

国際協力事業団

ボリヴィア農業総合試験場年報

平成 8 年 度
(1996)

第 2 号

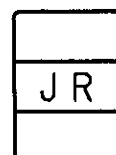
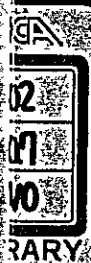
JICA LIBRARY



J 1138729(7)

CETABOL - JICA

ボリヴィア農業総合試験場年報 平成8年度



国際協力事業団

ボリヴィア農業総合試験場年報

平成 8 年 度
(1 9 9 6)

第 2 号

CETABOL-JICA



1138729 [7]

はじめに

ボリヴィアは豊富な天然資源に恵まれながら、1825年の独立以降、相次ぐ近隣諸国との紛争や慢性的な政情不安等により長く低迷を続け、現在でもラテン・アメリカ諸国の中で最貧国の一つに数えられる状態に留まっている国です。

しかし、最近是比较的安定した政情の中で、民主化の促進と共に、農・鉱業を中心とした産業開発が急ピッチで進められるようになって来ており、特に農業分野では、これまで余り開発が進んでいなかったアマゾン最上流地帯に位置するサンタクルス県等の東部低地平原地帯において大豆、小麦、稲等を中心とした農業生産が急速に増加しつつあり、食糧自給率の改善や農産物の輸出による外貨獲得に大きく貢献するようになって来ています。

このボリヴィア東部低地平原地帯における農業開発の中心的役割を果たしてきたのが、1950年代半ばから入植が開始されたオキナワ及びサン・ファンという二つの日本人集団移住地です。広大な原生林を人力で伐開することから始まった移住地の建設には多くの困難が伴いましたが、移住者の努力と団結の力でこれを見事に克服し、現在では両移住地ともにこの地域を代表する先進農業団地に成長するまでに至っています。

ボリヴィア農業総合試験場は、これらの日本人移住地の農業の振興を図り、移住者が少しでも早く安定した生活基盤を築くことが出来るようにするために設立された国際協力事業団直営の機関ですが、移住地の発展に伴って徐々に活動の範囲を拡大し、現在では「日本人移住地の発展を通じて地域農業全体の向上を図る」ことを目的として、国際協力の立場に立った活動を行うようになっていきます。

地球上に残された貴重な財産である原生林地帯の乱開発にもつながりかねないこの地域の農業開発には、まだまだ解決すべき問題が山積していますが、当試験場としては、環境との調和を保ち、限られた資源を有効に活用する持続可能な農業開発の実現を目指してなお一層の努力を続けたいと考えています。

本書は、1996年度（平成8年度）における当試験場の活動を、年報の形式で取りまとめた報告書であり、不備な部分も多々あるかと思いますが、当场から出版される他の試験成績報告書等と同様に、関係者の皆様方の業務の一助となれば幸いです。

ボリヴィア農業総合試験場
場長 高橋 臣夫

目 次

第1章	試験場概要	
第1節	沿革	1
第2節	目的	1
第3節	組織及び人員	3
1.	組織	3
2.	人員	3
第4節	土地及び施設等	4
1.	土地	4
2.	施設	4
3.	動植物	5
第5節	予算	6
第2章	1996年度の主な動き	
第1節	試験場運営方針	7
第2節	組織・人員	8
1.	人員構成	8
2.	人の動き	9
3.	職員の研修	10
第3節	施設／機材	10
1.	宿舎	10
2.	車輛	10
3.	研究用機材・施設	10
第4節	予算	11
第5節	国内委員会	12
第6節	視察／見学者	13
第3章	試験研究業務	
第1節	長期総合試験研究計画	14
第2節	試験研究課題	17
第3節	研究セクション活動実績と試験成果概要	21
1.	畜産部門	21
2.	畑作部門	29

3.	病虫害部門	3 6
4.	土壌肥料部門	3 8
5.	永年作部門	4 1
第4節	次年度試験計画	4 3
1.	畜産部門	4 3
2.	畑作部門	4 6
3.	病虫害部門	4 6
4.	土壌肥料部門	4 7
5.	永年作部門	4 9

第4章 日系移住地対象の普及業務

第1節	移住地農家経済調査	5 0
第2節	研修業務	5 3
1.	先進地農業研修	5 3
2.	農協実務者研修	5 3
3.	近隣諸国農業視察研修	5 4
第3節	技術普及業務	5 4
1.	農業技術指導	5 4
2.	講習会等	5 5
3.	先進地農業専門家招聘	5 5
4.	種苗・種畜の配布	5 6

第5章 技術協力関連業務

第1節	地域農業対象の普及業務	5 7
1.	試験場公開デモンストレーション	5 7
2.	テシスタの受入	5 8
3.	農業短大・農高生短期講習会	5 9
4.	農家技術指導他	5 9
5.	講習会	5 9
第2節	出版物及び論文	6 0
1.	出版物	6 0
2.	論文・寄稿	6 1
第3節	セミナー・会議等への参加	6 1
1.	国内セミナー等	6 1
2.	国際会議等	6 1

第4節	プロジェクト方式技術協力との連携	62
1.	ボリヴィア肉用牛改善計画	62
第5節	ボ国試験研究機関等との連携	62
1.	C I A T (熱帯農業研究センター)	...	63
2.	I B T A (ボリヴィア農牧研究公社)	...	63
3.	C I F P (パイルマニ植物遺伝研究センター)	..	63

巻末資料

1. オキナワ第2移住地気象データ表
2. サン・ファン移住地気象データ表
3. 試験場位置図
4. 試験場圃場略図
5. 施設配置図
6. 職員・専門家宿舎一覧表
7. 専門家派遣実績一覧表
8. テシスタ受入実績表
9. 実習生受入実績表

第1章 試験場概要

第1節 沿革

当試験場は、「日本人移住者の営農の安定とその振興を図る」ことを目的としてサン・ファン移住地内に設置されたサン・ファン指導農場（1961年4月開設）と、同じくオキナワ第2移住地内に設置されたヌエバ・エスペランサ畜産試験農場（1971年10月開設）とを前身としており、その後、1985年に両試験農場が統合されてボリヴィア畜産総合試験場に改組され、更に、1990年10月に畜産の他に畑作や永年作部門が追加されて、農畜産業全般を対象としたボリヴィア農業総合試験場として現在に至っています。

- | | |
|----------|---|
| 1961年 4月 | サン・ファン移住地内にサン・ファン指導農場開設（(旧)日本海外協会連合会） |
| 1963年 7月 | （旧）海外移住事業団設立とともにサン・ファン試験農場に改称 |
| 1970年 4月 | オキナワ第2移住地内に畜産センターを設置（(旧)海外移住事業団） |
| 1971年10月 | 同畜産センターをヌエバ・エスペランサ畜産試験農場として正式に開設 |
| 1985年 8月 | ヌエバ・エスペランサ畜産試験農場をボリヴィア畜産総合試験場に改組（サン・ファン試験農場を統合し、サン・ファン、オキナワ両移住地を対象とした広域試験場となる。） |
| 1990年10月 | ボリヴィア農業総合試験場に改称し、畜産、畑作、永年作物を対象とした総合試験場として現在に至る。 |
| 1994年 7月 | 移住事業部の廃止に伴い、農業開発協力部が南米3農試の主管事業部となる。 |

第2節 目的

当試験場は、他のJICA直営試験場と同じく、国際協力事業団法第21条第4号ハ、に定められた「海外において、移住者の事業、職業その他移住者の生活一般について、相談に応じ、及び指導を行う」ことを目的として、同業務方法書第40条第3項の「移住者の事業、職業その他生活一般の相談及び指導を行うため、必要に応じ、農業協同組合等の団体の育成をはかるとともに農業試験場等を設置することが出来る」と

した規定に基づき設置されたものです。

従って、その本来の目的は「オキナワ、サン・ファン両移住地における日本人移住者の営農の安定とその振興を図る」ことにあり、対象を日本人移住者に限定した試験研究機関として発足しました。

しかし、両移住地が時間の経過とともにボリヴィア国有数の農業生産地へと発展し、サンタ・クルス県を代表する農業先進地として周辺地域に対する社会的・経済的影響力を強めて行くのに伴い、試験場の活動にも徐々に変化が現れ1980年代後半からは直接あるいは間接的に周辺のボ国社会をも対象に含めた活動を行うようになってきました。

更に、1994年7月に移住事業の見直し/再編に関連して、当試験場を含む南米3農試の運営を主管する本部担当事業部が移住事業部から農業開発協力部へ移管され、これに伴ってJICA直営試験場については、

- (1) 日系移住地・農業者を実用的技術の移転の媒体として積極的に活用し、日系社会及び当該国の農業発展に寄与する。
- (2) より効果的・効率的な技術協力を実施するため、プロジェクト方式技術協力との連携を強化する。

等を中心とした新たな運営方針が策定され、JICA直営試験場を単に移住事業の枠内に留まらず、技術協力事業の場においてもより積極的に活用しようとする方針が打ち出されました。

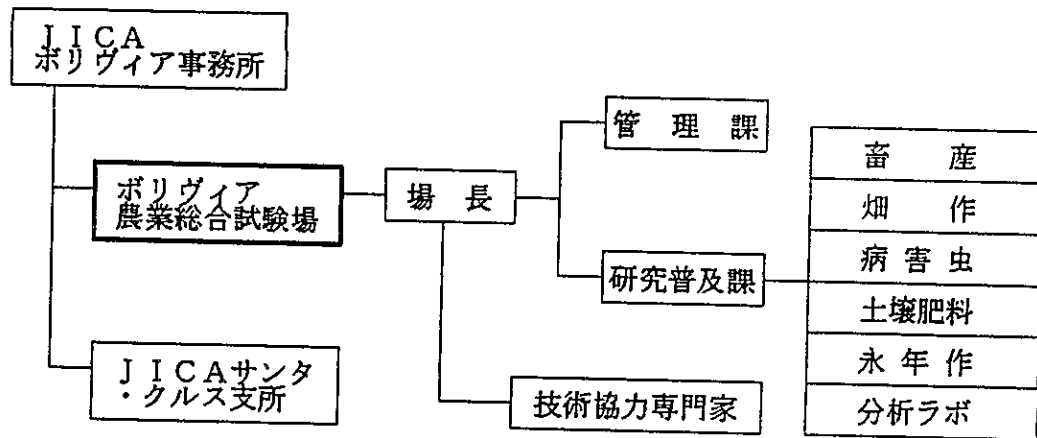
一方、オキナワ、サン・ファン両日系移住地が位置するボリヴィア東部低地平原地帯は、もともと広大な原生林に恵まれ、農業開発のポテンシャルが極めて高い地帯であり、近年の急速な農業開発に伴って今やボリヴィア国最大の穀倉地帯に変貌しつつありますが、土地を酷使する収奪的な農業による農地の荒廃化や、無秩序な原生林の伐開に伴う環境破壊等の問題も深刻化し始めており、ボリヴィアの経済発展にとって重要な位置を占める東部低地平原地帯の開発を、今後どのようにして持続的な発展に結びつけて行くかが重要な課題となる等、日系移住地を取りまく周囲の環境にも大きな変化が生じてきています。

このような状況の中で、現在、当試験場は『限られた天然資源を有効に活用し、かつ、安定した生産を維持できる持続的複合農業形態をオキナワ、サン・ファン両日系移住地において実現させ、それを東部低地平原地帯における農業開発の優れた模範として提示することによって、ボリヴィア農業の将来に亘る健全な発展に寄与する。』ことを活動目標に置き、日系移住地が保有する技術波及能力を活用した新しいタイプの技術協力の実践を目指すこととしています。

第3節 組織及び人員

1. 組織

当試験場は、国際協力事業団ボリヴィア事務所の附属機関として位置付けられており、場長の下に管理課と研究普及課の2課が置かれ、研究普及課は畜産、畑作、病害虫、土壌肥料、永年作の5つの研究セクションと分析ラボによって構成されています。なお、JICA本部では農業開発協力部が試験場の運営を主管する担当事業部になっています。



2. 人員

当試験場は、JICA本部から派遣された派遣職員、現地で採用された現地職員、試験場の技術的課題に対応するために派遣されたJICA派遣専門家、及び単年度契約の嘱託職員等を中心に運営されています。1996年度末における人員構成は事務系スタッフ6名、技術系スタッフ19名、JICA派遣専門家6名の合計31名であり、この他に常備の作業員を含め40数名が試験場の運営に係わっています。

過去5ヶ年の人員の推移

年 度	1992	1993	1994	1995	1996
派遣職員	2	2	2	2	2
現地職員	9	10	10	11	11
派遣専門家	4	4	4	5	6 ^{注1}
契約嘱託他	0	0	1	8	12 ^{注2}
合 計	15	16	17	26	31

注1：平成9年4月12日着任の江柄勝雄(土壌肥料)専門家を含む。

注2：単年度契約の嘱託の他に、臨時のアルバイトを含む。

第4節 土地及び施設等

1. 土地

試験場はオキナワ第2移住地の市街地に隣接した場所に位置しており、総面積は約366ヘクタールです。土地は全て借地ですが、所有者であるオキナワ第2地域（オキナワ日・ボ協会と同義）とJICAとの間で無期限・無償貸与の覚書を交わしており、地域の農畜産業の振興を目的とした試験業務のために必要な建物・施設の建設の他に、試験圃場として利用することが認められています。

【土地利用状況】	施設用地	11ヘクタール
	放牧地	250 //
	畑作試験区	45 //
	果樹展示圃	8 //
	原始林他	52 //
	合計	366ヘクタール

2. 施設

主要施設一覧

施設名	取得年月	施設名	取得年月
事務所 場長室 管理課 研究普及課 畜産研究室 講堂 図書室	1990.3	畜産実験室（新）	1996.11
		畑作作業舎	1983.3
		車庫兼収納庫	1988.3
		種子乾燥貯蔵庫	1991.3
研修生宿泊棟 食堂 研修生宿舎 講師宿舎	1990.3	乾草保存庫兼農機具庫	1992.3
		給水施設	1993.3
		多目的運動場	1993.3
研究棟 病害虫研究室 畑作研究室 永年作研究室	1990.3	永年作物育苗施設	1994.3
		コラール	1995.3
		かんがい施設	1996.3
土壌 土壌肥料研究室 土壌分析室	1994.3 (1995.3)	ガラス網室	1997.2

職 員 ・ 専 門 家 宿 舎 一 覧

No	施 設 名	数 量	取 得 年 月	使 用 状 況
1	職員宿舎	1	1970.3	使用不能、要廃棄処分
2	職員宿舎	1	1972.3	2分割の上、職員宿舎として使用
3	雇員宿舎	1	1972.3	2分割の上、職員宿舎として使用
4	所長宿舎	1	1974.3	職員宿舎として使用
5	農場長宿舎(旧)	1	1977.3	2分割の上、職員宿舎として使用
6	農場専門家宿舎	1	1978.2	職員宿舎として使用
7	職員宿舎	1	1980.3	2分割の上、職員宿舎として使用
8	職員宿舎	1	1980.3	職員宿舎として使用
9	農場専門家宿舎	1	1981.7	職員宿舎として使用
10	専門家宿舎	1	1983.3	職員宿舎として使用
11	専門家宿舎	1	1986.3	職員宿舎として使用
12	現地技術者宿舎	2	1991.3	専門家宿舎として使用(2戸)
13	現地技術者宿舎	1	1994.3	専門家宿舎として使用
14	単身者用宿舎	1	1996.3	職・専宿舎として使用(3名用)
15	農場専門家宿舎	1	1996.3	専門家宿舎として使用(2名用)
16	農場長宿舎	1	1996.3	場長宿舎として使用

3. 動 植 物

試 験 場 保 有 動 植 物 一 覧

1997年3月末現在

品 目	数 量	備 考
[畜類] 肉用牛 乳用牛 馬	216頭 34頭 5頭	ネロール種 ジール種他
[果樹] マンゴ マカダミア・ナッツ 柑橘・熱帯果樹他	3ヘクタール 1ヘクタール 4ヘクタール	トミー・アトキンス他約30種
[短期作物]	約30ヘクタール	大豆、小麦、トウモロコシ他

第5節 予 算

当試験場の運営に必要な経費は全額JICA予算により賄われており、その内訳は、海外移住事業費を中心に、技術協力専門家派遣事業費、プロジェクト方式技術協力事業費等から構成されています。過去5年間の予算の推移は以下の通りです。

(1995年度までは、試験場で執行した現地通貨実績額を各年度の決算レートで円換算した金額、1996年度は示達円額を計上。)

過去5ヶ年間の予算の推移

(単位：千円)

予 算 科 目	1992	1993	1994	1995	1996
(注1) (項)業務管理諸費	1,597	1,032	90	136	102
(項)施 設 費	0	0	0	1,960	3,103
(注2) (項)海外移住事業費	43,476	47,844	41,166	52,592	30,971
(注3) (項)技術協力専門家 派遣事業費	18,809	16,009	27,613	11,328	21,346
(項)プロジェクト方式 技術協力事業費	31	0	699	12,376	17,916
そ の 他	5,202	0	81	114	0
合 計	69,115	64,885	69,649	78,506	73,438

注1：(項)業務管理諸費には現地備人費（現地職員に係る人件費）を含めず。

注2：(項)海外移住事業費には自己収入見合支出を含む。

注3：(項)技術協力専門家派遣事業費には本邦購送分の携行機材費は含めず。

第2章 1996年度の主な動き

第1節 試験場運営方針

南米3農試の運営に関しては、1995年度（平成7年度）に農業開発協力部が策定した南米3農試運営方針において、試験場を従来の移住事業の枠組みに留まらず技術協力事業の場においても積極的に活用することが初めて正式に打ち出され、試験場の技術協力事業への取り組みが本格的に開始されることになりましたが、1996年度（平成8年度）においても基本的にその流れを踏襲し、以下のような運営方針が策定されました。

1996年度（平成8年度）南米3農試運営方針

- (1) 当該国において、農業開発の先進的な役割を果たしている移住者・日系人を積極的に実用的な技術移転の媒体として活用し、日系社会及び当該国の経済・社会の発展と安定に寄与する。
- (2) 試験場の施設、及び蓄積された農業技術を活用し、プロジェクト方式技術協力等の活動を支援、またはその一端を担うとともに、適正技術及び普及方法の開発を行い、より効果的・効率的技術協力の実施に積極的に取り組む。
- (3) 3農試は、組織及び人員の効果的な活用並びに地域農業の方向性を勘案して、各試験場に特色を持たせ、試験研究の役割を明確にして成果の相互活用を促進する。
- (4) 農業技術者及び中堅農業者等の研修を実施するとともに、試験研究、普及活動を通じた農業専門家の育成に努める。
- (5) 国内外試験研究機関との連携を一層強化し、相互の試験成果を活用することにより地域農業開発の促進に資する。
- (6) 移住事業として展開してきた事業のうち、より発展が期待される事業については、技術協力関連のスキームの活用を含めその改善に努力する。

即ち、日系人を媒体とした技術協力の促進、プロ技協等への支援を通じた効果的・効率的技術協力の実施、3農試間の役割分担の明確化を打ち出した1995年度運営方針に加えて、新たに試験場の研修機能の強化、及び外部試験研究機関との連携強化を通じた地域農業開発への取り組み促進等が付加された運営方針が策定され、技術協力の場における試験場の活用を、昨年度より更に一步踏み込んだ形で実施することに努めることとなりました。

