

大課題 : 肉・乳用牛飼育・管理技術体系の確立  
 中課題 : 飼育管理技術の改善  
 小課題 : 肉用牛の肥育技術の改善  
 試験項目 : ネロール種の短期肥育試験

ボリヴィア農業総合試験場  
 担当者 : 屋良、町田、和田

1994年度(新規)

目的  
 オキナワ移住地における肉用牛の肥育は粗放的飼養により、2~4才の雌牛又は去勢牛を3~4ヶ月間肥育し出荷している。近年上級牛肉の需要の増加、市場における枝肉重量の大型化に伴い、従来の放牧草のみによる飼養法から配合飼料給与・運動制限を取り入れ、しかも低コストで利益の多い肥育方式の確立が望まれている。今回本試験では、当地でも広く栽培されているサトウキビに自家配合飼料を組み合わせた給餌により低コスト肉牛肥育の可能性を検討する。

- 試験  
 1. 試験場所 : CETABOL  
 2. 供試牛 : CETABOLで飼養している肉牛の内、ネロール種11頭及びホルスタイン種10頭を用いた。年齢は24~30ヶ月齢であった。去勢は、1995年1月に実施した。試験開始当日(0日)の体重を表-3及び試験結果の具体的データ-1.(1)に示した。  
 3. 試験期間 : 1995年4月12日~7月21日(100日間)  
 4. 試験設定 : 表-1.に示した。但し、試験開始前一週間は予備期間とし、試験期間の給与飼料・条件と同様にし、牛を慣らした。  
 表-1. 試験設定(飼養形式、飼料給与計画)

	試験区		対照区	
	ホルスタイン	ネロール	ホルスタイン	ネロール
牛種				
頭数	5頭	5頭	5頭	6頭
飼養形式	午前中放牧、午後~翌朝舎飼い		通年放牧	
放牧草採食量(0~60日) <推定>(61~100日)	20kg/日 10kg/日		40kg/日 20kg/日	
青刈りサトウキビ(0~100日)	15kg/日		0	
自家配合飼料(0~60日)	5kg(71x3.75 + 71x1.25)/日		0	
〃(61~100日)	6kg(71x4.75 + 71x1.25)/日		0	

5. 給与飼料の養分組成 : 表-2.に示した。  
 表-2. 供試飼料の養分組成 単位 : %

	DM*	TDN*	CP*	備考
放牧草(B. decumbence)	23.0	55.3	9.3	94.4.28、当試験場圃場
サトウキビ	27.0	46.5	3.2	〃 〃
配合用マリス	85.0	70.0	8.0	自家調整、
配合用ダイズカス	85.0	81.0	43.0	CAICOより購入

\* DM: 乾物、TDN:可消化養分総量、CP:粗蛋白質  
 尚、TDNは回帰式により推定した。  
 $TDN = 74.43 + 0.35 \times CP(\%) - 0.73 \times CF(\%)$

6. 調査項目 :  
 1) 体重測定 : 毎月1回体重測定を実施し、試験終了時は連続3日間の体重測定結果の平均値を用いた。  
 2) 損益単純計算 : 増体試験の生産費用、収益、純利益の計算を実施した。  
 3) 枝肉成績 : 枝肉重量、肉質の判定を実施した。

試

表-3. 試験区・対照区の平均増体成績

単位: kg

		開始時体重	終了時体重	増体量	DG*
試験区	ホルスタイン	478±43	589±61	111±25	1.11±0.25
	ネロール	477±47	560±53	83±10	0.83±0.10
	試験区平均	478±45	575±59	97±24	0.97±0.24
対照区	ホルスタイン	507±38	515±29	8±17	0.08±0.17
	ネロール	479±53	506±53	28±8	0.28±0.08
	対照区平均	491±49	510±44	18±16	0.18±0.16

\* DG: 一日当たり増体量

表-4. 試験期間中の一頭当たり平均飼料摂取量、摂取養分量 単位: kg

		試験区	対照区
飼料摂取量	放牧草(推定)	1,600	3,200
	青刈りサトウキビ	1,500	0
	自家配合飼料	540	0
摂取養分量	DM	1,232	736
	TDN	724	407
	CP	121	68

験

成

表-5. 飼料要求率

単位: kg

	試験区			対照区		
	ホルスタイン	ネロール	平均	ホルスタイン	ネロール	平均
放牧草(推定)	14.4	19.3	16.5	400.0	114.0	178.0
青刈りサトウキビ	13.5	18.1	15.5	0	0	0
自家配合飼料	4.9	6.5	5.6	0	0	0
TDN	6.5	8.7	7.5	50.9	14.5	22.6
CP	1.1	1.5	1.2	8.5	2.4	3.8

績

試

表-6. 屠殺成績

単位：体重kg

	試験区			対照区		
	ホルスタイン	ネロール	平均	ホルスタイン	ネロール	平均
試験供試頭数	5	5	10	5	6	11
屠殺場出荷頭数	3	5	8	1	1	2
屠殺前体重平均	624.7	556.0	590.4	474.0	568.0	521.0
枝肉重量平均	348.0	309.4	328.7	248.0	300.0	548.0
枝肉歩留り (%)	55.7	55.6	55.7	52.3	52.8	52.6

験

表-7. 試験区の屠殺前最高体重牛の屠殺成績

	牛No	屠殺前体重	枝肉重量	枝肉歩留
ホルスタイン	V9	642kg	399kg	62%
ネロール	642	639kg	358kg	56%

成

表-8. 一頭当りの純利益

単位：Bs

	試験区			対照区		
	ホルスタイン	ネロール	平均	ホルスタイン	ネロール	平均
自家調整飼料価格	250.91	120.78	186.19	34.73	122.71	78.58
市場価格飼料換算	78.06	-52.07	13.34	34.73	122.71	78.58

績

表-9. 当試験場職員による官能調査

単位：%

	味			柔らかさ			
	優秀	良好	普通	柔か	やや柔	やや硬	硬い
ホルスタイン	50	50	0	33	58	8	0
ネロール	79	14	7	92	0	0	8

\* 有効回答数14名の結果より

考  
察

増体成績では、DGが試験区で0.97、対照区で0.18と配合飼料給与による肥育を実施した試験区の方が優れていた。また、試験区内では同様の飼育・飼養法にもかかわらずホルスタインのDGがネロールに比べ0.28kgも優れていたことから、配合飼料等を利用した肥育法ではホルスタインがより適していると思われるが、当地域ではホルス

タイムの飼育はあまり普及しておらず、素牛を入手するのが難点であると思われる。一方、放牧のみの飼育による対照区内では、ネロールのDGがホルスタインに比べて0.20kgも優れており、現在の当地域での肉牛飼育では、近年ネロール飼育の普及が高まっているように、今回の試験からも同様にネロールの放牧中心の飼育方法が適している事が推測された。

試験期間の一頭当りの配合飼料摂取量は試験区において540kg(一日平均4.4kg)であり、粗飼料の摂取量は試験区が3,100kg(一日平均31.0kg)で対照区が3,200kg(一日平均32.0kg)であった。これを養分量に換算すると試験区と対照区でそれぞれ、DMは1,232kg(一日平均12.3kg)、736kg(一日平均7.4kg)、TDNは724kg(一日平均7.2kg)、407kg(一日平均4.7kg)、CPは121kg(一日平均1.2kg)、68kg(一日平均0.7kg)であり、この結果を日本飼養標準肉用牛(1987年版)の体重500kgの乳用種去勢のDGと比較すると、試験区ではDMが1.6以上、TDNが約1.0、CPは1.6以上に相当し対照区ではDMが0.6以下、TDNが0.6以下、CPは0.6以下に相当していた。これは、試験区、対照区のDGがそれぞれ、0.97、0.18であり日本飼養標準の養分量とおおよその傾向が一致しており、当地域での肉牛の肥育を実施する際の目標DGと養分要求量を大まかに推定する際に、日本飼養標準を参考にすることも可能であると思われる。

考 飼料要求率(FC)は1kgの肉を生産するのに要する飼料kg数であるが、今回の試験では、TDNのFCが試験区で7.5、対照区で22.6と試験区の方が少なく、また、試験区内ではホルスタインがネロールに比べ2.2少なく、対照区内ではネロールがホルスタインに比べ36.4少なかった事から、当地域での放牧のみによるホルスタイン飼育は飼料効率の面からも著しく不効率である傾向が認められた。

屠殺成績では、試験区の枝肉歩留りが55.7%、対照区が52.6%と試験区が優れていた。また、試験区内では歩留りがホルスタインがネロールに比べ0.1%優れており、対照区内ではネロールがホルスタインより0.5%優れていた。特に屠殺前最高体重牛の枝肉歩留りを見るとホルスタインでは試験区のNO. V9が62%、ネロールではNO. 642が56%と好成績を示した。今回の試験では、詳細な肉質判定は実施しなかったが、全般的にはネロールはホルスタインに比べ皮下脂肪の量が多い傾向が見られ、屠殺前最高体重牛のホルスタインNO. V9とネロールNO. 642を用いたアンケート方式による官能調査では肉の味、柔らかさ、共にネロールの方が好まれている結果となった。

察 一頭当りの純利益を見ると、自家調整飼料価格では肥育試験区の方が放牧対照区より約Bs.107(US\$22)利益が多くなるのに対し、購入飼料価格換算では試験区の方が、対照区より約Bs. 65(US\$13)利益が少ない結果であった事、さらに試験区での購入飼料価格では自家調整飼料価格に比べ利益が約Bs.172(US\$35)少なくなる事から、肥育で高利益を上げる為には出来るだけ自分で、青刈り粗飼料・配合飼料等を調整し、低コストを計る必要があり、自分で青刈り粗飼料・配合飼料等を調整する事が困難な場合は、現時点では、現在のオキナワ移住地等で一般的な、放牧方式による肉牛飼育・出荷による方法で低コストを計る事が現実的であると思われる。また、牛種別では、肥育試験区でホルスタインがネロールに比べ一頭当たり約Bs.130(US\$26)利益が多く、特にネロールでは購入飼料価格換算では約Bs.52(US\$10)の赤字となった。一方、放牧対照区ではネロールがホルスタインに比べ、一頭当たり約Bs.157(US\$32)利益が高かった。また、ホルスタインでは自家調整飼料価格、購入飼料価格換算共に肥育試験区の方が放牧対照区より、それぞれ約Bs.216(US\$44)、約Bs.43(US\$9)の利益を得たのに対して、ネロールでは自家調整飼料価格・購入飼料価格換算共に肥育試験区の方は放牧対照区に比べ、それぞれ、約Bs.2(US\$0.4)、約Bs.174(US\$36)の赤字となった。以上の結果より、当地域ではサトウキビ等の青刈り・配合飼料給与等による肥育法ではホルスタインがネロールより優れ、放牧中心の飼育法ではネロールがホルスタインより適している傾向が見られた。

今後は、サイレージ、種々の違った配合飼料等を用いた給与試験を実施し、併せて牛種も現在のネロール系に留らず、アンガス、バルドスイス系統との交雑種の肥育試験等を実施し、データ蓄積を実施する必要があるものと思われる。

試験結果の具体的データ

1. 試験結果：

(1) 体重測定結果

単位：kg

	牛No	0日	30日	61日	91日	100日	
試験区	ホルスタイン	N. 2	452	468	499	528	531
		6	475	518	565	598	602
		N. 7	500	554	609	644	646
		8	419	445	458	502	506
		V. 9	546	585	608	652	661
	$\bar{X} \pm SD$	478 ± 43	514 ± 52	548 ± 60	585 ± 60	589 ± 61	
	ネロール	237	545	587	604	649	646
		245	516	537	561	598	592
		252	450	480	495	520	523
		319	416	446	473	492	495
323		458	499	512	545	543	
$\bar{X} \pm SD$	477 ± 47	510 ± 49	529 ± 47	561 ± 56	560 ± 53		
計 $\bar{X} \pm SD$	478 ± 45	512 ± 50	538 ± 55	573 ± 60	575 ± 59		
対照区	ホルスタイン	1	466	466	469	488	470
		V. 2	550	548	552	546	544
		5	532	530	532	535	521
		V. 7	530	532	544	568	544
		N. 9	457	465	471	509	494
	$\bar{X} \pm SD$	507 ± 38	508 ± 35	514 ± 36	529 ± 28	515 ± 29	
	ネロール	208	562	571	567	584	578
		250	472	480	483	501	496
		251	400	406	409	430	426
		254	473	482	488	517	511
306		526	541	548	562	563	
313	438	450	456	470	462		
$\bar{X} \pm SD$	479 ± 53	488 ± 55	492 ± 53	511 ± 52	506 ± 53		
計 $\bar{X} \pm SD$	491 ± 49	497 ± 48	502 ± 48	519 ± 44	510 ± 44		

試験結果の具体的データ

(2) 増体重

単位: kg

		牛No	0~30日	30~61日	61~91日	91~100	合計
試験区	ホルスタイン	N. 2	16	31	29	3	79
		6	43	47	33	4	127
		N. 7	54	55	35	2	146
		8	26	13	44	4	87
		V. 9	39	23	44	9	115
		$\bar{X} \pm SD$	$36 \pm 13$	$34 \pm 15$	$37 \pm 6$	$4 \pm 2$	$111 \pm 25$
	ネロール	237	42	17	45	-3	101
		245	21	24	37	-6	76
		252	30	15	25	3	73
		319	30	27	19	3	79
323		41	13	33	-2	85	
$\bar{X} \pm SD$		$33 \pm 8$	$19 \pm 5$	$32 \pm 9$	$-1 \pm 4$	$83 \pm 10$	
計 $\bar{X} \pm SD$		$34 \pm 11$	$27 \pm 14$	$34 \pm 8$	$2 \pm 4$	$97 \pm 24$	
対照区	ホルスタイン	1	0	3	19	-18	4
		V. 2	-2	4	-6	-2	-6
		5	-2	2	3	-14	-11
		V. 7	2	12	24	-24	14
		N. 9	8	6	38	-15	37
		$\bar{X} \pm SD$	$1 \pm 4$	$5 \pm 4$	$16 \pm 16$	$-15 \pm 7$	$8 \pm 17$
	ネロール	208	9	-4	17	-6	16
		250	8	3	18	-5	24
		251	6	3	21	-4	26
		254	9	6	29	-6	38
306		15	7	14	1	37	
313		12	6	14	-8	24	
$\bar{X} \pm SD$	$10 \pm 3$	$4 \pm 4$	$19 \pm 5$	$-5 \pm 3$	$28 \pm 8$		
計 $\bar{X} \pm SD$		$6 \pm 5$	$4 \pm 4$	$17 \pm 11$	$-9 \pm 7$	$18 \pm 16$	

(3) DG

単位: kg

		牛No	0~30日	30~61日	61~91日	91~100日	平均	
試験結果の具体的データ	試験区	ホルスタイン	N. 2	0.53	1.00	0.97	0.33	0.79
			6	1.43	1.52	1.06	0.44	1.27
			N. 7	1.80	1.77	1.17	0.22	1.46
			8	0.87	0.42	1.47	0.44	0.87
			V. 9	1.30	0.74	1.47	1.00	1.15
			$\bar{X} \pm SD$	1.19 ± 0.44	1.09 ± 0.50	1.23 ± 0.21	0.49 ± 0.27	1.11 ± 0.25
		ネロール	237	1.40	0.55	1.50	-0.33	1.01
			245	0.70	0.77	1.23	-0.67	0.76
			252	1.00	0.48	0.83	0.33	0.73
			319	1.00	0.87	0.63	0.33	0.79
		323	1.37	0.42	1.10	-0.22	0.85	
		$\bar{X} \pm SD$	1.09 ± 0.26	0.62 ± 0.17	1.06 ± 0.30	-0.11 ± 0.39	0.83 ± 0.10	
		計 $\bar{X} \pm SD$	1.14 ± 0.37	0.85 ± 0.44	1.14 ± 0.27	0.19 ± 0.45	0.97 ± 0.24	
対照区	ホルスタイン		1	0	0.10	0.63	-2.00	0.04
			V. 2	-0.07	0.13	-0.20	-0.22	-0.06
			5	-0.07	0.06	0.10	-1.56	-0.11
			V. 7	0.07	0.39	0.80	-0.80	0.14
			N. 9	0.27	0.19	1.27	-0.50	0.37
			$\bar{X} \pm SD$	0.04 ± 0.13	0.17 ± 0.12	0.52 ± 0.52	-1.02 ± 0.66	0.08 ± 0.17
	ネロール		208	0.30	-0.13	0.57	-0.67	0.16
			250	0.28	0.10	0.60	-0.56	0.24
			251	0.20	0.10	0.70	-0.44	0.26
			254	0.30	0.19	0.97	-0.67	0.38
		306	0.50	0.23	0.47	0.11	0.37	
		313	0.40	0.19	0.47	-0.89	0.24	
	$\bar{X} \pm SD$	0.33 ± 0.10	0.11 ± 0.12	0.63 ± 0.17	-0.52 ± 0.31	0.28 ± 0.08		
	計 $\bar{X} \pm SD$	0.20 ± 0.18	0.14 ± 0.12	0.58 ± 0.38	-0.73 ± 0.56	0.18 ± 0.16		

試験結果の具体的なデータ

(4)-1 損益単純計算：CETABOL 価格換算

a) 算出根拠

マイス 0.15Bs/kg; Bs66/150kg×1/3(自家製)=0.146  
 ダイズカス 1.00Bs/kg; Bs50/50kg(購入)=1.00  
 サトウキビ 0.02Bs/kg; Bs33.6/1,000kg(購入) + Bs20/1,000kg(刈り取り)  
 ×1/3(自家製)=0.017866  
 人夫賃 0.30Bs/日; 牛1頭/日; Bs0.1/hr ×3hr=0.30  
 燃料代 0.05Bs/kg; 牛1頭/日; Bs1.48/L ×2L/週÷7日÷10頭  
 =0.042285

雑費 0.10Bs/kg

b) 1頭当り費用(試験期間)

<100日間>

マイス (0.15Bs/kg×3.75kg/日×60日) + (0.15Bs/kg×4.75kg/日×40日) =Bs62.25  
 ダイズカス 1.00Bs/kg×1.25kg/日×100日=Bs125.00  
 サトウキビ 0.02Bs/kg×15kg/日×100日=Bs30.00  
 人夫賃 0.30Bs/kg/日×100日=Bs30.00  
 燃料代 0.05Bs/kg/日×100日=Bs5.00  
 雑費 0.10Bs/kg/日×100日=Bs10.00

合計Bs. 262.25

c) 1頭当り損益計算(100日間)

	試験区			対照区		
	林タイプ	和牛	平均	林タイプ	和牛	平均
増体量(kg)	111	83	97	8	28	18
歩留り(%)	55.7	55.6	55.7	52.3	52.8	52.6
枝肉量(kg)	61.8	46.2	54.0	4.2	14.8	9.5
枝肉代* Bs	513.16	383.03	448.44	34.73	122.71	78.58
飼料代(Bs)	262.25	262.25	262.25	0	0	0
差益	250.91	120.78	186.19	34.73	122.71	78.58

\* 出荷当日の平均枝肉価格はBs. 8.3/kg(8.2~8.4/kg)

D) 純利益の比較

林タイプ : 試験区>対照区 Bs. 216.18  
 和牛 : 対照区>試験区 Bs. 1.93  
 林タイプ+和牛: 試験区>対照区 Bs. 107.61



試験結果の具体的なデータ

(4)-2 損益単純計算：市場価格

a) 算出根拠

マイス 0.44Bs/kg; Bs66/150kg =0.44  
 ダイズカス 1.00Bs/kg; Bs50/50kg(購入)=1.00  
 サトウキビ 0.055Bs/kg; Bs33.6/1,000kg(購入) + Bs20/1,000kg(刈り取り)  
 =0.0536  
 人夫賃 0.30Bs/日; 牛1頭/日; Bs0.1/hr × 3hr=0.30  
 燃料代 0.05Bs/kg; 牛1頭/日; Bs1.48/L × 2L/週 ÷ 7日 ÷ 10頭  
 =0.042285  
 雑費 0.10Bs/kg

b) 1頭当り費用(試験期間)

<100日間>

マイス (0.44Bs/kg × 3.75kg/日 × 60日) + (0.44Bs/kg × 4.75kg/日 × 40日) =Bs182.60  
 ダイズカス 1.00Bs/kg × 1.25kg/日 × 100日 =Bs125.00  
 サトウキビ 0.055Bs/kg × 15kg/日 × 100日 =Bs82.50  
 人夫賃 0.30Bs/kg/日 × 100日 =Bs30.00  
 燃料代 0.05Bs/kg/日 × 100日 =Bs5.00  
 雑費 0.10Bs/kg/日 × 100日 =Bs10.00

合計Bs. 435.10

c) 1頭当り損益計算(100日間)

	試験区			対照区		
	精肉率	初肉	平均	精肉率	初肉	平均
増体量(kg)	111	83	97	8	28	18
歩留り(%)	55.7	55.6	55.7	52.3	52.8	52.6
枝肉量(kg)	61.8	46.2	54.0	4.2	14.8	9.5
枝肉代* Bs	513.16	383.03	448.44	34.73	122.71	78.58
飼料代(Bs)	435.10	435.10	435.10	0	0	0
差益	78.06	-52.07	13.34	34.73	122.71	78.58

\* 出荷当日の平均枝肉価格はBs. 8.3/kg(8.2 ~ 8.4/kg)

D) 純利益の比較

精肉率 : 試験区 > 対照区 Bs. 43.33  
 初肉 : 対照区 > 試験区 Bs. 174.78  
 精肉率+初肉 : 対照区 > 試験区 Bs. 65.24

大課題 : 肉・乳用牛飼育・管理技術体系の確立

中課題 : 飼育管理技術の改善

小課題 : 集約的畜産経営技術の開発

試験項目 : 集約的経営法による50haを用いた飼育頭数の倍増試験

ポリヴィア農業総合試験場

担当者 : 屋良、町田、和田

1994年度(新規)

