

RY

パラグアイ家畜繁殖改善計画 エバリュエーション調査報告書

JICA LIBRARY



1066300131

17811

昭和62年10月

国際協力事業団



序 文

パラグアイ家畜繁殖改善計画は、人工授精、家畜衛生、家畜栄養に係る技術協力により、パラグアイ共和国における家畜繁殖の改善を図り、畜産の振興に貢献する目的で昭和57年12月3日より、5ヶ年間の期間をもって協力が開始された。

今般、プロジェクトのR/Dによる協力期間の終了に当り、これまでの活動実績を総合的に評価し、今後の対応について、相手側関係者と協議し、日本及びパラグアイ国双方の政府関係機関に対し、今後の措置について、提言することを目的として、佐々木国利氏（農林水産省宮崎種畜牧場々長）を団長とするエバリュエーション調査団を昭和62年7月19日から8月3日まで派遣した。

本報告書は、同調査の結果をとりまとめたものである。

本報告書が今後のプロジェクト方式技術協力の推進に役立てば幸甚である。

最後に、この調査の実施に際し、ご協力をいただいたパラグアイ共和国関係者及び調査団員各位のご苦勞に感謝するとともに、格別のご指導とご協力をいただいた、在パラグアイ日本国大使館をはじめ、我国の関係機関に深甚なる謝意を表する次第である。

昭和62年10月

国際協力事業団
理事 山極栄司

目 次

序 文

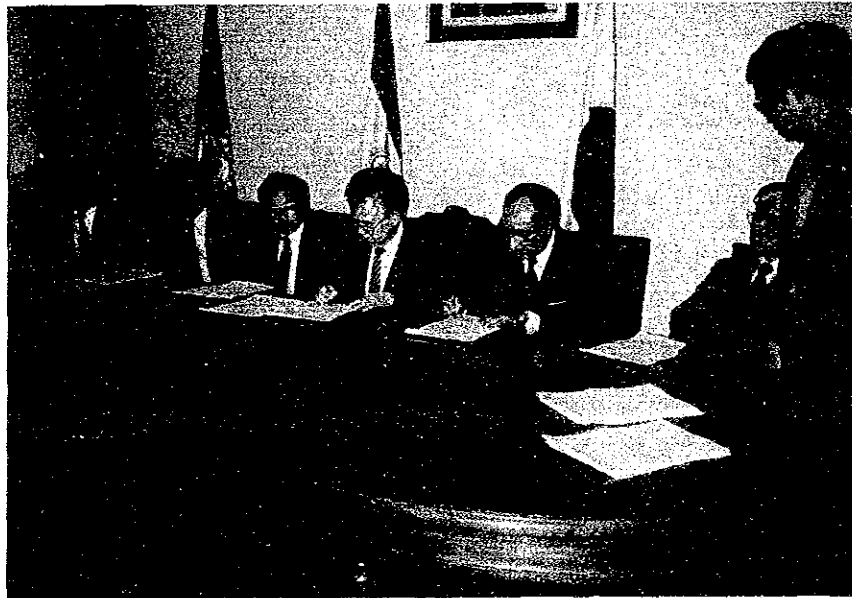
写 真

I	エバリュエーション調査団の派遣	1
1.	調査団派遣の目的	1
2.	調査団の構成	1
3.	調査日程表	1
4.	主要面談者	2
II	要約及び結論	4
III	プロジェクトの計画	7
1.	プロジェクトの成立とその背景及び我が国の対応	7
2.	プロジェクトの目的	7
3.	プロジェクトの活動と投入	8
4.	ブラグアイ側の実施機関	8
IV	プロジェクトの実績	13
1.	プロジェクトの投入実績	13
2.	プロジェクトの進捗状況と目的達成度	22
2-1	人工授精	22
2-2	家畜衛生	35
2-3	家畜栄養	44
V	プロジェクトの評価	48
1.	所見及び提言	48
1-1	職員とその配置	48
1-2	人工授精	48
1-3	家畜衛生	51
1-4	家畜栄養	52

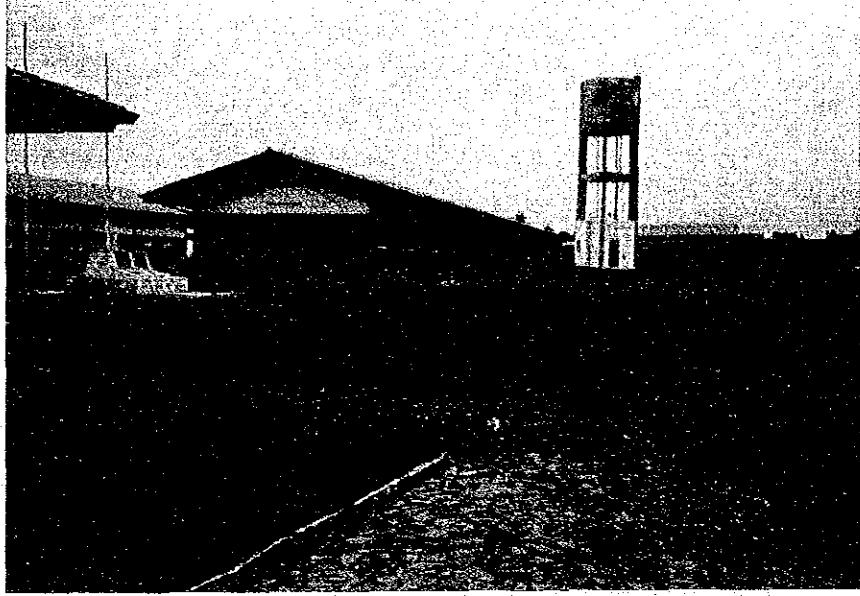
1-5 プロジェクト終了後のプラグアイ側の対応	52
2. 取るべき措置	53
VI 付属資料	55
1. 合同エバリュエーション討議要旨(和文)	57
2. 合同エバリュエーション討議要旨(英文)	75
3. 合同エバリュエーション討議要旨(西文)	94
4. カウンターパートへの質問状の回収結果	114
5. 供与機材の利用・管理状況	122
6. 新聞報道	133



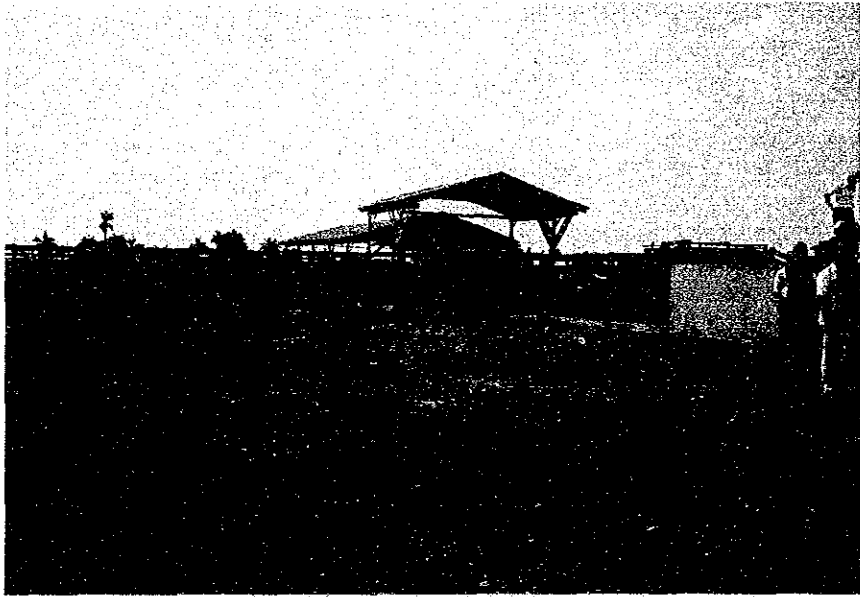
パラグアイ側プロジェクト関係者と調査団（SENACSA前にて）



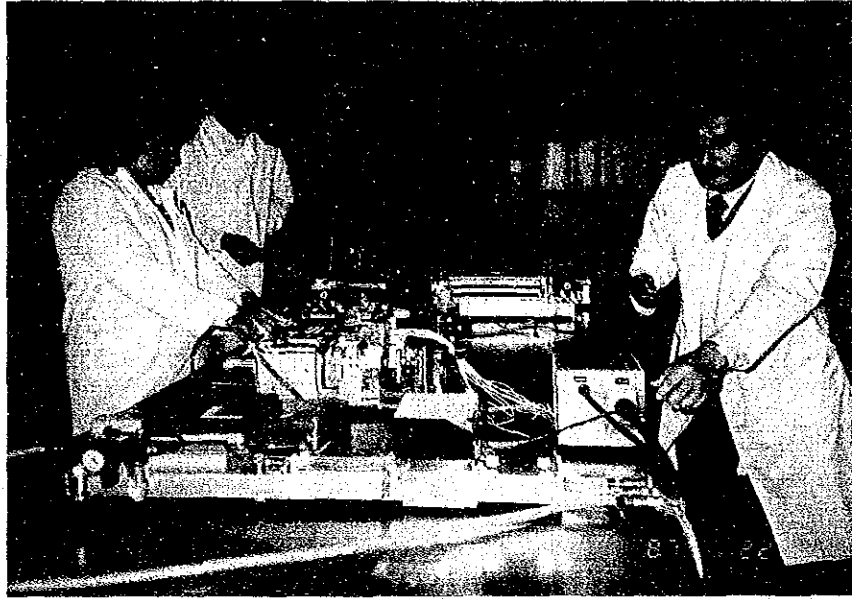
討議要旨に署名する佐々木団長とALMADA獣医学部長（国立アスンシオン大学獣医学部）



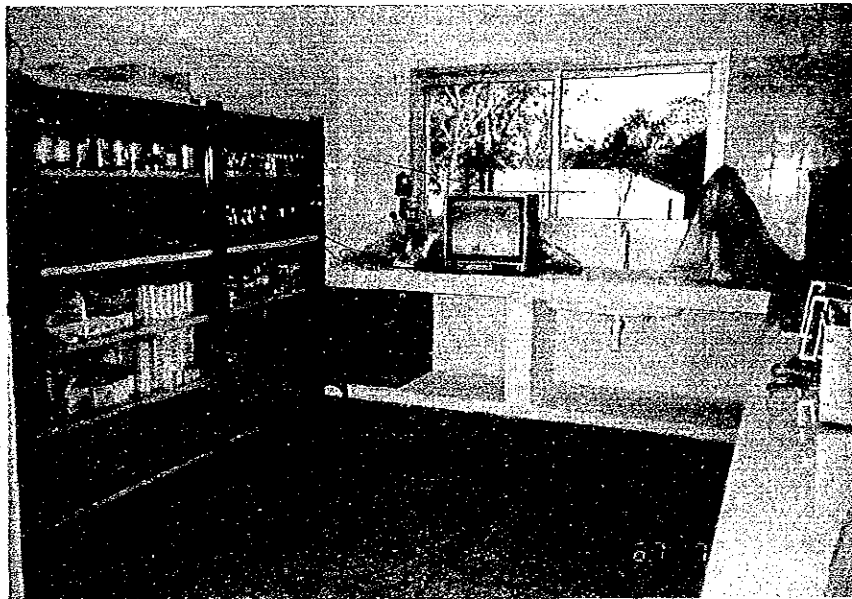
無償資金協力による国立アスンシオン大学獣医学部建物。



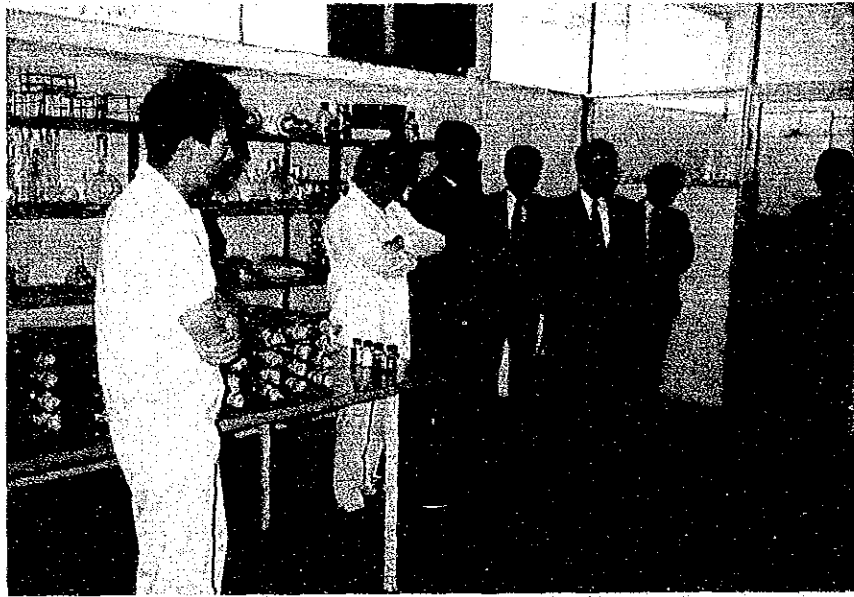
プロジェクト基盤整備事業によるコラール（牛追込柵）
（ SENACSA 付属 QUYQUYO 隔離牧場 ）



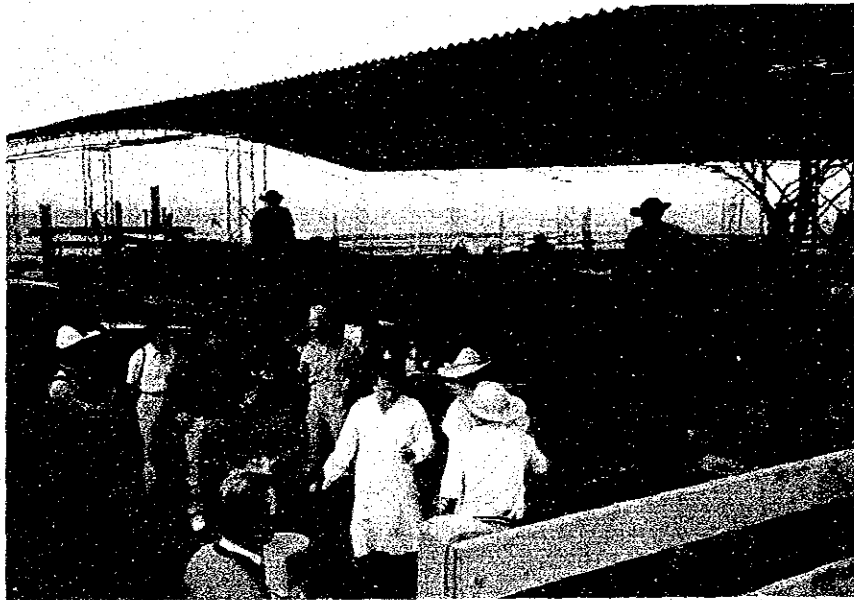
プラスチック製ストロー精液管及びシース管の製造装置を操作するC/Pと指導中の派遣専門家(AIセンター)



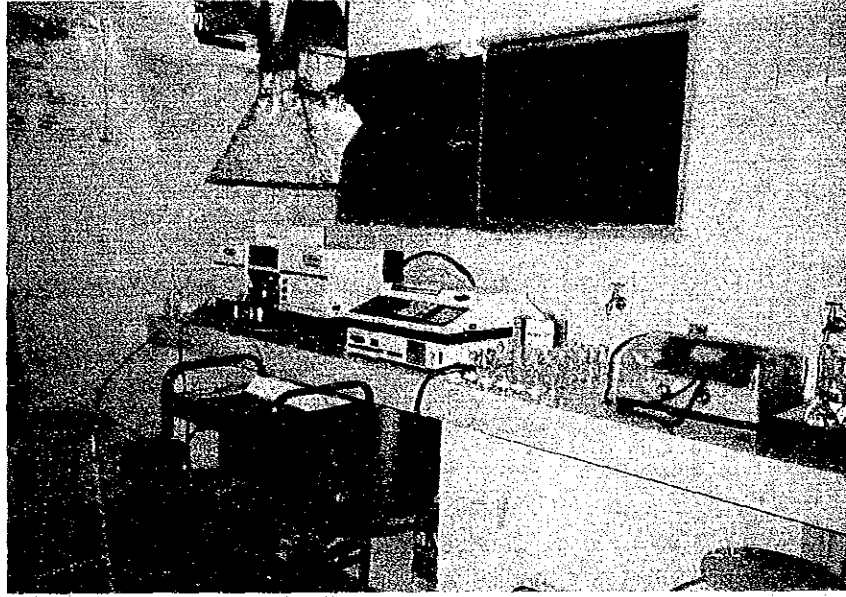
供用されたAI及びET用器材類(ディスプレイは受精卵)



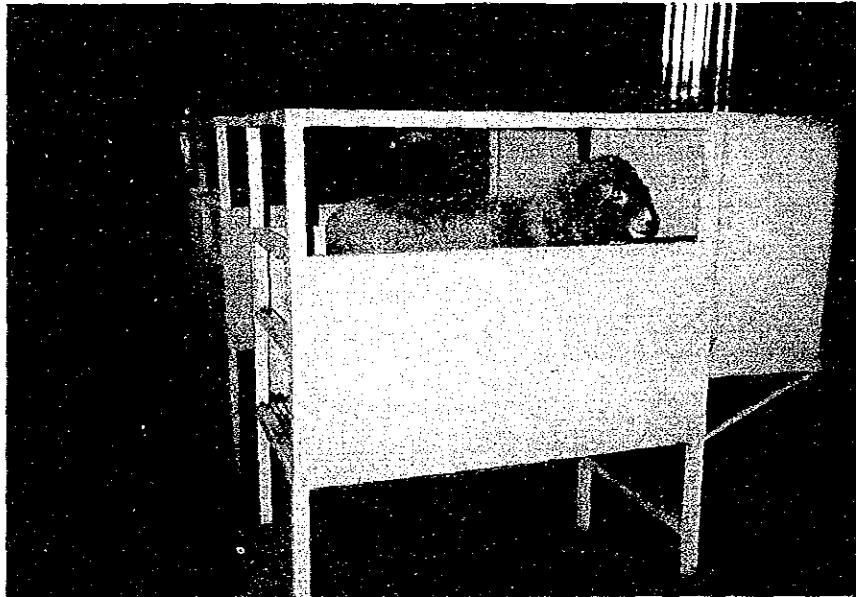
SENACSA ブルセラ病研究室におけるブルセラ病診断液製造



演示牧場のコラールにおけるブルセラ病，トリコモナス病，カンピロバクター病
等診断の為の採材



1986年度供与機材の原子吸光度計（島津AA-670型）。マクロ、ミクロのミネラル分析に広く活用されている。



技術移転された飼料価値評価のための消化試験実施状況。

I エバリュエーション調査団の派遣

1. 調査団派遣の目的

パラグアイ家畜繁殖改善計画は昭和62年(1987年)12月3日でR/Dによる協力期間が終了する予定である。プロジェクト終了予定時期にあたり、これまでの活動実績を総合的に評価し、今後の対応について、パラグアイ側と協議し日本側及びパラグアイ側に対し、今後の措置について提言する目的で、本調査団が派遣された。

2. 調査団の構成

- 総括 佐々木 国利
農林水産省宮崎種畜牧場場長
- 人工授精 山崎 雅弘
農林水産省福島種畜牧場家畜育種官
- 家畜衛生 西野 重雄
農林水産省動物検疫所神戸支所大阪出張所主任検疫官
- 家畜栄養 藤田 裕
帯広畜産大学家畜生産科学科家畜栄養学教授
- 業務調整 山縣 正安
JICA 農林水産計画調査部農林水産計画課課長代理