第2節 組織・人員

組織面においては、1996年8月1日付で在外事務所内部組織が変更されたのに伴い、従来のボリヴィア農業総合試験場長がボリヴィア事務所次長兼ボリヴィア農業総合試験場長へ、ボリヴィア農業総合試験場研究・普及課長がボリヴィア事務所ボリヴィア農業総合試験場次長へと変更されました。また、これまで土壌肥料セクションの一部としての位置付けにあった分析室が、土壌・水質だけではなく牧草・飼料分析等も可能な総合分析室へと機能強化されたことに伴い、土壌肥料セクションから分離して試験場全体の分析室として位置付けられることになりました。

人員面においては、昨年度に引き続いて研究スタッフの増員による調査研究機能の向上を図ることを目標とし、専門家1名（畜産）の増員を行った他、契約嘱託及びアルバイトとして12名の臨時スタッフを確保し、その大半を人員が不足している研究セクションに配置しました。1996年度末の人員構成、及び1996年度内の人の動きは以下の通りです。

1. 人員構成

1996年度末 人員構成

区分	派遣職員	現地職員	契約嘱託	アルバイト	専門家	合計
場長	1					1
次長	1					1
管理課		2		2		4
畜産		2	2	1	3	8
畑作		2	2		1	5
病虫害		2		1	1	4
土壌肥料			2		(注1) 1	3
分析ラボ		1	1	1		3
永年作		2				2
合計	2	11	7	5	6	31

注1：1997年4月12日着任の江柄勝雄(土壌肥料)専門家。

2. 人の動き

(1) 現地職員

退職	佐渡山安則	(研究普及課・畜産)	1996. 5. 10	退職
採用	仲座 健光	(研究普及課・土壌肥料)	1996. 5. 11	雇い替え
配置替	善平 茂	(管理課 → 畜産)	1996. 8. 1	

(2) 派遣専門家

帰国	森 豊彦	(病虫害	: 1994. 4. 9~1996. 4. 8)	任期終了
	榎田木世子	(土壌肥料	: 1994. 10. 19~1996. 10. 18)	任期終了
	和田 章裕	(畜産	: 1993. 12. 20~1996. 12. 19)	任期終了
着任	竹本 博	(家畜育種	: 1996. 10. 09~1998. 10. 08)	新規増員
	武田 寿之	(家畜飼養管理	: 1996. 12. 02~1998. 12. 01)	交替
	(江柄 勝雄)	(土壌肥料	: 1997. 4. 11~1999. 4. 10)	交替

(3) 契約嘱託

採用	アブドン・シーレス	(分析ラボ	: 1996. 4. 1~1997. 3. 31)
	エディ・アウワッチョ	(土壌肥料	: 1996. 4. 1~1997. 3. 31)
	マルシア・スワレス	(土壌肥料	: 1996. 4. 1~1997. 3. 31)
	マルコ・バルガス	(畑作	: 1996. 4. 1~1997. 3. 31)
	坂口 功	(畜産	: 1996. 4. 1~1997. 3. 31)
	林 暢一郎	(畜産	: 1996. 5. 1~1997. 3. 31)
	アンドレス・マチュカ	(畑作	: 1996. 8. 1~1997. 3. 31)

(4) アルバイト

採用	林 暢一郎	(畜産	: 1996. 4. 1~1996. 4. 30)	アルバイト終了後、契約嘱託へ切り替え
	仲座 健光	(土壌肥料	: 1996. 4. 1~1996. 5. 10)	アルバイト終了後、現地職員へ切り替え
	アンドレス・マチュカ	(畑作	: 1996. 4. 1~1996. 7. 31)	アルバイト終了後、契約嘱託へ切り替え
	大田 勉	(畜産	: 1996. 4. 1~1997. 3. 31)	
	諸見謝 和美	(管理課	: 1996. 4. 1~1997. 3. 31)	
	森坂 勝	(管理課	: 1996. 7. 22~1997. 3. 31)	
	ロケ・コルテス	(病虫害	: 1997. 1. 1~1997. 3. 31)	
	比嘉 シルビア	(分析ラボ	: 1997. 2. 6~1997. 3. 31)	

3. 職員の研修

従来、試験場に勤務する主に技術系の職員に対しては、日系農家向けの研修制度である近隣諸国農業視察研修や先進地農業研修等の枠を活用し、ブラジル、パラグアイ等における短期間の研修を適宜実施してきましたが、新たにJICA研修員の枠を使用して試験場の技術系職員を対象とした本邦研修の途が開かれることになり、当試験場からは屋良朝則職員がその第1号研修員として参加しました。この制度が定着すれば、各試験場から毎年1～2名の技術系職員を本邦での技術研修に参加させることができるため、従来以上に計画的な人材育成が可能になるものと思われまます。

氏名	研修内容	研修先	研修期間
熱田 広	パ国農業事情視察	パラグアイ国 CETAPAR他	1996.10.29 - 1996.11.08
宮里 幸広	パ国農業事情視察	パラグアイ国イグアス移住 地、CETAPAR他	1997.01.21 - 1997.01.28
屋良 朝則	受精卵移植技術	家畜改良センター奥羽牧場 岩手県畜産試験場外山分場	1997.03.20 - 1997.06.20

第3節 施設／機材

本年度取得した主な施設・機材は下記の通りです。

1. 宿 舎

実績なし

2. 車 輜

実績なし

3. 研究用機材・施設

1) 機 材

パソコン (Mackintosh / PC5215 CD、スキャナー含む)	(項) 技術協力専門家派遣事業費・機材費
電子天秤 (OHAUS / TS4KS)	//
* 超音波診断装置用プリンター (アロカ / SSZ-307E)	//
* 牛精液凍結保管器 (DR-17A FA-2006)	//
* 群落相対照度計 (三神工業KK)	//
* 果実硬度計 (KM-1, KM-2 各 1 台)	//
* スリップ・チャート・レコーダー (日本電子科学KK / U-228)	//
* 土壌置換容量測定装置 (375-B 原田・吉田式 6セット)	//
* 土壌透水性測定器 (藤原製作所 3セット)	//
ロール・ファッカ (DOBRUSKI / D-2000)	//
パソコン (SAMUSUNG INTER P5-120 MASTER3)	//
パソコン (SAMUSUNG INTER P5200 PRO)	//
ポータブル土壌水分測定器	//
昆虫飼育箱	//
トラクター・アタッチメント (施肥装置)	(項) 海外移住事業費・農機費
注：*印は本邦購送機材	

2) 施 設

バンカー・サイロ新設	(項) 技術協力専門家派遣事業費・機材費
ガラス網室新設	//

3) 施設の改修

作業員宿舍増築 (旧雇員宿舍：1986. 3取得)	(項) 施設費
車庫兼倉庫拡張 (旧収納庫：1988. 3取得)	//
畑作作業舎改修 (旧収納庫：1983. 3取得)	//

第4節 予 算

現在、試験場にはJICAの各種の事業費が配布され、複雑な様相を呈するに至っていますが、これは試験場が移住事業から技術協力事業への転換を図る過渡期にあることを反映しているためと言えます。これらの予算の内、(項)海外移住事業費は試験場の管理運営に必要な経費、及び調査研究・普及活動に必要な経費の大半を賄う中心的

な予算となっており、(項)技術協力専門家派遣事業費は専門家の赴任旅費等の他、農業機械・車輛等を含む試験研究用機材の殆どを賄っています。また、プロジェクト方式技術協力事業費は試験場が実施する適正技術開発に必要な経費として配布されており、その多くが適正技術開発研究に必要な契約傭託等の人員確保のために使われています。なお、(項)施設費は試験場の事務所及び宿舍等の維持・改修に必要な経費として1995年度から新たに配布されるようになった予算です。

1996年度 予 算 内 訳

予 算 科 目	管理／事業費	施設／機材費	合計 (千円)
(項)業務管理諸費	102	0	102
(項)施設費	0	3,103	3,103
(項)海外移住事業費	24,796	6,175	30,971
(項)技術協力専門家派遣事業費	7,763	13,583	21,346
(項)プロジェクト方式技術協力事業費(農林)	17,916	0	17,916
その他	0	0	0
合 計	50,577	22,861	73,438

注：試験場で執行した予算の示達円額を計上。従って、(項)業務管理諸費には試験場に配属されている現地職員の人件費は含まず。

第5節 国内委員会

昨年度からパラグアイ及びボリビア農業総合試験場を対象とした国内委員会が設置されており、本年度は下記の1回が開催されました。

1. 平成8年度第1回国内委員会

平成8年度における両試験場の活動実績に関する概要報告、平成9年度南米3農試運営方針(案)の説明、並びに両試験場からの帰国専門家による活動報告等が行われました。

開催日：1997年3月14日

国内委員：

(財) 海外日系人協会	常務理事	鏑木 功(類)
農林水産省経済局技術協力課	課長補佐	米野 篤廣
国際農林水産業研究センター	企画調整部長	大賀 圭治
国際農林水産業研究センター	海外情報部長	坪田 邦夫
国際農林水産業研究センター	国際研究情報官	藤崎 幸蔵
国際農林水産業研究センター	国際研究情報官	国分 牧衛
農林水産技術会議事務局国際研究課	課長補佐	福田 豊治

第6節 視察／見学者

本年度の主な視察者／見学者の受入は下記の通りです。

1996年度 視察者／見学者リスト

区 分	件数	人 数	備 考
JICA関係者	19	58名	眞鍋副総裁一行、亀若理事一行 大田農開部長一行他
学校関係	5	69	エバンヘリカ大学 ムユリーナ農業短期大学他
試験研究機関	35	85	CIAT、FAO、UPIA（農業 研究開発振興事務局）関係者他
その他	12	99	パラグアイ国ピラポ、ラパス移住地 一行、その他視察団他
計	71	311名	

第3章 試験研究業務

第1節 長期総合試験研究計画

当試験場の活動目標は、前述のように日系移住地を地域の模範的農業地帯として発展させ、それを媒体として地域への技術移転を行うことによって、ボリヴィア農業全体の向上を図ることにあります。従って、取り組むべき課題は山積しているのが現状ですが、試験場の人員及び予算等を勘案した場合、これらの課題全てに対応することは不可能な状況にあります。

このため、当試験場としては、現時点で移住地農業の最も大きな課題になっている機械化畑作における地力の維持増進技術の確立、及び営農の安定化を目的とした複合農業形態の確立の2点を最重要テーマとして取り組むこととし、下記のような「長期総合試験研究計画」を策定しています。この「計画」は1995年度に抜本的な改定が行われて以降、基本部分については現在も変更されておらず、それぞれの課題について一応の成果を得るまでは調査を継続する予定になっています。

この中で、地力維持増進技術に関しては、緑肥作物の導入による地力維持増進技術の開発、及び地力維持に適した耕種法（不耕起栽培、輪作、畑地と放牧草地の輪換等）の開発に重点を置き、いずれも現在の移住地農業の基幹となっている機械化畑作にも導入可能な実用技術の開発を目指すこととしています。

また、複合農業形態の確立に関しては、当面の目標として肉牛の一層の普及に焦点を絞り、中規模畑作農家にも導入可能な集約的肉牛飼育技術を開発することにより、農家レベルにおける畑作と畜産の複合化を目指すこととしています。

もちろん、これらの課題は単に日系移住地のみに限定された性質のものではなく、同じような環境下にあるボリヴィア東部低地平地帯における農業全体に係わる重要な問題でもある訳で、今後、試験場が「長期総合試験研究計画」に沿った活動を継続し、その中で少しでも成果を上げて行くことができるとすれば、それはボリヴィア農業全体の健全な発展に貢献することにつながるものと考えています。

研究目標及び大課題	中 課 題	小 課 題
畑作の生産性向上と安定化 1. 主要作物栽培技術体系の確立	1) 主要作物優良適応品種の選抜 2) 主要作物病虫害防除技術の確立	a. 大豆導用品種現地適応性の検定 b. 小麦導用品種現地適応性の検定 c. トウモロコシ導用品種現地適応性の検定 a. 稲病害の発生と被害に関する実態調査 b. 稲害虫の発生と生態に関する研究 c. 小麦病虫害の発生予察に関する基礎的調査 d. 大豆害虫の生態と防除に関する研究 e. 天敵生物利用による病虫害防除法の検討
家畜飼育技術の改善と安定化 1. 肉・乳用牛飼育管理技術体系の確立	1) 飼育管理技術の改善	a. 肉用牛肥育技術の改善 b. 集約的畜産経営技術の開発
2. 牛の品種改良	1) 乳用牛の品種改良 2) 肉用牛の品種改良 3) 家畜繁殖・衛生対策技術の改善	a. 優良乳用牛の選抜 a. 優良種雄牛の選抜 b. 牛繁殖技術（ET）試験 a. 臨床検査技術の導入
3. 牧草及び飼料作物栽培管理技術体系の確立	1) 草地の維持管理技術の確立 2) 飼料の栄養価評価	a. 牧草生産に及ぼす火入れの影響 b. 施肥効果試験 a. 粗飼料の栄養価評価 b. 濃厚飼料の栄養価評価

第2節 試験研究課題

課 題	1996年度試験項目	研究期間	備 考
1. 畑作部門			
1) 主要作物優良適応品種の選抜	大豆品種適応性比較試験	継続	CIAT協力試験
	小麦品種適応性比較試験	継続	CIAT協力試験
	トウモロコシ国内主要品種の地域特性調査	継続	IBTA協力試験
	トウモロコシ交雑種の生産力検定試験	継続	CIFP協力試験
	トウモロコシ市販F1品種適応性比較試験	継続	CIAT協力試験
2) 緑肥作物の導入による地力維持増進技術の確立	緑肥作物特性調査	1994～	
	主要緑肥作物の播種期別生育調査	1996～	
	マメ科緑肥作物による雑草防除試験	1995～97	
3) 地力維持増進に適した耕種法の開発	主要作物の不耕起栽培試験	1995～99	
	畑地・放牧草地輪換栽培試験	1994～99	
	緑肥を組み入れた輪作栽培試験	1995～99	
	主要作物と緑肥との混植栽培試験	1995～97	
4) 土壌塩類化対策の確立	かんがい栽培試験	1996～	
2. 畜産部門			
1) 飼育管理技術の改善	ネロール種短期肥育試験 (粗飼料を主体とした肥育)	1994～96	プロ技連携
	ネロール種とアバーディン・アンガス系雑種の肥育比較試験	1996	
	集約的経営法による50haを用いた飼育頭数増倍試験	1994～	
2) 乳用牛の品種改良	ホルスタイン系雑種における乳量検定	1991～96	PMGB共同

課 題	1996年度試験項目	研究期間	備 考
3) 肉用牛の品種改良	ネロール種の発育調査	1994～	プロ技連携
	ネロール種における過排卵処理法の検討	1996～98	プロ技連携
	ネロール種における受精卵移植	1995～98	プロ技連携
4) 家畜繁殖・衛生対策技術の改善	乳用及び肉用牛の体液中のミネラル含有特性	1996～	プロ技連携
5) 草地の維持管理技術の確立	草地の火入れが牧草の生育と栄養価に及ぼす影響調査	1993～	
	乾季の牧草生育に対する尿素施用の効果	1996～	
6) 飼料の栄養価評価	地域別牧草分析(サン・ファン移住地)	1995～	プロ技連携
	牧草、飼料作物の成分組成と栄養価	1996～	プロ技連携
	乾草、サイレージの成分組成と栄養価	1996～	プロ技連携
	濃厚飼料の成分組成と栄養価	1996～	プロ技連携
3. 病害虫部門			
1) 主要作物病害虫防除技術の確立	稲の細菌及び糸状菌病の分類・同定と発生要因の解析	1996～98	
	稲のメイチュウ類の産卵・食入等摂食行動の解析	1996～98	
	稲のメイチュウ類の誘蛾灯調査による発生変動と発生予察技術の解明	1996～98	
	稲のカメムシ類の食害行動と被害	1996～98	
	稲のイネゾウムシ、ハモグリバエ等の食害調査	1996～98	
	小麦主要病害虫の発生時期の推定に関する調査	1996～98	
	大豆のカメムシ類の被害回避に関する耕種的防除法の検討	1996～98	

課 題	1996年度試験項目	研究期間	備 考
	大豆の <i>Sternechus subsignatus</i> (<i>Bicudo de Soya</i>) の産卵・食害等生態と品種間抵抗に関する調査	1996～98	
	大豆の <i>Baculovirus</i> 利用の <i>Anticarsia Gemmatalis</i> の総合防除技術の実用化	1996～98	
	稲及び大豆害虫の天敵昆虫、天敵微生物の検索と利用	1996～98	
2) 草地の維持管理技術の確立	草地の火入れが牧草の生育と土壌動物相に及ぼす影響調査	1996～	
3) 主要果樹の病虫害防除方法の確立	マカダミア・ナッツの果実穿孔性害虫の生態と防除に関する試験	1996～	
	柑橘類の病虫害の発生と防除に関する調査	1996～	
4) 緑肥作物の導入による地力維持増進技術の確立	主要緑肥作物の病虫害発生実態に関する調査	1996～98	
5) 地力維持増進に適した耕種法の開発	不耕起栽培における主要作物の病虫害発生に関する調査	1996～98	
4. 土壌肥料部門			
1) 緑肥作物の導入による地力維持増進技術の確立	代表的緑肥作物の無機化調査	1995～97	
	<i>Crotalaria juncea</i> L. の播種期別緑肥効果	1996	
2) 地力維持増進に適した耕種法の開発	不耕起栽培圃場の土壌特性の変遷	1995～99	
3) 土壌塩類化対策の確立	被覆植物の利用による塩類集積土壌の改良効果	1995～99	
4) 移住地土壌の現状把握	移住地土壌の分析	～99	
	三要素要求量から見たオキナワ移住地の土壌肥沃度	1996～	
	リオグランデ河の月別水質調査	1995～97	

課 題	1996年度試験項目	研究期間	備 考
5. 永年作部門			
1) 移住地に適した永年作物の開発	マカダミアナッツ生育調査	1993～	
	マンゴ生育調査	1994～	
	マンゴ果実の品質調査	1993～	
	achachairu, tamarindo, motoyoeの接木活着試験	1996～	
2) 土壌風害対策の確立	防風林用樹種の生育調査	1995～	

(注) C I A T : Centro de Investigacion Agricola Tropical

サンタ・クルス熱帯農業研究センター

I B T A : Instituto Bolibiano de Tecnologia Agropecuaria

ボリヴィア農牧研究公社

C I F P : Centro de Investigaciones Fitoecogeneticas de PAIRUMANI

パイルマニ植物遺伝研究センター

P M G B : Proyecto de Mejoramiento Genetico de Ganado Bovino

家畜繁殖改善プロジェクト

第3節 研究セクション活動実績と試験成果概要

1. 畜産部門

(1) 活動実績

1) 家畜飼養技術の改善と粗飼料生産

畜産セクションは、計画した「家畜飼養技術の改善と安定化」に係る研究目標推進の基礎である飼料生産基盤を約250ha管理しているが、草地の約10%が湿地であることに加えて、計画的な更新等適切な維持管理が図られていなかったため、一部の草地は溜木が繁茂する等の状態で供用されているのが実態である。

飼養管理に係る粗飼料生産基盤の荒廃は、家畜の発育及び生理機能の維持と試験成績の信頼度に大きな影響を及ぼすため、本年度はこれの改良策として約20haの更新と併せて、生産草量を的確に把握するため「肉用牛肥育試験」草地を細分化する等草地管理の徹底に努めた。

