

試験成績概要 (一九九六年 冬作)

試験成績
97-01


試験成績概要

1996年 冬作

一九九七年十月 国際協力事業団 パラグアイ農業

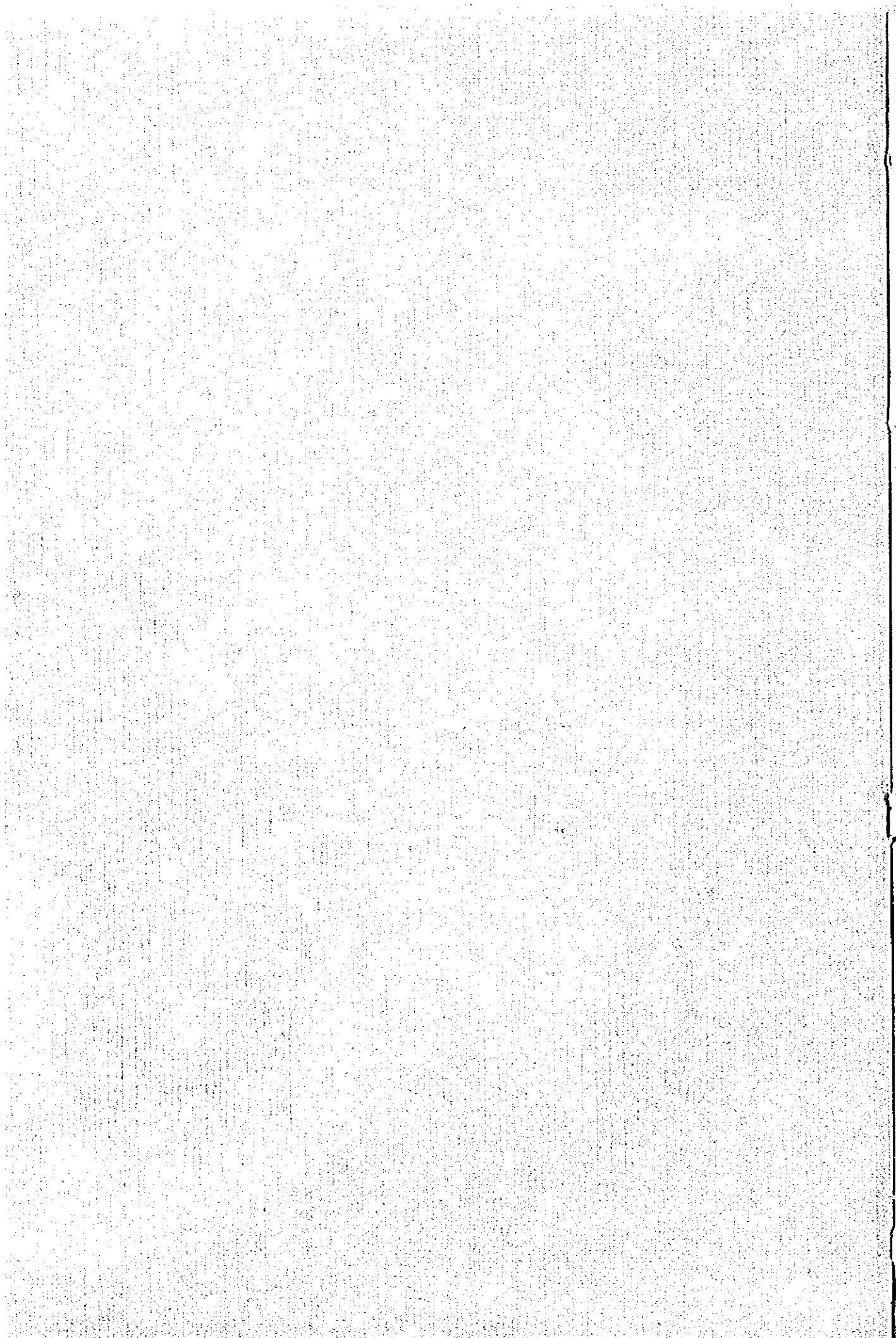
1997年10月

パラグアイ農業総合試験場
(CETAPAR-JICA)

JICA LIBRARY

 J 1141698 (9)

PGC
JR
97-04

08
07
00
LIBRARY



試験成績概要

1996年 冬作

1997年10月

パラグアイ農業総合試験場
(CETAPAR-JICA)



1141698 [9]

序文

国際協力事業団パラグアイ農業総合試験場（CETAPAR）はイグアス移住地に入植する日本人移住者の営農の安定と振興を図るため、1962年に発足したイグアス指導農場を基として発展してきた国際協力事業団（JICA）直営の農業試験場です。

試験場の役割もパ国の経済的発展やメルコスール時代の到来、移住者の経済的発展と農業の規模の拡大等により、移住者、農業者が地域経済や社会に果たす役割と責任が拡大するにつれ、1994年以降「日系農業者を通じたパラグアイ政府に対する技術協力」との新しい見方が生まれ、日系農業者のニーズに応えつつ、パラグアイ政府関係機関との連携を重視し、試験研究及び普及活動とも広くパラグアイ農業全体の発展を視野に入れた活動を展開しております。

当試験場はパラグアイ国にとって、また同時に日系農業者にとって重要な畑作、野菜、畜産及びこれらに関連する土壌保全、病虫害防除の分野で、長期的な視野で総合的な試験研究を実施しています。特に、パ国政府、日系農業者の期待及び試験場の立地条件等を勘案し、大豆を基幹とした持続可能な環境保全型農業の確立に研究の重点を置きつつ、野菜、畜産に関しては普及性や経営面を重視した研究を実施しています。毎年、夏作及び冬作併せて約70課題の試験研究を実施しておりますが、結果を速やかにご利用いただくべく夏作、冬作毎に年2回試験成績書を取りまとめております。

この度、1996年冬作試験成績概要書を作成しました。パラグアイの日系農家の方のみならず、試験研究機関並びにJICA農業技術協力関係者の方々にも活用いただくと幸いです。

なお、本概要書は西語版でも発行しておりますので併せご利用ください。

1997年9月

国際協力事業団
パラグアイ農業総合試験場
場長 太田光彦

お願い

* 本書記載のデータを利用される場合には、出所を「CETAPAR」と明記してください。

* 本書に関するご意見やお問い合わせは下記にお願いします。

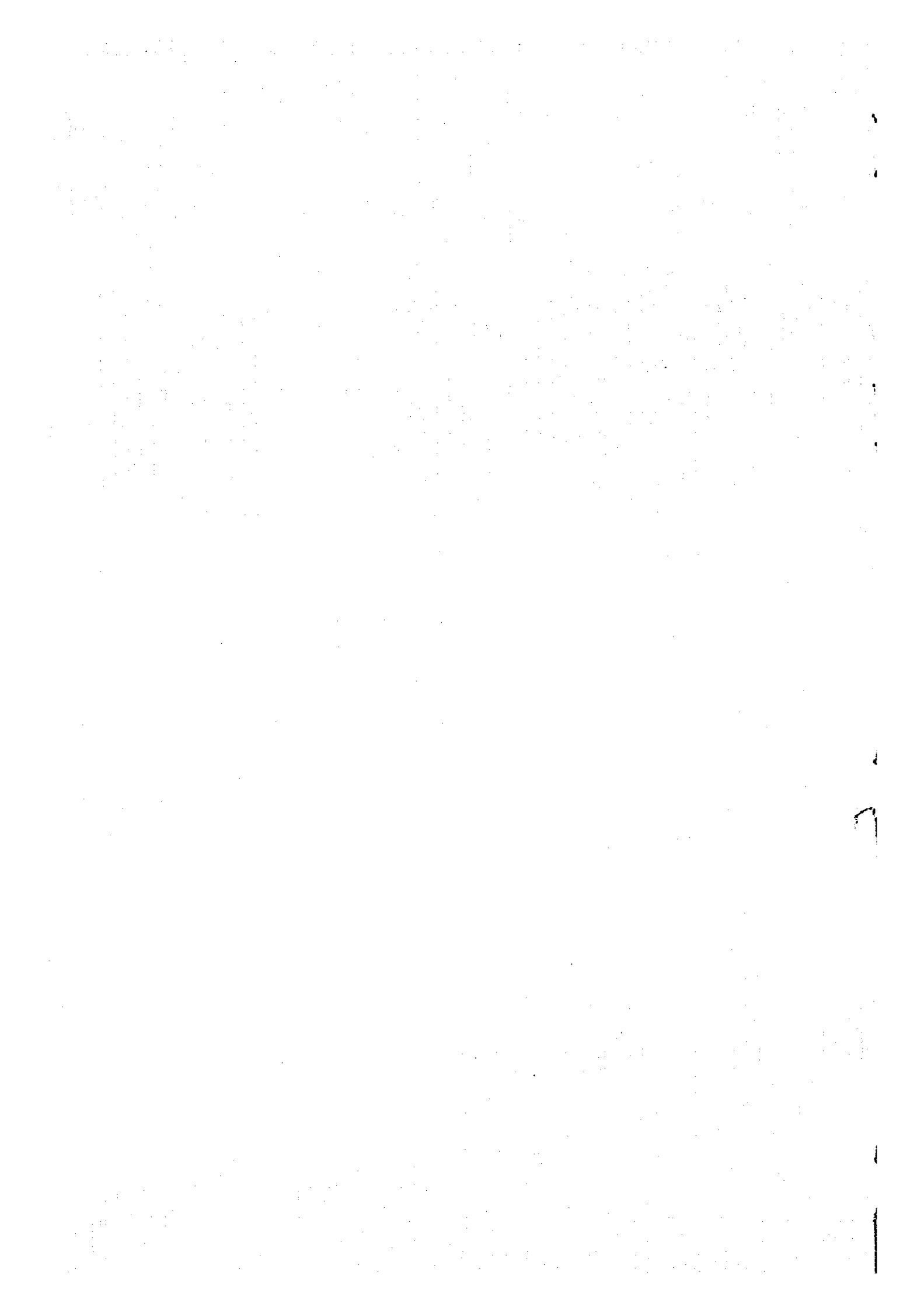
CENTRO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN PARAGUAY (CETAPAR-JICA)

Km 45, RUTA 7, DISTRITO YGUAZU, ALTO PARANA, PARAGUAY

TELÉFONO: 0632-20210/20246 FAX: 0632-20244

1996年冬作成績概要 目次

畑作		
1	導入小麦品種の地域適応試験	1
2	主要小麦品種の生産力検定試験	5
3	小麦主要品種の播種期適応性試験	9
4	小麦の窒素施肥法試験	13
5	導入作物ヒマワリの栽培法試験	16
野菜		
6	タマネギ導入品種の栽培試験	21
7	タマネギの石灰及びリン酸用量に関する試験	25
8	タマネギの窒素用量に関する試験	29
9	ニンニク導入品種の特性評価	32
10	ニンニクの石灰及びリン酸用量に関する試験	36
11	ニンニクの窒素用量に関する試験	40
畜産		
12	不耕起法による荒廃造成草地の更新技術	43
13		
14	エレファンテ牧草および工業副産物のサイレージ調製試験	50
15	CETAPAR周辺酪農家の乳房炎実態調査	54
16	周年放牧牛へのPG季節別投与の発情回帰に及ぼす影響	56
土壌		
17	不耕起栽培における燐酸及び炭酸カルシウム用量の大豆収量に及ぼす影響	58
18	不耕起栽培における炭酸カルシウム用量の大豆収量に及ぼす影響	61
19	不耕起栽培による大豆、小麦体系にマイズやヒマワリ、永年牧草等を導入した輪作体系 地力変化	64
20	MAG-GTZ圃場における輪作作物の種類と土壌理化学性の変化	67
21	不耕起栽培における土壌構造の発達程度と作物生産性	70
22	ヒマワリ栽培における施肥量と施肥方法について	73
23	粗粒質酸性土壌畑のヒマワリに対するタンカル、ヨーリンの施用効果について	77
24	アルファルファに対する追肥と改良資材の施用効果	81
25	CETAPAR圃場土壌分類調査	84
26	イグアス地域の湖沼、河川、地下水の水質調査	92
作物保護		
27	不耕起栽培圃場の土壌生息小動物調査	96
28	小麦細菌性病害の防除試験	98
29	小麦さび病の防除試験	100
30	小麦穂の病害防除試験	102
31	小麦の主要病害の胞子飛来調査	106
32	ひまわり害虫の発生生態の解明と防除法の開発	110
33	大豆を加害するA. Gemmatalisの発生予察と防除法の開発	112
企画調整		
34	高品質メロン栽培耕種基準試作	115
その他		
35	1996年冬作期間の気象経過	118



大 課 題 長期輪作体系による持続的畑作栽培技術の開発

小 課 題 大豆との二毛作体系に適する小麦安定多収品種の選定

試験項目 導入小麦品種の地域適応性試験

ENSAYO: ENSAYO REGIONAL DE LAS VARIEDADES TRIGO

1996年度 継続5年目 (1990--1999)

パラグアイ農業総合試験場

担当: 関 節朗・宮川敏男

Manuel J. Mayeregger・佐藤 収
農牧省への協力試験

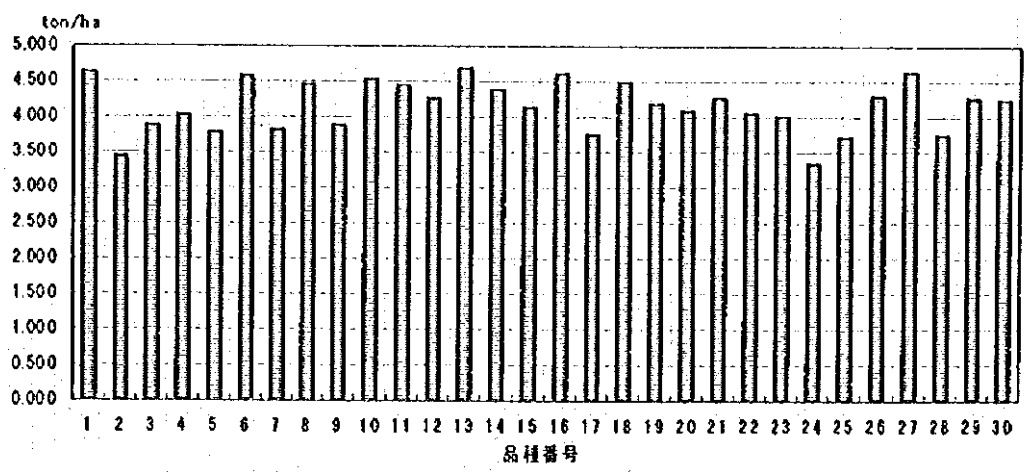
目 的	パ国の小麦国家計画に基づいて、導入選抜された小麦品種・系統について、当地域での生育特性・収量性を明らかにし、優良品種を選定する。
試 験 方 法	1. 供試材料: 標準品種 Cordillera-3 外29品種・系統 2. 耕種概要: 播種期: 1996年5月30日 栽植密度: 畦間20cmの条播 (試験区用小型精密播種機を使用) 施肥量: 成分量 (kg/ha) N=36 P ₂ O ₅ =92 使用肥料: 18-46-0 200kg/ha 3. 試験区とその配列: 1区面積 6 m ² (1.2m x 5m) の乱塊法3反復 4. 調査項目: 出芽期、出穂期、成熟期、倒伏性、収量性等
結 果 の 概 要	1. 前年までの概要 前年度は生育初期の干魃と収穫時期の多雨によって収量と品質が著しく低下し、最も収量が高い品種では1.78ton、最も低い品種は僅か1.0tonの収量しか得られなかった。このため供試材料の収量比較ができなかったため、同じ設計で次年度再度試験を実施する。 2. 気象及び生育経過 出芽は播種直後に降雨があったので全品種とも良好であった。今年度は6月上旬、7月中旬、8月中旬は少雨傾向で推移したが、6月中旬から下旬、7月上旬は順調に雨が降り全品種とも良好な生育を示した。気温は6月下旬と7月下旬が例年より低く推移し、7月下旬には強霜が確認されたが霜害は見られなかった。 収穫時期である9月下旬から10月中旬にかけて多雨条件が続いたが、品質と収量低下は見られなかった。病害は生育初期にうどんこ病が、生育中期には赤さび病が多く発生した。 3. 生育相の品種間差異 生育調査結果は第1表に示した。昨年より生育初期が低温で経過したため出穂まで日数は遅延し、全ての品種が8月に入ってから出穂した。供試品種の出穂まで日数を見るとE-94334が71日で最も短く、IAN-8が85日で最も長かった。昨年は干魃の影響を受け殆どの品種が30日台で結実したが、今年度は昨年より約10日ほど結実日数が長くなり、殆どの品種が10月中に成熟期を迎えた。供試品種の中ではCord.-3が最も短く、IAN-8, E-91044, E-92057 (何れも129日) の3品種が最も長かった。

結 果 の 概 要 約	<p>4. 諸形質の品種間差異</p> <p>諸形質の調査結果は第2表に示した。今年度は良い気象条件に恵まれ草丈は昨年より約20cm以上伸び、稈長が1mに達した品種は倒伏が著しかった。穂長は昨年よりかなり長く、小穂数も殆どの品種が20以上に達した。</p> <p>また、m²当たり穂数も昨年と比較すると約2倍に達し、最も多い品種は543個、最も少ない品種でも392個に達した。千粒重も昨年よりかなり高く3品種が40gを上回り、残りの品種も全て30g以上に達した。</p> <p>5. 収量の品種間差異</p> <p>収量調査結果は第2表、第1図に示した。収量並びに全重について分散分析を行った結果、1%水準で品種間に有意な差が認められた。全重は全ての品種が10tonを上回り、最も高い品種では15tonに達した。収穫指数は殆どの品種が30%以上に達し、子実収量は30品種中21品種が4.0tonを上回り、最も収量が高かったE-92104は4.68tonに達した。</p> <p>標準品種Cord.-3より高い収量を示した品種は2品種あったが、何れもCord-3との間には有意な差は見られなかった。また、圃場に放置してあった区外より10月16日に各品種10穂採取し10穂当たりの発芽粒数割合を調査した結果、E-94334が最も雨に弱く、次いでC-93112の順となり、標準品種Cord.-3は3番目に弱かった。</p> <p>6. 総括</p> <p>今年度は良い気象条件に恵まれたので、全重と収量は全品種とも過去最高の値を示した。今年度供試した材料の中でE-92104とE-91075の2品種は標準品種Cord.-3より高い収量を示したが、Duncanによる多重検定を行った結果、標準品種との間には統計的に有意な差は見られなかった。</p> <p>今年度Cord.-3より高い収量を示したE-92104とE-91075は雨にも強く、前年度も高い収量を示したのでかなり有望である。</p> <p>今年度4.0ton以上の収量を示した品種については、気象災害による収量の年次変動を継続して調査し、その結果に基づいて優良品種を選定する。</p>
	<p>今後の問題点：高品質（製パン用）で安定生産が可能な品種の選定</p>
	<p>次年度の計画：新規に導入選抜された品種・系統について、高品質で安定生産が可能な材料を選抜する。</p>

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

第1表:導入小麦品種の生育調査

No	品種・系統名	出穂期		成熟期		出穂ま で日数	結実日 数	生育日 数
		月-日	月-日	月-日	月-日			
1	CORD.-3	8/16	9/26			78	41	119
2	IAN-8	8/23	10/6			85	44	129
3	ITAPUA-35	8/21	10/4			83	44	127
4	IAN-7	8/19	10/3			81	45	126
5	CORD.-4	8/13	9/27			75	45	120
6	ITAPUA-40	8/19	10/1			81	43	124
7	IAN-9	8/22	10/2			84	41	125
8	E-91079	8/16	10/5			78	50	128
9	E-91044	8/17	10/6			79	50	129
10	C-91123	8/11	9/30			73	50	123
11	E-91081	8/17	10/5			79	49	128
12	E-92057	8/21	10/6			83	46	129
13	E-92104	8/18	10/2			80	45	125
14	E-92208	8/17	10/2			79	46	125
15	C-91180	8/13	9/30			75	48	123
16	C-93472	8/18	9/30			80	43	123
17	E-92227	8/17	10/2			79	46	125
18	E-92252	8/18	10/3			80	46	126
19	EJ-95001	8/16	10/2			78	47	125
20	EJ-95002	8/16	10/3			78	48	126
21	E-93055	8/16	10/1			78	46	124
22	E-93056	8/15	10/3			77	49	126
23	E-93103	8/12	10/2			74	51	125
24	E-93203	8/22	9/30			84	39	123
25	E-93053	8/16	10/2			78	47	125
26	C-93112	8/19	10/3			81	45	126
27	E-91075	8/13	10/2			75	50	125
28	E-93086	8/22	10/3			84	42	126
29	E-94334	8/9	9/27			71	49	120
30	C-91181	8/15	10/1			77	47	124



第1図:導入小麦品種の子実収量

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

第2表: 導入小麦品種の諸形質並びに収量調査

No	品種名	草丈	穂長	小穂数	穂数	穂重	粒数	千粒重	収穫指	全重	子実重	
		cm	cm	/穂	/m ²	/m ²	/穂	g	%	ton/ha	ton/ha	
13	E-92104	75.9	9.8	22.0	412	687	30.9	40.0	37.9	12.36	4.68	a
27	E-91075	80.8	9.2	20.0	460	658	31.4	35.9	30.4	15.24	4.64	a
1	CORD-3	73.7	9.9	20.8	543	727	30.8	32.9	36.8	12.57	4.63	a
16	C-93472	79.9	9.1	18.0	495	582	24.2	37.7	30.6	15.09	4.61	ab
6	ITAPUA-40	77.2	9.0	21.0	480	700	34.8	31.4	40.3	11.36	4.58	ab
10	C-91123	72.2	9.6	19.3	468	673	28.6	36.5	34.9	12.98	4.53	abc
18	E-92252	72.9	10.2	22.0	485	692	35.0	32.8	31.0	14.46	4.49	abcd
8	E-91079	77.3	8.4	19.0	425	558	29.4	34.1	34.7	12.84	4.46	abcd
11	E-91081	79.6	9.3	19.7	438	633	31.0	35.2	31.5	14.12	4.45	abcde
14	E-92208	74.9	10.7	22.3	500	712	28.7	34.3	34.3	12.76	4.38	abcde
26	C-93112	86.6	9.0	18.7	420	637	27.8	41.3	30.2	14.24	4.29	abcde
29	E-94334	81.5	8.7	19.7	488	628	30.6	32.1	32.9	12.97	4.27	abcde
21	E-93055	79.1	8.9	18.7	415	610	30.6	37.4	30.5	14.01	4.27	abcde
12	E-92057	79.6	9.9	22.0	507	590	24.0	38.5	29.8	14.33	4.27	abcde
30	C-91181	96.0	8.5	19.3	443	597	25.6	39.6	31.0	13.67	4.24	abcde
19	EJ-95001	67.9	9.4	21.0	458	613	27.3	37.9	33.3	12.58	4.19	abcde
15	C-91180	97.9	8.8	18.3	435	570	24.3	41.0	29.6	13.96	4.14	abcdef
20	EJ-95002	72.7	9.2	21.0	435	540	27.2	35.4	33.5	12.18	4.08	abcdef
22	E-93056	79.0	9.0	20.3	448	627	30.6	34.8	32.0	12.68	4.05	abcdefg
4	IAN-7	79.2	9.0	18.9	457	548	27.1	33.7	35.0	11.52	4.03	abcdefg
23	E-93103	78.7	11.1	18.7	417	627	30.1	37.1	32.4	12.35	4.01	abcdefg
9	E-91044	103.6	9.8	19.3	498	588	27.7	32.7	31.7	12.24	3.88	bcdefg
3	ITAPUA-35	72.1	8.7	19.5	497	543	22.2	37.9	28.4	13.66	3.88	bcdefg
7	IAN-9	75.2	9.9	21.0	402	577	28.2	38.6	34.3	11.13	3.81	cdefg
5	CORD-4	76.1	10.0	20.0	447	605	27.3	36.7	32.4	11.65	3.78	defg
17	E-92227	71.0	9.3	21.0	423	555	27.7	36.6	28.3	13.27	3.75	defg
28	E-93086	70.9	9.2	20.0	405	592	30.2	37.6	30.2	12.42	3.75	defg
25	E-93053	84.2	9.6	21.0	477	648	30.9	33.4	28.2	13.17	3.71	efg
2	IAN-8	75.0	9.1	20.1	462	465	22.5	33.0	30.3	11.35	3.44	fg
24	E-93203	83.1	10.0	21.0	392	528	25.4	39.7	27.0	12.38	3.34	g

大 課 題 長期輪作体系による持続的畑作栽培技術の開発

小 課 題 大豆との二毛作体系に適する小麦安定多収品種の選定

試験項目 主要小麦品種の生産力検定試験

ENSAYO: ENSAYO DE AVANCE GENETICO

1996年度 最終年度 (1993-1996)

パラグアイ農業総合試験場

担当: 関 節朗・宮川敏男

Manuel J. Mayeregger・佐藤 収

農牧省への協力試験

目	パ国の小麦国家計画に基づいて普及奨励された品種並びに、今後普及奨励される予定の品種・系統について、当地域での生育特性・収量性を明らかにし、安定生産が可能な優良品種を選定する。
試 験 方 法	<p>1. 供試材料 : 1. Itapua-1 2. 281/60 3. IAN-5 4. IAN-7 5. Itapua-25 6. Cord.-3 (標準) 7. Cord.-4 8. Itapua-30 9. IAN-8 10. Itapua-35 11. Itapua-40 12. Anahuac 13. C-86240 14. C-87374 15. E-87192 16. C-87398 17. E-88259 18. E-89628</p> <p>2. 耕種概要: 播種期: 1996年5月30日 栽植密度: 畦幅20cmの条播 (試験区用小型精密播種機を使用) 施肥量: 成分量 (kg/ha) N=35 P₂O₅=90 (使用肥料 18-46-0) 薬剤散布: 全品種とも散布区と無散布区 使用薬剤 TILT 500cc/ha</p> <p>3. 試験区とその配列: 1区面積 6 m² (1.2m x 5m) の乱塊法3反復</p> <p>4. 調査項目: 出芽期、出穂期、成熟期、収量性、倒伏性 等</p>
結 果 の 概 要	<p>1. 前年までの概要 前年度は生育初期～中期の干魃と、収穫時期の長雨によって収量を比較する事ができなかったが、標準品種Cord.-3より高い収量を示した品種・系統はかなり有望である。薬剤散布効果は統計的に認められなかったが、散布区は無散布区より収量が高く薬剤散布の必要性が伺える。</p> <p>2. 生育経過 播種直後に降雨があったので出芽は全品種とも良好であった。今年度は6月上旬、7月中・下旬、8月中旬が少雨傾向に推移したが、6月中旬・下旬、7月上旬は適雨に恵まれ全品種とも良好な生育を示した。気温は6月下旬と7月下旬が例年より低く推移し、7月下旬には強霜が確認されたが霜害は見られなかった。収穫時期である9月下旬から10月中旬には多雨条件が続いたが、収量と品質の低下は見られなかった。病害は生育初期にうどんこ病が、生育中期には赤さび病が多く発生したので、薬剤散布区は殺菌剤を散布した。</p> <p>3. 生育の品種間差異 生育調査結果は第1表に示した。出穂期は全ての品種が8月に迎えた。出穂まで日数はItapua-1 (68日) が最も短く、Itapua-35 (88日) が最も長かった。</p>

結
果
の
概
要
約

結実日数は生育中期の低温と適度の降雨によって昨年より約10日間ほど長かった。その結果、全生育日数も昨年より約1週間ほど遅延し9月中旬に成熟期を迎えたのが僅か6品種で残りの品種は全て10月上旬を迎えた。供試材料の中ではItapua-1(116日)が最も短く、IAN-5(131日)が最も長かった。

4. 諸形質並びに収量の品種間差異

諸形質並びに収量調査結果は第2表に示した。良い気象条件に恵まれ、草丈は昨年より15cmほど高く、稈長が1mを越えた品種では倒伏が著しかった。供試材料の中ではItapua-35(70.3cm)が最も低く、Itapua-1(109.8cm)が最も高かった。一穂当たりの小穂数は例年より高く殆どの品種が20以上に達した。㎡あたり穂数も418~588と過去最高であった。千粒重も昨年より高く全ての品種が30g以上に達し、最も高かったのがIAN-9の38.7gであった。収穫指数も昨年より20%ほど高く、子実収量は過去最高となり、最も低い品種でも約3tonの収量が得られ、最も高かったCord.-3は4.69tonの収量が得られた。

子実収量について分散分析を行った結果、品種と薬剤処理に有意な差が認められた。品種では標準品種Cord.-3の収量が最も高く、IAN-5が一番低かった。薬剤の処理効果を見ると処理区は藁重で6.29%、子実重では5.5%それぞれ増収した。

また、圃場に放置してあった区外より10月16日に各品種10穂採取し10穂当たりの発芽粒数割合を調査した結果、C-87398が最も雨に弱く、次いでC-87374であった。現在日系入植地で普及されている品種の中ではAnahuacは比較的雨に弱く、Itapua-40は雨に強いという事がいえる。

5. 総括

今年度は全生育期間を通じて良い気象条件に恵まれ、過去最高の収量が得られた。供試品種の中には標準品種Cord.-3より高い収量を示した品種は見られなかったが、今年度4.0ton/ha以上の収量を示した品種はかなり有望である。

過去4カ年の収量データ(第3表)を基に分散分析を行った結果、年度、品種、処理にそれぞれ1%水準、年度と品種、品種と処理の交互作用にもそれぞれ1%水準で有意な差が見られた。年度では、過去最高の収量を示した96年の平均収量が最も高く、干魃と多雨条件が続いた95年の子実収量が最も低かった。

品種では、標準品種Cord.3の収量が最も高く、次いでAnahuac、Itapua-40、E-89192の順となり、現在日系入植地で栽培の多い品種が上位を占め、本試験の結果からは有望系統は選抜できなかつた。Cord.-3、Anahuac、Itapua-40は不良環境条件下でも他の品種より安定した収量が期待できる。

一方、薬剤の散布効果を見ると、散布区は無散布区より収量が常に高く、薬剤散布をする事により収量増が期待できる。

今後の問題点:

次年度の計画: 本試験は今年度で終了する

主要果の具体的データ

第1表: 導入主要小麦品種の生育調査

No	品種・系統名	出穂期	成熟期	出穂ま	結実日	生育日
		で日数				
		月-日	月-日	日	日	日
1	Itapua-1	8/6	9/23	68	48	116
2	281/60	8/12	10/4	74	53	127
3	IAN-5	8/22	10/8	84	47	131
4	IAN-7	8/18	10/3	80	46	126
5	Itapua-25	8/16	10/3	78	48	126
6	Cord.3	8/18	10/3	80	46	126
7	Cord.4	8/13	9/29	75	47	122
8	Itapua-30	8/13	9/29	75	47	122
9	IAN-8	8/21	9/30	83	40	123
10	Itapua-35	8/26	10/5	88	40	128
11	Itapua-40	8/19	10/2	81	45	126
12	Anahuac	8/12	9/29	74	49	123
13	IAN-9	8/23	10/1	85	39	124
14	C-87374	8/16	10/1	78	46	124
15	E-87192	8/17	10/2	79	46	125
16	C-87398	8/13	9/26	75	44	119
17	E-88259	8/17	10/4	79	48	127
18	E-89628	8/18	10/5	80	48	128