目的	<p>現在、オキナワ移住地の牛飼育経営法は完全放牧形式の粗放的飼養法により、特に乾季は草不足の為、牛を売却する等年間を通して、安定した経営を実践する事は困難な状況にある。一方、最近ではオキナワ移住地でも土地の値段が著しく上昇し、牛飼養の為の規模拡大が困難な状況になりつつある。このような現状を踏まえ、今後オキナワでも今ある土地を有効かつ効率的に利用し、ha当りの飼養頭数を増加し、安定した経営を続けていく事が必要である。今回、50haの面積を用い、貯蔵飼料・青刈り飼料・輪間放牧形式等を取り入れた集約的経営法により現在オキナワ移住地で平均的な1頭/haの飼養頭数を最終的に5頭/haの飼養を目標にその効率的な飼養体系を検討する。</p>																								
試験方法	<p>1. 供試場所 : CETABOL 圃場G1~13及びK2の計39ha          2. 供試牛 : CETABOL 飼養牛          3. 試験期間 : 1994年~          4. 試験方法              圃場利用計画                  (1) 放牧地 G2~3、G6~13の計30.6ha                  (2) 採草地 ギニア G4の1.2ha、G5の1.7haの計2.9ha                      ワッキヤリ G1の2.5ha                      アベナ K2の2.0ha (ソルゴー 2.0ha)                  (2) サイレージ G5の1.0ha          5. 調査項目 : 試験区内での放牧可能頭数、飼料作物生産量と飼育頭数、効率的利用法、コスト計算等</p>																								
試験結果	<p>1. 試験結果          (1) 試験区内での牛の放牧頭数(1995年3月31日現在)</p> <table border="1" data-bbox="288 1357 1366 1637"> <thead> <tr> <th>入退牧日</th> <th>入牧頭数</th> <th>退牧頭数</th> <th>飼養頭数</th> <th>頭数/ha</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1995. 1. 6</td> <td>30頭</td> <td>0</td> <td>30頭</td> <td>0.8頭</td> <td>実際入牧頭数36頭</td> </tr> <tr> <td>2.20</td> <td>37頭</td> <td>0</td> <td>67頭</td> <td>1.7頭</td> <td>実際入牧頭数50頭</td> </tr> <tr> <td>3.29</td> <td>0</td> <td>37頭</td> <td>37頭</td> <td>0.8頭</td> <td>牧草不足の為退牧</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 入牧・退牧頭数は、牛一頭の体重を480kgに換算して算出した。          (2) 飼料生産          3月31日現在、乾草・サイレージ調整未実施(4月以降予定)</p>	入退牧日	入牧頭数	退牧頭数	飼養頭数	頭数/ha	備考	1995. 1. 6	30頭	0	30頭	0.8頭	実際入牧頭数36頭	2.20	37頭	0	67頭	1.7頭	実際入牧頭数50頭	3.29	0	37頭	37頭	0.8頭	牧草不足の為退牧
入退牧日	入牧頭数	退牧頭数	飼養頭数	頭数/ha	備考																				
1995. 1. 6	30頭	0	30頭	0.8頭	実際入牧頭数36頭																				
2.20	37頭	0	67頭	1.7頭	実際入牧頭数50頭																				
3.29	0	37頭	37頭	0.8頭	牧草不足の為退牧																				
考察	<p>新試験であり、試験の為に必要な牧柵の整備等を進めている。3月31日現在牧草不足、及び多雨・圃場条件不良等が重なり、機械を用いた乾草梱包・サイレージ調整も未実施の為、飼養頭数は0.8頭/haと少ないのが現状である。今後、乾草・サイレージ調整等の実施により、徐々に飼養頭数を増加して行く計画である。</p>																								

大課題 : 牧草および飼料作物栽培・管理技術体系の確立  
 中課題 : 貯蔵飼料調整法の確立  
 小課題 : 乾草飼料調整試験  
 試験項目 : 燕麦の収量試験

ボリヴィア農業総合試験場  
 担当者 : 町田、屋良、和田

1994年度(新規)

目的	<p>当地域での牛の飼養は主に通年放牧形態を取り、低コストではあるが冬季(乾季; 5~9月)は牧草の絶対量が著しく不足し、乳・肉生産の低下を引き起こしている。斯かる状況を改善する為、今回冬季飼料作物である燕麦を用い、当地域での栽培の可能性を検討する。</p>
試験方法	<p>1. 試験場所: C E T A B O L 圃場、M2        2. 供試面積: 280m×40mの11, 200m<sup>2</sup> (約1.1ha)        3. 供試品種: Avena Gaviota        4. 播種時期: 1994年6月3日        5. 調査方法: 整地は、ラストラとロンブラウで行った。播種から収穫(100日)までの生育状況の観察を行った。刈り取りは放牧草丈に合わせ、地上15~20cmで行い収量を測定した。飼料分析はC I A Tで行った。嗜好性は燕麦を刈り取り、牛に給与して観察した。</p>
試験結果	<p>1. 生育状況:        発芽率は90%以上で播種後4~5日で発芽し、生育は良好であった。株になる確率が高く、刈り取りは良好であった。開花までの日数は95日であった。最高草丈は1.1mで、最低は0.6mであった。        2. 収量結果:        生草重量; 12.6t/ha        乾物重量; 2.4t/ha        3. 飼料分析結果:        乾物 : 19.1%        可消化養分総量 : 57.1% (回帰式による推定)        粗蛋白質 : 12.1%        粗脂肪 : 3.3%        粗繊維 : 29.6%        可溶性無窒素物 : 46.7%        粗灰分 : 8.3%        リン酸 : 0.24%        4. 嗜好性結果        牛の採食状況の観察結果では、嗜好性は良好であった。</p>
考察	<p>今回の燕麦の収量は、生草重量で12.6t/haと、94度のマメ科牧草収量試験結果のギンネムの24.5t/ha、アルファルファ・アフリカーナーの6.0t/ha、及び88年度のイネ科牧草の5月から9月の乾季の収量結果の内、オキナワ移住地で広く栽培されているイエルバギニアの28.0t/ha、及びブラッキヤリア・デクンペンの23.0t/haと比較すると、収量としては特に多い傾向は見られなかった。また、飼料中の粗蛋白質量の推定結果からは、今回の燕麦が0.3t/ha、上記のギンネムが1.6t/ha、アルファルファ・アフリカーナーが0.3t/ha、イエルバギニアが0.3t/ha (乾物中推定粗蛋白質6%)、ブラッキヤリア・デクンペンが0.3t/ha (乾物中推定粗蛋白質6%)と、粗蛋白質量の推定からはギンネムを除く他の牧草とほぼ同様の値を示したものの、収量を含めて相対的には特に燕麦が優れている傾向は認められなかった。しかし、燕麦は一般的に冷涼、湿潤な土地を好む(飼料学、P91)と言われている事、及び当地域は熱帯~亜熱帯圏に属する事を考慮すると、今後とも試験を重ねる必要があるが、本年度の燕麦の生育はおおむね良好であったものと推定される。また、牛への燕麦の青刈り給与では嗜好性は良好であり、次年度も引き続き本試験を継続し、燕麦の収量調査、及び乾草調整、乾草給与の嗜好性の調査試験等を実施する予定である。</p>

大課題 : 牧草および飼料作物栽培・管理技術体系の確立

中課題 : 貯蔵飼料調整法の確立

小課題 : 乾草飼料調整試験

試験項目 : マメ科牧草 (ギンネム、アルファルファ) の収量試験

ボリヴィア農業総合試験場

1994年度 (新規)

担当者 : 町田、屋良、和田

目 的	<p>イネ科牧草のブラッキヤリアのような強放牧に耐える熱帯マメ科牧草は数少ない。このような状況下で他の多くのマメ科植物より根を深く張り、土中深くから水分を吸収し、乾季でも葉を緑に保っておく事が出来る灌木型マメ科のギンネムが注目を集めている。また、アルファルファもボリヴィアでは高地を中心に高蛋白の良質のマメ科牧草として栽培されており、今回当試験場でもそれらの収量調査を実施する。</p>
試 験 方 法	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 調整場所 : J I C A ボリヴィア農業総合試験場</li><li>2. 供試牧草 :<ol style="list-style-type: none"><li>①ギンネム (Leucaena Leucocephala; Pajarilla; ｷﾝﾈﾑ)</li><li>②アルファルファ・アフリカーナ (Alfalfa Africana)</li></ol></li><li>3. 刈取り調査区 :<ol style="list-style-type: none"><li>①ギンネム 1 m × 1 m (地上 5 c m で刈取り、6 反復)</li><li>②アルファルファ・アフリカーナ 1 m × 1 m (地上 7 0 c m で刈取り、4 反復)</li></ol></li><li>4. 調査項目 : 生草収量、飼料分析</li></ol>

1. 収量結果 (調査日: 1994年10月12日)

①ギンネム: (1994年8月10日に70cmの高さに掃除刈り実施)

	草丈m	生草収量kg/m <sup>2</sup>	生草収量kg/ha	乾物収量kg/ha
1箇所目	2.0	2.2	21,818	6,988
2 "	1.5	2.2	21,818	6,988
3 "	2.0	3.8	37,685	12,071
4 "	1.3	1.7	16,859	5,400
平均	1.7	2.5	24,545	7,862

②アルファルファ・アフリカーナ (1994年6月3日播種)

	草丈cm	生草収量kg/m <sup>2</sup>	生草収量kg/ha	乾物収量kg/ha
1箇所目	45	0.7	6,942	1,764
2 "	40	0.6	5,950	1,512
3 "	50	0.7	6,942	1,764
4 "	35	0.5	4,958	1,260
5 "	30	0.5	4,958	1,260
6 "	30	0.6	5,950	1,512
平均	38	0.6	5,950	1,512

試

験

結

果

2. 飼料分析結果 (乾物中)

試  
験  
結  
果

	乾物 : DM								
	DM*	TDN*	有機物				無機物		
			含窒 素物	無窒素物			(ミネラル・粗灰物)		
				EE*	炭水化物		無機 物・ 総量	一 部	
					CF*	ELN*		Ca*	P*
ギンネム	32.0	58.9	20.0	4.8	20.9	46.9	7.5	-	0.26
アルファルファ	25.4	51.6	17.9	3.8	29.6	37.2	11.6	-	0.34

\* DM: 乾物, TDN: 可消化養分総量, CP: 粗蛋白質, EE: 粗脂肪  
CF: 粗繊維, ELN: 可溶性無窒素物

考  
察

今回の収量調査・飼料分析結果等からギンネムは平均生草収量約24トン/ha粗蛋白質20%、可消化養分総量約59%とアルファルファの平均生草収量約6トン/ha、粗蛋白質約18%、可消化養分総量約52%と比べ優れていた。一方、アルファルファは、ポリヴィアではコチャバンバ等の高地で発育が良くかなり栽培されているが、今回の結果では1987/88年に日高、小西が当試験場で実施したアルファルファの収量試験での年2回刈取りの第一回目の平均収量6トン/haと同様の結果を示し、この地域でのアルファルファの発育は、コチャバンバ等の他のポリヴィアの地域と比較し劣っている傾向が認められた。また、ギンネムは年1~2回は地上より約60cmを残して切断し利用しないと3~5mに成木化して、牛が利用できなくなるといったような管理、労力を要するのが難点であるが、逆に成木化させ防風林としても利用可能な面もある。

今後、本試験は長期総合試験研究計画より通常の業務に切り替え対応していく予定であり、今後さらにデータを蓄積する必要がある。

大課題 : 牧草および飼料作物栽培・管理技術体系の確立

中課題 : 貯蔵飼料調整法の確立

小課題 : サイレージ調整試験

試験項目: ギニアグラス等を用いた冬期飼料としてのサイレージ試験

ポリヴィア農業総合試験場

1994年度(新規)

担当者: 町田、屋良、和田

目 的	<p>当地域での肉用牛の飼育は、通年放牧形態で、水と鉱塩と少量の自家配合飼料で飼養する低コスト生産である。その為生産性は低いが牛の生理に適した飼養法である。粗飼料が中心であるため、年間を通して放牧場に牧草が生産されなければならないが、この地域の気象は乾季(5~9月)と雨季(10~4月)に大別される熱帯気候に属し、乾季における牧草の絶対量の不足が乳・肉の生産に大きな影響を及ぼしている。よって、粗飼料の豊富な雨季にサイレージ調整・貯蔵し粗飼料の年間平衡給与を行う事が重要である。ところが一般に、オキナワ等で広く栽培されているギニアグラス等の熱帯牧草は、糖分含量が低く、グラスサイレージには適していないと言われている。そこで今回、糖分含量の多いサトウキビを一定の割合で混合する、あるいは低価格であるサイレージ添加剤の一種であるクエン酸を添加する等の方法により、良質かつ低コストのサイレージ造りの可能性を検討する。</p>
試 験 方 法	<p>1. 調整場所: JICAポリヴィア農業総合試験場</p> <p>2. 供試牧草: イエルバギニア、タイワン、サトウキビ 添加剤: クエン酸(Acido Citrico)</p> <p>3. サイロ形式: 直径1.25mの円形カップサイロ(1トン用) 2基 直径0.50mのドラムカンサイロ(0.2トン用) 2基</p> <p>4. 詰め込み方法: 人力により収穫、重量測定後エンジン付き動力カッターで細断し、以下の容量でカップサイロ等に詰め込んだ。 カップサイロ㊟ タイワン:サトウキビ= 1:1= 500kg:500kg カップサイロ㊠ タイワン:サトウキビ= 3:1= 750kg:250kg ドラムカンサイロ㊟ イエルバギニア+クエン酸0.02%= 200kg+40g ドラムカンサイロ㊠ タイワン:クエン酸0.02%= 200kg+40g</p> <p>5. 調査項目: 作業体系 貯蔵期間中の温度の変化 貯蔵期間中の排汁液の変化 サイレージの品質調査 牛の嗜好性調査 供試牧草、サイレージの飼料分析調査</p>

試

験

結

果

# 1. 作業体系

## (1) カップサイロ㊦

作業日時：1994年 3月23日、8:30～19:30 (休憩時間：12:00～14:30)

作業人数：5人

天気：晴天

供試材料：サトウキビ 高さ4～5m (茎：葉が3：1位の割合)

茎・葉の一部が枯れていた。

タイワン 高さ3m前後で茎・葉の一部が枯れていた。

刈取り：人力による刈取り

重量測定：牛衝器を用いて、タイワン：さとうきび=1：1になるよう

タイワン 500kg、さとうきび 500kg測定した。

詰め込み：予乾せずそのまま、エンジン付き動力カッターで1～2cmの大きさに細断、30cm位毎に踏圧し、詰め込み作業を行ったが、結局50kg (殆どタイワン)程残り、踏圧不足の結果となった。

カバー：ビニール二枚をかぶせ、専用のゴムでバックリングし、重石を約50kg乗せた。

排汁対策：このカップサイロの下には直径5cm程の排汁孔があり、排汁の止まるまで開けておくこととした。

## (2) カップサイロ㊦

作業日時：1994年 3月25日、5:30～12:30

作業人数：5人

天気：小雨～曇

供試材料：材料はカップサイロ㊦の時とほぼ同じだったが、朝方の雨に当たっており、表面の水分が乾かない内に詰め込み実施。

刈取り：人力による刈取り

重量測定：牛衝器を用いて、タイワン：さとうきび=3：1になるよう

タイワン 750kg、さとうきび 250kgを測定した。

詰め込み：予乾せずそのまま、エンジン付き動力カッターで1～2cmの大きさに細断、30cm位毎に踏圧し、詰め込み作業を行ない予定量の詰め込み終了。

カバー：ビニール2枚をかぶせ、専用のゴムでバックリングした。

排汁対策：このカップサイロの下には直径5cm程の排汁孔があり、排汁の止まるまで開けておくこととした。

## (3) ドラムカンサイロ㊦

作業日時：1994年 4月15日、10:00～12:00

作業人数：2人

天気：晴れ

供試材料：高さ2m前後のギニアグラス (出穂期)

刈取り：人力による刈取り

詰め込み：予乾せずそのまま、エンジン付き動力カッターで1～2cmの大きさに細断、30cm位毎に踏圧し詰め込み作業を実施

カバー：ビニール2枚をかぶせ、専用のゴムでバックリングした。

排汁対策：ドラムカンの下に直径1cm程の排汁孔を作成。

## (4) ドラムカンサイロ㊦

作業日時：1994年 4月15日、10:00～12:00

作業人数：2人

天気：晴れ

供試材料：高さ3m前後のタイワン

刈取り：人力による刈取り

詰め込み：予乾せずそのまま、エンジン付き動力カッターで1～2cmの大きさに細断、30cm位毎に踏圧し詰め込み作業を実施

カバー：ビニール2枚をかぶせ、専用のゴムでバックリングした。

排汁対策：ドラムカンの下に直径1cm程の排汁孔を作成。



試

## 2. 貯蔵期間中の温度の変化

### (1) カップサイロ④

温度測定はサイロ上層部深さ約30cmの所で測定した。詰め込み後翌日より上昇し12日目の30.9℃をピークに16日目より26℃前後で推移した。

### (2) カップサイロ⑥

温度測定は同様の方法で実施した。詰め込み後、翌日より上昇し11日目の35.2℃をピークに20日目より26℃前後で推移した。

### (3) ドラムカンサイロ④

温度測定は同様の方法で実施した。詰め込み後、3日目の29.7℃をピークに5日目より26℃前後で推移した。

### (4) ドラムカンサイロ⑥

温度測定は同様の方法で実施した。詰め込み後、1日目の29.0℃をピークに5日目より26℃前後で推移した。

## 3. 貯蔵期間中の排汁液の変化

### (1) カップサイロ④

排汁口より平均約5滴/1分間の割合で貯蔵期間中の100日間、排汁が見られた。

### (2) カップサイロ⑥

排汁口より平均約7滴/1分間の割合で貯蔵期間中の101日間、排汁が見られた。

### (3) ドラムカンサイロ④

排汁は貯蔵期間中の49日間見られなかった。

### (4) ドラムカンサイロ⑥

排汁は貯蔵期間中の88日間見られなかった。

## 4. サイレージの品質調査

### (1) カップサイロ④

7月1日、100日目の開封時において、かぶせてあったビニールの一部が破れており、そこから雨水・空気が入り、かびが発生しサイレージの上層部30~40cmを廃棄した。サイレージは淡黄色、快甘酸臭、アルコール発酵臭を示しpHは3.75であった。

### (2) カップサイロ⑥

7月4日、101日目の開封時において、サイレージ上層部20cmは廃棄した。サイレージは淡暗黄色、甘酸臭でアルコール臭は殆ど無くpHは3.82であった。

### (3) ドラムカンサイロ④

7月4日、49日目の開封時において、かぶせてあったビニールの一部が破れており上層部20cmは廃棄した。サイレージは淡褐黄緑色、甘酸なるも若干刺激臭・不快酸臭有

### (4) ドラムカンサイロ⑥

8月11日、87日目の開封時において、サイレージの上層部10cmは廃棄した。サイレージは黄緑色、甘酸なるも若干刺激臭有。

## 5. 牛の嗜好性調査

### (1) カップサイロ④

給与時、牛は当初喜んで採食したが、やがて採食しなくなる。ふらつく牛、座り込む牛、あるいは座り込み寝てしまう牛もいた。

### (2) カップサイロ⑥

給与時、一頭平均1.5kg程採食する。一部食べ残し有。

### (3) ドラムカンサイロ④

一部、採食する。

### (4) ドラムカンサイロ⑥

一部、採食する。

験

結

果

6. 供試牧草・サイレージの飼料分析結果 (C I A T分析)

区 分	原物中 (%)		乾物中 (%)					
	水分	乾物	粗繊維	粗脂肪	粗蛋白	TDN	Ca	P
青刈りキニア(ドラムカン)	73.1	26.9	37.8	4.0	8.4	49.8	-	0.18
青刈りタイワ(ドラムカン)	77.1	22.9	36.3	3.7	5.1	49.7	-	0.18
1. タイワ:さとうきび=1:1	79.5	20.5	41.3	4.1	4.9	46.0	-	0.16
2. タイワ:さとうきび=3:1	79.6	20.4	43.4	3.6	3.7	44.0	-	0.12
3. 0.02%クエン酸キニア	75.4	24.6	44.2	6.5	2.6	43.1	-	0.15
4. 0.02%クエン酸タイワ	78.2	21.8	38.0	5.4	4.0	48.1	-	0.25

\* TDNは回帰式により推定した

タイワ:さとうきび=1:1のサイレージにより良質のサイレージ調整は可能であったが、まだアルコール発酵しており牛も当初は採食したが、やがて多少の酔いが回り採食をやめた。1:1の割合でアルコール発酵しないようにするには、今回は実際に農家で行う場合、出来るだけ手間・コストをかけないようにという事であえて実施しなかったが、原物中の水分含量を60%以下に予乾する必要があるものと思われた。さらに水分含量を落とせば、サトウキビのみでもアルコール発酵しな良質の調整が可能があるものと思われた。今回調整したサイレージの中でも当サイレージは予乾なしで、貯蔵期間中連日、排汁が見られたにもかかわらず蛋白質含量が最高であった事は、糖分含量の多いサトウキビにより乳酸発酵が順調に行われたものと思われる。

タイワ:さとうきび=3:1のサイレージにより良質のサイレージ調整は可能であったが、詰め込み当日、タイワは雨にあたっており、良く乾燥しないままカップサイロ排汁に詰め込みを実施したため貯蔵期間中連日、カップサイロ<sup>①</sup>に比べても多量の排汁があり、蛋白等の栄養分がかなり流出する結果となってしまったものと思われる。農家等の現場で実施する場合でも、最低限雨に濡れた場合は乾かすか、あるいは、可能であればサイレージ添加剤(乾燥したソルゴー・マウス、小麦・大豆の残渣等を含めて)を添加する等の配慮が必要なものと思われる。

0.02%クエン酸キニアのサイレージによりサイレージ調整は可能であったが、クエン酸の酸臭を敬遠したのか牛は余り採食しなかった。しかし、クエン酸のコストは約3ドル/kg(100トンのサイレージで約60ドル)と安価である。今後、クエン酸を添加剤として使用する場合はクエン酸含量をさらに落とし水分含量も落として調整する等の工夫が必要であるものと思われた。貯蔵期間中排汁がなかつたのは排汁口が小さい為であり、排汁がないにもかかわらず蛋白質含量が詰め込み時の8.4%から開封時2.4%へと減少したのは破れたビニールより雨、空気等が入り込み腐敗菌が増殖し、蛋白が分解された可能性も推測される。

0.02%クエン酸タイワのサイレージによりサイレージ調整は可能であったが、0.02%クエン酸キニアと同様、牛は余り採食しなかった。ほぼ、0.02%クエン酸キニアと同じ条件で詰め込みを行い、当サイレージは蛋白損失がそうひどくなかつたのは密閉がより完全であった為と思われる。

今回は、採草用の圃場条件等によりフォーリッジハーベスターを用いたスタックサイレージ調整試験は実施出来ず、次年度実施の予定となった。しかし、今回の試験により、サイレージ調整の為の基礎的なデータをさらに蓄積出来た事は今後、サイレージ調整試験を行っていく上で非常に有意義であったものと思われる。

大課題 : 牧草及び飼料作物栽培・管理技術体系の確立

中課題 : 草地の維持管理技術の確立

小課題 : 草地の火入れ効果試験

試験項目 : 草地の火入れと機械による掃除刈りとの比較調査試験

ポリヴィア農業総合試験場

担当者 : 屋良、町田、和田

1994年度(継続)

目的	<p>草地の維持管理法、あるいは牧野生息タニのコントロール法の一方法として、移住地では毎年乾季に火入れ、あるいは機械による掃除刈りを行っている。しかし、両者実施後の有利性、牧草収量・栄養価の変化・相違並びに土壤への影響等については種々の意見があるものの憶測の域を出ておらず、そのデータについてもほとんど見当たらない為、本試験で草地の火入れと機械による掃除刈りとの比較試験を実施する。</p>
試験方法	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 試験場所 : ポリヴィア農業総合試験場内圃場</li><li>2. 試験区の設定 :<ol style="list-style-type: none"><li>(1) 火入れ区 - 1 ha</li><li>(2) 掃除刈り区 - 1 ha</li></ol></li><li>3. 試験方法 :<ol style="list-style-type: none"><li>(1) 毎年1回、各試験区において火入れ・掃除刈りを同日実施</li><li>(2) 火入れ、掃除刈り直前の牧草収量・栄養価並びに土壤分析を実施</li><li>(3) 火入れ、掃除刈り後は定期的に牧草収量・栄養価並びに土壤分析実施</li></ol></li><li>4. 調査項目 :<ol style="list-style-type: none"><li>(1) 牧草の収量調査 (2 m × 2 m を 5 反復)</li><li>(2) 牧草の飼料分析</li><li>(3) 土壤分析による各ブロックの土壤成分の変化</li></ol></li></ol>

1. 試験結果

(1) 牧草収量

( ) : 試験開始後日数、単位 : ト/ha

		94/11/4(0)	95/2/10(98)	95/5/8(185)	合計
火入れ区	生草収量	9.9	17.4	7.2	34.5
	乾物収量	4.0	4.6	2.2	10.8
掃除刈り区	生草収量	8.4	12.4	6.2	27.0
	乾物収量	3.2	3.3	1.9	8.4