3. 調査日程表

月日	曜日	行程	日 程 内 訳	
			午 前	午 後
62.7.19	日	東京発	往 路	
20	月	アスンシオン着		14:30 ホテル着 日程打合せ
21	火		08:15 ホテル出発 08:30 JICA表敬 10:00 大使館表敬	14:30 ホテル発 15:00 獣医学部表敬, 打合せ 16:00 獣医学部視察
22	水		08:00 ホテル発 08:30 SENACSA表敬 09:15 AIセンター表敬	10:00 派遣専門家より 分野別報告 15:00 ホテル発 15:30 獣医学部長との協議
23	木		08:30 ホテル発 09:00 C/Pとの第一回合同会議 10:00 分野別専門家, C/Pとの協議	14:30 分野別専門家, C/Pとの協議再開
24	金		09:30 ホテル発 10:00 家畜共進会視察	14:30 ホテル発 15:00 補足調査及び獣医学部長との打合せ
25	土		資 料 整 理	

月 日	曜 日	行 程	行 程 内 訳	
			午 前	午 後
62. 7. 26	日		イグアス移住地視察	
27	月		07:30 ホテル発 10:00 農牧省バレリート種畜牧場視察 11:30 SENACSA附属ククオ牧場視察	15:00 プエナ・ビスタ牧場視察
28	火		07:30 ホテル発 10:30 リンコン牧場視察 14:00 カヴィラウ牧場視察	15:30 サンファン・バウチスタ獣医補助学校視察
29	水		農牧省表敬、団内打合せ	エバレポート作成 獣医学部長及びC/Pと協議
30	木		エバレポート作成 獣医学部長及びC/Pと協議	合同委員会開催 合同エバレポート署名
31	金	アスンシオン発	08:15 ホテル発 08:30 JICA 報告 10:00 大使館報告	
62. 8. 1	土			
2	日		帰 路	
3	月	東京着		

4. 主要面談者

○ 農牧省

農 牧 大 臣 Ing. Agr. Hernando Bertoni
官房技術局長 Ing. Agr. Oscar Meza Rojas
畜産開発部長 Ing. Agr. Canuto Bresanovich

○ 国立アスンシオン大学獣医学部

獣 医 学 部 長 Dr. Eduardo Ruiz Almada
獣医学部副学部長 Dr. Angel Maria Gonzalez
家畜衛生学教授 Dr. Juan Pablo Romero ※-1
家畜繁殖学教授 Dr. Hideo Alberto Oka Obara ※-2
 Dr. Alcidez Vicente Romero Escobar

※-1 国立家畜防疫研究所長を兼ねる。

※-2 家畜人工授精センター所長を兼ねる。

受精卵移植室 Dr. Roberto Cajés Moran
 Dr. Luis Alberto Franco Saenz
 Dr. Ignacio Cáceres Caballero
 Dr. César Aurelio Marmol Morinigo
 Dr. Wilfrido Gaona Argaña
 Dr. Juan Carlos Espinola

微生物室	Dr. Antonio Rodriguez Sanchez	
	Dr. Miguel Angel Almada	
	Dra. Elena Enciso de Ayala	
家畜栄養室	Dra. Selva Scheffer de Rojas	
	Dra. Georgina Morel Garay	
	Dr. Roberto Bianco Gonzalez	
	Dr. Antonio Rodriguez Medina	
	Dra. Selma Rosthoj Leonardi	
	Dr. Francisco Solano Cubas Denis	
	Dr. Gustavo Castellani	
	Dra. Celia Legal de Gonzalez	
○ 国立家畜防疫研究所	Dr. Juan Pablo Romero	
	Dr. Julio Ruben Brambilla	
	Dra. Nelly Ortiz	
	Dr. Froilan Peralta	
	Dr. Bernardo Baez	
	Dra. Angela Fuens de Dalles	
○ 家畜人工授精センター	Dr. Hideo Alberto Oka Obara	
	Dr. Cesar Prieto	
	Dra. Hermelinda Benitez de Musi	
○ チェボア牧場	Sr. Javier Martineg	
○ グァビラウ牧場	Sr. Victor Florentin	
	Sr. Teodoro Brusqueti	
	Sr. Francisco Brusqueti	
○ リンコン牧場	Sr. Romilo Llano	
○ 在パラグアイ大使館	特命全権大使	坂本重太郎
	二等書記官	高井 正夫
○ JICAパラグアイ事務所	所長	西野 世界
	業二課長	中島 伸克
○ 派遣専門家	リーダー	柏原 孝史
	人工授精	遠藤 健治
	家畜衛生	永田 哲男
	家畜栄養	岡本 明治
	施行監理	福島健一郎
	業務調整	小林 一三

Ⅱ 要約及び結論

本プロジェクトは、昭和57年12月3日のR/Dにより、5年間の協力を開始し、実施されて来たが、本年12月2日に協力期間が終了予定となった。

本エバリュエーション・チームは、プロジェクトの終了時期にあたり、R/Dおよび昭和60年11月に行なわれた中間エバリュエーションに基づく実施計画について、これまでの活動実績及び進捗状況を、パラグアイ国側調査団と合同で総合的に調査し評価するとともに、協力期間終了後の対応をパラグアイ国側と協議し、その成果を両国政府関係当局に提言するために派遣された。

本プロジェクトは、パラグアイ国の産業の中で大きな位置を占めている畜産業が、近年国際競争力を低下させつつあることに鑑み、肉用牛の生産性を向上させるため、家畜繁殖改善計画とし、人工授精（家畜繁殖）、家畜衛生、家畜栄養の3分野に対し、技術協力を行ってきた。

これらの3分野は、相互に密接に関連しているものである。即ち、人工授精は従来実施されていた人工授精の術式を変えることにより、牛に対する細菌汚染の防止、血統の確認等により、家畜の改良増殖を促進するものであり、家畜衛生は、繁殖を阻害する疾病を防除し、改良増殖を円滑に推進するものであり、又、家畜栄養は、低栄養に由来する発育不良、ホルモン等の内分泌系及びミネラルのアンバランスによる家畜の低生産性等を改善するもので、これらを総合的に改善することが生産性を向上させるため必要なこととして取組まれ実施されてきた。

各分野の調査結果を簡単に要約すると以下のとおりである。

1. プロジェクトの進捗状況と問題点

各分野とも若干の事項を除き基本的事項にかかわる技術移転は、ほぼ順調に進展していると認められた。又人材の養成もかなりなされていた。

しかし、未実施事項及び技術の未習熟のものもあり、今後野外調査等をも通じ反復訓練を行わない技術の定着を図る必要がある。

1-1 人工授精

パラグアイにおける人工授精は、ベレット方式で実施されてきたが、その方法はストロー方式に比べ衛生面、個体識別、簡便性等から問題も多く、ストロー方式を導入することとしている。その技術移転は、長期・短期専門家により、又我国における研修においておおむね完了したと認められる。さらに器材・消耗品等も我国からの供与により、ストロー精液の現地生産が可能となった。しかしストロー精液が製造されてもそれを使用する人工授精師は、ベレット方式に熟れていることから、ストロー方式をためらう傾向がある。その改善のため、ストロー方式による人工授精講習会が開催されたが緒についたばかりであり、今後とも回数を多くし、一回の人員を少なくする等、濃密な指導が行なえるようにする必要はある。

さらに、人工授精を適期に行なうための発情発見法及び試験的発情同期化についても、現地において一定の成果がみられた。

試験的受精卵移植については、米国・ブラジル等からコマーシャルベースで導入の圧力もあり、パラグアイにおける実用性について調査試験がなされ、若干の成果が挙げられているが、さらに調査試験の継続を行ないながら技術の向上を図る必要がある。

優良種雄牛の生産供給体制については、現在その調査が緒についたばかりであり、今後とも継続的な調査検討が必要である。

1-2 家畜衛生

パラグアイにおける牛の繁殖障害疾病の調査は、ブルセラ病、カンピロバクター病、トリコモナス病を主として行なうこととされている。しかし、これらの疾病について演示牧場の一部において調査がなされていたが、全体を類推するには未だ不十分であり、予防対策樹立には今後とも継続調査する必要がある。

繁殖障害疾病の診断、予防、治療法の改善については、診断液の製造、診断方法等については、一応の技術移転はなされているものの習熟しているとはいえず、今後フィールドにおいて各疾病の浸潤調査を行ないながら技術を確かなものとし定着させる必要がある。

1-3 家畜栄養

パラグアイにおける牛の栄養調査については、自然草地について生産量及び草採食量の調査が行なわれたが、牧区面積が広大なこと、植生の変動が大きいこと、等から正確に把握することは困難であった。しかし、調査方法については理解されたと思われる。今後例数を重ねることを期待する。又自然草地における牛の発育調査がなされ成長曲線が作成されたこと、さらに、冬季における飼料不足から生ずる栄養の低下と牛の卵巣機能との関連も明らかにされたことは、大きな成果として評価されている。

飼料調査については、自然草地について一部を除いてほぼ技術移転は完了していると認められ、*in vivo* 消化試験についても各種飼料について行なっており、*in vitro* 消化試験も一部の方法について新たに取り組まれている。

なお、現在改良草地について、牛の栄養調査及び飼料調査が開始されたばかりである。従って、今後、改良草地について継続して調査を行ない技術を習熟し、確実なものとして定着させる必要がある。又、それらのデータを集積するとともに、そのデータの整理分析及び問題点の解析等が必要であろう。

2. 結 論

パラグアイにおける家畜繁殖改善計画は、日本側専門家の多大な努力と、パラグアイ側カウンターパートの本プロジェクトに取り組む姿勢が積極的であること、又カウンターパートの移動も少ないことから、一定の成果は挙げられていると評価出来る。

しかし、供与器材の遅れ、地域の広大さ、家畜の馴致不足等から実施計画の遅延が認められ

る。従って、技術移転は一応順調に進展しているが、プロジェクト終了後も技術が確実に定着したものとし、自立出来るようにするためには、従来の様な体制でなくとも規模を若干縮小した体制でも補足指導を行なう必要があり、そのため次のことが必要である。

- 2-1 フォローアップを2年間行なうこと。
- 2-2 長期専門家を各分野1名と必要に応じ短期専門家を派遣すること。
- 2-3 研修員を各年度1～2名受け入れること。
- 2-4 フォローアップを遂行するため必要とする資機材等について、各年度20,000～25,000千円供与すること。

Ⅱ プロジェクトの計画

1. プロジェクトの成立とその背景及び我が国の対応

パラグアイは広大な面積に恵まれているが、地下資源に恵まれず過去2度の戦争により人的資源の損失、経済力の弱少化を招き国力を消耗させた。当国の基幹産業は第一次産業である農業、林業、牧畜業である。中でも牧畜業は歴史も長く、国の経済を支えてきたが、オイルショックを契機とした世界的な不況の波は西欧諸国の輸入抑制策によりパラグアイ国経済にも大きな打撃を与え、低生産性、内陸国というハンディキャップも加わり畜産物の相対的な競争力低下はパラグアイの経済に大きな影響を及ぼした。

このような背景から農牧省は国立アスンシオン大学獣医学部を中心として牧畜振興を図るべく、畜産技術者の育成、牧畜における新技術の導入、研究、生産性向上、そして生産物の質の向上等に本格的に取り組むこととなった。

日本に対しては家畜繁殖分野の技術協力を要請し、1977年9月より個別専門家が派遣され、人工授精の指導に当たった。

1979年3月14日付外務公信第149号によりパラグアイは、日本に対し、アスンシオン大学獣医学部家畜繁殖学科の開設に伴う施設の建設、機材の供与、専門家の派遣を内容とする要請をしてきた。更に1980年7月6日付公電により同一内容の要請がなされ、これらを背景として1982年10月20日～11月4日までの間プロファイ調査が実施された。

上記経緯を踏まえ、技術協力内容につきパラグアイ側と協議し、合意がなされ、人工授精、家畜衛生、家畜栄養に関する協力が家畜繁殖改善を目的として開始された。

2. プロジェクトの目的

本計画は、牛の改良を推進しあわせて牛の繁殖改善に係わる人工授精、家畜衛生及び家畜栄養の技術を通じ畜産の振興に貢献することを目的として次の活動を行う。

2-1 家畜人工授精

- 2-1-1 人工授精技術の確立と技術普及体制の指導
- 2-1-2 人工授精技術を用いて優良種雄牛の生産及び配布システムの確立
- 2-1-3 試験的発情同期化の試行
- 2-1-4 試験的受精卵移植
- 2-1-5 液体窒素による凍結精液製造技術の確立

2-2 繁殖疾病に係る家畜衛生

- 2-2-1 繁殖に係る非伝染性及び伝染性障害の診断、予防及び治療の確立

2-3 家畜栄養

- 2-3-1 繁殖牛における栄養調査
- 2-3-2 飼料の栄養価調査

2-3-3 牛の飼養改善法の指導

3. プロジェクトの活動と投入

- 3-1 年次実行計画 表1のとおり
- 3-2 日本側の措置 表2のとおり
- 3-3 パラグアイ側の措置 表2のとおり

4. パラグアイ側の実施機関

パラグアイの農林水産業関係業務は、農牧省で実施され、その実施機関は図-1に示すとおり国立アスンシオン大学獣医学部、国立家畜防疫研究所、家畜人工授精センターである。

又、本プロジェクトを構成する三分野と各サイトの関係は図-2に示すとおりである。

表1. 年次実行計画

	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	実施機関・場所
I 人工授精						
1. 液体窒素の製造供給	←				→	○家畜人工授精センター
2. ストロー方式による牛凍結精液の製造、供給	←				→	○アスンシオン大学獣医学部 ○バレリート種畜牧場
3. 優良種雄牛の精液を用い人工授精による家畜改良技術の指導	←				→	○演示牧場
4. 試験的発情同期化	←				→	
5. 試験的受精卵移植	←				→	
6. 人工授精技術を通じ改良種雄牛の生産供給体制の確立			←		→	
II 家畜衛生						○家畜防疫研究所
1. 牛の繁殖障害調査	←				→	○アスンシオン大学獣医学部
2. 繁殖障害の診断、予防及び治療指導	←				→	○バレリート種畜牧場 ○演示牧場
3. 予防及び治療法の普及指導	←				→	
III 家畜栄養						
1. 牛の栄養調査	←				→	○アスンシオン大学獣医学部
2. 飼料調査	←				→	○バレリート種畜牧場
3. 上記調査の分析				←	→	○演示牧場
4. 栄養改善計画の助言					←	→

注：演示牧場は原則的に毎年合同委員会において指定され次の条件を有する。

- 1) プロジェクト活動に必要な牛の数、土地及び施設が十分であること。
- 2) プロジェクト活動に必要な交通通信の手段が十分であること。
- 3) 日本人専門家が宿泊できる施設のあること。
- 4) 指定される演示牧場は年20ヶ所以内、対象牛は牛10,000頭以内とする。

表 2, 日本側及びパラグアイ側の措置

事項	年次	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	参 考
I 日本側の措置							
1. 長期専門家							
1) チームリーダー		←				→	
2) 家畜人工授精		←				→	
3) 家畜衛生		←				→	
4) 家畜栄養		←				→	
5) 業務調整員		←				→	
2. 短期専門家							
1) 家畜改良		←	各分野それぞれ数ヶ月			→	
2) 家畜繁殖障害							
3) 家畜飼料							
4) その他の必要分野							
3. 機械, 器具, 車輛, 動物医薬品等		←				→	
4. 研修員の受入れ		←	毎年3~4名の研修員受入れ			→	
II パラグアイ側の措置							
1. カウンターパート							
1) プロジェクト委員長		←				→	
2) 研究技術者		←	各長・短期日本人専門家に必要な数の有能なカウンターパート			→	
a 家畜人工授精							
b 家畜衛生							
c 家畜栄養							
2. 事務業務職員							
1) 事務員		←	必要な数の人員配置			→	
2) 補助員, 労務者							
3) その他							
3. 運営費 (賃金, 電話料, 電気料, 牧場器具の据付)		←		必要額		→	
4. その他の運営費		←		必要額		→	

プロジェクトサイト

行政的関連
機能的関連

図-1 農牧省の組織図

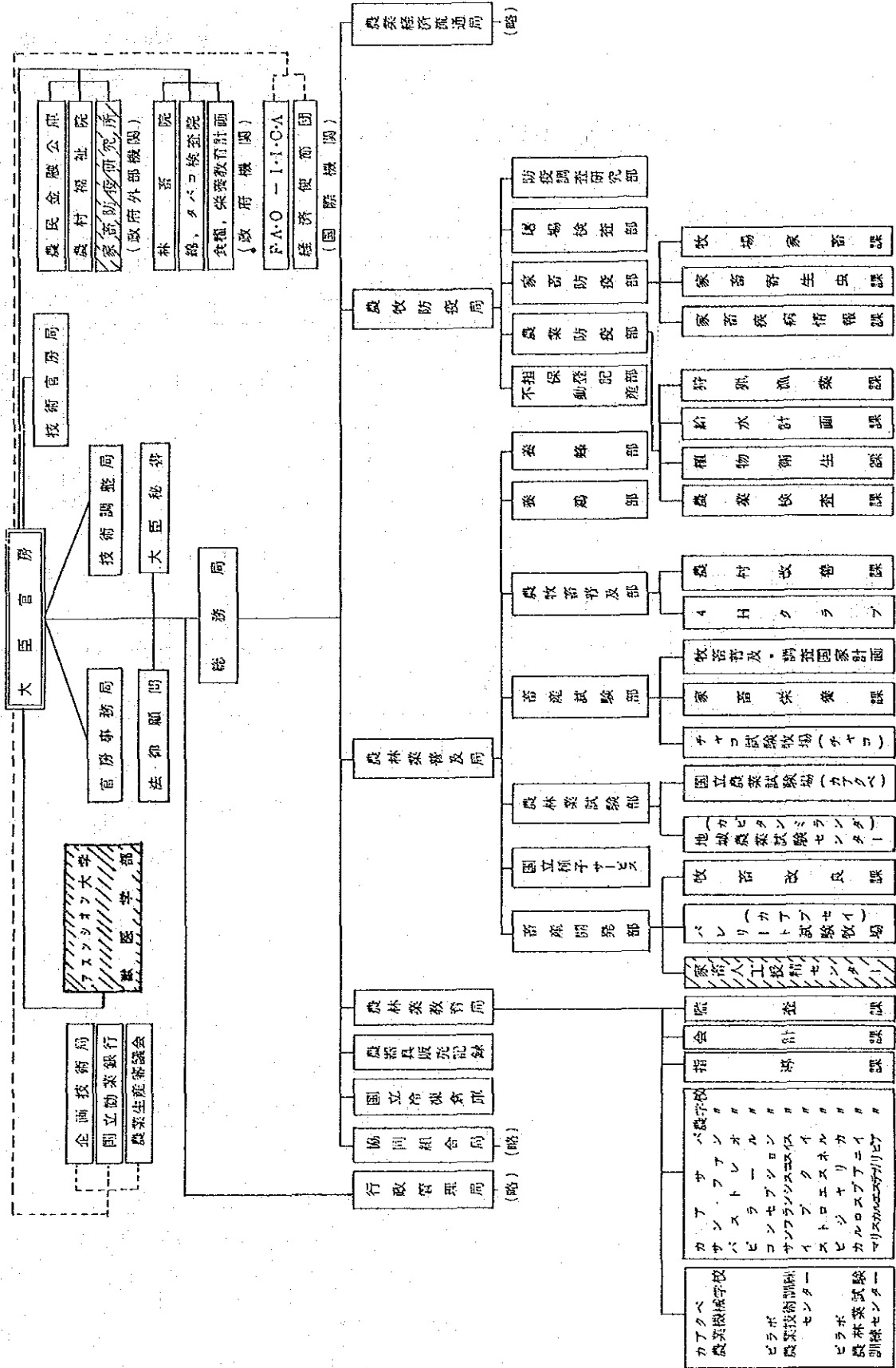
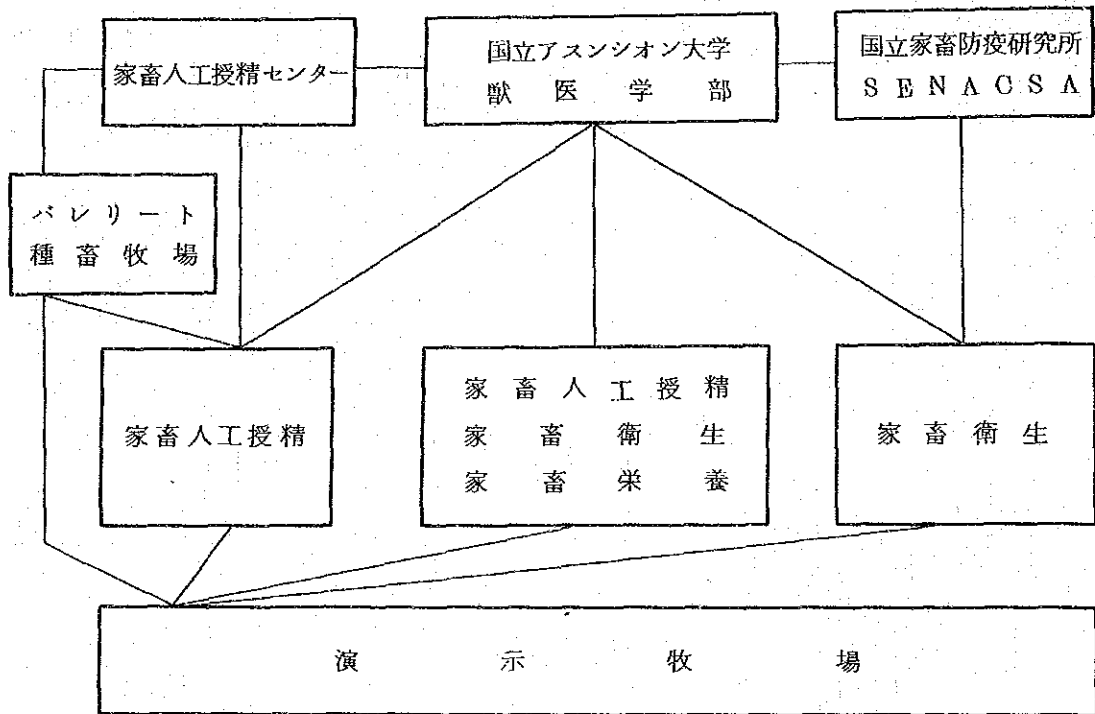