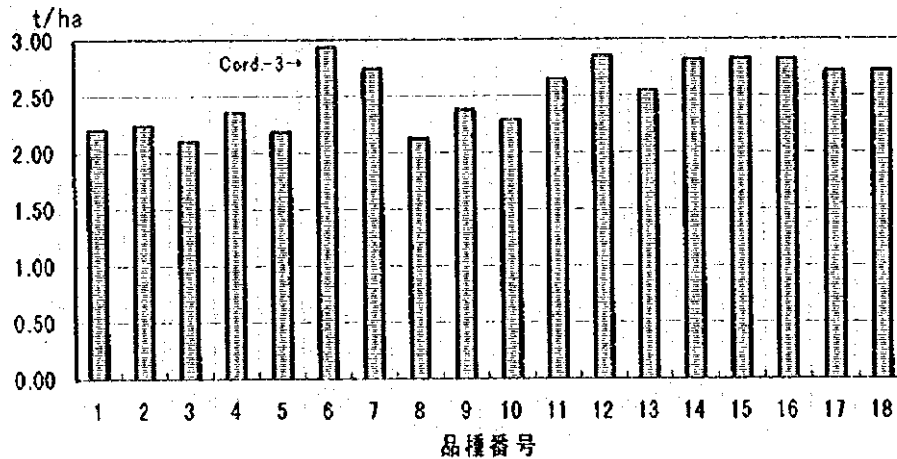
第2表: 導入主要小麦品種の諸形質並びに収量調査

No	品種名	草丈	穂長	小穂数	穂数	穂重	粒数	千粒重	収穫指	全重	子実重
		cm	cm	/穂	/m ²	/m ²	/穂	g	%	ton/ha	ton/ha
6	Cord.3	77.0	9.9	21.7	524	753	33.2	32.2	37.60	12.47	4.69 a
12	Anahuac	77.9	10.1	20.2	588	772	27.7	34.9	33.27	13.21	4.40 ab
11	Itapua-40	73.1	9.1	20.2	528	668	30.1	31.3	42.82	10.26	4.39 ab
15	E-87192	78.0	11.3	21.5	487	700	31.2	35.3	35.52	12.36	4.39 ab
17	E-88259	81.4	9.5	20.8	475	620	28.8	34.2	35.84	12.06	4.32 abc
16	C-87398	72.5	10.7	22.0	418	624	31.0	36.1	37.08	11.46	4.25 abcd
14	C-87374	74.6	9.5	20.8	512	680	31.3	32.2	42.18	10.07	4.25 abcd
7	Cord.4	74.3	9.9	19.5	439	654	31.0	37.0	34.17	12.10	4.14 abcde
4	IAN-7	78.7	9.8	21.0	438	598	29.1	35.4	39.39	10.47	4.13 abcde
13	IAN-9	77.7	9.6	21.2	404	553	28.8	38.7	36.27	10.92	3.96 bcde
18	E-89628	71.6	9.3	20.2	460	568	29.0	32.9	34.09	11.51	3.92 bcdef
10	Itapua-35	70.3	8.6	20.7	474	571	23.4	38.6	33.32	11.31	3.77 cdefg
9	IAN-8	74.2	9.4	21.3	472	547	25.0	33.4	33.93	10.76	3.65 defg
5	Itapua-25	74.0	10.2	21.8	478	588	29.6	30.6	39.16	9.15	3.58 efgh
1	Itapua-1	109.8	9.4	17.7	537	613	23.0	37.4	27.94	11.96	3.34 fghi
2	281/60	104.6	8.8	18.3	453	461	22.6	33.3	25.93	12.57	3.26 ghi
8	Itapua-30	84.0	11.1	23.0	408	513	27.5	34.0	24.88	12.28	3.05 hi
3	IAN-5	93.0	8.2	17.3	499	485	19.0	35.7	23.98	12.29	2.95 i
	無散布区	81.15	9.746	20.39	459.6	591.9	28.37	34.07	34.11	11.17	3.81 a
	散布区	79.58	9.63	20.63	495.4	626.8	27.31	35.15	33.88	11.86	4.02 b

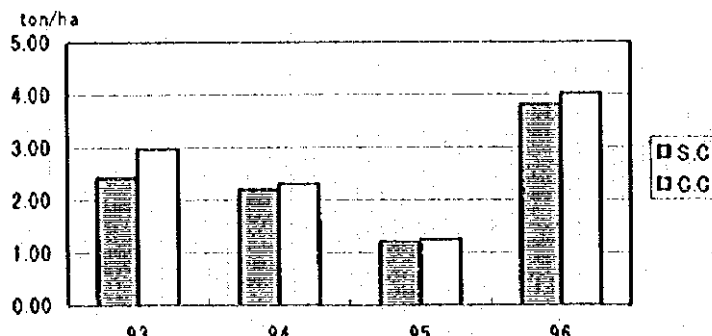
第3表: 主要小麦品種の累年収量一覧

No	品種名	93	94	95	96	四か年	*収穫
		t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	平均	指数
						t/ha	%
6	Cord.3	3.30	2.65	1.11	4.69	2.94	100.0
12	Anahuac	3.15	2.44	1.45	4.40	2.86	97.3
15	E-87192	3.25	2.33	1.34	4.39	2.83	96.3
16	C-87398	3.05	2.61	1.39	4.25	2.82	96.2
14	C-87374	3.17	2.58	1.28	4.25	2.82	96.0
7	Cord.4	3.17	2.26	1.42	4.14	2.75	93.5
18	E-89628	3.18	2.49	1.30	3.92	2.72	92.7
17	E-88259	2.90	2.31	1.36	4.32	2.72	92.7
11	Itapua-40	2.81	2.13	1.26	4.39	2.65	90.2
13	IAN-9	2.76	2.28	1.18	3.96	2.55	86.7
9	IAN-8	2.50	2.33	1.05	3.65	2.38	81.1
4	IAN-7	2.20	2.06	1.05	4.13	2.36	80.3
10	Itapua-35	2.18	1.93	1.27	3.77	2.29	77.9
2	281/60	2.32	2.11	1.27	3.26	2.24	76.3
1	Itapua-1	2.22	1.87	1.38	3.34	2.20	75.0
5	Itapua-25	2.23	1.91	1.03	3.58	2.19	74.5
8	Itapua-30	2.08	2.14	1.23	3.05	2.13	72.4
3	IAN-5	2.13	2.14	1.19	2.95	2.10	71.6
年平均		2.72	2.40	1.15	3.82	2.52	
無散布区		2.43	2.20	1.20	3.81	2.41	100.0
散布区		2.97	2.30	1.25	4.02	2.63	109.3

*Cord.-3を100とした時の値



第1図: 主要小麦品種の子実収量(4か年平均)



第2図: 薬剤処理と年次別収量との関係

大 課 題 長期輪作体系による持続的畑作栽培技術の開発

小 課 題 小麦の生態反応の解明

試験項目 小麦主要品種の播種期適応性試験

ENSAYO : ENSAYO DE EPOCA DE SIEMBRA DE LAS VARIEDADES DE TRIGO

パラグアイ農業総合試験場

1996年度 2年目 (1995-1997)

担当 : 宮川敏男、関 節朗

MANUEL J. MAYEREGGER

目的	主要小麦品種の播種期適応性について、冬季の踏圧処理を加味した視点から収量性を検討し、大豆との体系における安定多収栽培技術確立のための資料とする。
試験方法	1. 供試品種 : ANAHUAC, CORDILLERA-3, IAN-9 2. 播種期 : 5月7日、5月22日(標準)、6月6日 3. 踏圧処理 : 0回(無)、2回(1回目3葉期:各品種とも5月7日播は5月22日、主稈葉数2.7、5月22日播は6月6日、主稈葉数2.7、6月6日播は6月24日、主稈葉数2.7、2回目5~6葉期:それぞれ6月3日、主稈葉数4.7、6月24日、主稈葉数6.0、7月12日、主稈葉数5.0) 4. 播種法 : 不耕起播種機使用、播幅20cm、250粒/m ² 播種 5. 施肥分量 : チッソ3.5、リン酸9.0kg/0.1ha(第2リン安18-46-0を使用) 6. 試験区 : 18区2反復分割法、1区12m ² (5×2.4m) 7. 調査項目 : 出芽期、主稈出葉期、出穂期、成熟期、倒伏程度、収量構成要素、収量
結果の概要	1. 前年の概要 5月3日、16日、25日、6月5日の4作期で試験したが、生育期間の異常高温と寡雨、収穫後期の多雨といった不良環境条件で踏圧効果も殆どなく低収量に終わった。全品種とも5月25日播種が粒数と1穂重の増加で多収であった。 2. 気象と生育経過の特徴 播種期の5月は全般に平年よりやや高温で、中旬以降は適雨に恵まれ初期生育は順調に推移した。幼穂分化の6月下旬~8月中旬はかなり少雨で、とくに7月末までは高温と低温が出現し1~5℃の低温日を数回記録したが、その後の気温は平年を上回った。登熟期間の8月中旬~9月中旬はほぼ平年並の気温と適雨に経過したが、登熟後半の下旬以降は多雨日が多く晩生種の登熟を大きく阻害した。その他、凍霜害の発生は認められなかったが、9月8日の強風雨などで早中生種の倒伏程度はやや大きかった。
要約	3. 処理による生育日数、倒伏程度の変動(第1表) 分散分析結果によれば、出穂期、成熟期、出穂まで日数、および生育日数は播種期間または品種間の差がともに有意で、晩播で出穂、成熟が遅れ、生育日数も短縮したが早播との差は平均9日、品種間では6日であった。さらに、品種間では結実日数と倒伏程度にも有意な差が認められ、ANAHUACは他品種よりも比較的登熟期間が長く倒伏に弱い傾向がある。また、踏圧により成熟期はやや遅延するが、倒伏はかなり軽減する結果も認められた。

<p>結 果 の 概 要 約</p>	<p>処理間の交互作用をみると、出穂まで日数のみ播種期と品種間に有意差を示し、各品種とも作期の遅れで短縮はするが、5月22日以降の播種ではCORD.-3やIAN-9はほとんど差がないことが明らかになった。(第1図左上図を参照)</p> <p>4. 処理による生育形質および収量の変動(第2表、第1図) 第2表の統計処理結果によれば、播種期による差は稈長、稔実小穂数歩合、全重と収量に認められ、稈長は晩播するほど短小になるが、標準の5月22日播きでは粒の稔実がよいため穂が充実して全重が重く最も多収となった。品種間ではほとんどの形質に有意差を示し、CORD.-3は特に単位面積の穂数が多く稔実もよいため最も多収であった。ANAHUACは長稈、長穂で単位面積当たりの粒数が多く収穫指数もCORD.-3並に高いが、倒伏が生育阻害要因となって全重が低下し、収量はCORD.-3より10%程度減収した。IAN-9は短稈少穂型で耐倒伏性も大きく、小穂数も多く千粒重も優る品種ではあるが、登熟後半の多雨で収穫指数が低下しANAHUAC並の収量となった。踏圧による変化は有効穂数歩合のみに現れ無踏圧をやや上回る結果となった。 要因間の交互作用関係(第1図参照)をみると、播種期と品種間では穂長、小穂数、全重、収量がともに有意で、穂長はANAHUACでは晩播ほど大きくなるのに対し他品種は標準播より播種が遅れると短小となり、小穂数ではANAHUACは作期を問わず大差ないが他品種では標準播で最高となるように異なる変動が認められた。収量は全品種とも5月22日の標準播が最も高く5月7日播と同様にCORD.-3>IAN-9>ANAHUACの順であったが、IAN-9の晩播では収穫前の雨害でANAHUACより大きく低下した。 播種期と踏圧との交互作用関係では稈長に有意差があり、早播では各品種とも踏圧で長稈化した。晩播の踏圧は逆に短稈となる結果を認めた。また、品種と踏圧の関係をみると、全重と収量に明らかな差があり、早生のANAHUACは踏圧による増収効果はあるが、CORD.-3ではなく、晩生のIAN-9はむしろ逆効果さえ認められた。</p> <p>5. まとめ 各品種ともかなりの高収量を得たが、高位安定多収を確保するための最適播種期は5月下旬(本年5月22日、前年5月25日)で、品種ではCORD.-3が前年同様に適している。この理由として、穂数および稔実の向上に伴う稔実小穂数、粒数の確保と穂の充実度があげられる。 生育初期の踏圧処理は早生種ANAHUACの早播(5月上旬)では寒冬年に倒伏の軽減による増収で有効である。</p>
	<p>今後の問題点 2か年の結果で適作期はほぼ明らかになったが、他の有望品種を加えて検討する。</p>
	<p>次年度の計画：3播種期、3品種で検討の予定</p>

第1表 生育日数および倒伏程度の処理要因別平均値
(分散分析結果)

要因	水準	出穂期 (月日)	出穂まで 日数(日)	成熟期 (月日)	結実日数 (日)	生育日数 (日)	倒伏程度
播種期 A	5月 7日	7.31**	85*	9.18**	50	135*	1.5
	5月22日	8.9	79	9.26	48	127	1.2
	6月 6日	8.23	79	10.9	47	126	0.5
品種 V	ANAHUAC	8.6***	76***	9.25***	50***	126***	2.0***
	CORD-3	8.12	82	9.28	48	130	1.0
	IAN-9	8.14	85	9.30	47	132	0.2
踏圧回数 M	0 (無)	8.10	81*	9.27**	48	129**	1.4**
	2 回	8.12	82	9.28	48	130	0.8
交互作用	A×V		*				
	A×M						
	V×M						
	A×V×M						

注) ①倒伏程度:0無、1微、2少、3中、4多、5甚
②有意水準:*5%、**1%、***0.1%

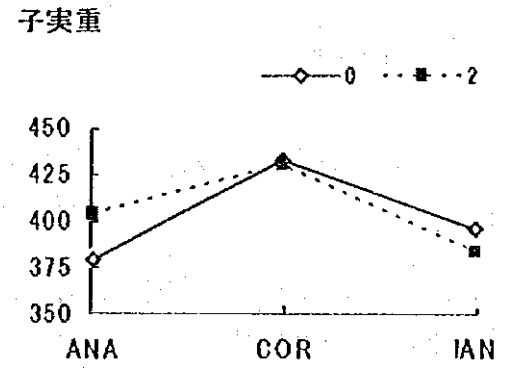
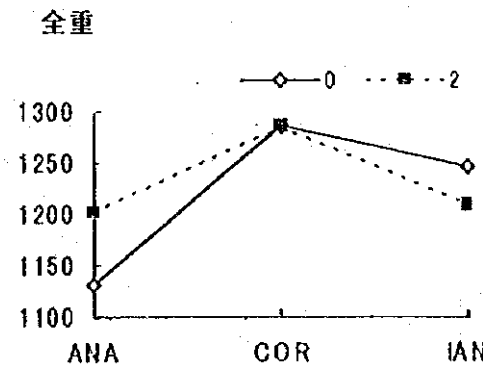
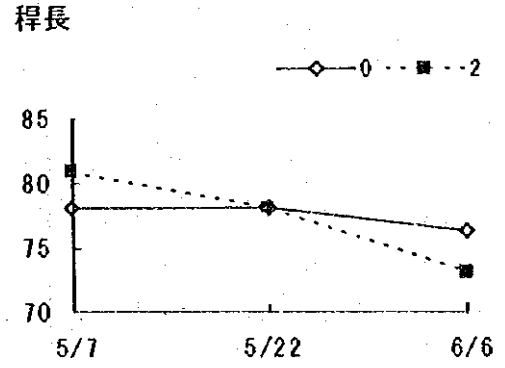
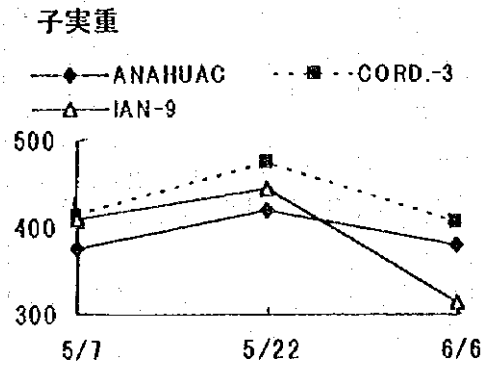
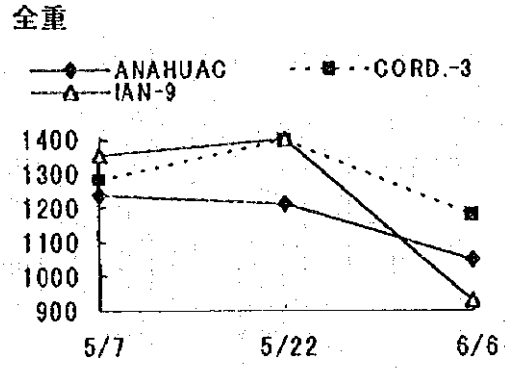
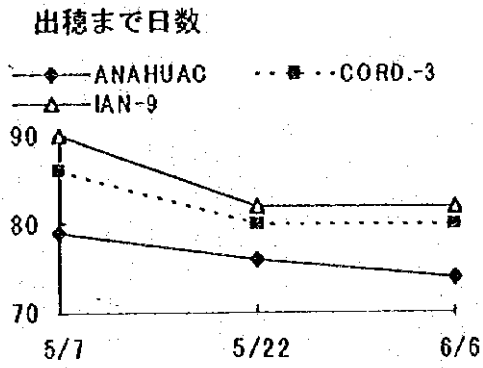
第2表 収量構成要素および収量の処理要因別平均値
(分散分析結果)

要因	水準	稈長 (cm)	穂長 (cm)	全小穂数 (ヶ/穂)	稃実小穂 数(ヶ/穂)	稃実小穂 数歩合(%)	全穂数 (本/m ²)	有効穂数 (本/m ²)
播種期 A	5月 7日	79.5*	9.2	20.0	17.2	85.9*	538	532
	5月22日	78.1	9.5	20.4	17.8	87.4	473	463
	6月 6日	74.7	9.0	19.1	16.4	85.8	489	469
品種 V	ANAHUAC	80.3***	9.6***	19.5**	17.0	87.0**	509*	504**
	CORD-3	75.5	9.2	19.5	17.3	87.7	525	515
	IAN-9	76.4	9.0	20.5	17.2	84.5	466	445
踏圧回数 M	0 (無)	77.5	9.2	19.8	17.0	86.0	499	486
	2 回	77.4	9.3	19.9	17.3	86.8	501	489
交互作用	A×V		**	*	*	*		
	A×M	*						
	V×M							
	A×V×M							

要因	水準	有効穂数 歩合(%)	全粒数 (百粒/m ²)	全重 (g/m ²)	1穂重 (g/穂)	子実重 (g/m ²)	収穫指数 (%)	千粒重 (g)
播種期 A	5月 7日	98.9	129	1291*	1.22	401**	31.1	38.2
	5月22日	97.9	135	1337	1.40	446	33.4	36.2
	6月 6日	95.7	117	1052	1.21	366	34.8	37.8
品種 V	ANAHUAC	98.9***	133***	1166***	1.23	392***	33.7*	35.6**
	CORD-3	98.2	119	1285	1.29	431	33.6	35.5
	IAN-9	95.4	107	1227	1.30	389	31.9	41.1
踏圧回数 M	0 (無)	97.4*	124	1221	1.27	402	33.1	37.8
	2 回	97.6	130	1232	1.28	406	33.1	37.1
交互作用	A×V			***		***		
	A×M							
	V×M			*		*		
	A×V×M							

注) ①有意水準:*5%、**1%、***0.1%
②子実重は水分12.5%補正値

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ



第1図：要因間の交互作用

大 課 題 長期輪作体系による持続的畑作栽培技術の開発

小 課 題 小麦の生態反応の解明

試験項目 小麦の窒素施肥法試験

ENSAYO : ENSAYO DE METODO DE APLICACION DE NITROGENO

パラグアイ農業総合試験場

1996年度 最終年 (1995-1997を1年短縮)

担当: 宮川敏男、関 節朗

MANUEL J. MAYEREGGER

目 的	現行の基肥全量施肥法を改善して小麦の多収化を図る視点から、窒素肥料を追施した場合の生育収量の変動を検討し、適正な窒素施用技術を開発して安定多収栽培技術確立のための基礎資料とする。
試 験 方 法	<ol style="list-style-type: none">1. 供試品種: CORDILLERA-3、IAN-9の2水準2. 播種期: 5月29日3. N施肥法: 以下の3水準(成分量kg/0.1ha)<ol style="list-style-type: none">1) 標準: N 3.5 P₂O₅ 9.0 K₂O 0.0 全量基肥、追肥なし(現行方式)2) 多 肥: 基肥は2要素とも標準と同量 追肥(穂肥)はえい花分化期に硫酸で2.0施用(CORD.-3:7月22日、主稈葉数7.4、平均幼穂長2.7mm、IAN-9:7月31日、主稈葉数9.5、平均幼穂長2.5mm)3) 極多肥: 基肥は多肥区と同じ 追肥はえい花分化期に硫酸で4.0施用(時期、主稈葉数、平均幼穂長は多肥区と同じ)4. 播種法: 不耕起播種機使用、播幅20cm、250粒/m²播種5. 試験区: 6区3反復分割法、1区12m²(5×2.4m)6. 調査項目: 出芽期、主稈出葉期、幼穂長、倒伏程度、出穂期、成熟期、収量構成要素、収量
結 果 の 概 要 ・ 要 約	<ol style="list-style-type: none">1. 前年の概要 標準(全量基肥N 3.5 P₂O₅ 9.0kg/0.1ha)、標準分施(基肥N 2.0 P₂O₅ 9.0、穂肥N1.0、実肥N0.5)、増肥(基肥N 3.5 P₂O₅ 9.0、穂肥N2.0、実肥N1.0)で試験した。長期間の干魃でチツソの明らかな効果は認められず低収量に終わったが、傾向としては現行のチツソ量を追肥で分施した場合の増収の可能性が示唆された。2. 気象と生育経過の特徴 6月中旬以降の適雨で初期生育は良好に推移した。幼穂形成期間の6月下旬から出穂期の8月中旬は無降雨が続き、しかも高温と極低温(1.1~1.5℃)が出現したが幼穂の凍死は認められなかった。登熟期間は全般に適雨と平年並の気温に推移し9月上旬の強風雨による倒伏はあったが前半の登熟は順調に経過した。しかし、後半の下旬からは多雨日が多くIAN-9の登熟を大きく阻害した。 穂肥時期を把握するために、出芽後ほぼ4~7日の間隔で主稈出葉時期と幼穂長を調査(各品種10個体)した。葉数は出芽後10日ごろより品種間差が認められ、40日にはIAN-9がほぼ1葉優る状態で推移して56日目の7月31日にえい花分化期(CORD.-3は47日目の7

結 果 の 概 要 ・ 要 約	<p>月22日)に達した。</p> <p>3. 処理による生育日数、倒伏程度の変動(第1表) N施肥法の違いにより、極多肥条件では両品種とも結実日数と生育日数がやや長くなり倒伏程度も大となった。品種間の出穂期の差は7日であったが、成熟期はわずか2日の差となり、出穂まで日数は短い結実日数の長いCORD.-3はIAN-9より生育日数が2日短縮した。倒伏はCORD.-3がやや大きい。 N施肥法と品種との交互作用ではいずれも明らかな差は認められていない。</p> <p>4. 処理による収量構成要素および収量の変動(第2表、第1図) N施肥法の差は小穂数だけに認められ、追肥量が多いほど増加した。品種間ではCORD.-3は不稔小穂が少なく穂数もかなり多いためIAN-9より粒数が優り、登熟も良好で多収となった。 要因の交互作用関係については粒数と収穫指数にそれぞれ有意差があり、両品種ともに多肥区で最も粒数が多く収穫指数も高く、品種間ではCORD.-3がIAN-9を上回った。また、極多肥条件では倒伏に弱いCORD.-3は粒数、収穫指数とも標準施肥より低下したのに対し耐倒伏性が大きいIAN-9は逆に優る結果も認められた。この結果収量は多肥>標準>極多肥となった。</p> <p>5. まとめ 現行の基肥全量施肥法に対するえい花分化期のN追肥は増収面よりみて成分量20kg/haが限界であり、過度のN追肥は倒伏を助長して登熟を阻害する傾向が大きい。</p>
	<p>今後の問題点：Nレベルを異にした気象変動の相違による検討が必要</p>
	<p>次年度の計画： 中止して中間とりまとめを行う</p>

第1表 生育日数および倒伏程度の処理要因別平均値
(分散分析結果)

要因	水準	出穂期 (月日)	出穂まで 日数(日)	成熟期 (月日)	結実日数 (日)	生育日数 (日)	倒伏程度
施肥法 (F)	標準	8.20	83	10.8	49*	132*	0.8*
	多肥	8.20	83	10.8	49	132	1.3
	極多肥	8.21	84	10.9	50	133	1.8
品種 (V)	CORD.-3	8.17***	80***	10.7**	51***	131**	1.7**
	IAN-9	8.24	87	10.9	47	133	0.9
交互作用	F×V						

注) ①倒伏程度:0無、1微、2少、3中、4多、5甚
②有意水準:*5%、**1%、***0.1%

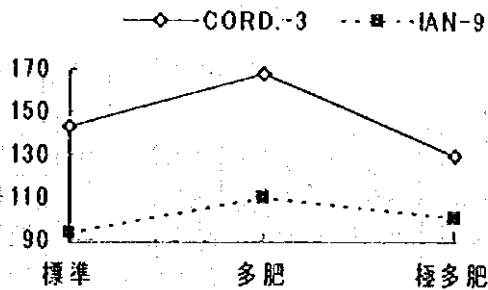
第2表 収量構成要素および収量の処理要因別平均値
(分散分析結果)

要因	水準	稈長 (cm)	穂長 (cm)	全小穂数 (ヶ/穂)	稔実小穂 数(ヶ/穂)	稔実小穂 数歩合(%)	全穂数 (本/m ²)	有効穂数 (本/m ²)
施肥法 (F)	標準	76.1	9.1	19.5*	16.8*	86.2	403	393
	多肥	75.9	9.4	20.6	17.7	85.9	422	416
	極多肥	74.9	9.6	21.5	18.5	86.1	399	392
品種 (V)	CORD.-3	74.6	9.4	20.7	18.3*	88.3**	454**	444**
	IAN-9	76.7	9.3	20.4	17.1	83.9	363	357
交互作用	F×V							

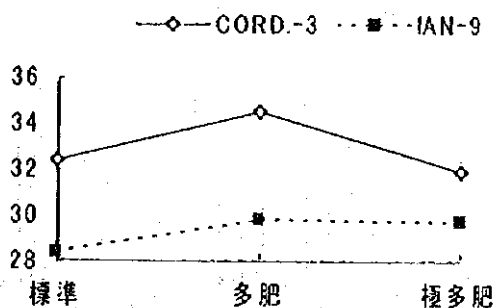
要因	水準	有効穂数 歩合(%)	全粒数 (百粒/m ²)	全重 (g/m ²)	1穂重 (g/穂)	子実重 (g/m ²)	収穫指数 (%)	千粒重 (g)
施肥法 (F)	標準	97.6	118	1200	1.44	365	30.4	37.9
	多肥	98.8	139	1195	1.57	384	32.2	37.0
	極多肥	98.2	115	1078	1.41	332	30.8	36.9
品種 (V)	CORD.-3	97.8	147***	1149	1.47	379**	32.9***	34.0***
	IAN-9	98.5	101	1166	1.48	342	29.3	40.5
交互作用	F×V		*			*		

注) ①有意水準:*5%、**1%、***0.1%
②子実重:水分12.5%補正值

全粒数



収穫指数



第1図: 品種と窒素施肥法との交互作用

大 課 題 長期輪作体系による持続的畑作栽培技術の開発

小 課 題 輪作体系に導入するヒマワリの生産性向上

試験項目 導入作物ヒマワリの栽培法試験

ENSAYO : ENSAYO DE METODO DE CULTIVO DE GIRASOL

パラグアイ農業総合試験場

担当：宮川敏男、関 節朗

MANUEL J. MAYEREGGER

1996年度 最終年(1995-1997を1年短縮)

目 的	大豆を基幹とする輪作体系に導入するためのヒマワリの栽培法を確立するため、品種、播種期および栽植密度の異なる視点から生育、収量を検討する。
試 験 方 法	1. 供試品種：アルゼンチン産 F 1 種 G-103、4030の2水準 2. 播 種 期：5月20日、6月20日、7月19日、8月20日、9月19日の5水準 3. 栽植密度：80cm×20cm(6250株/0.1ha)、80cm×40cm(3125株/0.1ha)の2水準 4. 基肥成分量：N 3.5 P ₂ O ₅ 9.0kg/0.1ha(第2リン安使用)、炭カル100kg/0.1ha 5. 試 験 区：20区2反復分割法、1区25.6m ² (8×3.2m) 6. 調査項目：出芽期、開花期、成熟期、収量構成要素、収量
結 果 の 概 要 約	1. 前年の概要 品種G-103、4030、播種期7～9月、栽植密度80×20cm、80×30cmで試験した結果、両品種とも7～8月播きが多収で栽植密度の差は認められなかった。9月播きは7～8月に比べ40%以上も減収した。 2. 気象と生育経過 5. 6月播きは適雨には恵まれたものの種子の入手遅れから前年産種子を使用したため出芽が悪かった。開花期までの生育は、5～6月の早播きでは初期生育の遅延と7～8月の少雨の影響を強く受け不良であったが、7月以降の播種では9～11月の降雨と平年並の気温で良好に推移した。 登熟期間は11月を除き全般に多雨であったが気温もほぼ平年並に推移し順調であった。 3. 処理による生育日数の変動(第1表、第1図) 開花期、成熟期および生育日数は播種期や栽植密度の違いに大きく左右され、品種の差は開花期のみに現れたが極めて少なかった。 開花期、成熟期は当然のことながら晩播するほど遅延するが、5月播と9月播では開花期89日、成熟期で73日の差を生じ、開花まで日数、結実日数ともに32日、18日と短縮して生育日数の差は50日となった。要因の交互作用関係では、開花期、成熟期、結実日数、生育日数について、品種と播種期、播種期と栽植密度、品種と播種期と栽植密度の関係などそれぞれ有意差を認めているが、結実日数について品種と播種期との関係をみると(第1図左図)、播種期の遅れでG-103の方が4030よりも短縮程度はやや少ないなどの品種特性が認められる。

結
果
の
概
要
・
要
約

4. 処理による収量構成要素及び収量の変動(第2表、第1図、第2図)

生育日数と同様に、諸形質は播種期や栽植密度の相違による影響が大きく(第2表)、品種間差は茎長のみ現れ平均してG-103が優った。要因の主効果についてみると、播種期間では茎長は晩播するほどかなり長くなり、茎径は7月播がやや優ったが、頭花径の差は認められなかった。全重は茎葉重の減少により7月播が最低で早晩播では大きい傾向を示したが、特に9月の晩播では全重の高い割には頭花重や千粒重がかなり低下して5~8月播きより50%前後も収量(子実重)が減り、収穫指数(全重に対する子実の歩留まり)は12%台となった。8月までの播種では、ほぼ同等の収穫指数が得られ、収量差も少なく、平均16.5~18.5kg/aの収量となった。

つぎに要因間の交互作用関係(複合効果)について有意差のあった主要な成果を第1、2図に示す。品種の茎長は各作期とも4030よりG-103が優ったが、7月中旬までの播種ではG-103に対し4030の伸長度は鈍感であった(第1図右図)。第2図は、主要形質の播種期と栽植密度との関係をみた結果であるが、茎径は疎植条件(80×40)では作期の差が少ないのに対し、密植(80×20)ではかなり変動して7月播が優った。単位面積当たりの全(乾物)重、茎葉重および頭花重は各作期とも密植区で増大したが、このうち全重と茎葉重は7月播きがやや小さく早晩播で大きく、特に茎葉重は密植、疎植とも晩播で優ったが、頭花重はともに晩播で著しく減少した。千粒重は全体に各作期とも疎植で高い傾向がある。収量は密植>疎植であるが、5~8月播きでは大差なく9月播きが極度に減少しており、これは収量と密接な関係をもつ頭花重の低下(第4図参照)や千粒重の低下が主な理由と考えられる。第3図では、茎長と子実重(左図)は疎植、密植ともG-103>4030で、さらに子実重については両品種とも密植が疎植を上回るが、ともに晩播で低下することも明らかになった。