(2) 牧草飼料分析 (乾物中)

単位 : %

	乾物 : DM								
	DM*	TDN*	有機物				無機物		
			含窒素物	無窒素物			(ミネラル・粗灰物)		
				CP*	EE*	炭水化物		無機物・ 総量	一部
CF*	ELN*	Ca*	P*						
火入れ区11月	59.6	-	-	-	-	-	-	-	-
火入れ区2月	73.6	49.4	5.2	5.1	36.8	43.9	9.0	0.3	0.3
火入れ区5月	69.4	45.8	7.9	3.5	43.0	37.2	8.4	0.3	0.3
平均	67.5	47.6	6.6	4.3	39.9	40.6	8.7	0.3	0.3
掃除刈り区11月	61.9	-	-	-	-	-	-	-	-
掃除刈り区2月	73.4	50.6	5.9	5.1	35.5	42.9	10.6	0.4	0.4
掃除刈り区5月	69.4	47.0	6.1	3.5	40.5	39.8	10.1	0.4	0.3
平均	68.2	48.8	6.0	4.3	38.0	41.4	10.4	0.4	0.4

\* DM: 乾物, TDN: 可消化養分総量, CP: 粗蛋白質, EE: 粗脂肪  
CF: 粗繊維, ELN: 可溶性無窒素物

## (3) 土壤分析 (0日: 火入れ区では火入れ直前を示す)

区	日数	pH	CE	MO	N	P	K	Ca	Mg	Na	TBI
火 入 れ 区	0日	7.0	131	1.9	0.13	31	-	-	-	0.16	-
	34日	7.2	141	1.6	0.12	18	0.46	-	-	0.03	-
	59日	6.7	74	3.5	0.27	30	0.54	7.1	1.9	0.09	9.6
	98日	7.1	131	1.5	0.09	20	0.43	8.0	0.6	0.09	9.1
	214	7.2	124	2.4	0.17	30	0.29	7.2	1.1	0.11	8.7
	平均	7.0	120	2.2	0.16	26	0.43	7.5	1.2	0.10	9.1
掃 除 刈 り 区	0日	6.7	56	1.4	0.09	19	-	-	-	0.08	-
	34日	7.3	141	1.4	0.09	12	0.32	-	-	0.04	-
	59日	6.7	92	2.9	0.20	20	0.55	5.7	1.6	0.08	7.9
	98日	6.7	43	1.2	0.07	14	0.33	4.8	0.6	0.07	5.8
	214	6.9	119	2.0	0.15	20	0.65	3.0	1.0	0.17	4.8
	平均	6.9	90	1.8	0.12	17	0.46	4.5	1.1	0.09	6.2

\* pH: 酸度、CE: 電気伝導度、MO: 有機物、N: 窒素、P: リン酸、K: カリ  
Ca: カルシウム、Mg: マグネシウム、Na: ナトリウム、TBI: 置換性塩基総量

\* サンプル採取範囲: 0日・34日目; 表面より約20cm下まで  
59日・98日目; 表面より約10cm下まで

考  
察

今回の土壤分析では0日・34日目と59日・98日目でサンプル採取の深さが違う為、今回の結果からは一概に比較できないが、火入れ区の方が掃除刈り区に比べpH及びCEが高く塩基含量が上昇する傾向が見られた。また、火入れ区の方が有機物含量が高く窒素及びリン酸の給源となっていると見られた。今回、火入れ区の方が掃除刈り区より草の収量が多かった事は、火入れにより特にリン酸が可給化した効果が大きいと推測された。また、牧草が完全に燃えたとリン酸が残存しない事、さらにオキナワ移住地の農家でも火入れは乾燥しきった日には実施せず若干湿っぽい日に実施する事から、実際の火入で牧草は完全に燃えるのではなく、かなり半焼けの状態で地表に残りリン酸等の可供化を促進していると考えられる。今後は各区の出来るだけ正確な相違・変動値を把握する為、土壤のサンプル採取条件を一定し実施する必要があるものと思われた。

大課題：牧草及び飼料作物栽培・管理技術体系の確立

中課題：草地の維持管理技術の確立

小課題：輪換効果試験

試験項目：牧草地と畑作との輪換試験（畑作への協力試験）

ポリヴィア農業総合試験場

担当者：屋良、町田、和田

1994年度（新規）

目的	<p>現在、オキナワ・サンファン移住地では、畑作の連作障害等による収量低下、並びに地力の低下が大きな問題となっており、斯かる状況を改善し当地で永続的に安定した農業を継続する為、畑作と牛の放牧を一定間隔で交互に実施するといった輪換を実施している農家があるものの、その有利性、問題点等に関する具体的なデータは現在の所、ほとんど見当たらないのが現状である。よって本試験では当試験場畑作セクションが中心となり輪換による土壌肥沃効果と作物生育・収量等を調査し、当畜産セクションでは放牧地での牧草の収量並びに放牧法等に関する調査を担当し、輪換体系の確立に向けた試験を実施する。</p>
試験方法	<p>1. 試験場所： ポリヴィア農業総合試験場C1, C2区</p> <p>2. 試験区の設定：輪換パターンで4区分する</p> <p>(1) C1-A区（3ha）；1年単位での輪換（牛1年、畑作1年のローテーション）</p> <p>(2) C1-B区（3ha）；2年単位での輪換（牛2年、畑作2年のローテーション）</p> <p>(3) C2-C区（3ha）；3年単位での輪換（牛3年、畑作3年のローテーション）</p> <p>(4) C2-D区（3ha）；対照区（畑作のみ）</p> <p>3. 試験方法：（畜産セクション担当分）</p> <p>(1) 放牧草地</p> <p>①供試品種：1994年度 C1-A区（3ha）フラッキヤリ750%、イムバギニア750% C1-B区（3ha）フラッキヤリ750%、イムバギニア750% C2-C区（3ha）イムバギニア 主流 C2-D区（3ha）イムバギニア 主流</p> <p>1995年度以降 全区 ギニア・ガトン</p> <p>②播種期：9月下旬</p> <p>③播種方法：散播、15kg/ha</p> <p>④牧草収量：3m×3m（5反復）</p> <p>(2) 放牧方法</p> <p>①供試牛：ネロール種</p> <p>②放牧強度：最高連続放牧日数—夏7日間、冬3日間を基準とする 休牧期間 —夏40日間、冬60日間を基準とする</p>

1. 試験結果 (中間報告)

(1) 牧草収量

① 11月1日: 掃除刈り (全区)

② 牧草収量調査:

C-1区; 1月31日      C-2区; 2月13日

	C-1区	C-2区
生草収量	10.4トン/ha	14.0トン/ha
乾物収量	2.7トン/ha	4.2トン/ha

(2) 牧草飼料分析 (乾物中)

単位: %

	乾物: DM									
	DM*	TDN*	有機物				無機物			
			含窒素物	無窒素物			(ミネラル・粗灰物)			
				CP*	EE*	炭水化物		無機物・総量	一部	
						CF*	ELN*		Ca*	P*
C-1区	74.0	50.7	4.4	6.0	34.6	44.8	10.2	0.3	0.24	
C-2区	70.0	50.2	4.7	5.3	35.4	43.6	11.0	0.4	0.26	

\* DM: 乾物, TDN: 可消化養分総量, CP: 粗蛋白質, EE: 粗脂肪  
CF: 粗繊維, ELN: 可溶性無窒素物

(3) 放牧強度

	面積	放牧期間	放牧日数	放牧頭数 (体重)
C-1区	6 ha	1995.2.1 ~ 13	13日間	55頭 (480kg 平均)
C-2区	6 ha	1995.2.13 ~ 20	8日間	55頭 (480kg 平均)

試

験

結

果

(4) 牛の放牧地における排糞尿量 (推定) : (3) より算出 単位: kg

		N	P	K	Ca	乾物	水分
C 1 区	6 ha 糞	4.2	2.4	1.4	4.9	2,317	11,869
	中 尿	4.2	0	7.0	0.72	443	6,707
	合計	8.4	2.4	8.4	5.0	2,760	18,576
	1 ha 糞	7	4	2.3	8.2	386	1,978
	当 尿	7	0	11.7	0.12	74	1,118
	ha当り	1.4	4	1.4	8.3	460	3,096
C 2 区	6 ha 糞	2.6	1.5	9	3.0	1,426	7,304
	中 尿	5.1	0	4.3	0.88	546	8,254
	合計	7.7	1.5	5.2	3.1	1,972	15,558
	1 ha 糞	4.3	2.5	1.5	5	238	1,217
	当 尿	8.5	0	7.2	0.15	91	1,376
	ha当り	1.3	2.5	8.7	5.2	329	2,593

\* 牛の一般的な糞尿成分 (%) [文献より]

	N	P	K	Ca	乾物	水分
糞	0.29	0.17	0.1	0.34	16.2	83.0
尿	0.58	0	0.49	0.01	6.2	93.8

考 95年9月に全区を畑作に切り替える予定である。その間、放牧地の草の状況を観察しながらさらに牛の放牧を継続していく予定であり、併せて牛の糞の成分分析・量の測定を実施する必要がある。



大課題 : 家畜衛生対策技術体系の確立

中課題 : 内外寄生虫駆除法の改善

小課題 : 内外寄生虫駆除比較試験

試験項目 : 仔牛の育成率向上の為の経済的駆虫剤とその使用方法の検討

ポリヴィア農業総合試験場

1994年度(継続)

担当者: 屋良、町田、和田

目	放牧形式による家畜飼養形態においては、家畜は内・外寄生虫疾患により発育不良等を引き起こす為その適宜な対策が重要であることから、本試験では育成牛の効率的な衛生管理対策の一環として内外部駆虫剤の効果を検討する。
試	1. 試験場所: ポリヴィア農業総合試験場 2. 試験材料: (1) 供試牛: CETABOL所有のネロール種(7~16ヶ月令)24頭 (2) 使用駆虫剤: ① DECTOMAX 成分名: Doramectin 投与量: 0.02ml/kg(生体重) 投与方法: 皮下注射 ② VERMIGON 成分名: Levamisol 投与量: 0.025ml/kg(生体重) 投与方法: 皮下注射
方	3. 試験区分 (1) 試験区の設定 ① 試験区: DECTOMAX投与群 8頭 VERMIGON投与群 8頭 ② 対照区: 無投与群 8頭 (2) 投薬の方法 試験開始時、牛に1回投与のみ
法	4. 試験項目 寄生虫卵数(EPG)算定 試験区、対照区とも投薬直前に採便し、寄生虫卵数(EPG)を算定する。その後は2週間毎にEPG算定を継続する。

		寄生虫卵数 (EPG)						
区分	牛No.	注射時	2週目	4週目	6週目	8週目	10週目	
Dectomax	353	200	0	0	0	0	0	
	335	0	0	0	0	0	0	
	352	0	0	0	0	0	0	
	358	200	0	0	0	0	0	
	432	0	0	0	0	0	0	
	433	0	0	0	0	0	100	
	411	1,400	0	0	0	0	0	
	436	0	0	0	0	0	0	
	平均	225	0	0	0	0	13	
Vermigon	334	0	0	0	100	0	0	
	357	300	0	0	0	100	0	
	355	1,000	0	0	0	100	200	
	354	100	0	0	100	200	100	
	426	300	0	0	0	0	0	
	419	800	0	0	100	0	100	
	428	0	0	0	0	0	0	
	414	200	0	0	100	0	100	
	平均	338	0	0	50	50	63	
無投与	350	300	0	100	200	100	200	
	342	0	0	0	100	0	0	
	349	0	100	0	400	200	200	
	332	0	0	100	100	200	0	
	416	400	0	400	100	100	200	
	429	200	0	0	100	100	0	
	430	600	0	100	400	200	200	
	422	0	0	0	0	0	100	
	平均	188	13	88	175	113	113	

試  
 験  
 結  
 果  
 考  
 察

Dectomax投与群では注射時8頭中3頭より内部寄生虫を検出したが、注射後2ヶ月目までは全頭に内部寄生虫は検出されなかった。また、Vermigon投与群では注射時8頭中6頭より内部寄生虫を検出し、注射後1ヶ月目までは全頭に内部寄生虫は検出されなかった。また、対照区では試験開始当日、8頭中4頭に内部寄生虫は検出され、2週間後に8頭中1頭の検出と低下したが6週目には全頭内部寄生虫が検出された。以上の結果より、まず第一に試験開始日の糞便検査で24頭中13頭と半数以上の牛より内部寄生虫を検出したことより、この地域でも、かなり内部寄生虫に汚染されている可能性が高いことが考えられる。第二に無処置対照区では投与区に比べ、内部寄生虫の検出が顕著であったことから、駆虫剤投与の必要性並びに有効性が認められた。さらに今回の駆虫剤投与試験結果からは、Dectomax駆虫剤が、Vermigon駆虫剤より内部寄生虫抑制効果が高い傾向が認められた。

大課題 : 家畜衛生対策技術体系の確立

中課題 : ブルセラ病防疫対策

小課題 : 試験管法の確立

試験項目 : 牛ブルセラ病汚染度調査と防疫対策

ポリヴィア農業総合試験場

1994年度(継続)

担当者: 屋良、町田、和田

目 的	<p>牛ブルセラ病は、人畜共通伝染病であり、また流産及び不妊等の繁殖障害をもたらすものとして知られ、その防疫は畜産経営上の重点対策事項である。そこで当試験場でも、本病防疫対策として1986年(大田、日高)、1988年(屋良、日高)以来<math>\mu</math>急速凝集反応をスクリーニングテストとして、試験管法を最終診断として検査を実施して陽性牛を摘発、畜主に陽性牛の淘汰を指示しているが完全淘汰は至難のことであるため、本年も検査を継続し防疫対策に当たることとする。</p>
試 験 方 法	<p>1. 検査地及び検査対象牛</p> <p>(1) 移住地内の乳牛及び繁殖肉牛(特に当国牛乳生産者組合ADEPLEが実施する<math>\mu</math>リングテストによって摘発された牛群及び希望農家の牛群)</p> <p>(2) <math>\mu</math>移住地の肉牛</p> <p>2. 検査用血液の採取方法</p> <p>(1) 牛の尾静(動)脈または頸静脈より真空採血管にて約5ml採血する。</p> <p>(2) 採血した血液はアイスボックスに入れ冷蔵して持ち帰る。</p> <p>3. 検査方法</p> <p>(1) 持ち帰った血液は遠心分離器を用いて、1,500RPM、10分間で血清を分離。</p> <p>(2) 直ちに凝集反応を行うか、業務の都合により冷蔵して後日検査を実施する</p> <p>(3) <math>\mu</math>急速凝集反应用診断菌液を用い、慣行法により平版急速凝集反応を行う。</p> <p>(4) 上記検査により陽性・疑陽性となった<math>\mu</math>については試験管凝集反応を実施し、試験管法の結果を最終判定とする。</p> <p>4. 検査期間</p> <p>1994年度(1994年4月~1995年3月)</p>

1. 検査結果

(1) 急速凝集反応、及び、試験管法によるブルセラ病判定の各結果

地区	畜主	急速凝集反応			試験管法（急速凝集反応で疑陽性の検査）						
		検査	陰性	疑陽	陰性牛		疑陽性牛		陽性牛		検査不可 カウ
		頭数	頭数	頭数	頭数	(%)	頭数	(%)	頭数	(%)	
村ノ	A	98	41	57	20	35%	3	5%	32	56%	2;4%
及び	B	16	12	4	4	100%	0	-	0	-	-
カ-	C	50	40	10	6	60%	0	-	4	40%	-
777	D	63	44	19	6	32%	0	-	12	63%	1;5%
	E	93	52	41	28	68%	6	15%	7	17%	-
	F	237	101	136	49	36%	14	10%	73	54%	-

(2) 急速凝集反応、及び、試験管法の判定によるブルセラ病汚染度結果

地区	畜主	検査実施 頭数 (%)	陽性牛 頭数 (%)	疑陽性牛 頭数 (%)	陰性牛 頭数 (%)
村ノ	A	96 (100)	32 (33)	3 (3)	61 (64)
及び	B	16 (100)	0	0	16 (100)
カ-	C	50 (100)	4 (8)	0	46 (92)
777	D	62 (100)	12 (19)	0	50 (81)
	E	93 (100)	7 (8)	6 (7)	80 (85)
	F	237 (100)	73 (31)	14 (6)	150 (63)
合計		554 (100)	128 (23)	23 (4)	403 (73)

2. 過去の移住地のブルセラ汚染度状況 (JICA畜産関係試験研究実績集より)

年度	地区	戸数	検査実施頭数 (%)	陽性牛頭数 (%)	疑陽性牛頭数 (%)	陰性牛頭数 (%)
86	サワラ	35	67 (100)	11 (16%)	0	56 (84%)
	サワラ	20	16 (100)	2 (12%)	0	14 (88%)
	計		83 (100)	13 (16%)	0	70 (84%)
88	サワラ	8	220 (100)	18 (8%)	18 (8%)	184 (84%)
90	サワラ	8	246 (100)	17 (7%)	3 (1%)	226 (92%)
	サワラ	7	42 (100)	1 (2%)	0	41 (98%)
	計		288 (100)	18 (6%)	3 (1%)	267 (93%)
合計			591 (100)	49 (8%)	21 (4%)	521 (88%)

最近ではようやく一時のブルセラ病の流行は治まってきたが、今年度は検査牛の陽性率が23%と例年になく高く、その対策に追われた。特に今年ブルセラ病が発生した農家では、今後とも数ヶ月おきに定期的な追跡検査を実施しブルセラ病感染牛の淘汰を押し進めていく事が重要である。その為、1995年度もブルセラ病検査を継続し、ワクチン接種並びに罹患牛の淘汰方式を含めた防疫対策をさらに押し進めていく必要がある。

大課題 : 家畜衛生対策技術体系の確立

中課題 : 血液寄生原虫

小課題 : 感染と発症状況の解明

試験項目 : アナプラズマ、小型・大型ピロプラズマ汚染度調査

ボリヴィア農業総合試験場

1994年度(新規)

担当者 : 屋良、町田、和田

目	<p>サンタクルス州は熱帯に属するため、ホルスタイン乳牛を用いて牛乳生産量を飛躍的に伸ばすには、種々の問題により困難であると思われてきたが、アナプラズマ、ピロプラズマ等の血液寄生原虫を中心に寄生虫をコントロールし管理を徹底してゆけば、4,000-5,000リットル/305日搾乳することも可能であると言われてきている。ところが、ホルスタインはネロール等に比べ、これらの疾病に明らかに罹患し易い等言われているものの、現在の所、実際の汚染度、季節的な発症状況の相違、発症の原因となる寄生原虫の種類・寄生率等を含め、未だ調査・報告されていないのが現状である。よって今回、家畜衛生対策技術体系の確立、さらにはこれらの疾病をコントロールし、牛乳生産量を向上させるべく飼育管理技術体系の確立の一環として汚染度調査を実施するものである。</p>
試 験 方 法	<p>1. 調査場所 : JICAボリヴィア農業総合試験場 (CETABOL)</p> <p>2. 調査方法 :</p> <p>①検査牛の選定法 : 稟告にて元気・食欲がないか、あるいは削瘦の見られる牛</p> <p>    a)ホルスタイン種 - 11頭 (平均年齢 : 7ヶ月令)</p> <p>    b)ネロール種 - 18頭 (平均年齢 : 30ヶ月令)</p> <p>②調査項目 : ギムザ染色塗抹標本による寄生原虫の種類・寄生率の他、Ht値 PP (血中総蛋白量)、白血球百分比を測定する。</p> <p>尚、寄生率の表示法、 (-) : 寄生虫、陰性 (±) : 寄生率、0.1%以下 (+) : 寄生率、0.1%~1% (++) : 寄生率、1%以上</p>

試験結果

1. 試験結果

a) 全血検査

表 1

	ヘマトクリット値 (%)	血漿蛋白量 (g/dl)
ホルスタイン	25	7.7
ネロール	37	8.4

b) 赤血球及び赤血球寄生虫検査

表 2- (1)

単位 : %

	大小不同症				小型ピロプラズマ			
	++	+	±	-	++	+	±	-
ホルスタイン	20	80	0	0	0	0	80	20
ネロール	5	5	45	45	0	0	17	83

	大型ピロプラズマ				アトラス・セントラ			
	++	+	±	-	++	+	±	-
ホルスタイン	0	0	60	40	40	40	20	0
ネロール	0	0	10	90	5	0	0	95

試  
験  
結  
果

b) 赤血球及び赤血球寄生虫検査

表 2-(2)

単位：%

	マラリア・マダラ			
	++	+	±	-
ホルスタイン	40	40	20	0
ネロール	5	0	0	95

c) 白血球百分比

表 3

単位：%

	好塩基球	好酸球	骨髄球	後骨髄球
ホルスタイン	0.1	1.2	0.1	1.2
ネロール	0.2	10.8	0	0.3

	好中球		リンパ球	単球	その他
	桿状核	分葉核			
ホルスタイン	0.3	8.5	85.0	4.7	0
ネロール	1.9	18.6	63.1	5.0	0.1



## 2. 考察

表1の結果より、ネロールのHt値平均は37%と正常範囲内であるのに対し、ホルスタインでは25%と低く中程度の貧血がある。また、血漿蛋白量もネロールでは8.4と正常範囲内であるのに対し、ホルスタインでは7.7と低い傾向が見られ、今回検査したホルスタインの年齢が低い事を考慮する必要もあるが、栄養不良と寄生虫性疾患が疑われた。表2より、貧血による赤血球生成増大の徴候を示す大小不同症がホルスタインでは100%、ネロールでは55%に見られたことより慢性的な貧血が疑われた。また、この貧血の原因であると思われる血液寄生原虫を調べた所、ホルスタイン、ネロール共に小型ピロプラズマあるいは大型ピロプラズマの寄生率は0.1%以下であるのに対し、アナプラズマ・セントラル、マージナルは、ホルスタインでは100%の牛に0.1%~5%の寄生率で、ネロールでは5%の牛に5%の寄生率で見られ、今回の調査では、ピロプラズマ症よりアナプラズマ症による貧血が強い事が推測され、日本の場合とは逆の傾向を示した。さらに白血球百分比を調べた所、ネロールでは全て正常範囲内であったが、ホルスタインではリンパ球の平均が85%と正常値の60% (45~75%) と比べ高い傾向が認められ、リンパ球増多症はある種の住血寄生虫症の際見られる (Outline of Veterinary Clinical Pathology, p91) 事もあり、今回も同様の結果を示した。

今回の結果より、ホルスタインはネロール等に比べこれらの疾病に明らかに罹患し易い事が確認され、発症の原因となる寄生原虫の種類・寄生率等についても検査頭数が少ないもののおおよその傾向を推定する事が出来た。しかしながら、この疾病の予防に対しては農家でもまだまだ手探り状態であり、良い予防薬等は最近ではかなり入手出来るもののコスト高の為、また特にホルスタイン等ではダニが付き易い他、飼育管理法が他の牛に比べ難儀である等により予防を実現するにはまだ多くの問題点が残されているが、この疾病は早期発見によりかなり治療による回復を期待出来る為、早期発見・早期治療を実施する事が何より重要である。

