センター所長として勤務し、沖縄県における肉用牛並びに牧野草地の改良と牧場経営の近代化問題に取り組み、沖縄県初のローズグラス（牧草）の乾草調製技術の確立と牧場経営における機械化体系の確立を図った。

また、昭和51年から55年まで5年間にわたり、農林水産省熱帯農業研究センター沖縄支所と共同による「草地かんがい試験」を担当し、暖地における「草地かんがい諸元」を明らかにした。

私の20年近いこれまでの業務実績としては、主として沖縄県における牧野施設の整備事業に携わり、これまでに県下、150余の牧野施設の整備を図ったこと、特にこの分野においては、プランニングから実施まで多くの事例を経験した。

このような経験をボリヴィアで活用したいとの念願があったので、専門家を希望したわけである。幸いにしてボリヴィアは牧畜の盛んな国柄で、業務遂行に当っては政府を始めとして、畜産関係団体の積極的な協力と理解が得られたこと、及び私の在任中にカウンターパートの初の日本での技術研修が実現したことも技術協力の大きな成果と思っている。

ボリヴィアにおける基本技術の指導に当っては、サンタクルス州において沖縄県の畜産技術の適用が可能であること、また熱帯及び亜熱帯地方などの発展途上国に対する我が国の農業技術の対応でも、亜熱帯沖縄県の技術が活用できるものと思われる。今後、幅広い活用を期待したい。

準 備

派遣に当って、1ヶ月間は東京でJICAによる派遣前研修を受け、もう1ヶ月は沖縄県畜産試験場及び沖縄県乳用牛（前肉用牛）育成センターでの技術合わせ及び亜熱帯畜産技術のデータ収集、整理にあてた。

ボリヴィア国からの要請事項も「家畜の品種改良とプロジェクト事業の指導」と言う内容であったので、基本的には日本における従来業務の延長線上にあるとの認識をしていたことから、スペイン語の学習以外には出発までの2週間を特に畜産試験場において、牛豚の凍結精液の製造法の全工程の技術研修並びに人工授精技術の確認に充てさせてもらった。

幸いにして、配属先におけるカウンターパートが農牧省エル・サルバドル種畜牧場長を6年間勤めたベテランのDr. Orlando Franco氏(獣医師, 38歳)であったことも技術協力業務がスムーズに遂行できた一因であると思っている。私の乏しいスペイン語をカバーして、各関係団体との折衝、会議、指導など精力的に対応してくれた。お蔭で関係者との十分なる意志疎通が図れたものと思っており、彼には、友としても心から感謝の意を表する次第である。

私の2年間にわたる技術協力活動では現地の日本人会、沖縄県人会はじめコロニア、オキナワの友人、知人、諸先輩方の物心両面からの支援があったことも特記しておきたい。

ボリヴィアにおける日本人移住者および日系人の今後の活躍を心から願ってやまない。

1. 要請の内容と協力の背景

1.1 要請の内容

ボリヴィア国の家畜登録事業は1975年9月23日付きで認可されたセブー種飼育者ボリヴィア協会(ASOCEBU. Asociación Boliviano de Criadores de Cebú)によって発足をみている。しかし1975年以降の石油ショックや引き続く天候不順等で農業生産が停滞したため協会予算が組めず、事業開始が出来ない状態となっていた。

毎年、アメリカ南部及びアルゼンチン、ブラジル並びにヨーロッパの国々より思い思いの品種が牧場主の自由選択で導入され普及されているが、この登録事業の遅れは品種改良の推進体制を大きく阻害してきた。このような状況下で我が国の技術協力を要請し、事業の推進を図りたいとしたのである。

その具体的な業務内容としては

- ① サンタクルス州における家畜登録事業の推進指導
 - ② 牛及び豚の飼養研究のためのセンター計画と組織づくりにかかる指導
- 以上の2課題であった。

この要請の背景として、全国及びサンタクルス州の急激な人口増加に対処した食糧増産の必要性があげられる。

1.2 要請の背景

(1) 国内事情

1952年、時の大統領Victor Paz Estenssoro(1985年7月、23年ぶりに再選された)は50年代の懸案であった大地主の解消、即ち「農地改革」と「主要産業の国有化」に踏み切り、思い切った政策を打ち出した。これが鉱山採掘事業の国有化であり小作農の解放である。

ボリヴィアには昔から農奴制度に似た制度があり、農場には常に家族を1単位とした労働者が定住し、農園によっては、10~20家族を擁するところもあった。農地改革により、これら農場労働者に対して土地が分け与えられた。

それ以来農地は「農業を営む者のみに与えられる」とする農地法の精神が生きて、所有権よりも利用権の概念が強に残ったのである。

ボリヴィア国のこのような社会情勢の下で、政府は国内農業生産の拡大を図るため、1956年に日・ボ移住協定を締結、その他の国々とも同様な協

定を縮び、日本を始めとして台湾、韓国などのアジア地域及びカナダからの外国移民の受け入れと、国内的には内国移住を積極的に推進した。

この急速な農業拡大政策は個人の生産意欲をうながし、1962年まで大地主や国有地からの土地分割譲渡は215,000件、126,000農家、4,251,000haに及んだ。その状況も、ラパス州を中心としたアルティブラノ（高山）地域では1農家当たり10haの農地分割が行われ、コチャバンバ州を中心とした溪谷地帯では1農家当り6ha、サンタクルス州を中心とした東部平原地帯では3～7ha当り農地の分割譲渡がおこなわれた。このように全国的な農地改革を背景として、温暖で気候の良いサンタクルス州に人口が集中し、1960年から1970年代にかけて、同州の人口増加率は年間実に5.78%（全国自然増1.59%）に達した。その現象は、1980年代の現在まで今なお続いている。

温暖な東部平原地方への国内人口の移動は主として寒い西部山岳地帯からの移動である。従って、サンタクルス州としてはこれら州内及び国内の人口の急増に対処して食糧増産の必要に迫られてきたのである。（表1）

表1 州別人口増加状況

州名	1967年人口	1980年人口	増減	年当たり伸び率
サンタクルス	415,051	862,637	447,586	5.78%
ベニ	200,684	204,355	3,671	
ラパス	1,464,081	1,778,230	314,149	
ポトシ	798,175	798,331	156	
バンド	31,927	41,867	9,940	
コチャバンバ	720,638	875,051	154,413	
オルロ	328,392	376,757	48,365	
チュキサカ	415,051	435,147	20,096	
タリハ	187,001	227,217	40,216	
全国計	4,561,000	5,599,592	1,038,592	1.59%

資料：1980年 国家統計院

(2) 農業生産

1960年代の国内移住や外国移民の受け入れ等による農業振興策は功を奏し、国内農業生産は著しく向上、特に米、砂糖、大豆の増産が図られ、砂糖は近年近隣諸国へ輸出されるまでになっている。

1970年に入り、研究機関（熱帯農業研究センター、CIAT）の整備を始めとして、全国規模で製糖工場、製油工場、飼料工場、牛乳加工工場、家畜と場などが整備された。

これらの農業基本施設の整備が進む中で、1975年の石油ショックを境として干ばつ、洪水などの天候不順等が重なり農業生産が停滞、国民総生産額中農業部門比率が1979年には15%台に低落、食糧需給にバランスを欠く結果となった。これらのことが食糧品の大量輸入につながり、外貨事情を悪化させ、インフレを助長し、今なお国内経済を不安定なものにしている。（表2）

表2 国内総生産額の推移

単位：百万Sb

年次	国内総生産額	成長率 %	農牧林業部門の割合	
	金額		金額	%
1970	12,080	--	2,240	18.54
1971	12,576	4.11	2,373	18.87
1972	13,181	4.81	2,512	19.07
1973	14,086	6.87	2,628	18.66
1974	15,034	6.73	2,725	18.13
1975	16,057	6.80	2,907	18.10
1976	17,767	10.65	2,991	16.83
1977	18,620	4.80	2,890	15.52
1978	18,628	0.04	2,968	15.93
1979	19,007	2.03	2,926	15.39
1980	19,161	0.81	3,078	16.06
(1981)*	(18,836)	(1.70)	3,018	16.02

*1981年度は推定

資料：ボリビア中央銀行、ボリビア政府企画調整省、サ州開発公社

食糧輸入のナンバーワンは小麦で年間30万トン余の消費に対して、僅か1万トンの生産力しかなく96%も輸入に依存している。天候不順による不作時にはこの小麦輸入が増加する。一方、畜産物では牛肉の国内供給は十分であるが、乳製品消費の50%を輸入に依存している。この酪農部門の改善を含めた輸入食糧の国産化は、政府の今後の大きな課題となっている。