5. まとめ

品種特性も関連し、5播種期、2栽植密度といった処理条件下で複雑な生態反応の変動を認めたが、両品種とも安定収量を確保可能な好適播種期の幅は長く5月から8月までに互り、この場合0.1haあたり6000株程度に密植する必要がある。9月播きはバイオマス生産量は大きいが発熱量の低下で50%前後も減収するため期待できない。

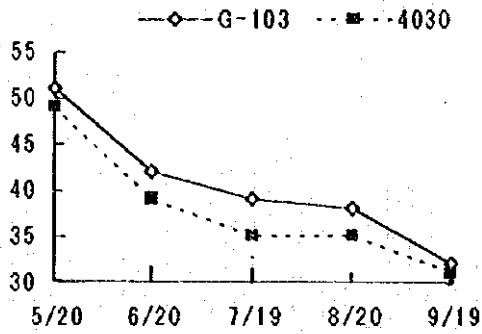
今後の問題点：気象変動に伴う年次を重ねた検討が必要

次年度の計画：一次中断

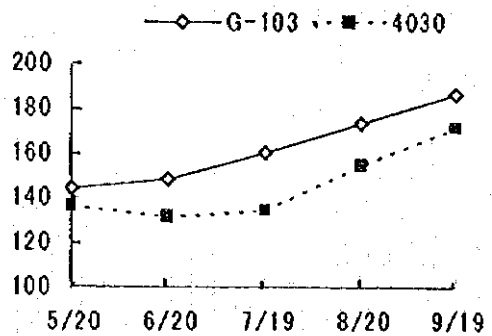
第1表:生育日数の処理要因別平均値(分散分析結果)											
要因	水準	開花期 (月日)		開花まで 日数(日)		成熟期 (月日)		結実日数 (日)		生育日数 (日)	
品種 (V)	G-103	10.23	*	95		12.2		41		136	
	4030	10.24		96		11.30		38		134	
播種期 (E)	5.20	9.5	***	108	***	10.23	***	50	***	158	***
	6.20	10.8		110		11.17		41		151	
	7.19	10.23		96		11.29		37		133	
	8.20	11.14		86		12.21		37		123	
	9.19	12.3		76		1.4		32		108	
栽植密度 (D)	80×20	10.23	**	95				40		135	
	80×40	10.24		96				39		135	
交互作用	(V×E)		***			***		***		***	
	(V×D)										
	(E×D)		***					*			
	(V×E×D)		***			*		**		*	
注) ①有意水準: *5%、**1%、***0.1%											
第2表:収量構成要素及び収量の処理要因別平均値(分散分析結果)											
要因	水準	莖長 (cm)		莖径 (mm)		頭花径 (cm)		全重 (kg/m ²)		茎葉重 (kg/m ²)	
品種 (V)	G-103	162	*	24.3		15.0		68.0		38.5	
	4030	145		24.3		14.5		64.0		35.1	
播種期 (E)	5.20	141	***	23.1	***	14.6		69.2	***	38.6	***
	6.20	139		24.3		15.3		65.1		34.6	
	7.19	147		25.4		14.9		57.5		28.7	
	8.20	164		24.2		14.4		69.2		36.7	
	9.19	179		24.5		14.7		68.9		45.2	
栽植密度 (D)	80×20	161		22.8		13.3	*	76.9	**	43.4	**
	80×40	146		25.9		16.2		55.1		30.2	
交互作用	(V×E)		**	***		*				*	
	(V×D)		**	**						*	
	(E×D)			***				*		*	
	(V×E×D)		*	***		*					
注) ①有意水準: *5%、**1%、***0.1%											
要因	水準	頭花重 (kg/m ²)		千粒重 (g)		子実重 (kg/m ²)		収穫指数 (%)			
品種 (V)	G-103	29.5		47.9		16.0		23.8			
	4030	28.9		51.3		15.2		24.1			
播種期 (E)	5.20	30.6	***	58.8	***	17.7	***	25.8	***		
	6.20	30.5		56.7		16.9		26.0			
	7.19	28.8		43.8		16.4		28.6			
	8.20	32.5		50.9		18.4		26.9			
	9.19	23.7		37.8		8.6		12.3			
栽植密度 (D)	80×20	33.5	**	45.7	***	17.9	***	23.6			
	80×40	24.9		53.5		13.3		24.2			
交互作用	(V×E)										
	(V×D)					*					
	(E×D)		**	**		**					
	(V×E×D)			***		*					
注) : *5%、**1%、***0.1%											

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

結実日数

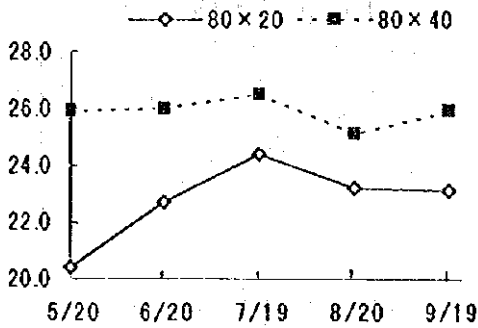


茎長

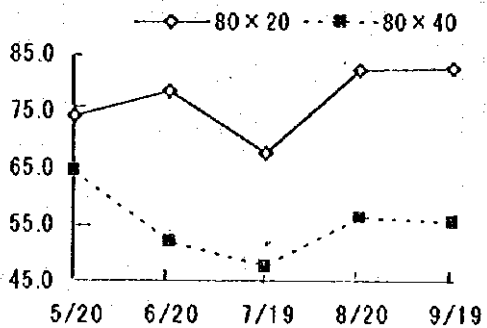


第1図 品種と播種期の交互作用

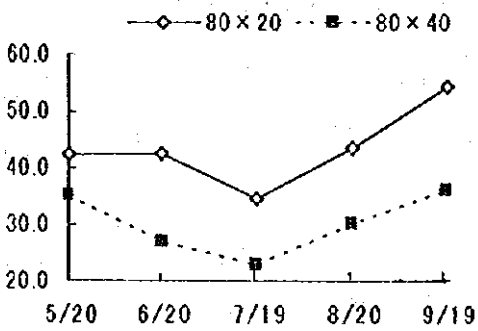
茎径



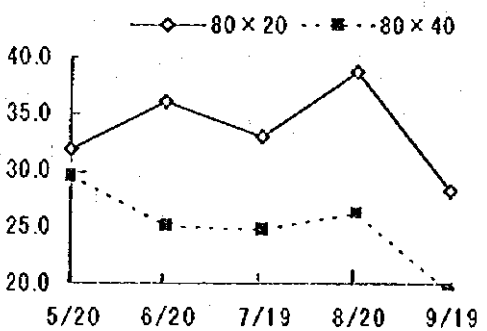
全重



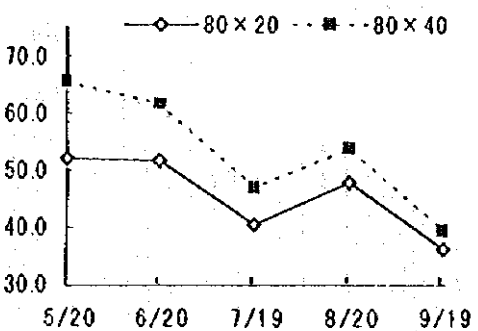
茎葉重



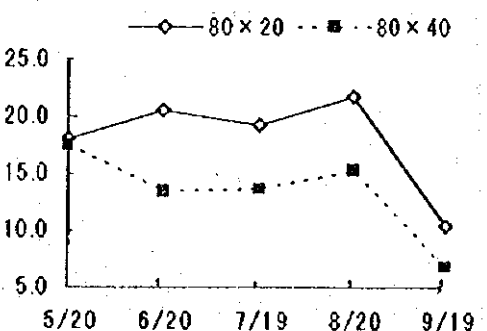
頭花重



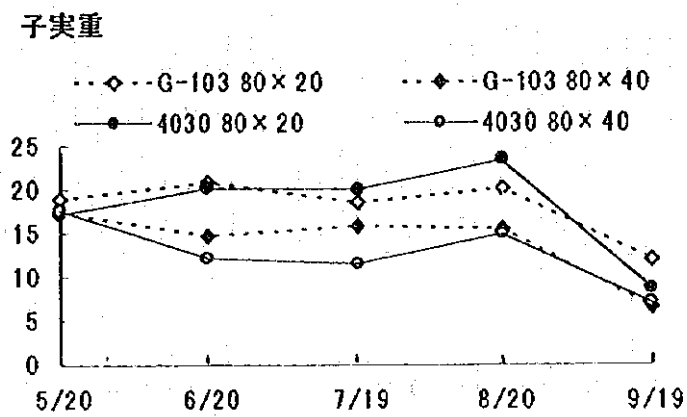
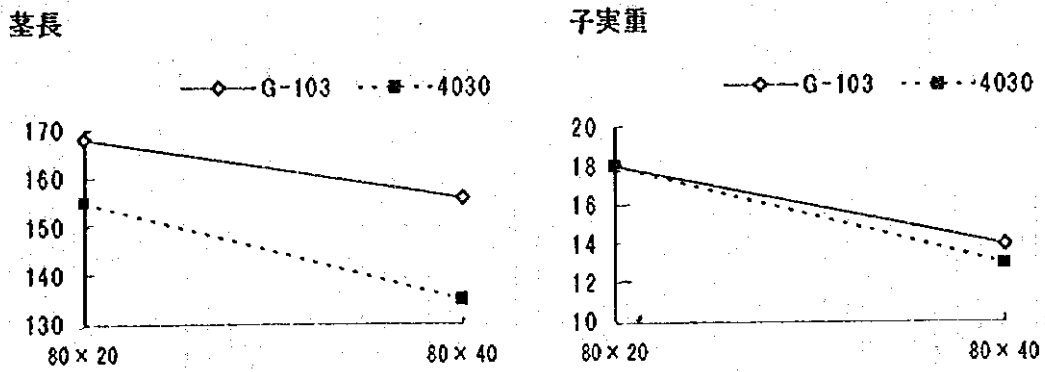
千粒重



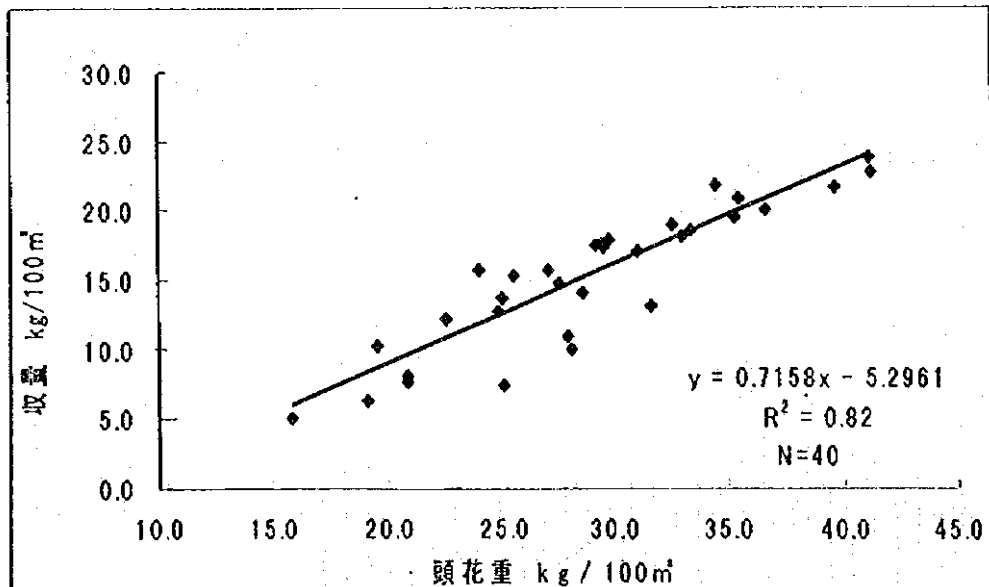
子実重



第2図：播種期と栽植密度の交互作用



第3図：品種と栽植密度、品種播種期と栽植密度の交互作用



第4図 頭花重と収量との関係

大課題 高品質野菜の安定生産技術の確立

小課題 タマネギ栽培技術の確立

試験項目 タマネギ導入品種の栽培試験

Ensayo comparativo de las variedades introducidas de
cebolla.

ハラクアイ農業総合試験場

1996年度 継続:3年目(1994~1996)最終年度

担当: 齊藤 忠雄

沖中 忠蔵

目的	早播における栽培品種の選定と作型の開発及び栽培技術の確立を図る。												
試験方法	<p>1. 供試材料</p> <table><tr><td>1)Baia periforme</td><td>早生種(標準)</td></tr><tr><td>2)Super precoce</td><td>極早生種</td></tr><tr><td>3)No. 9305AF₁</td><td>早生種</td></tr><tr><td>4)No. 9305BF₁</td><td>中早生種</td></tr><tr><td>5)No. 9305CF₁</td><td>中生種</td></tr><tr><td>6)No. 9305DF₁</td><td>晩生種</td></tr></table> <p>2. 耕種概要</p> <p>1)播種期: 1996年3月13日、4月15日 2)定植期: 4月30日、6月5日 3)供試株数: 1区64株 (2000株/100m²) 4)栽植距離: 畦幅 40cm x 株間 12 cm (1区4条植) 5)施肥量: N:10、P₂O₅:10、K₂O:15 (kg/1000m²) 6)施肥配分: 基肥 1/2、追肥 1/2 (2回分施) 7)供試肥料: 化成肥料(12-12-17)、炭カル300kg/1000m² 全量基肥</p> <p>3. 試験区の配置法: 1区面積 3,2m² (2m x 1,6m) 乱塊法3反復</p> <p>4. 調査項目</p> <p>1)生育調査: 草丈、葉数、葉鞘茎径、抽台率、倒伏率 2)収量調査: 収穫個数、収量、平均球重、球径、分球数 3)貯蔵調査: 腐敗、萌芽状況、貯蔵日数</p>	1)Baia periforme	早生種(標準)	2)Super precoce	極早生種	3)No. 9305AF ₁	早生種	4)No. 9305BF ₁	中早生種	5)No. 9305CF ₁	中生種	6)No. 9305DF ₁	晩生種
1)Baia periforme	早生種(標準)												
2)Super precoce	極早生種												
3)No. 9305AF ₁	早生種												
4)No. 9305BF ₁	中早生種												
5)No. 9305CF ₁	中生種												
6)No. 9305DF ₁	晩生種												
結果の概要	<p>1. 前年までの概要</p> <p>播種期を4月、5月、6月の3回について検討した、収量は4月、5月播種が良好で6月播種は劣った。倒伏は4月播きが多く6月播きは青立現象で倒伏しなかった。品種別では9305A、9305C、Super precoce が貯蔵試験の結果でも有望と認められた。</p> <p>2. 本年度の生育経過</p> <p>定植は播種後約50日目の苗を4月30日と6月5日の2回に分けて行った。4月、5月と晴天が続き乾燥したので灌水回数を多くしたため順調な生育を示した。生育調査の結果を第1表に示した。3月13日播きは生育旺盛で葉鞘茎が太く収穫期に近づいても倒伏が見られず殆ど青立現象を呈したのに対し4月15日播きは全般的に生育は遅く収穫期の葉鞘茎は細く殆どが倒伏し抽台する株も少ない傾向が認められた。供試品種の特徴は① Baia periforme 葉色濃く草丈高く葉数多く、</p>												

葉折れが多い倒伏が少なく晩生種である。② Super precoco 葉色濃い草丈低く葉数少なく、分球が少ない。収穫期の倒伏が最も早く抽台が僅かに見られた極早生種である。③ 9305A 草丈高く葉数多く葉色中、葉折れ少なく肥大良好である。④ 9305B 草丈高く葉数多く葉折れ少なく分球も少ない。⑤ 9305C 草丈高く葉数多く草姿は開帳性で葉折れ多い。⑥ 9305D 草丈高く葉数多く直立型で葉折れ少なく球肥大倒伏状況も良好である。観察の結果では 9305D, 9305A, Super precoco の3品種が良好に見られた。

3. 収量調査結果

収量調査結果は第2表、第1図に示した。播種期別の比較では3月播きは4月播きに比べて全般的に栄養生長気味で球肥大は劣り供試した6品種に共通した。4月播きは球肥大は良好で高い収量を示し、3月播きに比べて1%の有意差で66%の増収が認められた。また品種別では 9305D, 9305A の2品種は3月、4月とも高い収量を示し、特に4月播きで 10a 当たり7'を超える収量を示し9305の系統が Baia periforme に比べ高く1%レベルの有意差が認められた。また Super precoco も Baja Periforme より高かった。平均球重は6品種の平均で3月播きは176gに対し4月播きの平均は314gで78%球肥大が勝る傾向が1%レベルの有意差で認められた。品種別では1%の有意差で 9305D, 9305A の2品種が重く次いで 9305B, 9305C で以下 Super precoco, Baia periforme の順で Baia periforme が最も劣る傾向が見られた。

4. 分球、抽台、倒伏率調査結果

分球、抽台、倒伏状況の調査結果は第3表に示した。分球率は3月播きで Super precoco 4.2%他の5品種が 11%~30.2%の範囲を示したが4月播きは 0.5~7.8%の範囲を示して4月播きが全般的に少なく播種期による明らかな差が5%レベルの有意差で認められた。品種間の差は見られなかった。葉鞘茎径も3月播きに比べて4月播きが小さく、倒伏率では明らかに差が認められ播種期で1%レベル、品種間でも Baia periforme に対して1%レベルの有意差が認められた。また抽台率の発生は全般的に少なかったが、3月播きが高く、4月播きでは極端に少なく1%レベルの有意差が認められた。

5. 貯蔵調査結果

貯蔵試験の結果は第4表に示した。腐敗率の少なかったのは9305D、次いで Super Precoco、以下9305C、9305Bの順でBaja Periforme、9305Aは劣った。以上の結果から9305Dは実用性が高いと判断される。

6. 要約

1995年に実施した導入品種の栽培試験の結果、優良と認められた6品種の早播きにおける栽培品種の選定と作型の開発及び栽培技術の確立のため試験を行った結果、全般的に3月13日播きは4月15日播きに比べて栄養生長過多気味で球肥大は劣り、収量も低かった。品種別では、9305D、9305Aの2品種は3月、4月播きともに高い収量を示した。また、分球率では4月播きが全般的に少なく、品種間の格差はみられなかった。

今後の問題点

導入品種の播種期別試験を3年間行ったが、導入した早稲種では4月播きが最も収量が高く、3月播きでは栄養生長過多になる傾向が認められた。今後は早取りを目的とした極早稲種の導入も検討する必要がある。

次年度計画

本栽培試験は今年度をもって一応終了することとし、次年度は今年の結果を待つて取りまとめを行う。

第1表 タマネギ導入品種の播種期と生育状況

品種名	播種 月・日	草丈 (cm)		指数 %	葉数 (枚)		指数 %
		6月24日	7月31日		6月24日	7月31日	
Bala periforme	3.13	62.9	76.8	100	8.7	11.5	100
Super precoce	3.13	56.3	70.9	92	7.8	11.0	96
No. 9305A F ₁	3.13	64.9	80.6	105	7.9	11.3	98
No. 9305B F ₁	3.13	67.4	80.5	105	7.9	11.1	97
No. 9305C F ₁	3.13	63.5	80.1	104	7.2	10.6	92
No. 9305D F ₁	3.13	66.9	82.6	108	7.5	11.2	97
平均		63.7	78.6	100	7.8	11.1	100
		8月2日	9月9日		8月2日	9月9日	
Bala periforme	4.15	53.7	81.6	100	7.1	11.6	100
Super precoce	4.15	55.3	77.0	94	7.3	12.2	105
No. 9305A F ₁	4.15	58.4	83.6	102	7.1	11.9	103
No. 9305B F ₁	4.15	58.2	92.2	113	6.9	11.7	101
No. 9305C F ₁	4.15	60.0	91.8	113	7.0	11.6	100
No. 9305D F ₁	4.15	61.1	90.0	110	7.2	11.5	99
平均		57.8	86.0	109	7.1	11.8	106

注) 1) 数字は3区の平均値をしめす。
2) 調査は1区20株

第2表 タマネギ導入品種の播種期と収量比較

品種名	播種 月・日	収穫個数 個/a	球重 (kg/a)	指数 (%)	4月/ 3月比	平均球重 (g/個)	指数 (%)	葉鞘径 (cm)
Super precoce	3.13	2021	324*	123		156**	124	3.29
No. 9305A F ₁	3.13	2104	466**	177		222**	176	2.87
No. 9305B F ₁	3.13	2156	344**	130		159**	126	2.73
No. 9305C F ₁	3.13	2063	291*	110		141*	112	3.14
No. 9305D F ₁	3.13	2146	533**	202		249**	198	2.45
平均		2099	870			176	100	3.05
Bala periforme	4.15	2104	531	100	201	252	100	2.32
Super precoce	4.15	2125	624**	118	193	293**	116	2.01
No. 9305A F ₁	4.15	2094	723**	136	155	345**	137	1.96
No. 9305B F ₁	4.15	2116	682**	128	198	322**	128	1.99
No. 9305C F ₁	4.15	2125	682**	128	234	324**	129	1.92
No. 9305D F ₁	4.15	2125	750**	141	141	353**	140	1.65
平均		2115	615		166	314	178	1.98

注) 1) 数字は3区の平均値を示す。* 5%; ** 1% レベルで有意

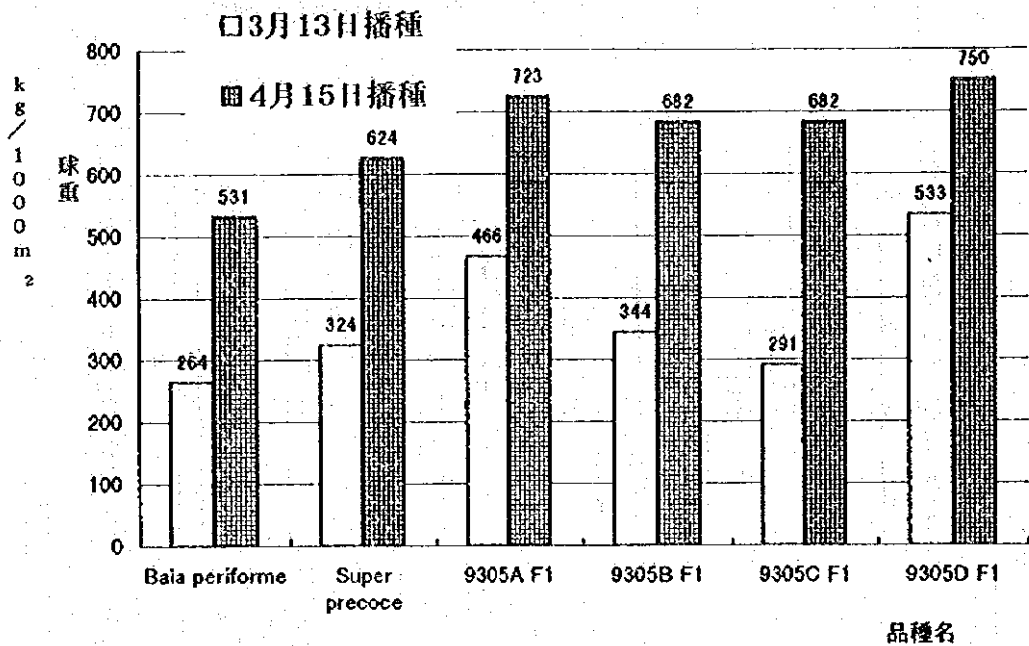
2) 統計処理(L. S. D.)

収量: 播種期5% = 24.4; 1% = 67.6; 品種間5% = 23.4; 1% = 60.2

平均球重: 播種期5% = 15.6; 1% = 98.4; 品種間5% = 10.9; 1% = 28.1

3) 収穫月日: 3月播種: 9月10日; 4月播種: 10月21日

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ



第1図 タマネギ'播種期と品種の収量比較

第3表 タマネギ'導入品種の播種期と分球、抽台、倒伏率

品種名	播種 月 . 日	分球率 (%)	抽台率 (1kg/m ²)	倒伏率 (%)
Baia periforme	3 . 13	14.6	18.2	0
Super precoco	3 . 13	4.2	39.6	0
No. 9305A F ₁	3 . 13	11.0	31.8	0
No. 9305B F ₁	3 . 13	14.6	10.9 **	0
No. 9305C F ₁	3 . 13	11.4	0.5 **	0
No. 9305D F ₁	3 . 13	30.2	22.9	0
平均		14.3	20.7	0
Baia periforme	4 . 15	7.8	0	34.9
Super precoco	4 . 15	1.5	0.02	98.4
No. 9305A F ₁	4 . 15	0.5	0	98.4
No. 9305B F ₁	4 . 15	4.4	0	91.1
No. 9305C F ₁	4 . 15	2.4	0.02	83.3
No. 9305D F ₁	4 . 15	3.5	0	99.5
平均		3.4 *	0.007 *	84.2

注) 1) 数字は3区の平均値を示す。 * 5%; ** 1% レベルで有意

2) 統計処理(L. S. D.)

分球率: 播種期5% = 8.02

抽台率: 播種期5% = 4.27; 1% = 26.9; 品種間5% = 2.099; 1% = 7.69

大課題 高品質野菜の安定生産技術の確立
 小課題 タマネギ栽培技術の確立
 試験項目 タマネギの石灰及びリン酸用量に関する試験

Ensayo de fertilización fosforica y encalado de cebolla.

ハラクアイ農業総合試験場

1996年度 継続:2年目(1995~1996)最終年度

担当: 斉藤 忠雄
 沖中 忠蔵

目的	<p>東部地域の重粘土壌における石灰及びリン酸施用効果について試験を行い、タマネギの生育収量、品質に及ぼす影響を調査し今後のタマネギ栽培施肥基準の基礎資料とする。</p>
試験方法	<p>1. 供試材料: Baia periforme (早生種)</p> <p>2. 耕種概要</p> <p>1) 播種期: 1996年4月15日</p> <p>2) 定植期: 1996年6月4日</p> <p>3) 供試株数: 1区64株 (2000株/100m²)</p> <p>4) 栽植距離: 畦幅 40cm x 株間 12cm (1区4条植)</p> <p>5) 施肥量: N:15、P₂O₅:0、10、20、K₂O:15(kg/1000m²) 炭カル:0、100、300(kg/1000m²、全量基肥)</p> <p>6) 施肥配分: 基肥 1/2、追肥 1/2(2回分施)</p> <p>7) 供試肥料: 硫安、過石、塩加、炭カル</p> <p>3. 試験区の配置法: 1区面積3.2 m² (2m x 1.6m) 乱塊法3反復</p> <p>4. 調査項目</p> <p>1) 生育調査: 草丈、葉数、葉鞘茎径、抽台率、倒伏率</p> <p>2) 収量調査: 収穫個数、収量、平均球重、球径、分球数</p> <p>3) 土壌調査: 跡地土壌のpH、E.C</p>
結果の概要	<p>1. 前年までの概要</p> <p>生育収量に及ぼすリン酸施用量の影響は少なく、石灰施用量を増すにつれて収量も高まる傾向を示した。</p> <p>2. 本年度の生育経過</p> <p>6月4日定植したが定植後の活着は良好その後順調な生育を示し肉眼観察の結果ではリン酸施用量及び石灰施用量による生育の差は見られなかった。生育調査の結果は第1表に示した。8月5日の草丈の調査ではリン酸施用量を増すと草丈が高くなる傾向を示し5%レベルの有意差が認められた。9月9日の調査では差は見られなかった。各処理区とも生育は良好で肉眼観察による施用量の差は認められなかった。</p> <p>3. 収量調査結果</p> <p>収量調査結果は第2表、第1図に示した。球重は石灰 0kg 区の448 kg に対し、100kg 区622 kg の収量で27%、300kg 区611 kg で25%増収し石灰施用の間</p>

に1%レベルの有意差が認められた。また石灰100 kg 区、300kg 区ではリン酸0kg 施用に対して10kg、20kgと施用量を増すにつれて球重が高まる傾向を示しそれぞれ1%レベルの有意差が認められた。平均球重においても石灰施用により100kg区 29%300kg区28%勝る傾向を示し1%レベルの有意差が見られたがリン酸施用量による差は見られなかった。タマネキの球径調査では石灰施用量100、300kg 区で勝り1%の有意差を示し、またリン酸施用 20kg 区で球径が勝り1%の有意差が認められた。

4. 分球、抽台、倒伏調査結果

分球、抽台、倒伏調査結果は第3表に示した。分球は石灰量を増すと少ない傾向を示したが有意差は見られなかった。抽台は石灰0kg 区で僅かに観察されたが殆ど認められなかった。倒伏率は53%から61%の範囲内において石灰及びリン酸の施用量による差は認められなかった。

5. 跡地土壌調査結果

跡地土壌調査結果は第4表に示した。p^Hは石灰量を増すにつれて高く300kg 区で 6.38 を示しタマネキの栽培に適した値を示した。E.C は全般的に低く値を示した。

要約

石灰 0, 100, 300kg、リン酸 0, 10, 20kg の3水準を組み合わせて試験を行った。石灰0kgより100、300kg で生育及び球重が勝りいずれの処理区も 10a 当たり6'以上の収量を示した。跡地土壌の調査結果から石灰施用に伴って p^H が補正されリン酸吸収も良好になったことが収量増加を促したものと思われる。

第1表 石灰及びリン酸施用量とタマネキの生育

処理区		草丈 (cm)		指数 (%)	葉数 (枚)		指数 (%)
CaCO ₃	P ₂ O ₅	8月5日	9月9日		8月5日	9月9日	
0	0	55.4	84.5	100	6.9	12.0	100
	10	55.4	81.0	96	7.0	12.3	103
	20	60.3 *	81.7	97	7.4	12.3	103
	平均	57.0	82.4	100	7.1	12.2	100
100	0	53.6	83.5	99	6.9	12.0	100
	10	58.3 *	85.3	101	7.1	11.9	99
	20	60.5 *	85.8	102	7.4	12.4	103
	平均	57.5	84.9	103	7.1	12.1	99
300	0	48.5	83.0	98	6.5	11.4	95
	10	52.6 *	83.6	99	6.7	11.5	96
	20	55.6 *	85.2	101	6.9	11.9	99
	平均	52.2	83.9	102	6.7	11.6	95

注) 1) 数字は13区の平均値を示す。

* 5%レベル有意

2) 生育調査は1区20株を調査した。

3) リン酸施用 L.S.D. 5% = 0.29

第2表 石灰及びリン酸用量とタマネギの収量

処理区	収穫個数		球重	指数	平均球重	指数	球径	葉柄茎径	
	CaCO ₃	P ₂ O ₅							個/100m ²
0	0		2125	513	100	241	100	8.68	1.88
	10		2125	499	97	235	98	8.56 **	1.79
	20		2094	453	88	216	90	8.64	1.87
	平均		2115	488	100	231	100	8.63	1.85
100	0		2094	581	113	277	115	8.70	1.90
	10		2125	634 **	124	298	124	8.91	1.83
	20		2125	651 **	127	306	127	8.96 **	1.88
	平均		2115	622 **	127	294 **	127	8.96 **	1.87
300	0		2125	590	115	294	122	8.80	1.85
	10		2094	614 **	120	293	122	8.77	1.82
	20		2094	630 **	123	301	125	9.11 **	1.93
	平均		2104	611 **	125	296 **	128	8.89 **	1.87

