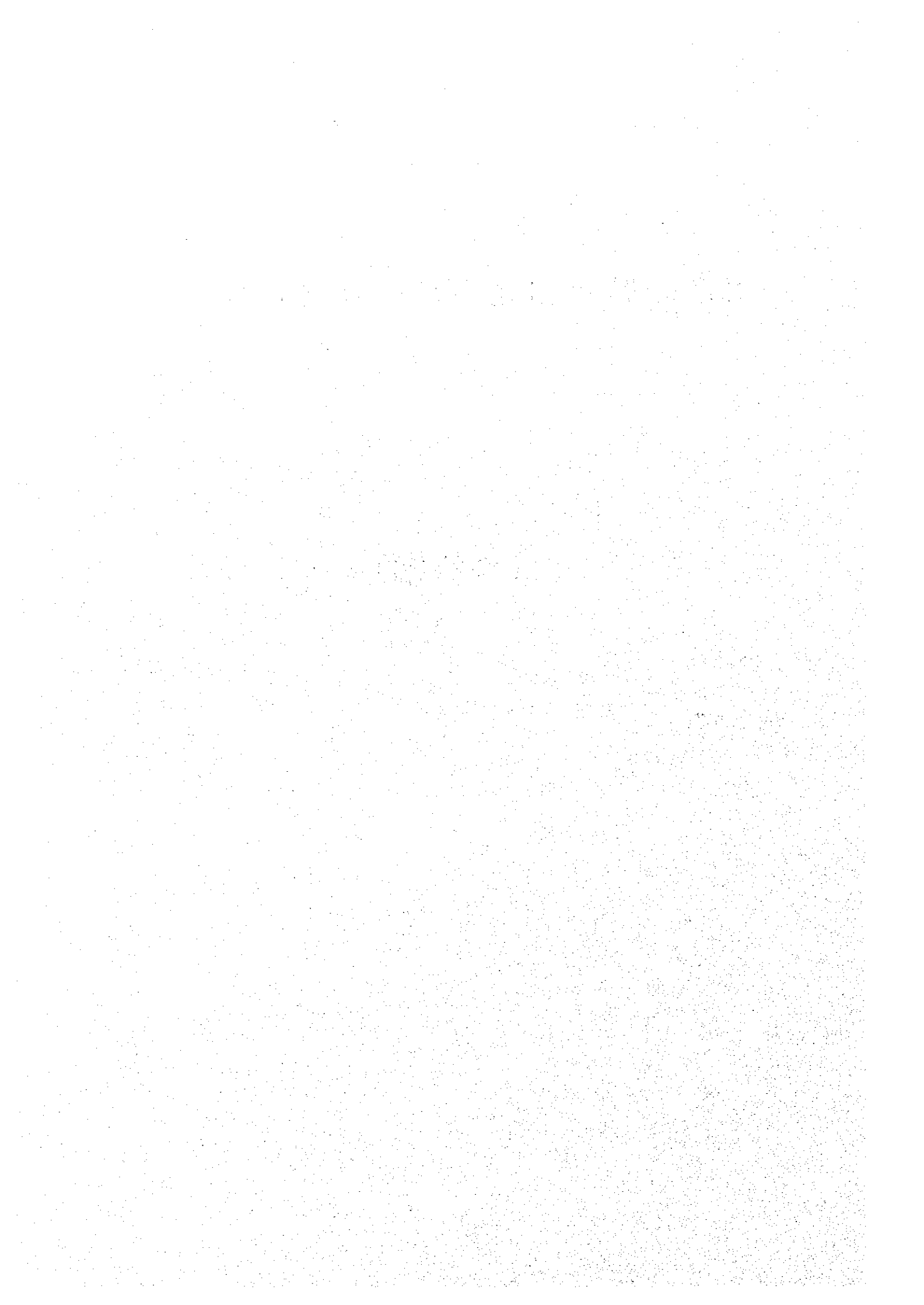


南米の農業開発手法の検討について

(資料編)



「南米の農業開発手法の検討について」総合報告書
資料編目次

「ボリヴィア編」

図 1	ボリヴィア農業総合試験場略図	207
表 1	試験研究実績	208
表 2	ボリヴィア農業総合試験場長期派遣専門家実績一覧	245
表 3	ボリヴィア農業の土地所有構造	246
表 4	ボリヴィア主要農産物の生産量の推移	247
表 5	サンファン移住地の土地所有面積・土地利用の推移	248
表 6	オキナワ移住地の土地所有面積・土地利用の推移	249
表 7	サンファン移住地の農家経済の総括	250
表 8	オキナワ移住地の農家経済の総括	251
表 9	鶏卵生産量の移住地別比較	252
表 10	サンファン移住地の年次別大豆栽培面積と生産量	253
表 11	サンファン移住地の年次別米栽培面積と生産量	254
表 12	オキナワ移住地の年次別大豆栽培面積と生産量	255
表 13	オキナワ移住地の年次別ワタ栽培面積と生産量	256
表 14	移住地別の農家戸数の推移	257

「パラグアイ編」

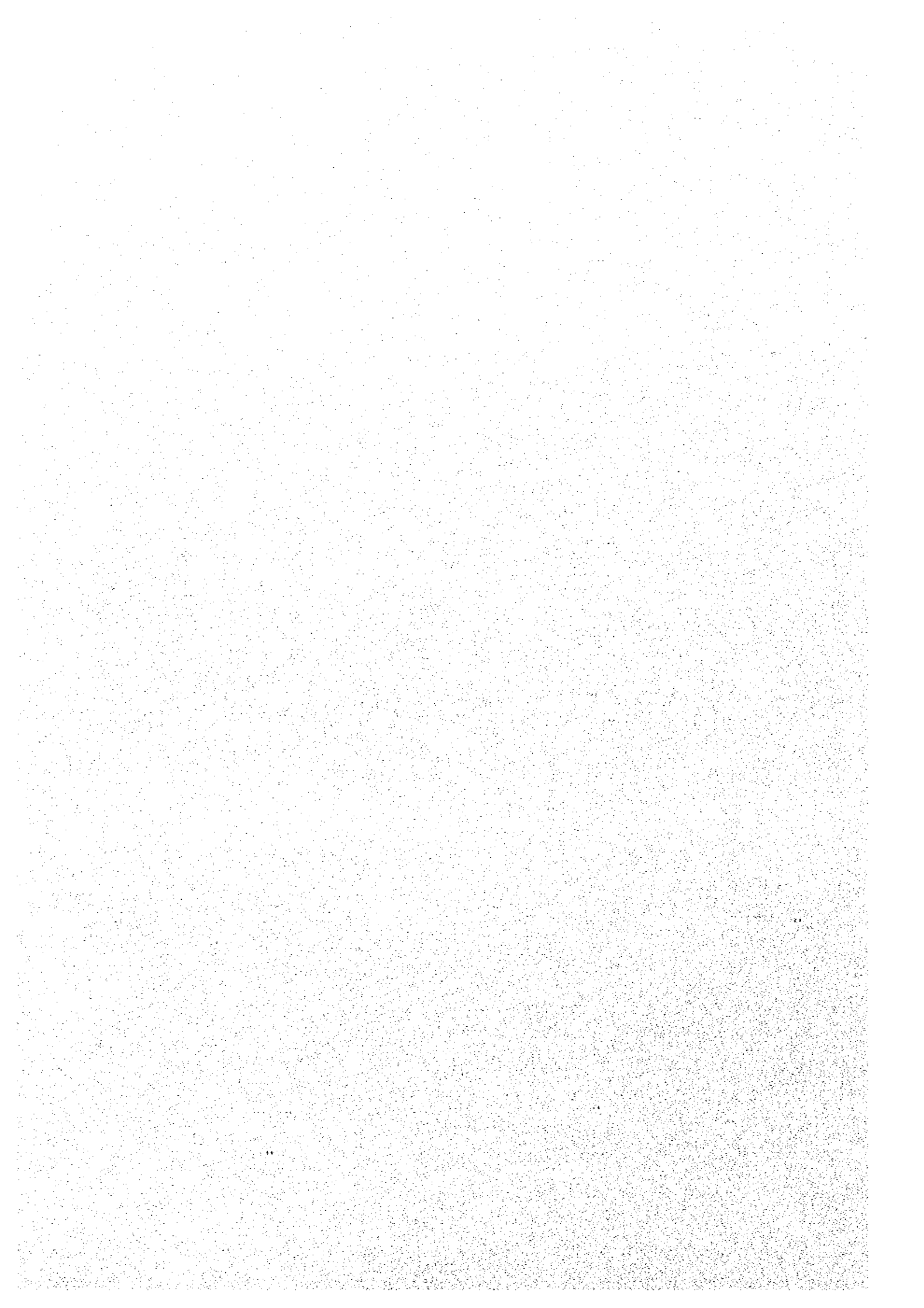
図 1	パラグアイ農業総合試験場土地利用状況図	261
表 1	試験研究実績	262
表 2	パラグアイ農業総合試験場長期派遣専門家実績一覧	280
表 3	パラグアイ大豆栽培面積の推移	281
表 4	パラグアイ大豆生産量の推移	281
表 5	移住地別の一戸当所有土地面積階層分類	282
表 6	移住地別の一戸当農業所得階層分類	282
表 7	ラ・パス移住地土地所有面積・土地利用の推移	283
表 8	ピラポ移住地土地所有面積・土地利用の推移	284

表 9	イグアス移住地土地所有面積・土地利用の推移	285
表 10	ラ・パス移住地の農家経済の総括	286
表 11	ピラポ移住地の農家経済の総括	287
表 12	イグアス移住地の農家経済の総括	288
表 13	ピラポ移住地の主要大豆栽培品種の変遷	289
表 14	ラ・パス移住地の主要大豆栽培品種の変遷	289
表 15	イグアス移住地の主要大豆栽培品種の変遷	289
表 16	ピラポ移住地の主要小麦栽培品種の変遷	290
表 17	ラ・パス移住地の主要小麦栽培品種の変遷	290
表 18	イグアス移住地の主要小麦栽培品種の変遷	290

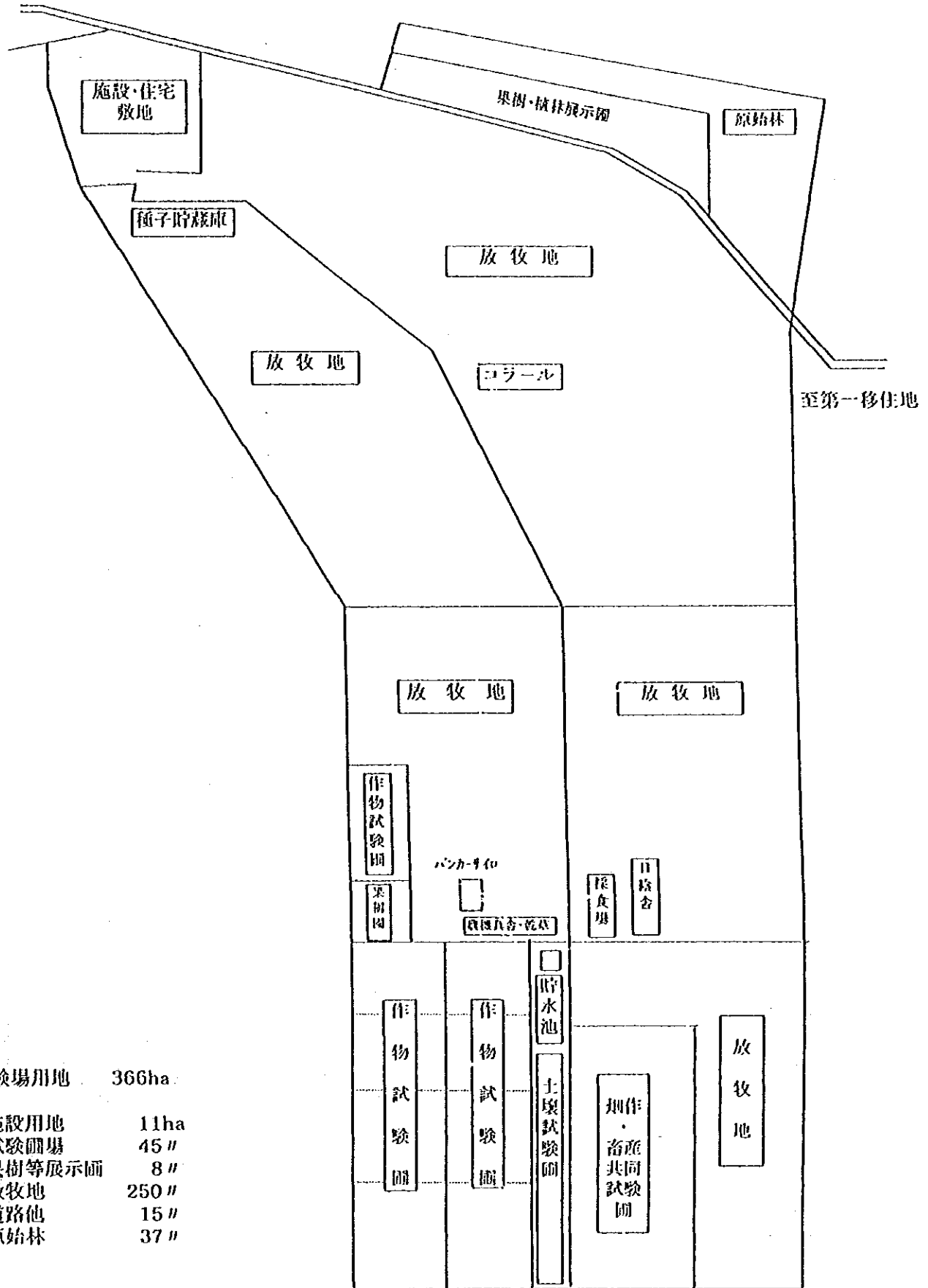
「アルゼンティン編」

図 1	アルゼンティン園芸総合試験場カステラル本場施設配置図	293
表 1	試験研究実績	294
表 2	アルゼンティン園芸総合試験場専門家派遣実績一覧	301
表 3	ローマ・ベルデ移住地土地所有面積・土地利用の推移	302
表 4	ラ・プラタ移住地土地所有面積・土地利用の推移	303
表 5	ローマ・ベルデ移住地の農家経済の総括	304
表 6	ラ・プラタ移住地の農家経済の総括	305
表 7	ローマ・ベルデ移住地の農家財産の総括	306
表 8	ラ・プラタ移住地の農家財産の総括	306





