

大課題 野菜の栽培技術の改善と品質の向上

小課題 秋冬野菜の栽培上の問題点の抽出

試験項目 キャベツ類の品種比較試験及び播種期試験
1989年度(継続)

バラグアイ農業総合試験場
担当者 星野和生

目的	<p>キャベツ類の各品種について、品種比較試験を行い、バラグアイに適した品種を選抜するとともに播種期を変えて栽培し、播種適期を見い出そうとする。</p>
試験方法	<p>1. 供試品種 A) キャベツ 1) 秀力 2) 四季取 3) 涼風 4) 金力 5) 秋徳1号 6) おきな 7) 南宝 8) 明徳 9) 秋徳2号 10) 柳生 11) 松風 12) ハイブリッド1448 13) 四季 B) カリフラワー 1) はくすい 2) スノーキング 3) スノートップ 4) 極早生10月取り 5) スノーボール A C) ブロッコリー 1) 緑ハナヤサイドシヨ 2) 緑嶺 3) 里緑 4) 磯緑 5) グリーンコメント 2. 試験期間 1989年3月～10月 3. 播種期 キャベツ 3月21日, 4月10日, 5月7日, 6月9日 カリフラワー 3月21日, 4月10日, 5月7日, 6月9日 ブロッコリー 4月14日, 5月17日, 6月16日 4. 定植期 播種後30日 5. 施肥量 N:P₂O₅:K₂O(10a当りkg)25:25:35(化成肥料12:12:17,で208kg/10a) 6. 植栽法 1.5mうねに2条, 株間50cm, 10a当り2667株 7. 調査項目 1) 生育の障害問題 2) 収量調査(球重, 球径, 花蕾重, 花蕾径, 品質)</p>
試験結果	<p>A) キャベツ キャベツは13品種について3月21日, 4月10日, 5月7日, 6月9日の4回にわたって播種し比較検討した。その結果は第1表, 図-1, 図-1-2に示した。 各品種ともその特性を十分に発揮し順調に生育していた。品種によっては球重が4kg以上に肥大するものもあり, 多くは2kg以上に達していた。1球重が2kg以上になると大きすぎて商品性が劣ってくるので球の大きいことは必ずしも経営上良いこととは言えない。 本年もイグアス地域の野菜農家でキャベツを栽培し, 非常に良くできたが全く売れず, 畑に放置してあった例もあった。今後は品質の良いものを出荷し, 販売できるようにすることが経営目標となろう。したがって, このような観点から品種を選抜すると, 前年も優良品種と判断された涼風, 本年導入した秀力, 金力, 明徳, 南宝, 松風などがどの播種期も球は比較的小球で品質が優れているものと判断された。さらに今後は水分含量, 成分なども考慮に入れた品質についても検討し, 商品性の高い品種を選抜して行くことが重要な課題となる。さらにまた, キャベツは生態育種が極めて進んでいる野菜であり, 品種を選択しさえすれば盛夏にも栽培が可能である。夏期の価格の高い時期に栽培, 出荷することも経営上重要になってこよう。</p> <p>B) カリフラワー カリフラワーは5品種について3月21日, 4月10日, 5月7日, 6月9日の4回にわたって播種し比較検討した。その結果を第2表, 図-2に示した。播種期の早い3月21日と4月10日播種はどの品種もかなり充実して結蕾し良品質のカリフラワーが収穫できた。5月7日播種もある程度充実した花蕾が得られたが, 6月9日播種では(はくすい)のみが花蕾を形成し, 他の品種は花蕾を形成しなかった。この(はくすい)は前年も各播種期に結蕾して良品質のカリフラワーが得られた。本年も各播種期とも結蕾し, しかも花蕾重は各播種期とも最も重かった。この品種は多収で品質も良く, 商品性も優れているので最も有望な品種と判断された。</p>

試
験
結
果

C)プロッコリー

プロッコリーは5品種について4月14日,5月17日,6月16日の3回にわたり播種し比較検討した。その結果は第3表,図-3に示した。

全品種とも5月17日播種のものが最も花蕾が大きく,4月14日播種のものは花蕾がやや小さ目で,6月16日播種のものは花蕾を形成しない品種もあった。

前年は3月22日,5月4日,6月6日に播種したが3月22日播種では結蕾しない品種もあり,5月4日播種のものが最も充実した花蕾が得られた。前々年も5月播種のものが最も生育が良かった。

これらのことからイグアスのプロッコリーの播種適期は4月中旬~5月中旬の間であろうと判断された。また品種としては緑嶺,磯緑などが安定して良品質の花蕾が得られ有望な品種と判断された。

第1表 キーベツの品種、播種期試験結果

番号	品 種 名	播種期 月・日	調査日 月・日	球 径 cm/個	球 重 g/個	収 量 t/10a
1.	秀 力	3.21	6.19	21.4	1800	4.8
2.	四 季 取	3.21	6.19	21.3	2252	6.0
3.	涼 風	3.21	6.26	21.3	2110	5.6
4.	金 力	3.21	6.26	22.4	2216	5.9
5.	秋 徳 1 号	3.21	6.30	19.7	2560	6.8
6.	お き な	3.21	6.30	22.1	2238	6.0
7.	南 宝	3.21	6.30	23.8	2534	6.8
8.	明 徳	3.21	7.6	19.9	2242	6.0
9.	秋 徳 2 号	3.21	7.6	20.2	2254	6.0
10.	柳 生	3.21	7.6	24.3	2398	6.4
11.	松 風	3.21	7.6	20.3	2256	6.0
12.	ハイリツ 1448	3.21	7.15	20.8	2650	7.1
13.	四 季	3.21	7.15	22.1	2638	7.0
14.	秀 力	4.10	7.27	22.1	2022	5.4
15.	四 季 取	4.10	8.14	24.0	2844	7.6
16.	涼 風	4.10	7.27	21.4	2344	6.2
17.	金 力	4.10	7.27	22.4	2176	5.7
18.	秋 徳 1 号	4.10	8.4	19.5	2500	6.7
19.	お き な	4.10	8.4	24.2	2757	7.3
20.	南 宝	4.10	8.4	22.6	2420	6.5
21.	明 徳	4.10	8.4	20.5	2058	5.5
22.	秋 徳 2 号	4.10	8.4	19.2	2598	6.9

第1表 つづき-1 キャベツの品種、播種期試験結果

番号	品 種 名	播種期 月・日	調査日 月・日	球 径 cm/個	球 重 g/個	収 量 t/10a
23.	柳 生	4.10	8.14	23.5	2540	6.8
24.	松 風	4.10	8.14	21.1	2834	7.6
25.	ハイブリット 1448	4.10	8.30	23.8	4274	11.4
26.	四 季	4.10	8.14	23.4	2584	8.9
27.	秀 力	5.7	8.30	20.9	1602	4.2
28.	四 季 取	5.7	9.11	23.4	2522	6.7
29.	涼 風	5.7	8.30	22.4	2290	6.1
30.	金 力	5.7	8.26	22.3	2226	5.9
31.	秋 徳 1 号	5.7	8.26	19.8	1872	5.0
32.	お き な	5.7	9.5	22.0	2345	6.3
33.	南 宝	5.7	8.30	21.0	1712	4.6
34.	明 徳	5.7	8.30	20.4	1888	5.0
35.	秋 徳 2 号	5.7	8.26	20.3	2018	5.4
36.	柳 生	5.7	9.5	24.2	2406	6.4
37.	松 風	5.7	9.5	21.3	2208	5.9
38.	ハイブリット 1448	5.7	9.5	22.0	2467	6.6
39.	四 季	5.7	9.11	23.3	2412	6.4
40.	秀 力	6.9	10.12	23.7	2448	6.5
41.	四 季 取	6.9	10.12	22.5	2512	6.7
42.	涼 風	6.9	10.12	21.5	2282	6.1
43.	金 力	6.9	10.4	24.0	2678	7.1
44.	秋 徳 1 号	6.9	10.12	21.1	2508	6.7

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

第1表 つづき-2 キャベツの品種、播種期試験結果

番号	品 種 名	播種期 月・日	調査日 月・日	球 径 cm/個	球 重 g/個	収 量 t/10a
45.	お き な	6.9	10.12	23.0	2536	6.8
46.	南 宝	6.9	10.18	21.9	2350	6.3
47.	明 徳	6.9	10.18	21.2	2246	6.0
48.	秋 徳 2 号	-	-	-	-	-
49.	柳 生	6.9	10.12	23.8	2804	7.5
50.	松 風	6.9	10.18	21.5	2754	7.3
51.	フリット1448	6.9	10.18	22.6	3352	8.9
52.	四 季	6.9	10.18	22.5	2450	6.5

第2表 カリフラワーの品種、播種期試験結果

番号	品 種 名	播種期 月・日	調査日 月・日	花蕾径 cm/個	花蕾重 g/個	収 量 t/10a
1.	は く す い	3.21	6.14	17.4	1150	3.1
2.	スノーキング	3.21	6.8	18.2	832	2.2
3.	スノートップ	3.21	6.8	20.3	972	2.3
4.	極早生10月取り	3.21	6.26	18.2	968	2.6
5.	スノーボール A	3.21	6.26	18.1	974	2.6
6.	は く す い	4.10	7.11	18.7	1096	2.9
7.	スノーキング	4.10	7.11	18.5	1054	2.8
8.	スノーボール A	4.10	7.20	17.3	806	2.1
9.	極早生10月取り	4.10	7.20	18.4	1042	2.8
10.	は く す い	5.7	8.14	21.6	1174	3.1
11.	スノーボール A	5.7	8.18	18.6	800	2.1

第2表 つづき カリフラワーの品種、播種期試験結果

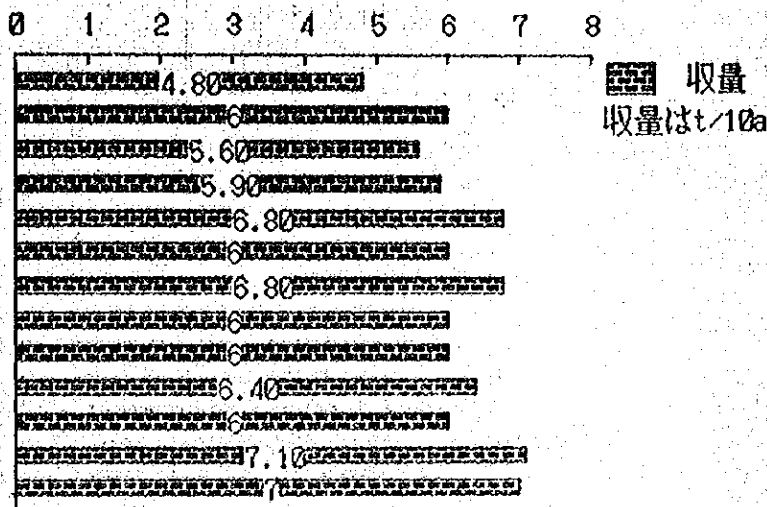
番号	品 種 名	播種期 月・日	調査日 月・日	花蕾径 cm/個	花蕾重 g/個	収 量 t/10a
12.	極早生10月取り	5.7	8.18	17.4	618	1.6
13.	はくすい	6.9	9.11	14.31	390	1.0
14.	スノーボール A	6.9	-	-	-	花蕾形成せず
15.	極早生10月取り	6.9	-	-	-	花蕾形成せず

第3表 ブロッコリーの品種、播種期試験結果

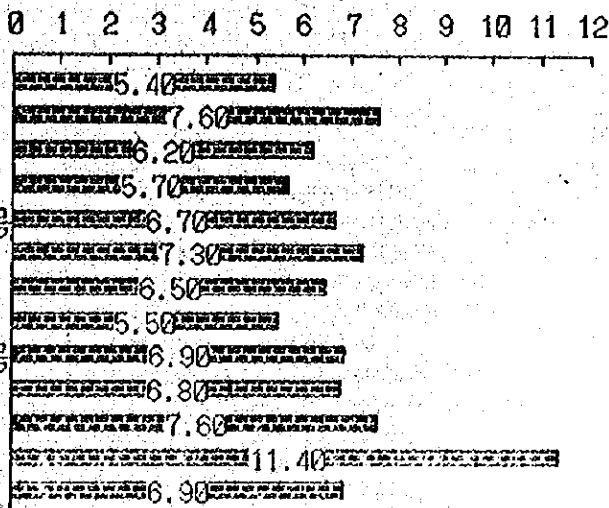
番号	品 種 名	播種期 月・日	調査日 月・日	花蕾径 cm/個	花蕾重 g/個	収 量 t/10a
1.	緑のヤイ、トシ	4.14	7.15	11.6	254	0.7
2.	緑 嶺	4.14	7.20	13.6	532	1.4
3.	里 緑	4.14	7.15	16.9	462	1.2
4.	磯 緑	4.14	7.27	13.5	452	1.2
5.	グリーンコメット	4.14	7.11	12.7	297	0.8
6.	緑のヤイ、トシ	5.17	8.14	13.7	250	0.7
7.	緑 嶺	5.17	8.26	24.2	902	2.4
8.	里 緑	5.17	8.14	16.2	424	1.1
9.	磯 緑	5.17	9.5	19.1	914	2.4
10.	グリーンコメット	5.17	8.18	16.5	506	1.4
11.	緑のヤイ、トシ	6.16	-	-	-	花蕾形成せず
12.	緑 嶺	6.16	9.26	17.2	616	1.6
13.	磯 緑	6.16	10.4	15.9	550	1.5

図-1 キャベツの収量比較

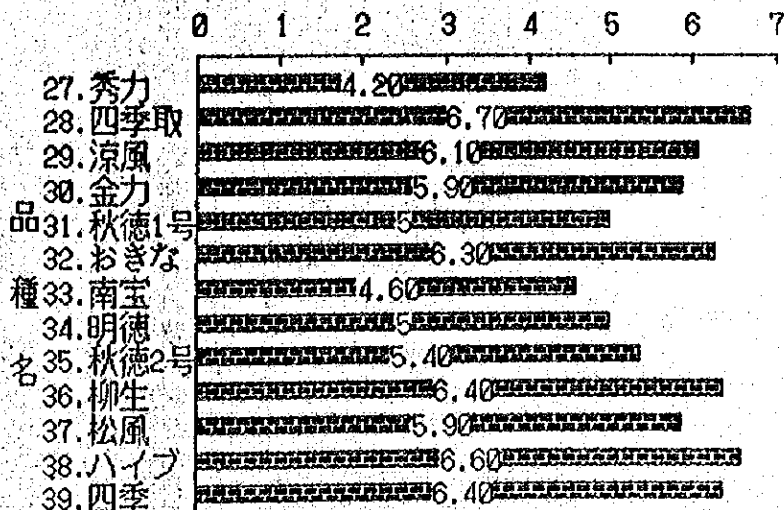
収量(3月21日播種)



収量(4月10日播種)



収量(5月7日)



主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

図-1-2 キヤベツの収量比較

収量(6月9日播種)

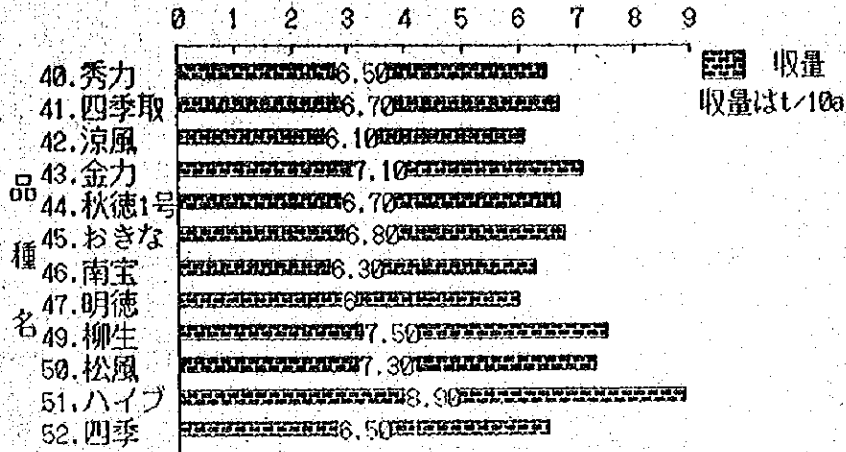


図-2 カリフラワーの収量比較

収量

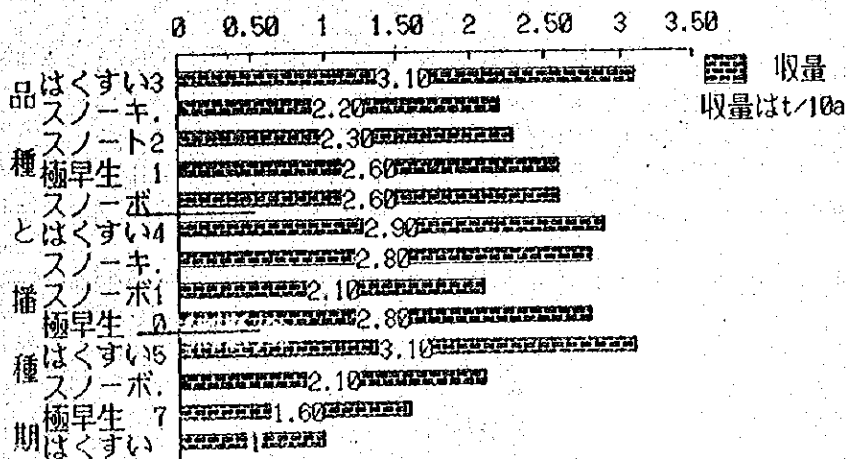
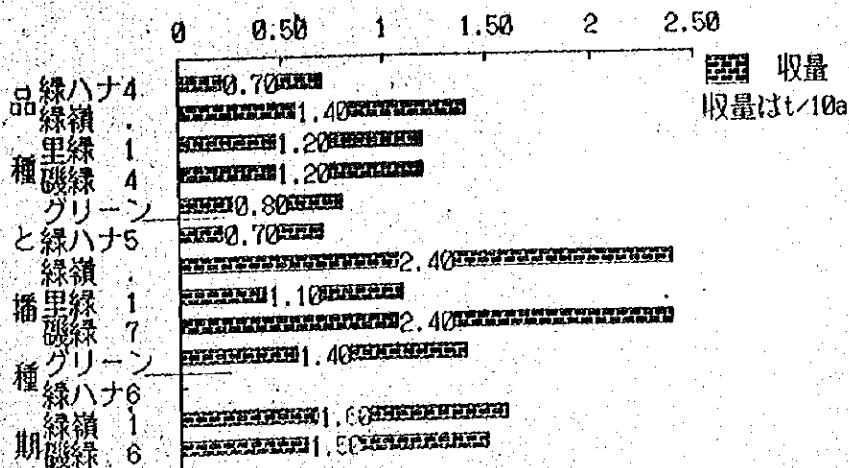