1980年代に入り、日本人移住地に於ける稲作、大豆、小麦の生産拡大を契機として、日本からの従来医療や、鉱山部門への専門家派遣に加えて、新たに農業専門家の派遣要請がなされた。その結果、1981年に農業部門初の野菜と稲作の専門家派遣が実現した。1982年の私のボリビア派遣もその頃の要請に基づくものである。

このように、ボリビア近代農業の歴史はまだ日が浅く、本格的農業技術の導入もわずか10年余にすぎない。ポテンシャルの大きいこの国の農業開発は緒についたばかりであり、従って我が国の技術協力は今後とも必要と思料されるのである。

(3) 畜産事情

農産物の需給はその年の天候に大きく左右され、不順時には小麦をはじめ、米、ジャガイモまで輸入されているが、畜産物は酪農製品を除いてほぼ需給バランスがとれており、鶏卵が時期的にブラジルから輸入される程度である。国民食生活の中心をなす牛肉、砂糖、食油などは政府に依って価格が統制され、インフレ時でも国民生活が守れるよう措置されている。今回の我が国の技術協力のメインテーマである家畜品種改良は、要請時当初は肉用牛を中心に考えていたが、現場の実態からして酪農部門にその必要性があると強く印象づけられた。(表3)

確かに、肉用牛の改良並びに肉質の改善問題は長年にわたる課題であり、様々な方法で取り組みがなされてきている。アメリカ、イギリス、スイスなどの技術援助もその一環である。ボリビアの場合、酪農と肉牛生産が同一経営体で営まれている場合が多く、一部専業酪農家を除いてはまだ未分化の状態である。従って、家畜衛生問題を始めとして、牧場経営各分野にわたり技術の改善を必要としている。ボリビア全国の肉用牛は1980年で460万頭、その50%がベニ州で飼養され、24%にあたる110万頭がサンタクルス州で飼養されている。この二つの州で全国の8割近く

表3 乳牛の地域別、品種別、経営形態別泌乳量状況

地域区分	乳量(日, L)	品 種	飼育形態
コチャパンバ州	16~20	ホルスタイン	舎飼方式
サンタクルス州	15~16	ホルスタイン	"
"	9~10	ホルスタイン ブラウンスイス	放牧方式
"	4~5	乳専用種と在来種 との雑種	"
サ州(サンハビエル)	2	在来種	"
ベニー州(トリニダ)	1	"	"

の牛が飼育されている。飼養形態は自然放牧が多い。国内の畜産統計に関する資料は各州に統計資料が整備されていない為に、国としての統計数字は発表されていない。

もっとも信頼のおけるのは、1978年にサンタクルス州で行った国勢調査にもとづく資料である。それによるとサ州全頭数の90%が在来種とヨーロッパ系との雑種となっている。

ボリビアをはじめパラグアイ、ブラジル北西部、ペルー及びその他中南米諸国には、そのルーツがスペイン侵略時代にさかのぼり、400年の歴史を持つといわれる在来種がまだ数多く飼育されている。

この在来種がこれら諸国における肉用牛の基礎となっている。現在、各国で取り組んでいる改良事業もこれら在来種と他品種との交配事業が主体をなしている。他品種との交雑のねらいは

- ① 増体量及び肉質の改善を目的とした他肉用種との交雑
- ② 乳量の改善を目的とした乳専用種との交雑

である。在来種(俗にCriollo クリオリョと呼んでいる)は耐暑性、繁殖力に優れ、ダニ害に強く、耐病性に優れている。反面、小型で発育が遅く肉質が硬いことが欠点としてあげられている。この在来種の持つ特徴、利点を最大限に発揮させ、各地に適合した牛づくりを如何に進めるかが、我々に与えられたテーマであろう。ボリビア政府の課題としては、

- ① これら在来種の維持継承
- ② これらの雑種利用

③ 専用種（肉，乳導入品種）の普及である。将来においてもこの様な方向で様々な技術協力が行われるものと思われる。

(4) 所属先の概況

① 所属名：Ministerio de AA. CC. Agropecuarios Dirección
Departamental de Ganadería, Santa Cruz-Bolivia
(ボリビア政府農政省畜産局サンタクルス事務所)

② 職員：所長 1名
獣医師 15名
秘書 1名
運転手 1名
用務員 1名

③ 職務内容：○ サンタクルス州における各種家畜防疫並びに家畜衛生
○ 指導業務に関すること。
○ 乳牛，肉牛，鶏，豚の生産指導業務に関すること。
○ 空港における動物検疫業務に関すること。
○ と場における食肉検査業務に関すること。
○ その他畜産に関すること。

④ 勤務時間：午前 8.00～12.00 午後 14.30～18.30

⑤ 休日：毎週土曜日，日曜日

⑥ 祭日：1月 1日 新年
2月 20日ごろ カーニバル
4月 15日 セマナサンタ
5月 1日 メーデー
6月 15日 コルプスクリスティル
8月 6日 ボリヴィア独立記念日
9月 24日 サンタクルース祭り
11月 2日 トードサントス
12月 25日 クリスマス

⑦ カウンターパート

氏名：Dr. Orlando Franco Salazar (獣医師)

年令：1945年8月25日生まれ

職位：所長代理

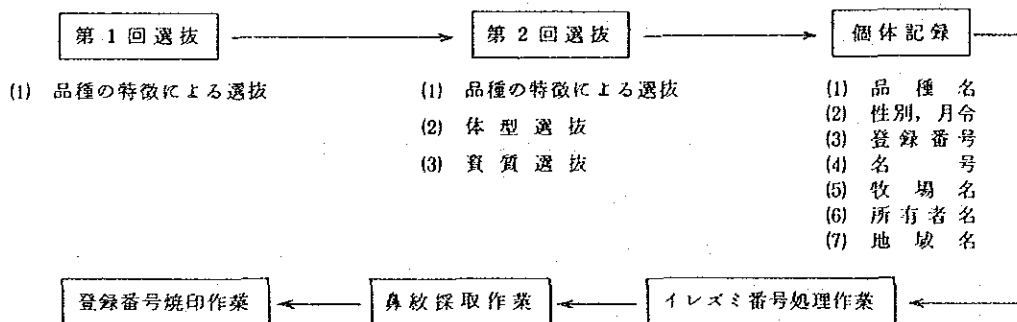
専門分野：家畜生産

2. 業務の範囲と内容

2.1 家畜登録事業の創設と推進に関する指導

ボリヴィア政府の要請にもとづき、登録事業を開始するため、まず国内規程の有無及び近隣諸国の登録規程の収集から始めた。国内では10年近い歴史を持ち、アメリカ・ホルスタイン・フリージアン協会の登録規程を活用しているコチャバンバ州の牛乳生産者協会登録規程の実例があり、ホルスタイン種に関する登録を実施している。牧畜の盛んなベニー州とサンタクルス州には1975年に認可されたセブ一種飼育者協会（ASOCEBU）がおかれ、本部をベニー州に、支部をサンタクルス市においていた。これらの組織は登録規程も制定されていたのに拘わらず予算上の都合で業務を開始するまでに至らず休眠状態であった。設立以降、運悪く天候不順による農業不振や、石油ショックの煽りをうけ当時まで手付かずの状態であった。当初、農牧省としてはサンタクルス州のみの登録規程を検討したいとしていたが、畜産団体側からの意見として、現在のASOCEBU組織をそのまま活用すべきとの意見一致により、業務体制を整える方向で検討され、私のボリヴィア着任後に関係団体で登録業務の開始決定がなされた。従って、サ州における肉用種に関しては、早い時期に登録業務が開始された。肉用種の登録に当って議論となったのは、現在、日本で一般的に行なわれている「鼻紋登録」の導入是非をめぐるものであった。賛否両論の結果、従来の登録作業（協会マーク焼印、登録番号焼印、イレズミ番号入れ）の流れの中で簡単に処理（鼻紋採取）が可能で、しかも人為的にごまかせない「保証書」に代わるものとして採用されることになった。私の帰国までに登録された牛の殆んどが鼻紋採取されている。この新しい技術が定着し、将来ともに継続していくかどうかは、登録協会の活用如何によるものと思われる。（図1）

図1 登録作業



2.2 家畜人工授精センタープロジェクトに関する指導

私に課せられた第2のテーマのメインは「牛及び豚の飼養研究の為のセンター計画と組織づくりにかかる指導」であった。その中で具体的事項として「種畜牧場整備計画」をあげてきた。この計画は1977年に国内プロジェクトとして立案されているが、サンタクルス州だけの計画であることから政府部内のコンセンサスを得るだけに至ってなく、その具体化は困難と判断された。これは、一方では国内のインフレがひどくなり、経済事情の悪化や、大統領の更迭があいつぎ、農牧省の大臣から州の政府末端組織の責任者まで更迭される状況の中で、とても1州だけの新規プロジェクトをあげる状況にないとの判断があったためである。当該計画は将来、国内が安定した時点でのプロジェクトとして要請されるものと思っている。