至第3移住地



試験場用地	366ha
施設用地	11ha
試験圃場	45 #
果樹等展示圃	8 #
放牧地	250 #
道路他	15 #
原始林	37 #

図1 ポリヴィア農業総合試験場略図

表1 試験研究実績

2000年3月作成

研究目標	試験研究課題	実施年度												成果	
		67	68	69	70	71	72	73	74	75	76				
移住地菅殿の確立 (サンフランシスコ農務)	陸稻の品種試験	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Pratao 他 32 種を供試し、生育収量調査を実施し、Noventa dia Blanco, Blue Bonnet が成績良好であった。IR-8 は水稲米品種であるが、陸稻として栽培しても上位の収量を示した。台中 65 号、Dawn, Iguape Agrida, Pratao, Dorado, IR-22, CICA-4, IR-665, Kateto, IR-Dom inica を選定した。 1976 年の試験では CICA-9, NAYRAMP, CICA-6 を選定した。
	陸稻の肥料試験	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	移住地の米作は無肥料栽培であるが、将来地力の低下によるため、肥料が必要となるので、肥意の基準を作成するたため、無肥料区、小肥元肥区と追肥区、中肥元肥区と追肥区各 1 区制により実施した。ただし全体として追肥効果が明かされ、高くなる。その原因は試験圃場の地力保持によるものと思われ、1974～75 年の試験においては施肥効果が多くなる傾向でなく、施肥により病害虫の発生が多くなった。頭当り高いため、採算はとれない。
	水稲品種試験	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Pratao 他 6 品種を供試し、多収、良質で耐病性の品種を選出するため生育収量調査を実施した。結果は IR-8 及び台中 65 号が多収を示した。
	水稲直播試験	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	水稲の省力栽培として直播の場合の生育収量などの資料を得ることを目的として、Pratao, 台中 65 号を供試して、移植区と比較検討した。この結果、生育日数において直播が 7 日早く、台中 65 号は移植区が優れているが、労力比較を加味した経済性の検討が必要である。
	大豆の品種試験及び播種適期試験	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	34 品種を供試して、短日期間及び長日期間における播種期と収量性について調査した結果、短日期間においては 3, 4 月、長日期間 9～12 月に播種適期があるようであり収量はコロン 7, Dare, Crest, Santa Rosa, Perican, Parana, Mandarin が高かった。
冬作大豆品種別播種適期試験	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14 品種を供試して、5～7 月の間、月毎に播種してその生育収量を調査した結果、5 月播種では Perican, Colombia, San Juan が収量高く、6 月播種では P-1-205-912, San Juan が高く、7 月は種では P-1-205-912 が高かった。	
トモコシ品種試験	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Cubano Amarillo 他 3 品種を供試して多収・耐病性について調査した結果、Cubano Amarillo が最も優れ	

試験研究課題	実施年度										成果	
	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76		
養蚕試験							●					太平長安種を2月7日掃立、生育経過を観察した。び湿度、濡桑、育蚕について問題は無かった。蚕室及び養蚕具の建設及び入手が容易であればサンアツ移住地における養蚕業の表現の可能性がある。
イグサ栽培試験				●								アサガリから導入した日本種を供試し刈り取り回数と収量の関係を知るため、試験を実施した。
緑肥作物の生育状況、草型等からみた適性の比較											●	耕地の地方種持向上を図るために緑肥導入の効果を判定するため、クワア、アブラア、等4種を供試し生育状況を調査した結果、クワアが在来種及びクワア・スベクがベリスはサンアツ移住地には適した緑肥と考えられた。

研究目標	試験研究課題	実施年度				成果
		72	73	75	76/77	
	綿畝間株間比較試験	●				畝巾120cm及び100cm、株間40cm、25cm、16cm、2本立て、3本立ての組み合わせによる草丈、収穫実綿数、実綿重等の影響を実施した結果、畝巾の影響は無く、株間、仕立本数の影響があるように思われるが、大差はなかった。
	綿の播種期別収量比較試験	●				播種適期を知るため播種期別(10月29日、11月14日、11月29日、12月20日)収量比較調査をした結果、移住地でSTONEVILLE 7Aの10月29日で収穫期が遅れがちとなったが、その他については大差が見られない。
	綿の灌漑試験	●	●			灌漑による綿の生育状況と収量との関係を調査するため、無灌漑区、2.2m 畝間灌漑区、3.3m 畝間灌漑区、SPリンガー灌漑区の2反復の試験を実施した結果、綿一本当たり実綿数では2.2m 畝間灌漑区、3.3m 畝間灌漑区、SPリンガー灌漑区に多かった。実綿重、草丈、節数では上記の結果と同様の結果となった。
	綿の生長抑制剤効果試験	●				1976年の試験においてはベクター当たりの収量はSPリンガー区が最も収量が多く2.2m 区、3.3m 区、無灌漑区の順となった。一個当たり実綿重は無灌漑区が大きく、3.3m 区、2.2m 区、SPリンガー区との順となった。
	大豆の灌漑試験	●	●			生長抑制剤の適量施用期等を知るため、CYCOCEL を使用して綿の生長観察と実綿数及び実綿重を調査した結果、3回散布区は開花期は全く差は無かった。開策始に因しては、2回散布区及び1回散布区の方が3回散布区より早かった。1本当たり収量実綿数に因しては標準区が最高値を示し、一個当たり実綿重は2回散布区、1回散布区、3回散布区、標準区との順となった。
	牧草生育収量調査	●	●	●	●	SPリンガー区、無灌漑区、3.3m 灌漑区、2.2m 灌漑区、2反復区により試験を実施した結果、収量においてSPリンガー区、3.3m 灌漑区、2.2m 灌漑区に収量が多かった。
	牧草の品種比較に関する試験	●				隣国より導入した牧草種10品種を供試して、一定の高さに生育した時に収穫し、収量を調査した結果、Salina、Siemple Verde が高い収量を示した。また牧草10品種の飼養頭数比較を牧草の収量及び刈り取り必要日数を示したのは Hierba Guinea、Brachiana、乾期に低い値を示したのは Hierba Guinea、Brachiana、乾期に低かったのは Siemple Verde であり、雨期に高かったのは Merkeron と Hierba Guinea であった。年平均で高い値であったのは Merkeron と Hierba Guinea である。牧草の生産量において乾期では Brachiana、雨期および年平均では Merkeron の収量が最も多い。しかし Merkeron は牛の踏圧により再生力が弱く、刈り取り給与利用を図る必要がある。

(サンフランシスコ試験農場)

研究目標	試験研究課題	実施年度										成果	
		77	78	79	80	81	82	83	84	85			
機械化雑作における地力維持・向上法の確立及び生産性の拡大	稲品種試験	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	<p>Satum 他 6 品種を供試し、生育収量調査を行った。結果は、CICA 系品種 (CICA-9, CICA-6) 及び NAYLAMP が他の品種と較べ 2 ~ 3 倍の収量差が認められ、この品種を 2 次選抜品種とした。翌年引き続き選抜試験を実施した結果、CICA 系 (4 品種) と NAYLAMP (水稲系) の間に収量差は認められなかったが、穂数型水稲品種が適していると思われ、しかし栽培様式上、CICA-8, CICA-9 と NAYLAMP を奨励品種とする。CICA-8 及び特性についての調査: CICA-8 他 4 品種を収量及び特性について 2 ヶ年に見合う収量を得た。供試した結果、過去 2 ヶ年に見合った結果、CICA-8 より 30 品種を供試した試験は IR-1529, JAC-165, FUMASI, IR-2902, CR-261-7639 であったので、これを奨励品種とする。</p>
	稲栽植密度試験							●					<p>播種量 20, 40, 60, 80, 100kg/ha、畦巾 20, 30, 40, 50, 60cm の組み合わせで行った。播種量 × 畦巾処理間相互作用及び播種量の相違による収量の差は見られなかったが、20, 30cm 畦巾において薄播になるに従って増収傾向を示した。</p>
	乾田直播水稲栽培の増収効果試験										●		<p>IR-DOMINICA は畦巾 30cm、播種量 80kg/ha, CICA-8、畦巾 20cm、播種量 60kg/ha で増収する。</p>
	イモチ病の防除試験											●	<p>無灌漑区と灌漑区に、それぞれ施肥区及び無施肥区、試験区を設けて試験を実施した結果、収量において、灌漑 + 施肥区、無灌漑 + 施肥区、灌漑 + 無施肥区、無灌漑 + 無施肥区の間で差がなかった。</p>
												●	<p>IR-DOMINICANA にカシ、ネジリン P、TECTO-40 (水和剤) を散布し被害調査を実施した。薬剤処理後 18 日目の発病指数を見ると、ネジリンが最も低く、次いでカシ、TECTO-40 であった。</p>
												●	<p>イモチ病の時期別胞子飛散濃度調査の結果、11 月 23 日に播種した IR-DOMINICANA では、胞子飛散濃度が高くなる発芽後 50 日目の 10 日前、即ち、発芽後 40 日にイモチ病の予防散布することが効果的と判断された。</p>

研究目標	試験研究課題	実施年度						成果				
		77	78	79	80	81	82		83	84	85	
	冬作大豆品種比較試験	●				●						MANDARIN 他 6 品種を供試したが、結果として各品種間に差異は認められなかった。しかし、PELICAN 種で 100 粒重当たり 20g 以上を記録した。IAC-8 他 23 品種について供試した結果、収量の高い品種は IAC-9, IAC-6, IAC-8, DOKO, NUMBALIA, UNIA DO であった。
	冬作大豆播種期試験						●					6 月 3 日、14 品種、7 月 18 日、25 品種、8 月 26 日、13 品種で実施した結果、共通品種の収量平均比較では、多雨条件下の影響で 7 月 26 日 > 6 月 3 日 > 8 月 26 日となった。

(又ニバエスパーレンサ試験農場)

研究目標	試験研究課題	実施年度										成果
		77	78	79	80	81	82	83	84	85		
オキナワ移住地における安定した綿作技術体系の確立	優良品種の開発に関する試験	●			●	●	●					1978年の試験では、北米から3品種、ブアンルから2品種、パカアイから2品種の合計7品種を試験し試験調査を行った。パカアイから導入したREBA-50が78/79農年度では多雨のため徒長し下部ボラの腐敗とRAMULOSE病の発生により収量が上がらなかった。1980年の試験では、輸入3品種、当場で育成された4品種を試験し試験調査を行った結果、北米輸入種とパカアイ875が他品種より2〜3センチメートル多かった。平均的な株間は25〜30cmが比較的良い。1981〜1982年の試験では、輸入品種3種、当場で育成した品種NEI, NE2, NE3, NE4の合計7品種を調査した結果、収量及び生育状況について品種間に大きな差は見られなかった。原綿1個重及び収穫個数ではNEIが安定していた。
	植栽方向と消毒道の効果に関する試験	●			●	●						南北畦-南道、南北畦-東道、南北畦-道なし、東道-東畦、東道-西道、東道-道なしで試験調査を行った結果、南北畦は東道より有意であった。消毒道はつた方がよく、植付面積減による減収は無かった。消毒道に通風の関係上、畦は南北畦が有利であり、消毒道については、南道、東道について殆ど差がなかった。消毒道設置は管理面で容易であり、減収にはならない。
	播種適期に関する試験		●			●	●					供試品種REBA B-50を播種月日10/10, 10/20, 10/30, 11/10, 11/20, 11/30, 12/10の7段階に分けて試験調査を行った結果、10月20日〜11月10日迄が播種適期と考えられる。
	品種育成に関する試験		●									供試品種IAC-17を播種月日10/21, 10/31, 11/10, 11/20, 12/1の5段階に分けて試験調査を行った結果、本年に関しては11月以降の植付けが比較的良かった。供試品種S825を播種月日は10/20, 10/30, 11/10, 11/20, 11/30の5段階に分けて調査を行った結果、11/10迄植付区が、11月中旬以降植付区より多収であった。特に10/20植付区が多収となっている。原綿1個重に関しては早植が比較的重い。
												供試品種IAC-17とS-875を播種月10/19, 10/29, 11/9, 11/19, 11/29, 12/9の6段階に分けて試験調査を行った結果、各々11月中旬以降の収量が多かった。