図-3 ブロッコリーの収量比較

収量



大課題 野菜の栽培技術の改善と品質の向上

小課題 秋冬野菜の栽培上の問題点の抽出

試験項目 ダイコン、カブの品種比較試験及び播種期試験

バラグアイ農業総合試験場

1989年度(継続)

担当者 星野和生

目的	ダイコンについては各品種の比較試験を行い、バラグアイに適した品種を選抜するとともに播種期を変えて栽培し、播種適期を見いだそうとする。カブについては耐病ひかりかぶについて作期の拡大について検討する。										
試験方法	<p>1. 供試品種</p> <p>A) ダイコン</p> <p>1) 新貴聖 2) 夏時美濃早生 3) 青首宮重総太り 4) 夏美濃早生三号</p> <p>B) カブ</p> <p>1) 耐病ひかりかぶ</p> <p>2. 試験期間 1989年3月～8月</p> <p>3. 播種期</p> <table border="1" data-bbox="368 786 1050 869"> <tr> <td>ダイコン</td> <td>3月28日</td> <td>4月13日</td> <td>5月16日</td> <td>6月16日</td> </tr> <tr> <td>カブ</td> <td>4月5日</td> <td>4月13日</td> <td>5月16日</td> <td>6月16日</td> </tr> </table> <p>4. 施肥量 N:P₂O₅:K₂O(10a当りkg)25:25:35(化成肥料12:12:17, で208kg/10a)</p> <p>5. 植栽法 1.3mうねに2条, 株間30cm, 10a当り5128株</p> <p>6. 調査項目 1)根径 2)根長 3)根重 4)品質</p>	ダイコン	3月28日	4月13日	5月16日	6月16日	カブ	4月5日	4月13日	5月16日	6月16日
ダイコン	3月28日	4月13日	5月16日	6月16日							
カブ	4月5日	4月13日	5月16日	6月16日							
試験結果	<p>A) ダイコン</p> <p>日本から導入した新しい品種の新貴聖, 夏時美濃早生, 青首宮重総太り, 夏美濃早生三号について3月28日, 4月13日, 5月16日, 6月16日の4回にわたり播種して比較検討した。第1表, 図-1に示すように各品種とも早い播種期の3月28日から遅い播種期の6月16日までの各播種期とも順調に生育し, 良質のダイコンが生産できた。(前年度, 前々年度は大豪, 甲子という2品種について, 同じく播種期を変えて試験をしたが各播種期とも生育は良好であった)。</p> <p>ただし, 収穫時期が遅いと根が肥大し過ぎて品質が劣化させる恐れがあるので収穫を適切に行う必要がある。</p> <p>ダイコンについては3年間の試験の結果, どの品種も, どの播種期でも順調に生育し, 特に生育の障害となるような病虫害は発生しなかった。このことからイグアス地域においては冬期には生育良く, 収量も多く, 栽培しやすい野菜であると判断された。</p> <p>B) カブ</p> <p>カブについては代表品種の(耐病ひかりかぶ)を4月5日, 4月13日, 5月16日, 6月16日の4回にわたって播種し, 作期の拡大について検討した。その結果第2表, 図-2の示すようにどの作期でも順調に生育し, 特に生育の障害となるような病虫害は認められなかった。ただし, 収穫時期が遅れるとカブが肥大し過ぎて品質を劣化させる恐れがあるので, 適切な収穫を行う必要がある。前年の試験でもカブは順調に生育し容易に栽培できた。このことから冬期のイグアスにおいてはカブは作り易い野菜であると言えよう。</p> <p>今後のダイコン, カブの研究目標としては夏期の高温時の栽培困難な時期に栽培出来るような技術を開発することであろう。</p>										

第1表 ダイコンの品種、播種期試験結果

番号	品 種 名	播種期 月、日	調査日 月、日	根 径 cm/個	根 長 cm/個	根 重 g/個	収 量 t/10a
1.	新 貴 聖	3.28	5.31	8.3	32.8	1380	7.0
2.	夏時美濃早生	3.28	5.31	7.1	28.4	952	4.9
3.	青首宮重総太り	3.28	5.31	7.9	27.4	1047	5.4
4.	夏美濃早生三号	3.28	5.31	7.6	30.7	1116	5.7
5.	新 貴 聖	4.13	6.14	6.5	34.4	960	4.9
6.	夏時美濃早生	4.13	6.14	6.4	35.8	898	4.6
7.	青首宮重総太り	4.13	6.14	6.3	33.0	812	4.1
8.	夏美濃早生三号	4.13	6.14	6.9	40.6	1230	6.3
9.	新 貴 聖	5.16	7.20	7.0	32.5	1020	5.2
10.	夏時美濃早生	5.16	7.20	6.1	32.1	806	4.1
11.	青首宮重総太り	5.16	7.20	5.7	34.0	638	3.2
12.	夏美濃早生三号	5.16	7.20	6.1	34.9	780	4.0
13.	新 貴 聖	6.16	8.26	9.1	35.3	1318	6.8
14.	夏時美濃早生	6.16	8.26	7.6	35.6	1252	6.4
15.	青首宮重総太り	6.16	8.26	7.6	35.2	1032	5.3

第2表 ガブの播種期試験結果

番号	品 種 名	播種期 月、日	調査日 月、日	根 径 cm/個	根 重 g/個	収 量 t/10a
1.	耐病ひかり	4.5	5.31	11.6	742	3.8
2.	耐病ひかり	4.13	6.14	12.2	720	3.7
3.	耐病ひかり	5.16	7.20	11.7	728	3.7
4.	耐病ひかり	6.16	8.26	14.1	1060	5.4

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

図-1 ダイコンの収量比較

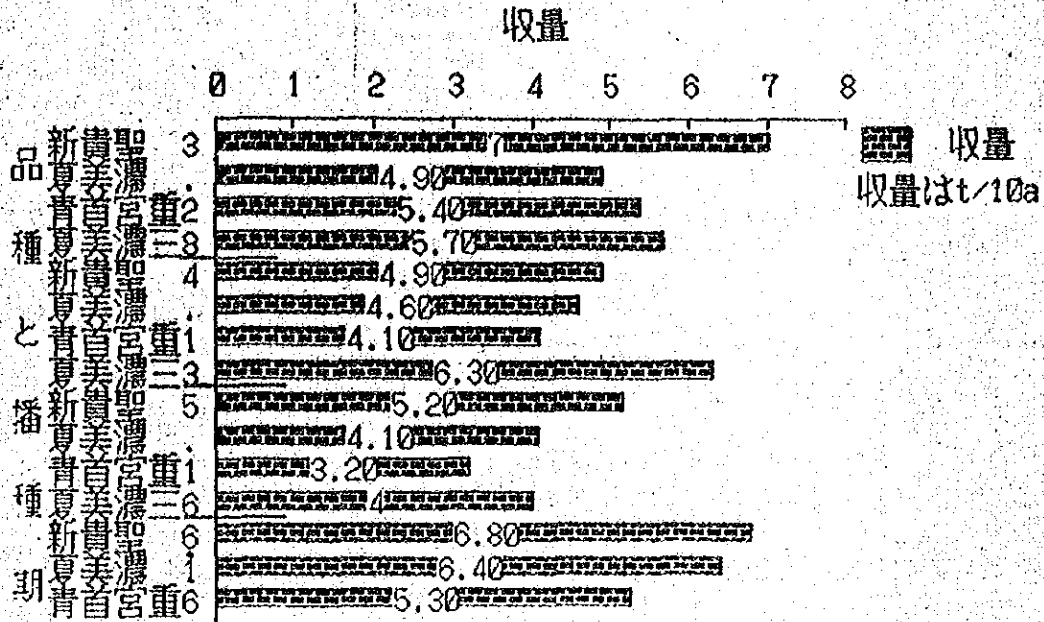
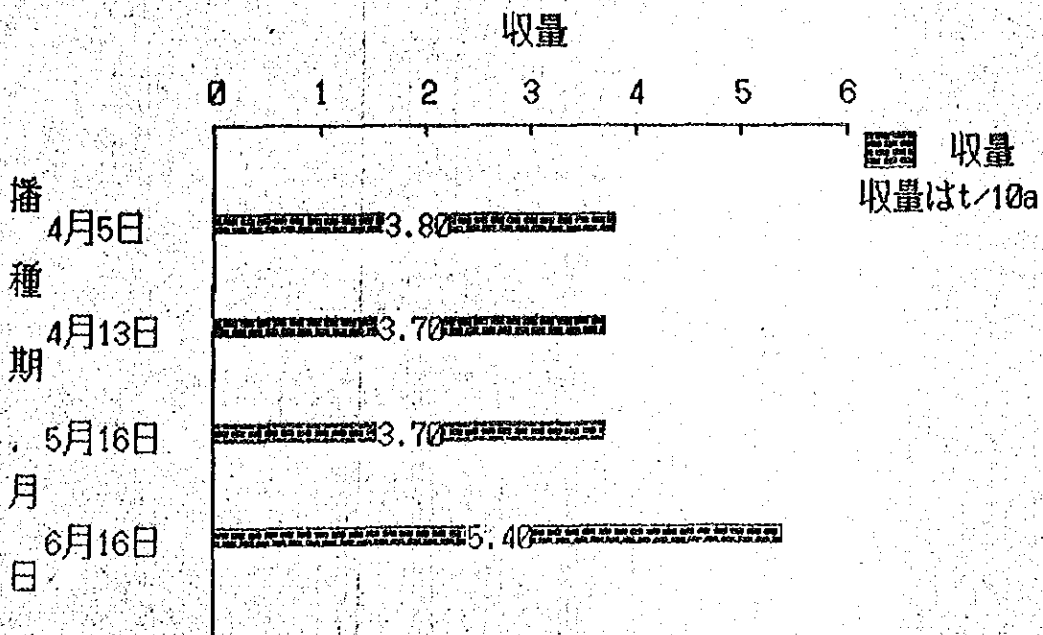


図-2 カブの播種期別収量比較



大課題 野菜の栽培技術体系の改善と品質の向上

小課題 秋冬野菜の栽培上の問題点の抽出

試験項目 セルリーの播種期試験

1989年度(継続)

バラグアイ農業総合試験場

担当者 星野和生

目的	セルリーの播種の適期を検討する。						
試験方法	1. 供試品種 トップセーラー 2. 試験期間 1989年3月～10月 3. 播種期 3月20日, 4月13日, 5月16日, 6月15日 4. 施肥量 N:P ₂ O ₅ :K ₂ O(10a当りkg)50:25:40(化成肥料12:12:17で208kg/10a 追肥として硫酸で119kg/10a, 塩化加里で25kg/10a, 硫酸21%, 塩化加里60%) 5. 栽植法 1.5mうねに2条, 株間50cm, 10a当り2667株 6. 調査項目 1)草丈, 2)重量						
試験結果	セルリーのトップセーラーについて3月20日, 4月13日, 5月16日, 6月15日の4回にわたって播種し, 生育収量を比較検討した。 その結果, 第1表, 図-1の示すように, 4月13日播種が最も収量が多く, 次いで3月20日播種が多収を示し, 5月以降になると急速に収量は減少している。前年度の試験(品種はコーネル)でも4月13日播種が最も良質, 多収のセルリーが生産できた。2年間にわたって4月中旬の播種が最も成績が良かったことからイグアス地域におけるセルリーの播種適期は4月中旬であろうと判断された。						
試験結果	第1表 セルリーに播種期試験結果						
	番号	品 種 名	播種期 月.日	調査日 月.日	草 丈 cm/個	重 量 g/個	収 量 t/10a
	1.	トップセーラー	3.20	7.27	63.0	2176	5.80
	2.	トップセーラー	4.13	8.10	62.6	2336	6.23
	3.	トップセーラー	5.16	9.22	47.7	1126	3.00
	4.	トップセーラー	6.15	10.11	36.7	836	2.23
果	図-1 播種期別のセルリーの取量と草丈 						
	取量 (t/10a) 草丈 (cm)						

大課題 多輸入量野菜の栽培技術体系の確立

小課題 バレイショの種子薯増殖法に関する検討

試験項目 バレイショの種子薯増殖法(TPSによる)に関する検討
1988~1989年(継続)

バラグアイ農業総合試験場

担当者 星野和生

目的	<p>バラグアイ国におけるバレイショの自給率は極めて低く、わずか14%に過ぎない。これは現在国内で優良な種子薯が生産できないためである。そこでバレイショのTrue Potato Seed(TPS),真性種子による種子薯増殖の可否を検討する。今回はTPSを播種してから第二世代の増殖試験を行う。</p>
試験方法	<p>1. 供試品種 1) ホワイト and ホワイト, 2) TIATC-2, 3) TIATC-3, 4) CIP10×TIATC-2, 5) Tyosiro×TIATC-2 2. 試験期間 1988年8月~1989年7月 3. 試験設計 1) TPSの播種 網室内に約20cm幅, 長さ2m長角の地床をつくり, そこに15cm正方形になるように播種した。 2) 施肥量 N:P₂O₅:K₂O(10a当りkg)25:25:35(化成肥料12:12:17 で208kg/10a) 3) 播種日 1988年8月16日 4) 採種日 1988年12月20日 播種後127日め 採種された種子薯は大きいものは小さな鶏卵大, 普通はうずらの卵大, さらに多くの大豆大の薯が生産された。この種子薯を植え付け第二世代の種子薯を収穫した。 5) 種子薯の植え付け日 1989年4月5日 6) 植栽法 1.5mうねに3条, 株間40cm 7) 施肥量 上記と同じ 8) 採種日 1989年7月14日 9) 調査項目 種子薯重, 種子薯数, 屑薯重, 屑薯数</p>
試験結果	<p>バレイショの真性種子(True Potato Seed)による種子薯の増殖の可能性を検討した。種子の取り寄せ先は 1) ホワイト and ホワイトはタキイ種苗, 2) TIATC-2, 3) TIATC-3, 4) CIP10×TIATC-2, 5) Tyosiro×TIATC-2 はJICA国際農業研修センターである。 1988年8月16日(バラグアイの春先)に網室内に地床を作り, 15cm正角に数粒ずつ播種し, 発芽後1本立てとし, 追肥, かん水などの管理を行い, 播種後127日目の12月20日(バラグアイの盛夏)に収穫した。収穫した薯は大きいものは小さな鶏卵大, 普通はうずらの卵大, さらに多くの大豆大の薯が生産された。 この種子薯を1989年4月5日(バラグアイの秋)に露地圃場に植え付けた。なお種子薯は植え付け時にはかなり萌芽していた。圃場における生育は順調で植え付け後100日目の1989年7月14日(バラグアイの真冬)に収穫した。収量は第1表, 図-1に示したように最も多いCIP10×TIATC-2で1172g/m²が得られ, 最も少ないTIATC-2が416g/m²であった。(しかし, 場所によってかなり生育差があったのでこの品種間差は有意とは言えない)。 得られた種子薯の平均一個重は最も大きい品種で27g, 最も小さい品種で18gであった。この種子薯をさらに植え付け, 第三世代の種子薯を増殖することによって, 実用的な種子薯が生産できるものと期待される。 ただし, 生育中, 明確に確認は出来なかったが, 若干の株にウイルスらしき株が認められた。これらの株から得られ種子薯が次の世代に発病するかどうか注目する必要がある。</p>
果	

第1表 TPSによる増殖バレイショ収量

番号	品 種 系 統 名	種子薯 重 g/m ²	種子薯 数 個/m ²	屑薯重 g/m ²	屑薯数 個/m ²	種子薯 1個重 g/個	屑薯1 個重 g/個
1.	ホワイト&ホワイト	507	27	44	13	19	3
2.	TIATC-2	416	24	32	10	18	3
3.	TIATC-3	660	34	33	11	19	3
4.	CIPIO×TIATC-2	1172	43	84	15	27	5
5.	TYOSHIRO×TIATC-2	751	31	59	20	24	3



