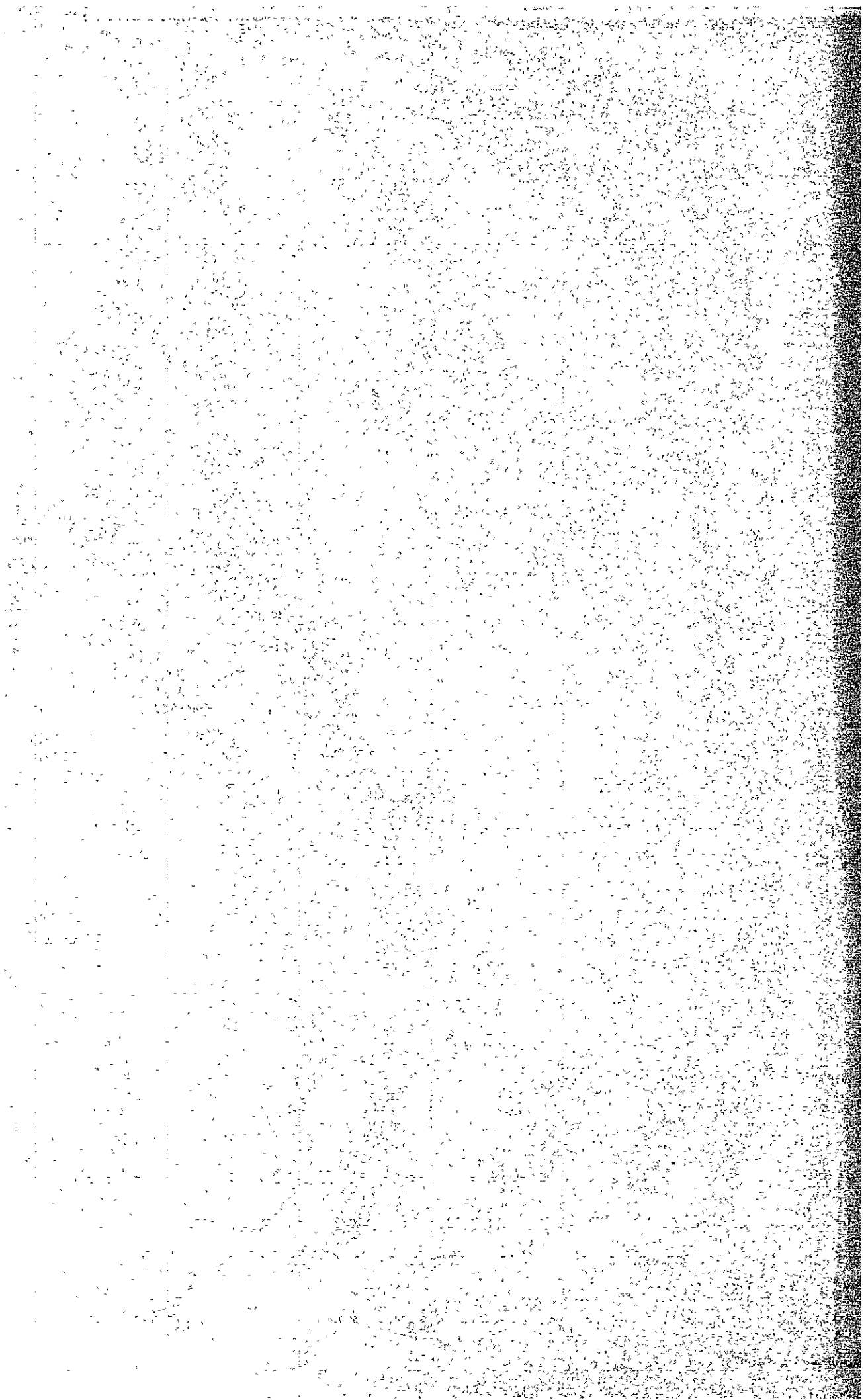


試験研究実績
平成7年度

JICA
1702
807
BVO
BRARY



11. 平成7年度試験研究実績

1. 大豆品種適応性比較試験 (CIAT協力試験)
2. 国内マウス品種の地域生育特性調査 (IBTA-CIFP協力試験)
3. トウモロコシ市販F1品種の地域適応性試験 (CIAT協力試験)
4. トウモロコシ交雑種の生産力検定試験 (CIFP協力試験)
5. 緑肥作物草種の特性調査
6. マメ科草種による雑草防除試験
7. 不耕起栽培試験
8. 緑肥を組み入れた輪作栽培試験(1)
9. 緑肥を組み入れた輪作栽培試験(2)
10. 主要作物と緑肥の混植栽培試験
11. 畑地・放牧草地輪換栽培試験
12. 稲の害虫
13. ダイズの害虫
14. 日系移住地とメノニータ移住地における使用農薬調査
15. 柑橘類病害虫の被害状況調査
16. 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
17. 牛糞分解昆虫の分類・生態の予備調査
18. マンゴーの果実の品質及び収穫期の調査
19. マカダミア育苗技術の確立
20. 台木利用による接木活着試験
21. 防風林用樹種の選抜
22. ホルスタイン種系雑種における乳量検定
23. ネロール種の発育調査
24. 肉用牛(ネロール種)の直接検定
25. ネロール種短期肥育試験
26. 集約的経営法による50haを用いた飼育頭数の倍増試験
27. 燕麦の収量試験
28. ギニアグラス等を用いた冬季飼料としてのサイレージ試験
29. 草地の火入れと機械による掃除刈りとの比較調査試験
30. 牧草地と畑作の輪換試験
31. 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
32. 無機化作用からみた緑肥の地域適応性試験
33. 冬季における土壌水分保持能からみた慣行耕法と不耕起栽培法との比較
34. 緑肥の間作による雑草制御
35. *Crotalaria juncea* L. の播種期別緑肥効果試験
36. リオグランデ河の月別水質調査
37. 土壌pH別マカダミアナッツ苗の生育試験
38. N, P, K施肥によるオキナワ第1移住地の土壌肥沃度の評価
39. 不耕起栽培圃場の土壌調査
40. 緑肥の特性と利用法効果

JICA LIBRARY



J 1136771 [1]

JR



1136771 [1]

大課題：主要作物栽培技術体系の確立
 小課題：大豆導入品種現地適応性の検定
 試験課題：大豆品種適応性比較試験
 (CIAT協力試験)

〈要約〉

ボリヴィア農業総合試験場
 担当：内田保・熱田広・マルコ・アントニオ V.

1995年度 (夏作)

目的	CIATが準予備選抜した導入品種・系統を供試して、当地に適応し収量性が高く耐病性に優れた優良と思われる品種を予備選抜する。												
試験方法	<p>1. 供試場所：ボリヴィア農業総合試験場畑作試験圃場</p> <p>2. 供試品種：検定品種・系統… 29, 比較品種… 3</p> <p>3. 耕種概要：播種期…1995年11月30日 栽植様式…畝巾50cm×株間4cm(1株1本立て)</p> <p>4. 一区面積・区制：一区面積15㎡(畝長5m, 畝数6), 4区制</p> <p>5. 供試面積：1920㎡</p> <p>6. 試験区の配置：乱塊法</p> <p>7. 一般管理及び施肥：当地の一般慣行法に準ずる。</p> <p>8. 調査項目：生育特性、罹病程度、収量性 etc.</p> <p>9. 調査方法：(1) 収穫調査面積 8㎡ (2) 収穫畦数 周辺株を除く中央の4畦。</p>												
試験結果	<p>1. 試験結果の概要</p> <p>検定品種の成熟日数は、100日台が10品種、110日台が14品種及び120日台が5品種であった。何れも当地における中生からやや晩生の熟性範囲で、100日以下の早生品種はなかった。最も成熟日数が長かったのは、UFV92-404104-3の127日で、反対に最も短かったのは、IAC-14とUFV91-334272-3の106日であった。導入育成先別及び育成年度別による熟性の長短の違いは見られなかった。</p> <p>草丈は、品種間にやや大差が見られ相対的に高いが、比較品種の草丈に比べ大きな差ではなかった。</p> <p>病気の発生では、何れの検定品種に発病が認められた。特に斑点病、葉焼病及び褐紋病は、全供試品種にその罹病が見られたが子実生産に大きく影響を与えるものではなかった。</p> <p>一方倒伏については、供試品種が一般に長茎であったためか、何れの品種にも倒伏が発生した。品種によっては、倒伏指数3を超える倒伏が多い品種(5品種)も観察された。</p> <p>倒伏指数1.5以下の品種を除く他の品種は、一般に耐倒伏性に欠けるものと考えられる。</p> <p>供試品種中最も高い収量を上げたのは、UFV91-334272-6でHa当り換算で3.9Tonの高収であった。次いでUFV89-361861-7の3.4Ton、UFV91-34196-3の3.3Ton及びUFV91-300763-7の3.2Tonの順であった。</p> <p>収量の多少に影響が強かった要素としては、粒重にややその傾向が伺われたがはっきりしなかった。</p> <p>2. 試験結果の総括</p> <p>圃場調査から検定品種は、一般に倒伏の発生が多かった。これは、多くの品種が中間または無限の伸育型で草丈が尚促進されたことがその一因と考える。</p> <p>またUFV91-360711-3を初め9品種に不完全落下及びUFV-91-300363-3を含む2品種に落下しないそれぞれの落葉習性が認められ粒品質へのマイナス影響が懸念された。</p> <p>以上及び収量性等の検討から、有望と思われる下記の5品種を予備的に選抜した。</p> <p style="text-align: center;">大豆品種適応性比較試験予備選抜品種</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>供試No.</th> <th>品種(系統)名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>BASTIDAS-25</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>UFV89-361861-7</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>UFV91-34196-3</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>UFV91-300763-7</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>UFV91-367659-3</td> </tr> </tbody> </table> <p>尚これらの選抜品種は、今後とも適応性及び収量性の継続検討品種となる。</p>	供試No.	品種(系統)名	5	BASTIDAS-25	6	UFV89-361861-7	22	UFV91-34196-3	25	UFV91-300763-7	26	UFV91-367659-3
供試No.	品種(系統)名												
5	BASTIDAS-25												
6	UFV89-361861-7												
22	UFV91-34196-3												
25	UFV91-300763-7												
26	UFV91-367659-3												
果													

試

Ibo-201	収量構成要素が全般的に劣り、収量に伸びがない。 収量性は中収の上。	△+	○-
Ibo-202	粒列数以外で特に優れていると思われる特性がみ られない 収量性は中収の域。	△	△
Ibo-128	特に値する特性はみられないが、子実生産に安定 しているようである。 収量性は中収の上。	○-	○-
H-101	倒伏が少なく収量構成要素、特に粒重の確保に優 れ多収性の特性を有していると思われる。 しかし粒数確保に劣る欠点大きい。 収量性は中収の上。	○	○
H-102	収量構成要素が全般的に安定している強い傾向が 伺われる。 収量性は高い傾向にある。	◎	○+

験

3. 主要特性の最大小値

	♀開花迄 の目数 (日)	着床 程長 (cm)	着床 穂高 (cm)	一粒 粒列数 (列)	一粒 粒列 (粒)	穂径 (mm)	穂長 (cm)	百粒重 (g.)	収量 (Kg/Ha)
最大値	58 Alga.103	261 Ibo201	159 Ibo201	15.5 Alga.103	40.9 H102	52.5 Alga.103	17.4 H101	40.9 H101	8580 H102
最小値	56 Alga.102	229 Ibo202	134 Alga.103	13.5 H101	33.5 Ibo202	49.0 Ibo202	16.3 Ibo128	34.4 Alag.105	6073 Alga.105
平均	56.9	241.1	143.6	14.3	37.3	51.0	16.9	37.7	7056
(比・品)	55	224	127	14.6	36.9	49.4	16.2	34.4	6693
範囲	2	32	25.0	2.0	7.4	3.5	1.1	6.5	2507
分散	0.32	72.54	45.58	0.34	5.16	1.22	0.11	3.06	429982.54
標・偏	0.57	8.52	6.75	0.59	2.27	1.11	0.33	1.75	655.73

結

4. 試験結果の総括

果

何れの品種とも一般に特性に優れ収量が多いため優劣をつけがたいが、当地に適応し高い収量性が望めると思われた品種は、

- ①安定した諸特性を有していると思われ、最高収量を上げた H-102。
- ②耐倒伏性に弱かん欠けるかと思われるが、収量構成要素に優れていた Algarrobal-102。

の二品種で、当地における安定した子実生産が期待出来るのではないかと考えられた。

大課題：主要作物栽培体系技術の確立

小課題：マリス導入品種現地適応性の検定

試験課題：国内マリス品種の地域生育特性調査(EMBOZT)
(IBTA-CIFP協力試験)

<要約>

ボリヴィア農業総合試験場

担当：内田 保 熱田広、アトレマコ

1995年度(夏作)

目的	国内品種の当地における生育特性並びに収量性等を調査しその適応性を検討するとともに、品種改良素材の資とする。 尚本試験は、国内各州のIBTA試験分場並びにCIFP試験場が参加した国内統一フォームの試験規格で実施される。																						
試験方法	1. 供試場所	： ボリヴィア農業総合試験場畑作圃場																					
	2. 供試品種	： 1) 検定品種 … 1) IBTA育成交雑種：Alagarrobal-101、Alagarrobal-102 Alagarrobal-103、Alagarrobal-105 Ibo-201、Ibo-202、Ibo-128 2) CIFP育成交雑種：H-101、H-102 3) 比較品種 … Chiriguano-36																					
	3. 播種期	： 1995年 10月 27日																					
	4. 裁植密度	： 50,000 本/ha. (畝巾 80cm × 株間 25cm) 1株2立て																					
	5. 播種様式	： 点播																					
	6. 一区面積、区制	： 16 m ² (畝長5m、畝数3)、4区制																					
	7. 供試面積	： 480 m ²																					
	8. 試験区の配置	： 乱塊法																					
	9. 一般管理	： 当地の一般慣行法に準ずる。																					
	10. 調査主項目	： 生育特性、障害程度、雌穂特性、粒特性、収量性																					
試験結果	<p>1. 試験成績の概要</p> <p>1) 供試品種の一般的特性</p> <p>1) 初期生育：何れの品種とも初期の伸長性に優れているようで、初期生育が良かった。</p> <p>2) 開花迄の：品種間にほぼ差はなく、57日前後であった。この日数は、標準品種に比べても大差ではなかった。</p> <p>3) 稈長：稈長は、IBO-201を除き一般に220~250cmで当地における標準的範囲内の高さと考えられる。</p> <p>4) 着雌穂高：稈長に対する着雌穂高は、一般に高く何れの品種とも55%以上である。またこれは、標準品種に比べやや高い。</p> <p>5) 雌穂特性：Algarroba系及びH系品種に良好な特性がみられ傾向に対し、Ibo系品種は、やや見劣りする。</p> <p>6) 収量性：何れの品種とも一般に収量が多く、収量性に高い傾向が伺われる。</p> <p>2. 検定品種の概評</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>品種名</th> <th>概 評</th> <th>総合評価</th> <th>適応性評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alagarrobal-101</td> <td>穂特性がよく特に粒の肥大に優れるようである。弱かん折損型の倒伏が多く立毛を不良にする傾向が伺われる。収量性は高い傾向にある。</td> <td>○-</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>Alagarrobal-102</td> <td>収量構成要素全般に優れるようであるが、茎弱による倒伏が懸念される。収量性は高い傾向にある。</td> <td>○-</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>Alagarrobal-103</td> <td>倒伏が少なく立毛が良い。粒列数は多い割には、一列粒数にやや劣る。収量性は高い傾向にある。</td> <td>○+</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>Alagarrobal-105</td> <td>多収傾向の特性を有するが、粒重に極めて劣る欠点があり、差ほど収量が伸びないようである。収量性は中収の上。</td> <td>△+</td> <td>○-</td> </tr> </tbody> </table>			品種名	概 評	総合評価	適応性評価	Alagarrobal-101	穂特性がよく特に粒の肥大に優れるようである。弱かん折損型の倒伏が多く立毛を不良にする傾向が伺われる。収量性は高い傾向にある。	○-	○	Alagarrobal-102	収量構成要素全般に優れるようであるが、茎弱による倒伏が懸念される。収量性は高い傾向にある。	○-	○	Alagarrobal-103	倒伏が少なく立毛が良い。粒列数は多い割には、一列粒数にやや劣る。収量性は高い傾向にある。	○+	○	Alagarrobal-105	多収傾向の特性を有するが、粒重に極めて劣る欠点があり、差ほど収量が伸びないようである。収量性は中収の上。	△+	○-
品種名	概 評	総合評価	適応性評価																				
Alagarrobal-101	穂特性がよく特に粒の肥大に優れるようである。弱かん折損型の倒伏が多く立毛を不良にする傾向が伺われる。収量性は高い傾向にある。	○-	○																				
Alagarrobal-102	収量構成要素全般に優れるようであるが、茎弱による倒伏が懸念される。収量性は高い傾向にある。	○-	○																				
Alagarrobal-103	倒伏が少なく立毛が良い。粒列数は多い割には、一列粒数にやや劣る。収量性は高い傾向にある。	○+	○																				
Alagarrobal-105	多収傾向の特性を有するが、粒重に極めて劣る欠点があり、差ほど収量が伸びないようである。収量性は中収の上。	△+	○-																				

大 課 題 : 主要作物栽培体系技術の確立
 小 課 題 : トウモロコシ導入品種現地適応性の検定
 試験課題 : トウモロコシ市販F1品種の地域適応性試験
 (CIAT協力試験)

<要 約>

ボリヴィア 農業総合試験場
 担 当 : 内田保 熱田広、アトレ マコ

1995年度 (夏作)

目 的	隣国等で育成され当地に輸入・販売されているトウモロコシF1品種の子実生産力を調査し、当地適応性を検討する。
試 験 方 法	<p>1. 供試場所 : ボリヴィア農業総合試験場畑作試験圃場</p> <p>2. 供試品種 : 1)検定品種…イ)ブラジル カキル社育成交雑 : C-333, C-333B, C-909, C-444 C-805A, C-805B, C-435, C-806, C-435A, C-915, C-701A, C-701B ロ)アルテンソ カキル社育成交雑種 : Tropico-333, ハ)ブラジル ハイネ社育成交雑種 : P-Y1404G, P-3018 2)比較品種…AG-612, Tropico-327</p> <p>3. 播種期 : 1995年 11月 1日</p> <p>4. 栽植密度 : 50,000 本/Ha. (畝巾 80cm × 株間 25cm) 1株1立て</p> <p>5. 播種様式 : 点 播</p> <p>6. 一区面積、区制 : 16 m² (畝長5m、畝数4)、4 区制</p> <p>7. 供試面積 : 1088 m²</p> <p>8. 試験区の配置 : 乱塊法</p> <p>9. 一般管理 : 当地の一般慣行法に準ずる。</p> <p>10. 調査主項目 : 生育特性、病害程度、収量性</p>
試 験 結 果	<p>1. 試験結果の概要</p> <p>何れの検定品種とも初期生育が良く生育勢に優れていた。 雄雌開花迄の日数は、何れの品種ともほぼ同日数で雄雌それぞれとも60日前後であった。 栽培期間の気象条件が好適であったことと、F1 特有の均一性から良好な開花授精がみられた。 稈長は、192cmから223cmの範囲で大差がなかった。この稈長は、従来の国内外F1品種に比べ短稈で、強風発生環境条件下にある当地の耐倒伏性に適稈長と考えられる。 また、着雌穂高も従来の品種に比べやや低く、着雌穂高率が50%前後の品種が多かった。着雌穂高の高低は、個体の重心位置決定と関係が深く耐倒伏性の優劣に大きく影響する。 従来品種の着雌穂高率は、概して55%前後が多く当地向け栽培品種の改良が進んできていると思われる。</p> <p>倒伏の圃場調査では、一般に折損型倒伏が挫折型に比べやや多く弱かん茎弱と思われる。 しかし、何れの品種とも倒伏が少なく耐倒伏性に優れていると考える。 検定品種の子実収量は、何れの品種とも7000Kg/Ha 以上の高収で収量性に優れているものの、比較品種AG-612の収量8722Kg/Ha を超えた品種はなかった。 ちなみに検定品種で最高収量を上げたのは、C-333 品種で8673Kg/Ha であった。 尚、一部の品種を除き雌穂包皮に劣る劣悪形質がみられた。そのため、腐れ穂の発生及び鳥害の増大等が懸念される。</p>
結 果	<p>2. 試験結果の総括</p> <p>CIATとの共同評価から：</p> <p>、検定品種は、いずれも収量性に優れており優劣をつけがたいが、特性及び雌穂の劣悪遺伝子発現程度等の検討から、C-333, C-333B, Tropico-333の三品種が当地に適応し高収が望める品種と判断した。 これらの品種については、今後農家への栽培品種情報に値するF1品種として位置付けたい。</p>

大 課 題 : 主要作物栽培体系技術の確立
 小 課 題 : トウモロコシ導入品種現地適応性の検定
 試験課題 : トウモロコシ交雑種の生産力検定試験
 (CIPF協力試験)

〈要 約〉

1995年度 (夏作)

ボリヴィア 農業総合試験場
 担 当 : 内田保 熱田広、アトレ マコ

目的	CIPFが育成した交雑種の当地適応性並びに収量性を調査し、優良と思われる交雑種を選抜する。
試験方法	1. 供試場所 : ボリヴィア農業総合試験場畑作試験圃場 2. 供試品種 : 1)検定品種… 22 2)比較品種… 2 3. 播種期 : 1995年 10月 27日 4. 栽植密度 : 50,000 本/ha。(畝巾 80cm × 株間 25cm) 1株1立て 5. 播種様式 : 点 播 6. 一区面積、区制 : 8 m ² (畝長5m、畝数2)、4 区制 7. 供試面積 : 768 m ² 8. 試験区の配置 : 乱塊法 9. 一般管理 : 当地の一般慣行法に準ずる。 10. 調査主項目 : 生育特性、雌穂特性、収量性
試験結果	1. 試験結果の概要 播種期の土壌が適湿であったため発芽は良好で、その後の生育も順調に推移した。 雄・穂開花迄の日数は、何れの検定品種ともほぼ同程度の81日前後であった。 稈長は、190から206cmの範囲で比較的短稈であった。しかし稈長に比べ着雌穂高は概して高く穂高率は、55% と大きかった。 倒伏では、全検定品種とも挫折型に比べ折損型の倒伏が多く茎弱の傾向が示唆され折損個体割合で10% 超えたを交雑種が 8種に及んだ。 雌穂は、一般に小型で短穂の傾向にあったが、各特性の範囲が比較的狭く品種間に大きな差はなかった。 しかし、何れの検定品種とも腐れ穂個体割合の発生が多く健全穂の確保に劣った。 また粒重は、33.6から34.5g./100粒 の範囲で狭く前述と同様なことが言えた。 一方、穂数を除く検定品種の収量構成要素の優劣は近似であり同程度の能力と考える。 収量では品種間に1679Kg/haの範囲差が見られた。最高収量を上げたのは、LTI-17×LTI-6 の組合せでha当り5960Kgであった。その他 5000Kg/ha以上の高収品種が多かったが、何れも比較品種XL-660の収量 6202Kg/haを超えるものではなかった。 収量構成要素、特に穂数確保の優劣が品種間の収量差に大きく影響した。
結果	2. 試験結果の総括 検定品種は、両親のいずれかに同系統が組み合わされた交雑種が多かったためか一般に生育、形質及び雌穂等の特性に大きな違いが見られなかった。 また何れの交雑種も同様に茎弱が示唆され、組合せ又は母本選定の再検討が必要と考えられた。 検定品種の子実生産能力は、比較品種と同程度の能力と思われるが、茎強と健全穂の確保に劣ることが言えた。 これらは何れも穂数減及び不良穂個体の発生になり収量に与える影響が大きく、検定品種の安定した収量に対する懸念が大きい。 よって、組合せ系統、特に母本の改良によるあらたな組合せの検討が必要と考えられ、本試験からは比較品種に比べ安定した収量が望める有望と思われる交雑種を見いだせなかった。 尚 LTI-7×LTI-17組合せ交雑種は、他の交雑種に比べ草型がややセミアップライトで立毛が良く LTI-7系統を母本とする組合せが注目された。

大 課 題 : 地力維持増進技術の確立
 小 課 題 : 機械化畑作に適した緑肥作物の選定
 試験課題 : 緑肥作物草種の特性調査
 (継続試験第一年次)

< 要 約 >

ボリビア農業総合試験場
 担 当: 内田 保, アンドレ・マチュ

1995年度(夏作)

目的	冬季における緑肥草種の生育特性を調査し、当地に適応した草種を選抜する。
試 験 方 法	<p>1. 供試場所 : CETABOL畑作試験圃場</p> <p>2. 供試草種 : Mucuna negra(Stizolobium aterrimum) Frejol mungo(Vigna mungo) Mucuna ceniza(Stizolobium cinereum) Sesbania(Sesbania aegyptica) Mucuna enana(Stizolobium deeringianum) Archer(Macrotiloma axillare) Cartamo CW 74 Francia Kudzu (Pueraria phaseoloides) Cartamo C.H. Espana Glycine(Neonotonia wightii) Crotalaria striata(Crotalaria striata) Calopogonio(Calopogonium mucunoides) Crotalaria paulina(Crotalaria paulina) Lab-Lab marron(Lablab purpureus) Crotalaria juncea(Crotalaria juncea) Lab-lab negro(Lablab niger) Clitoria(Clitoria ternatea)* Guandu ICPL-270(Cajanus cajan) Clitoria(Clitoria ternatea:日本導入)** Guandu NUCL-3 (Cajanus cajan) Clitoria(Clitoria sp.) Guandu semi arboreo(Cajanus cajan) Frejor de puerco(Ganavalia ensiformis) E/25-94 (Phaseolus sp.) Frejor de monte(Macroptilium lathyroide L-277 (Vigna sp.)</p> <p>3. 播 種 期 : 1995年11月16日</p> <p>4. 作付様式 : 畝巾100cm×株間30cm、(畝長6m、畝数6畦)</p> <p>5. 播種方法 : 2~3粒の点播とし、間引きして1株1本立てとする。</p> <p>6. 区制・一区面積 : 2 区制、一区面積 30㎡</p> <p>7. 試験区の配置 : 乱塊法</p> <p>8. 一般管理 : 人力にて適時雑草防除を実施する。</p> <p>9. 調査項目 : 発芽日数、初期生育、草丈、開花日数、茎太、被覆程度、茎葉生重、茎葉乾重、病害・害虫程度</p>
試 験 結 果	<p>I. 結果の要約</p> <p>発芽勢に優れていたのは、Lab-lab marron、Mucuna negra、Frejol de puerco、Crotalaria j. Sesbania 及びGuandu arboreoの6種で、これらの種子はいずれも大粒である。種子が小粒のArcherとKudzuは発芽が困難であった。</p> <p>初期の生育が早かったのは、SesbaniaとCrotalaria junceaで次いで比較的早かったのが、Mucuna ceniza、Mucuna negra、Lab-lab marron、Lab-lab negro、Frejol de puerco、Guandu、L-277及びE/25-94の8種であった。特にSesbaniaは、初期生育に極めて優れていた。</p> <p>一方、圃場の全面被覆が早かったのは、E/25-94、L-277、Mucuna negra、Lab-lab marron、Lab-lab negro及びMucuna cenizaで播種後60日ではほぼ圃場全面の被覆に達していた。</p> <p>反対に最も被覆が遅かったのは、日本から導入したClitoria ternateaとKudzuでそれぞれとも110日を要した。開花期以前で圃場全面を被覆した草種は、Mucuna negra及びLab-lab marronなどの13種であった。</p> <p>開花迄の日数は、草種間に大きな差があった。最も開花が早かったのは、L-277の45日で、反対に最も遅かったのは、Kudzuの218日であった。</p> <p>茎葉生産量が多かったのは、Guandu系とSesbaniaなどの立直型の草種で、いずれも60Ton/ha以上の生産量を示した。</p> <p>今回の特性調査で、葉あるいは茎を食害する害虫が散見された。特に茎を侵食するPicudo negro (Sternechus sp.)は、大豆との共通害虫で当地の最主要害虫になっている。</p> <p>尚Mucuna negraは、開花前の播種後150日頃で発生したCercospora sp.病のため葉枯れと落葉が甚大で以後の調査継続が不可能になった。</p>
果	<p>II. 結果の総括</p> <p>茎葉生産量が多かったのは、Guandu arboreo、ICPL-270、NUCL-3及びSesbaniaなどの草種であったが、これら草種の茎は木化し硬質で利用に困難を伴うことが予想された。栽培に当たっては、栽植密度を考慮した茎細化の栽培様式が必要と考えられた。</p> <p>茎葉生産量の茎・葉割合は、立直とツル性の草型を有す草種に茎割合が増大傾向にあるが、カンボク型は、Frejol de puercoのように葉厚で葉の割合が増大傾向にある。</p> <p>また乾物率は、立直型の草種が高く一般に40%前後であるのに対し、ツル性及びカンボク性は概して20%前後である。</p>

茎葉生産量が多く乾物率に優れる草種の圃場被覆並びに堆積は、地温及び水分の調整などの被覆効果と有機物を土壤に還元する理化学性改善の施与効果に大きく貢献する重要なポイントにある。

よって緑肥の適草種選定には、茎葉生産を主として捉えることも可能と考える。

しかし、選定に当たっては、利用目的の違いに対する生育特性と、当地の大型機械化営農に対処する多量な種子の確保における種子の機械収穫適応性に考慮する必要がある。

開花期を基準にした圃場被覆迄の日数短縮程度が大きかったのは、Lab-lab marron>Lab-lab N.>Guandu arboreo>Calopogonio の順で、これらの草種は、いずれも草姿が開張性で一般に茎葉の開張が大きく被覆能力に優れた草種と言える。

栽培期間に発生した害虫による被害が大きかった草種は、Frejol de monteとCrotalaria paulinaなどで、明かに耐虫性に大きく欠ける草種と判断できる。また罹病草種には、Mucuna negraとE/25-94などが言えた。特にMucuna negraは、生育中期からの被害が甚大で被覆利用に当たっては注意が必要である。

以上を鑑み、夏作に適する草種としては、Mucuna ceniza,Crotalaria juncea 及びGuandu arboreoの三草種が考えられた。

尚Mucuna negraは、利用に当たって処理期を考慮すれば適草種に値するかと判断する。

緑肥特性調査における草種の評価

草種名	生育初期調査			開花期調査				成熟期調査			総合評価	適性評価
	初期生育	栽培管理 理難易	雑草 混雑度	生育 状況	茎の 硬柔	葉の 密度	病害 程度	虫害 程度	茎葉 生重	種子機械 収穫難易		
Mucuna ceniza	良	易	強	強健	柔	多	微	微	々多	難	○+	○
Mucuna negra	良	易	強	強健	柔	多	極多	微	中	難	△	△+
Mucuna enana	良	易	中	々弱	柔	々多	中	微	中	難	△	△
Lab-Lab m.	良	易	強	強健	柔	多	極微	中	々多	々易	○	○-
Lab-lab n.	良	易	強	強健	柔	多	極微	々多	々多	々易	○	○-
Archer	劣	々難	々弱	々弱	柔	多	極微	微	中	難	△	×
Kudzu	劣	々難	々弱	々弱	柔	多	極微	微	中	難	△	×
Glycine	劣	々難	々弱	々弱	柔	多	極微	微	中	難	△	×
Calopogonio	劣	々難	々弱	々弱	柔	多	中	微	中	難	△	×
Clitoria sp.	々劣	々難	々弱	々弱	柔	多	極微	微	少	難	△	×
Clitoria t.*	々劣	々難	々弱	々弱	柔	多	極微	微	少	難	△	×
Clitoria t.**	々劣	々難	々弱	々弱	柔	多	極微	微	少	難	△	×
Frejol de p.	良	易	強	強健	々硬	々多	微	々微	中	難	○	○-
Frejol nungo	中	中	中	々強	柔	々少	微	微	々少	々易	△	△
Frejol de m.	劣	中	中	々弱	中	々少	中	多	々少	々難	×	×
E/25-94	良	易	強	強	柔	多	極多	々微	々多	々難	×	×
L-277	良	易	強	強	柔	多	微	微	々少	難	△	×
Cartamo C.H.	々劣	々難	々弱	々弱	柔	々少	中	微	少	易	△	×
Cartamo CW	々劣	々難	々弱	々弱	柔	々少	中	微	少	易	△	×
Crotalaria p.	々劣	々難	中	々強	々硬	少	微	多	*	々難	×	×
Crotalaria s.	劣	々難	々弱	々弱	硬	々多	中	々多	多	々難	△	×
Crotalaria j.	良	易	強	強	々硬	多	中	々微	少	々難	○	○
Sesbania	良	易	強	強	硬	々多	微	中	多	々難	○	○-
G. ICPL-270	良	易	々強	々強	硬	多	微	微	多	々難	○	○-
G. NUCL-3	良	易	々強	々強	硬	多	微	微	多	々難	○	○-
G. arboreo	良	易	々強	々強	硬	多	微	微	多	難	○	○

試

験

結

果

大 課 題 : 地力維持増進技術の確立
 小 課 題 : 緑肥作物による雑草防除試験
 試験課題 : マメ科草種による雑草防除試験

< 要 約 >

ボリヴィア 農業総合試験場
 担 当 : 内 田 保, カロ アントニオ V.

