

大 題 題：小麦栽培体系の確立

小 題 題：主要病害の発消長

試験項目：不耕起栽培圃場の前年度麦稈病原菌調査

バラグアイ農業総合試験場

1990年度 (新規)

担当者：小野本静夫、関節郎

目 的	不耕起栽培圃場における前年度麦稈にどのような病原菌が生存しているか調査し、防除の基礎資料とする。
試 験 方 法	供試材料： イグアス地区不耕起栽培圃場3カ所より麦稈を採集 調査月日 1990年4月24日 病原菌分離方法 稈内および葉鞘内の <i>Helminthosporium</i> の分生胞子を調査、素寒天培地に置床、25℃にて培養、菌糸をP S A培地に移して培養し、麦の幼苗に接種。 病原菌接種方法 径 8cm プラスチックポットに Anahuac 10 本仕立て、本葉2～3葉期に病原菌接種。無処理区は水を噴霧。 25℃日光低湿器（ビニールわく内で湿度を十分保った）内で接種を行った。 5月16日 病原菌接種 小型噴霧器にて行う。
試 験 結 果	前年作麦稈より分離された主な病原菌 1. <i>Helminthosporium sativum</i> 斑点病 2. <i>Helminthosporium tritici-repentis</i> 黄斑病 3. <i>Alternaria</i> sp. 4. <i>Fusarium</i> sp. 上記のうち病原菌を分離、培養して、病原性を確認したものは <i>Helminthosporium</i> 菌の2種で、いずれも 発病した。 麦稈で越冬した <i>Helminthosporium</i> sp. の分生胞子数は場所により差がみられ、多いものは1節の葉鞘内に 135の分生胞子が存在していた。しかし、少ないのは全く存在しない稈もみられた。 稈内には <i>Helminthosporium</i> の分生胞子は存在しなかった

主  
要  
成  
果  
の  
具  
体  
的  
デ  
ー  
タ

表-1 麦稈内の Helmintosporium sp.の分生胞子

圃 場	分生胞子
A	367
B	153
C	129

注： 稈長約10~20cmで2節平均  
各10稈調査

表-2 病原菌接種結果

処 理 別	ポ ッ ト 番 号	接 種 後 経 過 日 数 (日)		
		3	5	7
接 種	1	±	+	++
	2	±	+	++
	3	±	+	+++
	4	+	++	+++
	5	±	+	+++
無 処 理	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	-	-	-
	4	-	-	-
	5	-	-	-

注 - 発病なし      ++ 中発生  
± わずかに発生    +++ 多発生  
+ 小発生

大 課 題：小麦栽培体系の確立

小 課 題：主要病害の発生消長

試験項目：不耕起栽培圃場の病害発生調査


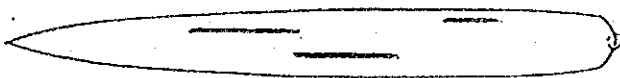
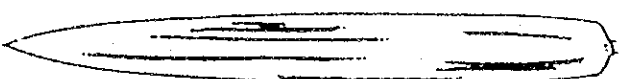
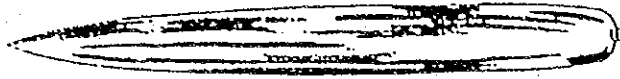
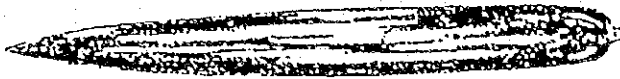
バラグアイ農業総合試験場

1990年度 (継続)

担当者：小野木 龍夫

目 的	不耕起栽培圃場における病害発生時期を知り、防除の基礎資料とする。
試 験 方 法	<p>調査場所： 八農総試験場 Cordillera-3 6月28日播種 一般栽培農家 5カ所 不耕起栽培</p> <p>調査時期： 1990年6月～9月 約10日間隔</p> <p>調査方法： 場内圃場は50株2カ所抜き取り、株全体の調査 1圃場50茎2カ所切り取り、発病程度別調査 出穂後は止葉、穂および茎全体の発病状況調査</p> <p>調査病害： 斑点病 <i>Helminthosporium Sativum</i> 黄斑病 <i>Helminthosporium tritici</i> 穂は赤かび病を含む <i>Gibberella Zeae</i></p>

小麦黄斑病の発病面積率の基準

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

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

1. 耕起栽培圃場と不耕起栽培圃場の発生推移（場内圃場）

調査圃場での黄斑病および斑点病のは少発生で推移した、調査結果は耕起栽培圃場での発生は少発生で推移した。これに対し不耕起栽培圃場での発生は多く推移した。

2. 一般圃場

調査した圃場はすべて不耕起栽培圃場で、品種、播種時期、薬剤散布など異なるが、各圃場での発生推移をみた。

No 1 圃場：早播された圃場で、少発生で推移したが、7月下旬の霜により大きな被害を受けたので調査を中止した。

No 2 圃場：No 1 圃場に次いで播種された圃場であるが、小発生で推移した。穂の被害も少なかった。霜の害は少なかった。

No 3 圃場：No 1 圃場とほぼ同時期の播種、小発生で推移した。

No 4 圃場：生育初期より発病が少なく、収穫期まで発病が少ない圃場であった。

No 5 圃場：やや晩まきされた圃場で、前年度も多発生した圃場であった。生育初期から発病し全圃場が変色する程の発生が見られた。

主要成果の具体的データ

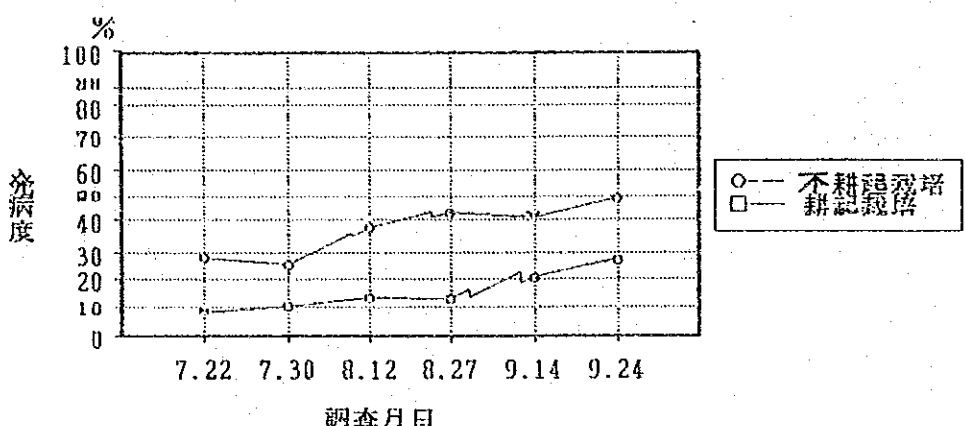


図 不耕起栽培、耕起栽培の発病推移

主  
要  
成  
果  
の  
具  
体  
デ  
ー  
タ

表 場内耕起栽培と不耕起栽培圃場の Helminthosporium sp. の発病推移

圃場 区別	調査 月日	区別	調査 部位	調査 茎数	発病経度						発病度	麦の生 育状況
					0	1	2	3	4	5		
不耕起	7.22	1	全体	50	1	16	33	0	0	0	28.6	
		2		50	8	19	23	0	0	0		
		計		100	9	31	56	0	0	0		
	7.30	1	全体	50	0	29	21	0	0	0	26.8	
		2		50	0	37	13	0	0	0		
		計		100	0	66	34	0	0	0		
	8.12	1	全体	50	0	13	33	4	0	0	38.0	
		2		50	0	8	35	7	0	0		
		計		100	0	21	68	11	0	0		
	8.27	1	全体	50	0	8	33	9	0	0	43.4	
		2		50	0	2	30	18	0	0		
		計		100	0	10	63	27	0	0		
9.14	1	全体	50	0	5	22	23	0	0	42.0		
	2		50	0	19	20	11	0	0			
	計		100	0	24	42	34	0	0			
9.24	1	全体	50	0	0	0	43	7	0	47.4		
	2		50	0	0	6	32	12	0			
	計		100	0	0	6	75	19	0			
耕起	7.22	1	全体	50	26	24	0	0	0	0	8.6	
		2		50	31	19	0	0	0	0		
		計		100	57	43	0	0	0	0		
	7.30	1	全体	50	21	29	0	0	0	0	10.2	
		2		50	28	22	0	0	0	0		
		計		100	49	51	0	0	0	0		
	8.12	1	全体	50	19	31	0	0	0	0	12.6	
		2		50	21	26	3	0	0	0		
		計		100	40	57	3	0	0	0		
	8.27	1	全体	50	11	28	11	0	0	0		
		2		50	6	36	8	0	0	0		
		計		100	17	63	19	0	0	0		
9.14	1	全体	50	2	36	12	0	0	0	23.4		
	2		50	0	43	7	0	0	0			
	計		100	2	79	19	0	0	0			
9.24	1	全体	50	0	38	12	0	0	0	28.2		
	2		50	0	25	21	4	0	0			
	計		100	0	63	33	4	0	0			

主 要 成 果 の 具 体 デ ー タ

表 Helminthosporium sp.の発生推移

圃場 番号	調査 月日	区別	調査 部位	調査 茎数	発病経度					発病度	麦の生 育状況		
					0	1	2	3	4			5	
1 Cordi- liera -3	6.11	1	全体	50	0	22	28	0	0	0	27.6	出 穂 始 め	
		2		50	0	40	10	0	0	0			
		計		100	0	62	38	0	0	0			
	6.22	1	全体	50	0	14	16	2	0	0	26.2		
		2		50	0	21	29	0	0	0			
		計		100	0	35	45	2	0	0			
	6.29	1	全体	50	0	4	46	0	0	0	38.0		
		2		50	0	10	36	4	0	0			
		計		100	0	14	82	4	0	0			
	7.10	1	全体	50	4	12	34	0	0	0	35.8		
			2		50	0	7	37	6	0			0
		計		100	4	19	71	6	0	0			
		1	止葉	50	37	11	2	0	0	0			7.2
			2		50	31	17	2	0	0			
	計		100	68	28	4	0	0	0				
	7.24	1	全体	50	0	0	0	1	41	8	81.8		
			2		50	0	0	0	5	42			
		計		100	0	0	0	6	83	11			
		1	止葉	50	0	27	23	0	0	0			10.4
			2		50	0	21	29	0	0			
	計		100	0	48	52	0	0	0				
	8.7	1	全体	50	0	0	0	5	42	3	77.0		
			2		50	0	0	0	11	39			
		計		100	0	0	0	16	81	3			
1		止葉	50	0	0	21	26	3	0	53.6			
		2		50	0	0	19	26	5			0	
計		100	0	0	40	52	8	0					
8.21	1	全体	50	0	0	0	0	2	48		98.0		
		2		50	0	0	0	0	8			42	
	計		100	0	0	0	0	10	90				
	1	止葉	50	0	0	7	3	16	24	66.6			
		2		50	0	0	35	7	5			3	
計		100	0	0	42	10	21	27					

主要成果の具体データ

圃場 番号	調査 月日	区別	調査 部位	調査 茎数	発病経度						発病度	麦の生 育状況	
					0	1	2	3	4	5			
2 Anahu- ac	6.11	1	全体	50	26	24	0	0	0	0			
		2		50	0	31	19	0	0	0			
		計		100	26	55	19	0	0	0	19.8		
	6.22	1	全体	50	17	33	0	0	0	0			
		2		50	20	30	0	0	0	0			
		計		100	37	63	0	0	0	0	12.6		
	6.29	1	全体	50	0	11	39	0	0	0			
		2		50	0	8	42	0	0	0			
		計		100	0	19	81	0	0	0	36.2		
	7.10	1	全体	50	16	34	0	0	0	0		出 穂 始 め	
		2		50	4	40	6	0	0	0			
		計		100	20	74	6	0	0	0	17.2		
	7.24	1	全体	50	0	23	27	0	0	0			
			2		50	0	21	29	0	0	0		
			計		100	0	44	56	0	0	0	31.2	
		2	止葉	50	50	0	0	0	0	0	0		
			2		50	50	0	0	0	0	0		
			計		100	100	0	0	0	0	0	0.0	
	8.7	1	全体	50	0	4	44	2	0	0			
			2		50	0	2	42	6	0	0		
			計		100	0	6	86	8	0	0	40.4	
		2	止葉	50	25	25	0	0	0	0	0		
			2		50	24	24	2	0	0	0		
			計		100	49	49	2	0	0	0	10.6	
8.21	1	全体	50	0	0	0	0	9	41				
		2		50	0	0	0	3	8	39			
		計		100	0	0	0	3	17	80	95.4		
	2	止葉	50	0	41	9	0	0	0	0			
		2		50	0	1	22	27	0	0			
		計		100	0	42	31	27	0	0	37.0		
9.3	1	全体	50	50	0	0	0	5	45				
		2		50	50	0	0	0	6	44			
		計		100	100	0	0	0	11	89	97.8		
	2	止葉	50	0	0	12	38	0	0	0			
		2		50	0	0	7	37	6	0			
		計		100	0	0	19	75	6	0	57.4		
9.20	1	穂	50	36	14	0	0	0	0				
		2		50	31	17	2	0	0	0			
		計		100	67	31	2	0	0	0	7.0		
	2	全体	50	0	0	0	0	0	50				
		2		50	0	0	0	0	0	50			
		計		100	0	0	0	0	0	100	100.0		
1	止葉	50	0	0	0	0	6	44					
	2		50	0	0	0	0	9	41				
	計		100	0	0	0	0	15	85	97.0			
1	穂	50	12	11	14	7	6	0					
	2		50	18	20	8	2	2	0				
計		100	30	31	22	9	8	0	28.8				



主 要 成 果 の 具 体 デ ー タ

圃場番号	調査月日	區別	調査部位	調査茶数	発病経度					発病度	表の生育状況		
					0	1	2	3	4			5	
3 Anahu-ac	6.11	1	全体	50	29	21	0	0	0	0	6.6	出 穂 始 め	
		2	全体	50	38	12	0	0	0	0			
		計	全体	100	67	33	0	0	0	0			
	6.22	1	全体	50	38	12	0	0	0	0	3.0		
		2	全体	50	47	3	0	0	0	0			
		計	全体	100	85	15	0	0	0	0			
	6.29	1	全体	50	0	26	24	0	0	0	26.0		
		2	全体	50	0	44	6	0	0	0			
		計	全体	100	0	70	30	0	0	0			
	7.10	7.10	1	全体	50	0	13	18	19	0	0		44.6
			2	全体	50	0	7	24	14	5	0		
			計	全体	100	0	20	42	33	5	0		
		7.24	1	止葉	50	50	0	0	0	0	0		0.0
			2	止葉	50	50	0	0	0	0	0		
			計	止葉	100	100	0	0	0	0	0		
	8.7	7.24	1	全体	50	0	0	12	38	0	0		54.2
			2	全体	50	0	5	7	38	0	0		
			計	全体	100	0	5	19	76	0	0		
		8.7	1	止葉	50	0	50	0	0	0	0		15.6
			2	止葉	50	22	28	0	0	0	0		
			計	止葉	100	22	78	0	0	0	0		
	8.21	8.7	1	全体	50	0	0	0	13	37	0		59.2
			2	全体	50	0	0	35	15	0	0		
			計	全体	100	0	0	35	28	37	0		
8.21		1	止葉	50	0	21	29	0	0	0	28.6		
		2	止葉	50	0	36	14	0	0	0			
		計	止葉	100	0	57	43	0	0	0			
9.3	8.21	1	全体	50	0	0	0	3	10	37	95.2		
		2	全体	50	0	0	0	0	8	42			
		計	全体	100	0	0	0	3	28	79			
	9.3	1	止葉	50	0	6	4	29	11	0	56.2		
		2	止葉	50	0	0	2	17	28	3			
		計	止葉	100	0	6	6	46	39	3			
9.20	9.3	1	全体	50	0	0	0	0	0	50	100.0		
		2	全体	50	0	0	0	0	0	50			
		計	全体	100	0	0	0	0	0	100			
	9.20	1	止葉	50	0	0	0	0	29	21	92.4		
		2	止葉	50	0	0	0	0	9	41			
		計	止葉	100	0	0	0	0	38	62			
9.20	1	穂	50	20	9	21	0	0	0	27.2			
	2	穂	50	8	16	13	9	4	0				
	計	穂	100	28	25	34	9	4	0				
9.20	1	穂	50	1	5	15	13	14	2	58.8			
	2	穂	50	0	6	10	11	20	3				
	計	穂	100	1	11	25	24	34	5				

主 要 成 果 の 具 体 デ ー タ

圃場 番号	調査 月日	区別	調査 部位	調査 葉数	発病経度					発病度	表の生 育状況
					0	1	2	3	4		
4 Cordi- llera -3	6.11	1	全体	50	24	26	0	0	0	0	12.8
		2		50	15	32	3	0	0	0	
		計		100	39	58	3	0	0	0	
	6.22	1	全体	50	8	42	0	0	0	0	17.0
		2		50	9	39	2	0	0	0	
		計		100	17	81	2	0	0	0	
	6.29	1	全体	50	0	24	26	0	0	0	28.8
		2		50	0	28	22	0	0	0	
		計		100	0	52	48	0	0	0	
	7.10	1	全体	50	0	42	8	0	0	0	32.6
		2		50	0	0	45	5	0	0	
		計		100	0	42	43	5	0	0	
	7.24	1	全体	50	0	5	33	12	0	0	38.2
		2		50	0	4	28	18	0	0	
		計		100	0	9	61	30	0	0	
		1	止葉	50	50	0	0	0	0	0	
		2		50	50	0	0	0	0	0	
		計		100	100	0	0	0	0	0	
	8.7	1	全体	50	0	0	14	31	5	0	50.2
		2		50	0	0	40	10	0	0	
		計		100	0	0	54	41	5	0	
		1	止葉	50	27	23	0	0	0	0	
		2		50	41	9	0	0	0	0	
		計		100	68	32	0	0	0	0	
8.21	1	全体	50	0	0	0	14	25	11	73.6	
	2		50	0	0	0	8	23	19		
	計		100	0	0	0	22	48	30		
	1	止葉	50	0	42	8	0	0	0		
	2		50	0	42	8	0	0	0		
	計		100	0	84	16	0	0	0		
	1	止葉	50	50	0	0	0	0	0		
	2		50	50	0	0	0	0	0		
	計		100	100	0	0	0	0	0		
	1	止葉	50	50	0	0	0	0	0		
	2		50	50	0	0	0	0	0		
	計		100	100	0	0	0	0	0		
9.3	1	全体	50	0	0	0	12	23	15	81.6	
	2		50	0	0	0	3	39	8		
	計		100	0	0	0	15	62	23		
	1	止葉	50	0	9	29	12	0	0		
	2		50	0	0	11	39	0	0		
	計		100	0	9	40	51	0	0		
	1	穂	50	19	20	11	0	0	0		
	2		50	31	19	0	0	0	0		
	計		100	50	39	11	0	0	0		
9.20	1	穂	50	4	6	14	15	11	0	12.2	
	2		50	0	0	11	19	19	1		
	計		100	4	6	25	34	30	1		

主要成果の具体データ

圃場 番号	調査 月日	区別	調査 部位	調査 茎数	発病経度					発病度	麦の生 育状況		
					0	1	2	3	4			5	
5 Cordi- llera -3	6.22	1	全体	50	0	0	4	35	11	0	46.4		
		2		50	0	0	14	19	5	0			
		計		100	0	0	18	44	16	0			
	6.29	1	全体	50	0	0	2	24	24	0	67.0		
		2		50	0	0	9	19	22	0			
		計		100	0	0	11	43	46	0			
	7.10	1	全体	50	0	0	4	27	19	0	66.8		
		2		50	0	0	0	31	19	0			
		計		100	0	0	4	58	38	0			
	7.24	1	全体	50	0	0	0	12	38	0	77.6		
		2		50	0	0	0	11	3	6			
		計		100	0	0	0	23	71	6			
	8.7	1	全体	50	0	0	0	6	31	13	84.0		
		2		50	0	0	0	5	27	18			
		計		100	0	0	0	11	58	31			
	8.21	1	全体	50	0	0	0	0	7	43	96.8		出穂 始め
		2		50	0	0	0	0	9	41			
		計		100	0	0	0	0	16	84			
	1	止葉	50	0	0	0	18	32	0	61.6			
	2		50	0	0	8	28	14	0				
	計		100	0	0	8	46	46	0				
9.3	1	全体	50	0	0	0	0	0	50	98.8			
	2		50	0	0	0	0	6	44				
	計		100	0	0	0	0	6	94				
	1	止葉	50	0	0	0	20	30	0	73.6			
	2		50	0	0	0	32	18	0				
	計		100	0	0	0	52	48	0				
	1	穂	50	41	9	0	0	0	0	1.8			
	2		50	50	0	0	0	0	0				
	計		100	91	9	0	0	0	0				
9.20	1	穂	50	0	0	0	0	25	25	90.4			
	2		50	0	0	0	0	23	27				
	計		100	0	0	0	0	48	52				