しかし、湿地の草地は雨季の残草刈り適期にトラクターを使用することが出来ない等から効率的な草地管理が図られず、期待した成果を示すことが出来なかったが、更新草地11.5haを飼料畑へ転換して、コーンサイレージ、乾草、トウモロコシを栽培（表一1）した結果、概ね計画に添った飼料を確保し、生産した飼料の品質は良く嗜好性も良好であった。また、「トウモロコシとイネ科牧草混播の有畜複合経営の有効性調査」試験地16haより収穫されたトウモロコシ30トン販売した。

表一1 飼料等生産物 (96年度)

区分	面積	ha収量	生産量
コーンサイレージ	5.0ha	16,000kg	80,000kg
乾牧草	2.0	3,190	6,380
トウモロコシ(実)	4.5	3,450	15,525
※トウモロコシ(実)	16.0	1,875	30,000

注. ※トウモロコシ(実)は試験地からの収穫である。

2) 家畜の飼養と繁殖

当場の繁殖家畜は、肉用牛のネロール種と乳用牛（乳肉兼用種）のジール種及び雑種（ジール種×ホルスタイン種）である。

繁殖牛の主体であるネロール種の基礎牛は、1991年に導入された雌30頭と雄2頭で、それ以後血液更新が図られず、自然交配による繁殖形態を繰り返して来たことから、親子交配等による弊害でネロール種の特質を持たない産子が出現し、血統登録資格を取得出来ない等の問題が生じているため、「特定プロジェクト支援費」を用いて繁殖基礎雌牛10頭の導入と凍結精液を購入し、96年度後半より人工授精技術による血液更新対策に取り組んでいる。

なお、乳用牛の繁殖は、搾乳等飼養管理施設が不備で、これの整備には経費が嵩むこと等から、96年度実施の「乳用牛に関する試験研究」終了をもって、搾乳業務を一時中断することとした。

今年度の繁殖に係る交配は、搾乳業務を一時中断したことからネロール種のみとなったが受胎率は59.84%と低迷した。この要因としては、自然交配用種雄牛が2頭繁殖されているものの供用年数が長く、近親交配による近交退化等の遺伝的弊害が出現している実態から、供用可能種雄牛1頭に68頭の雌牛を自然交配したため、この受胎率が47%にとどまったことによるもので、人工授精による交配牛68頭の受胎率は74%と概ね良好であった。

子牛の生産は、雄40頭・雌28頭の計68頭（表-2）で、年度当初繁殖の繁殖雌牛109頭に対する生産率は62%とやや低かったが、分娩時及び子牛の事故は皆無でその後の発育も順調に推移した。

表-2 生産子牛 (96年度・単位：頭)

区分	ネロール種		ジール種		雑種		計
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
生産子牛	34	27	0	0	6	1	68

3) 繁殖牛の移動

日系移住地に対する支援業務の一貫として、毎年継続的に実施している肉用種雄牛の有償譲渡は、移住地で繁殖されている肉用牛改良に大きく貢献している実態から、譲渡頭数の拡大を強く要望されているところであるが、登録資格を得て改良効果が

期待される資質を備えた繁殖基礎雌牛頭数が少ないことと、産子の体型が不揃いである等から、種雄牛として選抜出来る頭数が少なく、移住地から要望される頭数の確保は著しく困難な状況にある。そのような中で、今年度はオキナワ、サン・ファン両移住地へ12頭のネロール種の種雄牛を有償譲渡した。

繁養牛の払い出しは、老齢に伴う繁殖障害、遺伝的要因と推察される異常乳頭牛、疾病の後遺症による管理不適牛、種雄牛としての選抜漏れ雄牛、試験終了の供試牛等89頭（表-3）を廃用売却した。

表-3 廃用頭数と販売収入 (単位 : 頭・Bs)

区分		売却頭数	平均単価	金額
内	成 ♂	3頭	2,634.3Bs	7,903.00Bs
	成 ♀	21	2,235.7	46,949.50
訳	育 ♂	9	3,137.1	28,233.55
	種 ♂	7	3,690.4	25,832.80
	試 ♂	35	2,655.7	92,948.10
	計	75		201,866.95

注. 区分の成は成牛、育は育成牛、種は有償譲渡種雄牛、試は試験供試牛

4) 家畜の繁養頭数

年度末繁養頭数は、肉用牛216頭、乳用牛16頭、雑種18頭の計250頭（表-4）で、年度当初とほぼ同数となった。自然増が少なかった要因は老齢による繁殖機能不全の長期空胎牛と遺伝的資質不良牛及び乳用牛の繁養一時中止に伴う不要牛の払い出しによるものである。

表一四 繁殖家畜頭数

(97.3.31現在 単位:頭)

区 分	成 牛		育 成 牛		子 牛		計
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
ネロール種	2	94	16	43	34	27	216
ジール種	0	11	4	1	0	0	16
雑 種	0	4	4	3	6	1	18
計	2	109	24	47	40	28	250

5) 管理所要労力

年間延べ97,455頭の繁殖家畜の管理と250haの飼料生産基盤の維持管理並びに試験圃場管理に係る作業労働力として、常勤作業員3名と臨時作業員3名を雇用した。所要延べ労働時間は14,683時間で延べ人員は8,390人であった。

繁殖家畜管理(試験現場でのデータ取得含む)に要した延べ人員は約936人で、作業員1日/1人当り管理頭数は約106頭の実績となった。

放牧地及び粗飼料栽培管理並びにトラクター等農機具管理(修理等を含む)に要した労働時間は、延べ7,192時間(延べ899人)で1日当りの雇用人員は2.4人となり作業員1人当りの圃場管理面積は約104haであった。

表一五 家畜及び粗飼料生産等所要労力

(単位:人:時間)

区 分	常勤作業員		臨時作業員		計	
	延人員	延時間	延人員	延時間	延人員	時間
粗飼料生産等	204.5	1,636.3	694.5	5,556.0	899.0	7,192.3
家 畜 管 理	936.4	7,491.6			936.4	7,491.6

注:粗飼料生産等には放牧地の維持管理と放牧地細分化作業を含む。

6) 施設設備

調査実験の高度化への対応と「ボリヴィア肉用牛改善計画」プロジェクトに対する技術支援の円滑な推進のため、飼料分析室・窒素測定室・血液検査室・細菌と寄生虫検査室・鏡検室・受精卵処理室・事務室等を備えた実験室(175m²)が新設された。

しかし、緻密な分析データの取得及び科学的先端技術に伴う設備の整備が不十分であることから今後計画的にこれらの整備に努め、受精卵移植技術に係る体外受精技術の確立とボリヴィア国内の飼料養分分析標準値等が取得できる施設としたい。

(2) 地域との連携

日系移住地における畜産は、サン・ファン¹の養鶏、オキナワ²の肉用牛を主体に養豚・乳用牛の飼養である。肉用牛飼養戸数は、近年穀物価格が高値で安定していることから、草地を畑作へ転換する等による減少傾向が続いていたが、地力維持増進に対する認識の高揚に伴って繁養頭数の減少に歯止めがかかり1戸当たりの飼養頭数が増加する傾向にある。

一方、養豚は飼養戸数が両移住地で16戸と少ないものの、公共団体の協同出荷体制が整備されたこと等から飼養頭数が大きく増加している。

乳用牛の飼養は、オキナワ移住地の12戸と少数で管理体系が畑作との複合であるため、1戸当りの飼養頭数は30～80頭と少ない。

畜産農家に対する支援は、肉用種雄牛の供給と飼養管理を当事者が担い、乳用牛及び養豚については、在伯専門家を招聘して飼養管理技術を主体に実施した。なお、サン・ファン移住地の養鶏については、既に団地としての基盤が形成され、地域が独自で研鑽を行う体制が確立していることから技術支援は行わなかった。

(3) プロジェクトとの連携

プロジェクトとの連携業務は、「技術協力を実施するための技術の蓄積、及び適性技術の開発と普及方法を確立する」ことを目的に、本年度より新たに開始された業務で、当事者では1996年7月より開始された「ボリヴィア肉用牛改善計画」プロジェクトとの連携を担っている。

本年度は、プロジェクトが立ち上げの基盤整備途上であったことから、技術支援に関する直接的な連携は図られなかったが、受精卵移植に係る技術取得とプロジェクトの繁殖関係C/P受け入れ研修を実施したほか、月2回定期的に打合わせ会議を開催して、双方に関連する調査実験の設計及びプロジェクトの基盤整備等に関する事項について協議するなどの連携が図られた。

(4) 試験結果概要

家畜飼養技術の改善と安定化を試験研究の目標に、肉用牛及び乳用牛の飼養管理技術体系の確立、牛の品種改良、牧草及び飼料作物栽培管理技術体系の確立等を主課題として、前年度からの継続8項目と新規7項目の調査研究を計画したが、一部の項目については、新設実験室の竣工の遅れから十分な結果を得るデータが確保出来ず次年度へ繰り越すこととなった。

1) 肥育技術の改善

ネロール種は、インド原産の乳役兼用種で南米において肉用牛として改良され、暑熱とダニ熱等疾病に対する抵抗力が強く粗食に耐える等の特徴を備えていることから、地域で広く繁養されているがヨーロッパ牛に比較して発育がやや遅い欠点がある。

これの改善と肥育効果の促進及び肉質の向上を狙いとして、濃厚飼料を給与して、ネロール種とアバーディン・アングス種とのネロール系F₁による肥育と粗飼料を主体としたネロール種の雄と去勢牛の肥育性能比較の2項目について調査実験を行った。

主な結果としては、濃厚飼料給与では肥育度の促進が図られ、肉質も向上することが確認されたが、ネロール種とアバーディン・アングス種とのネロール系F₁の比較では、供試したF₁の母方ネロール系種の血量にバラツキがあり、雑種強勢の効果が顕著に現れなかったことから、期待する結果を得ることができなかった。

また、雄牛と去勢牛の粗飼料主体とした試験では、雄牛の肥育度は去勢牛を上回るが肉質では去勢牛が雄牛より良いと判断された。なお、両項目とも肥育効果による経済性の向上が伺われた。

2) 優良乳用牛の選抜

サンタ・クルス県は亜熱帯に属する気候のため、北方系品種である乳用牛のホルスタイン種が泌乳能力を十分に発揮する飼養管理は著しく困難であるが、地域で一般的に飼養されているため、ホルスタイン種とジール種及びジール種とホルスタイン種の交雑種による泌乳力を調査し、泌乳性向上の飼養管理技術開発に関する資料を得る目的で乳量検定を実施した。

一泌乳期の乳量比較では、ホルスタイン種がもっとも多く、次いでジール種とホルスタイン種の交雑種、ジール種の順であった。販売収益は、乳成分率がジール種に次いで高かったジール種とホルスタイン種の交雑種がもっとも優れ、乳成分は最も低かったが成分量の多かったホルスタイン種、ジール種の順であった。従って、亜熱帯地域においては、ホルスタイン種の持つ能力を十分発揮させることは困難で

あっても、世代交代による環境への適応性の向上及び飼養管理技術の改善によって、ホルスタイン種が他の乳用牛品種よりも高い収益性を期待できると推察された。

3) ネロール種の発育調査

品種の持つ特質は、遺伝的要因によって大きく左右されるため、育種及び飼養管理技術の開発には、品種の性能を把握するために標準発育値を設定することが必要である。

しかし、ポリヴィア国では、特別な飼養体系で管理育成されるスーパーブル等育種基礎牛の発育データ（体重の測定値）しか整備されておらず、自然資源活用による放牧体系で管理されているネロール種の発育値に関するデータは取得されていないため、地域の管理手法に適応した発育基準値設定の基礎とするデータを蓄積している。蓄積データは、月齢毎の体重・十字部高・体長・胸深・腰角幅・尻長・胸囲・管囲の8部位である。

4) 牛の繁殖技術の改善

先進国では、家畜の改良増殖に係る優良遺伝資源の効率的な拡大として受精卵移植技術が活用されている。

受精卵移植技術は、高度な受精卵処理及び卵胞刺激ホルモン（以下「FSH」と言う）の値によって成績が大きく左右されるが、FSHの反応は供卵牛の飼養環境条件と品種間の差が大きく、ネロール種においてはFSHの適正な投与量が明らかとされていないため、これの確立に係る過排卵処理と受精卵処理及び受精卵移植の基礎的実験を行った。

過排卵処理の結果は、FSHの反応が顕著で採卵数は6～18個と多かったが、Aランクの受精卵は2個と少なかった。A～Cランクの受精卵10個を受卵牛へ移植して、AとBランク各1頭の2頭が妊娠した。

FSHの反応が良好であることが確認されたので、今後は正常卵の取得率向上と受卵牛のBCS等の差が発情誘起（発情の同期化）に与える影響と受精卵の凍結時変性防止対策及び着床率に与える外的要因をデータの積み重ねによって検討する。

5) 臨床検査技術の導入

移住地における牧草中の亜鉛及びマンガン等の含有量は、反スウ家畜が必要とする要求量より低い傾向にあることが当場の分析結果で確認され、放牧家畜のミネラル摂取量が低いことによる代謝障害等が懸念されるため、体液中のミネラル含有量を測定してその正常値を把握するとともに、異常値については栄養学的、病理学的側面から対応策を検討するための資料として、乳牛・肉用牛に関するデータを蓄積し

ている。

6) 経済的な草地の更新と草地の管理手法が牧草生産に与える影響

草地の更新は耕起法が一般的であるが、この場合播種後約3～4ヶ月間放牧することが出来ず経済性が伴わない。この対策として、牧草種子と換金作物（トウモロコシ）を混播し、更新経費の早期回収と作物残渣の有機質肥料としての効果及び、牧草の育成状況を調査した。

主な結果としては、混播する牧草の品種によっては、牧草との生育競合によりトウモロコシの収穫が困難となることと、トウモロコシの収量は低いものの更新費用に見合う収穫量が確保され、トウモロコシ収穫後の草勢が良いことが判明した。

また、当地域では、放牧地の雑草対策と吸血昆虫の防除及び牧草の生育促進を狙いとして、草地へ乾季に火入れを行う方法が取られているが、火入れを行った場合牧草の茎葉が黄化する現象が確認されている。

よって、火入れが牧草の生育と栄養価及び土壌の変化と牧草の嗜好性等に与える影響について検討するため、火入れ区と掃除刈区の比較によるデータを蓄積、分析している。

また、当地域における肉用牛の飼養管理は粗放的な放牧が主体であり、乾季の粗飼料確保が大きな課題となっている。この対策として、改良草地に尿素を散布すると収量には効果があるが、牧草中の養分量には変化がないことが確認され、この原因究明のためデータを蓄積中である。

7) 飼料の栄養評価

家畜は適正な栄養管理による生理機能の維持が図られていない場合には、飼養環境の変化等に対する抵抗力が減少して、代謝障害・疾病・繁殖障害発生の要因となるが、ボリヴィア国では、国内で生産される濃厚飼料及び粗飼料の養分分析値が明確とされないため適切な栄養管理が困難である。

これの改善のため、移住地及びサンタ・クルス県内で生産される濃厚飼料及び粗飼料の一般成分とミネラル含有量の把握及び、TDNの算出による栄養分評価を行っている。

2. 畑作部門

サン・ファン、オキナワ両日系移住地を含むポリヴィア東部低地平地帯は、近年、当国最大の穀倉地帯として急速に農業開発が進められる一方で、土壌肥沃度の低下に起因する生産力の減退も徐々に問題となっており、この傾向は栽培技術の抜本的な改革を行わない限り更に深刻化する方向にある。

当セクションにおいては、地域農業のこのような状況を勘案して、地力の維持・増進を可能とする栽培技術の確立を研究目標としており、中でも、機械化畑作にも対応し得る技術として、緑肥を導入した栽培技術の開発に重点を置いて取り組んでいる。

緑肥作物の導入による地力維持・増進技術の確立

(1) 緑肥作物の草種特性調査

導入した緑肥草種が当地においても利用可能か否か、また利用する時期と方法等を検討するために、その生育特性を調査・検討し、当地に適応する草種を選抜することを目的として、冬期に25草種、夏期に12草種を供試して実施した。

<冬 期>

初期の生育に優れていた草種は、Frejor de puerco、Nabo forrajero、Milh-eto、Sorgo forrajero、Mucuna negra 及び Mucuna ceniza の6草種で、これらは何れも圃場被覆力に勝っており、早期に雑草を抑制する傾向が強い。反対に緩慢な生育を示したのは Archer、Kudzu 及び Glycine 等の草種で生育伸長が遅く圃場被覆に劣るため、雑草との競合に弱く明らかに冬期の栽培には不適であった。マメ科では Mucuna 等のツル性の草種の茎葉生産量が多く、Crota-laria j. 及び Sesbania 等の立直性の草種は茎葉生産量が少なかった。また、立直性及び灌木性の草種は一般に乾物率が高いが、ツル性のものは低い傾向にあった。アブラナ科の Nabo は、茎葉よりはむしろ根系を利用する草種としての活用が期待出来る。

<夏 期>

冬期に比べ一般に草丈伸長が大きく茎葉生産量が多い他は、ほぼ冬期と同様の特性を示した。マメ科のツル性草種である Mucuna 及び Lab-lab の生育は極めて旺盛で、早期に圃場を被覆する能力に優れ、雑草抑制力の高さが伺われた。開花期における茎葉生産量は、何れの草種とも生産量が多く、イネ科では特に Sorgo f. の茎葉生産量が大きかった。今回供試した全ての草種は、初期の生育、圃場被覆能力、茎葉生産量及び雑草抑制力等に優れた特性が認められ、夏期における緑肥として色々な耕種法への活用が考えられた。

主な特性による草種区分

区 分	利用作期	草 種 名
開花迄の日数が 短い草種(<80日)	冬期	<u>Crot. j.</u> , <u>Milheto</u> , <u>Lab-lab m.</u> , <u>Freijor de p.</u> <u>Lupino</u> , <u>Sesbania</u> , <u>Nabo</u> etc.
	夏期	<u>Mucuna enana</u> , <u>Milheto</u> , <u>Crotalaria juncea</u>
開花迄の日数が 長い草種(>200日)	冬期	<u>Archer</u> , <u>Guandu</u> , <u>Mucuna negra</u>
	夏期	<u>Mucuna negra</u> , <u>Guandu</u>
茎葉生産量が多い 草種	冬期	<u>Archer</u> , <u>Nabo</u> , <u>Milheto</u> , <u>Sorgo</u> , <u>Mucuna n.</u> , <u>Mucuna c.</u> , <u>Cartamo</u> , <u>Lab-lab m.</u> etc.
	夏期	<u>Sesbania</u> , <u>Mucuna n.</u> , <u>Mucuna c.</u> , <u>Guandu</u> , <u>Crotalaria j.</u> <u>Sorgo</u> , <u>Milheto</u> etc.
圃場被覆能力に優 れた草種	冬期	<u>Nabo</u> , <u>Lab-lab m.</u> , <u>Freijor de p.</u> , <u>Mucuna n.</u> <u>Mucuna c.</u>
	夏期	<u>Sesbania</u> , <u>Mucuna n.</u> , <u>Mucuna c.</u> , <u>Guandu</u> , <u>Crotalaria j.</u> , <u>Sorgo</u> , <u>Milheto</u> etc.
根系発達に優れた 草種	冬期	<u>Nabo</u> , <u>Guandu</u>
	夏期	<u>Sesbania</u> , <u>Guandu</u>
機械採種が可能な 草種	冬期	<u>Sesbania</u> , <u>Nabo</u> , <u>Crotalaria j.</u> , <u>Sorgo</u> , <u>Milheto</u> , <u>Cartamo</u> , <u>Lupino</u>
	夏期	—

