

# 投融資審査等調査報告

—民間協力によるパラグアイの農業開発(畜産)プロジェクト—

昭和58年11月

国際協力事業団  
農業開発協力部

農開投

Sc

83 - 75

IRY



# 投融資審査等調査報告

—民間協力によるパラグアイの農業開発(畜産)プロジェクト—

JICA LIBRARY



1030313[9]

昭和58年11月

国際協力事業団

農業開発協力部

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 10	708
登録No. 10058	87
	ADP

## はじめに

パラグアイ共和国における、農牧業の国内総生産（GDP）に占める割合は、1970年代後半から漸次減少して来ているとはいえ、依然高率であり、1979/1980年度においても、約27%（林業は除く）を示している。このうち牧畜業は寄与率6.5%を占めており、当国の重要な産業である。

近年においては、畜産物全般の生産高は、年々増加しているものの、その中の3割強を占める牛肉生産は、横ばいかあるいは年によっては前年度生産高を下回ることもある。加えて、国民生活の向上に伴う牛肉の国内消費が増大しつつあり、これまでと同水準の輸出を維持するためには、より生産性の高い牧畜業を目指す必要性に迫られている。

当事業団では、これらパラグアイの牧畜業を側面的に支援する観点から、政府ベースの技術協力を実施する一方、日本の民間企業の投融資事業を通じて、当該国の畜産業部門の開発を促進する立場から開発投融資制度に基づき、昭和58年10月現在までに、3件の融資対象事業を承諾し、総額3298百万円の極めてソフトな条件の融資を本邦法人を通じ実行している。

これら3案件の中には、試験事業として、従来一般的には利用されていなかった飼料による肥育技術を確立し一定の用途を得たもの、及び適性牧草の品種選抜と肉用牛品種の改良を通じて牧畜経営の近代化を図る目標を掲げて実施中のものがあり、あるいは関連施設整備事業として、事業地周辺の公道を改修して、自らの企業利益の為だけでなく、広く地域住民に利便を与えている公共性の高い事業もある。

本報告書は、上記3件の事業について、その実施状況を技術開発の面及び公共性の面から調査するとともに、融資金の管理の面から、その受入状況、資金使途について確認し、現況をとりまとめたものである。

海外における開発事業、特に農業分野については、その性格ゆえに予期せぬ困難に遭遇するが、今次調査の対象案件についても、全てが当初目標通りに推移しているわけではなく、今後、技術、経営の両面からの対応が必要になると思われるが、今般の中間時点の報告が今後、海外の農業開発協力事業に携る関係各位の参考になれば幸いである。

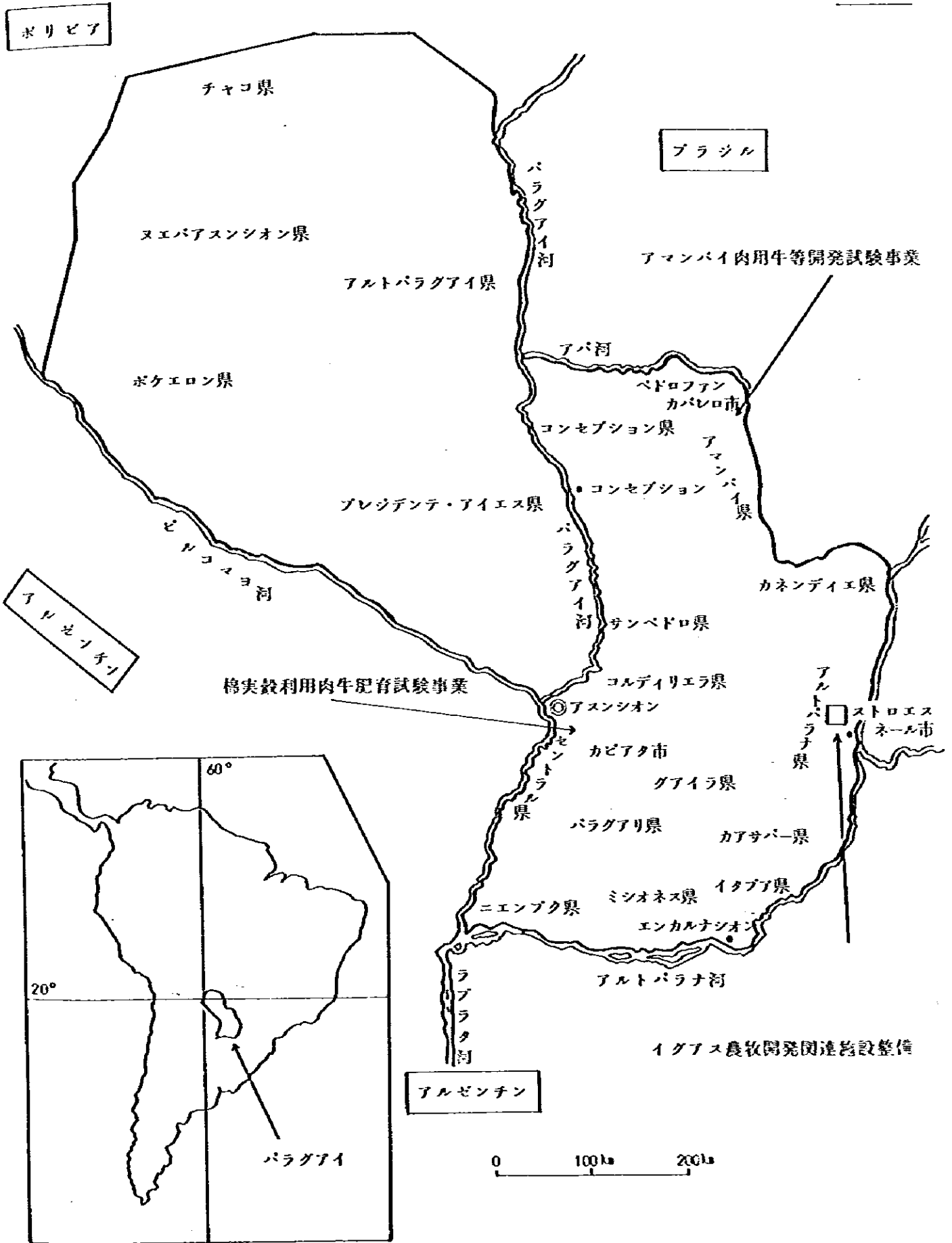
おわりに、調査の実施に当たり、ご指導、ご協力をいただいた在パラグアイ日本大使館及び駒千豊、八木運送物、南米開発物各社並びに現地関係各位に感謝の意を表します。

昭和58年11月

農業開発協力部長

田 内 堯









アマンバイ肉用牛等開発試験事業



1980年12月購入の肥育牛(450頭)が、売却先も決まり牧場を後にする。事業開始後4年目のことで、調査団の訪問中の出来事。



原始林伐開後、人工牧野に改良されるが、放っておくと翌年は再び雑草、小灌木でおおわれる。後方は肥育中の牛、前方は冬を迎えて枯れ始めた牧草。



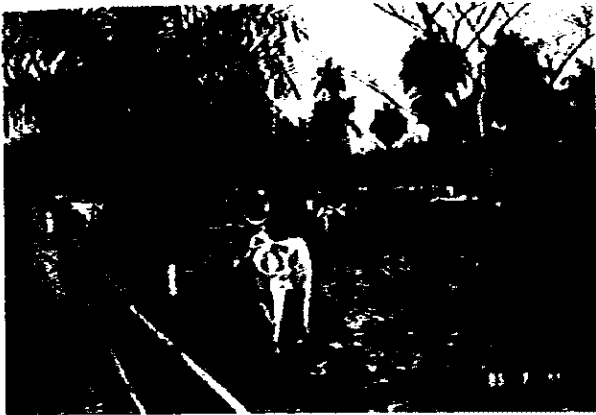
適性牧草比較試験として供試されているコロニオン。栄養価は高いが冬期は写真のように生長が止まるので、他の牧草との組み合せて牧野改良を実施中。



牧場内のエロージョンの実態。傾斜地の原始林伐開後の牧野造成の上で、大きな支障となるもので、本事業でも試験項目の一つとしてとり上げている。



## 棉実殻利用による肉牛肥育試験事業



飼料を棉実殻に限定して牛に給餌するためのフィールドロット（肥育区）、一区の大きさは、 $30\text{m} \times 60\text{m}$ （6区）、 $90\text{m} \times 60\text{m}$ （2区）、 $60\text{m} \times 70\text{m}$ （2区）で、約900頭の牛の肥育が可能。



牧野等で肥育された牛は、当初棉実殻飼料に対して拒否反応を示すが、日時を経るに従ってこのように給餌時間になると飼料レイに集まってくるようになる。



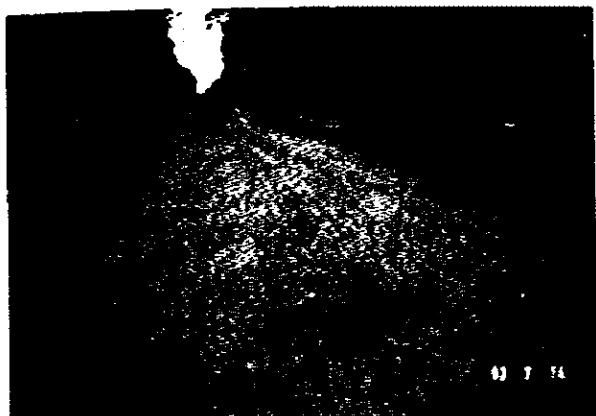
基本飼料の棉実殻と、蛋白源として混合する鶏糞の貯蔵施設。雨水に当てず、乾燥状態を保つことが重要である。



流通過程での支障を除き、自社肥育牛を直接、牛肉マーケットに出すために自己資金で手当した屠殺場、多いときは一日に15～20頭が解体される。



## イグアス農牧開発事業（関連施設整備）



左は、改修後3年を経た時点での道路状況。右は、位置は若干異なるが、同道路の改修前の状況（1977年当時）であり、アラロシヤ土壤の土道は、降雨時は泥土と化し、後亡するため交通に懸念をきわめていた。



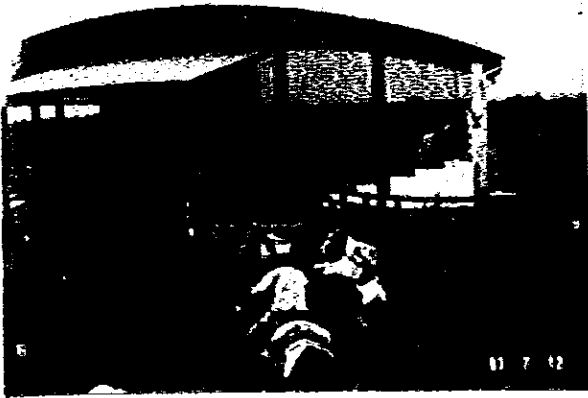
比較的、管理状態が悪い改修道路の部分、表面の砂利、砂が流失し、割石が路盤に現われてきており諸車通行の妨げとなる。



イグアス農牧の肥育牛。開設当初は、当国の近代牧場のモデルとされ、牧畜技術面でも他をリードしてきた。搬出される肉牛はCAYSA牛として定評がある。



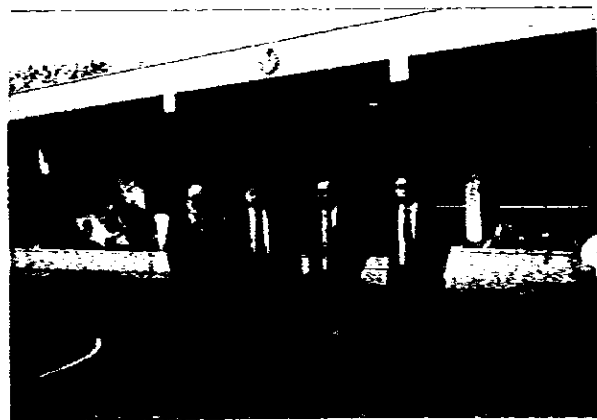
そ の 他



パラグアイの代表的な牛のせり市場。  
後方ドーム型施設の中央に牛が誘導され、せり  
売りがされる。売買は、数頭をグループとして、  
総体重×kg当たり価格でもってまとめて取引さ  
れる。



政府ベースの技術協力「家畜繁殖改善計画」の  
拠点である家畜防疫研究所（SENACSA）を  
訪問し、本国の畜産事情を聞く調査員。  
左から1人目が、オカ研究所長。



調査を終えて、結果を大使館に報告する調査員。





# 目 次

はじめに	
図	
写	真
一、調査団概要	1
1 調査目的	3
2 派遣期間	3
3 調査団構成	3
4 主な訪問先	4
5 調査日程	4
6 総合所見	5
(1) アマンバイ肉用牛等開発試験事業	5
(2) 棉実穀利用による肉牛肥育試験事業	7
(3) イグアス農牧開発事業（関連施設整備）	8
二、アマンバイ肉用牛等開発試験事業	11
1 融資対象事業概要	14
2 試験事業の現況	17
(1) 実施状況と問題点	17
(2) 貸付金の受入れ及び使途状況	30
三、棉実穀利用による肉牛肥育試験事業	39
1 融資対象事業概要	42
2 試験事業の現況	45
(1) 実施状況と問題点	45
(2) 貸付金の受入れ及び使途状況	63
四、イグアス農牧開発事業（関連施設整備）	73
1 融資対象事業概要	76
2 関連施設整備の現況	78
(1) 実施状況と問題点	78
(2) 貸付金の受入れ及び使途状況	81



# 一 調 査 団 概 要



## 一、調査団概要

### 1. 調査目的

パラグァ国に於ける農業開発投融資事業のうち畜産部門に該当する下記3件の融資済のものについて開発協力事業としての評価を行うため、事業の成果確認と融資管理面からの調査を行う。

試験的事業については、①計画と実績の比較、②事業遂行上の問題点の把握とその対応、③試験事業を通じて得られた技術の改良、開発の状況及び開発協力事業としての効果に重点を置く。

又、関連施設整備事業については、整備の現況を確認するとともに、当該施設の公共性の観点から、地域住民による利用状態を調査する。

融資管理面からの調査としては、日本からの資金の受入状況、会計帳簿、証憑書類の確認、資金使途のチェック、及び現地企業における最近時の決算状況を調べる。

	融資対象事業名	本邦事業者	現地事業実施者	貸付承諾日	貸付額 (円)
1	アマンバイ肉用牛等開発試験事業	錦千豊	PARAGUAY SEMPO AGROPECUARIA S.A.	54. 6. 19	114,500
2	枳実穀利用等肉用牛肥育試験事業	八木運送翁	MARSAN S.R.L.	56. 9. 10	129,000
3	イグアス農牧開発 関連施設整備	南米開発翁	COMPANIA AGROPECUARIA YGUAZU S.A.	52. 1. 19	86,300 (85,100)

注 ① 貸付額下欄の( )内は、償還開始のもので、58. 7. 1現在の貸付残高である。

② 位置については、図-61、事業地位置図参照。

### 2. 派遣期間

昭和58年7月3日より7月17日まで(15日間)

### 3. 調査団構成

団長	加々井悦朗	JICA企画部 専門調査役
団員	菊池武昭	農林水産省草地試験場山地支場家畜飼養室長
団員	菅原正志	JICA経理部財務第2課 課長代理
団員	佐藤忠	JICA農業開発協力部農業投融資課課長代理

4. 主な訪問先（面会者）

在ブラグァイ日本大使館	山 口 大 使 打 村 参 事 官 赤 熊 書 記 官
JICAアスンシオン支部 家畜繁殖改善プロジェクト	小 島 支 部 長 他 海 老 名 リーダー 他
SENACSA 農業開発プロジェクト	オ カ 所 長 他 吉 田 総 括 専 門 家
農業開発企画（農業省） ブラグァイ千歳局	平 田 専 門 家 栗 田 取 締 役 大 竹 課 長（本社） 首 原 牧 場 主 任
マルサン ㈱	八 木 義 晴 社 長 八 木 千 鶴 子（代表取締役・本社） 向 名 支 配 人
イグアス農牧局	森 谷 副 社 長 黒 田 取 締 役（総務） 高 村 取 締 役（業務）
JICAブラグァイ総合農業試験場	奥 村 場 長 他
JICAイグアス事業所	栢 尾 所 長 他

5. 調 査 日 程

ブラグァイ農業投融资審査等調査団日程  
(7/3 ~ 7/17)

日 順	月 日	曜	行 程	泊 地	内 容
1	2	3	日 東京発(JL006)	機 内	
2	4	月	アスンシオン着(RG900)	アスンシオン	JICAアスンシオン支部(日程打合)
3	5	火	(アスンシオン)	・	大使館表敬、支部にて調査対象企業に調査項目の説明
4	6	水	アスンシオン→アマンバイ	アマンバイ	アマンバイ肉用牛等開発試験事業(ブラグァイ千歳) 現地調査
5	7	木	アマンバイ→アスンシオン	アスンシオン	・
6	8	金	(サンロレンソ)  (アスンシオン)	・	午前：パ国家畜防疫研究所(SENACSA)及び人工 授精所視察 午後：ブラグァイ千歳にて資金使途、経理処理状況調 査

日順	曜	行 程	前 地	内 容
7	7. 9	土 (サンロレンソ)	アスンシオン	午前：アスンシオン大学獣医学部訪問、JICA専門家より畜産事情聴取 夕刻：調査団主催夕食会
8	10	日 (アスンシオン)	"	農業開発プロジェクト吉田総括調整及び平田農業開発専門家より農業一般事情聴取。
9	11	月 (カピアタ及びイタ)	"	橋実毅利用肉牛繁育試験事業(マルサン有限公司)現地調査 CAPSA 榨油工場視察
10	12	火 (カピアタ)	"	午前：マルサン備にて資金使途、経理処理状況調査 午後：家畜せり市場見学 夕刻：山口大使表敬、支所に中間報告
11	13	水 アスンシオン→イグアス地区	イグアス	午後：イグアス農牧畜関連施設整備事業現地調査及び資金使途、経理処理状況調査
12	14	木 (イグアス) イグアス→(RQ171) →リオデジャネイロ	リオデジャネイロ	JICAパ国農業総合試験場及びイグアス事業所視察
13	15	金 リオデジャネイロ発 (PA418)	機 内	JICAリオデジャネイロ支社訪問
14	16	土	機 内	
15	17	日 東 京(JL061)		帰 国

## 6. 総 合 所 見

### (II) アマンバイ肉用牛等開発試験事業

#### ① 経 緯

同千疊は、パラグアイ政府の肉牛生産増大促進政策及び畜産経営近代政策(草地改良、肉牛の品種改良、衛生管理及び飼育改善)に呼応して、アマンバイ県ペドロファンカバジェロ市近郊の丘陵地帯において、肉用牛開発試験を実施することとし、現地にパラグアイ千疊農牧畜株式会社(53年7月設立、資本金44百万円)を設立した。

本事業は、①森林地帯に適する肉用牛の品種改良、②耐寒性に富む冬型牧草の開発及び③同牧場で開発された畜産技術の周辺畜産農家への普及を主たる目的とした。

かかる事業計画に対し、JICAは、パラグアイ牧畜業は同国の最重点産業にもかかわらず、近隣国に比べても立ち遅れていること及び事業の性格がきわめて試験性の強いものであるとの判断に立ち、54年6月、114.5百万円の融資承諾を行い、56年12月迄

に全額の貸付けを行った。

## ② 事業の実施状況

### ア. 当初事業計画

本事業は、720haの草地改良を行い、常時1000頭の飼育を行って試験事業を遂行するものであり、JICA資金は720haの草地造成費用、10頭の種雄牛購入、開発、牧場経営に必要な機材（ブルドーザー、車輛、発電機等）及び施設（牧棚、管理用建物等）に充当されることになっていた。

また、建設期間は、54～56年の3カ年とされた。

### イ. 実施状況及び試験結果

#### （イ）草地造成

草地造成面積は当初720haに対し、654haに縮小実施された。導入草種はコロニオン（600ha）、エストリア（20ha）、セタリア（30ha）、エレハンテ、ブラックキャリア（各2ha）となっている。3カ年の草性品種試験の結果、夏型牧草としてコロニオンが牧養力に最も秀れ、冬型牧草としてはエストリア（霜に強く、冬枯れの回復力が早い。）及びブラックキャリア（霜にやや弱いが発育力が早い。）が適当であると確認された。

#### （ロ）牛飼育

常時1000頭飼育の当初計画に対し、55年12月に500頭購入、その後も順次素牛、種牛購入及び子取りの結果、今年6月のピーク時には875頭とほぼ計画どおりの飼育状況となっている。

また、品種改良のための種雄牛購入は当初10頭の計画に対し、ネローレ2頭にとどまっており、肉用牛適性品種判定は本事業の最大の試験テーマであることから速やかに計画どおり実施に移す必要がある。

## ③ 問題点及び今後の課題

JICA融資による試験的事業にあつては、事業の試験性と企業の採算性をニラミながら事業を展開していくことが要求される。

特に本事業の様に適性品種の選定及び冬型牧草の開発といったかなり基礎的研究を必要とする事業にあつては採算性を維持することが困難であり、第5期決算期（57年12月期）において累積も514万GSの損失を計上する結果となっている。

この原因となったのは、牛価格の低落といった外部要因のほか、気腫症による牛の死亡（56年6月50頭）、素牛購入の不慣れといった牧場経営の経験が浅いことに起因するものもあり、今後の改善努力に期待したい。