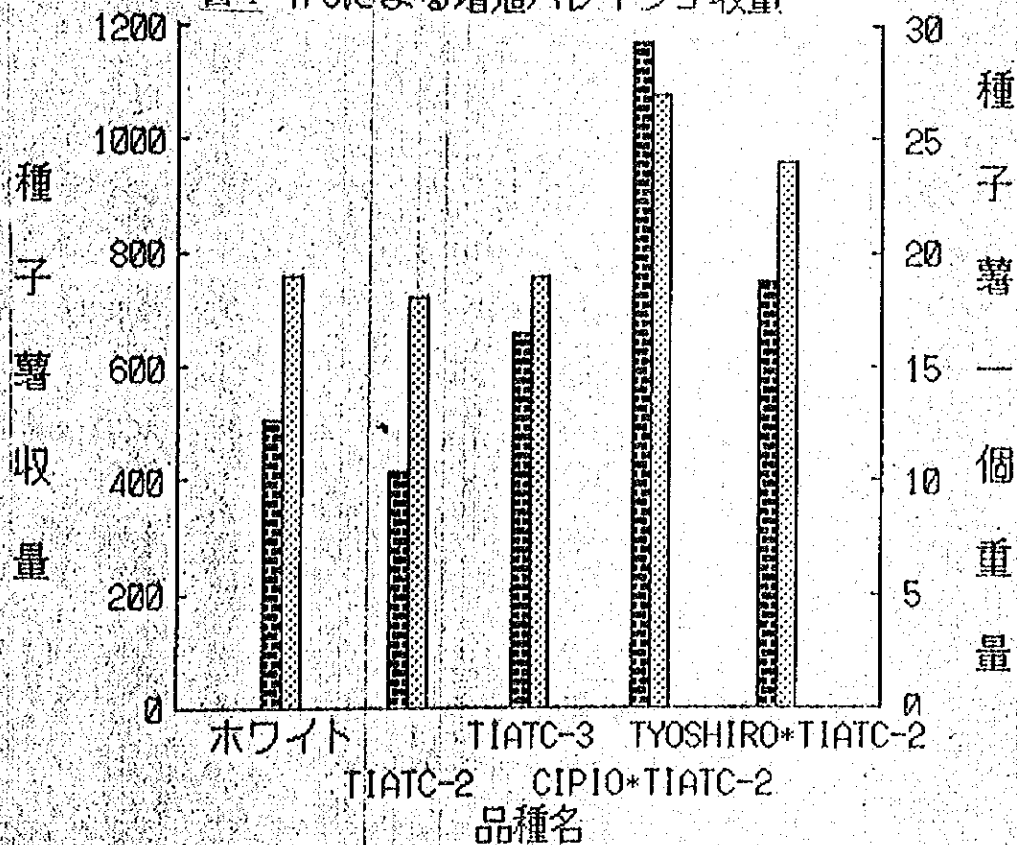
 薯収量
 一個重
 収量はg/m²
 一個重はg/個

図-1 TPSによる増殖バレイショ収量



大 課 題：小麦栽培体系の確立

小 課 題：主要病害虫の発生消長

試験項目：耕起栽培と不耕起栽培の発生実態調査

パツゲンイ農業総合試験場

1989年度（新規）

担当者：小野木 静夫

目 的	耕起栽培と不耕起栽培圃場における病害虫の種類と発生時期に違いがあるか調査し、防除の基礎資料とする。
試 験 方 法	調査場所： 場内および一般栽培圃場の任意の圃場において行った。 調査時期： 随時調査 調査方法： 肉眼観察によって発病状況を調査し、標本を持ち帰り顕微鏡により観察し、病原菌によっては更に分離培養し、菌を調査した。
試 験 結 果	耕起栽培および不耕起栽培で発生に違いがみられた病害は、麦の発芽時に不耕起栽培圃場で白絹病がやゝ多く発生した。黄斑病が不耕起栽培圃場でやゝ早い時期に発生した。黒さび病・黄さび病が不耕起栽培で早い時期に発生し、発生量もやゝ多かった。 他の病害については発生時期・発生程度に差はみられなかった。 害虫類については全く差は認められなかった。

第1表 主要病害の発生状況

病 害 名	耕起栽培		不耕起栽培	
	発生時期	発生程度	発生時期	発生程度
白絹病 <i>Corticium rolfsii</i> Curzi	5月下旬	+	5月下旬	+
うどんこ病 <i>Erysiphe graminis</i> De-Candolle	6月下旬~ 7月中旬	++	6月下旬~ 7月中旬	++
斑点病 <i>Helminthosporium sativum</i> Pammel, King et Bakke	7月上旬~ 下旬	+	7月上旬~ 下旬	+
黄斑病 <i>Helminthosporium tritici-vulgaris</i> Nishikado	7月上旬~	+++	6月中旬~	+++
黄さび病 <i>Puccinia striiformis</i> Westendorp	7月中旬~	+	7月上旬~	++
黒さび病 <i>Puccinia graminis persoon</i> f.sp. <i>tritici</i> Eriksson et E.Henning	9月上旬~	++	8月上旬~	+++
なまぐさ <i>Tilletia caries</i> Tulasne 黒穂病 <i>Tilletia foetida</i> Liro	8月中旬~	+	8月中旬~	+
いもち病 <i>Pyricularia oryzae</i> Cavara	9月上旬	+	9月上旬	+
赤かび病 <i>Gibberella zeae</i> Petch	8月中旬~	++++	8月中旬~	++++
黒変病 <i>Cladosporium herbarum</i> Link et S.F.Gray	9月中旬	++	9月中旬	++

注： 発病程度
 0 = なし + = 小 ++ = 中 +++ = 多
 +++++ = 甚

第2表 主要害虫の発生状況

害 虫 類	耕起栽培		不耕起栽培	
	発生時期	発生程度	発生時期	発生程度
アブシムシ類	6月中旬 9月中旬	+	6月中旬 9月中旬	++
ハムシ <i>Diabrotica speciosa</i>	5月下旬	+	5月下旬	+
豆トウ類 <i>Pseudaletia seguax</i> Franclemont	9月上旬~	+++	9月上旬~	+++

注： 発病程度
 0 = なし + = 小発生 ++ = 中発生 +++ = 多発生
 +++++ = 甚発生

大 課 題：小麦栽培体系の確立

小 課 題：主要害虫の発生活長

試験項目：小麦圃場に発生したヨトウ類について

バラグアイ農業総合試験場

1989年度 (新規)

担当者：小野本静夫

目的	1989年9月上～下旬はりん翅目害虫の幼虫により、小麦が食害を受けたので本害虫について種類・防除法などについて検討した。
試験方法	<p>1. 形態調査</p> <p>2. 防除試験</p> <p>供試薬剤 Diazinon 水和剤 1,000 倍液</p> <p> Paphion 水和剤 1,000 倍液</p> <p>散 布 日 9月25日</p> <p>調 査 1区1㎡中の幼虫数調査 2ヶ所 10月2日調査</p> <p>試験面積とその区制 1区 10㎡ 2反復</p> <p>散布時の幼虫 中～老熟幼虫</p>
試験結果	<p>1. 形態調査結果</p> <p>幼虫：老熟幼虫になると体長は 3.8～4.5 cm</p> <p> 頭部黄褐色で背面には八字形に黒色ヒモ条がある。色は全体的に黒色。</p> <p> 葉を主に食べ多くは茎のみ残す。 暴食性である。</p> <p>成虫：開翅長 3.9～4.5 cm 前翅は淡灰黄色のものが多い。また黄味の強いもの、少し橙色をしたものも多い。</p> <p> 前翅には中央に2個の黄白点がある。外縁にそって小黑点があり、翅全体に灰褐色の微少黒点が散在する。</p> <p>本種は農水省農業技術研究所昆虫同定研究室によってアワヨトウ属の <i>Pseudaletia seguax</i> Franclemont と同定された。</p>

大 課 題：小表栽培体系の確立

小 課 題：薬剤による害虫類の防除

試験項目：ハムシ・アブラムシの防除試験

バラグアイ農業総合試験場

1989年度 (新規)

担当者：小野木静夫

目 的	小麦の生育初期の害虫防除について検討する。
試 験 方 法	1. 供試品種：IAN-7 2. 播種日：1989年6月17日 3. 栽植密度：畦中 20cm 条播 4. 施肥量：成分量 (kg/ha) N=35 P ₂ O ₅ =90 5. 試験区面積と区制：1区 10m ² 2回反復 6. 供試薬剤および処理法：Malsial (FMC) 粉剤、Furadan 粒剤 FMC 粉剤は種子1kgに8g 粉衣 Furadan はまきみぞに土壌処理 3kg/10a 7. 調査方法：アブラムシ寄生株数調査 ハムシ食害株数調査 調査日 播種20日、35日後 播種20日後調査は1m間3カ所、35日後は1区150株
試 験 結 果	アブラムシ防除効果 Malsial 種子粉衣および Furadanの播種時土壌処理効果は高く、長時間にわたってアブラムシの寄生を防いだ。 ハムシ食害防除効果 Furadan 区播種35日後までハムシの食害を防ぎ、防除効果は高かった。 Malsial 区は20日後で13.5%、35日後で32.7% とやや食害された。 しかし、無処理区に比べ、食害防止効果は高く、種子粉衣剤であることから考えると実用性は高いものと思われる。

第1表 アブラムシの寄生状況

供試薬剤	区別	20日後調査				35日後調査			
		調査株数	健全株数	寄生株数	寄生株率(%)	調査株数	健全株数	寄生株数	寄生株率(%)
Malsial (FMC)	1	249	249	0	0.0	150	141	9	5.7
	2	196	196	0		150	142	8	
	計	445	445	0		300	283	17	
	平均	222.5	222.5	0.0		150	141.5	8.5	
Furadan	1	252	252	0	0.0	150	150	0	0.7
	2	210	210	0		150	147	3	
	計	462	462	0		300	297	3	
	平均	231.0	231.0	0		150	148.5	1.5	
Check	1	249	116	133	56.5	150	50	60	39.0
	2	248	87	131		150	93	57	
	計	497	203	264		300	143	117	
	平均	233.5	101.5	132.0		150	71.5	58.5	

第2表 ハムシの被害状況

供試薬剤	区別	20日後調査				35日後調査			
		調査株数	健全株数	被害株数	被害株率(%)	調査株数	健全株数	被害株数	被害株率(%)
Malsial (FMC)	1	249	221	28	13.5	150	82	68	32.7
	2	196	164	32		150	120	30	
	計	445	385	60		300	202	98	
	平均	222.5	192.5	30.0		150	101	49.0	
Furadan	1	252	252	0	0.6	150	135	15	8.7
	2	210	207	3		150	139	11	
	計	462	459	3		300	271	26	
	平均	231.0	229.5	1.5		150	135.5	13.0	
Check	1	249	109	140	57.6	150	24	126	79.7
	2	248	89	129		150	37	113	
	計	497	198	269		300	61	239	
	平均	233.5	99.0	134.5		150	30.5	119.5	

大 課 題：小麦栽培体系の確立

小 課 題：薬剤による主要病害の防除法

試験項目：小麦黄斑病の防除試験

パシグアイ農業総合試験場

1989年度 (新規)

担当者：小野木静夫

目的 小麦の主要病害である黄斑病に対する各種薬剤による防除効果の検討を行い、効果的な防除対策の資とする。

試験 I

1. 試験期間： 1989年5月～9月
2. 試験場所： パ農総試内圃場
3. 耕種概要： 品 種 Anahuac
播種日 5月26日
施肥量 N, P₂O₅, K₂O 各成分量 18・46・0 の125kg/ha
播種量 80kg/ha
4. 試験区とその区制：1区10m² 3回反復 乱塊法
5. 供試薬剤および散布時期

供試薬剤	使用濃度 (倍)	散布時期	散布量 (10a)
Fuji - One WP	1,000	7/28, 8/10, 9/2	100 ~ 120%
Mon - Cut WP	1,000	〃	〃
Tilt E	1,000	〃	〃
Mamneb M45 WP	500	〃	〃
Manzate WP	500	〃	〃
Sumi - 8 E	1,000	〃	〃
Punch E	1,000	〃	〃
Check			

6. 調査方法：
9月28日 各区より100茎切り取り発病程度別調査。
穂および止葉、第2葉の発病状況


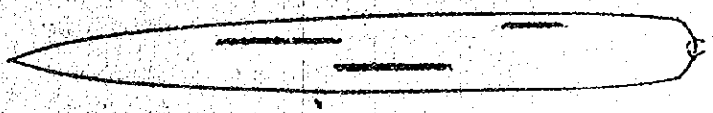
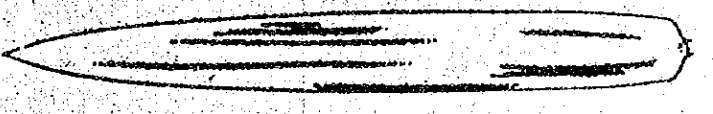
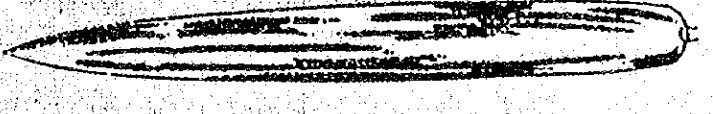
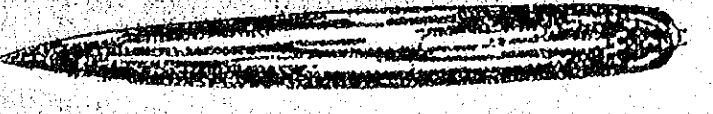
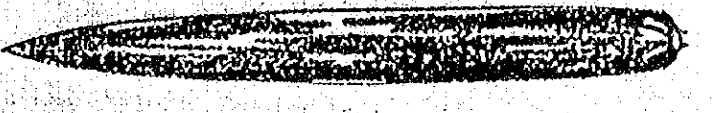
試

驗

方

法

小麦黄斑病の発病面積率の基準

	0%	0	
	5%	1	
	5-25%	2	
	25-50%	3	
	50-75%	4	
	75-100%	5	
被害面積			
指数			

$$\text{発病度} = \frac{\sum (\text{階級値} \times \text{同階級値内の株数})}{\text{総調査株数} \times 5} \times 100$$

試
験
結
果

黄斑病の発生状況は7月上旬より認められ、次々に増加し、全般的に多発生。

散布区の発病推移は第1表に示すように第1回散布後の8月18日調査での散布区の発生は少なく、無処理区に比べ発生差が認められた。第2回散布後の9月11日時点でFuji-One区、Mon-cut区ではやや発生が多くなっている。しかし、他の散布区では発生が少なかった。無処理区においてはすでに株全体に多く発生した。

収穫期に近い調査結果は第2表、第1図、第2図、第3図に示すようにSumi-8、Punchなどの効果が高く実用性は高いものと思われる。

次いでTilt、Maneb M 45、Manzateなども防除効果は十分認められ、散布時期をはずさなければ実用性は十分あるものと思われる。

第1表 発病の推移

供試薬剤	8月18日調査				9月11日調査			
	I区	II区	III区	平均	I区	II区	III区	平均
Fuji-One	+	+	+	+	++	++	+++	++
Mon-Cut	±	+	+	+	+	++	++	++
Tilt	±	±	±	±	±	±	+	±
Maneb M 45	+	+	+	+	+	+	+	+
Manzate	+	+	+	+	+	+	++	+
Sumi-8	±	±	+	±	+	+	+	+
Punch	+	±	±	±	+	+	+	+
Check	++	+++	++	++	++++	++++	+++	++++

注 1) 発病程度

- なし
- ± わずかに発病が認められる
- +
- ++ 中
- +++ 多
- ++++ 甚

2) 調査は区全体の調査によった。

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

第2表 各種薬剤の防除効果

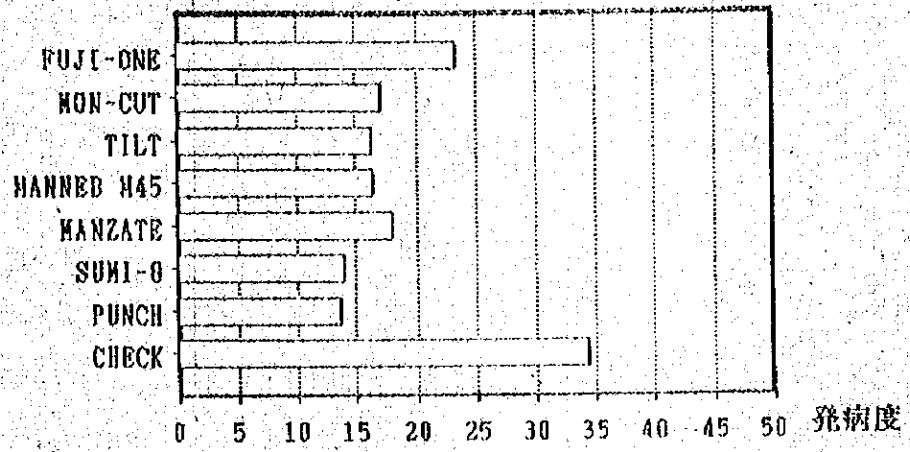
薬剤名	区別	調査部位	調査基数	発病程度						発病度	健全に近い葉(穂)率(%)
				0	1	2	3	4	5		
Fuji-One	1	穂	100	19	74	5	2	0	0	23.27	97.0
	2	"	100	7	51	37	5	0	0		
	3	"	100	13	57	28	2	0	0		
	計		300	39	182	70	9	0	0		
	1	止葉	100	0	45	33	12	8	2	44.13	69.3
	2	"	100	0	30	17	7	19	27		
	3	"	100	0	62	21	5	2	10		
	計		300	0	137	71	24	29	39		
	1	第2葉	100	0	6	12	13	45	24	30.00	16.33
	2	"	100	0	3	3	5	11	78		
	3	"	100	0	15	10	6	25	44		
	計		300	0	24	25	24	81	146		
Mon-Cut	1	穂	100	22	74	4	0	0	0	17.13	99.0
	2	"	100	28	67	5	0	0	0		
	3	"	100	21	63	13	3	0	0		
	計		300	71	204	22	3	0	0		
	1	止葉	100	0	64	22	5	5	4	33.33	81.66
	2	"	100	0	75	11	2	3	9		
	3	"	100	0	72	1	5	22	0		
	計		300	0	211	34	12	30	13		
	1	第2葉	100	0	3	20	15	25	37	77.33	23.66
	2	"	100	0	16	11	6	22	45		
	3	"	100	0	6	15	4	21	54		
	計		300	0	25	46	25	68	136		
Tilt	1	穂	100	9	61	27	3	0	0	16.40	98.0
	2	"	100	41	55	4	0	0	0		
	3	"	100	44	53	3	0	0	0		
	計		300	91	169	34	3	0	0		
	1	止葉	100	0	42	22	13	13	10	29.13	87.7
	2	"	100	0	94	6	0	0	0		
	3	"	100	0	97	2	1	0	0		
	計		300	0	233	30	14	13	10		
	1	第2葉	100	0	6	24	5	26	39	49.53	65.0
	2	"	100	0	46	37	1	4	15		
	3	"	100	0	62	23	7	5	3		
	計		300	0	111	84	13	35	57		
Manneb M45	1	穂	100	24	57	19	0	0	0	16.53	99.7
	2	"	100	38	56	5	1	0	0		
	3	"	100	28	60	12	0	0	0		
	計		300	90	173	36	1	0	0		
	1	止葉	100	0	69	17	8	3	3	25.46	94.3
	2	"	100	0	87	12	0	1	0		
	3	"	100	0	87	11	1	0	1		
	計		300	0	243	40	9	4	4		
	1	第2葉	100	0	26	33	9	14	18	55.06	62.0
	2	"	100	0	46	30	7	4	13		
	3	"	100	0	24	27	8	14	27		
	計		300	0	96	90	24	32	58		