図-2 プロジェクト構成三分野とプロジェクト・サイト



Ⅳ プロジェクトの実績

1. プロジェクトの実績

1-1 日本側の投入実績 表3のとおり

1-2 バラグアイ側の投入実績

1-2-1 カウンター・パートの配置

Prof. Dr. Eduardo Ruiz Almada

アスンシオン国立大学獣医学部長

Prof. Dr. Pablo Romero

国立家畜防疫研究所長

Prof. Dr. Alberto Oka Obara

家畜人工授精センター所長

家畜繁殖

Prof. Dr. Roberto Cajés Moran

Dr. Wilfrido Gaona Argaña

Dr. Luis Alberto Franco Saenz

Dr. Cayetano Jimenez Mendoza

Dr. Ignacio Cácers Caballero

Dr. César Aurelio Marmol Morinigo

Prof. Dr. Antonio Riveros Medina

Dr. Juan Carlos Espinola

Dr. César Prieto

Dr. Hermlinda Benitez De Musi

家畜衛生

Prof. Dr. Delonor Piñanez Salvioni

Dr. Miguel Angel Almada Irala

Dra. Elena Enciso De Ayala

Prof. Dr. Antonio Rodriguez Medina

Dr. Teofilo Gimenes Flores

Dr. Carlos Darmin B. Coronel

Prof. Dr. Julio Rubén Brambilla Peña

Dra. Nelly Ortíz Rodriguez

Dra. Angela Funes De Dalles

Dr. Hugo Luop Reyes

Prof. Dr. Pablo H. Caballero

表3 日本側の投入実績

専門家派遣

分野	氏名	57.12.3 ~ 58.12.2 (1982.12.3 ~ 1983.12.2)	58.12.3 ~ 59.12.2 (1983.12.3 ~ 1984.12.2)	59.12.3 ~ 60.12.2 (1984.12.3 ~ 1985.12.2)	60.12.3 ~ 61.12.2 (1985.12.3 ~ 1986.12.2)	61.12.3 ~ 62.12.2 (1986.12.3 ~ 1987.12.2)
長期専門家						
チームリーダー (家畜衛生) <MAFF:衛生課> (人工授精)	海老名 六郎 池田 森男 <(社)家畜改良事業団>	3/27		3/26-4/10 3/26	3/25	
人工授精	柏原 孝史 <JICA>				11/7	12/6
(家畜衛生)	松崎 重範 <帯広畜産大学 大学院生>	----- 4/1 ----- 11/12	(56.11/13 ~ 58.3/31 派遣事業部から派遣)			
	小池 和明 <開業医>	7/7		7/6		
	西郷 穂高 <JICA>		6/29		6/26	
	小島 敏之 <MAFF:畜産試験場>			9/27	9/26	
	速藤 健治 <JICA>				8/31	12/2
家畜衛生 (ET)	山崎 大輔 <JICA>	8/26		8/25		
	西野 重雄 <MAFF:動物検疫所>			10/18	10/17	
	永田 哲男 <MAFF:動物検疫所>				11/7	12/6
家畜栄養	松岡 栄 <帯広畜産大学>	11/20 - 12/20 6/10				
						9/25

分野	氏名	57.12.3~58.12.2 (1982.12.3~1983.12.2)	58.12.3~59.12.2 (1983.12.3~1984.12.2)	59.12.3~60.12.2 (1984.12.3~1985.12.2)	60.12.3~61.12.2 (1985.12.3~1986.12.2)	61.12.3~62.12.2 (1986.12.3~1987.12.2)
	左久 <帯広畜産大学>		10/5	10/4		
	高橋 潤一 <帯広畜産大学>			9/20	9/19	
	岡本 明治 <帯広畜産大学>				10/21	12/6
業務調整	早瀬 隆昌 <JICA>	6/10		6/9		
	小林 一三 <JICA>			5/28		12/2

分	野	氏	名	57.12.3~58.12.2 (1982.12.3~1983.12.2)	58.12.3~59.12.2 (1983.12.3~1984.12.2)	59.12.3~60.12.2 (1984.12.3~1985.12.2)	60.12.3~61.12.2 (1985.12.3~1986.12.2)	61.12.3~62.12.2 (1986.12.3~1987.12.2)
短期専門家								
人工授精	井上	忠	愨 <北海道大学>	10/8	3/30			
施工管理	鈴木	忠	博 <パシフィックコンサルタンツ>	11/26	5/30			
家畜微生物病	伊佐山	康	郎 <MAFF:家畜衛生試験場>	4/27	7/26			
機材据付	馬原	元	生 <(社)家畜改良事業団>	8/31	8/30	10/30		
育種	松川	正	<MAFF:草地試験場>	9/3	12/2			
草地管理	前野	休	明 <MAFF:草地試験場>	10/27	1/26			
受精卵移植	下平	乙	夫 <MAFF:福島種畜牧場>	10/24	1/23			
家畜疾病	久米	常	夫 <北里大学>	1/25	4/24			
施工管理	本田	進	<關中央開発>	2/20	8/18			
草地生産	堀川	洋	<帯広畜産大学>	10/8	1/7			
視聴覚	金田	康	則 (演出)	11/12	12/6			
視聴覚	川村	亮	(撮影技師)	11/12	12/6			
家畜茶葉	久米	新	一 <MAFF:九州農業試験場>	9/26	12/25			

分野	氏名	57.12.3~58.12.2 (1982.12.3~1983.12.2)	58.12.3~59.12.2 (1983.12.3~1984.12.2)	59.12.3~60.12.2 (1984.12.3~1985.12.2)	60.12.3~61.12.2 (1985.12.3~1986.12.2)	61.12.3~62.12.2 (1986.12.3~1987.12.2)
精液製造	三宅 律 太 <(社)家畜改良事業団>				11/7	5/6
機械据付	松 倉 信 一 <関西科学機器サービス㈱>				11/8—11/22	
家畜衛生	圓 山 八 十 一 <MAFF:家畜衛生試験場>					3/3—6/2
機械据付	岡 田 憲 夫 <関西科学機器サービス㈱>					6/23—7/5

分	野	氏	名	57.12.3~58.12.2 (1982.12.3~1983.12.2)	58.12.3~59.12.2 (1983.12.3~1984.12.2)	59.12.3~60.12.2 (1984.12.3~1985.12.2)	60.12.3~61.12.2 (1985.12.3~1986.12.2)	61.12.3~62.12.2 (1986.12.3~1987.12.2)
研修員	家畜伝染病	Dr. Ruben Brambilla	<MAFF: 家畜衛生試験場>	6/16	12/16			
家畜繁殖	Dr. Ignacio Caceres Caballero	7/7	<岩手県畜産試験場> (個別)	6/28				
家畜栄養	Dr. Francisco Solano Cubas Denis	7/7	<帯広畜産大学: MAFF: 畜産試験場>	6/28				
視 察	Dr. Pedro Tomas Romero Ortiz	7/7-7/28	<北海道大学: MAFF: 家畜衛生試験場>					
家畜栄養	Dra. Georgina Morel	7/26	<帯広畜産大学: MAFF: 畜産試験場>		7/25			
人工授精	Dra. Hermelinda Benites Baes	8/23	<(社) 家畜改良事業団: MAFF: 畜産試験場>	2/1				
家畜衛生	Dr. Jose Vicent Nunez	10/25	<帯広畜産大学>	7/2				
家畜衛生	Dr. Pablo Herculano Caballero	1/10-6/13	<化血研: MAFF: 家畜衛生試験場>					
家畜衛生	Dra. Nelly Estela Ortis Rodriguez	5/23	<MAFF: 家畜衛生試験場>				5/23	
家畜栄養	Ing. Ramana Beatris Branda de Oka	7/11	<帯広畜産大学>				2/20	
家畜衛生	Dr. Hideo Alberto Oka Obara (集団)	7/18-8/17	<MAFF: 家畜衛生試験場>					
家畜衛生	Dr. Teofilo Gimenez Flores	6/20	<麻布大学>				9/3	
視 察	Dr. Eduardo Ruiz Almada	9/10-10/1	<帯広畜産大学: MAFF(社) 家畜改良事業団>					

分	野	氏	名	57.12.3~58.12.2 (1982.12.3~1983.12.2)	58.12.3~59.12.2 (1983.12.3~1984.12.2)	59.12.3~60.12.2 (1984.12.3~1985.12.2)	60.12.3~61.12.2 (1985.12.3~1986.12.2)	61.12.3~62.12.2 (1986.12.3~1987.12.2)
受精卵移植							10/1	12/27
血液タイプング	Dr. R. C. Moran		<福島種畜牧場>				6/16	5/25
豚畜衛生	Dr. A. F. Dalles		<豚畜衛生試験場>				10/16	6/30
豚畜衛生	Dr. D. P. Salvioni		<酪農学園大学>				10/30	10/20
豚畜衛生	Dr. C. D. R. Coronel		<豚畜衛生試験場>				7/29	6/30
豚畜栄養	Dr. P. G. Costellani		<帯広畜産大学>					

単位：千円

項 目	57年度	58年度	59年度	60年度	61年度
予算関係					
調査団派遣					
実施協議	5,685	※-1 (341)	(467)		
計画打合せ		6,954			
実施設計		16,729	12,208		
巡回指導			※-2 6,921		
巡回指導				15,253	
実施設計					18,115
専門家派遣					
派遣諸費	3,446	48,398	71,525	61,127	
携行機材費		29,555	4,040	5,524	
現地業務費	135	7,588	8,427	10,200	
(一般現地業務費)		(26,266)	(5,367)	(7,080)	
(現地研究費)		(26,885)	(30,660)	(31,200)	
(応急対策費)		(2,277)	(0)	(0)	
(長期調査員調査費)	(135)	(0)	(0)	(0)	
技 術 費		1,971	1,007	(6,394)	
プロジェクト基盤整備費		10,135	パレリ-ト種畜 (13,865)	1,637	
所属先給与補填経費		12,632	(牧場整備)	(15,243)	(バイオテクノロジー) 18,952
一時帰国旅費		1,623	18,102	15,315	
実施計画費	224	246	88,750	1,207	
子女呼寄せ費			1,449		
中堅技術者養成対策費			885		
機材供与費		81,578	106,778	(人工授精講習会) 455	(7,551)
無償資金協力				(4483)	74,196
計 (1,220,803)	9,490	191,150	343,681	80,830	340,000
				217,668	458,814

※-1 () は前年度からの繰越額 ※-2 メキシコ家畜衛生センター計画と同時実施 ※-3 昭和61年度は未確定

Prof. Dr. Augusto Gaullan Salinas

家畜栄養

Prof. Dra. Selva Scheffer Dr Rojas

Prof. Dra. Georgina Morel Garay

Prof. Dr. Gustavo Castellani Rumisch

Dr. Francisco Solano Cubas Denis

Ing. Beatriz Branda De Oka

Prof. Dr. Antonio Rodrigues Medina

Prof. Dr. Roberto Blanco Gonzalez

Dra. Selma Rosthoj Leonardi

Dra. Celia Legal De Gonzalez

1-2-2 土地、建物及び施設

アスンシオン大学獣医学部

実験展示園場

大学本館（事務室、会議室、図書室、その他）

家畜繁殖学棟

家畜病院棟

家畜栄養学棟

病理検査室棟

微生物学棟

寄生虫学棟

日本人専門家用研究室

附帯施設

家畜人工授精センター

センター本館（事務室、会議室、その他）

精液処理、保管室棟

日本人専門家用研究室

附帯施設

家畜防疫研究室

研究室本館（事務室、会議室、図書室、その他）

ブルセラ研究室棟

試験牧場

日本人専門家用研究室

附帯施設

バレリート種畜牧場

演示牧場

1-2-3 運営費

賃金, 電話料金, 電気料金, その他

2. プロジェクトの進捗状況と目的達成度

2-1 人工授精

中間エバ時点における実行計画

	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次
人工授精(家畜繁殖)					
1. 液体窒素の製造供給					
2. ストロー方式による牛凍結精液の製造・供給					
(1) ベレット方式からストロー方式への移行					
(2) ストロー方式用プラスチック製注入器の製造					
(3) 精液性状検査基準の設定					
3. 優良種雄牛の精液を用い人工授精による家畜改良技術の指導					
(1) ストロー方式による授精師の教育訓練					
(2) 人工授精成績の総括					
4. 発情発見法の改善及び試験的発情同期化					
(1) チザーズブル作出方法の検討					
(2) チンボール方式の導入とその検討					
(3) PGF ₂ αとアナログ使用による同期化比較試験					
(4) 上記以外の発情同期化方法の検討					
5. 試験的受精卵移植(E.T)					
(1) バラグアイにおけるE.Tの可能性の調査					
(2) E.Tの基礎的知識・情報の提供					
(3) E.Tのための機材整備					
(4) ヨーロッパ系品種をドナーとする試験					
(5) セブ系品種をドナーとする試験					
(6) 受精卵凍結試験					
(7) 野外における実用的E.T技術の検討					
6. 人工授精技術を通じ改良種雄牛の生産供給体制の確立					
(1) 能力検査の基礎的調査研究					
(2) 能力検定の予備試験					
(3) バラグアイにおける後代検定の可能性の検討					
(4) バラグアイにおける適応品種の検討					

2-1-1 液体窒素の製造・供給

凍結精液の生産及び保管に不可欠な液体窒素(LN₂)の製造、供給体制については、本プロジェクトで農牧省所管のA Iセンターに2基、教育文化省所管のアスンシオン大学獣医学部(FCV)に無償資金協力によって建設された繁殖学等の研究棟に付設の1基によりこれがなされている。

A Iセンターには1982年に製造装置が設置され、以降数回の故障は生じたものの、この2年間は下表のとおり順調な生産を続けている。

人工授精センター液体窒素生産及び配布状況 (kg)

年次	生産量	A Iセンター		アスンシオン大学	その他国立機関
		精液保管	精液生産	獣医学部	及び民間牧場
1982	5,891	1,057		59	4,775
83	11,282	2,534		72	8,667
84	16,088	3,103	422	55	12,508
85	20,592	2,498	3,093	229	14,772
86	19,465	3,217	2,022	377	13,849
87	7,052	725	1,964	122	4,241

82年は8月から生産開始、87年は6月末の数量である。

F CVはET用、ブラウンスイス精液、微生物研究室の細菌保管等に使用
その他の国立機関にはSENACSAを含む。

一方、獣医学部に本年据付されバ国側に引き渡されたLN₂製造装置1基については、僅か4ヶ月間に120kgを生産したのみで故障し調査時点では稼働していない。これが原因については明確ではないが機材本体ではなく電圧の不安定によるものではないかと推測されているが、これに冷却用の水質の悪さも加わった相乗的な要因によるものではないかとされている。特に、電圧については大学構内のトランス容量の絶対量が不足し、現在、IDBAの援助で建設中の家畜病院完成の暁には、さらに電力事情の悪化が予想され製造装置の運転不能も考えられるところから、抜本的な対策を講ずるべく善処方が要望されるところである。

2-1-2 ストロー方式による牛凍結精液の製造、供給

(1) ペレット方式からストロー方式への移行

A Iセンターにおいては本プロジェクトが開始される以前の1970年から、ドライアイス上に滴下して製造するペレットタイプの凍結精液の生産がなされている。しかし途上国において一般的にみられるペレット精液は製造、保管が簡単である利点はあるが、個体識別が困難であること、細菌に汚染しやすいこと、注入時の取扱が煩雑であること等々、数多くの欠点を持っているため本プロジェクトにおいては、ストロータイプの凍結精液の生産をメインに技術援助すべき項目として策定され、重点的に技術、器材の投

入を図ってきたところである。

人工授精用精液配布状況

年	液状精液	凍結精液		計
		ベレット	ストロー	
1967	29,624			29,624
68	26,081			26,081
69	26,076			26,076
70	18,628			18,628
71	21,699	1,395		23,094
72	21,032	12,495		33,527
73	3,205	42,726		45,931
74	3,771	50,297		54,068
75	738	54,871		55,609
76	640	67,767		68,407
77	522	77,393		77,915
78	962	90,692		91,654
79	270	80,028		80,298
80	168	98,249		98,417
81		88,657		88,657
82		97,832		97,832
83	5	80,022		80,027
84		76,041	800	76,841
85		55,079	10,870	65,949
86		44,512	440	44,952
87		5,153	980	6,133