図 発病推移

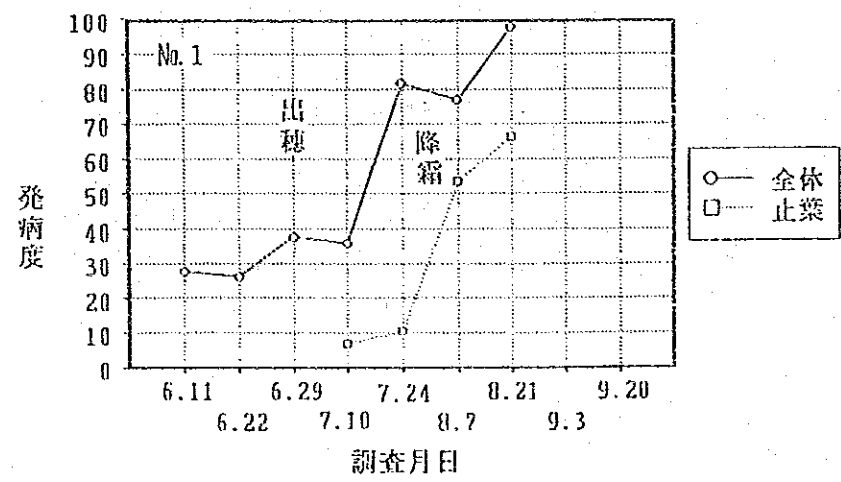


図 発病推移

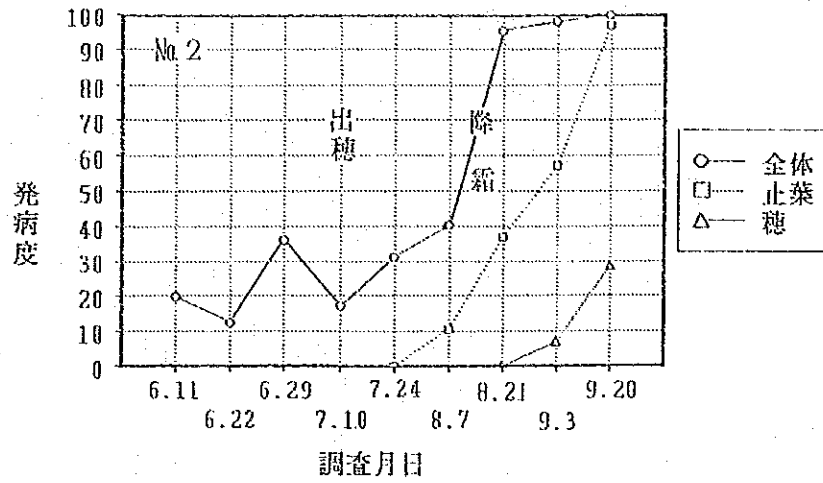


図 発病推移

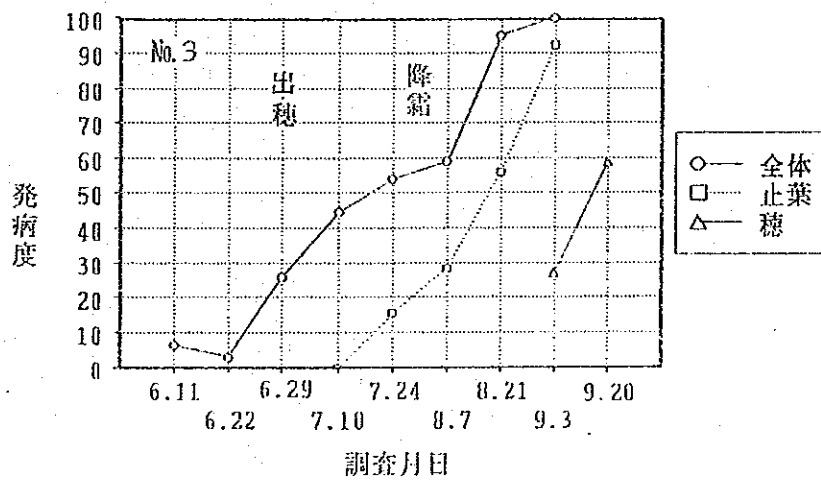


図 発病推移

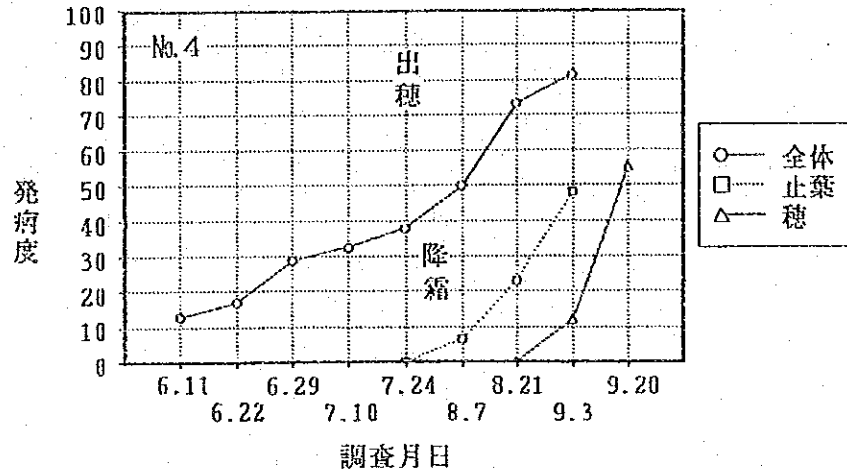
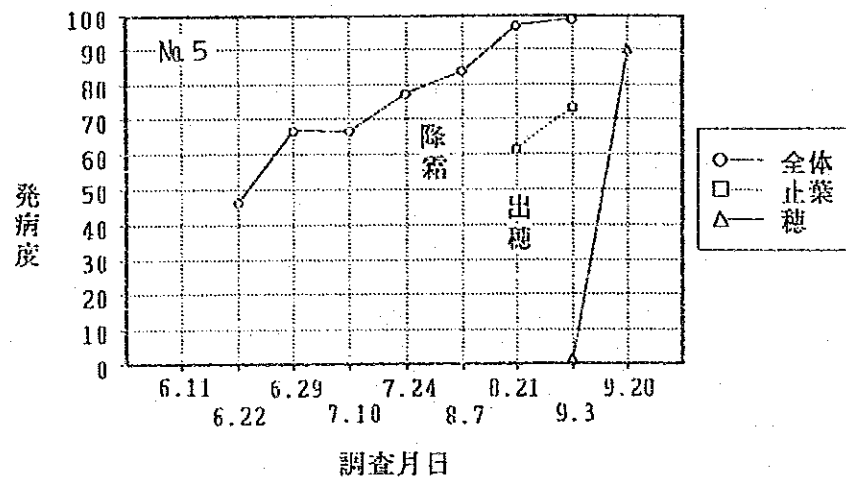


図 発病推移



大 課 題：小麦栽培体系の確立

小 課 題：主要病害の発生消長

試験項目：いもち病の発生調査

バラグアイ農業総合試験場

1990年度（新規）

担当者：小野木龍夫・関節郎

目 的	前年度に本病の発生が僅かに発生したので、バラグアイにおける発生時期および発生量を知るための本調査を行う。
試 験 方 法	1. 調査時期：1990年6月～10月 2. 調査場所：1) バ農総試験場 2) イグアス地域小麦栽培圃場 3. 調査方法：肉眼的診断および解剖学的診断法による。 発生時期、発生量調査
試 験 結 果	1. バ農総試験場 場内栽培の Anahuac, Lapacho に8月20日頃より多発生した。 ビール麦にも9月に入っていもち病が多発生した。 2. イグアス地域調査結果 8月12日頃穂揃時の Anahuacの発病株数（調査8月31日）は㎡当り0.31～0.39本と発生数は少なく、同時期に出穂した Cordillera-3 は極めてわずかの発生しか認められなかった。 （表-1） しかし、8月25日頃穂揃期の Anahuacの発病株数（調査9月15日）は調査圃場によって差がみられるが、多い圃場では㎡当り 31.7 本と多発生した。（表-2）

表-1 いもち病発生状況調査結果(8月31日調査)

品 種	調査圃場	1000㎡当発病株数(本)	1㎡当発病穂数(本)
Anahuac	1	345	0.34
	2	182	0.18
	3	314	0.14
計・平均		841	0.28

注 調査は1圃場 200㎡ 5カ所  
いもち病による白穂数

表-2 いもち病発病状況調査結果(9月15日調査)

調査圃場	区 別	1㎡当発病穂数(本)
1	1	12.8
	2	12.5
	均	12.65
2	1	2.5
	2	7.4
	均	4.7
3	1	28.9
	2	31.7
	均	30.3

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

バラグアイ農業総合試験場

1990年度 (継続)

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、効率的な防除対策の資とする。																																
試 験 方 法	<p>1. 試験期間：1990年5月～10月</p> <p>2. 試験場所：バ農総試内圃場</p> <p>3. 耕種概要：品 種 Anahuac  播種日 5月25日  施肥量 (kg/ha) N=35, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=180, K<sub>2</sub>O=0 使用肥料 18-46-0  畦 巾 20cm 条播</p> <p>5. 供試薬剤および散布時期</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>供試薬剤</th> <th>使用濃度 (倍)</th> <th>散布時期</th> <th>散布量 (kg/10a)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tilt 乳剤</td> <td>1,000</td> <td>8月30日・9月10日</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Manzate 水和剤</td> <td>500</td> <td>8月30日・9月10日</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Sumi-8 乳剤</td> <td>1,000</td> <td>8月30日・9月10日</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Folicul</td> <td>1,000</td> <td>8月30日・9月10日</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Punch</td> <td>1,000</td> <td>8月30日・9月10日</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Fuji-One</td> <td>1,000</td> <td>8月30日・9月10日</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Kasumin hordeaux</td> <td>1,000</td> <td>8月30日・9月10日</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table> <p>6. 調査方法：10月1日に区ごとに50茎切り取り、葉、止葉、第2葉に分け、発病程度別に調査</p> <p>0： 発病なし</p> <p>1： 葉 (穂) の発病面積 5% 未満</p> <p>2： " 5～25%</p> <p>3： " 25～50%</p> <p>4： " 50～75%</p> <p>5： " 75～ 枯死</p>	供試薬剤	使用濃度 (倍)	散布時期	散布量 (kg/10a)	Tilt 乳剤	1,000	8月30日・9月10日	120	Manzate 水和剤	500	8月30日・9月10日	120	Sumi-8 乳剤	1,000	8月30日・9月10日	120	Folicul	1,000	8月30日・9月10日	120	Punch	1,000	8月30日・9月10日	120	Fuji-One	1,000	8月30日・9月10日	120	Kasumin hordeaux	1,000	8月30日・9月10日	120
供試薬剤	使用濃度 (倍)	散布時期	散布量 (kg/10a)																														
Tilt 乳剤	1,000	8月30日・9月10日	120																														
Manzate 水和剤	500	8月30日・9月10日	120																														
Sumi-8 乳剤	1,000	8月30日・9月10日	120																														
Folicul	1,000	8月30日・9月10日	120																														
Punch	1,000	8月30日・9月10日	120																														
Fuji-One	1,000	8月30日・9月10日	120																														
Kasumin hordeaux	1,000	8月30日・9月10日	120																														



試

驗

方

法

小麦黄斑病の発病面積率の基準

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

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

試験期間中の黄斑病の発生状況は生育初期は極めて少なく、小発生で推移した。しかし、麦の生育とともに増加し、中発生で経過した。

試験 薬剤散布は出穂直前と出穂期の2回散布を行った。

Folicul: 調査した穂、止葉、第2葉での発生が少なく高い防除効果が得られた。

Punch: 調査した穂、止葉、第2葉での発生が少なく高い防除効果が得られた。

Fuji-one: 穂および止葉での発病は少なかった。しかし、第2葉位においてやや発生が多かった。

Tilt: 穂、止葉、第2葉での発生が少なく高い防除効果が得られた。

Sumi-8: 穂、止葉、第2葉での発生が少なく高い防除効果が得られた。

Manzate: 穂と止葉での発生は少なかった。しかし、第2葉位でやや発病が多かった。

Kasumin-bordeaux: 穂、止葉での発生は少なかった。しかし、第2葉位でやや多かった。

試験 Orizemete: 全体的に発病が多く、供試薬剤では効果は最も劣った。多発時には本剤では防除しきれないのでと思われる。

以上、Helminthosporium sp による黄斑病および斑点病に対してFolicul, Punch, Tilt, Sumi-8, Manzate 剤などで十分防除できるものと思われる。

表 各種薬剤の防除効果

供試薬剤	区別	調査部位	調査茎数	発病程度					発病度	健全に近い葉率(%)	
				0	1	2	3	4			5
Folicul	1	穂	50	40	7	3	0	0	0	5.3	
			50	37	11	1	0	0	0		
			50	36	14	0	0	0	0		
			計	150	113	32	4	0	0		
	2	止葉	50	0	45	4	1	0	0	22.5	98.7
			50	0	48	2	0	0	0		
			50	0	40	9	1	0	0		
			計	150	0	133	15	2	0		
	3	第2葉	50	0	37	8	3	1	1	30.5	91.3
			50	0	35	14	1	0	0		
			50	0	16	27	6	1	0		
			計	150	0	88	49	10	2		
Punch	1	穂	50	31	16	3	0	0	0	5.1	
			50	41	9	0	0	0	0		
			50	43	7	0	0	0	0		
			計	150	115	32	3	0	0		
	2	止葉	50	0	39	10	1	0	0	23.1	98.7
			50	0	43	7	0	0	0		
			50	0	47	2	1	0	0		
			計	150	0	129	19	2	0		
	3	第2葉	50	0	10	20	10	8	2	33.9	82.0
			50	0	29	16	4	1	0		
			50	0	37	11	2	0	0		
			計	150	0	76	47	16	9		

結

果

主  
要  
成  
果  
の  
具  
体  
的  
デ  
ータ

表 各種薬剤の防除効果

供試薬剤	区 別	調 査 部 位	調査 茎数	発 病 程 度						発病度	健全に 近い葉 率(%)
				0	1	2	3	4	5		
Fuji-One	1	穂	50	40	10	0	0	0	0	4.5	
	2		50	39	9	2	0	0	0		
	3		50	39	11	0	0	0	0		
			計	150	118	30	2	0	0		
	1	止葉	50	0	33	16	0	1	0	24.2	99.3
	2		50	0	48	2	0	0	0		
	3		50	0	38	12	0	0	0		
			計	150	0	119	30	0	1	0	
	1	第2葉	50	0	20	19	6	4	1	38.0	79.3
	2		50	0	23	17	7	3	0		
	3		50	0	13	27	5	3	2		
			計	150	0	56	63	18	10	3	
Tilt	1	穂	50	39	10	1	0	0	0	5.2	
	2		50	37	11	2	0	0	0		
	3		50	38	12	0	0	0	0		
			計	150	114	33	3	0	0	0	
	1	止葉	50	1	39	10	0	0	0	8.2	99.3
	2		50	0	49	1	0	0	0		
	3		50	0	39	10	1	0	0		
			計	150	1	127	21	1	0	0	
	1	第2葉	50	0	27	13	7	0	0	31.1	84.0
	2		50	0	35	14	1	0	0		
	3		50	0	28	9	7	4	2		
			計	150	0	90	36	15	4	2	
Manzate	1	穂	50	39	10	1	0	0	0	4.4	
	2		50	40	10	0	0	0	0		
	3		50	39	11	0	0	0	0		
			計	150	118	31	1	0	0	0	
	1	止葉	50	0	41	8	1	0	0	22.9	99.3
	2		50	0	45	5	0	0	0		
	3		50	0	43	7	0	0	0		
			計	150	0	129	20	1	0	0	
	1	第2葉	50	0	19	17	9	5	0	36.3	80.7
	2		50	0	24	16	7	3	0		
	3		50	22	23	5	0	0	0		
			計	150	0	65	56	21	8	0	
Sumi-8	1	穂	50	36	14	0	0	0	0	5.4	
	2		50	37	11	1	0	0	0		
	3		50	36	14	0	0	0	0		
			計	150	109	39	1	0	0	0	
	1	止葉	50	3	44	2	1	0	0	21.9	98.7
	2		50	0	48	2	0	0	0		
	3		50	0	40	9	1	0	0		
			計	150	3	123	13	2	0	0	
	1	第2葉	50	1	20	24	5	0	0	32.1	91.3
	2		50	0	35	14	1	0	0		
	3		50	0	16	27	6	1	0		
			計	150	1	71	65	12	1	0	

表 各種薬剤の防除効果

供試薬剤	区 別	調 査 部 位	調査 茎数	発 病 程 度						発病度	健全に 近い葉 率(%)
				0	1	2	3	4	5		
Kasumin - Bordeaux	1	穂	50	43	6	1	0	0	0	4.2	
	2		50	44	4	2	0	0			
	3		50	34	16	0	0	0			
			計	150	121	26	3	0	0		
	1	止葉	50	0	29	19	2	0	0	27.9	99.3
	2		50	0	43	6	1	0	0		
	3		50	0	23	26	1	0	0		
			計	150	0	95	51	4	0		
	1	第2葉	50	0	9	18	17	6	0	39.2	50.0
	2		50	0	21	10	6	3	0		
	3		50	0	4	26	14	5	1		
			計	150	0	34	51	37	14		
Orizemete	1	穂	50	31	16	3	0	0	0	7.1	
	2		50	36	14	0	0	0			
	3		50	34	15	1	0	0			
			計	150	101	45	4	0	0		
	1	止葉	50	0	39	10	1	0	0	26.4	98.7
	2		50	0	40	10	0	0	0		
	3		50	0	25	24	1	0	0		
			計	150	0	104	44	2	0		
	1	第2葉	50	0	10	20	10	8	2	46.7	64.0
	2		50	0	16	25	6	3	0		
	3		50	0	6	19	14	9	2		
			計	150	0	32	64	30	20		
Check	1	穂	50	23	22	3	2	0	0	10.0	
	2		50	30	18	2	0	0	0		
	3		50	36	10	3	1	0	0		
			計	150	89	50	8	3	0		
	1	止葉	50	0	34	10	2	1	2	31.2	86.7
	2		50	0	26	12	8	2	2		
	3		50	0	31	17	1	0	0		
			計	150	0	91	39	11	3		
	1	第2葉	50	0	15	13	12	7	3	51.1	52.0
	2		50	0	13	7	18	8	4		
	3		50	0	5	25	6	9	5		
			計	150	0	33	45	36	24		

注) 健全に近い葉率は発病程度1、2の合計値

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

試験項目：赤かび病の防除試験

バラグアイ農業総合試験場

1990年度 (新規)

担当者：小野木静夫

目 的	小麦の主要病害である赤かび病に対するベンレート剤およびトップジン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 方 法	1. 試験期間：1990年6月～10月													
	2. 試験場所：場内圃場													
試 験 方 法	3. 耕種概要：品 種 Anahuac 播種日 6月14日 施肥量 (kg/ha) N=35, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> =180, K=0 使用肥料 (18-46-0) 畦 巾 20cm畦巾													
	4. 試験区とその区制：1区 42 m <sup>2</sup> 3回反復乱塊法													
試 験 方 法	5. 供試薬剤および散布時期													
	<table border="1"><thead><tr><th>供 試 薬 剤</th><th>使用濃度 (倍)</th><th>散 布 日</th><th>散布量 (g/ha)</th></tr></thead><tbody><tr><td>ベンレート 水和剤</td><td>2,000</td><td>9月11日</td><td>100</td></tr><tr><td>トップジンM 水和剤</td><td>1,500</td><td>9月11日</td><td>100</td></tr></tbody></table>			供 試 薬 剤	使用濃度 (倍)	散 布 日	散布量 (g/ha)	ベンレート 水和剤	2,000	9月11日	100	トップジンM 水和剤	1,500	9月11日
供 試 薬 剤	使用濃度 (倍)	散 布 日	散布量 (g/ha)											
ベンレート 水和剤	2,000	9月11日	100											
トップジンM 水和剤	1,500	9月11日	100											
試 験 方 法	散布日9月11日の麦の開花状況は 1/2～2/3 程度													
	6. 調査方法：調査日10月4日 区ごとに100 穂を切り取り、発病程度ごとに調査													
試 験 方 法	0： 発病なし													
	1： 穂の発病面積 5% 未満													
試 験 方 法	2： " 5～ 25%													
	3： " 25～ 50%													
試 験 方 法	4： " 50～ 75%													
	5： " 75～100%													