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

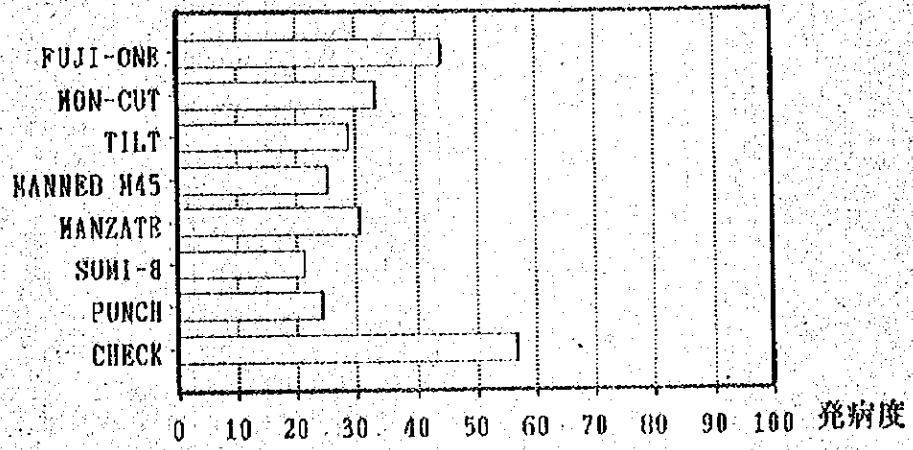
主 要 成 果 の 具 体 的 な デ ー タ

薬剤名	区 別	調 査 部 位	調 査 茎 数	発 病 程 度					発 病 度	健全に近い 葉 (穂) 率 (%)	
				0	1	2	3	4			5
Manzate	1	穂	100	26	66	8	0	0	0	18.00	99.3
	2	"	100	25	65	9	1	0	0		
	3	"	100	20	59	20	1	0	0		
		計	300	71	190	37	2	0	0		
	1	止 葉	100	0	66	23	5	4	2	33.66	89.7
	2	"	100	0	68	22	3	3	4		
	3	"	100	0	67	23	3	3	4		
		計	300	0	201	68	11	10	10		
	1	第2葉	100	0	8	26	12	27	27	68.60	34.7
	2	"	100	0	18	25	8	18	31		
3	"	100	0	18	9	8	14	51			
	計	300	0	44	60	28	59	109			
Sumi-8	1	穂	100	40	54	6	0	0	0	14.13	100
	2	"	100	35	52	13	0	0	0		
	3	"	100	37	58	5	0	0	0		
		計	300	112	164	24	0	0	0		
	1	止 葉	100	0	98	1	0	0	0	21.46	100
	2	"	100	0	88	12	0	0	0		
	3	"	100	0	90	10	0	0	0		
		計	300	0	276	23	0	0	0		
	1	第2葉	100	0	49	40	1	7	3	39.20	80.7
	2	"	100	0	43	32	7	12	6		
3	"	100	0	37	41	7	8	7			
	計	300	0	129	113	15	27	16			
Punch	1	穂	100	34	54	9	3	0	0	13.73	99.0
	2	"	100	41	55	4	0	0	0		
	3	"	100	40	58	2	0	0	0		
		計	300	115	167	15	3	0	0		
	1	止 葉	100	0	64	23	5	2	1	24.49	96.3
	2	"	100	0	84	13	2	1	0		
	3	"	100	0	94	6	0	0	0		
		計	300	0	242	47	7	3	1		
	1	第2葉	100	0	20	49	4	24	3	42.93	63.3
	2	"	100	0	22	35	6	6	31		
3	"	100	0	32	32	6	10	20			
	計	300	0	74	116	16	30	54			
Check	1	穂	100	0	61	33	6	0	0	34.40	87.3
	2	"	100	0	38	52	9	1	0		
	3	"	100	0	28	50	18	4	0		
		計	300	0	127	135	33	5	0		
	1	止 葉	100	0	40	37	12	5	6	56.86	55.7
	2	"	100	0	6	31	23	10	30		
	3	"	100	0	14	33	8	15	30		
		計	300	0	60	107	43	30	66		
	1	第2葉	100	0	4	40	14	15	27	79.86	18.0
	2	"	100	0	2	2	4	16	76		
3	"	100	0	0	6	5	13	76			
	計	300	0	6	48	23	44	179			

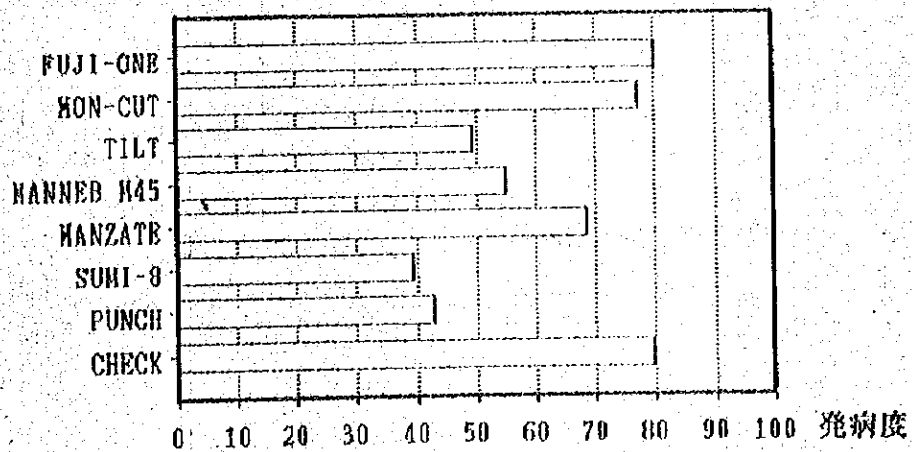
注：健全に近い葉（穂）率は発病程度0+1+2+3の合計値を示す。



第1図 穂の被害



第2図 第1葉の被害 (止葉)



第3図 第2葉の被害

試験II

試験
方
法

1. 試験期間： 1989年5月～9月
2. 試験場所： 深見氏圃場
3. 耕種概要： 品種 Cordillera-3
播種日 5月9日
不耕起栽培
4. 試験区とその区制： 1区12㎡ 3回反復 乱塊法
5. 供試薬剤および散布期間

供 試 薬 剤	散 布 日	散布濃度(倍)	散布量(10a)
Fuji-one WP	7/8、7/29、8/7	1,000	100～120 ㍓
Kasumin-Bordeaux WP	7/8、7/29、8/7	1,000	100～120 ㍓
Oryzemat G	7/8		5 kg
Punch	7/8、7/29、8/7	1,000	100～120 ㍓
Sumi-8	7/8、7/29、8/7	1,000	100～120 ㍓
Folicur	7/8、7/29、8/7	1,000	100～120 ㍓
Check			

6. 調査方法

調査月日 9月14日

各区より100茎切り取り、発病程度別調査

穂および止葉、第2葉の発病状況

試験
結
果

本試験は小麦のいもち病防除も目的として行ったものであったが、いもち病の発生が極めて少発生であったので、黄斑病の効果について調査した。

黄斑病の発生は極めて多く、試験Iに比べ多発生であった。(第1表)

防除効果は全体的にやや劣ったが、Folicurはこの中で高い防除効果が認められた。次いでPunch、Sumi-8、Oryzemat などでもいずれも実用性は十分あるものと思われる。他の薬剤は効力不足であった。

第1表 発病の推移

供試薬剤	8月24日調査				9月3日調査				9月19日調査			
	I	II	III	平均	I	II	III	平均	I	II	III	平均
Fuji-One	+	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Kasumin	+	+	+	+	++	+++	++	++	++	+++	+++	+++
Oryzemat	+	+	+	+	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++
Sumi-8	±	±	±	±	++	+	++	++	++	++	+++	++
Folicur	±	±	±	±	+	+	+	+	+	+	+	+
Punch	±	±	±	±	±	±	+	±	++	+	+	+
Check	++	+	++	++	+++	+++	+++	+++	++++	++++	++++	++++

注 1) 発病程度

- なし
- ± わずかに発病が見られる
- +
- ++ 中発病
- +++ 多発病
- ++++ 甚発病

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

第2表 各種薬剤の防除効果

薬剤名	区別	調査部位	調査基数	発病程度						発病度	健全に近い葉(穂)率(%)
				0	1	2	3	4	5		
Fuji-One	1	穂	100	0	25	43	23	9	0	31.23	85.0
	2	"	100	15	59	19	7	0	0		
	3	"	100	11	49	34	6	0	0		
	計		300	26	133	96	36	9	0		
	1	止葉	100	0	2	8	4	12	74	60.66	49.0
	2	"	100	0	59	24	6	5	6		
	3	"	100	0	32	22	6	7	33		
	計		300	0	93	54	16	24	113		
	1	第2葉	100	0	0	0	0	2	98	84.33	17.3
	2	"	100	0	14	31	11	19	25		
	3	"	100	0	1	6	6	9	78		
	計		300	0	15	37	17	30	201		
Kasumin-Bordeaux	1	穂	100	10	62	20	5	2	1	28.73	89.3
	2	"	100	11	56	24	9	0	0		
	3	"	100	2	41	42	15	0	0		
	計		300	23	159	86	29	2	1		
	1	止葉	100	5	44	31	7	6	7	59.20	51.0
	2	"	100	0	31	22	7	7	33		
	3	"	100	0	8	12	6	7	67		
	計		300	5	83	65	20	20	107		
	1	第2葉	100	1	14	8	14	18	45	84.80	9.3
	2	"	100	0	0	4	8	17	71		
	3	"	100	0	0	1	1	7	91		
	計		300	1	14	13	23	42	207		
Orizemate	1	穂	100	0	53	33	9	4	1	32.80	85.7
	2	"	100	3	45	36	15	1	0		
	3	"	100	4	47	36	12	1	0		
	計		300	7	145	105	36	6	1		
	1	止葉	100	0	31	22	7	8	32	56.46	53.7
	2	"	100	0	23	18	9	7	43		
	3	"	100	0	40	27	10	9	14		
	計		300	0	94	67	26	24	89		
	1	第2葉	100	0	0	3	7	7	83	89.48	8.0
	2	"	100	0	1	1	5	13	80		
	3	"	100	0	5	14	8	20	53		
	計		300	0	6	18	20	40	216		
Punch	1	穂	100	28	61	11	0	0	0	23.06	97.7
	2	"	100	9	51	34	6	0	0		
	3	"	100	11	53	35	1	0	0		
	計		300	48	165	80	7	0	0		
	1	止葉	100	0	72	20	3	4	1	53.66	59.3
	2	"	100	0	9	25	11	9	46		
	3	"	100	0	22	30	3	11	34		
	計		300	0	103	75	17	24	81		
	1	第2葉	100	0	14	43	18	9	16	77.33	25.0
	2	"	100	0	0	4	3	19	74		
	3	"	100	0	5	9	8	10	68		
	計		300	0	19	56	29	38	158		

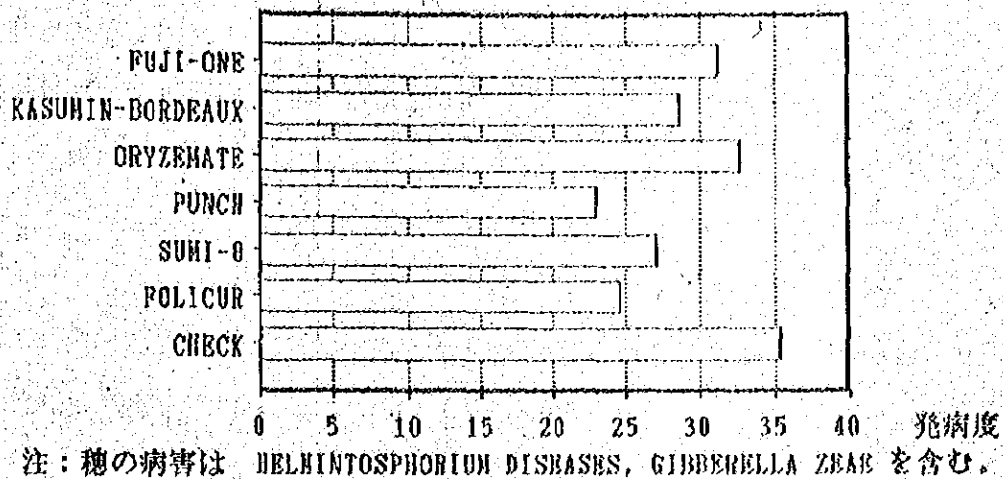
主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

主要成果の具体的データ

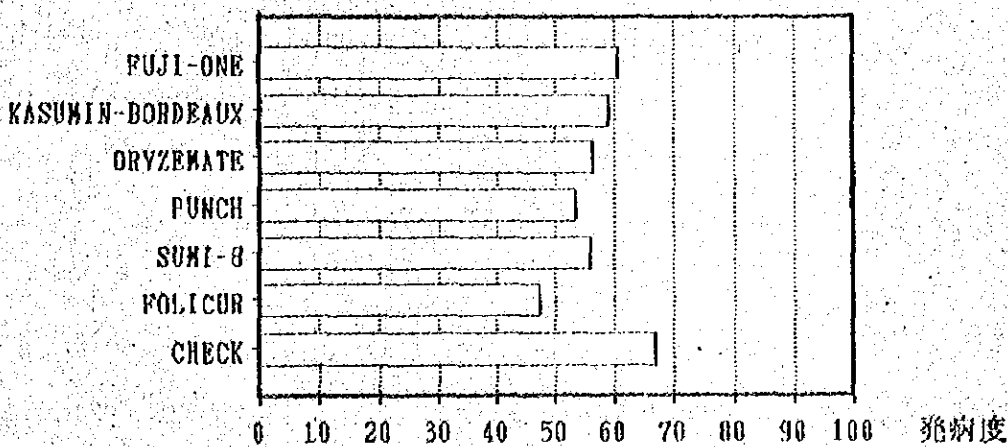
薬剤名	区別	調査部位	調査基数	発病程度						発病度	健全に近い葉(穂)率(%)
				0	1	2	3	4	5		
Sumi-8	1	穂	100	1	75	22	2	0	0	27.13	91.7
	2	"	100	8	49	32	10	1	0		
	3	"	100	8	61	19	12	0	0		
	計		300	17	185	73	24	1	0		
	1	止葉	100	0	19	29	17	7	28	53.06	57.7
	2	"	100	0	28	25	8	9	32		
	3	"	100	0	46	28	11	6	9		
	計		300	0	91	82	36	22	69		
	1	第2葉	100	0	0	3	10	17	70	81.00	18.3
	2	"	100	0	1	5	3	18	73		
	3	"	100	0	8	38	19	12	23		
	計		300	0	9	46	32	47	166		
Follicur	1	穂	100	13	53	31	3	0	0	24.73	94.0
	2	"	100	21	60	14	5	0	0		
	3	"	100	4	58	28	10	0	0		
	計		300	38	171	73	18	0	0		
	1	止葉	100	0	44	24	11	5	16	47.33	67.3
	2	"	100	0	61	25	5	5	4		
	3	"	100	0	21	27	5	6	41		
	計		300	0	126	76	21	16	61		
	1	第2葉	100	0	5	15	16	25	39	67.80	30.7
	2	"	100	0	19	44	11	10	16		
	3	"	100	0	2	7	8	10	73		
	計		300	0	26	66	35	45	128		
Check	1	穂	100	1	53	32	14	0	0	35.46	82.0
	2	"	100	0	29	49	19	3	0		
	3	"	100	0	43	39	16	2	0		
	計		300	1	125	120	49	5	0		
	1	止葉	100	0	16	15	9	13	47	66.93	35.3
	2	"	100	0	15	25	19	15	26		
	3	"	100	0	7	28	22	12	31		
	計		300	0	38	68	50	40	104		
	1	第2葉	100	0	2	2	0	5	91	90.33	8.3
	2	"	100	0	0	10	8	19	63		
	3	"	100	0	2	9	4	18	67		
	計		300	0	4	21	12	42	221		

注：健全に近い葉(穂)率は発病程度0+1+2+3の合計値を表す。

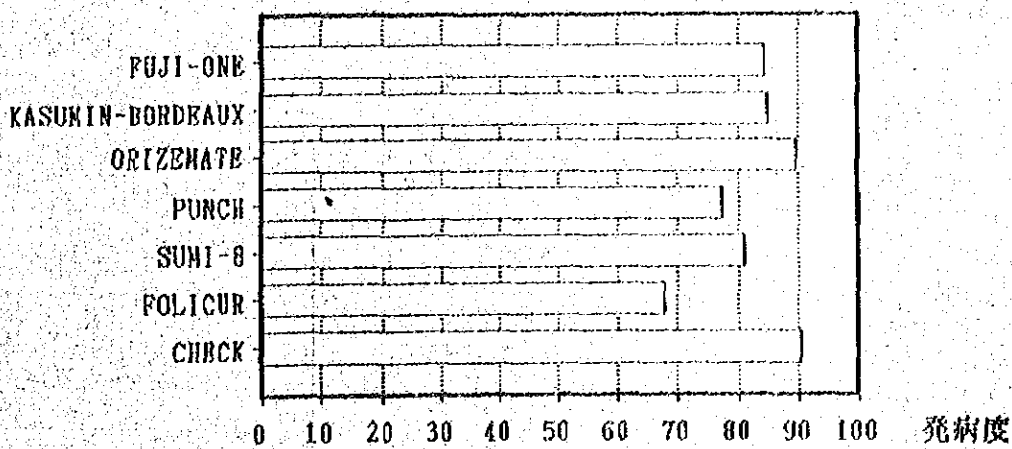
主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ



第1図 穂の被害



第2図 第1葉の被害 (止葉)



第3図 第2葉の被害

大 課 題：大豆栽培体系の確立

小 課 題：主要害虫の発生活長

試験項目：耕起栽培および不耕起栽培圃場の線虫調査

バラグアイ農業総合試験場

1989年度（新規）

担当者：小野木静夫

目 的	1989年度作大豆収穫後の耕起栽培および不耕起栽培圃場の線虫調査を行ったところ、多数の植物寄生性線虫が検出された。その種類の確認を行う。
試 験 方 法	永久プレパラートを作成し、形態調査、体長、口針長などの測定を行った。 農水省環境技術研究所線虫研究所で同定。
試 験 結 果	本種は <i>Hoplolaimidae</i> (Filipjev 1934) Wieser 1953 (ラセンセンチュウ科) の一種。 大豆の根に外部より寄生する。大豆には実害はないものと思われる。しかし、今後土壌病害が発生すれば、病害の伝播に関与する可能性もある。 雌： 体長 0.95~1.64mm 口針 3.5 ~4.3 μ 雄： 体長 0.89~1.3 mm 口針 3.3 ~3.8 μ 注： 圃場の線虫数調査結果は1988/89年度夏作試験成績書に掲載。