注:アンダーラインの草種は当地に適した緑肥として活用が見込まれるもの。

緑肥草種の保存点数と導入先国

科	導 入 先 国						合 計
	パラグアイ	ブラジル	アルゼンチン	メキシコ	日本	国内	
マメ科	25	27	1	8	8	21	90
イネ科	12	1	1		3	17	34
キク科	7				2		9
タデ科	2	2					4
アブラナ科	3	1					4
その他の科	1						1
合 計	50	31	2	8	13	38	142

(2) 主要緑肥草種の播種期別生育試験

上記の特性調査の結果、当地において緑肥としての活用が見込まれる草種について、実際に利用するに当たってのより詳細なデータを把握するため、播種期別の生育状況を調査した。播種は各月毎に行い、それぞれの生育状況から緑肥としての利用適期、及び自家採取に適した時期等を判定しようというもので、現在調査継続中である。

(3) 緑肥作物による雑草防除試験

緑肥作物を利用することにより、単に有機物の土壌還元による地力の維持・増進だけではなく、圃場被覆による雑草防除効果も期待できることから、早期に圃場を被覆し、雑草との競合に強い *Crotalaria juncea*、*Guandu*、*Mucuna ceniza*、*Milheto*、及び *Frejor de puerco* の5草種について、その雑草発生抑制効果を調査した。

< 冬 期 >

栽植密度に関係なく比較的雑草を抑制した草種は、*Mucuna ceniza* と *Milheto* で、特にツル性の *Mucuna ceniza* は疎植であっても比較的早い時期に圃場を被覆し、雑草抑制力が大きい。一方、密植することにより雑草抑制効果が高まる傾向にあった草種は、*Crotalaria juncea*、*Frejor de puerco* 及び *Guandu* であった。これらの草種は冬期の生育にやや劣るため、疎植状態では雑草抑制効果を発揮できない傾向が見られた。

< 夏期 >

いずれの栽植密度においても比較的雑草抑制力に優れていた草種は、Milheto、Guandu 及び *Mucuna ceniza* で抑制率は90%以上の高率を示した。Milheto、*Mucuna ceniza* は初期生育が旺盛で早期に圃場を被覆し、雑草の発芽又は生育を制限したのに対し、Guanduは開花までの草丈伸長がやや緩慢でその間の雑草繁茂を許すが、開花期後も引き続き枝葉が繁茂するため遮光率が高く、発生した雑草を軟弱化し枯死せしめ、最終的には高い雑草抑制効果を示した。Frejor de puerco は、疎植状態では雑草抑制力が明らかに低下し、一定以上の密度で播種しなければ効果が期待できない。なお、*Crotalaria juncea* については、開花期前にフザリウム菌による立ち枯れが著しく、調査困難となったため以後の調査を打ち切った。

地力維持増進に適した耕種法の開発

(1) 緑肥作物を組み入れた輪作栽培技術の開発

当地の基本的な作付体系は、冬期一小麦、夏期一大豆の組み合わせが中心となっており、小麦に多少の尿素を施用する他は殆ど無肥料の状態で開催が続けられている。これらの作付体系に緑肥を導入した場合の地力の維持増進効果、及び導入する草種の違いによる後作への影響等を調査した。

a. 冬期緑肥導入輪作栽培試験

マメ科緑肥として *Crotalaria juncea* (以下マメ科区)、イネ科緑肥として Milheto (以下イネ科区) を冬期に栽培し、対照として緑肥を栽培せずに小麦を栽培する区 (以下対照区) を設け、夏期には各区とも一律に大豆を栽培した。夏期大豆の収量は、マメ科区及びイネ科区ともほぼ同程度の 3.8 t/ha で対照区の 2.9 t/ha を上回った。また大豆草丈はマメ科区が最も高い 38.3cm で次いでイネ科区の 33.9cm、対照区の 29.3cm であり、冬期に緑肥を導入した区が対照区に比べ明らかに良い成績を残した。(前年度に実施した同一試験においても区間差に大きな開きがなかったものの緑肥区大豆収量が高かった。) 病害の発生程度では、紫斑病、斑点細菌病が若干認められたが概して罹病程度が低く、また区間の差は殆ど認められなかった。なお、大豆収穫後の圃場残渣量は、イネ科区が最も多い 6.6 t/haで、マメ科区 5.1 t/ha、対照区 4.5 t/ha であった。

b. 作期間緑肥導入輪作栽培試験

夏作から冬作及び冬期から夏作それぞれの作期間は、不耕起栽培の導入に伴う作業の省力化から、従来の慣行法に比べ長期化しており、前作収穫から次作播

種までの期間が40日から60日になっている。この作期間に緑肥を栽培し、圃場を被覆することにより、どの程度地力の維持・増進及び雑草抑制が図れるかを調査した。栽培作物は冬作—小麦、夏作—大豆、作期間に栽培する緑肥草種はマメ科の Lab-lab marron (以下マメ科区) と、イネ科の Milheto (以下イネ科区) とし、対照区は作期間を放置状態とした。

(a) 夏作 → 緑肥 → 冬作

前期夏作から今期冬作の作期間に栽培した緑肥は両区とも生育が良く、茎葉生産量がマメ科区 14.5 t/ha、イネ科区 23.1 t/ha で刈り倒し後(播種後47日目)の圃場被覆状況は良好であった。その後の小麦栽培期間中、強い乾燥が続いたため減収が甚だしく、小麦収量はマメ科区 0.5 t/ha、イネ科 0.6 t/ha の低収であり、対照区の収量 1.0 t/ha を下回った。

(b) 冬作 → 緑肥 → 夏作

栽培した緑肥は、乾燥のため両区とも茎葉生産量は少なく、マメ科区 1.3t/ha、イネ科区 2.2t/ha で緑肥として十分な量は確保できなかった。しかし、緑肥栽培区の発生雑草量は、対照区に対してそれぞれ 7.2% と 12.2%に抑えられ、作期間の緑肥導入による雑草の抑制効果が示唆された。

大豆の収量は何れの区とも良く、マメ科区とイネ科区ともに 3.3 t/ha、対照区 3.2 t/ha で殆ど差がなかった。大豆の特性では、主茎長、百粒重及び乾物全重がマメ科区>イネ科区>対照区の順となる傾向にあった。

(2) 畑地・放牧草地輪換栽培試験

農業基盤の安定化を促進するため、畑作専業農家に対する畜産(特に肉牛飼育)の普及を進めているが、その一手段として、同一農地を夏期は作物栽培(大豆)、冬期は飼料作物(緑肥)を栽培し、畑作と畜産の相互に活用する技術を開発することとし、以下の試験を実施した。この有畜複合経営は、冬期の飼料を計画的に確保することにより面積当たりの飼養効率の向上を図るとともに、地力の維持・増進の効果も期待できることから、一般農家の関心が高い。

<冬期：放牧草地(緑肥)>

放牧用の草種はエンバク (Gaviota)で4haの面積に栽培した。また供試した牛はネロール種で57頭(450Kg換算)を放牧した。放牧は、1ha毎の4ブロックに区分し7月23日を放牧開始とする各区5日間の合計20日を放牧期間とし今期は全期間1回の放牧回数で試験を実施した。栽培したエンバクの生育は良好で、放牧直前に調査した地上部生育量は 4.7 t/haであった。この内、放牧牛が採食した総量は 2.6 t/ha、地上部の残渣が 2.1 t/ha となり、利用率は

55.3%であった。残渣量の中には、放牧牛の踏圧などによる不食量が多く含まれていた。放牧牛の一日増体量は、0.7kg で冬期の放牧における増体量としては概して良好な数値であった。

<夏期：大豆>

大豆品種 CAC-87311 を供試して11月13日に全面播種した。発芽が悪く栽植株数に劣り、また草丈もやや短茎であったが、粒重に優れヘクタール当たりの収量は3.6トンの高収であった。大豆栽培期間の天候が不順であったため移住地農家の平均収量は平年を下回ったことを勘案すると、本試験区の収量値は極めて高い数値と言える。

(3) 緑肥と主要作物の混植栽培試験

当地の作物栽培では、特に夏期の雑草繁茂が著しいため、一般に除草剤を多用する傾向が見られ、生産コストを上昇させる要因となるだけでなく、環境に与える影響も無視できない状況にある。このため、主要作物と緑肥を混植することにより、どの程度雑草の発生を抑制し得るかについて調査した。

トウモロコシにマメ科緑肥の Frejor de puerco、Mucuna enana、Guandu enano、Crotalaria juncea を混植栽培した。Crotalaria juncea 及び Guandu enano は、生育量が小さいため雑草の繁茂を許し、雑草抑制力は低かった。灌木性及びツル性の Frejor de puerco、Mucuna enana は、前述2草種に比べある程度の抑制効果を示した。また、緑肥の播種期が遅れるにつれ雑草の繁茂が多い傾向が見られた。

主要作物優良適応品種の選抜

当地域の基幹作物である大豆、小麦及びトウモロコシについて、国内試験研究機関との協力により優良品種の育成・選抜に関する調査を実施した。

(1) 大豆導入品種現地適応性比較試験 (CIAT協力試験)

<冬作>

今期は、従来からの検定で予備選抜された10品種・系統を供試して当地での適応性を検討した。試験の結果、EMBRAPA-30、EMBRAPA-34、OCEPAR-16の3品種を選抜した。これら選抜品種は、今後本試験に移され冬作の栽培品種に値するか否かの最終的な検討に付される。

<夏作>

ブラジルの ENBRAPA、ENGOPA 及び OCEPAR の試験研究機関が育成した18品種を供試して当地の夏作における適応性を調べた。試験の結果、冬作試験と同様に EMBRAPA-30、EMBRAPA-34 及び OCEPAR-16 の3品種が他の供試品種に比べ優れて

おりこれを選抜した。また、EMGOPA-308 は耐倒伏性に懸念を感じるが高収であったため予備選抜品種とした。

(2) 小麦導入品種現地適応性比較試験 (C I A T協力試験)

今期は、前期に予備選抜した系統を含めた25系統を供試してその生産力を検定した。選抜は、病気に対する抵抗性と収量性を主な基準として進めた結果、2系統を選抜し、4系統を予備選抜とした。選抜した系統は、C I A Tが実施している各地での現場試験結果と合わせた総合評価に付され最終的な選抜可否が検討される。

(3) トウモロコシ導入品種現地適応性の検定

国内育成品種及び外国で育成され当国に導入された品種の当地における生産力を調査し、適応性有無の検討を実施している。近年は特に外国から輸入され当地で市販されている交雑種が多く、当地での生産力検定による品種評価の必要性が高い。

a. トウモロコシF1品種の地域適応性試験 (C I A T協力試験)

市販されている外国育成F1品種の当地生産力検定で、今期は主にブラジルで育成されたF1品種を供試して調査を実施した。試験結果の取りまとめは、現在C I A Tにおいて継続中である。

b. トウモロコシ交雑種の生産力検定試験 (C I F P協力試験)

C I F Pが熱帯地向けに開発した系統間交雑種の当地における生産力を検定し、優良な国内育成F1品種を作出することを目的にしており、今期は開発・育成を開始してから6年を経過し、選抜が進んだ交雑種を供試した。試験の結果、供試種は一般に収量に優れ比較品種を越える収量実績であった。特に収量上位の3交雑種は、何れも8t/ha以上の極めて高い収量であった。

c. トウモロコシ国内育成品種の地域生育特性調査 (I B T A協力試験)

国内で育成された品種の特性を、国内各地域において調査する全国统一試験となっている。供試品種は、I B T A—タリハとC I F Pの各試験場が育成した10品種を用いて調査を実施した。

当試験場における結果では、I B T A育成の Algarrobal-103 及びC I F Pが育成した HP-102 の成績が良好で、対照品種を超える収量があった。なお、各県で実施された試験結果をまとめた総合報告書については、現在C I F Pを中心に作成中である。

3. 病害虫部門

病害虫セクションでは、ダイズ・コムギ等主要農作物の生産性向上と併せて、省力・低コスト化に資する病害虫問題を研究目標に、特に病害虫の総合防除技術の確立、不耕起栽培に起因する病害虫問題など、緊急かつ重要な課題を優先的に以下の試験研究活動を展開している。

主要作物病害虫防除技術の確立

(1) ダイズ害虫の生態と防除に関する研究

ダイズ害虫カメムシ類の生物的防除を目的に、天敵昆虫の卵寄生蜂の宿主となるカメムシ Euschistus heros、Piezodorus guildinii の人工飼育を試みた結果、乾燥ダイズ(種実)の給餌で、若齢幼虫から成虫に至る累代飼育が可能になった。そして更に、カメムシの飼育容器の改善と飼育の方法を改良して、大量飼育の基礎技術を確立した。今後、これが卵寄生蜂の利用に係わる応用研究への検討が必要で、併せてカメムシ類の人工飼育室の建設が望まれる。

(2) 天敵生物利用による病害虫防除法の検討

1) カメムシに寄生する卵寄生蜂の生活史を知るため、寄生蜂の Trissolcus basalis と Telenomus podisi の2種類を供試し、それら雌成虫を宿主のカメムシ卵に接種して、28℃の温度条件下で寄生能力を調べた。その結果、寄生率はそれぞれ92%以上に認められ、寄生による害虫の防除効果は高いことがわかった。さらに、T. podisi は T. Basalis に比べて宿主のカメムシ卵に対する攻撃性、生活力等が勝れ、寄生能力が一段と高いことを認めた。

2) ダイズ害虫カメムシ類の総合防除に資する天敵利用技術の確立には、まず天敵昆虫の人工的大量飼育に必要な人工餌の開発が必須である。一般に昆虫等動物の体内に寄生する蜂類は、活物寄生を生活の基本として死体には寄生しにくいと言われている。ところが今回、寄生蜂の T. basalis と T. podisi の幼虫がカメムシの死卵に寄生し、その卵内で栄養を摂取・成育する珍現象を発見した。そして実験的にも冷蔵保存の死卵に比べて液体窒素(-196℃)・1000秒間浸漬の死卵のほうが蜂の寄生率は高いなど異なった実証を得た。このことはカメムシの天敵利用に資する卵寄生蜂の人工飼育に重大に関係し、大量増殖の可能性を一步前進する大発見である。

3) ダイズカメムシの Piezodorus guildinii に対する卵寄生蜂の防除効果と実用性を

知るため、カメムシのすむダズ畑に卵寄生蜂 *Telenomus podisi* の雌・雄成虫を放飼して、寄生効果を調べた。その結果、蜂の放飼基点から 5 m の範囲では寄生率 72.3% を示し、10 m の範囲では寄生率 65.4%、20 m の範囲では寄生率 61.5%、40 m の範囲では寄生率 58.2% に認められ、距離別の差がみられた。また、*T. podisi* の寄生活動は、ダズ畑の自然環境によく順応して世代を重ね、害虫の生息密度に比例して個対数の増減が図られる在来型であることがわかった。

(3) 稲害虫の発生と生態に関する研究

イネや果樹等主要害虫の防除技術の確立に資するため、誘蛾灯を畑に設置し、ほぼ 5 日目ごとに飛来成虫を採集して、それら昆虫の種類と発生量を調べた。現在、調査は継続実施中であって、その成果は明らかでないが、これら調査から年間における害虫の発生時期及び発生量を把握し、次期における防除適期の推定に役立つ技術を構築する。

主要果樹の病虫害防除方法の確立

(1) 柑橘類の病虫害の発生と防除に関する調査

柑橘類に寄生する主要病虫害の発生と被害について、その実態を見て適切な防除法を開発するため、サン・フアンの日系移住地農家を対象に調査した。その結果、病害ではカンキツウイルス病 (Virus) の発生が最も多く、ついで細菌性の褐斑病、そうか病、かいよう病、たんそ病の順位に多く認められた。カンキツウイルス病は接ぎ木伝染よりも、カメムシ等の昆虫による吸汁・媒介による伝染が主因と考えられた。一方、アブラムシの排泄物に寄生するすす病も多発していた。害虫では柑橘の新葉が伸びるときに 2 種類のカメムシが襲来し、吸汁・加害するのを見た。これらカメムシの吸汁によるウイルスの伝染は明らかでない。被害が甚大で発生が問題視されているのは、ミカンバモグリガで、本虫は年に 7 世代以上を経過し、常に新葉を加害している。更に、ミカンのマンガン欠乏病、苦土欠乏病など、植物の栄養素に起因する病気も比較的多く見られた。

(2) マカミア・ナツの果実穿孔性害虫の生態と防除に関する試験

マカミア・ナツの種実を加害する病虫害の発生と被害について、サン・フアンの日系移住地農家を対象に調べた結果、樹木の開花期から結実初期にかけては病害による落果が、果実の結実後期から成熟期にかけては病気と害虫による被害が認められた。害虫ではカメムシの吸汁と思われる被害と、穿孔性昆虫の甲虫が認められた。いずれの被害も極めて甚大で、今後におけるマカミア・ナツの

生産と普及に重大な影響を及ぼすものと思われる。

地力維持増進に適した耕種法の開発

不耕起栽培はボリヴィアの平原地帯における地力保全や作物の生産に適する新技術として一般に広く奨励されている。しかし、この技術の普及には未解決の問題も多々あって、早急の改善が望まれているところである。病虫害問題に関しては、土壤中にすむ植物病原菌や害虫が不耕起と言う耕種環境のもと、生息が温存され発生源となって作物を加害する要因にもなる。とくに前作の植物残渣が疾病の宿主となって、一層の被害を醸す原因にもなる。そこで当地における不耕起栽培が原因と考えられる病虫害の発生について、その実態や被害の様相を調べ、その結果の分析から要防除の経済的指標の作成、防除技術の構築など対策に資する。

(1) 不耕起栽培における主要作物の病虫害発生に関する調査

- 1) 不耕起栽培に起因する病虫害の発生について、主要作物のコムギ、ダイズ、ソルガムを対象に調べた結果、各植物とも発芽直後の株元にフザリウム菌の寄生による病斑が見られた。とくに腐植壤土が酸性畑の、多湿条件下のときに被害が顕著に認められた。その他、コムギに今年が初めてと思われるコムギのイモチ病が各地に多発し、またダイズでは従来見られなかった新害虫（膜翅目ハバチ科の昆虫）が発生した。これら発生地の内いずれもが不耕起栽培であったことなどから、不耕起栽培が病虫害の発生に無関係であるとは言い切れない結果を得た。
- 2) 不耕起栽培とソルガム 主要病害 *Helminthosporium* の発生について、前作の植物残渣 (*Crotalaria*, *Mucuna* 等緑肥作物) を変えて因果関係を調べた結果、ソルガムの不耕起栽培区はその慣行栽培区に比べて発芽が著しく悪く、不揃いに成育した。そして、本病菌による症状は両区とも発芽8日目頃から現れ、最初は下葉に、そして順次上葉に広がり、45日目頃には被害葉率47%までに達した。今回の試験から、本病の初期感染が不耕起栽培に起因する重大な関係があるとは言い切れなかった。

4. 土壤肥料部門

CETABOLが直接的に試験研究の対象としている移住地のひとつであるオキナワ移住地では、伐開以来40年以上にわたってほとんど無肥料で耕作を続けているため、近年に至って土壤肥沃度の低下に起因する生産力の低下が顕著になってきている。し

かし、乾燥型半乾燥地に位置し、しかも地下水および河川水のいずれもが塩類を含む当地域にあつては、化学肥料の施用や灌漑を安易に行なうことは土壤の塩類化を招きかねず、緑肥作物の導入等による持続型農業が基本となる。