注) 1) 数字は3区の平均値を示す。

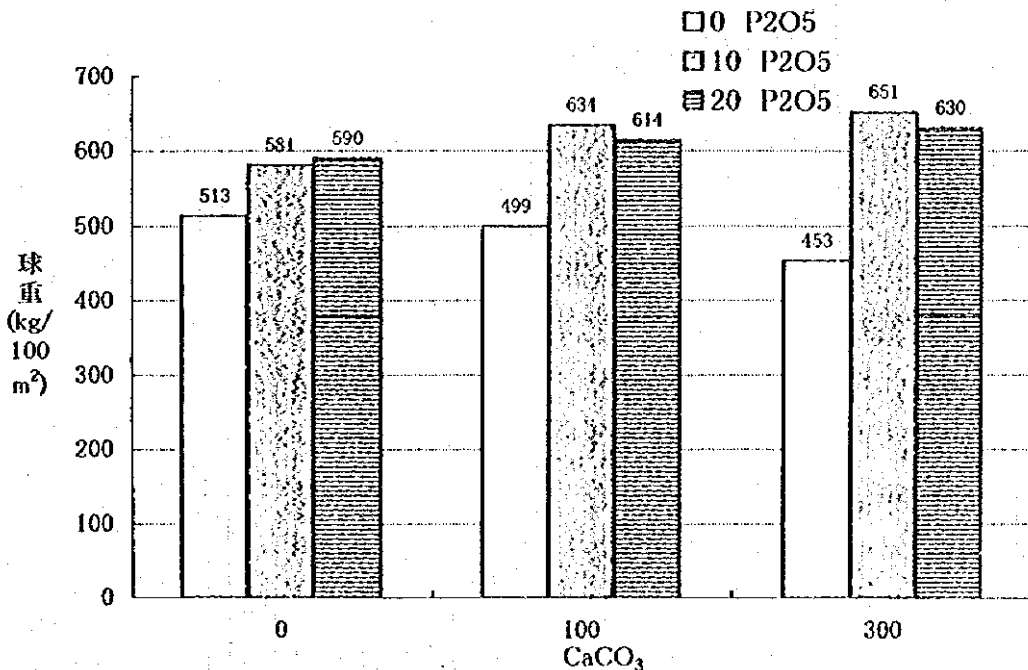
**1%レベル有意

2) 球径、葉柄茎径は1区20個体を調査した。

3) 球重:リン酸施用 L. S. D. 1% = 53.6 石灰施用L. S. D. 1% = 84.1

4) 平均球重:石灰施用 L. S. D. 1% = 35.9

5) 球径:リン酸施用 L. S. D. 1% = 0.20 石灰施用L. S. D. 1% = 0.32



第1図 炭酸カルシウム及びリン酸施用量とタマネギ収量比較

第3表 石灰及びリン酸用量とタマネギの分球、抽台、倒伏率

処理区		分球率 (%)	抽台率 (%)	倒伏率 (%)	指数 (%)
CaCO ₃	P ₂ O ₅				
0	0	4.8	0	57.3	100
	10	12.2	0	57.8	101
	20	7.0	1.5	54.4	95
	平均	8.0	0.5	56.5	100
100	0	3.4	0	56.4	98
	10	8.4	0	52.9	92
	20	8.4	0	65.7	115
	平均	6.7	0	58.3	127
300	0	3.4	0	54.9	96
	10	2.5	0	61.3	107
	20	3.0	0	53.4	93
	平均	3.0	0	56.5	125

注) 1) 数字は3区の平均値を示す。

第4表 石灰及びリン酸用量と跡地土壌のp^HとE.C

処理区		p ^H (%)	指数 (%)	E.C (μ ^s /cm)	指数 (%)
CaCO ₃	P ₂ O ₅				
0	0	5.42	100	29	100
	10	5.42	100	31	107
	20	5.47	101	33	114
	平均	5.44	100	31	100
100	0	5.88	108	28	97
	10	5.89	109	34	117
	20	5.68	105	41	141
	平均	5.82	107	34	110
300	0	6.40	118	35	121
	10	6.25	115	35	121
	20	6.50	120	58	200
	平均	6.38	117	42	135

大課題 高品質野菜の安定生産技術の確立

小課題 タマネギ栽培技術の確立

試験項目 タマネギの窒素用量に関する試験

Ensayo de fertilización nitrogenada de cebolla

ハラクアイ農業総合試験場

1996年度 継続:2年目(1995~1996)最終年度

担当: 齊藤 忠雄

沖中 忠蔵

目的	窒素用量がタマネギの生育収量に及ぼす影響を検討し、今後のタマネギ施肥基準策定の基礎資料とする。
試験方法	<ol style="list-style-type: none">1. 供試材料: Baia periforme (早生種)2. 耕種概要<ol style="list-style-type: none">1) 播種期: 1996年4月15日2) 定植期: 1996年6月4日3) 供試株数: 1区64株 (2000株/100m²)4) 栽植距離: 畦幅 40cm x 株間 12 cm (1区4条植)5) 施肥量: N:0, 5, 10, 15 P₂O₅:15、K₂O:15(kg/1000m²) 炭カル:300(kg/1000m²、全量基肥)6) 施肥配分: 基肥 1/2、追肥 1/2(2回分施) リン酸全量基肥7) 供試肥料: 硫安、過石、塩加3. 試験区の配置法: 1区面積3.2 m² (2m x 1.6 m) ラテン方格法4反復4. 調査項目<ol style="list-style-type: none">1) 生育調査: 草丈、葉数、葉鞘茎径、抽台率、倒伏率2) 収量調査: 収穫個数、収量、球径、分球数3) 土壌調査: 跡地土壌の pH、E.C
結果の概要	<ol style="list-style-type: none">1. 前年までの概要 窒素0、10、20、30kgの4水準で比較検討したが窒素量を増すにつれて収量及び球肥大が劣る傾向が見られ収量は10a当たり1.37~1.82の範囲内で全般的に低かった。2. 本年度の生育経過 6月4日に定植を行った。定植苗は約50日育苗したものである。定植後生育は順調で生育調査の結果は第1表に示した。調査は8月2日と9月9日の2回にわたって実施したが2回とも施用量を増すにつれて草丈は伸長し15kg区が最も勝り0kg区で劣った。葉色は0kg区が淡く、次いで5kg区で15kgが葉色が濃く生育は旺盛に観察された。統計処理の結果でも0kgと5、10、15kgの間に1%レベルの有意差が認められた。3. 収量調査結果 収量調査結果は第2表に示した。0kg区の340kgに対して5kg区406kgで19%、10kg区504kgで48%、15kg区は589kg 73%それぞれ勝り施肥量を

増すほど高い収量を示し5 kg 区で5%、10、15 kg 区で1%レベルの有意差が認められた。また平均球重においても施肥量を増すにつれて球肥大は良好となり球重も勝る傾向が認められ、0kg に対して5 kg 区16%、10kg 区41%、15 kg 区で64%球重が勝り10、15 kg 区で1%レベルの有意差が認められた。球径は施肥量による差は見られなかった。

4. 分球、抽台、倒伏調査結果

分球は 0kg 区が最も少ない傾向を示したが有意差はなかった。抽台は本試験では全く観察されなかった。倒伏率は窒素量の少ない区ほど抽台率が低く窒素量を増すにつれて高くなる傾向が見られた。窒素 0kg 区7.7%、5 kg 区17.3%、10kg 区36.1%、15 kg 区46.7%の順に多くなる傾向を示しそれぞれ5%、1%レベルの有意差が認められた。(第3表)

5. 跡地土壌調査結果

収穫後の跡地土壌の pH と E.C を調査した結果は第4表に示した。pH は施肥量を増すと僅かに低くなるが、E.C は殆ど差がなかった。pH はタマネギ栽培について適正な値を示した。

要約

窒素量0、5、10、15 kg の4水準で検討したが窒素施用量を増すにつれて生育収量、平均球重が勝り且つ倒伏率も高まる傾向が見られ、昨年の試験結果とやや異なる結果を示した。これは試験区の設置場所を変えたことまた本試験期間中の気温の低下などタマネギの生理に好影響を与え生育収量を良好にしたものと考えられる。

第1表 タマネギの窒素用量と生育状況

処理区 (Nkg/1000m ²)	草丈 (cm)		指数 (%)	葉数 (枚)		指数 (%)
	8月2日	9月9日		8月2日	9月9日	
0	41.4	54.9	100	5.9	10.6	100
5	47.1 *	61.5 **	117	6.4	10.9	103
10	54.0 **	75.7 **	138	6.7	11.3	107
15	55.7 **	80.4 **	146	6.7	11.5	108

注) 1) 数字は14区の平均値を示す。

L. S. D. 5%=3.95 *

2) 生育調査は1区20株を調査した。

L. S. D. 1%=7.14 **

第2表 タマネギの窒素、用量と収量比較

処理区	収穫個数 Nkg/1000m ² 個/100m ²	球重 kg/100m ²	指数 (%)	平均球重 (g/個)	指数 (%)	球径 (cm)	葉鞘茎径 (cm)
0	1969	340	100	174	100	7.88	1.93
5	2031	406 *	119	201 *	116	8.21	1.96
10	2063	504 **	148	245 **	141	8.52	2.01
15	2063	589 **	173	286 **	164	8.38	2.00

注) 1) 数字は4区の平均値を示す。

2) 球重: L. S. D. 5%=30.3 * 1%=92.4 **

3) 平均球重: L. S. D. 5%=14.5 * 1%=44.1 **

第3表 タマネギの窒素用量と分球、抽台、倒伏率

処理区 Nkg/1000m ²	分球率 (%)	抽台率 (%)	倒伏率 (%)
0	2.2	0	7.7
5	7.8	0	17.3 *
10	15.4	0	36.1 **
15	7.7	0	46.7 **

注) 1) 数字は4区の平均値を示す。

2) 倒伏率: L. S. D. 5%= 6.61 * 1%= 20.2 **

第4表 タマネギの窒素施用量と跡地土壌のp^HとE.C

処理区 Nkg/1000m ²	p ^H (%)	指数 (%)	E.C (μ ^s /cm)	指数 (%)
0	6.64	100	42	100
5	6.59	99	41	98
10	6.36	96	42	100
15	6.20	93	33	79

注) 1) 数字は4区の平均値を示す。

2) p^Hは風乾土:水=1:2.5で一時間振とう

3) E.Cは風乾土:水=1:5

小課題 ニンニク栽培技術の確立

試験項目 ニンニク導入品種の特性評価

Evaluación de las características propias de las variedades
introducidas de ajo

ハラクアイ農業総合試験場

1996年度 継続:3年目(1994~1996)最終年度

担当: 斉藤 忠雄
沖中 忠蔵

目的	ハラクアイ東部地域においては、ニンニク栽培品種及び作型は確立されておらず、未だ適品種の選定は行われていない。これまで良好と認められた5品種を供試し、植付時期を前年度より1ヶ月早めて栽培適応性を比較検討する。
試験方法	<p>1. 供試材料</p> <ul style="list-style-type: none">- Amarante (標準) - Lavinia - Chines real- Chines B - Minero <p>2. 耕種概要</p> <p>1) 植付期: 1996年3月13日、4月10日</p> <p>2) 供試株数: 1区64株 (2000株/100m²)</p> <p>3) 栽植距離: 畦幅 40cm x 株間 12cm (1区4条植)</p> <p>4) 施肥量: N:15、P₂O₅:15、K₂O:21(kg/1000m²)</p> <p>5) 施肥配分: 基肥 1/2、追肥 1/2 (2回分施)</p> <p>6) 供試肥料: 化成肥料(12-12-17)、炭カル300kg/1000m² 全量基肥</p> <p>3. 試験区の配置法: 1区面積 3,2m² (2m x 1,6m) 乱塊法 3反復</p> <p>4. 調査項目</p> <p>1) 生育調査: 草丈、葉数</p> <p>2) 収量調査: 収穫個数、収量、球径、鱗片数</p>
結果の概要	<p>1. 前年までの概要</p> <p>ブラジル、アルゼンチン及びハラクアイ南部産の8品種を用いて植付時期を4月、5月に分けて検討した。アルゼンチン産のものは栄養生長旺盛で球の充実度が悪く低い収量で適応性は見られない。またブラジルの Cazador も球の充実度が悪く、Amarante、Minero、Chines Bの3品種が有望と思われた。</p> <p>2. 本年度の生育経過</p> <p>Amaranteは3月、4月植えとも出芽は悪く他の4品種より劣る傾向が見られたが、その後の生育は順調であった。5品種の中で Minero は葉色濃く草丈は直立し葉先の枯れ症状が少なく乾燥に強い傾向を示した。他の4品種は葉の先枯れが多く生育は劣るように観察された。Minero は3月植え付のものも収穫時期が遅く樹勢が強くて健全葉が多かったのに対して、Chines B、Chines real、Lavinia の3品種は葉先端が垂れ下がり樹勢は Minero より劣った。4月植付のものも Minero の3月植付のものより収穫時期は早いことが認められた。Minero は3月植付と4月植付の収穫時期はあまり変わらないことが認められた。生育調査結果は第1表に示した。草丈は3月植付、4月植付とも Amarante が低い傾向が見られ他の4品種では大きな差は見られなかった。</p>

3. 収量調査結果

収量調査結果は第2表、第1図に示した。収量は植付期別にみると Lavinia, Chines real, Chines B の3品種は3月植付に比べて4月植付が4~29%収量が高い傾向を示し、また Amarante, Minero の2品種は低い傾向が見られたが統計処理の結果では植付期の間には有意差は認められなかった。品種間では Minero が最も高く以下 Chines B, Chines real で Lavinia は4月植付で Chines real, Chines B を超える収量を示し、Amarante が3月、4月植付ともに劣る傾向が見られ、1%レベルの有意差が認められた。平均球重においても植付の間には有意差は見られないが品種間では Minero は球肥大が良好で3月植付で 84,5g、4月で 79,5 g の球重を示し、また Lavinia, Chines real, Chines B の3品種も4月植付でともに1%レベルの有意差が見られた。1球当たりの鱗片数は3月植付より4月植付が勝り、また品種間においても有意差が見られた。

要約

Amarante, Lavinia, Chines real, Chines B, Minero の5品種を供試して植付時期を3月と4月の2回に分けて比較検討した。昨年に比べて気候的にも恵まれ生育収量とも良好であった。3月植付は Amarante, Minero の収量が勝り、4月植付では Lavinia, Chines real, Chines B の3品種が高いなどの品種特性が認められた。鱗片数は植付が早いと少ない傾向が見られ Minero については再度検討の必要がある。以上の結果パラグアイ東部においては Minero が最も適応性があると認められ、他の Lavinia, Chines real, Chines B, Amarante の4品種も鱗変数が少なく球の充実度もよく有望品種と認められた。

今後の問題点

3年間の継続試験で有望品種が選定され、パラグアイにおいてもニンニクの商品生産が生態的には可能であることが実証されたが、近年ニンニクの輸入依存度は増加傾向にあり、今後は規模拡大等の低コスト化にむけた研究が必要になると考えられる。

次年度の計画

本試験は今年度で終了することとする。

第1表 ミンク導入品種の植付時期と生育状況

品種名	植付日 月 . 日	草丈 (cm)		標準対比	葉数 (枚)		標準対比
		5月3日	6月10日	(%)	5月3日	6月10日	(%)
Amarante	3.13	35.5	54.0	100	5.0	8.5	100
Larinia	3.13	45.2	63.4	117	4.6	8.9	105
Chines real	3.13	43.3	59.2	110	4.8	8.9	105
Chines B	3.13	44.1	64.1	119	4.4	8.8	104
Minero	3.13	42.0	59.0	109	4.7	8.8	104
平均		42.0	59.9		4.7	8.8	

品種名	植付日 月 . 日	草丈 (cm)		標準対比	葉数 (枚)		標準対比
		5月3日	6月10日	(%)	5月3日	6月10日	(%)
Amarante	4.10	37.1	61.2	100	5.5	9.9	100
Larinia	4.10	51.6	76.6	125	6.0	10.0	101
Chines real	4.10	49.9	75.8	124	5.9	9.8	98
Chines B	4.10	51.1	75.4	123	8.8	10.2	103
Minero	4.10	51.0	75.3	123	6.6	10.4	105
平均		48.1	72.9		6.6	10.1	

注) 1) 数字は13区の平均値を示す
2) 1区20株を調査した。

第2表 ミンク導入品種の植付時期収量比較

品種名	植付日 月 . 日	収穫個数 個/100m ²	球重 kg/100m ²	標準対 4月/3月		平均球重 (g/個)	標準対 4月/3月		平均球径 径(cm)	鱗片 数/個
				比(%)	比(%)		比(%)	比(%)		
Amarante	3.13	1625	67.3	100	100	41.4	100	100	4.52	12
Larinia	3.13	1969	79.9 "	122	100	41.2	100	100	3.92	14
Chines real	3.13	1969	86.3 "	121	100	44.6 "	108	100	3.94	14
Chines B	3.13	1969	89.2 "	121	100	45.3 "	109	100	3.99	16 "
Minero	3.13	2104	177.8 "	129	100	84.5 "	204	100	6.20 "	34 "
平均		1921	100.1			51.4			4.51	18
Amarante	4.10	1542	56.2	100	84	36.4	100	88	4.69	19
Larinia	4.10	2042	103.3 "	181	129	50.6 "	139	123	5.11 "	24 "
Chines real	4.10	1941	91.8 "	169	110	48.8 "	134	109	5.00 "	26 "
Chines B	4.10	2125	93.1 "	166	104	48.2 "	132	104	4.91 "	22 "
Minero	4.10	2065	164.0 "	292	92	79.5 "	218	91	6.03 "	32 "
平均		1913	102.3			52.7			5.15 "	25 "

注) 1) 数字は13区の平均値を示す * 5% ** 1%レベルで有意

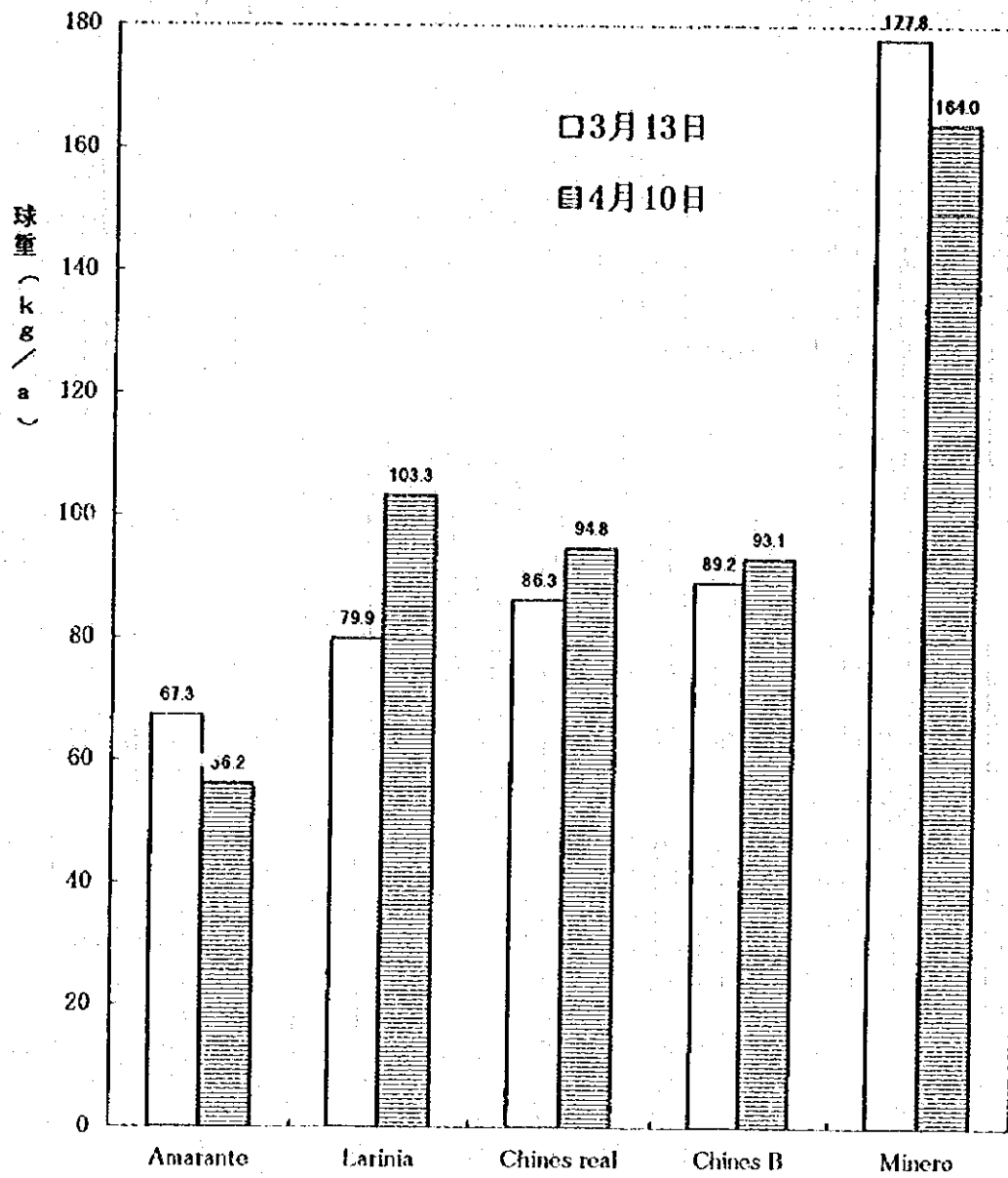
2) 平均球径、鱗片数11区20株を調査した。

3) 統計処理(L. S. D.)

収量:	植付時期	5% N.S	1% N.S.	品種間	5% 3.14	1% 8.2
平均球重:	植付時期	5% N.S.	1% N.S.	品種間	5% 2.60	1% 7.6
平均球径:	植付時期	5% 0.21	1% N.S.	品種間	5% 0.16	1% 0.45
鱗片数:	植付時期	5% 1.94	1% N.S.	品種間	5% 1.44	1% 4.13

4) 収穫日: 3月植付は9月2日, Mineroは10月2日, 4月植付は9月23日, Mineroは10月4日

主要成果の具体的データ



第1図 植付時期がニシクの球重に及ぼす影響

品種名

小課題 ニンニク栽培技術の確立

試験項目 ニンニクの石灰及びリン酸施用量に関する試験

Ensayo de fertilización fosforica y encalado de ajo

ハラクアイ農業総合試験場

1996年度 継続:2年目(1995~1996)最終年度

担当: 斉藤 忠雄

沖中 忠蔵

目的	ニンニクの生育、球形成及び球重に及ぼす影響を石灰及びリン酸の組み合わせで検討し、今後のニンニク栽培施肥基準の基礎資料とする。
試験方法	<ol style="list-style-type: none">1. 供試材料: Minero2. 耕種概要<ol style="list-style-type: none">1) 播種期: 1996年4月10日2) 供試株数: 1区64株 (2000株/100m²)3) 栽植距離: 畦幅 40cm x 株間 12cm (1区4条植)4) 施肥量: N:15、P₂O₅:0、10、20、K₂O:15(kg/1000m²) 炭カル:0、100、300(kg/1000m²)5) 施肥配分: 基肥 1/2、追肥 1/2(2回分施) リン酸、炭カル全量基肥6) 供試肥料: 硫安、過石、塩加、炭カル3. 試験区の配置法: 1区面積3.2 m² (2m x 1.6 m) 乱塊法3反復4. 調査項目<ol style="list-style-type: none">1) 生育調査: 草丈、葉数2) 収量調査: 収穫個数、球重、球径、鱗片数3) 土壌調査: 跡地土壌のp^H、E.C
結果の概要	<ol style="list-style-type: none">1. 前年までの概要 植付後早魃が続き灌水の効果が上がらず土壌は固結して生育は著しく阻害された。リン酸0、20、40kgの3水準、石灰0、100、600kgの3水準を組み合わせで試験を行ったが、リン酸施用量による差が明らかでなかった。また、石灰600kg区はp^Hが7を越える値を示し、石灰0kg区が生育、球重、平均球重も良好に認められた。2. 本年度の生育経過 植付後の出芽状況も良好で順調な生育を示した。肉眼観察で炭カル、リン酸の施用量では殆ど差は認められなかった。生育調査の結果は第1表に示した。炭カルの施用では100kg区は草丈が高く300kg、0kgの2処理区との間に5%レベルの有意差が認められた。またリン酸施用では炭カル0kg区でリン酸0kgに対して10kg区が5%、20kg区で1%レベルの有意差が認められた。ニンニクの生育期間の6月、7月平均気温は16℃、15.4℃と低かったためニンニクの生育、球肥大など全般的に良好であった。3. 収量調査結果 収量調査結果は第2表、第1図に示した。球重は炭カル300kgが最も高く

144.6kg/100 m²を示し炭カル無施用区 127.4kg に対して14%勝る傾向を示し5%の有意差が認められた。しかしリン酸施用による明らかな差は見られなかった。平均球重においても炭カルの施用量を増すほど球肥大は良好となり 300kg 区が71.5g を示し無施用に対して14%勝り5%レベルの有意差が見られた。一球当たりの鱗片数は炭カル施用量の多い 300kg 区が少なく以下100、0kg 区の順に増加する傾向が見られ 300kg 区1%、100kg 区5%レベルの有意差が見られた。またリン酸施用量との関係では施用を増すと鱗片数が減少することが認められ10、20kg は0kg に対して1%レベルの有意差が見られた。

4. 跡地土壌調査結果

跡地土壌調査結果は第3表に示した。p^Hは炭カル0kg 区 4.96、100kg 区 5.27、300kg 区 6.35 で施用量を増すと高い値を示した。E.C はリン酸施用量を増すと僅かに高まる傾向を示したが明らかな差は認められなかった。

要約

炭カル0、100、300kg、リン酸0、10、20kg を組み合わせて比較試験を行った。本試験で炭カル100kg が生育は全般的に良好であった。しかし球肥大、球重は300kg 区が無処理区に比べて14%勝る傾向を示した。平均球重も同じ傾向が見られリン酸施用量による差が小さかった。鱗片数は炭カル施用量の多い区ほど少なく、またリン酸施用量の多い区ほど増加する傾向が認められた。

第1表 ニンニクの石灰及びリン酸用量と生育状況

処理区		草丈 (cm)		指数 (%)	葉数 (枚)		指数 (%)
CaCO ₃	P ₂ O ₅	6月14日	7月30日		6月14日	7月30日	
0	0	42.8	68.3	100	5.9	9.8	100
	10	44.6	72.0 *	105	6.0	10.0	102
	20	45.8	73.8 **	108	6.0	10.2	104
	平均	44.4	71.4	100	6.0	10.0	100
100	0	46.6	73.5 *	108	6.0	10.3	105
	10	46.1	73.9 *	108	5.9	10.3	105
	20	46.8	73.8 *	108	6.1	10.4	106
	平均	46.5	73.7 *	103	6.0	10.3	103
300	0	44.3	72.7	106	6.0	10.2	104
	10	43.9	72.2	106	5.8	10.1	103
	20	43.5	72.3	106	5.8	10.1	103
	平均	43.9	72.4	101	5.9	10.1	101

注) 1) 数字は3区の平均値を示す。

2) 生育調査は1区20株を調査した。

3) 草丈: リン酸施用 L.S.D.5% = 1.0

石灰施用 L.S.D.5% = 1.16

石灰0内 L.S.D.1% = 4.12 5% = 1.16

* 5%

** 1%レベル有意

第2表 ニンニクの石灰及びリン酸用量と収量比較

処理区	收穫個数	球重	指数	平均球重	指数	平均球径	鱗片数	指数
CaCO ₃	P ₂ O ₅ 個/100m ²	kg/100m ²	(%)	(g/個)	(%)	(cm)	(個)	(%)
0	2093	125.7	100	60.8	100	5.7	38.8	100
0	10	2000	130.2	104	65.8	5.9	39.8	103
	20	2062	126.3	100	61.3	5.8	38.3	99
平均	2052	127.4	100	62.6	100	5.8	39.0	100
0	1969	131.5	105	66.8	110	5.7	35.1**	90
100	10	1990	140.2	112	70.5	5.9	36.9*	95
	20	2032	124.2	99	61.1	5.6	38.8	100
平均	1997	132.0	104	66.1	106	5.7	36.9*	95
0	2063	140.6	112	68.2	112	5.7	34.2**	88
300	10	1979	141.7	113	71.6	5.8	36.7	95
	20	2031	151.5	121	74.6	5.8	34.6	89
平均	2024	144.6*	114	71.5*	114	5.8	35.2**	90

注) 1) 数字は3区の平均値を示す。

* 5%

** 1%レベル有意

2) 平均球径、鱗片数1区20個体を調査した。

3) 球重: 石灰施用 L. S. D. 5% = 8.79 1% = 31.3

4) 平均球重: 石灰施用 L. S. D. 5% = 4.16

5) 鱗片数: 石灰施用 L. S. D. 5% = 1.01 1% = 3.59 リン酸施用 L. S. D. 5% = 0.87 1% = 2.29

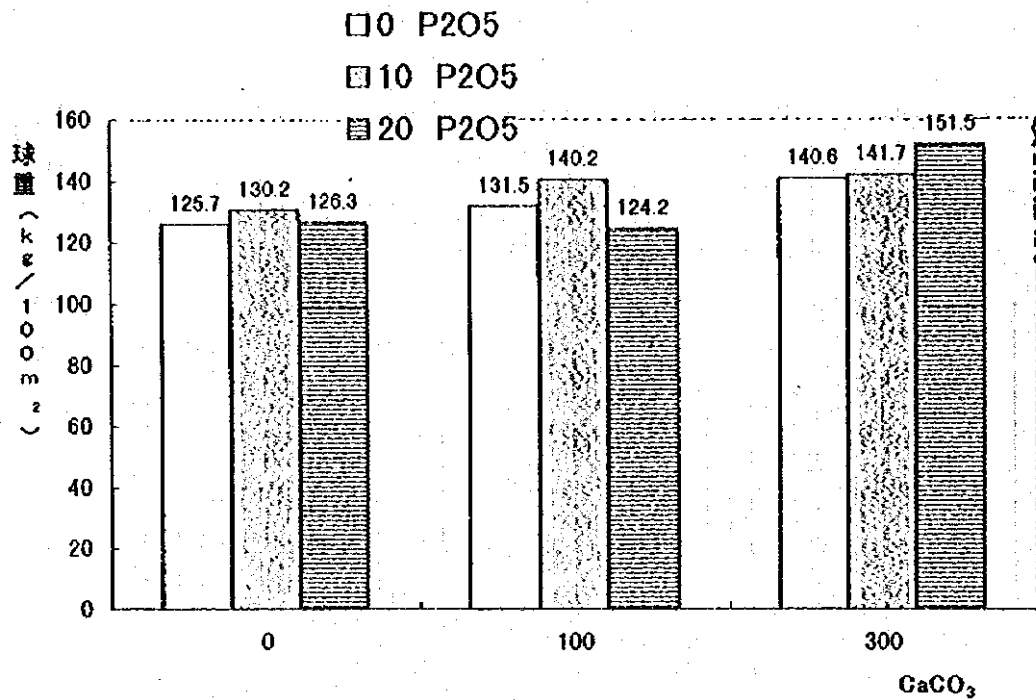


図1 炭酸カルシウム及びリン酸施用量とニンニク収量比較

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

第3表 ニシクの石灰及びリン酸用量と跡地土壌のp^HとE.C

処理区		p ^H	指数	E.C	指数
炭酸	リン酸		(%)	(μ ^S /cm)	(%)
0	0	4.90	100	40	100
	10	5.07	103	61	153
	20	4.90	100	58	145
	平均	4.96	100	53	100
100	0	5.36	109	35	88
	10	5.27	108	38	95
	20	5.18	106	49	123
	平均	5.27	106	41	77
300	0	6.45	132	63	158
	10	6.21	127	68	170
	20	6.40	131	43	108
	平均	6.35	128	58	109

注) 1) 数字は3区の平均値を示す。

2) p^Hは土:水=1:2.5、E.Cは土:水=1:5浸出

小課題 ニンニク栽培技術の確立
 試験項目 ニンニクの窒素用量に関する試験
 Ensayo de fertilización nitrogenada de ajo