1995年度 (夏作)

目 的	マメ科草種の圃場被覆能力による雑草抑制程度を調査する。
試 験 方 法	<p>1. 供試場所 : CETABOL畑作試験圃場 2. 供試草種 : Crotalaria juncea (Crotalaria Juncea) Mucuna negra (Stizolobium aterrimum) Guandu (Cajanus cajan) Frejol de puerco (Canavalia ensiformis) 3. 播 種 期 : 1995年11月 8日 4. 栽植様式 : 畝巾80cm×株間30cm(畝数 4, 畝長 10m) 5. 区制・一区面積 : 2 区制, 32㎡ 6. 処理水準 : 2 処理…処理区(標)=C/C(除草区)、無処理区=S/C(無除草区) 7. 調査期 : 開花期 8. 収量調査面積 : 12.8㎡ 9. 調査項目 : 緑肥…開花期、草丈、被覆程度、茎葉生産量 etc. 雑草…雑草量 etc.</p>
試 験 結 果	<p>I. 結果の要約</p> <p>供試した草種の発芽は良好で、またその後の生育も概して順調であった。 開花迄の日数は、Frejol de puercoが62日、Crotalaria juncea が98日及びGuanduが 196日のそれぞれであった。 Mucuna negraは、発生したCercospora病による葉枯れが生じ全葉の損失が考えられたので、開花前の播種後131日目まで処理を敢行した。 Guandu及びCrotalaria juncea は、草型が立直のためか初期の圃場被覆にやや劣ったものの、開花期では全面被覆に及んだ。 Frejol de puercoは、開花迄の日数が短かく、開花期迄の生育量に弱かん劣り全面の被覆には至らなかった。 無処理区の緑肥茎葉生重は、Guandu が最も多い49.4Ton/Haで次いでMucuna negra、Crotalaria j. 及びFrejol de puercoの順で多かった。 また同茎葉乾重では、立直性の草種がツル性またはカンボク性に比べ乾重が多い。立直性草種の茎木質化による影響が大きい。 開花期調査の無処理区における雑草量は、Frejol de p.区とCrotalaria 区が多くそれぞれ 25,006 Kg/Ha と16,283Kg/Ha の生重で、Guanduは少量の70Kg/Ha であった。</p>
結 果	<p>II. 結果の総括</p> <p>当地における耕地発生雑草は、殆どが好光性種子でその約 70%を占めている。これらに対する緑肥の被覆による雑草防除は、何よりも緑肥の生育特性等に大きく左右されることは言うまでもない。 よって、緑肥草種に要求される特性としては、先ず初期生育がすみやかで開張性で茎葉の広がりが大きく草丈が高く圃場被覆に優れることが言える。このことは、雑草に対する光や水分を制限し、地下部の発育の阻止または、地上部の雑草を褐色、軟弱化させついに枯死に至らしめることにある。 供試草種は、圃場の被覆能力に優れると思われ何れもほぼ開花期の全面被覆が見られた。 しかし、草型及び開花迄日数の草種間差により、雑草との競合緑相が異なり雑草抑制力の高低差が表れた。 一般に立直性の草種は、初期の雑草発育を許し、またその後開花期迄の全面被覆日数の長短による雑草量の多少を生じた。立直性のCrotalaria juncea は、早生で被覆が緩慢なため遮光力が増大せず開花期迄に雑草を枯死せしめ得られなかった。 一方、同じ立直性のGuanduは、Crotalaria juncea とまったく反対の傾向にあり、開花期における生育雑草の存在が認められなかった。 カンボク性のFrejol de puercoについては、前述Crotalaria juncea とほぼ同様なことを言えたが、草丈が低く葉の密度にやや欠けるため雑草抑制力の低下を招き開花期の雑草量は多かった。 尚ツル性のMucuna negraは、比較的早期の被覆に達する高開張性伸育のため、雑草の発芽を許す</p>

試

ものの、雑草の枯死は早かった。しかし前述葉枯れによる被覆維持の欠落が雑草繁茂を容易にする可能性が充分考えられる。

緑肥の茎葉生産量は、緑肥側の環境が相手側雑草の環境を劣化させることでの増量が考えられる。つまり競合力及び遮へい力の高い草種は、茎葉を増大することで地表面と地上空間を早期に占有し雑草の環境劣化による被害を与え発芽・生育を阻止することが言える。

無処理区の茎葉生産量が処理区に比べ劣っていることは、前述に関係が深いことは言うまでもない。雑草による影響が最も大きかったのは、Frejol de puercoで減収率は51.2%と極めて大きかった。開花期までの被覆は充分でなく、雑草に被害を大きく与える環境の体制ではなかったことが言える。

一方のMucuna negraは、開花前の播種後 131日目調査で減収率が8.3%と極めて小さく、雑草に対する強勢が伺える。またこれらと並行して考えられる開花期の雑草生量は、Frejol de puercoが対標比75.8%で供試草種中最も高く、雑草を軟弱化させ枯死至らしめる遮へい能力に劣ると言える。

Crotalaria junceaについては、ほぼFrejol de puercoと同様であるが、茎葉生産量の減収率及び雑草生量の対標比が低く、Frejol de puercoに比べ雑草の抑制力が高いようである。両者の草型による差が考えられた。

Guanduの茎葉生産量の減収率と雑草生量の対標比は低く、被覆による雑草防除に優れると言える。これには、開花迄の日数が長日で被覆維持が長期に渡るため、この間の生育雑草が枯死に至る有利性にある。またその反面、晩生であるため草種の利用範囲が一段と狭まる不利性にもあり、開花期を待たないで被覆効果が認められる開花期前の利用処理が考えられる。

緑肥の雑草防除は、緑肥が雑草に対して害を与えているか否か、また将来害を与えるようになるか否かの判定に基づき合理的なものでなければいけない。しかし緑肥の利用処理を開花期とすれば、前述緑肥の茎葉生産量と雑草生量に観察を加味した調査結果からも判定が可能と考える。

尚緑肥の被覆による雑草抑制能力は、緑肥の栽植密度と関係が深いため次回で調査検討したい。

験

結

果

大 課 題 : 地力維持増進技術の確立

小 課 題 : 不耕起栽培技術の導入

試験課題 : 不耕起栽培試験

(継続試験・第1年次)

< 要 約 >

ボリヴィア農業総合試験場

担当:内田 保、熱田 広、マルコハラス

1995年度(夏作)

目的	不耕起栽培における作物の生育特性、収量性を調査する。																																																																															
試 験	1. 供試場所	: CETABOL畑作試験圃場																																																																														
	2. 供試作物	: 大豆(品種:Cristalina)																																																																														
方 法	3. 播種期	: 1995年10月18日																																																																														
	4. 栽植様式	: 畝巾40cm、株間7cmの点播(播種量45kg/haの機械播種)																																																																														
法	5. 区制・一区面積	: 3区制、3900m ²																																																																														
	6. 輪作体系	: <table border="1"> <tr> <th colspan="2">(94年)</th> <th colspan="2">95年</th> <th colspan="2">96年</th> </tr> <tr> <td>冬作</td> <td>夏作</td> <td>冬作</td> <td>夏作</td> <td>冬作</td> <td>夏作 =></td> </tr> <tr> <td>(緑肥)</td> <td>(マ豆)</td> <td>小麦</td> <td>大豆</td> <td>小麦</td> <td>大豆</td> </tr> </table>			(94年)		95年		96年		冬作	夏作	冬作	夏作	冬作	夏作 =>	(緑肥)	(マ豆)	小麦	大豆	小麦	大豆																																																										
(94年)		95年		96年																																																																												
冬作	夏作	冬作	夏作	冬作	夏作 =>																																																																											
(緑肥)	(マ豆)	小麦	大豆	小麦	大豆																																																																											
法	7. 一般管理	: <table border="1"> <tr> <th>管理名</th> <th>使用薬剤名</th> <th>ha当り散布量</th> <th>散布期</th> <th>散布回数</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">雑草防除</td> <td>Glyfosato + 2,4-D</td> <td>2.0Lt. + 1.0Lt./Ha</td> <td>播種前</td> <td>1回</td> </tr> <tr> <td>Imazethapyr</td> <td>0.7 Lt.</td> <td>生育初期</td> <td>1回</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">害虫防除</td> <td>Monocrotophos</td> <td>1.0 Lt.</td> <td>生育中期</td> <td>2回</td> </tr> <tr> <td>Cypermethrina</td> <td>0.1 Lt.</td> <td>生育後期</td> <td>1回</td> </tr> <tr> <td>落葉剤</td> <td>Paraquat</td> <td>1.0 Lt.</td> <td>成熟期</td> <td>1回</td> </tr> </table>				管理名	使用薬剤名	ha当り散布量	散布期	散布回数	雑草防除	Glyfosato + 2,4-D	2.0Lt. + 1.0Lt./Ha	播種前	1回	Imazethapyr	0.7 Lt.	生育初期	1回	害虫防除	Monocrotophos	1.0 Lt.	生育中期	2回	Cypermethrina	0.1 Lt.	生育後期	1回	落葉剤	Paraquat	1.0 Lt.	成熟期	1回																																															
	管理名	使用薬剤名	ha当り散布量	散布期	散布回数																																																																											
雑草防除	Glyfosato + 2,4-D	2.0Lt. + 1.0Lt./Ha	播種前	1回																																																																												
	Imazethapyr	0.7 Lt.	生育初期	1回																																																																												
害虫防除	Monocrotophos	1.0 Lt.	生育中期	2回																																																																												
	Cypermethrina	0.1 Lt.	生育後期	1回																																																																												
落葉剤	Paraquat	1.0 Lt.	成熟期	1回																																																																												
法	8. 収量調査面積	: 1区8ヶ所の坪刈りとする6m ² /1ヶ所																																																																														
	9. 調査項目	: 生育特性、1株個体調査、収量 Etc.																																																																														
試 験	I. 結果の要約																																																																															
	第一表: 大豆の不耕起区と耕起区における主要特性比較 (三区の平均値)																																																																															
結 果	<table border="1"> <thead> <tr> <th>特 性</th> <th>不耕起区(D)</th> <th>耕起区(C)</th> <th>D/C (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>開花迄の日数(日)</td> <td>54</td> <td>54</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>黄葉期迄の日数(日)</td> <td>140</td> <td>138</td> <td>101</td> </tr> <tr> <td>片黄葉迄の日数(日)</td> <td>141</td> <td>139</td> <td>101</td> </tr> <tr> <td>落葉迄の日数(日)</td> <td>141</td> <td>140</td> <td>101</td> </tr> <tr> <td>成熟迄の日数(日)</td> <td>150</td> <td>150</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td colspan="4">-----</td> </tr> <tr> <td>主 莖 長 (cm)</td> <td>68.6</td> <td>67.9</td> <td>101</td> </tr> <tr> <td>最下着葉高 (cm)</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>莖 太 (mm)</td> <td>7.7</td> <td>7.5</td> <td>103</td> </tr> <tr> <td colspan="4">-----</td> </tr> <tr> <td>1株葉数 (枚)</td> <td>81.4</td> <td>82.6</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>1株粒数 (粒)</td> <td>156.9</td> <td>158.0</td> <td>99</td> </tr> <tr> <td>1株粒重 (g)</td> <td>19.5</td> <td>19.1</td> <td>102</td> </tr> <tr> <td>1株全重 (g)</td> <td>37.7</td> <td>36.7</td> <td>103</td> </tr> <tr> <td colspan="4">-----</td> </tr> <tr> <td>百粒重 (g)</td> <td>11.9</td> <td>11.8</td> <td>101</td> </tr> <tr> <td>ha.当り収量 (kg)</td> <td>3720</td> <td>3552</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>ha.当り残渣量 (kg)</td> <td>9696</td> <td>5953</td> <td>163</td> </tr> </tbody> </table>				特 性	不耕起区(D)	耕起区(C)	D/C (%)	開花迄の日数(日)	54	54	100	黄葉期迄の日数(日)	140	138	101	片黄葉迄の日数(日)	141	139	101	落葉迄の日数(日)	141	140	101	成熟迄の日数(日)	150	150	100	-----				主 莖 長 (cm)	68.6	67.9	101	最下着葉高 (cm)	15.4	15.4	100	莖 太 (mm)	7.7	7.5	103	-----				1株葉数 (枚)	81.4	82.6	98	1株粒数 (粒)	156.9	158.0	99	1株粒重 (g)	19.5	19.1	102	1株全重 (g)	37.7	36.7	103	-----				百粒重 (g)	11.9	11.8	101	ha.当り収量 (kg)	3720	3552	105	ha.当り残渣量 (kg)	9696	5953	163
	特 性	不耕起区(D)	耕起区(C)	D/C (%)																																																																												
開花迄の日数(日)	54	54	100																																																																													
黄葉期迄の日数(日)	140	138	101																																																																													
片黄葉迄の日数(日)	141	139	101																																																																													
落葉迄の日数(日)	141	140	101																																																																													
成熟迄の日数(日)	150	150	100																																																																													

主 莖 長 (cm)	68.6	67.9	101																																																																													
最下着葉高 (cm)	15.4	15.4	100																																																																													
莖 太 (mm)	7.7	7.5	103																																																																													

1株葉数 (枚)	81.4	82.6	98																																																																													
1株粒数 (粒)	156.9	158.0	99																																																																													
1株粒重 (g)	19.5	19.1	102																																																																													
1株全重 (g)	37.7	36.7	103																																																																													

百粒重 (g)	11.9	11.8	101																																																																													
ha.当り収量 (kg)	3720	3552	105																																																																													
ha.当り残渣量 (kg)	9696	5953	163																																																																													
果	II. 結果の総括																																																																															
	<p>本試験の夏作播種は、今期が初回であったためか耕種法の違いによる生育特性に大きな差が見られなかったが、収量は不耕起栽培法が弱かん多かつた。</p> <p>また本試験は、前冬作から継続の第二回目の栽培でこの間の作業条件の違いを考慮すれば不耕起栽培法は、耕起栽培法に比べやや有利と言える。</p> <p>また今期大豆の残渣量に大差がなかったにも拘らず不耕起区圃場の残渣は極めて多量であった。前作迄の残渣がやや長期に残存し緩慢な分解速度が予想された。</p>																																																																															

大 課 題 : 地力維持増進技術の確立

小 課 題 : 緑肥作物を組合わせた輪作栽培技術の導入

試験課題 : 緑肥を組み入れた輪作栽培試験-①

(冬作緑肥導入輪作栽培試験-継続試験第1年次)

〈 要 約 〉

ボリヴィア 農業総合試験場
担当:内田 保、熱田 広、マルコ ハルガス

1995年度(夏作)

目的	不耕起畑の冬作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。 尚今回は、第一年次の夏作初回の栽培で大豆を播種した。																																																																		
試 験 方 法	<p>1. 供試場所 : CETABOL畑作試験圃場</p> <p>2. 供試作物 : 大豆</p> <p>3. 播種期 : 1995年11月 8日</p> <p>4. 栽植様式 : 畝巾40cm、株間7cmの点播(播種量45Kg/Haの機械播種)</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>年度</td> <td>(1994)</td> <td>1995</td> <td>1996</td> <td>1997</td> <td></td> </tr> <tr> <td>区分\作季</td> <td>冬作</td> <td>夏作</td> <td>冬作</td> <td>夏作</td> <td>冬作</td> <td>夏作</td> </tr> <tr> <td>I区(標)</td> <td>(小麦)</td> <td>(大豆)</td> <td>小麦</td> <td>大豆</td> <td>小麦</td> <td>大豆</td> </tr> <tr> <td>II区</td> <td>(小麦)</td> <td>(大豆)</td> <td>Avena</td> <td>大豆</td> <td>Mihleto</td> <td>大豆</td> </tr> <tr> <td>III区</td> <td>(小麦)</td> <td>(大豆)</td> <td>C.juncea</td> <td>大豆</td> <td>C.juncea</td> <td>大豆</td> </tr> </table> <p>6. 区制・区面積 : 2区制、1,280㎡</p> <p>7. 一般管理:</p> <table border="1"> <tr> <td>管理名</td> <td>使用薬剤名</td> <td>Ha当り散布量</td> <td>散布数</td> <td>散布期</td> </tr> <tr> <td>雑草防除</td> <td>Glifosato + 2,4-D</td> <td>2.0 Lt. + 1.0 Lt.</td> <td>1回</td> <td>播種前</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Imazethapyr</td> <td>0.7 Lt.</td> <td>1回</td> <td>生育初期</td> </tr> <tr> <td>害虫防除</td> <td>Monocrotophos</td> <td>0.8 Lt.</td> <td>1回</td> <td>登熟中期</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cypermethrina</td> <td>0.1 Lt.</td> <td>1回</td> <td>登熟中期</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Monocrotophos</td> <td>1.0 Lt.</td> <td>1回</td> <td>登熟中期</td> </tr> </table> <p>8. 収量調査面積 : 1区3ヶ所の坪刈りとする6㎡/1ヶ所</p> <p>9. 調査項目 : 生育特性、1株個体形質、収量 Etc.</p>		年度	(1994)	1995	1996	1997		区分\作季	冬作	夏作	冬作	夏作	冬作	夏作	I区(標)	(小麦)	(大豆)	小麦	大豆	小麦	大豆	II区	(小麦)	(大豆)	Avena	大豆	Mihleto	大豆	III区	(小麦)	(大豆)	C.juncea	大豆	C.juncea	大豆	管理名	使用薬剤名	Ha当り散布量	散布数	散布期	雑草防除	Glifosato + 2,4-D	2.0 Lt. + 1.0 Lt.	1回	播種前		Imazethapyr	0.7 Lt.	1回	生育初期	害虫防除	Monocrotophos	0.8 Lt.	1回	登熟中期		Cypermethrina	0.1 Lt.	1回	登熟中期		Monocrotophos	1.0 Lt.	1回	登熟中期	⇒
	年度	(1994)	1995	1996	1997																																																														
区分\作季	冬作	夏作	冬作	夏作	冬作	夏作																																																													
I区(標)	(小麦)	(大豆)	小麦	大豆	小麦	大豆																																																													
II区	(小麦)	(大豆)	Avena	大豆	Mihleto	大豆																																																													
III区	(小麦)	(大豆)	C.juncea	大豆	C.juncea	大豆																																																													
管理名	使用薬剤名	Ha当り散布量	散布数	散布期																																																															
雑草防除	Glifosato + 2,4-D	2.0 Lt. + 1.0 Lt.	1回	播種前																																																															
	Imazethapyr	0.7 Lt.	1回	生育初期																																																															
害虫防除	Monocrotophos	0.8 Lt.	1回	登熟中期																																																															
	Cypermethrina	0.1 Lt.	1回	登熟中期																																																															
	Monocrotophos	1.0 Lt.	1回	登熟中期																																																															
試 験 結 果	<p>I. 結果の要約</p> <p>各区とも発芽は良好でその後の生育も順調に推移した。 開花迄の日数は、何れの区とも55日で、また黄葉及び成熟迄の日数も各区に差がなくそれぞれ133日と144日であった。その他の特性は、以下の通りである。</p> <p>表1: 緑肥を組み入れた輪作栽培試験-①の試験成績表</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td>I区(T.)</td> <td>II区</td> <td>III区</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>(小麦/大豆区)</td> <td>(秣科緑肥/大豆区)</td> <td>(マメ科緑肥/大豆区)</td> </tr> <tr> <td>形質</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>主茎長</td> <td>(cm)</td> <td>67.1</td> <td>66.6 (99%)*</td> <td>65.0 (97%)*</td> </tr> <tr> <td>最下着葉高</td> <td>(cm)</td> <td>13.3</td> <td>14.4 (108%)</td> <td>10.8 (81%)</td> </tr> <tr> <td>茎太</td> <td>(mm)</td> <td>9.0</td> <td>9.4 (104%)</td> <td>9.7 (108%)</td> </tr> <tr> <td>1株着数</td> <td>(個)</td> <td>107</td> <td>122 (114%)</td> <td>118 (110%)</td> </tr> <tr> <td>1株粒数</td> <td>(粒)</td> <td>199</td> <td>233 (117%)</td> <td>237 (119%)</td> </tr> <tr> <td>1株粒重</td> <td>(g)</td> <td>25.8</td> <td>28.2 (109%)</td> <td>29.1 (113%)</td> </tr> <tr> <td>百粒重</td> <td>(g)</td> <td>12.9</td> <td>11.7 (91%)</td> <td>12.5 (97%)</td> </tr> <tr> <td>Ha.当り収量</td> <td>(Kg)</td> <td>2817</td> <td>2940 (104%)</td> <td>2970 (105%)</td> </tr> <tr> <td>Ha.当り残渣量</td> <td>(Kg)</td> <td>5266</td> <td>6507 (124%)</td> <td>6721 (128%)*</td> </tr> </table> <p>II. 結果の総括</p> <p>冬作の緑肥導入、特にマメ科草種を用いた場合の次期作大豆への病害助長が懸念されたが、他区と比べその発病の程度差は認められなかった。当地の主要病害である斑点病及び葉焼病の発生が全区に見られたが、区間差はなくまた被害も軽微であった。</p> <p>尚本試験は、開始間もないため発病程度に差が生じなかったことも考えられるので、更に今後とも継続調査の必要がある。</p> <p>冬作緑肥導入の何れの区とも標準区を下回った形質は、主茎長と百粒重で反対に大きく上回ったのは1株粒数であった。弱かん短茎で粒重に劣ったが、粒数に優る収量構成要素それぞれの上下が見られた。また粒数の多少は、収量に与えた影響が大きく秣科区12.3%、マメ科区16.0%とそれぞれの効果率で、収量構成要素中最も冬作緑肥導入効果が高い傾向にあった。</p> <p>次いで効果率が高かったのは、個体当りサヤ数の確保で秣科区12.3%及びマメ科区9.3%であった。</p> <p>サヤ数の区間差は、冬作緑肥導入の有無又は緑肥草種の違いによる開花数の多少あるいは、結実能力の高低差等によるものか、土壌の理化学性を含め次期夏作大豆で検討したい。</p> <p>冬作の緑肥栽培は、農家にとって言わば休耕的な事なことと捉えがちな現状にある。</p> <p>冬作緑肥導入効果による夏作大豆の増収が最も重要なポイントになっている。</p>				I区(T.)	II区	III区			(小麦/大豆区)	(秣科緑肥/大豆区)	(マメ科緑肥/大豆区)	形質					主茎長	(cm)	67.1	66.6 (99%)*	65.0 (97%)*	最下着葉高	(cm)	13.3	14.4 (108%)	10.8 (81%)	茎太	(mm)	9.0	9.4 (104%)	9.7 (108%)	1株着数	(個)	107	122 (114%)	118 (110%)	1株粒数	(粒)	199	233 (117%)	237 (119%)	1株粒重	(g)	25.8	28.2 (109%)	29.1 (113%)	百粒重	(g)	12.9	11.7 (91%)	12.5 (97%)	Ha.当り収量	(Kg)	2817	2940 (104%)	2970 (105%)	Ha.当り残渣量	(Kg)	5266	6507 (124%)	6721 (128%)*					
		I区(T.)	II区	III区																																																															
		(小麦/大豆区)	(秣科緑肥/大豆区)	(マメ科緑肥/大豆区)																																																															
形質																																																																			
主茎長	(cm)	67.1	66.6 (99%)*	65.0 (97%)*																																																															
最下着葉高	(cm)	13.3	14.4 (108%)	10.8 (81%)																																																															
茎太	(mm)	9.0	9.4 (104%)	9.7 (108%)																																																															
1株着数	(個)	107	122 (114%)	118 (110%)																																																															
1株粒数	(粒)	199	233 (117%)	237 (119%)																																																															
1株粒重	(g)	25.8	28.2 (109%)	29.1 (113%)																																																															
百粒重	(g)	12.9	11.7 (91%)	12.5 (97%)																																																															
Ha.当り収量	(Kg)	2817	2940 (104%)	2970 (105%)																																																															
Ha.当り残渣量	(Kg)	5266	6507 (124%)	6721 (128%)*																																																															

大 課 題 : 地力維持増進技術の確立
 小 課 題 : 緑肥作物を組合わせた輪作栽培技術の導入
 試験課題 : 緑肥を組み入れた輪作栽培試験-②
 (作季間緑肥導入栽培輪作試験-継続試験)

< 要 約 >

ボリヴィア 農業総合試験場
 担当:内田 保,熱田 広,マルコ ハルガス

1995年度(夏作)

目的	不耕起畑作季間に緑肥を組み入れた輪作における作物の生育特性、収量性を調査するとともに、緑肥の作季間栽培導入の可能性を探る。																																														
試 験 方 法	1. 供試場所	: CETABOL畑作試験圃場																																													
	2. 供試作物	: 大豆(品種…Cristalina)																																													
	3. 播 種 期	: 1995年11月 8日																																													
	4. 栽植様式	: 大豆…畝中40cm×株間7cmの点播(播種量45Kg/haの機械播種)																																													
	5. 輪作体系	: \ 年度 1995 1996 1997																																													
		区分\作季	冬作	作季間 夏作	作季間 冬作	作季間 夏作	作季間 冬作	⇒																																							
		I 区(標)	小麦	- 大豆	- 小麦	- 大豆	- 小麦																																								
		II 区	小麦	Sorgo 大豆	Mihleto 小麦	Mihleto 大豆	Mihleto 小麦																																								
		III 区	小麦	C. jun. 大豆	C. jun. 小麦	C. jun. 大豆	C. jun. 小麦																																								
	6. 区制・一区面積	: 2 区制、1,260m ²																																													
	7. 一般管理	管理名	使用薬剤名	ha当り散布量	散布回数	散布期																																									
		雑草防除	Glifosato + 2,4-D	2.0Lt. + 1.0Lt.	1回	播種前																																									
			Imazethapyr	0.7Lt.	1回	生育初期																																									
		害虫防除	Monocrotophos	0.8Lt.	1回	登熟中期																																									
			Cypermtrina	0.1Lt.	1回	登熟中期																																									
			Monocrotophos	1.0Lt.	1回	成熟期前																																									
	8. 収量調査面積	: 1区 3ヶ所の坪刈りとする6m ² /1ヶ所																																													
	9. 調査項目	: 生育特性、形質、収量Etc.																																													
試 験 結 果	I. 結果の要約																																														
	<p>発芽は良好でその後生育も順調に推移した。 開花期、黄葉期及び成熟期は、何れの区とも同日でそれぞれに要した日数が55日、133日及び144日であった。 その他各区の主な形質は以下の通り。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>形 質</th> <th>I 区 (標準区)</th> <th>II 区 (作季間1科緑肥区)</th> <th>III 区 (作季間2科緑肥区)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主 茎 長 (cm)</td> <td>78.7</td> <td>75.8</td> <td>75.5</td> </tr> <tr> <td>最下着葎高 (cm)</td> <td>15.9</td> <td>14.1</td> <td>13.5</td> </tr> <tr> <td>茎 太 (mm)</td> <td>9.7</td> <td>10.0</td> <td>9.5</td> </tr> <tr> <td>1 株葎数 (葎)</td> <td>106</td> <td>126</td> <td>104</td> </tr> <tr> <td>1 株粒数 -(粒)</td> <td>213</td> <td>259</td> <td>208</td> </tr> <tr> <td>1 株粒重 (g.)</td> <td>26.9</td> <td>31.3</td> <td>25.8</td> </tr> <tr> <td>百粒重 (g.)</td> <td>13.1</td> <td>13.0</td> <td>12.6</td> </tr> <tr> <td>収 量 (Kg/ha)</td> <td>2702</td> <td>2727</td> <td>2860</td> </tr> <tr> <td>圃場残渣量 (Kg/ha)</td> <td>5802</td> <td>5742</td> <td>5041</td> </tr> </tbody> </table>								形 質	I 区 (標準区)	II 区 (作季間1科緑肥区)	III 区 (作季間2科緑肥区)	主 茎 長 (cm)	78.7	75.8	75.5	最下着葎高 (cm)	15.9	14.1	13.5	茎 太 (mm)	9.7	10.0	9.5	1 株葎数 (葎)	106	126	104	1 株粒数 -(粒)	213	259	208	1 株粒重 (g.)	26.9	31.3	25.8	百粒重 (g.)	13.1	13.0	12.6	収 量 (Kg/ha)	2702	2727	2860	圃場残渣量 (Kg/ha)	5802	5742
形 質	I 区 (標準区)	II 区 (作季間1科緑肥区)	III 区 (作季間2科緑肥区)																																												
主 茎 長 (cm)	78.7	75.8	75.5																																												
最下着葎高 (cm)	15.9	14.1	13.5																																												
茎 太 (mm)	9.7	10.0	9.5																																												
1 株葎数 (葎)	106	126	104																																												
1 株粒数 -(粒)	213	259	208																																												
1 株粒重 (g.)	26.9	31.3	25.8																																												
百粒重 (g.)	13.1	13.0	12.6																																												
収 量 (Kg/ha)	2702	2727	2860																																												
圃場残渣量 (Kg/ha)	5802	5742	5041																																												
II. 結果の総括																																															
<p>II 区の収量構成要素は、他区に比べ優れているものの収量が伸びず、反対に収量構成要素に劣る傾向にあったIII 区の収量が他区を上回る結果であった。 収量の多少は、それを構成する要素の優劣が強く関係するが、今回の調査分析からはその関係がはっきりしなかった。また特性についても同様に、区間の傾向が見られなかった。 試験が開始間もないことと、前作季間に栽培した緑肥の茎葉生産量が極量で圃場被覆に値しなかった経緯にある。そのため試験データがまだ流動的な範囲内かと推察され、作季間の緑肥栽培における被覆・土地利用効果を見出せなかった。 圃場被覆は、地温と水分の調整による被覆効果と有機物施与による地力増進効果が言え、作物の増収が期待できる。 緑肥の作季間栽培による圃場被覆の延長における前述効果については、今後の継続調査で検討して行きたい。</p>																																															