研究目標	試験研究課題	実施年度										成果	
		77	78	79	80	81	82	83	84	85			
	施肥に関する試験				●								ストンブル825、REBA B-50 X コーナル310の4品種の種子が出来た。IAC種を供試し、7処理区を設けて調査試験を行ったが、降雨被害によりリテーターを得ることが出来なかつた。
	植栽密度に関する試験			●									供試品種 IAC-17、畦巾 99,100,110,120cm、株間 15,20,25,30,35,40cm の区画を設けて試験調査を行った結果、畦巾は 90,100cm が他区より多収であった。株間は 25cm 区が他区より多収となった。
畑作物の輪作体系の確立	夏作大豆品種比較試験			●	●								UFV-1 他 10 品種系統、SANTA ROSA 他 11 品種系統を供試した結果、5 品種系統の ALAMO, PARANA, DOKO, ECUADOR-1, IAC-6 を選抜した。 DOKO 他 15 品種、比較品種として CRISTALINA、IAC-8 種を供試して試験調査を行った結果は、最下着莢高、収量を考慮すると DOKO IAC-7 IAC-6 IAC-5、SIATSA が有望と思われた。再検討を要する品種として IAC-10, UFV-4, UFV-5, ISURA 等であった。
	夏作大豆坪刈りによる実態調査			●									大豆耕作農家の一部を対象に栽培の概況を把握した。その結果は 5 トン内外の高収量の播種は、11 月 10 日～25 日の範囲にあった。播種量は UFV-1 においては 80～95kg のものが集中している。畦巾については 40～50cm 内外。株数については ha 当たり 15～33 万株。
	夏作大豆の畦巾に関する試験						●						DOKO 他 11 品種を供試し、畦巾 60cm, 50cm, 40cm の3段階で調査試験を実施した結果、栽植密度と生育日数、莖長、最下着莢高等の形質にはほとんど差が見られなかつた。
	夏作大豆の播種期試験						●	●					DOKO 他 9 品種、比較品種として VFV-1, IAC-8 種を供試して、11 月 18 日, 12 月 3 日, 12 月 19 日, 1 月 8 日に播種し試験調査を行った結果、個体当莢数は 11 月 18 日播に多い傾向があった。100 粒重は晩播の 1 月 8 日播で低下。子実重は 12 月 3 日, 12 月 19 日播で高くなつた。
	夏作大豆の栽植密度試験											●	83～85 年の結果を総括すると、播種期が遅くなるほど生育日数は短くなり、収量も下がり、粒数が高くなり、品質も低下する。従って夏作大豆播種適期は 11 月頃と思われる。
	夏作大豆の栽植密度試験												DOKO 他 6 品種、比較品種として CRISTALINA、UFV-1, IAC-8 の 3 品種を供試し、栽植密度 40cm, 50cm, 60cm、株間 10cm の 2 本立てで調査試験を行った結果、生育日数、莖長、最下着莢高等は栽植密度

研究目標	試験研究課題	実施年度										成果	
		77	78	79	80	81	82	83	84	85			
	トコロソシの品種比較に関する試験	●											(16~25万株/ha)では差が見られなかった。個体当葉数は栽植密度による差は認められなかったが、IAC-6,7,8の3品種は60cmの株幅で多い傾向があった。
	冬作大豆品種選抜試験					●							コパパンの試験場の13品種、3037の1品種の合計14品種で調査試験を行った結果、CAM(SM)が最も良く、次いでC.COLORADOであった。
	冬作大豆の播種期試験												DOKO他17品種を供試し次の9品種を選抜した。 IAC-5,SIATSA,ISURA,IAC-7,DOKO,AC-73-5115,IAC-6, IAC-8,CRISTALINA
	冬作大豆の播種期試験										●		DOKO他9品種、比較品種としてCRISTALINA UHV-1を供試し、5月16日、6月1日、6月14日、7月2日、7月16日に播種し、試験を行った結果、生着日数は播種期が遅れるほど長くなる傾向がある。移住地では後作を考慮し5月15日~6月15日が播種適期と思われる。
	冬作大豆の畦巾に関する試験											●	DOKO他9品種、比較品種としてUFV-I、 CRISTALINA種を供試し、畦巾25cm,32cm,40cm、 株間10cmの2本立てで播種し試験調査を行った結 果、個体当り葉数、100粒重等の畦巾による差は見ら れなかった。
	冬作小麦の品種選抜											●	IAC-18他品種、普及品種JARAL,SAGUAYO、 QUIMORIを供試し、次の品種が選抜された。 ALONDRA,ANAFUAC,IAC-17,IAC-23,IAC-59,NACCOZ ORI-76,KVZim X pimaMO SAPI'S"PATO(R) X Biv.
	冬作小麦の播種適期試験											●	ALONDRA他7品種、比較品種JARAL,SAGUAYO 種を供試し5月2日、5月15日、5月31日、6月18日 7月2日に播種し、試験を行った結果、単位面積当り 子実重は、5月15日~6月18日が多く、これより早 播或いは遅播では著しく少なくなつた。前年度の試験 結果を考慮して播種適期は5月中旬~6月中旬である と思われる。
	冬作小麦の畦巾に関する試験											●	7品種(JARAL,SAGUAYO,KVZEL-PATO,IAC-13、 ALONDRA,ANAFUAC)について4/27、5/15、5/27、6/13、 6/29に播種した結果は、5月15日~6月13日が適当 であると考えられた。
	冬作小麦の畦巾に関する試験											●	ALONDRA他7品種、比較品種JARAL,SAGUAYO 種を供試し、畦巾20cm,25cm,30cmで播種し試験調 査を行った結果は、単位面積当たりの子実重は畦巾が 広くなるにつれて、多くなる傾向があるが、明らか な差はない。

研究目標	試験研究課題	実施年度										成果
		77	78	79	80	81	82	83	84	85		
牧畜経営の技術体系の確立	牧草の品種に関する試験	●	●	●								ポグアイの一般的な牧草、アラギル及びハカグアイから9品種を供試し試験調査を行った結果、雨季にはハカグアイが良く、放牧には向いていない。放牧用としては判一、仁ハギが初が適している。本試験は5年目になるが地力の低下により収量は年々減少しており、5年目は初年度の1/3以下に落ち込んだ。
	アラギルの繁殖予備調査					●						BRACHARIA DECUMBENS と BRACHARIA UMIGICURA の2品種を供試して、その繁殖法を試験調査した結果、B. DECUMBENS は株分け法が効果的であった。B. UMIGICURA は茎葉挿し法で好結果を得たが、DECUMBENS より繁殖が容易と思われる。
	牧野改良予備試験					●	●					HIERBA GUINEA と MERKERON を供試して年月が経過した牧野に対してローアツラを入れ、草地改造の可能性を探るため調査を行った結果、両種とも草量が多いうことが分かった。また、刈取り回数及び日数に關して回数に差はなく、日数では耕起区の短期刈取りが良かった。
	肉牛の増体量に関する試験			●	●	●	●	●	●	●	●	●

研究目標	試験研究課題	実施年度						成 果			
		77	78	79	80	81	82		83	84	85
	肉用牛の短期肥育試験										<p>ハムス種、和種1/2の生後4ヶ月齢の仔牛を用いた結果、補助飼料(トウモロコシ、フスマ)を給与することにより平均、雄で285kg(DG0.46kg)、雌198kg(DG0.35)となり、補助飼料の効果が認められた。</p>
	簡易生体重推定方法策定試験										<p>ハムス種、和種との雑種牛についての調査結果は300kgまでは体積から体重を測定することが最も精度が高い。実用上は胸囲から推定できることと足りることがわかった。</p>
	乳量調査試験										<p>ハムス種、和種、ハムス系の和種との1/2並びに3/4の雑種を供試し時期別の牧野(牧草)状況と乳量、産次による乳量との関係等を調査した結果、2産牛、6産牛ともハムス色が薄くなるほど搾乳量が増える傾向がある。飼養環境が良好と考えられる3月と特に悪い8月とを比較すると、3/4雑種の2.3.6産、1/2雑種の4.5.6.7産について検定したところ、3月に比べ8月は搾乳量が減少した。改善された9月と比較すると、どちらかというところ、5産或いは6産程度までは分娩回数と乳量を見比べると、5産或いは6産程度までは分娩回数とともに増加する傾向があるが、個体泌乳能力の差が大きい。</p>
	環境と乳量に関する試験										<p>ハムス種、和種、ハムス系の和種との3/4並びに1/2の雑種牛を供試して調査を行った結果、乾期に当たると5～10月、中でも6～9月、特に8月は気候が激しく飼料構成内容が悪化し、再び好転してくる。これに伴い8月に体重、乳量が最低値を示す。DMI, TDN, DCP及びNR等の飼養内容も同様な変化を示し、それらの時期に悪化した。1/2雑種、3/4雑種、純粋種の順に泌乳能力が高い傾向を示した。</p>
	雌牛繁殖成績に関する調査										<p>初産分娩月令は平均約26ヶ月であった。月別の分娩数分布は3年間において2ヶ月が少なかった。分娩間隔は55%にあたる分娩が11～12ヶ月であった。アラカス種の方が和種と較べると若干、長い間隔をもつ。</p>

(ボリブライア農業試験場)

研究目録	試験研究課題	実施年度																
		86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97					
新規作物の導入と開発	マゴに関する試験						●					●	●	●	●	●	●	●
	マゴトに関する試験						●											
	マゴトに関する試験																	

成 果

適応品種の選抜では Tomy, Atkins, Haden, Keitt, Matsumoto の四種を選定した。有望品種の選抜では Carabao, Rosa の二種は 12 月の収穫期、他の品種はほぼ 1 月収穫に集中していた。最大の果実重量は Tomyatkins, Haden 等の 5 種で、期待された実重は 800 g に達した。供試品種中、特に有望と思われたのは、Haden, Mitoma, Tomyatkins の三種であった。適応品種の生育調査では 1993 年度に実施した 5m x 5m の栽植での期間後調査では、供試 30 品種中生育が大きい品種は 300cm 以上に達し、最も生育が小さかったのは、200cm 強である。供試品種の平均果実糖分は 7% であり、果実品質調査で最も果実率が高かったのは、Springfield の 75.5% で実重の 1200g の極大であったが、糖分は 16% 余りの中値であった。果実重、果肉率、糖分及び繊維等を考慮した総合的な評価では、Keitt, Mitoma, Tomy Atkins などが上質と考えられた。接木活着法では七通りの接木法で実施した結果、ゲールテープを用いた方法は割り接ぎ及び寄せ接ぎ何れにおいても活着率が高かった。マゴの生育調査：最厚果実種は Keitti, Smith 等で何れも 12cm/kg 以上であった。最重果実種は、Matsumoto, Keitti 等で 500g/kg 以上。そして最糖度種は Monplus の 21% であった。当地適応性と収穫適期を調査し優良と思われる品種として Haden, Van Dike, Tomy Atkins, Sensation, Keitt を選抜した。国内導入のマゴトは、成績が良く合計 100 本が接木活着した。マゴトの生育調査では「最重果実種は Hall の 1.36Kg/kg で品質も比較的良かった。CIAT と CAISY から導入した 1 品種 9 系統の継続調査では、樹長に品種・系統間差があり最長が 300cm 余りであり最短が 100cm 弱であった。系統番号 344 の生育がやや良好かと思われる。生育調査の結果、マゴト移住地においては適雨量が得られず、またマゴト土壌の傾向等から生育にマゴトも適応性過去の成績と栽培環境から見てもマゴトのマゴトの当地適応性は低いと考えられた。