87年は5月までの数値である。

しかし、周知のごとく広大な草地において粗放的に家畜を飼養する管理形態のバ国において、発情牛の発見、誘導、保定等に人手を要するところから、人工授精の普及率は依然として低く、又ストロー精液の有用性についても、前掲のとおり液状精液から凍結精液であるベレット精液へは比較的スムーズに移行したのに対し、ベレットからストロー精液への切替は遅々として進展せず、これが理解度は未だ低いと言っても過言ではない。

一般にバ国における人工授精は大牧場で行なわれていることが多いが、これら牧場主は盲信的にベレット精液への依存度が強く、人工授精用精液を購入する際も殆んどがベレットタイプであり、又それを使い人工授精師も牧場主に雇用されているため取扱に簡便なストロータイプの有用性は理解していても使用できない実情にある。

なお、近年ブラジル等近隣諸国からストロータイプの凍結精液の流入があり一部牧場

主によって使われているが、精液性状が悪く受胎率にも悪影響を及ぼしているところからますますストロータイプへの不信感をつのらせていることに併せ、AIセンターにおいて一般民間牧場から凍結精液の受注生産を行う際も、これを依頼する牧場主がベレットタイプを希望するからと言って、C/Pがこれの生産を止めきれない実情もあり、ストロータイプ精液の普及拡大が進展しない一因にもなっている。

一方、過去 日本における家畜人口授精集団コースで8名が、又、その他県畜試、家畜改良事業団等で3名が研修を終了、うち、9名がC/Pとして本プロジェクトに参画し、ストロー精液の製造はほぼマスターしており、これが周辺技術の移転も概ね終了したものであるが、一部、精液採取時の包皮内洗浄、採精場内の防塵処置、処理課程中の微発生防止等の衛生的配慮、さらに精液保管キャニスターの移し替え等々、細部について未だ改善すべき点が若干残されているが、これらについてはプロジェクト実施期間中に教育を受けたC/Pの創意工夫によって十分解決が可能であろう。

なお、一度ストロータイプを使った人工授精師は一応にその使いやすさを認めており、精液価格もAIセンターから譲渡するものについては、ベレット、ストローとも同一価格であるため、精液を購入する牧場主も徐々に、ストローへ移行しつつあることは事実であり、今後、バ国の自主性に期待するところである。

凍結精液生産状況

年	ベレット	ストロー	計
1974	38,192		38,192
75	68,810		68,810
76	84,174		84,174
77	87,880		87,880
78	34,190		34,190
79	73,630		73,630
80	115,910		115,910
81	123,630		123,630
82	123,175		123,175
83	84,078		84,078
84	60,195	3,600	63,795
85	62,745	20,964	83,709
86	41,941	6,362	48,303
87※	27,590	10,150	27,590

87年は5月までの数値である。

(2) ストロー方式用プラスチック製精液管の製造

本プロジェクトでは、当初から本格的にストロー精液へ移行することを前提として、原材料について極力、バ国又は周辺諸国で調達可能なよう計画されたが、その主たる入手先としていたブラジルの企業が倒産したことに伴ってこれが計画変更され、1986年に至り、日本からの供与による一連の製造機材が到着し、この取扱技術の移転がなされC/Pのみで凍結精液用ストロー管、注入時に使用するシース管の生産が可能となった。ただし、現在はストロー精液生産が少ないためフル稼働していない。

又、これらを生産するプラスチック管、ゼラチンパウダー等は、ベレットからストローに大半が置き変わっても2年程度のストックはあるが、これが底をつく前にバ国或は近隣諸国から入手の模索を進めておく必要があろう。

(3) 精液性状検査基準の設定

バ国における検査基準をどこへ置くかについては、同国の人工授精技術の実態、或はこの技術を取り巻く情勢等を勘案しながら、派遣専門家によって検討が続けられ、

1986年に至って、凍結後の有効活用35%以上、1ストロー有効精子数2,000万以上として設定された。

しかし、前述のごとく種牛生産牧場ではUSA、ブラジル等からストロー精液の輸入がされているが、これら精液はこのプロジェクトで設定したものより可成り低い水準にあり、これが受胎率を低下させ、ストロー精液のイメージダウンにつながっているむきも少なくない。

一方、精液性状検査基準の設定と同時に検討されてきた、バ国で入手可能なものを用いて製造しようとする希釈液については、卵ク糖液でも十分対応可能との確認がなされたが、現在、凍結精液製造に使用中であるトリス液の製造基剤は2年相当分のストックはあるものの、卵ク糖液との比較検討についても追試する必要がある。

なお、バ国で入手可能な薬品類については品質の劣るものが多いので、これが精液性状への影響についての検証も併せて実施すべきである。

2-1-3 優良種雄牛の精液を用い人工授精による家畜改良の指導

(1) ストロー方式による授精師の教育訓練

ストロー精液の有用性についての普及、教育、指導体制については、ストロー精液製造技術の移転と常に表裏一体となる極めて重要なものとして位置付けられ、プロジェクト発足当初から試みられてきたところであるが、ストロー精液に対する意識の相違等により必ずしも組織だてて実施されなかったきらいがあった。

しかし、1986年に至って、別途の援助による中堅技術者養成対策事業により、初めて人工授精師対象の講習会がバ国各地で5回開催されたほか、中堅獣医師技術講習会が2ヶ月間に亘り実施され、漸く、本格的な教育、訓練が開始された。

この講習会は獣医学部とAIセンターが協力して開催しており、バ国では最もレベル

の高いものとして位置付けられているが、開始されたばかりであり未だ効果は顕著に表われてはいないものの、よりストロー精液の普及の促進が期待されているところである。

しかし、講習会に出席する人工授精師は、質的水準が余りにも低い者も居り、家畜繁殖、生理等の基礎知識に乏しいことに併せ、雇い主である牧場主から強制されての受講が多いこと等、この講習会を取りまく問題点も又、数多い。

更に、開催側からみると、牧場主がこの講習会に期待する余り、出席させたい旨の希望が極めて多く、1回の受講者が多すぎ、内容が疎かになる点があること、急速なレベルアップを意図しているため、カリキュラムが受講者の質的水準に対しやゝ高度過ぎる等の反省点も多い。

又、獣医師対象に繁殖技術を中心とする講習会は、2ヶ月に亘る開催のためテリトリーを空けることに不安感を持つものも見受けられ、開催方法の再検討も必要になってきている。

一方、受講者側からの問題点もない訳ではなく、一般に牧場主は精液を入手するが、それを使うのは雇われた人工授精師を兼ねる牧童であり、ベレットに馴れ親しんだ者にとってストロー精液の取扱に戸惑う者も多くこの為、牧場によって受胎率に相当の開きが生じ、更に前述の外国産ストロー精液の品質の悪さも加わって、ストロー精液に対する不信感は根強い。

しかし、バ国におけるプロジェクトサイトでは、講習会によってこれがクリアーを図る為、講習会等の開催の要請は極めて強く、プロジェクトを通じてストロー精液の普及、拡大については、この講習会によって問題解決を図ることとしており、根気よくこれが繰り返り研修を実施することが肝要であろう。

(2) 人工授精成績の総括

前述の如く、バ国における人工授精師は牧場主に雇用されている牧童を兼ねているものが多いが、なかには文盲に近いものもあり、これを介して同国における人工授精普及率、凍結精液による受胎率等の調査を実施しても回答がない事が殆どで、これが取り纏めデータは皆無の状況にある。これは有名牧場でも同様でありAIセンターのC/Pも生産したストロー精液や、希釈液の違いによる受胎率を把握すべく各方面から手段を講じ依頼しているが、調査にならない状態であると云っても過言ではない。僅かの例数ではあるが我が国の青年協力隊員が人工授精した受胎成績をみると、AIセンターでC/Pが製造したジャージー種のストロー凍結精液と日本から供与されたホルスタイン種の検定済種雄牛凍結精液による受胎率比較は下記のとおりであり、品種の違いはあるものの、決して遜色ない成績をみると、同国で生産されたストロー凍結精液の品質は極めて優れているものと思われる。

品 種	A I 頭数	初回 A I 受胎頭数	受胎率
ジャージー	40	26	65 %
ホルスタイン	47	32	68 %

2-1-4 発情発見法の改善及び試験的発情同期化

(1) チンボール方式の導入とその検討

パ国は広大な草地に家畜を放牧形態で飼養管理がなされているため、発情牛の発見が特に困難である。加えて冬季にあつては絶対草量が不足するため、卵巢機能も減退し、発情徴候も微弱なものが多い。これを的確に見分け、適期に人工授精をすることが家畜の資質を向上させ、かつ生産性の増大に直結することは云うまでもない。

プロジェクト開始以来、派遣専門家によって各種の発情発見法が試みられたが、最終的には陰茎固定法によるチザーズブルにチンボールを装着し約30頭程度の繁殖牛群に放ち、マーキングすることが最もよい成績を収めているとされて今日に至っている。

最近のデータは下記のとおりであり、これは朝夕2回牧童が馬上からの確認と併行して実施されたものであるが、放牧地の地形、牛群の頭数、気候、草地の状況に加え、牧童の質等によっても大きく変わることが判明している。

チンボール装着チザーズブルによる発情発見率

年	牧 場	頭数	発情発見数	%	
1985	ククオ	41	31	75.6	ゼブー系雑種受卵牛群
1986	ベェナビスタ	59	38	64.4	"
	トロパンパ	30	15	50.0	"
	リンコン	46	21	45.7	"
	ガピラウ	18	14	77.8	乳牛系雑種受卵牛群
	計	194	119	61.3	

これらの牧場はチザーズブルを放つた後に、自然交配用クリーンアップブルを牛群に入れ、繁殖率向上に努める等の工夫が図られている。

現在、パ国においてチンボールは1個50,000Gsと比較的高価であり、又、30頭の牛群に対し1頭のチザーズブルが必要であることを考えると、チザーズブル生産のための経費と牧童を雇い上げる経費と比較した場合、いずれが有利かは、今後のパ国の実情に合わせて自らが判断すべき課題であろう。

(2) プロスタグランジン(PG)F₂αとアナログ使用による同期化比較試験

本試験については各種の薬剤を用い、広い角度から検討がなされた。いずれも概ね良好な成績を収めているが、その効果も同期化を図ろうとする繁殖牛群の栄養状態、牛群の大きさ、管理状態等によって大きく変わることが確認された。

最近のデータは下記のとおりであるが、ブラジル、アルゼンチンからこれらホルモン剤が比較的安価（ブラジル製PGアナログ1ドース1,150Gs）に入手可能であり、今後これらを用いて発情の同期化を図ることが更に進むであろうが、ホルモン剤のロットの違い、力価等、前記(1)とあわせて今後検討すべき問題は多い。

プロスタグランジン1回投与による発情同期化調査
(1986.11～1987.5)

	フェナビスタ(チャコ)			リンコン(ミッシェネス)			ガピラウ(ミッシェネス)			計		
	A	B	(%)	A	B	(%)	A	B	(%)	A	B	(%)
エストラメイト	12	6	(50)	44	33	(75)	10	9	(90)	66	48	(73)
プルナルゴン				22	15	(68)	22	14	(64)	44	29	(66)

Aは投与頭数, Bは同期化頭数

プロスタグランジン2回連続投与による発情同期化調査
(1986.11)

	1回目投与	2回目投与	同期化頭数	(%)
フェナビスタ (イリレン)	33	30	21	(70)
リンコン (イリレン)	10			
(エストラメイト)	10	20	16	(80)

(3) 上記以外の発情同期化方法の検討

これについても派遣専門家によって試みられたが、ホルモン剤以外に確たるものは見出せなかったものの、最近、ポピドンヨード液(イソジン)を黄体期に子宮に注入することによって、発情周期の同期化を図ることが検討された。

この結果はPG等のホルモン剤に比べやゝ成績は下回り、受精卵移植の如き黄体の状況が重視される場合は不向きではないかと思われるものゝ、人工授精の場合は薬液注入時に必ず直腸検査を行うため、生殖器の異常発見、子宮洗浄及び粘膜新生効果等があり、今後これが活用も期待されるところであるが、一方で投資効果、或は国内での供給可能性も探る必要があろう。

イソジン注入後の発情回帰状況
(1986.10)

注入頭数	発情頭数	(%)	注入後の発情日数								
			7	8	9	10	11	12	13	14	15
17	14	(82)	-	2	6	1	1	1	1	-	2

黄体確認後イソジン注入発情回帰状況

(1986. 10~11)

	注入 頭数	注入後発情までの日数													計 (%)
		2~5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17~21	
フェナビスタ(チャコ)	43	2	-	2	4	8	3	1	1	1	1	2	-	3	28 (65)
トロバンバ(セントラル)	22	2	-	1	7	-	2	-	-	2	-	-	-	-	14 (64)
リンコン(ミッショネス)	28	-	1	1	3	-	-	-	-	-	2	-	1	2	10 (36)
合計	93	4	1	4	14	8	5	1	1	3	3	2	1	5	52 (56)

2-1-5 試験的受精卵移植(ET)

(1) パラグアイにおけるETの可能性の調査

ETについては、本プロジェクト開始時、その採択について議論が分かれた分野であったが、家畜繁殖の中でも特に多くの優れた派遣専門家によって、バ国におけるETの可能性について検討がなされ、そのいずれもが本技術推進上大きな障害が認められない旨の方向付けがなされ、同国のET技術は稀にみる速度で試験的の域を越え、当初の目論見以上に飛躍的な進展をみせた。

周知のとおりバ国では人口より多い600万頭の牛が存在し、ETを推進するバックグラウンドとしては理想的であり、又、その素地もあるものと思料される。確かにこの技術で最もネックとなるレシピエント(受卵牛)の確保は容易であろう。しかし、その管理、栄養、発育、衛生等々をみれば、必ずしも全てがレシピエントとして供用可能であるかは疑わしい。このことはドナー(供卵牛)も同じことが云えよう。

ETは優れた素材となるドナーからその子孫を多数、かつ急速に増殖することについて、この技術は最も有効な方策であろうが、AIとETについて、これを取り巻く背景を十分考慮しながら比較調査を更に進めるべきであろうし、又、コストや生産効率の面についても、バ国の今後の検討に委ねるべきものとする。

家畜繁殖の分野では時代の最先端を行くET技術であっても、人工授精が完全にマスターされて可能となるものであり、かつ、ドナー、レシピエントの飼養管理が万全であって初めてトータルな成果が得られるものでもある。バ国でのET技術に寄せる期待が著しく大きい故に、本技術についてはより慎重に、かつ綿密に計画され推進されなければならない。

過剰排卵処理結果

(1986. 12～1987. 5)

牧場	リンコン	ガピラウ	ベナビスタ	トロバンパ	合
品種	アングス	ブラーマン	ネローレ	ジャローレ	計
供卵牛数 A	10	3	3	1	17
発情 B	9	3	0	1	13
B/A %	90	100	0	100	76
卵回収供卵牛数 C	9	3	0	1	13
C/B %	100	100		100	100
回収総卵数 D	76	14		1	91
D/A	7.6	4.6		1	5.3
D/C	8.4	4.6		1	7.0
移植可能卵数 E	52	12		0	64
E/D %	68	86		0	70
E/A	5.2	4		0	3.8
E/C	5.8	4		0	4.9

(2) ETの基礎的知識、情報の提供

家畜繁殖では最も進んだET技術は、各種講習会でのデモンストレーションにより、その意義については広く浸透が図られたものと思われる。

しかし、未だ完全とは云い難く、ET技術について牧場主等から過大な期待を寄せられる結果となっているむきも少なくない。

このため、パ国における現状の繁殖体系を、再度、根本から見直すことに併せ、ETを進めるにあたって必要な薬剤、器材等、諸外国への依存から脱却し、国内で極力入手を図る等、コストの低減のための模索も今後必要であろう。

(3) ETのための器材整備

プロジェクト開始以来、この分野では派遣専門家によって器材の整備が図られ、大半の器材は揃っており、基本的なETを実施するに何等支障はない。

ただし、根本的な問題点として、水質、電力事情が少々しくないこと、防湿、防塵体制が万全でないこと等まだまだ解決すべきところは多い。

抑々、ET技術は、顕微鏡下での培養、病理、細菌検索等に近い分野であり、同じ家畜繁殖でもAIのそれとは相当その取扱が異なる。クリーンを旨とする分野であれば尚更、防塵、滅菌等その取扱に注意を払わなければならない。

(4) 受精卵凍結試験

パ国におけるC/Pへのこれが技術移転は極めて順調に進み、その成果が挙がりつつあるのは、今迄派遣された専門家の努力の賜物であると言っても過言ではない。

又、凍結受精卵に係る技術についても同様であり、1985～86年に凍結された受精

卵を10頭に対して融解移植したところ90日後の妊娠鑑定結果で3頭が受胎していることが判明している等、着々とその習熟は進み、採卵率、受胎率等についても、その規模は小さいものの、この技術では先進国に近づきつつある。

受精卵移植結果
(1986.12~1987.5)

	新鮮卵		凍結卵	
	リンコン	ガピラウ	SENACSA	FOV
移植頭数	47	12	8	3
受胎頭数	20	3	3	-
不受胎頭数	15	1	5	2
妊否不明頭数	12	8	-	1
受胎率%	57	75	63	0

(5) 野外における実用的ET技術の検討

フィールドでの受精卵の採卵、移植を容易に実施するため、1984年に供与されたET車についてはその構造にやゝ難点があるものゝ、稼働率は良好で採卵、移植技術の改善も年々進み、ホルモン剤投与、採卵用フィルター、卵保存液等についてはこの数年著しい進歩をみている。

しかし、採卵牛、受卵牛双方の飼養管理条件は依然好転せず、折角の技術も十二分に生かされていない背景が未だ存在する。

これが解決されない限り、フィールドでの本技術についての進展は望めないことは云々までもないが、ETを巡る悪条件の下で、下表のとおり比較的良好な受胎率を収めていることは、優れた派遣専門家とC/Pの熱意と努力によるものと推察される。

しかし、ETで受胎したものゝうち、生産に至るまでの追跡調査成績をみると、受胎頭数31頭に対し、生産頭数20頭であり、生産率64.5%と1/3が何等かの障害によって減耗している。

これはAIによる繁殖生産についても同じことが云え、これが原因は繁殖に係る疾病か、妊娠を維持できないような栄養状態か、或は管理形態に問題があるのか、早急の原因の追及と対策を講ずるべきであろうが、特に管理の形態にあっては、一般牛群と妊娠牛群と別飼いとすることや、受卵牛群のホルモン剤処置時の管理のあり方等々、細かな配慮が必要であろう。

受精卵移植による分娩と産子の状況

(1987年4月調査)