大 課 題 : 地力維持増進技術の確立
 小 課 題 : 緑肥作物との混植栽培技術の導入
 試験課題 : 主要作物と緑肥の混植栽培試験

< 要 約 >

ポリヴィア農業総合試験場
 担当:内田 保、アントレ・マコ

1995年度(夏作)

目的	緑肥とトウモロコシの栽培組合せによる混植栽培法を確立する。
試験方法	<p>1. 供試場所 : CETABOL畑作試験圃場 2. 供試作物 : 1) 緑肥…Mucuna negra (Stizolobium aterrimum) Lab-lab marron (Lablab purpureus) Crotalaria juncea (Crotalaria juncea) Prejol de puerco (Canavalia ensiformis) 作物…トウモロコシ 3. 播種期 : 緑肥…1995年11月29日、12月4日、12月9日の三播種期 作物…1995年11月29日 4. 作付様式 : 緑肥…畝巾80cm×株間30cm、(畝長10m、畝数 4) 作物…畝巾80cm×株間25cm、(畝長10m、畝数 5) 5. 播種方法 : 両作物とも2~3粒の点播とし、間引きして1株1本立てとする。 6. 区制・区面積 : 2 区制、- 区面積 40㎡ 7. 試験区の配置 : 乱塊法 9. 調査項目 : 緑肥…発芽日数、初期生育、茎葉生産量 etc. 作物…収量構成要素、子実収量 etc.</p>
試験結果	<p><結果の要約・考察> 試験の播種期は、トウモロコシを全区同期とする11月29日播とし、緑肥はトウモロコシ播種期を第一回播とする以後 5日おきの三播種期で実施した。 緑肥の生育環境の変化の大小は、トウモロコシの生育環境に与えた影響が極めて大きく、組合せた草種間のトウモロコシ子実収量差は顕著で、緑肥がトウモロコシに対して示した優位性の高低差がはっきりしていた。これはツル性草種の伸育型による優位性、また立直性及び かつ性草種は草丈の伸長性程度の大小とそれぞれの特性によるトウモロコシの生育空間を侵す差とも言えた。 尚、緑肥及びトウモロコシの発芽及び発芽揃いは良好であった。 緑肥の発芽日数は、播種期の違いによる差はなく、Lab-lab marron(以下Lab-lab)、Crotalaria juncea(以下Crotalaria)が5日、Prejol de puerco(以下Prejol)が6日及びMucuna negra(以下Mucuna)が8日のそれぞれであった。一方、トウモロコシの発芽は播種後 5日目であった。</p> <p>1. 組合せによるトウモロコシの収量構成要素の変化 Prejol de puerco区(以下Prejol区)は、他の組合せに比べ収量構成要素優れる傾向が強く、特に粒重確保に優れていた。 反対にMucuna negra区(以下Mucuna区)は、何れの区においても収量構成要素が優れず、雌穂の稔実劣化が甚だしかった。この傾向は、同じツル性のLab-lab marron区(以下Lab-lab区)にも同様に言えた。 ツル性草種は、生育が旺盛でトウモロコシとの競合にたやすく優占・抑圧したのに対し、かつ性草種は、雌穂位の草丈であったことなどでトウモロコシに対する緑肥の遮光、遮へい程度の差が最もな理由である。</p> <p>2. 緑肥の播種期の移動に伴うトウモロコシ収量構成要素の変化 播種期が晩播につれどの組合せとも収量構成要素に優れる傾向にあった。 Mucuna区と Lab-lab区は、特にそれが顕著でトウモロコシと緑肥の播種期中を何処に設定するかが最も肝要と考る。 Crotalaria juncea 区(以下Crotalaria区)は、特に粒重の増加傾向が大きかった。 粒重を除く他の収量構成要素は、比較的早めの生育期に決定され緑肥の生育増大による害を低位にとどめられ、粒重ほどの強い増加傾向が示されない。 しかし粒重は、トウモロコシの生育中期後の登熟期に形成され遅い決定となるため、緑肥の抑圧害を受け易い。よって両作物の播種期中、つまり晩播につれ粒重が増加する傾向に表れる。 何れにしてもトウモロコシは、多照を好む作物であり緑肥による遮光力の強弱が収量構成要素に与える影響が大きい。</p> <p>3. トウモロコシの子実収量 Mucuna区とLab-lab区の収量は、前者が11月29日播1.9Ton/ha、12月4日播2.9Ton/ha及び12月9日</p>

試

播3.5Ton/Haであり、後者は3.4Ton/Ha、3.9Ton/Ha及び4.9Ton/Haのそれぞれであった。緑肥の播種期が遅くなるほど収量が増加する傾向にある。

Frejol区は、11月29日播8.1Ton/Ha、12月4日播 8.0Ton/Haそして12月9日播が7.8Ton/Haと前述草種とは反対に収量が減少する傾向にあった。

Crotalaria区は、中期播種の12月4日播の収量が7.6Ton/Haで前後播種期の収量を上回り傾向的には明確でなかった。

トウモロコシの播種期を基本とする緑肥の播種期中の長短と収量の増減が深く関係している。

Mucuna区の減収率は、11月29日播が75.9%、12月4日播が63.3%及び12月9日播が55.6%で晩播につれ減収率が順次低下しているものの減収率は極めて高く、Mucunaの優占力の強さが伺われた。

Lab-lab 区は、それぞれ56.9%、50.6%、38.0% の減収率でMucuna区に比べやや低い減収率であった。

減収率で注目されたのは、Frejol区の減収率が11月29日播-2.5%、12月4日播-1.3%そして12月9日播が1.3%で極めて低い減収率とともに11月29日播と12月4日播の減収率がマイナスに転じている。

つまり、混植したことで増収効果が見られ、トウモロコシの生育適期に草種によるチッ素の給源が推察された。

4. 緑肥の茎葉生産量

いずれの区とも晩播につれ茎葉生産量が減量する傾向にあった。

晩播につれ減量率が最も大きかったのはCrotalaria区で、11月29日播が45.2%、12月4日播が77.6% 及び12月9日播が81.6% のそれぞれであった。

次いでFrejol区とLab-lab区がほぼ同程度の57.4%、72.2%、72.6%と54.4%、66.3%、76.6%であった。

Mucuna区は、11月29日播が-4.9%、12月4日播が-0.5%及び12月9日播が4.9%で極めて少ない減量率でまた、草種の早期播種ほど茎葉生産が増大する結果であった。

Mucunaは、草種の播種期が相手側播種期に接近するほど競合力を発揮する特性が極めて強い。

尚減量率における緑肥の基本茎葉生産量は、同期に実施した緑肥特性調査の試験結果のデータを用いた。

5. 緑肥の茎葉生産量とトウモロコシの子実収量との関係

トウモロコシの子実収量には、緑肥の茎葉生産量の増減が強く影響し、茎葉生産量が増加するにつれ子実収量が減少するマイナス相関の関係にあった。特に、緑肥の茎葉生産量とトウモロコシの粒重間の関係が強い。

トウモロコシの開花期から黄葉期にかけて、トウモロコシの生育に空間を提供するような緑肥草種との共存における両作物の栽培条件を整えることがポイントと考えられた。

尚、トウモロコシの増収を考えれば、緑肥の播種を後期にずれ込ませることになるが、過剰の遅れはややもすると混植の目的を失うおそれが生じる。

6. 雑 草

緑肥とトウモロコシの混植は、地面の露出期間を短くし雑草の繁茂を減少させる効果が望める言わば被覆による雑草防除手段を兼ね併せるものでなくてはならない。

またこの組合せは、一方の経済子実収量と他方の雑草防除における両作物のバランス良い生育の共存とも言える。

そのため、緑肥の被覆がトウモロコシを抑圧する一方的な優位性が高まってはならないことにもある。

混植による雑草防除効果を、発生した雑草量の多少とすれば、ツル性草種は立直性またはかぶり性草種に比べ雑草量の減少が大きく防除効果が高い。特にMucuna区は、雑草量が最も少なかった。

Crotalariaのように立直性で草丈伸長にある草種は、混植により茎細となりかつ立直伸長の傾向が強く遮光、遮へい能力低下による雑草繁茂を許し雑草量は最も多かった。

かぶり性草種のFrejol は侵光を弱かん認める草型のため雑草量がやや多かった。

播種期の移動に伴う雑草量の変化は、何れの区とも晩播につれ雑草量が増量している。特に12月4日播以後は急激に増量する傾向にある。

7. 混植適合性

緑肥とトウモロコシの混植では、トウモロコシの粒重決定期間の両者の生育環境が良好に維持されなければいけない。あるいは、この決定期間にトウモロコシが受ける緑肥の抑圧害を最少に食い止める可能性を有する草種の選定と播種期の設定に考慮する必要がある。基本的には、競合を少なくする組合せでトウモロコシに生育空間を提供するような緑肥草種との共存が言える。

しかし、構成作物の生育等の割合をうまく調整、維持することの栽培管理が難しい面もある。

今回の供試組合せ中、競合が少なく相互によく共存し前述条件に比較的近づいたと考える組合せは、Frejol/トウモロコシで両作物の同時播種における適合性は高いと判断する。

験

結

果

大課題：地力維持増進技術の確立
 小課題：畑地・放牧草地輪換栽培技術の導入
 試験課題：畑地・放牧草地輪換栽培試験
 (継続試験第1年次)

< 要 約 >

ボリヴィア農業総合試験場
 担当：畑作部門・畜産部門

1995年度(夏作)

目的	畑作と牧草地の輪換による作物の生育特性(夏季)並びに草地放牧の許容範囲(冬季)を調査し、畑地と草地の輪換営農の可能性を探る。 尚今回は、試験開始第一年次の第一作目であり、栽培した大豆の主要特性調査にとどめた。																														
試験	1. 供試場所 : CETABOL試験圃場(過去10年余経過の放牧草地圃) 2. 供試作物 : 大豆 3. 播種期 : 1995年10月18日 4. 栽植様式 : 畝巾40cm、株間7cmの点播(35,700株/Ha.)																														
試験	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">1995</th> <th colspan="2">1996</th> <th colspan="2">1997</th> <th rowspan="2">⇒</th> </tr> <tr> <th>夏作</th> <th>冬作</th> <th>夏作</th> <th>冬作</th> <th>夏作</th> <th>冬作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>栽培作物</td> <td>大豆</td> <td>ソマク</td> <td>大豆</td> <td>ソマク</td> <td>大豆</td> <td>大豆</td> <td></td> </tr> <tr> <td>利用区分</td> <td>畑地</td> <td>放牧地</td> <td>畑地</td> <td>放牧地</td> <td>放牧地</td> <td>畑地</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1995		1996		1997		⇒	夏作	冬作	夏作	冬作	夏作	冬作	栽培作物	大豆	ソマク	大豆	ソマク	大豆	大豆		利用区分	畑地	放牧地	畑地	放牧地	放牧地	畑地	
	1995		1996		1997		⇒																								
	夏作	冬作	夏作	冬作	夏作	冬作																									
栽培作物	大豆	ソマク	大豆	ソマク	大豆	大豆																									
利用区分	畑地	放牧地	畑地	放牧地	放牧地	畑地																									
方法	6. 区制・一区面積 : 1 区制、40,000 m ² 7. 一般管理 : <table border="1"> <thead> <tr> <th>管理名</th> <th>使用薬剤名</th> <th>Ha当り散布量</th> <th>散布数</th> <th>散布期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>雑草防除</td> <td>Imazethapyr</td> <td>0.7 Lt.</td> <td>1回</td> <td>生育初期</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">害虫防除</td> <td>①Monocrotophos</td> <td>1.0 Lt.</td> <td>2回</td> <td>登熟中期</td> </tr> <tr> <td>②Monocrotophos</td> <td>0.8 Lt.</td> <td>2回</td> <td>登熟中期</td> </tr> <tr> <td>③Cypermethrin</td> <td>0.1 Lt.</td> <td>1回</td> <td>登熟後期</td> </tr> <tr> <td>落葉剤</td> <td>Paraquat</td> <td>1.5 Lt.</td> <td>1回</td> <td>成熟期</td> </tr> </tbody> </table>	管理名	使用薬剤名	Ha当り散布量	散布数	散布期	雑草防除	Imazethapyr	0.7 Lt.	1回	生育初期	害虫防除	①Monocrotophos	1.0 Lt.	2回	登熟中期	②Monocrotophos	0.8 Lt.	2回	登熟中期	③Cypermethrin	0.1 Lt.	1回	登熟後期	落葉剤	Paraquat	1.5 Lt.	1回	成熟期		
管理名	使用薬剤名	Ha当り散布量	散布数	散布期																											
雑草防除	Imazethapyr	0.7 Lt.	1回	生育初期																											
害虫防除	①Monocrotophos	1.0 Lt.	2回	登熟中期																											
	②Monocrotophos	0.8 Lt.	2回	登熟中期																											
	③Cypermethrin	0.1 Lt.	1回	登熟後期																											
落葉剤	Paraquat	1.5 Lt.	1回	成熟期																											
方法	8. 収量調査面積 : 16ヶ所の坪刈りとする6m ² /1ヶ所 9. 調査項目 : 生育特性、1株個体形質、収量 Etc.																														
試験	I. 結果の要約 従来の放牧草地を耕起・整地する慣行法で圃場を造成し播種を実施した。 播種時の土壌が適湿であったため発芽は良好で、概して生育は順調に推移した。 しかし、圃場の均一性に弱かん欠けたため、場所による生育のバラツキが少し見られた。 開花期、黄葉期及び成熟期迄の日数は、それぞれ54日、140日及び148日であった。これらの日数は、当地における一般的な特性と言える。 圃場は、元来有機物に極めて乏しい地力低下の砂質土壌にも拘らず、収量は4ヶ所当り換算で3162 Kgのやや多収であった。 従来利用の圃場における家畜排せつ物が厩肥となって土壌に還元された有機物の給源等の一因が推察される。																														
試験	表1：畑地・放牧草地輪換試験における夏作大豆の主要特性 <table border="1"> <tbody> <tr> <td>主 茎 長</td> <td>76.8</td> <td>(cm)</td> </tr> <tr> <td>主 茎 太</td> <td>8.8</td> <td>(mm)</td> </tr> <tr> <td>1 株 幹 数</td> <td>89.2</td> <td>(個)</td> </tr> <tr> <td>1 株 粒 数</td> <td>159</td> <td>(粒)</td> </tr> <tr> <td>1 株 粒 重</td> <td>16.9</td> <td>(g.)</td> </tr> <tr> <td>百 粒 重</td> <td>11.6</td> <td>(g.)</td> </tr> <tr> <td>Ha.当り収量</td> <td>3162</td> <td>(Kg)</td> </tr> <tr> <td>Ha.当り残渣量</td> <td>5756</td> <td>(Kg)</td> </tr> </tbody> </table>	主 茎 長	76.8	(cm)	主 茎 太	8.8	(mm)	1 株 幹 数	89.2	(個)	1 株 粒 数	159	(粒)	1 株 粒 重	16.9	(g.)	百 粒 重	11.6	(g.)	Ha.当り収量	3162	(Kg)	Ha.当り残渣量	5756	(Kg)						
主 茎 長	76.8	(cm)																													
主 茎 太	8.8	(mm)																													
1 株 幹 数	89.2	(個)																													
1 株 粒 数	159	(粒)																													
1 株 粒 重	16.9	(g.)																													
百 粒 重	11.6	(g.)																													
Ha.当り収量	3162	(Kg)																													
Ha.当り残渣量	5756	(Kg)																													
結果	II. 結果の総括 実施試験は、今回が初回栽培のため輪換についてのコメントを控えたい。 尚畑地と放牧草地の輪換は、何よりも土地利用の向上にあり、また作物の増収が望める農家にとっては極めて有効な営農形態であると考えられる。 今後の継続調査で、畑地と放牧草地の輪換の可能性を検討していきたい。																														

大課題 : 主要作物栽培技術体系の確立

中課題 : 主要作物病虫害防除技術の確立

小課題 : 作物害虫の防除の指導

試験項目: 稲の害虫

ホリカワ農業総合試験場

担当者: 森豊; Lucia Arroyo; 宮里幸広

1995年度

目的	稲の害虫防除の指導マニュアルの作成
試験方法	1、場所： サンタ・クルス市ワルネス郡沖縄第2移住地 2、方法： 圃場で害虫を採集し、被害程度を調べた。また害虫の分類・同定は当研究室と参考資料によって整理し、種名を記録した。
試験結果	主要稲害虫の種名を示すと次のとりである。 鱗翅目 ヤカ科 Diatraea spp. (シクイヤカ) 半翅目 カメシ科 Tibraca limbiventris 鱗翅目 ヤカ科 Agritis spp. (クロテンヤカ)

大課題 : 主要作物栽培技術体系の確立

中課題 : 主要作物病虫害防除技術の確立

小課題 : 作物害虫の防除の指導

試験項目: ダイズの害虫

ホリウイ農業総合試験場

担当者: 森豊; Lucia Arroyo; 宮里幸広

1995年度

目的	ダイズの害虫防除の指導マニュアルの作成
試験方法	1、場所： サンタ・クルス市ワルネス郡沖縄第2移住地 2、方法： 圃場で害虫を採集し、被害程度を調べた。また害虫の分類・同定は当研究室と参考資料によって整理し、種名を記録した。
試験結果	主要ダイズ害虫の種名を示すと次のとりである。 鱗翅目 ヤカ科 <i>Anticarsia gemmatalis</i> 半翅目 カメムシ科 <i>Tibraca limbativentris</i> 鱗翅目 ヤカ科 <i>Agritis</i> spp. (クロテンヤカ)

大課題 : 主要作物栽培技術体系の確立

中課題 : 主要作物優良適応品種の選抜

小課題 : 日系移住地とメニ-カ-移住地における使用農薬の種類と使用方法

試験項目 : 日系移住地とメニ-カ-移住地における使用農薬の使用

ホリウイ農業総合試験場

担当者 : 森豊 ; Lucia Arroyo

1995年度

目的	日系移住地及びメニ-カ-移住地における農薬使用の現状を知る
試験方法	1、場所 : (A)メニ-カ-移住地 (サンタ・クルス市から30km.南) (B)ホリウイ移住地、(C)サン・ファン移住地 2、調査 : 作物の種類、農薬の使用品目等について調べた。
試験結果	1、メニ-カ-移住地、対象作物は冬作にソルゴ、ヒマワリ、コムギを、また夏作にダイズ、トウモロコシを栽培。一畝に農薬の使用量は少ない。例えば除草剤の使用量が少ないため、作物の収量は減丈気味であった。一方風害と塩害、トラクターによる土壌表面の圧迫、旱魃等の問題も認められた。 2、ホリウイ移住地、対象作物は冬作は種子用ダイズ・コムギ・ヒマワリを、ま

誌
験
結
果

た夏作にダイズ・イネ・綿花を栽培。特に農薬の使用で、カメムシ類（主に P.guildinii種）に対する殺虫剤のThionex散布による効果が皆無に認められ問題視された。また、メチル・パラチオン剤散布による人間に対する危害もみられた。農協はメチ・パラの使用禁止を指導した。

3、サン・フアン移住地：イネ、ダイズ、果樹（柑橘類とマカミア・ナツ）を対象にして農薬の使用を調べた結果、イネの除草剤としてプロパニール剤を、殺虫剤は主に有き磷剤、殺菌剤はPropiconazoleを使用していた。

以上、主要成果のぐたいてきデータを次に示す。

Cuadro 1 Pesticidas usados en las colonias menonita y japonesa. Mayo de 1995

A) Colonia menonita : Brecha Sur

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS(l o kg/ha)	TIPO DE PLAGUICIDA
Haloxyfop-Metil	Galant	0,25	Herbicida
Fluasifop-P-Butil	Fusilade	0,2-0,4	Herbicida
Propaquizafop	Agil 100 EC	0,3-0,5	Herbicida
Perifenop	March		Herbicida
Endosulfan	Thionex 35 EC		Insecticida
Endosulfan	Thiodan 35CE		Insecticida
Monocrotophos	Nuvacron		Insecticida
Monocrotophos	Monocron 60 LC		Insecticida
Monocrotophos	Azodrin		Insecticida
Metil paratión	Metil Paratión		Insecticida

B) Colonia Okinawa : Okinawa #1, Okinawa #2, Oknawa #3

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS(l o kg/ha)	TIPO DE PLAGUICIDA
Monocrotophos	Nuvacron		Insecticida
Endosulfan	Thionex 35 EC		Insecticida
Endosulfan	Thiodan 35CE		Insecticida
Clorpirifos	Lorsban		Insecticida
Fenitrothion	Sumithion		Insecticida
Fosfamidon	Dimecron		Insecticida
Landacihalotrina	Karate		Insecticida
Metamidopos	Patrole		Insecticida
Cipermetrina	Arrivo		Insecticida

C) Colonia San Juan: San Juan de Yapacanl

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS(l o kg/ha)	TIPO DE PLAGUICIDA
Oxadiazon	Ronstar		Herbicida
Pendimetalina	Herbadox 330		Herbicida
Oxifluorfen	Goal		Herbicida
Clomazone	Command		Herbicida
Propanil	Stam LV-10, Surcopur		Herbicida
Propanil	Stamper		Herbicida
Propanil+Bent.	Satanil E		Herbicida
Propanil+ Tricl.	Arosolo		Herbicida
2,4-D+Piclo.	Tordon 101		Herbicida
2,4-D	Herbamina, Carpidor		Herbicida
Fenoxaprop-Etil	Furore		Herbicida
Pirfenop	March		Herbicida
Quinclorac	Facet		Herbicida
Metsulfuron Met.	Ally		Herbicida
Piretroides	Cipaz, Arvo, Sumicidin		Insecticida
Monocrotophos	Nuvacron, Monocron		Insecticida
Fenitrothion	Sumithion		Insecticida
Metamidofos	Metamidofos, Patrole		Insecticida
Kasugamicina	Kasumin		Fungicida
Edifenfos	Hinosan		Fungicida
Propiconazole	Tilt		Fungicida

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	<p>1、調査地 : サン・ファン移住地 2、調査期間 : 1995年4～1996年1月 3、調査方法 : 柑橘類の病害虫の発生状況を巡回調査する。</p>
調査結果	<p>18年生柑橘類の葉にマルカイガラムシ科(Diaspididae)の一種の被害が比較的多くみられた。また、新芽の時期にはアブラムシ類の被害が多くみられた。果実の被害もみられた。これらの防除は農薬によって比較的良好に防除されていた。</p> <p>3年未満の幼木の樹皮がネズミ類により多く加害されている地域があった。この地域は果樹園の除草がほとんど行われておらず、また、盛り土周辺にネズミの巣穴が確認され、ネズミの繁殖に好適な条件であった。</p> <p>そのほかでは、特に問題になる病害虫は確認されなかった。</p>

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・作物専業地・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	<p>1、調査地 : サン・ファン移住地の作物専業地3ヶ所、牧畜と作物輪換地3ヶ所において調査した。</p> <p>2、調査期間 土壌採取：〈乾期〉1994年9月6～7日(サツ・フイツ), 9月28～29日(オキナワ) 〈雨期〉1995年3月14～15日(サツ・フイツ), 3月21日(オキナワ) 土壌動物採集：〈雨期〉1995年1月24～25日(サツ・フイツ), 1月18日(オキナワ) 〈乾期〉1995年7月4～5日(サツ・フイツ), 1月10～11日(オキナワ)</p> <p>3、調査方法 : 牛と作物の輪換地および作物専業地の土壌動物・土壌の物理化学的特性を調べた。</p> <p>1)土壌動物調査 牧畜・作物輪換地と作物専業地における土壌動物群集の相違を見るために、各圃場3ヶ所において、面積50×50cmの方形区の深さ約5cmの落葉を含む表土を採取した。これらの土壌を室内に持ち帰り、約2～3mm以上の肉眼的に識別できる大型土壌動物をピンセットで採集し、10%ホルマリン溶液に1昼夜保管した後、70%エタノール溶液で保存した。土壌動物の分類と個体数は実体顕微鏡により検鏡した。</p> <p>2)土壌調査 牧畜・作物輪換地と作物専業地における土壌の相違を見るために、土壌調査地点は地域・地形・植物の生育状況・耕作方法の違い等を考慮に入れて選定した。地表から深さ約30cmの試坑を各圃場3ヶ所ずつ掘り、山中式土壌硬度計により各試坑穴面の深さ10cmと20cmの各3ヶ所の土壌硬度を測定した。次に、各試坑穴の深さ0～10cm間と20～30cm間の土壌を約1kg採取し、各圃場3ヶ所の採取土壌を各深さ毎に混合し、自然乾燥した。</p>

(1)雨期と乾期における土壌動物群集の比較

雨期と乾期における土壌動物群集は表1～2に示す通りである。サン・ファン移住地における土壌動物について、作物専業地ではミミズ類は雨期と乾期共に確認されずその外の土壌動物の種数も少なく、多様性に欠けた土壌動物群集であった。一方、牧畜と作物の輪換地および森林では比較的多くのミミズ類が確認された。乾期におけるミミズ類は主に地下5～25cmの位置で休眠状態にあった。従って、乾期の調査ではS-2とS-3区を除き各調査区共に全く確認されず、地下深くに潜入し、越冬休眠していたと考えられる。そのほかの土壌動物類は乾期には表層土周辺で越冬休眠状態の個体多かった。

次にオキナワ移住地においては、雨期に作物専業地では(OK-1)圃場ではヒメミミズ類されたが、(OK-4)圃場ではミミズ類は確認されなかった。その外の土壌動物の種数も少なく、多様性に欠けた土壌動物群集であった。一方、牧場と森林では雨期、乾期共に土壌動物の種数と個体数が多く多様性に富んだ土壌動物群集であった。

従って、(OK-1)圃場を除き、両移住地の作物専業地では有機物を分解するミミズ類が生息しておらず、ダイズ等の作物残さを鋤込んでも作物の栄養素の補給が困難であることを示している。一方、牧畜と作物の輪換地ではミミズ類が多く生息しており、鋤込まれた作物残さ等は容易に作物の栄養素へと分解され、作物の生産性を高めると考えられる。つまり、地力低下の原因の一つは、土壌動物の減少による作物残さや根の分解がよく行われていないと推察された。

2)土壌の化学的特性の概要

ボリヴィア熱帯農業研究センター土壌部門の土壌化学特性の基準値表を基に、チャート図の形から各圃場の土壌成分を比較する目的で、基準値表をチャート図化した(図1)。基準値は10項目(PH, N, P, K, Ca, Mg, Na, CEC(陽イオン置換容量), MO(有機質含量), SB(塩基飽和度))である。基準値表の高い(ALTO)値を基に各分析値を1に換算して同値にし、正10角形のチャート図を描いた。次に、基準値の悪い(BAJO)値も1に換算された高い値との比率で示し、高い値の内部のチャート図として示した。つまり、外部の高い値の線(細い実線)から内部の悪い値の線(点線)にはさまれた範囲が、作物栽培に適した分析値を示すことになる。この図を基に、各農家圃場の土壌分析結果(黒塗り部分)をチャート図化した。なお、これらの基準値は色々な作物に適した数値であり、各作物ごとに要求される数値は異なるため、ダイズやイネなどの栽培に適するか否かの厳密な基準値にはならない。しかし、移住地の作物栽培適否のおおまかな基準値になると考えられる。

サン・ファン移住地における作物輪作地の乾期・雨期および深度別の土壌の化学的分析結果を図1に示した。土壌深度0～10cmおよび20～30cmの土壌チャート図のS-5、S-6、S-7圃場は類似形を示した。特に、カルシウムとマグネシウムが多い。つまり、長期間にわたる作物だけの栽培により土壌成分が共通化したと推察された。

一方、牧畜による作物輪換地のS-1とS-2の土壌0～10cmの土壌チャート図では、各項目の分析値が作物栽培の適応値内の前後の数値に属していた。しかし、S-4の圃場では、Na, Mg, Ca成分が比較的多かった。土壌20～30cmでは各圃場に共通する結果は得られなかった。

従って、10項目の分析値のチャート図から判断すると、牧畜と作物の輪換地が作物栽培に比較的適した土壌成分であると考えられる。

表1 大型土壤動物群集の比較（雨期）

調査月：1995年1月

分 類				サン・ファン移住地					
				作物専業			牧畜と作物の輪換		
門	綱	目	科（亜目）	陸稲	陸稲	耕作	陸稲	雑草 放牧	陸稲
				S-7	S-6	S-5	S-4	S-2	S-1
環形動物	ミミズ綱	ナガミミズ目	ヒモミミズ科				31	40	39
軟体動物	マナカイ綱	マイマイ目	タニシ科					1	
節足動物門	甲殻綱	十脚目	サワガニ科					1	
			昆虫綱	ハナダ目	ケラ科				1
		ヒシバノガ科					1		
		カメシ目	ナガカメシ科		1			1	1
			コハノシ科			1			
		ハニ目	ハニ亜目	2		2		2	
		チヨ目	チカ科				1		
		甲虫目	コガネシ科	9	4	12		1	3
			ゴミシ科	3		1		4	4
			ゴミシグマシ科		1	1			
			ヒョウタンゴミシ科						2
			ハネカシ科	2		2		4	21
			コマツキムシ科	2				1	1
			ケキスイムシ科		3			2	
	ハチ目	アリ科	3	3		2	6	5	
合 計			個体数	21	12	19	34	65	77
			科数	6	5	6	3	13	9

調
査
結
果

表2 大型土壌動物群集の比較（乾期）

調査月：1995年7月

分類				サン・ファン移住地							
				作物専業			牧畜と作物の輪換				
門	綱	目	科（亜目）	大豆	大豆	雑草 休耕	雑草 放牧	雑草 放牧	雑草 放牧		
				S-7	S-6	S-5	S-4	S-2	S-1		
環形動物	ミリス綱	カミリス目	ヒモミリス科					11			
節足動物門	ヤスデ綱	ヒヤスデ目	ヤヤスデ科	1							
		クモ綱	クモ目	クモ目						1	
	クモ目		コモリクモ科	2			1				
			フクロクモ科						2		
			ハトリクモ科					2	1		
	昆虫綱	ハナ目	コオヒ科	1							
		ゴキブリ目	チャハネゴキブリ科					2	3		
		カメシ目	カメシ科	1				1	1	1	
			ナカカメシ科	2	1			3			
			マルカメシ科		1						
			コハシメシ科					2			
			ヨコハシ科							1	
		ハニ目	ハニ亜目					2	1		
		チョウ目	ヤカ科				1				
		甲虫目	コカネシ科						6	2	2
			オサムシ科								1
			ゴキムシ科	2			5	3	2	5	
	ハネカシ科		2	1		8	2	4	19		
	コメキムシ科					2	2		2		
ハムシマシ科					7		22	2			
ネムシ科								2			
ゾウムシ科								1			
アリトビ科							1				
アリ科											
合計			個体数	30	8	79	24	62	43		
			科数	8	4	6	10	10	14		

調査結果

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・生態の予備調査

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 : オキナワ移住地 2、調査期間 : 1995年4月～11月 3、調査場所 : かりやん農業総合試験場乳牛放牧地、サン・ファン移住地、オキナワ移住地 4、調査方法 1)牛糞トラップ試験 プラスチック容器(直径15cm,深さ7cm)4個に土をいれ、新鮮な牛糞700cm ³ を置き24時間設置し、容器ごと実験室に持ち帰り実体顕微鏡にて分類した。 2)移住地における牛糞分解昆虫 牛乳、ビール、砂糖を入れた誘引トラップ(プラスチックのコップ)を牛放牧地に埋設し、48時間後に回収し、誘引された糞虫類を分類した。また、任意に牛糞内の糞虫を採集した。