研究目標	試験研究課題	実施年度											成 果			
		86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96		97		
畑作物の栽培技術の改善と経営の安定化	大豆優良適応品種の選抜	●	●	●	●											RANCHERO が最大の品種でそれぞれの当地適応性であった。導入の当地適応性試験では隣国から導入した品種を供試したが、鳥害による損失が甚大で正確なデータを得られず試験精度に極めて劣る結果であった。導入した品種の当地適応性試験では比較的高いと思われた品種もあつたが、栽培環境の適応性も高いとがやや低下し適応性評価の判定はつきりなかつた。ベトナム品種の特性調査では夏期では、生育量が小さく病気が発生などで栽培不適と考えられた。陸稲の品種比較試験(CIAT 共同)では従来品種を超越した供試品種は、L-3231系統で5.6ト/Haの高収であつた。
	大豆品種系統の特性調査 (CIAT 共同)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	BR85-1669, PARANAGOIANA, X-1, DOKO, CRISTALINA, IAC-8 を選抜した。 BR-85-1669, PARANAGOIANA, BR-85-557, H-80-20553, SAVANA, X-1, TOTAL, CAC-1, EMGOPA-308 を選抜した。
	大豆栽培管理法の改善試験		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	耕起法別による生態と収穫調査では耕起法別による顕著な収差は見られないが、圃場の深耕は生育をよくし、多収の要因になつた。 栽植密度と生育収量の関係では供試した DOKO, CRISTALINA はいずれも密植により期収する傾向にあり、冬作栽培の場合は、畝間 20cmX 株間 5cm が適密度と考へられた。 葉面散布効果試験では元肥を施した場合では ORGAMIN, BAYFOLAN, UREA に 20% 前後の葉面散布効果が認められたが、元肥なしではその効果が認められなかつた。 除草剤散布濃度比較試験では散布濃度の違いと収差間には顕著な差がなく、また生態的に与えた影響も見られなかつた。雑草防除は実施濃度に拘わらず効果が認められた。 除草剤の経済的適量調査では ALANEX 剤 3L/ha と TRIFLAN3L/ha の混合散布で収差性が高いようであるが明確ではなかつた。
小麦優良適応品種の選抜		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	MOJIA, KEAS, NDD/SELIOI, MOR/VEE, BUY/JUPA, PAI-MISTOR, PAI-AUROLA, PAI-COMOMO, SURUTU, OPATA を CIAT が最終選抜する。 CIMMYT 育成の 35 系統種を準予備選抜及び予備選抜した。また、MOJIA の種子増殖を 3220Kg 行った。	

研究目標	試験研究課題	実施年度											成果			
		86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96		97		
																市販 F1 品種当座適応性試験 (CIAT 協力) ではハイブリッド社など右成 F1 品種の当地適応性が高い。 自国在来系統と CIMMYT 導入系統の交雑による優良品種育成が考えられた。
	トモロコシ栽培管理法の改善試験		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	冬季栽培試験では開花受粉、生育阻害及び不良穂多発などの障害が甚大で冬季栽培の困難性が伺われた。 普及候補品種の栽植密度試験では畝間 80cm X 株間 20cm の栽植様式で 62,500 株/Ha の栽植密度で収獲が高い傾向にある。 生育収量と施肥量の関係 (FAO 共同) では子実収量に對する肥料の効果が認められたが顕著でなく施肥効果は低かった。
	箱納害虫の発生と被害に關する実態調査と防除															箱納害虫の種別調査では葉食入性害虫として Diatraea 属の 4 種と吸汁性害虫コカメシジの発生を確認した。そしてコカメシジの卵に寄生するコカメシジの発生も認められた。また Diatraea 属の体長内食害の発生を観察した。箱を加害するカメシジ類の令卵成の変化ではコカメシジの 1 種の半翅木カメシジ科昆虫の産卵は 2 月から 3 月で、若虫は 3 月に最盛期となる。新成虫は 12 月頃から翌年 6 月頃まで越冬し越冬するメカシジ科幼虫の個体数変動ではメカシジ科昆虫の個体変動は、12 月から翌年 3 月にかけて増大し、3 月 24 日にそれぞれピークに達する。体の登熟期は 3 月 24 日であった。 メカシジ科食行動の解析を行った結果、D. Sacharalis は 2 世代更新することが解り、発生ピークは 12 月及び 2 ～ 3 月であることが判明した。 誘蛾灯によるコカメシジ移住地の Diatraea spp の最大発生日は 96 年 11 月 25 日で、その後は発生せず再び 97 年 11 月上旬になつて発生し始めた。コカメシジ移住地に置いては年間を通じて発生が見られるが、その量は少ない。しかし、二つのピークが見られ 1 月 27 日と 5 月 12 日であった。5 月 26 日～ 10 月 25 日まででは殆ど発生が見られなかった。 カメシジ類の食害行動と被害については、T. limbaiventris と Oebalus の発生が認められた。コカメシジ移住地では 97 年 4 月と 98 年 2 月に発生が認められた。Oebalus spp はコカメシジ移住地の方が発生が多く、97 年 3 月に発生ピークが見られた。 コカメシジの薬剤防除試験では供試薬剤 MOFOS のコカメシジに對する殺虫効力は、散布後 5 日目に有効に働き効果が

研究目標	試験研究課題	実施年度												成果		
		86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97			
																認められた。稲における葉鞘褐変病の被害調査では今回の体の葉褐変病は <i>Pseudomonas</i> Sp. と思われ、低温性病害であった。本病に対する殺菌剤の効果は、スナップ・マイシンが有効と述べた。
	小麦病害虫の発生生態と防除									●						小麦圃場におけるアブラムシ・黄色水盤トラフ・予備調査では、アブラムシに対する色別誘因トラフを試作し、その効果を調べた。結果、黄色が他の白色及び緑色に比べて誘因効果が優れていた。
	大豆害虫の発生の生態と防除									●	●	●				大豆害虫の発生消長調査では、食葉性害虫の発生は冬作大豆に少なく見られた。ハムシ類の成虫は畑全体に広く分布し、全面に被害が見られた。ハムシは幼虫態で植物を被害するため、被害は局所的に片寄って認められた。大豆類の薬剤防除試験ではハムシ類の成虫に対する有機リン殺菌剤散布の殺虫効果について、1000倍溶液使用を有意に認められた。また本剤は葉面散布でも十分効果を発揮した。大豆病被害状況調査ではオキナグ及びアブラムシ類の被害が点々と認められた。また大豆類の品種間抵抗性について、Cristalina 種は感受性の高い様相が見られた。
	ソコ害虫の発生の生態と防除													●		大豆類の被害回避に関する耕種的防除法の検討において、農家の一般圃場を調査した結果、CRISTALINA を好んで食害する行動が見られ、DOKO, ANGELICA の被害は少なかった。ソコ害虫の調査と同定ではソコの害虫について、作物の生育段階別に発生の推移を見ると、発芽初期はアブラムシが、その中期にかけてヨトビ類が認められた。また乳熟期から登熟期にかけて飛来し食害した。不耕起栽培はソコの発芽と発育不揃いに影響を及ぼすことが判明した。病害 Helminthosporium Spp は、冬期の高温・多湿の天候の時に多発する傾向を認めた。
	天敵生物利用による病害虫防除													●	●	大豆害虫カメムシ類の人工餌(大豆種子)による累代飼育 <i>Euschistus heros</i> の人工餌(大豆種子)による累代飼育の技術を開発した。卵寄生蜂の大量人工飼育試験では大豆害虫の卵寄生蜂の産卵と幼虫から成虫に至る人工飼育の基礎技術を開発した。

研究目標	試験研究課題	実施年度											成果	
		86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96		97
乳・肉牛飼養技術の改善と経営の安定化	肉用牛肥育技術の確立試験													卵寄生蜂の大豆畑放飼によるカミシ防除成果試験では卵寄生蜂の宿主カミシ卵に対する寄生効果について、蜂の成虫の放飼地点から40m離れたところのカミシ卵まで認められ、有効であることが判明した。発生に及ぼす影響試験では不耕起栽培が病害虫の発生と被害について大豆畑調べた結果、土壌菌アザリウム病を始め小麦イモ病、大豆加一病、大豆、D.Saccharalis病と、害虫の膜翅目ハチ科昆虫、ウサヅクアザリウムなどの病害虫が発生し被害も甚大に認められた。
		有害動物	●											大豆害虫の Baculovirus 利用による総合防除技術の実用化試験においては、大豆発芽後67日目に A.gemmatalis 幼虫の発生が最大となり、2cm以下の個体数も同様最大となつた。Baculovirus の製剤を使った防除試験では、同製剤が少量でも A.gemmatalis の幼虫に対して殺虫効果のあることが確認された。
			●											大豆の秋、被害調査ではソノソノ日本人移住地に生息する秋ミミの種類は2科4属4種で、主に畑の周辺部に集中し、中心部には比較的少ないことが分かつた。大豆に対して、株元を食べて切断、豆を好んで食害するなど被害を認められた。大発生の原因として、畑の大豆干ばつとされ
			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	青刈ソノソノ給与による肉用牛の飼育試験(予備調査)では乾季の肥育牛へ青刈ソノソノを給与して、対象牛と比較した。各発育値に効果が何われ、増体量の効果が顕著で、月齢が進むにしたがって、高くなる傾向が示された。肉用牛の肥育試験では、放牧肥育牛への濃厚飼料給与は、期待する収益を求めることが出来ないことが何われ
														肉用牛(和牛種)若齢去勢長期肥育試験では放牧牛への濃厚飼料給与群が増体量・枝肉歩留まりとも無給与群を上回り経済効果も高かつた。
														和牛種との短期肥育試験(ホルスタイン種との性能比較)がアフリカ(日増体量)はホルスタイン種が和牛種を上回り、昼夜放牧では地域別の採量に適合した和牛種の肥育性能が高いことが示された。
														和牛種と和牛種×7/8・チ・インガンス系雄種(F ₁)の肥育比較試験では、100日間のDG(日増体量)は和牛種がF ₁ を上回った。飼料摂取量はF ₁ が和牛種を0.8Kg上回り、

研究目標	試験研究課題	実施年度										成果						
		86	87	88	89	90	91	92	93	94	95		96	97				
																		<p>枝肉残留率は和牛種が3.4ポイント高く、1%水準で有意の差があった。よってF1より和牛種の肥育が有利であることが示唆されたが、成績は個体のバラツキが大きかった。</p> <p>和牛種の短期肥育試験(雄牛と去勢牛の肥育性能比較) (7.ポイント差)で、枝肉残留率は、雄109.7Kg、去勢牛82.8Kgで、枝肉歩留まりと飼料効率についても雄が優れていた。収益は雄875.5US\$で去勢牛より596.7US\$多く、価格に肉質などが考慮されなない現状の牛肉価格では去勢よりも雄の肥育が効率的であることが明らかとなった。</p> <p>供試牛の試験開始時月齢は、平均で和牛種が和牛種より1ヶ月弱齢で試験開始時体重も114.6Kgと軽く、1ヶ月の増体量は和牛種よりも和牛種よりも大きく、開始時体重に及ばないことからも和牛種の長期肥育では増体率が和牛種よりも和牛種と同等であった。和牛種は和牛種よりも和牛種と同等であった。和牛種は和牛種よりも和牛種と同等であった。</p> <p>和牛種の短期肥育試験(雄牛と去勢牛の肥育性能比較) (7.ポイント差)で、枝肉残留率は、雄109.7Kg、去勢牛82.8Kgで、枝肉歩留まりと飼料効率についても雄が優れていた。収益は雄875.5US\$で去勢牛より596.7US\$多く、価格に肉質などが考慮されなない現状の牛肉価格では去勢よりも雄の肥育が効率的であることが明らかとなった。</p> <p>供試牛の試験開始時月齢は、平均で和牛種が和牛種より1ヶ月弱齢で試験開始時体重も114.6Kgと軽く、1ヶ月の増体量は和牛種よりも和牛種よりも大きく、開始時体重に及ばないことからも和牛種の長期肥育では増体率が和牛種よりも和牛種と同等であった。和牛種は和牛種よりも和牛種と同等であった。</p>
	乳用牛の飼養管理技術の確立																	<p>和牛種の短期肥育試験(雄牛と去勢牛の肥育性能比較) (7.ポイント差)で、枝肉残留率は、雄109.7Kg、去勢牛82.8Kgで、枝肉歩留まりと飼料効率についても雄が優れていた。収益は雄875.5US\$で去勢牛より596.7US\$多く、価格に肉質などが考慮されなない現状の牛肉価格では去勢よりも雄の肥育が効率的であることが明らかとなった。</p> <p>供試牛の試験開始時月齢は、平均で和牛種が和牛種より1ヶ月弱齢で試験開始時体重も114.6Kgと軽く、1ヶ月の増体量は和牛種よりも和牛種よりも大きく、開始時体重に及ばないことからも和牛種の長期肥育では増体率が和牛種よりも和牛種と同等であった。和牛種は和牛種よりも和牛種と同等であった。</p> <p>和牛種の短期肥育試験(雄牛と去勢牛の肥育性能比較) (7.ポイント差)で、枝肉残留率は、雄109.7Kg、去勢牛82.8Kgで、枝肉歩留まりと飼料効率についても雄が優れていた。収益は雄875.5US\$で去勢牛より596.7US\$多く、価格に肉質などが考慮されなない現状の牛肉価格では去勢よりも雄の肥育が効率的であることが明らかとなった。</p> <p>供試牛の試験開始時月齢は、平均で和牛種が和牛種より1ヶ月弱齢で試験開始時体重も114.6Kgと軽く、1ヶ月の増体量は和牛種よりも和牛種よりも大きく、開始時体重に及ばないことからも和牛種の長期肥育では増体率が和牛種よりも和牛種と同等であった。和牛種は和牛種よりも和牛種と同等であった。</p>