JICAとしても、試験的事業の確保を図りつつ、牛の品種改良及び牧草試験のための専門家派遣並びに現場技術者の研修受入れといった分野での支援が必要であろう。



## (2) 棉実穀利用による肉牛肥育試験事業

### ① 経 緯

八木運送組は、従来からパラグアイにおいてコーヒー園、稲作等の農業開発事業を手掛けてきたが、牧畜業についても生産性の低い原因として冬期間の飼料確保が困難なことが一因であるとの認識に立ち、この改善のためアスンシオン市郊外において棉実穀利用による肉牛肥育試験を実施することとし、現地にマルサン有限会社（56年9月設立、資本金1,000万円）を設立した。

本事業は、冬期の牧野の生産力低下によって起る肥育牛の減量を防止するため、未利用廃棄物である棉実穀を主とし、これに蛋白質補充飼料として鶏糞、尿素等を混合した配合飼料により肉牛の肥育試験を行うものである。

JICAは、かかる事業計画に対し、棉実穀利用による肥育試験は、実用化された事例がなく試験性が高いこと、これが成功すれば、パラグアイ牧畜業の発展に大きく寄与するとの判断から、56年9月、129百万円の融資承諾し、57年12月までに全額の貸付を行った。

### ② 事業の実施状況

#### ア. 当初の事業計画

本事業は、25haのフィードロット用地に、当初630頭の肥育牛を飼育し、試験事業を遂行するものであり、JICA資金は、25haの用地購入費用、630頭の素牛購入牧場経営に必要となる設備（牧棚、井戸、トラクター等）及び運営資金（人件費等）に充当されることになっていた。

また、建設期間は56～58年の3カ年とされた。

#### イ. 実施状況及び試験結果

第1年次事業（試験）は、1次試験と2次試験に区分される。先ず1次試験は57年4～5月に467頭の素牛購入を行い約150日肥育して販売した結果である。

これによれば飼料として一頭当たり棉実穀10kg＋鶏糞3kgを与え150日間で平均66.8kg（1日当たり440g）の増体を記録した。

2次試験は、57年7月5日に315頭の素牛を購入し、63日間の飼育で平均25.6kg（1日当たり490g）の増体を記録した。なお、2次試験では棉実穀、鶏糞に加え、大豆カス又はマイスの添加を行い比較試験を実施した。

第2年次事業（試験）は、本年5月28日に190頭の素牛を購入し増体状況の調査を実施中である。

当初計画では年間600頭の素牛を購入し、棉実穀をベースに各種蛋白質源を添加して肥育販売するものであったが、2カ年間の実績では肥育頭数は計画どおりに推移しているものの、試験内容では蛋白質源として価格の面から鶏糞に比重が置かれ、精密、ミネラ

ル等による試験が行われていない。

また、第1年次事業の販売に当たっては、肉質についてのクレームが多発し、約300頭の販売が今年に持ち越され経営悪化の要因となった。

### ③ 問題点及び今後の課題

第1年次事業の結果、棉実穀が肥育飼料として十分適用性があり、また蛋白源としては鶏糞が経済的に有利であるとの確認がなされたが、肉質に関して臭い、味覚、視覚の点で難があり、販売先、価格（デスカウントを要求される。）等の困難が生じている。このため第1年次事業では牛肉価格の低迷に加え販売価格のデスカウントがあり、年末決算では664万GSの損失金を計上する結果となった。

今年「棉実穀肥育牛の飼い直し放牧等による肉質改善策の検討」を中心に試験を行い、加えて販売困難性の克服のため販売ルート確立（屠殺場の設置及び直売店の開設）を図って行くこととしている。

### (3) イグアス農牧開発事業（関連施設整備）

#### ① 経 緯

南米開発局は育牛を中心とする近代的畜産の総合経営の実施によりパラグアイの畜産事業の近代化に資するとともに日本人移住者の営農の改善・確立に寄与するためアルトパラナ県イグアス移住地において農牧開発事業を実施することとし、現地にイグアス農牧場（45年7月設立、資本金約300百万円）を設立した。

本事業はイグアス移住地に購入済みの9,600 haの原始林を開墾し、改良牧野を造成し、3,000頭の肉牛肥育を行うほか、豚、鶏等家畜を飼育することを目的とした。必要資金のうち、本体事業（肉牛の肥育、繁殖等）に対しては、海外経済協力基金から295百万円の融資がなされJICAからは牧場に隣接する道路の改修のため関連施設整備事業として52年1月、934百万円の融資承諾がなされた。

#### ② 事業の実施状況

本事業は開始以来14年目を迎え、この間2,422 haの原始林の伐開、1,557 haの改良牧野の造成を図る一方一時は3,000頭の牛肥育（繁殖を含む。）を行ってきた。

また、牛肥育に加え養鶏、養豚、製材事業を導入する等多岐に亘る活動を実施してきた。

特に、畜産改良に関しては、牧草試験、牛の増体実験、牧野、原始林の牧養力実験、優良品種の生産（イグアス牛の生産）等において、目ざましい実績を示してきたが、牧畜経営の面からは、初期投資が大きすぎたこと、各種分野に手を広げすぎたこと等も原因となって懸命な企業努力にもかかわらず、57年12月迄の繰越損失は88百万円を計上するに至っている。

現在の事業実施状況は、改良牧野（1,557 ha）、自然カンボ（480 ha）及び耕種（250 ha）を利用して、1,000頭の繁殖と1,200～1,300頭の肥育を行っている。

JICAの融資対象となった道路改修は既に6カ年を経過したが、整備状況は良好と見受けられ近隣在住日本人移住者の便に供されている。

#### (4) ま と め

今回の審査対象となった案件は、いずれも畜産開発事業であり、眠れる牧畜国家パラグアイで実施されていることが特長である。

パラグアイは、南米のブラジル、アルゼンチンの両国に挟まれた、資源にも恵まれぬ内陸国である。このため、国土を活かした牧畜開発のみが、この国を生きかす唯一の路とみられ、JICAがこの分野で政府ベースの家畜衛生プロジェクトとともに、投融資による民間支援を行っていることは、同国の経済発展はもとより、日・パ両国の友好関係の増進の上からもきわめて有意義なことと思われる。

他方、JICAの投融資事業を今後一層発展させるためには、本制度の目的、特徴等をより一層生かして実施していく必要があるが、今回調査を通じて所感したことを以下、簡単にふれてみたい。

#### ア. 事前調査の必要性

JICAの投融資事業には、事前調査を無償で実施する制度があるが、今回のアマンバイ肉用牛開発及び綿実殻利用による肉牛肥育試験はともに、事前調査が実施されていない（融資のタイミング、現地サイドで情報収集がかなり綿密に実施されたという理由もあるが。）このため、事業実施後、建設コスト、試験設計等の面でかなりのそごをきたしている。この中には、事前調査により回避できたと思われる問題も多いことから、この一層の活用を望みたい。

#### イ. 事業計画変更の際の基準の明確化

JICAの試験事業は、技術の改良、開発を通じ、当該事業が商業的に発展していくことを期待する事業であり、このために低利な資金供給とその他支援措置（事前調査、開発協力専門家の派遣等）が講じられているものである。

このため、事業計画における試験設計及び経費の支出については、その変更は厳しく制限されるべきと考える。この面で今回の対象3案件でもいくつかの計画変更ないしは変更手続きがまったくなされずに変更された事例がみられた。

これは、JICA投融資制度において、事業計画の変更の範囲、変更についての基準が不明確であることにも起因しており、この改善を望みたい。

#### ウ. 支援体制の強化

海外における農業開発は、限らずしもプロが事業主体となっていない。また、経営的にも高度な技術者を何人もかかえる訳には行かない。ほとんどは素人集団が自己母鑽と経験を積みながら、他方では企業採算に苦慮しながら開発事業を進めている訳であり、専門家の派遣、研修員の受入れといった現行制度に加え、技術資料の提供、経営モニタリングと

いった支援についても検討していく必要があるだろう。

エ. 試験成果、事業実績のPR

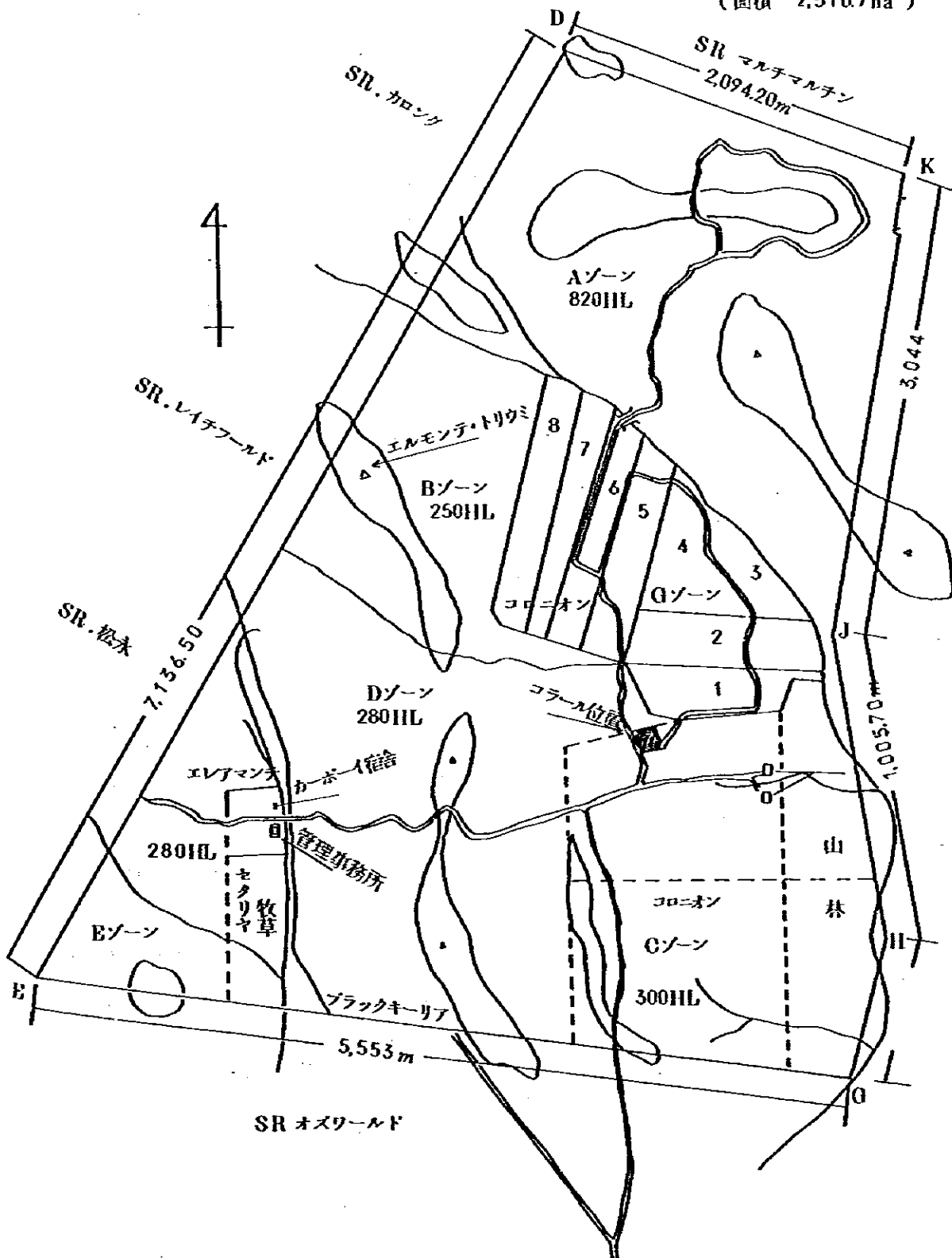
JICAの公的資金により支援している以上、試験事業から得られる成果については広く関係者に公表し、その財産を日本国全体のものとする必要があるだろう。私企業間における情報のやりとりは制約がある以上、この問題にはJICAが介在し、事前調査、投融資審査もしくは専門家派遣の際の報告書等は公開することが望ましい。

最後に、本事業は日系移住者の多い国で行われており、移住事業とも密接な連絡を保ちつつ実施されることが、事業のインパクトとしても大きく(アマンバイの例は、日系移住者の畜産分野への進出を意図したものであるが)その成果がより確実なものとなろう。

## 二、アマンバイ肉用牛等開発試験事業



パラグアイ干豊牧場 事業地略図  
(面積 2,510.7ha)







かかる現況で、本事業では、パ国農牧省家畜人工授精所、アスンシオン大学との連携あるいは指導を受けて、当面は次の目標を掲げて事業を実施するものである。

- (イ) 現地森林地帯に適する肉用牛の品種の改良および選定を図る。
- (ロ) 増体量測定を通じて耐寒性に富む冬型牧草の適品種の選定を行う。
- (ハ) 試験事業を通じて得られた技術成果をアマンバイ地域の畜産農家に広く普及する。

### ③ 実施方法

#### (イ) 肉用牛適品種判定試験

肉用牛は大きくゼブ系とヨーロッパ系に分けられ、両者の中間種としてサンタヘルトルーデイス種がある。森林地帯での牧場造成事業はその歴史も無く、チャコ地方やミシオネス地方のようにその地に耐えてきた適品種は定着していない。そこで本事業ではゼブ系の中で最もこの地に適すると考えられるネローレ種とブラーマン種を、ヨーロッパ系の中でシャロレー種とチアニーナ種の合計4品種を選び、基礎雄牛群と人工授精して出来たF<sub>1</sub>F<sub>2</sub>F<sub>3</sub>を使って累代交配して貫化することにより適品種の判定を行う。

基礎雄牛群と在来種雄(雑種)を400頭購入し、各種雄牛別に無差別に100頭宛人工授精を実施する。人工授精用の精液は農牧省家畜人口授精所に繁養する種牡牛の凍結錠剤精液を使用する。

#### (ロ) プロストグランディF<sub>2</sub>α (略、PGF<sub>2</sub>α)投与による発情同期化試験

在来種(雑種)を人工授精することによる累代交配量法は牛群改良の上から有効な手段ではあるが野外で多くの牛に人工授精を実施する場合、性周期がバラつくのは大きな問題である。従来のバラグアイでの人工授精は9、10、11月の3か月間休祭日の休みなしで実施しているが、この間の諸手順には大変な労力が必要となっている。

従って、本事業では、黄体の急速な退化を促進すると云われているPGF<sub>2</sub>αを応用して牡牛群の発情を人為的にコントロールし、繁殖、分娩、育成等の管理業務を省力化するとともに、規格のそろった肉用牛を生産するかたわら、品種選定試験の精度を高める為に実施するものである。

#### (ハ) テラロシア地帯の牧草適品種判定試験と輪換放牧による増体試験

テラロシアでの牧草は夏型のコロニオンは一応適品種として定着化しつつあるが、冬期は生育が止まり、これに代るべき草種が普及されていないため、バラグアイでは、夏期間の7~8か月間の肥育牛用としてしか利用されていない。従って、本試験事業では冬型の牧草として耐寒性に富み、冬期でも一定の生長をするといわれているセタリヤ、ラミレス、ローハス種の牧草を単播、混播別に区分し、適品種牧草を選定する。

#### (ニ) その他

- 牧区の水平造成と斜面造成区分によるエロージョン防止法試験
- 試験成果と畜産経営手法の地域社会への普及

○アスンシオン大学及び私立麻布獣医畜産大学の實習訓練のフィールドとして役立てる。

④ 資金計画

(イ) 所要事業資金計画

1,000ガラニー( )内は千円

項 目	事 業 計 画		実 施 期 間
	仕 様 ・ 規 模	金 額	
基 礎 整 備		(40,517) 26,140	
造成用機械	ブルドーザー1、測量機器1	7,100	54
草地造成	720ha	18,480	54 ~ 56
道 路	巾4m、長14km	560	54 ~ 55
農業機械・使役畜類		(11,802) 7,614	
牧場用機械	秤量計1、草刈払機1他	1,114	54 ~ 55
使役畜類	役馬10、種雄牛20	6,500	54 ~ 56
施設建物		(28,153) 18,163	
牧場用建物	家畜Corral1、種子乾燥場1	5,320	55 ~ 56
施設・設備	牧槽27km、人工授精設備他	6,993	54 ~ 56
管理用建物	事務所、宿所、倉庫、車庫	3,350	54
その他	その他付帯設備および予備費	2,500	54 ~ 56
車輛・機械什器備品		(15,129) 9,761	
車輛運搬具	大型トラック、小型ジープ2	3,800	54 ~ 55
機 械	発電機2	1,498	54、56
什器備品	冷凍冷蔵庫1他	4,463	54、56
運 営 費	種雄牛400他	(18,899) 12,193	54 ~ 56
合 計		(114,500) 73,871	

(ロ) 調達計画

事業資金114,500千円の全額をJICA試験事業資金をもって充当する。

#### (4) JICA融資状況

貸付先	株式会社	千	円	
承諾額	114,500,000	円	(54.6.19)	
第1回貸付契約	62,300,000	円	(54.7.31)	
同上貸付実行	62,300,000	円	(54.10.29)	
第2回貸付契約	24,300,000	円	(55.11.10)	
同上貸付実行	24,300,000	円	(55.12.1)	
第3回貸付契約	27,900,000	円	(56.6.22)	
同上貸付実行	27,900,000	円	(56.8.4)	
債務承認並びに 弁済契約	114,500,000	円	(57.8.3)	
償還期限	昭和73年(1998年)12月15日			
据置期限	昭和59年(1984年)6月14日まで			
利率	元本残高に対し年0.75%			

## 2. 試験事業の現況

### (II) 実施状況と問題点

#### ① 試験事業の背景

ブラザウィ国の経済は、主として第1次産業の農牧林業に支えられ、経済人口の大半が農牧林業の分野に関わっている。同国の社会経済開発計画の長期構想によると、国内の広大な土地資源に食糧供給国としての有望な将来性が秘められていることから、伝統的な農牧林業ならびに関連する加工業を国家繁栄の重要な基幹産業に位置づけしている。

しかし、同国の産業情報による農牧林業の現状は、俗称「南米大陸に置き忘れられた小国」の言葉に連想されたとおり、隣接諸国に比べて生産技術水準は低く、生産性が著しく劣っているといえる。その最も顕著な実態は、牧畜業に縮図化された姿としてうかがうことができる。

同国の牧畜業は、大・中・小家畜のあらゆる畜種構成からなるが、飼養頭数と飼養分布に圧倒的な地位を占める肉牛が主役の座にある。国土総面積4,100万haのうちの37%におよぶ牧畜用地1,500万haを飼料基盤とし、肉牛600万頭が飼養されているが、肉牛牧場の経営概要は、おおよそ以下のとおりである。

A. 同国の肉牛牧場数は、約15万戸を数える。

B. 肉牛牧場を代表する200余戸の地主階層(ファミリー)は、面積2万~47万haに肉牛数千~数万頭の大規模経営を保守している。

C. 肉牛牧場の95%を占める大部分は、面積1千ha以下・肉牛300頭以下の零細な小規模経営からなる。

これらの肉牛経営を支える牧畜用地は、その殆んどが自然草原(サバンナ)であり、現行の肉牛生産方式は、もっぱら自然草資源に依存した周年放牧によって繁殖・育成・肥育を行っている。しかし、自然草原の牧養力には一定の限界があり、その対応策が立遅れているために、肉牛経営の生産性は、第1表に示すような低い水準にとどまっている。肉牛生産の繁殖率30%・屠殺率12%・屠殺齢48カ月・枝肉歩留50%といった現状水準は、先進諸国と比較すべくもないが、隣接諸国のアルゼンチンやウルグアイにもおよばない点は、とくに指摘されなければならない。社会経済開発計画に基づく牧畜部門の肉牛生産振興において、放牧草地の改良・肉牛品種の改良・飼養管理の改善などの必要性が強調されているのも当然といえよう。

表一版1 南米隣接諸国の肉牛生産性比較

国名	繁殖率 %	屠殺率 %	屠殺齢 月	枝肉歩留 %
アルゼンチン	63	20	24	58
ウルグアイ	60	16	42	52
ブラジル	48	12	48	50
パラグアイ	30	12	48	50

注 屠殺齢は、去勢雄牛が体重450kgに到達する月齢である。

パラグアイ国は、南米諸国のなかで最も親日的な国家であり、同国に新天地を求めて入植した日系移住者は、これまでに1300戸・8000人を数えるようになった。日系移住者の大部分が農業に従事し、伝統作物の棉花・大豆・たばこ栽培、導入作物の苜蓿・小麦・果樹栽培に中核的な活躍を果しており、同国の官民から厚い信頼と期待が寄せられている。言うまでもなく日系移住者の南米大陸に抱く夢は大きく、夢の実現を継承する子弟の意欲には盛んなものがあり、農業経営の村来計画に関する動向調査によると、これまでヨーロッパ系移住者の独断場とされた牧畜部門に進出する意向が強く表明されている。

同国に企業進出をはかる「パラグアイ千豊株式会社」は、同国の社会経済開発計画に基づく肉牛生産振興に呼応するとともに、日系移住者子弟の要望する畜産教育に応えるために、日本国際協力事業団の資金援助による本試験事業を企画した。すなわち、同国アマンバイ県に模範的な肉牛生産牧場を創設し、並行して畜産技術に関する実践的な試験研究の

蓄積をはかり、地域の肉牛生産振興に先導的な役割りを果そうとする趣旨からなる。

## ② 試験の進め方

### (1) 放牧草地の草種選定試験

アマンバイ地域の放牧草地に適応した草種を選定するために、予選されたイネ科のコロニオン・ブラキアリア・エストレーリア・エレファント・セタリアを対象とし、計5草種の牧養力について調べた。また、冬期の牧養力維持に資するために、それぞれの耐霜性について調べた。