ボリビアには昔からラパスを中心とする高山民族とサンタクルスを中心とする低地平原民族との葛藤があり、政治も二極構造の色彩が強く、従って、プロジェクトの引っ張り合いが常にあり、サンタクルス州のみ受益するプロジェクトは無償であれ積極的に認めようとしなない傾向がある。政府部内も国全体の繁栄を図ろうとする積極的意識に欠け、セクショナリズムに陥りがちである。このような事から、「種畜牧場整備計画」に代わって、品種改良の分野として国全体に受益し、しかも関係各州にまたがる「家畜人工授精センタープロジェクト」の構想づくりとその指導にあたった。この計画は全国牧牛の50%を占めるベニー州（首都ラパスへ牛肉を100%供給している）への配慮と共に、サンタクルス州畜産計画を包含（日本人移住地を含む）させ、牧畜振興地域のチュキサカ州までその範囲を広げ、国全体で利用出来る組織を設定してみた。これが、いわゆる現在ボリビア政府からプロジェクト要請の上がっている「家畜人工授精センタープロジェクト」である。この計画が速やかに推進されるよう期待するものである。

3. 業務の達成と具体的成果

3.1 家畜登録事業の創設と推進に関する指導

(1) 登録協会の創設に関する指導

① 肉用牛の登録（組織：ASOCEBU）

Asociación Boliviana de Criadores de Cebú（セブ種飼育者協会）。当初、近隣諸国の家畜登録規程を参考に新しい規程づくりを考えていたが、1975年9月23日付きで既に認可され、休眠状態のASOCEBUが法的に効力があることが判明したことから、この組織をそのまま継承して業務を開始した。私の赴任期間中に約500頭余の優良牛の登録を完了している。

② 乳用牛の登録（組織：ADEPLE）

Asociación Departamental de Productores de Leche（州牛乳生産者組合）。この組織は酪農家の諸々のサービス機関として機能しているが、登録に関する限り現在、定款、諸規程がなく登録業務の開始時期は未定である。今後、法的手続きを経て登録業務を開始する考えで段取りを進めているところである。乳牛部門の登録に関しては、その選抜と資質の継承は経営を大きく左右するだけに登録事業への強い取り組みが必要である。JICAの技術協力に刺激され関係機関で話し合いの気運が急速に高まりつつある。

(2) 登録規程の収集

国内規程も肉用牛に関してはASOCEBU規程があり、乳用牛に関してはコチャバンバ州の規程がある。乳牛はアメリカンホルスタインフリージアン協会の規程を参考に策定されている。

(3) 登録作業

過去に導入された種畜の確認登録を主体に実施しているが、まだ系統だった登録になっていない。品種別系統分類も必要となってきている。この指導にあたっては今後コンピューターの導入が必要と思われる。

(4) 登録実績

① 登録頭数

Guzerat種	……	雄： 4	雌： 80	計	84（成牛）
Gyr種	……	雄： 2	雌： 50	計	52（成牛）

Nelore 種 …… 雄： 8 雌： 376 計 384 (成牛)
 雄： 14 雌： 506 合計 520

② 登録牧場

牧場名	所有者名	品種
Don Rodrigo	Ing. Jorge E. Aguilera P.	Guzerat.
Sausalito	Sr. Osvaldo Monasterio A.	Nelore.
Los Sapitos	Ing. José Parada Gonzales	Nelore.
San Antonio	Sr. Ramón Ortiz Velarde	Nelore.
Montecristo	Sr. Luis E. Añez Ruiz	Nelore.
Guayacanes	Dr. José Romero Loza (Gerente Sr. Manfred Bruns H.)	Nelore.
Chorobi-Menora	Dr. Carlos Roca Aguilera	Nelore. Guzerat.
California	Srs. Arnaldo y Fenelón Suárez Escalante	Nelore.
Los Tamarijdos	Sr. Benjamin Bowles Casal	Nelore.
Guembé	Dr. Jorge Suárez Parada	Nelore.
Guayabá	Dr. Rafael Suárez Lorente	Gir.

(5) 登録種畜の種類

① 在来種 (puro criollo)

16世紀初頭、南米大陸へのスペイン侵略時代にスペインやポルトガルから入ったと言われている牛で、400年の歴史をもち、中南米各地における牧牛の中心的位値を占める品種である。写真(1)の牛はチュキサカ州にある農牧省エル・サルバドール牧場で飼育されている純粋種に近い3種類の代表的在来種たちである。サンタクルス州の全飼育頭数の90%がヨーロッパ系とこれらの雑種からなっている。この在来種の維持継承とその改良がボリヴィア政府の現在の課題である。

② 肉用種 (外国導入種)

現在、ボリヴィアで普及されている肉用種は種々雑多であるが、農牧省及び州としてはネローレ種 (nelore) の普及奨励に力をいれている。

毎年、9月24日の「サンタクルス祭り」にその一環として家畜共進

会がひらかれ、新しい品種（肉用牛，乳用牛）の紹介や優秀ブリーダーの表彰などが行なわれ、その振興が図られている。

写真(4)は1983年9月に行なわれた家畜共進会の模様であるが、毎年、雑種利用の展示には多くの関心が寄せられる。

③ 乳用種

乳専用には、ホルスタイン種、ブラウンスイス種、ジール種（セブ系）が多くみられる。専業酪農家は乳専用種を主体としているが、一般農家は乳専用種と在来種（criollo）との雑種利用が多い。これら各品種の泌乳量は表4のとおりで、きわめて低い状態である。これは南米各地における酪農分野の共通改善課題である。

(6) 家畜審査に関する指導

① 家畜共進会における審査

毎年9月に家畜共進会が行なわれ、州内優良家畜の展示と品種改良の意識高揚を図っているが、家畜審査に関しては各部門すべて比較審査制である。肉用牛部門はその品種（ネローレ種、グルセラ種、ブラーマン種、在来種、サンタガトゥルーガス種、チアニーナ種等）の特徴を中心に多年の経験を積んだ専門家によって審査され、殆ど問題がないようである。しかし、乳用牛部門はその導入（ホルスタイン種、ブラウンスイス種等）が1970年代頃から日が浅く、飼育管理技術が未熟なこと、技術者が少ないこともあって常に問題となっている。この部門に対して、比較審査の他に測定審査法の導入を指導した。ボリヴィアの場合、まだ乳牛は個体選抜のレベルであるので「乳牛の見方」から指導する必要がある。

② 審査基準とテキストの作成

家畜共進会では乳牛部門の参加頭数と品種が年々多くなり、その審査に苦慮しているところである。乳用種出品頭数のうち60%がホルスタイン種であり、この部門の審査については審査員の養成が急務と思われる。現在、審査のやれる技術者はほんの数名しかおらず、この部門での日本からの専門家派遣も必要と思う。私の任期中に指導書としてのテキスト（スペイン語版）は完成をみているが、印刷予算がないため現地業務費の枠内での数冊のコピー版しか準備できていない。今後、できれば

印刷して広く活用できるようにしたいところである。

③ 審査用測定器具の応用について

ボリヴィアに導入された乳牛はアルゼンチン、アメリカ等からの導入であり、従って、国内における審査基準もアメリカホルスタイン・フリジアン協会による基準値を使用している。しかし、個体審査の習慣がなく、これからは人づくりと合わせて測定器具を使った個体審査法の導入とその選抜の意義及び意識の高揚を図る必要がある。

3.2 家畜人工授精センタープロジェクトに関する指導（試案）

ボリヴィアにおける牧畜業の歴史は、16世紀のスペイン侵略時代に北スペイン、ポルトガル、メキシコなどから導入され Gallega 種、Astariana 種及び Retina Andalza 種などの牛がその元祖と言われており、これが幾代にもわたり交雑し現在の在来種 (criollo) が形成されたとされている。この criollo は、耐暑性に優れ、ダニに強く、繁殖力の旺盛な肉牛として南米各地の肉用牛の主力牛 (criollo 系 90%) となっている。しかし、肉質はかたく、発育はおそく、体型も小柄なため、これらの資質の改善が現在の改良の目標である。

この本来の在来種の改良と他品種（セブー系肉用牛，ヨーロッパ系牛）との交雑及び導入された各純粋種の維持拡大等のために家畜人工授精センターを整備し品種改良の中心機関としようとするものである。

(1) 基本構想

- 家畜人工授精及び品種改良，畜産技術普及の中心機関として整備すること。
- 地域対策としてサブセンターを包含させる事を考慮すること。
- 家畜登録業務も行なえるような機能を持たすこと。
- 人工授精師養成施設を有すること。
- 一定規模の乳牛能力検定施設を有すること。（搾乳技術の展示）
- 粗飼料の平衡給与技術展示施設を有すること。
- 子牛の育成技術の展示施設を有すること。（乳牛の育成技術の展示）
- 液体Nの生産体制がないので液体Nの製造機能を有すること。
- 総面積70 ha程度であること。（集約技術経営の展示）