ハラカ'アイ農業総合試験場
 担当: 斉藤 忠雄
 沖中 忠蔵

1996年度 継続:2年目(1995~1996)最終年度

目的	<p>窒素の適正施肥量については明らかにされていないので、重粘土壌における窒素用量がニンニクの生育、球形成及び球重に及ぼす影響について検討し、今後のニンニク栽培基準の基礎資料とする。</p>
試験方法	<p>1. 供試材料: Minero</p> <p>2. 耕種概要 1) 播種期: 1996年4月10日 2) 供試株数: 1区64株 (2000株/100m²) 3) 栽植距離: 畦幅 40cm x 株間 12cm (1区4条植) 4) 施肥量: N:0, 5, 10, 15 P₂O₅:15, K₂O:15(kg/1000m²) 5) 施肥配分: 基肥 1/2、追肥 1/2(2回分施) リン酸全量基肥 6) 供試肥料: 硫安、過石、塩加、炭カル(300kg/1000m²、全量基肥)</p> <p>3. 試験区の配置法: 1区面積3.2 m² (2m x 1.6 m) ラテン方格法4反復</p> <p>4. 調査項目 1) 生育調査: 草丈、葉数 2) 収量調査: 収穫個数、球重、球径、鱗片数 3) 土壌調査: 跡地土壌の pH、E.C</p>
結果の概要	<p>1. 前年までの概要 窒素用量0、10、20、30kg の4水準で比較検討した。早魃が続き灌水したが、生育と球肥大が劣り収量も低く20、30kg 区で平均球重も小さい傾向が認められた。</p> <p>2. 本年度の生育経過 4月10日植付後出芽は順調であった。窒素 0kg 区は葉色淡く葉が他の処理区に比べて細く生育は遅れるように観察された。5、10、15 kg 区は葉色濃く草丈も長く生育旺盛に観察された。生育調査の結果は第1表に示した。生育中期は窒素0、5 kg の葉が黄化し始めたが、10、15 kg 区は葉色濃く葉鞘茎も太い傾向が見られた。草丈は 0kg 区に対して10、15 kg 区で1%、5 kg 区で5%レベルの有意差が認められた。全般的には6、7月の低温がニンニクの生育球肥大に好影響を与え良好であった。</p> <p>3. 収量調査結果 収量調査結果は第2表に示した。球重は窒素 0kg 区の121 kg に対して5 kg 区 19%、10kg 区17%、15 kg 14%の増収を示した。この3処理区は 140kg/100 m²前後の収量で 0kg 区に対して1%レベルの有意差が認められた。また平均球重</p>

においても 0kg 区に対して5、10、15 kg 区の3処理区は10~17%勝る傾向を示し1%レベルの有意差が認められた。また最も平均球重の重い 10kg 区と5、15 kg 区との間に5%レベルの有意差が見られた。鱗片数も施肥量の多い10、15 kg 区で増加し15 kg 区は0kg 区に対して15%も増加する傾向を示し0、5 kg 区に対して10、15 kg 区は1%レベルの有意差が認められた。

4. 跡地土壌調査結果

跡地土壌の pH と E.C を測定した結果を第3表に示した。pH は 6.68~6.20、E.C は47~62 の範囲を示し施肥量を増すにつれて僅かに pH は低くなり、E.C は高まる傾向が見られた。pH は適正な値を示したが E.C が極めて低い傾向が認められた。

要約

窒素用量0、5、10、15 kg の4水準について比較検討した。6、7月の気温が低くニンニクの生育や球肥大に好影響を与え全般的に良好であった。草丈、球重、平均球重は窒素0kg区に対して5、10、15 kg 区で勝り、特に 10kg 区は平均球重が最も重い傾向が見られた。また、鱗片数の増加は施肥量を増すと生育旺盛となり球肥大に伴って増加する傾向が認められた。

第1表 ニンニクの窒素用量と生育状況

処理区 Nkg/1000m ²	草丈 (cm)		指数 (%)	葉数 (枚)		指数 (%)
	6月13日	7月29日		6月13日	7月29日	
0	50.0	71.3	100	6.4	10.4	100
5	49.5	72.8 *	102	6.5	10.4	100
10	49.2	74.8 **	105	6.3	10.5	101
15	49.1	75.3 **	106	6.4	10.5	101

注) 1) 数字は4区の平均値を示す。

* 5%

** 1%レベル有意

2) 生育調査は1区20株を調査した。

3) L. S. D. 5% = 1.01 1% = 3.08

第2表 ニンニクの窒素用量と収量比較

処理区	収穫個数	球重	指数	平均球重	指数	平均球径	鱗片数	指数
Nkg/1000m ² 個/1000m ² g/1000m (%)		(g/個)	(%)	(g/個)	(%)	(cm)	(個)	(%)
0	1961	121.0	100	61.7	100	5.7	30.2	100
5	2079	143.8 **	119	69.2 **	112	5.8	30.9	102
10	1961	141.3 **	117	72.1 **	117	5.9	33.0 **	109
15	2031	138.3 **	114	68.1 **	110	5.8	34.7 **	115

注) 1) 数字は4区の平均値を示す。 * 5% ** 1%レベル有意

2) 平均球径、鱗片数は1区20個体を調査した。

3) 球重: L. S. D. 5% = 3.84 1% = 11.7

4) 平均球径: L. S. D. 5% = 1.99 1% = 6.06

5) 鱗片数 L. S. D. 5% = 0.05 1% = 2.61

第3表 窒素施用量と跡地土壌のp^HとE.C

処理区	p ^H	指数	E.C	指数
Nkg/1000m ²		(%)	(μ ^S /cm)	(%)
0	6.68	100	47	100
5	6.65	100	53	113
10	6.33	95	59	126
15	6.20	93	62	132

注) 1) 数字は4区の平均値を示す。

2) p^Hは土:水=1:2、5、E.Cは土:水=1:5浸出

小 課 題 畑作物と牧草・飼肥料作物との輪作
 試験課題 不耕起法による荒廃造成草地の更新技術の開発 - II
 冬作：飼料用えん麦の生産

ENSAYO TÉCNICA DE RECUPERACIÓN DE PASTURAS DEGRADADAS MEDIANTE LA SIEMBRA DIRECTA - II
 CULTIVO DE INVERNO. PRODUCCIÓN DE AVENA FORRAJERA パラグアイ農業総合試験場
 担当：堀田利幸、関節郎、佐藤 聡
 (畜産・畑作共同試験)

1996年度 最終年 (1994 - 1996)

目的	<p>本試験では、荒廃造成草地に不耕起法によって試験 I で夏作大豆の栽培をし、その跡地で以て試験 II で冬作えん麦を同耕種法により栽培して家畜の冬期飼料確保の可能性を探る。</p>
試験方法	<p>1. 供試圃場 1993年11月中旬の試験開始時点まで草地として利用され、その後大豆を3作('93/94/95)、えん麦を2作('94/95)不耕起法にて栽培された跡地。</p> <p>2. 供試作物 黒えん麦 (<i>A. strigosa</i>)</p> <p>3. 耕種法 1) 播種期、1996年5月22日 2) 播種方法、不耕起法 (施肥播種機 SEMEATO TD 220) 3) 播種量、ha 当たり 30 kg 4) 施肥量、試験開始時に第二リン安を ha 当たり 200 kg 施用 5) 除草剤散布、播種前に ROUND-UP 2,0 ℓ と 2,4 D を 0,5 ℓ 散布</p>
試験結果	<p>1. 前年度までの概要 過去二カ年間はえん麦の生育期間中干ばつ状態が続いたため生育収量は著しく低下し、それぞれ放牧強度はha当たり生牛換算で27頭となり更新の経済効果はマイナスとなった。</p> <p>2. 今年度はえん麦の出芽は良好で生育は6月中旬以降降雨に恵まれ順調であった。えん麦の放牧利用は播種後52日目開始し、放牧は7月13日～8月19日に9日間実施した。えん麦の生産量を成牛一頭当たりの日採食量と放牧頭数から推定すると19,008 kg/haの生草量が得られたことになる(第1表)。</p> <p>3. 通常当地のえん麦放牧地では一日一頭当たり0.9kgの増体が可能であることを考慮すれば、本試験9日間の放牧日数で32頭の放牧強度があり合計 ha 当たり259kgの増体量が得られたことになる。この結果、8月の牛肉相場 1,600 G/kg で粗収入を試算すると414,400 G と推定された(第2表)。</p> <p>4. 成牛一頭一日当たりの糞尿排せつ量は体重の6%であることから、生牛32頭が9日間滞牧したことにより試験牛から放牧期間中7,258 kg/haの糞尿排せつがあったことになる。その肥料成分を求めた結果尿素肥料として80kg、第二リン安として39kg、そして塩化カリとして60kgが試験区に還元されたことになる。又、その肥料投下量を8月の肥料価格で試算したところ合計144,800 G/haの肥料が還元されたことになる(第3表)。</p> <p>5. 本試験の経済効果をみると、えん麦の放牧利用による収入から生産のための支出を差し引くとha当たり162,756 Gが収益として残った(第4表)。</p> <p>6. まとめ 3カ年の試験結果として、生産資材は雑草が少なくなるため初年度と比較して特にROUND UPの使用量がha当たり3ℓから2ℓに減ったことが特記される。</p>

えん麦の生産量を第1図で見ると2年・3年と増量の傾向が何れそれに伴いha当たり放牧頭数が増え牛肉の生産量も増加した。
 経済効果は試験最終年度に得られたが、3カ年間化学肥料及び有機物の投下による地力改善と雑草防除等が可能となった。また、十分ではなかったが冬季飼料の確保という点を合わせてみると本試験の目的は達成された。

今後の問題点：
 体重300kg前後の肥育牛を使ったえん麦放牧利用の検討が必要

次年度の計画：
 本試験は終了とする

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

第1表、えん麦の生産量

放牧期間	放牧強度 UA/ha	採食量 ¹⁾ kg/日	生産量 kg/ha
9日	32	2,112	19,008

注) 1. 採食量、成牛420 kg×12% = 50.4×30% = 15.1 + 50.4 = 66 kg/日
 2. 放牧期間、7月13~15日; 19~22日
 8月15~19日

第2表、放牧牛の増体量及び粗収入

放牧強度 UA/ha	増体量 kg/日	放牧 日数	合計 kg/ha	粗収入 Gs/ha
32	0.9	9	259	414,400

注) 牛肉価格は生体 1,600 Gs/Kg で試算

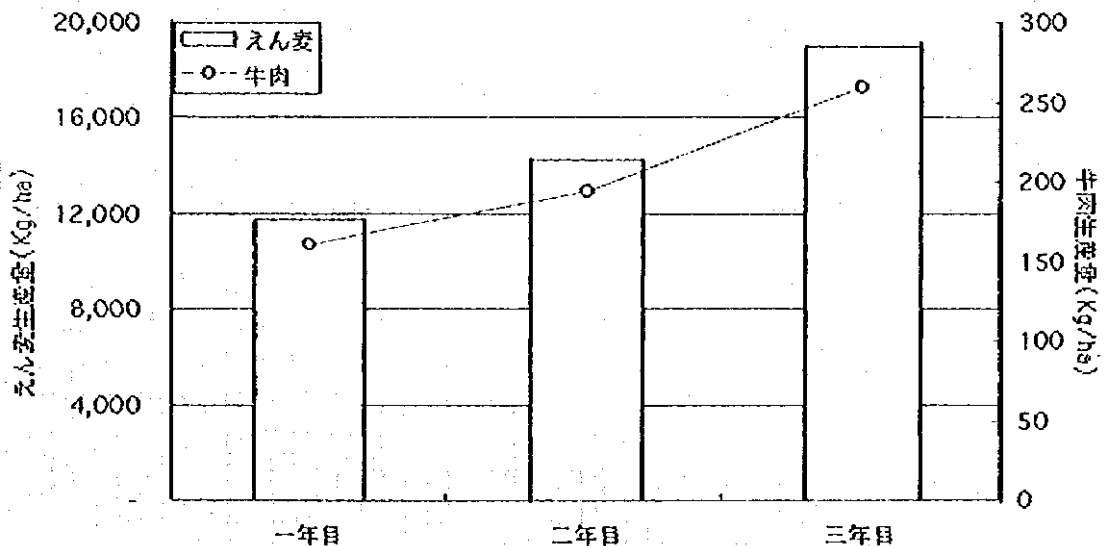
第3表、糞尿量の肥料成分とその価格

養分	成分量 kg	肥料換算 kg	価格 Gs
尿素	36	80 (尿素)	70,400
リン酸	18	39 (第二リン安)	35,880
カリ	36	60 (塩化カリ)	38,520
合計			144,800

注) 1. 牛糞尿養分含量 (生, %)、0.5 - 0.25 - 0.5
 2. 排せつ量: 32 UA × 9日 = 288 UA/ha/日 × 25.2kg = 7,258 kg/ha

第4表、えん麦の生産経費及び生産量 (Gs/ha)

項目	第三年目(1996)		合計
	単価	数量・回数 (kg, 回)	
1. 種子	1,230	40	49,200
3. 18-46-0	920	200	184,000
4. Round Up	15,000	2	30,000
5. 2,4 D	9,500	0.5	4,750
6. Ally	898,160	0.005	4,491
7. 作業			
- 除草剤散布	40,000	2	80,000
- 播種	40,000	1.1	44,000
合計			396,441
生産			
- 牛肉	1,600	259	414,400
- 糞尿	19.95	7,258	144,797
合計			559,197
残高			162,756



第1図、えん麦及び牛肉の年次別生産量

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

小 課 題 牧草の地域適応性の検定
 試験項目 匍匐型イネ科牧草の地域適応性試験

ENSAYO COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CULTIVARES DE GRAMINEAS ESTOLONIFERAS

パラグアイ農業総合試験場
 担当者： 堀田 利 幸
 (畜産局と共同試験)

1996年度 新規 (1994 - 1997)

背 景	<p>当地域で広く栽培されている匍匐型の代表的牧草はエストレーリア草であり、この草種の生産性は高いが放牧利用率が低い。蹄傷に強いが耐寒性は低く又、夏季（雨期）の生育は良好であるが、しかし地上茎・地下茎の伸びが AGGRESSIVE であることから畑地土壌において畜産と畑作の複合経営の中での利用は難しい。</p> <p>同じ匍匐型牧草であるヘマルトリアイグアスは1981年にサンパウロ畜産試験場から CETAPAR へ導入された草種であり、放牧に適し、嗜好性も良く、放牧利用率も高く、冬季の生育収量も良好であることで注目され普及に至っているが初期生育の遅いのが難点とされている。</p>
目 的	<p>現在の普及品種より初期生育が旺盛で又冬季収量も高い品種を選抜する。</p>
試 験 方 法	<p>1. 供試材料 1) HEMARTHRIA YGUAZU (<i>H. altissima</i>) 2) HEMARTHRIA 4141 3) HEMARTHRIA 4137 4) HEMARTHRIA 4138 5) <i>C. dactylon</i> cv. TIFTON-85 6) PASTO NILO, <i>A. macrum</i></p> <p>2. 耕種法 1) 移植時期、無肥料で1994年11月2日 2) 栽植密度、畦幅50cm 株間50cm</p> <p>3. 刈取方法 1) 刈取残草高、5～8cm 2) 刈取草高、50cm</p> <p>4. 試験区配置法 1区面積20m² (4 x 5m)、3反復の乱塊法</p>
結 果 の 概 要 ・ 要 約	<p>1. 調査期間を1995年5月～1996年2月として刈取りは第一回目を移植後184日、その後は二回目を172日、三回目を57日と四回目を54日目にそれぞれ実施。</p> <p>試験期間の気象経過は試験区設置後1995年4月迄多雨で生育状況は良好であった。1995年5月～9月中旬までの降水量は少なく、冬季である同期間の平均気温は例年と比較して暖冬で絶対最低気温も1.3℃以上と高かったが、生育は悪く再生日数は長くなった。しかし、9月中旬から10月の多雨により生育量は挽回され二回目の草量は多くなった。その後、11月中旬の雨量は多かったものの12月に入って少なくなったことから三回目の草量は低下した。また、12月下旬、1996年1月下旬、と2月中旬の雨量は例年と比較して少なかったが降雨日数は牧草再生期間54日中34日と多く従って日射量は少なくこれが4回目の刈取り収量に影響したものと考える。</p> <p>2. 造成初年度の乾物生産量を第1表と第1図に示した。供試草種の初期生育速度を第一回目の刈取り収量でみると FLORALTA が HEMARTHRIA YGUAZU を 1.6 倍以上上回り良好</p>

結
果
の
概
要
・
要
約

であった。年間合計乾物収量でHEMIRI A YUWUと比較してHEMIRI A 4137が多収傾向を示したものの、統計処理の結果草種間の有意な差は認められなかった。刈取り時期別収量の変化は1回・2回刈りが再生日数も長く3・4回刈りより高かったが、尚草種別にみると5月刈りでFLCALTAが高く、10月と12月刈りではHEMIRI A 4137でそして2月ではHEMIRI A YUWUが他草種を上回った。

冬季間を4月から9月としその時期の牧草生育収量についてみると、5月刈りは冬季に相当するがその収量は夏季の生育分とし尚、10月の刈取り時期は夏季に相当しその生産量は9月中旬からの雨に大きく影響されたが同時期の生育は冬季間の再生量としてここでは冬季収量とした。従って、冬季収量はHEMIRI A 4137がha当たり9.61と高くHEMIRI A YUWUを1.8倍近く上回った。

3. 刈取り牧草の養分含量を1996年2月(夏季)と5月(冬季)にアスンシオン大学獣医学部栄養研究室で実施した(第2表、第2図)。その結果、粗蛋白質についてみるとNLOを除く全草種の含量は7.3%と低く、また相対的に2月に高くなるがNFCは両調査時期において10.0%以上と高い値を示した。粗繊維は全草種において両調査時期の変化は大差無くHEMIRI A YUWUは何れも繊維含量は24.9%以下と少なかった。油分は両調査時期においてNLOが3.8%以上と高い含量を示した。同じ傾向が可消化養分総量でもNLOで59%以上と高く又、相対的に2月の調査時期に高くなる傾向がみられた。

ミネラルについてリン酸含量を見たところ全草種2月の調査値が高く、又両調査時期においてFLCALTAとNLOがそれぞれ0.11%と0.10%以上で外の草種を上回った。カルシウムは両調査時期においてTIFCN 85の値が0.37%以上と著しく高かった

今後の問題点:

次年度の計画: 本試験は3年計画の初年度に当たるので試験は継続する。

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

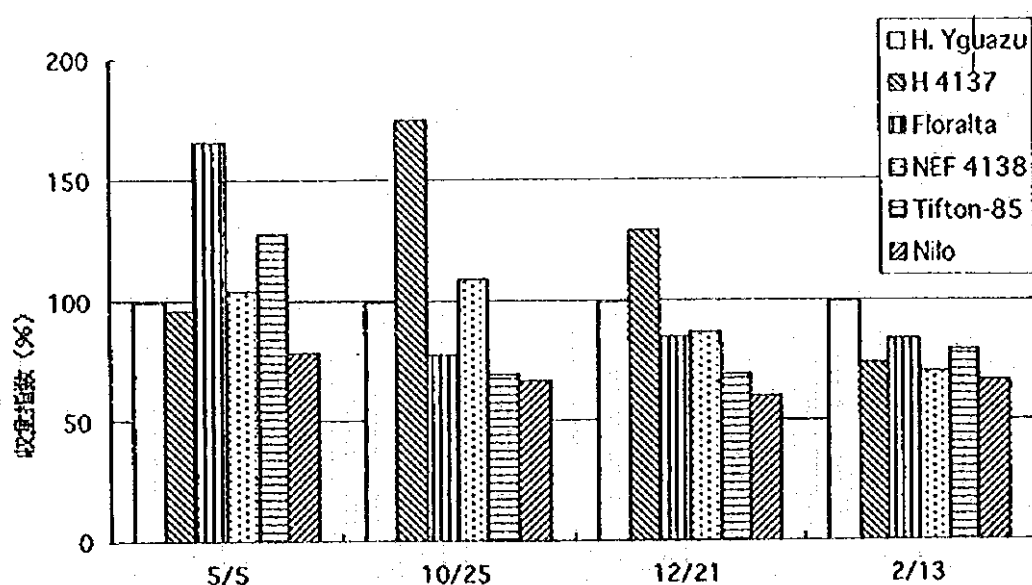
第1表、匍匐型牧草の調査時期別乾物収量(1995~1996)

調査時期	5/5			10/25			12/21			2/13			乾物収量(t/ha)		
	生草収量 (t/ha)	乾物率 (%)	乾物収量 (t/ha)	生草収量 (t/ha)	乾物率 (%)	乾物収量 (t/ha)	生草収量 (t/ha)	乾物率 (%)	乾物収量 (t/ha)	生草収量 (t/ha)	乾物率 (%)	乾物収量 (t/ha)	冬季 (%)	冬季 (%)	年間合計
H. Yguazu	13.8	34.8	4.80	14.0	39.2	5.49	10.3	31.55	3.24	14.6	32.2	4.70	5.49	30	18.23
H4137	14.2	32.5	4.60	27.4	35.1	9.63	13.3	32.83	4.19	11.3	30.6	3.47	9.63	44	21.88
Floralta	21.7	36.7	7.96	15.1	28.2	4.26	8.8	35.0	2.77	14.1	28.2	3.96	4.26	22	18.95
NEF 4138	13.6	36.7	5.00	18.2	32.9	5.99	8.9	35.2	2.81	10.7	30.8	3.28	5.99	35	17.08
Tifton-85	16.3	37.7	6.13	8.1	47.1	3.80	7.1	35.67	2.24	9.9	37.5	3.71	3.80	24	15.87
Nilo	14.5	26.0	3.77	12.8	28.7	3.66	6.1	30.25	1.94	13.7	22.9	3.14	3.66	29	12.50

第2表、匍匐型牧草の調査時期別養分含量の変化

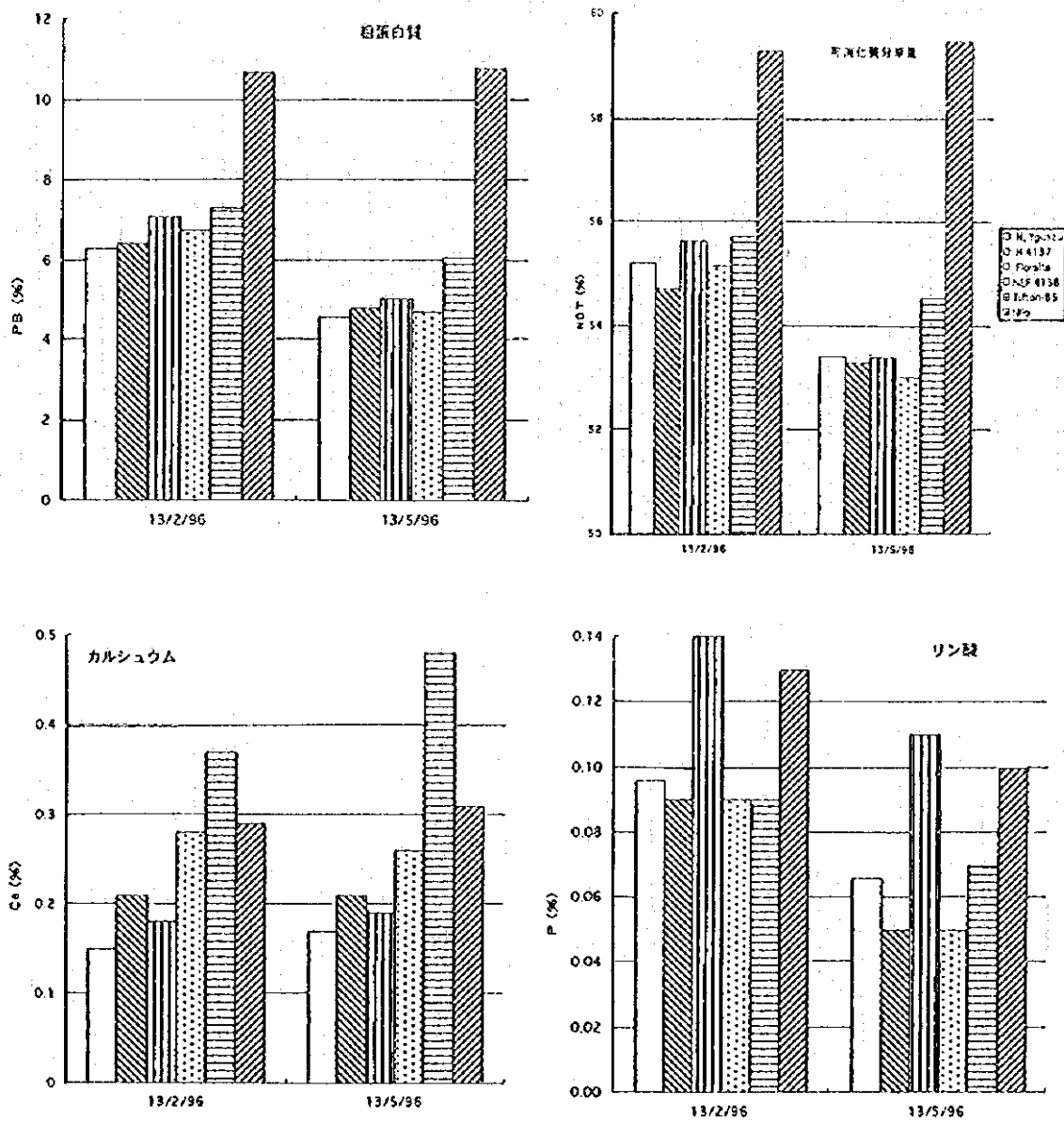
項目	H. Yguazu		Floralta		H4137		NEF 4138		Tifton-85		Nilo	
	13/2/96	13/5/96	13/2/96	13/5/96	13/2/96	13/5/96	13/2/96	13/5/96	13/2/96	13/5/96	13/2/96	13/5/96
MS%	88.45	90.65	89.08	90.88	89.88	91.17	89.87	91.55	91.38	91.69	90.61	91.10
粗蛋白質%	6.29	4.56	7.08	5.02	6.40	4.80	6.73	4.71	7.31	6.06	10.68	10.77
油分%	1.60	1.28	1.94	1.47	2.04	1.75	2.30	1.76	1.99	1.94	3.81	4.13
粗繊維%	24.87	24.97	30.68	31.92	33.48	30.19	32.32	32.73	32.89	31.04	31.88	30.46
NDT%	55.21	53.40	55.63	53.40	54.72	53.29	55.15	53.02	55.71	55.54	59.29	59.48
粗灰分%	5.17	4.74	6.09	5.45	6.07	5.68	6.06	5.57	7.68	8.82	11.66	10.73
Ca%	0.15	0.17	0.18	0.19	0.21	0.21	0.28	0.26	0.37	0.48	0.29	0.31
P%	0.096	0.066	0.14	0.11	0.09	0.05	0.09	0.05	0.09	0.07	0.13	0.10

NDT計算式(Adams method): $50.41 + 1.04 \times P - 0.07 \times B$



第1図、匍匐型牧草の刈取り時期別乾物収量指数

主要成果の具体的なデータ



第2図、苜蓿型牧草の刈取り時期別栄養価の変化

小 課 題 サイレージの調製技術

試験項目 エレファンテ牧草及び工場副産物のサイレージ調製試験

ENSAYO ENSILAJE DE PASTO ELEFANTE Y RESIDUOS
AGROINDUSTRIALES

パラグアイ農業総合試験場

担当者：堀田利幸

1996年度 継続2年目 (1995 - 1996)

目的	各種素材のサイレージ調製利用の可能性を知る。																																																											
試 験 方 法	<p>1. 供試材料 エレファンテグラス (P. purpureum, Schumacher)、 屑大豆、マイス、クエン酸</p> <p>2. 試験期間 1996年3月～11月</p> <p>3. 試験処理 (混合割合%)</p> <table border="1" data-bbox="279 728 1037 1321"> <thead> <tr> <th rowspan="2">処理</th> <th colspan="3">配合割合</th> </tr> <tr> <th>エレファンテ (E)</th> <th>屑大豆 (S)</th> <th>マイス (M)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>100</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>80</td><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>60</td><td>40</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>50</td><td>50</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td><td>60</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>60</td><td>20</td><td>20</td></tr> <tr><td>7</td><td>50</td><td>30</td><td>20</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td><td>30</td><td>30</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td>60</td><td>40</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td>40</td><td>60</td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td><td>100</td></tr> <tr><td>12</td><td>50</td><td></td><td>50</td></tr> <tr><td>13</td><td>70</td><td></td><td>30</td></tr> </tbody> </table> <p>注) 全処理区共クエン酸0.05%添加区と無添加区を設けた。</p> <p>4. サイロの種類 100kg入りのドラム缶サイロ</p>	処理	配合割合			エレファンテ (E)	屑大豆 (S)	マイス (M)	1	100			2	80	20		3	60	40		4	50	50		5	40	60		6	60	20	20	7	50	30	20	8	40	30	30	9		60	40	10		40	60	11			100	12	50		50	13	70		30
処理	配合割合																																																											
	エレファンテ (E)	屑大豆 (S)	マイス (M)																																																									
1	100																																																											
2	80	20																																																										
3	60	40																																																										
4	50	50																																																										
5	40	60																																																										
6	60	20	20																																																									
7	50	30	20																																																									
8	40	30	30																																																									
9		60	40																																																									
10		40	60																																																									
11			100																																																									
12	50		50																																																									
13	70		30																																																									
結 果 の 概 要 ・ 要 約	<p>1. 前年度までの概要 官能調査と品質の面からエレファンテ (E)、屑大豆 (S) とマイス (M) それぞれの配合が特にクエン酸添加区のE80%+S20%、E30%+S40%+M30%とE20%+S60%+M20%が良質サイレージであった。</p> <p>2. 本年度サイレージの調製は1996年5月6日～8日にかけて実施した。供試材料の水分含量と草丈はそれぞれ Eで59.5%と25.0cm、Mで58.7%と23.0cmで屑大豆の含水率は2.7%であった。なお、第1表にその養分含量を示した。</p> <p>3. 品質検査はサイレージ調製後105日目 (1996年8月21日) に実施した。その結果全処理区共アンモニア態窒素が9%以下と比較的少なく、調製中の発酵が正常でありサイレージ固有の甘酸臭を持っていた。クエン酸無添加区の処理2、5と8そしてクエン酸添加区の処理5、6と10のドラム缶のフタの回りは白カビに被われ</p>																																																											

<p>結 果 の 概 要 要 約</p>	<p>ていたが、同じクエン酸添加区の処理7は黒カビに被われていた。</p> <p>調製サイレージの水分含量(第2表)はE、MとEHMでそれぞれ68.6%、63.7%と66.8%と高く、Sの配合割合が多くなるにつれ含水量が減る傾向にあることからSの水分調節効果は顕著であった。なお、処理3、4、5、6、7、8、9と10の含水率は50%以下と少なく低水分サイレージ(ヘイレージ)に分類。</p> <p>4. 調製サイレージの品質(第3表)をpHで見ると処理1は低かったが乾物率の高かった処理3、4、5、6、7、8、9と10は高くなる傾向を示した。</p> <p>PB、PBD、FBとTDNについてみても処理1の値が最も低く屑大豆が配合されることによって高くなる傾向が明らかである。又、マイスが加わることによってその値は下がった。</p> <p>5. ミネラルをリン酸とカルシウム含有率(第1図)で見ると明らかに屑大豆配合量の増加により含有値が高くなりEとMの単一或いはその配合は同ミネラルの増加に影響は少なかった。</p> <p>6. 今年度試験結果でクエン酸の添加によるサイレージの品質には差が判然としなかったがそれは材料草の低水分含量によるものと考える。</p> <p>今年度官能調査と品質面から処理2、3、4、5、6、7、8、9と10が良質サイレージとして評価できる。</p>
	<p>今後の問題点：</p> <ol style="list-style-type: none"> サイロ副産物である屑大豆は大豆畑の雑草侵入状況により雑草種子混合率が違い年々変化することから品質は一定していない。 近年収穫末期に除草剤(PARAQUAT)が散布される傾向があり屑大豆の飼料化に当たっては注意を用する。
	<p>次年度の計画：</p> <p>本年度は前年度結果と異なってクエン酸添加による差は判然としなかったことから、含水量の高いエレファンテ牧草と当地の主要サイロ副産物である屑大豆と屑小麦を原料として本試験を継続する。</p>