移植月日	牧場	品種	受胎	分娩	性別	産子の状況
'83.10.27	セナクサ	ブラウンスイス	1	1	♀	FCV飼養中
'84.1.15	バレリート	ネローレ	2	0		
1.31	"	ブラーマン	3	3	2♂ 1♀	バレリート飼養中
1.31	"	"	1(2卵)	1(双子)	1♀ 1不明	1頭死産 1頭バレリート飼養中
2.14	"	"	2	2	2♀	バレリート飼養中
2.14	"	ネローレ	1	0		
12.9	ビリブク	"	5	5	4♂ 1♀	♂1頭10ヶ月令1,700,000Gsで売却 残4頭ビリブク飼養中
12.14	バレリート	ブラウンスイス	1(2卵)	1(双子)	1♂ 1不明	1頭死産 1頭バレリート飼養中
12.21	"	"	1(凍結卵)	1	♂	バレリート飼養中
12.21	セナクサ	"	1(2卵)	0		
12.22	バレリート	ブラーマン	2(2卵)	1	♀	バレリート飼養中
'85.1.12	ビリブク	レッドアングス	3	2	1♂ 1♀ 1流産	1頭出産2日目に死亡 1頭ビリブク飼養中
1.12	"	ブラウンスイス	1(凍結卵)	0		
1.12	"	ネローレ	2	0		
'86.1.29	セナクサ	"	1(凍結卵)	1	?	セナクサ飼養中
1.31	"	ブラウンスイス	1	1	♂	"
1.31	"	"	2頭移植後耳標脱落により不明			
2.21	サンタカルメン	ブラーマン	3	1		サンタカルメン飼養中
	計		31	20	生産率 65%	

2-1-6 人工授精技術を通じ改良種雄牛の生産供給体制の確立

(1) 能力検定の基礎的調査研究

パ国における能力検定の基礎的調査研究については、既に派遣専門家によって概ね終了し、FCVのカリキュラムに組み込まれるまでに至っている。

現実これを実施する場合、理論的に極めて優れていても、前述の如き繁殖生産性の低さ等々、それを取りまく環境が伴わなければ検定の意味が全くないことは衆目の一致するところでもある。

この背景の整備を疎かにし、このプロジェクトにおいて優れた種雄牛をAIやETによって効率よく生産しこれの能力検定を実施してパ国の家畜改良増殖を図ろうとすることは極めて困難であり、その目論見は著しく逸脱した結果となることは明白であるので、これが解決を優先し、次のステップへ進むべきものとする。

(2) 能力検定の予備試験

1986年5月から農牧省バレリート牧場で優良種雄牛の生産供給に必要な飼料効率のデータ収集のため、雄子牛の発育調査が開始された。

検定にはネローレ40頭、ブラーマン10頭の登録牛が用いられ、離乳後7ヶ月間、自然草地に放牧し、毎月体重測定を行って増体量の調査を実施した。

この結果、上位から $\frac{1}{3}$ 、ネローレにあつては13頭、ブラーマンにあつては3頭を選抜し、この後6ヶ月間放牧地で濃厚飼料を給与してさらに发育調査を続けているが、このうち发育の最も良いものについて、ネローレ2~3頭、ブラーマン1頭程度をA I センター或はバレリートで供用する種雄牛として、又、セカンドクラスは一般民間牧場自然交配用種雄牛として供用されることとして計画されている。

これらの成績は下表のとおりであるが、パ国ではこの類では最初の調査でもあり、月齢差が8ヶ月もあつたこと、離乳時が一定でなかつたこと、自然草地への放牧が3~6ヶ月の幅があつたこと等々の問題点もあり、これを反省点として1987年からは月齢差4ヶ月、離乳後1~2ヶ月のネローレ70頭、ブラーマン10頭について发育調査が開始されたところである。

自然草地での自由採食による増体重(kg)

	頭数	生時体重	授乳時増体重	離乳時体重	離乳時補正体重	開始時体重	終了時体重	1日当たり増体重
ネローレ	40	29	0.599	179	155	178	255	0.358
ブラーマン	10	33	0.627	178	163	179	250	0.338

ネローレ上位13頭の増体重(kg)

順位	番号	調査終了時体重	1日当たり平均増体重
1	0695	280	0.552
2	0732	250	0.524
3	0750	285	0.458
4	0698	268	0.458
5	0768	270	0.443
6	0780	234	0.439
7	0656	319	0.434
8	0717	267	0.425
9	0786	240	0.415
10	0703	266	0.415
11	0643	362	0.415
12	0765	230	0.410
13	0657	249	0.410

ブラーマン上位 3 頭の増体量

順位	番号	調査終了時 体重	1日当たり 平均増体量
1	0543	290	0.443
2	0570	240	0.410
3	0547	284	0.401

(3) パラグアイにおける後代検定の可能性の検討

上記の発育調査は所謂、初歩的な直接検定であり、これらを整備、強化し、調査頭数、調査項目等についてなお一層の拡充を図る等の検討を加え、この検定に使う候補雄子牛も AI や ET によって生産したものを対象にする等、バ国に合致したシステムへ創意、工夫することが望まれる。

なお、以上のデータ等については現在派遣中の遠藤健治専門家の取り纏めによるものである。

2-2 家畜衛生

中間エバ時点における実行計画

	4 年 次	5 年 次
家畜衛生		
1. 牛の繁殖障害疾病の調査		
(1) ブルセラ病		
(2) カンピロバクター症		
(3) トリコモナス病		
(4) その他の疾病		
2. 繁殖障害疾病の診断、予防、治療法の改善		
(1) ブルセラ病		
(2) カンピロバクター病		
(3) トリコモナス病		
(4) その他の疾病		
3. 診断、予防及び治療法の普及・指導		

これまでに3名の長期専門家（小池専門家 58.7.7～60.7.6，西野専門家 60.10.17～61.11.16，永田専門家 61.11.8～62.12.7 予定）と，3名の短期専門家（伊佐山専門家 59.4.27～59.7.26，久米専門家 60.1.25～60.4.24，岡山専門家 62.3.3～62.6.2）計6名の専門家と現地カウンターパートとの間で業務が実施されてきた。プロジェクト開始時には繁殖障害に係る衛生上の問題を幅広く取り上げ，その中でも非感染性疾病の実態の把握に，業務の重点がおかれた。しかしプロジェクト3年次終了時における中間エバリュエーションにおいて繁殖障害に係る衛生上の業務を感染性疾病，その中でも牛ブルセラ病，牛カンピロバクター病，牛トリコモナス病，及びその他の疾病（乳房炎）に的をしぼり業務が遂行されて来た。

短期専門家にあつては，牛ブルセラ病に係る診断液の製造，牛乳房炎に係る細菌学的及び生化学的検査，牛カンピロバクター病に係る診断液の製造技術等を中心に技術指導が図られ，長期専門家にあつては，上記疾病の浸潤状況調査及び診断技術の移転，予防法，治療法，及び，それ等の普及について業務が実施されてきた。

牛ブルセラ病に係る事項について SENACSA のブルセラ病研究室にて，牛カンピロバクター病及び牛トリコモナス病に係る事項については，獣医学部微生物寄生虫教室にて，業務が遂行された。長期専門家の配置は，プロジェクト開始当時は，臨床面からの非感染病を重点においた調査が実施されていたので獣医学部繁殖学教室にその後，3年次から獣医学部微生物学教室に拠点を設けた，4年次からは午前中は SENACSA，午後獣医学部微生物学教室に拠点を設けて業務を遂行した。

バ国側カウンターパートは，プロジェクト開始当時は，繁殖障害に係る衛生上の問題を幅広く取り上げていた関係から，SENACSA においてはブルセラ病研究室，結核研究室スタッフ，獣医学部においては，繁殖学教室，外科教室，寄生虫教室，微生物教室スタッフ等であったが，3年次末に実施された中間エバリュエーションにより実行計画が縮小され，カウンターパートの方も，SENACSA，ブルセラ病研究室，獣医学部寄生虫，微生物教室のスタッフに限定された。

2-2-1 牛繁殖障害に係る伝染性疾病の調査

(1) ブルセラ病

この調査はプロジェクト2年次に数例実施され，本格的に実施されたのは3年次からで4年次までに例数は少ないが演習牧場及びプロジェクトサイトを1通り巡回した。主たる対象は肉用牛であった。（表1～表4） 尙頭初，調査に必要な診断液は輸入に頼っていたが，プロジェクト2年次に短期専門家の技術指導により，診断液の自国生産が可能となり調査範囲が拡大した。本病に関しては，バ国が撲滅の為の国家計画を有しており，日常業務として検査を実施している。表5に1985年の検査結果を掲げた。

本プロジェクトの演習牧場における1985年の例をみると全体で，その陽性率は，35/744，4.7%で SENACSA における日常業務の例からも，その陽性率は3.7%

といずれも高い浸潤を示めしていることがうかがえる。しかしまだパ国全体では調査不足で、なお一層の調査を進める必要があると考える。また重点的調査により、隔離、淘汰を実施しフリーゾーン作成に力を注がねばならないと考える。

(2) カンピロバクター病

演示牧場の種雄牛を中心に調査されたが、まだ浸潤状況を云々するに致っていない(表1～表4参照)。

(3) トリコモナス病

演示牧場の種雄牛を中心に調査されたが、まだ浸潤状況を云々するに致っていない(表1～表4参照)。

(4) その他の疾病(乳房炎)

乳房炎乳の細菌学的検査、生化学的検査方法を中心に乳房炎診断方法が短期専門家によって技術移転された。表M-1, 表M-2に3年次後半から4年次までに実施された結果を掲げた。これ等の材料は当プロジェクトとして積極的に調査を進めたものでなく、研究室に持ち込まれた牛乳を検索したものである。このことから乳房炎起因菌の抗生剤乱用による耐性が顕著に認められる。従って、この調査も積極的に推し進め、対策の確立を図ることが必要であると考えられる。

2-2-2 牛繁殖障害に係る伝染性疾病の診断、治療、予防法の改善

(1) ブルセラ病

診断については、血清反応として従来から平板凝集法、試験管凝集法、ローズベンガル法等実施されて来たが α -メルカプトエタノール法、CF反応法、及び菌分離培養、同定等の技術の移転がなされた。又、診断液製造技術も移転され順調に製造が継続されている。これ等の技術を完熟させるには、今後とも野外の調査を通じて習熟を図る必要がある。

本疾病の治療については、経済動物を対象として、実施されないのが通常である。

予防については、19株生菌ワクチンの接種を推し進めているが、国産品はなく、輸入に頼り、経済上の点から接種頭数はわずかである。

よって検査、隔離、淘汰を推し進めてフリーゾーンの作成を試みるべきと考える。

(2) カンピロバクター病

診断技術として菌分離同定技術、蛍光抗体法、腔粘液凝集反応等の技術移転が実施された。標識抗体及び腔粘液凝集反応抗原等の製造技術の移転も実施された。今後は野外の調査を通じてこれ等技術の習熟を図る必要がある。また、一方陽性種雄牛は交配、採精などに使用しないなどの予防対策を確立するとともに汚染牧場において治療法の検討を実施すべきであろう。

(3) トリコモナス病

培養検索法、直接鏡検法、ギムザ染色鏡検法等の技術移転が実施された。今後は野外

外の調査を通じて、これ等技術の習熟を図る必要がある。本病もカンピロバクター病と同様に、汚染牧場にて治療法の検討を実施し、陽性種雄牛は交配・採精に使用しないなどの予防対策を確立する必要がある。

(4) その他の疾病(乳房炎)

乳房炎乳の生化学的検査、細菌検索技術及び分離菌の薬剤耐性試験等の技術移転が実施された。これ等の検査・試験結果から乳房炎治療にあたり抗生剤が乱用されたことがうかがわれた。従って、今後とも野外の調査を通じての予防・治療対策の確立普及が必要であると思われる。

2-2-3 技術の普及・指導

中堅技術者養成講習会及び演習牧場での調査を通じ技術の普及・指導が図られてきた。今後により多くの機会をとらえ、普及・指導を図る必要がある。

表1 検査成績(1984年)

プロジェクト・サイト	検査頭数	ブルセラ病		カンピロバクター病(1)		トリコモナス病(2)	
		陽性頭数	陽性率	陽性頭数	陽性率	陽性頭数	陽性率
A I センター	♂ 10	—	—	0	—%	0	—%
	♀ 5	—	—	0	—	0	—
F O V (近代牛舎)	♂ 2	—	—	1	50	0	—
	♀ 52	—	—	8	15	0	—
ブエナ・ピスタ	♂ 0	—	—	—	—	—	—
	♀ 31	—	—	0	—	1	3

注(1) 菌分離試験, 腔粘液凝集反応

(2) 培養検索法, 直接鏡検法

表2 検査成績(1985.3.11~6.7)

プロジェクト・サイト	検査頭数	ブルセラ病(1)		カンピロバクター症		トリコモナス病(2)	
		陽性頭数	陽性率	陽性頭数	陽性率	陽性頭数	陽性率
バレリート	♂ 23	0	-	-	-	6	26%
	♀ 25	0	-	-	-	3	12
ブエナビスタ	♂ 40	0	-	-	-	19	48
	♀ 20	0	-	-	-	1	5
F C V (近代牛舎)	♂ 0	-	-	-	-	-	-
	♀ 25	0	-	-	-	-	-
F C V (普通牛)	♂ 0	-	-	-	-	-	-
	♀ 9	0	-	-	-	-	-
A I センター	♂ 2	0	-	-	-	0	-
	♀ 0	-	-	-	-	-	-

注(1) 凝集反応法

(2) 培養検索法, 直接鏡検法

表3 検査成績(1985.9.25~11.19)

プロジェクト・サイト	検査頭数	ブルセラ病(1)		カンピロバクター症(2)		トリコモナス病(3)	
		陽性頭数	陽性率	陽性頭数	陽性率	陽性頭数	陽性率
ポソアスール	♂ 7	0	0%	0	0%	0	0%
	♀ 27	1	3	1	3	0	0
	♂ 0	-	-	-	-	-	-
	♀ 20	5	25	1	5	0	0
セルレオン	♂ 17	1	5	ブール血清(+)		9	52
	♀ 26	0	0	-	-	3	11
ククオー	♂ 0	-	-	-	-	-	-
	♀ 68	0	0	0	0	1	1

注(1) 凝集反応

(2) 菌分離試験, 蛍光抗体法, 腔粘液凝集反応法

(3) 培養検索法, 直接鏡検法

表4-1 検査成績(1985.11.20~1986.11)

演 示 牧 場	検査頭数	ブルセラ病		カンピロバクター病		トリコモナス病	
		陽性頭数	陽性率	陽性頭数	陽性率	陽性頭数	陽性率
コルディ	♂ 16	0	0	0	0	0	0
ジェリータ	♀ 10	0	0	0	0	0	0
ボソ・アスール	♂ 52	9	17.3%	12	23.0%	3	5.0%
	♀ 47	6	12.7%	2	4.0%	0	0%
ローマ・グアス	♂ 30	0	0	0	0	0	0
	♀ -	-	-	-	-	-	-
ピンドラ	♂ 40	0	0	0	0	0	0
	♀ 15	0	0	0	0	0	0
サンタカルメン	♂ 4	0	0	0	0	0	0
	♀ 60	4	6.6%	0	0	0	0
ブエナビスタ	♂ 30	0	0	0	0	0	0
	♀ 20	0	0	0	0	0	0
ピリブク	♂ 29	0	0	0	0	0	0
	♀ -	-	-	-	-	-	-
カバーニャ・	♂ -	-	-	-	-	-	-
グァヴィライ	♀ 31	0	0	0	0	0	0
カバーニャ・	♂ -	-	-	-	-	-	-
リンコーン	♀ 11	0	0	0	0	0	0
リンカーン	♂ -	-	-	-	-	-	-
	♀ 110	8	7.2%	3	2.7%	3	2.7%
ブエナビスタ	♂ 50	0	0	0	0	0	0
デチャコ	♀ 116	7	6.0%	0	0	0	0
計	♂ 251	9	3.5%	12	4.2%	3	1.5%
	♀ 420	26	6.1%	5	1.1%	3	0.7%

表4-2 検査成績(1985.11.20~1986.11)

プロジェクト・サイト	検査頭数	ブルセラ病		カンピロバクター病		トリコモナス病	
		陽性頭数	陽性率	陽性頭数	陽性率	陽性頭数	陽性率
ク ク オ ー	♂ 13	0	0	0	0	0	0
	♀ -	-	-	-	-	-	-
F C V (近代牛舎)	♂ -	-	-	-	-	-	-
	♀ 47	0	0	1	2.1%	0	0
F C V (普通牛舎)	♂ -	-	-	-	-	-	-
	♀ 13	0	0	0	0	0	0
計	♂ 13	0	0	0	0	0	0
	♀ 60	0	0	1	1.6%	0	0

表4-1~2の計

総 計	♂ 264	9	3.4%	12	4.5%	3	1.1%
	♀ 480	26	5.4%	6	1.2%	3	0.6%

表5 パラグアイ共和国1985年の牛ブルセラ病検査結果

	牛 群					頭 数				
	TOTAL	POS	%	疑	%	検査	POS	%	疑	%
Comepión	29	11	38.0	5	17.2	2,297	204	8.8	110	5.1
San Pedro	45	14	31.1	10	22.0	1,233	37	3.0	36	2.9
Cordillera	25	4	16.0	1	4.0	1,132	9	0.8	2	0.2
Guairá	2	-	-	1	50.0	16	-	-	1	6.3
Caaguazú	147	13	8.8	12	8.2	2,592	27	1.0	80	3.1
Caazapá	6	-	-	22	-	128	-	-	2	1.6
Itapua	61	17	27.8	14	23.0	1,891	45	2.4	83	4.4
Misiones	108	29	26.8	14	13.0	4,113	136	3.3	182	4.4
Paraguari	31	7	22.6	4	13.0	2,795	92	3.3	27	1.0
Alto Paraná	7	7	-	-	-	800	59	7.4	70	8.8
Central	159	24	15.1	27	17.0	5,950	83	1.2	240	4.0
Neembucú	9	3	-	1	-	703	26	3.3	79	10.1
Anambay	9	4	-	1	-	741	69	9.3	29	4.0
Canindeyú	4	3	-	-	-	318	24	7.2	21	6.6
Pdte. Hayes	59	9	15.2	18	30.5	3,298	92	2.8	215	6.5
Nva. Asunción	7	3	-	1	-	1,098	18	1.6	28	2.6
Boquerón	16	5	-	4	-	1,463	40	2.7	104	7.1
Col. Mennon.(**)R. Occ.	421	168	32.7	99	23.5	15,385	136	4.8	803	5.2
TOTAL	1,145	321	28.0	214	18.7	46,033	1,697	3.7	2,120	4.6

注) 資料 SENACSA 統計より

表M-1 牛乳の細菌検査結果 (1985.11~1986.5)