今後は、本試験は長期総合試験計画より通常の業務に切り替え対応していく予定であり、今後さらにデータを蓄積する必要がある。

考

察

試験成果の具体的データ

3. 具体的なデータ

a) ホルスタイン種の検査結果

検査牛No.		No.11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	平均
全血	Ht値*	28	22	23	22	29	21	15	25	26	29	29	25
	PP*	6.4	-	8.6	-	-	6.8	-	8.4	8.2	7.8	7.6	7.7
赤血球鏡検	大小不同	検	+	検	++	+	+	+	検	検	検	検	
	小シラズ?	査	-	査	±	±	±	±	査	査	査	査	
	大シラズ?	不	-	不	±	-	±	±	不	不	不	不	
	アセトアル	可	+	可	++	+	++	±	可	可	可	可	
	アマーザル		+		++	+	++	±					
白血球百分比	Baso*	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0.1
	Eosin	6	0	0	0	4	0	0	3	1	0	0	1.2
	Myelo	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
	Meta	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
	Stab	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0.3
	Seg.	8	6	15	3	6	3	11	4	2	21	15	8.5
	Ly.	81	90	82	97	83	96	79	89	89	73	78	85.0
	Mono	5	2	2	0	6	7	9	4	7	5	6	4.7
Others	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

\* H.t値：血球容積、 PP：血漿蛋白

Baso; 好塩基球、Eosin; 好酸球、Myelo; 骨髓球、Meta; 後骨髓球

Stab; 好中球桿状核、Seg; 好中球分葉核、Ly; リンパ球、Mono; 単球

b)ネロール種の検査結果

検査牛No.		No123	124	127	131	153	157	163N	163Y	164	166	175
全血	Ht値	36	40	41	34	36	35	36	46	33	36	38
	PP	8.7	8.0	9.0	8.1	8.5	8.2	8.5	9.1	8.3	8.6	8.2
赤血球鏡検	大小不同	--	±	--	±	--	--	--	±	±	--	±
	小ビロリア?	--	--	--	±	--	--	--	--	--	--	±
	大ビロリア?	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	±
	ア・セントル	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ア・マ・シム	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
白血球百分比	Baso	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Eosin	2	15	16	22	7	15	3	10	16	13	11
	Myelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Meta	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
	Stab	0	0	1	0	0	2	2	3	4	2	2
	Seg	5	18	13	33	14	11	10	23	20	15	18
	Lympo	93	63	65	40	73	65	80	55	56	67	66
	Mono	0	5	4	4	6	6	4	7	4	3	3
Others	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	

b) ネロール種の検査結果 (続き)

試験成果の具体的データ

検査牛No.		No177	178	183	185	206	246	394	平均
全血	Ht値	32	39	38	41	37	18	41	37
	PP	8.7	8.8	8.5	8.2	8.1	7.6	8.9	8.4
赤血球鏡検	大小不同	-	±	-	±	±	++	+	
	小血球	-	-	-	-	-	-	±	
	大血球	-	-	-	-	-	-	±	
	アノミヤク	-	-	-	-	-	++	-	
	アノマシク	-	-	-	-	-	++	-	
白血球百分比	Baso	0	1	0	1	0	1	0	0.2
	Eosin	19	6	11	5	6	3	14	10.8
	Myelo	0	0	0	0	0	0	0	0
	Meta	0	0	0	0	0	1	0	0.3
	Stab	0	2	2	1	1	11	1	1.9
	Seg	27	13	24	16	10	23	42	18.6
	Lymfo	50	72	59	69	70	56	38	63.1
	Mono	4	6	4	7	13	5	5	5.0
Others	0	0	0	1	0	0	0	0.1	

大課題：移住地農業環境の把握

小課題：移住地土壌の現状把握

試験項目：移住地土壌の分析

実施時期：1994年11月～1995年3月

ボリビア農業総合試験場  
担当/土壌肥料：榎田木世子

目 的	農家の要請に答えて土壌分析サービスを行うとともに、移住地土壌の現状を把握する。																																															
試 験 方 法	圃場の表層土 (0-5 cm) について下記的一般分析を行った。 pH(H <sub>2</sub> O, 1:2.5), 電気電導度(C.E., 1:5), 腐植(M.O.), 全窒素(N-T), 可給態リン(P, オルセン法), 置換性塩基(pH7, 1:25 の酢酸アンモニウム抽出/ K:カリ, Ca:カルシウム, Mg:マグネシウム, Na:ナトリウム) 置換性水素(H), 土性(Textura) および全塩基(TBI: 置換性塩基の総和)																																															
結 果	<p>A. オキナワおよびサンファン移住地の平均的土壌特性</p> <p>農家あるいは農協の要請に答えて1995年1月より同年3月までにオキナワおよびサンファン移住地にてそれぞれ29および15土壌を採取した。顕著な塩類集積が認められ電気電導度が1,000以上を示したオキナワの2土壌を除き、各移住地の分析値の平均を求めたところ第1表のようであった。オキナワ土壌はサンファンに較べて砂が占める割合が多く置換性塩基容量はより小さいとみられた。塩基飽和度は両土壌において100%に近いと見られたが、土壌pHはオキナワで7.3 とサンファンの6.6 より高かった。電気電導度はオキナワで78とサンファンの48よりも高かった。しかし有機物含量、置換性塩基および測定した全ての無機元素含量はオキナワ土壌の方が低かった。</p> <p>第1表 オキナワおよびサンファン移住地の表層土の化学組成 (オキナワ27試料およびサンファン15試料のそれぞれの平均)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">分析項目</th> <th rowspan="2">pH (H<sub>2</sub>O)</th> <th rowspan="2">uS/cm C.E.</th> <th colspan="2">%</th> <th rowspan="2">ppm P</th> <th colspan="6">me/100g</th> <th rowspan="2">Tex. (arcilla: lino:arena)</th> </tr> <tr> <th>M.O.</th> <th>N-T</th> <th>TBI</th> <th>K</th> <th>Ca</th> <th>Mg</th> <th>Na</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>オキナワ</td> <td>7.3</td> <td>78</td> <td>3.6</td> <td>0.17</td> <td>10.5</td> <td>9.49</td> <td>0.61</td> <td>7.35</td> <td>1.17</td> <td>0.36</td> <td>0.06</td> <td>F(15:46:39)</td> </tr> <tr> <td>サンファン</td> <td>6.6</td> <td>48</td> <td>4.1</td> <td>0.19</td> <td>20.9</td> <td>14.13</td> <td>0.83</td> <td>11.30</td> <td>1.29</td> <td>0.71</td> <td>0.11</td> <td>FL(14:66:20)</td> </tr> </tbody> </table> <p>B. オキナワにおける土壌養分欠乏</p> <p>当地の研究者の通説としてサンタ・クルス地方の土壌は肥沃であり作物に施肥反応性は認められないと言われている。しかしオキナワ移住地の平均的値 (第1表) と較べ、例えば下記に示す20年間連作使用の土壌S-8ではカリウムの欠乏が、また開墾3年目の土壌S-11ではリンおよびカリウムの欠乏が予測される (第2表)。そこで今後は移住地の代表的な土壌を選んでの施肥試験を予定している。</p>	分析項目	pH (H <sub>2</sub> O)	uS/cm C.E.	%		ppm P	me/100g						Tex. (arcilla: lino:arena)	M.O.	N-T	TBI	K	Ca	Mg	Na	H	オキナワ	7.3	78	3.6	0.17	10.5	9.49	0.61	7.35	1.17	0.36	0.06	F(15:46:39)	サンファン	6.6	48	4.1	0.19	20.9	14.13	0.83	11.30	1.29	0.71	0.11	FL(14:66:20)
分析項目	pH (H <sub>2</sub> O)				uS/cm C.E.	%		ppm P	me/100g						Tex. (arcilla: lino:arena)																																	
		M.O.	N-T	TBI		K	Ca		Mg	Na	H																																					
オキナワ	7.3	78	3.6	0.17	10.5	9.49	0.61	7.35	1.17	0.36	0.06	F(15:46:39)																																				
サンファン	6.6	48	4.1	0.19	20.9	14.13	0.83	11.30	1.29	0.71	0.11	FL(14:66:20)																																				

第2表 オキナワ移住地において土壌養分欠乏が予測される土壌例

土壌：開墾 番号：年数	pH	%	ppm		me/100g				Tex. (arcilla: limo:arena)
		M.O.	N-T	P	K	Ca	Mg	Na	
S-8:20年	7.5	1.84	0.17	14.8	0.35	2.80	0.40	0.23	F(9:40:51)
S-11:3年	7.7	1.93	0.11	2.8	0.34	3.20	0.52	0.17	FL(7:71:22)

C. オキナワにおける土壌塩類化

結 昨今オキナワ移住地全体で土壌の塩類化が懸念されている。畑地化とそれに伴う土壌特性の変化を知るために、第3表に原生林とそれに隣接して開墾3年で放牧してある地点の土壌分析値を示した。開墾後の短期間にリンおよび塩基類の急激な上昇が認めらる。さらに第4表には開墾5年で圃場に塩類集積地点が幾つか生じている圃場の例を示した。塩類集積地点では電気電導度、ナトリウム、マグネシウムの値が著しく高いくいかなる植物の生育も見なかった。しかしその地点のすぐ脇で開墾時に盛土をしてイネ科牧草が生い茂っている部分(コルドン)ではカルシウム含量が高く土壌pHも著しく高いにもかかわらず電気電導度は大幅に低下していた。第3および4表の例は塩類化を防ぐために土壌表面を覆うことの重要性を示唆している。今後はそれに見合った耕作法として不耕起栽培手法を調査するとともに土壌塩類化の特性を調べてその対策を講ずる試験を行う予定である。

第3表 オキナワ移住地における開墾後の土壌特性変化の一例

分析項 土壌目	pH	uS/cm	%	ppm		me/100g				Tex. (arcilla: limo:arena)
		C.E.	M.O.	N-T	P	K	Ca	Mg	Na	
未開墾域	6.2	48	7.72	0.31	7.5	11.1	0.36	1.28	0.07	FA(9:27:64)
開墾5年域	8.6	136	7.31	0.29	26.7	27.6	0.93	2.36	0.23	FA(10:32:58)

第4表 オキナワ移住地において開墾4年後に塩類集積が認められる圃場の一例

分析項 土壌目	pH	uS/cm	%	ppm		me/100g				Tex. (arcilla: limo:arena)
		C.E.	M.O.	N-T	P	K	Ca	Mg	Na	
塩類集積地	8.0	6,250	7.72	0.25	2.6	1.7	16.4	21.2	23.4	FA(25:67:8)
盛土地	8.5	1,177	7.31	0.35	44.8	4.3	39.4	19.4	3.5	FA(20:53:27)

#### D. サンファンおよびオキナワのマカダミア苗に起こりうる養分欠乏

サンファンおよびオキナワ移住地においてマカダミアナッツ育苗の過程で著しい生育不良を呈する場合がある。すなわち鉄(Fe)、マンガン(Mn)あるいは亜鉛(Zn)欠乏とみられる葉脈間あるいは葉全体の黄化、亜鉛欠乏とみられるロゼット状の根および分枝、あるいはホウ素欠乏と見られる成長点の壊死である。そこで育苗ポットの土壌pHの測定とそれぞれの生育症状を示す固体の葉分析を行った(第5表)。生育異常を呈した場合の土壌pHはいずれも8以上と高かった。葉分析によれば正常な場合と比較して鉄およびマンガンの不足は明らかだった。亜鉛含有率の差は小さかったが葉および根のロゼット状生育からその欠乏は確実と見られる。サンファン個体のホウ素含有率はオキナワのものと比較していずれも低く、成長点の壊死という典型的症状から同個体におけるホウ素欠乏も確かであろう。いずれの地域においても土壌の高pHによる微量要素の欠乏が起こり得ると見られるので今後マカダミア苗の生育にとって最適の土壌pHを確認する試験を実施する予定である。

結

第5表 マカダミアナッツ正常葉と生育不良葉の無機元素含有率の比較

地域	サンファン			オキナワ
	正常	Fe, Mn, Zn 欠乏	Fe, Mn, Zn, B 欠乏	Zn 欠乏
作物の生育症状				
土壌pH	5.2	8.1	8.2	8.2
N (%)	2.56	1.62	1.26	1.04
P (%)	0.22	0.11	0.07	0.11
K (%)	0.75	0.92	0.66	0.79
Ca (%)	0.36	0.80	0.68	0.46
Mg (%)	0.07	0.11	0.07	0.05
Fe (ppm)	800	168	161	91
Mn (ppm)	1160	19	26	196
Zn (ppm)	13	11	9	8
B (ppm)	—	10	7	31
Cu (ppm)	—	1.3	2.1	1.3

果

#### E. サンファンのミカン園におけるマグネシウム、マンガンおよび亜鉛欠乏

2カ所のミカン園の土壌および作物養分の比較して次の結果を得た。

サンファン移住地に位置する大西ミカン園は同氏が購入する2年前までは長らくいわば放棄の状態にあり、現在でもミカン葉の多くが黄化を呈して殊に温州ミカンでは落葉も著しい。そこで下記のごとく3地点の土壌および2種の成葉を採取した。さらに同園の近くで毎年良好な生育を得る近藤園から標準値を得るために1地点の土壌および2種の成葉を採取した(第6および7表)。これらの調査は収穫開始時にあたる1995年2月15日に行った。

第6表 柑橘園での採取土壌とその地点の作物の生育状況

番号：園名	採取地	作物生育の特徴
S-32：大西園	温州ミカン株元	葉の黄化および落葉が著しい。
S-33：大西園	ナランハ株元	生育は比較的良好
S-34：大西園	ナランハ株元	葉の黄化が著しい。
.....		
S-35：近藤園	ナランハ株元	生育良好

結

第7表 柑橘園での採取葉とその生育症状

番号：園名	採取葉	作物生育の特徴
F-05：大西園	ナランハ成葉	Mg欠乏症を提示。
F-06：大西園	ナランハ成葉	ZnおよびMn欠乏症を提示。葉は小型で巻伏。
.....		
F-07：近藤園	ナランハ成葉	大西園より軽微であるがMg欠乏症提示。
F-08：近藤園	ナランハ成葉	大西園より軽微であるがZnおよびMn欠乏症を提示。 葉の大きさや祭り具合は健全葉と変わらない。

果

土壌のpH, リン (P), カルシウム (Ca), マグネシウム (Mg) および土性については慣用法により行ったが, 全窒素 (N), カリウム (K), ナトリウム (Na), 鉄 (Fe) およびマンガン (Mn) については簡易分析によったため適合濃度範囲で示してある (第8表)。作物は資機材未整備のため CIAT (熱帯農業研究所) に委託して慣用法に基づき一般分析した (第9表)。

ナランハおよび温州ミカンにマグネシウム, マンガンおよび亜鉛の欠乏症が鮮明に観察された大西園場においては土壌pHは6.6と望ましい値であった。しかし土壌中のマグネシウム含有率が平均0.67 me/100gと近藤園の2.70 me/100gに較べておよそ1/4と低く, かつナランハ葉中のマグネシウム含有率も0.07%と近藤園の0.27%に較べ同様に1/4程度であった。温州ミカンはマグネシウム欠乏を呈しやすいと言われ大西園場においても他の柑橘類と較べてこれが明瞭だった。同欠乏症が著しい固体部分の土(S-32)は同園場の他地点と較べマグネシウム含有率も低く観察結果を支持した。同品種においては果実のマグネシウム要求量が高いためその消耗が著しいのかもしれない。さらに簡易分析法においては土壌中のマンガンおよび亜鉛含有率に差がなかったが, 葉中のこれら含有率は大西園において明らかに低かった。これらの結果は同園場における観察結果を支持し, 作物の生育観察によってかなりの施肥方針を立てられることを示唆する。土壌中のマンガンおよび亜鉛の含有率範囲には差がなかったが, 実施された簡易法ではなく汎用法によってその含有率を特定できれば差が認められるのかもしれない。大西園場においてはマグネシウムをはじめとしてリン, カリウムおよびカルシウムと



第8表 2種のミカン園の生育を異にした株索の土壤化学組成と土性

圃場	大西園			3土壤 の 平均	近藤園
	温州ミカン	ナランハ	ナランハ		ナランハ
作物		生育は	Mg, Zn, Mn		
採土地の作物		比較的良好	欠乏		生育良好
症状	Mg欠乏				
番号	S-32	S-33	S-34		S-35
pH(H <sub>2</sub> O)	6.8	6.5	6.4	6.6	7.4
全窒素(ppm)	60-150	60-150	60-150	60-150	60-150
P (ppm)	25.8	18.8	19.2	21.3	30.0
K (me/100g)	0.42-0.74	0.21-0.42	0.21-0.42	0.28-0.53	0.42-0.74
Ca(me/100g)	11.4	10.2	10.0	10.5	16.5
Mg(me/100g)	0.30	1.10	0.60	0.67	2.70
Na(me/100g)	0.08-0.26	0.08-0.26	0.08-0.26	0.08-0.26	0.08-0.26
Fe (ppm)	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10
Mn (ppm)	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5
土性	FL	FL	FL	FL	FL
粘土(%)	11	13	11	12	25
シルト(%)	70	71	73	71	62
砂(%)	19	16	16	17	13

結

果

第9表 2種のミカン園の生育を異にしたナランハの葉中養分組成

圃場	大西園			近藤園		
	Mg 欠乏	Zn, Mn 欠乏	平均	Mg 欠乏	Zn, Mn 欠乏	平均
作物の 生育症状 番号	F-5	F-6		F-7	F-8	
N (%)	1.99	1.96	1.98	2.80	2.13	2.47
P (%)	0.24	0.24	0.24	0.16	0.18	0.17
K (%)	2.70	2.1	2.09	1.45	1.41	1.43
Ca (%)	3.30	3.09	3.20	4.90	3.76	4.03
Mg (%)	0.03	0.10	0.07	0.32	0.21	0.27
Fe (ppm)	122	166	144	107	138	123
Mn (ppm)	22	13	18	33	29	31
Zn (ppm)	9	8	9	17	19	18
B (ppm)	110	67	89	81	63	72
Cu (ppm)	7.0	7.4	7.2	3.1	2.9	3.0

結

いった主要な要素含有率がすべて模範園といえる近藤圃場より低いので、作物の品質および寿命を向上させるため鶏糞（窒素，リン，カリ，カルシウムおよびマグネシウムが豊富で，かつマンガンおよび亜鉛といった微量元素も含む。）等の有機物肥料を投与し，場合によってはこれにマンガンおよび亜鉛を含む葉面散布剤を併用することが勧められる。

果

近藤圃場はサンファンにおける柑橘生産の優良圃場として土壌改良指標を得る目的で試料を採取した。土壌pHがやや高めであるためこれ以上の上昇には留意が求められる。施肥の前後に土壌pHを確認することが望まれる。

**Título del ensayo:** Conservación de la fertilidad del suelo

**Sub-título:** Mantenimiento de la fertilidad del suelo mediante el uso de abonos verdes

**Item del ensayo:** Estudio del comportamiento de abonos verdes y multiplicación de semilla

**Año:** 1994 - 1995

**Responsable:** Dra. Kiyoko Hitsuda

O B J	Mediante el presente ensayo se estudiará el comportamiento de diferentes abonos verdes tomando en cuenta sus características agronómicas. Asimismo se tiene la finalidad de multiplicar la semilla con el propósito de evaluar su rendimiento y además, paliar en algo la falta de estas semillas.
M A T E R I A L E S  Y  M E T O D O S	<p><b>Período</b></p> <p>Año 1994 - 1995</p> <p><b>Lugar</b></p> <p>CETABOL y propiedad de CAICO , ubicadas en la localidad de Okinawa II, cantón Tocomechi de la provincia Warnes del Departamento de Santa Cruz.</p> <p><b>Abono verde</b></p> <p>Cajanus cajan enano, Vicia sativa, Crotalaria mucronata, Frejol mungo, Espergula arveisis, Lupinus albus, Macroptilium axillare, Lupinus luteus aureus lapar, Calopogonium mucunoides, Colza, Cajanus cajan ICPL-8306, Vicia villosa, Lupinus augustifolius "var. Unicrop", Crotalaria juncea, Crotalaria paulina, Melilotus alba, Canavalia blanca, Cajanus cajan NUCL-3, Desmodium ovalifolium, Mucuna negra, Clitorea ternatea, Lab lab marrón y Crotalaria striata.</p> <p><b>Metodología del ensayo</b></p> <p>El ensayo ocupará alrededor de 500 m<sup>2</sup> de superficie. En el mismo se demarcará y estaqueará 23 parcelas.</p> <p>La siembra se realizará en el mes de diciembre a una distancia entre surco de 50 cm y 3 a 4 semillas por metro lineal. La cantidad de semilla derramada por metro lineal dependerá del tipo de grano a sembrar (fino o grueso).</p> <p>Las evaluaciones realizadas a lo largo del ciclo vegetativo de cada abono verde seran:</p> <p><b>Suelo</b></p> <p>Análisis químico de suelo</p>

	Se recogerá muestras de suelo de 0-7 cm de profundidad, luego serán remitidas a laboratorio para su respectivo análisis.
	<b>Planta</b>
	<b>Días a emergencia</b>
	Se registrará el número de días desde la siembra hasta que el 50% de las plantas hayan emergido.
	<b>Observaciones del crecimiento inicial</b>
	Mediante observaciones se evaluará el crecimiento inicial de cada abono verde.
	<b>Días a floración</b>
	Se registrará el número de días desde la siembra hasta que el 50% de las plantas se encuentren en floración
<b>M</b>	
<b>A</b>	<b>Análisis foliar</b>
<b>T</b>	Se recogerá muestras foliares de cada abono verde con la finalidad de determinar la concentración de macro y micro elementos . Cabe indicar que si se observa visualmente la deficiencia de nutrientes en las hojas, se procederá a obtener muestras para luego ser analizadas en laboratorio.
<b>R</b>	
<b>I</b>	
<b>A</b>	
<b>L</b>	
<b>E</b>	<b>Número de plantas por metro lineal</b>
<b>S</b>	Se contará el número de plantas existentes a lo largo de 1 m lineal o 1 m <sup>2</sup> de superficie.
<b>Y</b>	<b>Altura de planta</b>
	Se registrará la altura de 10 plantas por parcela elegidas al azar.
<b>M</b>	
<b>E</b>	<b>Producción de materia verde y materia seca (%)</b>
<b>T</b>	Con la ayuda de una tijera podadora se cortará la materia verde que se encuentre dentro de un marco de 1 m <sup>2</sup> de superficie. Seguidamente se registrará su peso verde y luego se procederá a secarlo por espacio de 48 horas o hasta peso constante, nuevamente se registrará su peso (peso seco) y por último se expresará los resultados en % de materia seca y en Kg/ha.
<b>O</b>	
<b>D</b>	
<b>O</b>	
<b>S</b>	<b>Evaluación de raíces</b>
	Después de cavar calicatas se procederá a observar la distribución de raíces y medir la máxima profundidad y concentración de raíces.
	<b>Rendimiento</b>

Se procederá a cosechar la semilla manualmente. Las vainas recogidas serán secadas al medio ambiente, luego despicadas y por último la semilla será venteada y seleccionada. Se registrará el peso de grano de cada abono verde.

### 1. Crecimiento de las plantas

Después de sucesivas observaciones en la fase inicial de crecimiento, se determinó que algunos abonos verdes no se adaptaron a las condiciones de clima y suelo, prueba de ello fue la baja emergencia y desarrollo incipiente de las mismas.