大 課 題：多輸入量野菜の栽培技術体系の確立

小 課 題：病害中の診断

試験項目：病害中の診断

バツグアイ農業総合試験場

1989年度（新規）

担当者：小野木静夫

目 的	日系移住地農家およびバツグアイ人農家の多輸入量野菜を中心とした、秋冬作野菜の病虫害調査および診断を行い、病害虫の同定および防除対策の検討を行う。												
試 験 方 法	<p>1. 病気の診断</p> <p>(1) 肉眼的診断 病徴あるいは標徴を肉眼的にみて診断する。主としてルーペなどによる。</p> <p>(2) 解剖学的診断 顕微鏡を用い病原菌の形態を調べ内部組織の変化や病原菌の種類など調査する。</p> <p>(3) 生物学的診断 ウイルス病などは特定の植物に汁液接種し、それに発生する病徴により診断する。</p> <p>肉眼的診断、解剖学的診断を行い更に病原菌を分離培養し、病原菌を明らかにする。種類によっては作物に病原菌を接種し、病状の再現試験を行う。</p> <p>2. 害虫の診断 成虫については形態調査を行い分類する。幼虫については飼育し、成虫によって分類する。種類によっては発生生態の調査も行う。</p>												
試 験 結 果	<p>1. ニンニク</p> <p>調 査 場 所：場内野菜栽培圃場</p> <p>主要発生病害：</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">葉 枯 病</td> <td style="width: 30%;">Stemphyllium botryosum</td> <td style="width: 40%;">多発生</td> </tr> <tr> <td>黒 斑 病</td> <td>Alternaria porri</td> <td>〃</td> </tr> <tr> <td>モザイク病</td> <td></td> <td>〃（品種差あり）</td> </tr> <tr> <td>萎 縮 病</td> <td></td> <td>〃（ 〃 ）</td> </tr> </table>	葉 枯 病	Stemphyllium botryosum	多発生	黒 斑 病	Alternaria porri	〃	モザイク病		〃（品種差あり）	萎 縮 病		〃（ 〃 ）
葉 枯 病	Stemphyllium botryosum	多発生											
黒 斑 病	Alternaria porri	〃											
モザイク病		〃（品種差あり）											
萎 縮 病		〃（ 〃 ）											

試

黒斑病と葉枯病は肉眼的診断では区別しにくい、いずれも病斑の中央部は黒褐色～黒色で、周りが淡黄色の非常によく似た病斑である。

葉枯病の病斑は周りの淡黄色の部分が黒斑病より広く、葉枯れ症状が顕著である傾向が見られる。しかし病徴で見分けるのはなかなか困難である。

解剖学的診断、すなわち病原菌を顕微鏡でみた上でなければ決定できない。

黒斑病の分生胞子は長い頸のある徳利型

葉枯病の分生胞子は俵型

線虫調査

験

ニンニク栽培圃場の土壌調査を10月2日ベールマン法によって行ったところ、植物寄生性線虫は検出されなかった。

ニンニクの根内部を酸性フクシンによる染色法で調査したが、根中にセンチュウはいなかった。

2. タマネギ

調査場所：場内野菜栽培圃場

主要発生病害：

結

葉枯病 *Stemphylium botryosum* 中発生

黒斑病 *Alternaria porri* //

さび病 *Puccinia allii* 少発生

3. ニンジン

調査場所：場内野菜栽培圃場

主要発生病害：

果

黒葉枯病 *Alternaria dauci* 多発生

試

4. ハクサイ

調査場所：場内野菜栽培圃場

主要発生病害：

白斑病	<i>Cercosporera brassicae</i>	中発生
黒斑病	<i>Alternaria brassicae</i>	〃
軟腐病	<i>Erwinia carotovora subsp. carotovora</i>	〃

験

5. キャベツ

調査場所：場内野菜栽培圃場

主要発生病害：

黒腐病	<i>Xanthomonas campestris pv. campestris</i>	中発生
軟腐病	<i>Erwinia carotovora subsp. carotovora</i>	〃
黒斑病	<i>Alternaria brassicae</i>	〃
黒すす病	<i>Alternaria brassicicola</i>	多発生

主要害虫：

コナガ	<i>Plutella xylostella</i>	多発生
-----	----------------------------	-----

結

6. ハクヤサイ、ブロッコリー

調査場所：場内野菜栽培圃場

主要発生病害：

黒腐病	<i>Xanthomonas campestris pv. campestris</i>	多発生（品種により 差あり）
軟腐病	<i>Erwinia carotovora subsp. carotovora</i>	中発生

果

大 課 題：小麦栽培体系の確立

小 課 題：不耕起栽培における土壌管理法

試験項目：不耕起栽培に伴う土壌の変化と作物の生育反応

バラグアイ農業総合試験場

1989 年度

担当者：小川和夫・堀田利幸・青山千秋

目	不耕起栽培は適期播種、土壌保全、省エネルギー等の面から有利な耕耘法と考えられるが、それらを裏付ける資料に欠けている。そこで、不耕起栽培に伴う土壌の変化とそれに対応する作物の生育的 反応との関係を明らかにして、不耕起栽培法を指導する上での基礎資料を得る。
試	(1) 試験圃場 バラグアイ農業総合試験場の圃場（デーラロシア土）
験	(2) 耕起処理 不耕起区：不耕起栽培用施肥播種機（SEMEATO TD220）による不耕起栽培 耕起区：ヘビーハロー耕起後、ディスクハローで砕土、不耕起栽培用施肥播種機で施肥・播種 注：1987年の冬作小麦から1988/1989年夏作大豆まで、小麦-大豆の交互作用により不耕起、耕起栽培を行ってきた圃場で、継続して上記の耕起処理を行った。
方	(3) 供試作物、施肥量など 供試作物：小麦（Caete），播種期：1989年06月13日，栽植密度：18cm条播，播種量：75kg/ha，施肥量：（18-46-0）100Kg/ha，1区面積：940m ² （20m x 49m），2連制
法	(4) 調査項目 生育収量，土壌の化学性，土壌の物理性 (5) 農家圃場での調査 農家の不耕起圃場について，出来るだけ隣接の耕起圃場を対照にして(4)の項目の内可能なものについて測定を行った。
試 験 結 果	1. 不耕起圃場の作土層（0～20cm）では耕起継続圃場に比べ，粒径2mm以上の大きな団粒が明らかに多く，粒径0.25mm以下の微細団粒が少なかった（第1表～第3表）。この傾向は特に作物残渣が集積するごく表層で著しかった。 2. このように不耕起圃場で安定した団粒がみられる傾向は，団粒の崩落率測定の結果ともよく一致した（第1表～第3表）。

試験

3. 不耕起栽培によって安定した団粒が形成されることは、粗孔隙の増大をもたらす（第4表～5表）、水の浸透、通気性などに有効にはたらし、又、水食の軽減にも役立つと考えられる。
4. 不耕起圃場の不耕起層に当たる5～20cm層は容積重が大きく、粗孔隙量が少なく、ち密化の傾向がみられる（第4表～5表）。しかし、この層の粗孔隙率は10～15%、透水係数は $10^{-3} \sim 10^{-4}$ cm/Seg のオーダーであり、通気性・透水性の面からみて作物根の伸長が著しく阻害される程度までにはち密化していないと考えられる。
5. テーラロシヤ土では、不耕起栽培を継続した場合、不耕起層（5～20cm）の容積重は1.35～1.45 乾土g/ml、粗孔隙率は10～15%程度に収れんするものと思われる（第4表～5表）。
6. 不耕起圃場でも、ごく表層（0～5cm）の容積重は小さくて、粗孔隙率は多く、土壌は膨軟であった（第4表～5表）。
7. 不耕起圃場と耕起圃場とで0～20cm層における有効水分保持量には差がみられなかった（第4表～5表）。
8. 不耕起圃場ではごく表層に腐植が集積し、有効態リン酸、交換性カリウム及びマグネシウムも集積する傾向がみられた。また、この層のPHは相対的に高かった（第6表～7表）。
9. CETAPARの不耕起栽培試験で小麦の収量調査を行った。不耕起区で有効穂数が多く、子実収量が多かった（第8表）。

結

果

第1表 CETAPARの不耕起栽培試験圃場における土壌の団粒分析
(1989年08月29日 小麦作の畦間から採土)

処 理	深 さ (cm)	団粒分析 (粒径分布%)						団粒の崩落 率 (%)
		粒 径 2mm<	2 ~ 1	1 ~ 0.5	0.5 ~ 0.25	0.25 ~ 0.1	0.1 >	
不 耕 起	0~2	66.4	4.8	5.8	8.6	7.5	7.1	15.1
	2~5	67.4	7.3	6.3	8.2	5.4	5.5	14.2
	5~10	62.4	8.9	8.7	8.5	5.8	5.8	16.9
	10~20	53.4	12.5	10.8	10.3	6.2	6.8	27.5
耕 起	0~2	32.6	11.3	13.7	17.5	15.8	9.2	31.3
	2~5	39.1	9.7	13.3	15.7	12.6	9.8	28.0
	5~10	47.4	12.8	12.2	11.4	8.4	7.9	22.9
	10~20	32.4	14.4	15.6	16.4	10.6	10.8	28.5

主要成果の具体的なデータ

第2表 イグアス農家不耕起栽培圃場における不耕起栽培年次別の土壌の
 団粒分析 (テーラロシア土) (1989年08月29日 小麦作の畦間から採土)

処 理	深 さ (cm)	団粒分析 (粒径分布%)						団粒の崩落 率 (%)
		粒 径 2mm<	2 ~ 1	1 ~ 0.5	0.5 ~ 0.25	0.25 ~ 0.1	0.1 >	
不 耕 起 1年1作目	0~2	89.2	2.9	1.9	1.5	1.3	3.2	4.8
	2~5	75.9	6.3	5.2	4.8	3.7	4.1	8.5
	5~10	70.7	9.1	7.0	5.3	3.9	4.0	12.7
	10~20	58.6	12.9	10.1	8.4	5.9	4.1	15.0
不 耕 起 2年4作目	0~2	91.0	2.3	1.7	1.8	1.8	1.4	3.4
	2~5	75.8	6.9	5.4	5.1	4.0	2.8	7.2
	5~10	63.5	10.0	9.2	7.5	6.5	3.3	10.9
	10~20	55.2	12.9	12.3	9.6	6.5	3.5	16.2
不 耕 起 4年8作目	0~2	77.7	5.1	4.1	4.3	4.1	4.7	4.0
	2~5	63.4	10.4	7.5	7.5	5.9	5.3	8.2
	5~10	62.5	11.2	9.6	6.7	5.1	4.9	12.1
	10~20	52.2	15.6	12.3	9.3	5.7	4.9	18.5
不 耕 起 5年10作目	0~2	86.4	2.9	2.8	2.5	2.2	3.2	5.8
	2~5	76.0	6.5	4.9	4.9	4.2	3.5	7.2
	5~10	64.4	10.0	8.8	6.8	5.9	4.1	11.1
	10~20	55.8	13.4	12.2	8.6	6.1	3.9	15.2
耕起継続	0~2	52.5	10.6	11.2	9.7	9.8	6.2	8.3
	2~5	53.5	11.6	9.8	9.9	9.1	6.1	13.4
	5~10	48.5	12.3	13.3	10.6	9.3	6.0	20.4
	10~20	39.8	13.7	16.3	13.8	10.7	5.7	30.7

注) 不耕起栽培圃場はいずれもM氏の圃場で、不耕起1~5年の圃場は約80 haの広がりを持つ1劃内にある。耕起継続圃場はI氏の圃場でM氏圃場に隣接する。

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

第3表 ラ・バス農家不耕起栽培圃場における土壌の団粒分析 (デーラロシア土)
(1989年08月16日 小麦作の畦間から採土)

処 理	深 さ (cm)	団粒分析 (粒径分布%)						団 粒 の 崩 落 率 (%)
		粒 径 2mm<	2 ~ 1	1 ~ 0.5	0.5 ~ 0.25	0.25 ~ 0.1	0.1 >	
不耕起3年目 (N氏圃場)	0~5	61.6	5.0	5.7	8.2	11.0	8.5	10.7
	5~10	69.3	3.3	4.4	6.8	8.0	8.2	11.9
	10~20	61.6	8.4	7.6	8.8	8.8	4.8	14.6
耕起圃場 (U氏圃場: N氏圃場に隣接)	0~5	20.9	9.2	10.4	16.1	23.6	19.8	33.9
	5~10	19.9	10.1	12.1	17.8	21.2	18.9	29.7
	10~20	24.9	11.9	15.7	16.2	19.2	12.1	25.3

第4表 CETAPARの不耕起栽培試験圃場における不耕起栽培3年5作目の小麦栽培
時の土壌の物理性 (1989年08月29日) 畦間より採土)

処 理	深 さ (cm)	容 積 重 (乾土 g/ml)	粗孔隙量 *(V%)	透 水 係 数 (cm/seg)	孔隙分布 (V%)			易有効性 水分量** (mm/20cm)
					pF			
					1.5- 3.0	1.5- 3.5	全 孔隙	
不 耕 起	0~5	1.13	23.9	1.2×10^{-2}	12.0	14.6	59.3	17.7
	5~10	1.39	12.9	1.3×10^{-3}	8.1	11.5	49.5	
	10~20	1.42	12.4	6.4×10^{-4}	7.6	10.5	49.2	
耕 起	0~5	1.17	22.2	8.5×10^{-3}	10.4	14.0	58.5	16.1
	5~10	1.37	14.2	2.6×10^{-3}	7.9	11.0	51.5	
	10~20	1.45	10.4	5.7×10^{-4}	6.9	9.9	48.5	

*PF 1.5 の時の空気孔隙量 **PF 1.5 ~ 3.0

第5表 イグアスの農家不耕起栽培圃場における不耕起栽培年次別の土壌の物理性（テューロシア）
（1988年09月29日）畦間より採土）

処 理	深 さ (cm)	団粒分析 (粒径分布%)						有効性水分 (mm/20cm)	
		容積重 (乾土 g/ml)	粗孔隙量 *(V%)	透 水 係 数 (cm/seg)	孔隙分布 (V%)			易 有 効 性	全 有 効 性
					1.5- 3.0	1.5- 4.0	全 孔隙		
不 耕 起 1年1作目	0~5	1.26	14.5	4.1×10^{-3}	9.0	13.3	56.6		
	5~10	1.35	10.7	2.5×10^{-3}	5.8	10.9	51.5	11.6	21.4
	10~20	1.43	10.0	8.7×10^{-4}	4.2	9.2	49.4		
不 耕 起 2年4作目	0~5	1.24	20.2	5.2×10^{-3}	8.1	12.1	57.2		
	5~10	1.41	14.3	1.5×10^{-3}	7.2	10.6	52.3	13.6	20.5
	10~20	1.43	13.2	1.6×10^{-3}	5.9	9.1	50.2		
不 耕 起 4年8作目	0~5	1.10	23.1	3.4×10^{-3}	8.8	12.3	59.7		
	5~10	1.34	14.3	9.0×10^{-4}	7.2	10.9	53.3	14.3	21.3
	10~20	1.30	15.5	1.2×10^{-3}	6.3	9.6	53.0		
不 耕 起 5年10作目	0~5	1.16	21.5	4.9×10^{-3}	10.1	13.9	59.1		
	5~10	1.41	12.8	1.4×10^{-3}	6.4	9.9	50.5	14.8	22.3
	10~20	1.42	12.3	1.4×10^{-3}	6.5	10.3	50.8		
耕起継続	0~5	1.00	27.0	1.6×10^{-2}	11.0	14.7	63.2		
	5~10	1.21	20.5	5.0×10^{-3}	8.3	12.0	58.6	16.2	23.6
	10~20	1.32	16.2	1.6×10^{-3}	6.5	10.2	55.2		

* pF 1.5 の時の空気孔隙量 ** pF 1.5 ~ 3.0 *** pF 1.5 ~ 4.0

第6表 CETAPARの不耕起栽培試験圃場における土壌の化学性
（1989年08月29日 小麦作の畦間から採土）

処 理	深 さ (cm)	pH (H ₂ O)	腐植 * 風乾土 (%)	有効態 硝酸 Truog P ₂ O ₅ /100	交換性陽基 (mg/乾土100g)		
					K ₂ O **	CaO ***	MgO ***
不 耕 起	0~2	6.8	2.59	10.1	74.7	136.4	45.6
	2~5	6.7	2.32	6.7	56.3	163.2	31.4
	5~10	6.4	2.05	2.4	37.9	125.2	26.1
	10~20	6.4	1.69	1.5	26.6	133.2	17.5
耕 起	0~2	6.3	2.16	6.9	36.7	130.9	34.3
	2~5	6.4	2.79	5.3	42.5	141.8	32.6
	5~10	6.4	2.23	2.4	34.7	131.7	21.5
	10~20	6.4	1.85	1.0	24.7	117.0	30.7

* チューリン法, ** 蛍光分析法, *** EDTA法

第7表 イグアス農家不耕起栽培圃場における不耕起栽培年次別の土壌の化学性
(1989年08月29日 小麦作の畦間から採土)

処 理	深 さ (cm)	pH (H ₂ O)	有効態リン酸 Truog 乾土 P ₂ O ₅ /100g	交換性塩基 (mg/乾土100g)		
				K ₂ O **	CaO ***	MgO***
不 耕 起 1年1作目	0~2	6.6	3.9	51.7	227.4	58.3
	2~5	6.7	4.1	33.8	219.6	37.1
	5~10	6.6	2.1	31.3	219.6	41.2
	10~20	6.5	1.8	24.9	164.7	41.2
不 耕 起 2年4作目	0~2	6.6	3.7	43.2	192.1	45.4
	2~5	6.6	3.0	50.2	153.7	41.2
	5~10	6.2	2.6	26.3	131.7	49.5
	10~20	6.1	1.2	21.4	148.2	37.1
不 耕 起 4年8作目	0~2	6.6	6.0	55.2	221.9	37.5
	2~5	6.6	7.0	36.1	221.9	16.7
	5~10	6.5	2.1	27.6	199.7	41.7
	10~20	6.5	0.9	23.9	197.6	24.7
不 耕 起 5年10作目	0~2	6.8	2.4	47.7	181.4	53.6
	2~5	6.6	1.5	40.7	115.3	66.0
	5~10	6.5	0.7	33.5	134.5	25.3
	10~20	6.1	0.6	23.9	131.7	28.9
耕起継続	0~2	6.2	3.9	41.7	153.7	24.7
	2~5	6.0	3.0	29.8	126.3	37.1
	5~10	6.0	1.1	24.9	131.7	33.0
	10~20	5.9	0.7	20.4	131.7	49.5