### (2) 放牧草地のエロージョン防止

放牧草地の立地選定・配置計画・維持管理に資するために、造成した放牧草地の傾斜度別・方位別に発生するエロージョンについて実態調査を行った。

### (3) 肉牛の品種選定試験

アマンバイ地域の飼養環境に適応した肉牛品種の選定や、改良と交雑計画に資するために、在来するセブ系経種の繁殖牛を基礎材料とし、これに予選されたネローレ・ブラーマン・ジャロレー・チアニーナの計4品種の種雄牛を用い、品種・系統・交雑別の計画繁殖によって生産される牛の経済能力について調査する。

### (4) 繁殖牛の発情同期化試験

大規模経営の交配管理を合理化する狙いとして、繁殖牛にプロスタグランジン $F_{2\alpha}$ （以下は、PG $F_{2\alpha}$ と略称する）を応用した発情の同期化法について検討する。本試験の実施に当たっては、国立アソンシオン大学獣医学部、および農牧省家畜人工授精所の関係者から技術指導を受けることになった。

### (5) 肉牛生産牧場の公開

肉牛経営を志向する地域農家や研究学徒の研修に供するために、肉牛生産牧場の事業実績と試験成績を一般に公開するほか、畜産技術の実習牧場として提供する。

## ③ 試験の成果と経過

### (1) 放牧草地の草種選定

原始林の伐採跡地に造成した放牧草地の牧養力は、供試したイネ科5草種のいずれの場合も当初目標のha当り14頭を上回る17頭に達した。自然草原（サバンナ）の牧養力はha当り0.3頭とされており、それに比べて人工草地の場合は約5倍に向上することが立証された。

イネ科5草種それぞれの牧養力については、現在までのところコロニオンが最も優れており、次いでセタリア・ブラキアリア・エレファント・エストレーリアが僅少差の順位と判定された。ただし、造成草地の年次経過が短いため、さらに今後の経年推移を調査することによって、より適性な判定資料が得られるように計画している。

イネ科5草種それぞれの特性については、以下に述べるとおりであるが、各草種に共

通する点として、葉茎の若い生長・再生期は嗜好性に優れ、飼料価値が高いとみられるが、葉茎の老化する出穂期以降は嗜好性・飼料価値がともに急速に劣化し始める。したがって、放牧草地の牧養力が合理的に発揮されるためには、生長・再生する若い牧草を常に採食させるようにするのが要点となり、そのための計画的な輪換放牧が当然に必要となってくる。

③ コロニオン

直立・大型の永年生牧草であり、草丈200～300cm、ha当たり収量20トンを上回るものと推定される。気温20℃以下で伸長性がなく、耐霜性に劣っている。

④ セタリア

直立・中型の永年生牧草であり、草丈100～150cm、ha当たり収量20トンを前後するものと推定される。気温20℃前後でも伸長性があり、亜熱帯向き、耐霜性が多少ある。

⑤ ブラックアリア

匍匐・中型の永年生牧草であり、草丈90～100cm、ha当たり収量15トンを前後するものと推定される。耐霜性にやや劣るが、霜枯れ後の回復が比較的早く、耐乾性が多少みとめられる。

⑥ エレファント

直立・長大型の永年生牧草であり、草丈300～400cm、ha当たり収量90トンにも達すると推定される。気温20℃以下で伸長性がなく、耐霜性にやや劣るが、冬枯れ後の嗜好性が比較的ある。

⑦ エストレーリア

匍匐・中型の永年生牧草であり、草丈30～90cm、ha当たり収量14トンを前後するものと推定される。耐霜性が多少あり、霜枯れ後の回復も比較的早く、熱帯向き、耐乾性がある。

以上の結果から、繁殖牛を対象とする放牧草地の草種別構成については、夏期放牧にコロニオン草地を主体とし、晩秋・初冬放牧にエストレーリアかブラックアリア草地を準備するのが一般的であろうと考えられた。同国の先進事例とされる放牧草地の草種別構成を参照すると、次に示すとおりであるが、これには国内の地域差があることを考慮されなければならない。

A. 草種別草地構成の事例 (II)

コロニオン	60%
セタリア	25%
エストレーリア	15%

## B. 草種別草地構成の事例 (2)

コロニオン	60%
ブラッキアリア	40%

### (4) 放牧草地のエロージョン防止

放牧草地の傾斜度別・方位別に自然発生するエロージョンの動態について調査を進めているが、造成草地の年次経過が短かいために、現在までのところ有力な手掛りは得られていない。

たまたま本試験事業の領域外に発生したエロージョンについて調査し、次のような観察結果が得られた。原始林を開伐して大規模な放牧草地が造成され、連絡道路が敷設されたあとに来襲した集中豪雨に際しては、以前にはみられなかった水流が随所に発達するようになり、多少の差こそあれ常に表土の流亡・侵蝕が認められる。したがって、大規模な肉牛生産牧場のエロージョン防止対策については、林地・草地・道路・敷地などすべての地目を包含し、牧場全域を統轄する防止機能がなければならない。

### (5) 肉牛の品種選定

当初計画による繁殖基礎牛の整備は、初年度に導入の繁殖素牛400頭をベースにして改良増殖する予定であったが、草地造成や草種選定の試験を優先するために、初年度は肥育素牛500頭とし、次年度に繁殖素牛150頭を導入することになった。また、繁殖牛の発情同期化による計画繁殖は、応用技術面に解決を要する問題が多くあり、本試験事業の現地応用が困難な見通しとなった。このような理由によって、計画繁殖に基づく肉牛の品種選定は、本格的な試験を開始するまでにいたっていない。ただし、次年度に導入した繁殖素牛150頭については、成熟した一部の繁殖牛にネローレの種雄牛を自然交配し、これまでに出生した仔牛の発育推移について調査を進めている。

肉牛の品種選定試験を補強するために、地域農家における肉牛の品種選択に関する動向調査を行った結果は、おおよそ次のとおりであった。

#### ④ 繁殖基礎牛について

ゼブ系のネローレとブラーマンの2品種に人気があり、両品種ともに体格・体型・発育・耐暑性・強健性・耐病性などを総合して優れ、当地域に最も適応することが経験的に知られている。

#### ⑤ 種雄牛について

生産する仔牛の供用目的によって異なり、更新用の繁殖素牛を生産する場合は、純血の配合組合せが妥当であって、販売用の肥育素牛を生産する場合は、交雑の配合組合せが望ましいとしている。

#### ⑥ 肥育牛について

純血種に比べて交雑種に人気があり、交雑配合によって発育速度・増体速度・強健

性・産肉性が優れるという。なかでもネローレやブラーマンの繁殖牛に、シャロレーの種雄牛を配合した交雑1・2代種は、産肉性が明らかに改善されて有利であるとしている。

#### ④ 肉牛の被毛色について

特徴のなかで被毛色に最も強い関心が示され、品種選択の動向からうかがわれるとおり、被毛色に白色ないし乳白色を好む傾向がある。被毛色の有色系は、外部寄生害虫類などの被害を受けやすく、耐病性に劣る傾向があるとしている。

#### ⑤ 繁殖牛の発情同期化

本試験事業を全面的に支援する農牧省家畜人工授精所は、繁殖牛の計画繁殖に資するため、PGF<sub>2α</sub>を応用した発情誘起に関する基礎試験を実施した。PGF<sub>2α</sub>の薬理作用は、卵巣に形成された黄体を消去する俾効があり、それによって卵巣発育が促進され、発情を発現するのであるが、これまでの基礎試験には定説とおりの結果が得られていない。その原因が繁殖牛の品種特性によるものか、あるいは飼養環境によるものか全く不明であり、さらに基礎試験を進めているところである。

本試験事業における繁殖牛の計画繁殖は、PGF<sub>2α</sub>応用による発情同期化牛に人工授精を試みる予定であったが、現地応用に技術的な問題が抽出されたことから、交配方式は人工授精を断念して自然交配に変更することになった。

#### ⑥ 肉牛生産牧場の公用

模範的な肉牛生産牧場の創設が当初計画より遅れているために、現在まで計画的な公開行事は実施されていない。ただし、近々に国立アスソシオン大学、および私立麻布獣医畜産大学の実習農場に供用される予定である。

### ④ 試験事業の問題点

#### ① 試験事業の全体印象

本試験事業が企画された趣旨には、敬意を表するところが多々あり、意図する模範的な肉牛生産牧場が是非実現されることを祈ってやまない。

これまでの試験事業の経過を辿ってみると、原始林の未開地に肉牛生産牧場を創設する開拓にはじまり、不案内な放牧草地の造成管理および繁殖牛の放牧管理に加え、多くの技術要素を複合した試験研究の推進であったことから、文字通りの試行錯誤を繰り返した感がある。大家畜である肉牛生産牧場が成立するためには、大きな土地・労力・資金を必要とするほか、能力・技術の重要性が身をもって実感されたものと思われる。

本試験事業の進捗状態が当初計画より下回っている事情は、それぞれの分野から解析されることになろうが、生物である肉牛を取扱わなければならない畜産分野からみると、今後の事業推進に当たって基本的な重要なことは、これまでの事業経過を十分に反芻し、より安全確実な事業計画を再構築する慎重さが望まれる。生物を取扱う肉牛生産牧場の



場合は、途中の失敗を回復することが困難であり、失敗が許されない特殊性があることから、実績に立つ安全確認な射程範囲の段階目標を設定し、着実な実績の累積が規模拡大の内容に具現されるようにしなければならない。

肉牛生産牧場が成立するための生産基盤は、飼養基盤・管理基盤・繁殖基盤からなり、規模拡大に伴う物量＝飼養頭数・品質＝経済形質・効率＝生産能率は、常により高度の飼養技術によって充実されるのが原則である。規模拡大に実質的な内容を伴わない単なる物量的な拡大は、むしろ矛盾を拡大しているものとみなされよう。

#### ④ 放牧草地に関連して

##### ② 草種選定試験

放牧草地の草種選定試験においては、あらかじめ予選されたイネ科5草種を対象にして調査が行われ、これまでに一定の成果が得られたものといえる。ただし、これら草種を含む熱帯地域の牧草に関する研究は、すでに数多くの報告がなされているだけに、本試験事業の成果には、既往の成果を上回る内容が期待されているとみななければならない。

草種選定試験の設計においては、草種別の造成草地面積に2～30 haの大きな開きがあり、また、牧養力とか耐霜性について判定する調査項目に不十分な点がある。試験の目的が単純明快に証明されるためには、比較や考察が容易にできるように造成法・面積・放牧法などの試験条件、および草量・草質・関連形質・発育・増体重などの調査項目について統一しておく必要がある。種々の調査が行われても、調査結果に意味があるかないかは、試験設計によって決定されるといえる。

##### ⑥ 放牧草地の草種混播

放牧草地の草種選定試験に供試された草種は、あらかじめ予選されたイネ科の5草種であり、それぞれの特徴および地域適応性については、徐々に説明が進められている。しかし、これらイネ科5草種をみると、イネ科に共通する利点と欠点とがあって、それを反映する放牧草地の牧養力・放牧効果には、一定の限界があるものとみなしなければならない。

南米大陸における放牧体系の肉牛生産に関する既往の研究報告によると、放牧草地の草種問題については、イネ科草種の単播草地に比較して、イネ科草種とマメ科草種の混播草地の場合が明らかに放養力に優れ、育成牛や肥育牛の発育水準・体重増加に明らかな放牧効果の改善が認められている。そして、放牧草地の土壌条件については、混播草地の場合が物理的・化学的な性状に優れ、地力の培養増進に極めて望ましいと報告している。

本試験事業の草種選定試験は、当初計画に沿って課題の解明を進めることになるが、所期の成果に見通しが得られた段階においては、イネ科草種とマメ科草種の混播草地、

ないし混在草地についての検討が進められることを期待したい。放牧草地の牧養力が草量・草質の両面から改善されることは、繁殖牛の繁殖能力・哺育（泌乳）能力の発現を高め、育成牛や肥育牛の発育速度・増体速度を加速するなど、生産性の向上に大きな意義を占めるからである。

本試験事業に供試されたイネ科5草種とマメ科の混播適合性は、おおよそ次のとおりとされている。

- A. コロニオンは、セントロシーマとの混播が適する。
- B. セタリアは、グライシン・サイラトロ・グリーンリーフデスマディウム・シルバーリーフデスマディウム・ロトノニス・ホワイトクローバなどとの幅広い混播ができる。
- C. エレファントは、単播が普通であるが、カロボ・セントロシーマ・グライシンなどとの混播ができる。
- D. エストレーリアは、マメ科と混播しても放牧性の調節がむづかしい。
- E. ブラックベリアは、マメ科との混播に適しない。

なお、南米大陸の放牧草地にマメ科草種を導入した場合の放牧効果については、国際熱帯農業研究機関の研究報告を参照すると、第2表に示すとおりの著明な改善成果が認められる。

表--62 草種別放牧草地の放牧効果比較

草種別放牧草地	冬期 日増体重 kg	夏期 日増体重 kg	年間 増体重 kg	ha当り 増体重 kg
自然草地	-0.17	0.45	90	22
自然草地+マメ科草地	0.13	0.54	147	74
イネ科単播草地	-0.05	0.51	118	147
イネ科・マメ科混播草地	0.30	0.66	201	330

#### ⑥ 冬期放牧の草地

放牧草地の草種選定試験においては、代表的なイネ科5草種の耐霜性についての検討も進められ、冬期の牧養力維持に資する一定の成果が得られたものと思われる。しかし、供試されたイネ科5草種は、いずれの場合も冬期の気温20℃以下になると生育が停止し、牧養力に多くを期待することができなくなる。

イグアス農業総合試験場においては、冬期放牧の草地問題をより積極的な観点に立

って検討し、肥育牛の冬期燕麦畑放牧に関する試験成果を発表している。本報告によると、燕麦畑1ha当たり肥育牛4頭あてを冬期放牧し、月間の体重増加量が30kgに達することを認めており、この成績は、肥育用のコロニオン草地に夏期放牧した場合と比較して殆んど遜色がないといえる。

イネ科草種を主体とする放牧草地の冬期放牧に一定の限界があり、そこで耐寒性に強い燕麦類の登用がはかられたことは、冬期放牧の実用化に有力な手掛りを示しており、また、これまで困難視されていた冬期間の放牧肥育に明るい展望を招いたものと評価される。このような燕麦畑利用の冬期放牧は、本試験事業の場合においても注目に値し、その応用を試みる機会があることを希望する。

#### ④ 冬期間の飼料調達

ブラグアイ国の慣行による放牧体系の肉牛生産をみると、前述のとおり冬期間の草生衰退に伴う牧養力の低下は、放牧牛に慢性的な栄養不足・発育不振をもたらし、それが生産性を阻害する最大要因とみなされている。本試験事業においても飼養規模を拡大し、生産性の向上をはかるためには、その隘路と目される冬期間の飼料問題が基本的な重要課題であると高く意識されている。

冬期の牧養力を維持しようとする草種選定試験や、冬期放牧に燕麦類を利用しようとする発想は、冬期間の飼料問題を解決するための一環であるが、さらに積極的な解決対策を検討するには、牧草・飼料作物のサイレージ調製があり、あるいはまた乾牧草調製がある。しかし、先進諸国においてはすでに普遍化されているサイレージ調製・乾牧草調製であっても、ブラグアイ国の場合には普遍化の見通しに経営的な困難性があるとされている。確かに牧草・飼料作物のサイレージ調製ないし乾牧草調製には、第3表に示すとおり、それぞれの飼養規模に応じた調製作業機械が必要であり、そのほかに調製飼料を貯蔵するためのサイロ施設ないし乾牧草収納舎が必要となる。これら一連の飼料調製に要する機械および施設を装備するには、多額の資金を必要とすることになり、技術的には成立の見通しがあっても、経営的には成立の見通しが暗いとされているのである。

しかし、本試験事業が地域に模範的な肉牛生産牧場を創設し、生産性の飛躍的な向上を先導しようとするからには、サイレージ調製ないし乾牧草調製を早晩の研究課題にする必要がある。多額の資金投入を疑問視する消極性よりは、資金投入の効果を生産性の倍増に反映させる経営技術について探求し、経営的に成立が可能な総合生産技術体系の確立をはかる積極性に期待したいものである。

表-63 冬期粗飼料の調製作業機械と作業能率

作業機名	作業目的	規格	作業幅 (m)	適用トラクタ馬力 (PS)	作業速度 (kg/h)	作業能率 (ha/h)
乾	モア刈取	レシプロ6'	180	30~35	5~7	0.59~0.82
		デスク	160	35~40	7~10	0.93~1.04
		フレイル	160	35~40	4~6	0.42~0.62
草	ヘーテッタ反転	縦輪回転	300	35~40	6~10	1.26~2.10
		チェーン	200	"	6~10	0.84~1.40
		斜円筒	200	"	6~10	0.84~1.40
製	ヘーレーキ集草	フィンガホイール	300	35~40	5~7	0.98~1.37
		縦輪回転	200	"	5~7	0.98~1.37
		チェーン	200	"	5~7	0.65~0.91
		斜円筒	200	"	5~7	0.65~0.91
サイレージ調製	フォレージハーベスタ	フレイル型				
		ダイレクトカット	150	35~40	3~5	0.20~0.33
		ダブルカット	150	40~45	4~7	0.36~0.63
		シリンダ型				
		モアバー	180	40~45	4~7	0.43~0.76
		ピックアップ	300	"	3~5	0.54~0.90
		ロークロップ	1条用	"	3~5	0.13~0.30

◎ 放牧草地の休息庇蔭林

放牧草地の牧養力を総合的に評価する場合は、草地に関わる草量・草質、放牧牛に関わる発育・体重などが重要な指標となっている。さて、放牧牛の放牧効果についてみる場合は、放牧草地の草量・草質との関連が最も密接なことは指摘するまでもないが、と同時に放牧草地をとりまく放牧環境との関連が大きいことに注目しなければならない。

放牧牛が牧草を採食・消化して摂取する栄養素は、体内に吸収されて維持に加わる成長・妊娠・泌乳・肥育などの生産に仕向けられるが、その間に採食量が減少するか、切角の栄養素がほかにも浪費されると、生産に仕向けられる栄養素が絶対的・相対的に少なくなってくる。放牧草地をとりまく放牧環境は、多種多様な要素からなるが、それら要素の多くは、単独ないし複合して放牧牛の生理生態に種々な影響をおよぼしている。なかでも雨来大陸に特有の暑熱や外部寄生害虫類などのおよぼす影響は、放牧牛の採食行動・休息行動を阻害し、無意味な忌避行動・逃避行動を余儀なくさせているのである。つまり、放牧牛の生活行動・生産行動が阻害されたり、貴重な栄養素（エネルギー）が無意味に浪費されるなどによって、切角の期待する放牧効果が減殺

されることになる。

放牧牛の生理生態に悪影響をおよぼし、放牧効果を阻害する諸要素について、それらを放牧草地から排除するのは不可能なことであるが、それら悪影響の緩衝地帯を放牧草地に設けることは可能である。すなわち、放牧草地に附帯して休息庇蔭林を設けると、暑熱や外部寄生害虫類などによる悪影響がかなり緩和・防除され、放牧効果の改善に極めて有効なことが認められている。放牧草地に休息庇蔭林帯を設ける意義は、放牧効果の直接的な増進にはならないが、放牧牛の生活行動・生産行動を間接的に補助する効用がある。放牧草地に休息庇蔭林帯を設けない場合は、むしろ欠陥とみなされ、休息庇蔭林帯の有無による放牧効果には明らかな差が認められる。

本試験事業において造成した放牧草地は、いずれの牧区にも休息庇蔭林帯を設けていないが、牧区の最寄りに未開の原始林が存在していることから、それらを休息庇蔭林帯として取り込んだ放牧草地の再設計を期待したいものである。その場合の原始林は、放牧牛の休息庇蔭林帯として利用されるばかりではなく、放牧牛が林内の雑灌木・雑草類を広範に採食することから、放牧効果と育林事業の両面に有益性が期待される。

なお、繁殖牛の放牧草地に附帯する休息庇蔭林帯は、地形が複雑に起伏し、林相が種々に発達していることが望ましく、それが自然の恰好な畜舎代りになるとともに、自然の恰好な分娩領域として利用される効用がある。

#### 付 肉牛問題に関連して

##### ② 肉牛の品種選定

肉牛生産牧場の生産基盤をなす繁殖基礎牛については、それらから生産される仔牛がいわば商品であり、牧場経営の収益を左右する重要な宝物であることから、優良仔牛が安定して生産されるよう常に経済形質の改良整備をはかる必要がある。本試験事業が計画した肉牛の品種選定試験は、肉牛生産の基礎を構築する重要課題とみなされ、したがって、当初計画に沿った試験体制を早急に整備し、今後の改良増殖に有効・適切なる指針が示されることを切に期待する。

肉牛の品種選定・改良選抜・配合組合せを検討するに当たっては、集団ないし個体の経済能力に関する適性な資料を集積しなければならない。肉牛の経済能力に関しては、数多くの能力要素によって構成されているために、それらのすべてを把握することは極めて困難な問題である。しかし、改良増殖の目的に合致した代表的な要素を把握することによって、経済能力のおおよそを総合的に判定することは可能である。肉牛の経済能力を把握する代表的な要素は、おおよそ以下のとおりであり、これら要素の必要情料を集積するためには、あらかじめ集団ないし個体ごとの調査台帳を作成し、統一された調査方法によって採取した情料を経時的に記録しなければならない。