研究目標	試験研究課題	実施年度											
		85	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
研究目標	<p>移住地の1農家における乳牛の繁殖調査(ホクシ種系種)では牛群の平均搾乳日数は309.93日、乳量は2,869Kg(最高4,044kg)日搾乳量1頭は9.24kgであった。能力による個体選抜が行われていないため、乳量の個体差が大きいことを下げていく必要があった。</p> <p>ホクシ種系種(交雑種)の泌乳成績を比較した。泌乳期間(種、ホクシ種、シール種、ホクシ種、シール種)は、交雑種の順であった。1頭あたりの収益ではホクシ種、交雑種、シール種順であり、採肉への適応性等の問題があるものの、当地域では、ホクシ種の生産性が高いことが分かった。</p> <p>集約的畜産経営技術の確立</p>												
		<p>集約的畜産経営技術による50haを用いた飼養頭数の増強試験(3年間に蓄積された、CETABOL生産粗飼料の養分量等データを用いて、ケルソンの牧草を生産、5haのトウモロコシ、サイロを乾草の粗飼料として確保すると、ha当たり成牛29頭の肉用牛を飼養することが可能であるが、気候等環境の変化によつて、乾草及びサイロの生産量と養分量が変動することを20%程度見込んで、地域において集約的な飼養管理を行うと50haで約125頭肉用牛(成牛1ha当たり2.5頭)の飼養が可能である。</p> <p>4年次においては、改良草地での粗放的な飼養管理における50haあたり飼養可能頭数を算出した結果、繁殖基礎雌39頭で、その牛群構成は子牛29.64頭育成牛29.04頭、成雄牛1頭の計97.68頭で、1ha当たり体重450kg換算雌牛を1.3頭飼養可能とされ地域の実際とはほぼ一致し、放牧管理地域の繁殖状態も良好であった。</p> <p>和牛種の早期離乳による発育と経済性調査において授乳中の子牛は母牛と行動をともにし、肥厚飼料の採食が来ない傾向が強く、行動順位は低い全頭が同一草群行動を示す傾向が強い。離乳後においても牧草を十分に採食出来ないうことと嗜好性の差が離乳後の養分摂取量低下の大きな要因となり、発育の停滞を来した。このため母牛の行動を制御したたし、風通しの良い飼料給与施設の場所は日陰、また、糖蜜添加等により</p>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

成 果

研究目標	試験研究課題	実施年度												
		86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	
研究目標	試験研究課題													
		肉用牛の育成技術試験					●				●	●	●	
		臨床検査技術と予防技術の確立												●

和牛種における受胎卵移植では発情周期の9～15日目にてFSHを投与、FSH投与後3日目にPGF α を2回に分けて投与する手法で発情を同期化することが可能となった。発情時に朝夕2回AI(人工授精)し、授精後8日目に採流法による採卵を行った。採卵成績は15～2個とバリエーションが大きく、正常卵率も25%と悪かった。新鮮卵50%、凍結卵20%と概ね良好であった。1997年の供卵牛10頭で、41個の移植可能受精卵が採られ、採卵成績は良好であったが、採卵頭数が少ないため和牛種においての過排卵処理法が確立したとは言えない。

和牛種における受胎卵移植技術の試験では、人工授精受胎率は新鮮卵12.5%、凍結卵は5.9%と若しくは悪い成績であった。この要因は凍結卵の凍結後移植可能卵数が59%と悪かったこととがあげられる。これは凍結前の精子平均時間が不十分であったと考えられる。加えて受胎卵牛への移植時期と黄体確認の不備等、移植技術の未熟が考えられた。

季節繁殖による受胎率と子牛の発育調査においてはA群の交配頭数は35頭で受胎率は77%、B群は50頭で86%の受胎率を示した。一発情期当たりAI回数はB群が1.77回とA群に比較して0.3回多かった。A群の分娩期間は98年の1月から3月の90日間、98年3月末までに発情復帰したのは61%、その平均日数は74日であった。

粗飼料調査で濃厚飼料を体重の0.5%を給与したが、放牧で濃厚飼料無給与群との発育の有意差はないことが明らかとなり、放牧時の養分摂取量と発育に要する必要養分量を把握して、経済的な濃厚飼料の活用方法を検討することが必要である。

和牛種の発育調査(96年よりブロンニコ道誘試)では94～95年データ取得は月齢毎の体重のみであったが96年度より、測定を8部位に増加して生時より生後6月までは毎月、以降8ヶ月、12ヶ月、16ヶ月、24ヶ月、30ヶ月、36ヶ月、48ヶ月、60ヶ月の発育値を測定し、データを蓄積している(体重は毎月測定)。

肉用牛及び肉用牛の体液中ミネラルの含有特性調査では血液中ミネラルの月齢間の有意差はなかった。Ca、Mg、Na、Kはバリエーションがあるものの、ほぼ正常値の範囲にあった。Znは欠乏値が1検体あり、他の検体も欠乏指標に近い値であり、繁殖障害、皮膚の角質化等疾病の起因が懸念され

研究目標	試験研究課題	実施年度												成果	
		86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97		
															乳用牛及び肉用牛の体液中、ミコト含有の特性調査において、ホルホルの血清中ミコト、Ca、Mg 含量はそれぞれ平均は10ppm、25ppm 前後のレベルで、ただし Mg については6ヶ月齢未満で欠乏値限界レベルの検体が10頭中3頭あった。Na 含量は12月と2月の平均がそれぞれ2900及び3200ppm 代で、K 含量の平均はそれぞれ196及び299ppm であった。Zn 含量は12月と2月の平均がそれぞれ1.1及び1.2ppm であった。Cu 含量は平均1.4ppm であった。
	仔牛の内外寄生虫駆除剤の経済的適量把握				●										放牧成牛に対する駆除剤効果判定及び対策試験では、ハミゾール製剤駆除後1ヶ月間で線虫卵が激減したが5ヶ月後には増加傾向を示し、ハミゾール製剤の有効性が確認された。コクシニウムについては、サルファ剤の投与が望まれる。
	成牛駆除剤耐性把握				●										内外寄生虫同時駆除剤の初生子牛に対する早期応用試験：発生時にハミゾール製剤を1mg 皮下投与すると、約3ヶ月間内外寄生虫駆除効果のあることが確認された。イハミゾール製剤はコクシニウムに対する駆除効果が無いので、サルファ剤の併用が必要である。
	駆除剤の効果判定 牛内外寄生虫駆除比較試験					●	●								牛内外寄生虫駆除比較試験では、IVOMEC・LEVACIEN・TRIAI TOX の3製剤の比較を行った結果、投与効果と投与後3ヶ月間の効果には有意差がなかった。IVOMEC・TAITEC の2製剤の比較調査では、TAITEC が IVOMEC より効果が顕著に現れ、持続効果も長いことが確認された。
	汚染実態調査										●				アブラマ、小型・大型、アブラマ汚染実態調査ではホルホル種とホルホル種、ホルホル種にも0.1%と低率であったが、アブラマはホルホル種全頭にホルホル種は5%に寄生が見られた。
	7種汚染防除対策				●						●				1. 牛アブラマ汚染防除対策 (検査成績) 2. 牛アブラマ汚染防除対策 (検査成績) 3. 試験管法の実施と対策 4. 試験管法の実施と対策 5. 牛アブラマ汚染汚染度調査と防除対策 88年 (220頭検査) 陽性・擬陽性率 16.00% 90年 (288頭検査) 陽性・擬陽性率 7.29% 91年 (471頭検査) 陽性・擬陽性率 21.20% 92年 (471頭検査) 陽性・擬陽性率 37.60% 94年 (591頭検査) 陽性・擬陽性率 23.00% 検査実施は、ラダムな農家抽出検査で乳用牛、肉用牛が含まれている

研究目標	試験研究課題	実施年度											成果			
		86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96		97		
牧草及び飼料作物栽培管理技術体系の確立	牧草適草種の選抜		●													<p>1. 診断液(牛アピラ病)試作-1 2. 診断液作出(試験管法)予備試験(死菌浮遊液の試験) (アピラ病)：牛アピラ病19株(生体)を寒天培地で培養、 診断結果を既製生種と比較した結果、希釈率10倍と80 倍が不安定で信頼性に欠けたため、流用が出来なかった。 93年度試作では、陽性牛3頭についての既製品との比 較結果は100%整合した。しかし、供試数が少ないため 追加試験を要する。 生菌ワクチン採取後の抗体価の推移(牛アピラ病)ではIU 値の上昇がワクチン投与後70日目においても見られ、自然 感染によるものかワクチン投与によるものかの判断は出来な かった。この要因は、機材の不備等が考えられる。 血清反応における各種血清処理法との抗体価の比 較は19株生菌ワクチン投与の血清処理前と後の抗体価の比 較により判定したが、示されたパターンには抗体価が大まか くワクチン投与牛と自然感染牛を区別することが出来なかつ た。血清の処理法及び抗体価の比較技術等に不備があつ たと見られる。</p> <p>15品種のハニカム系とアラカキ系及びハニカム系の15品種 を調査した。アラカキ系は出穂が早く他の品種と比較 すると再生力が劣る。ハニカム系は出穂が遅く再生も良く ないが、乾季に成育し、再生力と収穫はハニカム系が優れ、 地域の環境条件に適応している。ハニカム系は乾季の青刈 り給与飼料としての活用が可能である。今後養分と嗜好 性に関する調査が必要である。アラカキ系は養分と嗜好 性に関する調査は次の通りである。1. アラカキ 2. アラカキ 3. エバ 4. ギョウ 4. セリフ。アラカキ系は1. アラカキ 2. アラカキ 3. アラカキ 4. セリフ。高移住地には1. アラカキ 2. アラカキ系のアラカキとタインである。 アラカキ系について、発芽率、成育状況、青刈り 収量を調査した。アラカキ系は発芽率及び初期生 育とも良好であった。アラカキ系は5品種は発芽、成育、初 期生育とも悪かった。アラカキ系は発芽は良かったが、成育 が悪く1年間で消滅した。青刈り収穫等からアラカキ系 に適している品種は、1. アラカキ 2. アラカキ 3. アラカキ 4. ア ラカキ系であると推察された。アラカキ系移住地には1. アラカキ 2. ア ラカキ系のアラカキである。</p> <p>Trifonの播種は1月12～13日に行い、その他の草 種の播種は1月7日に行った。発芽率はSetaria(90%)、 Trifon(90%)、Tanzania(85%)、Brizantha (80%)、Dicynoneura(40%)の順であった。牛の放牧は牧</p>
	嗜好性と草種間の特性検 定															

成 果

実 施 年 度

86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97

試験研究課題

牧草草種の収量性検定

草生長を待って平成10年度に放飼し試験する。
 伊科とマ科牧草の混雑栽培試験では伊科をアリサタとイ
 ム・キ・ニ、マ科をクリンとワ・アとし、種子の混合割合を
 20通りに組み合わせて試験した。収量はアリサタとクリ
 ニの組み合わせの7.3が最も多く、イム・キ・ニとワ・ア
 の組み合わせが最も悪かった。刈り取り後のマ科は草勢
 が悪く、伊科牧草の混合割合の高い組み合わせの収量が
 良かった。
 マ科植物(キ・ソムとアルフア)の収量調査では生産収量
 (ha当たり)はキ・ソムが優れていた。キ・ソムは年に1~2回
 (TDN52%)でキ・ソムが優れていた。キ・ソムは年に1~2回
 地上部より60cm程度を残した刈り取りが必要である等
 維持管理労力が必要であるが、成木になると防風林、日
 陰林として活用することも可能であり、活用範囲は広い。
 キ・ソムの収量調査ではマ科の生産収量12.6ト/haで、イ
 ム・キ・ニ(28トン)、ア・クキ・キ・ア・ク・ソム(23トン)に比較して
 少なかった。素蛋白質はイム・キ・ニ及びワ・ア・クキ・ア・ク・ソム
 とほぼ同等(12%)の生産量を得た。青刈り・乾草とも
 嗜好性は良かったが、乾草の桿は残飼となった。嗜好性、
 栽培の容易さ等を勘案すると乾季の粗飼料としての利用
 価値は高い。