(2) 設置場所

設置場所については、交通に便利で年間を通じて技術普及展示及び業務がスムーズに行ないうる位置及び場所であること。

(3) 運営主体

運営主体はガブリエル・レーネ・モレーノ大学とし、技術協力はJICA派遣専門家によるものとする。

運営に当っては、UGRM (ガブリエル・レーネ・モレーノ大学) の他、CORDECruz (サ州開発公社)、FEGASACRUZ (サ州肉牛組合)、ADEPLE (サ州牛乳生産者組合)、ASOCEBU (セブ一種飼育者協会)、FOGASACRUZ (サ州肉牛基金)、MACA (農牧省) 等の畜産関係機関の参画した、運営委員会による事業運営が望ましい。

(4) 土地利用計画

施設用地	5 ha
採草地	15 ha
放牧地	30 ha
環境保全地	20 ha
合計	70 ha

(5) 生産計画

① 精液の生産計画

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	8年目
ストロー(本)	10,000	20,000	40,000	80,000	120,000	200,000
種付頭数	5,000	10,000	20,000	40,000	60,000	100,000

* 1頭当たり2回種付けとする。

② 液体Nの製造計画

		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	8年目
液体	稼働率	30%	50%	70%	80%	90%	100%
N	L	24,883	41,472	58,060	66,355	74,649	82,944

* 液体N製造

時間当たり 6L×24時間×30日×12ヶ月×2台×80% (効率) = 82,944 L

③ その他の生産物

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	8年目
牛乳	305 ^F ×15 ^L ×20 ^H ×15 ^L ×30 ^H ×15 ^L ×40 ^H ×15 ^L ×50 ^H	×16 ^L ×50 ^H	×16 ^L ×50 ^H	×16 ^L ×50 ^H	×16 ^L ×50 ^H	×16 ^L ×50 ^H
	91,500L	137,250L	183,000L	228,750L	244,000L	244,000L
育成牛	16頭	24頭	32頭	40頭	40頭	40頭
その他	2頭	3頭	4頭	6頭	7頭	10頭

(6) 家畜飼養計画 (頭数)

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	8年目
種 雄 牛	10	15	20	25	30	30
乳 牛	20	30	40	50	50	50
育 成 牛	16	40	72	112	117	117
合 計	46	85	132	187	197	197

(7) 粗飼料生産計画

① 粗飼料生産基準

① 牧草収量割合 (参考: バッフエルグラス)

季 候	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
日 本	2.8	4.1	6.0	6.8	10.7	13.8	9.3	12.4	12.1	9.3	7.0	5.7
ボリビア	5.0	6.5	8.0	9.0	10.5	11.0	11.0	10.5	9.0	8.0	6.5	5.0

* 日本は石垣島, ボリビアはサンタクルスである。

** 表中の季候欄で上段の1月は日本の南西諸島の気候をさしており, 下段のJULとはボリビアにおいては日本の7月の気候に相当することを表示した。

② 牧草期待収量及び牧養力基準

区分	項目	ヘクタール 当り収量	本地率	利 用 率		仕上率	ヘクタール当 生産量	TDN 含量	牧養力 ha当り	備考
				サイレージ	乾草調製					
採 草 地	採草利用	150t	90%	80%	75%	55%	59.4t 24.3t	30% 45%	5.5~ 6.5	
	放牧利用	75t	100%	60%			生草 4.5t	15%	2.0	
野 草 地		75t	100%	60%			生草 4.5t	15%	0.2	

* 基準牧草種 バンボラグラス, ローズグラス, ブラックキャリヤ

- ボリヴィア・サンタクルス州には、牧草の草種別年間収量調査データがないので気候の類似した日本の南西諸島（沖縄県）のデータを参考にして策定した。
- 年間期待収量は無肥料または施肥を考慮することを前提とする。
- サイレージ調製用としては、ネビアグラス、サトウキビ、青刈トウモロコシ、等とする。
- 乾草用としては、ローズグラスとか適草種の選定に務める。
- 放牧用としては、現在サンタクルス州各地で利用している草種即ち、ブラッキヤ (brachiaria), ギネア (guinea), ヤラグワー (yaragua), バミューダグラス (bermuda cosial) 等を選定する。

② 養分必要量と自給養分量

④ 養分必要量

種類	事項	頭数	養分量		積算
			DM (kg)	TDN (kg)	
種	牝牛	30	121,545	67,561	11.10 (DM) × 365 × 30 = 121,545 6.17 (TPN) × 365 × 30 = 67,561
搾	乳牛	50	234,675	156,100	注) 参照
育成牛 (乳牛)	0~6ヶ月令牛	30	21,600	14,904	4.0 (DM) × 180日 × 30 = 21,600 2.76 (TDN) × 180日 × 30 = 14,904
	7~12 "	29	32,886	20,880	6.3 (DM) × 180日 × 29 = 32,886 4.0 (TDN) × 180日 × 29 = 20,880
	13~18 "	29	41,760	26,100	8.0 (DM) × 180日 × 29 = 41,760 5.0 (TDN) × 180日 × 29 = 26,100
	19~24 "	29	49,590	31,111	9.5 (DM) × 180日 × 29 = 49,590 5.96 (TDN) × 180日 × 29 = 31,111
合	計	197	502,056	316,656	

注) ① 積算：乳牛 a) 経産牛維持

$$6.5 (DM) \times 365 \times 50 = 118,625 \text{ kg}$$

$$4.0 (TDN) \times 365 \times 50 = 73,000 \text{ kg}$$

b) 産乳 (3.5% 16ℓ/日)

$$0.4 (DM) \times 16 \text{ ℓ} \times 305 \text{ 日} \times 50 = 97,600$$

$$0.3 (TDN) \times 16 \text{ ℓ} \times 305 \text{ 日} \times 50 = 73,200$$

c) 妊娠

$$4.1 (DM) \times 90 \text{ 日} \times 50 = 18,450 \text{ kg}$$

$$2.2 (TDN) \times 90 \text{ 日} \times 50 = 9,900 \text{ kg}$$

$$\text{計} \left\{ \begin{array}{l} \text{DM} \quad 118,625 + 97,600 + 18,450 = 234,675 \\ \text{TDN} \quad 73,000 + 73,200 + 9,900 = 156,100 \end{array} \right\}$$

② 自給率 80%

③ 所要自給養分量 (TDN)

$$316,656 \times 80\% = 253,325 \approx 253,000 \text{ kg}$$

⑩ 群別給与形態別飼養基準

1日1頭当り給与量(TDN)

群 別	月令	平均 体重 (kg)	給与量(TDN)		粗 飼 料			濃 厚 飼 料			備 考	
			基準量	放 牧	給与 割合	給与TDN		給与 割合	給与TDN			
						基準量	放牧		基準量	放牧		
種 牡 牛	4才牛	800	kg 6.17	7.40	85%	kg 5.24	kg 6.29	15%	kg 0.93	kg 1.11	舎 飼	
搾 乳 牛	3才牛	550	8.49	10.19	75	6.37	7.64	25	2.12	2.55	"	
育 成 牛 (乳牛)	0~6月	26週令	150	2.76	3.31	35	0.97	1.16	65	1.79	2.15	放牧+舎飼
	7~12月	47 "	250	4.05	4.86	50	2.03	2.43	50	2.03	2.43	"
	13~18月	67 "	350	5.05	6.06	70	3.53	4.24	30	1.52	1.82	"
	19~24月	98 "	500	5.96	7.15	90	5.36	6.43	10	0.6	0.72	"

* 放牧時の給与TDN量=基準量×1.2

⑪ 自給飼料の生産給与

用途別品種別TDN生産量

用途別	品 種	栽培 面積	ha当り 収 量	年間期待 TDN量	(70%) 経営TDN	利用率 (本地率+ 利用率)	正味利用 可能TDN	品種別 TDN 量(%)
サ刈 イリ レ仕 1込 ジみ 青用	メルケロン	1.5 ha	150 t	24,075 kg	16,853 kg	72%	12,134 kg	10.7%
	トウモロコシ	2	53	23,320	16,324	72	11,753	(黄熟期) 2.20
	サトウキビ	1.5	50	12,825	8,977	72	6,463	17.1
乾草仕向用	ローズグラス	10	120	186,000	130,200	67	87,234	15.5
放 牧 仕 向 用	ブラックリア	10	75	124,500	87,150	60	52,290	16.6
	ギ ニ ア	5	75	51,000	35,700	60	21,420	13.6
	ヤラグワ	10	75	89,250	62,475	60	37,485	11.9
	ベルシュダ	5	75	58,500	40,950	60	24,570	15.6
合 計		50		569,470	398,629	60	253,349	15.3平均