A. 肉牛の経済能力を総合的に把握するためには、血統・家系・個体に関わる情料が

必要である。

血統に関しては、血統記録による産地・系統・父母などについて調べる。

家系に関しては、家系記録による繁殖能力・哺育能力・耐病性・長命性などについて調べる。

個体に関しては、個体審査による体格・体型・資質・発育速度・増体速度・強健性などについて調べる。

B. 肉牛の飼養目的に応じた経済能力を把握するためには、繁殖・育成・肥育などそれぞれに関わる情報が必要である。

繁殖牛の場合は、とくに繁殖能力・分娩難易性・哺育能力などについて調べる。

育成牛の場合は、とくに発育速度・増体速度・強健性などについて調べる。

肥育牛の場合は、とくに増体速度・採食能力・産肉性（肉量・肉質・歩留）などについて調べる。

#### ⑤ 繁殖牛の計画繁殖

肉牛一般の繁殖計画については、とくに時期を設定しない周年繁殖と、あらかじめ時期を設定した計画繁殖とに大別することができる。放牧体系を主体にした肉牛生産牧場の場合は、年間の飼料事情・労働事情・市場動向を見計うとともに、繁殖管理・母子管理・仔牛発育に最も有利な時期を選定した計画繁殖とするのが普通である。こうした牧場経営の基本方針に基づく計画繁殖が適格に展開されるためには、設定した時期に集中する交配管理・分娩管理に万全の体制がとられていなければならない。

交配管理については、交配期間45日（事情によっては65日）で受胎率96%以上を目標とする必要があり、そのためには1発情当たり受胎率80%以上の技術を装備しなければならない。農牧省家畜人工授精所の業績報告によると、地域一般の人工授精方式による繁殖成績は、乳牛の場合に1発情当たり受胎率60～70%であるとしている。また、同所が実施した繁殖牛のPGF<sub>2α</sub>応用による発情同期化試験は、これまでのところ定説とおりの成果が得られていない。本試験事業が取り上げたPGF<sub>2α</sub>応用による発情同期化の計画繁殖は、上述のような事由があることのほか、人工授精の適期授精のために発情牛の発見と補促を要し、授精実施のために施設・機械・技術者を要することなどから、実際の現地応用には技術的に無理があると判断される。すなわち、本試験事業による繁殖牛の計画繁殖は、品種改良の路線に沿った優良種母牛を計画生産し、それを供用した自然交配による改良増殖の技術体系が確立されることをおしり期待したい。ただし、特殊事情によって人工授精を実施する必要がある場合は、繁殖牛の特殊集団をあらかじめ選抜し、それらを一定の飼養領域に集中管理し、集約的に交配管理を行うのが適当と考えられる。

分娩管理については、現行とおりの野外分娩が妥当とみなされるが、分娩事故は母

子牛ともに致死率が高く、牧場経営に大きな損失を招くことから、安全に野外分娩がはかれるように十分配慮しなければならない。繁殖牛の異常分娩は、一般に発生率が極めて低く、しかし分娩事故は、飼養管理条件によって多発する恐れがある。野外分娩の生理生態は、分娩陣痛がはじまると集団行動の共通領域から脱出し、単独行動のとれる孤立領域を選択して分娩するのが普通である。放牧草地の規模が小さいなどの事情によって、単独行動のとれる分娩場所を選択することができない場合は、集団行動の共通領域内で分娩しなければならないが、その際に同居する牛群が分娩牛の周りに集合し、分娩牛の娩出過程に種々の悪感作をおよぼす恐れが多分にある。とくに、集団内の社会的順位が低い分娩牛ほど悪感作を受けやすく、正常な娩出経過が乱されることによって、分娩事故が誘発されやすくなるのである。したがって、野外分娩の場合の管理条件としては、放牧草地の規模をなるべく大きくするのが望ましく、また、放牧草地に地形・林相の発達した樹林地を附帯することがより望ましい。放牧草地にこのような立地条件が得られない場合は、分娩予定牛のみを特定領域に隔離放牧するのが安全であり、分娩後は、母子牛の産後経過を見計って逐次もとの牛群に戻すようにする。

#### ㊦ 繁殖牛の連年繁殖

繁殖牛の生理的な繁殖性能は、連年繁殖つまり1年1産が可能であるが、パラグアイ国の現状をみると、隔年繁殖つまり2年1産が普通とされており、牧畜統計資料によれば平均3年1産の計算になっている。繁殖牛の潜在的な繁殖能力が十分に発揮されていない要因は、前述のとおり冬期間の飼料（栄養）不足に起因し、それが悪循環をきたしているものとみられる。すなわち、冬期間の飼料不足や、栄養負担の最も大きい授乳期間の飼料不足は、繁殖牛の生殖機能に生理的な休養を余儀なくしているともいえよう。繁殖牛のPGF<sub>2α</sub> 応用による発情同期化試験において、定説どおりに発情が誘起されない要因は、卵巣に黄体が形成されていない疑いが濃厚であり、慢性的な栄養不足によって卵巣機能が生理的な休止状態になっているものと推察される。

本試験事業において冬期間の飼料問題が解決され、繁殖牛の安定した連年繁殖の技術体系が確立されることは、繁殖率つまり仔牛生産率を2～3倍に増大させることになり、その実現に大いなる期待を寄せるものである。連年繁殖を可能とするためには、前述のとおり基本的な冬期間の飼料問題を解決するのが前提になるが、と同時に繁殖管理の観点からは、分娩後8～10週間の泌乳最盛期における栄養供給に配慮する必要がある。すなわち、連年繁殖が定常化するためには、分娩後約80日に次の受胎をはかる必要があり、それまでの正常な発情の再帰には、分娩後の栄養状態が密接に関係しているからである。分娩後の栄養状態は、授乳のために削瘦するのが普通であり、泌乳量の多い個体ほど削瘦が著しい傾向となるが、繁殖牛が削瘦過程にあるかぎ

り発情の再帰は期待できないことから、上述のとおり泌乳最盛期の栄養補給に十分な飼料対策を講ずる必要がある。

#### ④ 肉牛の疾病対策

放牧体系における肉牛の疾病事故は、舎飼体系の場合に比較して異常発見・治療措置が遅れやすく、病勢の進行も早いことなどから死産率が高い傾向にある。したがって、肉牛の疾病事故に対しては、異常事態の早期発見・早期治療を徹底する必要がある、さらに、それに優先して予防措置を徹底するのが鉄則である。普通、牧場経営の治療措置に獣医師が登場するようでは、それが赤字経営のはじまりであるとさえ言われるとおり、獣医師を必要としない予防措置に万全を期したいものである。

本試験事業において初回に導入した肥育素牛500頭のうち50頭が、導入後の間もない時期に気腫疽(?)で死亡したのは、真に不運な事故であり、今後に貴重な教訓を示唆したものと理解したい。同国の肉牛界に恐れられている疾病は、農牧省家畜防疫研究所の発表によると極めて多岐にわたり、とくに炭疽・気腫疽・ブルセラ症・牛結核・口蹄疫・狂犬病・ピロプラズマ症が挙げられ、いずれも甚大な被害をもたらす伝染病である。

これら疾病の病原体は、国内に常在しているものとみなされ、したがって、肉牛生産牧場の牛群については、定期検査に基づく予防措置を定常化する必要がある。また、肉牛生産牧場に外部から牛群を導入する場合は、あらかじめ導入先の疾病発生状況を調べ、導入する牛群の健康診断・予防措置状況を確かめ、導入後の牛群は、隔離飼養して一定期間の健康状態を監視し、あくまでも外部から疾病の持ち込みがないように配慮しなければならない。

常在疾病に対する予防措置の徹底によって肉牛生産牧場が徐々に清浄化され、飼養管理の改善によって疾病の臨床発症が防圧されることは、牛群が健康体で本来の生産能力を一斉に発揮する前提条件となる。

#### ⑤ その他、技術の導入及び地域社会との結びつき

(1) 当牧場は、日本飼麻布獣医科大学との連携は密であり、上記大学の関係者が、これまで以下のとおり視察している。

1979年 宮山、高橋両教授

1981年 田中教授、本庄講師

(2) 社員の日本に於ける研修

第1回研修 1979年より2年間、日本に牧場主任(日系人・25才)を派遣し、麻布獣医科大学他で研修をさせた。

第2回研修 1983年より牧場技師(日系人・20才)を上記同様、派遣・研修中。

(3) 日本からの学生の受入れ



東海大学農学部学生（3学年終了、休学中）を受入れ、牧場内で実習研修中。

(イ) その他、当牧場は、ペドロファンカバレロ地区の日系人を対象とした牧畜研究会を組織中であり、又、地域社会の青少年のキャンプ場として、同場内の敷地を積極的に提供するなど、地元との交流も盛んである。

## (2) 貸付金の受入れおよび使途状況

株式会社千豊より昭和57年7月1日付で提出あった「借入金使用完了報告書」（表-64）に基づき現地の帳簿、証憑類および現物等と照合の結果は次のとおりであった。

### ① 受入状況

報告書の「借入経過」に記載のとおり3回に亘って総額114,500千円（61,803,502ガラニー）が適正に受入れられていることが確認された。

### ② 使途状況

概ね報告書の「使途内訳」に記載のとおりであったが、下記については相違があった。

#### (1) 種雄牛の導入

計画では10頭導入のところ実際は2頭のみである。これは本事業の実施段階において、肥育部門を繁殖部門に優先し実施したことによるものである。

従って、当初の目的である「森林地帯に適する肉用牛の品種改良」の試験の実施は大巾に遅延することとなるが、これについては貸付先及び事業実施者側が、人工授精方式を取り入れること等により、今後、自己資金で対応することとしているので、調査団としては、その遂行について強く指導し、進捗に関する報告を適宜JICAに対して行うよう求めた。

#### (2) 冷凍冷蔵庫の導入

計画書では冷凍冷蔵庫1基を導入することとなっているが、現地においては当面冷蔵庫の必要性が低い（生体販売を主体としている）との理由で冷蔵庫2台に変更の上購入されていた。本件については金額的には高額なものではないが、試験項目の内容と密接な関連があるうえ、JICAには事後に報告されている経緯があることから計画の変更を必要とする場合は必ず事前に承認手続きをとるよう注意した。

### ③ 経理の状況

帳簿類の備付、記帳および証憑類の保管共に良好であった。

借入資金使用完了報告書

表一六四

1 借入経過

第1回目	昭和54年10月29日	62,300,000円(@235.35)	264,712.13\$×126G	33,353,728G
第2回目	昭和55年12月1日	24,300,000円(@218.50)	111,212.81\$×126G	14,012,814G
第3回目	昭和56年8月4日	27,900,000円(@243.50)	114,579.05\$×126G	14,436,960G
		114,500,000円	490,503.99\$	61,803,502G

(換算 114,500,000円÷61,803,502G=1,853円(1G当たり円)  
(1円85銭3厘))

2 使途内訳

項目	単価(G)数量	金額(G)	備考
<b>1 基礎整備</b>			
造成用機械			
トラクター	@2,429,689×1台	2,429,689	
小計		2,429,689	
草地造成			
原給林伐採山焼	@11,000×654ha	7,194,718	
牧草種子	@4,010×654ha	2,627,115	
牧草種蒔人夫賃	@980×654ha	643,300	
ブルドーザー使用料	随時	259,050	
牧野清掃人夫賃	随時	1,763,501	
除草剤	随時	22,860	
小計		12,510,544	
道路			
パイロットライン他	@40,000×19km	760,000	
小計		760,000	
計		15,700,233	29,092,532円
<b>2 農業用機械、使役畜類</b>			
牧場用機械			
秤量計	@1,077,980×1基	1,077,980	
揚水ポンプ	@750,000×1基	750,000	
チェーンソー	2台	131,250	
家畜消毒噴霧機	2台	64,973	

項 目	単価 (G) 数量	金 額 (G)	備 考
小 計		2,024,203	
使役畜類			
種 雄 牛	@240,000×2頭	480,000	
役 馬	10頭	574,000	
小 計		1,054,000	
計		3,078,203	5,703,910円
3.施設建物			
牧場用建物			
家畜コラー、人工授精場	@2,480×2,400㎡1棟	5,952,322	
小 計		5,952,322	
施設設備			
牧 機	@151,982×51台	7,751,082	
牧 欄 用 材 料		350,558	
水 槽 タ ン ク	@100,000×1ヶ所	100,000	
配 管 工 事	@300×1,300m	390,000	
小 計		8,591,640	
管理用建物			
管 理 事 務 所	@7,229×71㎡ 1棟	513,225	
宿 所	@7,500×60㎡ 1棟	450,000	
宿 所	@4,265×55㎡×2棟	469,122	
車 庫	@1,060×80㎡ 1棟	84,809	
小 計		1,517,156	
計		16,061,118	29,761,252円
4.車輛、機械、什器備品			
車輛運搬具			
ランドクルーザー	@2,382,816×1台	2,382,816	
小型トラック	@466,990×1台	466,990	
小 計		2,849,806	
機 械			
発 電 機	@320,000×1基	320,000	
発 電 機	@42,028×1基	42,028	
小 計		362,028	

項 目	単価 (G) 数量	金額 (G)	備 考
什器備品			
冷 蔵 庫	@ 48,510 × 2基	97,020	
無 線 設 備	@ 113,200 × 3基	339,604	
その他什器備品	11点	530,587	
小 計		967,211	
計		4,179,045	7,743,770円
5.運 営 費			
畜類購入費			
畜 牛	@ 22,964 × 500頭	11,482,000	
小 計		11,482,000	
管 理 費			
人 件 費		4,570,906	
薬 品 費		368,350	
飼 料 費		338,135	
燃 料 費		1,568,377	
修 繕 費		802,647	
公 租 公 課		2,146,327	
手 教 科		2,624,831	
旅 費 交 通 費		3,990,679	
通 信 費		1,440,656	
消 耗 品 費		273,467	
交 際 費		779,722	
広 告 宣 伝 費		61,820	
雑 費		612,314	
支 払 利 息		1,688,526	
小 計		21,266,757	
計		32,748,757	60,683,447円
合 計		71,767,356	132,984,911円
雑収入及び自己資金充当		△9,963,854	△18,463,021円
差 引 計		61,803,502	

貸借対照表

(1982年12月31日現在) 単位カラニー

借 方		貸 方	
科 目	金 額	科 目	金 額
現 金	52,889		
当 座 預 金	936,119		
普 通 預 金	840,902	流動負債未払金	361,620
仮 払 金	150,058		
貯 蔵 品	382,690		
畜 牛	18,270,725	偶 定 負 債	61,803,502
畜 羊	45,000	長 期 借 入 金	(62,165,122)
	(20,678,383)		
土 地	20,000,000		
牧 野 造 成	11,676,183	資 本 金	20,000,000
建 物	1,201,721		
設 備	10,116,127		
車 輛	1,539,706		
什 器 備 品	1,328,634		
役 馬	487,900		
	(46,350,271)		
繰 越 欠 損 金	14,156,740		
当 期 欠 損 金	979,728		
	(15,136,468)		
合 計	82,165,122	合 計	82,165,122

損 益 計 算 書

自 1982年 1月 1日

至 1982年12月31日

単位Gs

損 失 の 部		収 入 の 部	
科 目	金 額	科 目	金 額
給 料	1,344,387	木材売却収入	944,759
賃 金	765,720	受 取 利 息	2,042,422
貢 与	215,833	雑 益	4,975,000
法 定 福 利 費	148,231		
賃 借 料	100,000		
牧 野 管 理 費	237,160		
薬 品 費	235,611		
飼 料 費	110,360		
燃 料 費	684,323		
修 繕 費	347,008		
公 租 公 課	599,446		
手 数 料	878,450		
旅 費 交 通 費	462,026		
通 信 費	367,341		
消 耗 品 費	32,468		
交 際 費	92,964		
広 告 宣 伝 費	36,500		
雑 費	270,697		
減 価 償 却 費	1,575,055		
家 具 調 度 品 馬 具	76,909		
支 払 利 息	361,620		
当 期 欠 損 金	979,728		
合 計	7,962,181	合 計	7,962,181

損 失 金 処 理 案

単位Gs

前期より繰越損失金	14,156,740
当期損失金	979,728
<hr/>	
欠損金合計	15,136,468

之を次の通り処理する。

次期繰越損失金	15,136,468
---------	------------



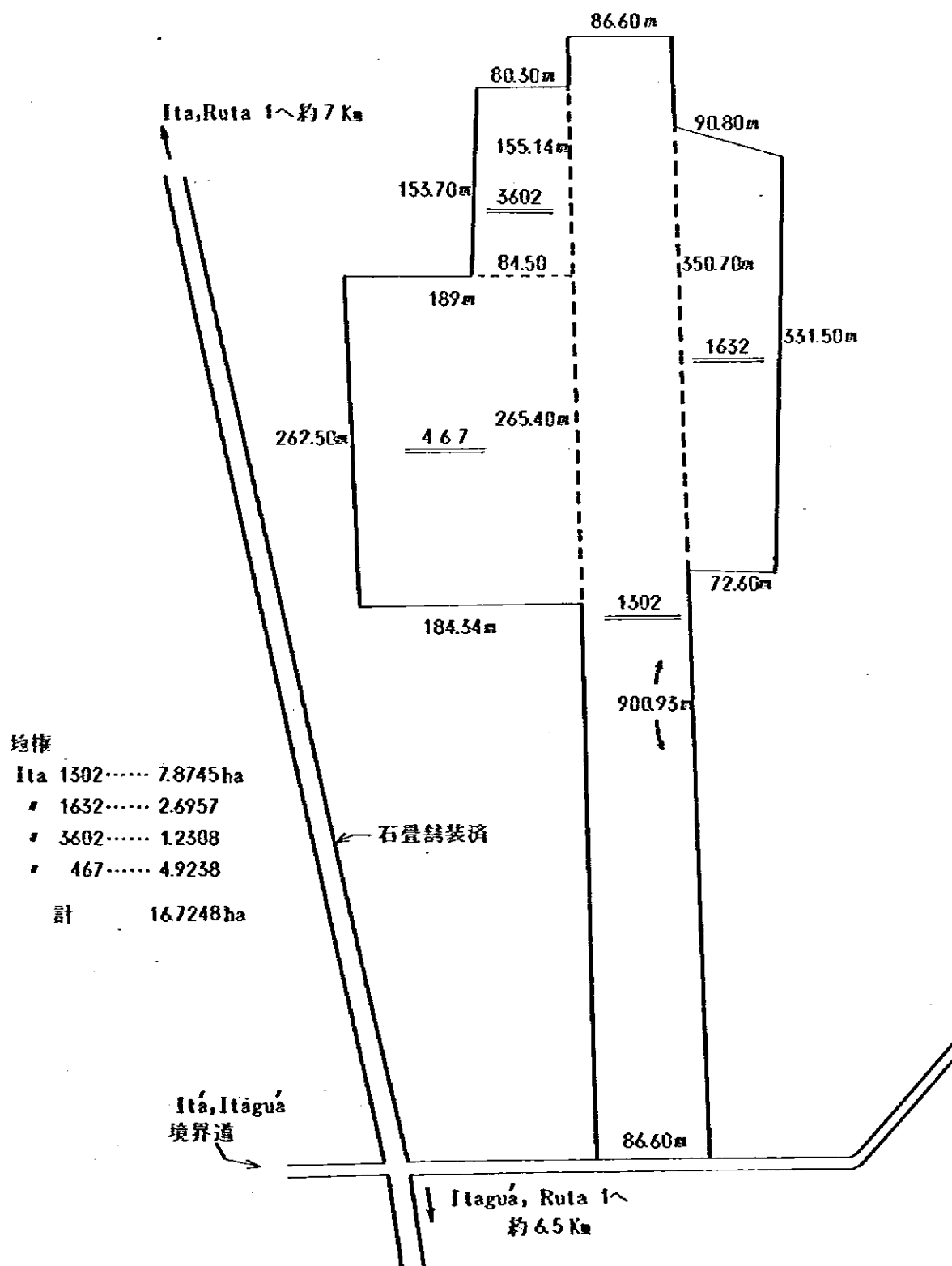


### 三、 棉実殻利用による肉牛肥育試験事業



マルサン有限会社事業地略図

(面積 16.7ha)



### 三 棉実殻利用による肉牛肥育試験事業

#### 1. 融資対象事業概要

##### (1) 本邦事業者(貸付先)

株式会社 八木運送

熊本市健軍3丁目3番5-101号

##### (2) 事業実施者

会社名 MARSAN SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD  
LIMITAD (マルサン有限会社)

所在地 Capiatá, 23½ de la ruta 2, Paraguay

設立 1981年9月23日

資本金 6,000,000 ガラニー

株主 ㈱八木運送 50%  
八木義晴 30%  
菊地和敏 20%

代表者 代表取締役 八木義晴  
(㈱八木運送 会長)

営業内容 ○農業に関する栽培、集置等に関する事業  
○牧畜業に関する牛又は他の家畜の飼育等関連する事業  
○林業に関する伐採、植林、加工及び国内外における販売  
○商業、前記事業及び他の全ての商品に関する国内外の売買及び輸出入  
業務

##### (3) 試験事業の内容(事業計画)

① 事業地：アスンシオン近郊のカピアタ市又はイタ市周辺に25haの用地を確保し実施する。(計画等)その後、事業地は、イタ市アベイロ地区の16.7haに確定した。試験事業用地として不足する部分については借地方式で対応することで決定。(図-163参照)

② 目的：パラグアイは人口一人につき、牛2頭を保持するといわれているように、伝統的な牧畜国であるが、その経営方式は大部分が近代的方式によるものとはいえず、今なお、広大な自然草地を利用しての生産性の低い粗放的肉牛肥育の域を出ていない。

特に冬期(6月~8月)においては、牧野の生産力が低下するにもかかわらず、有効かつ積極的な牧畜方式が講じられていないため、牛は季節のサイクルによって生じる牧養力の増減の影響を直接受け増体と減量をくり返しつつ、3~4年かけて成牛となるのが一般的な状況である。