牧草調整法の改善

乾草調整試験ではワ・ア・クキ・ア・ク・ソムを6~12
 月の間に4回刈り取り、機械化体系による乾草調整を行
 った。ha当たりの乾草生産量は15.280kg(1.123個)で品
 質が良く嗜好性も良好であった。乾草1kg生産に要した、
 労力、燃料の償却費、燃料等諸経費は0.17Bsであった。出
 産分の調査を行っていないため、経済的効果の判断は出
 来ないが、品質、嗜好性などを考慮すると、高い経済効
 果が推察される。
 サル・ソム・給与試験ではワ・ア・クキ・ア・ク・ソム・ソム・の3種のサル
 ソムで試験した。TDN量はワ・ア・クキ・ア・ク・ソム64.0%・サトケヒ39.5%・
 ソム・78.2%でDCPはワ・ア・クキ・ア・ク・ソム5.8%・サトケヒ2.4%・ソム・
 3.2%で、91年実施と同等の値であった。採食率はワ・ア・クキ・
 ソム97%・サトケヒ54%・ソム96%でサトケヒ・サル・ソム・の採食率
 が悪かった。養分摂取量と嗜好等を勘案すると、ワ・ア・クキ・
 ソムが効果的であることが確認された。
 青刈りソム・のサル・ソム・調整試験ではサル・ソム・調整をカブサ
 で行ったため、大規模な調整と異なり、取得率・ター
 ンオーバーは低い。青刈りソム・のサル・ソム・化は可能であり、
 その品質も良好で牛の嗜好性も高いことが確認された。
 キ・ソム・ア・ク・ソム・等を用いた冬季飼料としてのサル・ソム・試験では

研究目標	試験研究課題	実施年度											成果			
		86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96		97		
																<p>管理技術として放牧を主体に掃除刈りを通直に行う方が適当と判断される。及ぼす影響調査の結果は、ネットダ火入れの牧草生産に及ぼす影響調査の結果は、ネットダの密度は火入れの法が低く、機械での掃除刈りの方が高かった。土壌動物の数についても掃除刈りの方が多かった。牧草の生育と牧草草色については火入れの方が良く、嗜好性は掃除刈りの方が良かった。</p> <p>草地造成技術確立のための季節生産性(刈り取り期毎)調査ではアラカキヤリア・デ・クンペンズと仁ハ・ギ・ニ・キに比較して雨季で29%、乾季では70%収量が多かった。刈り取り回数別ではアラカキヤリア・デ・クンペンズと仁ハ・ギ・ニ・キとも刈り取り回数(3~7回)が多いと、収量が増加した。</p> <p>乾季の牧草生育に対する尿素施用の効果ではデ・クンペンズ(BD)、キ・ニ・キ・カラス(GG)、ネットペン・ニク(GP)の掃除刈り取り後に、尿素75kg・150kg・300kg/haを施用。施肥効果はBD>GP>GGの順で乾物収量はそれぞれ5.6ト・2.3ト・2.1ト/haであったが、何れの草種とも処理後の刈り取り後生育には差がなかった。これは土壌中の養分切れによるものと推察される。3品種の中ではBDが施肥反応が最も良いことから、乾季の粗飼料に適している品種といえる。</p> <p>収量においてはBDで5月及び6月施用区が有意に高く、GPとGGは6月で高い傾向であった。栄養価はGGで尿素処理を遅らせるほど、粗蛋白質が増大し、粗繊維含量は30%前後の高い値を示す試験区が始とであった。可消化養分総量は53%以下の低値を示した。</p> <p>トリコロシとイ科牧草混種の有蓄複合経営の有効性調査ではトリコロシの収量は通常畑作草の2分の1と少ないが、トリコロシの収穫時に放牧可能な草量が維持されており、有効な技術であることが確認された。イ科牧草草種とトリコロシの関係は草丈の低いアラカキヤリアの収量への影響がある。なお、イ科牧草混種でトリコロシの収量を上げるにはトリコロシの種後後に牧草を播種する等の技術改善によって生育の競合を避ける必要がある。</p> <p>夏放牧に大豆栽培、冬作にシ麦とリコを栽培して肉牛を放牧して牧草収量はリコはシ麦より15%増収、採食率ではトリコロシの嗜好性良く、緑肥還元率はリコ67.5%と高かった。放牧率ではシ麦がリコに比べ3.7%高く、休牧期間リコ</p>
	施肥効果の把握															
	草地更新と畑作との輪換の有効性把握															

研究目標	試験研究課題	実施年度										成果				
		86	87	88	89	90	91	92	93	94	95		96	97		
																<p>分に起因していた。トワロコシとソルガムとの粗蛋白質量は生育の進行とともに低下した。シットとエンペでは粗脂肪含量は生育中期に若干低下し、生育後期にやや高まる傾向が見られたのに対して、エンペでは生育の進行とともに低下傾向を示した。Zn含量が20ppm以下と低いことは2～3の例外を除いて、Zn含量が給与に当たっては家畜のCaやZnの不足に注意する必要がある。</p> <p>乾草、サイレージの成分組成と栄養評価では乾草(ブラッキーリア・テ・クン・ハ・ソ、ガット・ハ・ニグ)、サイレージ(トワロコシとソルガム)の成分組成について調査した。ブラッキーリア・テ・クン・ハ・ソ、ガット・ハ・ソ、ニグとも粗蛋白質含有量が少なく粗繊維質が多かった。特にブラッキーリア・テ・クン・ハ・ソの粗蛋白質は、出穂期で4.9%、出穂前でも6.6%と少なく、牛の嗜好性を低下させる限界に近かった。トワロコシ・サイレージの粗蛋白質含有量は標準飼料成分(NRC)と比較して若干低く、粗繊維質は高い傾向が示され、TDNは56～69%の値を示した。ソルガム・サイレージは、TDN67%以上であり、粗繊維質の消化率がトワロコシと同レベルに評価されることから飼料効果の高い粗飼料といえる。</p> <p>移住地農家の乾草の水分含量は12.5～38.5%で蛋白質含量は牧草3.3～4.9%、シット12.9%であった。粗繊維含量は牧草で30%以上と高かった。シットのシット含有量は反芻家畜の要求量を満たしていたが、牧草ではP、Ca、Znの下の検体が見られた。また牧草のK含量は0.6～1.0%の低い値であった。トワロコシサイレージではNa含量は家畜の要求量に達し、粗蛋白質含量3.9～6.0%、粗繊維含量25～35%、EDF含量32～42%であった。これらの乾草のTDNは49～50%代、シット54.5%であった。EDFからトワロコシサイレージのTDNを求めたところ、58～66%の範囲にあった。</p> <p>自家精算トワロコシ(越志)、綿実粕、トワロコシ相について調査した。トワロコシ相は粗蛋白質が50%と高く、粗繊維質は14%以下と低かった。綿実粕は粗脂肪が16%、粗蛋白質40.7%と飼料効果の高い飼料である。トワロコシの一般組成分はNRCの標準値に類似していた。</p> <p>穀類(トワロコシ、ソルガム、大豆屑)、綿実、トワロコシ等の飼料分析を行った結果、穀類成分組成は諸外国のデータと酷</p>

成 果

実 施 年 度

試験研究課題

研 究 目 標

86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
<p>地温は直播区でやや低かったが、土壌三相の液相は直播区で常に優っていた。この傾向は土壌水分でもほぼ同様であった。地下40~50cmでは慣行区で優っていた。土壌硬度はCa等は直播区で高い傾向であった。Pは直播区で上下層に高かった。この状況で小麦の生育増進性は慣行区で高かった。経済性の評価は直播区で53ト/haの特性は直播区が優った。夏作ワモロンの不耕起栽培では土壌液相は直播区が優った。小麦と小麦と同様であったが、ワモロンの草丈は小麦の液相は直播区で18%、3ヶ月後19%であったのに対して、不耕起直播区は、播種直後25%、3ヶ月後4%であった。小麦の収量は耕起区0.67t/ha、不耕起直播区0.79t/haであり、早刈年には不耕起直播区が優れていた。慣行区では草丈、生草・乾物重が直播区に優っていた。慣行区では草丈や小さく、雑草が多いことにより多収にはならなかった。一方、直播区では土壌硬度が高いため、倒伏が少なく、収量は慣行区に優った。経済性では、直播区では慣行区に比較し0.2t/ha多収となったため、US\$44多く、また経費がUS\$10少ないため、ha当たりUS\$54増益となった。</p> <p>ワモロンの不耕起直播による風食防止：ワモロを栽培して、圃場で調査したところ、風食面積の割合は、耕起区48%、不耕起直播区1%であった。しかし、不耕起直播では収量がやや低くなる場合が多い(平均10%減収)。後、土壌ワモロンの不耕起栽培において草丈は直播区182cm、土壌ワモロンの理化学性、ワモロの生育、葉の化学成分、収量に大きな違いはない。直播区では雑草も少なく、経済的にも有利である。96/97夏作大豆では、耕起区に比べて、直播区の収量は96/97夏作大豆では慣行区に劣ったが、その後の2作では慣行区も直播区が優った。</p> <p>畑地、放牧草地輪換栽培試験では夏期栽培の大豆収量及び冬期に栽培したイネ科草種による牛放牧のいずれも成産高くなっている。有蓄復合畜産システム導入の可能性が第三年冬季エン麦が多かったが、放牧適期の生産量は、放牧頭数はエン麦が約15%上回り、放牧年の養分採取量もワモロ、</p>											
<p>緑肥作物を組み合わせた輪作栽培技術の確立</p>											

研究目標	試験研究課題	実施年度												成果	
		86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97		
															その効果を観察した結果、大豆と比較し、生育収量、雑草発生状況等を観察した結果、作期間緑肥 Crotalaria と Milheto の間の茎葉生産量では Milheto が優れ、雑草抑制効果においても Milheto が優れていた。しかし、収量は Crotalaria が Milheto 及び対照区に較べ、それぞれ 22%、3.0%増収した。夏作大豆の収量では Crotalaria 区 4.0t/ha、Milheto 区 4.2t/ha、対照区 (慣行区) 4.2t/ha であった。
	耐塩性作物による塩類集積土壌の回復														高塩土壌における緑肥の耐性調査では電気伝導度が約 2700 μ S/cm、pH が約 8.3 の圃場において 14 種の耐塩性を調査し、Ljabl、Ljabl marron、Ljabl negro、Mucuna ceniz、Frejol E-29-94 等の耐塩性が強いことととも、土壌表面からの水分蒸発が塩類集積の大きな要因であり、被覆特性のある Mucuna、Ljabl 等の蔓性の草種が適していることを明らかにした。
	灌水が土壌塩類の集積に与える影響の確認														Ljabl marron の被覆による塩類集積土壌の改良効果では電気伝導度が約 1200 μ S/cm、pH が約 8.2 以上になると大豆はほとんど生育できなくなる。この様な場合には Ljabl marron を導入すると、採地にも周辺から Ljabl marron が徐々に蔓を伸ばし、土壌が改良されることが明らかになった。
															灌漑栽培試験では灌漑の有無に拘わらず、病害及び虫害に差はなかったが、収量は灌漑区が約 18% 余りの増であった。
															灌漑栽培試験 (灌水が土壌特性に与える影響) では小麦は 5 月 20 日播種したが、播種から月末までの雨量は 39.8mm、6 月の月間雨量は 160.6mm (年平均: 56.2mm) あり、耕起区とくに緑肥区では、土壌酸素不足に起因する Mg 含有率が低い。草丈、開花期の生草・乾物重と収量の関係を見ると無緑肥区では小麦の栄養生長が有意で、収量も高く、耕起区では栄養生長は高く、収量も多かった。
															調査すると、客土によって大豆栽培増して生育量を向上させると、客土による大豆栽培増して生育量を向上させると、客土による大豆栽培増して生育量を向上させる。大豆は害虫被害が多く、調査できなかつた。冬作として塩類集積土壌に緑肥を栽培してその生育量を調査した。