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

第2表、供試材料の養分含量

項目	エレファンテ	肩大豆	マイス
乾物率 (%)	93.46	93.95	91.82
粗蛋白質 (%)	8.16	28.51	8.23
油分 (%)	2.34	10.09	3.29
粗繊維 (%)	36.69	10.2	20.1
エネルギー(kcal/kg)	3,810	3,956	3,638
粗灰分 (%)	7.55	21.70	4.72
カルシウム (%)	0.25	0.64	0.14
リン (%)	0.10	0.34	0.14

注) アスンシオン大学獣医学部で分析

第2表、調製サイレージの水分含量

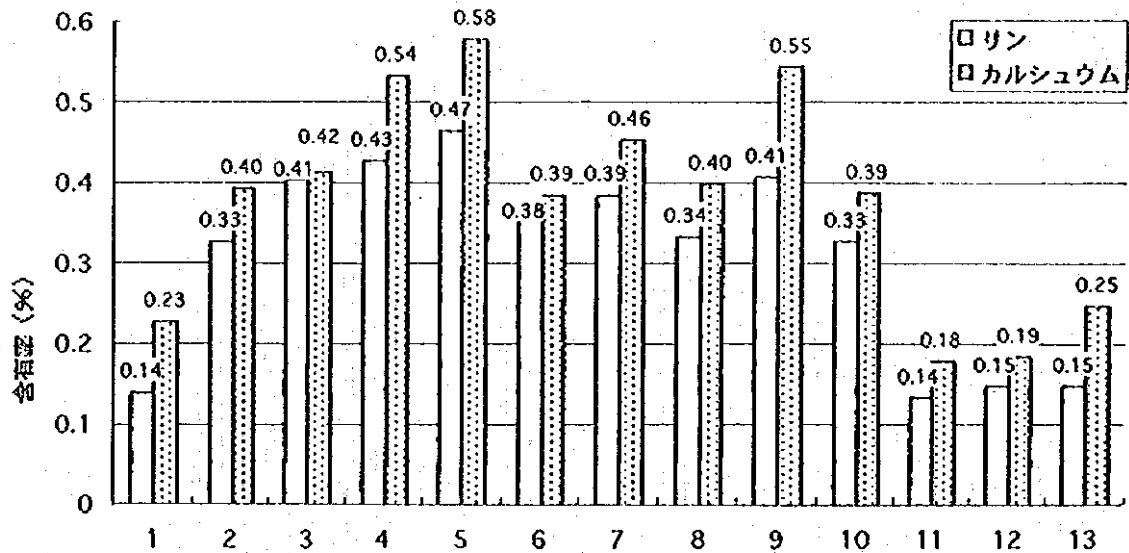
処 理	配合割合 (%)			水分含量 (%)
	E	S	M	
1	100			68.6
2	80	20		58.1
3	60	40		42.8
4	50	50		35.2
5	40	60		27.4
6	60	20	20	47.6
7	50	30	20	50.2
8	40	30	30	48.7
9		60	40	24.4
10		40	60	45.0
11			100	63.7
12	50		50	66.8
13	70		30	69.6

主
川
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

第3表、調製サイレージの品質

処 理	配合割合 (%)			pH	PB (%)	PBD (%)	FB (%)	TDN (%)
	E	S	M					
1	100			3.9	7.56	3.63	38.56	50.05
2	80	20		4.2	19.14	14.59	30.77	62.90
3	60	40		4.3	25.17	20.29	19.51	77.50
4	50	50		4.5	24.93	20.06	18.41	78.62
5	40	60		4.7	26.71	21.75	15.88	82.06
6	60	20	20	4.3	20.51	15.88	23.25	71.66
7	50	30	20	4.4	22.47	17.74	22.25	73.49
8	40	30	30	4.3	18.35	13.83	22.77	71.39
9		60	40	4.5	24.96	20.09	14.48	82.94
10		40	60	4.1	19.39	14.82	18.87	76.05
11			100	4.0	7.67	3.74	22.03	68.23
12	50		50	4.0	7.97	4.02	29.22	60.45
13	70		30	4.0	8.50	4.52	20.98	69.69

注) 1.アスンシオン大学獣医学部栄養教室で分析。2.PBD= 0.946xPB-3.52 3. TDN= ME/3.563x100;
ME=3.24+(0.0014xPBD10)-0.0391xPB



第1図、試験処理別リン酸とカルシウム含有率の変化

大 課 題

小 課 題 乳房炎調査

試 験 項 目 CETAPAR周辺酪農家の乳房炎実態調査

パラグアイ農業総合試験場

ENSAYO Investigación sobre la propagación y las características de la mastitis en el Distrito Yguazú

担当者：斉藤 英毅

1996年度 最終年度 (1994~1996年)

目的	東部パラグアイ地域の乳房炎の動向検索および同定菌に基づく抗菌性物質療法対策の確立																				
試験方法	<p>1、供試材料 罹患者より無菌的に採集した牛乳</p> <p>2、処 理 定性試験：PL試験 培養試験：羊血液加栄養寒天培地、マッコンキー寒天培地において好気及び嫌気培養 感受性試験：各種感受性ディスクによる分離菌の耐性度</p>																				
試験結果	<p>今回が最終のデータであるが現在までの結果をあわせて示す。 252のサンプルの陰性数と陽性数の内訳、次いで分離菌の分布、比率、薬剤感受性試験についての結果を表-1,2に示す。また、表の中で特に断りのないものはすべて臨床型乳房炎であり陽性の総数は臨床型乳房炎と亜臨床型乳房炎の合計である。 概して乳房炎の陽性率は低く、病原菌の順位としては、少なくとも今回の結果で見ると幾つかの国の例に当てはまるものであった。その比率として <i>Staphylococcus aureus</i> が高く原因菌全体95.5%を <i>Staphylococcus</i> と <i>Streptococcus</i> が占めていることが特筆すべき点と思われる。 薬剤感受性試験についてはサルファ剤の結果と <i>S. aureus</i>, <i>S. agalactiae</i> の数例を除き概して感受性は高く耐性菌の出現率は緩慢であると思われる <i>S. aureus</i> のS, AMPの(-)、<i>Staphylococcus</i> のPの(-)はいずれも重症例でかつ見込み大量投与された牛であるが、これらの不的確な抗菌性物質の応用（パラグアイでは農家サイドで抗菌性物質など日本でいう要指示薬の購入が可能である）が明らかに耐性菌の出現を増長していると判断できる。</p>																				
主要結果の具体的なデータ	<p style="text-align: center;">第1表、原因菌の分布と比率</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">陰性サンプル数</td> <td style="text-align: right;">167 (66.3%)</td> </tr> <tr> <td>陽性サンプル数</td> <td style="text-align: right;">85 (33.7%)</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td><i>Staphylococcus aureus</i></td> <td style="text-align: right;">47 (54.7%)*</td> </tr> <tr> <td><i>Streptococcus agalactiae</i></td> <td style="text-align: right;">18 (21.0%)</td> </tr> <tr> <td><i>Staphylococcus spp.</i></td> <td style="text-align: right;">12 (14.0%)</td> </tr> <tr> <td><i>Streptococcus spp.</i></td> <td style="text-align: right;">5 (5.8%)</td> </tr> <tr> <td><i>Corynebacterium bovis</i></td> <td style="text-align: right;">2 (2.3%)**</td> </tr> <tr> <td>Coliform</td> <td style="text-align: right;">1 (1.2%)*</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td style="text-align: right;">1 (1.2%)</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">* 252のサンプル中一つだけ二種の菌が分離されたがその菌を示す。 ** PLテスト陰性、亜臨床型</p>	陰性サンプル数	167 (66.3%)	陽性サンプル数	85 (33.7%)	<hr/>		<i>Staphylococcus aureus</i>	47 (54.7%)*	<i>Streptococcus agalactiae</i>	18 (21.0%)	<i>Staphylococcus spp.</i>	12 (14.0%)	<i>Streptococcus spp.</i>	5 (5.8%)	<i>Corynebacterium bovis</i>	2 (2.3%)**	Coliform	1 (1.2%)*	その他	1 (1.2%)
陰性サンプル数	167 (66.3%)																				
陽性サンプル数	85 (33.7%)																				
<hr/>																					
<i>Staphylococcus aureus</i>	47 (54.7%)*																				
<i>Streptococcus agalactiae</i>	18 (21.0%)																				
<i>Staphylococcus spp.</i>	12 (14.0%)																				
<i>Streptococcus spp.</i>	5 (5.8%)																				
<i>Corynebacterium bovis</i>	2 (2.3%)**																				
Coliform	1 (1.2%)*																				
その他	1 (1.2%)																				

第2表、分離菌の薬剤感受性試験

① <i>Staphylococcus aureus</i> (16 strains)							
	C	K	Sx	Te	P	S	Amp
-			1			1	1
+		3	5	3	2	3	1
++	15	9	9	9		10	3
+++	1	2		3	12		2

② <i>Staphylococcus spp.</i> (7 strains)							
	C	K	Sx	Te	P	S	Amp
-					2		
+			1				
++	2	2	1	6	2	2	
+++				1	3		

③ <i>Streptococcus agalactiae</i> (4 strains)							
	C	K	Sx	Te	P	S	Amp
-			3				
+	2	4	1	1		1	
++	2			3	2		1
+++					2		

④ <i>Streptococcus spp.</i> (4 strains)							
	C	K	Sx	Te	P	S	Amp
-			1				
+	1	4	3	3		4	
++	3			1	3		
+++					1		

⑤ <i>Corynebacterium bovis</i> (2 strains)							
	C	K	Sx	Te	P	S	Amp
-			2				
+							
++						2	
+++	2	2		2	2		2

⑥ Coliform (1 strain)							
	C	K	Sx	Te	P	S	Amp
-					1		1
+							
++	1	1		1			
+++							

C:Chloramphenicol, K:Kanamycin, Sx:Triple Sulfa,
 Te:Tetracycline, P:Penicillin, S:Streptomycin,
 Amp:Ampicillin

主要結果の具体的データ

今後の問題点：農家サイドへの効果的データ還元の方法論

次年度の計画：今期をもって終了。

大 課 題

小 課 題 家畜人工授精

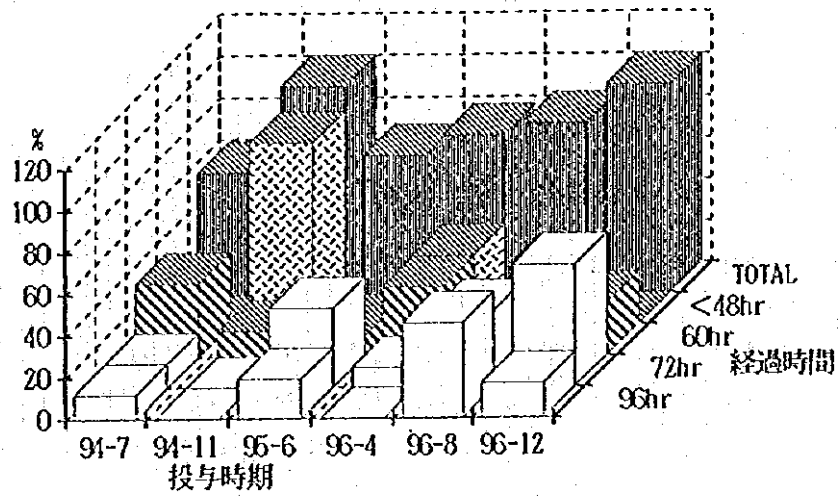
試験項目 周年放牧牛へのプロスタグランジン (PGF_{2α})
季節別投与の発情回帰に及ぼす影響

バラグアイ農業総合試験場
担当者：斉藤 英毅

ENSAYO Efecto estacional de la aplicación de PGF_{2α} para la inducción
al celo de vacas manejadas a campo

1996年度 最終年度 (1994~1996)

目 的	現在バラグアイでは、ほぼ100%の肉牛が周年放牧により飼養されているが、人工授精に際して繁殖牝牛に対する発情誘起剤 (プロスタグランジンF _{2α} : PGF _{2α}) の投与時期に関してあまり考慮されていない。ここでは季節ごとに投与効果を比較しその適期を把握し効果的かつ経済的繁殖計画に資することを目的とする。																																																				
試 験 方 法	<p>1、供試材料 あらかじめ、明瞭な黄体を有する放牧牝牛 (サンタ・ガートルディス、ブラーマン) を全体の牛群より選抜し供試牛とする。</p> <p>2、処 理</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4">処理の概要</th> </tr> <tr> <th>時期</th> <th>頭数</th> <th>PGF_{2α}</th> <th>条件の区分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>94年 7月</td> <td>17</td> <td>○</td> <td>初霜の後</td> </tr> <tr> <td>94年 11月</td> <td>16</td> <td>○</td> <td>初夏、臨界温度以下</td> </tr> <tr> <td>95年 6月</td> <td>21</td> <td>○</td> <td>初霜の前</td> </tr> <tr> <td>96年 4月</td> <td>21</td> <td>○</td> <td>秋、</td> </tr> <tr> <td>96年 8月</td> <td>11</td> <td>○</td> <td>初霜の後、ビタミン剤、Ca剤投与</td> </tr> <tr> <td>96年 12月</td> <td>12</td> <td>○</td> <td>猛暑下、臨界温度以上</td> </tr> </tbody> </table> <p>*15~20mg宛黄体確認側陰唇下粘膜内注射</p> <p>3、調査概要 PGF_{2α}投与翌日より朝夕各一回発情兆候の有無を調べる。</p>	処理の概要				時期	頭数	PGF _{2α}	条件の区分	94年 7月	17	○	初霜の後	94年 11月	16	○	初夏、臨界温度以下	95年 6月	21	○	初霜の前	96年 4月	21	○	秋、	96年 8月	11	○	初霜の後、ビタミン剤、Ca剤投与	96年 12月	12	○	猛暑下、臨界温度以上																				
処理の概要																																																					
時期	頭数	PGF _{2α}	条件の区分																																																		
94年 7月	17	○	初霜の後																																																		
94年 11月	16	○	初夏、臨界温度以下																																																		
95年 6月	21	○	初霜の前																																																		
96年 4月	21	○	秋、																																																		
96年 8月	11	○	初霜の後、ビタミン剤、Ca剤投与																																																		
96年 12月	12	○	猛暑下、臨界温度以上																																																		
結 果	<p>回帰状況を第1表、第1図にそれぞれ示す。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="6">第1表、各条件による発情回帰状況</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">投与時期 と頭数</th> <th rowspan="2">回帰実数 (頭数%)</th> <th colspan="4">内訳 (投与後の経過時間)</th> </tr> <tr> <th><48h</th> <th>60h</th> <th>72h</th> <th>96h</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>94- 7:17</td> <td>10(58.8)</td> <td></td> <td>6</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>94-11:16</td> <td>16(100)</td> <td>14</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>95- 6:21</td> <td>14(66.7)</td> <td></td> <td>2</td> <td>8</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>96- 4:21</td> <td>16(76.2)</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>96- 8:11</td> <td>9(81.8)</td> <td></td> <td>1</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>96-12:12</td> <td>12(100)</td> <td></td> <td>3</td> <td>7</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	第1表、各条件による発情回帰状況						投与時期 と頭数	回帰実数 (頭数%)	内訳 (投与後の経過時間)				<48h	60h	72h	96h	94- 7:17	10(58.8)		6	2	2	94-11:16	16(100)	14	2			95- 6:21	14(66.7)		2	8	4	96- 4:21	16(76.2)	7	7	2		96- 8:11	9(81.8)		1	4	5	96-12:12	12(100)		3	7	2
第1表、各条件による発情回帰状況																																																					
投与時期 と頭数	回帰実数 (頭数%)	内訳 (投与後の経過時間)																																																			
		<48h	60h	72h	96h																																																
94- 7:17	10(58.8)		6	2	2																																																
94-11:16	16(100)	14	2																																																		
95- 6:21	14(66.7)		2	8	4																																																
96- 4:21	16(76.2)	7	7	2																																																	
96- 8:11	9(81.8)		1	4	5																																																
96-12:12	12(100)		3	7	2																																																
概 要	<p>臨界温度を越す直前の初夏をピークとして夏場、秋、冬の初霜前、初霜後と回帰率の推移が明瞭に観察されるが、霜の後の草枯の状態でも栄養学的処置を行ったグループにおいては秋以上の成績を示しており冬場でも発情サイクルは条件次第であることが観察された。</p> <p>ゼブー系の牛における季節繁殖性は家畜繁殖学者の指摘するところであるが、果たしてこの現象が実際に光周性によるものであるか否かについては必ずしも明らかではない。今回の結果からこのゼブー系に見られる光周性への変化、あるいは変化しているように見えるその原因には何らかの形で冬場の栄養学的ストレスが関わっていることが示唆された。</p>																																																				



第1図、発情回帰率内訳

主要成果の具体的データ

今後の問題点：夏期における湿度と臨界温度の考慮

次年度の計画：今期をもって終了

大課題 大豆不耕起栽培における低投入型農家技術の開発

小課題 三要素が大豆収量に及ぼす影響

試験項目 不耕起栽培における燐酸及び炭酸カルシウム用量の大豆収量に及ぼす影響

Efecto de la aplicación del fósforo y la cal agrícola en el cultivo de la soja, bajo el sistema de siembra directa

バラグアイ農業総合試験場

1996年度 継続2年目(1995-98)

担当: 山中光二、干場健

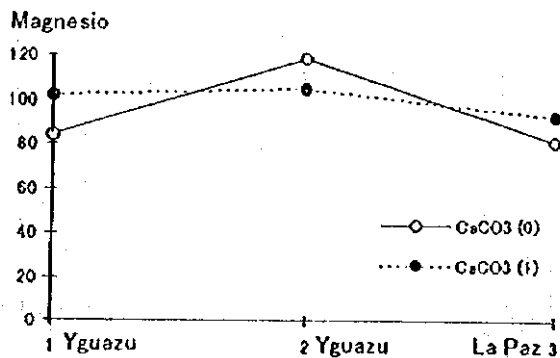
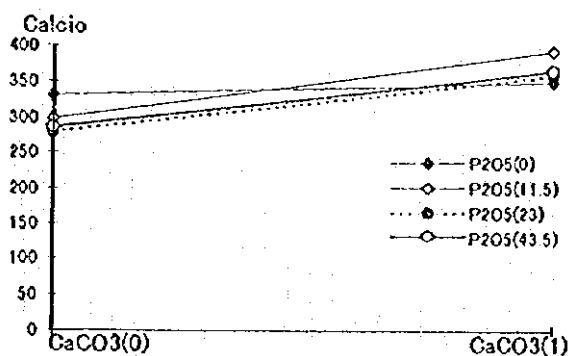
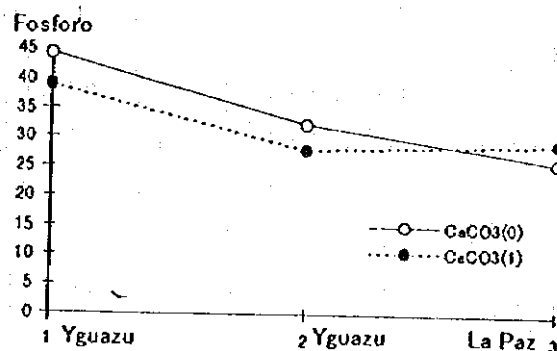
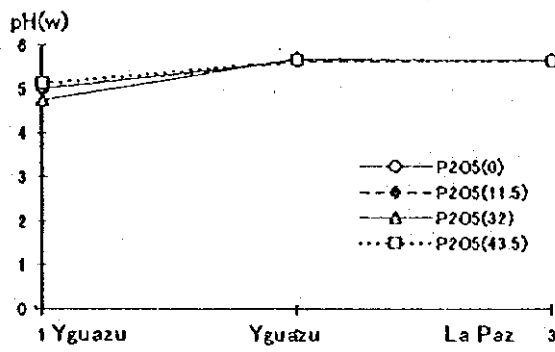
目的	燐酸及び炭酸カルシウム(炭カル)施用基準を策定する。
試験方法	<ol style="list-style-type: none">1. 場所 イグアス及びラ・パス地域農家の畑2. 試験方法<ol style="list-style-type: none">1) 4 反復の、分割試験区配置による炭酸カルシウム2x燐酸 4の要因実験2) 処理 燐酸用量(P_2O_5、下記“6”)に示した農家施用の上乗分、年1回3年間施用): 0、11.5、23、34.5ton/ha 炭酸カルシウム用量($CaCO_3$、初年度に1回のみ施用) : 0、1 ton/ha3) 試験区 1区面積12m²(3x4)、試験区面積 384m²(24x16)4) 処理日 第1区イグアス地域(耕作20年の畑)、処理日:1995年4月27-28日 第2区イグアス地域(耕作24年の畑)、処理日:1995年5月17-18日 第3区ラ・パス地域(耕作35年の畑)、処理日:1995年5月4日5) 供試作物 農家が栽培している大豆・小麦(今回は小麦)6) 栽培条件 農家慣行施肥 18-46-0(リン酸二アンモニウム$(NH_4)_2HPO_4$150-200kg/ha、燐酸(P_2O_5)として69-92kg/ha)7) 調査項目 土壌分析 pH、P、Ca、Mg、K 収量調査 全乾物重、子実収量
結果の概要・要約	<ol style="list-style-type: none">1. 前年の概要 前年度の冬作では第3区(ラ・パス)の小麦は収穫不能で結果はなかった。夏作の大豆収量に対して炭酸カルシウムでは差が認められ、全乾物重ではほとんど差はなかった。 土壌分析の結果pH(w)は全区とも6.1以下で酸性土壤だった。2. 本年の概要<ol style="list-style-type: none">1) 前年度と比較すると可給態燐酸量は増加していることが認められた。しかし土壌の pH(w)、pH(s)、交換性カルシウム及びマグネシウムの値はそれぞれ低下するのを認めた。2) 処理による土壌肥沃度の変化をみると、P_2O_5を増施するほど可給態燐酸が増加し、炭酸カルシウム施用区ではpHや交換性カルシウム、マグネシウムが高くなる傾向にあるが、場所間では異なる結果が認められた。 交互作用関係では、特に炭酸カルシウム施用区が無施用区に比べて交換性カルシウムが増加する傾向にある(第1表、第1図)。3) 処理による小麦への影響は、P_2O_5の増施で乾物重が増加する傾向はあるが収量に対する影響は明らかでなかった。P_2O_5施用と場所間の関係をみた結果では、ラ・パスの耕作35年の畑で燐酸の施用結果が認められている(第1表、第1図)。
問題点	特に無し。
次年度の計画	土壌・植物試料の分析及び統計分析。

第1表 炭酸カルシウム、磷酸肥料の大豆乾物重、子実収量・土壌肥沃度に及ぼす影響
(第3作目の調査:1996年9月2-13日)

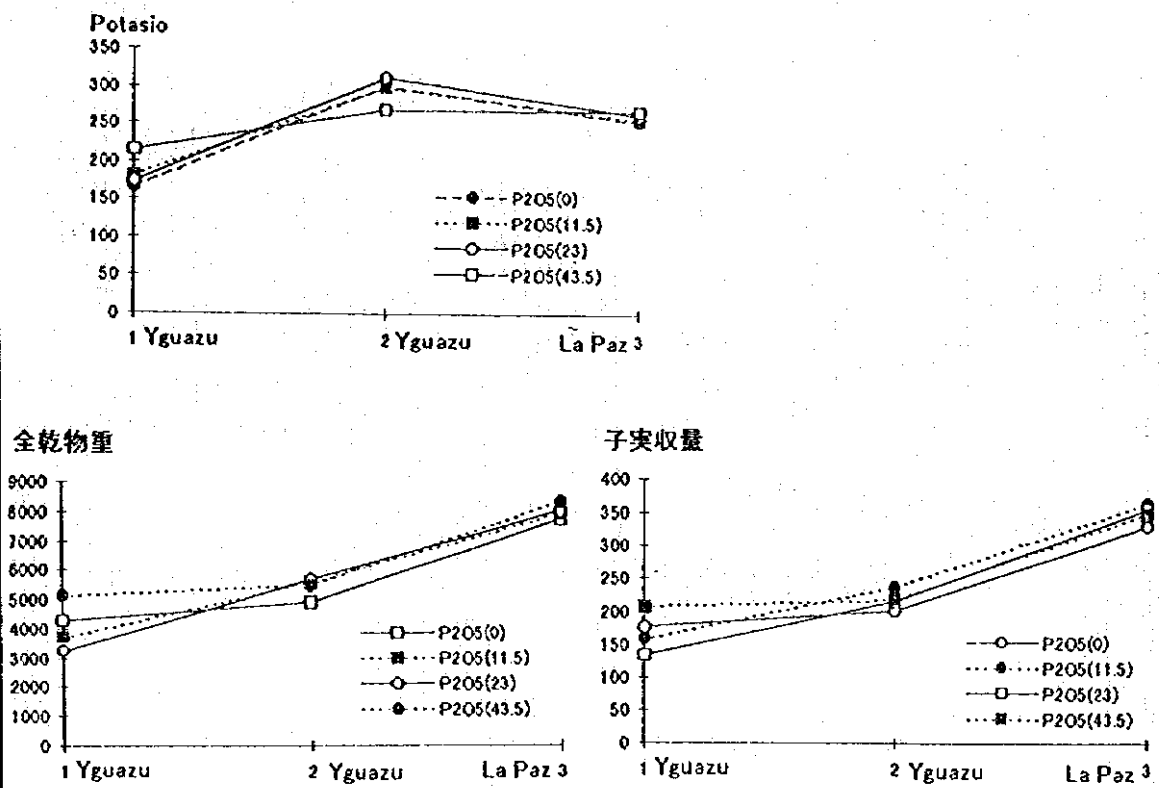
要因	水準	pH(w)	pH(s)	P mgkg ⁻¹	Ca mgkg ⁻¹	Mg mgkg ⁻¹	K mgkg ⁻¹	全乾物重 kg/ha	子実収量 Kg/ha
P ₂ O ₅ F	0	5.45	4.82	28.33*	339.88	96.50	239.96	5619.42	2363.94
	11.5	5.43	4.81	31.01*	344.79	97.42	245.00	5723.93	2538.45
	23.0	5.37*	4.80	34.57	319.25	95.21	248.71	5635.82	2357.13
	34.5	5.48	4.85	38.20	325.04	100.08	249.96	6298.80*	2587.03
CaCO ₃ C	0	5.33*	4.68*	34.06	298.08*	94.65*	243.21	5673.23	2381.99
	1	5.54	4.94	31.99	366.40	99.96	248.60	5965.75	2541.28
場所 L	1	4.98*	4.35*	41.63*	194.16	93.53	183.29	4085.73	1693.33
	2	8.67	5.04	29.99	463.78*	111.19*	259.38*	5414.15	2182.56
	3	5.65	5.03	27.46	338.78	87.19	294.75	7958.59*	3509.01*
交互作用	(FxL)	*					***	**	***
	(FxC)				*				
	(CxL)			**	*	***	***		
	(FxCxL)				**		***		

*, **, *** はそれぞれ 0.05, 0.01, 0.001 水準で有意。

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ータ



主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ



第1図 pH(w)、可給態リン酸、交換性カルシウム、交換性マグネシウム、交換性カリ、
乾物重及び子実収量の相互作用

大課題 大豆不耕起栽培における低投入型農家技術の開発

小課題 三要素が大豆収量に及ぼす影響

試験項目 不耕起栽培における炭酸カルシウム用量の大豆収量に及ぼす影響

Efecto de la aplicación de la cal agrícola en el cultivo de soja, bajo el sistema de siembra directa

パラグアイ農業総合試験場

1996年度 継続2年目(1995-98)

担当:山中光二、干場健

目的	炭酸カルシウム施用基準の策定
試験方法	<p>1 場所 イグアス地域農家の畑</p> <p>2 試験方法</p> <p>(1) 炭酸カルシウム用量試験</p> <p>1) 実験計画 3反復の、任意配列による炭酸カルシウム5処理の要因実験</p> <p>2) 処理 炭酸カルシウム用量(1995年5月、1回のみ施用):0、2、4、6、8ton/ha</p> <p>3) 試験区 1区面積 12m²(3x4)、試験区面積 180m²(15x12)</p> <p>4) 供試作物 農家が栽培している大豆、小麦、エン麦(<i>Avena strigosa</i>)等(今回は小麦)</p> <p>5) 栽培条件 農家慣行施肥 18-46-0(リン酸二アンモニウム (NH₄)₂HPO₄ 150-200 Kg/ha)、 燐酸(P₂O₅)として 69-92kg/ha</p> <p>6) 調査項目 土壌分析 pH、P、Ca、Mg、K 収量調査 全乾物重、子実収量</p> <p>(2) 炭酸カルシウム移動試験</p> <p>1) 実験計画 反復なし、炭酸カルシウム5処理の要因実験</p> <p>2) 処理 炭酸カルシウム用量(1995年5月、1回のみ施用):0、5、10、15、20ton/ha</p> <p>3) 試験区 1区面積 12 m²(3x4)、試験区面積 60 m²(12x5)</p> <p>4) 供試作物 上記に準ずる</p> <p>5) 栽培条件 上記に準ずる</p> <p>6) 調査項目 土壌分析 pH、P、Ca、Mg、K(0-30cm 深さの土壌を 2cm 毎に採取)</p>
結果の概要・要約	<p>(1) 炭酸カルシウム用量試験</p> <p>土壌分析の結果では pH(w)、pH(s)、可給態燐酸、交換性カルシウム及び交換性マグネシウム量が炭酸カルシウム施用量の増加に伴い、それぞれ増える傾向にあった(第1表、第1図)。しかし pH(w)、pH(s)、交換性カルシウム、交換性マグネシウム及び交換性カリ量は前年度と比較して、それぞれ低下するのを認めた。</p> <p>処理による小麦全乾物重及び子実収量は明らかな差が認められなかった。</p> <p>(2) 炭酸カルシウム移動試験:土壌分析用のサンプルの採取は年1回大豆収穫後に実施しているため今回は成果なし。</p>
今後の問題点	
次年度の計画	土壌・植物試料の分析及び統計分析