かかる現状への対応策を検討するため、本試験事業では、パ国における主要農産物であ

る棉の処理工程で生じる棉実殻を主とし、それだけでは不足する蛋白質の補完のために鶏糞、尿素を配合した飼料を開発し、一方では、フィードロットを用いた集約的肉牛肥育の管理方式を導入することにより、冬期の牛の減量を抑制する技法を見出すことを目的としている。

### ③ 実施方法

#### (i) 飼料の調整

飼料は乾燥し、変質、変敗していない棉実殻をベースとし、これに粗蛋白質源としてのプロイラー鶏糞又は尿素を混合した次の6種の飼料を調整する。(表-65)

これらのうちAグループは棉実殻に鶏糞を、Bグループは尿素を添加したものであり、混入量に応じて、高(栄養水準のやや充分なもの……A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>)、中(栄養水準のやや低いもの……A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>)、低(さらに低いもの……A<sub>3</sub>B<sub>3</sub>)と区分したものである。

なお、各飼料には、嗜好性の向上とエネルギー精充のため、別途規定量の糖蜜を水に稀釈の上追加混和するものとする。

表-65

	100kg中3成分割合			糖蜜	ミネラル 及び 食塩
	棉実殻	鶏糞	尿素		
A <sub>1</sub>	55 kg	45 kg	—	10 kg	130g/kg
A <sub>2</sub>	72	28	—	5	130
A <sub>3</sub>	89.5	10.5	—	5	130
B <sub>1</sub>	100	—	0.9	20	130
B <sub>2</sub>	100	—	0.7	20	130
B <sub>3</sub>	100	—	0.5	20	130

注1 アスンシオン獣医科大学 Dra Rojas 試案による。

注2 A<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>の栄養水準は去勢若干(300kg)が1日10kg採食することにより1日11kg程度の増体が期待出来る程度に相当する。

#### (ii) 肥育素牛の導入

素牛は在来牛(去勢牛を主とする)で300kg内外のものを購入し、入牧前にワクシネーション(口蹄疫、炭疽、気腫症)、外部寄生虫の駆除のための薬浴、並びに内部寄生虫駆除のための投薬を行う。

#### (iii) 試験区の設定及び給料

飼育区12区画を6試験区に分け上記飼料をそれぞれ1日当たり10~12kgを目途

に不断給飼の上飽食させる。食塩ミネラルは1日130g/頭の目途で自由採食させる。

#### (イ) 飼育頭数

飼育頭数は1試験区当たり100頭即ち合計600頭とする。ブラグアイの肉牛はその導入の歴史を反映し、ブラーマン、ネローレ等のインド種に、耐暑、耐病性の賦与を図るため、ヘレフォード、アバリーン・アングス、シャロレー等のヨーロッパ種が交雑された複雑な雑種でバラツキが大きいので、1ロット100頭は最少限必要となる。

#### (ロ) 尿素の給与

尿素は過剰給与による中毒の危険があるので、次のプログラムにより漸増させるものとする。

第1週	棉実殻100gに対し尿素0.1kg
第2週	0.3kg
第3週	0.5kg (B-3水準)
第4週	0.7kg (B-2水準)
第5週	0.9kg (B-1水準)

#### (ハ) 調査研究項目

- a. 増体量 測定は入牧時、7日目、14日目、21日目、60日目、90日目、120日目に全頭数実施し、増体量の速度と、最適飼育期間を調査する。当面はデーリーゲイン(1日当たり増体量)0.75kgを目標とする。
- b. 飼料消費量 飼料精給時に毎回トラックスケールをもって精給量を測定し、累積記録の上飼料効率を比較調査する。
- c. 事故関係、肥育仕上り迄の事故発生率と、その時期、内容について調査の上、適切な対応策を試験する。素牛は自然牧草より棉実殻主体の飼料に、急激に給与試料の内容が変化するため、食欲を廃絶し、飢餓状態を経て採食を開始し、その後より肥育効果が出るものと予測されるが、このような推移に伴って発生する事故と、これに対する対策が本事業の成否に大きく影響を及ぼすものとなる。
- d. 反芻胃内の変化 給与飼料の変化に伴い、反芻胃内のマイクロフローラも変化が予想されるので、特定牛を選んで第1胃内容物を採取し、アスンシオン大学にその変化について分析調査を依頼する。
- e. 残留農薬試験 棉作に於ては、収穫までに数回の殺虫剤薬剤の散布が行われる。棉実殻は溶剤抽出の過程を経た最終副産物であり、農薬残留の危険は比較的少ないが、念のため、棉実殻、牛肉粗織の双方についての分析を同様にアスンシオン大学に依頼する。

## 2. 試験事業の現況

### (II) 実施状況と問題点

#### ① 試験事業の背景

南米大陸のやや中央寄りに位置するパラグアイ国は、日本とほぼ等しい国土面積 4,100 万 ha に人口約 300 万人と推計され、国境をブラジル・アルゼンチン・ボリビアの 3 国と接する内陸国である。同国の経済は、第 1 次産業の伝統的な農牧林業に大きく依存しており、社会経済開発計画の将来構想においても農牧林業部門は、国家繁栄の重要な基幹産業に位置づけられている。

同国の畜産は、畜種別の乳牛・肉牛・馬・豚・鶏羊・山羊・鶏・蜜蜂からなるが、なかでも飼養頭数と飼養分布に圧倒的な地位を占めるのが肉牛である。国土面積 4,100 万 ha のうち 37% が牧畜用地 1,500 万 ha であって、それを主要な飼料基盤にして肉牛 600 万頭が飼養されており、同国の畜産情勢資料によると、成畜換算の肉牛 1 頭当たり用地負担面積は約 3 ha とみなされている。

牧畜用地の現状は、その大部分が自然草原(パンパ)であり、年間の一般的な草生状態は、おおよそ次のとおりとされる。すなわち、春期の 10~12 月が最も生育旺盛であり、夏期の 1~3 月になると生育停滞を呈し、秋期の 4~6 月に再び生育回復を示すが、冬期の 7~9 月に入ると生育衰退して休眠するにいたる。

肉牛飼養の現状は、牧畜用地の自然草資源に依存する周年放牧体系を伝統的な典型としており、年間の一般的な放牧牛の栄養状態は、おおよそ次のとおりとされる。すなわち、放牧草地の草生推移が直接反映された大きな季節変動を現わし、春期には栄養状態の回復改善がはかれるが、冬期には栄養状態の衰退・悪化に陥り、例年これが繰返されているのである。

したがって、伝統的な周年放牧体系による肉牛生産の技術水準をみると、繁殖牛の場合は繁殖供用開始齢が 3~4 才、つまり初産月齢が 4~5 才であり、同じく分娩間隔は隔年分娩つまり 2 年に 1 産するのを普通とし、肥育牛の場合は体重 450 kg に達する屠殺月齢が平均 48 か月齢になっている。育成牛・肥育牛の場合に年間の発育推移を調べた結果によると、春期から秋期にいたる 6~8 か月間の体重は 120~170 kg の増加を示しながら、冬期における 2~3 か月間の体重は 50~80 kg の減少を呈し、いわゆる鋸歯状の体重増減を繰返しながら発育を辿らなければならないのが実態である。このような肉牛生産の技術水準は、先進諸国と比較すべくもないが、隣接諸国のアルゼンチンやウルグアイにも遠くおよばないことから、社会経済開発計画に基づく肉牛生産振興においては、飼料基盤の強化・飼養管理の改善などによる生産性の向上を当面の命題に設定している。

以上に述べるとおり、パラグアイ国における肉牛生産の現状は、肉牛が同国の畜産を代表する主役の地位にありながら、冬期間の飼料不足に起因する栄養不振・発育停滞が定常

化され、そのために本来の潜在的な生産能力の発揮が阻害されているものと判断される。つまり、肉牛生産における飼養規模の拡大余地を招き、生産性の抜本的な向上をはかるためには、冬期間の飼料問題を解決することが最も重要な鍵であるとみなされよう。冬期間の飼料調達に種々な隘路があり、肉牛生産における大きな経営負担となっている事情は、程度の差こそあれ各国に共通している問題であり、そのために先進諸国においては、サイレージ調製・乾牧草調製などによる飼料調達に牧場経営の命運をかけているともいえる。ただし、パラグアイ国における肉牛生産の経営事情をみると、サイレージ調製・乾牧草調製などによる冬期間の飼料調達は、例え技術的に導入が可能であっても、経済的に成立が困難な経営環境にあることを考慮しなければならない。

パラグアイ国に企業進出をはかる「マルサン有限株式会社」は同国の社会経済開発計画に基づく肉牛生産振興に呼応するとともに、その重要な鍵と目される冬期間の飼料問題を解決するための一助として、農業副産物資源の飼料利用をはかることに着目し、国際協力事業団の資金援助による本試験事業を企画した。すなわち、同国においては初めてのフィードロット方式による肉牛肥育牧場をカピアタ市に創設し、地域一円の農業副産物である棉実殻に鶏糞などを組合せた飼料資源について検討するとともに、設計された棉実殻飼料による肉牛肥育について試験研究を進め、これまで欠落も同様であった冬期間の肉牛生産技術に活路を拓こうとする趣旨からなる。

## ② 試験の進め方

本試験の事業の実施場所は、首都アスンシオン市から東方位30kmに位置するカピアタ市に在り、肉牛肥育牧場の創設は、牧場用地を新規に入手し、次に示す牧場規模を計画目標にして進めた。

- A. 牧場用地は面積25haとし、新規に購入するものとする。
- B. 肥育施設はフィードロット方式とし、飼育区30×50m<sup>2</sup>・区数12区画・計18000m<sup>2</sup>を設置する。
- C. 肥育規模については、年間の肥育頭数600頭・肥育期間6ヵ月・肥育時期3～11月とする。
- D. 附帯施設としては、集団管理所1600m<sup>2</sup>・飼料置場200m<sup>2</sup>・用水設備100トン容量を設け、ほかに牛衝器・薬浴装置・飼料秤量器を各1式あて備える。
- E. 作業機としては、トラック・トラクター・汎用車を各1台あて備える。
- F. 従業員の構成は、支配人1名・常備2名とし、必要に応じて臨時雇傭を入れるものとする。

肉牛肥育牧場の創設と並行して実施する試験項目は、以下に示すとおりとした。

### (1) 飼料資源の事前調査

農業副産物の飼料資源である棉実殻・鶏糞を供用するに当たり、地域内の調達に見通



しを得るための資源調査・および給与設計のための各飼料資源の養分組成について調査を行った。

#### (ロ) 棉実穀飼料の配合設計

飼料資源の適性な利用をはかるために、棉実穀に鶏糞ないし尿素を加えた場合の配合割合について、また、肥育牛に利用する場合の適性給与量について設計した。

#### (ハ) 棉実穀飼料の給与試験

棉実穀飼料を肥育牛に給与した場合の飼養効果について明らかにするために、肥育素牛にゼブ系雑種の去勢雄牛を供試し、所定の棉実穀飼料設計に基づく第1次・第2次給与試験を行った。

第1次・第2次給与試験に供用した棉実穀飼料の設計は、それぞれ後述するとおりであり、両者の給与試験において調査した主要項目は、以下のとおりであった。

##### ア. 棉実穀飼料の第1次給与試験

棉実穀飼料の嗜好性と採食量

供試牛の体重推移

肥育牛の肉質調査

肥育牛の飼い直し

##### イ. 棉実穀飼料の第2次給与試験

棉実穀飼料の嗜好性と採食量

供試牛の体重推移

ミネラル類無給与の影響

#### (ニ) 供試牛の異常事故

棉実穀飼料の給与に関連した異常事故の予防措置に資するため、肥育素牛を導入してから肥育仕上げまでの期間に発生する異常諸元について調べた。

#### (ヒ) 肥育施設の収容能力

本試験事業に採用した肥育施設の性能について把握するために、フィードロットの飼養効果、面積と飼養頭数、飼養管理の難易性などについて調べた。

### ③ 試験の成果と経過

本試験事業は、上述の企画設計に従って進められたが、実施過程に発生したフォークランド戦争・暖冬異常・大洪水などの複合要因による流通経路、わけても肉牛市況の混乱があり、また、従業員の試験事業に対する不慣れなどがあって、試験の進め方に多くの支障をきたした。したがって、試験の設計に一部変更を余儀なくされたりしたが、本試験事業の趣旨に沿って努力し、これまでに得られた成果と経過の概要について以下に述べる。

#### (イ) 飼料資源の事前調査

##### ④ 棉 実 穀

地域一円に栽培されている棉花は、収穫のあと操棉工場に搬入されて棉繊維と棉実

とに分離され、さらに棉実はい搾油工場に搬入されて棉実油と棉実粕とに分離されるが、その際の最後に残るのが棉実殻である。棉実殻を産出する棉実搾油工場は、首都アスンシオン市の近郊に殆んどが集中しており、それらからの棉実殻産出量は、年間に約6万トンと推算された。

このような棉花の副産物である棉実殻は、その極く一部が燃料用に仕向けられるものの、大部分が野外に無用のまま放置されていた。したがって、肉牛の飼料資源に活用されることは、これまでの価値の逆転を意味し、肉牛生産界はもとより棉実搾油工場にとって朗報であると、関係者から本試験事業に対して大いなる期待が寄せられた。

棉実殻の養分組成について調査した結果は、表-46の上段に示すとおりであった。表中に示す棉実殻Aは、本試験事業に供用予定の試料を国立アスンシオン大学獣医学部に分析依頼した成績であり、同じく棉実殻Bは、日本標準飼料成分表(1980年版)の成果を参考資料として示した。

表-46 飼料資源の養分組成

飼料資源	原 物 組 成								
	乾 物 %	粗蛋白 %	粗繊維 %	粗脂肪 %	灰 分 %	カルシウム %	リン %	TDN %	D E Mcal/kg
棉実殻 A	89.0	5.7	39.4	2.1	4.9	0.28	0.09	38.4	155
・ B	90.2	3.4	36.3	0.8	2.6	—	—	41.5	183
鶏 糞 A	90.9	13.8	32.0	0.6	26.4	0.18	0.21	20.1	0.73
・ B	84.3	17.1	7.9	0.6	28.6	6.27	1.95	—	—

- 注 1 棉実殻Aと鶏糞Aは国立アスンシオン大学獣医学部による。  
 2 棉実殻Bは、日本標準飼料成分表(1980年版)による。  
 3 鶏糞Bは、日本食品分析センターによる。

#### ⑥ 鶏 糞

パラグアイ国の養鶏業は、食生活の高度化・多様化に伴って採卵鶏・肉用鶏ともに順調な伸びをたどり、首都アスンシオン市の近郊には、日系および韓国系移民の農家約20戸が採卵鶏を約40万羽ほど飼養している。これまで養鶏業の副産物である鶏糞は、肉牛の飼料資源に活用することなど全く考えられていなかった。

鶏糞の養分組成について調査した結果は、表-46の下段に示すとおりであった。表中に示す鶏糞Aは、ケージ飼いの養鶏農家から採取した試料を国立アスンシオン大学獣医学部に分析依頼した成績であり、同じく鶏糞Bは、平飼いの養鶏農家から調達した本試験事業に供用予定の試料であって、日本食品分析センターに分析依頼した成績

である。

本試験事業に供用した鶏糞Bの場合は、鶏糞Aに比べて粗蛋白質・カルシウム・リンの含有量がかなり高く示されたが、その原因は「採食こぼれ」の養鶏飼料を混入しているためであることが判明した。

(4) 飼料資源の配合設計

農業副産物の棉実殻を主体に用い、これに鶏糞ないし尿素を組合せる場合の資源割合について設計するとともに、体重300kgの肥育素牛に対する適性な給与日量について設計した結果は、表一七に示すとおりであった。これら飼料設計の基本的な考え方は、棉実殻を粗飼料源のベースとし、これに粗蛋白質源として鶏糞ないし尿素を組合せ、さらにエネルギー源として糖蜜を組合せたものである。

これらの飼料設計を検討するに当たっては、国立アスンシオン大学の関係者から、同校における基礎的な飼養試験に基づく有力な指導を頂いている。

表一七 棉実殻飼料の配合割合

給与区分	飼 料 資 源			添 加 飼 料	
	棉 実 殻 kg	鶏 糞 kg	尿 素 kg	糖 蜜 kg	ミネラル g
A I	55	45	—	10	130
A II	72	28	—	5	130
A III	89.5	10.5	—	5	130
B I	100	—	0.9	20	130
B II	100	—	0.7	20	130
B III	100	—	0.5	20	130

注 給与区分A IおよびB Iの栄養水準は、体重300kgの去勢雄牛が採食日量10kgで日増体重に1kgを見込める設定とした。

(5) 棉実殻飼料の第1次給与試験

最寄りの内牛生産地帯から導入する肥育素牛600頭を供試し、表一七に示した棉実殻飼料の給与区分による第1次給与試験を計画した。すなわち、給与区分の内訳は、棉実殻・鶏糞・糖蜜の資源配合に3水準、および棉実殻・尿素・糖蜜の資源配合に3水準をそれぞれ設け、以上の計6区構成をもって行う計画であった。

しかし、第1次給与試験を開始するに当たって、アルコール需要の急増に伴う糖蜜飼料の調達が困難な見通しとなり、また、従業員が数量計算を要する試験業務に不慣れで

あったことや、容積の膨大な供試飼料の取扱い作業に不備な点が指摘されるなどあって、当初計画の変更を余儀なくされた。このような不測の事情によって第1次給与試験は、棉実穀飼料の資源配合と試験要領を次のように変更して行うことになった。

#### A. 棉実穀飼料の資源配合

棉 実 穀	1 0 kg
鶏 糞	3 kg
糖 蜜	少 々

#### B. 供試牛の条件

セブ系統種	4 5 8 頭
年 齢	1 ~ 2 才
体 重	2 4 7 ~ 3 0 1 kg
目標日増体重	0 7 5 kg

#### C. 棉実穀飼料の給与方式

フィードロット 6区共用  
不断給飼の自由採食

#### ㉑ 棉実穀飼料の嗜好性と採食量

供試牛の採食状態について観察した結果は、棉実穀飼料の給与を開始した直後は殆んどが採食しないが、数日を経過すると徐々に採食しはじめ、約2週間を経過するあたりから殆んどが採食するようになった。ただし、供試牛の一部に頑固なまでの採食忌避行動を示す場合があり、それら個体の取扱いについては、棉実穀飼料に嗜好性の高い糖蜜やマイスなどを少量あて振り掛けて、なるべく早期の段階に慣らすのが比較的有効であった。頑固な採食忌避行動が1週間以上の長期におよぶ場合は、それ以降の体力回復・体重増加・肥育仕上り状態に悪影響をおよぼすことから、なるべく早期に別途の飼料対策を措置する必要があると考えられた。

大型連続飼槽の不断給飼方式による棉実穀飼料の採食量について調査した結果は、採食行動がほぼ定常状態に達した場合に最高日量15kg・平均日量13kgを示し、当初計画の給与日量にはほぼ一致することが確認された。ただし、採食量に比較的大きい日間変動がみられるのは、採食行動の不安定性に由来するものか、あるいは棉実穀飼料の品質の不安定性に由来するものか判然としなかった。

以上の結果から、棉実穀飼料の嗜好性と採食量については、おおよその目安が得られた。

#### ㉒ 供試牛の体重推移

供試牛の体重推移に変異がみられたことから、その由来する要因を産地・品種・年齢別に分析してみたが、相互間に明らかな関係は認められなかった。ただし、通常管

理の観察結果にみると、西部地帯産に比べて東部地帯産の供試牛は、棉実殻飼料に対する採食適応が多少早い傾向にうかがわれた。導入前の飼養歴については、導入後の環境適応に影響をおよぼすことが考えられ、肥育素牛の導入に当たっては配慮する必要が示唆された。

表一五八 棉実殻飼料による供試牛の体重増加量

供試区分	供試頭数 頭	体 重			肥育日数 日
		開始時 kg	終了時 kg	日増体重 kg	
A	50	247	326	0.53	148
B	130	301	372	0.48	146
E	113	284	352	0.46	147
F	150	282	341	0.35	160
(計)	443	284	351	0.44	151

- 注 1 供試区分Aは、在来種1～2才。  
 2 Bは、ゼブ系雑種2～3才。  
 3 Eは、ゼブ系アングス雑種2才  
 4 Fは、ゼブ系雑種2才。

### ◎ 肥育牛の肉質調査

棉実殻飼料の給与試験による肥育牛の肉質調査は、解体調査・食味調査・市場調査などを通して行った。

国立アスンシオン大学獣医学部の関係者、および家畜市場に出入りする家畜商に協力依頼し、肥育牛の解体調査と食味調査を行った結果は、表一五九に示すとおりであった。解体調査の結果によると、肉質に関わる生体検査・屠体検査の各項目は、いずれも正常範囲にあって、特記すべき問題はないものと判定された。胃内容に鶏糞臭があるのは、飼料資源に由来する食餌性のものであり、脂肪がやや白色を呈するのは、夏期飼料の生草類に特有なカロチン色素が冬期飼料に含有されていないからであって、いずれの場合も当然なこととみなされる。食味調査の結果によると、精肉・焼肉（アサド）の食感に関わる各項目に格別の問題はないものと判定された。