1、予備調査結果

1)牛糞トラップ試験

牛の吸血害虫であるサンバエ類が比較的多く飛来した。牛糞分解昆虫はダイコクコガネの一種 *Phanaeus* sp. が飛来した。

調
査
結
果

表1 牛糞トラップに飛来した昆虫

種名	1		2		3		4		合計
	糞中	土中	糞中	土中	糞中	土中	糞中	土中	
<i>Onthophagus</i> sp. エンマコガネ属の一種						3			3
Muscidae gen. spp. サシバエ科の一種			19	6			2		27
Diptera gen. sp. ハエ目の一種			1						1
Formicidae gen. sp. アリ科の一種						1			1

2)移住地における牛糞分解昆虫

エンマコガネ属の一種は11種、ダイコクコガネの一種は4種、マグソコガネ属の一種は同定不能、が確認された。各移住地における確認種は表2に示した。

表2 各移住地における牛糞分解昆虫

種名	サン・ファン移住地	オキナワ移住地
エンマコガネ属の一種 <i>Onthophagus</i> spp.	○	○
ダイコクコガネの一種 <i>Phanaeus</i> spp.	○	○
ダイコクコガネの一種 <i>Dichotomius</i> spp.	○	○
ダイコクコガネの一種 <i>Oxsternon</i> spp.	○	×
マグソコガネ属の一種 <i>Aphodius</i> spp.	○	○

大課題 マンゴ-の導入品種の適応性調査
 中課題 マンゴ-の品種選抜
 小課題 マンゴ-の果実の品質及び収穫期の調査

ボリヴィア農業総合試験場

1995~1996年度

担当 上和田 亨・Ricardo Azenas

目的	<p>マンゴ-諸品種の生育調査 果実の品質および収穫期の調査 優良品種の選抜</p>
試験方法	<p>試験場所 ボリヴィア農業総合試験場 供試品種 ATAULFO CARABAO他 25品種 調査期間 1995~1996年 1992年度より継続 移植間隔 8m x 8m 調査項目 樹高、幹径、樹冠の直径、着果能力、収量、果実重、耐輸送性、硬度、酸度、果肉量、繊維含量 及び 収穫時期。 他に付加的なデータがあるが今回はここに紹介していない。</p>
試験成果	<p>試験結果</p> <p>1) 樹のサイズ HADEN, TOMMY ATKINS, ZILL, Y RUBY, 品種等が最も大きく生育し、樹高は6m~6.8m 樹冠の直径は5.5m~7.7mに達した。総体的に見ると供試品種の大部分は樹高、幹径及び樹冠の直径に均整のとれた生育をした。(表1)</p> <p>2) 着果能力 ATAULFO及びROSAが最も着果能力が大きい品種であった。これらの品種は果実が小さく生産能力が高い品種である、しかしながらHADEN, KEITT, NOW PIUS ULTRA, RUBY, SENSATION, Y TOMMY ATKINS の品種らも 1本当たりの着果数が 200~323個に達した事を強調しなければならない。(表1)</p> <p>3) 果実重及び収量 果実が最も大きい品種はMATSUMOTO, 及び KEITT, でそれぞれ果実重は1,000g 及び 872gであった。果実が最も小さい品種は ATAULFO, 及び ROSA 出ある。(表2) ヘクタール当たりの収量は果実重及び着果能力によって決定されるので、HADEN, TOMMY ATKINS, 及びKEITT, 品種等は 収量が最も高くそれぞれヘクタール当たり 23.13 ton 24.43 ton 出会った。 ヘクタール当たり収量が 1 ton に達しなかった品種は MITOMA, KENT, 及びDIXSONであった。(表1) 上述した収量データは植え付け間隔が 8m x 8mで 1ヘクタール当たり 156本の植え付けをした場合と仮定した。</p>

表 1. 8年生 MANGO のサイズおよび収量

Cultivares	樹高 (m)	樹径 (cm)	樹冠 (北-南) (m)	樹冠 (東-西) (m)	着果数 (個)	収益率 (ha/個数)	町歩当量 (ha/ton)
1. Ataulfo	4,1	19,2	4,0	4,4	479	74.744	12,4
2. Carabao	3,0	10,4	2,4	2,2	57	8.892	2,0
3. Dixson	4,5	16,1	4,2	4,8	15	2 340	1,0
4. Extrema	4,2	19,2	4,5	4,3	157	24.492	5,8
5. Fascel	4,4	13,8	4,0	3,6	32	4 992	2,8
6. Glemn	3,1	13,0	4,2	4,2	122	19.032	7,2
7. Haden	6,8	23,8	7,7	7,7	323	50.388	23,1
8. Itamaraca	3,4	15,0	4,5	4,4	240	37.440	5,6
9. Joe Welch	3,3	14,0	4,1	4,2	57	8 892	4,7
10. Keitt	5,2	15,7	4,8	4,6	231	36.036	31,4
11. Kent	3,4	13,0	3,0	2,5	7	1.092	0,8
12. Matsumoto	4,3	19,4	5,1	5,2	10	1.560	1,6
13. Mitoma	3,2	11,5	3,8	3,6	13	2 028	0,7
14. Nom Plus Ultra	4,3	19,0	5,2	4,8	203	31.668	8,6
15. Oliveira Neto	4,1	17,4	4,3	4,5	157	24.492	10,3
16. Palmer	4,2	14,5	4,5	4,7	136	21.216	13,3
17. Ruby	6,0	18,0	6,5	7,0	200	31.200	8,7
18. Rosa	2,3	11,7	3,1	4,0	307	47.892	5,6
19. Spring Field	3,9	16,1	4,5	4,8	63	9.828	8,4
20. Sensation	4,3	18,9	5,0	5,0	315	49.140	17,7
21. Surpresa	4,0	17,7	4,0	3,7	86	13.416	6,7
22. Smith	3,3	12,2	3,6	3,5	70	10 920	5,6
23. Santa Cruz	2,0	8,8	2,0	2,0	24	3 744	2,1
24. Tommy Atkins	6,2	20,6	5,3	5,4	300	46.800	24,4
25. Tolbert	2,4	11,4	2,8	4,0	81	12.636	4,5
26. Van Dike	4,2	15,7	5,0	5,0	176	27.456	8,5
27. Zill	5,8	14,8	6,0	5,5	165	25.740	9,9

糖度及び酸度:

糖度は Brix で測定されるが、Brix とは果実の可溶性固形物を % で表しているパラメーターである。我々の場合、果実の糖の含有量を表している最も甘い品種は KENT 20,5 度及び CARABAO, 19,1 度であったが、KEITT, MATSUMOTO, MITOMA, PALMER, RUBY, SPRING-FIELD, SENSACION, SMITH, SANTA CRUZ, 及び ZILL, も糖度は 17~18,8 度であった。その他の供試品種の糖度もマンゴの標準値である 15 度以上あった。酸度はかなり低いが ATAULFO, DIXSON, 及び SPRING FIELD 品種等の酸度は 1% 近くあった。けれどもこれらの品種の果実サンプルを完熟前に採った可能性がある。

表 2 MANGOの果実の評価

Cultivares	果実重 (g)	抵抗度 (Kg)	糖度 (%)	酸度 (%)	糖度比	果肉重 (g)	繊維含量
1. Ataulfo	116	3,41	16,3	0,96	16,98	96,0	無
2. Carabao	230	3,42	19,1	0,38	50,26	132,0	無
3. Dixson	413	3,93	15,8	0,86	18,37	293,3	少々
4. Extrema	238	3,21	15,9	0,49	32,45	131,5	無
5. Fascel	560	3,53	16,8	0,10	168,00	368,0	少々
6. Glemn	378	3,08	15,3	0,23	66,52	238,0	少々
7. Haden	459	4,01	16,9	0,47	35,96	290,0	少々
8. Itamaraca	150	3,14	15,8	0,45	35,11	88,4	少々
9. Joe Welch	528	3,35	16,8	0,50	33,60	347,0	無
10. Keitt	872	3,12	17,5	0,39	44,87	594,0	少々
11. Kent	700	3,39	20,5	0,53	38,68	519,9	少々
12. Matsumoto	1.000	3,15	17,0	0,41	41,46	640,0	無
13. Mitoma	352	3,20	18,8	0,43	43,72	260,0	無
14. Nom Plus Ultra	272	3,20	18,5	0,43	43,02	132,0	無
15. Oliveira Neto	420	3,41	18,9	0,35	54,00	287,0	無
16. Palmer	628	3,10	17,00	0,28	60,71	438,0	少々
17. Ruby	280	3,16	18,2	0,42	43,33	152,0	少々
18. Rosa	116	3,39	15,1	0,32	47,19	22,0	中間
19. Spring Field	850	3,30	18,3	0,96	19,06	579,0	中間
20. Sensation	360	4,00	17,0	0,22	77,27	220,0	少々
21. Surpresa	500	3,08	15,3	0,58	26,38	320,0	少々
22. Smith	510	2,95	18,7	0,35	53,43	321,0	少々
23. Santa Cruz	556	3,62	18,3	0,45	40,67	356,0	有
24. Tommy Atkins	522	3,41	15,5	0,18	86,11	310,0	少々
25. Tolbert	356	3,80	14,8	0,23	64,35	216,0	少々
26. Van Dike	310	3,40	16,5	0,27	61,11	158,0	少々
27. Zill	384	3,24	17,2	0,32	53,75	213,0	無

収穫時期

表 3 は三つの収穫時期があることを示している 11月から12月に収穫される品種は SURPRESA, ITAMARACA, TOLBERT, NOM PIUS ULTRA, OLIVEIRA NETO, ATAULFO, VAN DIKE, ZILL, ROSA, JON WEICH, SANTA CRUZ, 及びCARABAO, である。12月から1月に収穫される品種は EXTREMA, HADEN, RUBY, TOMMY ATKINS, SMITH, GLEWN, FASCEL, SENSACION, 及び MITOMA, である。

最後に1月から3月までに収穫される品種は MATSUMOTO, PALMER, KEITT, PARVIN, DIXSON, 及び KENT である。これらの結果は年々気象変動及び品質の遺伝学的特質に影響される事を強調しなければならない。だが 明らかな三つの収穫時期が存在することは指定できる。

表 3 MANGOの収穫時期

デ	Cosecha	C u l t i v a r e s
1 タ	Noviembre - Diciembre.	Sorpresa, Itamaraca, Tolbert, Nom Plus Ultra, Oliveira Neto, Maça, Ataulfo, Van Dike, Zill, Rosa, Irwin, Joe Welch, Santa Cruz y Carabao.
1 結	iembre - Enero	Extrema, Haden, Ruby, Tommy Atkins, Smith, Glenn, Fascel, Sensación y Mitoma
果	Enero - Marzo	Matsumoto, Palmer, Keitt, Parvin, Dixson y Kent .

大課題 永年作物の普及と開発
 中課題 マカダミア栽培技術の確立
 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	<p>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。</p>
試 験 計 画	<p>1994年度 継続</p> <p>場所 ボリヴィア農業総合試験場</p> <p>供試品種 G - 10 他 8品種</p> <p>栽培間隔 10m × 10m</p> <p>施肥 年 2回 配合肥料 尿素を</p> <p>調査方法 各品種の生長(年2回測定)過程を見る</p>
試 験 結 果	<p>今年度で 約4年5カ月になる 現在の土壌の質(重粘土 砂状土)の関係で生育の差があり 特に 昨年に比べると 全体が発育不振で先枯れが大分ふえ また枯死も大分 見受けられる。</p> <p>尚 移住地内の 南北36km 東西4km間に 点在する 4カ所のマカダミア園(約12ha)についても 全体的に発育が思わしくない状況にある。</p>

マカダミアの生育調査

1996年3月現在

品種 本数	G-10		E-3		B-8		344		TEIRAPHILA		G-12		E-11	
	樹長 70 Cm	樹径 40 mm	樹長 100 Cm	樹径 30 mm	樹長 Cm	樹径 mm	樹長 Cm	樹径 mm	樹長 Cm	樹径 mm	樹長 Cm	樹径 mm	樹長 Cm	樹径 mm
1	◇ 165	43	◇ 120	36	-	-	◇ 120	38	-	-	160	43	-	-
2	◇ 150	35	◇ 120	31	-	-	◇ 140	40	-	-	-	-	◇ 120	34
3	◇ 145	29	◇ 110	32	-	-	-	-	-	-	◇ 165	45	-	-
4	◇ 130	35	◇ 140	40	◇ 150	35	-	-	-	-	-	-	250	65
5	◇ 275	70	◇ 180	45	◇ 155	43	◇ 130	33	-	-	-	-	-	-
6	◇ 230	45	◇ 150	35	◇ 150	35	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	◇ 200	60	◇ 320	85	-	-	-	-	320	70	370	99
8	-	-	◇ 100	25	◇ 290	78	210	55	-	-	160.0	35.0	185.0	49.5
9	◇ 155	85	◇ 300	90	◇ 320	80	170	40	-	-	88.0	18.0	75.0	23.2
10	◇ 195	38	◇ 310	90	◇ 240	55	250	70	-	-	72.0	17.0	110.0	26.3
11	◇ 145	29	◇ 300	95	◇ 210	65	230	63	-	-	-	-	-	-
12	-	-	◇ 260	70	◇ 220	60	150	35	-	-	-	-	-	-
13	-	-	◇ 175	55	◇ 165	42	250	75	-	-	-	-	-	-
14	◇ 125	25	-	-	◇ 200	65	250	70	-	-	-	-	-	-
15	◇ 125	29	-	-	◇ 250	55	260	70	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	◇ 300	85	-	-	350	95	-	-	-	-	-	-
18	-	-	◇ 160	35	◇ 100	36	250	50	-	-	300 Cm	70 mm	-	-
19	◇ 250	52	◇ 210	60	◇ 120	35	300	75	-	-	300	75	-	-
20	◇ 270	62	◇ 80	26	-	-	◇ 85	20	-	-	180	30	-	-
21	◇ 370	90	◇ 140	29	-	-	◇ 55	21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	◇ 125	26	-	-	◇ 140	45	-	-	-	-	-	-
23	◇ 135	30	-	-	◇ 130	35	-	-	-	-	-	-	-	-
24	◇ 140	30	-	-	◇ 210	55	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	◇ 140	40	-	-	-	-	-	-
計	3,075	717	3,420	959	3,230	859	3,480	935	-	-	730	175	243.3	58.3
1995年	180.8	42.1	180.2	50.4	201.8	53.7	193.3	51.9	-	-	43	16.2	80	22
初年91	105.0	25.9	98.2	26.2	94.6	24.0	52.8	19.4	-	-	97	13.8	163.3	36.3
成長率	75.8	16.2	82.0	24.2	107.2	29.7	140.5	32.5	-	-	-	-	-	-

508		E-2	
樹長 Cm	樹径 mm	樹長 Cm	樹径 mm
-	-	300	70
-	-	300	75
-	-	180	30
-	-	-	-
◇ 140	30	-	-
140	30	730	175
140	30	243.3	58.3
43	16.2	80	22
97	13.8	163.3	36.3

* 植え替え
樹径測定位置 地上20 Cm~30 Cmの間

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
 小課題 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	<p>一般的に普及されていない新品種の台木による接ぎ木活着を試験を行い今後の栽培普及の目的とする。</p>
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 台木 6 品種 CULEOPATRA TROYER CITRANDARIN LIMO-RUGOSO CARAMANDARIN LIMON-RANGPUR</p> <p>調査項目 各品種による活着率の調査</p> <p>方法 1. 割り接ぎ 2. 芽接ぎ</p> <p>穂木 5品種</p>
試験結果	<p>昨年に引き続き 今回は台木6品種の接ぎ木を実施する。</p> <p>前年度の品種等は確立が良かったが 今回の新品種(KARA, SUTIL)については穂木(弱っていた)の関係もあったかと思われるが 活着率が思わしくなかった。特に SUTIL種は全体的に 平均55%強である。</p> <p>他の品種については 85%~~~95% の活着率であった。</p>

柑 橘 授 水 試 験

灌水の方法	割り置き																					
	PONKAN				KINKAN				LIMON				KARA				SUTIL					
	灌水本数	活荷本数	接水本数	接水本数	灌水本数	活荷本数	接水本数	接水本数	灌水本数	活荷本数	接水本数	接水本数	灌水本数	活荷本数	接水本数	接水本数	灌水本数	活荷本数	接水本数	接水本数		
C'ROPATRA	10	10	8	8	10	10	9	9	5	5	10	10	5	5	10	10	5	5	10	10	5	5
TROYER	10	9	7	6	10	8	8	5	8	3	10	10	5	4	10	9	5	3	3	3	3	3
CITRANDARIN	10	10	7	7	10	10	8	7	8	6	10	10	5	4	10	10	7	5	3	2	2	2
LIMON RUCOSO	10	10	8	8	10	10	10	10	8	7	10	10	5	5	10	10	7	7	4	3	3	3
CARA MANDARIN	10	9	6	5	9	7	6	5	8	3	10	9	5	4	10	10	5	5	3	2	2	2
LIMON RANGPIE	10	9	8	5	9	9	7	7	8	3	10	8	5	4	10	10	3	2	4	3	3	3
計	60	57	42	39	58	54	48	43	48	27	60	57	30	26	60	59	32	27	21	16	16	16

活荷率	PONKAN	KINKAN	LIMON	KARA	SUTIL	PONKAN	KINKAN	LIMON	KARA	SUTIL
C'ROPATRA	100%	100%	100%	100%	62.5%	100%	100%	100%	100%	75%
TROYER	90%	85.5%	80%	62.5%	37.3%	100%	80%	90%	60%	100%
CITRANDARIN	100%	100%	100%	87.5%	75%	100%	80%	100%	71.5%	66.6%
LIMON RUCOSO	100%	100%	100%	100%	87.5%	100%	100%	100%	100%	75%
CARA MANDARIN	90%	83.3%	77.8%	83.3%	37.3%	90%	80%	100%	100%	66.6%
LIMON RANGPIE	90%	83.3%	100%	100%	37.3%	80%	80%	100%	66.6%	75%
平均活荷率	95%	92%	92.95%	88.88%	56.15%	95%	86.66%	98.33%	88%	59.7%

大課題 永年作物の普及と開発
 中課題 土壌風害対策の確立
 小課題 防風林用樹種の選抜

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	移住地並びに近郊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	<p>1995年度</p> <p>場所 ボリヴィア農業総合試験場</p> <p> 発芽試験</p> <p>供試品種 アカシア(mangiumu)</p> <p>試験方法 温水処理 時間帯処理 各30粒</p> <p> 硫酸処理 時間帯処理 各30粒</p> <p>画 苗木の増殖 ACACIA CEREBO GREVILLA 他</p>
試験結果	<p>試験は温水処理 60℃ 並び 75℃ の温水に分け 30秒 60秒 90秒 120秒 間浸した後に播種する 10日前後より発芽が始まり 約30日で出揃う。</p> <p>今回3反復で 温水60℃ で 60秒 75℃で 30秒の枠が発芽の確立が良かった。(80 %)</p> <p>硫酸処理は 上記と同様の方法で行ったが 発芽確立は10%前後であった。</p> <p>各 樹木の生育調査</p>

植林増殖対策

(植林用 ACACIA 発芽試験)

1996年3月現在

第1回目播種 1995年10月5日 各ブロック 30粒

処理方法→	温水処理 60 C				温水処理 75 C				無処理
	30 秒	60 秒	90 秒	120 秒	30 秒	60 秒	90 秒	120 秒	
調査期日↓									~~~~~
10月18日(13日目)	8	12	11	14	18	14	16	9	0
10月30日(25日目)	11	15	14	18	22	19	19	12	2
11月10日(35日目)	19	20	20	19	24	20	21	16	4
11月24日(50日目)	19	21	20	19	26	21	21	16	5
発芽率→	63.3 %	70 %	66.6 %	63.3 %	86.8 %	70 %	70 %	53.3 %	16.6 %

第2回目播種 1995年11月 1日 各ブロック 30粒

処理方法→	温水処理 60 C				温水処理 75 C				無処理
	30 秒	60 秒	90 秒	120 秒	30 秒	60 秒	90 秒	120 秒	
調査期日↓									~~~~~
11月15日(15日目)	7	20	18	14	16	15	16	14	2
11月27日(27日目)	19	22	23	19	20	21	22	19	5
12月 4日(34日目)	21	23	24	21	25	23	23	21	6
12月20日(50日目)	21	25	24	22	25	24	23	21	6
発芽率→	70 %	83.3 %	80 %	73.3 %	83.3 %	80 %	76.6 %	70.0 %	20 %

第3回目播種 1996年 1月 8日 各ブロック 30粒

処理方法→	温水処理 60 C				温水処理 75 C				無処理
	30 秒	60 秒	90 秒	120 秒	30 秒	60 秒	90 秒	120 秒	
調査期日↓									~~~~~
1月19日(11日目)	6	11	11	12	12	11	12	3	0
1月31日(23日目)	12	18	17	15	16	15	18	12	2
2月13日(36日目)	21	25	21	22	21	23	21	19	8
2月27日(50日目)	21	25	22	22	24	23	21	19	8
発芽率→	70.0 %	83.3 %	73.3 %	73.3 %	80.0 %	76.6 %	70.0 %	63.3 %	26.6 %

第1回目播種 1995年10月13日 各ブロック 30粒

処理方法→	硫酸処理(濃度) 1.5 %				硫酸処理(濃度) 0.5 %				無処理
	30 秒	60 秒	90 秒	120 秒	30 秒	60 秒	90 秒	120 秒	
調査期日↓									
11月10日(27日目)	2	3	0	0	4	2	0	0	
11月24日(50日目)	2	3	0	0	4	2	0	0	
発芽率	6 %	10.0 %	0 %	0 %	13.3 %	6 %	0 %	0 %	

第2回目播種 1995年11月 1日 各ブロック 30粒

11月27日(27日目)	1	2	0	0	2	2	1	0	
12月20日(50日目)	1	2	0	0	2	2	1	0	
発芽率	3 %	6 %	0 %	0 %	6 %	6 %	3 %	0 %	

植林の生育調査

定植 1995年10月13日

1996年3月現在

品種 調査年月日 本数	GREVILLEA					
	1995年11月7日		1996年2月8日		3ヶ月後の生育の差	
	樹長(m)	樹径(cm)	樹長(m)	樹径(cm)	生長値m	生長値cm
1	0.30	0.5	1.00	1.2	0.70	0.7
2	0.28	0.4	1.50	1.3	1.22	0.9
3	0.35	0.7	1.50	1.8	1.15	1.1
4	0.23	0.4	0.90	1.4	0.67	1.0
5	0.20	0.4	0.90	1.5	0.70	1.1
6	0.22	0.4	0.25	0.6	0.03	0.2
7	0.15	0.4	0.80	1.3	0.65	0.9
8	0.25	0.5	0.90	1.5	0.65	1.0
9	0.25	0.4	1.00	1.8	0.75	1.4
10	0.15	0.3	0.75	1.1	0.60	0.8
11	0.20	0.3	0.75	1.1	0.55	0.8
12	0.25	0.5	0.80	1.3	0.55	0.8
13	0.28	0.5	0.95	1.3	0.67	0.8
14	0.20	0.4	0.30	0.6	0.10	0.2
15	0.22	0.5	0.80	1.3	0.58	0.8
16	0.25	0.4	0.65	1.0	0.40	0.6
17	0.15	0.3	0.75	1.1	0.60	0.8
18	0.12	0.3	0.55	1.1	0.43	0.8
19	0.15	0.3	1.00	1.3	0.85	1.0
20	0.15	0.3	0.90	1.2	0.75	0.9
21	0.12	0.3	0.50	1.3	0.38	1.0
22	0.25	0.5	0.70	1.0	0.45	0.5
23	0.23	0.4	1.00	1.1	0.77	0.7
24	0.25	0.5	0.75	1.2	0.50	0.7
25	0.28	0.5	0.60	1.1	0.32	0.6
26	0.25	0.4	0.90	1.2	0.65	0.8
27	0.25	0.4	0.90	1.3	0.65	0.9
28	0.23	0.4	0.90	1.2	0.67	0.8
29	0.13	0.3	0.55	0.7	0.42	0.4
30	0.20	0.3	0.70	1.0	0.50	0.7
合計	6.54	12.2	24.45	35.9	17.91	23.7
平均	0.22	0.4	0.82	1.2	0.60	0.79

品種 調査年月日 本数	CEREBO					
	1995年11月7日		1996年2月8日		3ヶ月後の生育の差	
	樹長(m)	樹径(cm)	樹長(m)	樹径(cm)	生長値m	生長値cm
1	0.35	0.5	0.70	1.4	0.35	0.9
2	0.45	0.5	1.70	2.5	1.25	2.0
3	0.32	0.5	0.60	1.3	0.28	0.8
4	0.35	0.6	1.70	2.2	1.35	1.6
5	0.35	0.6	1.50	2.6	1.15	2.0
6	0.25	0.4	1.00	2.4	0.75	2.0
7	0.40	0.4	1.50	2.3	1.10	1.9
8	0.38	0.6	1.80	3.0	1.42	2.4
9	0.25	0.5	1.20	1.8	0.95	1.3
10	0.30	0.5	2.10	3.4	1.80	2.9
11	0.38	0.6	1.50	2.2	1.12	1.6
12	0.35	0.6	1.40	2.5	1.05	1.9
13	0.32	0.5	1.50	2.3	1.18	1.8
14	0.36	0.5	1.95	3.1	1.59	2.6
15	0.35	0.5	1.60	2.7	1.25	2.2
16	0.25	0.5	0.45	1.2	0.20	0.7
17	0.35	0.6	1.80	2.9	1.45	2.3
18	0.36	0.6	1.50	3.1	1.14	2.5
19	0.25	0.5	2.00	3.0	1.75	2.5
20	0.32	0.6	1.90	3.4	1.58	2.8
21	0.30	0.6	1.25	3.1	0.95	2.5
22	0.20	0.4	1.95	2.9	1.75	2.5
23	0.25	0.5	1.20	2.2	0.95	1.7
24	0.38	0.6	1.95	3.6	1.57	3.0
25	0.35	0.6	0.80	1.5	0.45	0.9
26	0.40	0.5	1.95	3.3	1.55	2.8
27	0.30	0.7	1.80	3.0	1.50	2.3
28	0.38	0.6	0.60	0.9	0.22	0.3
29	0.35	0.7	1.10	2.3	0.75	1.6
30	0.28	0.6	1.20	1.8	-0.92	1.2
合計	9.88	16.4	43.20	73.9	33.32	57.5
平均	0.33	0.55	1.44	2.46	1.11	1.91

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

ポリヴィア農業総合試験場
 担当者 : 屋良、佐渡山、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困難な面も多いが近年では当地域の酪農家でも年間4,000ℓ以上搾乳できる牛も見られるようになってきた。また、コチャパンバ、サンタクルス市近郊ではホルスタイン協会、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た乳量検定により年間乳量・乳脂率等を調査し併せて、低コスト産乳量向上の為の飼養法等も検討する。</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、CETABOL 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ポ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年度より3年間(本年度は2年目) (3) サプリング法 ; 月1回・朝夕2回の搾乳に立ち会い、サプリング実施 (4) 乳脂率測定 ; パ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・乳脂率の算出 (3) 240日、305日補正乳量、期待乳量を算出し、各牛品種毎の能力を比較し優良牛を選抜する。 (4) コスト計算 4. データの処理法 (1) 計算方法はアメリカDHI方式(泉名勝己、1992年9月、ポリヴィア家畜繁殖改善計画報告書.P78~80. 国際協力事業団)を用いたが、305日期待乳量は日本ホルスタイン協会C検定方式(牛群検定のやり方方かし方.P88~89. 日本ホルスタイン登録協会)により算出した。</p>																																																																													
試 験 結 果	<p>①乳量検定頭数(94~95年度) 2↑(2産以上)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">牛品種</th> <th colspan="3">ホルスタイン</th> <th colspan="3">ジール</th> <th colspan="3">ホル×ジール</th> </tr> <tr> <th>初産</th> <th>2↑</th> <th>合計</th> <th>初産</th> <th>2↑</th> <th>合計</th> <th>初産</th> <th>2↑</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>検定頭数</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>②乳量検定結果(94~95年度) : 上段は平均、下段は標準偏差</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">牛品種</th> <th colspan="3">ホルスタイン</th> <th colspan="3">ジール</th> <th colspan="3">ホル×ジール</th> </tr> <tr> <th>初産</th> <th>2↑</th> <th>平均</th> <th>初産</th> <th>2↑</th> <th>計</th> <th>初産</th> <th>2↑</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>産次数</td> <td>1.0</td> <td>3.8</td> <td>3.0</td> <td>1.0</td> <td>3.3</td> <td>2.2</td> <td>1.0</td> <td>-</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>(回)</td> <td>0</td> <td>2.8</td> <td>2.7</td> <td>0</td> <td>1.5</td> <td>1.6</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>										牛品種	ホルスタイン			ジール			ホル×ジール			初産	2↑	合計	初産	2↑	合計	初産	2↑	合計	検定頭数	3	7	10	3	3	6	2	0	2	牛品種	ホルスタイン			ジール			ホル×ジール			初産	2↑	平均	初産	2↑	計	初産	2↑	計	産次数	1.0	3.8	3.0	1.0	3.3	2.2	1.0	-	1.0	(回)	0	2.8	2.7	0	1.5	1.6	0	-	0
牛品種	ホルスタイン			ジール			ホル×ジール																																																																							
	初産	2↑	合計	初産	2↑	合計	初産	2↑	合計																																																																					
検定頭数	3	7	10	3	3	6	2	0	2																																																																					
牛品種	ホルスタイン			ジール			ホル×ジール																																																																							
	初産	2↑	平均	初産	2↑	計	初産	2↑	計																																																																					
産次数	1.0	3.8	3.0	1.0	3.3	2.2	1.0	-	1.0																																																																					
(回)	0	2.8	2.7	0	1.5	1.6	0	-	0																																																																					

試

搾乳期間 (日)	254 23	248 33	250 29	231 60	297 33	264 57	262 30	- -	262 30
一乳期乳量 (kg)	2214 378	2976 428	2748 538	1453 312	2386 140	1919 555	2170 182	- -	2170 182
日乳量 (kg)	8.7 0.8	12.0 1.1	11.0 1.9	6.4 0.7	8.1 0.5	7.2 1.1	8.3 0.3	- -	8.3 0.3
一乳期乳脂 量 (kg)	78 17	112 23	102 26	71 11	96 13	84 18	87 13	- -	87 13
乳脂率 (%)	3.5 0.3	3.7 0.3	3.6 0.3	4.9 0.8	4.0 0.4	4.5 0.8	4.0 0.3	- -	4.0 0.3
[頭数] 240日補乳 (kg)	[2] 2304 136	[4] 3023 197	[6] 2783 406	[2] 1544 194	[3] 1998 109	[5] 1816 278	[2] 2033 12	- -	[2] 2033 12
[頭数] 305日補乳 (kg)	- - -	- - -	- - -	- - -	[1] 2369 -	[1] 2369 -	- - -	- - -	- - -
[頭数] 305日期乳 (kg)	[3] 2481 299	[7] 3402 305	[10] 3126 529	[3] 1763 130	[2] 2436 93	[5] 2032 382	[2] 2396 4	- -	[2] 2396 4

注： 補乳（補正乳量）、期乳（期待乳量）

③ FCM及び2年型・305日・2回搾乳換算による比較

結

牛品種	ホルスタイン			ジール			ホル×ジール		
	初産	2↑	合計	初産	2↑	合計	初産	2↑	合計
FCM	2060 402	2864 502	2623 596	1646 275	2399 249	2023 474	2165 274	- -	2165 274
2年型・305 日2回搾乳	1720 294	2331 283	2148 400	1188 229	1942 202	1565 456	2098 81	- -	2098 81