成 果

実 施 年 度

試 験 研 究 課 題

研 究 目 標

86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97

果、緑肥作物は旱魃のため調査できず、小麦は盛土20cm区で2.9t/ha、埋土20cm区1.7t/haとなったが、深さ10cm区では客土効果はなかった。
 灌水条件下の耕起法と不耕起法の違い、及び間作緑肥(冬作Milheto、夏作Laplab)の有無が土壌の理化学生に及ぼす影響を冬作小麦と夏作トモロコシを用い、この組み合わせにより検討した結果、耕起法(慣行区)では土壌pH7.5、不耕起区7.3、特に下層ほど高く、Mnは不耕起区で高く、有機物とKは何れも下層ほど低く、特に不耕起区が下層ほど低かった。P、Caは両区とも下層が低く、不耕起区は全層位で低かった。Naは耕起区が各層で14~17/100gで大きく、耕起区では上層11、下層19であった。土壌硬度は0~15cmででは不耕起区が高く、平均値で不耕起区15.3、耕起区7.5kgf/cm²であった。透水性は不耕起低く、土壌水分は0~30cm層で高い傾向があり、30~50cm層では1回目耕起、2回目耕起調査で不耕起区が多かった。緑肥の生育は耕起区が優れ、小麦の収量は耕起区2.5t/ha、不耕起区2.0t/haであった。緑肥区2.2t/ha、無緑肥区2.3t/haであった。夏作トモロコシの収量は、耕起区4.3t/ha、不耕起区4.0t/ha、肥区4.3t/ha、無緑肥区4.1t/haであった。
 カブ、セボ、及びクビリヤ三種の定植を實施し何れの樹種とも80%以上の定植率であった。その後の生育では、何れも樹種とも倒木発生が見られないもの、ケビリヤ及びセボに枯木が生じ生残率は80%となった。供試樹種中、最も生育が大きいのはセボで69mに達している。何れの樹種とも防風林又は防風林間木として適樹と考えられ、普及樹種に選定した。
 樹勢ではセボ、ケビリヤ、エーリ、ヒノが防風効果に優れ、樹形ではケビリヤ、エーリ、ヒノが防風効果に優れているが、樹形が劣る結果となった。
 移住地土壌の分析では農家の要請に応じて土壌分析を行って、ケビリヤには電気伝導度が1000 μ S/cm以上を示す、塩性帯：強と判定されるものがある。ケビリヤの欠乏症が発生している。また、ケビリヤの一部のミカン園には、Mg、Mn、Zn欠乏が見られた。
 ケビリヤの葉分析は土壌のpHに依り、葉中のMg、Mn、Znの濃度は、土壌のpHによって異なり、ケビリヤの最適pHは、ケビリヤ土壌ではpH6.5、ケビリヤ土壌ではpH5.5であることを明らかにした。

果実保全樹種の導入と開発

移住地土壌マップの作成

研究目標	試験研究課題	実施年度												成果			
		86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97				
																	また、チカラ河川で生育が劣るが、これはP、K、Ca、Mgの不足によるものである。移住地井戸水の水質調査：乾季による19点の調査を行った。pH: 7.7~8.6、伝導度(μ S/cm): 425~820、トリカドミウム(mg/l): 2.0~6.9であり、この水を長期間にわたって灌漑用に使すると土壌の塩類集積を促進するおそれがあることを明らかにした。移住地の土地利用は、畑地68%、草地25%、雑草地3%で土性は砂質、粘土質、粘土質の三つに分類された。土壌pHは5.3~7.9pHの範囲で、ECは平均111 μ S/cm、粘土含量が多い土壌で濃度高く、低地では800 μ S/cmも見られた。有機物含量平均2.5%、全窒素平均0.17%で有機物含量と高い正の相関があり、不給態リン酸2~55ppm(平均19ppm)、置換性塩基Caは3~2me、K0.2~2.6me、Mg0.5~9.1me、Na0.1~4.4me範囲であり、CECは3.9~31.5で粘土及び有機物含量と関係していた。チカラ河川の月別水質調査：pHの平均は乾季: 8.2、雨季: 7.7、伝導度(μ S/cm)は乾季: 890、雨季: 500であった。USDAの基準では、乾季: C3SI、雨季: C2SIに分類され、乾季に灌漑用に使すると土壌に塩類が集積することを明らかにした。水のpHはチカラ河、パロン河共8月に最高となり、12月に最低となり、平均ではそれぞれ7.8と7.6であった。パロン河の懸濁物質量は50ppm前後をほぼ一定レベルなのに対し、チカラ河の懸濁物質量は50~2000ppm(平均7950ppm)と変動した。陽イオン(K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+)濃度はチカラ河とともに乾季に高く、CaとMgはチカラ河、とKはパロン河が高かった。陰イオン(CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^-)濃度はチカラ河とも乾季で高く、 CO_3^{2-} はパロン河、 SO_4^{2-} はチカラ河が高かった。土壌塩類化指標(S.E)ではチカラ河とも5以上となり、土壌7pH指標(R.A.S)は20に達していない。水質分類をUSDA基準によると、7~9月はC3SI(低塩類低7pH)、その他の時期はC2SI(中塩類低7pH)、C1SI(低塩類低7pH)の水質となる。今この7~9月の灌漑利用は塩類集積が懸念される。移住地気象のデータ解析：当場において過去27年間に観測されたデータ解析した。年平均気温は23.8度であり、年間降水量は1275mm、年間降雪量は1275mm、降雪量は1619mmで、乾燥型半乾燥地帯に分類される。降雨量は目別に整理した。
	移住地隣接河川の水質調査																
	移住地気象のデータ解析																

表3 ポリヴィア農業の土地所有構造

面積区分 (ha)	農業人口	農地面積 (ha)
土地なし	7,723	0.00
0.1未満	24,656	1,691.60
0.10~0.19	7,347	1,083.05
0.20~0.49	18,593	5,945.03
0.50~0.99	26,944	17,627.46
1.00~1.99	51,009	65,453.08
2.00~2.99	36,626	81,652.82
3.00~3.99	24,712	79,209.13
4.00~4.99	16,827	70,711.50
5.00~9.99	37,149	243,653.08
10.00~19.99	20,729	272,632.29
20.00~49.99	18,712	551,342.01
50.00~99.99	11,413	661,676.22
100.00~199.99	3,556	455,041.10
200.00~499.99	2,776	811,787.72
500.00~999.99	1,844	1,202,993.80
1000.00~2499.99	1,997	3,100,822.73
2500.00~4999.99	1,301	3,999,020.35
5000.00以上	686	11,047,808.95
合計	314,600	22,670,151.92

出所：Anual Estadística 1994, INE

表4 ボリヴィア主要農産物の生産量の推移 (単位: t)

年度	大豆	小麦	とうもろこし	米	鶏卵
1961	—	45,000	258,800	34,320	8,770
1962	—	40,000	264,800	38,571	8,690
1963	—	55,000	270,500	42,857	9,184
1964	—	57,000	200,000	47,142	9,184
1965	—	55,000	277,100	51,286	9,275
1966	25	41,000	268,600	51,714	10,800
1967	300	27,000	277,700	56,651	11,000
1968	400	45,000	287,500	73,560	11,200
1969	1,200	53,200	290,300	83,375	11,300
1970	1,500	44,190	285,700	72,530	10,211
1971	1,200	47,100	296,600	85,335	11,820
1972	1,200	53,590	268,500	85,200	13,811
1973	3,400	57,000	275,825	77,800	11,743
1974	8,000	62,460	276,660	85,200	14,372
1975	11,930	61,750	305,000	126,560	16,279
1976	15,370	69,815	338,170	113,045	17,700
1977	11,255	55,610	304,715	121,335	16,700
1978	26,225	56,590	337,370	89,315	18,100
1979	40,805	67,755	378,045	76,125	18,800
1980	47,595	60,140	383,365	95,225	24,200
1981	57,980	66,620	503,710	101,225	24,500
1982	86,305	66,000	449,605	86,660	25,000
1983	51,852	45,647	337,190	61,725	25,500
1984	77,860	78,490	496,612	163,863	26,000
1985	83,264	74,333	553,938	173,156	26,000
1986	149,779	81,200	457,300	136,760	26,400
1987	121,560	76,655	480,694	164,230	28,000
1988	151,100	62,650	445,570	171,485	31,000
1989	260,249	60,794	400,444	226,852	43,000
1990	232,743	54,480	406,684	211,263	48,000
1991	383,983	103,252	510,235	257,434	51,000
1992	334,879	84,583	429,732	195,531	53,000
1993	482,815	145,563	503,481	222,594	54,000
1994	709,892	85,236	537,025	247,333	61,000
1995	886,573	124,831	521,033	268,285	68,000
1996	861,636	99,326	613,123	343,520	68,000
1997	1,037,798	143,230	677,998	253,133	68,000
1998	1,070,522	163,689	424,196	301,341	68,000
1999	796,730	140,594	645,210	210,854	68,000

出所: FAO(FAOSTAT Agriculture Data, Agriculture Production Crops Primary)より作成

表5 サンファン移住地土地所有面積・土地利用の推移 (単位: ha)

年度	開墾地					計	未開墾地	合計
	熟畑	樹園地	牧草地	植林地	その他			
1965	8.1	1.0	1.7	—	0.6	11.3	38.5	49.8
1966	9.0	0.8	2.0	0.0	24.9	36.7	16.0	52.7
1967	—	—	—	—	—	0.0	—	0.0
1968	10.5	0.4	3.2	0.0	32.7	46.8	19.9	66.7
1969	—	—	—	—	—	0.0	—	0.0
1970	14.9	0.8	4.8	0.0	38.3	58.8	29.3	88.1
1971	19.3	1.3	5.9	0.0	32.6	59.1	32.5	91.6
1972	18.8	1.7	8.8	0.0	40.5	69.8	28.7	98.5
1973	25.0	2.3	9.8	18.5	37.4	93.0	17.9	110.9
1974	26.9	1.7	14.3	0.0	40.7	83.6	29.9	113.5
1975	37.0	2.0	14.0	—	41.0	94.0	35.0	129.0
1976	38.8	1.9	14.1	0.0	38.6	93.4	40.9	134.3
1977	43.8	2.0	15.3	0.0	43.3	104.4	35.5	139.9
1978	46.0	2.0	14.0	0.0	45.9	107.9	30.4	138.3
1979	53.7	2.2	13.0	0.0	42.4	111.3	26.8	138.1
1980	58.4	4.0	12.5	0.0	41.4	116.3	21.1	137.4
1981	67.0	2.1	11.6	1.0	38.7	120.4	18.9	139.3
1982	64.3	3.9	13.4	0.2	38.6	120.4	20.3	140.7
1983	66.8	2.5	16.2	0.0	41.2	126.7	21.2	147.9
1984	61.7	3.0	15.8	0.1	36.1	116.7	19.0	135.7
1985	64.7	3.4	15.7	0.1	44.6	128.5	17.5	146.0
1986	65.8	3.3	18.8	0.0	43.6	131.5	23.7	155.2
1987	69.5	2.8	20.8	4.5	34.9	132.5	22.2	154.7
1988	69.5	3.1	22.5	0.0	33.0	128.1	20.1	148.2
1989	85.7	3.3	25.5	0.0	33.7	148.2	19.0	167.2
1990	95.7	3.6	25.7	1.6	4.3	134.9	44.4	179.3
1991	93.6	4.6	25.8	0.0	7.7	146.4	41.4	187.8
1992	105.2	5.3	27.0	0.1	6.9	148.6	51.7	200.3
1993	126.5	6.5	29.8	0.0	6.4	175.8	42.5	218.3
1994	136.9	7.3	31.4	0.0	7.1	188.3	50.7	239.0
1995	144.0	8.3	29.8	0.0	9.5	205.7	50.7	256.4
1996	164.8	13.5	37.4	0.0	6.5	228.7	70.6	299.3
1997	172.5	12.3	26.9	0.1	6.3	230.7	53.4	284.1
1998	210.5	11.7	29.8	0.0	9.5	272.4	70.2	342.6

出所: 移住地農家経済調査報告 (国際協力事業団) より作成

表6 オキナワ移住地土地所有面積・土地利用の推移 (単位: ha)

年度	開墾地						計	未開墾地	合計
	熟畑	伐開畑	樹園地	牧草地	植林地	その他			
1970	17.1		0.0	25.3	0.1	20.0	62.5	20.0	82.5
1971	15.6		0.0	46.2	0.0	0.0	61.7	0.0	61.7
1972	13.1		0.0	31.4	0.0	23.1	67.5	23.1	90.6
1973	23.3		0.0	34.5	0.0	21.4	79.2	21.4	100.6
1974	23.4		0.0	34.2	0.0	12.8	70.4	12.8	83.2
1975	34.8		0.0	50.6	0.0	18.3	103.8	18.3	122.1
1976	37.0		0.0	50.3	0.0	18.4	105.7	18.4	124.0
1977	40.9		0.0	52.4	0.0	20.6	113.9	20.6	134.4
1978	38.3		0.0	57.8	0.9	19.4	116.4	19.4	135.7
1979	38.9		0.0	58.1	0.1	18.4	115.6	18.4	134.0
1980	44.6		0.0	59.4	0.5	17.1	121.6	17.1	138.6
1981	48.3		0.0	60.4	0.0	18.6	127.3	18.6	145.9
1982	49.8		0.1	61.6	1.1	16.0	128.6	16.0	144.6
1983	50.0		0.1	64.0	0.0	13.8	128.0	13.8	141.8
1984	54.0		0.1	72.0	0.0	12.6	138.7	12.6	151.3
1985	64.6		0.2	77.8	0.0	14.0	156.6	14.0	170.6
1986	77.8		0.1	74.8	0.0	14.0	166.6	14.0	180.6
1987	87.8		0.6	71.8	0.0	16.2	176.4	16.2	192.6
1988	103.7		0.2	67.4	0.0	18.4	189.6	18.4	208.0
1989	110.6		0.1	65.3	0.0	17.4	193.4	17.4	210.9
1990	120.2	2.1	0.2	51.0	0.0	5.3	178.8	51.0	229.8
1991	166.0	12.9	7.3	57.6	10.9	17.1	271.8	82.4	354.2
1992	191.9	16.6	0.8	71.8	0.0	23.9	305.0	90.7	395.7
1993	211.6	24.2	10.4	56.0	6.7	14.2	323.1	80.8	403.9
1994	241.5	13.9	5.3	61.5	5.0	21.9	349.1	63.9	413.0
1995	262.0	14.8	9.7	56.7	4.8	22.3	370.3	69.1	439.4
1996	265.8	16.9	5.8	56.1	4.2	8.4	357.2	55.9	413.1
1997	293.2	14.6	19.8	56.6	0.6	6.4	391.2	57.8	449.0
1998	318.2	2.9	0.2	41.0	0.0	8.7	371.0	63.0	434.0