作業別生産量と形態別給与量

区分	牧草品種	作付面積	ha当り収量	生草総生産量	総TDN生産量	自給TDN量	給与形態別粗飼料生産量			備考
							放牧	サイレージ	乾草	
サイレージ	メルケロン	1.5 ha	150 t	225,000 ^{kg}	24,075 ^{kg}	12,134 ^{kg}	t	89.1 t	89.1	TDN 10.7%
青刈用	トウモロコシ	2	53	106,000	23,320	11,753		41.9	41.9	22.0
	サトウキビ	1.5	50	75,000	12,825	6,463		29.7	29.7	17.1
乾草用	ローズグラス	10	120	1,200,000	186,000	87,234			194.4	15.5
放牧用	ブラッキヤリヤ	10	75	750,000	124,000	52,290	450		450	16.6
	ギネア	5	75	375,000	51,000	21,420	225		225	13.6
	ヤラグワ	10	75	750,000	89,250	37,485	450		450	11.9
合計	ベルム	5	75	375,000	58,500	24,570	225		225	15.6
		50		3,856,000	569,470	253,349	1,350	160.7	194.4	14.42

積算事例

$$1.5 \text{ ha} \times 150 \text{ t} \times 0.9 \times 0.8 \times 0.55 = 89.1 \text{ t (サイレージ)}$$

$$10 \text{ ha} \times 120 \text{ t} \times 0.9 \times 0.75 \times 0.24 = 194.4 \text{ t (乾草)}$$

(8) 飼養基準 (NRC飼養標準, 乳牛の養分要求量)

① 泌乳牛, 妊娠牛

泌乳牛, 妊娠牛

体重 (kg)	飼料のエネルギー				粗蛋白質 (%)	Ca (%)	P (%)	ビタミンA (1,000 IU)
	NEI (Mcal)	ME (Mcal)	DE (Mcal)	TDN (kg)				

成泌乳牛の維持 a)

350	6.47	10.76	12.54	2.85	341	14	11	27
400	7.16	11.90	13.85	3.15	373	15	13	30
450	7.82	12.99	15.14	3.44	403	17	14	34
500	8.46	14.06	16.39	3.72	432	18	15	39
550	9.09	15.11	17.60	4.00	461	20	16	42
600	9.70	16.12	18.79	4.27	489	21	17	46
650	10.30	17.12	19.95	4.53	515	22	18	50
700	10.89	18.10	21.09	4.79	542	24	19	53
750	11.47	19.06	22.21	5.04	567	25	20	57
800	12.03	20.01	23.32	5.29	592	27	21	61

成乾乳牛の維持+妊娠(分娩前2ヵ月)用 (1日1頭あたり)

350	8.42	14.00	16.26	3.71	642	23	16	27
400	9.30	15.47	17.93	4.10	702	26	18	30
450	10.16	16.90	19.64	4.47	763	29	20	34
500	11.00	18.29	21.25	4.84	821	31	22	38
550	11.81	19.65	22.83	5.20	877	34	24	42
600	12.61	20.97	24.37	5.55	931	37	26	46
650	13.39	22.27	25.87	5.90	984	39	28	50
700	14.15	23.54	27.35	6.23	1033	42	30	53
750	14.90	24.79	28.81	6.56	1086	45	32	57
800	15.64	26.02	30.24	6.89	1136	47	34	61

産乳(牛乳1kg生産あたり要求量)

乳脂率(%)								
2.5	0.59	0.99	1.15	0.260	72	2.40	1.65	
3.0	0.64	1.07	1.24	0.282	77	2.50	1.70	
3.5	0.69	1.16	1.34	0.304	82	2.60	1.75	
4.0	0.74	1.24	1.44	0.326	87	2.70	1.80	
4.5	0.78	1.31	1.52	0.344	92	2.80	1.85	
5.0	0.83	1.39	1.61	0.365	98	2.90	1.90	
5.5	0.88	1.48	1.71	0.387	103	3.00	2.00	
6.0	0.93	1.56	1.81	0.410	108	3.10	2.05	

備考 a) 若齢泌乳牛に対しては, ビタミンA以外の養分の給与量は第1泌乳期には20%増とし, 第2泌乳期には10%増とする。

② 育成牛

育成中の牛と種雄牛

(1日1頭あたり)

体重 (kg)	品種 週齢	1日 あたり 増 体重 (%)	飼料 (乾 物量) (kg)	飼料のエネルギー					粗 蛋 白 質 (%)	無機物		ビタミン	
				NE _m (Mcal)	NE _g (Mcal)	ME (Mcal)	DE (Mcal)	TDN (kg)		Ca (%)	P (%)	A (1,000 IU)	D (IU)

牛乳による雄子牛および雌子牛の育成

25	S-1a,b	300	0.45	0.85	0.53	2.14	2.38	0.54	111	6	4	1.1	165
30	S-3	350	0.52	0.95	0.63	2.49	2.77	0.63	128	7	4	1.3	200
42	L-1	400	0.63	1.25	0.70	2.98	3.31	0.75	148	8	5	1.8	280
50	L-3	500	0.76	1.40	0.90	3.61	4.01	0.91	180	9	6	2.1	330

配合飼料による雄子牛および雌子牛の育成

50	L-3	500	1.45	1.45	0.96	4.82	5.42	1.23	198	10	6	2.1	330
75	L-10	700	2.10	1.96	1.37	6.71	7.67	1.72	318	15	8	3.2	495
75		800	2.10	1.96	1.56	7.08	7.94	1.80	341	16	8	3.2	495

若雌牛の育成

100	L-16	700	2.80	2.43	1.47	8.09	9.26	2.10	402	18	9	4.2	660
150	L-26	700	4.00	3.30	1.68	10.49	12.17	2.76	510	19	12	6.4	990
200	L-36	700	5.20	4.10	1.96	13.01	15.20	3.45	620	21	14	8.5	1320
250	L-47	700	6.30	4.84	2.17	15.20	17.86	4.06	704	23	17	10.6	1650
300	L-57	700	7.20	5.55	2.38	17.07	20.11	4.56	771	24	18	12.7	1980
350	L-67	700	8.00	6.24	2.52	18.88	22.26	5.05	826	25	19	14.8	2310
400	L-77	700	8.60	6.89	2.66	20.40	24.03	5.45	864	25	20	17.0	2640
450	L-87	700	9.10	7.52	2.80	21.82	25.66	5.82	892	27	21	19.1	2970
500	L-98	600	9.50	8.14	2.52	22.26	26.28	5.96	903	27	21	21.2	3300
550	L-109	400	9.80	8.75	1.76	21.33	25.48	5.78	913	27	20	23.3	3630
600	L-127	200	9.58	9.33	0.90	19.60	23.68	5.37	879	25	18	25.4	3960

雄牛の育成

100	L-15	800	2.80	2.43	1.68	8.47	9.63	2.18	427	19	10	4.2	660
150	L-24	1000	4.00	3.30	2.30	11.73	13.40	3.04	583	22	13	6.4	990
200	L-31	1000	5.20	4.10	2.50	14.06	16.23	3.68	702	23	16	8.5	1320
250	L-38	1000	6.30	4.84	2.70	16.13	18.78	4.26	778	25	18	10.6	1650
300	L-45	1000	7.40	5.69	2.95	18.67	21.78	4.94	862	27	20	12.7	1980
350	L-52	1000	8.30	6.54	3.20	20.89	24.38	5.53	917	28	21	14.8	2310
400	L-60	1000	9.00	7.41	3.50	22.93	26.72	6.06	947	29	23	17.0	2640
450	L-67	1000	9.50	8.27	3.80	25.08	29.07	6.59	934	29	23	19.1	2970
500	L-74	900	10.00	8.95	3.60	25.56	29.76	6.75	973	29	23	21.2	3300
550	L-82	700	10.50	9.62	2.91	25.51	29.94	6.79	976	29	22	23.3	3630
600	L-92	700	10.80	10.27	3.01	26.58	31.13	7.06	988	29	23	25.4	3960
650	L-102	500	11.10	10.90	2.20	25.75	30.44	6.90	992	29	23	27.6	4200
700	L-117	500	11.40	11.53	2.25	26.94	31.75	7.20	998	30	23	29.7	4620
800		300	12.00	12.74	1.35	26.35	31.44	7.13	1040	30	23	33.9	5280