Los abonos que no crecieron fueron los siguientes:

- \* Vicia sativa
- \* Espergula arveisis
- \* Lupinus albus
- \* Lupinus luteus aureus
- \* Colza
- \* Vicia villosa
- \* Lupinus angustifolius
- \* Desmodium ovalifolium

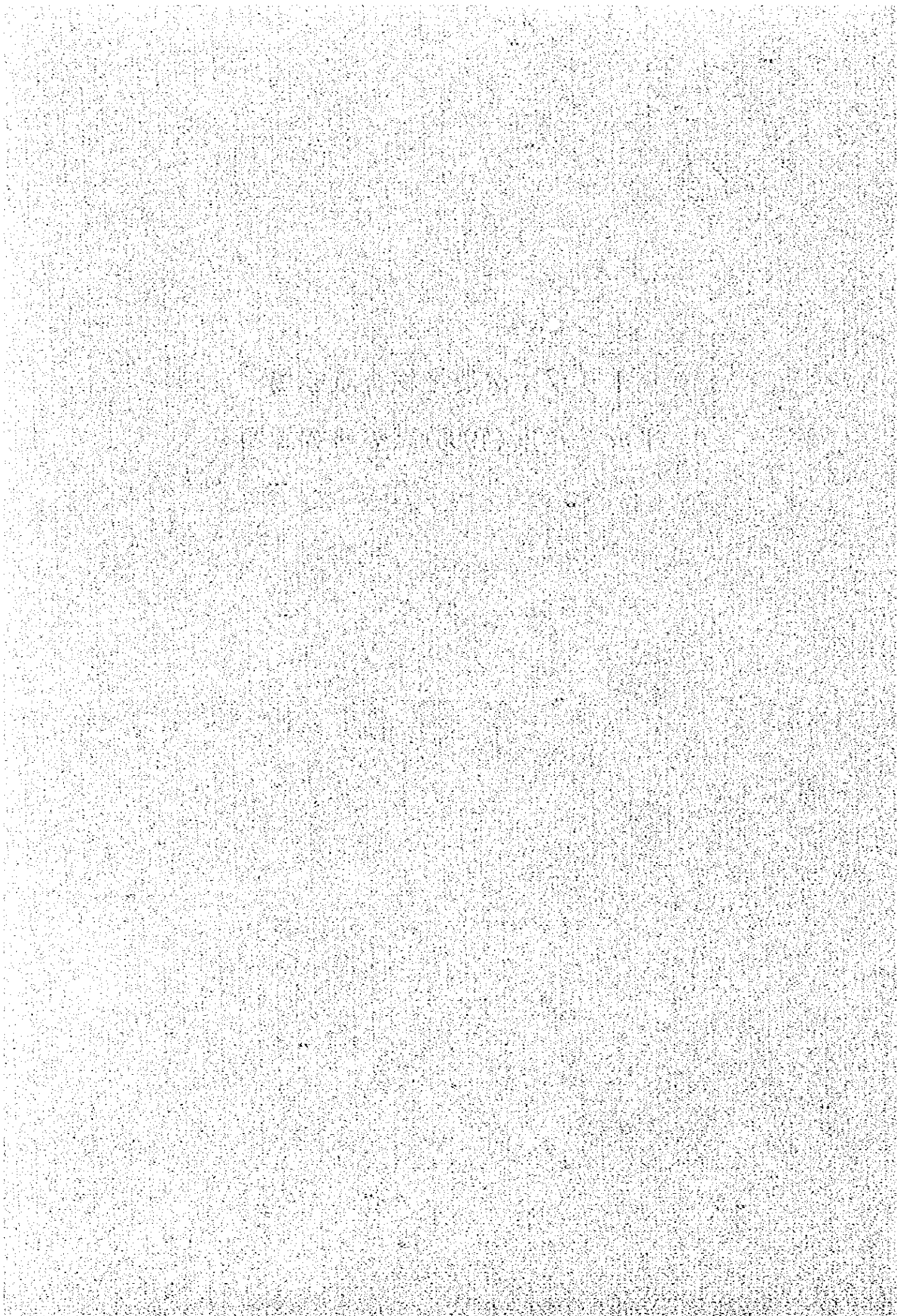
### 2. Días a emergencia y crecimiento inicial

R  
E  
S  
U  
L  
T  
A  
D  
O  
S

Abonos verdes	Días a emerg.	Creclm. inicio	Días a floración	Ataque Insec. o animales
Cajanus cajan enano	5	Moderado	78	-
Crotalaria mucronata	9	Lento	139	-
Frejol mungo	6	Moderado	35	Ratón a semilla
Macroptilium axiliare	14	Lento	55	-
Calopogonium mucunoides	11	Lento	139	-
Cajanus cajan ICPL 8306	5	Lento	55	-
Crotalaria juncea	3	Rápido	64	-
Crotalaria paulina	11	Lento	106	Gusano a hojas
Melilotus alba	10	Lento	78	-
Canavalia blanca	8	Moderado	55	-
Cajanus cajan NCL-3	5	Moderado	139	-
Mucuna negra	5	Rápido	139	-
Clitórea ternatea	5	Lento	55	-
Lab lab marrón	5	Rápido	141	-
Crotalaria striata	8	Lento	55	Gusano a hojas

Nota: Aún se siguen recogiendo datos, los mismos están relacionados al rendimiento en grano.

ボリヴィア農業総合試験場  
平成7年度(1995)試験研究課題



ボリヴィア農業総合試験場  
平成7年度試験研究課題

1. 大豆品種適応性比較試験.....	521
2. トウモロコシの地域生育特性試験.....	522
3. トウモロコシの市販の当地適応性試験.....	523
4. トウモロコシの交雑品種の生産力検定試験.....	524
5. 緑肥作物草種の特性調査.....	525
6. マメ科草種による雑草防除試験.....	526
7. 不耕起栽培試験.....	527
8. 不耕起畑における輪作栽培試験.....	528
9. 主要作物と緑肥作物の混植栽培試験.....	529
10. 牧草地と畑作の輪換試験.....	530
11. 稲病害虫被害状況調査.....	531
12. 大豆の病害虫の被害状況調査.....	532
13. 小麦圃場におけるアブラムシ黄色水盤トラップ予備調査.....	533
14. 農薬使用状況調査.....	534
15. マカダミアの害虫の分類と生態.....	535
16. 柑橘類病害虫の被害状況調査.....	536
17. その他の果樹、マンゴー等の病害虫の被害状況調査.....	537
18. 不耕起栽培と慣行栽培における土壌動物群集の比較.....	538
19. 畑地・放牧草地輪換栽培地の環境・土壌・作物・病害虫・土壌動物調査.....	539
20. 牛糞分解昆虫の分類、生態.....	540
21. 堆肥施用が作物の生育及び病害虫に与える影響.....	541
22. 緑肥作物別の害虫群集の比較.....	542
23. マンゴー適品種の選抜.....	543
24. マカダミア特性生育調査.....	544
25. 台木利用による接ぎ木活着試験.....	545
26. 野生果樹の育成技術の確立.....	546
27. 植林用苗木の選抜.....	547
28. 乳牛(ホルスタイン)における乳量検定試験.....	548
29. ネロール種の発育試験.....	549
30. 肉用牛(ネロール種)の直接検定.....	550
31. ネロール種短期肥育試験.....	551
32. 集約的経営法による50haを用いた飼育頭数の倍増試験.....	552
33. えん麦の収量試験.....	553
34. ギニアグラス等を用いた冬期飼料としてのサイレージ試験.....	554
35. 草地の火入れ効果試験.....	555
36. 牧草地と畑作との輪換試験.....	556
37. 牧草データ集の作成.....	557
38. 牛ブルセラ病汚染度調査と防疫対策.....	558
39. ネロール種における受精卵移植.....	559
40. ENSAYO DE LABRANZA PARA LA CONSEVACION DE.....	561
LA FERTILIDAD DEL SUELO	
41. ENSAYO DE LABRANZA PARA LA CONSERVACION DEL SUELO.....	564
42. EFECTO DE DENCIDADES DE SIEMBRA EN LABRANZA CERO SOBRE.....	567
LA INCIDENCIA DE MALEZAS Y LA PRODUCCION DE SOYA	
43. CRECIMIENTO DE LA CROTALARIA JUNCIA EN DIFERENTES EPOCAS.....	571
DE SIEMBRA	



44.	IMPLANTACION DE MEDIDAS PARA LA RECUPELACION ..... DE SUELOS SALINIZADOS	573
45.	ESTUDIO DEL CULTIVO DE MACADAMIA .....	575
46.	DETERMINACION MENSUAL DE MATERIAL INORGANICO ..... DE LAS AGUAS RIO GRANDE	576
47.	ANALISIS DE LA DEGRADACION DEL SUELO EN LA ZONA CENTRAL..... DE SANTA CRUZ	577
48.	ESTUDIO DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS ..... DE LAS COLONIAS JAPONESAS	578
49.	EFECTO DE ABONOS VERDES EN LAS PROPIEDADES DEL SUELO .....	579
50.	ESTUDIO DE ABONOS VERDES ADAPTABLES A LA ZONA MEDIANTE..... EL PROCESO DE MINERALIZACION	581
51.	ESTUDIO DEL COMOPORTAMIENTO DE ABONOS VERDES ..... Y MULTIPLICACION DE SEMILLA	582

研究課題名：夏作大豆品種適応性比較試験

予算区分：試験協力費(1995年度)

研究実施年度：継・中・完(1988年～ )

畑作専門家：後藤 勇一

担 当：内田 保・熱田 広・アトレマカ

協力・分担関係：CIAT協力試験

<目 的>

協力試験品種の当地適応性を検討し収量性の高い優良な品種を選抜する。

<試験研究方法>

1. 供試場所：ボリヴィア農業総合試験場畑作園場
2. 供試品種：20種(検定品種18、比較品種2)
3. 耕種概要：播種期…1995年11月15日  
栽植密度…畦幅50cmの条播(播種量80Kg/Ha)
4. 一区面積、区制：15㎡(畦長5m、畦数6)、4区制
5. 供試面積：1200㎡
6. 試験区の配置：乱塊法
7. 一般管理：当地の一般慣行法に準ずる。
8. 調査主項目：生育特性、障害程度、粒特性、収量性
9. 調査方法：(1) 収穫畦数…周辺株を除く中央の4畦。  
(2) 収量調査面積…8㎡  
(3) 個体調査数…10個体

研究課題名：国内トウモロコシ品種の地域生育特性調査(EMBOZT)

予算区分：試験協力費(1995年度)

研究実施年度：継・中・完(1994年～ )

畑作専門家：後藤 勇一

担 当：内田 保・熱田 広・アトレ マコ

協力・分担関係：IBTA協力試験

<目 的>

国内品種の当地における生育特性及び収量性等を調査し、育種素材の資とする。  
尚本試験は、継続試験で国内各州のIBTA並びにCIFPの各試験場が参加した統一試験である。

<試験研究方法>

1. 供試場所：ポリヴィア農業総合試験場畑作圃場
2. 供試品種：9種(検定系統8、比較品種1)
3. 播種期：1995年11月10日
4. 栽植密度：50,000本/ha。(畦幅80cm×株間25cm)1株2本立て。
5. 一区面積、区制：16㎡(畦長5m、畦数4)、4区制
6. 供試面積：576㎡
7. 試験区の配置：乱塊法
8. 一般管理：当地の一般慣行法に準ずる。
9. 調査主項目：生育特性、障害程度、雌穂特性、粒特性、収量性
10. 調査方法：
  - (1) 収穫畦数 … 周辺株を除く中央の2畦。
  - (2) 収量調査面積 … 7.2㎡
  - (3) 個体調査数 … 10個体

研究課題名：トウモロコシ市販F<sub>1</sub>品種の地域適応性試験(EHC-I)

予算区分：試験協力費(1995年度)

研究実施年度：継・中・完(1986年～ )

畑作専門家：後藤 勇一

担 当：内田 保・熱田 広・アトレ マコ

協力・分担関係：CIAT協力試験

<目 的>

市販F<sub>1</sub>品種の当地適応性及び収量性を調査する。

<試験研究方法>

1. 供試場所 : ポリヴィア農業総合試験場畑作圃場
2. 供試品種 : 検定系統 20、比較品種 4
3. 播種期 : 1995年 10月 26日
4. 栽植密度 : 50,000 本/ha. (畦幅 80cm × 株間 25cm)
5. 一区面積、区制 : 8 m<sup>2</sup> (畦長5m、畦数2)、4 区制
6. 供試面積 : 768 m<sup>2</sup>
7. 試験区の配置 : 乱塊法
8. 一般管理 : 当地の一般慣行法に準ずる。
9. 調査主項目 : 生育特性、障害程度、雌穂特性、粒特性、収量性
10. 調査方法 : (1) 収穫畦数 … 周辺株を除く2畦。  
(2) 収量調査面積 … 7.2 m<sup>2</sup>  
(3) 個体調査数 … 10 個体

研究課題名：トウモロコシ交雑種の生産力検定試験

予算区分：試験協力費(1995年度)

研究実施年度：継・中・完(1986年～)

畑作専門家：後藤 勇一

担 当：内田 保・熱田 広・アトレ マ功

協力・分担関係：CIF協力試験

<目 的>

CIFP試験場由来の交雑品種の生産力及び当地適応性を検討し有望な交雑品種を選抜する。

<試験研究方法>

1. 供試場所：ボリヴィア農業総合試験場畑作園場
2. 供試品種：25種(検定系統12、比較品種3)
3. 播種期：1995年10月26日
4. 栽植密度：50,000本/ha。(畦幅80cm×株間25cm)
5. 一区面積、区制：8m<sup>2</sup>(畦長5m、畦数2)、2区制
6. 供試面積：200m<sup>2</sup>
7. 試験区の配置：乱塊法
8. 一般管理：当地の一般慣行法に準ずる。
9. 調査主項目：生育特性、障害程度、雌穂特性、粒特性、収量性
10. 調査方法：
  - (1) 収穫畦数 … 周辺株を除く中央の2畦。
  - (2) 収量調査面積 … 7.2m<sup>2</sup>
  - (3) 個体調査数 … 10個体

研究課題名：緑肥作物草種の特異調査

予算区分：試験研究費(1995年度)

研究実施年度：継・中・完(1994年～1999年)

畑作専門家：後藤 勇一

担 当：内田 保・アトレ マチカ

協力・分担関係：無し

<目 的>

導入した緑肥作物草種の生育特性を調査し有望草種を選抜する。

<試験研究方法>

1. 供試場所 : ボリヴィア農業総合試験場畑作圃場
2. 供試草種 : 63 種 1)国内導入種 : 16 種  
2)国外導入種 : 47 種 ... 7)日 本 6  
1)パナマ 39  
9)メキシコ 2
3. 播種期 : 1995年 11月 15日
4. 栽植様式 : 畦巾100cm、株間30cmの点播  
(3粒の点播とし間引きして1株1立てとする。)
5. 一区面積 : 30 m<sup>2</sup>
6. 区 制 : 2 区制
7. 供試面積 : 3780 m<sup>2</sup>
8. 試験区の配置 : 乱塊法
9. 調査項目 : 草丈、葉数(播種後10日毎開花期迄の調査)  
開花期、成熟期、生育習性、被覆程度  
百粒重、粒特性  
生草重、乾燥重(茎葉根別調査)  
草型(ツル性、木性、直立性、灌木性)

研究課題名：マメ科草種による雑草防除試験

予算区分：試験研究費(1995年度)

研究実施年度：継・中・完(1995年～ )

畑作専門家：後藤 勇一

担 当：内田 保・カブツノコ アカハス

協力・分担関係：無し

<目 的>

緑肥草種の土壌被覆による雑草抑制を調査する。

<試験研究方法>

1. 供試場所 : ポリヴィア農業総合試験場畑作圃場
2. 供試草種 : Mucuna Negra, Clotalaria Juncea, Pejao Porco, Cajanus
3. 耕種概要 : 播種期 … 1995年 11月 1日  
栽植様式… 畦幅100cm、株間30cm、1株1本立て
4. 一区面積、区制 : 50 m<sup>2</sup> (畦長 10m、畦数 5)、2 区制
5. 供試面積 : 800 m<sup>2</sup>
6. 試験区の配置 : 乱塊法
7. 調査主項目 : 草種…被覆程度、圃場被覆日数、開花期、草丈、生茎葉重、茎葉乾重  
雑草…種類、生重

研究課題名：不耕起栽培試験

予算区分：試験研究費(1995年度)

研究実施年度：継・中・完(1995年～ )

畑作専門家：後藤 勇一

担 当：内田 保・熱田 広・カワノコオバカス

協力・分担関係：病虫害部門、土壌部門

<目 的>

不耕起における作物の生育特性、収量性を調査する。

<試験研究方法>

1. 供試場所：ボリヴィア農業総合試験場畑作圃場
2. 供試作物：大豆(品種…Cristalina)
3. 播種期：1995年10月18日
4. 栽植様式：畦幅40cm×株間8cm
5. 一区面積、区制：3,864㎡、3区制
6. 供試面積：23,184㎡
7. 試験区の配置：乱塊法
8. 調査主項目：
  - 1)作物…生育特性、粒特性、収量性
  - 2)病虫害…発生土壌昆虫
  - 3)土壌…化学性、物理性
9. 収量調査法：成熟期の収量調査で坪刈り法を採用する。調査面積は5m×5m×5カ所を予定す。



研究課題名：不耕起畑における輪作栽培試験

予算区分：試験研究費(1995年度)

研究実施年度：継・中・完(1994年～1999年)

畑作専門家：後藤 勇一

担 当：内田 保・熱田 広・マコアントニオ ア・ル・カス

協力・分担関係：土壌部門、病虫害部門

<目 的>

不耕起畑に緑肥を組み入れた輪作における作物の生育特性、収量性を調査する。

<試験研究方法>

1. 供試場所：ボリヴィア農業総合試験場畑作園場

2. 輪作体系：

年度 作季 区分	94年	95年		96年		97年		98年	
	夏作	冬作	夏作	冬作	夏作	冬作	夏作	冬作	夏作
標準区	大豆	小麦	大豆	小麦	大豆	小麦	大豆	小麦	大豆
対照区	①	大豆	小麦	大豆	小麦	大豆	小麦	大豆	小麦
	②	大豆	小麦	大豆	小麦	大豆	小麦	大豆	小麦

3. 95年度夏作：1) 供試品種 … CRISTALINA  
大豆耕種法 2) 播種期 … 1995年 10月 26日  
3) 栽植様式 … 畦巾40cm、株間8cm

4. 一区面積：1,235 m<sup>2</sup> (19 m × 65 m)

5. 区 制：2 区制

6. 供試面積：7,410 m<sup>2</sup>

7. 収穫調査：坪刈法(3m×5mの3ヶ所)

8. 調査項目：1) 大豆…出芽の良否、開花期、成熟期、倒伏程度、子実重、屑粒重、百粒重  
主莖長、分枝数、1株当り着粒数、1株当り粒数、最下着粒高 その他

研究課題名：主要作物と緑肥作物の混植栽培試験

予算区分：試験研究費(1995年度)

研究実施年度：継・中・完(1995年～1997)

畑作専門家：後藤 勇一

担 当：内田 保・熱田 広・アト・レ・マカ

協力・分担関係：無し

<目 的>

緑肥と作物の栽培組合せによる混植栽培法を確立する。

<試験研究方法>

1. 供試場所：ボリヴィア農業総合試験場畑作圃場
2. 供試作物・草種：1)作物…Maiz(品種…Chiriguano-36)  
2)草種…Fefao Porco, Clotalaria Juncea, Mucuna Negra, Lab-Lab
3. 播種期：1)作物…1995年10月27日  
2)草種…1995年10月27日, 11月1日, 11月6日の三回
4. 栽植様式：1)作物…畦幅80cm×株間25cm, 畦数10の1株1本立て  
2)草種…畦幅80cm×株間30cm, 畦数10の1株1本立て
5. 一区面積、区制：80 m<sup>2</sup>、2区制
6. 供試面積：800 m<sup>2</sup>
7. 試験区の配置：乱塊法
8. 調査主項目：1)マيس…生育特性、障害程度、雌穂特性、粒特性、収量性  
2)草種…開花期、競合度、草丈、生茎葉重、  
3)その他…繁殖雑草の種類と生草重

研究課題名：牧草地と畑作の輪換試験

予算区分：試験研究費(1995年度)

研究実施年度：継・中・完(1994年～1999年)

専門家：畑作、畜産の各専門家

担当：内田保・熱田広・フトレマコ・マアトコ・ハリス

協力・分担関係：畜産部門

〈目的〉

牧草地と畑作の輪換による土壌、作物生育及び病虫害の発生状況を調査し、輪換体系を確立する。

〈試験研究方法〉

1. 供試場所：ボリヴィア農業総合試験場圃場 C<sub>1</sub> 牧区

2. 区分：輪換パターンで次の4区分(4牧区)を設定する。

C<sub>1</sub>-A区…1年単位での輪換

C<sub>1</sub>-B区…2年単位での輪換

C<sub>1</sub>-C区…3年単位での輪換

C<sub>1</sub>-D区…対照区

3. 輪換試験実施スケジュール

区分	面積 (Ha)	第一年次		第二年次		第三年次		第四年次		第五年次	
		夏作: 94年	冬作: 95年	夏作: 96年	冬作: 96年	夏作: 97年	冬作: 97年	夏作: 98年	冬作: 98年	夏作: 99年	冬作: 99年
C <sub>1</sub> -A	1.5	放牧	放牧	大豆	小麦	放牧	放牧	大豆	小麦	放牧	放牧
C <sub>1</sub> -B	1.5	放牧	放牧	大豆	小麦	大豆	小麦	放牧	放牧	放牧	放牧
C <sub>1</sub> -C	1.5	放牧	放牧	大豆	小麦	大豆	小麦	大豆	小麦	放牧	放牧
C <sub>1</sub> -D	1.5	放牧	放牧	大豆	小麦	大豆	小麦	大豆	小麦	大豆	小麦

4. 一区分面積・区制：1.0ha、一区分制

5. 供試面積：4.0 Ha

6. 夏作大豆耕種概要：

- 1) 供試品種 … CRISTALINA
- 2) 播種期 … 1995年 10月 18日
- 3) 栽植様式 … 畦巾40cm、株間8cm

7. 収穫調査：坪刈法(3m×5mの5分所)

8. 調査項目：出芽の良否、開花期、成熟期、倒伏程度、子実重、肩粒重、百粒重、主茎長、分枝数、1株当り着粒数、1株当り粒数、最下着粒高 その他

大課題：主要作物栽培体系の確立

中課題：主要作物病害虫防除技術の確立

小課題：稲病害虫被害状況

研究項目：稲の病害虫の被害状況調査

1995年度

担当：森豊彦・Lucia Arroyo・宮里幸広

目的	稲の病害虫の被害状況を調査し、防除法等の営農指導することを目的とする。
調査方法	1、調査地 : サン・ファン移住地 2、調査期間 : 1995年 3、調査方法 : 稲の病害虫の発生状況を巡回調査する。

大課題：主要作物栽培体系の確立  
中課題：主要作物病害虫防除技術の確立  
小課題：大豆病害虫被害状況  
研究項目：大豆の病害虫の被害状況調査

1995年度

担当：森豊彦・Lucia Arroyo・宮里幸広

目的	大豆の病害虫の被害状況を調査し、防除法等の営農指導することを目的とする。
調査方法	1、調査地 : オキナワ移住地 2、調査期間 : 1995年 3、調査方法 : 大豆の病害虫の発生状況を巡回調査する。

大課題：主要作物栽培技術体系の確立

中課題：主要作物病害虫防除技術の確立

小課題：小麦病害虫被害状況

研究項目：小麦圃場におけるアブラムシ黄色水盤トラップ予備調査

1995年度

担当：森豊彦・篠原良和

目的	小麦におけるアブラムシ誘引黄色水盤トラップを設置することによるアブラムシ発生予察の予備試験をすることを目的とする。
試験方法	1、調査地 : オキナワ移住地 2、試験期間 : 1995年冬作期 3、調査方法 : 赤、黒、白、黄色の各色3水盤、合計12個を地上25cmに設置する。水盤(直径12.5cm)中にエチレングリコール溶液を入れる。各水盤間隔は2.5mである。