試

麦の開花期 1 回散布の結果であるが、供試したベンレート水和剤 2,000倍液およびトップジンM  
水和剤 1,500倍液の散布効果は発病度で無処理の $1/2$  程度で十分防除効果が認められた。

ベンレート水和剤およびトップジン水和剤の両薬剤間に効果の差はほとんどなかった。

なお、多発生時にはもう一回散布する必要があるものと思われる。

表 赤かび病防除試験結果

供試薬剤	使用濃度 (倍)	区別	調査 穂数	健全 穂数	被害 穂数	被害率 (%)	発病程度						発病度
							0	1	2	3	4	5	
ベンレート 水和剤	2,000	1	100	59	41	40.0	59	26	14	1	0	0	10.2
		2	100	58	42		58	31	11	0	0	0	
		3	100	63	37		63	30	7	0	0	0	
		計	300	180	120		180	87	32	1	0	0	
トップジン M 水和剤	1,500	1	100	64	36	34.7	64	24	12	0	0	0	9.5
		2	100	64	36		64	20	15	1	0	0	
		3	100	68	32		68	23	8	1	0	0	
		計	300	196	104		196	67	35	0	0	0	
無処理		1	100	49	51	56.3	49	36	14	1	0	0	18.8
		2	100	43	57		43	26	26	4	1	0	
		3	100	39	61		39	26	14	17	4	0	
		計	300	131	169		131	88	54	22	5	0	

験

結

果

大 課 題：小麦栽培体系の確立

小 課 題：病害虫の診断

試験項目：小麦病害虫の診断

バラグアイ農業総合試験場

1990年度 (継続)

担当者：小野木静夫

目 的	日系移住地農家およびバラグアイ人農家の小麦病害虫調査および診断など依頼があれば、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。</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診断する。</p> <p>3)生物学的診断 ウイルスびょうについては特定の植物に接種しそれに発生する病徴により診断する。 上記の方法で診断された病害の病名が不明のときや未記録であったときには更に病原菌の分離、培養、接種など行い病原菌を明らかにする。 作物にとって重要なものであれば発生生態や防除法などの試験を行う。</p> <p>2. 害虫の診断</p> <p>害虫の同定 幼虫で種が不明なときは飼育し、成虫によって種を明らかにする。作物にとって重要害虫であれば、更に発生生態や防除法などの試験を行う。</p>
試 験 結 果	<p>1. 病害</p> <p>細菌性病害 1)生育初期に株が黄化し、茎に水浸状斑紋発生株より細菌を分離したが、病名は不明</p> <p>2)止葉や穂に褐色に変色する症状が多く発生し、8月上～中旬に診断依頼を受ける。細菌による病害で本年多発した。</p> <p>主な病原菌は Xanthomonas sp. Pseudomonas sp. によるものと思われる。</p>

試 験	糸状菌	<i>Helminthosporium sativum</i>
		<i>Helminthosporium tritici-repentis</i>
		<i>Pyricularia oryzae</i>
		<i>Puccinia glumarum</i>
		<i>Alternaria triticina</i>
		<i>Phoma</i> sp.
		<i>Torula</i> sp.
		<i>Gibberella zeae</i>
		<i>Erysiphe graminis</i>
	結 果	ビール麦の主な病害 (場内調査結果)
		<i>Helminthosporium gramineum</i>
		<i>Helminthosporium teres</i>
		<i>Helminthosporium giganteum</i>
		<i>Helminthosporium zonatum</i>
		<i>Colodosprium herdarum</i>
		<i>Rhynchosporium secalis</i>
		<i>Pyricularia oryzae</i>
		<i>Alternaria</i> sp.
		<i>Fusarium nivale</i>
果	2. 害虫	
		<i>Diabrotica speciosa</i>
		<i>Pseudaletia sepuax</i>
		<i>Schizaphis graminum</i>
		<i>Rhopalosiphum</i> sp.



大 課 題：小麦栽培体系の確立

小 課 題：病害虫の発生生態と防除に関する研究

試験項目：トマト斑点細菌病耐病性検定試験

ハラグアイ農業総合試験場

1990年度 (継続)

担当者：小野木静夫・尾野和生

目 的	トマト斑点細菌病に対する品種間差異を早期に検定するため、トマトの幼苗を用いて病原菌を噴霧接種し、幼苗によって検定し、有望な品種を検索する。																																																							
試 験 方 法	<p>1. 試験期間：1990年3月～4月</p> <p>2. 黒ビニール(9cm)ポットに1本仕立てにして栽培</p> <p>3. 供試品種：</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr><th>番号</th><th>品 種 名</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>T-73 × T-70</td></tr> <tr><td>2</td><td>T-73 × PACIFIC</td></tr> <tr><td>3</td><td>SUNNY × PALACE</td></tr> <tr><td>4</td><td>SUNNY × DUCKE</td></tr> <tr><td>5</td><td>SUNNY × T-70</td></tr> <tr><td>6</td><td>SUNNY × PACIFIC</td></tr> <tr><td>7</td><td>T-73 × PALACE</td></tr> <tr><td>8</td><td>DUCKE × T-70</td></tr> <tr><td>9</td><td>T-73 × DUCKE</td></tr> <tr><td>10</td><td>PALACE × T-70</td></tr> <tr><td>11</td><td>DUCKE × PALACE</td></tr> <tr><td>12</td><td>PALACE × PACIFIC</td></tr> <tr><td>13</td><td>PACIFIC × T-70</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr><th>番号</th><th>品 種 名</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>14</td><td>PACIFIC × DUCKE</td></tr> <tr><td>15</td><td>PACIFIC × PALACE</td></tr> <tr><td>16</td><td>T-70 × PALACE</td></tr> <tr><td>17</td><td>NOZOMI × PALACE</td></tr> <tr><td>18</td><td>NOZOMI × DUCKE</td></tr> <tr><td>19</td><td>NOZOMI × T-70</td></tr> <tr><td>20</td><td>NOZOMI × PACIFIC</td></tr> <tr><td>21</td><td>PALACE × DUCKE</td></tr> <tr><td>22</td><td>PRECIOUS × PACIFIC</td></tr> <tr><td>23</td><td>PRECIOUS × T-70</td></tr> <tr><td>24</td><td>PRECIOUS × DUCKE</td></tr> <tr><td>25</td><td>PRECIOUS × PALACE</td></tr> </tbody> </table> <p>4. 供試菌株： H-90-01菌 1990年2月28日イグアス移住地内農家トマト園場より採取した菌より分離培養</p> <p>5. 菌接種方法： YP斜面培地に培養した菌をTWIN80加用した菌液を(約106の懸濁液を4月3日に小型噴霧器で噴霧接種した。噴霧後直ちにビニールで被覆し、湿度を保ち、菌接種2日間ビニールを被覆し、毎日水を噴霧した。ビニールハウス内にて接種。</p> <p>6. 接種時の苗の大きさ：本葉 4～4.5 葉</p> <p>7. 1品種15株</p> <p>8. 調査方法：病原菌接種5、8、13日後に発病程度別に調査</p>		番号	品 種 名	1	T-73 × T-70	2	T-73 × PACIFIC	3	SUNNY × PALACE	4	SUNNY × DUCKE	5	SUNNY × T-70	6	SUNNY × PACIFIC	7	T-73 × PALACE	8	DUCKE × T-70	9	T-73 × DUCKE	10	PALACE × T-70	11	DUCKE × PALACE	12	PALACE × PACIFIC	13	PACIFIC × T-70	番号	品 種 名	14	PACIFIC × DUCKE	15	PACIFIC × PALACE	16	T-70 × PALACE	17	NOZOMI × PALACE	18	NOZOMI × DUCKE	19	NOZOMI × T-70	20	NOZOMI × PACIFIC	21	PALACE × DUCKE	22	PRECIOUS × PACIFIC	23	PRECIOUS × T-70	24	PRECIOUS × DUCKE	25	PRECIOUS × PALACE
番号	品 種 名																																																							
1	T-73 × T-70																																																							
2	T-73 × PACIFIC																																																							
3	SUNNY × PALACE																																																							
4	SUNNY × DUCKE																																																							
5	SUNNY × T-70																																																							
6	SUNNY × PACIFIC																																																							
7	T-73 × PALACE																																																							
8	DUCKE × T-70																																																							
9	T-73 × DUCKE																																																							
10	PALACE × T-70																																																							
11	DUCKE × PALACE																																																							
12	PALACE × PACIFIC																																																							
13	PACIFIC × T-70																																																							
番号	品 種 名																																																							
14	PACIFIC × DUCKE																																																							
15	PACIFIC × PALACE																																																							
16	T-70 × PALACE																																																							
17	NOZOMI × PALACE																																																							
18	NOZOMI × DUCKE																																																							
19	NOZOMI × T-70																																																							
20	NOZOMI × PACIFIC																																																							
21	PALACE × DUCKE																																																							
22	PRECIOUS × PACIFIC																																																							
23	PRECIOUS × T-70																																																							
24	PRECIOUS × DUCKE																																																							
25	PRECIOUS × PALACE																																																							

試験方法

発病程度 0=発生無し  
 1=わずかに発生がみられる  
 2=葉の10%程度発病がみられる  
 3=葉の50%程度発病  
 4=株全体に発病  
 5=枯死

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

試験結果

病原菌接種13日後まで発病経過について調査した。

発病が少なかった発病度5以下の系統は T-73 × Pacific、SUNNY × PALACE、SUNNY × DUCKE、SUNNY × T-70、SUNNY × PACIFIC、T-73 × PALACE、DUCKE × T-70、PACIFIC × DUCKE、PRECIOUS × DUCKE の9系統で SUNNY × PACIFIC は全く発病がみられなかった。

次に発病度10-5までの系統は T-73 × DUCKE、PALACE × T-70、DUCKE × PALACE、T-70 × PALACE、PALACE × PACIFIC、T-70 × PALACE、NOZOMI × PALACE、PRECIOUS × PACIFIC、PRECIOUS × T-70、PRECIOUS × PALACEの9系統であった。

発病度10以上の系統は T-73 × T-70、PACIFIC × T-70、PACIFIC × PALACE、NOZOMI × DUCKE、NOZOMI × T-70、NOZOMI × PACIFIC、PALACE × DUCKE の7系統で、従来斑点細菌病に弱い品種であるNOZOMIの系統は弱いグループに属した。

表 発病推移

品種番号	発病度			品種番号	発病度		
	5日後	8日後	13日後		5日後	8日後	13日後
1	1.3	2.6	17.2	14	0.0	3.0	4.0
2	1.3	4.0	4.0	15	0.0	2.6	16.0
3	2.6	2.6	2.6	16	0.0	0.0	5.3
4	0.0	2.6	2.6	17	4.0	9.3	9.3
5	2.6	2.6	4.0	18	8.0	8.0	14.7
6	0.0	0.0	0.0	19	6.7	9.3	13.3
7	0.0	1.3	2.6	20	4.0	6.7	18.7
8	2.6	8.0	4.0	21	0.0	9.3	10.7
9	1.3	5.3	8.0	22	0.0	8.0	9.3
10	2.6	6.7	6.7	23	5.3	6.7	6.7
11	0.0	5.3	9.3	24	0.0	2.6	4.0
12	2.6	2.6	8.0	25	4.0	8.0	9.3
13	5.3	14.7	17.3				

主要成果の具体的データ

大 課 題：トマトの栽培技術体系の確立

小 課 題：病害虫の診断

試験項目：病害虫の診断

バラグアイ農業総合試験場

1990年度（継続）

担当者：小野木 静夫

目 的	日系移住地農家およびバラグアイ農家のトマト病害虫調査および診断など依頼があれば、病害虫の同定および防除対策等の検討を行う。
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。</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診断する。</p> <p>3)生物学的診断 ウイルス病については特定の植物に接種しそれに発生する病徴により診断する。 上記の方法で診断された病害の病名が不明のときや未記録であったときには更に病原菌の分離、培養、接種など行い病原菌を明らかにする。 作物にとって重要なものであれば発生生態や防除法などの試験を行う。</p> <p>2. 害虫の診断</p> <p>害虫の同定 幼虫で種が不明なときは飼育し、成虫によって種を明らかにする。作物にとって重要害虫であれば、更に発生生態や防除法などの試験を行う。</p>
試 験 結 果	<p>トマト病害虫の診断の多くは、秋期から冬期間に栽培されるナス・ガライ地域やアスンシオン近郊の栽培者である。</p> <p>主な病害</p> <p><i>Xanthomonas campestris</i> PV. <i>vesicatoria</i></p> <p><i>Septoria lycopersici</i></p> <p><i>Fusarium oxysporum</i></p> <p><i>Curvularia trifolii</i></p> <p><i>Alternaria solani</i></p> <p><i>Bolrytis cinerea</i></p>

試

上記の病害以外に、1990年4月頃よりプラス・ガライ地域で原因不明なトマトの枯死株が発生し、大きな被害を受けている。

症状

茎の先端部の小葉が凋変し、枯れ、次いで茎に4~5mmの斑紋が発生し、次第に上部が枯れ、やがて株全体が枯死する。

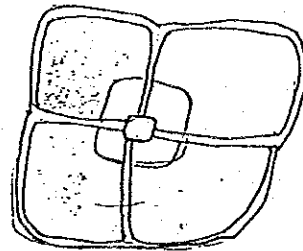
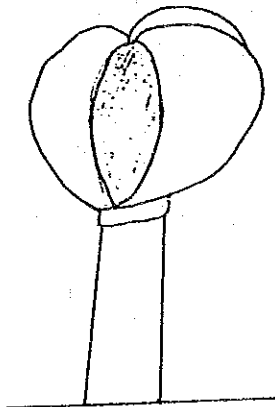
発生は早ければ草丈が10~15cmの定植後から発生するものや、収穫盛期に発生するものもみられる。

葉脈はむらさき色になり、葉の葉線素が著しく減少する。

病原菌は検出されないが、下記のような孢子状のものが症状上に現れる。

験

結



葉に最初このような物が生える。

被害が進るとこのような物が多数存在する。

果

大 課 題：多輸入量野菜の栽培技術体系の確立

小 課 題：病害虫の診断

試験項目：病害虫の診断

バラグアイ農業総合試験場

1990年度 (継続)

担当者：小野木静夫

目 的	<p>日系移住地農家およびバラグアイ農家のた輸入量野菜の秋冬栽培野菜を中心とした病害虫調査および診断など依頼があれば、病害虫の同定および防除対策等の検討を行う。</p>
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。</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診断する。</p> <p>3)生物学的診断 ウイルス病については特定の植物に接種しそれに発生する病徴により診断する。 上記の方法で診断された病害の病名が不明のときや未記録であったときには更に病原菌の分離、培養、接種など行い病原菌を明らかにする。 作物にとって重要なものであれば発生生態や防除法などの試験を行う。</p> <p>2. 害虫の診断</p> <p>害虫の同定 幼虫で種が不明なときは飼育し、成虫によって種を明らかにする。作物にとって重要害虫であれば、更に発生生態や防除法などの試験を行う。</p>
試 験 結 果	<p>馬鈴薯</p> <p>病害 Virus Erwinia aroideae Alternaria solani</p> <p>害虫 Daibrotlica speciosa (成虫) 葉食害 Epicauta atomaria (成虫) 〃 Ceratomyxa sp. (成虫) 〃 Elateridae科 (幼虫) 塊茎食害</p>

試	キャベツ
	害虫 <i>Plusia nigrisigna</i>
験	キュウリ
	病害 <i>Pythium aphanidermatum</i>
	病害 Agromyzidae 科 ( <i>Phytomyza horticola?</i> )
結	ピーマン
	病害 <i>Xanthomonas vesicatoria</i>
	他作物
果	ベニバナ
	病害 <i>Ervinia carotovora</i> <i>Pseudomonas marginalis</i>
	ルビナス
	病害 <i>Phyllosticta</i> sp.

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  
 1990年度 (継続)

バラグアイ農業総合試験場  
 担当者: 小川和夫, 堀田利幸

目的	<p>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反応と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。</p>
試験	<p>(1) 試験圃場        バラグアイ農業総合試験場の圃場 (テラ・ロシア=ローディック・ニティソル)</p> <p>(2) 後期処理        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: ディスクプラウで反転耕起後, ディスクハローで碎土, 不耕起栽培用施肥播種機で施肥・播種</p> <p>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。</p> <p>(3) 供試作物, 施肥量など        供試作物: 小麦 Cordillera-3, 播種期: 1990年6月28日, 播種量: 80Kg/ha, 栽植密度: 18cm条播, 収穫期: 10月24日        施肥量: (18-46-0) 120 Kg/ha, 1区面積: 940 m<sup>2</sup>(20 × 47m) 2連制</p> <p>(4) 除草剤の使用量, 使用時期        不耕起区, 耕起区ともに 1990.6.16 ;ha当り2.40 lL+Glifosato 1.5 l</p> <p>(5) 調査項目        生育収量: 出芽, 生育, 収量, 根系分布        土壌の化学性: 腐植, T-N, pH (H<sub>2</sub>O), 有効態リン酸, 交換性塩基, 窒素の無機化量        土壌の物理性: 容積重, 粗孔隙量, 三相分布</p>
方法	

試 験	(1) コムギ出芽期の土壌水分
	<p>コムギの播種直後に、播種溝について作土層内の土壌水分の垂直分布を測定し、この結果を図1に示した。不耕起区ではコムギ播種がほぼ位置する0~3cm層の土壌水分含量が耕起区と同じ層にくらべ明らかに多かった。このことは、不耕起区でコムギ出芽が土壌水分の面からみて有利であることを示す。</p> <p>一方、耕起区でごく表層(0~3cm層)の土壌水分含量が少ないのは、のちに述べるように、土壌の多水分時に施肥・播種作業が行われ、播種溝に大きな土塊を生じ、そのために下層からの水の毛管上昇が切れ土壌が乾燥したためと考えられる。</p> <p>5cm以下の層では、耕起区の方が不耕起区にくらべ土壌水分含量は明らかに多かった。これは、耕起区で土壌表面までの毛管上昇がスムーズでないこと、耕起区ではこの層が膨軟であり、土壌水分保持量が増加するためと考えられる。このことは土壌が膨軟である耕起区では耕起後に降雨があると土壌の乾燥が遅れ、施肥・播種などの農作業機械が使用可能になるのに多くの日数が必要になることを示している。</p>
験	(2) 施肥・播種溝における土塊分布
結	<p>表1に示したように、不耕起区では耕起区くらべ径3cm以上の大きな土塊の分布割合がやや多くて、砕土性は良好であった。耕起区で大きな土塊が多かったのは、施肥・播種期間に降雨があり、この区の土壌は膨軟で土壌水分含量が多く、施肥・播種溝をつくる際に土壌をこねたためと考えられる。</p>
果	(3) コムギの出芽及び生育
	<p>表2に示したように、不耕起区が耕起区にくらべ明らかに出芽数が多かった。これは、前述のように不耕起区で砕土性が良好であり、土壌水分保持が良かったためと考えられる。表2のようにコムギ生育も不耕起区で良かった。これは良好な土壌水分条件とともに、後述のように表層の養分条件、とくに窒素の無機化量が不耕起区で多いことに起因しているものと考えられる。</p>
	(4) コムギ全生育期間中の土壌pF値
	<p>不耕起区及び耕起区で10、20、30、50及び100cmの深さについて、テンシヨンメーターで土壌水分の変化を測定した。その結果は図2及び図3のとおりである。</p> <p>コムギ出芽期の7月上旬には38mm、7月中旬には40mmの降雨があつて、その間の両区における深さ10~30cmのpF値はpF2.0以下であつた。</p> <p>7月下旬~8月中旬にかけては降雨が少なく、両区とも深さ10~30cmのpF値は3.0近くに上昇したが、不耕起区の方が耕起区くらべpF値は明らかに高く推移した。深さ50cmにおいても、その間のpF値は不耕起区の方が高かつた。これは、この期間中のコムギ生育が不耕起区で良であつたためと考えられる。</p> <p>8月以降、収穫期までの10月下旬までの深さ10~30cmのpF値も不耕起区でやや高め推移する傾向がみられたが、耕起区との差は少なかった。</p> <p>深さ50cmのpF値は両区ともほとんどpF2.0以下の値で経過し、深さ100cmでのpF値はpF1.5以下の値で経過した。</p>
	(5) 土壌の物理性
	<p>不耕起栽培4年7作目のコムギの収穫期に畦間から採土した土壌について土壌の物理性を測定した結果は表3のとおりである。</p> <p>不耕起区の不耕起層に当たる5~20cm層の容積重は1.45g/m<sup>3</sup>で耕起区のは1.32~1.40g/m<sup>3</sup>にくらべ明らかに高かつた。しかし、この不耕起層における5~20cm層の容積重は前年度までの値とほとんど差がなく、このことから、テラロシヤで不耕起栽培を継続した場合の容積重は1.45g/m<sup>3</sup>附近に収れんし、それ以上に密化することはないと思われる。</p> <p>pF1.5の時の空気孔隙量(粗孔隙量)は不耕起区の不耕起層で10-12%と耕起区にくらべ少なかったが通気性の面からみて、作物根の伸長を著しく阻害するまでには密化していないと考えられる。</p>