食肉業者・精肉小売業者に協力依頼し、精肉に関わる流通調査を行った結果には、次のような諸問題が提起された。

- A. 焼肉の場合に問題は殆んどないが、骨付肉スープの場合には特異な味と臭があるとして、小売業者が取引きを減らす傾向にあった。

表一六九 枹実穀飼料による肥育牛の解体調査

調 査 項 目	
生 体 A	生 体 重 体格小型、体重 3 2 8 kg
生 体 B	健 康 状 態 良 好
A	外 見 肉付良好、脂肪付着少し
B	内 臓 正 常
C	消 化 管 胃内容に鶏糞臭あり、腸内容に異臭なし
D	枝 肉 枝肉重 1 8 0 kg、枝肉歩留 5 4 %
E	肉 色 赤色、正常
	臭 良好、言及事項なし
	味 美味
F	脂 肪 色 やや白色
	臭 正 常
	味 調味量を添加しない場合に極く軽度の特有な味あり

(注) 本調査は、国立アスンシオン大学獣医学部の協力による。

B. 胃内容に食餌性の異臭があるために、副産物として重要な内臓部分の販売が困難な状況にあった。

C. 上述の評判が生体の取引にも影響をおよぼし、肥育牛の販売が苦戦を余儀なくされるようになった。

④ 肥育牛の飼い直し

枹実穀飼料の給与による肥育牛の市場評価は、配合資源に鶏糞を利用していることが一般感情の印象を悪くし、市場価格より 1 5 ~ 2 0 % ほど安値の市場取引を余儀なくされた。そこで、不利な市場評価を解決するための応急対策として、直営の家畜屠場を併設すること、および肥育牛の飼い直しについて検討を試みた。

直営の家畜屠場については、本試験事業の肉牛肥育牧場に追加設置し、自場生産の肥育牛を処理して一般の精肉店に供給する方式とした。これまでにスーパーマーケットの計 3 店と契約を交し、一般の肥育牛をも組入れた継続的な供給方式について試行中であり、比較的順調に供給が伸びているものと推察される。

肥育牛の飼い直しについては、枹実穀飼料によるフィードロットでの肥育仕上りをまっけて、そのあと普通の放牧草地に移し、在来方式と同様の飼料条件による放牧を行って出荷する方式とした。この方式による現在までの結果を要約すると、放牧草地を用いた飼い直し期間は 1 ~ 2 週間ではほぼ十分と考えられ、飼い直しによる市場評価は、

以前の悪評や苦情がほぼ解消され、取引価格も普通範囲にほぼ回復したものと判定された。本試験事業の場合は、放牧草地を用いた飼育による出荷が最も有効と考えられたが、飼育の適性な期間や真の効果については、引続いて検討する計画である。

(2) 棉実殻飼料の第2回給与試験

第1次試験の場合に供試牛の体重増加量が当初計画を下回ったのは、棉実殻飼料の含有差分量が不足しているためと判断された。そこで、棉実殻飼料にエネルギー源と蛋白質源を補給し、かつ、嗜好性の改善をはかるために、地域内で調達可能な大豆粕・マウスを追加した場合の資源配合について設計した。設計の結果は、表-610に示すとおりであり、なお、飼料資源の差分組成について事前調査した結果から、本試験事業に供用する鶏糞にカルシウム・リン含有量の多いことが判明したので、今回の場合は骨粉の補給を見合わせた。

表-610 第2次棉実殻飼料の配合割合

給与区分	飼 料 資 源			
	棉実殻 kg	鶏 糞 kg	大豆粕 kg	マウス kg
I	10	2	1	—
II	10	2	—	1
III	9	3	—	1

このようにして棉実殻飼料の第2回給与試験を設計し、次のような試験要領に従って行うこととした。

A. 棉実殻飼料の資源配合

表-610に示すとおり。

B. 供試牛の条件

ゼブ系雑種            315頭  
 年 齢                2～3才  
 体 重                309～312kg  
 目標日増体重        0.85kg

C. 棉実殻飼料の給与方式

前回の場合と同様

ただし、第2次給与試験の実施過程において、肉牛市況の混乱による過剰出荷の販

売難が見通されたことから、供試牛を肥育仕上り次第に出荷しなければならない経営事情となった。そのため第2次給与試験は、予定の試験期間が完結されていないが、途中までに得られた成果を以下に述べる。

㉑ 棉実穀飼料の嗜好性と採食量

供試牛の採食状態については、前回とほぼ同様に給与開始の直後は積極的な採食行動を示さないが、約1～2週間を経過すると殆んどが採食するようになり、棉実穀飼料の採食量については、前回と同様の日量13.1kgであった。第2次給与試験の嗜好性と採食量については、大豆粕ないしマイスの追加配合による改善を期待したが、第1次給与試験と比較して明らかな効果は認められなかった。

㉒ 供試牛の体重推移

第2次給与試験の体重推移については、第1次給与試験の場合と比較してやや好調な経過を辿っていると観察されたが、日増体重は平均0.49kgを示し、前回は若干上回る程度にとどまった。日増体重の目標0.85kgに対して約58%の到達率であることは、棉実穀飼料の含有養分量がなお大きく不足しているものとみななければならない。

棉実穀飼料に追加配合した大豆粕とマイスの効果は、日増体重の絶対量が小さいために考察し難いが、大豆粕の場合がやや優れるようになっていることがわかった。

供試牛の体重推移に示される変異については、前回と同様に由来する要因を産地・品種・年齢別に分析したが、とくに一定の関係は認められなかった。供試牛の導入時体重と体重推移との関係をみると、導入時体重の大きい個体ほど有利に肥育の仕上がる傾向があり、肥育素牛の選定に当たっては、年齢・体重・発育の関連要素を総合判断することの重要性が示唆された。

㉓ ミネラル類無給与の影響

本試験事業の配合資源である鶏糞には、ミネラル類としてカルシウム62.7%・リン19.5%の高含有量が認められ、したがって、第2次給与試験においては、両成分の補給が目的であった骨粉の供用を中止した。このようなミネラル類無給与の影響について調べた結果は、現在までのところ特に異常はないものと推察されているが、さらに引続いてミネラル類の補給有無別に試験区を設定して検討する予定である。

食塩の補給については、掘抜井戸からの給水に塩類成分の含有量がたまたま多い場合のあることから、それら成分の分析結果をまって検討しなければならない課題である。

ビタミン類の補給については、棉実穀飼料を構成する配合資源に殆んど含有されていないことから、ビタミンA・D・Eの補給を試行してきたが、現在までのところ明らかな成果が得られていない。したがって、引続いてビタミン類の構成・所要量・補給時期などについて検討する計画である。



#### ④ 供試牛の異常事故

棉実穀飼料の第1次・第2次給与試験において、供試牛の導入時から肥育仕上りの出荷時まで発生した異常事故は、要約すると次のとおりであった。

##### A. 棉実穀飼料採食忌避牛

計48頭・発生率6%

##### B. 死産事故牛

計8頭・発生率1%

##### C. 口蹄疫発症牛

計20頭・発生率3%

棉実穀飼料に対する頑固な採食忌避牛の発生については、その他の供試牛が採食し始めるまでの経過に示されるとおり、資源配合に占める棉実穀の割合とその嗜好性に問題があるものとみられる。したがって、棉実穀飼料の嗜好性を改善するとともに、適応するための採食慣しについて検討の余地がある。

死産事故牛の発生については、計8頭の内訳が栄養失調症5頭・死因不明3頭からなり、導入に伴う飼養環境の急変による影響および棉実穀飼料に対する不適応症候群などが複合しているものとみられる。したがって、これらの総合的な対策としては、肥育素牛の選抜基準を強化するとともに、導入に伴う飼養管理に十分留意し、なるべく早期に飼養環境と飼料条件に適応させる配慮が必要と考えられる。

口蹄疫の発症については、治療措置によってすべて全治したが、いずれも感染牛の導入に伴うストレスによって発症したものとみられる。したがって、口蹄疫をはじめとする常在疾病に対しては、導入に伴う所要の健康診断と予防措置を徹底する必要がある。

#### ⑤ 肉牛肥育施設の収容能力

本試験事業の肉牛肥育牧場に着想された肉牛肥育施設は、パラグアイ国において初めてのフィードロット方式であった。当初計画によるフィードロットの収容規模は、飼養区30×50mの1500㎡仕切りを6区連結して1ロットとし、これを並列に配置する計2ロットを設け、各ロットに肥育牛300頭あて計600頭の収容を設定目標とした。

フィードロット方式による肉牛肥育施設の収容実績は、これまでのところ1飼養区に肥育牛50～75頭を収容し、つまり1ロットに肥育牛300～450頭を収容できることが確認された。肥育牛の日内諸行動を観察するに、遠投給餌槽・給水槽・休息場の利用生態になお余裕のあることから、さらに1ロットに肥育牛500頭を収容できる可能性が十分にあり、当初設計の総収容規模600頭は1000頭までに拡大できるものと推断される。

フィードロット方式による肉牛肥育の飼養管理労力は、次に示すとおり管理作業機

具を装備した場合に、現場責任者1名の下に常備2名の計3名構成をもって、肥育牛300～400頭を普段に飼養できることが確認された。ただし、本試験事業における飼養管理の主な作業内容は、地域内からすべて調達する飼料資源をそれぞれ搬入し、飼養設計に従って一定の資源配合を行うとともに、フィードロットに設置の連続飼槽に給飼することからなる。

A. 中型トラック 1台

飼料資源の搬入用

B. トレーラー付トラクター 1式

飼料資源の配合と給飼用

敷地内の清掃用

C. 汎用車 1台

渉外業務用

以上に述べるとおり、フィードロット方式の肉牛肥育施設は、肥育牛を集約的に集中管理する肥育体系の場合に極めて有効と判定されるが、その有利性が十分に発揮されるためには、より安定的な肥育技術体系を確立し、肥育施設の全開運転が持続されるようにしなければならない。フィードロット方式の施設面で配慮を要する点は、雨季の集中降雨による路床面の汚泥化であり、したがって、施設場所の選定や工事に当たっては、あらかじめ配水・乾燥・通風・清掃などの諸条件を調べておく必要がある。肥育施設の路床面が汚泥化した場合は、保健衛生に悪影響をおよぼすようになり、加えて横臥休息行動が著しく困害され、エネルギーの無意味な損耗が増大していくように観察された。

#### ④ 試験事業の問題点

##### ㊦ 試験事業の全体印象

パラグアイ国における肉牛生産の実態をみると、技術水準が一般に低く、生産性は隣接諸国と比較して著しく劣っている。その背景には、自然的・社会的な諸要因の絡み合っていることがうかがわれるが、結論的にみた場合に冬期間の飼料事情に種々な隘路があり、冬期間の栄養不振に由来して肉牛本来の生産能力が十分に発揮されていないものとみなされる。本試験事業が企画された趣旨は、このような冬期間の飼料問題を解決するための一助として、地域内で自給が可能な農業副産物資源の利活用に着目し、棉実殻と鶏糞を主な飼料資源とする冬期間の肉牛肥育技術について明示しようとするものである。同国の国内事情を踏えた極めてユニークな着想であり、長期にわたって低迷を続ける肉牛生産界に活路を拓くものとして、その成果に大いなる期待が寄せられていることから、地域に定着した模範的な肉牛肥育牧場が意図に浴って実現されることを祈願してやまない。

さて、本試験事業の具体的な進捗状況について概観すると、物理的な事業面において

は、当初計画に沿っては進められているものとみられるが、技術的な事業面においては、当初計画と実行内容とに種々齟齬しているところが見受けられる。本試験事業が意図する肉牛生産放場の業務内容は、原材料である飼料資源および肥育素牛のすべてを外部から調達し、フィードロット方式の肥育施設において一定期間の肥育飼養を行い、仕上げた肥育牛を外部に出荷しなければならない。加えて家畜栄養学・家畜飼養学を基礎にして、飼料資源の配合設計および肥育牛の飼養管理に関わる試験業務を進めることになっている。これら一連の本試験事業に關与する技術要素は、次元の異なる多岐・広範な分野におよんでおり、したがって、本試験事業が不案内な異国における初めての試みであることを考慮すると、技術的な事業面の成果に多くは望めなかったものと理解される。

ただし、意図する肉牛肥育牧場が成立するための基礎として、牧場立地の選定・肥育施設および関連施設の整備・飼料資源の調達については、所期の成果がすでに具現されており、肥育素牛の導入および肥育牛の出荷については、一定の見通しが得られている。したがって、本試験事業の場合は、これまでの貴重な経験がこれからの技術の発揮に活かされ、むしろ今後の事業展開により多くの成果が期待されるものとみられる。

なお、本試験事業の実施過程に発生したフォークランド戦争・暖冬異変・大洪水などによって、渡過経済の混乱とくに肉牛市況の変動に遭遇し、本試験事業の進捗に支障をきたした経過があるが、これからの事業展開に当っては、農業をとりまく社会環境・自然環境の特殊性について考えると、経験された経済の混乱や市況の変動を当然のものとし、それを克服する積極的な経営体質の強化がむしろ望まれる。

#### ④ 飼料資源に關連して

##### ⑥ 稗実穀飼料の資源配合

稗実穀飼料の第1次および第2次給与試験における供試牛の体重推移は、家畜飼養学の視点から維持ないし微増と判定するのが妥当である。したがって、冬期間の飼料不足による体重減少の解決に稗実穀飼料を利用しようとするのであれば、その目的はおおむね果たされたものと評価することができる。より積極的に体重増加をはかる肥育飼料に利用しようとするのであればその目的にはおよばなかったものとみなければならない。

稗実穀飼料を主として構成する稗実穀と鶏糞の養分組成については、事前調査の分析結果に示されるとおりである。稗実穀の場合をみると、粗繊維が極めて多く、粗蛋白質の少ない、有効エネルギーが乏しい飼養資源である。したがって、稗実穀を飼料資源として利用するには、粗繊維を多く含有する飼料価値の低い特徴があるから、必須養分を多く含有する飼料価値の高い飼料と組合せて、含有粗繊維の多い特徴を活用する範囲に限られることになる。鶏糞の場合をみると、非蛋白窒素化合物を含有し、

灰分が比較的多く、同じく有効エネルギーが乏しい飼料資源である。したがって、鶏糞を飼料資源として利用するには、非蛋白窒素化合物を含有する飼料価値の低い特徴があるから、良質の炭水化物を多く含有する飼料価値の高い飼料と組合せて、特有の非蛋白窒素化合物が有効に活用される範囲に限られることになる。

このような飼料資源それぞれの特徴に基づいて、棉実殻飼料の資源配合について設計すると、棉実殻の割合は給与飼料の12～15%を目安とし、鶏糞の割合は給与飼料の3～4%（尿素の場合は同じく10%以内）を目安にして、これに有効エネルギーの含有量が多い良質飼料を組合せるのが最も妥当である。組合せる良質飼料の選択については、飼養目的の繁殖・育成・肥育それぞれの生産目標に応じて検討されなければならない。農業副産物の飼料資源を利用する場合は、それぞれの特徴を最大限に活用してこそ相対的な有利性が発揮され、基本から遊離しての有利性には大きな期待が望めないものと思われる。なお、農業副産物の飼料資源を長期にわたって利用する場合に、家畜栄養の面から注意を要することは、ビタミン類・ミネラル類の欠乏ないし過不足のアンバランスが多分にあることから、それぞれの適性を補給ないし矯正に十分配慮しなければならない。

棉実殻を一般牛・肥育牛の飼料資源に利用している事例は、棉実殻が特異産物のために多くはみられないが、これまでに見当った既往の研究報告によると、次のような範囲にあった。ただし、棉実殻の利用割合に大きな変異がみられるのは、組合せる飼料の品質・容積によって割合が違うからである。

A. 棉実殻を一般牛に利用する場合

給与飼料の10～15%

B. 棉実殻を肥育牛に利用する場合

給与飼料の5～20%

棉実殻を肥育牛の飼料資源に利用した最多量は、棉実殻20%・配合飼料80%の飼料割合からなり、アルファルファ20%・配合飼料80%の飼料構成と比較して全く差がないと報告している。この場合の棉実殻は、粗繊維の要素を代替したものと解される。

⑥ 棉実殻飼料の嗜好性

第1次および第2次給与試験に設計された棉実殻飼料の嗜好性については、本試験事業の場合におおむね期待どおりと判定されたようであるが、次のような所見に基づいて余り芳しくないものと判定するのが妥当と思われる。

A. 導入された供試牛が採食しはじめるまでに、また、採食量が安定するまでにかなりの期間を要している。

B. 導入された供試牛の一部に頑固なまでの採食忌避行動がみられ、それらを別途の飼養管理で取り扱わなければならない。

- C. 通常管理の給餌作業に際して、牛群に一斉の採食行動が殆んど誘発されない。
- D. 不断給餌の自由採食条件において、腹臑部が陥凹し、膨満感を呈する飽食状態が殆んどみられない。
- E. 供試牛群の栄養状態をみると、一部に著しい消瘦が目立ち、食欲不振・採食不振がみとめられる。

棉実穀飼料の肉眼的な一般性状をみると、主たる棉実穀は、給与飼料に圧倒的な割合を占めており、配合された鶏糞は、物理的な性質の相違によって分離偏在し、添加された糖蜜は、部分的に附着した程度にとどまっていた。つまり、資源配合の割合ならびに調理に懸点があるものとみられ、棉実穀飼料の本質的な含有養分組成ならびに嗜好性と密接に関連することから、ともあれ解決されなければならない課題として指摘される。

なお、棉実穀飼料が連続飼槽に不断給餌されるために、上述のように分離した鶏糞が連続飼槽の底辺部に滞留し、それらが吸湿して固まったり変敗している部分がみられた。つまり一部の変敗が全体の採食性・嗜好性に影響をおよぼす恐れが多分にあることから、棉実穀飼料の不断給餌に当たっては、給餌量のすべてを採食して残食がないように、また、残食があった場合は廃棄するなど、常に連続飼槽の内部を清潔な状態にしておいて、新鮮飼料を不断給餌するよう心掛ける必要がある。

#### ④ 飼料資源の開拓

パラグアイ国における農作物の生産動向によると、主要農作物の栽培規模が漸進的に増大している。棉花のほか注目される主要農作物としては、栽培面積の順序に大豆・とうもろこし、マジョカ・ポロット豆・小麦・砂糖きび・水稻・落花性・さつまいも・などが挙げられる。つまり、棉実穀のほかにも農業副産物の飼料資源として多様な素材があり、これらの飼料資源をより広範囲に開拓し、有効利用をはかる余地が多分にあるものとみなされる。

地域内における農業副産物の飼料資源が肉牛生産に有効利用されることは、地域農業の総合的な生産性を高めるとともに、肉牛生産でなければ利用することのできない特質が発揮され、肉牛生産に相対的な有利性がもたらされるものと考えられる。そして、多様な素材の飼料資源を利活用することによって、肉牛生産に供給する飼料資源の嗜好性を高め、所要養分組成の構成を豊富にする効用が期待される。

最寄りから参考事例を拾ってみると、本試験事業の系列農場「農場長 八木義晴氏」が水稻 25ha を栽培しているが、稲作副産物の稲藁約 120 トンは、これまで全く未利用のまま廃棄処分されており、飼料資源の有効利用をはかる観点から惜しまれてならない。冬期間の飼料事情が逼迫する正味期間を約 3 カ月とみなし、正味期間を通して肥育牛 1 頭当たり日量 3.0kg の稲藁を補給するとすれば、水稻 25ha から調達さ

れる稲藁約120トンは、肥育牛440余頭に供給することができるものと試算される。稲藁の飼料価値は、棉実穀に類似して一般に低いが、その利用に当たっては、飼料資源の配合に多様性を増し、嗜好性を高める効用が十分に期待できよう。

#### け 肉牛肥育に関連して

##### ㉑ 肥育牛の体重測定

肥育素牛の導入から肥育牛に仕上げて出荷するまでの体重測定は、その間の飼養効果を把握する経営目的・試験目的のために重要な業務といえる。本試験事業の当初計画によると、導入時から一定間隔の体重測定を行うことになっていたが、諸般の事情によって途中経過の体重測定に欠測を生じたのは惜しまれてならない。

一般牛の体重測定値をみると日内・日間に一定の変動が認められ、舎飼体系の場合に体重の日内・日間変動は3%以内であるのに対し、放牧体系の場合には3%以上に大きく変動しており、また、飼養管理が変った場合にも同様に大きく変動する。したがって、飼養効果を適性に把握するための体重測定に当たっては、測定日前および測定当日の飼養管理に撓乱条件が生じないように配慮し、そして一定間隔の体重を動的に測定するのが最も望ましい。不特定間隔の体重測定は、測定当日それぞれの現状把握には役立つが、飼養効果を反映した体重増加の動態把握には余り役立たない。おおよそを把握するためとして大雑把な調査を繰返すことは、何時まで経っても真に迫れる筈がないといえる。

##### ㉒ 肥育牛の仕上げ体重

本試験事業に供試された肥育素牛の導入時条件をみると、年齢1～3才・体重250～300kgであった。導入時の経営事情によって大きな変異があったが、年齢・体重を総合していずれも成長・発育の旺盛な過程にあるものといえる。