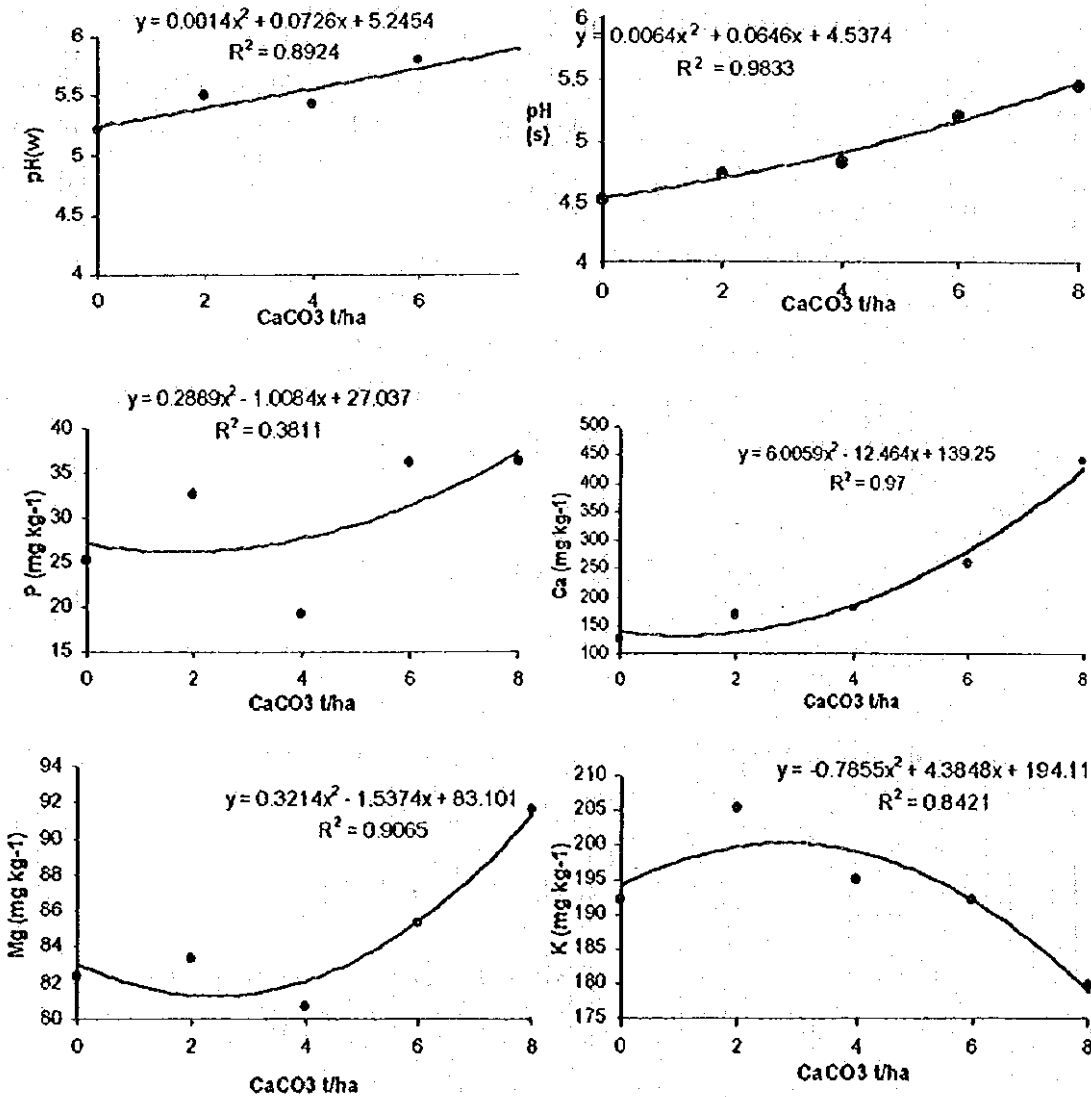
(1)炭酸カルシウム用量試験

第1表 炭酸カルシウム用量の大豆乾物重、子実収量・土壌肥沃度に及ぼす影響

要因	水準	pH(w)	pH(s)	P mgkg ⁻¹	Ca mgkg ⁻¹	Mg mgkg ⁻¹	K mgkg ⁻¹	全乾物重 kg/ha	子実収量 Kg/ha
CaCO ₃	0	5.21*	4.53*	25.23	125.00	82.33	192.00	5035.23	2070.93
	2	5.51	4.73	32.61	169.00	83.33	205.33	4858.5	1791.60
	4	5.43*	4.83	19.17	179.00	80.67	195.00	3943.9	1800.60
	6	5.79	5.21	36.23	258.67	85.33	192.00	4651.6	1815.23
	8	5.91	5.45	36.45	436.00	91.67	179.67*	4886.03	1974.60

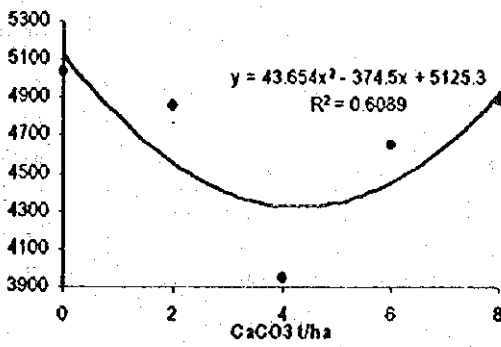
*, **, ***はそれぞれ0.05, 0.01, 0.001水準で有意

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

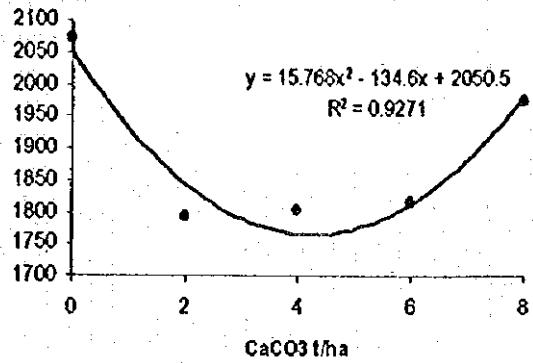


主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

全乾物重



子実収量



第1図 炭酸カルシウムの多少とpH(w)、pH(s)、可給態磷酸、交換性カルシウム、交換性マグネシウム交換性カリ、全乾物重、子実収量との関係。

大課題 長期輪作体系による持続的畑作栽培技術の開発
 小課題 輪作体系への各種緑肥作物の導入が土壌生産性向上に及ぼす効果
 試験項目 不耕起栽培による大豆・小麦体系にマリスやヒマワリ、永年牧草等を導入した輪作体系地力変化
 Variacion de la fertilidad del suelo con el sistema de rotacion de cultivo de soja, trigo, maiz, girasol y pasto perenne bajo siembra directa.

バラグアイ農業総合試験場
 担当：三浦昌司 麻田涉
 Jorge Bordon

1996年度 3年目 継続 (1994~2005)

目的	標準的な栽培法である不耕起による大豆小麦二毛作体系にマリスやヒマワリ、また草地としてアルファルファを1年ないし3年導入した輪作体系と、これらの体系を導入する場合のタンカル、ヨーリンなど土壌改良資材の施用が導入作物の生育と地力の維持向上に及ぼす効果について検討する。				
	1. 試験区の構成				
試験方法	No	改良資材 施用の有無	耕起方法	試験区名	栽培作物 1995/96夏作 1996冬作
	1.	無	1年目から 不耕起栽培	大豆・小麦体系区	大豆 小麦
	2.			マリス・ヒマワリ2年5作体系区	大豆 小麦
	3.			草地1年・3年輪作体系区	大豆 小麦
	4.			草地3年・6年輪作体系区	アルファルファ アルファルファ
	5.	有	1年目 耕起播種	大豆・小麦体系区	大豆 小麦
	6.			マリス・ヒマワリ2年5作体系区	大豆 小麦
	7.			草地1年・3年輪作体系区	大豆 小麦
	8.			草地3年・6年輪作体系区	アルファルファ アルファルファ
	9.	有	1年目から 不耕起栽培	大豆・小麦体系区	大豆 小麦
	10.			マリス・ヒマワリ2年5作体系区	大豆 小麦
	11.			草地1年・3年輪作体系区	大豆 小麦
	12.			草地3年・6年輪作体系区	アルファルファ アルファルファ
	13.	有	1年目 耕起播種	大豆・小麦体系区	大豆 小麦
	14.			マリス・ヒマワリ2年5作体系区	大豆 小麦
	15.			草地1年・3年輪作体系区	大豆 小麦
16.	草地3年・6年輪作体系区			アルファルファ アルファルファ	
2. 栽培作物および耕種概要					
試験区 大豆小麦、草地1年体系区 マリス・ヒマワリ体系区 草地3年・6年輪作体系区					
栽培作物		小麦		アルファルファ	
播種日		1996年5月20日		1994年11月30日	
播種法		130kg/ha 16cm条播		7kg/ha散播後マリス混和	
収穫日		1996年9月27日		年6回刈取り	
施肥量		化成肥料(18-48-0) 200kg/ha		化成肥料(18-48-0) 200kg/haを刈取り後分施	
結果の概要	1. 前年までの概要 1995年冬作小麦では1年目耕起改良資材施用区が2.14t/haで最も高かった。またアルファルファでは耕起改良資材施用区の収量が高かった。 土壌分析結果では処理の差はほとんど見られなかった。				
	2. 本年の結果				

1) 小麦
 1996年冬作では小麦、アルファルファを栽培した。1996/7/2と1996/8/12に行った生育調査では処理の差は見られなかった。収量調査では改良資材施用の差は見られなかったが、改良資材施用区の不耕起、耕起では差が見られた。最高が不耕起改良資材施用区で4.5t/haに対し最低が不耕起改良資材施用アルファルファ跡区であった。

2) アルファルファ
 1996年9月から12月まで3回の刈り取り調査の結果を第2表に示した。3回行った刈り取り調査では前調査と同様に改良資材施用効果は見られたが不耕起、耕起の差は見られなかった。

3) 土壌分析結果
 土壌分析結果は第3表に示した。pHでは表層25cmまでに違いが見られた。有効態リン酸では表層16cmくらいまで区別に4~10mg/100gの差が見られた。

今後の問題点

次年度の計画
 継続

主要成果の
 具体的データ

第1表 輪作体系試験 1996冬作小麦の生育および収量

試験区	1996/7/2	1996/8/12	成熟期			収量			
	草丈 (cm)	草丈 (cm)	かん長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	全量 (t/ha)	かん重 (t/ha)	子実重 (t/ha)	千粒重 (g)
1.	33.0	73.8	74.0	8.5	396	10.6	6.2	4.4	33.5
2.	33.3	75.8	71.9	8.6	387	10.4	6.0	4.4	34.7
3.	32.1	74.5	73.2	8.8	354	9.6	5.9	3.8	34.9
5.	34.8	71.9	78.0	8.8	403	10.4	6.2	4.2	33.9
6.	34.6	77.6	80.3	9.2	411	10.9	6.4	4.4	35.3
7.	32.7	70.6	74.7	8.9	364	10.0	5.8	4.2	34.1
9.	34.3	74.1	76.2	9.0	458	10.8	6.3	4.5	35.3
10	33.4	76.1	76.2	8.7	399	9.2	5.5	3.6	33.7
11	33.9	75.9	77.7	9.1	405	9.6	4.3	3.9	34.9
13	32.6	75.1	77.2	8.5	388	10.5	6.2	4.2	31.2
14	34.4	76.5	79.6	8.8	396	10.2	6.1	4.0	32.7
15	33.3	73.9	75.8	8.9	335	10.6	6.1	4.4	32.5

* 処理構成: 1,2,3.不耕起資材無施用、5,6,7.耕起資材無施用、9,10,11.不耕起資材施用、13,14,15.耕起資材施用

第2表 輪作体系区試験アルファルファ3年刈り取り調査成績(1996年9月~12月)

試験区 No	1996/9/13 (8回目刈り)				1996/11/4 (9回目刈り)				1996/12/18 (10回目刈り)			
	草丈	生重	乾草重	水分	草丈	生重	乾草重	水分	草丈	生重	乾草重	水分
	(cm)	(t/ha)	(t/ha)	(%)	(cm)	(t/ha)	(t/ha)	(%)	(cm)	(t/ha)	(t/ha)	(%)
改良 不耕起区	61.1	7.86	2.08	73.5	41.8	2.10	0.62	70.5	52.2	6.37	1.63	74.4
無施用 耕起区	59.8	8.14	2.14	73.7	38.7	2.44	0.71	70.9	52.3	5.56	1.43	74.3
改良 不耕起区	67.6	9.28	2.36	74.6	42.8	2.62	0.83	68.3				
施用 耕起区	63.5	9.40	2.39	74.6	39.5	2.70	0.77	71.5				

第3表 輪作体系土壌の化学性

試験区 No	層界 cm	pH	N				合計	Ca		Mg		K		合計		
			P2O5 mg/100g	NH4-N mg/100g	NO3-N mg/100g	合計 mg/100g		Ca mg/100g	Ca mg/100g	Mg mg/100g	Mg mg/100g	K mg/100g	K mg/100g	合計 mg/100g	合計 mg/100g	
無 改 良 資 材 区	大豆	10~16	4.83	14.21	1.26	0.70	1.96	138.1	4.93	18.8	0.93	58.3	1.24	215.2	7.10	
		216~30	5.56	0.37	0.83	0.00	0.83	182.2	6.51	19.8	0.98	29.3	0.62	231.3	8.11	
		330~42	5.88	0.27	0.75	0.06	0.81	177.8	6.35	17.8	0.88	28.3	0.60	223.9	7.84	
		442~70	6.12	0.09	0.83	0.00	0.83	166.0	5.93	15.7	0.78	30.8	0.66	212.6	7.37	
	不 耕 起	570~	6.26	0.04	0.78	0.00	0.78	160.1	5.72	16.1	0.80	34.5	0.73	210.7	7.25	
		10~13	6.58	8.28	1.03	0.59	1.61	196.4	7.09	14.0	0.70	55.6	1.18	268.0	8.97	
		213~23	5.9	0.48	0.90	0.00	0.90	126.3	4.51	12.3	0.61	35.2	0.75	173.9	5.87	
		323~45	5.96	0.28	0.86	0.14	1.01	144.5	5.16	14.2	0.71	32.6	0.69	191.4	6.56	
	耕 起	445~75	6.08	0.15	0.77	0.08	0.85	167.5	5.98	15.1	0.75	26.2	0.56	208.8	7.29	
		575~	6.07	0.24	0.72	0.33	0.54	138.1	4.93	19.2	0.96	25.3	0.54	182.5	6.42	
		10~16	5.51	4.98	0.81	0.15	0.96	131.0	4.68	13.6	0.68	48.4	1.03	193.0	6.38	
		216~28	5.71	0.37	0.62	0.65	0.67	129.2	4.62	13.0	0.65	37.8	0.80	180.1	6.07	
改 良 資 材 区	1年 草 地	328~46	5.76	0.18	0.70	0.10	0.80	134.4	4.80	17.1	0.85	25.3	0.54	176.8	6.19	
		3年	446~70	5.82	0.08	0.66	0.03	0.69	117.5	4.19	26.0	1.29	16.3	0.36	159.7	5.83
		輪作	570~	5.81	0.16	0.62	0.00	0.62	113.0	4.01	28.0	1.39	15.5	0.33	156.6	5.76
		10~13	5.5	11.93	0.80	0.87	1.66	114.5	4.09	15.7	0.78	41.9	0.95	175.1	5.89	
	3年 草 地	213~25	5.6	1.47	0.97	0.00	0.97	127.0	4.54	12.3	0.61	25.0	0.53	164.3	5.68	
		大豆	325~38	6.19	0.25	0.59	0.03	0.61	170.5	6.09	17.1	0.85	21.6	0.46	209.2	7.40
		不 耕 起	438~70	6.46	0.13	0.53	0.18	0.71	166.0	5.93	17.8	0.88	27.7	0.59	211.6	7.40
		耕 起	570~	6.41	0.13	0.72	0.17	0.89	151.3	5.40	15.7	0.78	29.4	0.63	196.5	6.81
	1年 草 地	10~12	6.16	7.45	0.63	0.92	1.56	141.0	5.14	15.1	0.75	51.3	1.16	213.4	7.04	
		大豆	212~22	5.73	0.72	0.75	0.15	0.91	135.1	4.83	14.4	0.71	20.1	0.43	169.8	5.97
		不 耕 起	322~47	5.82	0.14	0.54	0.32	0.86	132.9	4.75	17.1	0.66	17.0	0.36	167.1	5.96
		耕 起	447~70	6	0.17	0.70	0.00	0.70	136.6	4.88	23.2	1.15	19.8	0.42	179.6	6.45
3年 草 地	570~	6.29	0.07	0.39	0.39	0.79	108.6	3.88	31.1	1.54	19.3	0.41	159.0	5.83		
	10~10	6.39	3.78	0.86	0.00	0.86	127.8	4.56	15.1	0.75	51.6	1.10	194.4	6.41		
	210~18	5.79	0.73	0.79	0.00	0.79	136.6	4.88	12.0	0.60	28.3	0.60	176.9	6.08		
	1年	318~40	6.1	0.11	0.69	0.18	0.87	152.8	5.46	13.7	0.68	23.1	0.49	189.6	6.63	
3年 草 地	440~68	6.18	0.11	0.87	0.00	0.87	160.1	5.72	17.0	0.85	26.2	0.56	203.4	7.12		
	輪作	568~	6.39	0.07	0.23	0.36	0.59	146.2	5.22	20.9	1.09	32.0	0.68	199.0	6.94	
	10~8	5.98	6.98	0.67	0.56	1.22	163.1	5.82	15.1	0.75	41.8	0.89	220.0	7.46		
	1年	28~22	5.93	0.65	0.96	0.00	0.96	157.2	5.61	13.0	0.65	21.2	0.45	191.4	6.71	
改 良 資 材 区	3年 草 地	322~40	6.32	0.21	0.89	0.00	0.89	211.1	7.54	13.7	0.68	18.6	0.39	243.3	8.61	
		6年	440~65	6.61	0.19	0.30	0.37	0.67	226.4	8.09	13.4	0.66	14.6	0.31	254.3	9.06
		輪作	565~	6.68	0.05	0.26	0.02	0.27	208.3	7.41	17.1	0.85	7.5	0.16	232.9	8.45
		10~12	5.88	6.35	0.24	0.00	0.24	120.4	4.30	11.7	0.58	45.8	0.97	177.8	5.85	
2年 草 地	212~22	6.34	1.95	0.55	0.83	1.38	166.6	5.95	16.4	0.81	23.7	0.50	206.8	7.27		
	3年	322~41	5.72	0.25	0.80	0.19	0.98	130.7	4.67	15.5	0.77	15.5	0.33	161.7	5.77	
	不 耕 起	441~80	5.82	0.16	0.89	0.38	1.27	132.9	4.75	17.1	0.86	15.8	0.34	165.8	5.93	
	耕 起	560~	5.6	0.21	0.91	0.00	0.91	65.9	2.35	17.4	0.86	14.9	0.32	98.2	3.53	

大課題 長期輪作体系による持続的畑作栽培技術の開発
 小課題 輪作体系への各種緑肥作物の導入が土壌生産性向上に及ぼす効果
 試験項目 MAG-GTZ圃場における輪作作物の種類と土壌理化学性の変化
 Variacion de las características física-químicas del suelo según los cultivos de rotacion en el Ensayo de
 MAG-GTZ. バラグアイ農業総合試験場
 1996年度 3年目 継続 (1994~1999) 担当 三浦昌司 麻田涉
 Jorge Bordon
 MAG-GTZとの共同試験

目的	MAG-GTZプロジェクトでは現在バラグアイ農業総合試験場において土壌保全を目的として各種の輪作体系試験を実施しているの、これに協力しながらその代表的な試験区について栽培跡地の土壌理化学性の変化をみる。																																									
試験方法	<p>1. 試験場所：バラグアイ農業総合試験場内の下記MAG-GTZプロジェクト圃場 Desarrollo y difusión de sistema de aprovechamiento de suelo orientados a su conservación MAG-GTZ.</p> <p>2. 調査区の構成</p> <table border="1" data-bbox="272 842 1385 1104"> <thead> <tr> <th rowspan="2">試験区名 No</th> <th colspan="2">1994</th> <th colspan="2">1995</th> <th colspan="2">1996</th> </tr> <tr> <th>冬作</th> <th>夏作</th> <th>冬作</th> <th>夏作</th> <th>冬作</th> <th>夏作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1)大豆・小麦区</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>(2)ルービン・マウス区</td> <td>ルービン</td> <td>マウス</td> <td>小麦</td> <td>大豆</td> <td>ルービン</td> <td>マウス</td> </tr> <tr> <td>(4)ル・マ・エンバク区</td> <td>ルービン</td> <td>マウス</td> <td>エンバク</td> <td>大豆</td> <td>小麦</td> <td>大豆</td> </tr> <tr> <td>(7)マウス・ヒマワリ区</td> <td>小麦</td> <td>大豆</td> <td>マウス</td> <td>ヒマワリ</td> <td>小麦</td> <td>大豆</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 調査地点及び調査項目 上記の試験区の①0~10 ②10~20 ③20~30 ④30~50cmの土層についてつぎの項目の土壌分析を行う。 pH, 有効態リン酸、置換性成分、団粒分布</p>	試験区名 No	1994		1995		1996		冬作	夏作	冬作	夏作	冬作	夏作	(1)大豆・小麦区	小麦	大豆	小麦	大豆	小麦	大豆	(2)ルービン・マウス区	ルービン	マウス	小麦	大豆	ルービン	マウス	(4)ル・マ・エンバク区	ルービン	マウス	エンバク	大豆	小麦	大豆	(7)マウス・ヒマワリ区	小麦	大豆	マウス	ヒマワリ	小麦	大豆
試験区名 No	1994		1995		1996																																					
	冬作	夏作	冬作	夏作	冬作	夏作																																				
(1)大豆・小麦区	小麦	大豆	小麦	大豆	小麦	大豆																																				
(2)ルービン・マウス区	ルービン	マウス	小麦	大豆	ルービン	マウス																																				
(4)ル・マ・エンバク区	ルービン	マウス	エンバク	大豆	小麦	大豆																																				
(7)マウス・ヒマワリ区	小麦	大豆	マウス	ヒマワリ	小麦	大豆																																				
結果の概要・要約	<p>1. 前年までの概要 前年の調査結果では、団粒分布では大豆・小麦区に比較してルービン、エンバク、マウスなどの栽培区が増加していた。pHは全区とも5.9以下であった。</p> <p>2. 本年の結果 深さ50cmまでの団粒分布測定では昨年と同様な結果で大豆・小麦区よりその他の試験区の団粒が増加していた。 昨年の調査と比較してpHは、どの区も高い値を示した。大豆・小麦区とマウス・ヒマワリ区は表層で6.07~6.19でルービン・マウス区とルービン・エン麦区は5.58~5.66の値であった。 置換性塩基も昨年と比較すると増加していた。特に置換性カリウムは表層20cmまでが高い値を示した。これは不耕起栽培体系の影響で有機物の蓄積効果であると思われる。 小麦跡の表層10cmまでの有効態リン酸は高い値を示した。これは播種期に散布した化学肥料の影響があると思われる。 1995/96年の小麦及びヒマワリの収量結果を第3表に示した。1995年の小麦収量調査では小麦・大豆区がやや高い値を示した。1996年の調査ではルービン・マウス・エン麦区が大豆・小麦区と同等に3.9t/haでマウス・ヒマワリ区の収量を上回った。</p>																																									

今後の問題点

次年度の計画
3年間の結果の取りまとめ。

主要成果の
具体的データ

第1表 GTZ圃場土壌の団粒分布

試験区	層界 (cm)	以上 2 mm (%)	2.0-1.0 mm (%)	1.0-0.5 mm (%)	0.5-0.25 mm (%)	0.25-0.1 mm (%)	以下 0.1 mm (%)
(1)大豆 小麦区	0~10	31,4	13,0	11,0	17,3	13,4	13,9
	10~20	45,0	13,8	9,4	12,3	9,4	9,9
	20~30	52,0	12,7	9,2	10,9	7,5	7,7
(2)トビ マ区	0~10	48,9	23,3	13,7	8,3	4,2	1,4
	10~20	39,9	17,4	13,1	15,8	9,3	4,4
	20~30	33,8	24,8	14,5	14,3	8,5	4,1
(4)トビ エハク区	0~10	44,8	25,7	13,2	9,0	4,5	2,8
	10~20	61,9	18,8	9,1	5,4	3,3	1,5
	20~30	30,8	13,3	11,2	15,9	12,4	16,4
(7)マ キマ区	0~10	54,5	12,5	8,1	10,6	7,5	6,7
	10~20	52,4	14,5	10,6	11,1	6,6	4,9
	20~30	46,3	22,9	14,8	9,5	4,9	1,6
(7)マ キマ区	0~10	32,0	12,2	10,4	17,2	13,1	15,2
	10~20	40,4	14,6	10,5	13,6	9,9	11,0
	20~30	32,0	15,7	14,8	14,6	9,7	13,2
	30~50	34,6	13,6	13,7	13,8	9,6	14,8

第2表 GTZ圃場土壌の化学性

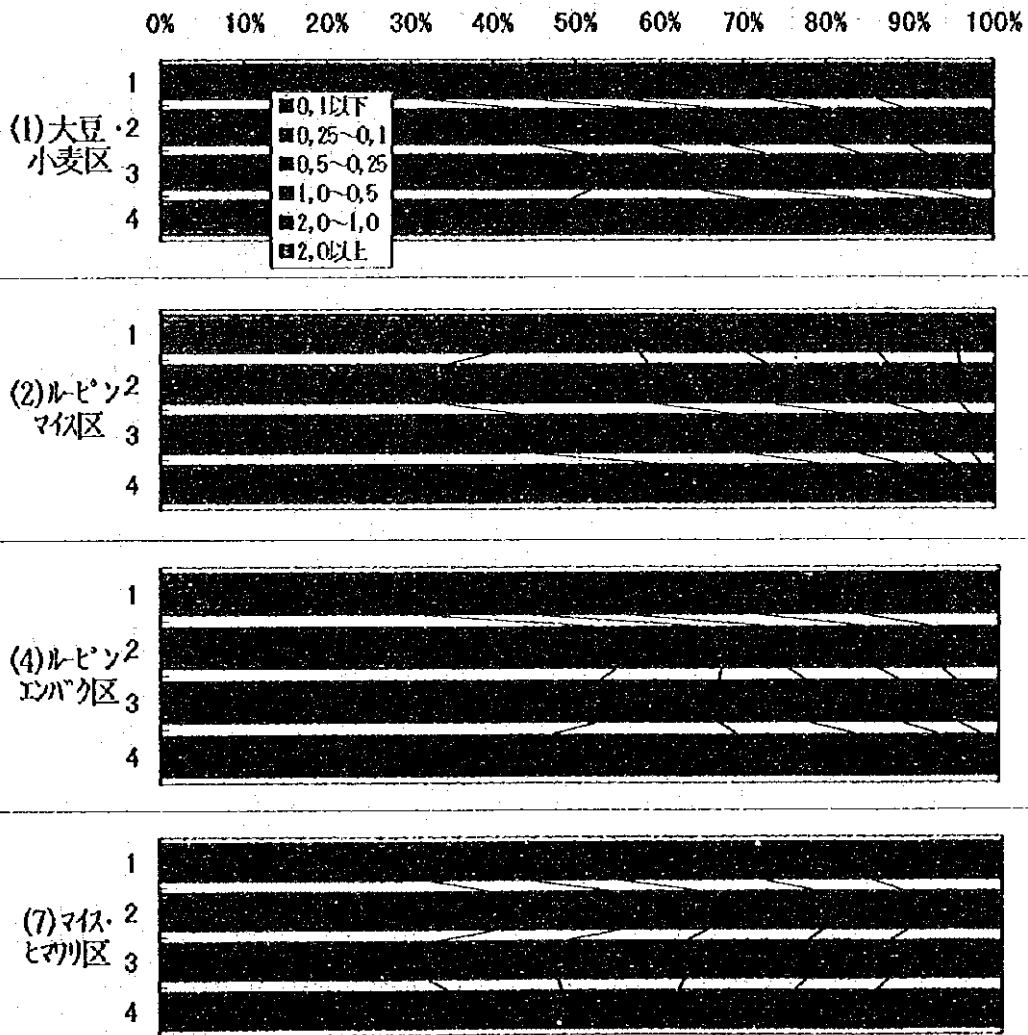
試験区	層界 (cm)	pH	P2O5 mg/100g	NH4-N mg/100g	NO3-N mg/100g	CaO mg/100g	MgO mg/100g	K2O mg/100g	Total Cat. me/100g	CIC me/100g	Bases (%)			
(1)大豆 小麦区	0~10	6.07	12.59	0.86	33.93	191.4	6.84	21.5	1.06	54.1	1.15	9.05	13.01	68.8
	10~20	5.98	1.78	1.05	0.54	202.2	7.22	14.7	0.73	23.7	0.50	8.45	11.88	69.2
	20~30	5.96	0.66	0.93	0.39	155.0	5.54	9.9	0.49	16.0	0.34	6.37	10.95	58.2
(2)トビ マ区	0~10	6.18	0.15	0.94	0.11	133.9	4.78	19.0	0.94	18.6	0.40	6.12	10.64	57.7
	10~20	5.58	2.61	0.54	0.23	104.7	3.74	12.1	0.60	24.3	0.52	4.86	16.52	29.4
	20~30	5.91	0.67	0.62	0.19	119.4	4.26	12.0	0.69	18.0	0.38	5.24	18.75	28.2
(4)トビ エハク区	0~10	5.93	0.19	0.67	0.15	113.1	4.04	13.1	0.65	16.1	0.34	5.03	14.1	35.6
	10~20	5.98	0.06	0.66	0.96	124.6	4.45	19.7	0.97	18.9	0.40	5.83	18.06	32.5
	20~30	5.64	7.46	3.46	0.14	99.8	3.56	15.2	0.75	54.7	1.16	5.48	12.11	45.2
(7)マ キマ区	0~10	5.66	0.47	0.74	0.14	108.6	3.88	13.5	0.67	17.1	0.36	4.91	10.18	48.6
	10~20	5.84	0.29	0.89	0.08	119.3	4.26	15.7	0.78	11.4	0.24	5.28	10.38	50.9
	20~30	6.11	0.12	0.73	0.13	144.0	5.14	18.6	0.92	14.1	0.30	6.25	13.97	44.8
(7)マ キマ区	0~10	6.19	6.33	0.58	0.54	168.9	6.03	22.7	1.13	66.1	1.41	8.56	11.45	73.6
	10~20	6.04	0.22	0.56	0.23	123.5	4.41	13.5	0.67	38.7	0.82	5.90	10.46	56.1
	20~30	6.05	0.06	0.63	23.91	126.1	4.50	16.8	0.83	22.0	0.47	5.81	10.1	59.2
	30~50	6.03	0.02	0.80	28.11	129.1	4.61	19.5	0.97	21.1	0.45	6.03	13.05	48.6

第3表 MAG-GTZ 圃場小麦・ヒマワリ収量調査結果 (1995 - 1996年)

試験区名	1995 収量(t/ha)	1996 収量(t/ha)
(1) 大豆・小麦区	T 1,70	T 3,85
(2) ルピン・マイ区	T 1,57	ルーピン
(4) ル・マ・エンバク区	エンバク	T 3,89
(7) マイ・ヒマワリ区	G 2,23	T 2,14

注: T=小麦 G=ヒマワリ

主要成果の具体的データ



注) 1:0~10cm, 2:10~20cm, 3:20~30cm, 4:30~50cm

第1図 MAG-GTZ圃場土壌の団粒分布 (採土1996.10.17)

大課題 長期輪作体系による持続的畑作栽培技術の開発
 小課題 輪作体系への各種緑肥作物の導入が土壌生産性向上に及ぼす効果
 試験項目 不耕起栽培圃場における土壌構造の発達程度と作物生産性
 Relacion entre grado de desarrollo de la estructura del suelo y productividad del cultivo manejado bajo siembra directa.