No. C890	FECHA	MUESTRA	RAZA	LOCALIDAD	BACTERIAS AISLADAS	TEST DE SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIOTICOS				Observación
						M.S.	S	L.S	Resistente	
1	22-XI-85	leche	H	S. Lorenzo	Streptoc.	Fo-	Po-	Cr-Gm Dkb	DKb-Xp-D-Mno-N-F-L-P-T-ST-Dct	1-Fo=Posfomicina
2	3-XII-85	"	H	"	Stafiloc	Fb-Gm		Dct	Gm-D-Xp-N-Mno-F-L-ST-T-F6-CR	2-Po=Ampicilina
3	4-XII-85	"	H	Villeta	Stafiloc		N-Mno	Cr-Gm	F6-Dkb-D-Mno-F-L-P-ST-Xp-Dct	3-Cr=Cepharolidin
4	23-XII-85	"	H	H.R.Alonso	Stafiloc		Po-N	Hno	Gm-D-Dkb-F-L-P-ST-Xp-Dct-T-Cr-F6-Pb	4-Dkb=Dibekacina
5	28-XII-85	"	H	S.Lorenzo	Coryneb	T-Xp		Gm	DKb-Xp-D-Mno-N-F-L-P-ST-Dct-Pb-Fo	5-Gm=Gentamicina
6	6-I-86	"	H	"	Stafiloc	Gm		Dct	Xp-Dkb-D-Mno-N-F-L-P-T-ST-F-Cr-F6-Pb	6-D=Dulfisomidin
7	10-II-86	"	H	Capiatá	Coryneb		P-T-Cr		DKb-Xp-D-Mno-N-F-L-P6-ST-Dct-Fo	7-Mno=Minociclina
8	12-III-86	"	H	Na.Italia	Stafiloc	Gm-Pb	Mno-F	D-Dkb	Xp-H-L-P-T-ST-Dct-Fo-Cr	8-H=Novobiocin
9	20-VI-86	"	H	Aregua	Stafiloc		Gm	T-Dkb	Mno-Xp-N-L-P-ST-D-Dct-F-F6-Cr-ST	9-F=Furazolidona
10	26-VI-86	"	H	S.Lorenzo	Stafiloc		F-Gm	T	Mno-Xp-N-L-P-ST-D-Dct-Fo-Cr-ST-Pb	10-L=Lyncomicina
11	2-VII-86	"	P.S.	"	Stafiloc		Gm-L	T-ST-P	Mno-Xp-N-L-ST-D-Dct-F-Fo-Cr	11-P=Penicilina
12	9-VII-86	"	H	"	Stafiloc	F	Gm-P	ST	Mno-Xp-N-L-D-Dct-Fo-Cr-P6-Dkb	12-T=Tetraciclina
13	11-VII-86	"	P.S.	"	Streptoc	Gm			Mno-Xp-N-L-D-Dct-F-F6-Cr-P6-Dkb-T-P-ST	13-ST=Streptomycin 14-Xp=Polymixin-B 15-Dct=Doxiciclina

抗生剤感受性テストのまとめ

SENSIBILIDAD DE GERMENES DE LA MASTITIS A LOS ANTIBIOTICOS

	MUY SENSIBLE	SENSIBLE	LEG. SENSIBLE	RESISTENTE
FOSFOMICINA	1			12
AMPICILINA	2	2		9
CEPHAROLIDIN	1	1	2	9
DIBEKACINA			3	10
GENTAMICINA	3	4	3	3
DULFISOMIDIN			1	12
MINOCICLINA		2	1	10
NOVOVIOCIN		2		11
FURAZOLIDONA	1	2		10
LYNCOMICINA		1		12
PENICILINA		2	1	10
TETRACICLINA	1	1	3	8
STREPTOMICINA			2	11
POLYMXIN B	1			12
POXICICLINA		1	1	11
T. GENERAL	10	18	17	150

表M-2 牛乳の細菌検査結果 (1985.6~1986.11)

No. CASOS	FECHA	MUESTRA	ESPECIE	RAZA	LOCALIDAD	BACTERIAS AISLADAS	TEST DE SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIOTICOS				FLORA BACTERIANA x/ml	OBSERVACION
							H.S.	S	L.S.	Resistentes		
1	17-VII-86	leche	Bovina	H	C.Grande	Exh.Coli		T	P	F-Cl-G	1.04x10 ⁵ /ml	F-Penicilina
2	21-VII-86	"	"	P.S.	S.Lorenzo	Ech.Coli	T-F	ST-P-G			9 x10 ³ /ml	G-Gentamicina
3	21-VII-86	"	"	H	"	Stafilo	P	T		ST-F-G	5.1x10 ³ /ml	CL-cloromicetina
4	21-VII-86	"	"	H	Cepiata	Enterob		T-ST	P-Cl	G	9.8x10 ³ /ml	F-Furazolidona
5	21-VII-86	"	"	H	Ita Enrem.	Enterob		F	P-G	Cl-T	7.7x10 ³ /ml	ST-streptomocina
6	21-VII-86	"	"	H	"	Acinetob	F-T		G	Cl-P	1.7x10 ⁴ /ml	T-Tetraciclina
7	21-VII-86	"	"	H	"	Acinetob	F-P	ST-G		Cl	8 x10 ⁴ /ml	
8	24-VII-86	"	"	H	Caaguazú	Enterob	T-P	G	ST-P		6.5x10 ⁴ /ml	
9	11-VIII-86	"	"	H	G.Grande	Stafilo	T			Cl-C-P-ST	9.2x10 ⁶ /ml	
10	12-VIII-86	"	"	P.S.	S.Lorenzo	Stafilo	F-T	G-P		Cl	3 x10 ⁴ /ml	
11	25-VIII-86	"	"	H	"	Stafilo	T	G-ST		Cl-P	3.3x10 ⁵ /ml	
12	25-VIII-86	"	"	H	Cepiata	Strepto		F-G		Cl-POST	8 x10 ⁵ /ml	
13	9-IX-86	"	"	P.S.	Aregua	Micrococ	T	F-G		Cl-P	3.2x10 ⁴ /ml	
14	9-IX-86	"	"	H	S.Lorenzo	Coryneb	T-ST	G		Cl-P	9.3x10 ⁶ /ml	
15	9-IX-86	"	"	H	"	Micrococ	Cl	T-G		P-ST	2.2x10 ⁴ /ml	
16	12-IX-86	"	"	H	"	Coryneb	G			P-Cl-T-ST	5.6x10 ⁴ /ml	
17	15-IX-86	"	"	P.S.	"	Coryneb		G	Cl	P-ST-F	2.6x10 ⁵ /ml	
18	15-IX-86	"	"	H	"	Coryneb		T-F-G		P-Cl	2.9x10 ⁵ /ml	
19	25-IX-86	"	"	H	"	Lectobec		P-T		Cl-F-G	1.3x10 ⁵ /ml	
20	26-IX-86	"	"	P.S.	"	Stafilo	T	ST		P-Cl-F	1.9x10 ⁵ /ml	
21	30-IX-86	"	"	H	"	Coryneb		F-G		Cl-P-T	4.2x10 ⁵ /ml	
22	30-IX-86	"	"	P.S.	"	Microoc	F	G		T-Cl-P	2.1x10 ⁵ /ml	
23	1-X-86	"	"	P.S.	"	Acineto B	F	T	G	Cl-P	1.1x10 ⁶ /ml	
24	9-X-86	"	"	H	"	Microoc	Cl	T	G	P-F	2.2x10 ⁵ /ml	

抗生剤感受性テストのまとめ

SENSIBILIDAD DE GERMESES DE LA MASTITIS A LOS ANTIBIOTICOS

	<u>MUY SENSIBLE</u>	<u>SENSIBLE</u>	<u>LEG. SENSIBLE</u>	<u>RESISTENTE</u>
TETRACICLINA	9	8	-	4
FURAZOLIDONA	7	5	-	6
PENICILINA	2	3	4	15
CLOROMICETINA	2	-	2	17
GENTAMICINA	1	13	4	5
STREPTOMICINA	1	5	1	6
T. GENERAL	22	34	11	53

2-3 家畜栄養

中間エバ時点における実行計画

	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次
家畜栄養					
1. 牛の栄養調査					
(1) 草生産量の変化の調査					
a. 自然草地					
b. 改良草地					
(2) 放牧時の草採食量の調査					
(3) 牛の発育調査					
(4) 牛の成長曲線の作成					
2. 飼料調査					
(1) 一般成分分析					
(2) エネルギーの測定					
(3) デタージェント分画					
(4) ミネラル分析					
a. 多量ミネラル					
b. 微量ミネラル					
(5) 消化率の測定					
a. in vivo 消化試験					
b. in vitro 消化試験					
3. 上記調査の分析					
(1) 既存データの調査					
(2) 調査, 実験結果の整理					
(3) 低繁殖率の栄養面からみた問題点の解析					
4. 栄養改善計画の助言					

家畜栄養分野の主要課題は、(1)牛の栄養状態の調査、(2)常用飼料の質および量に関する調査および(3)調査結果の総合的解析にもとづく飼養改善方策の検討、の三つである。

これらの課題は、パラグアイの家畜繁殖改善計画における家畜栄養面からのアプローチを企図して設定されたもので、同国における繁殖牛の発育および養分供給レベルの実態を明らかにし、低繁殖成績との関連性の検討ならびに飼養改善方法の策定に資することを目標としている。

上記の課題解決のため、1982年12月の本プロジェクト発足以来、1987年7月

の最終評価時点までに、家畜栄養分野からは7名の日本人専門家がバ国に派遣され、この間、バ国側カウンターパート8名がこれに協力した。また同国カウンターパート8名のうち、すでに4名が来日し、主として帯広畜産大学および農水省畜産試験場で家畜栄養分野の技術研修を受けた。

上記課題に関する調査の最終評価時点(1987年7月)における成果は以下のよう
に評価される。

2-3-1 牛の栄養状態に関する調査

現在、バ国で飼養されている牛群の大部分が定常的に低栄養状態にあり、このことが低繁殖成績の一主要因をなすとみられる。バ国における牛飼養の形式はほとんどが自然草地(牧野)における周年放牧が中心であることから牛の栄養状態は放牧草の量・質的変動にほぼ100%支配される。本プロジェクトでは、この点を数値的に評価するため、放牧地草量と放牧牛による採食草量の計測が放牧牛の発育増体成績の季節的変動調査と併行して実施された。

(1) 放牧草調査

放牧牛の養分供給状態を見積るための基本的方策として、放牧地現存草量および放牧草採食量が間接計測法(ダブルサンプリング法およびプロテクトケージ法)により推計された。

放牧地草量および採食草量の推計調査は、バレリート種畜牧場およびブエナビスタ牧場の自然草地で1984年~1985年の2年間を中心に継続的に実施され、現存草量の季節変動の大きさ、とくに冬期の草量減少傾向が明示されたが、放牧時採食草量の変化については推計値のバラツキが大きく明確な結論は得られていない。この理由としては調査対象面積に対する標本面積および標本数が少ないことがあげられるが、現地自然草地の状態(1牧区面積の広大さ、草種草生の不均一性)および調査のための動員可能作業量からみて現状では止むを得ないものと考えられる。しかし、現存可食草量の冬期間における減少傾向は明確で、冬期の供給草量不足は本調査により充分確認されよう。

なお、モデルインフラ事業によるブエナビスタ及びククオ牧場の改良草地については1987年以降、上記放牧草に関する調査が継続される予定である。

(2) 牛の発育調査

繁殖用若雌牛の発育状況を数値的に確認するため、1984年4月に本プロジェクトのデモファームであるブエナビスタおよびバレリート両牧場においてそれぞれ1群100頭の牛群が選定され、毎月1回の定期的体重測定によって増体量の月別変動が計測された。この測定は両牧場いずれも離乳時から初回種付まで同一個体について継続実施されている。1987年7月時点まで通算3年間にわたる調査成績により、従来、主に経験的にのみ判断されていた増体量の季節変動(冬期の発育停滞ないしは減体)が極めて明確に数値化され発育曲線が作成された。この成果は、今後の飼養体系の改善に資すると

ころが大きいものと評価されている。とくに、この発育調査と併行して1986年に実施された繁殖牛の発育と卵巣機能の関連性に関する調査結果は、両者の間に有意な正の相関があることを立証し、発育のおくれが繁殖機能発達障害に直結することを現地データとして明示した。

以上の放牧草および放牧牛に関する調査の手法は、バ国カウンターパートに着実に技術移転されており、今後、集積されたデータの総合的整理が急務となっている段階である。

2-3-2 飼料の栄養価に関する調査

前記の牛の栄養状態を決定する要因として放牧草を主体とする飼料の栄養価の把握が不可欠であるが、本調査では、発育調査対象牛が放牧されている自然草地放牧草のほか、補助飼料としての利用が見込まれる数種飼料について一般化学組成あるいは消化性が測定され、常用飼料の栄養価計測が実施された。

(1) 化学組成分析

飼料の化学組成は、調査対象草地の放牧草をはじめとしてバラグアイ各地から収集された粗飼料および補助飼料について、一般成分、エネルギー、繊維成分および多量・微量ミネラルの分析が行われ、飼料の質的評価のための情報が集積されつつある。

飼料化学成分の分析技術は、アスンシオン大学家畜栄養学研究室に在来方式として定着している部分があるが、さらに新しい機器と手法が本プロジェクトによって導入され効率化がはかられている。とくに窒素-粗蛋白質定量法の改変(ミクロケルダール法への移行)のほか、原子吸光分光光度計(1986年度導入)による微量ミネラルおよび多量ミネラル分析の迅速化と精度向上が達成され、放牧草地ならびに放牧牛のミネラル栄養改善のための基礎データが得られている。ただし、微量ミネラルのうち、バラグアイにおいて過不足が懸念されているコバルト、セレンウム、モリブデンおよび沃素の分析については、さらに付属装置と高度の技術開発が必要なため懸案事項として残された。

一方、放牧草以外の補助飼料活用という観点から、各種副産物飼料(油粕類、種実類、ワラ類など)の利用量が今後増大する可能性が高いが、副産物飼料中に栽培過程や貯蔵過程で残留もしくは生成される有毒成分(化学物質、カビ毒など)の分析定量も検討すべき事項の一つであり、分析技術開発に対する要望が強い。1987年度に導入された高速液体クロマトグラフィーは、これらの微量成分の定量にも有効に機能するものと考えられる。分析技術のカウンターパートへの移転は、これまでに派遣された日本側専門家により効果的に行われており、また、日本で研修を受けたカウンターパートとの連携は円滑に進展していると判断される。

(3) 消化率計測

家畜飼料の栄養価査定に際して不可欠な飼料中成分の消化性の検討はこれまで現地では行われておらず、本プロジェクトにより初めて機械がそろえられ、手法が移転された。

消化率の計測は、実際に家畜生体を供用する *in vivo* の方法と試験管内で生体条件を再現して行う *in vitro* 法の二種の方法によって実施され、イネ科・マメ科乾草（ブラッキヤリア・デクンペンス、ブラッキヤリア・プリサンタ、パラゴラ、プッフエル、エストレジア、アルファルファなど）、代表的飼料作物（エレファントグラス、トウモロコシ、ソルゴー、シュガーケーンなど）および数種の蛋白質源副産物飼料（ヤシ油粕、落花生粕、大豆粕、綿実粕など）について計測値が得られている。これらの計測値は、パ国における常用飼料の栄養価を数値的に明らかにする上で貴重な成果であり、飼養技術改善のための基礎的データとして前記の繁殖育成牛の発育増体成績とともに有効に活用できる。移転された消化試験の技術手法は現在カウンターパート自身によって行われている副産物粗飼料（イナワラ）の有効利用法に関する試験において着実に生かされ成果をあげつつある。

2-3-3 調査成績の総合解析

上記2-3-1及び2-3-2の調査結果のうちの一部は、1987年7月評価時点では整理未了で継続的に作業が実施されている。継続事項としてはプロジェクト開始以前から集積されていた飼料分析や牛の発育に関する既存データの整理、プロジェクト期間内における膨大な点数の飼料分析値の系統的分類、さらにプロジェクト末期に開始された改良草地関連の調査、補助飼料に含まれる特殊成分の分析、などが主要部分である。しかし、これまでの調査成績から、パ国の代表的肉牛牧場における繁殖育成牛の発育状態は冬枯れ期における停滞もしくは減体の影響が大きく、年間を通しての十分な発育量が得られていないこと、冬期における発育低下が放牧草可食量の減少と密接に関連していること、さらに、発育停滞が卵巣の発達を阻害していることが数値的に明示され、調査項目相互の関連性が解析されつつある。これらの成果は、パ国における肉牛繁殖改善上、放牧草不足期の低栄養状態の改善が主要なポイントとなることを示唆するものと言える。調査成績の総合解析による結論づけは調査未了事項の完結をまたなければならないが、現在までに得られた成果はいずれも改善方向策定に際して有効かつ適切に機能するものと評価される。

V プロジェクトの評価

1. 所見及び提言

1-1 職員とその配置

本プロジェクトは、パラグアイの家畜人工授精センター、国立アスンシオン大学獣医学部、家畜防疫センター（SENAOSA）と各分野ごとに、三ヶ所に分散して行なわれている。そして、これらの各機関の職員がカウンターパートとして技術を習得し、下部に伝達する方法をとっている。

これらの各機関に所属するカウンターパートは、国立アスンシオン大学の卒業生等で、学歴としてこの国の最高のレベルにあり、最も適格な者を選定していると思われ、技術の習得も比較的スムーズに行なわれている。

各分野ごとについても、カウンターパートは基礎的なことを把握した者を配置しており、我国において研修を受けた者及び現地において技術指導を受けた者は、殆どそのままその分野に留まり、カウンターパートとして任務についている。

以上のようなことから、今後とも技術移転が順調に進展し、プロジェクトの成果が十分に発揮されるものと期待される。

なお、今後とも本プロジェクトにより技術移転された技術者を、従前どおり他部署等に異動させることなく、任務を遂行させることを期待する。

1-2 人工授精

1-2-1 液体窒素の製造・供給

獣医学部に無償援助協力で建設された研究棟に設置されている、LN₂製造装置については現在故障したまゝとなっているが、これが修理について現地では対応不可能であるため、この故障の主たる原因であろう電気関係をも含め、LN₂製造装置の故障発見と応急対策等の簡単なメンテナンス技術について早急に対策を講ずる必要がある。

加えて、FCV構内の不良水質と、LN₂製造装置の冷却水をも事欠く状況下であり、且つ他の部門でも水質の向上が強く要求されているので、これがろ過装置等も併せて検討すべきであると考えらる。

今後、これらの援助については、従来の基礎科学の分野から、機械類等ハードを含めた応用化学まで踏み込んだ幅広い対応が必要となることは云うまでもない。

1-2-2 優良種雄牛の精液を用いた人工授精による家畜改良技術の指導

(1) ストロウ方式による授精師の教育訓練

昨年度から開始された中堅技術者養成対策事業により、家畜繁殖を中心に人工授精師、獣医師を対象として講習会が開催されたところである。

しかし、パ国における授精師は牧場主に雇われた牧童がこれを兼ねた者が多く、中には繁殖記録の記載が困難な者、更に、生理、衛生等の知識も持ち合わせていない程レベ

ルが低い者が居るといわれている。

講習会開催に当たっては受講資格を厳しく制限することも検討すべきであろうが、このこと自体がストロー精液普及のための具体的方策とはいえず、むしろ人工授精師を雇い、且つベレット精液に固執する牧場主に対して、ストロー精液の有用性を普及・啓蒙する講習会が必要なのではないかと思われる。

又、AIセンターに繋養されている種雄牛が牧場主に人気のないものが多く、従ってストロー精液の希望も少ないところから、これが満足させる優れた種雄牛の導入を図り、ストロー精液の普及と改良を同時に推進することも一法であろう。

近年、牧場主は市場価格のより有利なブラーマンの純粋種繁殖に努めており、純粋種登録にはベレット精液の使用は認められないところから、徐々にではあるがストロー精液に対し関心をむけつゝあり、且つ人工授精技術講習会開催の希望も強いので、今後とも根気強く技術普及のための講習会を継続する必要があるだろう。

(2) 人工授精成績の総括

上記のとおりバ国における繁殖関係データについては、同国の人工授精師の質的問題もあり、極めて収集が困難な状況下にあると云っても過言ではない。この類の問題は早急に解決することは無理であり、むしろ現場の人工授精師のレベルに合わせたデータ収集のフォーマットを考えるべきではなからうか。

例えば、現状では文章での質問や回答と困難と考えられるので、野帳形態のハガキ形式で、且つ記載も図形化を図ったりマークシート方式とした簡易なものに工夫する等、データの取り纏めについては、より現場での報告のしやすさに徹底した方が人工授精師の協力を得られるものと考え。加えて、前述の各種講習会で人工授精技術と合わせてこれら記載要領も研修内容の一つとすべきであろう。