注： ① 不耕起栽培圃場はいずれもM氏の圃場で、不耕起1~5年の圃場は約80 Haの広がりを持つ1画内にある、耕起継続圃場はI氏の圃場でM氏圃場に隣接している。

② * チューリン法 ** 炎光分析法 *** EDTA 法

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

第8表 C E T A P A Rにおける不耕起栽培試験の小麦収量
(成熟期 1989 年10月15日)

処 理	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	有 効 穂 (個/m ²)	穂 重 (g/m ²)	千粒重 (g)	子実重 g/m ²	
不 耕 起	I	62.4	6.45	400	420	29.0	263
		66.8	7.78	445	545	29.4	370
	II	68.0	6.90	605	680	28.8	490
		63.2	6.73	470	480	27.9	325
	\bar{X}	65.1	6.97	480	531	28.8	362
耕 起	I	64.5	6.94	380	455	29.1	300
		59.5	7.13	265	345	28.5	215
	II	55.8	6.70	335	335	29.5	225
		56.5	6.30	350	325	31.6	225
	\bar{X}	59.1	6.77	328	365	29.7	241

主要成果の具体的データ

大 課 題：大豆・小麦作付体系の確立

小 課 題：大豆・小麦残基・稈のすき込み効果

試験項目：大豆基、小麦稈の連用すき込みによる土壌の変化

バラグアイ農業総合試験場

1989 年度

担当者：堀田利幸・小川和夫

目的	<p>作物の収穫残渣による有機物の耕地への還元は地力の維持・増進の面で重要な役割を果たすとみられ、これまでに当場で行われてきた試験では、大豆基、小麦稈の還元で作物が増収する結果を得ている。</p> <p>そこで、残渣還元による増収要因を解析するために、大豆、小麦の収穫残渣連用による土壌の変化を明らかにし、作物残渣還元の技術を指導する上での指針を得る。</p>																	
試験方法	<p>(1) 試験圃場 バラグアイ農業総合試験場の圃場（チーラロシア土）</p> <p>(2) 処 理</p> <table border="1" data-bbox="239 1097 813 1366"> <thead> <tr> <th rowspan="2">残 渣*</th> <th colspan="2">還元量 (Kg/ha)</th> </tr> <tr> <th>小麦稈</th> <th>大豆基</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>無</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>少</td> <td>3500</td> <td>2500</td> </tr> <tr> <td>中</td> <td>5500</td> <td>4500</td> </tr> <tr> <td>多</td> <td>7500</td> <td>6000</td> </tr> </tbody> </table> <p>残渣燃焼区**： 残渣還元区での小麦稈についてのみ還元 量分の残渣を燃焼し、その灰を還元する</p> <p>註）* 1985 年度の冬作小麦から継続して、小麦-大豆の交互作で夏作には小麦稈を、冬作には大豆基を還元してきた区であり、1989年度冬作には大豆基を還元した。 **1988/89 年度の夏作から、それまでの残渣還元区の1/2 区画に設定した</p>	残 渣*	還元量 (Kg/ha)		小麦稈	大豆基	無	0	0	少	3500	2500	中	5500	4500	多	7500	6000
残 渣*	還元量 (Kg/ha)																	
	小麦稈	大豆基																
無	0	0																
少	3500	2500																
中	5500	4500																
多	7500	6000																
法	<p>(3) 供試作物 (1989), 施肥量など 供試作物：小麦 (Cord-3), 播種期：06月10日, 施肥量(Kg/ha): N=40, P₂O₅=60, K₂O=40 1 区面積：6.48m²(1.8m x 1.8m) の木枠試験, 4 回反復の乱塊法</p> <p>(4) 調査項目：土壌養分及び土壌の物理性</p>																	

試験結果

- (1) 小麦稈, 大豆茎 (以下残渣と略す) の連用すき込みによって粒径2mm以上の大きな団粒が増加した。このような傾向は, 団粒の崩落率測定の結果とも一致した (第1表)。
- (2) 残渣の連用すき込みで, 土壌の容積重は明らかに減少して, 粗孔隙量が増加し, 透水係数は大きくなった (第2表)。すなわち, 残渣の還元は土壌を膨軟にし, 通気性, 透水性を良好にする。
- (3) 易有効性水分及び全有効性水分はともに, 残渣連用すき込みで増加する傾向はみられず, むしろ残渣還元区でやゝ減少する傾向がみられた (第2表)。
- (4) 残渣連用すき込み区では, その施用量に応じて, 土壌中の交換性カリウム含量が明らかに増加し, PH (H₂O) が高くなった (第3表)。残渣還元の有無, 施用量と土壌中の有効態リン酸含量, 交換性カルシウム・マグネシウム含量との関係は明らかでなかった (第3表)。
- (5) 残渣還元区では, 前年度までの結果及び今年度冬作試験の結果から, 大豆・小麦の子実収量は無施用区に比べ, 明らかに増大した。その主たる要因については, 次年度以降の土壌分析の結果をまって明らかにしたい。

主要成果の具体的なデータ

第1表 作物残渣すき込みと土壌団粒の安定性 (1989年10月24日 小麦収穫直後に採土)

処 理	深 さ (cm)	団粒分析 (粒径分布%)						団 粒 の 崩 落 率 (%)	
		粒 径 2mm<	2 ~ 1	1 ~ 0.5	0.5 ~ 0.25	0.25 ~ 0.1	0.1 >		
残渣還元	無	0~15	61.8	7.0	6.5	8.4	10.0	6.3	11.1
	少	0~15	69.3	7.3	5.5	6.9	6.7	4.4	8.7
	中	0~15	73.6	6.1	5.1	5.9	5.9	3.4	9.1
	多	0~15	74.8	6.4	4.9	5.7	4.9	3.3	7.5

注) 4つのブロックでサンプリングした土壌の平均値

第2表 作物残渣すき込みと土壌の物理性

(1989年10月24日小麦作の畦間より採土)

処 理	深 さ (cm)	団粒分析 (粒径分布%)						有効性水分 (mm/20cm)	
		容積重 (乾土 g/ml)	粗孔隙量 *(V%)	透水係数 (cm/seg)	孔隙分布 (V%)			易 有効性	全 有効性
					p.F				
					1.5- 3.0	1.5- 4.0	全 孔隙		
残 無	0~5	1.13	24.7	8.2×10^{-3}	13.5	17.1	59.3	11.2	15.0
	5~10	1.23	23.7	5.7×10^{-3}	8.7	12.7	56.0		
少	0~5	1.03	31.3	1.7×10^{-2}	11.3	15.0	63.0	10.6	14.1
	5~10	1.18	26.4	8.1×10^{-3}	9.7	13.1	58.5		
中	0~5	1.02	31.4	1.4×10^{-2}	11.6	15.2	63.5	10.1	13.6
	5~10	1.11	29.4	1.1×10^{-2}	8.6	12.0	60.4		
多	0~5	1.03	32.2	2.1×10^{-2}	10.4	13.6	63.4	9.7	12.9
	5~10	1.08	28.5	1.1×10^{-2}	8.9	12.1	60.0		

注: ① 4つのブロックでサンプリングした土壌の平均値

② *PF 1.5の時の空気孔隙量 **PF 1.5~3.0 *** PF 1.5~4.0

第3表 作物残渣すき込みと土壌の化学的性質

(1989年10月24日 小麦作の畦間から採土)

処 理	深 さ (cm)	pH (H ₂ O)	有 効 態 リン酸 Truog 乾土 P ₂ O ₅ / 100 g	交換性塩基 (mg/乾土100g)			
				K ₂ O *	CaO **	MgO **	
残 無	0~10	5.3	5.3	28.9	104.3	47.4	
	少	0~10	5.5	5.3	38.0	116.7	38.2
	中	0~10	5.7	4.2	43.5	123.5	35.1
	多	0~10	5.8	4.2	47.9	114.0	35.7

注: ① 4つのブロックでサンプリングした土壌の平均値

② * 炎光分析法 **EDTA 法

主 要 成 果 の 具 体 的 な

大 課 題：入植地の土壌調査

小 課 題：分布土壌の理化学的性質

試験項目：土壌の物理的特性

バラグアイ農業総合試験場

1989 年度

担当者：小川和夫・堀田利幸

目 的	<p>これまでに、イグアス入植地における土壌の分布が明らかにされ、それら土壌の養分的性質が把握されて、これらの結果は施肥改善に適切な指針を与えることができた。</p> <p>今回は、作物根の発達、土壌の水分環境、耕耘作業、土壌侵食等に密接に関連する土壌の物理的特性を把握して、総合的な土壌管理対策を立てるための基礎資料にする。</p>
試 験 方 法	<p>(1) 対象土壌 赤色土壌（粗粒質，中粒質，細粒質），褐～黄褐色土壌，灰黄色土壌</p> <p>(2) 対象地目 畑地，野菜畑，未耕地</p> <p>(3) 対象土層 作土，下層土</p> <p>(4) 測定項目 容積重，$pF 1.5$ の三相（粗孔隙量），土壌水分と土壌の硬さ，有効水分量（$pF 1.5 \sim 3.0$，$pF 1.5 \sim 4.0$），透水性，団粒の安定性，分散性</p>
試 験 結 果	<p>これまでに、細粒質の赤色土壌（テラロシア土）について、数カ所の代表的地点の土壌断面調査を行い、作土及び下層土の物理的特性の測定を行った。その結果は以下のとおりである。</p> <p>なお、主要結果の具体的データの項には、CETAPAR の細粒質赤色土壌の測定値を代表例として示した。</p> <p>① 作土層，下層土とも粘土含量が著しく多く（50～80%），下層になるほど粘土含量は多くなる（第2表）。</p> <p>② 一般に、作土層直下（A_3 層）には容積量が大きく、粗孔隙量が少ない層がみられる（第3表）。</p>

試
験
結
果

- しかし、下層土 (B₁, B₂ 層) はもろくて、土壤構造はよく、透水性は良好である (第1第3表)。
- ③ 作土層 (A_p) の有効水分保持量は比較的が高いが、下層土 (A₃, B₁, B₂) のそれは小さく、土壤の深さ 1 m までの有効水分保持量は少ない (第3表, 第1図)。
 - ④ 作土層で土壤水分と土壤の硬さとの関係をみた結果、深さ 10 ~ 15 cm 層で土壤水分が p F 2.0 程度になると、土壤の貫入抵抗値は著しく高くなった (第4表)。
 - ⑤ 作土の分散率は著しく小さく (8.5%), 水食の起きにくい土壤に分類される。しかし、地形によっては水食は起きる。
 - ⑥ 粒径 2 mm 以上の大きな団粒は腐植が含まれる A_p 及び A₃ 層に多く、下層 (B₁, B₂ 層) では少なくなった。安定した大きな団粒の形成に腐植が大きな役割を持つと考えられる (第5表)。
 - ⑦ 細粒質の赤色土壤では、下層土 (B₁, B₂ 層) でも粒径 0.5 mm 以上の団粒が 70% 以上を占め、団粒が発達していると伝える (第5表)。

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

第1表 細粒質赤色土壤 (パラグアイ農業総合試験場・CETAPAR) の断面形態

A _p : 0 ~ 15 cm, 暗赤褐色 (2.5 Y R 3/4), 腐植を含む HC, 強度の粒状構造及び弱い亜角塊状構造; ち密度 22, 粘着性中, 可塑性中, 細根富む, 乾, 層界平坦明瞭。
A ₃ : 15 ~ 32 cm, 暗赤褐色 (10R3/3), 腐植あり, HC, 中度の亜角塊状構造で, 崩れやすい, ち密度 30, 粘着性强, 可塑性強, 細・小孔隙あり, 細根あり, 半湿, 層界平坦明瞭。
B ₁ : 32 ~ 60 cm, 暗赤色 (10R3/4), HC, 中度の亜角塊状構造で, 崩れやすい, ち密度 19, 粘着性强, 可塑性強, 細孔隙あり, 細根あり, 湿, 層界平坦明瞭。
B ₂ : 60 cm 以下, 暗赤色 (10R3/4 ~ 6), HC, 中度の角塊状構造, やゝ崩れやすい, ち密度 19, 粘着性强, 可塑性強, 細孔隙あり, 湿。

第2表 細粒質赤色土壤の粒径組成 (%)

(CETAPAR No. 2)

層位	深さ (cm)	粗砂 粒径 (mm) 2 ~ 0.2	細砂 0.2 ~ 0.02	(砂計)	シルト	粘土	土性
A _p	0 ~ 15	10.5	23.4	(33.9)	17.4	48.7	HC
A ₃	15 ~ 32	7.4	13.5	(20.9)	14.6	64.5	HC
B ₁	32 ~ 60	6.8	13.1	(19.9)	9.0	71.1	HC
B ₂	60 ~	4.7	7.2	(11.9)	8.6	79.5	HC

主 要 成 果 の 具 体 的 な デ ー タ

第3表 細粒質赤色土壌の孔隙特性 (CETAPAR No. 2)

層位	深さ (cm)	容積重 乾土 g/ml	PF 1.5の時の三相 (V%)			透水係数 cm/Seg	孔隙分布 (V%)		易有効性水分 ²⁰⁰⁰ 全有効性水分			
			固体	水	空気		pF 3.0	1.5 ~ 4.0	0 ~	0 ~	0 ~	0 ~
									50	100	50	100
A _p	0~15	1.23	43.9	36.6	19.5	3.4x10 ⁻³	14.2	17.2				
A _s	15~32	1.53	54.6	35.2	10.2	1.1x10 ⁻³	5.2	9.3	40.6	72.8	58.3	109.2
B ₁	32~60	1.30	46.4	35.8	17.8	1.7x10 ⁻³	5.8	9.3				
B ₂	60~	1.24	44.3	38.5	17.2	1.6x10 ⁻³	6.6	10.4				

第4表 細粒質赤色土壌における作土層の
土壌水分と硬度 (CETAPAR No. 2)

深さ (cm)	1989/12/30		1990/01/06		1990/01/06	
	貫入抵抗 (kg/cm ²)	pF	貫入抵抗 (kg/cm ²)	pF	貫入抵抗 (kg/cm ²)	pF
5	5		5		4	
10	9	1.4	11~17	2.1	6	1.4
15	11		11~25<		8	
20	16	1.1	17~25<	1.6	15	1.1
25	17		20~25<		18	

注) 貫入抵抗値は SR II型土壌抵抗器による

第5表 細粒質赤色土壌の団粒分析 (CETAPAR No. 2)

層位	深さ (cm)	団粒分析 (粒経分布%)						団粒の崩落率 (%)
		粒経 2mm<	2~1	1~ 0.5	0.5~ 0.25	0.25~ 0.1	0.1 >	
A _p	0~15	42.0	11.4	12.1	14.5	12.5	7.5	31.8
A _s	15~32	36.9	16.4	15.2	14.9	11.2	5.4	40.9
B ₁	32~60	29.2	25.6	18.0	13.6	9.5	4.1	32.9
B ₂	60~	20.2	32.8	20.3	12.6	9.2	4.9	46.7

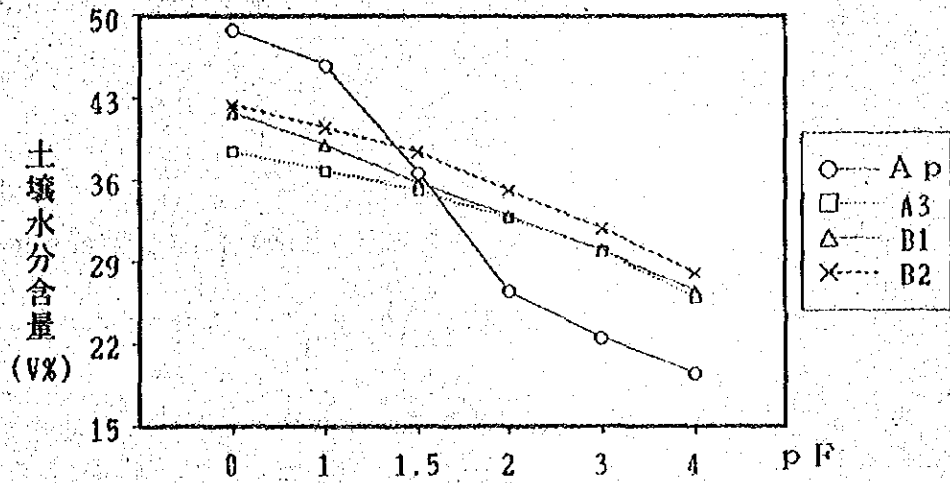


図1、pF水分曲線（細粒質赤色土壌）
（CETAPAR No. 2）

大 課 題：人植地の土壌調査

小 課 題：土壌の診断

試験項目：土壌の診断

バラグアイ農業総合試験場

1989 年度

担当者：小川和夫・堀田利幸

目 的	土壌の養分的性質及び物理的性質は作物の生産と密接な関係にあり、これらの性質を知り、土壌を診断することは適正な土壌改良、土壌管理及び合理的な施肥管理の指導を行うために不可欠である。そこで、農家の畑地、野菜地、草地等の土壌について、必要に応じ、それらの性質を調査し、土壌の診断を行う。
試 験 方 法	(1) 聴き取り調査 開墾年次、耕地の利用履歴、作物収量、施肥法・量等 (2) 土壌の調査 養分的性質：pH (H ₂ O)、有効態リン酸、交換性カリウム、交換性マグネシウム、交換性カルシウム、石灰・苦土比、苦土・加里比 物理的性質：有効土層の深さ、土性、土壌の硬さ、粗孔隙量、透水性、土壌侵食の有無・程度
試 験 結 果	イグアス地区の農家土壌について土壌診断を行った。その結果は以下のとおりである。 ① 一般的にみて、粘土含量の多い赤色土壌（テラロシア土）は、作土、下層土とも、pHは適度で、交換性カリウム含量は多く、また、交換性マグネシウム含量も多い。 交換性カルシウム含量は中程度で、一方、有効態リン酸含量は少ない。 交換性カリウム含量が著しく多い農家には無カリでの大豆栽培を進めた。 ② 砂質土壌は養分に乏しい。しかも土壌侵食（水食）を起こしやすい。 水食の軽減には畑地を作物、残渣などで被覆することが有効な手段である。不耕起栽培は水食軽減のために非常に役立つ。 ③ 河川沿いの低地に分布する自然カンボは腐植含量は多いが、pHは著しく低く、養分に乏しい。畑地利用に際しては、排水と同時に、石灰施用、施肥への配慮が必要である。 ④ 玄武岩碎石場の岩石粉末が畑地に飛来した農家の土壌分析を行った。現在のところ、土壌への性質への悪影響はみられない。