④ 経済性の比較（1頭当り）

単位：金額（US\$）、量（kg）

果

牛品種	ホルスタイン			ジール			ホル×ジール		
	初産	2↑	平均	初産	2↑	計	初産	2↑	計
乳量	2214	2976	2748	1453	2386	1919	2170	-	2170
乳代	443	595	550	291	477	384	434	-	434
濃厚飼料量	877	1145	1065	461	595	528	523	-	523
濃厚飼料代	53	69	64	14	18	16	16	-	16

試 験	乳飼比 ^A	11.9	11.5	11.6	4.7	3.7	4.1	3.6	-	3.6
	乳飼比 ^B	17.6	15.7	16.2	-	-	-	-	-	-
	飼料効果 ^A	2.5	2.6	2.6	3.1	4.0	3.6	4.1	-	4.1
	飼料効果 ^B	0.65	0.82	0.77	-	-	-	-	-	-
	費用	142	155	152	35	44	40	39	-	39
	差益	301	440	398	256	433	344	395	-	395
結 果	注：	乳代：US\$0.20/kg 濃厚飼料代（自家配/kg）：ホースタイン[US\$0.06]、ゾール・ホル × ズール[US\$0.03] 乳飼比 ^A (%) = 濃厚飼料代 ÷ 乳代 × 100 乳飼比 ^B (%) = (濃厚飼料代 + 青刈り代) ÷ 乳代 × 100 飼料効果 ^A = 乳量 ÷ 濃厚飼料量 飼料効果 ^B = 乳量 ÷ (濃厚飼料量 + 青刈り給与量) 費用 = 濃厚飼料代 + 青刈り代 + 青刈り用燃料費 + 人件費 + 雑費 青刈り代：US\$0.01/kg、青刈り用燃料費：US\$0.01/kg・頭・日 人件費：ホースタイン[US\$0.20]、ゾール・ホル × ズール[US\$0.05]、雑費：US\$0.04 差益 = 乳代 - 費用								
	考 察	<p>本年度までの調査頭数では、ホースタイン種10頭、ゾール種6頭、ホースタイン×ゾール 交雑種（以下、交雑種と表現）2頭と、各品種の能力を比較するのに十分なデータがまだ揃っていない。特に交雑種では2産以上の牛のデータは1頭もなく、次年度も試験を継続しデータ蓄積を図る必要がある。以上の現状を踏まえ、これまでの結果より主に以下のことが推定された。</p> <p>搾乳期間の比較では、ホースタイン種で250日、ゾール種で264日、交雑種で262日とゾール種で最も長くホースタイン種で最も短かった。一乳期乳量の比較では、ホースタイン種で2,748kg、ゾール種で1,919kg、交雑種で2,170kgとホースタイン種で最も乳量が多くゾール種で最も少なかった。また、一乳期乳脂量はホースタイン種で102kg、ゾール種で84kg、交雑種で87kgと、ホースタイン種で最も多くゾール種で最も少なかった。乳脂率は、ホースタイン種で3.6%、ゾール種で4.5%、交雑種で4.0%とゾール種で最も高くホースタイン種で最も低かった。さらに経済性の比較では、一頭当りの差益（US\$）が、ホースタイン種で398、ゾール種で344、交雑種で395とホースタイン種で最も差益が多くゾール種で最も少なかった。また、今回実施したホースタイン種の乳量検定は農家で実施しており、乳量が5kg/日以下になると経済性等を考慮し乾乳にすることが多く見られ、実際の牛の泌乳能力はまだ高いものと思われた。また、今回農家で実施したホースタイン種と当試験場のゾール種および交雑種では、牛の飼養法等がかなり違う為、本検定で品種間の本来の泌乳能力を比較することは困難であるが、大まかな傾向を推定することは出来るように思われた。コチャババ市、サンタクルス市近郊ではすでに乳量検定は公的機関等によりかなり農家でも実施されているが、高価であることもあり酪農家の間で一般的に普及しているとは言い難く、当地域でも検定員立ち会いによる乳量検定を実施することは、都市部より離れていること等もあり現時点では困難であると思われる。しかし、毎日ではなく月一回の乳量測定結果により、各農家内での牛の能力を比較あるいは他の農家・牧場等と比較、推定出来るという意味では、自家検定といった形で、当地域でも各農家、あるいはグループで実施する有用性はあるものと思われた。</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: 佐渡山、屋良、和田

1995年度(継続)

目的	ASOCEBUが実施しているゼ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	1. 検定場所: CETABOL 2. 検定牛品種: ネロール純粋種 3. 検定条件: 判明していること (1) 生時体重が判明していること (2) 体系、資質ともに優良であること (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。 4. 検定期間: 1992年11月~1996年3月 5. 検定方法: 毎月1回体重測定を行い計算式により205日、365日、550日齢体重に換算 6. 調査項目: (1) 調査牛全頭の毎月の体重測定結果 (2) 雌雄別の体重比較、及び父牛別の体重比較									
試験結果	1. CETABOL ネロール牛の検定結果: 単位:kg、[]:調査頭数									
	性別		生時BW (kg)	205日齢		365日齢		550日齢		生後~550日齢間の平均DG
雄	B	30 [43]	196 [38]	0.81 [38]	253 [33]	0.36 [33]	356 [25]	0.56 [25]	0.59 [25]	
	P	27 [22]	197 [20]	0.83 [20]	268 [20]	0.44 [20]	361 [18]	0.50 [18]	0.61 [18]	
	計	29 [65]	196 [58]	0.81 [58]	259 [53]	0.39 [53]	358 [43]	0.54 [43]	0.60 [43]	
	B	26 [48]	176 [31]	0.73 [31]	226 [40]	0.31 [40]	298 [38]	0.39 [38]	0.49 [38]	
	P	26 [39]	179 [24]	0.75 [24]	228 [32]	0.31 [32]	310 [29]	0.44 [29]	0.52 [29]	
	計	26 [87]	178 [55]	0.74 [55]	227 [72]	0.31 [72]	303 [67]	0.41 [67]	0.50 [67]	
* BW: 体重、DG: 増体量/日、B:父牛名-BENIANO、P:父牛名-PARAGUAYA										
果	2. ブラジルのネロール牛 (1975~84年、EMBRAPA 調査、平均調査頭数約3万頭) のデータ									
	性別		生時BW (kg)	205日齢		365日齢		550日齢		生後~550日齢間の平均DG
	雄の平均		30	155	0.61	209	0.34	275	0.36	0.45
	雌の平均		28	143	0.56	189	0.29	243	0.29	0.39
考察	今回調査した当試験場所有のネロール牛は雄、雌共に上記のブラジルのデータと10年以上前と古く一概には比較出来ないが、ブラジルでのEMBRAPA調査によるネロール牛の結果と比べ良好であるように推定された。現在、ポリヴィアでは、ネロール牛の発育調査のデータはほとんど見当たらず、今後とも最新のブラジル等のデータを入手し、比較検討する必要があるものと思われる。									

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

ポリヴィア農業総合試験場
 担当者 : 佐渡山、屋良、和田

1995年度(終了)

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等に努め、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"> 1. 検定場所 : C E T A B O L 2. 検定牛品種 : ネロール純粋種 3. 検定牛頭数 : 雄10頭、雌6頭 4. 試験期間 : 1993年度より3年間(本年度で3年目、終了) 5. 検定期間 : <ol style="list-style-type: none"> (1) 雄 ; 1995年 4月24日～1996年 4月25日 (2) 雌 ; 1995年 4月30日～1996年 4月25日 6. 検定牛の条件 : <ol style="list-style-type: none"> (1) 生時体重が判明していること (2) 体型、資質ともに優良であること (3) 検定開始は原則として7ヶ月(離乳時)とする。また、検定牛群の月齢幅はおおよそ3ヶ月以内とする。 (4) 疾病、その他の異常が認められないもの。 7. 検定方法 : <ol style="list-style-type: none"> (1) 放牧による現場方式をとる。 (2) 検定開始時は離乳時体重を利用し、その後3ヶ月毎に体重測定を実施し、検定終了時は連続2日間の体重測定結果の平均値を用いる。 (3) データ処理、成績の判定は泉名的方式(泉谷勝己、1992年9月、ポリヴィア家畜繁殖改善計画報告書.P31～51. 国際協力事業団)による。

1. 検定結果：

性	牛No	生時 体重	240日齢		600日齢		生時～ 600日 齢 D.G	選 抜 ・ 指 標
			補正BW	240日 齢まで の D.G	補正BW	240～ 600日 齢 D.G		
雄	440	28	212	0.77	382	0.47	0.59	D
	442	29	231	0.84	434	0.56	0.68	A
	443	28	246	0.91	420	0.48	0.65	C
	444	33	214	0.75	398	0.51	0.61	C
	445	35	220	0.77	415	0.54	0.63	B
	448	35	267	0.97	439	0.48	0.67	B
	449	25	218	0.80	424	0.57	0.66	A
	450	27	241	0.89	419	0.49	0.65	B
	452	25	246	0.92	390	0.40	0.61	D
	455	39	228	0.79	423	0.54	0.64	B
	平均	30	232	0.84	414	0.50	0.64	
雌	439	31	252	0.92	330	0.22	0.50	D
	447	30	215	0.77	363	0.41	0.56	B
	451	30	180	0.62	293	0.31	0.44	D
	453	20	230	0.88	378	0.41	0.60	B
	454	25	194	0.70	330	0.38	0.51	C
	456	30	226	0.82	402	0.49	0.62	A
	平均	28	216	0.79	349	0.37	0.54	

*注 選抜-A：優秀、B：良、C：普通、D：劣
BW：体重(kg)、 DG：一日当たり増体重(kg)

試

験

結

果

2. 過去2年間（93、94年度）と本年度（95年度）の検定成績の比較
および試験期間3年間の検定成績の平均値 単位：kg、Av:平均

性	年度	調査頭数	生時BW	240日齢		600日齢		生時～600日齢 D.G
				補正BW	240日齢までのD.G	補正BW	240～600日齢 D.G	
雄	93	5	31	202	0.71	358	0.43	0.54
	94	6	27	231	0.85	416	0.52	0.65
	95	10	30	232	0.84	414	0.50	0.64
	Av	7	29	222	0.80	396	0.48	0.61
雌	93	4	28	185	0.65	270	0.24	0.40
	94	10	24	208	0.77	349	0.39	0.54
	95	6	28	216	0.79	349	0.37	0.54
	Av	7	27	203	0.74	323	0.33	0.49

3. ネロール家畜繁殖改善計画実証展示牧場（グアバ牧場）と CETABOLにおける現場方式によるネロール種雄牛直接検定試験成績との比較

調査場所	年度	調査頭数	生時体重(kg)	240日齢		600日齢		生時からのD.G(kg)
				補正BW(kg)	240日齢までのDG	補正BW(kg)	検定期間平均D.G	
グアバ牧場	91	11	31	178	0.62	271	0.26	0.41
CETABOL	93～95	21	29	222	0.80	396	0.48	0.61

本試験での検定結果を他の牧場等の結果と比較し、当試験場のネロール牛の優劣を比較・判定するまでには至っていないが、かなり優秀な牛が選抜され改良が進んでいるものと思われる。本試験の検定方式による検定は本年度を持って終了し、今後は牛の発育調査試験に組み入れて牛の検定を継続していく事とする。

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

ポリヴィア農業総合試験場
 担当者 : 大田(テスター)、屋良
 佐渡山、和田

1995年度(継続) [ガリエルネロ大学との共同試験]

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の傾向に伴い、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。本年度は前年度に引き続きネロール種とホースアイ種を用いた肥育試験を行うが前年度の一部放牧を取り入れた肥育方式より、本年度はフィードロット方式による肥育試験を行う。</p>
試験方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 肥育場所 : CETABOL、肥育専用 フィードロット (800m²; 1頭当りの面積40m²) 2. 肥育牛 : ネロール区 ; ネロール種10頭 (全頭去勢無、平均年齢20ヶ月) ホースアイ区 ; ホースアイ種10頭 (全頭去勢有、平均年齢24ヶ月) 3. 肥育期間 : 95年6月～11月の135日間 4. 給与飼料 : サウキビ、配合飼料 (糖蜜、添加剤含む) 5. 体重測定 : 試験開始・終了時の体重は、12時間の絶対飢餓の状態後測定。
試験結果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飼料摂取量 <ol style="list-style-type: none"> ①配合飼料 ; 肥育期間中の一日一頭当りの平均配合飼料摂取量は、ネロール区で7.49kg (皮付きマリス:4.64kg、綿種:2.32kg、綿搾り粕:0.37kg、微小貝殻:0.07kg、骨粉:0.04kg、塩:0.05kg)、ホースアイ区で7.73kg (皮付きマリス:4.79kg、綿種:2.40kg、綿搾り粕:0.38kg、微小貝殻:0.07kg、骨粉:0.04kg、塩:0.05kg)であった。さらに肥育期間最後の28日間は、両区とも糖蜜を一日一頭当り平均2.93kgを追加した。 ②粗飼料 ; 両区とも サウキビを細断給与し、肥育期間中の一日一頭当りの平均摂取量はネロール区で13.2kg、ホースアイ区で16.7kgであった。 2. 試験期間体重、増体量、一日平均増体量、枝肉歩留り (一頭当りの平均) <ol style="list-style-type: none"> ①試験開始時体重 ; ネロール区で388.2kg、ホースアイ区で407.2kg であった。 ②試験終了時体重 ; ネロール区で509.1kg、ホースアイ区で538.2kg であった。 ③試験期間増体量 ; ネロール区で120.9kg、ホースアイ区で131.0kg であった。 ④一日平均増体量 ; ネロール区で0.90kg、ホースアイ区で0.97kgであった。 ⑤枝肉歩留り ; ネロール区で57.0%、ホースアイ区で50.4% であった。 3. 飼料要求率 (飼料摂取量÷増体量) 一頭当りの飼料要求率はネロール区で23.8kg、ホースアイ区で25.8kgであった。 4. 損益計算 ネロール区で一頭当りUS\$9.42の利益、ホースアイ区で一頭当りUS\$42.28の損失であった。
考察	<p>本試験ではネロール区とホースアイ区で試験開始時の年齢・体重および去勢の有無等の相違もあり必ずしも一概に比較できないが、飼料要求率・枝肉歩留り・経済性等全般的に渡りネロール区がホースアイ区より優れている傾向が見られた。特に本試験では給与した飼料の残量を毎日計量し実際に牛が摂取した飼料摂取量を算出した事より、昨年の飼料給与量のみ算出 (但し、昨年は午前中放牧しているが) によるホースアイ区の方が利益があった結果とは逆になった。しかし、実際には牛が摂取した飼料摂取量の方が、食べ残しを考慮していない飼料給与量より牛の肥育の実態を反映しているものと見られネロール種は肥育にも適している可能性が示唆された。本年度の肥育試験でもサウキビ、皮付きマリスは自家生産したが、それでも利益があったネロール区の一頭当りの利益はUS\$9.42とそう多くはなく、前年度の肥育試験 (期間100日) の対照区である放牧のみのネロール種の増体肉代高 (収入) が乾季にも関わらず一頭当り約US\$25あった事から、飼料代が高くつく割りに肉の市場価格が安価である現時点では、まだ放牧を主体とした低コストの肥育方式が望ましくように推定された。また、全般的にはネロール種は放牧だけでなく、本年度の試験より肥育にも適している可能性も示唆された事より、今後とも優良ネロール種肉牛の作出に努める必要があるものと思われた。</p>

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、佐渡山、和田

1995年度(継続)

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、約50haの面積を用い、貯蔵飼料・青刈り飼料・輪換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 (1) 放牧地 (キアグラス主体) : 37.5ha (2) 採草・飼料作物栽培地 : 10.6ha 計 48.1ha 2. 供試牛 : CETABOL 飼養ネロール種牛 3. 試験期間 : 1994年度より (本年度は2年目) 4. 調査項目 : (1) 試験区内での放牧頭数 (2) 飼料作物生産量と利用状況 (3) 試験区での飼育頭数</p>																																																																															
試 験 結 果	<p>(1) 試験区内での牛の放牧状況 (95年4月~96年3月)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>放牧面積</th> <th>放牧区割数</th> <th>各区面積</th> <th>各区放牧日数</th> <th>放牧頭数</th> <th>頭数/ha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>37.5</td> <td>13</td> <td>2.9</td> <td>6.5</td> <td>46.3</td> <td>1.23</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">注 : 牛の頭数は、体重500kgで換算</p> <p>(2) 乾草梱包</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>草種</th> <th>場所</th> <th>播種時期</th> <th>調製年月日</th> <th>面積ha</th> <th>梱包数</th> <th>給与状況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アバナ・ガビオク</td> <td>M2-N</td> <td>95.06.01</td> <td>95.10.23</td> <td>1.1</td> <td>121</td> <td rowspan="3">放牧牛等へ一部を給与</td> </tr> <tr> <td>フラッキリアデクンバン</td> <td>G1</td> <td>87年</td> <td>95.12.20</td> <td>1.0</td> <td>340</td> </tr> <tr> <td>フラッキリアデクンバン</td> <td>G1</td> <td>87年</td> <td>95.12.20</td> <td>1.0</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">合 計</td> <td>3.1</td> <td>661</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) 青刈り</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>草種</th> <th>場所</th> <th>面積ha</th> <th>播種時期</th> <th>給与期間</th> <th>給与状況、他</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ソルゴ・フォラハロ</td> <td>M2-S</td> <td>1.95</td> <td>95.06.02</td> <td>95.10.23~ 10.30</td> <td>放牧牛約50頭へ</td> </tr> <tr> <td>サトウキビ</td> <td>G4</td> <td>0.2</td> <td>93年</td> <td>95.04.12~ 07.21</td> <td>肥育牛20頭へ</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">サトウキビ</td> <td>G4</td> <td>0.1</td> <td>93年</td> <td>95.06.15~ 10.28</td> <td rowspan="2">肥育牛20頭へ</td> </tr> <tr> <td>G1</td> <td>0.1</td> <td>90年</td> <td>95.06.15~ 10.28</td> </tr> <tr> <td>サトウキビ</td> <td>G1</td> <td>0.8</td> <td>95.11.29</td> <td colspan="2">96年度より給与予定</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">よって(3)より、肥育牛20頭を約235日飼育出来た(約13頭/年)</p>	放牧面積	放牧区割数	各区面積	各区放牧日数	放牧頭数	頭数/ha	37.5	13	2.9	6.5	46.3	1.23	草種	場所	播種時期	調製年月日	面積ha	梱包数	給与状況	アバナ・ガビオク	M2-N	95.06.01	95.10.23	1.1	121	放牧牛等へ一部を給与	フラッキリアデクンバン	G1	87年	95.12.20	1.0	340	フラッキリアデクンバン	G1	87年	95.12.20	1.0	200	合 計				3.1	661		草種	場所	面積ha	播種時期	給与期間	給与状況、他	ソルゴ・フォラハロ	M2-S	1.95	95.06.02	95.10.23~ 10.30	放牧牛約50頭へ	サトウキビ	G4	0.2	93年	95.04.12~ 07.21	肥育牛20頭へ	サトウキビ	G4	0.1	93年	95.06.15~ 10.28	肥育牛20頭へ	G1	0.1	90年	95.06.15~ 10.28	サトウキビ	G1	0.8	95.11.29	96年度より給与予定	
放牧面積	放牧区割数	各区面積	各区放牧日数	放牧頭数	頭数/ha																																																																											
37.5	13	2.9	6.5	46.3	1.23																																																																											
草種	場所	播種時期	調製年月日	面積ha	梱包数	給与状況																																																																										
アバナ・ガビオク	M2-N	95.06.01	95.10.23	1.1	121	放牧牛等へ一部を給与																																																																										
フラッキリアデクンバン	G1	87年	95.12.20	1.0	340																																																																											
フラッキリアデクンバン	G1	87年	95.12.20	1.0	200																																																																											
合 計				3.1	661																																																																											
草種	場所	面積ha	播種時期	給与期間	給与状況、他																																																																											
ソルゴ・フォラハロ	M2-S	1.95	95.06.02	95.10.23~ 10.30	放牧牛約50頭へ																																																																											
サトウキビ	G4	0.2	93年	95.04.12~ 07.21	肥育牛20頭へ																																																																											
サトウキビ	G4	0.1	93年	95.06.15~ 10.28	肥育牛20頭へ																																																																											
	G1	0.1	90年	95.06.15~ 10.28																																																																												
サトウキビ	G1	0.8	95.11.29	96年度より給与予定																																																																												

(4) サイレージ

草種	場所	面積ha	播種時期	詰込み日	量(t)	給与日数・頭数
マウス	G14	2.0 *推定	94.11.22	95.01.20 95.02.09	50	95.08.22~10.22 の 92日間に11頭給与
マウス	G14	4.8	95.12.04	96.02.14	160	96年度に給与予定
ソルゴ(7)	M2-N	1.9	95.12.04	96.03.11	40	96年度に給与予定

よって(4)より、肥育牛11頭を約92日間飼育出来た(約3頭/年)

(5) 穀実

種類	場所	面積ha	播種時期	刈取り日	量(t)	給与日数・頭数
マウス(皮付き)	G14	2.8 *推定	94.11.22	95年2月	3.5	95年度の肥育牛等へ 給与
マウス(皮付き)	M2-S	1.9 *推定	95.12.04	96年3月	2.0	96年度に給与予定

(6)-1. 飼養頭数(飼料作物他での飼養頭数の計算は、実際の95年度の作付け面積・牛への給与の有無に関わらず栽培予定地の面積10.6haより計算)

	面積 ha	飼養日数・飼養頭数	365日換算頭数	頭数/ha
放牧	37.5	365 46.3	46.3	1.23
飼料作物他	10.6	235 92 20 11	12.9 2.7	1.47
計	48.1	-	61.9	1.29

(6)-2. 飼養頭数(飼料作物他での飼養頭数の計算は、実際に牛への給与を開始した面積より計算)

	面積 ha	飼養日数・飼養頭数	365日換算頭数	頭数/ha
放牧	37.5	365 46.3	46.3	1.23
飼料作物他	7.15	235 92 20 11	12.9 2.7	2.18
計	44.65	-	61.9	1.39

試

験

結

果

考

察

本年度、試験区内でキアラス放牧地の約38haを利用し、乾季に若干の補助飼料を給与してはいるものの約1.2頭/haの牛を飼養した。一方、採草・飼料作物栽培地の利用では、従来の青刈り給与・乾草梱包に加えスタック形式によるマウスサイラージ、ソルゴサイラージを通常作業で確保出来るようになった。しかし、まだ飼料作物栽培予定地を全部利用していないこと、乾草梱包・サイラージとして本年度に確保はしたがまだ利用していないこともあり、飼養頭数は約1.5~2.2頭/haであり、放牧と飼料作物栽培区をあわせた試験区全体の飼養頭数も約1.4頭/haとまだ多いとは言えない状況にある。しかし、次年度以降は本年度に貯蔵した乾草梱包・サイラージ等を給与する、作物栽培予定地の利用効率を高める等により、飼養頭数をさらに増加していく計画である。

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 : 貯蔵飼料調製法の確立
 小課題 : 乾草飼料調製試験
 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 : 佐渡山、和田

1995年度

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）に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。か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、乾草梱包調製等の可能性を検討する。</p>
試験方法	<p>1. 試験場所 : CETABOL 圃場、M2 2. 供試面積 : 280m×40m の11,200m² 3. 供試品種 : AVENA var. Gaviota 4. 播種時期 : 1995年6月1日 5. 調査項目 : a) 生育状況 b) 収量調査 c) 飼料分析（分析はCIAT〔熱帯農業研究センター〕へ依頼） d) 乾草梱包調製状況 e) 牛の嗜好性</p>
試験結果	<p>1. 生育状況 : a) 発芽 ; 播種後4～5日、発芽率は80%以上 b) 開花 ; 播種後、約100日 c) 生育 ; 栽培期間中の降雨量は144mmと例年の332mmに比べ半分以下であり生育状況は良好とはいえなかった。 d) 栽培期間 ; 1995年6月1日～10月18日の140日間 2. 収量調査 : a) 刈取り時草丈 ; 59 (S.D. ±18) cm b) 収量 ; 生草重量 5.2ト/ha、乾物重量 1.6ト/ha 3. 飼料分析 : 乾物 ; 30.8% 過消化養分総量 ; 59.7% 粗蛋白 ; 10.8% 粗脂肪 ; 5.8% 粗繊維 ; 27.2% 可溶性無窒素物 ; 47.6% 粗灰分 ; 8.6% リン酸 ; 0.31% カルシウム ; 0.6% 4. 乾草梱包調製状況 : 刈取り後5日目に121個/ha(15kg/個)の乾草梱包を調製した。乾草梱包の貯蔵状況では茎の一部にカビが発生したものの全般的には良好であった。 5. 牛の嗜好性 : 牛に乾草を給与しその嗜好性を調査した所、固い茎の部位は残したものの全般的にはおおむね良好であったように見られた。</p>
考察	<p>本年度は燕麦の栽培期間中の降雨量が少なく、特に播種後3ヶ月間の降雨量は14mmと例年の159mmに比べ10分の1以下と極端に少なく、燕麦の生育状況は良好とはいえなかった。生草重量5.2ト/haと例年並みの降雨量のあった前年度の12.6ト/haと比べ半分以下の収量で、乾物中粗蛋白含量も10.8%と前年度の12.1%と比べ劣っていた。前年度、燕麦の青刈りを牛に給与した所、その嗜好性は良好であった。本年度、燕麦の乾燥梱包調製を検討した所、刈取り後5日間乾燥させたものの、すでに当試験場で毎年乾草梱包調製しているブラッキリア・デクムベンス(Brachiarid ecumbens、シナルグラス)と比べ茎がかなり大きく、十分に乾ききっている状態ではなかったが、乾草梱包を121個/ha(15kg/個)調製貯蔵した。貯蔵状態では当初茎の一部にカビが発生したものの全般的には良好であった。牛の嗜好性も燕麦の青刈り給与、ブラッキリア・デクムベンスの乾草給与と比べると劣っているように見られたが燕麦の乾物中の粗蛋白含量が10%以上であること、また乾季中の特に草不足のひどい時期に給与することを考えあわせると、燕麦の乾草は実用の可能性があるものと推定された。</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 : 貯蔵飼料調製法の確立

小課題 : サイレージ調製試験

試験項目 : ギニアグラス等を用いた冬季飼料としてのサイレージ試験

ボリヴィア農業総合試験場

1995年度(終了)

担当者: 佐渡山、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製・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調製の可能性を検討する。</p>
試験方法	<ol style="list-style-type: none">調整場所: C E T A B O L供試牧草: ギニアグラス (Panicum maximum var. coloniaio) 添加剤: 砂糖、クエン酸 (Acido citrico)サイロ形式: スタックサイロ詰め込み方法:<ol style="list-style-type: none">フォールリッパ-バスターで刈取り細断後、チャッカーに積み込む。原料を作業場におろしトラクターで圧縮する(この間に添加剤を加える)。ビニールで覆い、最後に土を被せる。試験区:<ol style="list-style-type: none">クエン酸の原物中0.02% 添加 (A区)砂糖の原物中1% 添加 (B区)砂糖の原物中2% 添加 (C区)調査項目:<ol style="list-style-type: none">供試牧草、サイレージの飼料分析(分析は熱帯農業研究センター(CIAT)に依頼)サイレージの品質牛の嗜好性
試験結果	<ol style="list-style-type: none">作業体系<ol style="list-style-type: none">作業日時: 1996年4月8日天気: 晴れ材料: ギニアグラス(出穂後期)、高さ約2m詰め込み方法:<p>原料のギニアグラスは、直接フォールリッパ-バスターで刈取り・細断(長さ10~20cm)し、チャッカーに積載、運搬作業を実施した。サイロはスタックサイロ形式で、トラクターにより原料を圧縮した。各試験区の原料・添加剤の量およびサイレージ1トン当りに換算した各試験区の添加剤価格は以下の通りである。</p><p>A区: 牧草(2,990kg) + クエン酸(0.598kg); [US\$0.60/トン・サイレージ]</p><p>B区: 牧草(1,180kg) + 砂糖(11.8kg); [US\$4.60/トン・サイレージ]</p><p>C区: 牧草(1,500kg) + 砂糖(30.0kg); [US\$9.20/トン・サイレージ]</p>

2. a) 飼料分析結果 (一般成分)

	(%)	乾物中 (%)						
	DM	*TDN	CP	EE	CF	ELN	Ca	P
ギニアグラス (青刈り)	39.2	51.6	3.9	4.0	40.1	43.0	0.40	0.33
C区 (砂糖2%)	42.9	50.8	3.1	2.7	41.1	44.7	0.42	0.40

注: 調製後56日目のサイレージを分析した
DM (乾物)、TDN (可消化養分総量)、CP (粗蛋白)、EE (粗脂肪)
CF (粗繊維)、ELN (可溶無窒素物)

*TDN は Adams method の回帰式により推定

$$\text{計算式} = 50.41 + 1.04 \times \text{CP} - 0.07 \times \text{CF}$$

b) 供試牧草・サイレージの飼料分析結果 (ミネラル) CIAT分析

	乾物中 (%)			乾物中 (ppm)			
	Na	K	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
ギニアグラス: 青刈り	0.10	1.63	0.27	61	41	2	31
C区: 砂糖2%添加	-	-	-	-	-	-	-

3. サイレージの品質

A、B、C区共に淡褐黄色、甘酸臭あるも若干の刺激・不快臭あり

4. 牛の嗜好性

少量を採食する

本試験では、良質のサイレージ調製は困難であった。原因としては、詰め込み作業当日のギニアグラスの刈取り時期が遅いこともあり粗蛋白、糖分含量等が著しく低く、十分な乳酸発酵が起こらなかった為と考えられた。特に刈取時の乾物中粗蛋白含量が3.9%と著しく低く、青刈りで給与しても牛の嗜好性が悪い状態にあったものと推定された。今後は、刈取り時期をさらに栄養価の高い出穂前期までに早める、その他、その時期の添加剤としてのコスト、市場での流通状況を考慮する必要があるが砂糖 (あるいは糖蜜) 等の添加剤の添加割合を増加させることにより、良質のグラスサイレージ調製の可能性はあるものと思われる。また、当地ではすでにマイス、ソルゴーサイレージは徐々に普及し初めており、グラスサイレージに対する関心もあることから、今後は長期総合試験研究より通常業務に切り替え対応して行きたいと考えている。