さて、棉実穀飼料の第1次および第2次給与試験において、肥育牛の体重増加に関わる成果と経過が示されており、それから若干の問題点を抽出してみると以下のとおりである。

A. 肥育素牛の体重増加は、成長・発育の旺盛な過程にありながら、日増体重が0.45～0.50kgの範囲にあり、一般水準に比較して低いとみなされる。

B. 肥育牛の仕上り体重は、家畜市場に適用する場合を450kgとしながら、出荷時が325～370kgの範囲にあり、一般水準に比較して軽量とみなされる。また、体重に育一柱を欠き、変異が大きいとみなされる。

C. 肥育牛の枝肉歩留は、フィードロット方式の集約的肥育を目標としながら、実績が50～52%の範囲にあり、期待の水準を下回ったものとみなされる。

D. 肥育牛の販売価格は、季節的に品不足する冬期間の出荷を目標としながら、実績が15～20%あて安値に評価され、一般水準に比較して格安とみなされる。

以上に述べた問題点を総合してみると、肥育素牛の体重推移は、飼養期間に一定の増加があったと判定しても、増加した真の正味内容を吟味する必要があり、肥育牛の販売価格が格安であったのは、稗実穀飼料に配合した鶏糞の影響が大きいとしても、仕上り体重・枝肉歩留について再点検する必要があることを指摘しなければならない。本試験事業が意図した肉牛肥育牧場は、フィードロット方式の肥育施設を設置し、稗実穀飼料による集約的な肥育技術体系を確立することにあつたことから、今後の事業推進に当たっては、抽出された諸問題の原因と結果を技術的に再点検して、より安全確実な基礎を踏えた事業計画の再構築が望まれる。

#### ㊦ 市場流通の肥育牛

本試験事業の肉牛肥育牧場が最終商品である肥育牛を市場上場するに当たっては、あくまでも一般の流通市場に通用し、市場評価に十分耐える商品でなければならない。たまたま首都アスンシオン市近郊の家畜市場を訪ね、上場されている肥育牛について調査する機会があり、その結果を参考までに要約すれば以下のとおりであつた。

- A. 上場牛の年齢は、すべてが2才以上からなり、肥育牛の場合は3～4才が主体を占めている。
- B. 上場牛の体重は、約300～530kgの範囲にあり、肥育牛の場合は約430～450kgが普通であると推定される。
- C. 肥育牛の仕上り状態は、枝肉歩留を指標にすると約50～57%の範囲にあり、約57%以上は殆んどみられない。
- D. 肥育牛の取引価格は、体重が約430kgを上回り、かつ、枝肉歩留が約53%を上回るほど、つまり一定の体積に達し、肉付状態が良いものほど高値で取引される。一方、体重が400kgを下回って、肉付状態が劣るものほど不利な安値で取引されている。
- E. 肥育牛の品種は、広域な産地から集荷されるために多様な構成からなり、品種間の価格差には一定の傾向がみられない。

このような肥育牛の生産実態をみると、周年放牧体系の粗飼料にもっぱら依存して仕上げられ、いわゆる肥育牛の産肉原理は、育成過程の成長・発育を利用した赤肉生産にあり、栄養の過剰給与による脂肪沈着を利用した肉質改善とは明らかに異なっている。赤肉生産を目的とする肥育方式の場合は、成長・発育の旺盛な幼若齢期の育成過程に肥育技術を発揮することになる。仔牛が成牛に到達するまでの成長過程を辿ってみると、生時から満1年間の成長は成熟値の75～80%に達し、満2年目までの成長は成熟値の90～95%に達するが、その間の成長が遅延した場合は、それ以降の加齢を要して成長の回復が徐々にはかれる。したがって、本試験事業の肉牛肥育牧場における肥育体系の技術目標としては、肉牛本来の生理機能に基づく成長特性を

最大限に利用し、パラグアイ国の屠殺齢48カ月といった現状水準の肥育所要月齢を半減する方向に期待したいものである。

#### ④ 肥育牛の通常管理

通常、肥育牛を飼養管理する場合の基本的な要点は、管理者が肥育牛になにを求めているのか、また、肥育牛が管理者になにを求めているのかについて、相互が直接に話合うことはできないまでも、気持のうえでは疎通し合える関係が理想的であると考えられる。肥育牛の生理生態を通して、肥育牛がどのような状態にあるかを察知できないようでは、経営目的に合致する望ましい飼養管理が行えないともいえよう。

ともあれ本試験事業の肉牛肥育牧場が意図どおりに経営回転するためには、導入された肥育牛がより早く、より大きく肥育牛に仕上がって出荷されなければならない。したがって、管理者の業務努力は、肥育牛に対して適性に配合された生産（肥育）飼料をより多量に、より安定的に採食させることであり、そして、そのような生活・生産のための飼養環境を保障してやることに焦点がしぼられる。これに応える肥育牛は、健康的な逞しい食欲・採食量を示し、安定した快調なペースをもって計画どおりに仕上がるようであればならない。

フィードロット内の肥育牛を観察した場合に、元気よく目に輝きがあって、挙動・姿勢・歩様に活力があり、旺盛な食欲を示すとともに、飽食のあと悠然と反芻・休息・横臥し、起立したときに大きく背伸びするようであれば安心である。通常の給飼作業に際して、積極的な食欲・採食行動を示さないとか、挙動・姿勢・歩様に活力を欠いて不自然さがある場合は、健康状態その他に異常のあることが疑われる。元気よく旺盛な食欲が長期に持続し、肥育が快調に仕上がっている場合は、被毛に光沢を増し、全軀に張りやみなぎり、肉付状態が目立って好転してくるものである。

要するに肥育牛が活力に満ちた健康な状態になって、十分に採食・反芻し、十分に休息・横臥しているかに注意することであり、不適合な現象が見出された場合には、それが栄養・飼養条件によるものか、生態・管理条件によるものかを見極めて、適切に対応措置を講ずる必要がある。肥育牛の場合をみると、採食・反芻はいわば労働であり、休息・横臥はいわば静養であって、労働に対する静養には十分な保障がなければならない。静養のための領域については、ともすると等閑視されやすいが、十分な面積、快適な路床・庇蔭条件が望ましい。

#### ⑤ 肉牛肥育の高売技術

肉牛肥育牧場の経営収支に関わる要所としては、肥育技術と高売技術の両場面があげられ、本試験事業の場合にも重要視される。

肥育素牛の市場実態をみると、多種・多様な品種・発育・資質の素牛が上場されているが、果たしてどのような素牛を選定し、企業努力による独特の肥育技術を駆使して、



どのような状態に仕上げて出荷するかについては、あらかじめ計画的な見通しがなければならぬ。一方、パラグアイ国における肉牛市場の価格動向をみると、年間・季間・月間に大きな変動が繰返されており、そのような価格変動に対しては、通常の肥育技術のみでは対応できないものとみなされる。したがって、肥育素牛の導入および肥育牛の出荷に当たっては、売買時期の選択に計画的な見通しがなければならぬし、と同時に売買価格の見積りにも計画的な成算がなければならぬことになる。

本試験事業の場合は、原材料である肥育素牛と飼料資源をすべて外部から調達し、最終商品として仕上げた肥育牛を外部に出荷することになり、その間の売買関係をいかに有利に取計らうかは、経営者にとって最も苦勞するところであるとともに、最も妙味のあるところである。肉牛市場の価格動向や売買価格の見積りについては、外部の不確定要因が加わるために予見し難いところであるが、企業感覚に基づく研澄まされた商売技術が遺憾なく発揮される場面であろうと思われる。

## (2) 貸付金の受入れおよび使途状況

### ① 受入状況

借入金は、株式会社八木運送からの報告と相違なく、2回に亘って総額129,000千円(73,396,303ガラニー)が遠正に受入れられていることが確認された。

### ② 使途状況

昭和56年5月作成の資金使途明細(計函)にもとづいて現物との照合を行った結果相違が認められるのは概ね次のとおりである。

#### (イ) 規模に変更のあったもの

飼育区数の減、コラール数の減(面積変更無し)等9件

#### (ロ) 設置を取止めたもの

養浴設備、飼料秤量器等5件

#### (ハ) 未設置のもの 事務所、電話

これらは、事業の進捗状況や現地の実情に即応した止むを得ない措置であり、且つ当初の目的である「格実穀による肉牛肥育」試験事業の遂行に何等差支えない範囲である。

但し、計函の変更を必要とする場合は事前に承認手続きをとるよう指導した。

なお、現地において入手した資金使途完了報告は別表一.6.11のとおりである。(図一.6.4参照)

### ③ 経理の状況

帳簿類の備付、記帳および証憑類の保管共に良好であった。

### ④ その他

(イ) 牛売却代金にしばしば不渡小切手の受領が見受けられたが、その中で1件130,000ガラニー(58年2月発生)が振出入の逃亡により引落し出来ず損失金に計上されてい

る例があった。

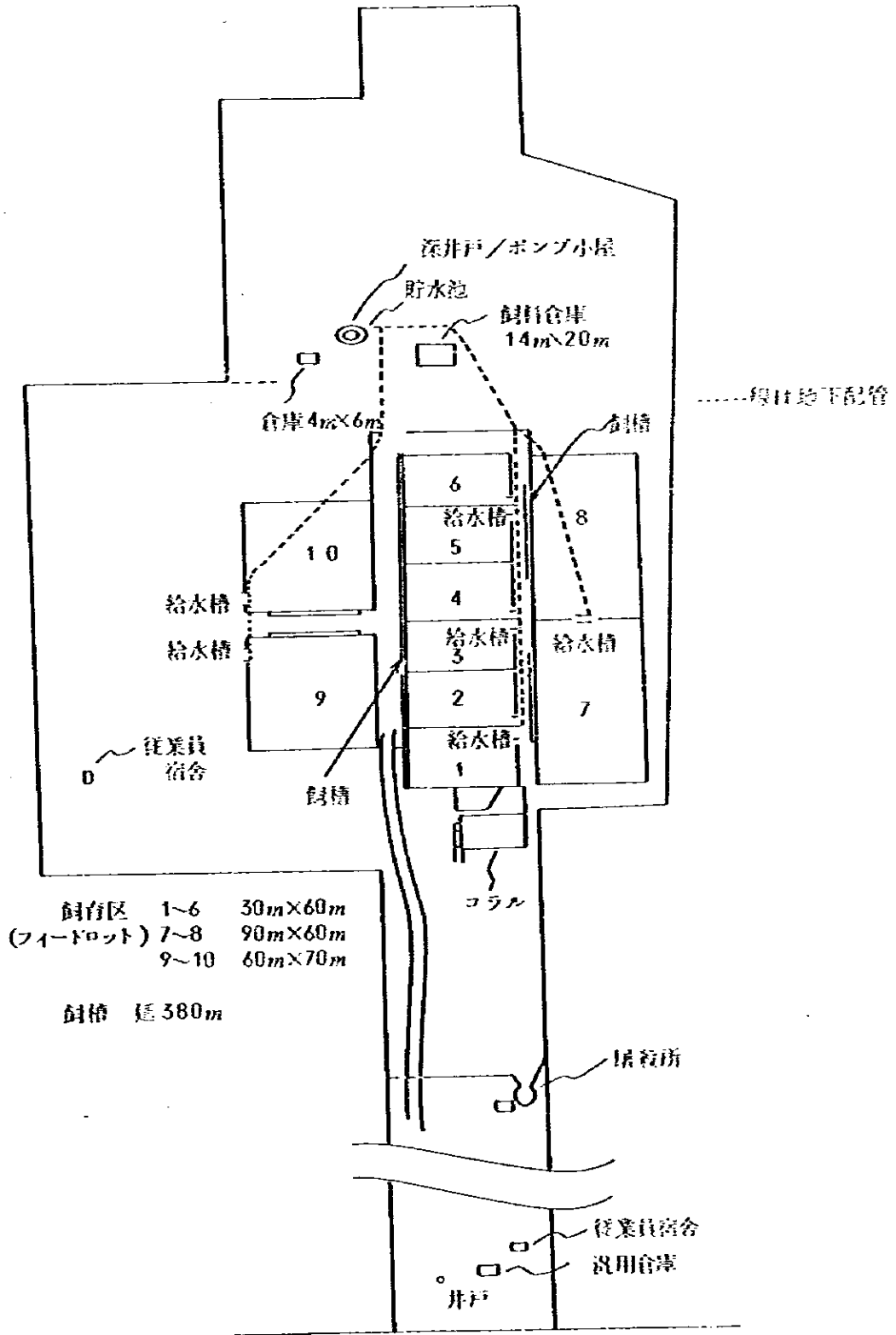
(4) 3年度分の運営資金を2回に分割貸付しているが。

③ 運営費は3カ年に亘って恒常的に支出されるものであり資金を一時に必要としないこと。

④ パ国においては、ガラニー貨の価値が実質的に大巾下落している状況にあることから、貸付金の目的外運用防止およびガラニー貨の効率性を考慮するならば事業の進捗に応じた段階的貸付を検討する必要があると思料する。

なお、このことは、在パ他社についても同様である。

施設見取図



## 資金使途完了明細表

## 1 借入金送金受入明細

借入明細	借入金額(円)	Ex @	入金年月日	US \$ AMOUNT	Ex @	Os AMOUNT
第一回目	85,000,000	232.07	56.11.19	365,316.90	126	460,292.9
第二回目	44,000,000	257.25	57.8.5	171,039.84	160	273,663.74
計	129,000,000		計	536,356.74	計	733,956.303

## 2. 資金使途明細一覧表

(単位：千円)

区 分 項 目	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
	当初事業計画 S. 56. 9月 ~ 57. 12月	第一年度使途実績 S. 56. 9月 ~ 57. 12月	差 引 残 額 (A) - (B)	第二年度計画 S. 58. 1月 ~ 58. 12月	第二年度使途実績 S. 58. 1月 ~ 58. 6月
施設設備費	(68,702)	(55,605)	(13,097)	( 8,936)	( 8,926)
用 地	19,267	28,419	△9,152		
教育施設	19,749	6,841	12,908		
用水施設	6,225	5,188	1,037		
構築物その他	10,178	3,179	6,999	500	490
卓筒機械	13,283	11,978	1,305	8,436	8,436
運 営 費	(60,298)	(56,772)	( 3,526)	( 7,687)	(12,841)
素弁誘入費	29,267	22,972	1,295		5,234
餌料代等	6,652	7,109	△ 457		337
人件費	15,942	11,514	4,428	4,200	3,939
修繕費	2,956	1,215	1,741	600	487
燃料費	1,936	842	1,094	450	524
その他管理費	3,545	8,120	△4,575	2,437	2,320
合 計	129,000	112,377	16,623	16,623	21,767

国内使途分を含む

調達資金 (E) - (D) 5,144 千円

3. ガラニーに依る資金使途明細

区分 項目	当初事業計画		(B)	(C)	(D)	(E)
	(E×17576)(A) 円立(千円) グラニー立(千円)		第一年度使途実績 S. 56年9月 57年12月	差引残高 (A) - (B)	第二年度使途実績 S. 58年1月 58年12月	第二年度使途実績 S. 58年1月 58年6月
施設設備費	(68,702)	(39,089)	(31,637)	( 7,452)	( 5,084)	( 5,079)
用地	12,267	10,962	16,169	△5,207		
肥育施設	19,749	11,236	3,892	7,344		
用水施設	6,225	3,542	2,952	590		
構築物その他	10,178	5,791	1,809	3,982	284	279
車輛機械	13,283	7,558	6,815	743	4,800	4,800
運営費	(60,298)	(34,307)	(32,301)	( 2,006)	( 4,374)	( 7,306)
素牛購入費	29,267	16,651	15,915	736		2,978
飼料代その他	6,652	3,785	4,045	△ 260		192
人件費	15,942	9,070	6,551	2,519	2,390	2,241
修繕費	2,956	1,682	691	991	341	277
燃料費	1,936	1,102	479	623	256	298
その他管理費	3,545	2,017	4,620	△2,603	1,387	1,320
合計	129,060	73,396	63,938	9,458	9,458	12,385

国内使途資金を含む

調達資金 (E) - (D) 2,927 千円

資金使途内訳表

(単位 1000ガラー)

分類	項目	金額	備考
設備資金	用地	1,616.9	
	土地	15,404	
	道路	231	
	境界	398	
	整地	136	
	肥育施設	3,892	
	飼槽	1,171	
	給水槽	287	
	牧欄	483	
	コラール	1,201	保定器, 回廊, 積込台含む
	牛舎	750	
	用水施設	2,952	
	深井戸	2,123	
	貯水槽	173	
	揚水ポンプ	406	
	配管設備	250	
	飼料貯蔵設備	1,297	
	飼料倉庫	1,297	
	構築物	418	
	宿泊所	111	
	業務倉庫	115	
屠殺所	192		
車輦機械	11,615		
トラクター	950		
トラック	3,200	2台合計	
汎用車	2,297		
オートバイ	126		
トレーラー	197	トラクター用	

分 類	項 目	金 額	備 考
	載 断 機 ブルドーザー	45 4,800	
	そ の 他 役 馬 仕 器 等	373 57 316	
	(小 計)	3,671.6)	
運 営 資 金	素牛購入費 一 年 度 二 年 度	18,893 15,915 2,978	
	飼 料 費 等 飼 料 費 薬 品 費 牛 譲 渡 税 販 売 運 賃	4,237 3,413 117 560 147	
	人 件 費	8,792	
	修 繕 費	968	
	燃 料 費	777	
	その他管理費	5,940	
	(小 計)	39,607)	
	合 計	76,323	

## 貸借対照表

1982年12月31日

単位 ガラニー

資 産 の 部		負 債 の 部	
流動資産	43,882,896	流動負債	1,475,280
現金預金	34,916,219	支払手形	34,845
売掛金	2,247,312	未払金	1,440,435
商品売掛金	1,208,065	固定負債	73,396,303
その他流動資産	5,511,300	長期借入金	73,396,303
棚卸資産	625,936		
肥育牛	305,137		
商品牛	320,799		
固定資産	29,500,716	資本の部	
土地	16,169,270	資本金	6,000,000
肥育施設	3,547,646	資本金	6,000,000
用水施設	2,840,951	今期末損金	△6,638,725
構築物	1,394,580		
機械	39,816		
車輛運搬具	5,178,022		
工具器具	78,019		
什器備品	111,302		
役馬	46,360		
建設仮勘定	94,750		
繰延資産	223,310		
設立費	223,310		
資産合計	74,232,858	負債資本合計	74,232,858



損 益 計 算 書

自 1981年 9月24日  
至 1982年12月31日

単位 G、ガラニー

費	用	収	益
肥 育 原 価	26,455,929	肥 育 牛 売 上 高	19,529,193
肥 育 損 失	△6,926,736		
	19,529,193		19,529,193
商 品 牛 仕 入 高	12,447,770	商 品 牛 売 上 高	13,222,215
商 品 牛 売 上 高	77,445		
	13,222,215		13,222,215
一 般 管 理 費	2,469,762	売 上 総 利 益	△6,849,291
営 業 損 失	△9,319,053		
	△6,849,291		△6,849,291
営 業 外 費 用	1,430,435	営 業 損 失	△9,319,053
当 期 損 失 金	△6,638,725	営 業 外 収 益	4,110,763
	<u>5,208,290</u>		<u>5,208,290</u>



#### 四、 イグアス農牧開発事業（関連施設整備）

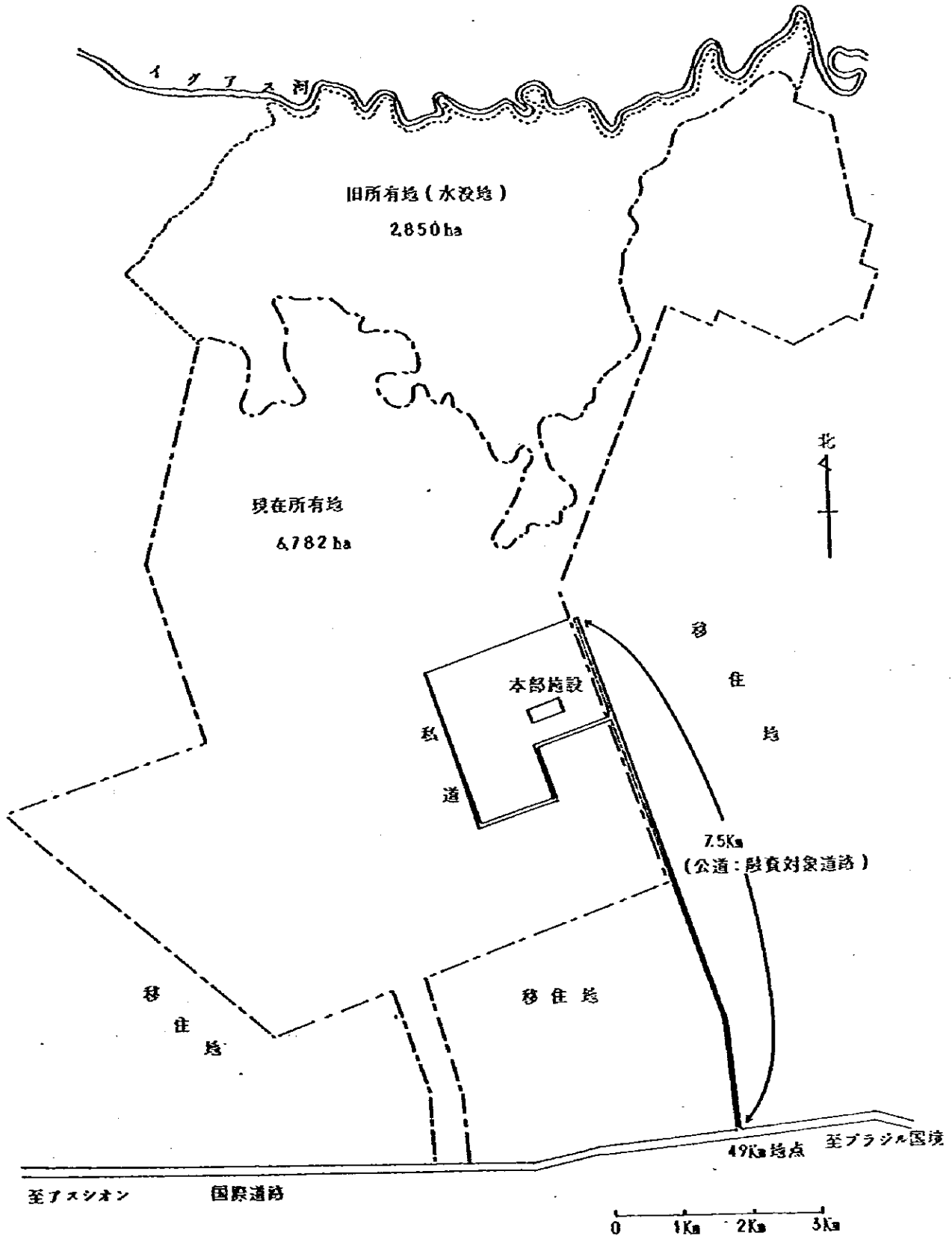


図-165

イグアス農牧場事業地略図

--- 線内が現在の所有地 (6782ha)