大課題：主要作物栽培体系の確立

中課題：主要作物病虫害防除技術の確立

小課題：移住地及び周辺地域における農薬使用状況の把握

研究項目：農薬使用状況調査

1995年度

担当：森豊彦・Lucia Arroyo

目的	移住地及び周辺地域における主要作物の病虫害防除における農薬使用状況を把握し減農薬栽培技術の営農指導のための基礎資料を収集することを目的とする。
調査方法	1、調査地 : サン・ファン移住地、オキナワ移住地、メノニータ移住地 2、調査期間 : 1994年～1995年 3、調査方法 : 移住地の各組合、メノニータ移住地の農家より農薬の種類・数量等の使用状況を聞き取り調査する。

大課題：移住地に適した永年作物の開発  
 中課題：主要果樹の病虫害防除技術の確立  
 小課題：主要果樹の病虫害被害状況の把握  
 研究項目：マカダミアの害虫の分類と生態

1995年度

担当：森豊彦・篠原良和

目的	マカダミア害虫の種類と生態を調査し、防除体系を確立する基礎資料を得ることを目的とする。
調査方法	1、調査地 : サン・ファン移住地 2、調査期間 : 1年間 3、調査方法 : 加害された樹木から害虫を採集し、種類の同定、生態を調査する。



大課題：移住地に適した永年作物の開発  
中課題：主要果樹の病害虫防除技術の確立  
小課題：主要果樹の病害虫被害状況の把握  
研究項目：柑橘類病害虫の被害状況調査

1995年度

担当：森豊彦・Lucia Arroyo・宮里幸広

目的	柑橘類の病害虫の被害状況を調査し、防除法等の営農指導することを目的とする。
調査方法	1、調査地 : サン・ファン移住地 2、調査期間 : 1995年 3、調査方法 : 柑橘類の病害虫の発生状況を巡回調査する。

大課題：移住地に適した永年作物の開発

中課題：主要果樹の病害虫防除技術の確立

小課題：主要果樹の病害虫被害状況の把握

研究項目：その外の果樹、マンゴー等の病害虫の被害状況調査

1995年度

担当：森豊彦・Lucia Arroyo・宮里幸広

目的	その外の果樹、マンゴー等の病害虫の被害状況を調査し、防除法等の営農指導することを目的とする。
調査方法	1、調査地 : サン・ファン移住地 2、調査期間 : 1995年 3、調査方法 : その外の果樹、マンゴー等の病害虫の発生状況を巡回調査する。

大課題：地力維持増進技術の確立

中課題：地力維持増進に適した耕種法の確立

小課題：不耕起栽培技術の導入

研究項目：不耕起栽培と慣行栽培における土壌動物群集の比較

1995年度

担当：森豊彦・宮里幸広

目的	不耕起栽培と慣行栽培における土壌動物群集を比較することを目的とする。
試験方法	1、試験地 : ポリヴィア農業総合試験場 2、試験期間 : 1995年5月～ 3、試験方法 : 不耕起栽培、慣行栽培を各3区(1区28.5×138.5m)に分け、各区から深さ5cm、50×50cmの方形区枠内の土壌を採取し、室内で肉眼的な大型土壌動物(約2mm以上)をピンセットで採集する。

大課題：地力維持増進技術の確立

中課題：地力維持増進に適した耕種法の確立

小課題：畑地・放牧草地輪換栽培技術の導入

研究項目：畑地・放牧草地輪換栽培地の環境・土壌・作物・病害虫・土壌動物調査

1995年度

担当：森豊彦・篠原良和・Lucia Arroyo

目的	輪換地・畑作専業地・森林の環境・土壌・作物・病害虫・土壌動物を調査し、牧畜利用による地力維持改良技術の確立を目的とする。
調査方法	1、調査地 : オキナワ移住地、サン・ファン移住地 2、調査期間 : 1994年～1996年 3、調査方法 : 牛と作物の輪換地および畑作専業地・森林における地域別の環境・作物生育状況・病害虫・土壌動物・土壌の物理化学特性を調べる。ベイトトラップ法、ライトトラップ法、任意採集法、50×50cm 方形枠法等により病害虫・昆虫群集・土壌動物群集を調査する。土壌分析を行う。

大課題：地力維持増進技術の確立

中課題：地力維持増進に適した耕種法の確立

小課題：畑地・放牧草地輪換栽培技術の導入

研究項目：牛糞分解昆虫の分類・生態

1995年度

担当：森豊彦・篠原良和

目的	牛糞を分解する昆虫類の分類、生態を調査し、放牧地の糞の利用方法を把握することを目的とする。
調査方法	1、調査地 : オキナワ移住地、サン・ファン移住地、ベニ州トリニダ市 2、調査期間 : 1994年～1996年 3、調査方法 : 牛の放牧地において、糞塊中及び地中に生息する昆虫を採集し、分類、生態、分布等を調査する。

大課題：地力維持増進技術の確立

中課題：有機質肥料による地力維持増進効果

小課題：堆肥施用による地力改良

研究項目：堆肥施用が作物の生育および病害虫発生に与える影響

1995年度

担当：森豊彦・Lucia Arroyo・宮里幸広

目的	堆肥施用が作物の生育および病害虫発生に与える影響を試験し、地力維持改良技術の確立を目的とする。
試験方法	1、調査地 : ポリヴィア農業総合試験場病害虫圃場 2、試験期間 : 1995年度夏作期 3、調査方法 : 1)材料 : 大豆、陸稻 2)供試堆肥: 牛糞、鶏糞、牧草堆肥等 3)供試面積: 1区28m <sup>2</sup> を3区繰り返し 4)調査項目: 作物高、子実収量、病害虫被害状況、害虫相、土壌分析

大課題：地力維持増進技術の確立

中課題：緑肥作物の導入による地力維持増進技術の確立

小課題：緑肥作物の病害虫の発生状況

研究項目：緑肥作物別の害虫群集の比較

1995年度

担当：森豊彦・Lucia Arroyo・宮里幸広

目的	緑肥作物別の害虫群集を比較し、重要な害虫の分類、生態を把握し、有用な緑肥選定のための基礎資料を得ることを目的とする。
調査方法	1、調査地 : ボリヴィア農業総合試験場 2、調査期間 : 1994年～1996年 3、調査方法 : 主要な緑肥作物の昆虫類を採集し、重要害虫の選定、分類、生態等を調査する。重要な害虫は飼育実験し、生活史を把握する。

大課題 永年作物の普及と開発  
 中課題 マンゴー適品種の選抜  
 小課題 マンゴー適品種の選抜

ボリヴィア農業総合試験場

1995年度

担当 上和田 亨. Ricardo Azenas

目的	当試験場に於いて 既に栽培されている マンゴーにつき 樹木並びに果実の品質を調査しその中の有望と思われるものを 今後の栽培普及の目的とする												
試験計画	<table border="0"> <tr> <td>1994年度</td> <td>継続</td> </tr> <tr> <td>場所</td> <td>ボリヴィア農業総合試験場</td> </tr> <tr> <td>供試品種</td> <td>HADEN 他 30品種</td> </tr> <tr> <td>樹木結実調査</td> <td>6項目 樹高 満開期 花色 果実結実 収穫期 収益率</td> </tr> <tr> <td>果実品質調査</td> <td>8項目 果実(大 小) 果実重 糖度 酸度 種子重 果皮硬軟度 果肉重 皮の厚み</td> </tr> <tr> <td>調査時期</td> <td>1995年11月~~~1996年3月</td> </tr> </table>	1994年度	継続	場所	ボリヴィア農業総合試験場	供試品種	HADEN 他 30品種	樹木結実調査	6項目 樹高 満開期 花色 果実結実 収穫期 収益率	果実品質調査	8項目 果実(大 小) 果実重 糖度 酸度 種子重 果皮硬軟度 果肉重 皮の厚み	調査時期	1995年11月~~~1996年3月
1994年度	継続												
場所	ボリヴィア農業総合試験場												
供試品種	HADEN 他 30品種												
樹木結実調査	6項目 樹高 満開期 花色 果実結実 収穫期 収益率												
果実品質調査	8項目 果実(大 小) 果実重 糖度 酸度 種子重 果皮硬軟度 果肉重 皮の厚み												
調査時期	1995年11月~~~1996年3月												
	<table border="0"> <tr> <td colspan="2">接ぎ木活着試験</td> </tr> <tr> <td>供試品種</td> <td>HADEN 他 10品種 (今後有望と思われる種類)</td> </tr> </table>	接ぎ木活着試験		供試品種	HADEN 他 10品種 (今後有望と思われる種類)								
接ぎ木活着試験													
供試品種	HADEN 他 10品種 (今後有望と思われる種類)												
	<table border="0"> <tr> <td>品種育成調査</td> <td>HADEN 他 32品種</td> </tr> </table>	品種育成調査	HADEN 他 32品種										
品種育成調査	HADEN 他 32品種												



- 大課題 永年作物の普及と開発  
 中課題 マカダミア育苗技術の確立  
 小課題 マカダミア育苗技術の確立

ボリヴィア農業総合試験場

1995年度

担当 上和田 亨, Ricardo Azenas

目的	営農改善と安定化を目的として、改良品種の特性(生育調査)を目的とする	
試験計画	1994年度  場 所 供試品種 栽植間隔 施肥 調査方法	継続  ボリヴィア農業総合試験場 G-10 他 8 品種 10m × 10m ( 125本) 年 2回 配合肥料 ( 17-17-17 ) 尿素 各品種の成長(年2回測定)過程を見る

大課題 永年作物の普及と開発

中課題 柑橘 育苗技術の確立

試験項目 台木利用による接ぎ木活着試験

ボリヴィア農業総合試験場

1995年度

担当 上和田 亨, Ricardo Azenas

目的	一般的に普及されていない キンカン 文旦等の接ぎ木活着試験を行い 普及活動の資料とする
試験計画	1995年度 場所 ボリヴィア農業総合試験場 供試品種 台木 6 品種 CARAMANDARIN CITRANDARIN CULEOPATRA LIMON-RANGPUR LIMON-RUGOSO TROYER 調査方法 2通り (割り接ぎ 芽接ぎ)

大課題 永年作物の普及と開発  
 中課題 野生果樹の育成技術の確立  
 小課題 野生果樹の育成技術の確立

ボリヴィア農業総合試験場

1995年度

担当 上和田 亨, Ricardo Azenas

目的	移住地内の土地は殆どが機械化耕地となり 原生林の果物が皆無の状況にあるので 今後の野生果物の栽培と普及を目的とする
試験計画	<p>1995年度</p> <p>場 所                   ボリヴィア農業総合試験場</p> <p>供試品種               ACHIACHAIRU-OCORO</p> <p>                              台木 野生 ACHIACHAIRU</p> <p>接ぎ木方法             割り接ぎ(切り接ぎ)   芽接ぎ</p>

大課題 永年作物の普及と開発

中課題 植林増殖対策

小課題 植林用苗木の選抜

ボリヴィア農業総合試験場

1995年度

担当 上和田 亨, Ricardo Azenas

目的	移住地内の農耕地の防風林対策 並びに 建材利用の普及を図るための基礎資料とする		
試験計画	1995年度		
場所	ボリヴィア農業総合試験場 アカシア (mangiumu) セレボ グラビリャ他 苗木の増殖		
供試品種	発芽試験 アカシア(mangiumu)		
試験方法	温水処理	時間帯処理	各30粒
	硫酸処理	時間帯処理	各30粒

大課題 : 牛の品種改良  
 中課題 : 乳用牛の品種改良  
 小課題 : 優良乳用牛の選抜  
 試験項目 : ホルスタイン種系雑種における乳量検定

ボリヴィア農業総合試験場  
 担当者 : 屋良、町田、和田

1995年度 (継続)

目 的	<p>サンタクルス州は熱帯に属するため、ホルスタイン種牛を用いて牛乳生産量を飛躍的に伸ばすには、いくつかの問題があって難しいと思われてきたが、近年ではオキナワの酪農家でも<b>ロフス</b>、<b>アガス</b>等の血液寄生原虫を中心に寄生虫をコントロールし飼養管理を徹底して、年間4,000～5,000リットル搾乳できる牛も見られるようになった。また、コチャパンバ、サンタクルス市近郊では<b>ヒスイ</b>協会、ADEPLE等が乳量検定を実施し、検定に参加している農家も増えてきている。今回、オキナワ移住地の酪農家でホルスタイン種牛を、そしてCETABOLではジール種牛、及びジール×ホルスタイン交雑種牛を用いて乳量検定を実施し、年間乳量・乳脂率等の結果を用い乳牛の選抜を行う際の資料とする他、寄生虫コントロールの為の管理法、低コストの産乳量向上の為の飼料計算を取り入れた飼養法等を検討し、安定した酪農経営技術体系の確立を目的とする。</p>
試 験 方 法	<p>1. 対象農家 : オキナワ第2移住地の1酪農家、ボリヴィア農業総合試験場        2. 調査方法 :            (1) 対象牛 ; ①酪農家 ; ホルスタイン純粋及び準純粋種                      ②ボリヴィア農業総合試験場 ; ジール牛純粋種及びジール×ホルスタイン交雑種            (2) 調査期間 ; 1994年より2年度目            (3) 搾乳方法 ; 月1回・朝夕2回の搾乳に立ち会い、搾乳実施            (4) 乳脂率測定 ; バブコック法により測定する            (5) 飼料計算 ; 当日の給与飼料等を聞き取り調査し、飼料計算及びコスト計算を実施する。        3. 調査項目            (1) 毎月の乳量・乳脂量の集計            (2) 泌乳期間と泌乳量・乳脂量の算出            (3) 240日及び305日補正乳量を算出し、各牛品種毎の能力を比較しさらに優良牛を選抜する。            (4) 飼料計算及びコスト計算</p>

大課題 : 牛の品種改良  
 中課題 : 肉用牛の品種改良  
 小課題 : 優良種雄牛の選抜  
 試験項目 : ネロール種の発育調査

ポリヴィア農業総合試験場  
 担当者 : 町田、屋良、和田

1995年度(継続)

目的	ASOCEBUが実施しているセブー牛の発育調査に基づき生後から550日齢までの発育状況を調査し間接検定を行う。
試験方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 検定場所 : CETABOL</li> <li>2. 検定牛品種 : ネロール純粋種</li> <li>3. 検定牛の条件 :       <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 生時体重が判明していること</li> <li>(2) 体系、資質ともに優良であること</li> <li>(3) 哺乳期間は原則として6~7ヶ月で、疾病その他異常が認められないもの。</li> </ol> </li> <li>4. 検定方法 : 毎月1回体重測定を行い計算式により生時、205日、365日、550日齢体重に換算</li> <li>5. 調査項目 :       <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 調査牛全頭の毎月の体重測定結果</li> <li>(2) 雌雄毎の体重結果比較、及びその雨季・乾季別の体重比較調査</li> <li>(3) 父牛毎の体重結果比較、及びその雨季・乾季別の体重比較調査</li> </ol> </li> </ol>

大課題 : 牛の品種改良

中課題 : 肉用牛の品種改良

小課題 : 優良種雄牛の選抜

試験項目 : 肉用牛 (ネロール種) の直接検定

ボリヴィア農業総合試験場

1995年度 (継続)

担当者 : 町田、屋良、和田

目 的	<p>オキナワ及びサンファン移住地でも粗放的飼育に耐えうるネロール系の肉用牛はかなり導入されているが、周年放牧による省力的な飼育法によるため、草量の豊富な雨季 (10月～3月) に緩やかに増体するが、草量の不足する乾季 (4月～9月) には雨季に見られた緩やかな増体は妨げられる傾向があり、増体量 DG は 0.2～0.3kg と推定される。今回、ネロール種の計画交配により種雄牛候補の優良仔牛の作出に努め、放牧に適し粗飼料の利用性が高く増体量0.4 以上を目標とした、遺伝形質の高い系統牛群の造成に努めるべく直接検定を実施する。</p>
試 験 方 法	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 検定場所 : C E T A B O L</li><li>2. 検定牛品種 : ネロール純粋種</li><li>3. 検定牛の条件 :<ol style="list-style-type: none"><li>(1) 生時体重が判明していること</li><li>(2) 体系、資質ともに優良であること</li><li>(3) 哺乳期間は原則として6～7ヶ月</li><li>(4) 疾病、その他の異常が認められないもの。</li></ol></li><li>4. 検定方法 : 3ヶ月毎に体重測定を実施し、検定終了時は連続3日間の体重測定結果の平均値を用いる。</li></ol>

大課題 : 肉・乳用牛飼育・管理技術体系の確立

中課題 : 飼育管理技術の改善

小課題 : 肉用牛の肥育技術の改善

試験項目 : ネロール種短期肥育試験

ボリヴィア農業総合試験場

1995年度(継続)

担当者: 屋良、町田、和田

目的	<p>オキナワ移住地における肉用牛の肥育は粗放的飼養により、2～4才の雌牛又は無去勢牛を3～4ヶ月間肥育し出荷している。近年上級牛肉の需要の増加、市場における枝肉重量の大型化に伴い、従来の放牧草のみによる飼養法から配合飼料給与・運動制限を取り入れ、しかも低コストで利益の多い肥育方式の確立が望まれている。今回本試験では、当地でも広く栽培されているサトウキビに自家配合飼料を組み合わせた給餌により低コスト肉牛肥育の可能性を検討する。</p>
試験方法	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 試験場所: ボリヴィア農業総合試験場</li><li>2. 供試牛 : 肉用牛(ネロール及びホルスタイン)で平均24ヶ月齢 試験開始当日(0日)の平均体重約400kg</li><li>3. 試験設定: 1)試験区; ネロール 10頭    2)対照区; ホルスタイン 10頭</li><li>4. 試験期間: 1995年6月～11月 試験開始前一週間は予備期間とし、試験期間給与飼料・条件と同一として牛を慣らす</li><li>5. 増体目標: 1kg/日</li><li>6. 調査項目: 1)体重測定; 2週間毎 2)飼料の採食状況 3)枝肉成績 4)生産費用試算</li></ol>



大課題 : 肉・乳用牛飼育・管理技術体系の確立

中課題 : 飼育管理技術の改善

小課題 : 集約的畜産経営技術の開発

試験項目 : 集約的経営法による50haを用いた飼育頭数の倍増試験

ボリヴィア農業総合試験場

1995年度(継続)

担当者: 屋良、町田、和田

目 的	<p>現在、オキナワ移住地の牛飼育経営法は完全放牧形式の粗放的飼養法により、特に乾季は草不足の為、牛を売却する等年間を通して、安定した経営を実践する事は困難な状況にある。一方、最近ではオキナワ移住地でも土地の値段が著しく上昇し、牛飼養の為の規模拡大が困難な状況になりつつある。このような現状を踏まえ、今後オキナワでも今ある土地を有効かつ効率的に利用し、ha当りの飼養頭数を増加し、安定した経営を続けていく事が必要である。今回、50haの面積を用い、貯蔵飼料・青刈り飼料・輪間放牧形式等を取り入れた集約的経営法により現在オキナワ移住地で平均的な1頭/haの飼養頭数を最終的に5頭/haの飼養を目標にその効率的な飼養体系を検討する。</p>
試 験 方 法	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 供試場所: CETABOL 圃場G1~13及びK2の計39ha</li><li>2. 供試牛: CETABOL 飼養牛</li><li>3. 試験期間: 1994年より2年度目</li><li>4. 試験方法 圃場利用計画<ol style="list-style-type: none"><li>(1) 放牧地 G2~3、G6~13の計30.6ha</li><li>(2) 採草地 ギニア G4の1.2ha、G5の1.7haの計2.9ha フラッキヤリ G1の2.5ha アペナ K2の2.0ha (ソルゴー 2.0ha)</li><li>(2) サイレージ G5の1.0ha</li></ol></li><li>5. 調査項目: 試験区内での放牧可能頭数、飼料作物生産量と飼育頭数、効率的利用法、コスト計算等</li></ol>

大課題 : 牧草および飼料作物栽培・管理技術体系の確立

中課題 : 貯蔵飼料調整法の確立

小課題 : 乾草飼料調整試験

試験項目 : 燕麦の収量試験

ボリヴィア農業総合試験場

1995年度(継続)

担当者: 岡田、屋良、和田

目 的	当地域での牛の飼養は主に通年放牧形態を取り、低コストではあるが冬季(乾季; 5~9月)は牧草の絶対量が著しく不足し、乳・肉生産の低下を引き起こしている。斯かる状況を改善する為、今回冬季飼料作物である燕麦を用い、当地域での栽培の可能性を検討する。
試 験 方 法	1. 試験場所: CETABOL圃場、M2 2. 供試面積: 280m×40mの11, 200m <sup>2</sup> (約1.1ha) 3. 供試品種: Avena Gaviota 4. 播種時期: 1995年6月 5. 調査方法: (1) 整地は、ラストラとロンブラウで行う。 (2) 播種から収穫までの生育状況の観察を行う。 (3) 刈り取りは放牧草丈に合わせ、地上15~20cmで行い、収量を測定する。 (4) 乾草梱包作業体系、乾草の品質調査、飼料分析 (5) 乾草給与による嗜好性調査

大課題 : 牧草および飼料作物栽培・管理技術体系の確立

中課題 : 貯蔵飼料調整法の確立

小課題 : サイレージ調整試験

試験項目 : ギニアグラス等を用いた冬期飼料としてのサイレージ試験

ポリヴィア農業総合試験場

1995年度(継続)

担当者: 町田、屋良、和田

目 的	<p>当地域での肉用牛の飼育は、通年放牧形態で、水と鉱塩と少量の自家配合飼料で飼養する低コスト生産である。その為生産性は低いが生理に適した飼養法である。粗飼料が中心であるため、年間を通して放牧場に牧草が生産されなければならないが、この地域の気象は乾季(5~9月)と雨季(10~4月)に大別される熱帯気候に属し、乾季における牧草の絶対量の不足が乳・肉の生産に大きな影響を及ぼしている。よって、粗飼料の豊富な雨季にサイレージ調整・貯蔵し粗飼料の年間平衡給与を行う事が重要である。ところが一般に、オキナワ等で広く栽培されているギニアグラス等の熱帯牧草は、糖分含量が低く、グラスサイレージには適していないと言われている。そこで今回、糖分含量の多いサトウキビを一定の割合で混合する、あるいは低価格であるサイレージ添加剤の一種であるクエン酸を添加する等の方法により、良質かつ低コストのサイレージ造りの可能性を検討する。</p>
試 験 方 法	<p>1. 調整場所: JICAポリヴィア農業総合試験場 2. 供試牧草: イエルバギニア他 添加剤: クエン酸(Acido Citrico) 3. サイロ形式: スタックサイロ形式 4. 調査項目: 作業体系 サイレージの品質調査 供試牧草、サイレージの飼料分析調査 牛の嗜好性調査</p>

大課題 : 牧草及び飼料作物栽培・管理技術体系の確立

中課題 : 草地の維持管理技術の確立

小課題 : 草地の火入れ効果試験

試験項目 : 草地の火入れと機械による掃除刈りとの比較調査試験

ポリヴィア農業総合試験場

担当者 : 屋良、町田、和田

1995年度(継続)