当セクションではこの観点に沿って、緑肥の導入による土壤改良および不耕起栽培による土壤保全を重点課題として試験研究を進めている。

緑肥による土壤改良効果の確認

- 1) ソルガムを供試し（3月播種、7月収穫）、前作に緑肥を栽培した場合の効果を検討した。緑肥を鋤込んだ場合のソルガムの収量は、キマメ区 3.38 t/ha, クロタラリア区 3.35 t/ha, Lab-lab区 3.12 t/ha, ソルガム区 2.69 t/ha, ヒマワリ区 2.26 t/ha, 対照区 2.02 t/ha であり、緑肥を刈り倒してソルガムを播種した場合は収量が平均 88% に低下した。これに対し、ムクナの場合は鋤込み区 2.73 t/ha, 刈り倒し区 3.31 t/ha と逆転した。
- 2) トウモロコシを供試し（12月播種、3月収穫）、前作としてクロタラリアを間作した場合の効果を検討した。播種密度は42,500 /haとし、生育の良い所(PV)と悪い所(PD)で比較すると、定着株はPV区 53.3%, PD区 46.7%であった。植物体のN含有率は PV区 2.58 %, PD区 2.13 %であり、全体の平均収量は 1.9 t/haであった。
- 3) ヒマワリを5月に播種し、前作としてクロタラリアを間作した場合（3月上旬播種、50日後鋤込み）の効果を検討した。処理はクロタラリア鋤込み (CI), 鋤込んだクロタラリアに含まれるものと同量のNPKを化学肥料で代替 (AQ), 無処理 (BB) とした。ヒマワリの収量は、CI区 1.8 t/ha, AQ区 1.6 t/ha, BB区 1.7 t/ha であった。
- 4) クロタラリアを月毎に播種し、播種期の違いが生育に及ぼす影響を検討した。開花日数は時期による差が大きく、3月播種で57日、10月播種で137日であった。10月から12月までに播種した場合に開花期の生育量が最も多くなり、種子生産に適する播種期は4～5月と考えられた。また、6～8月に播種する場合は雑草との競合が大きくなるので注意が必要である。
- 5) ムクナ(つる性のマメ科緑肥作物)を砂壤土および壤質砂土の圃場で栽培し、後作のトウモロコシ（96年10月播種、97年3月収穫）の生育におよぼす影響を検討した。トウモロコシの収量は、砂壤土で 5.23 t/ha, 壤質砂土で 5.00 t/haであった。緑肥を栽培しない場合は砂壤土と壤質砂土の差が大きくなるのが一般的であり、ムクナの導入はとくに壤質砂土の場合に効果が大きいと考えられる。

不耕起栽培圃場の土壌特性

ヒマワリを不耕起直播 (SD) と慣行法 (LCN) で栽培し (5月播種, 9月収穫), 土壌特性の変化を検討した。SD では、地温が低く, 土壌の気相割合が低く, 根長も短かった。収量はSD区 1.7 t/ha, LCN区 2.0 t/haであり, ha当たりの収益はSD区 139 \$us, LCN区 151 \$us となったが, 将来は土壌の風食等を含めた長期的視点からの評価が必要と考えられる。

夏作は大豆を栽培した。前作小麦の残株被度は SD区 96%, LCN区 6% であり, 土壌の気相は SD区 22%, LCN区 35%であった。0-5cmの土壌密度は SD区 1.43 g/cm³, LCN区 1.29 g/cm³ であったが, 15-20cmでは差がなかった。土壌有機物はSD区で約 0.4% LCN区より高かった。収量は SD区 3.17 t/ha, LCN区 3.29 t であった。

灌水が土壌塩類の動向に及ぼす影響

灌水栽培する小麦の前作として, 大豆を無灌水栽培し (10月播種, 3月収穫), 不耕起直播 (SD) と慣行法 (LCN) で比較した。土壌密度は、地下0-10cmではSD区 1.7 g/cm³, LCN区 1.4 g/cm³ であり, 差が認められたが, 地下10cm以下では差が小さくなった。収量と収益はSD区 3.75 t/ha, 472 \$us, LCN区 3.94 t, 518 \$であった。

塩類土壌の改良

オキナワ第1移住地には, 大豆や小麦等の作物が生育しない塩類集積土壌が部分的に認められるので, 客土方式による大豆の栽培試験を行なった。原土を掘り取り山土を客土した場合は効果が明瞭でなかったが, 山土を盛り上げた場合は著しい効果があり, 対象区の穀実収量 2.2 t/haに対し, 10cm 客土区 3.8t, 20cm 客土区 5.8t であった。また, ポット方式 (直径 10cm 及び 20cm, 深さ 15cmの穴に客土) によって緑肥を栽培した場合は, 多くの草種で 80%以上の発芽率が得られ, 10月下旬播種では Lab-lab marron が多収 (8.1 t/ha), 12月上旬播種では Canavalia が多収 (3.5t/ha) を示した。これに対し無処理区では発芽率が著しく低く, ほとんどの個体は草丈1cm程度で枯死した。

移住地気象環境の把握

過去27年間の気象データを解析した。年平均の最低気温は 18.7°C, 最高気温は29.6°C, 平均 23.8°Cであり, 平均気温が 20°C以下の月が1か月(7月)あった。このことから当地は, ケッペンの分類では亜熱帯に分類される。

年間降雨量は平均 1,275mm, 最低は 584mm, 最高は 2,258mm, 変動係数は 32%であった。年間降雨量が平均より 20%以上多かったのは7回あったが, それは1980年

～ 1992年の間だけであった。月間降雨量の多いのは12～2月で、月平均降雨量は182mm(降雨日数9.1)、少ないのは6～8月で月平均51mm(降雨日数3.6)であった。年間蒸発量は平均1,619mmで、月間降雨量が蒸発量を上回るのは12～2月の3ヵ月だけであり、この地域は乾燥型半乾燥地帯に分類される。

移住地隣接河川及び井戸水の水質調査

1995年6月から、オキナワ移住地に隣接して流れるグランデ河を対象に水質調査を毎月実施している。また、1996年12月からは、移住地内を流れるパイロン川の水質調査を開始した。

グランデ河の水質は、前年度までの傾向と同様、pH、電気伝導度及び塩基濃度は乾季に高く、雨季に低下した。一方、懸濁物質量は、雨季に顕著に増大した。パイロン川のpHや電気伝導度、塩基濃度は、グランデ河と同程度の水準にあったが、懸濁物質量は低濃度で推移した。

昨年度に引き続き、オキナワ移住地の井戸水水質調査を実施した。第3移住地の井戸水は、他の地区に比較してナトリウム濃度が低く、短期的には同元素の集積を回避しつつ、灌漑水として利用可能なことが示唆された。一方、第1、第2移住地の井戸水は、灌漑に利用する場合、土壌のアルカリ化を促進する可能性が高いことが示唆された。これら井戸水を灌漑利用する場合、水質のみならず、耕地の土性や浸透性等を十分考慮する必要がある。なお、移住地内の井戸水の水質調査は、必要なデータが蓄積されたため、今年度をもって終了する予定である。

5. 永年作部門

移住地隣接地域農業の経営多様化と安定化を図るため、各種の果樹類を導入し、それらの地域適応性と特性を調査研究し、適応可能性の有るものについては逐次普及を行っている。また、乾季の強風による風害と、しばしば氾濫を繰り返す隣接河川による水害等、農地の災害を防止することを目的として植林用樹木の栽植試験を行っている。これは森林法等の改正に伴い、河川周辺地域に植林が義務付けられたこととも関連して、今後地域の重要課題となることが予想されるため、当セクションとしても積極的に取り組んでいく必要があるものとする。

マカダミア・ナッツの生育調査

供試品種G-11他8品種をもって生育調査を行った結果、樹高最高410cm(B-8)、最低110cm(E-3及び)、樹径最高110mm(344)、最低27mm(E-3)、平均樹高215.3cm、樹径56.4mmであった。供試圃場は砂質重粘土壤中

pH 7～7.5とマカダミア栽培上非常に不利な条件下で行っており、全体的に育成率も悪くサン・ファン移住地に比較すると格段の差がある。このような中で（定植後5年5ヶ月経過）品種344が比較的良好であるが、全般にまだ開花結実を見ていないので継続調査中である。

マンゴの地域適応品種の選抜

メキシコ、アメリカ、タイ等から導入した30品種のマンゴが地域に適応するか否か、また商品価値はどうかについて調査した。その結果、果実重で最大は961.7g（Spring field）で、最小は112.7g（Criollo R）で平均422.3gであった。果肉率で最大は77.5%（Matumoto）、最小は37.2%（Rosa）、平均67%で果実が大きいほど果肉率は高い傾向が見られる。糖度（Brix）が最も高かったのは22.5%（Non Plus Ultra）、最低12.1%（Dixson）、平均16.7%、糖酸比で最高が94%（Sensation）、最低27.4%（Parvin）、平均51.2%であった。なお、糖度等の調査においては収穫時期の判断を目測で行っており、特に緑色系品種（Mitoma等）についてはその判断が難しく今後とも継続調査を要する。

収穫時期別に見ると、早生種（11～12月）ではHaden、Irwin、Tommy Atkins、中生種（12～1月）ではFascel、Mitoma、Non Plus Ultra、晩生種（1～2月）ではSensation、Keitt、Kentが有望と思われるが、なお継続調査中である。

防風林用樹種の選定

（1）Acacia mangium の育苗

当地域に適した防風林用樹種として、成長が早く用材としても利用可能といわれるAcacia mangiumに着目し、その増殖を試みた。種子はCIA Tヤパカニ支場の6～7年樹から採り、播種後は寒冷紗をかけて遮光した。発芽は概ね良好であったが、本葉展開前後に立ち枯れるものが極めて多く（残存率12%）、その原因究明が課題である。なお、圃場に定植した後の成長は極めて旺盛で、地域適応性は良好と思われる。

（2）農地防災用4樹種の生育状況調査

農地防災用及び用材としても利用可能性の有るGrevillea（ハゴロモノキ）、Nim、Cerebo、Acacia mangiumの4樹種について生育状況を調査した。その結果、最も樹高が高くなったのはCerebo、次いでGrevilleaの順で、樹径も同様にCerebo、Grevillea、Nim、Acacia mangiumの順であった。また、風による倒伏性に関してはGrevilleaとAcacia mangiumが強く、Nimは比較的弱い傾向が見られた。なお、Acacia mangiumには強風により枝が裂ける傾向が見られた。

第4節 次年度試験計画

1. 畜産部門

1) 一般業務

当場の家畜飼養管理及び育種に関する試験研究基盤は整備途中であることから、信頼性の高いデータを取得出来る環境とは言い難い実態である。特に、粗飼料生産基盤は、雑草と湿地対策が当面の課題であるため、計画的に草地の更新等対策を講じる。

また、繁養家畜は肉用牛のネロール種を主体とするが、当場のネロール種は、品種の特質に欠け、血統登録が出来ない牛が牛群の約1/4を占めているほか、全体的に胸幅と腰角幅が狭く胸深が浅いことから体積が欠け尻の形状が悪い等、多くの改良課題を抱えているが、これらの改良を凍結精液及び種雌牛の導入によって促進し、受精卵移植技術を活用して優良形質の早期拡大に努める。

なお、一般業務を推進する中で環境に適合した粗飼料生産基盤の改善により良質飼料の生産に努めるほか、家畜の生理機能維持に係る飼養管理技術の向上を図る。

また、調査実験技術の研鑽により信頼度の高い試験研究を推進するとともに、開発技術の普及と定着に努める。

取り組む調査実験は、家畜飼養管理技術の改善と経営の安定化を根幹とした基礎的な試験研究に加えて、新たに地域の畜産経営に直接応用可能な実用技術の開発を課題として取り組む。

2) 技術支援と普及業務

日系移住地では、肉用牛を主体に養鶏、乳用牛、養豚が繁養されているが、養鶏については、地域が独自に技術の向上を図り、安定的経営を推進できる基礎が確立しているため、これに係る具体的な技術支援は計画しない。

肉用牛、乳用牛、養豚については、関係団体及び農家との密接な連携に努め、的確な養分供給に基づいた飼養管理技術の改善及び繁殖と乳質の向上対策に関する技術支援を現地巡回、セミナー開催、飼料養分分析、検査、診療、技術検討会開催等により実施する。

また、当場の粗飼料生産基盤及び家畜飼養管理技術と試験研究により開発される技術は、実証展示等により移住地及び地域へ広く周知し技術の普及定着に努めるほか、農家が繁養する肉用牛資質向上の一助とする目的で当场が生産する優良形質を移住地へ供給する。

3) プロジェクト連携業務

96年度は、連携先の「ボリヴィア肉用牛改善計画」プロジェクトが立ち上げ期間であったことから、プロジェクトとの連携は業務推進の整備と協力試験及び本邦派遣前C/P事前研修の実施にとどまった。

97年度よりプロジェクトが本格的に稼働するため、プロジェクトC/Pの受け入れ研修、供試牛の供給、プロジェクトサイトとサブサイトの生産粗飼料の養分と土壌成分分析及び10課題の協力試験実施等の技術支援を実施する。

4) 調査試験

試験の実施は、家畜飼養管理技術の改善と経営の安定を前提とする従来の方針を変更することなく推進する。

試験項目は、飼養管理技術の改善、肉用牛の品種改良・家畜繁殖と衛生対策技術の改善、草地の維持管理体系の確立、飼料の栄養評価の5項目とし、信頼度の向上等からデータの蓄積が必要な前年度からの継続試験とプロジェクトとの連携試験を含め17課題を実施する。

(1) 家畜飼養管理技術の改善

南米で主として飼養されている肉用牛は、暑熱とダニ熱等疾病に対する抵抗力に優れたゼブ系のネロール種であるが、ネロール種はヨーロッパ系肉用牛に比較すると発育が遅れ肉質も劣ると言われている。

よって、地域で一般的に行われている周年放牧による粗放的な飼養体系でのネロール種の動態調査を行い、環境感差による行動を的確に把握し、生理機能を制御することのない飼養管理条件を模索するとともに、子牛への補助飼料給与が発育に及ぼす効果とサイレージ等貯蔵粗飼料の給与体系確立によって、乾季の粗飼料不足を改善し、子牛と育成牛の発育促進を図るとともに、成牛の生理機能を適正に維持する飼養管理技術の開発に関する技術開発を推進する。

また、当地域で一般的に飼養されているネロール種は、交雑品種間交配によるネロール系種が主体であり、これが発育及び肉質にバラツキが生じる一因となって、経済効果に大きく影響を及ぼしていると推察されることから、ネロール種とネロール系種間の肥育効果等性能調査を行い、ネロール種の経済効果を明らかとする。

(2) 肉用牛の品種改良

ネロール種は、ゼブ系乳役兼用種から肉用種に改良されたものであるが、品種としての血液の固定が不十分で形質と体型にバラツキがあるほか、体幅と深み等体積と後躯の充実に欠け、肉専用種体型としては多くの改良課題がある。

改良の促進には、優良形質の確保と効率的な拡大技術が求められ、この対応には人工授精と受精卵移植技術が活用されているが、受精卵移植技術に係る過排卵処理効果は、品種間の差が大きいため、ネロール種に適応した過排卵処理技術と受精卵移植技術を確立することと併せて、地域で一般的に行われている周年自然交配繁殖体系が、乾季及び雨季の飼養環境と栄養間差が繁殖牛の受胎率に及ぼす影響を調査結果を基に、繁殖管理技術を確立する。

また、ボリヴィア国内ではネロール種の標準発育値の指標が無く、選抜淘汰は栄養状態と体型及び牛群内の比較によって行われているのが実態である。しかし、優良形質の科学的な選抜には、発育速度と体格部位を数値によって比較することが必要であることから、一般的な飼養管理体系におけるネロール種の標準発育値を設定する。

(3) 繁殖と衛生対策技術の改善

疾病の罹患及び受胎率の低下要因として、給与飼料に含まれるミネラル量と体液中のミネラル含有量が大きく影響することが明らかとなっているが、ミネラルの必要量と血液中の含有量は品種間と生理機能の状態によって異なり、ネロール種の基準量は明らかとされていない。

よって、ネロール種の発育ステージ及び妊娠、授乳時等における血液中ミネラル含有量に関するデータを蓄積し、基準値を作成して血液中ミネラル含有量によって疾病要因の検索が可能なシステムの構築を検討する。

(4) 草地の維持管理体系確立

移住地では、野草放牧地を改良草地へ造成し肉用牛の多頭化を図っているが、環境条件への適合及び家畜の嗜好性を配慮した草種選定の基準が明確とされていないため、経験的な判断により草種が選定されている。また、草地の維持管理についても雑草の繁茂・過放牧・徒長した栄養価の低い草地への放牧と火入れ等が一般的であり、草地の維持管理技術に関する問題は多い。

この改善のため、牧草の栄養価値を効果的に活用した放牧管理と経済性を配慮した草地更新技術の開発と適正草種の選定、草地への火入れが土壌と草勢及び栄養価に与える影響等を調査し、現地適応型草地維持管理技術体系を確立する。

(5) 飼料の栄養評価

家畜の生理機能の維持は、適切な養分供給と飼養管理環境によって左右され、これが経済性へ大きく影響する。

しかし、ボリヴィア国では粗飼料及び濃厚飼料とも養分特性量が明確とされてい

ないため、給与飼料の設計が困難な状態にある。従って、地域及び県内から生産される飼料の養分含有量を調査し、データを蓄積して地域別飼料作物養分の標準値を設定するとともに、これを活用して家畜の生理機能に適合した経済性の高い飼料給与体系を構築する。

2. 畑作部門

これまでの調査結果では、緑肥を組み入れた耕種法において栽培作物の収量等に緑肥導入の効果が現れ始めてきており、このことが当試験場の一般公開等を通じて徐々に農家へ浸透し、緑肥による地力維持増進に対する農家の関心を引き寄せる結果となっている。中でも作期間の緑肥導入、及び夏期は大豆を栽培し冬期に緑肥を栽培して放牧草地とする畑・畜輪換の有畜営農技術など当国では新しい耕種技術に対する関心が高く、当セクションとしてはこれらの耕種法について極力早期に普及に移し得る技術体系を開発する必要があるものと考えている。

地力の維持・増進に係る試験は、その殆どが第一期を5ケ年とする継続試験として計画されており、いずれの試験とも開始から満2年を終了したところである。従って、次年度においても同一試験を継続する予定であり、基本的な試験設計に変更はない。

一方、外部試験機関と協力して実施中の主要作物優良品種の選抜・育成については、これを継続するとともに、今後は緑肥関係にも範囲を拡大して協力関係の強化を図る予定である。

CIFPとの協力で開始したトウモロコシ交雑種の開発・育成は、今期においてほぼ普及が可能と考えられる交雑種が育成されている。協力を開始してから7年目での成果であるが、熱帯地に適したトウモロコシ国内育成品種はこれまで皆無に等しいことを勘察すると、熱帯地向け交雑種を自国育成の目処がついたことの意義は大きい。今後この交雑種の種子生産・供給をどのように行うかが課題となってくるが、当試験場としては引き続き可能な範囲の協力を続ける方針である。

IBTAとは、現在トウモロコシに関する試験に協力しているだけの関係にあるが、次年度ではIBTA普及員などを対象とした研修会の開催についても検討して行きたい。

3. 病害虫部門

主要農作物の生産性向上、省力・低コスト化に資する病害虫問題を研究目標に、以

下の課題を行う。本年度から、研究課題の試験項目を大幅に整理・削減し、また一部を改正・継続して実施する。従って研究体制は研究員の専門分化とテシスター等の十分な活動を図るため、各人の研究能力や仕事への関心度を優先に、研究問題を考え、適材適所を旨とした。