③ 成種雄牛 (ホルスタイン) の維持

成種雄牛の維持

500	—	—	7.80	9.36	—	15.95	19.27	4.37	673	20	15	21	—
600	—	—	8.95	10.74	—	18.29	22.09	5.01	766	23	17	25	—
700	—	—	10.04	12.05	—	20.52	24.78	5.62	852	26	19	30	—
800	—	—	11.10	13.32	—	22.52	27.20	6.17	942	29	21	34	—
900	—	—	12.13	14.55	—	24.79	29.94	6.79	1017	31	23	36	—
1000	—	—	13.12	15.75	—	26.83	32.41	7.35	1093	34	25	42	—
1100	—	—	14.10	16.91	—	28.84	34.83	7.90	1169	36	27	47	—
1200	—	—	15.05	18.06	—	30.77	37.17	8.43	1244	39	29	51	—
1300	—	—	15.98	19.17	—	32.67	39.46	8.95	1316	41	31	55	—
1400	—	—	16.88	20.27	—	34.49	41.66	9.45	1386	43	33	59	—

備考 (1) ①および③表は NRC: Nutrient Requirements of Dairy Cattle 5th revised ed., (1978)による。

(2) a) 品種Sは小型種(ジャージー種), Lは大型種(ホルスタイン種)を示す。

(3) b) 週齢の数値は表示の体重に達する週齢を示す。

(9) 事業計画

① 家畜人工授精センター施設

センター及びサブセンター設置構想は次のとおりである(図2)。

- メインセンター サンタクルス州に設置
- サブセンター サンタクルス州
 - サン・ハビエル
 - サン・ホセ
 - ヌエーバエスペランサ(jica)
 - タリーハ, チュキサカ州
 - ビジャモンテその他地域
- ベニー州については全国牧畜牛の50%を占めていることから、サブセンター構想では十分でないと思われる。従って、今後CORDEBENI及びMACA(農牧省)での論議により、ベニー州独自案で対処すべきと思われる。
- 種雄牛舎(604.8M, 30頭収容, 開放式)
- 精液処理室(298.08M)
- 液体N製造施設
- 家畜人工授精用機械器具
- サブセンター施設

② モデル牧場施設

ボリヴィアにおける牧畜業の現状は、一般的に言って粗放経営である。このことは個人の牧野管理技術が粗雑になり、地域によっては完全に基礎技術を欠く経営も多く、草地管理はもとより疾病予防対策が十分に行なわれてなく、州全体の子牛の平均生産率が40%台という現状にある。

このような状況下で、この国にマッチした技術の開発と本来の牧野管理技術をモデル展示する必要があり、以下の3つの技術展示を骨子としたモデル牧場を当該センターにセットしようとするものである。

子牛の育成技術の展示

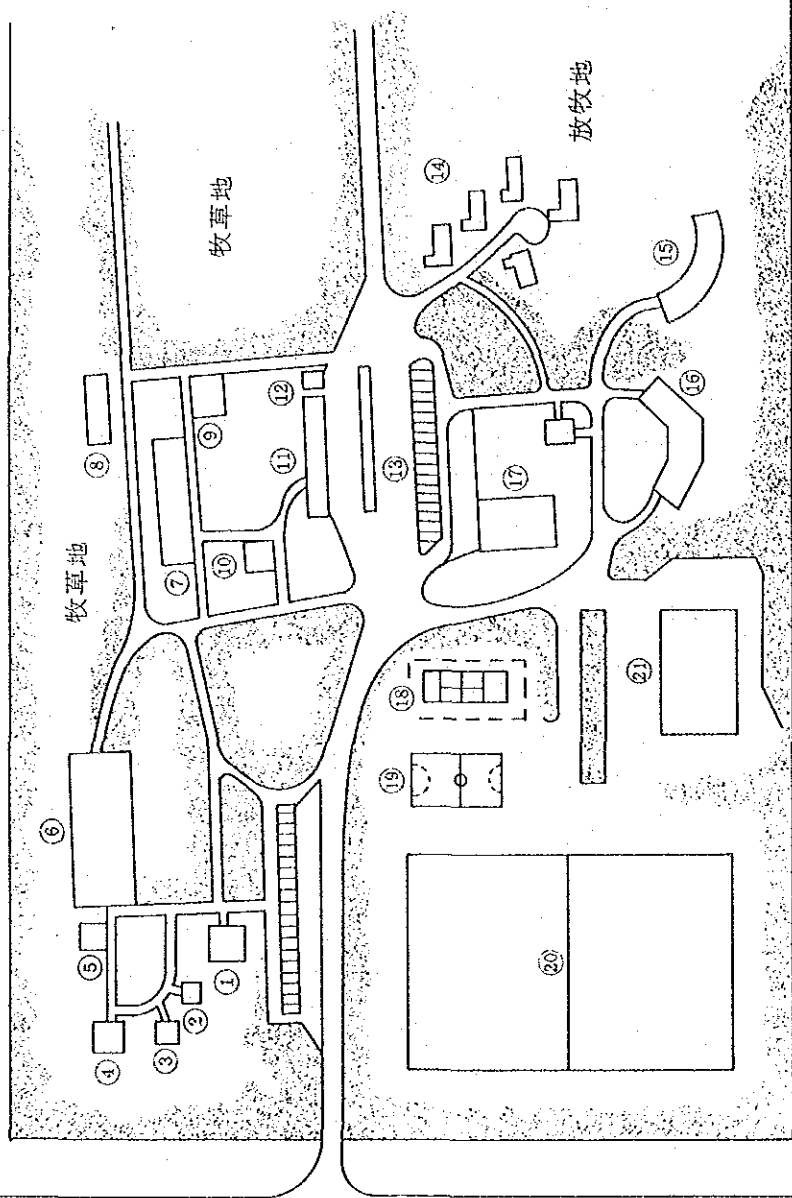
近代的酪農技術の展示

牧野管理技術並びに粗飼料年間平衡給与技術の展示

図2 サンタクルス州家畜人工授精センタープロジェクト試案

(%)

1. センター管理事務所
2. "
3. 人工授精用機械器
4. 液体N製造施設
5. 精液処理施設
6. 種雄牛舎施設
7. 検定牛舎
8. 育成牛舎
9. 仔育牛舎
10. 乾草庫
11. 農機具庫
12. 燃料庫
13. 駐草場
14. 職員宿舎
15. 合宿舎(独身職員用)
16. 研修生宿舎
17. 講堂
18. テニスコート
19. パスケットコート
20. サッカー場
21. 水泳プール



④ 基本施設整備

○ 草地造成

	面積	造成工法
採草地	15 ha	機械工法
放牧地	30 ha	機械工法
施設, その他	25 ha	
合計	70 ha	

工法

抜根, 排根 — 耕起 — 不陸ならし — 砕土 — 施肥,
は種 — 鎮圧

- 道路整備 (幹線, 支線)
- 用排水施設整備 (取水, 送水, 給水)
- 施設用地整備 (5 ha)
- 牧野樹林整備

⑤ 利用施設整備

- 隔障物整備 (バラ線, バドック, 誘導施設等)
- 家畜保護施設整備

検定牛舎 (432M, 搾乳牛50頭)

保育牛舎 (262.08M)

0~6ヶ月令……………30頭収容

7~12ヶ月令……………30頭収容

育成牛舎 (270.4M)

13~18ヶ月令……………30頭収容

19~24ヶ月令……………30頭収容

- 飼料調整貯蔵施設整備

粗飼料貯蔵用気密サイロ施設

家畜別サイレーシ給与量 (Kg)

種類	給与量	種類	給与量
乳牛 (13カ月以上)	15~20Kg	役馬	4~10Kg
” (10カ月~12カ月)	10~15 ”	綿羊	5~8 ”
” (6カ月)	4 ”	豚	2~4 ”
肉用牛 (12カ月以上)	10~15 ”	—	—

材料別サイレージ 1 m³ 重量

材料の種類	1 m ³ 重量	材料の種類	1 m ³ 重量
青刈りトウモロコシ	550 ^(Kg)	クローバー	800 ^(Kg)
大豆	700	禾本科牧草	630
カンショヅル	800	野草	630
レンゲ	900	カンショ	1,100
青刈りムギ類	800	パレイショ	1,100
大根茎葉	700	ビートトップ	700

サイロ容積の決定

サイレージ年間必要量 160トン

サイロ回転数 2回転

サイロ必要容積

$$(160,000\text{Kg} \div 2) \div 550\text{Kg} \left(\begin{array}{l} \text{青刈りトウモロコシ} \\ \text{サイレージ1 m}^3\text{重量} \end{array} \right) = 145\text{ m}^3$$

$$145 \times 120\% = 174\text{ m}^3, 174 \div 3\text{基} = 58\text{ m}^3 \text{ (サイロ1基)}$$

58 m³の手出しサイロを3基必要とする。

サイロ型式 (断熱構造型)

$$\text{直径 } 3.0\text{ m} \times \text{高さ } 8.2\text{ m} \text{ (} 3.14 \times 1.5^2 \times 8.2 = 58\text{ m}^3 \text{)}$$