なお、不耕起区のごく表層の0～5 cm層は耕起区と同様に、容積重が小さく、粗孔隙量が多くて膨軟であった。

#### (6) 土壌の化学性

表4に示したように、不耕起区ではごく表層(0～2 cm層)に腐植が集積し、この層で全窒素含量が高く、有効態リン酸含量も高かった。また、交換性カリウム、マグネシウムもごく表層(0～5 cm層)に集積する傾向がみられ、pH(H<sub>2</sub>O)はこの層で相対的に高かった。以上のような土壌の化学的性質は前年度(1989年冬作試験成績書)の結果とほぼ同様である。

#### (7) 不耕起区と耕起区における土壌の窒素無機化量

表5に示したように、不耕起区での0～2 cm層のごく表層で窒素の無機化が耕起区の同じ層にくらべ明らかに高かった。このような傾向は前年度(1989/90年度夏作試験成績書)とほぼ同様である。

#### (8) 根系分布

土壌の深さ20 cmまでに分布するコムギの根系について観察した。不耕起区、耕起区とも主根領域の深さは10 cm程度であり、若干の根が20 cm程度の深さまで伸長していた。不耕起区の根量は耕起区にくらべ、わずかに少ないようにみわけられた。

以上の観察結果から不耕起区でも不耕起層に当たる5～20 cm層にコムギの根は伸長することが認められた。

#### (9) 作物残渣(麦稈)の分解について

コンバインから排出された麦稈をネットに入れ、それを不耕起区では土壌表面におき、耕起区では深さ10 cmの土中に埋めて、1989年10月31日から1年間にわたり、麦稈の経時的残存率を乾物重量ベースで測定した。その結果は表7及び図4のとおりであり、耕起区での1年間経過後の実測残存率は15.8%と高かった。このことは、不耕起区での連年の麦稈残渣の還元で、有機物が土壌表面に徐々に蓄積されていくことを示している。

実測した麦稈の残存率の経時的推移から、麦稈の経過的残存率(Y%)は $Y=ae^{-rx}$  [a, r: 常数, x: 時間(日)]の減少指数近似式で現すことができた。この式から麦稈を毎年還元した場合の残存残渣の集積量が計算でき、不耕起区で麦稈が土壌表面に還元される場合には、毎年乾物で5000 kg/haの麦稈を還元するとすれば、5年目には乾物で970 kg/haの残渣が土壌表面に集積することになる。

#### (10) コムギ収量

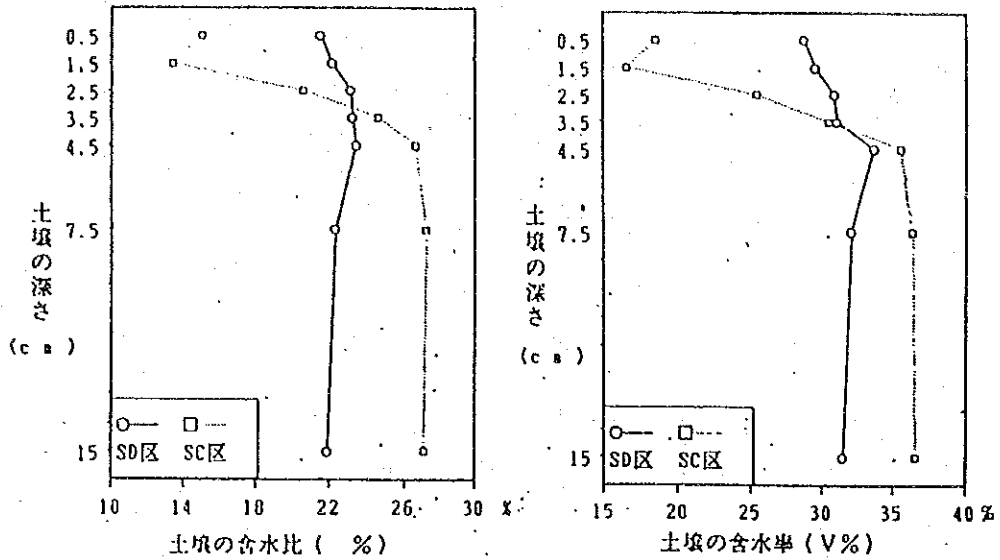
本年度(1990年)の収量調査の結果は表8のとおりでありコムギの全乾物量、子実量はともに、不耕起区のが耕起区にくらべ少なかった。全年度までの不耕起区の子実収量(1987, 1989年)は耕起区と同等かむしろ増収する傾向がみられたが、本年度、このように不耕起区で減収した理由については明らかではない。

試

験

結

果



SD : 不耕起 , SC : 耕起

図1 不耕起及び耕起区における播種期の土壌水分分布 (播種溝で測定) (1990. 6. 29測定)

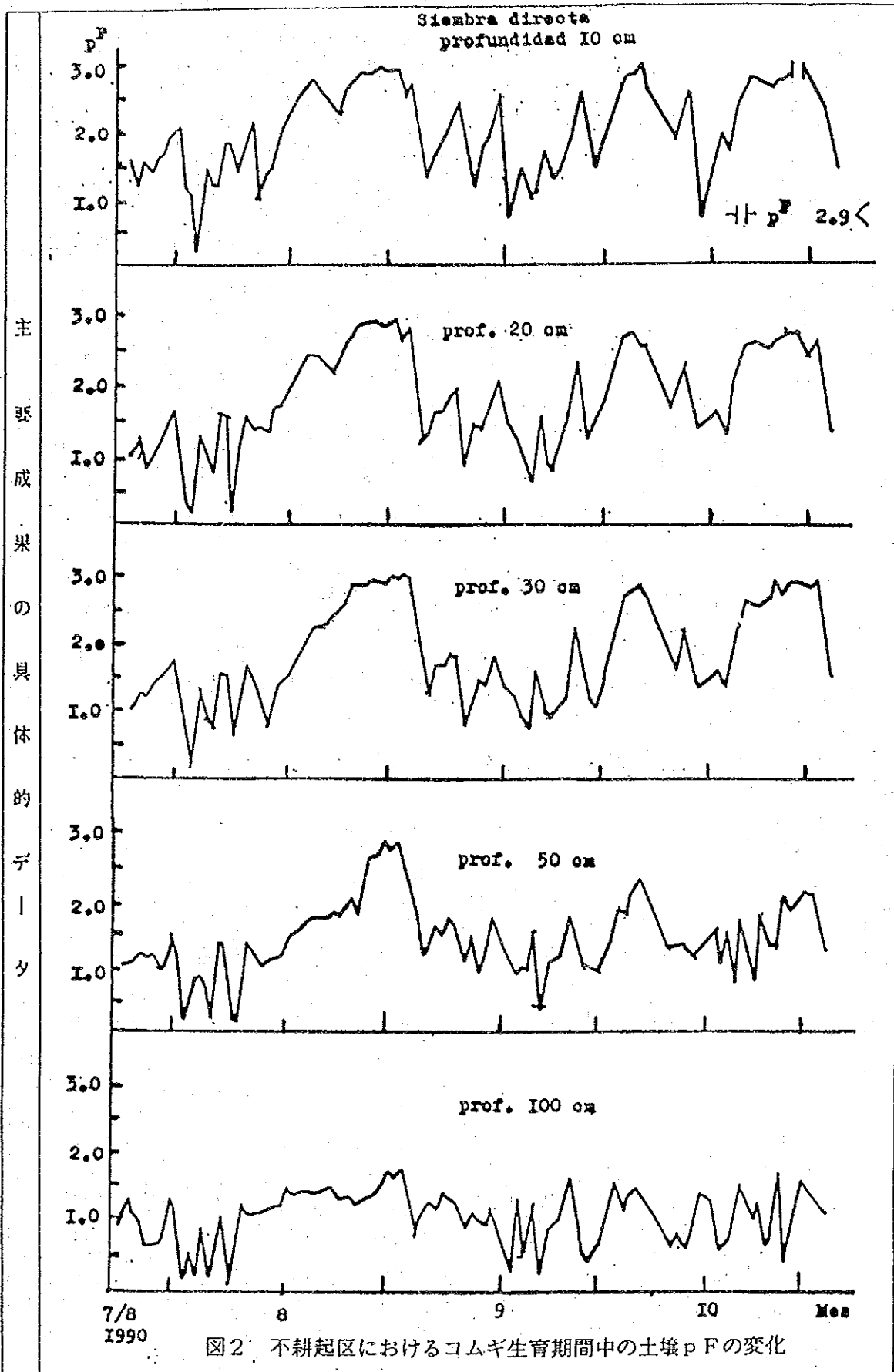
表2 不耕起区及び耕起区におけるコムギの出芽率及び生育

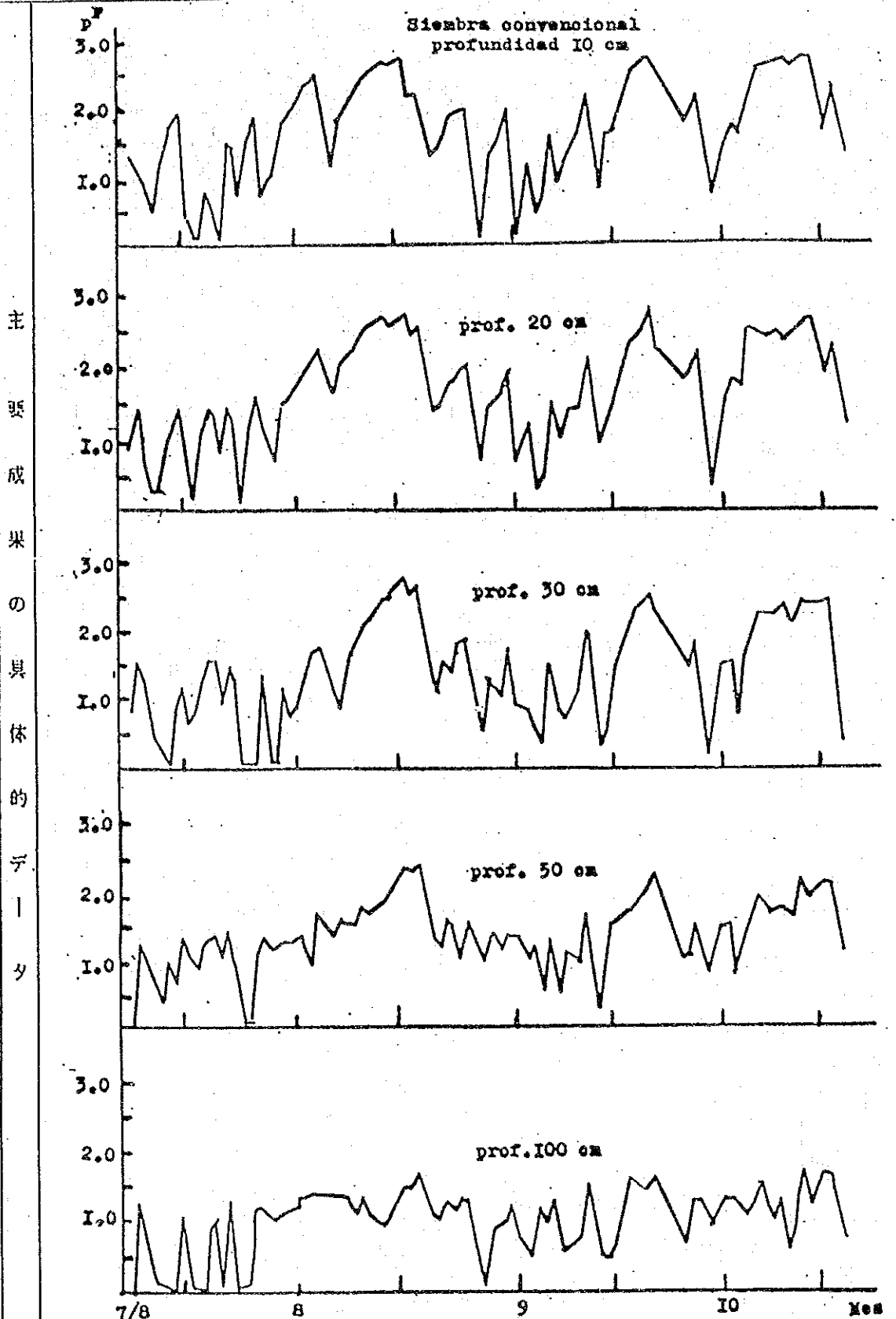
処 理	出芽数 (畦2mm当り本数)		草 丈 (cm)	
	1990.7月6日	1990.7月8日	1990.7月28日	1990.9月21日
不耕起	79.3±10.9	81.7±9.9	19.4±1.3	74.6±3.2
耕 起	66.5±18.0	67.3±18.1	17.2±1.7	72.7±3.1

注：出芽数，草丈は不耕起区と耕起区のそれぞれのブロック（IとII）について，3ヶ所で調査した。表の数値は平均値と標準偏差である。

表1 不耕起区及び耕起区における施肥・播種溝の土塊分布 (1990.7.25 調査)						
処 理	ブ ロ ッ ク	調 査 ヶ 所	土 塊 分 布 (%)			
			$\Phi_{cm} < 3$	2.2	2.1	$> 1$
不 耕 起	I	1	22.0	14.0	22.0	42.0
		2	9.8	14.7	26.7	48.8
		3	21.2	21.2	21.2	43.8
	II	1	17.1	15.9	25.8	41.3
		2	0	20.6	35.3	44.1
		3	2.8	14.0	25.1	58.1
耕 起	I	1	13.9	10.6	22.2	53.3
		2	19.3	16.3	20.8	43.6
		3	34.6	14.5	31.8	19.1
	II	1	18.8	15.1	24.1	42.0
		2	17.0	10.4	22.2	50.4
		3	15.5	19.1	21.8	43.6
平 均	不耕起		10.9	16.7	26.0	46.4
	耕 起		19.9	14.3	23.8	42.0

注：1ヶ所について、15cm×50cmの範囲で、不耕起区は深さ5cmまで、耕起区は深さ10cmまでを採土して測定した。





主  
要  
成  
果  
の  
具  
体  
的  
デ  
ー  
タ

図3 耕起区におけるコムギ生育期間中の土壌pFの変化

主 要 成 果 の 具 体 的 デ ー タ	表3 不耕起栽培4年7作目コムギの収穫期における土壌の物理性 (1990.10.23 コムギ畦間より採土)								
	処 理	ブ ロ ック	深 さ c m	採土時の水分		容積重 乾土/ ml	p F 1.5 の時の三相 (v%)		
				含 水 比 (%)	含 水 率 (v%)		個 体	水 分	空 気
不 耕 起	I	0 - 5 5 - 10 10 - 20	0 - 5	20.4	24.5	1.20	42.8	35.7	21.5
			5 - 10	20.6	29.7	1.44	51.3	36.5	12.2
			10 - 20	23.8	34.5	1.45	51.7	38.2	10.1
	II	0 - 5 5 - 10 10 - 20	0 - 5	20.0	26.1	1.30	46.4	34.6	19.0
			5 - 10	23.6	34.2	1.45	51.9	37.3	10.8
			10 - 20	24.7	35.6	1.44	51.5	38.3	10.2
耕 起	I	0 - 5 5 - 10 10 - 20	0 - 5	16.5	19.3	1.17	41.9	30.5	27.6
			5 - 10	24.8	33.0	1.33	47.5	36.4	16.1
			10 - 20	24.4	34.1	1.40	49.8	37.2	12.9
	II	0 - 5 5 - 10 10 - 20	0 - 5	20.5	24.0	1.17	41.7	34.6	23.7
			5 - 10	25.4	33.3	1.31	46.6	37.1	16.3
			10 - 20	26.4	26.7	1.39	49.7	40.0	10.3
平 均	不 耕 起	0 - 5 5 - 10 10 - 20	0 - 5	20.2	25.3	1.25	44.6	35.2	20.2
			5 - 10	22.1	32.0	1.45	51.6	36.9	11.5
			10 - 20	24.3	25.1	1.45	51.6	38.3	10.1
	耕 起	0 - 5 5 - 10 10 - 20	0 - 5	18.5	21.7	1.17	41.8	32.6	25.6
			5 - 10	25.1	33.2	1.32	47.1	36.8	16.1
			10 - 20	25.4	35.4	1.40	49.8	38.6	11.6

表4 不耕起栽培試験面場における土壌の化学性 (1990.9.20 小麦作の畦間から採土)

処理	深さ (cm)	pH (H <sub>2</sub> O)	T-C (腐植) — 乾土% —	T-N	有効態リン酸 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> / 乾土100g	交換性塩基(mg/乾土100g)			
						K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	
不 耕 起	0-2	6.5	2.30 (3.97)	0.195	7.7	36.6	162.4	28.5	0.89
	2-5	6.5	2.08 (3.57)	0.158	3.4	35.3	136.6	25.5	0.83
	5-10	6.3	1.54 (2.66)	0.155	1.9	31.6	125.4	20.0	0.83
	10-20	6.3	1.84 (3.17)	0.139	1.5	26.0	127.9	18.2	0.72
耕	0-2	6.3	1.57 (2.71)	0.163	3.9	29.6	159.3	20.3	0.90
	2-5	6.3	1.63 (2.77)	0.163	3.2	29.3	156.5	21.2	0.84
耕	5-10	6.3	1.65 (2.85)	0.161	2.7	22.6	152.0	20.1	0.79
	10-20	6.3	1.35 (2.32)	0.145	1.6	24.8	146.0	19.6	0.79

注) ①分析法: pH (H<sub>2</sub>O) ガラス電極法, T-C チューリン法, T-N ケルダール法, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O 炎光分析法, CaO EDTA法, MgO 原子吸光法.