(1) *ダイ*害虫カメムシ類に対する卵寄生蜂の利用 (継続・2年目)

カメムシ類の生物的防除技術を確立するため、宿主カメムシの人工大量飼育法の開発、卵寄生蜂の生態と寄生行動の解明、卵寄生蜂のカメムシに対する防除効果等に関する試験を実施する。

(2) バクウィルス利用の *Anticarsia gemmatalis* の総合防除 (継続・2年目)

*ダイ*害虫 *Anticarsia gemmatalis* の総合防除に資する天敵利用を図るため、今回はパラグアイから取り寄せたバクウィルスを病原(天敵微生物)に、それを活用し、害虫に対する防除適期、防除方法、経済効果などを解明する。

(3) イネ及び果樹等主要作物害虫の発生と被害に関する実態調査 (継続・2年目)

主に害虫 *Diatraea* のイネ及びトウモロコシ、サトウキビなどに対する産卵・食入等の生態と加害行動を、また柑橘類を吸汁・加害するカメムシ類の発生などについて、それぞれ実態を明らかにするため、圃場に所定の誘蛾灯を設置して、ほぼ5日目毎に飛来成虫を採集し、その種類、発生量等のデータを集積しようとする。

(4) *マカシ*・ナツを加害する病虫害の発生と被害に関する調査 (継続2年目)

サンファン日系移住地における *マカシ*・ナツの生産は、柑橘類のポンカンに代わる有力な産物として将来とも期待され、栽培面積が急速に拡大しつつある。ところが、ナツの生産が進むにつれて、予想だにできなかった病虫害の被害が続出し、これの防除対策がもとめられている。そこで、本年から問題の重大性を認識して研究強化を図るため、現地農協の試験場と共同し、さらにテシスター1名を配置することとした。課題の展開は、まずナツの被害に起因する病虫害の探索にあつて、樹木の開花期から結実・熟成・収穫に至る生育期に、病虫害の寄生の有無を調べ、被害の原因を考究する。

4. 土壌肥料部門

亜熱帯の乾燥型半乾燥地に適する持続型農業確立の一環として、緑肥の導入による土壌改良および不耕起栽培による土壌保全を重点課題として試験研究を進める。ま

た、持続型農業は土壌保全や環境保全の観点でも利点が多いので、その評価法についても併せて検討を進める。

緑肥による土壌改良効果

- (1) ソルガムを供試し（7月播種，10月収穫），前作に緑肥を栽培した場合の効果を検討する。緑肥の種類はパールミレット，ヒマワリ，クロタラリア，キマメ，ムクナ，Lab lab marronおよび無播種対照区とし，細々区は鋤込み区と刈り倒し区とする。
- (2) 小麦を供試し（5月播種，9月収穫），化学肥料と前作緑肥の効果を検討する。処理は，クロタラリア，クロタラリア+N20kg/ha，パールミレット，パールミレット+N40kg/ha，無播種対照，対照+N60kg/haとする。
- (3) 砂質土壌の圃場にキマメを栽培し，土壌改良の効果を検討する。キマメの栽培期間は5月～9月とし，キマメの処理法は，セガドーラ(レシプロモーア)による刈り払いとロロファッカーによる押しつけ切断とする。後作にはトウモロコシを供試し，砂質土壌に適するキマメの処理法を評価する。

不耕起栽培技術の導入

慣行栽培法と不耕起栽培法が，小麦－トウモロコシの輪作体系における収量，土壌特性等におよぼす影響を検討する。小麦は5月播種，9月収穫，トウモロコシは10月播種，3月収穫とする。

灌水が土壌塩類の動向におよぼす影響

パールミレット－小麦－トウモロコシの輪作体系における灌水が，土壌特性とくに土壌の塩類化におよぼす影響を検討する。パールミレットは4月上旬に播種し35日後に刈り倒し，引き続いて小麦を播種する。小麦については，前作のパールミレットの有無，慣行栽培法と不耕起栽培法による差異を比較する。トウモロコシは10月播種，3月収穫とする。

被覆植物の利用による塩類集積土壌の改良効果

マメ科等の緑肥作物を冬作および夏作に導入し，塩類集積土壌の改良におよぼす影響を検討する。また，客土による改良効果を小麦を供試して（5月播種，9月収穫）検討する。

5. 永年作部門

移住地に適した永年作物の開発

(1) マカダミアナッツ生育阻害要因調査

アルカリ性土壌におけるマカダミアは成育中に萎縮したり枯死するものが多い。また、定植後5～6年木で花芽枝が皆無または非常に少ない。その阻害要因を究明するため、(a)花芽分化促進、(b)草本分析、(c)台木育苗、(d)接木法について調査を行い、また、アルカリ耐性品種選抜の可能性を探る。

(2) マンゴ果実収穫適期および品質調査

マンゴの完熟果は収穫後の保存性が悪く、また炭そ病等により部分的に腐敗が拡散し、歩留まり及び商品価値を著しく低下している。このことから、供試品種30種を用い、(a)収穫適期、(b)品質保持、(c)病虫鳥害対策等に関する調査を継続して行い、普及可能な品種を選抜する。

(3) 有望柑橘類の選抜・普及

現在、オキナワ移住地内には数種の柑橘類が栽培されているが、庭先栽培の自給程度で出荷商品としての栽培は少ない。このため、メキシコオレンジ、ワシントンネーブル、バレンシア等数種の柑橘を試験栽培し、生育状況、品質、病虫害発生状況、収量性等を調査し、地域に適した品種を選抜し普及する。

(4) 熱帯果樹

これまでに導入した熱帯果樹類の試験栽培を継続し、地域適応性を調査するとともに、新たな熱帯果樹の導入にも努める。また、地域で栽培（自生）されている熱帯果樹類を調査し、商品化の可能性等について検討する。

現有果樹類：アボガード他高木類4種、アチャチャイル他野生種3種、アセロラ他低木類6種を試験栽培中である。

土壌風水害対策用樹種の選定と普及

移住地および近隣地域の農地災害対策用に適した樹種を選定し、普及を図る。また、森林法等の改正により河川隣接地帯への植林が義務付けられたため、これら地域住民への技術支援を行う。

供試樹種：Acacia mangium, Cerebo, Grevillea, Mara, Tarara, Cedro, Tamarindo, Nim, Penoco, Cupesi他

第4章 日系移住地対象の普及業務

第1節 移住地農家経済調査

本調査は、主として戦後に開設された中南米各地の集団移住地における農家経済の実態を把握するために、国際協力事業団が昭和37年以降毎年継続して実施しているもので、ボリビアにおいてはサン・ファンおよびオキナワ移住地が対象となっています。当試験場ではこれらの調査結果を基に、移住地農業の動向及び問題点等を分析し、長期総合試験研究計画等を策定する際の重要な参考資料としています。本年度は9月にサン・ファン移住地105戸、及び10月にオキナワ移住地121戸を対象に戸別訪問調査を実施しました。調査結果概要は下記の通りです。

【サンファン・オキナワ移住地の過去3ヶ年の営農状況】

1. 農産物販売額（調査戸数の総計）

・サンファン移住地

区 分	1994年(調査103戸)		1995年(調査101戸)		1996年(調査105戸)	
	金額 千\$	%	金額 千\$	%	金額 千\$	%
畑作	(6,307)	(42.8)	(7,166)	(45.8)	(12,127)	(51.6)
稲	3,768	25.5	4,424	28.3	8,759	37.2
大豆	2,494	16.9	2,687	17.2	3,249	13.8
畜産	(8,026)	(54.4)	(7,969)	(51.0)	(10,396)	(44.2)
鶏	7,916	53.7	7,807	49.9	10,151	43.1
肉牛	110	0.7	162	1.0	236	1.0
果樹他	420	2.8	502	3.2	997	4.2
合 計	14,753	100.0	15,637	100.0	23,520	100.0
(1戸平均)	(143.2)		(154.8)		(224.0)	

・オキナワ移住地

	1994年(調査103戸)		1995年(調査106戸)		1996年(調査121戸)	
	金額 千\$	%	金額 千\$	%	金額 千\$	%
畑作	(11,912)	(90.9)	(13,870)	(90.8)	(18,012)	(91.6)
大豆	9,140	69.7	8,937	58.5	11,005	56.0
稲	699	5.3	573	3.8	527	2.7
小麦	871	6.6	1,822	11.9	2,797	14.2
トウモロコシ	637	4.9	1,235	8.1	1,891	9.6
ヒマワリ	264	2.0	811	5.8	382	1.9
ソルガム	255	1.9	464	3.0	1,227	6.2
畜産	(1,197)	(9.1)	(1,400)	(9.2)	(1,652)	(8.4)
肉牛	563	4.3	705	4.6	879	4.5
豚	309	2.4	401	2.6	442	2.2
鶏	170	1.3	143	0.9	153	0.8
乳牛	139	1.1	151	1.0	177	0.9
その他			5	0.0		
合 計	13,109	100.0	15,275	100.0	19,664	100.0
(1戸平均)	(123.7)		(144.1)		(162.5)	:

2. 資産及び負債 (調査農家1戸平均)

・サンファン移住地

	1994年度	1995年度	1996年度
土地所有面積 (熟畑面積)	239ha (134ha)	256ha (144ha)	300ha (169ha)
負債	45千ドル	49千ドル	51千ドル
(JICA)	(32 ")	(32 ")	(32 ")
(農 協)	(3 ")	(6 ")	(6 ")
(銀行他)	(10 ")	(11 ")	(13 ")

・オキナワ移住地

	1994年度	1995年度	1996年度
土地所有面積 (熟畑面積)	412ha (271ha)	439ha (297ha)	414ha (297ha)
負債	130千ドル	97千ドル	105千ドル
(JICA)	(48 #)	(45 #)	(46 #)
(農協)	(64 #)	(20 #)	(34 #)
(銀行他)	(18 #)	(32 #)	(25 #)

3. 調査結果概要

- 1) 1995/96農年度は、サン・ファン、オキナワ両移住地ともに一戸当たりの農畜産物販売額が順調に伸びており、全体としては好調な農年であったと言える。特に、サン・ファン移住地においては米価、卵価ともに高値で推移したため、一戸当たりの農畜産物販売額が初めて20万ドルの大台に乗り、近年にない好景気であった。ただし、オキナワ第3移住地を中心に干ばつの被害を受けた地区もあり、地域的な格差が生じる結果となっている。
- 2) 営農の基本的形態に変化はないが、サン・ファン移住地では畑作・畜産・永年作を組み合わせた農業形態をとる農家が着実に増加しており、農家レベルで営農の複合化が進んでいるようである。一方、オキナワ移住地においては大豆を中心とした雑作偏重の営農が続いており、畜産の比重は年々低下する傾向が見られる。ただし、昨年度まで続いていた耕作面積拡大の傾向に一応の歯止めがかかり、安定生産の方向に向かいつつあるように見受けられる。
- 3) また、昨年度からオキナワ移住地において本格的に導入され始めた不耕起栽培については、今までの所、作物収量の低下等の影響は出ていないが、雑草のコントロールに従来以上の注意が必要と思われる。
- 4) なお、オキナワ移住地の一戸当たり土地所有面積が減少しているのは、新たに独立した農家等を中心に、調査戸数を大幅に増やした影響によるものである。また、サン・ファン移住地の一戸当たり土地所有面積が急増しているのは、従来、調査対象に入っていなかった大土地所有農家を、新たに調査対象に加えた影響が大きい。

第2節 研修業務

1. 先進地農業研修（サンパウロ事務所共管）

ブラジル等において、主として日系農家が確立、実践している先進農業技術を中南米各地の日系移住地に移転し、農牧業の発展に役立てることを目的に、中堅農家及びその後継者をブラジル等に派遣し、農協或いは日系農家で現場技術研修を行っており、1979年（昭和54年）の同事業開始以来、現在までに、当国から85名を派遣しています。なお、本年度の派遣実績は以下の通りです。

研修員氏名	研修分野	研修期間	研修場所	出身地
熱田 広	不耕起栽培他	96.10.29-11.8	パ農総試	林ナワ
伴井 富雄	養鶏	96.12.5-12.18	伯国バストス	サンファン
大城 隆	不耕起栽培	96.12.7-12.17	伯国南マツグロツ州	林ナワ
知花 英明	自然農法	97.1.20-1.31	伯国アトソン・ハイテック社	林ナワ

2. 農協実務者研修（サンパウロ事務所共管）

1983年（昭和58年）より開始された本研修は、移住地における農業協同組合の健全運営に資するため、組合の中堅幹部職員をブラジル等に派遣し、主として農協組織作り、購買販売事業、信用事業及び農産加工事業等に係わる実務研修（1ヶ月間）を行うものですが、現在までに当国のサン・ファン及びオキナワ農協から43名の中堅幹部を派遣しています。なお、本年度の派遣実績は以下の通りです。

研修員氏名	研修分野	研修期間	研修場所	所属
伊東 正幸	農産物販売システム	96.10.21-11.26	伯国	CAISY
渡辺 マリオ	スーパーマーケット経営	96.10.21-11.26	伯国	CAICO
Campos Beltran	農産物在庫管理	96.10.21-11.21	伯国	CAICO

3. 近隣諸国農業視察研修

本研修はサン・ファン及びオキナワ移住地の将来を担う人材の育成を目的に実施しているものですが、近隣諸国の農業事情及び日系移住地の現状等に触れることにより、より広い視野に立って将来の移住地や営農の在り方を考えて貰おというものです。本年度は1997年1月21日から1月28日までの間、パラグアイ国のイグアス、ラパス、ピラポ、ラ・コルメナ等の日系移住地の視察を中心として実施しましたが、サン・ファン移住地3名、オキナワ移住地3名、引率者1名の計7名が参加しました。

No	担 当	氏 名	年令	出身地	備 考
1	団 長	藤井 恒正	49	サン・ファン	サンファン農協職員
2	副団長	吉永 一二三	42	サン・ファン	サンファン日・ボ協会理事
3	団 員	牧尾 孝司	42	サン・ファン	
4	〃	比嘉 裕	34	オキナワ	
5	〃	中田 丞	28	オキナワ	
6	〃	崎浜 フリオ	24	オキナワ	
7	引率員	宮里 幸広			CETABOL職員

第3節 技術普及業務

1. 農業技術指導

指 導 内 容	対象地域	実施回数	対象人数	備 考
1. 畜産セクション 乳質改善 繁殖障害対策 人工授精実施依頼	オキナワ移住地	3	人/戸 13	乳質改善等 妊娠鑑定他
	〃	3	2	
	〃	3	1	
2. 畑作セクション 作物栽培関係 緑肥関係 同上	オキナワ移住地	12	28	大豆、トウモロコシ 栽培法、採種法
	〃	5	10	
	サン・ファン移住地	4	8	
3. 病虫害セクション 大豆病虫害 マカダミア・ナッツ関係	オキナワ移住地	29	76	防除技術他 ナッツ病虫害
	サン・ファン移住地	3	9	

指 導 内 容	対象地域	実施回数	対象人数	備 考
4. 土壌肥料セクション 土壌関係	オキナワ移住地	2	2	土壌管理他
5. 永年作セクション 植林関係	オキナワ移住地	5	11	栽植技術等 同上
果樹関係	〃	5	13	
マカダミア・ナッツ関係	〃	2	4	

2. 講習会等

実施期間	内 容	講 師 名 ・ 所 属	場 所	人 数
96. 8. 10	・試験成績発表会	土壌肥料セクション	サン・ファン	14
96. 9. 5	・接木講習会	永年作セクション	CETABOL	62
96. 10. 8 - 10. 9	・専門家活動報告	樋田専門家 土壌肥料セクション	サン・ファン オキナワ	16 50
96. 10. 12	・肉用牛短期肥育試験成績 発表会	畜産セクション	CETABOL	50
96. 12. 10 12. 12	・専門家活動報告	和田専門家 畜産セクション	オキナワ サン・ファン	15 10
97. 3. 15	・肉用牛短期肥育試験成績 発表会	畜産セクション	CETABOL	50

3. 先進地農業専門家招聘 (サンパウロ事務所共管)

サン・ファン及びオキナワ移住地からの要望に基づき、農業先進国であるブラジル等から日系農業専門家を招聘し、現場技術指導や講習会を行う本制度は、1978年(昭和53年)から開始され、現在までに83名の専門家を当国に受け入れています。移住地からの要望の中で、これまで継続的に指導を受けている分野、及び当該試験場では対応が困難な分野の専門家を優先的に受け入れることとされていますが、農業環境が比較的類似しているブラジル等の先進農業技術を学ぶ良い機会であるため、一般に農家の関心は高く好評を得ています。本年度受け入れた専門家は以下の通りです。

実施期間	指導内容	講師名・所属	場所	人数
96. 7. 22 - 7. 25	・小麦病害防除	五十嵐セイジ氏 ロンドリーナ大学教授	オキナワ	34名
96. 8. 27 - 9. 3	・不耕起栽培技術	深見 明伸氏 元イグアス農協組合長	オキナワ サン・ファン	27名 25名
96. 12. 9 - 12. 13	・稲作栽培	徳永 タカノリ氏 サブカイ農業試験場長	オキナワ サン・ファン	16名 20名
97. 2. 16 - 2. 22	・養豚飼育技術	新井 重孝氏 元コチア産組農業技師	オキナワ サン・ファン	30名 組合技師
97. 3. 17 - 3. 20	・乳牛飼育技術	酒井 孝雄氏 元味の素技術部長	オキナワ	11名
97. 3. 24 - 3. 27	・農協経営及び組合員 指導	野原 哲夫氏 サンパウロ州農協連合会	オキナワ サン・ファン	組合役員 組合役員

第4節 種苗・種畜の配布

品 目	数 量	配 布 先
緑肥種子：クロタラリア・ジュンセア	920Kg	オキナワ農協
〃	598	サン・ファン農協
ミレット	1,610	オキナワ農協
〃	982	サン・ファン農協
ネロール種雄牛	6頭	オキナワ農協
	6	サン・ファン農協
果樹苗木：マンゴ、柑橘類他	411本	一般農家
植林用樹木苗木：マラ、セレボ他	3,640	〃

第5章 技術協力関連業務

第1節 地域農業対象の普及業務

1. 試験場公開デモンストレーション

試験場の活動内容を広く一般に紹介することにより、地域との連携強化を図るとともに、試験場が開発・導入した新しい技術等に対する農家の関心を高め、今後の普及促進を図ることを目的として、試験場公開デモンストレーションを実施しています。今年度は緑肥を使った地力増進技術、及び地力維持増進に適した耕種法（不耕起栽培、畑地・放牧草地輪換農法）をメイン・テーマとして冬期（乾季）及び夏期（雨季）にそれぞれ開催しました。冬期に実施したデモンストレーションでは、試験内容もかなり充実してきたため、ボリヴィア側の試験機関や大学、また生産者団体等に対しても呼び掛けたこともあって雨天にも拘わらず200名を越す参加者となり、地力維持・増進に対する関心が日系移住地に限らず極めて高いものであることが証明される結果となりました。

なお、参加者の増加に伴い、年2回の開催が各研究セクションに過重な負担を強いる状況になってきたため、今後は、営農上の課題が多い冬期のデモンストレーションに重点を置き、広くボ側関係機関にも呼び掛けて実施することとし、夏期については移住地を対象として日系農家と試験場スタッフとの親睦に主眼を置いた行事として継続することとしています。