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、佐渡山、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	<p>1. 試験場所 : C E T A B O L 2. 試験期間 : 1993年度より (本年度は3年目) 3. 試験区の設定 : (1) 火入れ区 -ギニアグラス放牧地 (1ha) (2) 掃除刈り区 -ギニアグラス放牧地 (1ha) 4. 試験方法 : (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 (本年度は95年9月21日に実施) (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 (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 5. 調査項目 : (1) 牧草の収量調査 (1m×1mを5反復) (2) 牧草の飼料分析 (3) 採食量 (4) 土壌成分の変化</p>																																			
試験結果	<p>1. 試験結果 (1) 牧草収量 (生草重量) (): 火入れ・掃除刈り後日数、単位 : トン/ha</p> <table border="1" data-bbox="357 1267 1369 1503"> <thead> <tr> <th>日時</th> <th>95/09/21</th> <th>95/10/20 (29)</th> <th>95/12/21 (91)</th> <th>96/01/22 (123)</th> <th>1/22 ~2/1</th> <th>96/04/03 (194)</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>火</td> <td>火入れ・掃除刈り実施当日</td> <td>4.3</td> <td>8.8</td> <td>14.6</td> <td rowspan="2">牛の放牧実施</td> <td>22.0</td> <td>49.7</td> </tr> <tr> <td>掃</td> <td></td> <td>3.4</td> <td>8.5</td> <td>18.2</td> <td>15.6</td> <td>45.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 : 火 (火入れ区)、掃 (掃除刈り区)</p> <p>(2) 採食量 単位 : トン/ha</p> <table border="1" data-bbox="421 1603 1050 1839"> <thead> <tr> <th></th> <th>96/01/22 ~ 02/01</th> <th>96/04/03 ~ 04/11</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>火入れ区</td> <td>3.6</td> <td>5.6</td> <td>9.2</td> </tr> <tr> <td>掃除刈り区</td> <td>10.6</td> <td>2.0</td> <td>12.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 : 火入れ区と掃除刈り区は、同じ牧区内で隣接している。従って放牧期間中、牛は自由に両区を行き来できる状態になっている。</p>	日時	95/09/21	95/10/20 (29)	95/12/21 (91)	96/01/22 (123)	1/22 ~2/1	96/04/03 (194)	合計	火	火入れ・掃除刈り実施当日	4.3	8.8	14.6	牛の放牧実施	22.0	49.7	掃		3.4	8.5	18.2	15.6	45.7		96/01/22 ~ 02/01	96/04/03 ~ 04/11	合計	火入れ区	3.6	5.6	9.2	掃除刈り区	10.6	2.0	12.6
日時	95/09/21	95/10/20 (29)	95/12/21 (91)	96/01/22 (123)	1/22 ~2/1	96/04/03 (194)	合計																													
火	火入れ・掃除刈り実施当日	4.3	8.8	14.6	牛の放牧実施	22.0	49.7																													
掃		3.4	8.5	18.2		15.6	45.7																													
	96/01/22 ~ 02/01	96/04/03 ~ 04/11	合計																																	
火入れ区	3.6	5.6	9.2																																	
掃除刈り区	10.6	2.0	12.6																																	

(3) 飼料分析 (乾物中) : 一般成分他

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・粗灰分)		
					EE*	炭水化物		無機物・総量	一部	
						CF*	ELN*		Ca*	P*
火入れ区	95/09/21	37.0	61.2	12.4	3.7	29.9	42.2	11.8	-	-
	95/10/20	28.9	61.9	12.9	4.2	27.4	45.4	10.1	0.40	0.41
	95/12/21	-	53.4	5.4	5.0	36.6	46.5	6.5	-	0.29
	96/04/03	33.2	55.3	7.4	3.9	39.9	41.7	7.1	0.50	0.35
	平均	33.0	58.0	9.5	4.2	33.4	44.0	8.9	0.45	0.35
掃除刈り区	95/09/21	38.8	59.4	10.7	4.5	30.2	44.1	10.5	-	-
	95/10/20	24.4	62.3	13.5	4.9	30.5	42.2	8.9	0.30	0.36
	95/12/21	-	53.7	5.9	4.4	40.9	42.1	6.7	-	0.31
	96/04/03	33.0	55.3	7.4	4.0	40.4	40.6	7.7	0.60	0.32
	平均	32.1	57.7	9.4	4.4	35.5	42.2	8.5	0.45	0.33

* 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: 可溶無窒素物

(4) 飼料分析 (乾物中) : ミネラル

		多量要素 (%)					微量要素 (ppm.)			
		Ca	P	Mg	K	Na	Fe	Cu	Zn	Mn
火	96/04/03	0.50	0.35	0.24	2.03	0.13	80.0	7.0	28.0	28.0
掃	95/09/21	0.60	0.32	0.18	1.99	0.15	51.0	9.0	20.0	34.0

注 : 火 (火入れ区)、掃 (掃除刈り区)

(5) 土壌分析 : 一般、多量要素

区	日時	pH	CE	MO	N	P	K	Ca	Mg	Na	TBI
火入れ区	09/21	6.5	42	1.4	0.11	13	0.37	2.2	0.8	0.08	3.5
	10/20	6.3	43	1.7	0.12	18	0.24	3.0	0.5	0.09	3.8
	12/21	6.8	99	3.0	0.20	35	0.37	4.8	2.2	0.09	7.5
	04/03 ^a	6.5	40	1.7	0.12	26	0.30	2.4	1.2	0.11	4.0
	04/03 ^b	6.5	25	0.9	0.07	13	0.18	1.6	0.5	0.09	2.4
	平均	6.5	50	1.7	0.12	21	0.29	2.8	1.0	0.09	4.2

試 験	掃 除 刈 り 区	09/21	7.5	130	1.4	0.10	11	0.32	4.9	0.6	0.11	5.9																																						
		10/20	6.2	36	1.3	0.09	20	0.25	2.1	0.5	0.08	2.9																																						
結 果	掃 除 刈 り 区	12/21	6.3	61	2.9	0.19	25	0.36	3.7	1.5	0.09	5.7																																						
		04/03 ^a	7.2	94	2.2	0.14	36	0.32	4.3	1.0	0.13	5.8																																						
考 察	掃 除 刈 り 区	04/03 ^b	7.0	36	0.7	0.05	9	0.15	1.5	0.2	0.09	1.9																																						
		平均	6.8	71	1.7	0.11	20	0.28	3.3	0.8	0.10	4.4																																						
<p>注 pH: 酸度、CE: 電気伝導度、MO: 有機物、N: 窒素、P: リン、K: カリ Ca: カルウム、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: 0~5cm (10/20、12/21、04/03^a) 5~25cm (09/21、04/03^b) 単位: pH (H₂O 1:5)、CE (C.E. 1:5 uS/cm)、MO (%) N (%)、P (ppm)、K・Ca・Mg・Na (me/100g) TBI (me/100g)</p> <p>(6) 土壌分析: 微量要素 単位: ppm</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区</th> <th colspan="4">火入れ区</th> <th colspan="4">掃除刈り区</th> </tr> <tr> <th>年月日</th> <th>Fe</th> <th>Mn</th> <th>Cu</th> <th>Zn</th> <th>Fe</th> <th>Mn</th> <th>Cu</th> <th>Zn</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>96/04/03^a</td> <td>52</td> <td>32</td> <td>0.4</td> <td>10</td> <td>36</td> <td>44</td> <td>0.2</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>〃^b</td> <td>51</td> <td>18</td> <td>0.4</td> <td>2</td> <td>64</td> <td>18</td> <td>0.2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>注: 96/04/03^a; サンプル範囲 0~5cm、96/04/03^b; サンプル範囲 0~25cm</p>													区	火入れ区				掃除刈り区				年月日	Fe	Mn	Cu	Zn	Fe	Mn	Cu	Zn		96/04/03 ^a	52	32	0.4	10	36	44	0.2	8		〃 ^b	51	18	0.4	2	64	18	0.2	2
区	火入れ区				掃除刈り区																																													
	年月日	Fe	Mn	Cu	Zn	Fe	Mn	Cu	Zn																																									
	96/04/03 ^a	52	32	0.4	10	36	44	0.2	8																																									
	〃 ^b	51	18	0.4	2	64	18	0.2	2																																									
<p>牧草の収量調査では、火入れ区が掃除刈り区に比べ一割程多かったが、火入れ区の牧草は掃除刈り区より全般的に黄色い傾向が見られた。また、牛の採食量では掃除刈り区が火入れ区より多く、嗜好性は掃除刈り区で優れている傾向が見られた。飼料分析では、微量要素の亜鉛含量が20~28ppmと必要量の30ppmより低く、両区共に不足している傾向が認められた。さらに土壌分析では、pHが火入れ区で6.5、掃除刈り区で6.8と掃除刈り区で高いpH値を示した。また、窒素含量は0.11~0.12ppmと標準値の0.2~0.5ppmと比べて低く、両区共に不足していることが認められた。しかし、本年度の結果より火入れ区と掃除刈り区との牧草収量の差、牧草の色の差異（火入れ区で黄色いこと）との関連性を特定するまでには至らなかった。次年度より、土壌サンプル条件を一定（深さ0~5cm）にし、また飼料分析および土壌分析項目の追加を行い、さらにデータ蓄積を図る必要があるものと思われた。</p>																																																		

(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)		
					EE*	炭水化物		無機物・総量	一部	
						CF*	ELN*		Ca*	P*
C 1 区	95.01.31	26.0	52.6	4.4	6.0	34.6	44.8	10.2	0.3	0.24
	Gu*03.21	31.0	55.4	6.8	5.1	30.4	44.9	12.8	0.2	0.29
	Br*03.21	27.1	54.1	5.6	5.5	30.0	44.0	14.9	0.2	0.21
C 2 区	95.02.13	30.0	52.8	4.7	5.3	35.4	43.6	11.0	0.4	0.26
	95.04.05	50.7	53.3	5.3	3.1	37.0	40.7	14.0	0.5	0.28

* 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: 可溶無窒素物, Gu: キニアグラス, Br: ブラッキヤリア・デクンペン
 TDN は回帰式 (Adams method) により推定
 計算式 = $50.41 + 1.04 \times CP - 0.07 \times CF$

(3) 放牧記録、放牧密度

	面積	放牧期間	放牧日数	放牧頭数 (体重)
C-1区	6 ha	95.02.01~95.02.13	12日間	55頭 (480kg 平均)
		95.03.21~95.04.04	14日間	44頭 (480kg 平均)
		95.08.04~95.08.09	5日間	40頭 (480kg 平均)
		計	31日間	139頭 (480kg平均)
		毎回の平均	10日間	46頭 (480kg 平均)
C-2区	6 ha	95.02.13~95.02.20	7日間	55頭 (480kg 平均)
		95.04.05~95.04.10	5日間	48頭 (480kg 平均)
		95.08.09~95.08.21	12日間	40頭 (480kg 平均)
		計	24日間	143頭 (480kg平均)
		毎回の平均	8日間	48頭 (480kg 平均)
C1&C2区	6 ha	両区の毎回の平均	9日間	47頭 (480kg 平均)

注: 本年度の畜産セクション 担当分の放牧は95年8月を持って終了し、
 95年10月より畑作セクション 担当の大豆栽培に切り替わった。

試

験

結

果

(4) 放牧期間（2～8月）中の牛の排糞尿による各成分の総量

			窒素	リン	カリ	カルシウム	乾物	水分
C 1 区	6 ha 中	糞	86	50	30	100	4,782	24,502
		尿	86	0	72	1	915	13,845
	計 ¹⁾	172	50	102	101	5,697	38,347	
C 2 区	6 ha 中	糞	64	38	22	75	3,580	18,343
		尿	64	0	54	1	685	10,365
	計 ¹⁾	128	38	76	76	4,265	28,708	
平均 ²⁾			150	44	89	88	4,981	33,528
平均 ³⁾			25	7	15	15	830	5,588

- 1) 計(kg) = 放牧日数 × 放牧面積(6ha) × 放牧頭数 × 推定排糞尿日量(kg) × 牛の一般的な糞尿成分(%)
 2) 両区の平均(6haの放牧期間の糞尿中各成分総量)
 3) 両区の平均(1ha当りの放牧期間の糞尿中各成分総量)

(5) 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	0.10	0.34	16.2	83.0
尿	0.58	0	0.49	0.01	6.2	93.8

注：糞量 20kg/日
尿量 10kg/日
と推定した。

考

94年11月に両区の放牧地を掃除刈りし、95年8月までの約9ヶ月間に計3回の牧草収量、放牧に係る調査等を実施した。飼料分析では特に大きな特徴は見られず、収量調査では3回の合計生草収量は約27ト/haであった。上述の約9ヶ月間に3回にわたり約6haの放牧地へ、毎回平均47頭(480kg/頭換算体重)の牛を毎回平均9日間の合計27日間放牧した。この放牧期間・放牧頭数で放牧地に排糞・尿されたものをha当りの肥料成分量等に換算すると窒素25kg、リン7kg、カリウム15kg、カルシウム15kg、乾物800kg、水分5,600kgと推定された。尚、95年10月からは、放牧地より畑作(トウモロコシ)担当による畑作栽培へと切り替わっている。

察

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

ボリヴィア農業総合試験場

担当者 : Quezada D.R.E. (テックター)

Gonzales E.J.C. (テックター)

屋良、佐渡山、坂口、

小林、和田

1995年度 (新規) [ガブリエルネロ大学との共同試験]

目的	牧野造成・改良、飼養管理技術向上等へ役立てる為、乾季と雨季におけるギニアグラスを主体とした飼料分析および土壌分析を実施する。
試験方法	<p>1. 調査場所 : オキナワ移住地内の12ヶ所の圃場 (農家11戸及びCETABOL) (第一移住地4ヶ所、第二移住地4ヶ所、第三移住地4ヶ所)</p> <p>2. 調査時期 : 乾季 ; 1995年 8月22日 ~ 9月14日のうち12日間 雨季 ; 1996年 2月 6日 ~ 3月 6日のうち12日間</p> <p>3. 調査方法 :</p> <p>(1) 牧草サンプリング法 ギニアグラスを中心に牛が通常採食すると思われる緑葉部を主体に各圃場より12サンプル (1サンプルは近辺5ヶ所から採取し混合したもの) 採取を基本とした。</p> <p>(2) サンプリング時可食部生草量調査 (ギニアグラスのみ) 牧草のサンプリングに併せ、各圃場で無差別に1m²の場所を数ヶ所選定し、牛が通常採食すると思われる緑葉部を主体に、サンプリング時可食部生草量を測定した。</p> <p>(3) 土壌サンプリング法 各圃場より12サンプル (1サンプルは近辺5ヶ所の深さ 0~25cmの土を採取し混合したもの) を採取した。</p> <p>(4) 牧草、土壌分析法 CIAT (熱帯農業研究センター) に依頼し、データ確認の為に一部の牧草ミネラル分析を当試験場土壌セクションに依頼した。</p> <p>4. 調査項目 :</p> <p>(1) 降雨量</p> <p>(2) サンプリング時可食部生草量 (ギニアグラスのみ)</p> <p>(3) 土壌分析 a) 一般成分 ; pH、電気伝導度、遊離炭酸塩、置換性塩基総量、塩基置換容量、有機物、土性、全窒素 b) ミネラル ; P (リン)、K (カリウム)、Ca (カルシウム)、Mg (マグネシウム)、Na (ナトリウム)、Fe (鉄)、Mn (マンガン)、Zn (亜鉛)、Cu (銅)</p> <p>(4) 飼料分析 a) 一般成分 ; 乾物、粗蛋白質、粗脂肪、可溶無窒素物、粗繊維、粗灰分 b) ミネラル ; Ca、P、Mg、K、Na、Fe、Cu、Zn、Mn</p>

試験結果の概要

①降雨量

95年 5月 1日～96年 4月30日の当試験場観測によるオキナワ第2移住地の降雨量に関するデータを【図1】及び【表1】に示した。

今年度は789mmと過去の年間平均降雨量の約1,312mmと比較し少なかった。特に乾季に相当する5～10月の降雨量は161mmと例年の434mmと比較し著しく少なく、雨季に相当する11～4月の降雨量も628mmと例年の878mmと比べ少なかった。

②刈刈り時可食部生草量（キアグラスのみ）

結果を【図2】及び【表2】に示した。各移住地の調査戸数は4戸の計画であったが、第1および第3移住地で、それぞれ1戸の農家で雨季にもかかわらず過放牧等のため草が殆どなく調査対象より除外した。移住地全体で乾季のha当りの平均刈刈り時可食部生草量は0.89トノと、雨季の12.15トノと比較し著しく少なかった。

③土壌分析

土壌分析結果の一般成分を【表3】に、ミネラルを【表4】に示した。

1) 土壌pHは季節による大きな変動は認められなかったが、第1移住地で約7.4、第2移住地で約7.0、第3移住地で約6.7と、第1、第2、第3移住地の順に高いpH値を示した。

2) 国際法による土性の区分ではオキナワ移住地は大まかにシルト質植土に分類された。

3) 全窒素（標準値：0.2～0.5%）は、季節による大きな差は認められなかったが、0.15～0.18%と軽度の不足が認められた。

4) P、K、Ca、Mg、Na、Fe、Cuは第1移住地から第3移住地へと含量が高くなる傾向が見られ、Mn、Znでは逆に第1移住地から第3移住地へと含量が低くなる傾向が見られた。

④飼料分析

キアグラスの飼料分析のうち一般成分を【表5】、ミネラルを【表6】に示し、オキナワ移住地における土壌pH、ミネラル含量不足の分布図を【図3】に示した。加えて、今回調査したその他の牧草、飼料作物の分析結果を【表7】及び【表8】に示した。

1) 乾物は、移住地全体で乾季に約35.8%、雨季に約30.8%と乾季で高い傾向が見られた。

2) Adamsの回帰式でTDNを推定したところ、移住地全体で乾季が約60.2%、雨季で57.6%と乾季で高い傾向が見られた。

3) 粗灰分は、移住地全体で乾季に約12.6%、雨季に約9.4%と乾季で高い値を示した。

4) 粗蛋白は、移住地全体で乾季に約11.4%、雨季に約9.1%と乾季で高い値を示した。

5) 粗繊維は、移住地全体で乾季に約28.9%、雨季に約33.6%と雨季で高い値を示した。

6) Pは、移住地全体で乾季に約0.3%、雨季に約0.27%と雨季で低い値を示し、雨季では必要量以下のサンプルが約16%であった。

7) Feは、移住地全体で乾季に約182.3ppm、雨季に約58.3ppmと雨季で低い値を示し、雨季では必要量以下のサンプルが52.1%を占めた。

8) Cuは、移住地全体で乾季に約6.3ppm、雨季に約4.4ppmと雨季で低い値を示し、雨季では必要量以下のサンプルが32.6%を占めた。

試

験

結

果

<p>試 験 結 果</p>	<p>9) Znは、移住地全体で乾季に約25.4ppm、雨季に約 14.3ppmと雨季で低い値を示し、必要量以下のサンプルは乾季に71.9%、雨季に 97.9%と高率に見られ、オキナワ移住地で広く不足していることが認められた。</p> <p>10) Mnは、移住地全体で乾季に約71.8ppm、雨季に約 32.0ppmと雨季で低い値を示し、必要量以下のサンプルは乾季に3.6%、雨季に 58.3%と雨季で高率に見られた。</p> <p>11) 今回の調査でオキナワ移住地全体の特に雨季で不足の見られたFe、Cu、Zn、Mnは、Feを除き土壌pHが約 7.4と高いオキナワ第1 移住地で高率に見られた。</p>
<p>考 察</p>	<p>試験年度の乾季と雨季に相当する95年 5月～96年 4月の気象データを過去と比較すると降雨量は 789mmと例年の 1,312mmに比べ約6割にとどまり、乾季で例年の約4割、雨季で例年の約7割と、本年度は特に乾季で降雨量が少なかった。本年度の降雨量が例年と比べ少なかったこと、乾季と雨季での降雨量の割合が例年とかなり異なることから、これらの要因が土壌の成分、牧草の収量・栄養価等に影響を及ぼし、典型的な例年の土壌、牧草の状況とは異なっている可能性も考えられ、今後ともデータ蓄積を図り、年毎の変動等をさらに調査することが望ましいものと思われた。このような状況を踏まえ、本年度の結果より以下のことが推定された。</p> <p>乾季のギニアグラスの刈り取り時可食部生草量は、雨季の十分の一以下と極度に少なく、本年度の結果が例年と同じ傾向であるかは不明確ではあるものの、乾季では著しく草量が少なくなる傾向が認められた。ギニアグラスの粗蛋白含量を見ると、乾季で11.4%と高く、雨季で 9.1% と低くなる典型的な熱帯、亜熱帯地域の特長を示したが、粗繊維、粗脂肪等、その他の一般成分他については、大きな特長は見られなかった。一方、ミネラルでは一般的な熱帯、亜熱帯地域の牧草とは対照的にCa、Mg、Kが高く、逆にMnは低値を示した。今回調査したギニアグラスの微量元素のFe、Cu、Zn、Mnは総体的に低い値を示し、なかでもpHが 7.4と高い移住地北部に位置する第一移住地でその傾向が強く認められた。Znは季節にかかわらず低い値を示し、特に雨季では 14ppmと牛の必要量の半分以下であり、移住地全体で広く不足していることが認められた。このようにミネラルバランスが悪いのは、土壌pHが高い等、土壌の化学特性を強く反映しているものと思われた。また、雨季にミネラル含量が低下するのは、雨季では乾季に比べ草の生長が著しく早く草量が多いことから牧草が土から吸収するミネラルが根、茎、葉部等へ広く分散すること等に起因するものと推定された。現在、オキナワ移住地の牛飼養農家では一般的にはミネラル含量のかなり低い岩塩が牛に給与され、ミネラル含量の多い鉍塩はほとんど給与されていないことから、Znを初めとした一部のミネラルは牛の必要量を満たしていない可能性も考えられた。しかし、実際の牛の血液中のミネラル濃度等はまだ測定されておらず、今後は牛体内でのミネラルの過不足の程度、牛の健康状態を調査した上で、現在給与されている岩塩、鉍塩等のミネラル含量の適否を検討する必要があるものと思われた。</p>

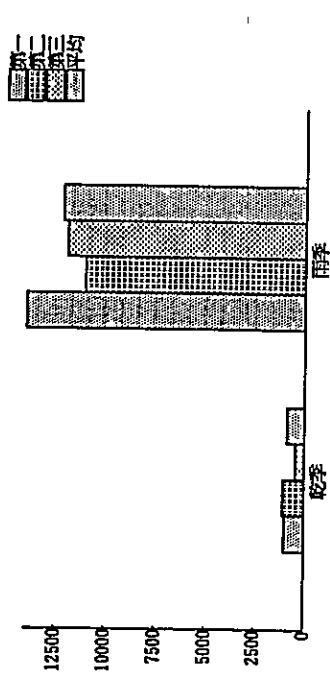


図2 オキナワ移住地におけるギニアグラスの刈刈が可食部生草量の季節による比較 (kg/ha)

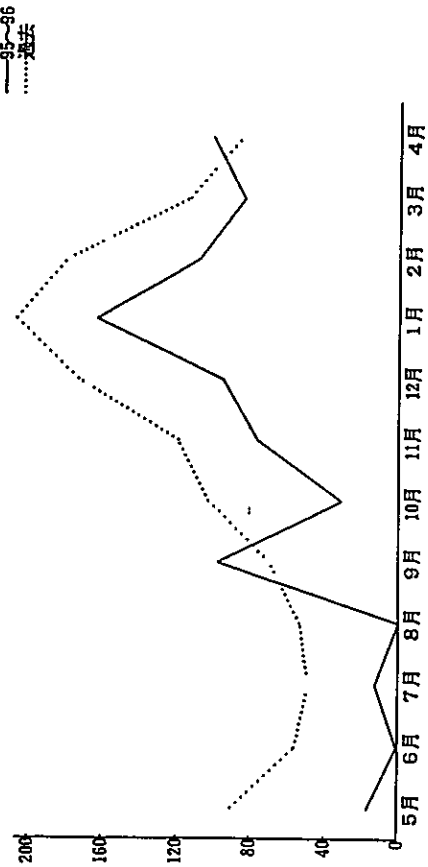


図1 オキナワ第2移住地における過去24年間と95～96年の月別降雨量の比較 (観測:OETABOL) 単位: mm

表2 オキナワ移住地におけるギニアグラスの刈刈が可食部生草量の季節による比較

	乾 季		雨 季	
	刈刈戸数	生草量 (標準偏差)	刈刈戸数	生草量 (標準偏差)
第一移住地	4	1,031.67 (827.95)	3	13,955.88 (8,187.54)
第二移住地	4	1,112.82 (670.84)	4	11,049.02 (6,708.39)
第三移住地	4	488.89 (289.25)	3	11,933.33 (8,776.34)
計	12	885.10* (832.35)	10	12,150.46* (7,702.63)

単位: kg/ha

* 移住地全体の平均を示す

表1 オキナワ第2移住地における過去24年間と95～96年の月別降雨量の比較 (観測:OETABOL) 単位: mm

季節	乾 季						雨 季				計	
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月		3月
月	94	59	51	56	68	106	121	177	209	174	111	86
過去の平均	94	59	51	56	68	106	121	177	209	174	111	86
95/5～96/4	17	1	13	0	98	32	76	95	163	109	84	101
計	17	1	13	0	98	32	76	95	163	109	84	101
計	1,312											
95/5～96/4	789											

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
イ
タ

表3 オキナワ移住地における土壌一般成分値の季節による比較

		(数値) : 標準偏差												
季節	サマ数	pH H ₂ O 1:5	電気伝導度 C.E. 1:5 uS/cm	遊離炭酸塩 (%)			置換性 塩基総量 me/100g	塩基置換 容量 me/100g	有機物 %	土性*	砂 %	泥 %	粘土 %	
				無	有	多量								
適正值			0~400				6~25	2~4	壤土~畑壌土 (粘土10~20% 泥、砂で残りの半々を含有)					
第一移住地	乾季	48	7.46 (0.44)	177.60 (192.20)	68.75	27.08	4.17	10.60 (3.58)	10.62 (3.60)	2.26 (0.48)	畑質壤土	13.67 (9.84)	58.71 (9.19)	27.62 (11.58)
	雨季	48	7.40 (0.32)	168.60 (144.87)	37.50	43.75	18.75	12.15 (3.43)	12.15 (3.43)	2.14 (0.61)	畑質壤土	10.75 (8.80)	60.29 (8.13)	28.96 (12.10)
第二移住地	乾季	48	6.99 (0.41)	132.70 (93.08)	97.90	2.10	0	9.95 (4.05)	10.03 (4.06)	2.06 (0.52)	軽壤土	31.04 (22.14)	42.04 (17.79)	26.92 (12.93)
	雨季	48	7.08 (0.55)	159.02 (141.83)	50.00	41.70	8.30	10.83 (3.35)	10.90 (3.41)	2.12 (0.40)	畑質壤土	24.52 (22.23)	43.31 (17.73)	27.00 (12.59)
第三移住地	乾季	48	6.60 (0.64)	170.70 (135.70)	85.42	10.42	4.16	13.40 (3.90)	13.56 (3.90)	2.36 (0.45)	軽壤土	22.63 (17.90)	37.83 (8.84)	39.54 (10.59)
	雨季	48	6.74 (0.56)	151.29 (72.23)	41.70	41.70	16.60	14.22 (3.74)	14.34 (3.73)	2.33 (0.44)	軽壤土	19.38 (16.81)	41.75 (9.39)	38.88 (10.07)
移住地全体	乾季	144	7.02 (0.61)	160.35 (146.40)	84.03	13.19	2.78	11.30 (4.11)	11.40 (4.14)	2.23 (0.50)	畑質壤土	22.44 (18.68)	46.20 (15.50)	31.36 (13.03)
	雨季	144	7.07 (0.56)	159.60 (123.60)	43.00	42.40	14.60	12.40 (3.75)	12.46 (3.78)	2.20 (0.50)	畑質壤土	18.22 (17.70)	50.12 (14.61)	31.61 (12.68)

* 国際法による土性の区分に基づき分類した。

表4 オキナワ移住地における土壌中多量要素および微量要素含量の季節による比較

		(数値) : 標準偏差										
季節	サマ数	多量要素						微量要素 ppm				
		全窒素 %	リン ppm	カリウム*	カルシウム*	マグネシウム*	ナトリウム*	鉄	マンガン	亜鉛	銅	
適正值		0.2~0.5	6~15	0.21~0.65	1.0~2.5	0.5~1.0	0.1~0.7					
第一移住地	乾季	48	0.17 (0.04)	10.00 (5.80)	0.65 (0.25)	5.64 (2.26)	3.96 (1.43)	0.36 (0.46)	47.50 (23.80)	115.70 (34.34)	4.90 (0.80)	0.80 (0.30)
	雨季	48	0.20 (0.04)	12.88 (8.11)	0.72 (0.19)	6.12 (1.67)	4.81 (1.69)	0.49 (0.60)	38.35 (18.81)	86.98 (23.48)	4.94 (1.72)	0.55 (0.41)
第二移住地	乾季	48	0.15 (0.05)	21.00 (11.00)	0.66 (0.28)	5.11 (1.70)	3.46 (2.32)	0.72 (1.06)	103.00 (58.90)	107.80 (39.83)	4.60 (1.60)	0.90 (0.40)
	雨季	48	0.17 (0.04)	20.31 (14.25)	0.63 (0.16)	5.39 (1.68)	3.91 (2.57)	0.92 (1.24)	84.33 (55.91)	85.19 (17.47)	3.98 (1.06)	0.83 (0.52)
第三移住地	乾季	48	0.17 (0.04)	47.00 (13.00)	1.17 (0.41)	7.17 (2.59)	4.30 (1.95)	0.79 (0.71)	117.00 (103.00)	73.96 (15.87)	4.00 (1.09)	1.00 (0.60)
	雨季	48	0.18 (0.03)	50.98 (13.34)	1.23 (0.43)	7.34 (3.10)	4.59 (1.86)	1.05 (1.01)	106.67 (100.64)	68.94 (15.37)	3.20 (1.10)	0.73 (0.44)
移住地全体	乾季	144	0.17 (0.04)	26.02 (18.47)	0.82 (0.40)	5.98 (2.37)	3.91 (1.95)	0.62 (0.80)	89.00 (76.00)	99.00 (36.00)	4.47 (1.23)	0.90 (0.50)
	雨季	144	0.18 (0.04)	28.06 (20.51)	0.86 (0.39)	6.28 (2.38)	4.44 (2.10)	0.82 (1.01)	75.45 (72.71)	80.37 (20.63)	4.04 (1.50)	0.74 (0.46)

* 単位: me/100g

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

表5 オキナワ移住地におけるギニアグラスの一般成分値、栄養価の季節による比較

(数値) : 標準偏差

季節	ワグム数	乾物 %	乾物中の含量 %							
			TDN*	有機物	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	可溶性無窒素物	粗灰分	
第一移住地	乾季	48	34.78 (2.40)	59.65 (2.09)	87.63 (1.23)	10.96 (1.99)	3.59 (0.66)	30.91 (2.17)	42.17 (2.81)	12.37 (1.23)
	雨季	48	29.55 (3.00)	58.26 (3.02)	89.46 (0.88)	9.82 (2.76)	4.04 (0.43)	33.76 (3.40)	41.88 (3.14)	10.54 (0.88)
第二移住地	乾季	43	36.63 (4.82)	59.60 (3.12)	86.98 (1.51)	10.70 (3.03)	4.14 (0.75)	27.67 (1.96)	44.47 (3.80)	13.02 (1.51)
	雨季	48	33.52 (3.80)	56.42 (1.97)	91.49 (1.35)	8.07 (1.86)	4.06 (0.44)	34.01 (2.64)	45.48 (3.16)	8.51 (1.35)
第三移住地	乾季	48	36.21 (4.05)	61.35 (2.83)	87.50 (1.47)	12.41 (2.73)	4.14 (0.43)	28.07 (1.87)	42.88 (3.67)	12.50 (1.47)
	雨季	48	29.22 (2.93)	57.99 (1.81)	90.73 (1.41)	9.52 (1.72)	4.17 (0.62)	33.01 (2.16)	44.06 (3.30)	9.27 (1.41)
移住地全体	乾季	139	35.84 (4.02)	60.22 (2.80)	87.39 (1.42)	11.38 (2.69)	3.95 (0.67)	28.93 (2.47)	43.13 (3.55)	12.61 (1.42)
	雨季	144	30.76 (3.79)	57.55 (2.45)	90.56 (1.49)	9.13 (2.28)	4.09 (0.51)	33.59 (2.79)	43.80 (3.51)	9.44 (1.49)