目的	<p>草地の維持管理法、あるいは牧野生息ダニのコントロール法の一方法として、移住地では毎年乾季に火入れ、あるいは機械による掃除刈りを行っている。しかし、両者実施後の有利性、牧草収量・栄養価の変化・相違並びに土壌への影響等については種々の意見があるものの憶測の域を出ておらず、そのデータについてもほとんど見当たらない為、本試験で草地の火入れと機械による掃除刈りとの比較試験を実施する。</p>
試験方法	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 試験場所 : ポリヴィア農業総合試験場内圃場</li><li>2. 試験区の設定 :<ol style="list-style-type: none"><li>(1) 火入れ区 - 1 ha</li><li>(2) 掃除刈り区 - 1 ha</li></ol></li><li>3. 試験方法 :<ol style="list-style-type: none"><li>(1) 毎年1回、各試験区において火入れ・掃除刈りを同日実施</li><li>(2) 火入れ、掃除刈り直前の牧草収量・栄養価並びに土壌分析を実施</li><li>(3) 火入れ、掃除刈り後は定期的に牧草収量・栄養価並びに土壌分析実施</li></ol></li><li>4. 調査項目 :<ol style="list-style-type: none"><li>(1) 牧草の収量調査 (2 m × 2 m を 5 反復)</li><li>(2) 牧草の飼料分析</li><li>(3) 土壌分析による各ブロックの土壌成分の変化</li></ol></li></ol>

大課題 : 牧草及び飼料作物栽培・管理技術体系の確立  
 中課題 : 草地の維持管理技術の確立  
 小課題 : 輪換効果試験  
 試験項目 : 牧草地と畑作との輪換試験 (畑作への協力試験)

ポリヴィア農業総合試験場  
 担当者 : 屋良、町田、和田

1995年度 (継続)

目的	<p>現在、オキナワ・サンファン移住地では、畑作の連作障害等による収量低下、並びに地力の低下が大きな問題となっており、斯かる状況を改善し当地で永続的に安定した農業を継続する為、畑作と牛の放牧を一定間隔で交互に実施するという輪換を実施している農家があるものの、その有利性、問題点等に関する具体的なデータは現在の所、ほとんど見当たらないのが現状である。よって本試験では当試験場畑作セクションが中心となり輪換による土壌肥沃効果と作物生育・収量等を調査し、当畜産セクションでは放牧地での牧草の収量並びに放牧法等に関する調査を担当し、輪換体系の確立に向けた試験を実施する。</p>
試験方法	<p>1. 試験場所 :      ポリヴィア農業総合試験場 C1, C2 区</p> <p>2. 試験区の設定 : 輪換パターンで4区分する</p> <p>(1) C1-A区 (3ha) ; 1年単位での輪換 (牛1年、畑作1年のローテーション)      (2) C1-B区 (3ha) ; 2年単位での輪換 (牛2年、畑作2年のローテーション)      (3) C2-C区 (3ha) ; 3年単位での輪換 (牛3年、畑作3年のローテーション)      (4) C2-D区 (3ha) ; 対照区 (畑作のみ)</p> <p>3. 試験方法 : (畜産セクション担当分)</p> <p>(1) 放牧草地</p> <p>① 供試品種 : 1994年度 C1-A区 (3ha) フラッキヤリ750%、イムバギニア750%      C1-B区 (3ha) フラッキヤリ750%、イムバギニア750%      C2-C区 (3ha) イムバギニア 主流      C2-D区 (3ha) イムバギニア 主流</p> <p>1995年度以降 全区 ギニア・ガトン</p> <p>② 播種期 : 9月下旬      ③ 播種方法 : 散播、15kg/ha      ④ 牧草収量 : 3m × 3m (5反復)</p> <p>(2) 放牧方法</p> <p>① 供試牛 : ネロール種      ② 放牧強度 : 最高連続放牧日数 - 夏7日間、冬3日間を基準とする      休牧期間 - 夏40日間、冬60日間を基準とする</p>

大課題 : 牧草および飼料作物栽培・管理技術体系の確立

中課題 : 飼料分析法の確立

小課題 : 牧草データ集の作成

試験項目 : オキナワ移住地のギニアグラスを主体とした牧草及び土壌成分の分析調査

ポリヴィア農業総合試験場

1995年度(新規)

担当者 : 町田、屋良、和田

目的	牧野造成・改良、飼養管理技術向上等へ役立てる為、雨季と乾季における牧草の栄養・ミネラル及び土壌分析を実施する。
試験方法	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 調査場所 : オキナワ移住地内 11 戸農家及びCETABOL の計 12ヶ所</li><li>2. 調査方法 : 各圃場より牧草、土壌を 12 サンプル採取 (但し、1 サンプルは 5ヶ所のサンプルを攪拌したもの。)</li><li>3. 乾季(8月)と雨季(12月)にサンプリング予定</li><li>4. 調査項目 : 牧草・土壌の一般成分、及びミネラル 牧草の収量</li></ol>

大課題 : 牛の品種改良

中課題 : 家畜繁殖・衛生対策技術の改善

小課題 : ブルセラ病防疫対策

試験項目 : 試験管法による汚染度調査と防疫対策

ポリヴィア農業総合試験場

1995年度(継続)

担当者: 屋良、町田、和田

目 的	<p>牛ブルセラ病は、人畜共通伝染病であり、また流産及び不妊等の繁殖障害をもたらすものとして知られ、その防疫は畜産経営上の重点対策事項である。そこで当試験場でも、本病防疫対策として1986年(大田、日高)、1988年(屋良、日高)以来<math>\mu</math>急速凝集反応をスクリーニング法として、試験管法を最終診断として検査を実施して陽性牛を摘発、畜主に陽性牛の淘汰を指示しているが完全淘汰は至難のことであるため、本年も検査を継続し防疫対策に当たることとする。</p>
試 験 方 法	<p>1. 検査地及び検査対象牛</p> <p>(1) 林野移住地内の乳牛及び繁殖肉牛(特に当国牛乳生産者組合ADEPLEが実施する<math>\mu</math>リングテストによって摘発された牛群及び希望農家の牛群)</p> <p>(2) サツマ移住地の肉牛</p> <p>2. 検査用血液の採取方法</p> <p>(1) 牛の尾静(動)脈または頸静脈より真空採血管にて約5ml採血する。</p> <p>(2) 採血した血液はアイスボックスに入れ冷蔵して持ち帰る。</p> <p>3. 検査方法</p> <p>(1) 持ち帰った血液は遠心分離器を用いて、1,500RPM、10分間で血清を分離。</p> <p>(2) 直ちに凝集反応を行うか、業務の都合により冷蔵して後日検査を実施する</p> <p>(3) <math>\mu</math>急速凝集反应用診断菌液を用い、慣行法により平版急速凝集反応を行う。</p> <p>(4) 上記検査により陽性・疑陽性となった<math>\mu</math>については試験管凝集反応を実施し、試験管法の結果を最終判定とする。</p>

大課題 : 牛の品種改良

中課題 : 肉用牛の品種改良

小課題 : 牛繁殖技術 (ET) 試験

試験項目 : ネロール種における受精卵移植

ポリヴィア農業総合試験場

1995年度 (新規)

担当者 : 屋良、町田、和田

目 的	受精卵移植技術の向上を図ると共に、ネロール種を受卵牛として活用した場合の経産・未経産牛の受胎率を比較検討する。
試 験 方 法	<p>1. 試験場所 : ポリヴィア農業総合試験場</p> <p>2. 試験方法 :</p> <p>(1) 供試牛 : CETABOL 所有のネロール種の経産・未経産牛 20 頭</p> <p>(2) 発情の同期化 : PGF2<math>\alpha</math> (Glandin N) を用い正常な発情周期を繰り返す牛に対し発情を同期化する。</p> <p>(3) PGF2<math>\alpha</math> 投与後、発情発見牛を用い観察する。状況に応じて直腸検査を実施する。</p> <p>(4) CETABOL で過排卵処理にて採卵した受精卵を、受卵牛の発情周期 7 日目に非手術的に移植する。</p> <p>3. 試験項目 :</p> <p>(1) 牛の栄養状態</p> <p>(2) 直腸検査による生殖器の検査</p> <p>(3) 胚の移植後 60 日に妊娠診断を行う。</p>



大課題 : 牛の品種改良

中課題 : 肉用牛の品種改良

小課題 : 牛繁殖技術 (ET) 試験

試験項目 : ネロール種における過排卵処理法の検討

ポリヴィア農業総合試験場

1995年度 (新規)

担当者 : 屋良、町田、和田

目 的	ネロール種における卵胞刺激ホルモン (FSH) の排卵効果を投与量を変えて比較検討する。
試 験 方 法	<p>1. 試験場所 : ポリヴィア農業総合試験場</p> <p>2. 試験方法 :</p> <p>(1) 供試牛 : CETABOL 所有のネロール種の成雌牛 15 頭</p> <p>(2) 卵胞刺激ホルモン (FSH) のアントリンを発情周期の 9~14 日目に、朝夕 2 回に分けて 4 日間筋注する。</p> <p>A 群 ; 総量 28 mg, B 群 ; 総量 22 mg, C 群 ; 総量 16 mg</p> <p>(3) FSH 投与開始後 3 日目に PGF2<math>\alpha</math> を朝夕 2 回に分けて筋注する。</p> <p>(4) スタンディング・ヒート確認の上、12~24 時間内に 2 回を種付けを行う。</p> <p>(5) 種付け 7 日目に非手術的に採卵する。</p> <p>3. 試験項目 :</p> <p>(1) 採卵数</p> <p>(2) 胚のランク及び割合</p> <p>(3) 卵巢、子宮の状態</p>

**Título del ensayo:** Conservación de la fertilidad del suelo

**Sub-título:** Ensayo de labranzas para la conservación de la fertilidad del suelo

**Item del ensayo:** Estudio de los cambios en las propiedades del suelo en dos sistemas de labranzas

**Año:** 1995 a 1999

**Responsable:** Dra. Kiyoko Hitsuda  
Ing. Abdón Siles  
Ing. Eddy Ajuacho  
Egr.Agr. Marcia Suarez

O B J	Conocer el efecto de dos sistemas de labranzas sobre las principales propiedades físicas y químicas del suelo
M A T E R I A L E S  Y  M E T O D O S	<p><b>Período:</b> 1995 a 1999</p> <p><b>Lugar:</b> Colonia Okinawa II, mas concretamente en la propiedad de CAICO</p> <p><b>Metodología del ensayo:</b> El ensayo ocupará alrededor de 18000 m<sup>2</sup> de superficie distribuyéndose el mismo en 8 parcelas de 25 m x 90 m.</p> <p>Los cultivos de prueba dentro del plan de rotación seran: sorgo, soya ; trigo,soya; girasol,mafz; soya, mafz; girasol, soya y trigo, soya.</p> <p>Las evaluaciones realizadas a lo largo del ciclo del cultivo serán las siguientes:</p> <p><b>Suelo</b></p> <p><i>Humedad del suelo</i></p> <p>Se obtendrá muestras de suelo cuando el cultivo se encuentre en etapa de stress hídrico de 0-10;10-20;20-30;30-40 y 40-50 cm de profundidad.</p> <p><i>Determinación de agua, aire y sólidos</i></p> <p>Se obtendrá cada 15 días muestras de suelo de 0-5 cm de profundidad en cilindros de 100 ml de capacidad.</p> <p><i>Temperatura de suelo</i></p> <p>Se registrará la temperatura del suelo cada 15 días a 4 cm de profundidad.</p> <p><i>Fertilidad del suelo</i></p> <p>Se obtendrá muestras de suelo de 0-5;5-15 y 15-30 cm de profundidad antes de la siembra, 40 días después de la siembra, en etapa de floración del cultivo y después de la cosecha</p>

	<p><i>Densidad aparente del suelo</i></p> <p>En cilindros de 100 ml de capacidad se obtendrá muestras de suelo a cada 5 cm hasta alcanzar 15 cm de profundidad. Estas muestras serán recogidas después de la cosecha.</p>
	<p><i>Planta</i></p>
M	<i>Días a emergencia</i>
A	Se registrará el número de días a partir de la siembra hasta que el 50 % de las plantas hayan emergido en cada parcela.
T	
E	
R	<i>Población inicial</i>
I	A los 20 días después de la siembra, en cada parcela se registrará el número total de plantas de dos surcos paralelos de un metro lineal de 5 puntos elegidos al azar.
A	
L	
E	
S	<i>Días a floración</i>
	Se registrará el número de días a partir de la siembra hasta que el 50% de plantas de cada parcela se encuentre en floración.
Y	<i>Distribución de raíces</i>
	En la época de floración del cultivo se procederá a hacer calicatas con la finalidad de observar la distribución de raíces y medir la máxima concentración de raíces.
M	<i>Muestreo foliar</i>
E	De cada parcela se obtendrá muestras foliares de 10 plantas elegidas al azar. La obtención de las hojas dependerá del cultivo que se muestre.
T	
O	
D	
O	
S	<i>Materia seca</i>
	En la época de floración del cultivo de prueba, se segará las plantas que se encuentren dentro de un metro cuadrado de superficie. Se muestreará 5 puntos al azar por parcela y se formará una muestra compuesta.
	<i>Altura de planta</i>
	Se registrará cada 15 días la altura de 10 plantas elegidas al azar por parcela.
	<i>Días a madurez fisiológica</i>
	Se registrará el número de días desde la siembra hasta que el cultivo se encuentre en madurez fisiológica.
	<i>Población final</i>

	Una semana antes de la cosecha se contará el número total de plantas de dos surcos paralelos de un metro lineal
	<i>Rendimiento , % de humedad del grano y peso de 1000 granos</i>
M A T E R I A L E S	Una vez cosechado el grano se registrará su peso por parcela, luego se determinará el % de humedad del grano y se corregirá al 11 % de humedad. Por otra parte, se extraerá al azar de cada muestra 1000 granos de trigo y se registrará su peso en gramos ajustándolo al 11 % de humedad.
	Otros
	<i>Porcentaje de cobertura de rastrojo</i>
Y	De 7 a 10 días después de la siembra se evaluará % de cobertura en 5 puntos elegidos al azar por parcela. En cada punto se colocará un flexómetro de 4.5 m extendido en dirección perpendicular a los surcos y luego se contará el número de intersecciones que coincidan con rastrojos cada 4.5 cm a lo largo de los 4.5 m y el número de veces de intersecciones se considerará como % de cobertura de rastrojo.
	<i>Identificación, cuantificación y biomasa de malezas</i>
M E T O D O S	Se evaluará en tres oportunidades: la primera antes de la aplicación de la mezcla de herbicidas en siembra directa, la segunda antes del control post-emergente y la tercera antes de la cosecha. Se realizará esta evaluación en 5 puntos elegidos al azar por parcela; cada punto estará constituido por un marco muestreador de 1 m <sup>2</sup> de superficie donde se procederá a identificar, contar y extraer las especies de malezas por separado, como las de hoja ancha, gramíneas y cyperáceas.
	<i>Peso de rastrojo</i>
	Esta evaluación será realizada dos veces: Antes de la siembra y después de la cosecha recogiendo de 5 puntos elegidos al azar, todo el rastrojo que se encuentre dentro del marco de 1 m <sup>2</sup> de superficie.
	<i>Datos económicos</i>
	Se registrará en detalle la fecha, cantidades, precios de todos los insumos (semillas, fungicidas, insecticidas) y la mano de obra utilizada para cada operación (rastreadas, fumigaciones, carpidas y cosecha) en cada tratamiento.

**Título del ensayo:** Conservación de la fertilidad del suelo

**Sub-título del ensayo:** Ensayo de labranzas para la conservación del suelo

**Item del ensayo:** Comparación de dos sistemas de labranzas en invierno en Okinawa

**Año:** 1995

**Responsables:** Dra. Kiyoko Hitsuda  
 Ing. Abdón Siles  
 Ing. Eddy Ajuacho  
 Egr.Agr. Marcia Suarez

O B J	Conocer el efecto de dos sistemas de labranzas sobre las principales propiedades físicas y químicas del suelo
	<b>Periodo:</b> Abril 1995 a agosto 1995
	<b>Lugar:</b> Colonia Okinawa I, mas concretamente en la propiedad del Sr. Shomija y Tsukayama. Ubicada en la provincia Warnes del Departamento de Santa Cruz
M A T E R I A L E S	<b>Metodología del ensayo:</b> El ensayo ocupará alrededor de 3600 m2 de superficie distribuyéndose el mismo en 8 parcelas de 4.5 m x 100 m.
	La siembra del trigo se realizará a fines del mes de abril a una distancia entre surco de 20 cm y 60 a 65 semillas por metro lineal.
	Las evaluaciones realizadas a lo largo del ciclo del cultivo serán las siguientes:
	<b>Suelo</b>
	<i>Humedad del suelo</i>
Y	Se obtendrá muestras de suelo cuando el cultivo se encuentre en etapa de stress hídrico de 0-10;10-20;20-30;30-40 y 40-50 cm de profundidad.
M E T O D O S	<b>Determinación de agua, aire y sólidos</b>
	Se obtendrá cada 15 días muestras de suelo de 0-5 cm de profundidad en cilindros de 100 ml de capacidad.
	<b>Temperatura de suelo</b>
	Se registrará la temperatura del suelo cada 15 días a 4 cm de profundidad.
	<b>Fertilidad del suelo</b>
	Se obtendrá muestras de suelo de 0 - 5; 5 - 15 y 15 - 30 cm de profundidad antes de la siembra

M A T E R I A L E S  Y  M E T O D O S	40 días después de la siembra, en etapa de floración del cultivo y después de la cosecha
	<i>Densidad aparente del suelo</i>
	En cilindros de 100 ml de capacidad se obtendrá muestras de suelo a cada 5 cm hasta alcanzar 15 cm de profundidad. Estas muestras serán recogidas después de la cosecha.
	<i>Planta</i>
	<i>Días a emergencia</i>
	Se registrará el número de días a partir de la siembra hasta que el 50 % de las plantas hayan emergido en cada parcela.
	<i>Población inicial</i>
	A los 20 días después de la siembra, en cada parcela se registrará el número total de plantas de dos surcos paralelos de un metro lineal de 5 puntos elegidos al azar.
	<i>Días a floración</i>
	Se registrará el número de días a partir de la siembra hasta que el 50% de plantas de cada parcela se encuentre en floración.
<i>Distribución de raíces</i>	
En la época de floración del cultivo se procederá a hacer calicatas con la finalidad de observar la distribución de raíces y medir la máxima concentración de raíces.	
<i>Muestreo foliar</i>	
De cada parcela, cuando la espiga esté a punto de brotar se arrancará 10 plantas elegidas al azar y se llevará a laboratorio para su respectivo análisis.	
<i>Materia seca</i>	
En la época cuando la espiga esté a punto de brotar, se segará las plantas que se encuentren dentro de un metro cuadrado de superficie. Se muestreará 5 puntos al azar por parcela y se formará una muestra compuesta.	
<i>Altura de planta</i>	
Se registrará cada 15 días la altura de 10 plantas elegidas al azar por parcela.	
<i>Días a madurez fisiológica</i>	
Se registrará el número de días desde la siembra hasta que el grano de trigo se encuentre en madurez fisiológica.	

M A T E R I A L E S  Y	<p><i>Población final</i></p> <p>Una semana antes de la cosecha se contará el número total de plantas de dos surcos paralelos de un metro lineal</p> <p><i>Rendimiento, % de humedad del grano y peso de 1000 granos</i></p> <p>Una vez cosechado el grano se registrará su peso por parcela, luego se determinará el % de humedad del grano y se corregirá al 14 % de humedad. Por otra parte, se extraerá al azar de cada muestra 1000 granos de trigo y se registrará su peso en gramos ajustándolo al 14 % de humedad.</p> <p><i>Otros</i></p> <p><i>Porcentaje de cobertura de rastrojo</i></p> <p>De 7 a 10 días después de la siembra se evaluará % de cobertura en 5 puntos elegidos al azar por parcela. En cada punto se colocará un flexómetro de 4.5 m extendido en dirección perpendicular a los surcos y luego se contará el número de intersecciones que coincidan con rastrojos cada 4.5 cm a lo largo de los 4.5 m y el número de veces de intersecciones se considerará como % de cobertura de rastrojo.</p>
M E T O D O S	<p><i>Identificación, cuantificación y biomasa de malezas</i></p> <p>Se evaluará en tres oportunidades: la primera antes de la aplicación de la mezcla de herbicidas en siembra directa, la segunda antes del control post-emergente y la tercera antes de la cosecha. Se realizará esta evaluación en 5 puntos elegidos al azar por parcela; cada punto estará constituido por un marco muestreador de 1 m<sup>2</sup> de superficie donde se procederá a identificar, contar y extraer las especies de malezas por separado, como las de hoja ancha, gramíneas y ciperáceas.</p> <p><i>Peso de rastrojo</i></p> <p>Esta evaluación será realizada dos veces: Antes de la siembra y después de la cosecha recogiendo de 5 puntos elegidos al azar, todo el rastrojo que se encuentre dentro del marco de 1 m<sup>2</sup> de superficie.</p> <p><i>Datos económicos</i></p> <p>Se registrará en detalle la fecha, cantidades, precios de todos los insumos (semillas, fungicidas, insecticidas) y la mano de obra utilizada para cada operación (rastreadas, fumigaciones, carpidas y cosecha) en cada tratamiento.</p>

**Título del ensayo:** Conservación de la fertilidad del suelo

**Sub-título del ensayo:** Ensayo de labranzas para la conservación del suelo

**Item del ensayo:** Efecto de densidades de siembra en labranza cero sobre la incidencia de malezas y la producción de soya

**Año:** 1995 - 1996

**Responsable:** Dra. Kiyoko Hitsuda  
Ing. Abdón Sites  
Ing. Eddy Ajuacho  
Egr.Agr. Marcia Suarez

<b>O B J</b>	<p>Evaluar el efecto de densidades de siembra sobre algunas características del suelo, incidencia de malezas y producción del cultivo.</p>
<b>M A T E R I A L E S</b>	<p><b>Período</b> Octubre 1995 a marzo 1996</p> <p><b>Lugar</b> Colonia Okinawa II más concretamente en la propiedad de CAICO</p> <p><b>Metodología del ensayo</b> El ensayo será establecido bajo el diseño de Bloques al azar con 4 repeticiones. La superficie utilizada por el mismo será de 21600 m<sup>2</sup>..</p> <p>Se sembrará soya de la variedad "Cristalina" a densidades de 10 cm x 32 cm ; 7 cm x 48 cm (densidad testigo) y 5 cm x 64 cm entre planta y entre surco respectivamente.</p>
<b>Y</b>	<p><b>Evaluaciones</b></p> <p><b>Suelo</b> Humedad del suelo</p> <p>En la época de stress hídrico se obtendrá muestras de 0-10;10-20;20-30;30-40 y 40-50 cm de profundidad</p> <p>Temperatura de suelo</p> <p>Se evaluará esta característica cada 15 días a 4 cm de profundidad</p> <p>Resistencia del suelo al penetrómetro</p> <p>Se evaluará esta característica cuando el cultivo se encuentre a mitad de su ciclo vegetativo y cuando el suelo esté en capacidad de campo y por debajo de la misma.</p>
<b>M E T O D O S</b>	



M A T E R I A L E S	Densidad aparente
	Se obtendrá muestras de suelo de 0-25 cm de profundidad en cilindros de 100 ml de capacidad.
	Análisis químico de suelo
	Se recolectará muestras de suelo de 0-5; 5-15 y 15-30 cm de profundidad para realizar en ellas el respectivo análisis.
	Planta
	Registro de número de días y fechas
	Se registrará el número de días a emergencia; fecha de inicio de floración, 50% y 100% de floración; número de días a floración; fecha cuando las hojas se tornan amarillas, cuando las vainas cambian de color verde a amarillo, cuando la planta empieza a tumbar las hojas y cuando la planta se encuentra en la etapa de maduración; número de días a maduración de la vaina; número días cuando el cultivo completó su ciclo vegetativo y número de días cuando el cultivo tiene 100 % de cobertura.
	Y
	Población inicial de plantas
	A los 20 días después de la siembra en cada parcela se registrará el número total de plantas de dos surcos paralelos de un metro lineal.
M E T O D O S	Peso total de la planta
	En la etapa de floración se obtendrá plantas de cada parcela y se registrará su peso.
	Peso de tallo por planta
	De las plantas obtenidas anteriormente se arrancará las hojas y luego se registrará el peso de los tallos de cada una de ellas
	Longitud del tallo principal
	En las mismas plantas se medirá la longitud del tallo principal.
	Número de nudos por planta
	De las plantas anteriores se contará el número de nudos por planta
	Análisis foliar
	En la época de floración del cultivo, se arrancará 50 hojas trifoliadas de la parte media de cada planta.
Materia seca	

	<p>En la etapa de floración del cultivo se obtendrá plantas para determinar en ellas peso de materia seca.</p> <p>Altura de planta</p>
M	Cada 15 días se medirá la altura de plantas hasta la etapa de floración y luego se lo
A	hará mensualmente.
T	
E	Area de las hojas por planta
R	
I	Esta característica se evaluará a 20,40 y 60 días después de la siembra, arrancan-
A	do las hojas de las plantas y luego, de acuerdo a procedimientos establecidos por la
L	sección de Suelos de CETABOL se determinará el área de las mismas.
E	
S	Distribución y concentración de raíces
	En cada parcela se hará calicatas con la finalidad de observar la distribución de raíces y medir la máxima concentración de raíces.
Y	
	Número de ramas y nudos por planta
	Antes de la cosecha del cultivo se procederá a arrancar plantas con la finalidad de registrar el número de ramas y nudos de cada planta.
M	
E	Altura a la primera inserción de vaina
T	
O	De cada una de las plantas anteriores se medirá la longitud que abarca desde la base hasta la primera inserción de vaina.
D	
O	
S	Población final de plantas
	Antes de la cosecha se registrará el número total de plantas de dos surcos paralelos de un metro lineal.
	Acame de plantas
	Se registrará el número de plantas acamadas (porcentaje) en cada una de las parcelas.
	Componentes del rendimiento
	De 50 plantas arrancadas al azar se contará el número de vainas por planta, número de vainas sanas y vanas, se determinará el % de vainas vanas, se contará el número de granos por planta y número de granos por vaina.
	Rendimiento
	Después de la cosecha se registrará el peso del grano cosechado.