1-2-3 試験的受精卵移植

(1) バラグアイにおけるETの可能性の検討

同国における本技術の基本的な検討は終了したものと思われる。たゞ、試験的というプロジェクトでの位置付けの範囲内でどの程度まで本技術を推進するかが今後の課題とならう。

更に現在、バ国でのET技術はラボワークからフィールドへの移行期にあるものと思われるが、今後はさらに反復演習によって習熟を図るべきであると考え。

いずれにしても、この技術の成否はいかに採卵牛・受卵牛のコンディションを良好に保つかであり、衛生、栄養を含めた牛の飼養管理条件の改善が先決であることは云うまでもなく、又、人工授精を含めた基本的周辺技術の完全マスターを忘れてはならない。

(2) ETの基礎的知識、情報の提供

バ国において最も期待が大きいこの技術に対し、米国及び日本からの文献等、最新の技術についての視聴覚教材の導入が図られているが、更に拡充、強化が必要であり、こ

れを教材として講義、講習等を通じ一層の知識の高揚が進むものとする。

又、近年ブラジル、アルゼンチン、米国よりET実施について無限の可能性を有する
パ国へ企業進出の気配がある。プロジェクトサイトとしては、これらに対して同国内で
の改良・繁殖のイニシアチブをとるためにも、常に情報収集に努め、その体制整備を図
り、技術の向上及び実用的、経済的なETについて自らもより一層の努力をする必要が
あろう。

(3) ETのための器材整備

パ国においてETを実施するために必要な器材は一応整備されているものと思われるが、
防湿、防塵施設が不完全であるので、これの整備とともにET技術の普遍化に伴って、
いずれ生産されたものゝ取扱が問題となろうが、改良の推進と血統の混乱を回避するた
めにも、血液型検査技術の導入と、これの器材整備も必要となってくるものと思われる。

(4) 受精卵凍結試験

最近、パ国では一部牧場主がブラジル、米国より凍結受精卵を輸入し移植しているが、
これに呼応するかのよう外資ET企業進出の動きも又活発である。既に、本プロジェ
クトでのETは試験的段階の使命を終了した感がないわけでもなく、ETそれ自体はパ
国内での家畜改良や増殖に結び付くものとして歓迎すべきであろうが人工受精同様、ET
技術についての基本的概念やその取扱に難がある場合、同国内でのET実施体制は大
きく後退を余儀なくされることもあると思われる。

従って、マウス等を使った凍結受精卵の基本的取扱技術の反復演習に努め、今後はこ
れら周囲の状況に対処しながら、一層の技術の練磨を図るよう期待するものである。

(5) 野外における実用的ET技術の検討

既に、本プロジェクトではETの基本的技術について検討は終了し、C/Pへの技術
移転も順調になされているものと思われる。

パ国におけるETは種牛生産牧場主からの要望が極めて強く、これに応えるためにも
慎重に、且つ早急なフィールドデータの集積が必要であろう。幸い、ET車を始めとす
る必要な器材は充分整備されていると思われるのでFCV等のラボで培ったデータを生
かし、地道な努力と技術の習熟を図り、パ国内外の信頼を得るためにも確固たる実績を
あげなければならない。

又、ETを実施しようとする牧場は広く各地に点在しているため、プロジェクトサイ
トのFCVのみではカバーができないことも生ずるので、事前のホルモン処理、発情の
同期化等については、そこに所在する獣医師に技術の分担を依頼する必要があるが、そ
れがための特別講習会も必要となることは云うまでもない。

1-2-4 人工授精技術を通じ改良種雄牛の生産供給体制の確立

(1) 能力検定の基礎的調査研究

パ国においては既に、本調査、研究は殆ど終了しているものと思つてよい。問題は

かに、その調査、研究が、優れた種雄牛づくりに結び付き、生かされるかであろう。

何れにしても、能力検定を実施するには、その基本となるべき繁殖技術を更に引き上げなくてはならないが、そのためには、家畜の管理、発育、防疫条件について現状より可及的速やかな改善を図ることが肝要であるが、これに併せ、繁殖の基本である人工授精技術について、より普及させ、より技術のレベルアップを図らなければならない。

幸い、バ国においてはその素地は十二分にあると確信されるので、あらたな努力が望まれるところである。

(2) 能力検定の予備試験

現在、バ国で進められているネローレ、ブラーマンの直接検定については、更に、基本的手法に沿って忠実に実行するよう努力すべきであり、そのための物心双方の投下は惜しんではならない。

又、折角、優れたものを造成しても、広く供用されなければ何の意味もない。上記(1)と同様、この周辺技術の拡大、定着により一層努めるべきであろう。

さらに検定頭数を増やし、データの蓄積に努め、詳細な解析を行って優れた種雄牛造成の付託に応えることは勿論であるが、予備試験に終わらず、これが本試験として採択するようバ国の今後に期待するものである。

(3) バラグアイにおける後代検定の可能性の検討

既に、同国における後代検定の可能性の検討は終了し、予備試験の段階に入っている。しかし、後代検定の可能性はあっても実際に応用されなければ、従来からなされてきた検討は何の意味も持たないものとなる。

応用に当たっては、その背景となる防疫を含めた衛生問題、発育を含めた栄養条件、検定のための飼養管理等について充分検討しておかなければならない。これを疎かにして後代検定を実施しても精値を得られぬことは云うまでもない。

プロジェクト実施期間中派遣専門家によって、先進国に勝るとも劣らない仕組みが完成しているので、人工授精、受精卵移植技術によって精度の高い検定素材の確保を図り、これの後代検定を実施して得られた果実である優れた検定済種雄牛によって、バ国の家畜改良増殖が速やかに効率よく推進され、牧畜国として周辺諸国のリーダーシップをとる日が早期に到来することを願うものである。

1-3 家畜衛生

前項4.2.2の中で述べた通り調査活動を通じてその診断技術の移転はカウンターパートに順調に移転されつつある。これは、本プロジェクトの繁殖障害に係る疾病の浸潤調査を進める上で成果が期待されるところである。また、診断液の製造に係る技術も同様にこれ等調査拡大を図る上で成果を上げていることとなるであろう。しかし、繁殖障害に係る疾病の撲滅という視点からすると、まだ次の様な不十分な点が残っている。

1-3-1 浸潤調査

現在までのところ、浸潤調査から種々の対策を立てるに十分な結果が得られてない。従って今後も積極的に調査を推し進める必要がある。

1-3-2 診断・予防・治療法等の改善

診断技術に係る技術指導は一部を除いて終了した。今後は、バ国側カウンターパートが浸潤調査を通じて技術の習熟を図る必要がある。

又、重点的浸潤調査を通じて予防・治療法の対策を確立することが必要である。

1-3-3 技術の普及

技術の普及について今後も積極的に継続する必要がある。

以上の考え方に立って家畜衛生分野においてもフォローアップ2年の必要性が生じ、今後2年間の実行計画を取りまとめた。

1-4 家畜栄養

バ国における牛の繁殖改善に直結する栄養状態の現状分析には飼料の栄養価と牛の発育成績の把握が不可欠であるが、このための基礎技術として主要な動物試験と化学分析の手法はバ国側カウンターパートに着実順調に移転されている。そしてこれによる諸活動は、本プロジェクトにおける栄養分野の成果を高めるのに有効に機能しているとみなしうる。しかし、牛の栄養および繁殖の関連解析上は、今後解決すべき問題点がいくつか残されている。その主要項目は次の通りである。

1-4-1 改良草地における牧草生産量と放牧牛における養分摂取量の評価

1-4-2 飼料や土壌中における繁殖関連微量元素の不足または過剰の程度の把握

1-4-3 飼料に含有され、かつ牛の繁殖に關与する有毒成分、ホルモン様物質、ビタミン(ビタミン母体)および残留農薬などの分析

1-4-4 放牧草不足期における補助飼料資源としての作物副産物類(イナワラ、バガスなど)の高度利用法の開発

これらの課題解決は、いずれも短期間内には完結し得ない所であり、継続的な調査実施が望ましいと考えられる。とくに上記1-4-2および1-4-3項の課題には既に供与機材として導入された原子吸光光度計および高速液体クロマトグラフィーがその性能を高度に発揮するであろう。また、これまでに得られた膨大なデータ解析のためにはコンピューターの活用が不可欠で、高性能パソコンの導入と、それを駆使する技術移転が急務と考えられる。

1-5 プロジェクト終了後のパラグアイ側の対応

本プロジェクトに対するパラグアイ国の期待は、非常に大きなものがあり、又パラグアイ国関係者の取組みも積極的で、更にカウンターパートも優秀な者を十分揃えている。

しかし、我国からの資機材の供与等は、我国の予算の都合等から、年次を追って行なわれたこともあり、終了年度近くに導入された資機材等を活用する技術等については、未移転又は未習熟のものもある。

なお、本プロジェクト終了後においてもカウンターパートは、そのまま現在の任務を遂行することとなっているようである。

パラグアイ国側はこれら未移転又は未習熟の技術を我国専門家より移転してくれるよう、必要な期間の延長を望んでいる。

我国としても、本プロジェクトにおいて人工授精、家畜衛生、家畜栄養と三位一体として取組み技術援助を行ないながら、期間終了ということのみで技術未習熟のまま打ち切ることには、今迄の投資が無駄になる恐れもあると考えられる。また現在のカウンターパートのプロジェクトに対する取組みや人材からみると、延長することにより、家畜繁殖改善計画は、パラグアイ国のみで自立することが出来るものと推察される。

ローカルコストは、パラグアイ国の財政事情が悪いことから、十分なものとはなっていない。今後においても、財政事情が急速に改善されることが期待出来ないことから、従来以上増加することは困難であろう。しかし、家畜繁殖改善計画のより円滑な推進のため、今後ともローカルコストの増加について関係者の努力を期待する。

又、本プロジェクトの最終目標は、優良な家畜の増殖であるが、それを現場で担う人工受精師等は、カウンターパートと比べすべての面で劣っている者もあり、それらの教育養成が今後の課題となっている。現在、既に人工授精師に対する講習会を開催しており、今後とも継続して開催する予定であるが、講習会については、一回の人員をなるべく少なく濃密な指導を行なうことを期待する。

2. 取るべき^措措置

パラグアイ国は、カウンターパートとして各分野ごとに適材を配置する等、プロジェクトに対する取組みは、非常に熱心であり、またプロジェクトに対する期待も並々ならぬものがある。

パラグアイ国に於ける家畜繁殖関係については、資機材も旧式のものでその数も少なく、またその技術も相当遅れていた。このため、パラグアイ国は、我国に技術援助を要請してきたものと思われるが、我国の技術援助により急速にその水準を向上させつつある。

現在、我国の技術水準に近いところまで到達している技術もあるが、未だ不十分な点もある。ある程度の水準に達した技術でも、なかには標準的な事柄についてのみに対応できるもので、如何なる場合にも対応出来る普遍的な技術とはなっていないようなことも見受けられる。

このため、今迄行なってきた技術援助の成果がパラグアイ国に定着し、パラグアイ国の畜産を発展させ、パラグアイ国民の大きな期待に添うためには、残された技術の移転と定着のため、少なくとも二か年間の延長が必要である。又、その間パラグアイ国で調達出来ないような消耗資材等の供与或いは研修等を行なうことにより、家畜繁殖改善計画が定着した技術として移転完了がなされるものと思^慮される。

Ⅵ 付 属 資 料

1. 合同エバリュエーション討議要旨（和文）	57
2. 合同エバリュエーション討議要旨（英文）	75
3. 合同エバリュエーション討議要旨（西文）	94
4. カウンター・パートへの質問状の回収結果	114
5. 主要供与柱材の利用・管理状況表	122
6. 新聞報道	133

1. 合同エバリュエーション討議要旨(和文)

パラグアイ家畜繁殖改善技術協力計画最終エバリュエーション討議要旨

1982年12月3日に署名された討議々事録(R/D)に基く事業計画に従い、1986年7月20日から31日の間、佐々木国利博士を団長とする国際協力事業団エバリュエーション調査団は、パラグアイ共和国を訪問した。

パラグアイ共和国滞在中、日本チームとパラグアイ側担当官は、国立アスンシオン大学獣医学部(F.O.V.)、人工授精センター(A.I.センター)、国立家畜防疫研究所(SENACSA)、バレリート種畜牧場及び演示牧場を訪問し、現在の事業活動と目的達成度について入念に調査を実施し、パラグアイ側関係者、プロジェクトに派遣されている日本人専門家それとカウンターパートとの間で詳細につき、討議を行った。

本プロジェクトの事業評価のために行われた、これらの調査及び審議結果をふまえ、1987年7月30日、アスンシオン市所在の国立アスンシオン大学獣医学部において、関係当局代表出席のもとに開かれた最終会合において、本プロジェクトの進捗状況及び目的達成度の検討及び評価を行った。

最終会合の討議要旨はここに添付する。

署 名	署 名
佐々木 国 利	PROF. DR. EDUARDO RUIZ ALMADA
JICAエバリュエーションチーム団長	アスンシオン大学獣医学部長

目 次

1. プロジェクトの背景	59
2. プロジェクトの枠組	59
3. 日本側の措置	60
4. バラグアイ側の措置	61
5. 現状及び実績	64
6. 所見及び提言	67
7. 評 価 結 果	69

添 付 物

1. 合同評価調査団メンバー
2. 合同評価調査団活動日程

1. プロジェクトの背景

- (1) パラグアイは広大な面積に恵まれており、その基幹産業は農業、林業及び牧畜業よりなる第一次産業である。中でも牧畜業は歴史も長く、国の経済を支えてきた。
- (2) 1973年に起きたオイル・ショックを契機とした世界的な不景気はパラグアイ国経済にも大きな打撃を与え又西欧諸国の輸入抑制策がパラグアイ国の経済危機を加速した。又、畜産物の相対的競争力は低生産性、内陸国というハンディキャップも加わり大巾に低下した。
- (3) このような背景から、パラグアイ政府は、国立アスンシオン大学獣医学部を中心として牧畜振興を図るべく、畜産技術者の養成、牧畜における新技術の導入、研究、生産性の向上、そして生産物の質の向上等に本格的に取り組むこととなった。
- (4) パラグアイ政府は日本国政府に対し家畜繁殖分野専門家の派遣を要請し、1977年9月より個別専門家が派遣され、人工授精の指導にあたった。
- (5) 1979年3月14日付外務公信第149号によりパラグアイ政府は日本政府に対し国立アスンシオン大学獣医学部家畜繁殖学科の開設に伴う建物の建設、機材供与、専門家の派遣を内容とする要請をしてきた。
- (6) 更に1980年7月6日付公電により同一内容の要請がなされた。
- (7) これらを背景として、国際協力事業団は1982年10月20日～11月4日までの間プロジェクト・ファインディング調査団を派遣し、プロジェクトの枠組につき協議を行った。
- (8) 上記経緯をふまえ、実施協議調査団が1982年11月20日～12月7日まで派遣され無償資金協力に係る部分を除いた技術協力内容につき合意がなされた。
- (9) 人工授精、家畜衛生、家畜栄養に係る技術協力計画が、家畜繁殖改善を目的として開始された。

2. プロジェクトの枠組

日本とパラグアイ共和国との間の家畜繁殖改善技術協力計画は1982年12月3日、国際協力事業団実施協議チーム団長香川荘一氏と国立アスンシオン大学獣医学部長エドアルド・ルイス・アルマダ博士により署名された討議々事録(R/D)により定められた。

その内容の要旨は次のとおりである。

- (1) 次の事業活動がFCV, AIセンター, SENACSA, バレリート種畜牧場及び演示牧場で実行される。
 - ① 人工授精
 - ② 繁殖疾病に係る家畜衛生
 - ③ 家畜栄養
- (2) 日本側は人工授精、家畜衛生、家畜栄養の分野における専門家を派遣する。又、必要な分野における短期専門家を派遣する。
- (3) 日本側は機材、資機材、車軸、視聴覚機材、部品、動物用医薬品、及びプロジェクトの実

施に必要な他の資機材を供与する。

- (4) 日本側はプロジェクトに従事するパラグアイ側スタッフを技術研修又は視察のため受入れる。
- (5) パラグアイ側はプロジェクトの運営と実施に関し責任を負い、日本人専門家はプロジェクト実施のために技術的な指導と助言を与える。
- (6) 技術協力の期間は1982年12月3日より5年間とする。但し、協力開始後3年目に見直しを行う。

3. 日本側の借置

(1) 日本人専門家の派遣

- ① プロジェクト発足前に、日本人専門家が、国立アスンシオン大学獣医学部において、家畜繁殖及び人工授精の技術指導にあたった。
- ② プロジェクトが開始された1982年12月3日以降、1987年7月中旬まで長期専門家17名(245.1人・月)、短期専門家18名(54.8人・月)が派遣されている。
- ③ 専門家の分野は次のとおり。

チーム・リーダー	3
人工授精	9
家畜衛生	6
家畜栄養	7
機材据付	3
視聴覚教材	2
施行監理	2
調整員	2
機材維持管理	1
- ④ 1986年度までの専門家派遣経費は250百万円に達した。

(2) パラグアイ側カウンターパートの日本への研修受入れ。

- ① 1982年以降、現在まで集団コースで6名のパラグアイ側カウンターパートが日本で研修を受けた。
- ② 現在までにパラグアイ人17名(139.1人・月)が日本で研修を受けた。
- ③ 研修分野は次のとおり。

視察	2 (1.4人・月)
人工授精	3 (18.8人・月)
家畜衛生	8 (78.1人・月)
家畜栄養	4 (40.8人・月)

(3) 機材供与

- ① R/Dに基く実行計画に従い、プロジェクト開始より現在まで、319百万円相当の機材がJICAにより供与された。
- ② 主な機材はE.T.車、原子吸光分光光度計、高速液体クロマトグラフィ及び人工授精、家畜衛生、家畜栄養に必要な資材である。
- ③ 機材供与計画の他に日本人専門家により携行された機材は1986年度末で18百万円に達する。

(4) 1981年から1986年まで、プロジェクトに関連して派遣された調査団派遣経費10件は83百万円に達した。

(5) ローカルコスト負担

- ① 人工授精センターにおける精液採取所の建設及び他のローカルコスト負担は1986年度末で26百万円に達した。
- ② 1983年から1986年に国立アスンシオン大学獣医学部及びバレリート種畜牧場で実施されたプロジェクト基盤整備事業は67百万円となった。
- ③ 中堅技術者養成対策事業として第一回人工授精講習会が1986年2月から1987年3月までサン・ローレンソ、サン・ファン・パウチスタ、サン・イグナシオ及びピラルールにおいて実施された。

(6) 無償資金協力

次の建物及び施設が国立アスンシオン大学獣医学部拡充計画として1987年初めに建設された、建設に要した費用は340百万円である。

- ① 人工授精棟
- ② 人工授精実習棟
- ③ 繁殖病理研究棟
- ④ 微生物研究棟
- ⑤ 寄生虫研究棟
- ⑥ 発電機室
- ⑦ その他

4. パラグアイ側の措置

パラグアイ共和国において施行されている法律及び規則に従ってパラグアイ側は次に対応する必要な措置をとった。

(1) カウンター・パート

- Prof. Dr. Eduardo Ruiz Almada (プロジェクト・コーディネーター)
(国立アスンシオン大学獣医学部長)