* TDN計算式(Adams method) ; 仔科牧草 : $50.41 + 1.04 \times CP - 0.07 \times CF$

表6 オキナワ移住地におけるギニアグラスの乾物中無機物含量および必要量以下の割合の季節による比較

(数値) : 標準偏差

季節	ワグム数	多量要素 %					微量要素 ppm				
		カルシウム	リン	マグネシウム	銅	マンガン	鉄	銅	亜鉛	マンガン	
必要量		0.30	0.20	0.10	0.50	0.08	50.00	4.00	30.00	25.00	
第一移住地	乾季	48	0.56 (0.09)	0.25 (0.04)	0.27 (0.05)	2.38 (0.40)	0.11 (0.02)	205.79 (95.41)	5.44 (1.87)	19.50 (6.64)	37.58 (7.50)
	雨季	48	0.34 (0.05)	0.29 (0.04)	0.23 (0.04)	1.81 (0.46)	0.14 (0.03)	53.46 (35.98)	3.69 (1.79)	13.50 (6.30)	17.71 (4.69)
第二移住地	乾季	43	0.63 (0.15)	0.29 (0.06)	0.26 (0.07)	2.21 (0.45)	0.12 (0.03)	200.56 (69.25)	6.56 (2.33)	28.35 (5.30)	55.63 (28.56)
	雨季	48	0.36 (0.10)	0.23 (0.06)	0.19 (0.04)	1.66 (0.40)	0.11 (0.01)	49.77 (31.07)	4.77 (1.48)	15.05 (7.60)	33.06 (20.97)
第三移住地	乾季	48	0.60 (0.13)	0.35 (0.06)	0.23 (0.05)	2.32 (0.34)	0.11 (0.02)	142.46 (46.71)	6.92 (2.38)	28.50 (5.07)	120.54 (75.25)
	雨季	48	0.35 (0.07)	0.28 (0.07)	0.18 (0.04)	1.84 (0.57)	0.13 (0.03)	61.67 (40.75)	4.90 (1.81)	14.29 (7.21)	45.35 (34.39)
移住地全体	乾季	139	0.60 (0.13)	0.30 (0.07)	0.25 (0.05)	2.31 (0.40)	0.11 (0.02)	182.30 (78.43)	6.29 (2.28)	25.35 (5.11)	71.81 (59.25)
	雨季	144	0.35 (0.08)	0.27 (0.06)	0.20 (0.05)	1.77 (0.48)	0.13 (0.03)	58.30 (36.41)	4.45 (1.77)	14.28 (7.04)	32.04 (25.87)

* 必要量以下の割合 (%)

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
タ

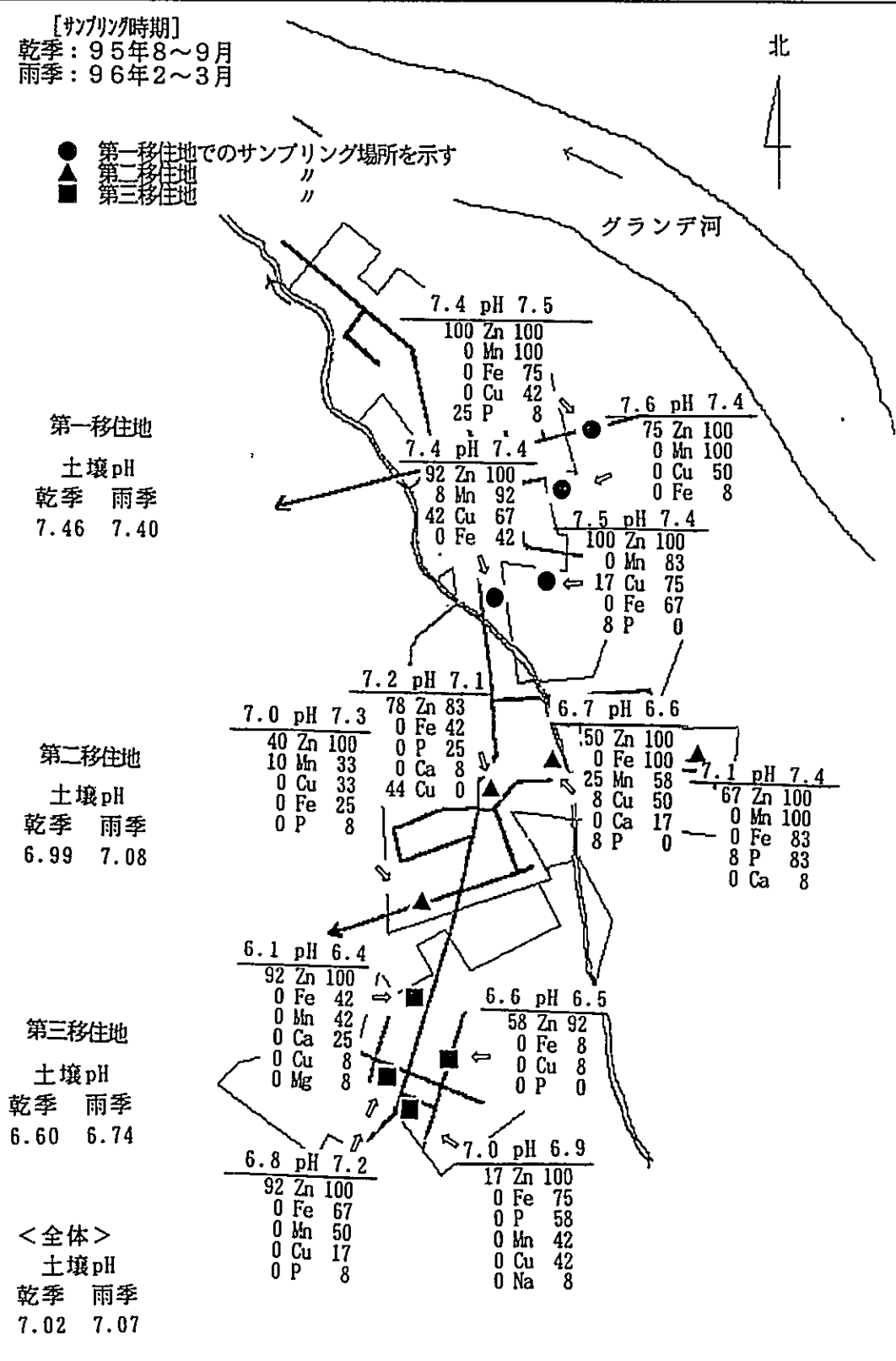


図3 オキナワ移住地における土壤pH、およびギニアグラスのミネラル含量不足分布図
 (左側の数値は乾季、右側は雨季を示す。また、数値の上段は土壤pH、
 下段は調査カガ数に占めるミネラル含量の必要量以下の割合(%)を示す。)

表7 オキナワ移住地における飼料作物の栄養分析値の季節による比較

一般名	季節	kg/ha数	乾物	乾物中の含量 %						
				TDN*	有機物	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	可溶無窒素物	粗灰分
キヌカラス	乾季	139	35.84	50.22	87.39	11.38	3.95	28.93	43.13	12.61
	雨季	144	30.76	57.55	90.56	9.13	4.09	33.59	43.80	9.44
フタキア・デクン (シカダラス)	乾季	5	35.72	58.77	89.10	9.84	4.14	26.80	48.32	10.90
	雨季	0	-	-	-	-	-	-	-	-
フタキア・ムイカ (バダラス)	乾季	2	44.77	57.44	88.50	8.50	4.85	25.90	49.25	11.50
	雨季	1	26.70	63.90	92.90	14.70	4.50	25.70	48.00	7.10
グマ・ネラ (バダラス)	乾季	2	41.25	59.19	91.50	10.40	2.65	29.10	49.35	8.50
	雨季	1	28.10	56.20	92.80	7.70	3.60	30.90	50.60	7.20
ヤブア (シカダラス)	乾季	1	39.08	56.40	86.40	7.70	3.60	28.90	46.20	13.60
	雨季	0	-	-	-	-	-	-	-	-
エトケルヤ (クワイアトスターラス)	乾季	1	38.90	61.23	88.80	12.20	4.90	26.70	45.00	11.20
	雨季	0	-	-	-	-	-	-	-	-
フタキア・デクン (バダラス)	乾季	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	雨季	1	33.70	54.20	93.80	6.00	3.20	34.20	50.50	6.20
ヤブア・フオアロ	乾季	1	36.66	57.19	91.30	8.90	4.30	35.40	42.70	8.70
	雨季	1	40.10	56.60	87.60	8.20	3.70	33.70	41.90	12.50
ヤブア・グアネ	乾季	1	36.57	55.17	93.30	6.80	3.30	33.10	50.10	6.70
	雨季	0	-	-	-	-	-	-	-	-
ライス	乾季	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	雨季	1	28.00	-	85.60	7.50	3.60	35.10	39.40	14.40
ライスサイレージ**	乾季***	1	27.06	-	93.90	6.80	3.90	25.00	58.20	6.10
	雨季	0	-	-	-	-	-	-	-	-

* TDN計算式 (Adams method) ; 体料牧草 : 50.41+1.04×CP-0.07×CF
 ** マイスサイレージは、スタックサイロ形式により調製したもの
 *** 「乾季」のデータは、雨季に調製したサイレージを乾季に取り出し分析した結果を記載したもの

表8 オキナワ移住地における飼料作物の乾物中無機物含量の季節による比較

一般名	季節	kg/ha数	多量要素 %					微量要素 ppm			
			カルシウム	リン	マグネシウム	銅	ナトリウム	鉄	銅	亜鉛	マンガン
キヌカラス	乾季	139	0.60	0.30	0.25	2.31	0.11	182.30	6.29	25.35	71.81
	雨季	144	0.35	0.27	0.20	1.77	0.13	58.30	4.45	14.28	32.04
フタキア・デクン (シカダラス)	乾季	5	0.48	0.30	0.22	2.46	0.12	210.60	6.60	29.60	61.60
	雨季	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フタキア・ムイカ (バダラス)	乾季	2	0.50	0.30	0.20	2.09	0.16	182.50	9.50	23.50	35.00
	雨季	1	0.10	0.33	0.16	2.40	0.18	122.00	7.00	30.00	64.00
グマ・ネラ (バダラス)	乾季	2	0.36	0.20	0.25	2.19	0.14	327.50	5.50	28.00	23.50
	雨季	1	0.40	0.23	0.27	1.44	0.09	47.00	4.00	14.00	17.00
ヤブア (シカダラス)	乾季	1	0.87	0.28	0.33	1.04	0.06	191.00	3.00	31.00	58.00
	雨季	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エトケルヤ (クワイアトスターラス)	乾季	1	0.88	0.38	0.24	2.11	0.11	173.00	4.00	37.00	30.00
	雨季	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
フタキア・デクン (バダラス)	乾季	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	雨季	1	0.20	0.23	0.14	1.96	0.15	50.00	5.00	15.00	96.00
ヤブア・フオアロ	乾季	1	0.26	0.23	0.13	1.56	0.08	93.00	5.00	14.00	27.00
	雨季	1	0.20	0.25	0.15	2.15	0.15	116.00	6.00	20.00	11.00
ヤブア・グアネ	乾季	0	0.58	0.27	0.22	1.54	0.09	122.00	5.00	23.00	27.00
	雨季	0	0.30	0.20	0.10	0.50	0.08	50.00	4.00	30.00	25.00
ライス	乾季	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	雨季	1	0.40	0.21	0.23	2.82	0.21	130.00	7.00	39.00	37.00
ライスサイレージ**	乾季***	1	0.24	0.23	0.14	1.48	0.07	162.00	3.00	21.00	28.00
	雨季	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* TDN計算式 (Adams method) ; 体料牧草 : 50.41+1.04×CP-0.07×CF
 ** マイスサイレージは、スタックサイロ形式により調製したもの
 *** 「乾季」のデータは、雨季に調製したサイレージを乾季に取り出し分析した結果を記載したもの

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：緑肥による土壌改良効果の確認

試験項目：無機化作用からみた緑肥の地域適応性

ボリヴィア農業総合試験場

担当者：榎田木世子，アブドン・シレス，エディ・ア

ファッチョ，マルシア・スアレス・仲座健光

1995～97年度

目的	冬作に導入する緑肥が後作のトウモロコシにおよぼす影響を，PおよびKの不足している土壌で試験し，緑肥の効果を検討する。																								
試験方法	1. 試験地：サン・ファン農牧総合協同組合農業試験センター 2. 土 性：酸性の砂質ローム性土壌で中庸の有機物を含む（表1） 3. 緑肥の種類と処理法 草種：Mucuna negra, Sorgo(Silo-3), Crotalaria juncea 播種：95.7.31 鋤込み区：95.10.28にディスクプラウ（1回）とディスクハロー（2回）使用 刈払い区：95.10.28にロータリーカッターで刈払い 4. トウモロコシ：AG-612（ハイブリッド） 播種：95.12.11 収穫：96.3.28																								
試験結果	1. 試験成績の概要 (1) 緑肥と雑草の生草重（緑肥+雑草，t/ha）（図3） 休耕区 : 0+12.44 Mucuna negra : 2.07+ 9.02 Crotalaria : 6.04+ 7.16 Sorgo : 10.26+ 6.59 (2) トウモロコシの穀実収量（t/ha） <table border="1"><thead><tr><th></th><th>刈払い区</th><th>鋤込み区</th><th>平均</th></tr></thead><tbody><tr><td>休耕区</td><td>0.76</td><td>1.62</td><td>1.19</td></tr><tr><td>Mucuna negra</td><td>1.17</td><td>1.88</td><td>1.53</td></tr><tr><td>Crotalaria</td><td>2.00</td><td>3.08</td><td>2.54</td></tr><tr><td>Sorgo</td><td>0.89</td><td>1.64</td><td>1.27</td></tr><tr><td>（平均）</td><td>（1.21）</td><td>（2.05）</td><td></td></tr></tbody></table> (3) 土壌の化学分析 ①土壌のpHは，試験期間を通じて上昇傾向であった。ただし，トウモロコシの播種50日後に一時的に低下した。処理別では，休耕区で低く，Sorgo，Mucuna区で高い傾向であった（図7）。 ②土壌中の有機物は，緑肥の刈払い・鋤込み1か月後に最高になった。処理別ではSorgoの刈払い区で高く，Mucuna区で低い傾向であった（図8）。 ③りん酸は，緑肥の刈払い・鋤込み20～30日後に一時的に上昇したものの全般的には低下傾向を示した。処理別では，休耕区で低く，Sorgo区で高い傾向であった（図10）。 2. 総括 (1) 休耕区では雑草の繁茂が著しく，その後のトウモロコシは低収であった。Crotalariaの収量はSorgoには劣ったが，N含量が高いため（表2）トウモロコシの生育に良好な影響を与え，とくに鋤込み区ではトウモロコシ収量が3.08t/haに達した。 (2) 以上のように，Crotalariaの鋤込みによってトウモロコシ収量が最高となったが，長期的な効果や土壌流亡についてはさらに検討が必要と考えられる。		刈払い区	鋤込み区	平均	休耕区	0.76	1.62	1.19	Mucuna negra	1.17	1.88	1.53	Crotalaria	2.00	3.08	2.54	Sorgo	0.89	1.64	1.27	（平均）	（1.21）	（2.05）	
	刈払い区	鋤込み区	平均																						
休耕区	0.76	1.62	1.19																						
Mucuna negra	1.17	1.88	1.53																						
Crotalaria	2.00	3.08	2.54																						
Sorgo	0.89	1.64	1.27																						
（平均）	（1.21）	（2.05）																							

Cuadro 1. Análisis químico de suelo de 0-5 y 5-15 cm de profundidad

Análisis	Unidades	Profundidad	
		0 - 5	5 - 15
pH-H ₂ O 1:2.5	-	5.52	5.57
Conductividad eléctrica (CE) 1:5	µS/cm	51.23	32.56
Carbono/Nitrógeno (C/N)	-	8.48	11.67
Materia orgánica (M.O.)	%	2.18	2.18
Nitrógeno total (N total)	%	0.14	0.11
Fósforo (P)	ppm	5.75	5.54
Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)	me/100 g	3.94	3.85
Saturación de Bases (SB)	%	89.66	89.43
Total Bases Intercambiables (T.B.I.)	me/100 g	3.55	3.46
Potasio (K)	me/100 g	0.14	0.13
Calcio (Ca)	me/100 g	2.59	2.54
Magnesio (Mg)	me/100 g	0.77	0.73
Sodio (Na)	me/100 g	0.06	0.06
Hierro (Fe)	ppm	0.00	0.00
Manganeso (Mn)	ppm	8.14	4.56
Zinc (Zn)	-	0.88	0.90
Textura	-	FA	FA

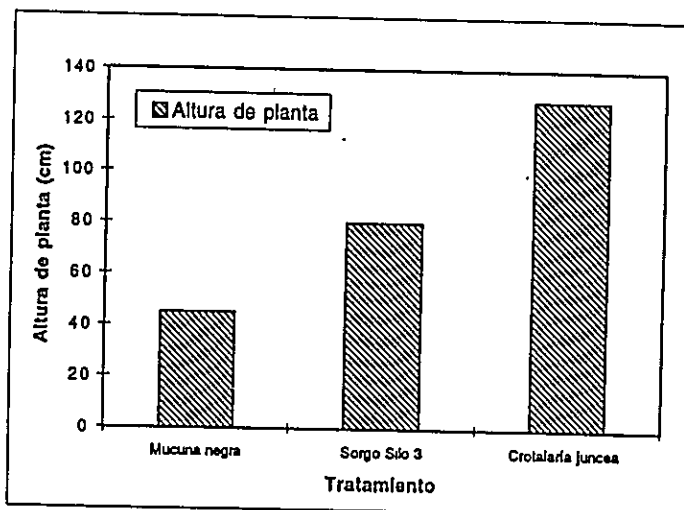


Figura 1. Altura de planta de abonos verdes antes de su incorporación y tendido

Abonos y malezas	Macroelementos y otros (%)					Microelementos (ppm)			
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Zn
Mucuna negra	2.5	0.2	0.6	1.3	0.3	0.1	70.0	150.4	40.4
Sorgo Silo 3	1.1	0.1	0.8	0.3	0.2	0.1	65.0	60.9	32.6
Crotalaria juncea	1.8	0.1	0.7	0.8	0.2	0.1	63.3	81.9	26.9
Maleza gramínea	1.0	0.1	1.2	0.5	0.2	0.2	154.0	136.9	27.2
Maleza hoja ancha	3.3	0.3	3.7	3.1	0.8	0.3	370.8	340.5	46.1

Cuadro 2. Contenido de nutrientes en abonos verdes y malezas antes de su incorporación y tendido

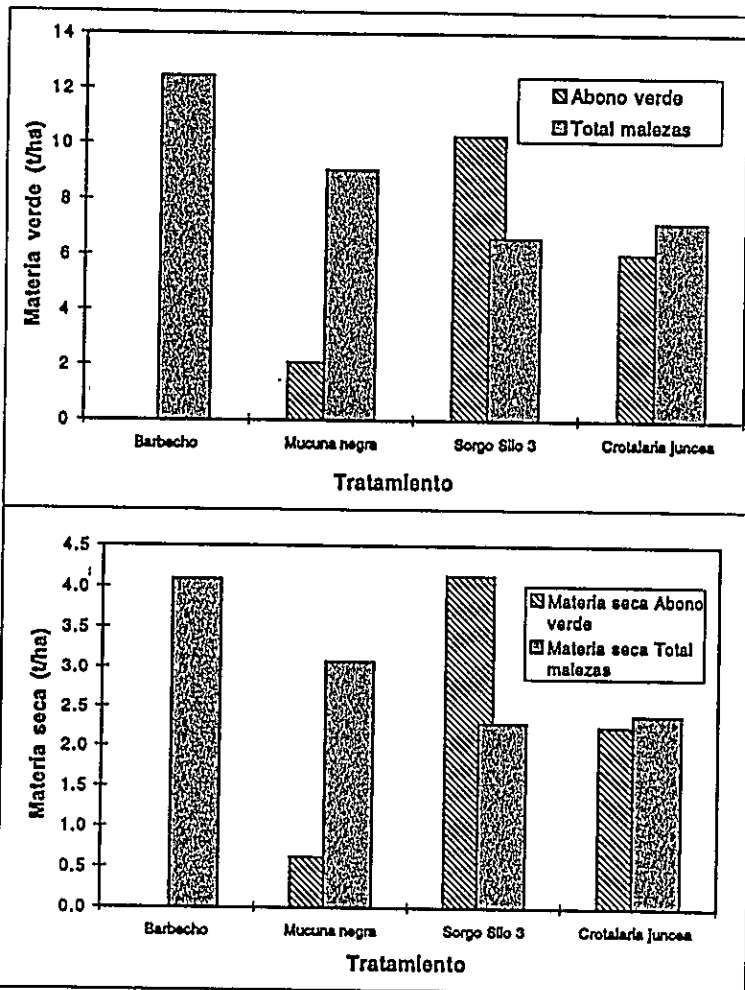


Figura 2. Producción de materia verde y seca de abonos verdes y malezas antes de su incorporación y tendido

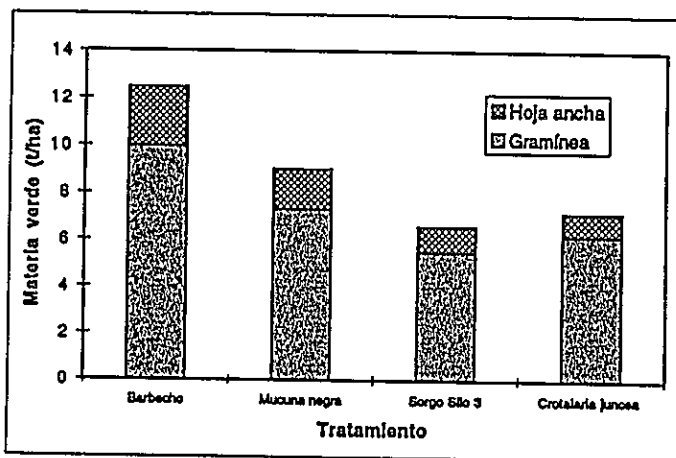


Figura 3. Producción de maleza gramínea y hoja ancha en parcelas con diferentes abonos verdes.

C U A D R O S Y F I G U R A S

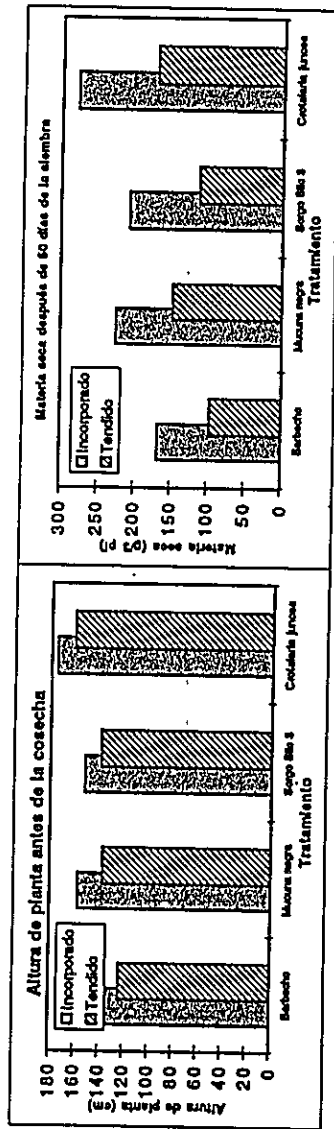


Figura 4. Crecimiento de maíz bajo dos formas de manejo de abonos verdes, San Juan de Yapacani, verano 1995/96.

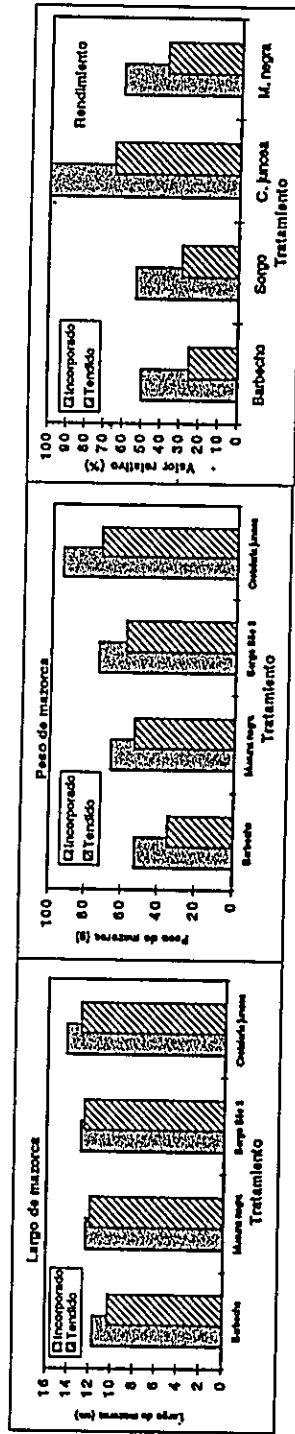


Figura 5. Rendimiento del maíz y sus componentes bajo dos formas de manejo de abonos verdes, San Juan de Yapacani, verano 1995/96.

C U A D R O S Y F I G U R A S

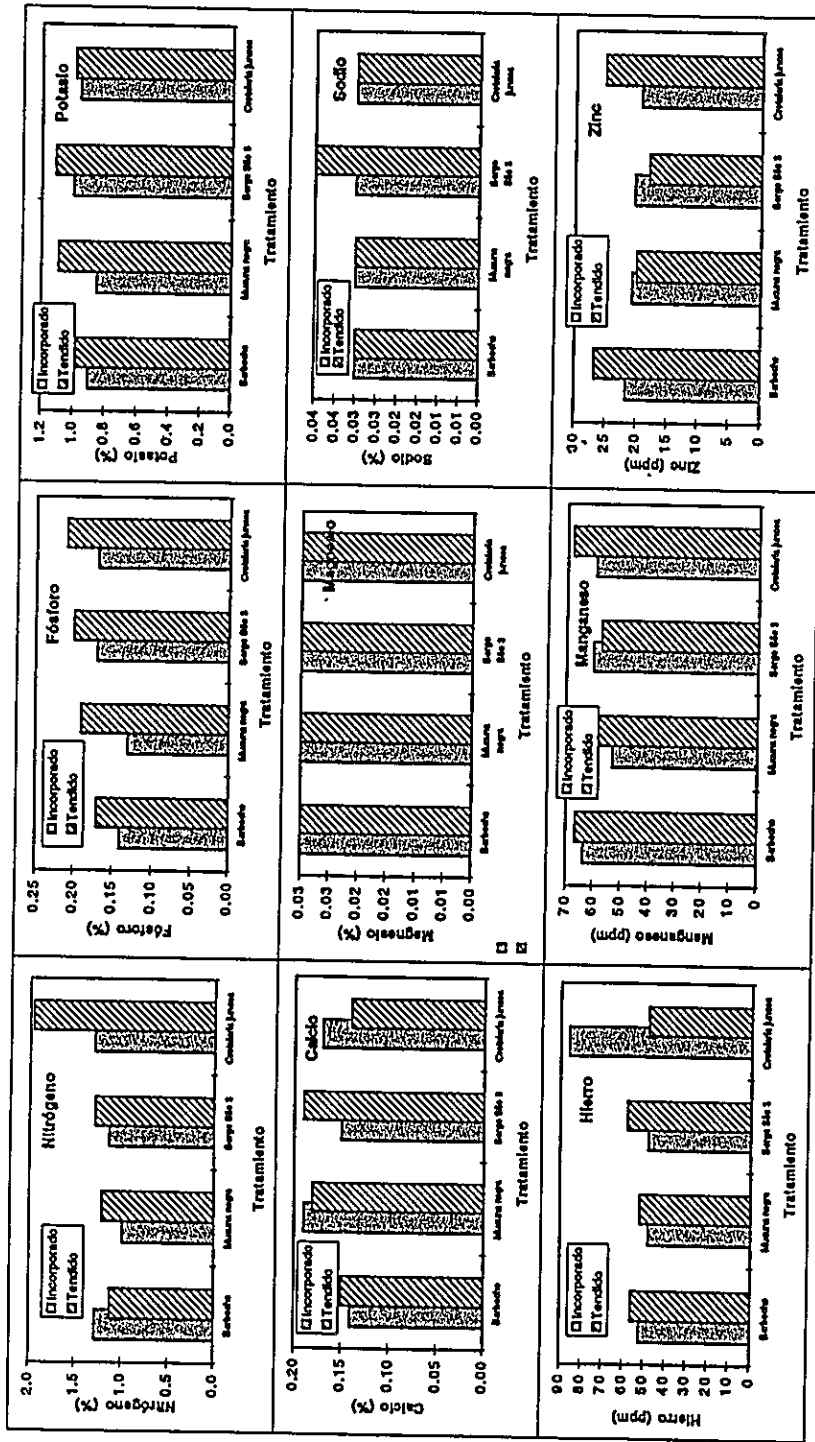


Figura 6. Contenido de nutrientes en las hojas de maíz bajo dos formas de manejo de abonos verdes en San Juan de Yapacaní, verano 1995/96.

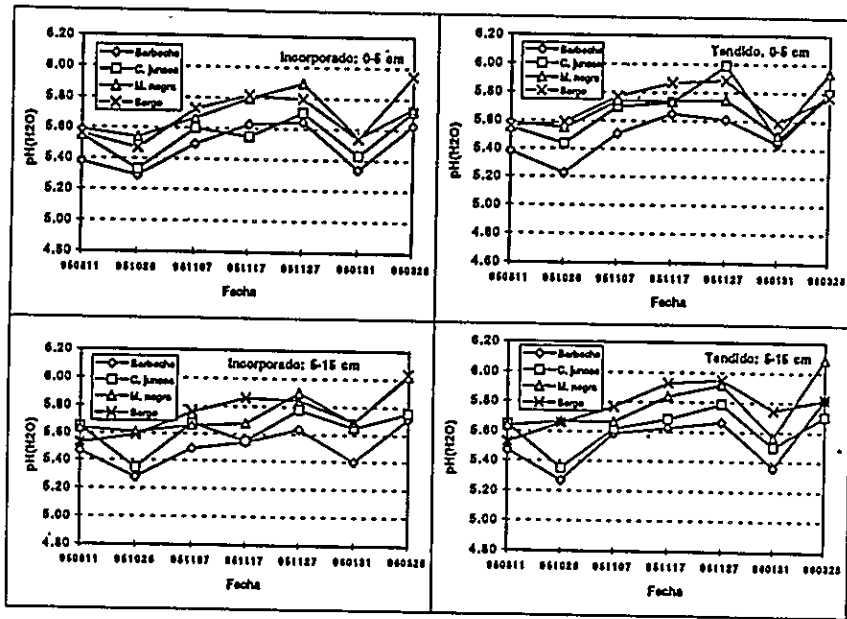


Figura 7. Cambio del pH del suelo a 0-5 y 5-15 cm de profundidad bajo dos formas de manejo de abonos verdes.

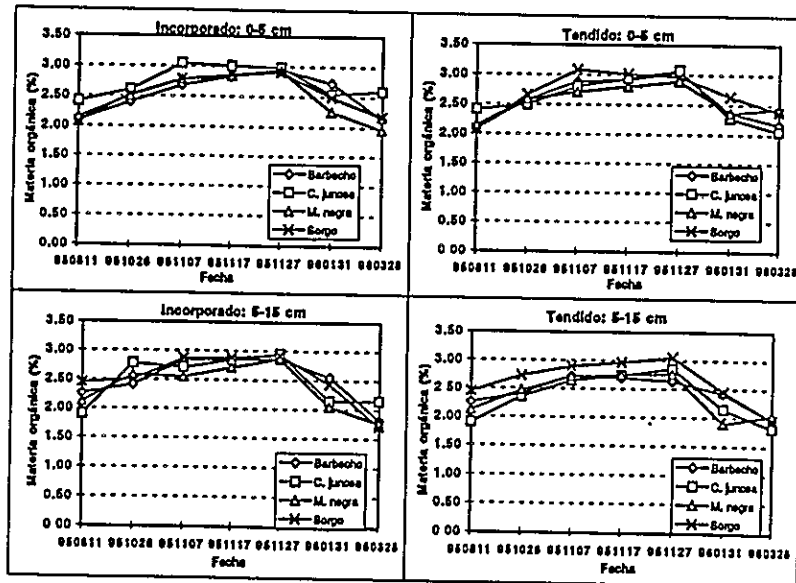


Figura 8. Cambio del contenido de materia orgánica a 0-5 y 5-15 cm de profundidad bajo dos formas de manejo de abonos verdes.