②2つのブロックでサンプリングした土壌の平均値

表5 不耕区と耕起区における土壌の窒素無機化量 (Nm g/乾土 100g)

処 理	ブ ロ ック	深さ( cm )			
		0-2	2-5	5-10	10-20
不耕起	I	7.2	3.8	2.9	2.6
	II	7.2	3.3	3.2	3.4
耕 起	I	2.6	2.6	2.9	2.6
	II	2.7	3.3	3.0	3.5
平 均	不耕起	7.2	3.6	3.1	3.0
	耕 起	2.7	3.0	3.4	3.1

- 注 1) 1990.9.20 コムギ作の畦間から採土した土壌について測定した。
- 2) 窒素の無機化量は風乾細土を供試し、最大容水量の60%の水分温度30℃で30日間、暗所で培養したのち、NO<sub>3</sub>-Nのみについて測定した。値は培養土NO<sub>3</sub>-Nから原土のNO<sub>3</sub>-Nを差し引いて示した。
- 3) 不耕起・耕起区のそれぞれI、IIブロックについて6ヶ所から採土し、深さごとに混合した土壌について測定した。



表6 不耕起区における時間経過(x)にともなう麦かんの残存率(y)の減少指数近似式

$y = 105.3 e^{-0.00515x}$  (相関係数  $r=0.987$ )

x	0	43	60	113	120	180	195	240	300	321	360 (日)
y	105.2	84.3	77.2	58.8	56.7	41.6	38.5	30.5	22.4	20.1	16.5 (%)
実測残存率	100	92.1		62.4			32.7			21.5	15.8
誤差	+5.3	-7.8		-3.6			+5.8			-1.4	+0.7

表7 耕起区における時間経過(x)にともなう麦かんの残存率(y)の減少指数近似式

$y = 100.4 e^{-0.00074x}$  (相関係数  $r=0.956$ )

x	0	43	60	113	120	180	195	240	300	321	360 (日)
y	100.4	66.1	56.0	33.4	31.2	17.4	15.0	9.7	5.4	4.4	3.0 (%)
実測残存率	100	91.5		31.2			8.3			6.2	3.4
誤差	+0.4	-25.4		+2.2			+6.7			-1.8	-0.4

図4 不耕起区と耕起区の麦かん残存率

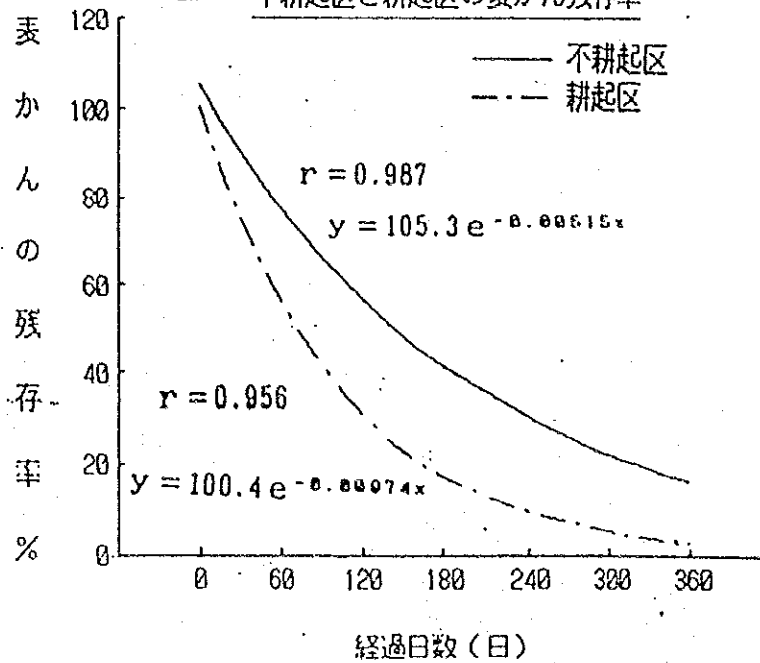


表8 不耕起区及び耕起区のコムギ収量

	ブ ロ ック	調 査 ヶ 所	稈長	全乾物量	子実量	
			cm	g/10m <sup>2</sup>	g/10m <sup>2</sup>	
不 耕 起	I	1	65.8	2860	2130	
		2	66.9	3050	2740	
	II	1	64.4	3650	3430	
		2	65.5	3010	3020	
			Σ	65.9	3143	2830
	耕 起 区	I	1	67.8	3710	3160
2			66.7	4150	3270	
II		1	63.6	3680	2880	
		2	67.0	4600	3360	
		Σ	66.3	4035	3168	

全乾物重、子実重の調査は1ヶ所10m<sup>2</sup>についておこなった。

大課題 : 大豆・小麦作付体系の確立  
 小課題 : 大豆・小麦残茎・稈のすき込み効果  
 試験項目 : 大豆茎、小麦稈の連用すき込みによる土壌の変化  
 1990年度 (継続)

バラグアイ農業総合試験場  
 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、大豆茎、小麦稈の還元で作物が増収する結果を得ている。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、作物残渣還元技術の指導する上での指針を得る。</p>																	
試験	<p>(1) 試験圃場          バラグアイ農業総合試験場 (テラ・ロシア=ローディック・ニティソル)</p> <p>(2) 処理</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <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>大豆茎</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>無(0)</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>少(1)</td> <td>3500</td> <td>2500</td> </tr> <tr> <td>中(2)</td> <td>5500</td> <td>4500</td> </tr> <tr> <td>多(3)</td> <td>7500</td> <td>6000</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 40px;">残渣焼区**:          残渣還元区での小麦稈についてのみ          還元量分の残渣を焼くし、その灰を還元する</p>	残 渣*	還元量 (Kg/ha)		小麦稈	大豆茎	無(0)	0	0	少(1)	3500	2500	中(2)	5500	4500	多(3)	7500	6000
残 渣*	還元量 (Kg/ha)																	
	小麦稈	大豆茎																
無(0)	0	0																
少(1)	3500	2500																
中(2)	5500	4500																
多(3)	7500	6000																
方法	<p>注) *1985年度の冬作小麦からの継続して、小麦-大豆の交互作で夏作には小麦稈を、冬作には大豆茎を還元してきた区であり、1990年度冬作には大豆茎を還元          **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> <p>(3) 供試作物 (1990), 施肥量など          供試作物: 小麦 (Cord-3), 播種期: 6月8日, 施肥量 (Kg/ha) N=40, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=60, K<sub>2</sub>O=0          1区面積: 6.48m<sup>2</sup> (1.8m×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          土壌養分: 腐植, T-N, 無機化N, 有効態リン酸, 交換性塩基          土壌の物理性: 団粒の安定性</p>																	

試	<p>(1) 大豆茎、小麦稈の連用すき込み区では腐植含量と全窒素含量が明らかに増加し、それらの増加の割合すき込み量に応じて高くなった(表1)。</p> <p>(2) 交換性のカリウム、カルシウム、マグネシウム含量もそれら残渣のすき込み量に応じて高くなった(表1)。</p> <p>(3) 有効態リン酸含量は、残渣すき込み区と無肥用区とで差がみられなかった。交換性ナトリウム含量についても処理間で差はみられなかった(表1)。</p> <p>(4) 残渣還元で土壌のpH(H<sub>2</sub>O)は明らかに高くなった。小麦稈の燃焼灰還元でもpH(H<sub>2</sub>O)は高くなった(表1)。</p>	
	験	<p>(5) 1988/89年度夏作から小麦稈を燃焼してその灰を還元した区でも、腐植含量及び全窒素含量は残渣無還元区にくらべ明らかに高かった(表1)。これは1988/89年度以前の残渣直後還元の残効と小麦稈の灰還元の場合でも燃焼しきれないでのこる小麦稈の還元と大豆の連用還元の影響があるものと考えられる。</p> <p>(6) 小麦稈の燃焼灰還元区でも交換性のカリウム、カルシウム、マグネシウム含量は残渣無還元区にくらべ明らかに高く、それらの含量は燃焼灰還元量に応じて高くなった(表1)。</p>
		結
	果	
		<p>(9) 以上の結果と前年度までの結果を総合して、小麦稈、大豆茎の連用還元は土壌の物理性の改良とともに、窒素、カリウム、カルシウム、マグネシウムの養分の富化に役立つことが認められた。小麦稈の燃焼灰還元では、塩基(交換性カリウム、カルシウム、マグネシウム)の富化及びpH(H<sub>2</sub>O)の上昇に効果がみられるが、窒素の富化、物理性の改良にほとんど効果が少ないものと考えられる。</p> <p>(10) なお本試験圃場の交換性マグネシウム含量は標準値より低く、交換性カリウム含量はやや高いためにMg/kの当量比は0.5~0.8と小さく、Ca/Mgの当量比は6.0~11.0と比較的に大きかった。(Mg/kの比2以上、Ca/Mgの比は6以上であることが望ましい)。そこで、本年度から本試験ではカリウムを無施用とした。今後、マグネシウムの施肥について考慮する必要があり、また、土壌のpH(H<sub>2</sub>O)がやや低いので、石灰の施用についても考慮する必要がある。</p>

表1 大豆・小麦稈の施用すぎ込み及び小麦稈の燃焼還元による土壌の化学性の変化  
(1990.7.23 コムギ生育中に採土)

ブ ロ ッ ク	処 理	P H (H <sub>2</sub> O)	T-C* (腐植) T-N**		有効態リン酸 TRUC P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/ 乾土100g	交換性塩基 mg/乾土100g				塩基の当量比		
			—	乾土%		## K <sub>2</sub> O	### CaO	#### MgO	##### Na <sub>2</sub> O	Mg/K	Ca/Mg	
I	残渣還元—無(0)	4.9	1.11	(1.92)	0.162	7.8	80.3	26.2	6.0	0.50		
	"—少(1)	5.1	1.37	(2.37)	0.170	10.0	103.1	29.3	9.4	0.72		
	"—中(2)	5.5	1.40	(2.42)	0.173	6.7	120.6	36.9	11.1	0.72		
	"—多(3)	5.4	1.42	(2.45)	0.178	7.2	97.5	38.6	11.9	0.95		
IV	残渣還元—無(0)	4.9	1.07	(1.85)	0.142	9.2	94.0	22.4	6.8	0.83		
	"—少(1)	5.2	1.34	(2.31)	0.178	9.4	103.5	30.6	8.6	0.84		
	"—中(2)	5.4	1.48	(2.55)	0.182	9.3	109.7	37.7	12.0	0.90		
	"—多(3)	5.4	1.49	(2.57)	0.194	8.3	121.3	37.0	13.7	0.90		
平 均	残渣還元—無(0)	4.9	1.09	(1.89)	0.152	8.5	87.2	24.3	6.4	0.67	0.5	11.1
	"—少(1)	5.2	1.36	(2.34)	0.174	9.7	103.3	30.3	9.0	0.78	0.6	9.2
	"—中(2)	5.5	1.44	(2.49)	0.178	8.0	115.2	37.3	11.6	0.81	0.7	7.9
	"—多(3)	5.4	1.46	(2.51)	0.186	7.8	109.4	37.8	12.8	0.93	0.7	6.7
I	燃焼還元—少(1)	5.1	1.30	(2.34)	0.162	9.6	97.2	31.7	8.5	0.67		
	"—中(2)	5.3	1.34	(2.31)	0.158	9.2	103.2	33.7	9.4	0.67		
	"—多(3)	5.6	1.45	(2.50)	0.170	9.2	115.3	41.3	11.9	0.67		
	燃焼還元—少(1)	5.1	1.52	(2.61)	0.162	9.7	103.3	31.8	9.4	0.72		
IV	"—中(2)	5.1	1.62	(2.79)	0.171	10.1	92.4	32.0	10.3	0.73		
	"—多(3)	5.7	1.64	(2.83)	0.181	6.7	134.6	38.2	20.0	0.97		
	燃焼還元—少(1)	5.1	1.44	(2.48)	0.162	9.7	100.3	31.8	9.0	0.70	0.6	8.7
	"—中(2)	5.2	1.48	(2.55)	0.165	9.6	97.8	32.9	9.9	0.70	0.6	7.8
平均	"—多(3)	5.7	1.55	(2.67)	0.176	7.9	125.0	39.8	16.0	0.82	0.8	6.2

\*チューリン法, \*\*ケールダル法, \*\*\*炎光分析法, \*\*\*\*EDTA法, \*\*\*\*\*原子吸光分析法  
 畦間の深さ0-10cmの土壌について採土した。

表2 残渣適用還元処理と土壌の窒素無機化量

ブロック	処 理	窒素無機化量 (N mg/乾土100g)	ブロック	処 理	窒素無機化量 (N mg/乾土100g)
I	残渣還元-無(0)	2.02	I	燃焼還元-少(1)	2.75
	"-少(1)	3.94		"-中(2)	3.17
	"-中(2)	4.12		"-多(3)	3.87
	"-多(3)	5.55			
IV	残渣還元-無(0)	1.77	IV	燃焼還元-少(1)	3.20
	"-少(1)	3.09		"-中(2)	4.16
	"-中(2)	3.75		"-多(3)	4.30
	"-多(3)	5.08			
平均	"-無(0)	1.90	平均	"-少(1)	2.98
	"-少(1)	3.92		"-中(2)	3.67
	"-中(2)	3.94		"-多(3)	4.09
	"-多(3)	5.32			

注 1) 1990. 7. 23コムギ立毛中の畦間の深さ0~10cmの土壌を採取して測定した。  
 2) 窒素の無機化量は、風乾細土を供試し、最大容水量の60%の水分、温度30℃で30日間、暗所で培養したのちに、NO<sub>3</sub>-Nのみについて測定した。  
 無機化量は培養土のNO<sub>3</sub>-Nから原土のNO<sub>3</sub>-Nを差し引いて示した。

主 要 成 果 の 具 体 的 デ ー タ

表3 残渣連用還元処理と土壌団粒の崩落率

ブロック	処 理	団 粒 崩落率 (%)	ブロック	処 理	団 粒 崩落率 (%)
I	残渣還元-無(0)	21.2	I	燃烧還元-少(1)	28.6
	" -少(1)	16.7		" -中(2)	29.5
	" -中(2)	13.2		" -多(3)	24.3
	" -多(3)	10.2			
IV	残渣還元-無(0)	40.5	IV	燃烧還元-少(1)	28.1
	" -少(1)	21.0		" -中(2)	30.4
	" -中(2)	13.4		" -多(3)	20.4
	" -多(3)	17.3			
平均	" -無(0)	30.9	平均	" -少(1)	28.4
	" -少(1)	18.9		" -中(2)	30.0
	" -中(2)	13.3		" -多(3)	22.4
	" -多(3)	13.8			

注 1) 1990. 7. 23大豆作の畦間から深さ0~10cmについて採土した試料について測定した。

2) 崩落率の測定法: 注1の土壌から調整した直径2~4mmの風乾団粒を1.2mm目の網の上に乗せて、それを水深さ2cmの水中に24時間静置し、その網を水中から引き上げて網目から崩落する粒子重を崩落率として示した。

大課題 : 入植地の土壌調査  
 小課題 : 分布土壌の理化学的特性  
 試験項目 : 土壌の物理的特性  
 1990年度 (継続)

パラグアイ農業総合試験場  
 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導を与えることができた。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。今年度は前年度までに調査した赤色土壌にひきつづいて、黄褐色土壌及び灰黄褐色土壌の物理的特性を調査した。また、すでに物理的特性を調査した赤色土壌（細粒質、中粒質、粗粒質）と今年度に調査した黄褐色土壌及び灰黄褐色土壌の表層と下層土について化学性を検討した。</p>
試験方法	<p>1) 対象土壌      赤色土壌（粗粒質、中粒質、細粒質）、黄褐色土壌、灰黄褐色土壌</p> <p>2) 対象土層      作土、下層土</p> <p>3) 測定項目      物理性: 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 1.5~3.0, pF 1.5~4.0）透水性、団粒の安定性、分散性      化学性: pH (H<sub>2</sub>O)<sub>1</sub>, T-C, T-N, 有効態リン酸、交換性塩基、塩基交換容量</p>



試 験	<p><b>I 黄褐色土壌及び灰黄褐色土壌の物理的特性</b></p> <p>イグアス地域に分布する黄褐色土壌及び灰黄褐色土壌について代表的地点の土壌断面調査を行った。</p> <p>黄褐色土壌は図-1に示したように、波状陸の凹地にみられ、ローディック・ニティソル(Rhodic Nitisols)の下層に現れる。この土壌は地下水の影響をうけて、黄褐色を呈し、下層には赤色の斑紋が認められ。</p> <p>灰黄色土壌は図-2にみられるように、間欠川によって侵食された緩斜面の下部の低地にみられ、排水条件は比較的に不良であって、土色は灰黄褐色を呈し、下層には赤褐色の斑紋が認められる。この土壌はFAO/UNESCO分類のフビソル(Fluvisols)に相当し、アメリカ新分類のエンティソル(Entisols)に相当するものと考えられる以下に得られた結果をのべる。</p>
	<p><b>A 黄褐色土壌</b></p> <p>① A<sub>1</sub>及びA層では砂粒子含量が50%程度と多く、粘土含量は20~30%程度と比較的に少ないが、下層(B<sub>1</sub> B<sub>2</sub>層)では60%程度と高くなる(表1)。</p> <p>② 下層土(A<sub>B</sub>, B<sub>1</sub>及びB<sub>2</sub>層)の粗孔隙量は前年度(1989/90年度夏作成績書)に述べた赤色土壌(細粒質, 中粒質)のそれにくらべ少なく、透水性はやや小さい(表2)。A<sub>1</sub>及びA層での保水性が良好であるために、土壌の深さ50cm迄の有効水分保持量は赤色土壌にくらべて大きい。深さ1mまでの有効水分保持量で見ると、B<sub>1</sub> B<sub>2</sub>層の保水性が小さいために、赤色土壌の中粒質土壌と同程度である(表2, 表3)。</p> <p>③ 粒径2mm以上の大きな団粒は腐植が含まれる表層(A<sub>0</sub>及びA<sub>1</sub>層)で著しく、腐植を含むA<sub>B</sub>層でも多かった。下層(B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>層)で粒径2mm以上の団粒は少ない。以上のような傾向は団粒の崩落率の測定結果とよく一致した(表4)。しかし、下層でも粒径0.5mm以上の団粒が65%程度含まれ、団粒は発達していると云える。</p> <p>④ 表層土(A<sub>1</sub>層)の分散率は小さく(8.8%)、分散率からみると水食のおきにくい土壌に分類される(表9)。</p>
結 果	<p><b>B 灰黄褐色土壌</b></p> <p>① 作土層, 下層土とも粘土含量は多く(46-70%)、下層になるほど粘土含量は多くなる(表9)。</p> <p>② 下層土(B<sub>1</sub>, B<sub>1-1</sub>及びB<sub>2-2</sub>層)の粗孔隙量は10%以下と少なく、透水性はやや、不良である。深さ1mまでの有効水分保持量は小さく、細粒質の赤色土壌と同程度である(表6)。しかし、この土壌は地形的にみて排水不良地に分布するため、比較的の高い地下水からの水分供給があるものと思われる。しかし、多雨時には、過ぎ温となる可能性が考えられる。</p> <p>③ A<sub>p</sub>層で粒径2mm以上の大きな団粒が比較的によくみられるが、下層土(B<sub>2-1</sub>, B<sub>2-2</sub>層)では少なく、とくに斑紋のみみられるB<sub>2-2</sub>層では著しく少なかった。B<sub>2-2</sub>層では0.5mm以上の団粒は45%程度と赤色の土壌の細粒質土壌の場合にくらべ少なく、この層での団粒安定性は劣る(表8)。</p> <p>④ 表層土の分散率は少なく(6.2%)、分散率からみると水食のおきにくい土壌に分類される(表9)。</p>
	<p><b>II 赤色土壌の化学的特性</b></p> <p><b>A 細粒質(表10~表14)</b></p> <p>① この土壌は粘土含量が表層, 下層とも著しく多いにもかかわらず(46-89%)塩基交換容量は10 m.e/100g程度、あるいはそれ以下であり、低い値を示した。</p> <p>② 土壌のpH(H<sub>2</sub>O)は表層, 下層とも6以上の値を示す土壌が多い。</p>

試

- ③ 表層の全炭素含量は1%以上であり、のちに述べる中粒質及び粗粒質土壤にくらべると高く、窒素肥沃度は中位のクラスに入るものと思われる。
- ④ 交換性カルシウム含量についてみると、日本の分級基準（中位クラス：100～199 mgCaO/100g）からみて、表層、下層とも中位クラスに属する土壤が多い。  
交換性マグネシウム含量も表層、下層を通して日本の適正基準値（25-45 MgO mg/100g）よりやや少なく、中位のクラスに入る。
- ⑤ 表層の交換性カリウム含量は26-50 mgK<sub>2</sub>O/100gと日本の適正基準値（15-30K<sub>2</sub>O/100g）からみて多く、カリ肥沃度は著しく高い。また下層の交換性カリウム含量も15-30 K<sub>2</sub>O/100gと高く、No.3 土壤のように下層でカリウム含量が90mgK<sub>2</sub>O/100gと著しく高い土壤がみられた。
- ⑥ 有効態リン酸をトルオーグ法によって測定した。表層の有効態リン酸含量は1.4mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100gであり、日本における分級基準（中位クラス：2～10mgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100g）からみると、表層、下層とも有効態リン酸含量は低い。  
なお、土壤番号No.5の0-6cm層で有効態リン酸含量が12.7mgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100gと高かったが、これは、この圃場で不耕起栽培が継続して行われており、リン酸がごく表層に集積するためである。この層では交換性カリウムも集積している。

験

#### B 中粒質（表15～表18）

- ① この土壤の表層では砂粒子含量が多く、塩基交換容量は10m.e/100g以下であり、粘土含量の多い下層でも、細粒質土壤の場合と同様10m.e/100g程度と小さい。
- ② 土壤のpH（H<sub>2</sub>O）はNo.9、No.10 土壤のように、表層、下層とも6以上の値を示す土壤と、No.7、No.12 土壤のように下層で低い土壤がみられる。
- ③ 表層の全炭素含量0.8～1.0%程度で細粒質土壤にくらべると少なく、窒素肥沃度は中位～低位のクラスに入るものと思われる。
- ④ 交換性カルシウム含量についてみると、No.9、No.10 土壤のように表層、下層とも中位クラスに属する土壤とNo.7、No.12 土壤のように表層では中位に、下層では低位のクラスに属する土壤がみられる。  
交換性マグネシウム含量は砂粒子含量の多い表層では少なく、粘土含量が多い下層で多くなる傾向がみられる。  
表層、下層を通して、交換性マグネシウム含量は中位である。
- ⑤ 交換性カリウム含量は表層で9-34mgK<sub>2</sub>O/100gと細粒質土壤にくらべると少ないが日本の適正基準値（15-30mgK<sub>2</sub>O/100g）に近い含量であり、カリ肥沃度は高い。下層の交換性カリウム含量はNo.10 土壤で著しく高い例を除くと、9-25mgK<sub>2</sub>O/100gであり、カリ肥沃度は適正である土壤が多い。