実施日	主 要 内 容	参加者	備 考
1996. 8.25	冬期緑肥作物特性調査 緑肥導入輪作試験 不耕起栽培試験 畑地・放牧草地輪換試験 肉牛短期肥育試験	名 約200	CIAT、CIMMYT等の研究機関、大学関係者、ANAPO等の農業団体から多くの参加者があり、地力維持に対する関心の高さが窺われた。また畑地・放牧草地輪換も農家の関心を集めた
1997. 2.26	夏期緑肥作物特性調査 緑肥導入輪作試験 不耕起栽培試験 畑地・放牧草地輪換試験 トウモロコシ比較試験	約110	緑肥による試験圃場の改良の成果が大豆、トウモロコシ等の試験栽培中の作物の成育状況に現れてきており、緑肥の効果を実証する形となった

2. テシスタ（資格取得論文研究生）の受入

当国の大学及び短期大学においては、規定の学科を修得した学生が卒業論文を作成するに当たり、所属大学以外の機関で卒論研究を行うことも多く、公的な研究機関や代表的な民間団体等ではこれらの学生をテシスタ（資格取得論文研究生）として受け入れ、卒論の作成指導や各種の支援を行っています。卒業論文をまとめ、審査に合格した学生には Ingeniero : 技師（短期大学の場合に Tecnico Superior : 上級技術者）の資格が与えられます。

当試験場においても、1991（平成3年）年度からテシスタの受け入れを開始し、現在までに16名を受け入れ、卒論作成のための調査研究を指導してきました。テーマは試験場の研究課題の中から選択し、そのテーマで卒論作成を希望する学生を募集するシステムを取っており、得られた調査データは卒論としてまとめられると同時に、試験場のデータとしても使用しており、ギブ・アンド・テイクの関係にあると言えます。本年度の受け入れ実績は以下の通りです。

テシスタ氏名	調査研究テーマ	研修期間	出身大学
エドワルド・コンド Edwardo A. Condo	主要緑肥品種の播種期別生育調査	1996.06.25 -1997.03.31	ISAM
ロケ・コルテス Roque J. Cortez	大豆カメムシの生物的防除	1996.07.01 -1996.12.31	UAGRM

(注) UAGRM : ガブリエル・レネ・モレノ大学
ISAM : ムユリーナ農業短期大学

なお、上記のテシスタ以外に、大学での必修科目となっている実習単位を取得するために公的機関や民間企業で実習を行う Practicante : 実習生の受け入れも行っており、本年度は下記の2名を受け入れました。

実習生氏名	調査研究テーマ	研修期間	出身大学
フアン・パツィ Juan C. Patzi	トウモロコシ及び稲の病害虫発生状況調査（実習生）	1996.12.16 -1997.04.30	UAGRM
ホセ・カバリェロ Jose M. Caballero	大豆及び緑肥作物の病害虫発生状況調査（実習生）	1996.12.16 -1997.04.30	UAGRM

3. 農業短大・農高生短期講習会

サンタ・クルス市近郊の農業短大及び農業高校の学生、並びに移住地の青年層を対象に、農牧業に関する基礎的な科学知識・技術の講習と先進農家の見学等を内容とした短期講習会を実施しています。いずれも学生の休暇期間を利用して年2回、各1週間の合宿方式の講習会です。1989（平成元年）年度の開始以来、今年度までに12回実施し合計124名が参加していますが、今後とも内容の充実に努め、将来的には当国の普及員レベルを対象にした講習会に発展させたいと考えています。

なお、昨年度までは短大生及び農高生を一緒にして講習会を実施していましたが、今年度から受講生のレベルを統一するため短大生と農高生を分けて実施することとしました。

回	実施時期	参加者	備考
11	1996年6月24日～28日	10名	ムユリーナ農業短大生対象
12	1997年1月15日～19日	9名	サンタクルス近郊農業高校生他対象

4. 農家技術指導他

指導内容	対象地域	実施回数	対象人数	備考
1. 病虫害セクション 柑橘栽培関係 パパイヤ関係	DESA	14	42	病虫害防除技術 同上
	移住地近隣	6	18	
2. 土壌肥料セクション 不耕起栽培関係他 灌漑水、土壌塩類化関係	国内各地	11	36	
	国際機関	2	11	

5. 講習会

実施期間	内容	講師名・所属	場所	人数
96. 7. 5	オキナワ周辺における土壌の問題点	土壌肥料セクション	Pailon	20
96. 8. 23	オキナワ周辺における土壌の問題点	土壌肥料セクション	Paraiso	15

実施期間	内 容	講 師 名・所 属	場 所	人数
96.10.10	サンタ・クルスにおける土壌の問題点	櫃田専門家	ポフランシスコ 大学・スクレ	90
96.10.11	専門家活動報告	櫃田専門家	ラパス	30
96.11.18 - 20	リオグランデ河及び移住地の井戸水の水質について	シーレス、アウワチヨ 職員：土壌、ラボ	コチャバンバ	90
96.11.26	専門家活動報告	和田専門家 畜産セクション	ラパス	20

第2節 出版物及び論文

1. 出版物

本年度において、当試験場では下記のマニュアル等を出版し、一般農家を始め、ボ国内の政府機関、国際機関、試験研究機関、大学等教育機関、生産者団体及び日系関係機関に配布しました。

No	出 版 物 名	部 数	担当セクション
1	Estudio de datos climatologicos de Okinawa-2, Santa Cruz	500	土壌肥料
2	Analisis del agua de Rio Grande y pozos de la Colonia Okinawa	500	土壌肥料
3	Estudio del comportamiento y utilizacion de abonos verdes	500	土壌肥料
4	Comparacion de dos sistemas de labranza en la campana de invierno en Okinawa-1, S. Cruz	500	土壌肥料
5	Estudio del aprovechamiento de Crotalaria juncea en diferentes epocas de siembra en Okinawa-2, Santa Cruz, Bolivia	500	土壌肥料
6	オキナワ移住地におけるギニアグラスを中心とした牧草分析及び土壌分析データ集(適正技術開発)		畜産 1996. 8. 1

2. 論文・寄稿

寄稿表題	寄稿誌	発行年月	寄稿者
ボリヴィア共和国におけるギニアグラス栽培	畜産の研究 51巻4号	1997.4	和田章裕専門家 他4名

第3節 セミナー・会議等への参加

国内・国外で開催される各種のセミナーや会議に当試験場職員及び専門家を派遣し、他の試験研究機関等との間の情報交換や連携強化に努めています。本年度の実績は以下の通りです。

1. 国内セミナー等

会議名	主催	開催地	参加セクション
大豆セミナー	CIAT	サンタ・クルス	畑作
小麦セミナー	CIAT	サンタ・クルス	畑作
トウモロコシセミナー	CIAT	サンタ・クルス	畑作
大豆病害(カンクロ病)関係	ANAPO	サンタ・クルス	病虫害
トウモロコシ優良品種選抜試験評価会議	CIFP	コチャバンバ	畑作
小麦栽培検討会	ANAPO	サンタ・クルス	畑作

CIAT : サンタ・クルス熱帯農業研究センター

CIFP : パイルマニ植物遺伝研究センター

ANAPO : 油料作物生産者協会

2. 国際会議等

会議名	主催	開催地	期間	参加者
口蹄疫根絶国際会議	ブラジル農牧省	ブラジル国 サンパウロ市	1996. 7. 11 - 7. 12	小林専門家 坂口職員

第4節 プロジェクト方式技術協力との連携

1. ボリヴィア肉用牛改善計画

1996年2月にR/Dが署名された本プロジェクトは、96年7月から専門家の派遣が開始されるようになり、JICA初の試みである直営試験場と技術協力プロジェクトとの連携が動き始めることになりました。

本プロジェクトにおける試験場の担当課題は、(1)検定牛の作出、(2)肥育試験の実施、(3)牧草分析データ集の作成、(4)気象観測データの提出の4課題ですが、本年度はプロジェクトが立ち上げの段階にあり、施設・機材の調達及び人員確保等が優先され本格的な活動開始には至らなかったこともあって、今後の連携を円滑に進めるための基礎固めを中心に、以下のような活動が行われました。

1) 定期打ち合わせ会議の開催

双方の連携を円滑に進めることを目的として、月2回定期的に開催することとし、双方に関連する調査試験の設計、及びプロジェクトの基盤整備に関する事項について協議する。

2) 受精卵移植に係る技術移転

プロジェクト短期専門家(受精卵移植)により、当試験場繁養牛等を使って受精卵移植に係る技術指導が行われ、当场畜産セクション職員及びプロジェクトC/Pへの技術移転が図られた。

3) プロジェクトC/P本邦派遣前研修

本邦研修が決定したプロジェクトC/P2名を当試験場に受け入れ、OJT方式により事前研修を実施した。

なお、当场が中心となって担当することになっている牧草分析データ集作成については、昨年度のオキナワ地域に続き、本年度はサン・ファン地域の牧草及び土壌の分析を実施しました。

来年度よりプロジェクトが本格的に稼働するため、プロジェクトC/Pの受け入れ研修、供試牛の供給、プロジェクトのメイン・サイトとサブ・サイトの生産粗飼料の養分と土壌成分分析、及び10課題の協力試験実施等の技術支援を実施することとしています。

第5節 ボ国試験研究機関等との連携

当試験場は、CIATを初めとしたボ国試験研究機関との間で良好な協力関係を保っており、日常的に情報の交換や技術者の交流等を行っています。その中で、当試験場

の立地がオキナワ移住地というモデル農業地帯の中心部に位置するという特殊な条件にあることから、品種比較試験等に当試験場の圃場を使用したいという希望も多く、現在、下記のような試験を各機関との協力試験という形で実施しています。内容的には、当地域の最重要作物である大豆、小麦、トウモロコシの育種及び品種選抜に関連したもので、試験素材の提供及びデータの最終的な取りまとめを各機関が行い、当試験場は圃場の提供の他、栽培管理、生育期間中の観察データ収集の一部を分担するというのが基本スタイルになっています。

当試験場としては、今後ともこれらボ側試験機関との連携を強化し、ボリヴィア農業全体の発展に貢献する試験場としての位置付けをより明確に打ち出すこととしていますが、中でも当场が現在重点課題として取り組んでいる緑肥関係については、当场がリードする形でボ側試験機関との連携を進めて行きたいと考えています。

1. C I A T (CENTRO DE INVESTIGACION AGRICOLA TOROPICAL)

サンタ・クルス熱帯農業研究センター

協力試験テーマ	期 間	担当セクション
1. 小麦品種適応性比較試験	1987年から継続	畑作
2. 大豆品種適応性比較試験	1987年から継続	畑作
3. トウモロコシ市販F1品種現地適応性比較試験	1987年から継続	畑作

2. I B T A (INSTITUTO BOLIVIANO DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA)

ボリヴィア農牧研究公社

協力試験テーマ	期 間	担当セクション
1. トウモロコシ優良品種選抜試験	1994年から継続	畑作

3. C I F P (CENTRO DE INVESTIGACIONES FITOECOGENETICAS DE PAIRUMANI)

パイルマニ植物遺伝研究センター

協力試験テーマ	期 間	担当セクション
1. トウモロコシ優良品種選抜試験	1994年から継続	畑作
2. トウモロコシ交雑品種生産力検定試験	1989年から継続	畑作

(参考) オキナワ移住地気象表 (観測地: オキナワ第2移住地: ボリヴィア農業総合試験場)

年	最高気温 平均	絶対最 高気温	最低気温 平均	絶対最 低気温	年平均 気温	平均相 対湿度	年間 降水量	降 水 日 数	備 考
1971	30.6 [℃]	39.0 [℃]	18.6 [℃]	7.0 [℃]	23.7 [℃]	72.4 [%]	674.0 ^{mm}	93 ^日	
1972	30.4	37.0	19.3	8.0	23.9	69.9	1,295.0	111	
1973	30.7	38.5	19.4	5.0	24.2	57.7	941.5	93	
1974	29.8	38.0	18.4	7.0	23.2	70.8	1,262.9	96	
1975	30.4	39.0	18.4	0.0	23.8	73.0	1,130.7	80	
1976	30.0	37.5	17.7	2.0	23.7	70.0	1,172.2	76	
1977	30.0	39.0	18.6	2.0	24.3	75.2	1,065.8	90	
1978	31.1	40.5	18.7	1.0	24.7	72.6	1,155.5	63	
1979	29.9	43.0	18.1	3.0	23.7	73.7	1,155.5	64	
1980	29.2	38.0	18.5	7.0	23.2	77.8	1,600.1	76	
1981	30.3	39.0	17.6	2.0	22.9	81.0	2,198.5	84	
1982	29.4	36.0	19.3	8.5	23.4	85.3	1,682.7	85	
1983	28.9	38.0	18.6	9.0	23.5	83.1	1,219.1	95	
1984	29.8	40.0	18.8	6.5	23.5	80.9	1,308.2	88	
1985	29.8	40.0	18.9	4.0	23.8	80.1	1,266.5	74	
1986	30.0	38.5	19.0	4.2	23.7	79.2	1,622.2	80	
1987	29.5	39.5	19.1	5.8	24.2	75.0	1,653.2	67	
1988	29.8	38.0	18.8	4.0	24.3	71.4	707.8	56	
1989	30.6	38.5	19.1	5.0	24.8	73.1	1,231.3	50	
1990	29.3	36.5	18.7	4.5	24.0	74.7	1,710.3	67	
1991	29.4	40.5	19.3	4.0	24.3	67.7	1,268.0	58	
1992	26.5	40.0	18.2	4.0	22.4	79.0	2,258.5	91	
1993	28.3	35.0	18.7	5.0	23.5	80.0	739.2	62	
1994	28.4	39.0	18.8	4.0	23.6	73.0	1,156.4	74	
1995	28.6	35.5	18.9	5.5	23.8	72.7	1,025.1	66	
1996	28.2	35.0	18.3	2.0	23.2	71.2	1,140.6	84	
平均	29.6		18.7		23.7	74.6	1,293.9	77.8	

(注)

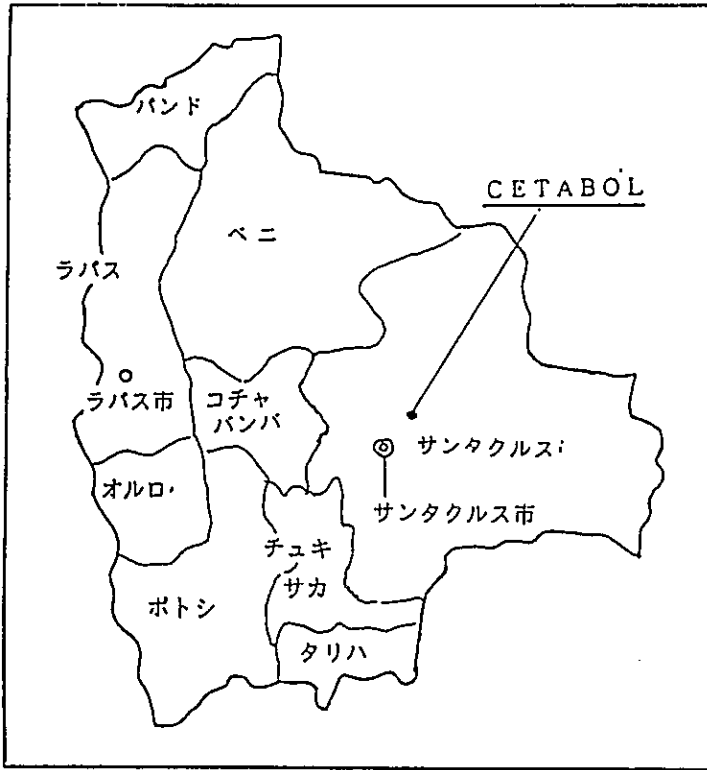
1. 年平均気温=日最高気温と日最低気温を平均した日平均気温の年間平均値(1986年7月以降)
2. 最高気温平均=日最高気温の年間平均値
3. 最低気温平均=日最低気温の年間平均値
4. 平均相対湿度=日最高湿度と日最低湿度を平均した日平均湿度の年間平均値(1989年12月以降)
5. 降水日数=1ミリ以上の降雨があった日数(1973年1月以降)
6. 日界=当日午前9時から翌日午前9時まで

(参考) サンファン移住地気象表

(観測地: CAISY試験農場)

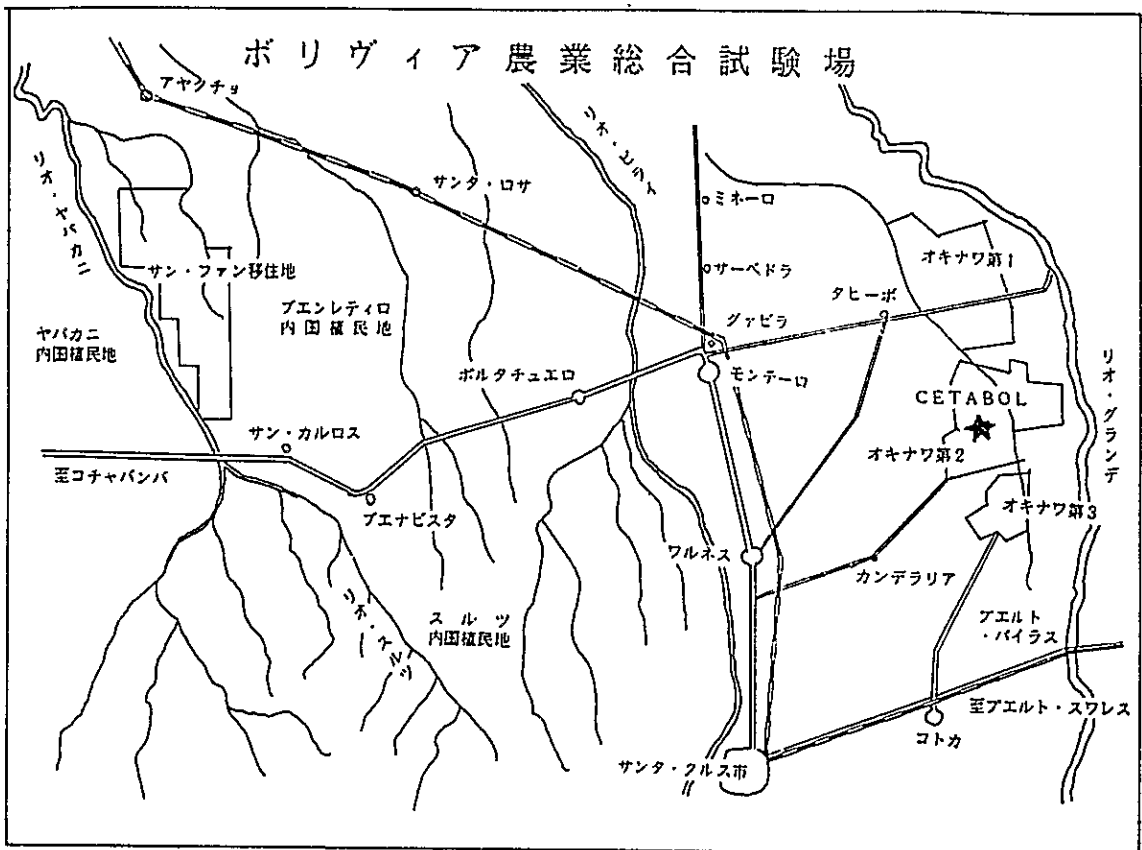
年	最高気 温平均	絶対最 高気温	最低気 温平均	絶対最 低気温	年平均 気温	平均相 対湿度	年 間 降 水 量	降 水 日 数	備 考
1960	29.1 ^{°C}	37.2 ^{°C}	18.3 ^{°C}	7.0 ^{°C}	23.7 ^{°C}	65.7%	1,572.0 ^{mm}	80 ^日	
1961	30.0	39.0	18.7	5.5	24.4	79.5	2,756.0	109	
1962	30.5	40.0	17.6	4.0	24.1	59.6	1,180.3	72	
1963	30.4	38.0	18.9	6.0	24.7	67.7	1,919.7	88	
1964	29.3	38.0	18.1	6.0	23.7	71.3	1,933.3	96	
1965	29.1	35.0	18.8	4.8	24.0	82.5	2,037.0	83	
1966	28.8	36.5	18.9	5.5	23.9	81.9	1,964.1	34	
1967	29.6	38.5	19.2	7.0	24.4	68.6	1,868.7	32	
1968	30.0	37.0	18.2	5.0	24.1	79.6	1,749.9	30	
1969	29.7	36.2	19.1	13.8	24.4	75.7	2,112.7	26	
1970	30.1	38.0	19.1	5.5	24.6	69.1	1,402.9	117	
1971	28.8	38.5	18.6	7.0	23.7	75.2	1,395.7	129	
1972	28.6	36.0	19.7	8.0	24.2	77.5	2,030.7	137	
1973	29.7	36.9	19.1	5.0	24.2	77.1	1,652.8	111	
1974	30.1	40.0	19.3	8.0	24.6	72.6	1,746.9	105	
1975	29.7	35.5	19.3	1.0	24.5	74.2	1,717.3	105	
1976	29.3	35.8	18.1	4.0	23.7	72.4	1,551.0	95	
1977	30.0	38.0	19.1	5.0	24.5	77.8	2,084.9	118	
1978	30.3	37.5	19.1	1.0	24.6	74.7	1,997.5	83	
1979	29.9	37.0	18.9	3.0	24.6	71.1	1,495.0	88	
1980	30.0	37.0	19.4	5.0	24.7	73.0	2,561.0	102	
1981	29.6	36.0	20.1	1.0	24.9	73.5	3,264.1	133	
1982	28.6	36.0	19.1	8.0	23.8	77.6	3,001.8	124	
1983	27.4	38.0	18.5	8.0	23.1	76.5	2,009.3	122	
1984	27.1	34.5	17.7	4.0	22.3	77.0	1,849.7	119	
1985	29.5	43.2	18.9	4.0	24.4	73.1	1,560.5	87	
1986	28.5	37.9	19.0	3.7	23.7	80.3	1,728.4	71	
1987	27.7	36.5	18.0	4.5	22.7	76.5	2,100.1	66	
1988	31.9	43.0	21.4	7.2	26.5	71.6	1,015.9	50	
1989	30.0	39.5	19.0	2.2	24.3	73.6	1,565.0	51	
1990	27.4	42.0	19.7	6.0	23.5	64.7	1,996.1	75	
1991	27.4	35.0	20.5	8.0	24.0	89.1	1,755.6	127	
1992	26.9	34.0	19.5	6.6	23.2	78.9	3,162.7	142	
1993	29.1	38.0	19.1	5.8	24.1	79.5	1,086.3	90	
1994	29.6	35.3	20.4	6.0	25.0	76.0	1,408.9	128	
1995	28.3	34.0	19.4	9.0	23.9	74.2	1,632.2	81	
1996	27.4	33.0	18.0	4.5	22.7	82.9	2,304.4	113	
平均	29.2		19.0		24.1	74.9	1,896.5	92	