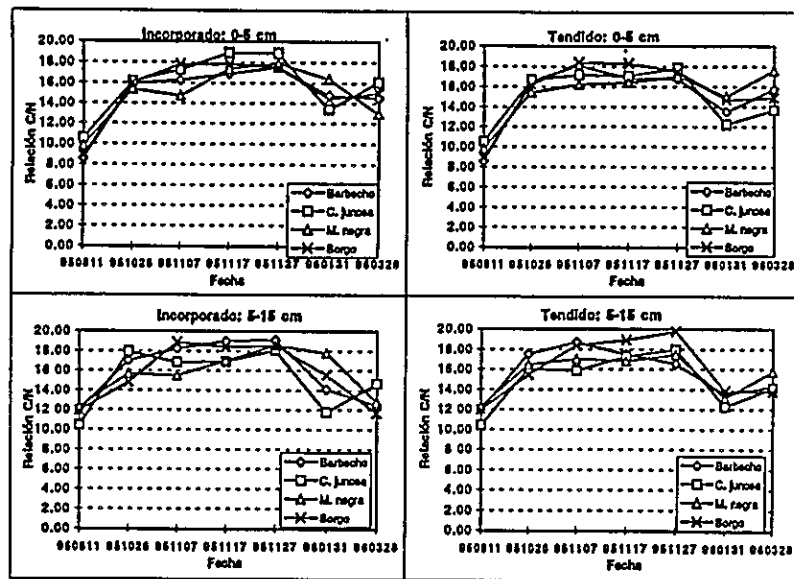


Figura 9. Cambio de los valores de C/N a 0-5 y 5-15 cm de profundidad bajo dos formas de manejo de abonos verdes.

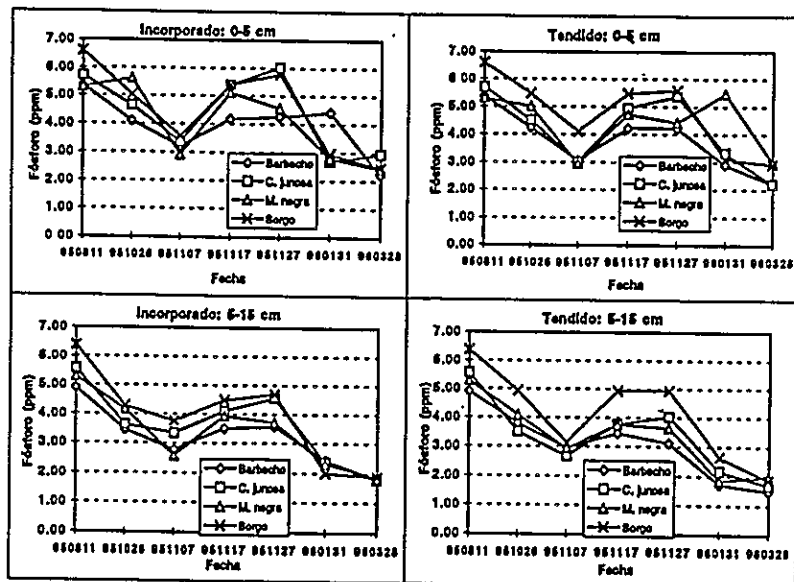


Figura 10. Cambio del contenido de fósforo a 0-5 y 5-15 cm de profundidad bajo dos formas de manejo de abonos verdes.

大課題：地力維持増進技術の確立

中課題：地力維持増進に敵した耕種法の開発

小課題：不耕起栽培技術の導入

試験項目：冬季における土壤水分保持能からみた慣行耕法と不耕起栽培法との比較

ボリビア農業総合試験場

担当者：榎田木世子，アブドン・シレス，

エディ・アフアッチョ，マルシア・スアレス

1995年度（単年度）

目的	しばしば乾燥害を被る冬季を選び、主に土壤水分状態に着目して慣行栽培法と不耕起栽培法との有効性を比較調査する。
試験方法	<p>A. 圃場の来歴および供試作物 およそ20年間大豆の単作を繰り返している農家圃場と、それに隣接して不耕起栽培を開始して3年目と移住地では最も同法の実験経験が長く、不耕起栽培の開始とともに大豆、小麦、ヒマワリおよびトウモロコシの輪作をしてきた農家の圃場の一部を借りて試験を実施した。1995年4月25日にそれぞれの方法に従って小麦（チャネイ種）を播種した。</p> <p>B. 土壤特性 15日毎に地表0-5cmの土壤三相率及び地表4cmの地温を調査した。作物が水分ストレスを呈した時期を選んで地表より10cmごとに50cmの深さまでの土壤を採取して水分含有率を調べた。播種後1ヵ月目に地表から5cm毎に100ccの採土管で土壤を採取し見掛けの土壤密度を得た。作物の生育盛期に地表0-5、5-15および15-30cmの土壤を採取し化学分析に供した。</p> <p>C. 作物特性 播種直後および収穫直前の個体密度を調査した。さらに播種後15日毎に草丈を測定した。収穫時には収量構成要素を調査し収量を得た。</p> <p>D. 耕作法の差異により生ずるその他の特性 播種前、生育途中の除草剤散布直前および収穫直前に雑草の生育調査を行った。さらに播種直後に植物残渣の地表被覆率を、収穫直前に地表面の植物残渣量を得た。生育後期に乾燥害により作物の生育阻害が著しい地点の分布を調査しその面積を求めた。</p> <p>E. 経済分析 それぞれの耕作法に要した経費を計算し、収益を調査した。</p>
結果	<p>A. 雑草の生育状況 雑草の数を種類毎に調査したところ、慣行区では生育の全期においては丸葉植物が殆どであった。不耕起区においては生育前期には双子葉植物が約半数を占め残りをイネ科植物とカヤツリグサ科が占めたが、除草剤散布後はイネ科が大半となった。この傾向は雑草の生重においても同様であった（第1表、第1図）。</p>

B. 土壤水分に影響を及ぼす要因

- a. 発芽時期に地表面に認められた残渣の被覆率は慣行区で13%であり不耕起栽培区で88%であった。さらに登熟期に地表に残った残渣を調査したところ、慣行区では約440Kg/haであったが不耕起栽培区ではおよそ6倍の2700Kg/haであった(第2表)。
- b. 地表下4cmの土壤温度は調査の全時期において不耕起栽培区で2~3℃低かった(第2図)

C. 土壤水分

- a. 土壤表層5cmの三層比は次のようであった。慣行法においては耕耘直後に固相率がおおよそ40%と低かったが、耕耘後17日目には固相率は53%と高まりその後収穫時期まで40%代後半の値を維持した。一方気相率は耕耘直後に43%程度であったがその17日目後には液相率の上昇に伴い26%にまで低下した。その後乾燥によって液相率が低下するのにもない上昇していき耕耘後94日目には51%になった。液相は耕耘直後には18%であったが17日目には21%であった。その後降雨をみなかったため低下していき耕耘後94日目にはわずか1%であった。不耕起栽培法においては固相は当初より55%程度を維持して変わらなかった。気相は播種時期には20%であったがここでも乾燥の進行によって次第に上昇していきおおよそ3ヵ月で43%になった。液相は調査開始時には25%であったが3ヵ月後には4%にまで低下した。慣行法と不耕起栽培法の状態を比較すると固相率は不耕起栽培法において常に高かったが耕耘後の時間の経緯につれて徐々にその差が減少していきおおよそ3ヵ月後には5%程度の差となった。気相率は常に不耕起栽培において従来法よりも8~23%低かったがその差は耕耘直後においておよそ1/2と著しかった。液相率は不耕起栽培法において常に1~7%高かった(第3図)。
- b. 地表から10cmごとに区切り深さ50cmまでの各層の水分含有率を生育盛期と出穂期とに調査した。慣行および不耕起栽培法のいずれにおいても地表からの深さが増すにつれ水分含有率が上昇する傾向があったが、乾燥が強まった出穂期にはこの傾向がやや乱れた。いずれの時期およびいずれの層においても不耕起栽培区で慣行区よりも高い傾向があった(第4図)。

D. 土壤の圧縮度および土壤養分

- a. 試験開1ヵ月後の土壤のみかけの密度は地表から地下25cmまでを5cmごとに区切った全ての層において不耕起栽培において高かった。慣行法においては地表から10cmまでは1.3程度と低かったがその後10~15cmで1.5と最高となり再びわずかに低下した。不耕起栽培法においては地表5cmまでは1.4と他の層に較べて低かったがその後は全層において1.5程度と変わらなかった(第5図)。
- b. 生育盛期の土壤養分を調査したところ上層(0-5cm)、中層(5-15cm)および下層(15-30cm)のいずれにおいても土性、塩基置換容量および土壤Phに圃場間の差は無かった。しかし窒素およびリンは常に不耕起区の方で慣行区よりも勝った。有機物含量はいずれにおいても不耕起栽培区で低く、この理由は明らかではない。他元素間には大きな差は無かった(第3表)

E. 作物の生育状況

- a. 作物の生育密度は発芽時期および刈り取り直前のいずれにおいても不耕起区で慣行区よりもそれぞれ20~25%高かった(第4表)。
- b. 草丈は常に不耕起区において高い傾向があったが、乾燥の害が強まった生育後期にそれが著しくなった(第6図)。

<p>結 果</p>	<p>c. 乾燥害により明らかに回りよりも生育が劣る部分を調査したところ慣行区では全区の57%、不耕起区では35%の面積を占めていた(第7図)。</p> <p>d. 収量構成要素を調査したところ、1株当たりの穂数および1穂粒数はいずれも慣行区よりも不耕起区で多かったが、千粒重は慣行区で勝った。収量は慣行区で0.7トンであり不耕起区で0.8トンであった(第5表)。</p> <p>F. 経済性</p> <p>栽培必に要した経費は慣行法で276ドル/haであり、不耕起法の254ドル/haを上回った。慣行法では除草剤の経費が少ないにもかかわらず播種前の圃場耕運経費がかさんだことが主な理由であった。栽培収支は従来耕法で-148ドル/ha、不耕起栽培法で-103ドル/haであっていずれにおいても赤字だったが、損失は不耕起栽培において少なかった。収益を正に転ずるには従来法において1.4トン、不耕起栽培法において1.3トン以上の収量を得る必要があった(第6および7表、第8図)。</p>
<p>考 察 ・ 結 論</p>	<p>当年度の冬作は例年になく早魃にみまわれ、本作付け期間の累積降雨量はわずか56mmと通年平均の260mmに比して著しく低かった。こうした状況では不耕起栽培が土壌水分保持に有効であるという利点が大いに生かされ同区での生育が慣行法に勝った。必要経費も少なく収益が正に転ずる臨界収量もより低いことから、不耕起栽培はしばしば乾燥の害を被る乾期には特に危険性の少ない手法であるといえた。土壌中のリンは付加される傾向にあった。異なる土壌特性間に生ずる差異についても検討する必要がある。</p>

TABLAS

Y

FIGURAS

Tabla 1. Identificación y población de malezas (%) en el cultivo de trigo en dos sistemas de labranza en Oldnawa-1, Invierno 1995

Fecha	Labranzas	% de hoja ancha										% de gramíneas				% cypripáceas		total maleza (mil pl/ha)	
		Santa Lucia	Leche Leche	Sarana	Chlor	Guapirucillo	Gobindina	Chipurugume	Soya	H. Horniguera	Otros	Pata palo	Pata gallina	Plumita	Otras	Coquito			
25 abril	Convencional	24	0	0	0	0	0	0	44	11	0	0	0	20	0	0	0	0	232
	Siembra directa	37	0	1	1	79	0	5	7	0	0	0	0	0	0	21	0	4	34
16 mayo	Convencional	0	0	0	6	5	100	0	0	84	6	0	0	0	0	0	0	0	236
	Siembra directa	8	12	6	6	0	50	0	0	0	18	0	0	23	0	0	0	26	
26 julio	Convencional	0	0	0	0	2	99	0	0	95	3	1	0	0	0	0	0	0	98
	Siembra directa	0	0	0	0	9	9	0	0	0	0	0	50	36	0	0	0	4	18

Tabla 2. Porcentaje de cobertura de rastrojo y peso seco de rastrojo en el campo de trigo en dos sistemas de labranza, invierno 1995

Labranza	2 mayo Cobertura de rastrojo (%)	3 agosto Peso de rastrojo (Kg/ha)
Convencional	13	438
Siembra directa	88	2,748

T
A
B
L
A
S

Y

F
I
G
U
R
A
S

Tabla 3. Fertilidad del suelo a 62 días después de la siembra en dos sistemas de labranza en Okinawa-I, Invierno 1995

Item	0 - 5 cm		5 - 15 cm		15 - 30 cm	
	L.C.	S.D.	L.C.	S.D.	L.C.	S.D.
pH	6.4	6.4	6.6	6.6	7.8	6.8
M.O.(%)	2.7	3.2	2.5	2.3	1.1	1.3
N total(%)	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1
P(ppm)	3.8	6.8	2.8	3.9	2.0	3.1
CIC(me/100g)	7.0	7.1	6.4	5.7	5.4	5.3
K(me/100g)	0.7	0.8	0.6	0.4	0.4	0.3
Ca(me/100g)	4.3	4.0	4.4	3.7	2.9	2.9
Mg(me/100g)	1.7	2.1	1.3	1.4	2.0	1.8
Na(me/100g)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Textura	FA	FA	F	F	FA	FA
Arcilla(%)	9	9	10	10	8	9
Limo(%)	41	34	43	39	38	36
Arena(%)	50	57	47	51	54	55

Tabla 4. Población inicial y final (mil pl/ha) del cultivo de trigo en dos sistemas de labranza, Invierno 1995

Labranza	Población (mil pl/ha)	
	Inicio	Final
Convencional	2,640	1,470
Siembra directa	3,220	1,850

Tabla 5. Rendimiento (t/ha) y sus componentes del cultivo de trigo en dos sistemas de labranza, Invierno 1995

Labranzas	Componentes del rendimiento					Rendimiento (t/ha)
	Número de espigas por planta	Largo de espiga (cm)	Número de espiguillas/espiga		peso de 1000 granos (g)	
			Llenas	Vacias		
Convencional	2.8	7.1	24	4	29.0	0.67
Siembra directa	4.3	7.9	28	3	26.9	0.79

Tabla 6. Comparación de costos en el cultivo de trigo en dos sistemas de labranza, Invierno 1995

Item	Unidad	Labranza convencional			Siembra directa		
		Cantidad	P. Unitario	P. Total	Cantidad	P. Unitario	P. Total
			(\$us)	(\$us/ha)		(\$us)	(\$us)
Preparación suelo							
Rome plow	pasadas	2	16.3	32.5	0	16.3	0.0
Rastra liviana	Pasadas	2	9.8	19.5	0	9.8	0.0
Siembra							
Semilla	Kg/ha	130	0.4	45.5	130	0.4	45.5
Tractor y sembradora	Siembra	1	5.2	5.2	1	9.8	9.8
Fitosanitarios							
<u>Herbicidas</u>							
2,4-D	L/ha	1	5.8	5.8	1	5.8	5.8
Roundup	L/ha	0	10.8	0.0	2	10.8	21.6
Aly	g/ha	0	800.0	0.0	7.2	0.8	5.8
<u>Insecticidas</u>							
Karate	L/ha	0.1	35.0	3.5	0	35.0	3.5
Lorsban	L/ha	0.3	14.5	4.4	0	14.5	4.4
<u>Funguicidas</u>							
Tilt	L/ha	1	46.0	46.0	1	46.0	46.0
<u>Fertilizantes</u>							
Urea 46%	Kg/ha	25	0.4	10.5	27	0.4	11.3
<u>Adherente</u>							
Agral	ml/ha	122.5	0.0	0.5	122.5	0.0	0.5
Maquinaria para aplicaciones							
<u>Herbicida</u>							
Tractor y aspersadora	N° aplic.	1	6.5	6.5	2	6.5	13.0
<u>Funguicida</u>							
Tractor y aspersadora	N° aplic.	2	6.5	13.0	2	6.5	13.0
<u>Insecticida</u>							
Tractor y aspersadora	N° aplic.	2	6.5	13.0	1	6.5	6.5
<u>Fertilizante</u>							
Tractor y aspersadora	N° aplic.	1	6.5	6.5	1	6.5	6.5
<u>Cosecha</u>							
Cosechadora	cosecha	1	32.5	32.5	1	32.5	32.5
Mano de obra	jornal	9	3.5	31.5	8	3.5	28.0
Total				276.3			253.5

Tabla 7. Análisis económico marginal en dos sistemas de labranza, Invierno 1995

Labranza	Rendimiento (t/ha)	Rendimiento ajustado (t/ha)	Ingreso bruto (\$us/ha)	Costo variable (\$us/ha)	Beneficio neto (\$us/ha)	Rendimiento económico (t/ha)
Convencional	0.67	0.64	128	276	-148	1.38
Siembra directa	0.79	0.75	150	253	-103	1.26

T
A
B
L
A
S

Y

F
I
G
U
R
A
S

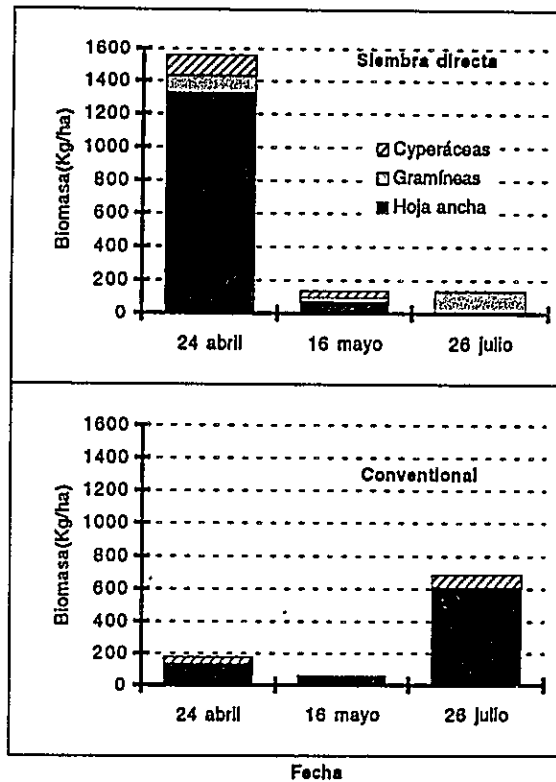


Figura 1. Biomasa de malezas en el cultivo de trigo en dos sistemas de labranza en Okinawa-I, Invierno 1995

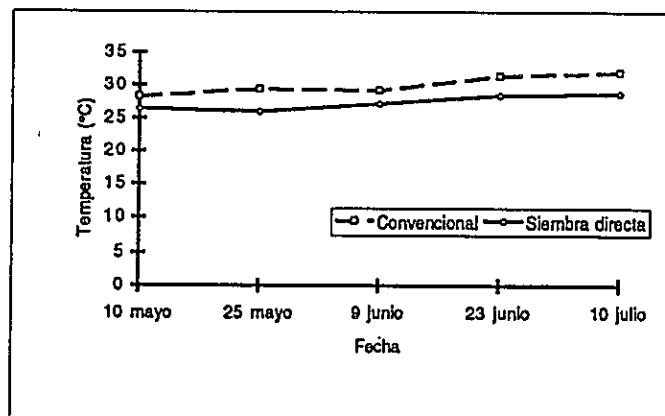


Figura 2. Temperatura del suelo (°C) en el campo de trigo en dos sistemas de labranza en Okinawa I, Invierno 1995

TABLAS

Y

FIGURAS

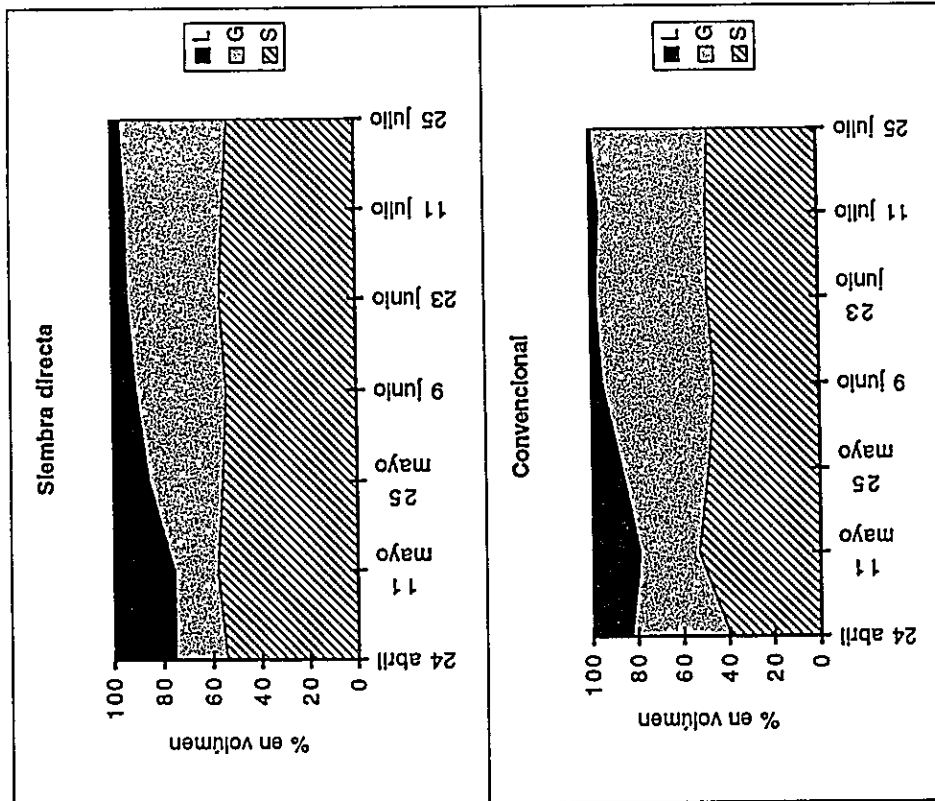


Figura 3. Fases del suelos (volumen gas, sólido y líquido) en porcentaje en el campo con cultivo de trigo en dos sistemas de labranzas, invierno 1995

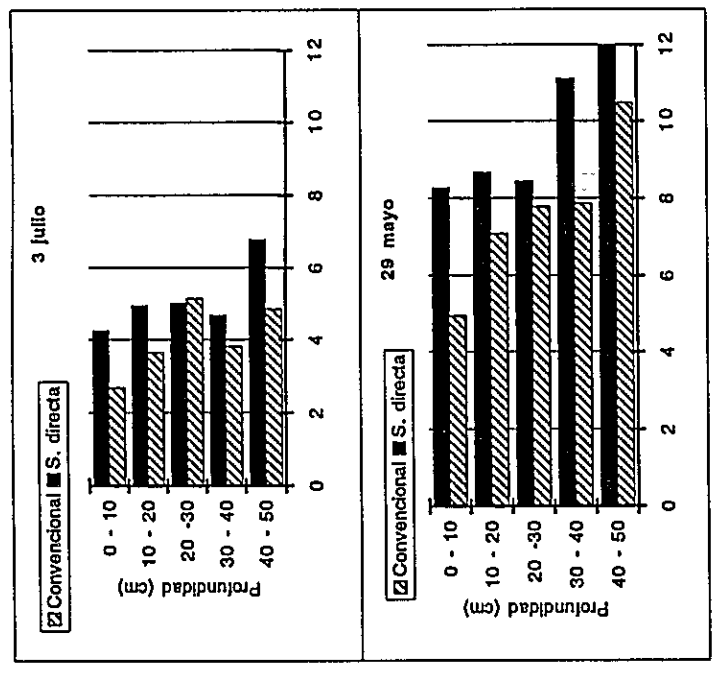


Figura 4. Humedad del suelo (%) a diferentes profundidades en el campo con cultivo de trigo en dos sistemas de labranza, invierno 1995

T
A
B
L
A
S

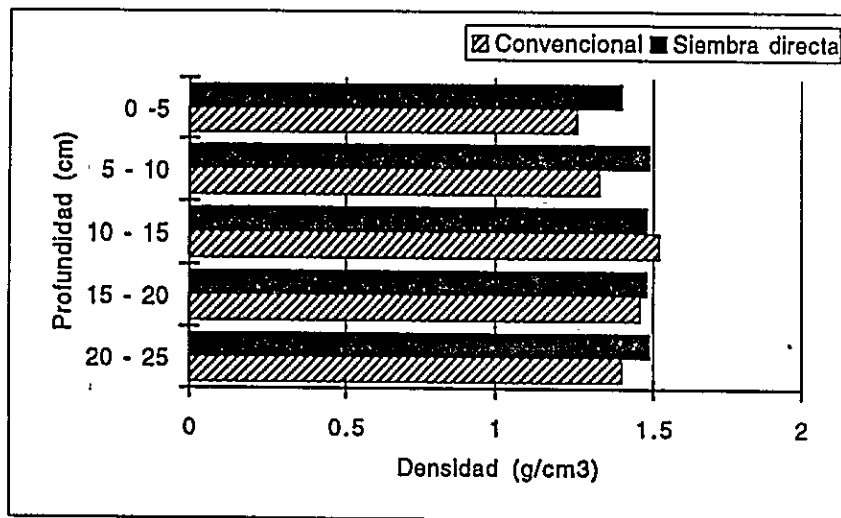


Figura 5. Densidad aparente (g/cm³) en el campo con cultivo de trigo en dos sistemas de labranzas, Invierno 1995

Y

F
I
G
U
R
A
S

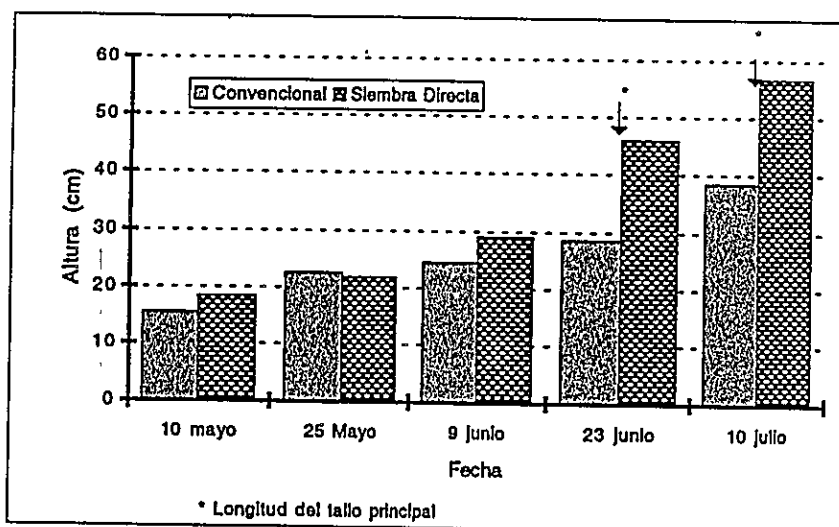


Figura 6. Altura de planta (cm) en el cultivo de trigo en dos sistemas de labranza en Okinawa I, Invierno 1995

T
A
B
L
A
S

Y

F
I
G
U
R
A
S

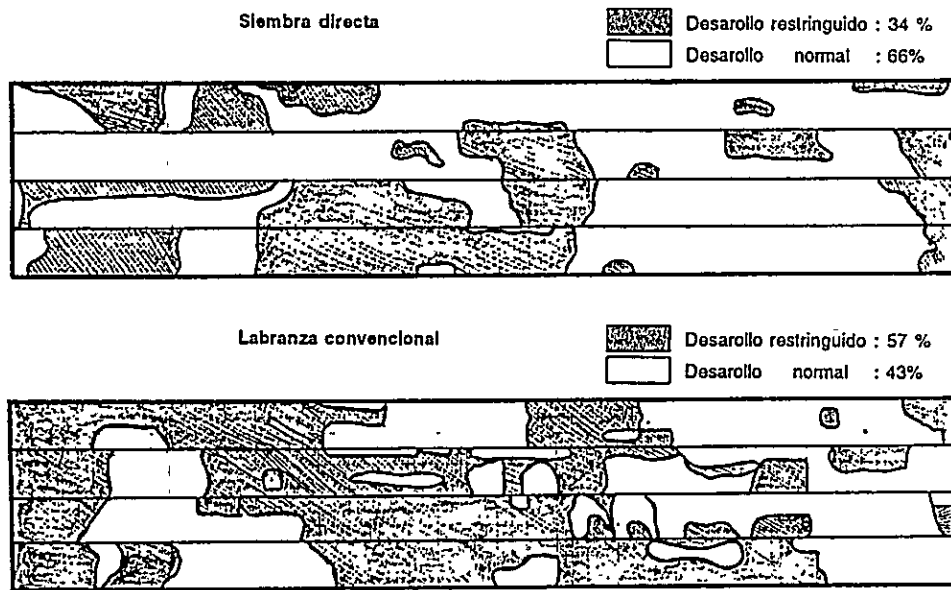


Figura 7. Area de plantas de trigo afectadas por suqúa en dos sistemas de labranzas, invierno 1995

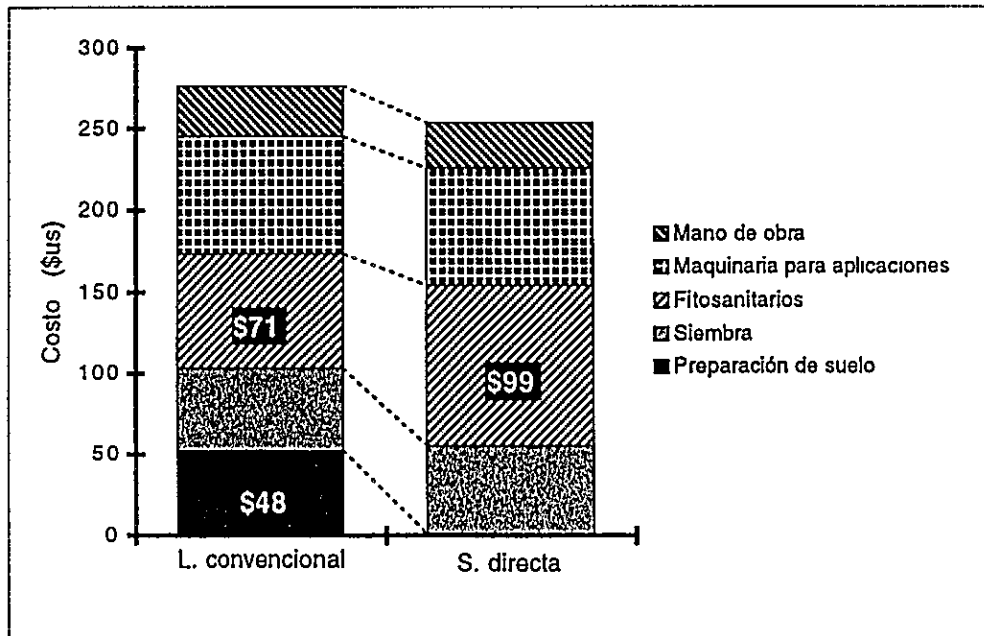


Figura 8. Comparación de costos en el cultivo de trigo en dos sistemas de labranza en Okinawa-I, invierno 1995