出所: 移住地農家経済調査報告 (国際協力事業団) より作成

表7 サンファン移住地の農家経済の総括 (単位：千円)

年度	農業租収入	農業経営費	農業所得	農外所得	農家所得	家計費	農家経済余剰
1965	556	218	338	57	395	266	129
1966	827	372	455	106	561	357	204
1967	726	358	368	108	476	339	137
1968	942	477	465	135	600	—	—
1969	—	—	548	119	667	361	306
1970	1,263	708	555	118	673	—	—
1971	1,638	834	804	146	950	429	521
1972	1,780	952	828	149	977	338	639
1973	2,010	1,127	883	179	1,062	344	718
1974	3,975	2,447	1,528	190	1,718	712	1,006
1975	5,858	3,458	2,400	328	2,728	1,179	1,549
1976	6,212	4,604	1,608	724	2,332	1,069	1,263
1977	7,461	5,642	1,819	910	2,729	1,361	1,368
1978	8,344	6,921	1,423	718	2,141	1,323	818
1979	8,340	6,117	2,223	556	2,779	1,302	1,477
1980	11,326	8,657	2,669	746	3,415	1,546	1,869
1981	17,108	11,816	5,292	728	6,020	2,199	3,821
1982	4,114	2,732	1,382	175	1,557	573	984
1983	16,739	11,013	5,726	665	6,391	2,216	4,175
1984	4,906	3,243	1,663	353	2,016	669	1,347
1985	7,013	5,396	1,617	519	2,136	1,143	993
1986	7,585	6,621	964	413	1,377	1,060	317
1987	7,163	6,824	339	326	665	1,079	-414
1988	7,180	6,528	652	264	916	923	-7
1989	10,633	7,919	2,714	226	2,940	1,194	1,746
1990	10,849	8,113	2,736	612	3,348	1,106	2,242
1991	12,558	8,644	3,914	550	4,464	1,335	3,129
1992	14,548	9,907	4,641	520	5,161	1,569	3,592
1993	10,994	8,822	2,172	574	2,746	1,175	1,571
1994	13,827	10,281	3,546	643	4,189	1,367	2,822
1995	14,956	11,243	3,713	660	4,373	1,475	2,898
1996	23,623	15,657	7,966	564	8,530	1,901	6,629
1997	26,468	18,079	8,389	694	9,083	2,447	6,636
1998	33,991	25,618	8,373	746	9,119	2,955	6,164

出所：移住地農家経済調査報告（国際協力事業団）より作成

表8 オキナワ移住地の農家経済の総括 (単位：千円)

年度	農業租収入	農業経営費	農業所得	農外所得	農家所得	家計費	農家経済余剰
1968	923	457	466	90	556	--	556
1969	--	--	--	52	--	335	--
1970	786	369	417	87	504	--	--
1971	824	408	416	139	555	270	285
1972	1,188	842	346	168	514	266	248
1973	2,241	1,420	821	171	992	354	638
1974	3,379	2,356	1,023	279	1,302	481	821
1975	3,742	2,601	1,141	402	1,543	962	581
1976	4,409	3,400	1,009	387	1,396	933	463
1977	5,303	3,616	1,687	338	2,025	1,122	903
1978	5,268	3,760	1,508	399	1,907	1,171	736
1979	5,428	4,237	1,191	273	1,164	1,030	399
1980	4,987	3,754	1,233	138	1,371	1,332	39
1981	6,951	4,475	2,476	244	2,720	1,490	1,230
1982	1,862	1,003	859	138	997	448	549
1983	8,636	3,829	4,807	708	5,515	1,990	3,525
1984	2,634	1,268	1,366	289	1,655	728	927
1985	4,415	2,778	1,637	734	2,371	972	1,399
1986	4,575	4,239	336	487	823	773	50
1987	6,146	4,408	1,738	532	2,270	997	1,273
1988	4,872	3,994	878	596	1,474	1,054	420
1989	7,777	4,852	2,925	535	3,460	1,223	2,237
1990	7,736	5,348	2,388	510	2,898	1,192	1,706
1991	11,476	6,381	5,095	331	5,426	1,452	3,974
1992	9,436	6,717	2,719	425	3,144	1,303	1,841
1993	9,525	6,746	2,779	519	3,298	1,186	2,112
1994	11,947	8,196	3,751	346	4,097	1,184	2,913
1995	13,855	9,115	4,740	479	5,219	1,329	3,890
1996	17,144	10,655	6,489	469	6,958	1,686	5,272
1997	22,256	15,270	6,986	400	7,386	2,190	5,196
1998	24,675	18,906	5,769	502	6,271	2,504	3,767

出所：移住地農家経済調査報告（国際協力事業団）より作成

備考：1989年以前のデータはオキナワ3移住地区の平均値

表9 鶏卵生産量の移住地別比較 (単位：t)

年度	全国	オキナワ	サンファン
1976	17,700	787	1,309
1977	16,700	664	1,554
1978	18,100	1,729	4,132
1979	18,800	2,197	2,671
1980	24,200	1,067	3,223
1981	24,500	4,132	10,631
1982	25,000	449	9,262
1983	25,500	363	3,649
1984	26,000	310	4,676
1985	26,000	134	8,431
1986	26,400	409	3,923
1987	28,000	335	12,171
1988	31,000	93	5,920
1989	43,000	70	5,482
1990	48,000	42	2,834
1991	51,000	84	5,478
1992	53,000	93	213
1993	54,000	132	1,173
1994	61,000	157	2,005
1995	68,000	150	2,792
1996	68,000	105	3,436
1997	68,000	130	5,966
1998	68,000	259	606

出所：移住地農家経済調査報告 (国際協力事業団)
 FAO (FAOSTAT Agriculture Data,
 Agriculture Production Crops Primary)より作成
 備考：鶏卵1個50gで計算

表10 サンファン移住地の年次別大豆栽培面積と生産量

年度	栽培戸数	栽培面積 (ha)	生産量 (t)	生産量(kg/ha)	一戸当栽培面積 (ha)
1971	73	470	365	777	6
1972	64	709	1,097	1,547	11
1973	58	--	--	--	--
1974	36	--	--	--	--
1975	65	--	--	--	--
1976	75	1,286	1,434	1,116	17
1977	85	3,831	2,689	702	45
1978	87	4,790	5,818	1,215	55
1979	84	3,555	4,123	1,160	42
1980	75	4,000	2,941	735	53
1981	75	3,312	3,643	1,100	44
1982	71	3,056	3,470	1,136	43
1983	55	1,761	1,624	922	32
1984	33	934	1,256	1,345	28
1985	54	2,721	3,458	1,271	50
1986	48	2,885	3,055	1,059	60
1987	52	3,082	5,248	1,703	59
1988	45	2,182	3,859	1,769	48
1989	52	3,926	5,596	1,425	76
1990	53	4,140	8,280	2,000	78
1991	55	4,381	7,885	1,800	80
1992	51	4,095	8,057	1,968	80
1993	42	2,843	6,209	2,184	68
1994	58	8,215	15,583	1,897	142
1995	57	9,068	16,801	1,853	159
1996	61	10,431	18,841	1,806	171
1997	33	5,761	11,386	1,976	175
1998	38	6,705	12,240	1,826	176

出所：移住地農家経済調査報告(国際協力事業団) より作成

表11 サンファン移住地の年次別米栽培面積と生産量

年度	栽培戸数	栽培面積 (ha)	生産量 (t)	生産量(kg/ha)	一戸当栽培面積 (ha)
1970	158	2,266	3,911	1,726	14
1971	201	2,250	3,216	1,429	11
1972	116	1,372	2,235	1,629	12
1973	85	—	—	—	—
1974	59	—	—	—	—
1975	104	—	—	—	—
1976	130	3,319	6,204	1,870	26
1977	110	2,802	5,936	2,118	25
1978	99	2,022	3,788	1,873	20
1979	99	3,538	7,292	2,061	36
1980	104	5,545	8,044	1,451	53
1981	101	6,114	14,486	2,369	61
1982	98	6,082	15,241	2,506	62
1983	95	6,505	12,175	1,872	68
1984	78	5,408	12,686	2,346	69
1985	68	3,597	7,727	2,148	53
1986	61	3,564	7,083	1,987	58
1987	73	4,263	11,576	2,716	58
1988	59	3,234	9,887	3,057	55
1989	58	3,282	10,195	3,107	57
1990	57	3,907	13,896	3,557	69
1991	57	3,503	13,967	3,987	61
1992	59	5,096	16,861	3,309	86
1993	51	5,760	17,375	3,016	113
1994	60	7,586	26,385	3,478	126
1995	61	8,768	34,102	3,889	144
1996	64	10,869	37,679	3,467	170
1997	35	5,854	18,950	3,237	167
1998	42	7,322	22,320	3,048	174

出所：移住地農家経済調査報告(国際協力事業団)より作成

表12 オキナワ移住地の年次別大豆栽培面積と生産量

年度	栽培戸数	栽培面積 (ha)	生産量 (t)	生産量(kg/ha)	一戸当栽培面積 (ha)
1970	50	93	71	763	2
1971	—	—	—	—	—
1972	—	—	—	—	—
1973	—	—	—	—	—
1974	—	—	—	—	—
1975	—	—	—	—	—
1976	15	70	89	1,279	5
1977	15	325	311	956	22
1978	26	1,112	1,658	1,492	43
1979	23	1,166	1,662	1,426	51
1980	36	2,380	2,733	1,148	66
1981	39	2,090	3,430	1,641	54
1982	52	4,128	7,704	1,866	79
1983	57	5,814	10,419	1,792	102
1984	59	6,488	10,653	1,642	110
1985	38	3,881	7,314	1,885	102
1986	45	6,266	12,027	1,920	139
1987	58	10,276	20,389	1,984	177
1988	55	6,334	7,456	1,177	115
1989	53	8,901	14,244	1,600	168
1990	66	11,464	975,904	85,128	174
1991	73	16,636	44,527	2,677	228
1992	70	15,404	25,434	1,651	220
1993	82	19,002	46,636	2,454	232
1994	89	28,890	55,915	1,935	325
1995	89	27,187	55,354	2,036	305
1996	104	29,699	64,405	2,169	286
1997	87	25,128	48,327	1,923	289
1998	55	15,907	29,154	1,833	289

出所：移住地農家経済調査報告(国際協力事業団)より作成

表13 オキナワ移住地の年次別ワタ栽培面積と生産量

年度	栽培戸数	栽培面積 (ha)	生産量 (t)	生産量(kg/ha)	一戸当栽培面積 (ha)
1971	19	160	144	899	8
1972	165	2,105	850	404	13
1973	127	3,433	1,302	379	27
1974	87	2,720	24,780	9,110	31
1975	71	--	--	--	--
1976	115	1,344	595	443	12
1977	60	1,979	927	468	33
1978	35	1,185	882	744	34
1979	42	1,777	795	447	42
1980	26	1,038	182	175	40
1981	11	275	102	371	25

出所：移住地農家経済調査報告(国際協力事業団)より作成

表14 移住地別の農家戸数の推移

年度	オキナワ	サンファン
1962	—	251
1963	—	251
1964	—	256
1965	—	256
1966	—	275
1967	—	253
1968	447	365
1969	437	252
1970	383	206
1971	347	221
1972	290	197
1973	318	200
1974	265	184
1975	180	176
1976	236	163
1977	210	163
1978	205	173
1979	203	174
1980	182	177
1981	185	175
1982	176	171
1983	176	171
1984	176	175
1985	174	171
1986	174	175
1987	174	175
1988	174	175
1989	174	175
1990	168	158
1991	168	158
1992	162	142
1993	162	142
1994	162	142
1995	162	142
1996	162	140
1997	162	140
1998	172	146

出所：移住地農家経済調査報告(国際協力事業団)

より作成