大 課 題：草地及び飼料作物の生産性の向上

小 課 題：冬季利用飼料の生産技術の向上

試験項目：コロニアルの乾草調製試験（中間報告）

バラグアイ農業総合試験場

1989/90年度（新規）

担当者：堀田利幸、塚田幸三

目 的	当地の肉牛生産における大きな問題の一つは、冬季飼料の経済的確保である。その対策の一つとして、コロニアル草地における夏季余剰草を利用した乾草調製・利用の可能性を検討する。
試 験 方 法	1. 材 料 草：コロニアル草(<i>Panicum maximum</i> Jacq.)。バ農総試育成牧場に1988年11月28日～12月6日に播種、そのまま使用せず1989年9月20日～21日に掃除刈りした。出穂前で草丈100～160cm程度であった。 2. 調 製 法：自然乾燥（陽乾法）、乾草梱包（コンパクト・ペール） 3. 使用機械：モア（圧砕装置付）、ハイレーキ、ハイバーク 4. 調査項目：材料草の含水率、乾草成分（水分、粗タンパク質、粗脂肪、粗繊維、粗灰分、可溶無窒素物、カルシウム、リン酸、マグネシウム）、外観、収量、作業時間・労力、天候給与効果 5. 実施期間：1989年12月～1990年9月（調製時点、貯蔵中期及び貯蔵後期に乾草の評価を行う・給与試験は冬季に行う）
試 験 結 果	1. 天候及び作業行程（表-1） 1989年12月11～20日にかけて、乾草調製・収納作業を行った。この間97mmの降雨があり、より多くの時間と労力がかかったほか、1,346梱包のうち梱包後雨にあたった391梱包を廃棄した。 2. 収量 刈取面積約5.34haから1,346梱包（梱包当り約16kg）、約21,536kgの乾草を得た。これは、4,033kg/haに相当する。 3. 品質（表-2） 4回に亘って輸送・収納したが、第4回分を除くと、乾草の含水率は平均12.5%と長期保存の基準とされる15%を下回った。また葉部割合、緑度、触感、香気、雑草夾雑物についても良質の乾草が調製できた。ただし、第4回分は含水率が19.6%であり外観も劣った。

4. 作業時間・労力 (表-3)

作業時間・労力は、刈取に17.6人時、反転に18.8人時、梱包に23.2人時、7km離れた倉庫への運搬に93.5人時、計153.1人時であった。

5. 考察とまとめ

本試験によって、コロニアル草を利用して良質の乾草が調製できることが確認された。12月から始めると、3月までは3番草までの利用が可能で、乾草収量は12t/haに及ぶと推察された。

ただし、天候状況及び比較的多くの労力を要する点に問題が残ると考えられた。また、コロニアル草は、育ち過ぎるとモアに無理がかかる点にも留意する必要がある。

今後、貯蔵中の変質の調査並びに給与試験により、嗜好性、増体への影響、作業時間、労力などの調査を行う予定である。

表-1 天候状況及び作業工程

	11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日
平均気温	28.8	27.0	27.6	26.0	27.8	27.6	24.5	21.3	21.4	21.6
平均湿度	74.5	81.3	82.8	84.1	68.9	61.8	87.1	68.8	58.1	64.1
日照時間	8.3	7.4	8.1	8.1	10.6	12.4	0.0	12.9	13.2	10.8
雨量(mm)	0.0	68.0	4.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0
蒸発量(mm)	3.1	1.9	3.1	4.5	8.3	9.8	1.6	8.4	8.7	5.5
平均風速(m/s)	1.0	1.3	1.2	1.5	2.2	2.1	3.3	3.9	3.8	1.6
刈取	○	○	○							
反転	○	○	○	○	○	○		○	○	
梱包					○	○			○	○
運搬・収納						○		○	○	○

(注) *: 試験圃場から約7km 地点にあるバ農総試気象観測露場での観測記録による。

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ィ
タ

表-2 調製した乾草の品質

	乾草材料 含水率(%)	乾草 含水率(%)	粗タンパク質 (%対乾物)	粗脂肪 (%対乾物)	粗繊維 (%対乾物)	粗灰分 (%対乾物)
16日収納	75.4	13.1	8.48	3.09	34.88	9.39
18日収納		12.1	9.10	3.58	36.09	10.39
19日収納		12.2	8.30	2.85	37.16	9.41
20日収納		19.6	7.67	2.53	36.02	8.60
平均	-	14.3	8.39	3.01	36.04	9.45
	可溶無窒素 物(%対乾物)	加水 (%対乾物)	リン (%対乾物)	カルシウム (%対乾物)		
16日収納	44.16	0.365	0.109	0.445		
18日収納	40.84	0.358	0.131	0.461		
19日収納	42.28	0.342	0.133	0.439		
20日収納	45.18	0.350	0.077	0.450		
平均	43.12	0.354	0.113	0.449		

表-3 作業時間・労力

	刈取	反転	梱包	収納	合計(人時)
運転手(時間)	17.6×1人	18.8×1人	23.2×1人	18.7×1人	78.3
補助員(時間)	-	-	-	18.7×4人	74.8
合計(人時)	17.6	18.8	23.2	93.5	153.1

1989年度（新規）

目的	<p>優良繁殖牛の生体による導入は、国内調達の場合でも手続上支障が多い上に高価である。そこでパ国内でも民間ベースで行われるようになった、受精卵移植による優良繁殖牛の導入の可能性を検討する。</p>
試験方法	<p>1. 供卵牛の準備、採卵及び移植 Agromonte Granada Genetics に 120日までの妊娠保証付で業務委託し、ブラウマン種の受精卵を移植した。</p> <p>2. 受卵牛の準備 当パ農総試保有牛（サンタヘルトルーデス系）を受卵牛とし、発情同期化はプロスタグランジン（PGF₂α）類縁物質（Dinoprost-Lutalyse, Upjohn）の筋肉内注射法及び少量陰唇粘膜下注射法による。飼育管理は、造成牧野での放牧に加え、9月6日から9月26日まで受胎牛5頭受卵候補牛18頭に対して、粉碎トウモロコシと大豆粕を半々ずつ配合した飼料117を給与した。</p> <p>3. 試験期間 1989年3月～12月</p> <p>4. 調査項目 1) 受精卵移植を委託する側としての技術的問題点の検討 2) 経済的側面の検討</p>
試験結果	<p>1. 受卵牛の準備（図-1、表-1） 受精卵移植の手順及び当方と委託業者との役割分担の概要を図-1に示した。1回の移植作業に受卵牛を10～12頭準備する必要があるため、そのために16～27頭の受卵候補牛群を用意した。発情同期化は移植予定日7日前を中心前後1日づつ計3日間に上述のように10～12の発情を確保することが求められた。このために発情同期化剤を投与したが、候補牛全頭に無差別に投与するのが簡便なものを経費がかさむため、発情観察などにより可能な限り投与牛を選定した。また、高価な発情同期化剤の投与量を減らすために少量陰唇粘膜下注射法も実施した。 新鮮卵に代わって凍結卵を使用すれば、供卵牛の準備状況にその都度合わせる必要がなく、当方としては非常にやりやすく、時間も節約できたと考えられる。しかし委託業者によると、ブラウマン種の場合は凍結すると受胎率が下がるとのことであり、できるだけ新鮮卵を使用する方針をとった。</p> <p>2. 受胎率（表-1） 実際に移植した3回のうち、第2回移植の受胎率は30%、凍結卵を使った第3回移植では最も低く25%、供卵牛を2頭使用した第4回移植では60%と可成り高かった。平均39%の受胎率であった。</p> <p>3. 労力及び経費（表-2、表-3） 第1回から第4回移植までに要した労力は、技術者40人時、補助要員216人時であった。発情同期化作業に最も労力を要し、それぞれ12人時、119人時であった。補助要員の作業のうち、発情発見に132人時と過半数の労力を要した。1受胎当りに換算すると、おおよそ技術者3.7人時、補助要員19.7人時を要したことになる。</p> <p>人件費を除く経費の合計は、11受胎で約6,613,000Gsであり、業務委託料6,250,000Gs、疾病検査料25,000Gs、発情同期化剤代178,000Gs、補助飼料代160,000Gsであった。これは1受胎当りおおよそ600,000Gsかかったことになる。</p>
果	<p>4. まとめ（受精卵移植技術の活用の可能性） 受精卵移植による優良繁殖牛の導入は、十分な供卵牛が準備できるか凍結卵が使用でき、更に受卵牛が十分数準備できる場合には、簡便で経済的な手段となり得よう。しかし、今回のように供卵牛が少なく、凍結卵の使用も受胎率が低い制限された上に、受卵牛候補牛数も最小限である場合には、目標受胎数を確保するのに予想外の時間と労力を要し、簡便な方法であったとは言い難い。成牛を得るまでに時間を要し事故の危険があること、現段階では雌雄の選択ができないことなどの問題が受精卵移植技術にはある一方、受卵牛を準備する側にも個体識別は勿論より集約的な管理が要求され、牛肉市場への出荷を目的とする一般日系農家への普及は現状では難しいと考えられる。しかし、凍結卵が使用でき、さらに雌雄の選択ができるようになれば、牛肉価格の状況によっては受精卵移植技術の活用範囲が中小規模の一般農家に及ぶことが予想される。</p>

図-1 受精卵移植の手順

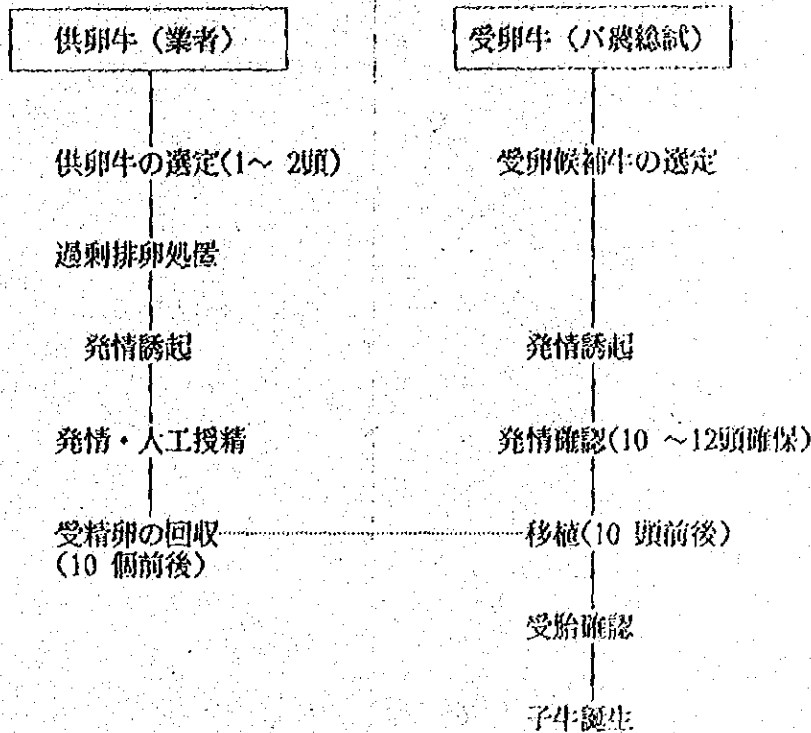


表-1 受卵牛の準備と移植の結果

	受卵牛選定 ¹	PGF ₂ α投与 ²	発情同期化 ³	移植 ⁴	受胎 ⁵	受胎率
第1回移植 (89.4.26)	22頭	11頭	13(5)頭	中止 ⁶	—	—
第2回移植 (89.5.24)	24	13	10(3)	10頭	3頭	30%
第3回移植 (89.6.30)	16	16	14	8	2	25
第4回移植 (89.10.27)	27	22	13(1)	10	6	60
合計	89	62	50(9)	28	11	39

(注)

- 1) 受卵牛選定: 第1回移植時に、外貌検査及び直腸検査による空胎確認と生殖器検査を基に、受卵牛の選定を行った。その後も、適宜選定しつつ各回毎に受卵牛群を編成した。受卵候補牛の純数は、計33頭であった。
- 2) PGF₂α投与: 第1回及び2回移植においては、発情観察により受卵候補牛から選定した牛にDinoprost 25mg(通常量)を筋肉内注射した。第3回においては候補牛全頭にDinoprost 25mgを筋肉内注射した。第4回においては、短期間の発情観察によりゆるい選抜をおこなった牛にDinoprostの少量陰唇粘膜下投与方法を実施した。
- 3) 発情同期化: 移植予定日7日前を中心前後1日づつの計3日間に観察された発情数を示す。()は、発情誘起剤によらずに、期間中に発情が観察された内数を示す。移植時の直腸検査で正常黄体が確認されなかったものが、第3回移植で8例、第4回移植で1例あった。
- 4) 移植: 第2回及び第4回移植においては新鮮卵が、第3回移植においては凍結卵が使用された。いずれも1頭に1受精卵が移植された。
- 5) 受胎: 第4回移植における受胎率が高いのは、この回のみ2頭の供卵牛から採卵されたため、優良卵が多数確保されたためと考えられる。
- 6) 中止: 採卵に失敗したため中止された。

表-2 受精卵移植に要した労力¹

	候補牛の選定	発情同期化	移植	受胎確認	検査 ²	合計
第一回	3prs 4h=12ph (p) 1 4=4 (t)	1 2 26d=52ph(p)* 3 2=6 (p) 1 3=3 (t)	中止	-	3 3=6(p) 1 3=3(t)	76ph (p) 9ph (t)
第二回	1 1=1 (t)	1 2 12=24 (p)* 3 2=6 (p) 1 3=3 (t)	3 3=9 (p) 1 5=5 (t)	1 2 6=12(p)* 3 2=6 (p) 1 1=1 (t)	-	57ph (p) 10ph (t)
第三回	1 1=1 (t)	1 2 3=6 (p)* 3 2=6 (p) 1 3=3 (t)	3 3=9 (p) 1 5=5 (t)	1 2 5=10(p)* 3 2=6 (p) 1 1=1 (t)	-	34ph (p) 10ph (t)
第四回	1 1=1 (t)	1 2 8=16 (p)* 3 2=6 (p) 1 3=3 (t)	3 3=9 (p) 1 5=5 (t)	1 2 6=12(p)* 3 2=6 (p) 1 1=1 (t)	-	49ph (p) 10ph (t)
合計	12ph (p) 7ph (t)	119ph (p) 12ph (t)	27ph (p) 15ph (t)	52ph (p) 3ph (t)	6ph (p) 3ph (t)	216ph(p) 40ph(t)

(注)

- 1) 労力: 技術者(t)と補助要員(p)を区別し、人時で示した。(prs)は人数を、(h)は時間数を、(d)は日数を、(ph)は人時を示す。
 - 2) 検査: SENACSA に依頼した結核とカビの検査材料採取補助に要した労力を示す。
- * 印 : 発情発見に要した労力を示す。

表-3 受精卵移植に要した経費(人件費を除く)

	内 訳	小 計
委託料	500,000Gs 11頭=5,500,000Gs 運搬・交通費 = 750,000Gs	6,250,000Gs
検査料	結核、カビ検査	25,000Gs
薬品	発情同期化剤	178,000Gs
補助飼料	大豆粕・トウモロコシ配合飼料	160,000Gs
合計		6,613,000Gs

主
要
成
果
の
具
体
的
デ
ー
タ

図-1 受精卵移植の手順

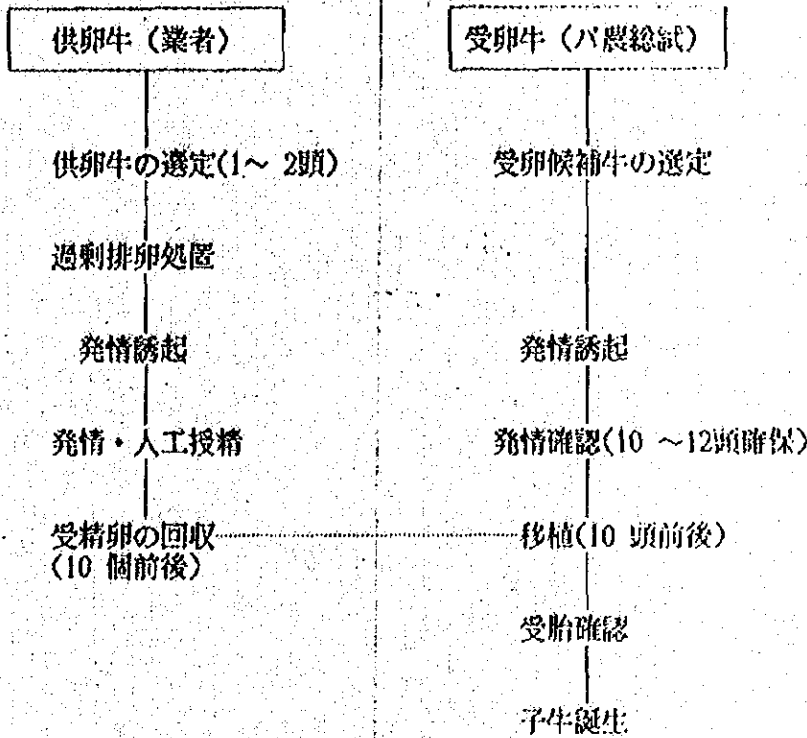


表-1 受卵牛の準備と移植の結果

	受卵牛選定 ¹	PGF ₂ α投与 ²	発情同期化 ³	移 植 ⁴	受 胎 ⁵	受 胎 率
第 1回移植 (89.4.26)	22頭	11頭	13(5)頭	中止 ⁶	—	—
第 2回移植 (89.5.24)	24	13	10(3)	10頭	3頭	30%
第 3回移植 (89.6.30)	16	16	14	8	2	25
第 4回移植 (89.10.27)	27	22	13(1)	10	6	60
合 計	89	62	50(9)	28	11	39