ボリヴィア農業総合試験場 位置図



ボリヴィア国土面積
1,098,581Km²

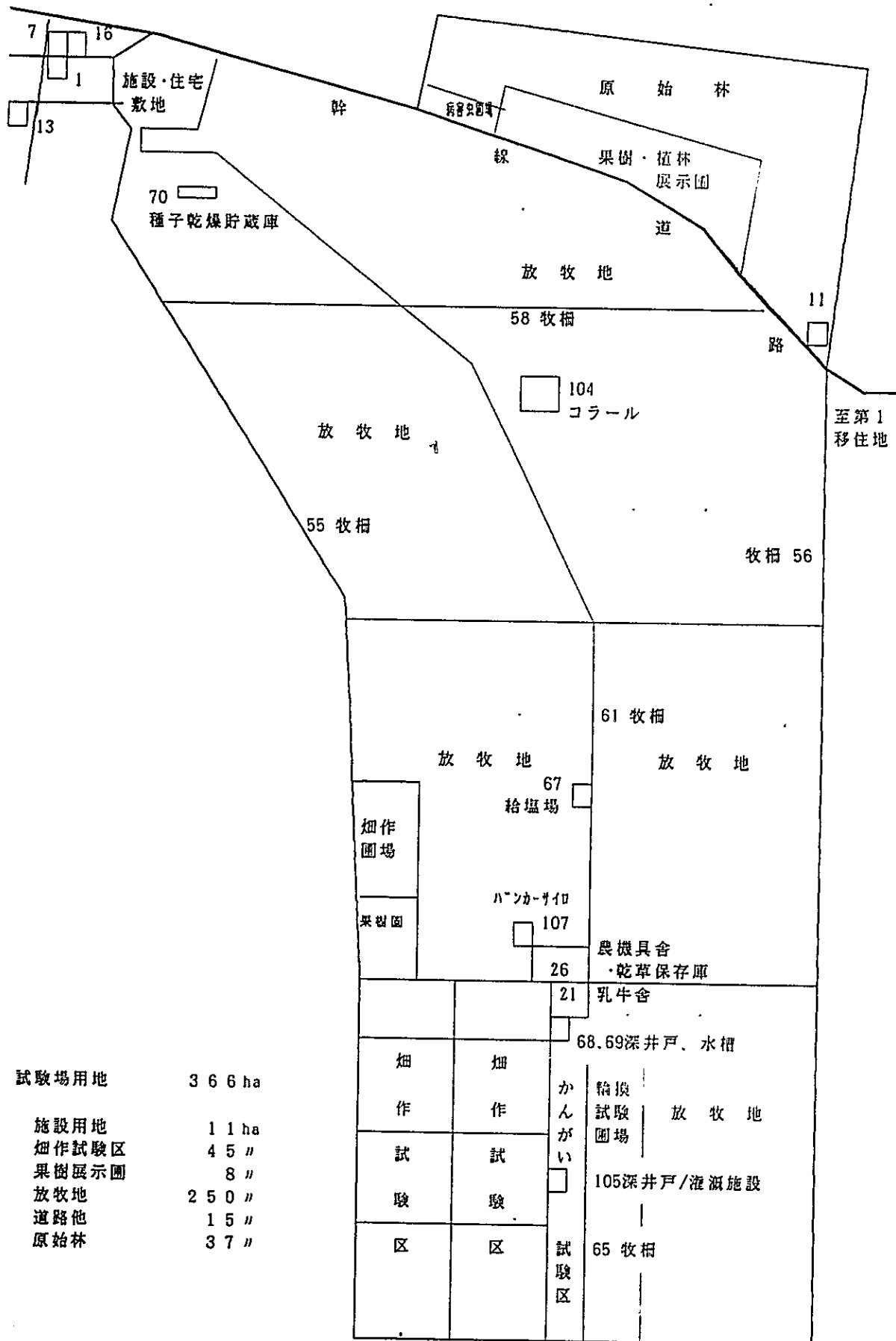
サンタ・クルス県面積
370,621Km²



CETABOL 圃場略図

1997.03.31

至第3移住地

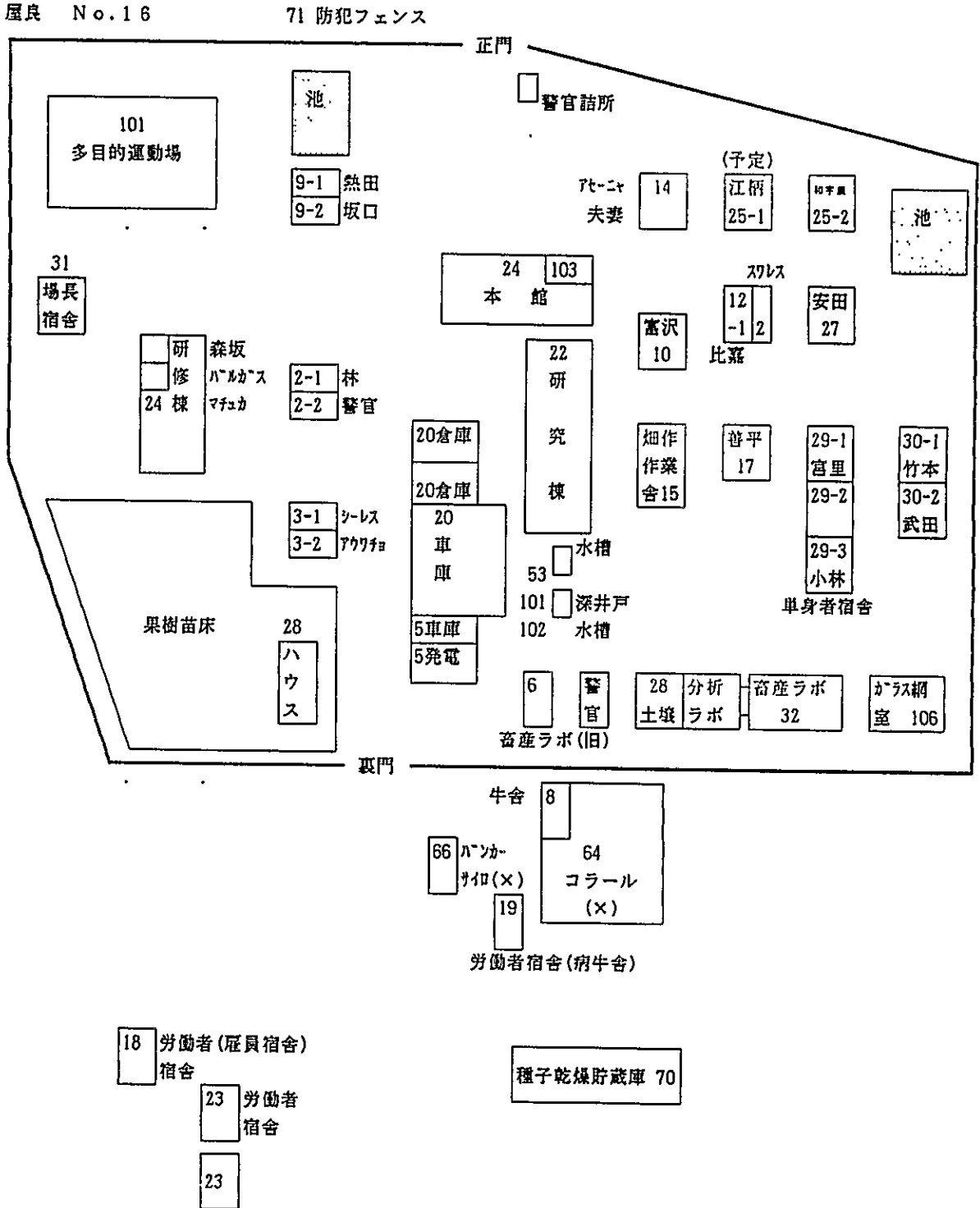


試験場用地	366 ha
施設用地	11 ha
畑作試験区	45 "
果樹展示園	8 "
放牧地	250 "
道路他	15 "
原始林	37 "

(場外宿舎)
 大田 No.7
 上和田 No.13
 屋良 No.16

施設配置図

1997.03.31
 CETABOL



職 員 ・ 専 門 家 宿 舎 一 覧

CETABOL
1997.03.31

No	施設名	数量	取得年月	耐用年数	現 状	改 修 状 況	予算科目	備 考
1	職員宿舎(92.3管理棟)	1	1970.3	15	使用不能		移住事業費	要廃棄処分(場外宿舎)
2	職員宿舎	1	1972.3	15	2分割の上、職員宿舎として使用中	H7(項)施設費にて改修	"	林職員、警官
3	雇員宿舎	1	1972.3	15	2分割の上、職員宿舎として使用中	H5 移住事業費にて改修	"	シ、ハ、707ガロ職員
7	所長宿舎(92.3管理棟)	1	1974.3	15	職員宿舎として使用中	H7 移住事業費にて改修	"	大田職員夫婦(場外施設)
9	農場長宿舎(旧)	1	1977.3	15	2分割の上、職員宿舎として使用中	H7(項)施設費にて改修	"	熱田、坂口職員
10	農場専門家宿舎	1	1978.2	15	職員宿舎として使用中	H7 移住事業費にて改修	"	富沢次長
12	職員宿舎	1	1980.3	15	2分割の上、職員宿舎として使用中	H6 移住事業費にて改修	"	比嘉、初以職員、
13	職員宿舎(92.3管理棟)	1	1980.3	15	職員宿舎として使用中		"	上和田職員(場外施設)
14	農場専門家宿舎	1	1981.7	50	職員宿舎として使用中		"	7にハ職員夫婦
16	専門家宿舎	1	1983.3	50	職員宿舎として使用中		"	屋良職員(場外施設)
17	専門家宿舎	1	1986.3	50	職員宿舎として使用中		"	善平職員
25	現地技術者宿舎	2	1991.3	50	専門家宿舎として使用中(2戸)		"	和宇慶・(江柄)専門家
27	現地技術者宿舎	1	1994.3	50	専門家宿舎として使用中		"	安田専門家
29	単身者用宿舎	1	1996.3	50	専門家宿舎(3名用)として使用中		"	小林(専)、宮里職員
30	農場専門家宿舎	1	1996.3	50	専門家宿舎(2名用)として使用中	No.6の改築	"	竹本、武田専門家
31	農場長宿舎	1	1996.3	50	使用中	No.4の移築	"	高橋場長

注：資産台帳上の職員・専門家宿舎は上記の17棟(作業員宿舎は除く)。ただし、No.1の職員宿舎は使用不能(廃棄処分申請済)であるので、実質的には16棟となる。

《内訳》

- ・家族用宿舎：No.7、10、13、14、16、17、25(2戸)、27、31の計10棟。
- ・家族用であったものを分割して単身用にした宿舎：No.2、3、9、12の計4棟、8戸(8名分)。
- ・単身者用宿舎(アパート・タイプ)：No.14、15の計2棟、5戸(5名分)。

《利用状況》

- ・現在、No.25(現地技術者宿舎)の内の1戸、及びNo.29(単身者用宿舎)の内の1戸が空室となっているが、No.25(現地技術者宿舎)には近く派遣される予定の土壤肥料専門家が入居する予定であり、また、No.29(単身者用宿舎)の空室は短期専門家及び外部講師等の宿泊施設として使用している。

専 門 家 派 遣 実 績 (ポリヴィア農業総合試験場) 1997.03.31現在

専門氏名	指導分野	1986.8～ポリヴィア畜産総合試験場			1990.10～ポリヴィア農業総合試験場			96	97	98											
		80	81	82	83	84	85				86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1. 与那覇 昌明	獣医			80.08.14～82.08.13																	
2. 菅沢 勝則	獣医			81.06.30～83.07.05																	
3. 永田 利男	畑作			82.01.15～84.01.14																	
4. 玉城 真順	農協経営			83.12.09～85.12.10																	
5. 金子 一郎	畑作			84.03.02～86.03.01																	
6. 三宅 真佐男	畜産(獣医)			85.04.25～86.03.22																	
7. 菊野 達郎	養鶏			86.09.12～88.09.11																	
8. 森田 正清	畑作			86.11.15～88.11.14																	
9. 日高 俊明	畜産			86.12.12～88.12.11																	
10. 小池 和明	畜産(獣医)			89.03.01～91.02.28																	
11. 園分 喜治郎	畑作														90.09.12～93.09.11						
12. 玉城 雄一	畜産														90.10.05～93.10.04						
13. 小林 森巴	作物保護														90.10.05～93.10.04						
14. 前野 道雄	土壌														92.11.01～94.11.03						
15. 和田 章裕	畜産														93.12.20～96.12.19						
16. 後藤 勇一	栽培														94.03.28～96.03.27						
17. 森 豊彦	病害虫														94.04.09～96.04.08						
18. 榎田 木世子	土壌肥料														94.10.19～96.10.18						
19. 小林 進介	家畜飼育														95.12.16～97.12.15						
20. 安田 壮平	病害虫														96.02.03～98.02.02						
21. 和字渡 朝孝	緑肥														96.02.03～98.02.02						
22. 竹本 博	家畜育種														96.10.09～98.10.08						
23. 武田 寿之	家畜飼養管理														96.12.02～98.12.01						

(注) 1985年度までは移住事業ベースによる4号専門家として派遣。1986年度以降は技術協力事業ベースの1号専門家として派遣。

資格取得論文研究生（テシスタ）受入リスト

1997.3.31
ボリワイア農業総合試験場

N°	テシスタ氏名	調査研究テーマ	分野	出身大学	研修期間	備考
1	リカルド・アセーニャス 17ヶ月	果実の形態の違いによるババイアの雌雄決定の確率	果樹	ガブリエル・レネ ・モレノ大学	1991.06.24 - 1992.11.24	資格取得
2	ルシア・アローヨ 8ヶ月	カメ虫による大豆加害状況と発生消長	病害虫	ガブリエル・レネ ・モレノ大学	1991.06.24 - 1992.02.24	資格取得
3	エルネスト・ミランダ 11ヶ月	大豆等における害虫と天敵の分類	病害虫	ガブリエル・レネ ・モレノ大学	1992.09.14 - 1993.08.31	資格取得
4	フルテル・ヒメネス 11ヶ月	大豆の播種期別生態調査	栽培	ガブリエル・レネ ・モレノ大学	1992.09.14 - 1993.08.14	-
5	ヴィクトル・ロカバード 10ヶ月	土壌の可溶性リン酸の抽出方法の比較	土壌	ガブリエル・レネ ・モレノ大学	1992.09.14 - 1993.07.14	資格取得
6	町田 宗進 10ヶ月	仔牛の消化器寄生虫症 (圃場実習)	畜産	ムユリーナ農業 短期大学	1992.12.01 - 1993.9.30	資格取得
7	ローズマリ・アルセ 11ヶ月	ブルセラ病市販生ワクチンと試作死菌ワクチンの効果比較	畜産	ガブリエル・レネ ・モレノ大学	1993.01.04 - 1993.12.17	-
8	フェリックス・テラサス 7ヶ月	駆虫剤による肉牛の内部寄生虫の抑制効果	畜産	ガブリエル・レネ ・モレノ大学	1994.05.03 - 1994.12.03	-
9	リイデル・バスケス 9ヶ月	土壌養分と野菜の生育との関連調査	土壌	ガブリエル・レネ ・モレノ大学	1994.05.03 - 1995.02.03	資格取得
10	アンドレス・マチュエカ 6ヶ月	緑肥作物の特性調査 (圃場実習)	栽培	ムユリーナ農業 短期大学	1994.12.01 - 1995.06.01	資格取得
11	サンドロ・アラナ 13ヶ月	マンゴの接木の適期調査	果樹	ガブリエル・レネ ・モレノ大学	1994.05.03 - 1995.06.03	資格取得
12	太田 勉 8ヶ月	ネロール・ホルスタイン去勢牛の短期肥育に関する経済的評価	畜産	ガブリエル・レネ ・モレノ大学	1995.07.12 - 1996.01.31	論文審査 中

ボリヴィア農業総合試験場年報（第2号）

1997年8月31日発行

編集／発行 国際協力事業団ボリヴィア事務所
ボリヴィア農業総合試験場

ボリヴィア国サンタ・クルス県ウルネス郡

トコメチ村オキナワ第2移住地

電話 0923-4130

0139-3248

FAX 0923-4130

11
8
B
LIB