結

- ⑥ 有効態リン酸含量は表層で1.0-2.4mgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100g、下層では0.3-0.8mgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100gであり、表層、下層とも有効態リン酸含量は著しく少ない。

果

#### C 粗粒質（表19-21）

- ① この土壤の塩基交換容量は表層、下層を通して5m.e/100g以下と著しく小さい。
- ② 土壤のpH（H<sub>2</sub>O）はNo.6 土壤のように表層、下層とも6以上を示す土壤とNo.8、No.11土壤のように、表層では比較的が高いが、下層（B層）では著しく低い値を示す土壤がみられた。
- ③ 表層の全炭素含量は0.45～0.91%と著しく少なく、窒素肥沃度は低位のクラスに入る。
- ④ 交換性カルシウム含量は表層で30～100mg CaO/100gと少なく、下層ではTRACE～40mgCaO/100mgと著しく少ない。  
この土壤の表層はpH（H<sub>2</sub>O）は比較的が高いが交換性カルシウム含量が少ないので、石灰肥用は必要である。この場合、塩基交換容量が低く、緩働が少ない土壤で

あるので、オーバーライミングになるように注意が必要である。

- ⑤ 交換性カリウム含量は表層、下層を通して  $4\sim 10\text{mgK}_2\text{O}/100\text{g}$  で著しく少なく、また、交換性マグネシウム含量も  $2\sim 7\text{mg MgO}/100\text{g}$  と著しく少ない。
- ⑥ 有効態リン酸含量は表層で  $2\sim 5\text{mgP}_2\text{O}_5/100\text{g}$  と低く、下層では  $0.3\sim 0.7\text{mgP}_2\text{O}_5/100\text{g}$  と著しく少ない。

試

### Ⅲ 黄褐色土壌の化学性 (表22)

- ① 調査した土壌は未耕地であったため、A<sub>0</sub>層は腐植が多く、この層の塩基交換容量は約  $20\text{m.e}/100\text{g}$  と大きかったが、A<sub>1</sub>～B<sub>2</sub>層のそれは、細粒質の赤色土壌と同様に  $10\text{m.e}/100\text{g}$  程度あるいはそれ以下であった。
- ② pH (H<sub>2</sub>O) はA<sub>0</sub>～A<sub>3</sub>層で6程度であったがB層では5程度と低かった。
- ③ 表層の全炭素含量は調査土壌が未耕地であるせいもあり、1%以上であり、窒素肥沃度は中位のクラスに入るものと思われる。
- ④ 交換性カルシウム含量はA<sub>0</sub>層で  $290\text{mgCaO}/100\text{g}$  と多く、A<sub>1</sub>層で中程度であったが、B層では  $50\text{mgCaO}/100\text{g}$  以下で著しく少なかった。
- ⑤ 交換性カリウム含量はA<sub>0</sub>及びA<sub>1</sub>層でほぼ適正であったが、下層 (A<sub>3</sub>, B<sub>1</sub>, B層) では  $5\text{mgK}_2\text{O}/100\text{g}$  以下で著しく少なかった。
- ⑥ 有効態リン酸含量は全層を通じて  $2\text{mgP}_2\text{O}_5/100\text{g}$  以下であり少ない。

結

### Ⅳ 灰黄褐色土壌の化学性 (表23)

- ① 塩基交換容量は全層を通じて  $13\text{m.e}/100\text{g}$  程度であり、赤色土壌、黄褐色土壌くらべてやや大きかった。
- ② pH (H<sub>2</sub>O) は全層を通じて 5.0程度と低かった。
- ③ 表層の全炭素含量は1%以上であり、窒素肥沃度は中位と思われる。
- ④ 交換性カルシウム含量は全層を通じて  $100\text{mgCaO}/100\text{g}$  以下で少なく、とくにB層では少なかった。
- ⑤ 交換性カリウム含量はA<sub>p</sub>層で適正であったが、B層では  $10\text{mgK}_2\text{O}/100\text{g}$  以下で著しく少なかった。
- ⑥ 有効態リン酸含量はA<sub>p</sub>及びB<sub>1</sub>層で  $3\text{mgP}_2\text{O}_5/100\text{g}$  程度であり、全層を通じて少なかった。

果

主要成果の具体的なデータ

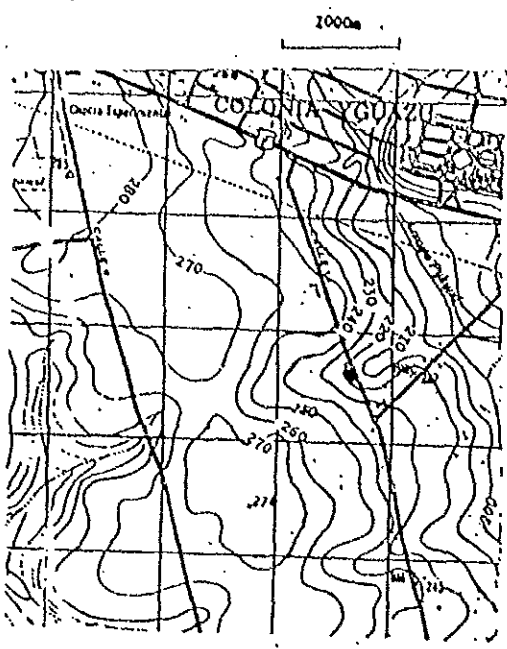


図1 黄褐色土壌(土壌番号 No.13)を調査した地点の地形図

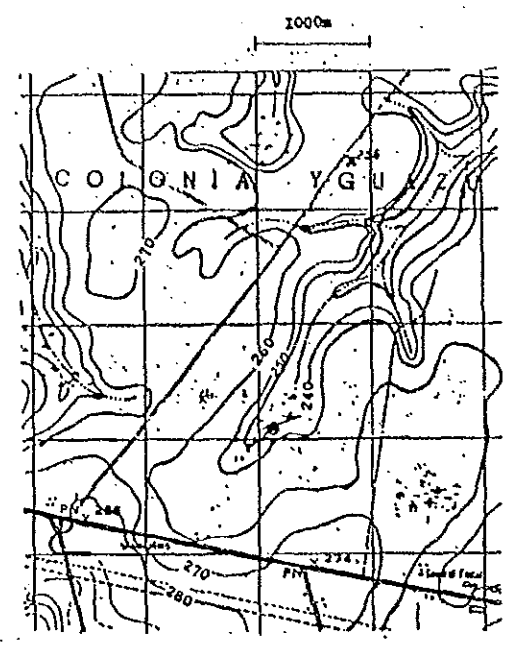


図2 灰黄褐色土壌(土壌番号 No.14)を調査した地点の地形図

A 黄褐色土壌の物理的特性

表1 土壌の粒径組成 土壌番号No.13 (HARA)

層位	深さ (cm)	粗砂 粒径 (mm) 0.2~0.2	細砂 0.2~ 0.02	(砂計)	シルト 0.02 0.002	粘土 0.002~	土性
A <sub>0</sub>	7-0	13.6	35.7	(49.3)	22.9	27.8	LiC
A <sub>1</sub>	0-10	12.9	40.4	(53.3)	25.3	21.4	CL
A <sub>B</sub>	10-44	12.5	41.8	(54.3)	25.5	20.2	CL
B <sub>1</sub>	44-74	5.8	21.4	(27.2)	12.9	59.9	HC
B <sub>2</sub>	74~	3.2	22.6	(25.8)	12.8	61.4	HC

主 要 成 果 の 具 体 的 デ ー タ

表2 土壌の孔隙特性 土壌番号No13 (HARA)

層位	深さ (cm)	容積重 乾土 g/ml	pF1.5の時の三相(VX)			透水係数 cm/Sec	孔隙分布(VX)		易有効性水分 <sup>mm</sup> 全有効性水分			
			固 体	水	空 気		pF 3.0	1.5 ~ 4.0	0 ~ 50	0 ~ 100	0 ~ 50	0 ~ 100
Ao	7-0	0.73	26.0	47.7	26.3	$1.8 \cdot 10^{-2}$	27.0	27.6	76.3	102.7	100.8	130.7
Ap	0-10	0.96	37.4	42.9	22.7	$1.4 \cdot 10^{-2}$	20.9	26.8				
AB	10-44	1.36	48.6	39.7	11.7	$1.1 \cdot 10^{-3}$	15.5	20.4				
B <sub>1</sub>	44-74	1.49	53.2	41.1	5.7	$1.1 \cdot 10^{-3}$	4.5	7.7				
B <sub>2</sub>	74~	1.12	41.3	49.9	8.8	$9.8 \cdot 10^{-4}$	6.0	10.1				

表3 土壌のpF-水分(水分保持特性・容量%) 土壌番号No13 (HARA)

層位	深さ (cm)	pF 0	pF1.0	pF1.5	pF2.0	pF3.0	pF4.0
Ao	7-0	64.5	60.4	47.7	31.3	20.7	14.7
A <sub>1</sub>	0-10	54.0	52.5	42.9	30.6	22.0	16.1
AB	10-44	41.2	40.9	39.7	33.9	24.2	19.3
B <sub>1</sub>	44-74	42.2	41.9	41.1	38.5	36.6	33.4
B <sub>2</sub>	74~	51.1	51.4	49.9	48.0	43.9	39.8

表4 土壌の団粒分析 土壌番号 No13 (HARA)

層位	深さ (cm)	団粒分布 (粒径分布%)						団粒の 崩落率 (%)
		粒 径 2 mm<	2 ~1	1 ~ 0.5	0.5 ~ 0.25	0.25 ~ 0.1	0.1 >	
Ao	7-0	69.9	6.1	5.2	6.3	6.3	6.2	2.7
A <sub>1</sub>	0-10	91.8	2.0	1.2	1.3	1.1	2.6	0.9
AB	10-44	46.5	6.7	10.5	14.9	13.9	7.5	8.9
B <sub>1</sub>	44-74	20.0	23.1	22.5	17.9	11.0	5.5	33.9
B <sub>2</sub>	74~	23.6	21.4	19.3	16.7	12.8	6.7	52.3

**B 灰黄色褐色土壌の物理的特性**

表5 土壌の粒径組成 土壌番号 No.14 (ABE)

層位	深さ (cm)	粗粒 (mm) 0.2~0.2	砂径 0.2~ 0.02	細砂 (砂計)	シルト	粘土	土性
A <sub>p</sub>	0-19	0.6	27.5	(28.1)	25.8	46.1	HC
B <sub>1</sub>	19-40	1.2	22.0	(23.2)	18.6	58.2	HC
B <sub>2-1</sub>	40-70	0.9	18.3	(19.2)	15.5	65.3	HC
B <sub>2-2</sub>	70~	0.7	15.9	(16.6)	13.3	70.1	HC

表6 土壌の孔隙特性 土壌番号No.14 (ABE)

層位	深さ (cm)	容積重 乾土 g/ml	pF1.5の時の三相(VX)			透水係数 cm/Seg	孔隙分布(VX)		易有効性水分 mm 全有効性水分 cm			
			固 体	水	空 気		pF 1.5 ~ 5.0	1.5 ~ 40	0 ~ 50	0 ~ 100	0 ~ 50	0 ~ 100
A <sub>p</sub>	0-19	1.02	36.6	37.9	25.5	$1.1 \times 10^{-2}$	13.9	16.9				
B <sub>1</sub>	19-40	1.34	48.0	42.5	9.5	$1.0 \times 10^{-3}$	6.6	9.8	44.0	67.1	59.4	92.3
B <sub>2-1</sub>	40-70	1.34	48.0	43.1	8.9	$9.2 \times 10^{-4}$	3.7	6.7				
B <sub>2-2</sub>	70~	1.30	46.2	45.1	8.7	$8.9 \times 10^{-4}$	3.9	6.5				

表7 土壌のpF-水分(水分保持特性・容量%) 土壌番号No.14 (ABE)

層位	深さ (cm)	pF0	pF1.0	pF1.5	pF2.0	pF3.0	pF4.0
A <sub>p</sub>	0-19	53.0	47.6	37.9	28.4	24.0	21.0
B <sub>1</sub>	19-40	43.3	42.8	42.5	40.8	35.9	32.7
B <sub>2-1</sub>	40-70	43.8	43.5	43.0	42.4	39.3	36.3
B <sub>2-2</sub>	70~	45.0	44.4	43.8	42.4	39.9	37.3

主  
要  
成  
果  
の  
具  
体  
的  
デ  
ー  
タ

主  
要  
成  
果  
の  
具  
体  
的  
デ  
ー  
タ

表8 土壌の団粒分析 土壌番号 No.14 (HARA)

層位	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>	
A <sub>p</sub>	0-19	57.1	13.4	9.5	7.8	6.1	6.1	8.3
B <sub>1</sub>	19-40	32.3	26.5	20.0	9.7	6.9	4.6	19.6
B <sub>2-1</sub>	40-70	11.5	28.2	26.6	17.5	10.6	5.7	30.9
B <sub>2-2</sub>	70~	3.2	15.7	25.0	27.7	19.8	8.6	62.5

C 黄褐色土壌及び灰黄褐色土壌の作土層 (A<sub>p</sub>又はA<sub>1</sub>層) の分散率と分散率からみた浸食性

表9

土壌	土色による分類	分散率*	浸食性
No.13 (HARA)	黄褐色土壌	8.8	耐食性
No.14 (ABE)	灰黄褐色土壌	6.2	耐食性

\*分散率 =  $\frac{\text{清水だけで分解させた場合の0.05mm以下の粒子含量}}{\text{完全分解させた場合の0.05mm以下の粒子含量}} \times 100$

D 赤色土壌の化学性

a) 調査地

主  
要  
成  
果  
の  
具  
体  
的  
デ  
ー  
タ

表10 土壌番号No1 細粒質 (CETAPAR No1)

層位	深さ (cm)	T-C	T-N	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/乾土100g	交換性塩基 mg/乾土100g				CEC m.e./乾土100g	塩基飽和度 %
		— % —	— % —			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O		
A <sub>p</sub>	0-16			6.1	3.0	47.7	164.7	26.3	0.94		
A <sub>s</sub>	16-31			6.0	0.7	28.5	86.9	18.6	0.82		
B <sub>1</sub>	31-53			5.5	0.9	23.9	76.9	17.8	0.83		
B <sub>2-1</sub>	53-90			5.4	2.0	16.4	71.4	18.7	0.72		
B <sub>2-2</sub>	90~			5.3	0.2	13.1	61.0	21.4	0.89		

表11 土壌番号No2 細粒質 (CETAPAR No2)

層位	深さ (cm)	T-C	T-N	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/乾土100g	交換性塩基 mg/乾土100g				CEC m.e./乾土100g	塩基飽和度 %
		— % —	— % —			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O		
A <sub>p</sub>	0-15	1.28	0.153	5.7	1.9	25.8	153.7	16.9	0.94	9.4	72.9
A <sub>s</sub>	15-32	0.73	0.101	6.0	1.4	19.9	120.8	19.6	0.83	9.1	62.2
B <sub>1</sub>	32-60	0.61	0.088	6.4	0.6	16.4	147.3	23.6	1.08	9.8	68.3
B <sub>2</sub>	60~	0.55	0.068	6.4	0.6	23.6	122.0	32.5	0.95	9.1	69.6

表12 土壌番号No3 細粒質 (KUBOTA)

層位	深さ (cm)	T-C	T-N	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/乾土100g	交換性塩基 mg/乾土100g				CEC m.e./乾土100g	塩基飽和度 %
		— % —	— % —			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O		
A <sub>p</sub>	0-22			6.9	4.5	49.7	296.4	33.2	1.16		
A <sub>s</sub>	22-45			7.2	1.4	65.2	197.6	39.2	1.05		
B <sub>1</sub>	45-75			7.2	1.2	88.8	156.9	43.4	0.96		
B <sub>2</sub>	75~			6.6	2.7	64.1	141.6	37.8	0.97		

表13 土壌番号No4 細粒質 (MATSUNAGA)

層位	深さ (cm)	T-C	T-N	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/乾土100g	交換性塩基 mg/乾土100g				CEC m.e./乾土100g	塩基飽和度 %
		— % —	— % —			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O		
A <sub>p</sub>	0-20	1.66	0.169	6.6	1.4	27.2	185.2	22.3	1.10	12.5	65.7
A <sub>s</sub>	20-38	1.15	0.092	6.6	1.5	20.6	166.4	24.8	1.06	10.0	75.1
B <sub>1</sub>	38-70	1.11	0.068	6.3	0.6	18.1	110.9	26.6	0.95	8.8	63.7
B <sub>2</sub>	70~	0.90	0.059	5.2	0.4	8.0	62.3	17.4	0.68	7.9	40.3

表14 土壌番号No5 細粒質 (FUKAMI)

層位	深さ (cm)	T-C	T-N	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/乾土100g	交換性塩基 mg/乾土100g				CEC m.e./乾土100g	塩基飽和度 %
		— % —	— % —			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O		
A <sub>p</sub>	0-6			6.2	12.7	50.2	186.9	31.4	1.11		
A <sub>12</sub>	6-23			6.3	2.4	30.3	175.7	21.2	0.94		
A <sub>s</sub>	23-40			6.4	0.8	21.6	199.7	23.9	1.11		
B <sub>1</sub>	40-72			6.6	0.8	17.6	199.7	35.1	1.17		
B <sub>2</sub>	72~			6.7	1.5	20.8	257.8	47.7	1.07		

注) A<sub>p1</sub>: 不耕起後培肥圃の極表層で影取層  
A<sub>12</sub>: 不耕起後培肥圃の不耕起層



主  
要  
成  
果  
の  
具  
体  
的  
デ  
ー  
タ

b 中粒質

表15 土壌番号No7 中粒質 (TSUTSUMI)

層位	深さ (cm)	T-C	T-N	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/乾土100g	交換性塩基 mg/乾土100g				CEC m.e./乾土100g	塩基飽和度 %
		%	%			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O		
A <sub>p</sub>	0-15	1.09	0.139	6.1	1.0	33.6	130.0	22.9	0.83		
A <sub>3</sub>	15-32	0.47	0.077	5.0	0.4	16.7	39.7	11.0	0.44		
B <sub>1-1</sub>	32-80	0.49	0.053	4.8	0.3	15.5	28.4	17.0	0.44		
B <sub>1-2</sub>	80~	0.49	0.049	4.8	0.3	9.3	22.8	26.5	0.61		

表16 土壌番号No9 中粒質 (KOYASAWA)

層位	深さ (cm)	T-C	T-N	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/乾土100g	交換性塩基 mg/乾土100g				CEC m.e./乾土100g	塩基飽和度 %
		%	%			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O		
A <sub>p</sub>	0-24	0.89	0.092	6.2	1.0	13.0	159.4	9.4	0.61		
A <sub>3</sub>	24-42	0.52	0.079	6.5	0.5	17.0	167.2	16.4	0.77		
B <sub>1</sub>	42-53	0.48	0.046	6.7	0.5	24.8	179.5	24.2	0.94		
B <sub>2</sub>	53~	0.46	0.110	6.3	0.3	20.7	134.2	28.3	0.80		

表17 土壌番号No10 中粒質 (HORITA)

層位	深さ (cm)	T-C	T-N	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/乾土100g	交換性塩基 mg/乾土100g				CEC m.e./乾土100g	塩基飽和度 %
		%	%			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O		
A <sub>p</sub>	0-25	0.95	0.051	7.2	2.4	24.3	187.7	14.1	1.09	8.5	93.2
A <sub>3</sub>	25-40	0.39	0.050	7.4	0.3	29.2	151.6	24.5	0.77	8.1	88.5
B <sub>1</sub>	40-55	0.47	0.070	7.2	0.4	51.3	146.5	37.5	0.77	10.0	80.1
B <sub>2</sub>	55~	0.47	0.050	6.0	0.4	40.5	123.6	26.8	0.78	9.5	68.8

表18 土壌番号No12 中粒質 (ARAMOTO)