(注)

- 1) 受卵牛選定: 第 1回移植時に、外貌検査及び直腸検査による空胎確認と生殖器検査を基に、受卵牛の選定を行った。その後も、適宜選定しつつ各回毎に受卵牛群を編成した。受卵候補牛の純数は、計33頭であった。
- 2) PGF₂α投与: 第 1回及び 2回移植においては、発情観察により受卵候補牛から選定した牛に Dinoprost 25mg (通常量) を筋肉内注射した。第 3回においては候補牛全頭に Dinoprost 25mg を筋肉内注射した。第 4回においては、短期間の発情観察によりゆるい選抜をおこなった牛に Dinoprost の少量陰唇粘膜下投与方法を実施した。
- 3) 発情同期化: 移植予定日 7日前を中心前後 1日づつの計 3日間に観察された発情数を示す。() は、発情誘起剤によらずに、期間中に発情が観察された内数を示す。移植時の直腸検査で正常黄体が確認されなかったものが、第 3回移植で 6例、第 4回移植で 1例あった。
- 4) 移植: 第 2回及び第 4回移植においては新鮮卵が、第 3回移植においては凍結卵が使用された。いずれも 1頭に 1受精卵が移植された。
- 5) 受胎: 第 4回移植における受胎率が高いのは、この回のみ 2頭の供卵牛から採卵されたため、優良卵が多数確保されたためと考えられる。
- 6) 中止: 採卵に失敗したため中止された。

気象表(1) 1989年1~6月

観測地 パラグアイ農業総合試験場

月	半旬	気 温			地 温		雨 量	湿 度		日 射	日 照	風 速	
		最高 °C	最低 °C	平均 °C	10cm °C	20cm °C	積 算 mm	平均 %	最低 %	積 算 MJ	積 算 hour	平均 m/s	最大 m/s
1	1	28.8	20.7	23.8	27.4	27.4	20.0	82.0	58.4	81.6	16.3	1.4	8.0
	2	29.8	19.7	23.9	25.9	26.1	11.5	80.3	54.6	104.9	35.4	1.8	13.6
	3	30.7	20.4	24.7	26.6	26.7	17.5	80.0	53.7	103.0	31.6	1.3	12.5
	4	31.8	20.2	25.4	26.7	26.8	16.0	74.6	49.6	117.7	45.6	1.6	20.9
	5	27.4	20.4	23.2	24.0	24.1	176.0	87.6	70.4	65.4	14.6	1.4	11.2
	6	26.7	20.9	22.9	24.5	24.7	74.0	89.3	72.1	71.1	12.7	1.4	11.2
	月	29.1	20.4	24.0	25.8	25.9	315.0	82.5	60.2	543.7	156.2	1.5	20.9
2	1	30.8	20.1	24.9	26.0	26.0	2.5	80.1	55.0	112.9	40.7	1.5	12.6
	2	31.7	20.2	25.1	26.0	26.2	6.5	77.3	49.7	126.2	48.1	1.4	7.5
	3	31.2	20.9	24.7	26.4	26.6	19.0	80.8	54.4	101.5	36.0	1.1	10.9
	4	31.6	21.0	25.1	27.3	27.2	7.5	83.7	55.2	99.7	32.5	1.0	9.3
	5	28.0	17.7	22.4	25.3	25.6	44.5	82.5	58.7	84.6	28.8	1.5	12.4
	6	31.7	19.4	24.6	26.0	25.9	0.0	79.4	52.4	61.4	24.2	1.2	6.7
	月	30.8	19.9	24.5	26.2	26.3	80.0	80.7	54.4	586.3	210.3	1.3	12.6
3	1	33.3	21.4	26.1	27.0	26.9	14.5	78.9	50.2	112.8	46.7	1.4	11.6
	2	31.4	20.4	25.2	26.7	26.8	8.0	81.8	53.5	95.7	35.5	1.1	9.9
	3	28.4	17.0	22.1	24.5	25.0	61.5	76.7	49.1	99.4	43.3	1.6	8.7
	4	27.4	15.9	21.1	23.8	24.2	16.5	80.2	55.2	83.5	33.1	1.3	8.9
	5	30.8	17.2	23.9	24.5	24.6	22.0	74.3	43.6	102.2	48.2	1.0	8.9
	6	27.0	17.8	21.9	24.0	24.3	56.0	85.5	62.7	81.3	29.5	1.4	10.2
	月	28.6	18.2	23.3	25.0	25.2	178.5	79.8	52.7	574.9	236.3	1.3	11.6
4	1	28.9	17.3	22.5	24.0	24.1	27.5	85.2	58.9	83.2	34.4	1.2	15.2
	2	30.9	20.2	25.1	25.3	25.4	0.0	78.3	53.3	82.9	39.0	1.7	14.3
	3	26.7	13.2	19.6	22.8	23.3	0.0	75.8	47.9	88.7	43.1	0.9	6.7
	4	26.5	16.1	21.0	22.9	23.2	44.5	79.3	56.0	73.8	33.5	1.8	9.3
	5	26.2	14.9	20.4	22.0	22.3	0.0	75.8	51.6	74.6	35.4	1.1	6.5
	6	23.8	15.6	19.2	21.8	22.1	28.5	86.7	63.6	46.5	16.7	1.6	12.4
	月	27.2	16.2	21.4	23.1	23.4	100.5	80.2	55.2	449.7	202.1	1.4	15.2
5	1	22.7	16.8	19.5	22.0	22.2	21.5	91.6	76.1	32.7	4.1	1.5	11.0
	2	20.9	8.6	14.3	17.9	18.7	0.0	71.4	42.1	74.0	40.5	1.9	10.8
	3	27.1	13.8	19.8	19.6	19.8	0.0	68.8	41.7	79.8	50.3	1.5	9.2
	4	27.2	14.1	20.0	20.3	20.4	0.0	70.5	42.6	72.6	46.8	1.2	5.8
	5	25.7	14.1	19.4	20.3	20.5	0.5	76.7	52.5	56.3	32.6	1.5	8.0
	6	22.4	8.7	14.9	17.5	18.1	0.0	69.0	38.9	88.5	57.5	1.4	7.9
	月	24.3	12.6	17.9	19.6	19.9	22.0	74.5	48.7	403.8	231.8	1.5	11.0
6	1	21.4	12.5	16.2	18.5	18.7	0.5	83.3	60.1	39.8	10.3	1.1	7.4
	2	19.7	14.1	16.6	18.2	18.4	63.5	86.3	71.5	27.2	8.1	1.8	12.6
	3	19.8	9.3	14.1	16.6	17.1	5.5	77.2	54.1	57.7	35.2	1.7	9.9
	4	20.7	11.6	15.7	17.0	17.2	6.0	84.5	62.3	44.9	18.3	1.1	6.7
	5	22.4	14.0	17.8	18.5	18.6	36.5	80.7	58.5	43.8	22.0	1.7	7.9
	6	20.4	8.7	14.4	16.5	16.9	33.5	81.2	56.4	58.2	34.0	1.7	9.2
	月	20.7	11.7	15.8	17.6	17.8	145.5	82.2	60.5	271.4	127.9	1.5	12.6

気象表(2) 1989年7月~90年1月

観測地 パラグアイ農業総合試験場

月	半旬	気 温			地 温		雨 量 mm	湿 度		日 射 MJ	日 照 hour	風 速	
		最高 °C	最低 °C	平均 °C	10cm °C	20cm °C		平均 %	最低 %			平均 m/s	最大 m/s
7	1	17.5	6.6	11.6	15.2	15.8	44.0	80.5	59.2	41.3	20.3	3.3	12.3
	2	17.7	3.6	10.0	12.1	12.6	0.0	89.6	37.5	76.1	49.4	1.8	8.0
	3	22.6	8.1	14.8	14.8	14.8	0.0	72.7	42.4	64.2	39.2	1.2	8.0
	4	26.2	10.7	17.4	15.6	15.7	0.0	84.4	34.2	73.1	50.2	1.9	7.8
	5	25.0	13.6	18.9	17.1	16.9	16.5	89.4	44.4	53.0	30.8	1.7	8.5
	6	21.7	9.4	15.5	16.9	17.1	32.5	73.0	42.4	73.7	40.7	2.2	12.6
	月	21.8	8.7	14.7	15.3	15.5	93.0	71.6	43.3	381.2	230.6	2.0	12.6
8	1	24.2	9.6	16.9	18.0	16.0	29.5	68.2	39.3	70.0	42.8	2.4	12.0
	2	20.0	10.5	14.8	15.8	15.8	36.5	74.9	50.7	55.6	23.8	2.6	12.5
	3	23.3	9.6	15.8	15.9	15.9	0.0	70.3	41.6	81.5	44.4	1.5	7.6
	4	27.6	14.8	20.7	17.6	17.4	64.0	61.4	38.8	61.6	35.6	2.2	18.6
	5	22.2	11.9	16.7	17.5	17.6	86.0	80.7	60.1	55.5	23.8	2.1	17.9
	6	27.4	10.8	18.2	18.0	18.0	104.0	73.7	46.9	87.5	39.9	2.1	11.0
	月	24.2	11.2	17.2	16.8	16.8	320.0	71.6	46.3	411.6	210.3	2.1	18.6
9	1	22.0	10.3	15.7	17.5	17.7	0.5	75.6	49.8	76.5	32.0	2.1	9.4
	2	22.8	14.0	17.9	18.7	18.5	47.5	83.6	66.0	44.8	7.5	1.6	11.1
	3	23.3	14.9	18.2	19.9	19.9	80.0	83.7	64.1	53.1	18.9	2.3	14.2
	4	24.9	9.5	17.1	17.9	18.0	0.0	60.1	31.5	116.3	57.2	1.7	7.8
	5	26.5	14.6	20.2	19.9	19.8	36.5	71.3	46.7	68.4	30.9	2.7	15.7
	6	24.5	8.7	16.3	18.3	18.4	0.0	57.1	27.9	112.9	51.0	2.1	9.0
	月	24.0	12.0	17.6	18.7	18.7	182.5	71.9	47.7	471.9	195.5	2.1	15.7
10	1	28.3	13.4	20.8	19.9	19.7	50.5	68.4	44.1	91.7	36.7	1.7	21.2
	2	28.1	16.5	22.1	22.0	21.7	33.0	74.5	47.8	91.1	39.3	1.7	14.2
	3	23.3	11.8	17.7	20.2	20.4	62.0	70.8	47.9	100.4	39.8	2.3	12.2
	4	27.7	13.1	20.3	21.2	21.2	2.0	57.4	33.7	116.4	52.5	1.6	8.5
	5	31.9	18.0	24.5	22.9	22.5	5.5	58.9	35.4	114.9	53.1	2.2	11.2
	6	27.8	14.0	20.8	22.0	22.1	59.0	70.9	44.5	122.8	51.6	2.4	17.1
	月	28.0	14.5	21.0	21.4	21.3	212.0	66.9	42.3	637.3	273.0	2.0	21.2
11	1	28.1	14.7	21.5	22.7	22.7	32.0	65.6	37.9	115.5	50.3	2.1	22.4
	2	28.9	17.5	23.0	23.4	23.2	0.0	66.5	44.6	109.6	40.5	1.4	7.9
	3	26.5	12.9	19.4	22.4	22.7	20.5	71.7	44.4	108.9	40.0	2.5	24.7
	4	33.4	18.2	25.6	24.5	24.3	0.0	59.5	33.6	126.8	54.0	1.6	14.1
	5	32.7	20.0	26.2	26.3	26.0	1.0	69.1	43.8	127.0	50.9	1.7	12.2
	6	31.3	19.7	25.4	26.4	26.2	17.0	72.1	45.3	112.4	43.3	1.1	7.9
	月	30.2	17.2	23.5	24.3	24.2	70.5	67.4	41.6	700.2	279.0	1.7	24.7
12	1	33.6	21.0	27.2	27.2	27.0	0.0	60.0	38.2	130.0	55.9	1.6	9.3
	2	32.1	22.8	26.9	27.8	27.6	5.5	75.4	51.8	90.0	28.5	1.4	8.3
	3	34.3	22.5	27.4	28.0	27.9	72.0	78.3	49.1	111.1	42.5	1.4	25.3
	4	28.9	17.1	23.3	26.3	26.7	25.0	68.1	46.1	120.2	49.3	2.9	13.9
	5	32.6	18.1	26.1	26.7	26.7	0.0	64.3	38.1	121.0	48.3	1.4	9.3
	6	30.5	20.2	23.8	26.3	26.4	62.5	84.8	55.4	120.3	28.8	1.3	12.4
	月	31.9	20.4	25.7	27.0	27.0	165.0	72.2	46.7	692.7	253.3	1.7	25.3
1	1	30.8	20.5	24.9	27.0	26.9	8.5	82.3	54.9	109.7	37.3	-	-
	2	30.6	21.6	25.2	27.7	27.6	16.5	82.9	58.1	102.1	32.1	-	-
	3	31.9	21.5	25.3	27.8	27.7	45.0	83.6	55.9	109.9	35.3	1.2	10.7
	4	28.1	18.6	22.4	25.2	25.4	115.0	85.0	62.6	89.1	26.8	2.3	13.8
	5	29.9	21.3	24.6	26.2	26.2	99.5	87.7	64.7	79.8	24.1	1.6	12.4
	6	33.3	22.6	27.1	27.7	27.6	1.0	72.6	50.8	147.9	58.0	1.7	10.1
	月	30.9	21.0	25.0	26.9	26.9	284.5	82.0	57.6	638.5	213.6	1.7	13.8

図1. 最高、最低、平均気温と降雨量の推移

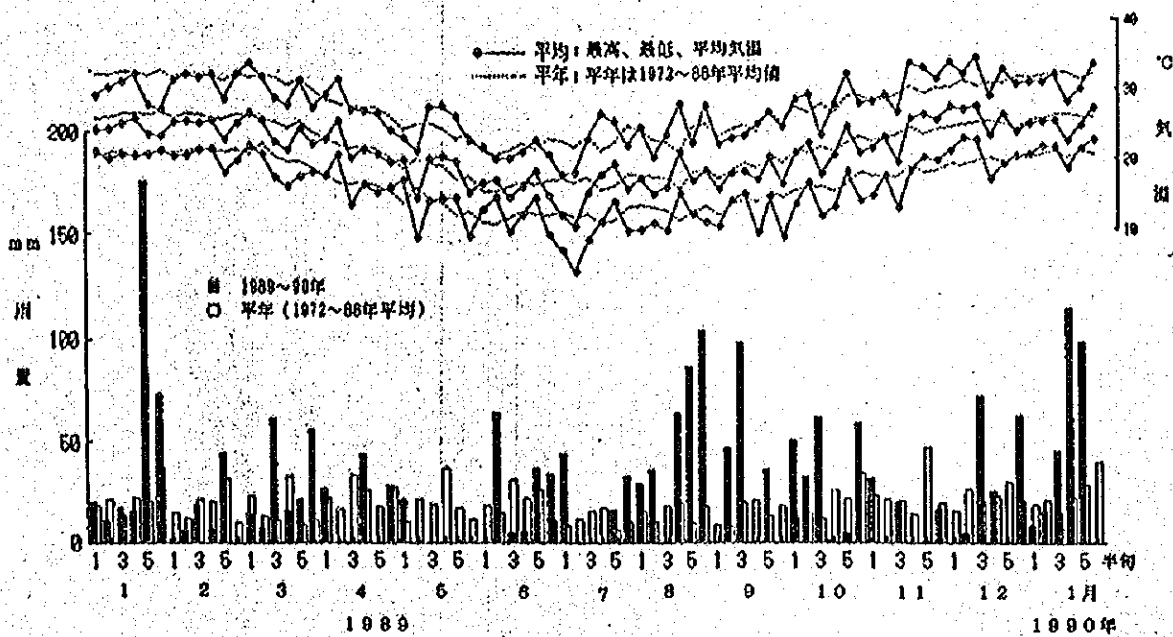


図2. 日射量と日照時間の推移

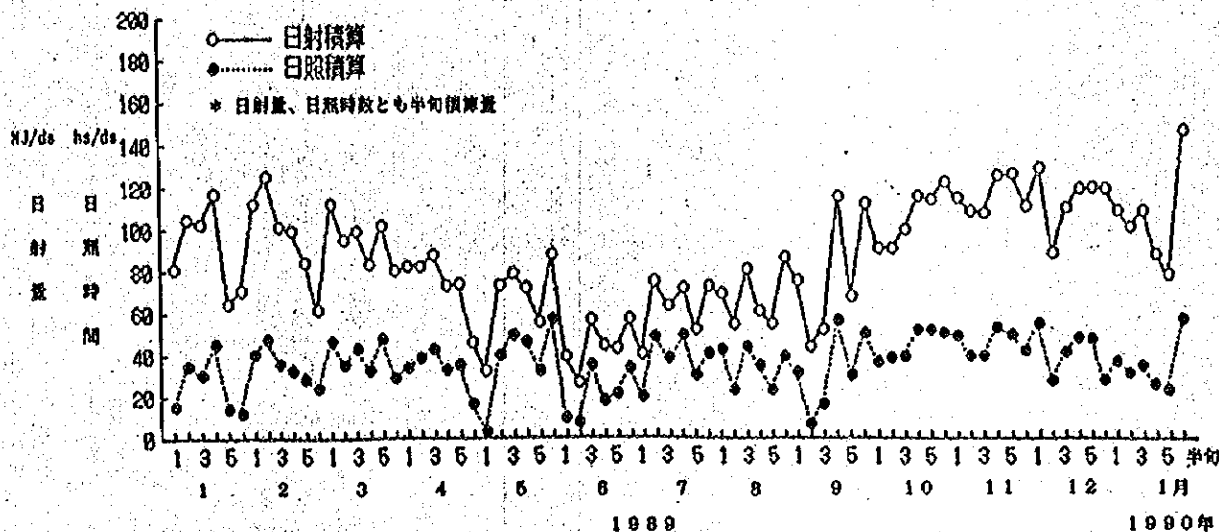


図3. 相対湿度、地温、最大風速の推移