..... はアラカイ第2ダムのため水没した部分 (2850ha)



## 四、イグアス農牧開発事業（関連施設整備）

### 1. 融資対象事業概要

#### (1) 本邦事業者（貸付先）

南米開発株式会社

東京都港区赤坂8丁目10番32号

#### (2) 事業実施者

会社名 COMPAÑIA AGROPECUARIA

YGUAZÚ S.A.（イグアス農牧株式会社）

所在地 Ayolas 1090, Asumcion, Paraguay (Casilla de Correo No. 1423)

設立 1970年7月29日

資本金 120,000,000 ガラニー（1982年12月）

株主 南米開発 100%

代表者 代表取締役社長 田付 景一  
（南米開発代表取締役社長）

営業内容 肥育牛を中心とする近代的畜産技術に基づき、牧畜業を通じ、パラグアイの畜産業の近代化に資すると共に、移住日本人開拓者の営農の改善、確立に寄与する事業を行う。

#### (3) 関連施設整備事業の内容（事業計画）

##### ① 事業地及び対象施設

パラグアイ国の東部、ブラジル国と国境を接するアルトパラナ県の県都プエルト・ストロエスネルより首都アスンシオンに通じる国際道路49km地点より、北に延びる7.5kmの道路。（図-45参照）

##### ② 目的

国際道路49km地点より、イグアス農牧事業所入口までの6kmとそれに続く1.5kmは、イグアス入植地開発に伴い、旧海外移住事業団が建設したものであり、道路の沿線及び終点周辺に広がる日系移住者のみならずイグアス農牧場の生産活動に便益を供してきたものである。

しかしながら、当該整備前は原生林を伐開して建設されたテラロシア原土のままの状態であったため、降雨が続くと泥土と化し、トラック、乗用自動車、モーターバイク等の通行は数日間不能となっていた。

当地区は、月平均7～9日間の降雨日数を数え、年間2,000%の降雨量があるため、毎年約180日程度は、車輛等の通行が不可能となり、陸の孤島と化していた。

こうした状況にあって、イグアス農牧は経営規模が大きいただけに、生産資材の搬入及び生産物の出荷の上で大きな損失を被っていたことから、自社の利益のみならず、周辺住民のための公共道路としての利便を高める観点から、当該道路の改修整備を計画したものである。

③ 対象施設整備の内容

(イ) 道 路

総延長 7500m  
 巾 員 6m  
 仕 様 盛土転圧の後、割栗、砕石を入れ、その上から砂を敷きローラー、グレーダーで表面処理する。

(ロ) 暗 渠

埋設箇所 6カ所  
 仕 様 1カ所当たり、直径1mのヒューム管6本を懸ぎ使用する。

(ハ) 橋 梁

架設箇所 4カ所  
 仕 様 長さ3m×巾員6m×高さ3m

(ニ) 工 期 着工より1年以内

④ 資金計画

単位 ガラニー

施 設 名	金 額
イ. 道路改修整備費	34,781,000
測 量	( 18,000)
盛 土	( 4,302,500)
側溝造作(ブルドーザー)	( 151,875)
転 圧(ローラー)	( 22,500)
資 材(割栗、砂利、砂)	(26,250,000)
砂利敷作業(グレーダー)	( 76,125)
人夫作業	( 3,937,500)
転 圧(仕上ローラー)	( 22,500)
ロ. 暗 渠(6カ所)	1,560,000
ハ. 橋 梁(4カ所)	1,928,000
合 計	38,269,000

邦貨換算 93,400,000 (昭和51年末のレート換算)  
 (1US\$=308円 = 126ガラニー)

(4) JICA貸付状況

(イ) 当初貸付契約

貸付先 南米開発株式会社  
承諾額 93,400,000円(52.1.19)  
  
金銭消費貸借契約 86,300,000円(52.2.25)  
償還期限 昭和64年(1989年)7月16日  
据置期間 3年間  
利率 元本残高に対し年0.75%  
償還方法 据置後、年2回元金均等分割払い(19回)  
貸付実行 86,300,000円(昭和52年2月25日)

(ロ) 償還計画の変更等に係る契約

変更契約 昭和56年4月21日締結  
債務確定額(元本残高) 85,100,000円  
償還期限 昭和67年(1992年)7月16日  
償還方法 元本残高85,100,000円を次のとおり分割し、毎年1月16日及び7月16日に支払う。  
○昭和59年より60年まで、1,200,000円宛、4回  
○昭和61年より64年まで、4,600,000円宛、8回  
○昭和65年より67年1月16日まで、8,000,000円宛、5回  
○昭和67年7月16日最終回、3,500,000円。

利息支払方払

(ア) 昭和55年7月17日から昭和58年1月16日まで発生する利息は昭和67年7月16日に支払う。

(イ) 昭和58年1月17日以降発生する利息は昭和58年7月16日に昭和58年1月17日からその日までの分。以後は毎年1月、7月の各16日、および償還期限日に先の利息支払日の翌日からその日までの分を後払いするものとする。

2. 関連施設整備の現況

(1) 実態状況と問題点等

① 整備事業の経過

整備事業の対象である総延長7.5kmの道路改修工事は、当初計画では、土木業者による一括請負方式で実施することとなっていたが、JICAの当該事業に対する融資が承諾さ



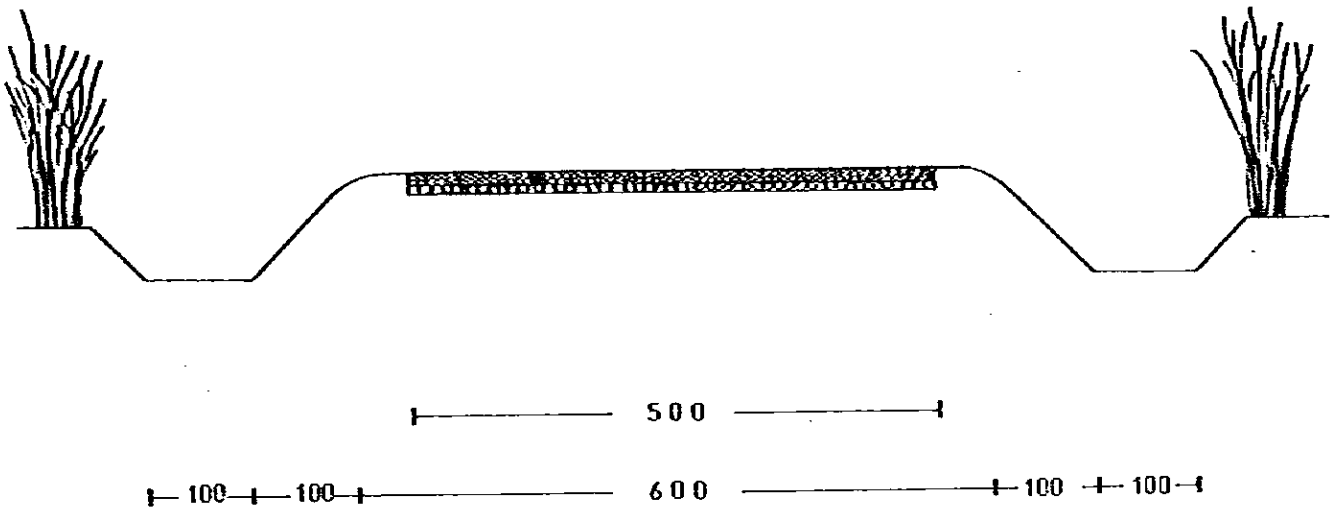
れた1977年(昭52)の前年から、イグアス農牧場農場の約50haの地点で、イタイブダム建設工事が開始され、パラグアイの建設業等が急速に活気づくとともに、労務費、資材等が急騰したため、融資金額以内での一括請負方式による施工は不可能となった。

以上のことより、同社は種々検討した結果1977年12月、改修工程毎の分割請負方式により段階的に工事を実施することを決定、ただちに準備手続きを始め、1978年(昭53年)1月から暗渠構築、側溝掘削、盛土転圧、排水溝掘削、拡幅作業を各々個別の請負契約に基づき、工事を開始し、同年内において、当該道路改修は、請負契約金支払いペースで56%が進捗した。

1979年(昭和54)には、前年に引き続き、砕石、砂を敷設し、この年は、全改修工事の25%を実施し、続く1980年(昭和55年)、残りの部分を改修し、同年6月完了に至った。

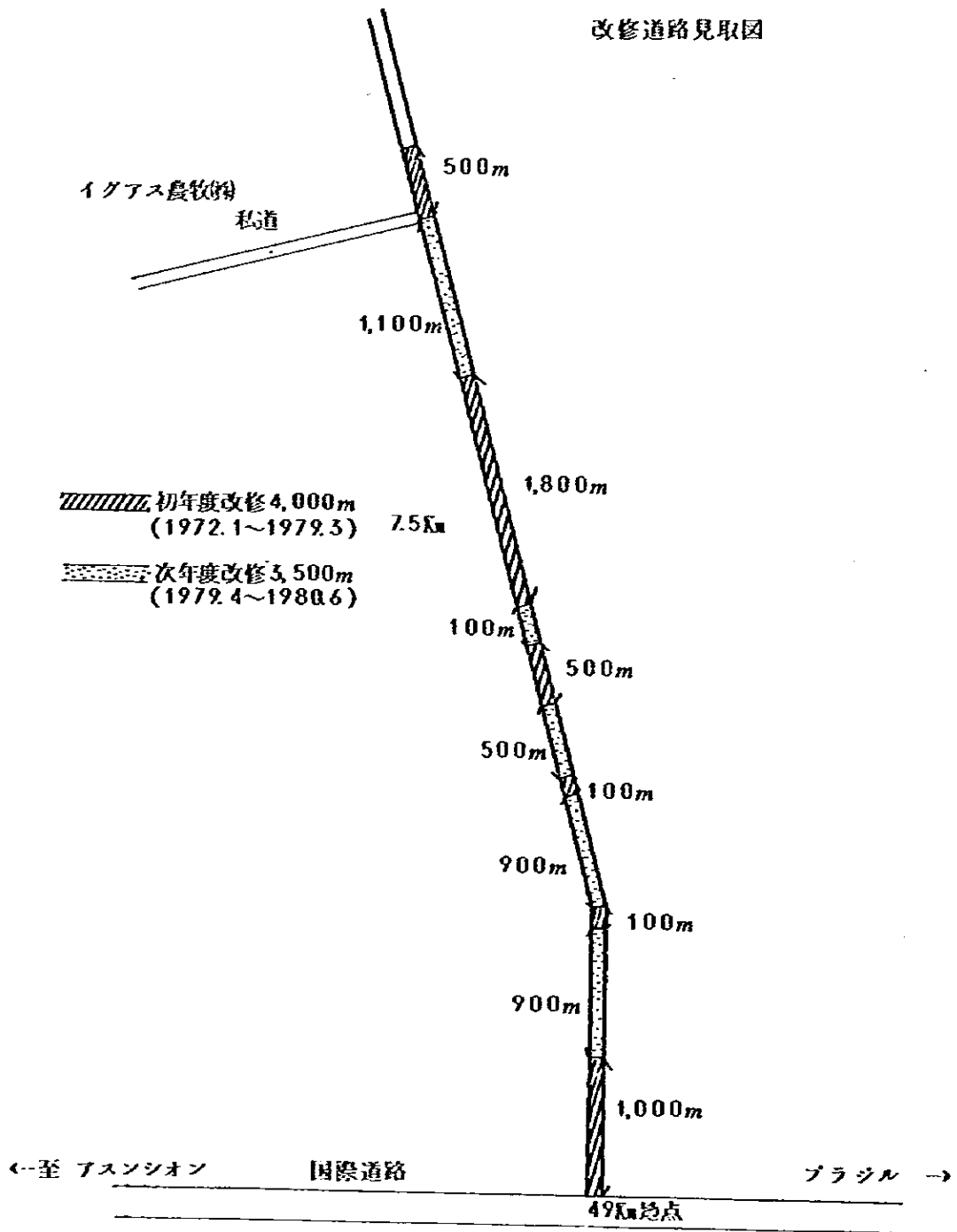
② 仕 様

道路改修工事仕様図(断面)



単位：cm

改修道路見取図



③ 現況及び問題点

改修工事完了後、3年を経過した現況は、調査団が訪問したのが数十年ぶりの豪雨の直

後でもあったためか、特に低部および急坂部において数カ所が雨水によって、表面の砂利等が流亡し、その後の修復がなされていないため破損している。しかしながら、路盤工事等が充分なされていることから、他の地区の未舗装道路に較べれば、その通行上の支障は格段に少ないものと認識された。

一方、当該道路の一部両側及び終点から奥地には、移住地が広がっており、この道路が唯一の国道への連絡道路であることから、公共性を有していることは、計画時の趣旨通りであることが確認された。

改修工事の期間が、当初予定していた1年間が、事実上は2年4カ月を要したことは問題点として指摘される。南米開発㈱及びイグアス農牧㈱の説明では、発注方式が途中変更になったことや、工事業者の倒産、イグアスダム建設の余波による建設資機材の手当の遅れ、等をその事由としており、一部については止むを得ざる事情であったと認められるが、結果的には予定工期の2倍半の日時を要したこととなっており、この種事業については、今後、工事中あるいは完了予定時期に、JICAが審査調査を実施すべきであると思料された。

## (2) 貸付金の受入れおよび使途状況

南米開発株式会社より昭和55年12月付で提出あった「道路改修工事支出についての報告」に基づき、現地の帳簿、証憑類および施設整備の実態と照合の結果は次のとおりであった。

### ① 受入状況

昭和52年2月25日でJICAより借入れた総額8,630,000円(303,392.51 US\$ / 38,227.456ガラニー相当)は、自己資金分と合せ、同日付で8,639,795円(303,722.22 US\$)として送金されていることが、証憑書類により確認された。  
(送金時換算レート 1 US\$ = 284.45円 = 126ガラニー)

### ② 使途状況

南米開発㈱からJICAに提出されている資金使途明細は別表一頁12のとおりであるが現地において、イグアス農牧㈱借付の帳簿、契約書類、証憑書類と照合した結果報告通りの使途であることが確認された。

しかしながら、昭和52年(1977年)2月25日、JICAから南米農牧㈱に対し一括貸付けられた総額8,630,000円は、現地において3年余の期間にわたって支出されたことになり、(表一頁13参照)その間、前記「整備事業の経過」等で述べた諸々の状況変化等の予期せぬ事情があったにせよ、相当期間、当該資金が滞留したことになり一時的な目的外流用等を防止する観点からも、今後は同種案件については、発注方式、発工業者の能力等充分調査した上で、貸付方式を検討すべきであると思料された。

表一 6 1 2 道路改修作業別支出明細

	1978. 1 ~ 1978. 12	1979. 1 ~ 1979. 12	1980. 1 ~ 1980. 6	計
① 暗渠構築作業（請負）	1,200,000			1,200,000
② 側溝掘削、盛土転圧、排水 溝掘削（請負）	14,700,000			14,700,000
③ 道路拡張、伏閉	800,000			800,000
④ 碎石、砂購入	2,548,000	4,368,000	3,333,600	10,249,600
⑤ 碎石、砂敷設	466,900	800,400	595,200	1,862,500
⑥ 碎石、砂輸送	2,800,000	4,800,000	3,650,400	11,250,400
合 計	22,514,900	9,968,400	7,579,200	40,062,500

注 ① 南米開発網からの資金使途明細は、53.12.27、54.7.10、55.1.16、55.12.12（完了）の4回提出されており、本表は、これらを暦年毎に集計し作成したものである。

② JICA貸付金は、86,300,000円（303,392.51US\$ / 38,227,456.26ガラニー）であり、支出済資金40,062,500のうち1,835,044ガラニーが自己資金で支出された。

③ 経理処理の状況

現金出納帳、預金台帳（当座・普通）、資産台帳（固定、備品、畜類等）主要台帳等は完備されており、記帳状況も良好である。

当該貸付金についての区分経理はなされていないため、道路改修工事の事業資金の時系列的な支出状況は、会社全体の経理関係書類の中から拾い上げて調査せざるを得なかったが、本邦貸付先からJICAに対し、昭和53年12月27日付、昭和54年7月10日付、昭和55年1月16日付及び昭和55年12月12日付の4回にわたって提出されていた「支出明細」と合一するものであることが確認された。

表一六13 資金の歴年別支出状況

	JICA借入金		自己資金		合 計 (ガロニー)		率
	現地通貨支出 (ガロニー)	円 貸 換 算 (円)	現地通貨支出 (ガロニー)	円 貸 換 算 (円)	現地通貨支出 (ガロニー)	円 貸 換 算 (円)	
1978年1月～12月	22,514,900	50,828,279 (59%)	-	-	22,514,900	50,828,279	56%
1979年1月～12月	9,968,400	22,504,056 (26%)	-	-	9,968,400	22,504,056	25%
1980年1月～6月	5,744,156	12,967,665 (15%)	1,835,044	4,142,685	7,579,200	17,110,344	19%
	38,227,456	86,300,000 (100%)	1,835,044	4,142,685	40,062,500	90,442,679	100%

( )内は貸付金の  
年別支出比率

( 換算レート 1 US\$=284.45円=126G )

貸借対照表  
(1982年12月31日)

単位 ガラニー

借 方		貸 方	
現金	18431617	未払金	1408800
当座預金	1054411	預り金	133814
ロンドン銀行アスンシオン		所得税	69098
"    ストロコスネル	287914	社会格償費	29716
勸業銀行アスンシオン	478518	ラジオ交信費	25000
"    ストロコスネル	287979	日本商工会議所	10000
普通預金	12628612	借入金(農牧銀行)	10530190
ロンドン銀行アスンシオン(S)		"    (ロンドン銀行)	2000000
"    (O.S.)	91183	"    (JICA)	32299035
"    ストロコスネル	2875771	"    (O.E.C.F.)	102124001
インテル銀行ストロコスネル	231480		
ボストン銀行アスンシオン	1619769	資本準備金	56788573
"    ストロコスネル	810409	資本金	120000000
債権勘定	33901540	前期定価償却	33096958
売掛金		"    "    "    "	2763728
その他債権(明細添付)	9140377		
前払金	421665		
在庫勘定	64773302		
肥育牛(1313頭)	33396530		
繁殖牛(920頭)	19219178		
種  母  a	306056		
"    b	405142		
材  木	8597540		
肥育牛運賃	2541600		
"    手数料	282600		
"    雑費	24656		
植  林	2278591		
土  地	6851455		
什器備品	2085334		
車  輛	25235020		
機  械	4970791		
装  設	18443525		
牧野造成費	49961499		
農  地	27965055		
使役動物	625632		
収獲勘定	3350332		
減価償却修正	2043505		
繰越損失	88487329		
今期損失	2637884		
合  計	366147099	合  計	366147099

1982年12月期 損益計算書

単位 ガラニー

損		失		収		益	
販売原価	50,131,276			売上		64,792,173	
肥育牛原価(1554頭)		45,456,578		社外売		62,096,463	
繁殖牛(160頭)	26,900,000	2,750,000		肥育牛	(1554頭)	58,426,692	
種籽(4頭)	60,000	235,027		繁殖種牛(老母)	(4頭)	410,000	
種籽		235,027		放牧料		185,960	
木材(236本)		1,689,671		種籽		298,000	
販売費用	2,748,419			材木	(236本)	1,589,811	
販売税		2,695,919		社内売		2,702,710	
宣伝費		9,350		繁殖牛	(160頭)	2,690,000	
旅費通信費		264		肥育牛	(寄付)	12,710	
雑費		42,886					
一般管理費	21,645,298			営業外収入		14,520,764	
役員報酬		1,311,240		利息		2,053,825	
給料手当		1,402,206		資産売却		2,098,550	
諸手当		706,221		使役動物		1,026,550	
社会保険費		231,357		施設		92,000	
消耗品費		39,743		車輦		980,000	
燃料光熱費		1,628,375					
輸送交通費		236,298		出生及び肥育益	(売却益)	5,408,000	
設備償却費		6,729,879		その他	(売却益)	4,960,369	
会計士等報酬		962,000					
通信費		171,731		今期損失		2,637,684	
地域組合費		226,190					
地租税他		1,034,995					
保険料		338,884					
維持修理費		1,916,373					
飼料薬品代		1,574,624					
その他(給料税別分)		3,022,930					
罰金		6,000					
諸雑費		1,062,252					
営業外費用	6,597,867						
金利・手数料		1,698,502					
資産売却原価		2,185,594					
使役動物		828,814					
車		1,356,580					
機器		200					
畜牛他死亡損		1,576,992					
肥育牛(20頭)		591,088					
繁殖牛(43頭)		682,000					
使役動物		303,904					
ブルドーザ修理燃費		918,029					
諸雑費		218,750					
農牧銀行借入金インフレ修正	834,961						
合計	81,957,821			合計		81,957,821	







JICA