層位	深さ (cm)	T-C	T-N	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/乾土100g	交換性塩基 mg/乾土100g				CEC m.e./乾土100g	塩基飽和度 %
		%	%			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O		
A <sub>p</sub>	0-15	0.82	0.115	6.2	1.1	9.4	115.3	14.7	0.73		
A <sub>3</sub>	15-37	0.54	0.084	6.3	0.7	7.6	110.4	10.4	0.68		
B <sub>1</sub>	37-80	0.47	0.058	5.5	0.7	10.0	70.1	18.2	0.71		
B <sub>2</sub>	80~	0.45	0.042	5.2	0.8	13.7	49.0	17.7	0.67		

主 要 成 果 の 具 体 的 デ ー タ

C 田原

表19 土壤番号No6 相模賀

(OBARA)

層位	深さ (cm)	T-C	T-N	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/乾土100g	交換性塩基 mg/乾土100g				CEC m.c./乾土100g	塩基飽和度 %
		%	%			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O		
A <sub>p</sub>	0-18	0.91	0.102	6.2	1.8	7.1	107.6	7.5	0.81	5.1	88.2
A <sub>s</sub>	16-33	0.31	0.040	6.3	0.7	4.0	43.0	3.3	0.49	2.7	67.5
B <sub>1</sub>	33-69	0.20	0.030	6.6	0.7	10.8	48.0	1.7	0.44	2.9	71.1
B <sub>2</sub>	69~	0.27	0.034	6.9	0.7	6.2	86.9	6.7	0.66	4.8	74.2

表20 土壤番号No8 相模賀

(HARA)

層位	深さ (cm)	T-C	T-N	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/乾土100g	交換性塩基 mg/乾土100g				CEC m.c./乾土100g	塩基飽和度 %
		%	%			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O		
A <sub>p</sub>	0-18	0.53	0.055	6.0	2.8	7.9	27.8	4.1	0.43	2.7	50.7
A <sub>s</sub>	18-30	0.38	0.046	5.5	0.3	6.1	39.3	4.2	0.49	3.7	47.5
B <sub>1</sub>	30-63	0.37	0.051	5.0	0.6	5.8	34.0	4.2	0.33	5.1	29.8
B <sub>2</sub>	63~	0.39	0.046	4.8	0.4	4.9	11.3	2.5	0.33	5.1	12.1

表21 土壤番号No11 相模賀

(KUDOH)

層位	深さ (cm)	T-C	T-N	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/乾土100g	交換性塩基 mg/乾土100g				CEC m.c./乾土100g	塩基飽和度 %
		%	%			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O		
A <sub>p</sub>	0-24	0.45	0.053	5.9	4.8	6.1	50.2	5.0	0.38		
A <sub>s</sub>	24-43	0.20	0.022	6.1	0.3	4.1	39.3	5.0	0.44		
B <sub>1</sub>	43-63	0.15	0.019	5.9	0.3	4.3	22.4	5.9	0.38		
B <sub>2-1</sub>	63-80	0.09	0.011	5.0	0.3	3.7	TRACE	2.5	0.27		
B <sub>2-2</sub>	80~	0.17	0.027	4.6	0.3	23.8	TRACE	3.5	0.08		

E 黄褐色土壌の化学性

表22 土壌番号No13 黄褐色土壌

(HARA)

層位	深さ (cm)	T-C	T-N	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/ 乾土100g	交換性塩基 mg/ 乾土100g				CEC m.e./乾土100g	塩基飽和度 %
		%	%			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O		
A <sub>0</sub>	7-0	4.17	0.37	6.5	1.7	17.6	287.0		1.43	21.5	
A <sub>1</sub>	0-10	1.42	0.19	6.2	1.2	13.0	135.5		0.82	9.3	
A <sub>3</sub>	10-44	0.73	0.08	5.7	1.2	4.3	44.9		0.49	5.6	
B <sub>1</sub>	44-74	0.84	0.08	5.1	1.2	1.9	23.2		0.51	8.9	
B <sub>2</sub>	74~	0.46	0.05	5.3	2.1	1.4	12.4		0.45	7.1	

F 灰黄褐色土壌の化学性

表23 土壌番号No14 灰黄褐色土壌

(ABE)

層位	深さ (cm)	T-C	T-N	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/ 乾土100g	交換性塩基 mg/ 乾土100g				CEC m.e./乾土100g	塩基飽和度 %
		%	%			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O		
A <sub>p</sub>	0-19	1.47	0.16	5.0	3.3	20.0	71.0		1.21	13.3	
B <sub>1</sub>	19-40	0.51	0.11	5.0	2.8	8.7	67.2		1.16	13.2	
B <sub>2-1</sub>	40-70	0.68	0.08	5.0	1.6	5.2	18.0		0.79	12.8	
B <sub>2-2</sub>	70~	0.42	0.06	4.9	1.3	5.2	6.0		1.05	13.5	

主  
要  
成  
果  
の  
具  
体  
的  
デ  
ー  
タ

大課題 : 入植地の土壌調査  
 小課題 : 草地土壌の実態調査  
 試験項目 : 造成草地土壌の実態調査  
 1990年度 (新規)

パラグアイ農業総合試験場  
 担当者 : 小川和夫、堀田利幸

目的	<p>イグアス入植地には3,000haの草地があり、耕・草地全面積の35%を占めている。これら草地のうち、造成草地には開墾年次が古く、牧草地生産力が低下しているものがみられ、また、もともと自然肥沃度が低いと思われる粗粒質の土壌に造成された場合も多い。</p> <p>そこで、造成草地の生産力的特性を把握し、草地の地力増進に有効な指針を得るため、土壌型及び生産力の異なる造成草地を対象にして土壌の理化学的性質の実態を調査する。</p> <p>今度はパラグアイ農業総合試験場内における雑草化のはげしい荒廃造成地で土壌の性質を調査した。</p>
試験	<p>(1) 調査対象の草地</p> <p>パラグアイ農業総合試験場内の雑草化のはげしい2つの牧区12牧区及び16牧区で調査した。</p> <p>これら牧区の来歴は以下のとおりである。</p> <p>(A) 12牧区(0.8ha)</p> <p>1967年に伐開したのち、1983年までの16年間は草地(エレファンテ: <i>Pennisetum purpureum</i> Schum.)及び普通作栽培圃場(エンバク、トウモロコシ、ダイズ)として利用され、1984年から調査時点(1989.11.28)までの5年間はコロニアル草(<i>Panicum maximum</i> Jacq.)の放牧草地として利用されている。この間無肥料栽培である。</p> <p>土壌は細粒質の赤色土壌(Rhodic Nitisols)である。</p> <p>(B) 16牧区(3.8ha)</p> <p>1978年に伐開したのち、1982年まではエンバクなどが栽培され、1982年12月以降、調査時点(1989.11.28)までの7年間はコロニアル草の放牧地として利用されている。</p> <p>この間、無肥料栽培である。</p> <p>土壌は中粒質の赤色土壌(Rhodic Nithisols)である。</p>
方法	<p>(2) 調査項目</p> <p>1) 牧草の生育状態</p> <p>2) 土壌の物理性: 容積重, 粗孔隙量, 透水性, 土壌の硬さ, 有効水分保持量</p> <p>3) 土壌の化学性: 有効態リン酸, 交換性カリウム, カルシウム, マグネシウム, pH (H<sub>2</sub>O)</p>

試

(1) 12牧区の土壌は一般にテラロシアと呼ばれ、FAO/UNESCOの分類ではローディック・ニテイスル(Rhodic Nitisols)に相当する。この土壌は表1に示したとおり粘土含量が高く、細粒質土壌である。16牧区の土壌は12牧区と同様に、本質的にはテラ・ロシア(ローディック・ニテイスルス)に分類されるが、表層に粗粒質土壌(アクリソル; Acrisols)が混入したものと思われ、表1のように、表層では砂粒子含量が高く、中粒質土壌である。

(2) 表2に示したように、12牧区、16牧区ともコロニアル草の株の大きさは小さく、生育は不良であった。また、両牧区とも雑草化がはげしかった。

(3) 12牧区、16牧区の土の物理性を表3及び表4に示し、これら両牧区の土壌に対して、土性の面(表7)から対応する普通畑の土壌の物理性を表8に示した。両牧区とも、それぞれの牧区に対応する普通畑にくらべて、容積重は明らかに高く、粗孔隙量(pF1.5の時の空気孔隙量)は少なく、有効水分域の孔隙量も少なく、ち密化の傾向を示している。また、表2のように、これら牧区の土壌の貫入抵抗値は著しく高い。

(4) 表9及び表10に示したように、両区とも土壌のpH(H<sub>2</sub>O)は6以上で適正であった。

また、0~30cm層の交換性カリウム含量は12牧区で13~50 mgK<sub>2</sub>O/100g、16牧区で7~35 mgK<sub>2</sub>O/100gであり、カリ肥沃度は12牧区で著しく高く、16牧区も高い。

なお、交換性カリウム含量は、両牧区ともごく表層の0~10cm層で高く、10~20、20~30cmになるにつれて少なくなる傾向がみられる。

0~30cm層の交換性カルシウム含量は12牧区で100mg CaO/100g以上で中位の含量であるが、16牧区では100mg CaO/100g以下であり、カルシウム含量は少ない。

(5) 0~30cm層の有効態リン酸含量は両区とも1mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100g以下と著しく少ない。

(6) 以上のように12牧区、16牧区とも土壌はち密化の傾向を示し、有効態リン酸含量が著しく少なかった。土壌のち密化は有効水分量を減らした、通気性の面からみて窒素の無機化に悪影響を及ぼしているものと考えられる。

験

結

果

主  
要  
成  
果  
の  
具  
体  
的  
デ  
タ

表1 CETAPARの12牧区及び16牧区土壌の粒径組成

牧区	深さ (cm)	粗粒 砂径 (mm) 0.2~0.2	細砂 0.2~ 0.02	(砂計)	シルト 0.02~ 0.002	粘土 0.002>	土性
12	0-10	8.0	18.5	(26.5)	20.6	52.9	HC
16	0-10	22.3	32.6	(54.9)	19.8	25.3	CL~ LiC

表2 CETAPAR 12, 16 牧区の土壌の硬さ及びコロニアルの生育

牧区	SR II型硬度計による貫入抵抗 Kg/cm <sup>2</sup>					コロニアルの株の大きさ	
	深さ(cm) 5	10	15			長径	短径
12	15.5	15.4	14.8~ 25<	19.0~ 25<	25<	11.2±2.4	8.7(±1.9)
16	20.3	18.7~ 25<	25<	25<	25<	17.7±4.2	14.9(±3.6)

それぞれの牧区にちて、9ヶ所で測定した値の平均値

表3 CETAPAR 12牧区土壌の物理性

層位	深さ (cm)	容積重 乾土 g/ml	pF1.5の時の三相(VX)			透水係数 cm/Seg	孔隙分布(VX) pF 1.5 ~ 1.5 ~ 3.0 4.0		易有効性水分 mm 全有効性水分	
			固 体	水	空 気		0-20 cm	0-20 cm		
Ap	0-5	1.48	52.7	30.0	17.3	$4.2 \times 10^{-3}$	4.4	8.0	11.2	17.5
	5-10	1.42	50.7	33.0	16.3	$2.6 \times 10^{-3}$	6.5	9.0		
	10-20	1.40	50.1	32.4	17.5	$3.8 \times 10^{-3}$	5.7	9.0		

注) 4ヶ所で測定した値の平均値

表4 CETAPAR 12牧区土壌のpF-水分(水分保持特性・容重%)

層位	深さ (cm)	pF0	pF1.0	pF1.5	pF2.0	pF3.0	pF4.0
Ap	0-5	36.1	33.2	30.0	28.7	25.6	22.0
	5-10	39.3	37.4	33.0	30.9	26.5	24.0
	10-20	39.4	37.1	32.4	29.3	26.7	23.4

表5 CETAPAR 16牧区土壌の物理性

層位	深さ (cm)	容積重 乾土 g/ml	pF1.5の時の三相(VX)			透水係数 cm/Seg	孔隙分布(VX) pF 1.5 ~ 1.5 ~ 3.0 4.0		易有効性水分 mm 全有効性水分	
			固 体	水	空 気		0-20cm	0-20cm		
Ap	0-5	1.58	56.3	32.3	11.4	$1.0 \times 10^{-2}$	9.5	15.0	18.4	27.0
	5-10	1.62	58.0	32.5	9.5	$3.6 \times 10^{-3}$	10.3	14.9		
	10-20	1.62	57.8	29.3	12.9	$1.8 \times 10^{-3}$	8.4	12.0		

注) 4ヶ所で測定した値の平均値

表6 CETAPAR 16牧区土壌のpF-水分(水分保持特性・容重%)

層位	深さ (cm)	pF0	pF1.0	pF1.5	pF2.0	pF3.0	pF4.0
Ap	0-5	35.0	34.0	32.3	26.9	22.8	17.3
	5-10	34.1	34.1	32.5	25.8	22.2	17.6
	10-20	33.5	32.6	29.3	23.5	20.9	17.3

主  
要  
成  
果  
の  
具  
体  
的  
デ  
ータ

表7 12牧区、16牧区と対比する普通畑における細粒質及び中粒質土壌の粒径組成

土 壌	深 さ (cm)	粗 粒 (mm) 0.2~0.2	砂 粒 0.2 ~ 0.02	(砂計)	シルト 0.02~ 0.002	粘 土 0.002 ~	土 性
CETAPAR No.2 土壌 細粒質	0-15	10.5	23.4	(33.9)	17.4	48.7	HC
ARAMOTO 中粒質	0-15	10.6	31.2	(49.8)	12.2	38.0	SiL

表8 12牧区、16牧区と対比する普通畑における細粒質及び中粒質土壌の物理性

土 壌	深 さ (cm)	容積重 乾 土 g/ml	pF1.5 の時の三相(V%)			透水係数 cm/Seg	孔隙分布(v%) pF 1.5 ~ 1.5 3.0 4.0	
			個 体	水	空 気			
CETAPAR No.2 土壌 細粒質	0-15	1.23	43.9	36.6	19.5	$3.4 \times 10^{-3}$	14.2	17.2
ARAMOTO 中粒質	0-15	1.24	44.2	35.1	20.7	$3.3 \times 10^{-3}$	13.7	18.5



表9 CETAPAR 12牧区の化学性

測定ヶ所	深 さ (cm)	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	交換性塩基 mg/100g		
				K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
12 - 1	0-10	6.3	0.4	47.7	122.0	
	10-20	6.3	1.7	32.6	122.0	
	20-30	6.4	0.8	32.6	145.7	
12 - 2	0-10	6.4	0.6	50.0	158.6	
	10-20	6.4	1.0	46.3	156.9	
	20-30	6.5	1.4	37.7	133.1	
12 - 3	0-10	6.6	0.8	61.5	183.0	
	10-20	6.7	0.8	40.2	166.4	
	20-30	6.6	1.4	30.1	177.5	
12 - 4	0-10	6.8	0.2	43.1	213.0	
	10-20	6.8	0.2	34.2	229.8	
	20-30	6.9	0.4	26.6	201.8	
12 - 5	0-10	6.6	0.2	45.2	149.8	
	10-20	6.4	0.6	32.6	149.8	
	20-30	6.4	1.5	26.3	133.1	
12 - 6	0-10	6.0	0.4	23.8	110.9	
	10-20	5.8	0.4	12.6	122.0	
	20-30	5.6	0.1	6.3	78.5	
12 - 7	0-10	6.2	0.8	45.2	144.2	
	10-20	6.2	0.8	36.4	144.2	
	20-30	6.3	1.5	30.1	155.3	
12 - 8	0-10	6.5	1.5	49.7	164.7	
	10-20	6.5	0.8	27.6	163.1	
	20-30	6.5	0.8	30.1	194.1	
12 - 9	0-10	6.6	1.1	44.7	153.7	
	10-20	6.4	0.1	37.3	159.2	
	20-30	6.5	0.6	35.1	155.6	
平均	1-10	6.4	0.7	45.7	155.5	
	10-20	6.4	0.7	33.3	157.0	
	20-30	6.4	0.9	28.3	152.7	

主  
要  
成  
果  
の  
具  
体  
的  
デ  
ー  
タ

表10 CETAPAR 16牧区の化学性

測定ヶ所	深 さ (cm)	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	交換性塩基 mg/100g.		
				K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
16 - 1	0-10	6.4	0.4	13.5	54.3	
	10-20	6.3	3.6	21.1	65.9	
	20-30	6.3	0.1	12.3	54.3	
16 - 2	0-10	6.3	1.5	23.4	54.3	
	10-20	6.4	0.7	19.1	48.9	
	10-30	6.0	0.5	19.3	76.9	
16 - 3	0-10	6.3	0.1	19.1	59.8	
	10-20	6.4	0.1	7.1	54.3	
	20-30	6.3	0.7	7.0	108.7	
16 - 4	0-10	6.4	0.6	23.4	65.2	
	10-20	6.3	1.3	16.0	54.3	
	20-30	6.2	2.3	14.9	60.4	
16 - 5	0-10	6.4	0.7	34.8	120.8	
	10-20	6.6	0.7	27.7	146.7	
	20-30	6.6	0.7	16.1	208.6	
16 - 6	0-10	6.9	0.7	35.6	119.5	
	10-20	6.8	0.9	32.3	120.8	
	20-30	7.0	0.9	29.8	115.3	
16 - 7	0-10	6.6	0.9	22.1	65.2	
	10-20	6.1	0.5	12.3	70.6	
	20-30	6.0	0.7	6.2	82.3	
16 - 8	0-10	6.3	0.7	24.6	54.3	
	10-20	6.4	0.6	14.8	54.3	
	20-30	6.4	2.1	19.1	97.8	
16 - 9	0-10	6.4	1.5	19.1	48.9	
	10-20	6.4	0.7	17.7	43.0	
	20-30	6.5	0.7	6.6	48.9	
平均	0-10	6.4	0.8	24.0	71.4	
	10-20	6.4	1.0	18.7	73.2	
	20-30	6.4	1.0	14.6	94.8	

主  
要  
成  
果  
の  
具  
体  
的  
デ  
ー  
タ

大課題 : 入植地の土壌調査  
 小課題 : 土壌の診断  
 試験項目 : 土壌の診断  
 1990年度 (継続)

バラグアイ農業総合試験場  
 担当者 : 小川和夫, 堀田利幸

目的	<p>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、それらの性質を調査し、土壌の診断を行う。</p>
試験方法	<p>(1) 聞き取り調査        開墾年次、耕地の利用履歴、作物収量、施肥法、量等</p> <p>(2) 土壌の調査        養分的性質 : pH (H<sub>2</sub>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</p> <p>(3) 場合によっては作物体のチッソ、リン酸、カリウム、マグネシウム等について分析する。</p>

試	<p>(1) イグアス地区の農家圃場については、いわゆるテラ、ロシアの他に、アカラウ川沿いの黒褐色を呈する沖積土（通称カンボ）にちいて土壌分析を行った。テラ、ロシアについては、前年度までに述べてきたように、有効態リン酸含量の著しく少ない土壌が多かった。アカラウ河沖積土の分析結果は表1のとおりであり、pH (H<sub>2</sub>O) は酸性と微酸性の場合がみられる。概して、有効態リン酸含量、交換性カリウム含量、交換性カルシウム含量が少なく、この土壌の利用に当たってはこれら養分施肥が必要である。交換性マグネシウムについては分析しなかったが、この成分の含量も少ないと考えられる。なお、この土壌は低地に分布するため、畑地利用に際しては排水に留意する必要がある。</p> <p>(2) ラ・コルメナ地区とカピアタ地区農家の砂質土壌について土壌診断を行った。両地区の表層土 (Ap層) は表層2ように、砂粒子含量が80~90%と著しく多い。なお、両地区の砂質土壌はイグアス地区の砂質土壌にくらべ粗砂部分が多く、より粗粒質である。</p>
験	<p>表3に示したように、両地区とも土壌のpH (H<sub>2</sub>O) は微酸性~中性で適正であるが、交換性カルシウム含量が一般に少なく、トマト等の好石灰作物の栽培に際しては石灰の施用が必要と考えられる。しかし、土壌の緩動力がない土壌であるため、オーバーライミングにならないように注意が必要である。交換性カリウム含量はラ・コルメナ地区がカピアタ地区にくらべると少なく、また、有効態リン酸含量も前者で著しく少なかった。カピアタ地区は先進的な野菜栽培地であり、これら成分の施用が充分に行われていると思われる。しかし、カピアタ地区では、一部の農家でリン酸が過剰に蓄積している場合がみられ、このような畑地ではリン酸を減肥する必要がある。</p>
結	<p>(3) ブラス・ガライ (SEAG/JOVC) における畑地 (ニンニク栽培) の土壌分析を行った。この土壌は表4のように、砂粒子含量の多い砂質土壌である。しかし、前述のラ・コルメナ、カピアタ両地区の砂質土壌にくらべ細砂部分が多く、保水力の大きい土壌と思われる。分析を行った土壌は表5のように、pH (H<sub>2</sub>O) は適正である。有効態リン酸含量、交換性塩基含量 (K<sub>2</sub>O, CaO, MgO) は中程度であり、養分的にはよく管理されている土壌と云える。なお、当地の畑地は傾斜地に分布しているので、水食防止につとめる必要がある。</p>
果	