乾草庫

積算：(1) 必要乾草量 194.4 t

(2) 回転数 2回

(3) 面積 194.4 t 2回 = 97.2 t

$$97.2\text{ t} \times 11\text{ m}^3 \text{ (乾草1 t 当たり必要容積)} \div 2.5\text{ m} \text{ (積上げ高)} \\ = 427.6\text{ m}^2 \times 1.2 = 513\text{ m}^2$$

(注)

- ① 同施設に側壁や換気口のほか、床にはスノコ等を設ける。
- ② 乾草の収納搬出のためにトラクター等運搬車の通行、積み下しに必要な空地を設ける。
- ③ 排水をきちんとする。
- ④ 消火器を設置する。

○ 牧場用機械施設整備

・ 牧場用機械

所要機械台数

機 械 名	台数	型 式	格納所要面積
ト ラ ク タ ー	2	70～80馬力	6.0m ² ×2=12
＂	1	50～60馬力	6.0
＂	1	30～40馬力	5.5
運 搬 庫	3	ファームワゴントレーラートラック	9.9/8.5/6.26
モ ー ア ー	2	ディスクモアー（ロータリーモアー）	7.1×2
モアーコンディショナー	1	ニューホーランド	12
テ ッ ダ レ ー キ	2	ジャイロ型 1台 回転輪型 1台	5.9/5.2
フォーレーシハーベスター	1	ニューホーランド 細断用	10.8
コーンハーベスター	1	＂ 粗断用	5.8
ヘ ー ベ ー ラ ー	1	＂ 梱包用	11.5
カッターブロー	1	＂ 切断用	5.4
ブロードキャスター	2	400ℓ 施肥, 播種用	1.1×2
バキュームカー	1	糞尿散布用 (3,000ℓ型)	9.7
マニヤスプレッダー	1	＂	9.2
カルチバッカー	1	鎮 圧 用	8.9
ディスクブラウ	1	耕 起 用 (一連)	2.4
ディスクハロー	1	碎 土 用 (12車)	3.3
ドリルシーダン	1	播 種 用 (一条)	6.5
シ ー プ	1	連 絡 用	7.5
ラ イ ト バ ン	1	＂	14.6
オ ー ト バ イ	4	＂	1.5×4
シ ー プ	5	人工授精師用	7.5×5
計	35		236.76 m ²

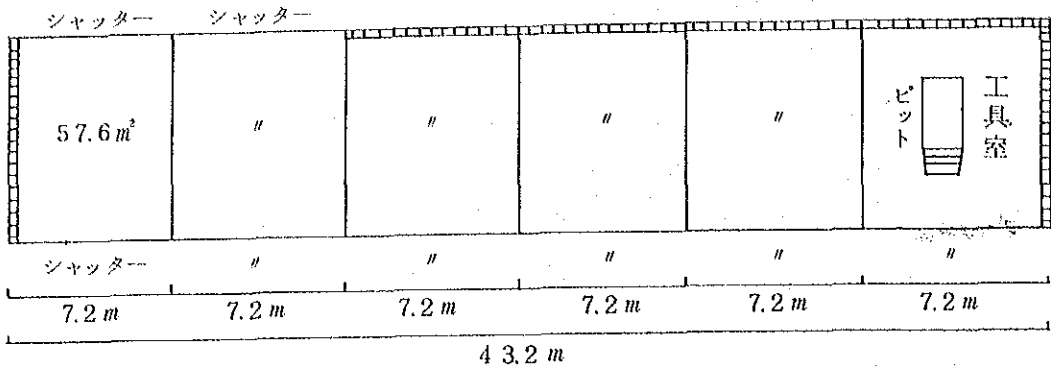
・ 農 機 具 庫

機械格納所要面積

$$236.76 \times 1.2 (\text{余裕}) = 284.11 \text{ m}^2$$

$$\text{ビット及び工具室} \quad 64.8 \text{ m}^2$$

$$\text{計} \quad 348.91 \text{ m}^2$$



- ・鉄骨造平屋
- ・壁体あり
- ・電動シャッター式
- ・2区切りは開放式
- ・燃料庫 (16.38^m)

③ 畜産研修施設

サンタクルスには技術普及を推進する組織化された専門機関がなく、新しく開発された技術が農家段階まで到達せず、印刷物のままとまっていることが多い。

このことは地域が広大で道路網が未整備のために、農家との技術交流が困難で技術改良が推進できない大きな原因でもある。

又、技術員の研修の場がないために新しい畜産技術の伝達がなされにくい状況も一つのあい路である。このような状況下で、農家とのコミュニケーションをとる一方、畜産技術の研修の場としての施設をこの「家畜人工授精センター」に包含させ、家畜人工授精師の養成はもとより畜産技術者の交流の場としても整備する必要がある。

- センター管理事務所一棟 (247.5^m)
- 講堂一棟 (1.5 m × 200 × 1.4 = 420^m)
- 実験棟一棟 (165^m)
- 研修生宿舎一棟 (19.8 m × 20 × 1.4 = 554.4^m)
- 職員宿舎五棟 (92.4 m × 5 = 462^m)
- 合宿舎(職員用)一棟 (39.6 m × 10部屋 × 1.2 = 475.2^m)
- サッカー場 一式
- テニスコート 一式
- ガーデン 一式
- 駐車場 50台用

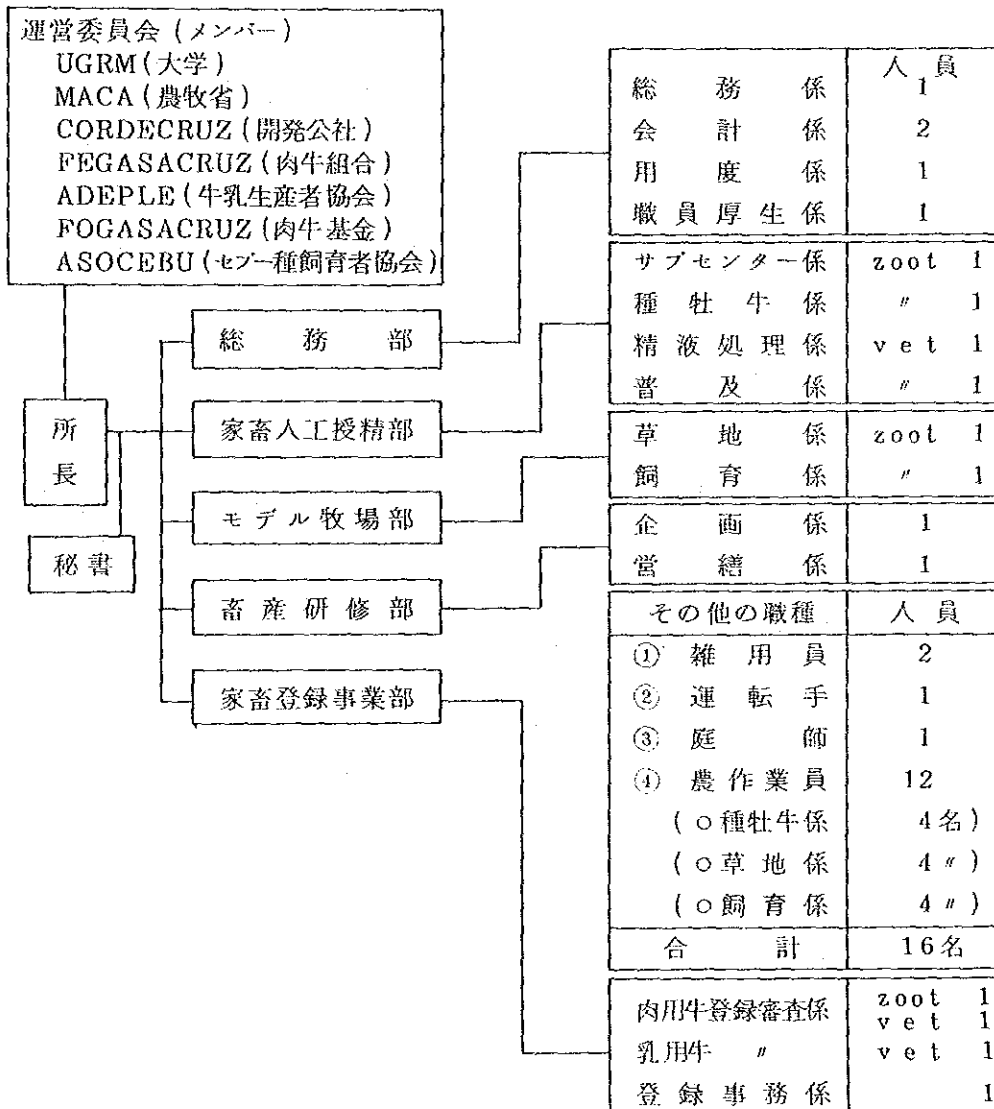
④ 家畜登録事業

品種改良推進上、家畜登録事業は重要な業務であり、肉牛、乳牛の別々の登録協会を設立して業務にあたるのも一方法であるが、過去及び現在も予算的制約が大きいため、今日まで思うように登録業務の推進ができない状況にある。