- Prof. Dr. Juan Pablo Romero

(国立家畜防疫研究所長)

- Prof. Dr. Alberto Oka Obara

(人工授精センター所長)

① 人工授精

- Prof. Dr. Roberto Cajés M rran

- Dr. Wilfrido Gaona Argaña

- Dr. Luis Alberto Franco Saenz

- Dr. Cayetano Jimenez Mendoza

- Dr. Ignacio Cácers Caballero

- Dr. César Aurelio Mermol Morinigo

- Prof. Dr. Antonio Riveros Medina

- Dr. Juan Carlos Espínola

- Dr. César Prieto

- Dra. Hermelinda Benitez de Musi

② 家畜衛生

- Prof. Dr. Delonor Piñanez Salvioni

- Dr. Miguel Angel Almada Irala

- Dra. Elena Enciso de Ayala

- Prof. Dr. Antonio Rodriguez Medina

- Dr. Teofilo Gimenez Flores

- Prof. Dr. Carlos Darmin Rebollo Coronel

- Prof. Dr. Julio Ruben Brambilla Peña

- Dra. Nelly Ortíz Rodriguez

- Dra. Angela Funes de Dalles

- Dr. Hugo Luop Reyes

- Prof. Dr. Pablo H. Caballero Caballero

- Prof. Dr. Augusto Gavilan Salinas

③ 家畜栄養

- Prof. Dra. Selva Scheffer de Rojas

- Prof. Dra. Georgina Morel Garay

- Prof. Dr. Gustavo Castellani Rumisch

- Dr. Francisco Solano Cubas Denis

- Ing. Beatriz Branda de Oka

- Prof. Dr. Antonio Rodriguez Medina

- Prof. Dr. Roberto Blanco Gonzalez

- Dra. Selma Rosthoj Leonardi

- Dra. Celia Legal de Gonzalez

(2) 事務業務職員

(3) 土地建物及び施設

I. アスンシオン大学獣医学部における次の土地、施設

- a) 実験展示圃場
- b) 大学本館（事務室、会議室、図書室、その他）
- c) 家畜繁殖学棟
- d) 家畜病院棟
- e) 家畜栄養学棟
- f) 病理検査室棟
- g) 微生物学棟
- h) 寄生虫学棟
- i) 日本人専門家用研究室
- j) その他必要な附帯施設

II. 家畜人工授精センターにおける次の施設

- a) センター本館（事務室、会議室、その他）
- b) 精液処理、保管室棟
- c) 日本人専門家用研究室
- d) その他必要な附帯施設

III. 家畜防疫研究所における次の施設

- a) 研究所本館（事務室、会議室、図書室、その他）
- b) ブルセラ研究室棟
- c) 試験牧場
- d) 日本人専門家用研究室
- e) その他必要な附帯施設

IV. バレリート試験牧場

V. プロジェクトのための演示牧場

(4) ローカル・コスト

賃 金

電話料金

電気料金

その他

(5) その他

5. 進捗状況と目的達成度

A. 家畜繁殖

1. 液体窒素の製造、供給

A I センターに機材供与された LN₂ 製造装置は、これに係る技術移転は終了し、順調な生産がなされている。

2. ストロー方式による牛凍結精液の製造、供給

a) ベレット方式からストロー方式への移行

製造、保管課程の一部を除き、ほぼ全面的な技術移転が完了した。

b) ストロー方式用プラスチック製注入器の製造

日本から供与されたストロー用プラスチック管、及び製造機材の据付が終了し、C/P による本格的な生産が開始された。

c) 精液性状検査基準の設定

派遣専門家によって設定された検査基準についても、概ね技術移転が終了している。

3. 優良種雄牛の精液を用い人工授精による家畜改良技術の指導

a) ストロー方式による授精師の教育 訓練

昨年度から人工授精師対象講習会、及び中堅獣医師技術講習会が開催され、本格的な教育 訓練が緒につきつつある。

b) 人工授精成績の総括

人工授精師の質的な問題もあり、必ずしも人工授精成績のとりまとめ状況は歩々しくない現状にある。

4. 発情発見法の改善、及び試験的発情同期化

a) チンボール方式の導入とその検討

既に本プロジェクト実施期間中にその検討は充分なされたものと思料される。

b) PGF₂α とアナログ使用による同期化比較試験

発情を同期化する試みは、既にパ国において一定の成果を収めたものと思われる。

c) 上記以外の発情同期化方法の検討

(2)以外の薬品によって、この検討がなされ一定の方向付けが行われた。

5. 試験的受精卵移植

a) バラグアイにおける ET の可能性の調査

本調査は殆んど終了した。

b) ET の基礎的知識、情報の提供

パ国 C/P への概念の移転は完了し、これを補完する諸外国からの技術情報の入手が図られている。

c) ET のための機材整備

現状の ET を実施するに必要と思われる機材の供与据付は殆んど終了した。

d) 受精卵凍結試験

既に本試験は終了し、このうち一部例数は少ないものの、移植 受胎している。

e) 野外における実用的 ET 技術の検討

従来のラボワーク技術から、フィールドへの応用についても検討が開始され成果もあがりつつある。

6. 人工授精技術を通じ改良種雄牛の生産供給体制の確立

a) 能力検定の基礎的調査研究

派遣専門家により、既にこの分野は終了したものと思われる。

b) 能力検定の予備試験

従来より継続されてきたが、昨年度より本格的に試験が始まり、この結果が待たれるところである。

c) パラグアイにおける後代検定の可能性

上記(1)及び(2)により、同国における実現性の可否について検討がなされ、一定の方向付けが見い出されたものと思われる。

B 家 畜 衛 生

1. 家畜繁殖障害に係る伝染性疾病の調査

現在までブルセラ病、カンピロバクター病、トリコモナス病等の伝染性疾病の演習牧場での調査が実施されて来た。いまだ浸潤状況を知るに十分な結果が得られない。予防、治療法の^も対策確立する為より一層の浸潤調査が必要と考えられる。

2. 診断、予防、治療法の改善

a) ブルセラ病

診断の技術指導はセナクサ(家畜衛生センター)にて実施されてきた。実験室内における技術指導は殆んど終了したと考えられるが、ブルセラ菌の分離、同定技術、CF反応技術等は今後も習熟を図る必要がある。

ブルセラ病診断液の製造は順調に継続している。

b) カンピロバクター病

菌分離、同定、蛍光抗体法、腔粘液凝集、反応等診断に係る技術指導は終了したと考えられる。

今後はバ国側 C/P が浸潤調査を通じて、習熟を図る必要がある。現在までの所、予防治療法を確立するには、いまだ浸潤調査が不十分であると考え、演習牧場において、特に雄牛を中心とした重点的浸潤調査が必要である。それらの結果から、予防、撲滅の対策を確立せねばならない。

蛍光抗体法の標識抗体製造技術指導については終了した。現在、無処理の免疫血清が保存されているが、今後その処理と標識等の技術について習熟を図る必要がある。

c) トリコモナス病

ギムザ染色鏡検法、直接鏡検法、培養法等の技術指導は終了した。今後はパ国側 c/p が浸潤調査を通じて、その技術の習熟を図らねばならない。浸潤調査は、いまだ予防、治療法を云々する程充分でないので今後も継続されねばならない。

d) その他

乳房炎乳の細菌学的検索及び分離菌の薬剤耐性試験等の技術指導が終了している。今後はパ国側 C/P 自身の手で検査を継続する必要がある。

3. 技術普及

獣医師を対象とした中堅技術者養成講習会が普及に効果を上げている。

演示牧場における浸潤調査も家畜衛生思想向上に効果を上げている。

C. 家畜栄養

家畜栄養分野の本プロジェクトにおける主要課題項目は、(1)牛の栄養状態の調査、(2)常用飼料の質および量に関する調査、および(3)上記の調査結果についての総合的解析の三つである。

上記の課題解決のため、1982年の本プロジェクト発足以来、栄養分野からは7名の専門家が派遣され、全期間を通じ、パ国側8名のカウンターパートがこれに協力した。

上記項目に関する最終評価時点における調査結果は、以下のように評価される。

1. 牛の栄養状態に関する調査

(1) 放牧草

放牧地における牛の栄養状態を見積もるための一手段として、放牧地草量および放牧草摂取量が間接法(ダブルサンプリング法およびプロテクトケージ法)により推計された。この調査において、カウンターパートに対する本推計法の技術移転自体は効果的に行われたと考えられる。

放牧草量および採食草量の推計調査は、自然草地については約2年間にわたり定期的に実施されたが、試料数が少ないこと、および試料採取地域が限定されていたことを主因として、推計値のばらつきが大きくなった。改良草地については、モデルインフラ計画によるブエナビスタおよびククオ牧場における調査が進行中であり、現時点では調査成績は未入手である。

(2) 牛の発育調査

ブエナビスタ牧場の自然草地における約100頭の繁殖育成雌牛を用い、離乳から初回発情までの発育速度が計測された。同様の測定は、ブエナビスタとガピラウ牧場の改良草地において、1987年4月から開始されている(調査進行中のためデータ未入手)。ククオ牧場においても、新草地造成の完了時点で同様の調査が必要となろう。

牛の発育データの統計的解析は、発育曲線の作成を含め、ブエナビスタ牧場の自然草

地のデータについては完了している。

2. 飼料の栄養価

放牧草および一般常用飼料の栄養価評価のため、飼料の化学組成分析および消化率の計測が全試験期間を通して継続的に実施された。

(1) 化学組成分析

飼料の分析操作法に関しては、一部マイクロミネラル分析法を除いてカウンターパートに対する技術移転がほぼ完了した。現在までに、パラグアイ各地からの総計3500点の試料について、一般成分、エネルギー、繊維成分およびミネラルの分析が実施された。これらのデータは飼料の質的評価および現在と将来における栄養上の問題点の抽出に有効に利用できよう。

(2) 消化率

飼料の消化率は、*in vivo* および *in vitro* 試験の両方により計測され、イネ科、マメ科乾草、代表的飼料作物、および数種の蛋白質源副産物飼料についてのデータが得られている。消化試験実施法に関する技術移転は順調に完結し、現在(1987年7月)F O Vのカウンターパートによりアルカリ処理稲わらについての一連の消化試験が実施されている。

飼料評価のための消化試験実施法は日本側専門家によって当地に初めて紹介されたものであるが、上記のように飼料消化率の科学的意義を認識したカウンターパートの手によって自主的に消化試験が行われている現状は特記すべき点である。

(3) 調査成績の解析

分析すべきデータが多く、調査時点では試験成績がすべて得られていないため、総合的解析は未了である。しかし、自然草地における牛の栄養状態に関するデータの整理はほぼ完結している。これらの膨大なデータから正確かつ有意な情報を得るためには、新型マイクロコンピューターの利用が効果的であろう。

6. 所見及び提言

A. 家畜繁殖

(1) $L N_2$ の製造装置の故障については、そのいかによって本プロジェクトの根幹に係る重大な問題である。従って、これが対策上、分解・修理のための技術供与が特に必要となるらう。

(2) ストロー方式による凍結精液生産のための技術移転は、一部その取扱課程に難はあるものの完全に終了し、G/Pのみでの生産が可能となった。

しかし、依然パ国ではペレットによる凍結精液が大部分を占めるため、今後は講習会等を通じて、ストロー精液の有用性について強力な普及・指導、啓蒙に努めなければならな

いものとする。

- (3) 受精卵移植技術については、優良種畜の供給を図ることを目的として、パ国での期待も又著しく強い。

従来はラボワークの域を出なかったものを、フィールドまでそのテリトリーを広げ、例数を増加させることによって、本技術のレベルアップが促進されることが期待される。

なお、凍結受精卵等の技術移転についても、一層努めるべきであろう。

- (4) 改良の基礎となる種雄牛の生産供給については、プロジェクト発足当時から準備が進められ、その試みが続けられてきたが、今後はこの間に得られたデータを基礎として、AI、ET技術を駆使し、極力早く優良種雄牛の供給体制の確立を図るべきである。

B. 家畜衛生

(1) 浸潤調査

現在までのところ、浸潤調査から種々の対策を立てるに十分な結果が得られてない。

(2) 診断、予防、治療等の改善

診断技術に係る技術指導は一部を除いて終了した。今後パ国側C/Pが浸潤調査を通じて技術の習熟を図る必要がある。

より重点的浸潤調査を通じて予防、治療法の対策を確立することが必要である。

(3) 技術の普及

技術の普及も継続されねばならない。

C. 家畜栄養

前5-C項で述べた通り、動物試験および化学分析に関する技術はカウンターパートに順調に移転されており、これによる諸活動はプロジェクトの成果を著しく大きいものにしていく。しかし、牛の栄養および繁殖改善の見地からすると、今後解決すべき問題点がいくつか残っている。その主要な項目は次の通りである。

- a) 改良草地における牧草生産量と養分摂取量の評価
- b) 飼料と土壌中における微量元素の不足と過剰の計測
- c) 飼料中に含有され、かつ、牛の繁殖成績に關与する有毒成分、ホルモン様物質、ビタミン(ビタミン母体)および残留農薬などの分析
- d) 作物副産物の飼料資源としての有効利用法の開発

上記の諸課題を解決するためには、1987年に供与資材として導入された高速液体クロマトグラフィーを含む一連の機器が有効に利用できるであろう。

最新技術の移転にあたっては、カウンターパートのデータ解析および実地応用に対する強力な能力開発がさらに必要と考えられる。

7. 評価の結果

(1) 本プロジェクトが1982年(昭和57年)12月3日に開始されて以来、日本及びパラグアイ両国政府はプロジェクト目的達成のため多大の努力を重ねてきた。R/Dに記載された実行計画は日本人専門家及びパラグアイ側のカウンターパート双方の協力により、かなりの部分が達成されている。

しかしながら、各分野の次の事項に関してなお問題が残されている。

- I. 人工授精による家畜改良技術の指導
- II. 試験的受精卵移植
- III. 改良種雄牛の生産供給体制の確立
- IV. 繁殖障害疾病の調査
- V. " の診断, 予防, 治療法の指導
- VI. 改良草地における草生産量, 草採食量及び発育の調査
- VII. 飼料及び土壌中の微量ミネラル分析

このことから、R/D記載の各項目を実行するためには、更に2年間のフォロー・アップ協力が必要であるものと提言する。又、そのためにつぎのことが必要である。

又、パラグアイ側は、運営に必要なローカルコストにつき適切な予算措置が望まれる。

(2) フォローアップ協力のため別添の暫定実行計画が考えられる。

フォローアップ期間内実行計画

人工授精（家畜繁殖）

	I	II
1. 液体窒素の製造供給		
2. 優良種雄牛の精液を用い人工授精による家畜改良技術の指導		
(1) ストロー方式による授精師の教育訓練		
(2) 人工授精成績の総括		
3. 試験的受精卵移植		
(1) パラグアイにおけるE.T.の可能性の調査		
(2) E.T.の基礎的知識，情報の提供		
(3) E.T.のための機材整備		
(4) 受精卵凍結試験		
(5) 野外における実用的E.T.技術の検討		
4. 人工授精技術を通じ改良種雄牛の生産供給体制の確立		
(1) 能力検査の基礎的調査研究		
(2) 能力検定の予備試験		
(3) パラグアイにおける後代検定の可能性の検討		

家畜衛生

	I	II
家畜衛生		
1. 牛の繁殖障害疾病の調査		
(1) ブルセラ病		
(2) カンピロバクター症		
(3) トリコモナス病		
(4) その他の疾病		
2. 繁殖障害疾病の診断，予防，治療法の改善		
(1) ブルセラ病		
(2) カンピロバクター症		
(3) トリコモナス病		
(4) その他の疾病		
3. 診断，予防及び治療法の普及・指導		

家畜栄養

	I	II
1. 牛の栄養調査		
(1) 草生産量の変化の調査		
a. 自然草地		
b. 改良草地		
(2) 放牧時の草採食量の調査 *		
(3) 牛の発育調査 *		
(4) 牛の成長曲線の作成 *		
2. 飼料調査		
(1) 一般成分分析		
(2) エネルギーの測定		
(3) デイタージェント分画		
(4) ミネラル分析		
a. 多量ミネラル		
b. 微量ミネラル		
(5) 消化率の測定		
a. in vivo 消化試験		
b. in vitro 消化試験		
3. 上記調査の分析		
(1) 既存データの調査		
(2) 調査, 実験結果の整理		
(3) 低繁殖率の栄養面からみた問題点の解析		
4. 栄養改善計画の助言		

* 改良草地についての調査

技術協力計画

	I	II
1. 日本人専門家の派遣		
(1) 長期専門家		
1 - 人工授精		
2 - 家畜衛生		
3 - 家畜栄養		
注：リーダーは長期専門家の中から指名される。		
(2) 短期専門家		
1 - 人工授精	数カ月	数カ月
2 - 家畜衛生	"	"
3 - 家畜栄養	"	"
2. フォローアップ協力の実施に必要な機材及び既供 与機材の維持に必要なスペアパーツ		
3. 次の分野における研修員の受入れ		
(1) 人工授精		
(2) 家畜衛生		
(3) 家畜栄養		

添付物

1. 合同評価調査団・メンバー

(1) 日本チーム

佐々木 国 利	総 括 農林水産省 宮崎種畜牧場場長
山 崎 雅 弘	人工授精 農林水産省 福島種畜牧場 家畜育種官
西 野 重 雄	家畜衛生 農林水産省 動物検疫所神戸支所 大阪出張所 主任検疫官
藤 田 裕	家畜栄養 帯広畜産大学家畜生産科学科 家畜栄養学教授

山 縣 正 安

業務調整

国際協力事業団 農林水産計画調査部

農林水産計画課課長代理

(2) パラグアイ・チーム

- Prof. Dr. Eduardo Ruíz Almada

国立アスンシオン大学獣医学部長

- Prof. Dr. Juan Pablo Romero

国立家畜防疫研究所々長

- Prof. Dr. Alberto Oka Obara

農牧省人工授精センター所長

1. 家畜繁殖

- Prof. Dr. Roberto Cajés Moran

- Dr. Wilfrido Gaona Argaña

- Dr. César Prieto

2. 家畜衛生

- Prof. Dr. Delonor Pinanez Salvioni

- Prof. Dr. Antonio Rodríguez Medina

- Prof. Dr. Julio Rubén Brambilla Peña

3. 家畜栄養

- Prof. Dra. Selva Scheffer de Rojas

2. 合同評価調査団活動日程

7月20日(月) ◦日本側評価調査団アスンシオン着

21日(火) ◦国立アスンシオン大学獣医学部表敬

22日(水) ◦SENACSA 及びAIセンター表敬

◦日本側調査団と専門家の打合せ

◦獣医学部長と協議

23日(木) ◦合同評価調査団の打合せ

◦獣医学部, SENACSA 及びAIセンターにおける評価調査

24日(金) ◦家畜共進会視察

◦獣医学部長と協議

- 25日(土)
- 26日(日)
- 27日(月) ◦ バレリート種畜牧場, SENACSA キクオ牧場, デモファーム(ブエ
ナ・ピスタ牧場) 評価調査
- 28日(火) ◦ デモファーム(グアヴラウ牧場, リンコン牧場) 評価調査
◦ 獣医補助学校視察
- 29日(水) ◦ 農牧大臣表敬
◦ 獣医学部長と協議
- 30日(木) ◦ プロジェクト合同委員会
◦ 討議要旨署名
- 31日(金) ◦ 日本側調査団帰国