<b>M A T E R I A L E S  Y</b>	<p>Peso de 100 granos</p> <p>De cada bolsa con grano se obtendrá 100 granos y se registrará su peso en gramos.</p> <p>Otros</p> <p>Porcentaje de cobertura de rastrojo</p> <p>De 7 a 10 días después de la siembra se evaluará % de cobertura de 5 puntos elegidos al azar por parcela. En cada punto se colocará un flexómetro extendido en dirección perpendicular a los surcos y luego se contará el número de intersecciones que coincidan con rastrojos cada 4.5 cm a lo largo de 4.5 m y el número de veces de intersecciones se considerará como % de cobertura de rastrojo.</p>
<b>M E T O D O S</b>	<p>Peso de rastrojo</p> <p>Esta evaluación se realizará dos veces: Antes de la siembra y después de la cosecha se recogerá de 5 puntos elegidos al azar todo el rastrojo que se encuentre dentro del marco de un metro cuadrado.</p> <p>Identificación, población y biomasa de malezas</p> <p>Se evaluará en tres oportunidades: la primera antes de la aplicación de la mezcla de herbicidas, la segunda antes del control post-emergente y la tercera antes de la cosecha.</p>

**Título del ensayo:** Conservación de la fertilidad del suelo

**Sub-título del ensayo:** Mantenimiento de la fertilidad mediante el uso de abonos verdes

**Item del ensayo:** Crecimiento de la *Crotalaria juncea* en diferentes épocas de siembra

**Año:** 1995 - 1996

**Responsable:** Dra. Kiyoko Hitsuda  
 Ing. Abdón Siles  
 Ing. Eddy Ajuacho  
 Egr. Agr. Marcia Suarez

<b>O B J</b>	Determinar el efecto de las épocas de siembra de <i>Crotalaria juncea</i> sobre el crecimiento y producción de materia verde
<b>M A T E R I A L E S</b>	<p><b>Período</b> Año 1995 a 1996</p> <p><b>Lugar</b> Parcelas experimentales de CETABOL ubicadas en Colonia Okinawa II</p> <p><b>Metología del ensayo</b> El ensayo será establecido bajo el diseño de Bloques al azar con tres repeticiones, el mismo ocupará una superficie útil de 432 m<sup>2</sup> Cada mes se sembrará la <i>crotalaria</i> a la misma densidad de siembra.</p>
<b>M E T O D O S</b>	<p><b>Evaluaciones</b></p> <p>Análisis químico de suelo</p> <p>Se recogerá muestras de suelo al inicio de la implantación del ensayo de 0-5;5-15 y 15-30 cm de profundidad.</p> <p>Días a emergencia y floración</p> <p>Se registrará el número de días a emergencia y a floración cuando el cultivo alcance el 50 % de plantas emergidas y floración en cada parcela.</p> <p>Altura de planta</p> <p>Se medirá la altura de planta cada 15 días hasta cuando el cultivo se encuentre en la etapa de floración.</p> <p>Materia verde y seca</p>

En la etapa de floración del cultivo se cortará las plantas que se encuentren dentro un metro cuadrado de superficie.

Identificación y biomasa de malezas

En la época de floración del cultivo se procederá a identificar las malezas presentes en un metro cuadrado de superficie por parcela. Asimismo se recogerá las malezas que se encuentren dentro de esta superficie y se las clasificará según sean hoja ancha gramíneas y cyperáceas.

**Título del ensayo:** Conservación de la fertilidad del suelo

**Sub-título del ensayo:** Implantación de medidas para la recuperación de suelos salinizados

**Item del ensayo:** Efecto de la cobertura de lab lab marrón para la recuperación de suelos salinizados

**Año:** 1995 - 1997

**Responsable:** Dra. Kiyoko Hitsuda  
Ing. Abdón Siles  
Ing. Eddy Ajuacho  
Egr.Agr. Marcia Suarez

<b>O B J</b>	Evaluar el efecto de la cobertura de lab lab marrón sobre la velocidad de cambio de la concentración de sales
<b>M A T E R I A L E S Y</b>	<b>Periodo:</b> Año 1995 a 1997  <b>Lugar</b>  El ensayo se establecerá en la propiedad del Sr. Oyakawa ubicada en la Colonia Okinawa I perteneciente a la provincia Warnes del Departamento de Santa Cruz.  <b>Metología del ensayo</b>  Después de ubicar un lugar representativo de suelo salinizado se procederá a sembrar lab lab marrón y soya con el propósito de observar su comportamiento bajo esta condición de suelo.
<b>M E T O D O S</b>	<b>Evaluaciones</b>  Humedad de suelo  Se obtendrá muestras de suelo cada mes, con la finalidad de determinar porcentaje de humedad  Temperatura de suelo  Se lo hará cada mes a 4 cm de profundidad  Determinación de agua, aire y sólidos  Se recogerá cada mes muestras de suelo en cilindros de 100 ml de capacidad con la finalidad de determinar el porcentaje de agua, aire y sólidos.  Análisis de algunos componentes químicos

	Cada mes se muestreará el suelo a profundidades de 0-5;5-15 y 15-30 cm de profundidad
	Análisis químico de suelo
M	Se recogerá muestras de suelo al inicio de cada campaña de 0-5;5-15 y 15-30 cm de profundidad. En estas muestras serán analizadas por completo.
A	
T	Densidad aparente
R	
I	Al inicio de la campaña se recogerá en cilindros de 100 ml de capacidad muestras de suelo de 0-5;5-10;10-15;15-20 y 20-25 cm de profundidad
A	
L	Pruebas de infiltración
E	
S	Se realizará esta prueba al inicio de cada campaña
Y	Días a cierre de cobertura del cultivo
	Se registrará el número de días en que ambos cultivos esten cubriendo el surco con su cobertura
M	
E	Peso de rastrojo
T	
O	Se recogerá en bolsas el rastrojo que se encuentre dentro de cada tratamiento, luego se procederá a registrar su peso.
D	
O	
S	

**Título del ensayo:** Estudio de cultivos perennes adaptables a la zona Central de Santa Cruz

**Sub-título:** Estudio del cultivo de macadamia

**Item del ensayo:** Determinación del pH adecuado para el desarrollo de la macadamia

**Año:** 1995 - 1996

**Responsable:** Dra. Kiyoko Hitsuda  
 Ing. Abdón Siles  
 Ing. Eddy Ajuacho  
 Egr.Agr. Marcia Suarez

<b>O B J</b>	Determinar el efecto de diferentes niveles de pH para el desarrollo óptimo de la macadamia
<b>M A T E R I A L E S  Y  M E T O D O S</b>	<p><b>Período:</b> 1995 a 1996</p> <p><b>Lugar:</b> Colonia San Juan situada en la provincia Ichilo, aproximadamente a 150 Km de la Colonia Okinawa II.</p> <p><b>Metodología del ensayo:</b> Se estudiará el efecto de diferentes valores de pH en dos suelos de procedencia distinta (Chapare y San Juan de Yapacaní).</p> <p>Las bolsas donde se plantarán los plantines serán llenadas con suelo previo ajuste del pH con CaCO<sub>3</sub>. Se ajustará el pH a valores de 4.9; 5.5; 6.0; 6.5 y 6.9 para Chapare y 6.0; 6.5; 7.0 y 7.5.</p> <p>Las evaluaciones realizadas a lo largo del ciclo de la planta serán las siguientes:</p> <p><b>Suelo</b></p> <p>Análisis químico de suelo</p> <p>Se obtendrá muestras de suelo incubados al inicio de la plantación de la macadamia; 2; 4 y 6 meses después de la plantación para su respectivo análisis.</p> <p><b>Planta</b></p> <p>Observación desarrollo foliar de la planta y muestreo foliar</p> <p>Al inicio y 6 meses después se arrancará las hojas jóvenes de 3 plantas. Se observará el número de hojas por planta.</p> <p><i>Al</i> Altura planta</p> <p>Al inicio y 6 meses después se medirá la altura de planta.</p>



**Título del ensayo:** Conservación de la fertilidad del suelo

**Sub-título del ensayo:** Estudio de las condiciones básicas agrícolas de las colonias de Okinawa

**Item del ensayo:** Determinación mensual del material inorgánico de las aguas de Río Grande

**Año:** 1995 a 1998

**Responsable:** Dra. Kiyoko Hitsuda  
 Ing. Abdón Siles  
 Ing. Eddy Ajuacho  
 Egr.Agr. Marcia Suarez

<b>O B J</b>	Conocer la condición básica natural del suelo de las Colonias mediante el estudio de la concentración de las sales de las aguas del Río Grande.
<b>M A T E R I A L E S  Y  M E T O D O S</b>	<p>Período: 1995 - 1998</p> <p>Lugar</p> <p>Río Grande más concretamente ribera de Colonia Okinawa I</p> <p>Metodología</p> <p>Cada mes se recogerá muestras de agua del sitio inicial de muestreo</p> <p>Análisis de agua</p> <p>La muestra de agua será remitido a Laboratorio de Suelos de CETABOL para el análisis de pH, conductividad eléctrica (CE), sólidos totales (ST), sedimentos (S), sólidos disueltos (SD), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), sodio (Na), carbonatos, bicarbonatos, relación de adsorción de sodio (RAS), carbonato de sodio residual y clase.</p>

**Título del ensayo:** Conservación de la fertilidad del suelo

**Sub-título del ensayo:** Análisis de la degradación del suelo en la zona Central de Santa Cruz

**Item del ensayo:** Identificación de la fertilidad del suelo de Okinawa I mediante el uso de nitrógeno, fósforo y potasio

**Año:** 1995 - 1999

**Responsable:** Dra. Kiyoko Hitsuda  
Ing. Abdón Siles  
Ing. Eddy Ajuacho  
Egr.Agr. Marcia Suarez

<b>O B J</b>	Determinar la fertilidad del suelo de Okinawa en función al contenido de nitrógeno, fósforo y potasio
<b>M A T E R I A L E S Y M E T O D O S</b>	<p><b>Período</b> Año 1995 - 1999</p> <p><b>Lugar</b> Colonias Okinawa I,II y III ubicadas en la Provincia Warnes del Departamento de Santa Cruz.</p> <p><b>Metología del ensayo</b> Se recogerá suelo de diferentes lugares con la finalidad de establecer diferentes formas de fertilización como ser: sin adición de fertilizante, sin nitrógeno, sin fósforo, sin potasio y con nitrógeno, fósforo y potasio. El suelo preparado se llenará en bolsas donde se sembrará por separado soya, trigo y maíz.</p> <p><b>Evaluaciones</b> Todos los días se observará el crecimiento de las plantas bajo el efecto de cada tratamiento. Una vez detectado visualmente la deficiencia de algún nutriente se procederá a obtener muestras foliares para analizarlas en laboratorio.</p>

**Título del ensayo:** Estudio de la situación agrícola de las Colonias japonesas  
**Sub-título:** Estudio de las características de los suelos de las Colonias japonesas  
**Item del ensayo:** Análisis químico completo de los suelos de las Colonias  
**Año :** 1992 a 1999  
**Responsable :** Dra. Kiyoko Hitsuda  
 Ing. Abdón Siles  
 Ing. Eddy Ajucho  
 Egr. Agr. Marcia Suarez

<b>O B J</b>	Conocer la fertilidad de los suelos de las Colonias Okinawa 1,2,3 y San Juan de Yapacaní																																										
<b>M A T E R I A L E S  Y  M E T O D O S</b>	<p><b>Período:</b> Año 1992 a 1999</p> <p><b>Lugar:</b> Colonias Okinawa 1,2,3 y San Juan de Yapacaní. Las tres primeras se encuentran ubicadas en la provincia Warnes mientras que la última en la última en la provincia Ichilo del mismo Departamento.</p> <p><b>Metodología :</b> Se obtendrá muestras de suelo de 0 - 7 cm de profundidad con la finalidad de realizar un análisis químico completo, conforme se observa en el siguiente cuadro:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">ANALISIS</th> <th style="text-align: center;">UNIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH-H<sub>2</sub>O (1:2,5)</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Conductividad eléctrica (CE 1:5)</td> <td style="text-align: center;">mmhos/cm</td> </tr> <tr> <td>Materia orgánica (MO)</td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> <tr> <td>Nitrógeno total (N)*</td> <td style="text-align: center;">ppm</td> </tr> <tr> <td>  Nitrógeno amonio (NH<sub>4</sub>-N)</td> <td style="text-align: center;">ppm</td> </tr> <tr> <td>  Nitrógeno nitrato (NH<sub>3</sub>-N)</td> <td style="text-align: center;">ppm</td> </tr> <tr> <td>Fósforo (P)</td> <td style="text-align: center;">ppm</td> </tr> <tr> <td>TBI **</td> <td style="text-align: center;">me/100 g</td> </tr> <tr> <td>  Potasio (K)</td> <td style="text-align: center;">me/100 g</td> </tr> <tr> <td>  Calcio (Ca)</td> <td style="text-align: center;">me/100 g</td> </tr> <tr> <td>  Magnesio (Mg)</td> <td style="text-align: center;">me/100 g</td> </tr> <tr> <td>  Sodio (Na)</td> <td style="text-align: center;">me/100 g</td> </tr> <tr> <td>  Hierro (Fe)</td> <td style="text-align: center;">me/100 g</td> </tr> <tr> <td>  Manganeso (Mn)</td> <td style="text-align: center;">ppm</td> </tr> <tr> <td>  Zinc (Zn)</td> <td style="text-align: center;">ppm</td> </tr> <tr> <td>  Acidez (H, Al)</td> <td style="text-align: center;">me/100 g</td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>  Arcilla</td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> <tr> <td>  Limo</td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> <tr> <td>  Arena</td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> </tbody> </table>	ANALISIS	UNIDADES	pH-H <sub>2</sub> O (1:2,5)	-	Conductividad eléctrica (CE 1:5)	mmhos/cm	Materia orgánica (MO)	%	Nitrógeno total (N)*	ppm	Nitrógeno amonio (NH <sub>4</sub> -N)	ppm	Nitrógeno nitrato (NH <sub>3</sub> -N)	ppm	Fósforo (P)	ppm	TBI **	me/100 g	Potasio (K)	me/100 g	Calcio (Ca)	me/100 g	Magnesio (Mg)	me/100 g	Sodio (Na)	me/100 g	Hierro (Fe)	me/100 g	Manganeso (Mn)	ppm	Zinc (Zn)	ppm	Acidez (H, Al)	me/100 g	Textura	-	Arcilla	%	Limo	%	Arena	%
ANALISIS	UNIDADES																																										
pH-H <sub>2</sub> O (1:2,5)	-																																										
Conductividad eléctrica (CE 1:5)	mmhos/cm																																										
Materia orgánica (MO)	%																																										
Nitrógeno total (N)*	ppm																																										
Nitrógeno amonio (NH <sub>4</sub> -N)	ppm																																										
Nitrógeno nitrato (NH <sub>3</sub> -N)	ppm																																										
Fósforo (P)	ppm																																										
TBI **	me/100 g																																										
Potasio (K)	me/100 g																																										
Calcio (Ca)	me/100 g																																										
Magnesio (Mg)	me/100 g																																										
Sodio (Na)	me/100 g																																										
Hierro (Fe)	me/100 g																																										
Manganeso (Mn)	ppm																																										
Zinc (Zn)	ppm																																										
Acidez (H, Al)	me/100 g																																										
Textura	-																																										
Arcilla	%																																										
Limo	%																																										
Arena	%																																										

**Título del ensayo:** Conservación de la fertilidad del suelo

**Sub-título:** Mantenimiento de la fertilidad del suelo mediante el uso de abonos verdes

**Item del ensayo:** Efecto de abonos verdes en las propiedades del suelo

**Año:** 1995 - 1996

**Responsable:** Dra. Kiyoko Hitsuda  
Ing. Abdón Siles  
Ing. Eddy Ajuacho  
Egr. Agr. Marcia Suarez

O B J	<p>Evaluar el efecto del abono verde sobre las propiedades del suelo y el rendimiento del cultivo</p>
M A T E R I A L E S  Y  M E T O D O S	<p><b>Período</b> Año 1995 a 1996</p> <p><b>Lugar</b> Colonia Okinawa II, en la propiedad de CAICO situada en la provincia Warnes del Departamento de Santa Cruz.</p> <p><b>Metodología del ensayo</b> El ensayo será establecido bajo el diseño de parcelas divididas con 4 repeticiones ocupando una superficie útil de 1200 m<sup>2</sup>.</p> <p>Los abonos verdes como Crotalaria juncea, Lab lab marrón y sorgo forrajero serán sembrados a una distancia entre surco de 50 cm. Los mismos serán tendidos e incorporados el mismo día. Después de un mes se procederá a sembrar girasol en cada una de las parcelas.</p> <p><b>Evaluaciones</b></p> <p><b>Suelo</b></p> <p><b>Análisis químico</b></p> <p>Se obtendrá muestras de suelo de 0-10 cm de profundidad al inicio de la implantación del ensayo, después de tender los abonos y en diferentes etapas a lo largo del desarrollo del cultivo de girasol.</p> <p><b>Resistencia del suelo al penetrómetro</b></p> <p>Se registrará datos de esta característica cuando el cultivo se encuentre en la fase de floración, a la vez se obtendrá muestras de suelo para determinar % de humedad del suelo.</p>

M A T E R I A L E S  Y  M E T O D O S	<b>Planta</b>
	Días a emergencia
	Se registrará el número de días desde la siembra hasta que el 50 % de plantas hayan emergido en cada parcela
	Población inicial
	A los 20 días después de la siembra, en cada parcela se registrará el número total de plantas de dos surcos paralelos de 1 m lineal de 5 puntos elegidos al azar.
	Días a floración
	Se registrará el número de días a partir de la siembra hasta que el 50 % de plantas se encuentren en floración.
	Muestreo foliar
	De cada subparcela se obtendrá 5 plantas de abonos verdes cuando estos se encuentren en floración; lo mismo se hará cuando el cultivo de girasol este implantado.
	Materia seca
	Se cortará las plantas que se encuentren dentro de un metro cuadrado de superficie y se las remitirá a laboratorio para su respectivo análisis.
	Altura de planta
Cada 15 días se registrará la altura de 10 plantas elegidas al azar por subparcela	
Días a madurez fisiológica	
Se registrará el número de días desde la siembra hasta que el 50 % del grano de girasol se encuentre en la fase de madurez fisiológica.	
Población final	
Una semana antes de la cosecha se contará el número total de plantas de dos surcos paralelos de un metro lineal de 5 puntos elegidos al azar.	
Rendimiento, % de humedad de grano y peso de 100 granos	
Una vez cosechado el grano se registrará su peso por subparcela, luego se determinará el % de humedad del grano y se ajustará el rendimiento a la humedad respectiva. A la vez se extraerá al azar de cada bolsa cosechada 100 granos de girasol y se registrará su peso ajustándolo a la humedad respectiva.	

**Título del ensayo:** Conservación de la fertilidad del suelo

**Sub-título:** Mantenimiento de la fertilidad del suelo mediante el uso de abonos verdes

**Item del ensayo:** Estudio de abonos verdes adaptables a la zona mediante el proceso de mineralización

**Año:** 1995 - 1997

**Responsable:** Dra. Kiyoko Hitsuda  
Ing. Abdón Siles  
Ing. Eddy Ajuacho  
Egr.Agr. Marcia Suarez

<b>O</b>	
<b>B</b>	Determinar el tiempo óptimo en el cual se pueda implantar un cultivo
<b>J</b>	Evaluar el efecto fertilizador del abono en las propiedades del suelo
	<b>Período:</b> Julio 1995 a febrero 1997
	<b>Lugar:</b> Colonia San Juan situada en la provincia Ichilo, aproximadamente a 150 Km de la Colonia Okinawa II.
<b>M</b>	<b>Metodología del ensayo:</b> El ensayo ocupará alrededor de 1200 m <sup>2</sup> de superficie distribuyéndose el mismo en 16 parcelas de 5 m x 15 m.
<b>A</b>	
<b>T</b>	
<b>E</b>	La siembra de los abonos (Crotalaria juncea, mucuna negra y sorgo forrajero) se realizará en julio, considerando las distancias respectivas.
<b>R</b>	
<b>I</b>	
<b>A</b>	Las evaluaciones realizadas a lo largo del ciclo de los abonos serán las siguientes:
<b>L</b>	
<b>E</b>	<b>Suelo</b>
<b>S</b>	Fertilidad del suelo
<b>Y</b>	Se obtendrá muestras de suelo de 0-5 y 5-15 cm de profundidad antes de sembrar de los abonos verdes (0) y, 0; 10; 20 y 30 días después de incorporar y tender los abonos.
<b>M</b>	<b>Abonos</b>
<b>E</b>	
<b>T</b>	<b>Análisis foliar</b>
<b>O</b>	
<b>D</b>	En la etapa de floración de los abonos, se obtendrá de cada abono muestras foliares.
<b>O</b>	
<b>S</b>	<b>Materia verde y seca</b>
	Se obtendrá muestras el día en que se incorpore y tienda los abonos verdes.