1996年度 3年目 最終年度(1994~1996)

パラグアイ農業総合試験場
 担当 三浦昌司 麻田涉
 Jorge Bordon

目的	<p>不耕起栽培が耕起栽培より優れている点の一つに、土壌構造の発達しやすいことがあげられている。そこで土壌構造の発達が作物生育に及ぼす影響を明らかにする目的で、下層に種々の密度の土壌構造を有する圃場を人為的に造成して大豆・小麦の生育を比較する。</p>																		
試験方法	<p>1. 試験区の構成</p> <table border="1" data-bbox="279 851 1244 1142"> <thead> <tr> <th>試験区名</th> <th colspan="2">処理の概要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) 耕起栽培区</td> <td>耕起</td> <td>亀裂なし</td> </tr> <tr> <td>2) 不耕起栽培区</td> <td>不耕起</td> <td>亀裂なし</td> </tr> <tr> <td>3) 下層亀裂(A)区</td> <td>"</td> <td>亀裂面積比率5%</td> </tr> <tr> <td>4) 下層亀裂(B)区</td> <td>"</td> <td>亀裂面積比率10%</td> </tr> <tr> <td>5) 下層亀裂(C)区</td> <td>"</td> <td>亀裂面積比率20%</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 試験圃場 : CETAPAR施設用地南側隣接圃場 3. 供試作物 : 小麦 品種 ANAHUAC 4. 耕種概要 1) 播種日 : 1996年5月28日 2) 播種法 : 18cm 条播 3) 収穫日 : 1996年9月27日 4) 施肥量 : 化成肥料(18-46-0) 200kg/ha</p>	試験区名	処理の概要		1) 耕起栽培区	耕起	亀裂なし	2) 不耕起栽培区	不耕起	亀裂なし	3) 下層亀裂(A)区	"	亀裂面積比率5%	4) 下層亀裂(B)区	"	亀裂面積比率10%	5) 下層亀裂(C)区	"	亀裂面積比率20%
試験区名	処理の概要																		
1) 耕起栽培区	耕起	亀裂なし																	
2) 不耕起栽培区	不耕起	亀裂なし																	
3) 下層亀裂(A)区	"	亀裂面積比率5%																	
4) 下層亀裂(B)区	"	亀裂面積比率10%																	
5) 下層亀裂(C)区	"	亀裂面積比率20%																	
結果の概要・要約	<p>1. 前年までの概要 1995年の冬作の小麦生育では、亀裂の増加につれて成熟期が遅れた。収量は亀裂10%区が1.70t/haで最も高く、ついで亀裂5%区の順で、亀裂のない試験区の収量は低かった。</p> <p>2. 本年の結果 本年の収量調査では不耕起区が3.89t/haで最も高く、ついで亀裂10%区で3.80t/haであった、第1図で見ると今年是不耕起が過去2年間と比較すると高い値を示した、これは亀裂の影響ではなく不耕起、耕起の差ではないかと思われた。</p> <p>95と96年の収量調査成績を第3表に示した。2年間の分散分析結果では全重、子実重では有意差は認められなかった。最高が子実重で亀裂10%区が2.75t/ha、最低が耕起区で2.25t/haであった。</p>																		
	<p>今後の問題点</p>																		

次年度の計画
本年で終了

主要成果の
具体的データ

第1表 生育調査成績

試験区名	1996.7.1	1996.7.29	1996.8.22	成熟期		
	草丈 (cm)	草丈 (cm)	草丈 (cm)	かん長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)
1. 耕起区	23.4	53.7	65.5	63.3	9.4	417
2. 不耕起区	23.7	52.8	68.3	66.6	9.0	455
3. 亀裂5%区	26.1	54.6	70.5	64.9	8.8	378
4. 亀裂10%区	24.8	54.5	71.5	65.5	9.3	395
5. 亀裂20%区	25.8	53.8	67.3	61.8	9.3	417

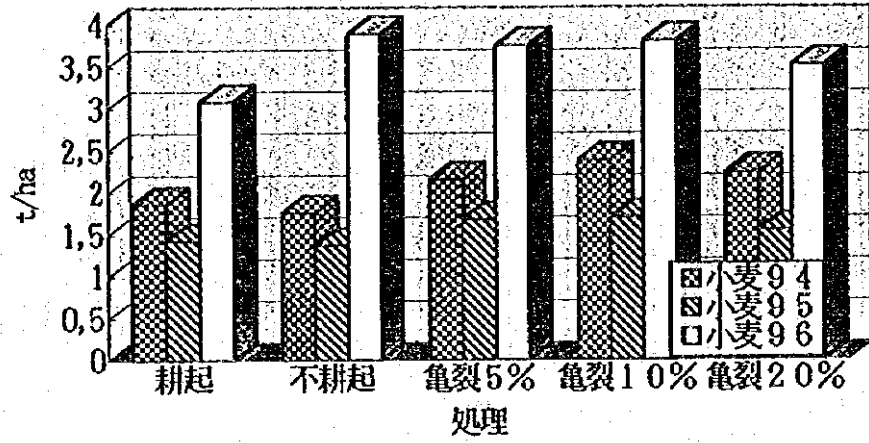
第2表 収量調査成績

試験区名	全重 (t/ha)	かん重 (t/ha)	子実重 (t/ha)	千粒重 (g)	収量比
1. 耕起区	8.90	5.84	3.06	37.3	(100)
2. 不耕起区	9.05	5.16	3.89	37.4	127
3. 亀裂5%区	9.20	5.45	3.75	34.7	123
4. 亀裂10%区	9.25	5.45	3.80	36.0	124
5. 亀裂20%区	8.55	5.04	3.51	34.9	115

第3表 土壌構造試験95-96年の収量調査成績

試験区名	全重			子実重		
	95 t/ha	96 t/ha	平均 t/ha	95 t/ha	96 t/ha	平均 t/ha
耕起	3.96	8.90	6.43a	1.43	3.06	2.25a
不耕起	4.10	9.05	6.57a	1.37	3.89	2.63a
亀裂5%	4.61	9.20	6.91a	1.68	3.75	2.71a
亀裂10%	4.63	9.25	6.94a	1.70	3.80	2.75a
亀裂20%	4.58	8.55	6.41a	1.54	3.51	2.47a

注：全重 : 5% LSD = 0.576
子実重 : 5% LSD = 0.3178



第1図 土壤構造における小麦収量の年次別変化

大課題 長期輪作体系による持続的畑作栽培技術の開発

小課題 輪作体系に導入するヒマワリの生産性向上

試験項目 ヒマワリ栽培における施肥量と施肥方法について (適正技術開発研究)

Ensayo de modos y cantidad de fertilizacion de cultivo de girasol.

1996年度 継続 2年目 (1995~1997)

パラグアイ農業総合試験場

担当 三浦昌司 麻田 渉 Jorge Bordon

目的	輪作体系に導入したヒマワリの施肥法について検討する。またヒマワリは根系が深く、養分吸収に占める下層土の役割が大きいと考えられるのでこの点についても検討する。																															
試験方法	<p>1. 試験場所 パラグアイ農業総合試験場内輪作体系試験圃場</p> <p>2. 試験区の構成</p> <table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">試験区</th><th colspan="3">施肥量 (kg/ha)</th></tr><tr><th>N</th><th>P205</th><th>K20</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. 無肥料区</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2. 窒素減施肥区</td><td>30</td><td>60</td><td>30</td></tr><tr><td>3. 窒素標準区</td><td>60</td><td>60</td><td>30</td></tr><tr><td>4. 窒素追肥区</td><td>60+30</td><td>60</td><td>30</td></tr><tr><td>5. 磷液増施肥区</td><td>60</td><td>90</td><td>30</td></tr><tr><td>6. 窒素磷液増施肥区</td><td>90</td><td>90</td><td>30</td></tr></tbody></table> <p>1区面積 30㎡ 1区2連制</p> <p>3. 耕種概要</p> <p>1) 品 種 : DEKALB G103</p> <p>2) 播種日 : 1996年 6月14日</p> <p>3) 施 肥 : 播種前全区に炭カル2t/ha 均一施用 肥料は単肥 (硫安、過磷酸石灰、塩化加里) を使用 追肥は開花始期に施用。</p> <p>4) 収 穫 : 1996年11月11日</p> <p>4. 調査項目 ヒマワリ : 生育、収量 土 壤 : 播種後、開花期、登熟中期、収穫期の土壌pH、アンモニア態窒素、硝酸態窒素、可給態磷、置換性塩基の定量</p>	試験区	施肥量 (kg/ha)			N	P205	K20	1. 無肥料区	0	0	0	2. 窒素減施肥区	30	60	30	3. 窒素標準区	60	60	30	4. 窒素追肥区	60+30	60	30	5. 磷液増施肥区	60	90	30	6. 窒素磷液増施肥区	90	90	30
試験区	施肥量 (kg/ha)																															
	N	P205	K20																													
1. 無肥料区	0	0	0																													
2. 窒素減施肥区	30	60	30																													
3. 窒素標準区	60	60	30																													
4. 窒素追肥区	60+30	60	30																													
5. 磷液増施肥区	60	90	30																													
6. 窒素磷液増施肥区	90	90	30																													
	<p>1. 前年までの概要</p> <p>1) 不耕起播種区のヒマワリは出芽が遅れその後の生育も不揃いで、開花は耕起播種区に比較して1週間程度遅れた。最高収量は耕起播種・窒素磷液増施肥区 3.58t/ha、ついで同・磷液増施肥区3.58t/haであり、耕起播種区の収量が優った。</p> <p>2) 時期別の土壌分析によると土壌窒素発現量はおよそ 不耕起播種区 8mg/100g、耕起播種区 6mg程度と考えられた。</p>																															

結果の概要・要約

2. 本年の結果

- 1) 本年のヒマワリの開花揃期の平均の草丈は127cm で昨年とほぼ同一であったが、その後の生育は劣り、全重、子実重とも昨年の2分の1程度であった。最高収量は窒素標準区の 0.83t/ha について窒素・リン酸増施肥区0.80t/haで、リン酸増施のみの効果は見られなかった。
- 2) 層別土壌の分析結果によるとpHは表土(0~10cm)が高く、第2層(10~20cm)が低い傾向がみられた。可給態リン酸は播種期から開花期までの期間は20cmまでの層に存在しており、収穫期には消失していた。しかし表層部の可給態リン酸含量にはほとんど差はなかった。層別無機態窒素は可給態リン酸と異なり急速に下層に移行しており、収穫期にはほぼ全量が消失していた。

今後の問題点

次年度の計画
継続

第1表. ヒマワリ肥料試験における生育と収量

試験区名	生 育		収 量			
	開花始期 (月日)	開花揃期 草丈 (cm)	全重 (t/ha)	茎重 (t/ha)	子実重 (t/ha)	収量指数 (%)
1. 無肥料区	Set. 26	124.8	3.59	2.13	0.55	100
2. 窒素減施肥区	.24	126.7	3.92	2.10	0.79	143
3. 窒素標準区	.24	125.6	3.77	1.94	0.83	150
4. 窒素追肥区	.24	125.7	3.46	1.85	0.68	123
5. リン酸増施肥区	.24	129.1	3.44	1.82	0.59	107
6. 窒素・リン酸増施肥区	.22	132.3	3.76	1.97	0.80	145

主要成果の
具体的
データ

第2表 CETAPAR・ヒマワリ栽培試験における土壌pHおよび可給態磷酸の推移

試験区	層位	pH					可給態磷酸 (P205 mg/100g)				
		4 Jun. 96	24 Jun.	22 Jul.	2 Set.	11 Nov.	4 Jun.	24 Jun.	22 Jul.	2 Set.	11 Nov.
1. 無肥料区	1	6.49	6.50	6.48	6.19	6.49	0.31	0.38	0.21	0.24	0.39
	2	5.39	5.70	5.57	5.43	5.70	0.22	0.17	0.13	0.35	1.00
	3	5.27	5.29	5.52	5.52	5.47	0.01	0.08	0.04	0	0.10
	4	5.18	5.03	5.33	5.17	5.24	0	0.09	0.06	0.01	0.12
2. 窒素減施肥区	1	6.25	6.11	6.19	6.14	5.91	0.36	0.53	2.07	0.72	0.88
	2	5.70	5.63	5.45	5.54	5.59	0.02	0.15	0.15	0.03	0.15
	3	5.67	5.60	5.50	5.57	5.45	0	0.09	0.06	0.02	0.09
	4	5.40	5.39	5.28	5.78	5.48	0	0.09	0.07	0	0.07
3. 標準区	1	5.97	5.95	5.69	5.93	6.55	0.48	1.82	1.92	1.41	1.17
	2	5.49	5.41	5.03	4.87	5.44	0.04	0.17	0.14	0.10	0.21
	3	5.73	5.76	5.39	5.38	5.36	0	0.08	0.05	0	0.09
	4	5.74	5.63	5.20	5.63	5.02	0	0.06	0.04	0	0.06
4. 窒素追肥区	1	5.97	5.91	5.92	5.53	5.83	0.48	0.43	1.29	0.99	1.21
	2	5.76	5.62	5.33	5.11	5.22	0.02	0.15	0.13	0.07	0.23
	3	5.53	5.52	5.12	5.41	5.20	0.01	0.07	0.07	0.01	0.11
	4	5.51	5.82	4.98	5.61	5.04	0	0.06	0.03	0	0.09
5. 磷濃増施肥区	1	6.41	6.42	6.62	6.16	6.53	3.80	1.43	1.80	2.23	2.53
	2	6.03	5.49	5.50	5.21	5.51	0.05	0.22	0.13	0.06	0.07
	3	5.60	5.18	5.44	5.36	5.63	0	0.07	0.03	0	0.09
	4	5.84	5.21	5.30	5.16	5.54	0	0.07	0.05	0	0.10
6. 総合区	1	5.84	5.92	5.59	5.33	6.12	2.61	1.59	0.67	0.75	1.45
	2	5.64	5.21	4.70	4.64	5.11	0.01	0.15	0.17	0	0.19
	3	5.63	5.65	4.75	5.20	4.73	0	0.05	0.07	0	0.16
	4	5.39	5.84	4.86	5.04	4.77	0	0.03	0	0	0.13

第3表 ヒマワリ栽培試験における土壌中の無機態窒素の推移 (その1 mg/100g)

試験区	層位	4 Jun. 96			24 Jun.			22 Jul.		
		NH4-N	NO3-N	合計	NH4-N	NO3-N	合計	NH4-N	NO3-N	合計
1. 無肥料区	1	0.25	0.68	0.93	0.32	0.18	0.50	0.29	0.40	0.69
	2	0.27	0.97	1.24	0.38	0.20	0.58	0.37	0.18	0.55
	3	0.59	1.18	1.77	0.35	0.91	1.26	0.45	0.18	0.63
	4	0.40	0.71	1.11	0.31	1.10	1.41	0.56	0	0.56
2. 窒素減施肥区	1	12.75	10.75	23.50	0.83	2.03	2.96	0.37	0.52	0.89
	2	0.40	1.14	1.54	0.41	0.28	0.69	0.45	0.43	0.93
	3	0.52	1.09	1.61	0.21	1.03	1.29	0.56	1.03	1.59
	4	0.69	1.09	1.78	0.40	1.10	1.50	0.56	1.49	2.05
3. 標準区	1	13.88	8.57	22.45	2.02	2.10	4.12	0.39	0.96	1.35
	2	0.21	0.69	0.90	0.30	0.74	1.04	0.25	1.97	2.22
	3	0.18	0.82	1.00	0.23	1.06	1.29	0.38	1.50	1.88
	4	0.26	0.31	0.57	0.21	1.43	1.69	0.45	2.01	2.46
4. 窒素追肥区	1	12.56	7.07	19.63	1.03	3.67	4.75	0.36	1.25	1.61
	2	0.21	0.64	0.85	0.23	0.62	0.85	0.32	1.21	1.53
	3	0.16	1.04	1.20	0.31	1.03	1.39	0.67	1.00	1.67
	4	0.17	0.82	0.99	0.34	1.01	1.35	0.42	1.67	2.09
5. 磷濃増施肥区	1	11.00	5.14	16.14	2.77	2.42	5.19	0.34	1.72	2.06
	2	0.42	0.68	1.10	0.32	0.31	0.63	0.34	0.69	1.03
	3	0.32	1.12	1.44	0.30	0.90	1.20	0.53	0.69	1.22
	4	0.23	0.81	1.04	0.49	1.09	1.58	0.45	0.93	1.43
6. 総合区	1	14.36	7.04	21.40	5.94	1.94	7.88	0.53	1.42	1.95
	2	0.72	1.13	1.85	3.52	1.14	4.66	1.00	2.13	3.13
	3	0.50	1.17	1.67	0.44	0.79	1.23	0.52	1.83	2.40
	4	0.32	0.62	0.94	0.40	1.21	1.61	0.59	2.21	2.80

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ータ

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

第4表 ヒマワリ栽培試験における無機態窒素の推移 (その2 $\mu\text{g}/100\text{g}$)

試験区	層位	2 Set.			11 Nov.		
		NH ₄ -N	NO ₃ -N	合計	NH ₄ -N	NO ₃ -N	合計
1. 氮肥料区	1	0.56	0.55	1.11	0.43	0.49	0.92
	2	0.33	0.44	0.77	0.70	0	0.70
	3	0.34	0.27	0.61	0.55	0.23	0.78
	4	0.51	0.23	0.74	0.84	0	0.84
2. 窒素減施肥区	1	0.36	1.39	1.75	0.59	0.17	0.76
	2	0.36	1.03	1.39	0.58	0	0.58
	3	0.55	0.08	0.63	0.46	0.38	0.84
	4	0.39	0.25	0.64	0.72	0.36	1.08
3. 標準区	1	1.16	1.39	2.55	0.56	0.23	0.79
	2	0.50	3.36	3.86	0.43	0.45	0.88
	3	0.97	2.89	3.86	0.35	0.32	0.67
	4	1.51	0.02	1.53	0.61	0.30	0.91
4. 窒素追肥区	1	1.10	0.91	2.01	0.90	0	0.90
	2	0.56	1.74	2.30	0.81	0.17	0.98
	3	0.55	0.82	1.37	0.59	0.35	0.94
	4	0.85	0.15	1.00	0.83	0.09	0.92
5. 硝酸増施肥区	1	0.61	2.34	2.95	0.83	0.02	0.85
	2	0.48	0.96	1.44	0.67	0.25	0.92
	3	0.64	0.21	0.85	0.41	0.11	0.52
	4	0.60	0.91	1.51	0.72	0	0.72
6. 総合区	1	1.16	2.02	3.18	0.61	0.10	0.74
	2	0.56	2.76	3.32	0.56	0.20	0.76
	3	0.61	1.17	2.78	0.58	0	0.58
	4	0.58	1.10	1.68	0.60	0	0.60

大課題 長期輪作体系による持続的畑作栽培技術の開発

小課題 輪作体系に導入するヒマワリの生産性向上

試験項目 粗粒質酸性土壌畑のヒマワリにたいする炭カル、ヨーリンの施用効果について（適正技術開発研究）

Efecto de Cal-agricola y Yorin para girasol en campo acidido y arena, パラグアイ農業総合試験場

1996年度 1年目 (1996~1997)

担当 三浦昌司 麻田 渉 Jorge Bordon

目	ヒマワリは輪作体系への導入作物として重要な作物であり、パラグアイ東部のアマンバイ地区では広く栽培されているが、その生育はかならずしも良くない。その原因として土壌酸性と磷不足が考えられるので炭カル、ヨーリンの施用効果について検討する。またこれまでの調査で表土のみの酸度矯正ではヒマワリ生育の不良な圃場もみられたので、炭カルの混和深度についても検討する。														
試	1. 試験場所 ベドロ・フアン・カバジェロ市 2. 試験区の構成 1区面積 50m ² 2連制														
験	<table border="1"><thead><tr><th>試験区名</th><th>処理の概要</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. 無肥料区</td><td>肥料・改良資材とも無施用</td></tr><tr><td>2. 標準区</td><td>NPK 施用、改良資材無施用</td></tr><tr><td>3. 炭カル15cm区</td><td>NPK ・炭カル 2 t/ha 15cm混和</td></tr><tr><td>4. 炭カル30cm区</td><td>NPK ・炭カル 2 t/ha 30cm混和</td></tr><tr><td>5. ヨーリン区</td><td>NPK ・ヨーリン300kg/ha15cm混和</td></tr><tr><td>6. 炭カル・ヨーリン区</td><td>NPK ・炭カル・ヨーリン15cm混和</td></tr></tbody></table>	試験区名	処理の概要	1. 無肥料区	肥料・改良資材とも無施用	2. 標準区	NPK 施用、改良資材無施用	3. 炭カル15cm区	NPK ・炭カル 2 t/ha 15cm混和	4. 炭カル30cm区	NPK ・炭カル 2 t/ha 30cm混和	5. ヨーリン区	NPK ・ヨーリン300kg/ha15cm混和	6. 炭カル・ヨーリン区	NPK ・炭カル・ヨーリン15cm混和
試験区名	処理の概要														
1. 無肥料区	肥料・改良資材とも無施用														
2. 標準区	NPK 施用、改良資材無施用														
3. 炭カル15cm区	NPK ・炭カル 2 t/ha 15cm混和														
4. 炭カル30cm区	NPK ・炭カル 2 t/ha 30cm混和														
5. ヨーリン区	NPK ・ヨーリン300kg/ha15cm混和														
6. 炭カル・ヨーリン区	NPK ・炭カル・ヨーリン15cm混和														
方	3. 耕種概要 1) 品 種 : DEXALB G103 2) 播 種 : 1996年 5月 7日 施 肥 : 肥料は単肥使用 N = 60 P ₂ O ₅ = 60 K ₂ O = 30 kg/ha 3) 収 穫 : 1996年10月15日														
法	4. 調査項目 ヒマワリ : 生育調査、収量調査、 土 壌 : 生育期間中のpH、アンモニヤ態窒素、硝酸態窒素、可給態磷、置換性塩基などを測定														
結	1. 前年までの概要 なし														
果	2. 本年の結果 ヒマワリの生育には出芽直後から施肥の効果が大きく現れ、播種22日後の生育調査では茎長、葉身長とも標準区が最も優れた。7月3日の調査ではヨーリン区の生育が最も優れ、ついで標準区で、炭カルのみでの区の生育は劣った。収穫期の茎長、花径にも同様な傾向が見られた。 登熟期に入って鳥害をうけ、収量が減少するとともに処理差も不明となったが、生育量を参考に子実重を算出した。その結果最高収量は総合区の0.95t/ha、ついで炭カル30cm区の0.54t/haで、いずれも低収であった。 土壌分析によるとpHは炭カルを施用していない区でも比較的高く推移していた。施肥区の無機態窒素や磷は生育後期まで存在しており、とくに硝酸態窒素は下層土にも多かった。しかし置換性成分は栽培期間中に著しく減少していた。														

主要成果の具体的データ

第1表 アマンバイ現地試験におけるヒマワリの生育・収量

試験区	29 May. 96		3 Jul. 96		収穫期の生育		収量		
	茎長 (cm)	第一葉身 長 (cm)	茎長 (cm)	最大葉身 長 (cm)	茎長 (cm)	花径 (cm)	全重 (t/ha)	茎重 (t/ha)	子実重 (t/ha)
1. 無肥料区	7.1	11.8	13.3	9.4	77.2	6.0	1.15	0.67	0.23
2. 標準区	9.1	15.9	24.2	16.2	88.4	7.1	1.82	0.99	0.21
3. 炭カル15cm区	8.5	14.5	16.0	10.6	82.1	7.0	1.37	0.70	0.43
4. 炭カル30cm区	8.2	14.7	18.1	13.1	81.4	7.8	1.81	0.94	0.54
5. ヨーリン区	7.9	14.6	25.3	17.6	92.9	7.8	1.97	1.00	0.35
6. 総合区	8.0	14.1	20.1	13.6	95.2	8.7	2.03	0.88	0.95

第2表 アマンバイ・ヒマワリ現地試験における土壌pHおよび可給態硝酸の推移

試験区	層位	pH					可給態硝酸 (P205 mg/100g)				
		8 May. 96	29 May.	3 Jul.	31 Jul.	15 Oct.	8 May.	29 May.	3 Jul.	31 Jul.	15 Oct
1. 無肥料区	1	6.34	6.00	6.16	5.90	6.55	0.31	0.38	0.21	0.24	0.39
	2	6.70	5.65	5.77	6.49	7.12	0.22	0.17	0.13	0.35	0.15
	3	5.53	5.05	5.60	5.02	5.61	0.01	0.08	0.04	0	0.10
	4	5.23	5.20	5.78	4.88	5.11	0	0.09	0.06	0.01	0.12
2. 標準区	1	5.92	5.56	5.53	5.70	5.18	0.36	0.58	2.07	0.72	0.88
	2	6.25	5.23	5.44	4.85	5.48	0.02	0.15	0.15	0.08	0.15
	3	5.65	4.79	4.80	4.75	5.15	0	0.09	0.06	0.02	0.09
	4	5.54	4.99	4.85	4.79	5.05	0	0.09	0.07	0	0.07
3. 炭カル 15cm区	1	6.64	6.04	6.53	6.30	6.68	0.48	1.82	1.92	1.41	1.17
	2	6.37	5.88	5.36	6.01	5.70	0.04	0.17	0.14	0.10	0.21
	3	5.60	4.96	4.77	4.73	4.80	0	0.08	0.05	0	0.09
	4	5.90	4.63	4.79	4.90	4.58	0	0.06	0.04	0	0.06
4. 炭カル 30cm区	1	6.43	5.87	5.90	6.02	5.57	0.48	0.48	1.29	0.99	1.21
	2	6.26	5.67	5.65	5.35	5.80	0.02	0.15	0.13	0.07	0.23
	3	5.79	5.05	4.89	4.78	5.37	0.01	0.07	0.07	0.01	0.11
	4	4.80	4.63	4.90	4.64	4.81	0	0.06	0.03	0	0.09
5. ヨーリン区	1	5.63	5.24	5.30	5.20	5.02	3.80	1.48	1.80	2.23	2.53
	2	5.98	5.23	4.86	4.98	5.17	0.05	0.22	0.13	0.06	0.07
	3	5.46	4.51	4.37	4.88	4.66	0	0.07	0.03	0	0.09
	4	5.05	4.55	4.84	5.00	4.77	0	0.07	0.05	0	0.10
6. 炭カル ヨーリン区	1	6.45	5.91	5.87	5.77	6.03	2.64	1.59	0.67	0.75	1.45
	2	6.30	4.98	5.25	5.18	5.28	0.01	0.15	0.17	0	0.19
	3	5.26	4.74	4.82	4.78	4.78	0	0.05	0.07	0	0.16
	4	4.95	4.82	4.86	4.90	4.66	0	0.03	0	0	0.13

第3表 アマンバイ・ヒマワリ現地試験における無機態窒素の推移 (その1)

試験区	層位	8 May. 96			29 May.			3 Jul.		
		NH4-N	NO3-N	合量	NH4-N	NO3-N	合量	NH4-N	NO3-N	合量
1. 無肥料区	1	0.32	0.75	1.05	0.27	0.04	0.91	0.01	0.29	0.30
	2	0.35	0.78	1.13	0.21	0.09	0.30	0.23	0.06	0.29
	3	0.40	0.14	0.54	0.28	0.09	0.37	0.62	0.21	0.83
	4	0.69	0.19	0.89	0.22	0.31	0.53	0.23	0.09	0.32
2. 標準区	1	6.28	0.37	6.65	2.28	0.86	3.14	0.45	0.33	0.78
	2	0.57	0.14	0.81	0.56	0.51	1.07	0.24	1.45	1.69
	3	0.53	0.10	0.63	0.33	0.51	0.84	0.36	2.55	2.91
	4	0.44	0.31	0.75	0.32	0.14	0.47	0.35	0.53	0.88
3. 炭カル 15cm区	1	6.32	0.16	0.48	0.99	1.45	2.44	0.28	0.82	1.10
	2	0.17	0.48	0.65	0.18	0.50	0.68	0.16	1.31	1.47
	3	0.25	0.19	0.44	0.16	0.54	0.70	0.27	1.05	1.32
	4	0.19	0.35	0.54	0.06	0.48	0.54	0.32	0.71	1.03
4. 炭カル 30cm区	1	5.53	0.46	5.99	0.35	1.35	1.70	0.27	0.74	1.01
	2	0.22	0.64	0.86	0.56	0.65	1.21	0.26	0.65	0.91
	3	0.18	0.29	0.47	0.08	0.62	0.70	0.24	0.62	0.86
	4	0.28	0.78	1.06	0.06	0.69	0.75	0.26	0.79	1.05
5. ヨーリン区	1	4.58	0.30	4.88	2.40	1.38	3.78	0.17	0.36	0.53
	2	3.91	0.35	4.26	4.13	0.68	4.81	0.55	1.22	1.77
	3	0.20	0.15	0.35	0.44	0.55	0.99	0.36	1.08	1.44
	4	0.32	0.63	0.95	0.33	0.42	0.75	0.87	0.75	1.62
6. 炭カル ヨーリン区	1	5.10	0.19	5.29	1.41	2.81	4.22	0.50	0.33	0.83
	2	0.41	0.32	0.73	2.71	1.04	3.75	0.66	0.93	1.59
	3	0.31	0.13	0.47	0.63	0.50	1.13	0.56	1.03	1.59
	4	0.36	0.53	0.89	0.42	0.57	0.99	0.59	0.23	0.82

第4表 アマンバイ・ヒマワリ現地試験における無機態窒素の推移 (その2)

試験区	層位	31 Jul. 96			15 Oct.		
		NH4-N	NO3-N	合量	NH4-N	NO3-N	合量
1. 無肥料区	1	0.27	0.31	0.58	0.51	0.40	0.91
	2	0.33	0.28	0.61	0.68	0.08	0.76
	3	0.41	0.33	0.74	0.79	0.04	0.83
	4	0.44	0.45	0.89	0.86	0.26	1.12
2. 標準区	1	0.29	0.35	0.64	0.86	2.52	3.38
	2	0.35	0.61	0.96	0.77	0.47	1.14
	3	0.48	0.87	1.35	0.57	0.65	1.22
	4	0.34	0.67	1.01	0.49	0.88	1.37
3. 炭カル 15cm区	1	0.35	0.49	0.84	0.59	0.95	1.54
	2	0.37	0.85	1.22	0.63	0.39	1.02
	3	0.45	0.98	1.43	0.62	1.77	2.39
	4	0.52	0.55	1.07	0.75	0.91	1.66
4. 炭カル 30cm区	1	0.44	0.04	0.48	0.75	1.13	1.88
	2	0.50	0.85	1.35	0.91	0.60	1.51
	3	0.48	0.86	1.34	0.47	0.63	1.10
	4	0.81	0.39	1.20	0.92	0.28	1.20
5. ヨーリン区	1	0.27	0.48	0.75	1.03	1.24	2.27
	2	0.38	0.83	1.21	0.42	0.42	0.84
	3	0.36	0.56	0.92	0.50	1.27	1.77
	4	0.48	0.44	0.93	0.66	0.86	1.52
6. 炭カル ヨーリン区	1	0.33	0.14	0.47	0.83	0.80	1.63
	2	0.37	0.13	0.50	0.57	0	0.57
	3	0.51	1.11	1.62	0.67	0.43	1.10
	4	0.38	0.66	1.04	0.93	1.39	2.32

第5表 アマンバイ・ヒマワリ現地試験における土壌中の置換性成分 (mg/100g)

試験区	層位	CaO		K ₂ O		I ₂ O	
		8 May. 96	15 Oct.	8 May. 96	15 Oct.	8 May. 96	15 Oct.
1. 無肥料区	1	121.1	151.0	11.7	9.4	13.1	13.3
	2	145.4	201.0	13.1	9.0	15.2	10.1
	3	38.6	75.3	5.3	4.3	2.9	5.1
	4	24.8	108.0	5.0	6.3	3.2	8.9
2. 標準区	1	109.0	102.0	10.0	6.4	18.9	7.9
	2	102.6	99.2	9.0	5.1	7.0	6.5
	3	47.2	55.0	5.3	4.4	3.8	5.4
	4	39.2	40.8	6.2	4.1	4.1	4.7
3. 炭カル 15cm区	1	181.1	181.0	10.4	6.9	15.0	8.0
	2	90.8	121.0	7.7	6.2	11.2	2.6
	3	40.1	49.0	4.0	2.7	2.9	3.7
	4	27.6	21.5	3.0	1.3	1.4	2.6
4. 炭カル 30cm区	1	155.5	113.2	10.8	5.4	10.8	9.4
	2	94.8	119.0	11.4	7.5	12.3	8.6
	3	55.6	81.0	5.7	4.4	4.5	5.0
	4	17.6	26.0	3.0	1.4	2.3	1.0
5. ヨーリン区	1	92.0	75.0	10.8	7.1	10.4	6.9
	2	71.6	75.2	7.8	5.5	10.5	1.1
	3	27.3	32.0	3.0	2.8	5.0	3.5
	4	20.4	28.0	3.3	2.0	1.1	2.4
6. 炭カル ヨーリン区	1	178.4	128.0	13.1	7.7	10.5	7.7
	2	92.7	87.0	8.0	4.7	8.0	2.6
	3	13.5	24.0	2.2	1.9	3.7	3.7
	4	10.0	19.0	2.0	1.6	1.0	2.5

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