家畜登録業務と家畜人工授精業務とは不離一体であることから、当該センターに登録業務を包含させ品種改良部門を一つの機関に統合し、機能的に登録事務が処理できるよう考慮する必要がある。

00 組織、機構、運営

① 組織、部署、人員配置



② 職員数

職 種	員 数
所 長	1
秘 書	1
部 長	5
獸 医	7
畜 産	7
一 般 事 務	8
農 作 業 員	12
雑 用 員	2
運 転 手	1
庭 師	1
合 計	45

③ 技術協力派遣専門家

家畜人工授精技術指導	1名
家畜飼養技術指導	1名
牧草栽培技術指導	1名
畜産技術研修指導	1名
家畜登録事業指導	1名

(1) 事業費

① 建設費	\$ US 6,412,000ドル
② 人工授精機械器具費	1,580,000 "
③ 牧場管理機械一式	248,000 "
④ 動物購入費	700,000 "

種雄牛 (TORO) 30頭 × 15,000ドル = 450,000ドル

ホルスタイン基礎素牛 (VACA) 50頭 × 5,000ドル = 250,000ドル

合 計 \$ US 8,940,000ドル

(2) 経 営 費

① 収 入

a) 精液 (ストロー) 販売	$200,000 \times 2 \text{ドル} = 400,000 \text{ドル}$
b) 液 体 N 販 売	$82,944 \text{L} \times 1 \text{ドル} = 82,000 \text{ドル}$
c) 牛乳販売	$244,000 \text{L} \times 80 \text{ペソ} \div 200 \text{ペソ} = 97,000 \text{ドル}$
d) 子牛販売	
育成牛	$40 \text{頭} \times 150,000 \text{ペソ} \div 200 \text{ペソ} = 30,000 \text{ドル}$
廃用牛	$10 \text{頭} \times 100,000 \text{ペソ} \div 200 \text{ペソ} = 5,000 \text{ドル}$
	計 35,000ドル
合 計	\$ US 614,000ドル

② 支 出

a) 人 件 費	\$ US 252,000ドル
b) 諸 経 費	58,000ドル
c) 光熱水道費	45,000ドル
d) 機械償却費	47,000ドル
e) 飼 料 費	60,000ドル
f) 諸 雑 費	52,000ドル
g) サブセンター経費	100,000ドル
合 計	614,000ドル

(3) 事 業 効 果

当該事業の実施により、ボリヴィア国の家畜品種改良のための基本施設の整備が達成され、国内における乳牛及び肉用牛の改良が促進され、牛乳、牛肉の自国内生産振興が期待できる。

又、当該施設の完成により先進国並の技術レベルの向上及び技術者の養成が可能となり、南米におけるモデル的センターとして指導的役割を果たすことも期待できる。

4. 提 言

4.1 個別専門家のグループ派遣

イギリス、アメリカの発展途上国への専門家派遣の仕組みが、大なり小なり関連部門への複数専門家派遣制度をとっており、派遣期間5年程度のグループ派遣となっている。ボリヴィアにおいて、イギリスは農業技術専門家の他に農業経済等のソフト面の専門家も派遣している。農牧省サンタクルス事務所の中にCIAT、ミッション・ブリタニカとして専用の事務所を設置している。予算面もグループ予算として対応している模様であり、農業各分野における系統だった継続的調査研究がなされている。又、専門家の下に大学の卒論等のテーマを持ったボランティア学生が定期的に配属され、専門家の調査研究の手助けをしている。これは我が国の青年海外協力隊によく似た制度と思われる。

このように他国の状況を見るにつけ、我が国の一人ボッチの派遣専門家の心細さを痛感させられる。現在の制度としては、プロジェクト派遣でなければこのような制度にのらないだろうし、何らかの抜本策が必要ではないだろうか。今のように同じ所属機関に複数の専門家を派遣したにしろ、結局、個別派遣であり、現地での継続的グループ指導にはならない。同じ予算でより効果を高める方法として、通常派遣専門家のグループ派遣制度の創設を提言したい。

4.2 プロジェクト方式技術協力の推進

現在、制度的に専門家のグループ派遣制度がない限り、技術移転をより効果的に推進する方策としては、やはりプロジェクト方式がベターと思われる。私の在任期間中にボリヴィア政府から要請のでた畜産プロジェクトについては現地ボリヴィア側関係者の強い意向によるものであるが、国内政治経済の混乱期での要請でもあり、今後プロジェクトに向けて細かい打ち合わせが必要であろう。

南米諸国で品種改良の遅れているボリヴィアは、これからも外国からのより多くの技術協力を必要としている。我が国からの技術協力は現在要請されている「家畜人工授精センタープロジェクト」の構想によって対応することが一番効果的と思われる。

4.3 青年海外協力隊員の効果的活用

途上国受け入れ機関には様々な業務様態があり、専門家だけでは対応出来ない業務分野がある。イギリスグループはこの部分を若いボランティア学生で補完しており、専門家とのタイアップをうまくやらせている。技術と人の少ない途上国ではこのような連携が必要ではなからうか、これらのことは我が国では青年海外協力隊員の活動分野と思われる。

協力隊員を必要としている畜産機関は次のとおりである。

① 政府農牧省エル・サルバドル種畜牧場（チュキサカ州）

牧草栽培 1名

② Fondo Ganadero de Santa Cruz（サ州肉牛基金）

家畜衛生 1名

牧草栽培 1名

4.4 定期報告書の活用

専門家が3ヶ月おきにJICAに報告する業務報告書の送付先については、JICA支部及び東京本部となっている。しかし、任国内における専門家の技術協力は政府機関、民間機関との関連も多く、大使館、領事館等も常に掌握しておく必要はないだろうか。そのため、制度として定期的技術協力状況現地报告会等を実施したらどうかと思われる。そうすることによって、任国現地における問題点の共通認識と技術協力へのバックアップがより効果的になるものと思料される。

4.5 派遣専門家の所属先について

任国において、専門家がある機関に所属して業務を遂行するのは当然であるが、一つの受け入れ機関に2ヶ国以上の専門家が同居する場合、

① 指導する側のその国々における農業技術の背景の違い

② 専門家派遣国の風土による指導哲学の違い

などから、必ずしもお互いに協調できない場合があり、思い切った指導ができないことが心配される。従って、専門家の派遣先については、第三国の専門家と重複しないことが望ましいように思われる。

4.6 現地業務費の必要枠の確保

通常業務に必要な予算は十分に確保される必要がある。現在の現地業務費の一定額打ち切り方式とは別に物品支給方式も検討されてしかるべきと思う。なぜなら、熱心な専門家ほど調査費、研究費の自己負担が多くなっているからである。

4.7 携行機材及び車両等の早期購送

派遣期間を有効に活用し、技術移転をスムーズに実施するには、この携行機材及び車両等の早期購送は不可欠要因であろう。これは一つには現地政府及び所属先とのパイプを太くする作用があり、人的関係及び業務遂行上も早期効果を発揮する模様である。専門家派遣決定に合わせて、1専門家、1車輛の配置が望ましい。

4.8 カウンターパートの日本研修

技術協力1年経過後のカウンターパートの日本における研修は確実に実施してもらいたい。現地での技術指導は大なり小なり施設の整わない条件下で実施される場合が多く、我々が細かく現地指導しても理解できないケースがでてくる。我が国の技術と他国の技術との比較論議もあることから、日本で風俗、習慣の体験をしながら一定期間技術研修を受けることは最大の技術移転となろう。

5. むすび

ボリヱア国への赴任は私の初めての海外生活でもあり、強く印象に残った。この国の良さはインフラ不備のために他国との人的交流、あるいは観光人口の流入等が少なく、また、昔ながらの風俗、習慣がよく守られ人情味豊かな生活が正しく継承されているところにその特徴がある。

貧しさの中で懸命に助けあって生活し、また人生をおう歌している様子である。南米各地を回って感じることは、南米特有のあの「アンタマニアーナ」は本当はボリヱアにしか残っていないような感じがする。

ボリヱア9州の中でサンタクルス州は、これから大きく発展する州と思える。また、日本人がこれからも活躍する新しい国として注目すべき国である。今後、我が国の援助によりこれら発展途上国がより豊かになり、国民生活が早く安定していくことを願うものである。



JICA

JICA