表1 アカラウ川沖積土(0-15cm)の化学性

測定場所	土色	土性	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	交換性塩基mg/100	
					K <sub>2</sub> O	CaO
C <sub>2</sub>	7.5 YR 3/1黒褐	CL	5.8	0.9	5.4	49.8
D <sub>1</sub>	7.5 YR 3/1黒褐	SiCL	6.2	0.9	6.7	166.1
E <sub>1</sub>	7.5 YR 4/2灰褐	CL	6.1	0.8	3.1	79.4
F <sub>1</sub>	7.5 YR 3/1黒褐	CL	5.0	0.8	16.9	TRACE
F <sub>2</sub>	7.5 YR 3/1黒褐	CL	4.5	1.7	5.0	TRACE

表2 ラ・コルメナ及びカビアタ地区農家土壌の粒径組成

	深さ (cm)	粗砂 粒径 (mm) 2~0.2	細砂 0.2~ 0.02	(砂計)	シルト 0.02~ 0.002	粘土 0.002>	土性
ラ・コルメナ ネクターリーナ園 (後藤バプロ)	0-15cm	53.0	36.9	(89.9)	5.7	4.4	LS
ラ・コルメナ タマネギ畑 (星野亭)	0-15cm	55.9	34.4	(90.3)	6.7	3.0	LS
カビアタ 野菜ハウス (柴田隆一)	0-15cm	40.4	37.9	(78.3)	15.4	15.4	SL
カビアタ トマト (笹沼邦男)	0-15cm	42.7	43.2	(85.9)	8.0	8.0	LS

主 要 成 果 の 具 体 的 デ ー タ

表3 ラ・コルメナ及びカビアタ地区農家土壌(0-20cm)の化学性

地 区	農 家 名	作 目	pH (H <sub>2</sub> O)	有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	交換性塩基mg/100g	
					K <sub>2</sub> O	CaO
ラ・コルメナ	星野享	タマネギ	6.6	3.3	6.1	27.9
	関実五郎	ネクターリーナ	6.5	2.8	7.9	22.3
	林清治	トマト栽培予定地	6.5	28.5	7.0	55.8
	後藤バプロ	ネクターリーナ	5.9	3.7	6.1	5.6
カビアタ	笹沼邦男	トマト	6.5	36.4	10.3	61.4
	林二三夫	トマト栽培予定地	6.8	27.4	10.3	50.3
	渡辺悟	"	6.7	43.8	7.9	61.4
	渡辺悟	トマト	7.0	29.2	10.3	67.0
	柴田隆一	ピーマン(めえ)	7.3	126.5	12.3	197.5

pH(H<sub>2</sub>O) : ガラス電極法, 交換性カリウム : 炎光分析法  
 交換性カルシウム : EDTA法

表4 プラス・ガライ(SEAG/JOCV)におけるニンニク畑作土の粒径組成

粗 砂 粒 径 (mm) 0.2~0.2	細 砂 0.2~ 0.02	( 砂 径 )	シルト	粘 土	土 性
11.2	62.6	(73.8)	15.2	11.0	SL

表5 プラス・ガライ(SEAG/JOCV)におけるニンニク畑作土の化学性

pH (H <sub>2</sub> O)	T-C(腐植) %			有効態リン酸 TRUOG P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	交換性塩基mg/100g			
	T-C	T-N			K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	NaO
6.7	1.06	1.82	0.124	4.1	13.4	127.7	15.1	0.708

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

バラグアイ農業総合試験場

1990/91年度（継続）

担当者：堀田利幸、岩谷 寛

目 的	<p>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て、乾草調製・利用の可能性を検討する。</p>																														
試 験	<p>1. 材 料 草：コロニアル草(Panicum maximum jacq.) バ農総試育成牧場に1988年11月28日～12月 6日に播種、その後放牧を主体に利用した草地が8. 19haで草丈は80～100cmであった。1990年11月15 -16日に播種した分は面積7. 92haで草丈は100～160cmで含水率は両播種期共76～80%であった。パールミレット草 (Pennisetum typhoides (Burm. f.) Stapf &amp; Hubbard) バ農総試育成牧場に1990年11月8 - 10日にコロニアルと混播（播種量 コロニアル/パールミレット 15/4 Kg/ha）。乾草調製時点のパールミレットの草丈は80～100cm、含水率79～82%でコロニアルの株は旺盛なパールミレットの生育に押され軟弱で草丈は20～40cmであった。</p> <p>両草種の生育ステージは何れも出穂前であった。</p> <p>材料草の品質（%対乾物）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>草種</th> <th>乾物率</th> <th>粗蛋白質</th> <th>粗脂肪</th> <th>粗繊維</th> <th>粗灰分</th> <th>可溶無窒素</th> <th>カルシウム</th> <th>リン</th> <th>マグネシウム</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>コロニアル</td> <td>91.48</td> <td>10.05</td> <td>3.21</td> <td>32.65</td> <td>11.19</td> <td>34.36</td> <td>0.28</td> <td>0.14</td> <td>0.44</td> </tr> <tr> <td>パールミレット</td> <td>89.47</td> <td>13.90</td> <td>3.43</td> <td>27.52</td> <td>9.09</td> <td>35.53</td> <td>0.32</td> <td>0.10</td> <td>0.51</td> </tr> </tbody> </table> <p>注）分析はアスンシオン大学獣医学部家畜栄養研究室で実施。</p>	草種	乾物率	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	可溶無窒素	カルシウム	リン	マグネシウム	コロニアル	91.48	10.05	3.21	32.65	11.19	34.36	0.28	0.14	0.44	パールミレット	89.47	13.90	3.43	27.52	9.09	35.53	0.32	0.10	0.51
草種	乾物率	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	可溶無窒素	カルシウム	リン	マグネシウム																						
コロニアル	91.48	10.05	3.21	32.65	11.19	34.36	0.28	0.14	0.44																						
パールミレット	89.47	13.90	3.43	27.52	9.09	35.53	0.32	0.10	0.51																						
方 法	<p>2. 調 製 法：自然乾燥（陽乾法）、乾草梱包（コンパクト・ベール）</p> <p>3. 使用機械：モア（圧砕装置付）、ヘイレキ、ハイベラ</p> <p>4. 実施期間：1990年12月～1991年10月（給与試験は冬季に行う）</p> <p>5. 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）、調製乾草の外観、収量、作業時間・労力、天候、給与効果（調製時点、貯蔵中期貯蔵後期に乾草の評価を行う）</p>																														

	<p>1. 天候及び作業行程 (表-1)</p> <p>1990年12月17~23日, 1991年1月8~18日, 1991年2月8日~26日にかけて、乾草調製・収納作業を行った。天候状況は比較的良く、乾草調製及び作業能率への影響は少なかった。尚、降雨量又回数共に少なかったものの5, 433梱包の内、梱包後雨にあたった67梱包を廃棄した。</p>
試	<p>2. 収量</p> <p>刈取面積約 22.63haから 5,433梱包 (梱包当り約16kg)、約 86,928kg の乾草を得た。コロニアルでは一番草・二番草を含め16.88ha刈取ることができ4,561梱包の72,973kgの乾草が得られた。これはha当り換算すると4,323kgに相当する。パールミレット+コロニアル混播区では二番草迄十分刈取りが可能であったが作業の関係上一番草のみ刈取りを行い、5.75haから872梱包、13,952kgの乾草が得られた。これは、ha当り換算すると2,426に相当する。</p>
験	<p>3. 品質 (表-2)</p> <p>調製した乾草の品質は一部雨にあたった梱包を除くと、葉部割合、緑度、触感、香気共に良く、雑草夾雑物等の混入はほとんどなく良質の乾草ができた。収納時梱包乾草の含水率は何れも長期保存の基準とされる15%を下回った。</p>
結	<p>4. 作業時間・労力 (表-3)</p> <p>作業時間・労力は、合計400人時であった。表でも見られるように運搬・収納にかかった労力が約47%で非常に大きかった。また、品質の悪い紐を使用したため梱包作業に必要以上の労力を要した。</p> <p>作業効率を梱包/人時でみると14.0梱包/人時で、前年度(8.8)より5.2梱包/人時作業効率が良くなった。</p>
果	<p>5. 乾燥効率</p> <p>材料草の乾燥効率は、刈取り時の気象条件によって異なるが、第1回刈取り(12/21日)は良い天候に恵まれコロニアル刈取り時水分含量79%が1日半で10%に下がった。同じく1/14日刈りも水分79%から10%に到達するのに1日半であった。パールミレット(1/14刈取り)刈取り時水分含量80%では水分含量15%に下げるのに2日半かかった。同じく1/9日刈(水分80%)は10日に38mmの降雨があり曇天日数が続いたため一日当りの蒸発散量が3,5~4,1mmと少なく乾燥速度が遅くなり水分含量12%に達する迄に6日半かかった。</p>
	<p>7. 乾草生産経費 (表-4)</p> <p>コロニアル乾草の1kg当り経費を試算して見たところ23.4Gs/kgとなり比較的安く良質の乾草が得られることが明らかになった。</p>



<p>試 験 結 果</p>	<p>8. 考察とまとめ</p> <p>前年度同様な試験結果でもコロニアルの良質乾草調製が出来ることが確認された。又、本年度は材料草の草丈が前年より低かったことから作業効率・品質共に良くなった。</p> <p>パールミレットについても多少乾燥速度はコロニアルより遅いが良質の乾草が調製出来ることが確認できた。二番刈りは作業体制上出来なかったが、一番刈り後約40日間で草丈100cmに達していたことから、3月までに三番草までの刈取りが可能であると推察された。</p> <p>草地の効率的利用の観点から見ると、春・夏にかけての余剰草を冬季の飼料として乾草調製・利用することは理想的なことである。その可能性を調査するために、前年度よりコロニアル草を利用して乾草調製を行った。その結果、今年度も昨年と同様に12月から3月までの間に、3番草までの利用が可能であると推察された。</p> <p>前年度はこの時期、比較的雨が多かったため一番草の刈取りが遅れ牧草生育適期に刈取りが出来ず作業、栄養、品質等に若干問題が生じた。</p> <p>今年度は9月、10月が平年と比較し、低温で推移したために例年より牧草の生育が悪く、一番草刈取りが12月下旬に集中したが、比較的良い天候に恵まれたため梱包後雨にあたった67個を除くと、残りは良質の乾草が出来た。</p> <p>当地域で、コロニアルが最も旺盛な生育を示すのは10月から3月迄である。通常の年であれば10月に第一回目刈取りが可能である。しかし、この時期は気象災害によって生育の遅れや、刈遅れの危険性があり、第一回目刈取りが12月下旬から1月下旬までずれた場合、二回目、三回目の刈取りに影響が生じ良質の乾草を安定的生産するためには、供試草種、刈揃え時期、刈取り時期等について今後検討する必要がある。</p>																																																																																																
	<p>主 要 成 果 の 具 体 的 デ ー タ</p>	<p>表-1 天候状況及び作業工程 <span style="float: right;">1990</span></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>12,17</th> <th>12,18</th> <th>12,19</th> <th>12,20</th> <th>12,21</th> <th>12,22</th> <th>12,23</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平均気温(℃)</td> <td>28.4</td> <td>23.3</td> <td>22.0</td> <td>24.8</td> <td>28.0</td> <td>28.1</td> <td>27.5</td> </tr> <tr> <td>平均湿度(%)</td> <td>64.9</td> <td>80.6</td> <td>88.5</td> <td>75.4</td> <td>69.7</td> <td>69.5</td> <td>70.0</td> </tr> <tr> <td>日照時間(H)</td> <td>11.8</td> <td>0.3</td> <td>2.8</td> <td>8.7</td> <td>9.7</td> <td>8.7</td> <td>9.2</td> </tr> <tr> <td>平均風速(m/s)</td> <td>1.9</td> <td>1.6</td> <td>0.9</td> <td>1.0</td> <td>1.1</td> <td>1.4</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>蒸発散(mm/day)</td> <td>6.9</td> <td>1.4</td> <td>0.6</td> <td>5.5</td> <td>6.2</td> <td>5.4</td> <td>5.6</td> </tr> <tr> <td>飽差(mm)</td> <td>13.6</td> <td>5.5</td> <td>3.0</td> <td>7.7</td> <td>11.5</td> <td>11.6</td> <td>11.0</td> </tr> <tr> <td>雨量(mm)</td> <td>0</td> <td>10.0</td> <td>2.5</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>刈取</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>反転</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>梱包</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>運搬・収納</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>		12,17	12,18	12,19	12,20	12,21	12,22	12,23	平均気温(℃)	28.4	23.3	22.0	24.8	28.0	28.1	27.5	平均湿度(%)	64.9	80.6	88.5	75.4	69.7	69.5	70.0	日照時間(H)	11.8	0.3	2.8	8.7	9.7	8.7	9.2	平均風速(m/s)	1.9	1.6	0.9	1.0	1.1	1.4	1.1	蒸発散(mm/day)	6.9	1.4	0.6	5.5	6.2	5.4	5.6	飽差(mm)	13.6	5.5	3.0	7.7	11.5	11.6	11.0	雨量(mm)	0	10.0	2.5	0	0	0	0	刈取	○				○			反転				○	○	○	○	梱包					○		○	運搬・収納						○
	12,17	12,18	12,19	12,20	12,21	12,22	12,23																																																																																										
平均気温(℃)	28.4	23.3	22.0	24.8	28.0	28.1	27.5																																																																																										
平均湿度(%)	64.9	80.6	88.5	75.4	69.7	69.5	70.0																																																																																										
日照時間(H)	11.8	0.3	2.8	8.7	9.7	8.7	9.2																																																																																										
平均風速(m/s)	1.9	1.6	0.9	1.0	1.1	1.4	1.1																																																																																										
蒸発散(mm/day)	6.9	1.4	0.6	5.5	6.2	5.4	5.6																																																																																										
飽差(mm)	13.6	5.5	3.0	7.7	11.5	11.6	11.0																																																																																										
雨量(mm)	0	10.0	2.5	0	0	0	0																																																																																										
刈取	○				○																																																																																												
反転				○	○	○	○																																																																																										
梱包					○		○																																																																																										
運搬・収納						○	○																																																																																										

主 要 成 果 の 具 体 的 テ タ	1991																																																
		1,8	1,9	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18																																					
	平均気温 (°C)	28.5	29.5	27.8	25.5	25.8	25.4	25.8	26.5	26.3	22.4	24.6																																					
	平均湿度 (%)	54.4	56.1	72.2	81.5	63.0	58.2	58.0	56.9	52.3	51.2	50.5																																					
	日照時間 (H)	11.6	12.5	7.3	4.9	12.5	12.2	12.7	12.5	11.7	12.6	12.7																																					
	平均風速 (m/s)	1.3	1.5	1.2	1.4	1.8	1.5	1.4	2.0	3.4	3.0	1.5																																					
	蒸発数(mm/day)	5.6	6.1	4.1	3.5	6.0	5.8	6.0	6.3	7.2	6.6	6.0																																					
	飽差(mm)	17.8	18.1	10.4	6.0	12.3	13.5	13.9	14.9	16.3	13.2	15.2																																					
	雨量 (mm)	0	0	38.0	0	0	0	0	0	0	0	0																																					
	刈取	○	○						○	○																																							
	反転	○	○			○	○	○	○	○	○																																						
	梱包		○	○					○	○	○	○																																					
運搬・収納		○	○					○	○	○	○																																						
1991																																																	
	2,8	2,9	2,10	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,18	2,19	2,20	2,21	2,22	2,23	2,24	2,25	2,26																														
平均気温 (°C)	25.2	23.0	25.4	24.6	25.2	24.2	20.2	18.7	20.7	21.2	23.8	25.5	26.9	24.9	23.9	23.7	24.9	26.8	28.1																														
平均湿度 (%)	75.2	83.1	75.1	81.3	77.5	70.3	66.7	57.7	57.3	63.4	57.1	49.8	56.0	69.8	76.3	70.9	67.5	61.3	58.1																														
日照時間 (H)	8.1	2.9	11.2	7.5	10.0	11.4	6.5	12.3	11.9	5.6	12.2	12.3	10.7	1.6	5.2	10.1	11.9	12.0	7.9																														
平均風速 (m/s)	0.6	1.3	0.8	1.3	1.0	1.7	2.3	1.6	0.8	0.9	1.1	1.1	1.6	1.3	1.9	2.6	1.1	1.2	1.3																														
蒸発数(mm/day)	4.5	2.6	4.8	4.1	4.9	5.9	3.6	4.9	4.5	3.2	5.3	5.3	5.8	2.3	2.3	5.0	4.8	5.0	4.0																														
飽差 (mm)	7.9	4.9	8.1	5.8	7.2	9.0	7.8	9.2	10.5	9.2	12.6	16.4	15.6	9.5	7.0	8.5	10.2	13.6	14.1																														
雨量 (mm)	0	25.0	0	15.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0																														
刈取	○					○	○				○	○				○																																	
反転			○		○	○	○	○	○							○																																	
梱包							○	○	○				○	○	○	○		○																															
運搬・収納							○	○	○				○	○	○	○			○																														
表-2 調製した乾草の品質																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">草種</th> <th style="width: 10%;">乾物率</th> <th style="width: 10%;">粗蛋白質</th> <th style="width: 10%;">粗脂肪</th> <th style="width: 10%;">粗繊維</th> <th style="width: 10%;">粗灰分</th> <th style="width: 10%;">可溶無窒素</th> <th style="width: 10%;">カリウム</th> <th style="width: 10%;">リン</th> <th style="width: 10%;">マグネシウム</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ユウフラ</td> <td>90.23</td> <td>9.42</td> <td>2.82</td> <td>32.65</td> <td>11.99</td> <td>33.35</td> <td>0.29</td> <td>0.13</td> <td>0.45</td> </tr> <tr> <td>ハルミレット</td> <td>90.48</td> <td>13.19</td> <td>5.57</td> <td>31.74</td> <td>11.64</td> <td>31.84</td> <td>0.29</td> <td>0.14</td> <td>0.45</td> </tr> </tbody> </table>																				草種	乾物率	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	可溶無窒素	カリウム	リン	マグネシウム	ユウフラ	90.23	9.42	2.82	32.65	11.99	33.35	0.29	0.13	0.45	ハルミレット	90.48	13.19	5.57	31.74	11.64	31.84	0.29	0.14	0.45
草種	乾物率	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	可溶無窒素	カリウム	リン	マグネシウム																																								
ユウフラ	90.23	9.42	2.82	32.65	11.99	33.35	0.29	0.13	0.45																																								
ハルミレット	90.48	13.19	5.57	31.74	11.64	31.84	0.29	0.14	0.45																																								

主

表-3 作業時間・労力

年月日	刈取	反転	梱包	収納	合計(人時)	梱包数	梱包/人時
1990,12,17 ~ 23	7.0	7.0	7.5	23.5	45.0	563	13.0
1991,01,08 ~ 18	19.5	26.0	22.0	55.2	122.7	1,712	14.0
1991,02,08 ~ 26	36.0	46.0	42.3	108.0	232.3	3,158	14.0
合計(人時)	62.5	79.0	71.8	186.7	400.0	5,433	14.0

要

成

果

表-4 調製乾草の生産経費 (Gs)

農機具	購入価格	残存価格	償却	耐用期間		年間利用	修理費
				年数	時間	時間	
トラクター	28,000,000	2,800,000	25,200,000	10	10,000	1,000	1,680
モア	15,000,000	1,500,000	13,500,000	15	3,240	216	2,778
ヘイレーキ	5,200,000	520,000	4,680,000	15	4,140	276	754
ヘイベアラ	15,100,000	1,510,000	13,590,000	15	3,810	254	2,378

の

具

体

注) 1) 1990年12月の購入価格を参考とした。2) 労働費は含まれない。

3) 修理費 = 購入価格 \* 0.6 / 耐用時間。

的

デ

|

夕

一時間当り利用単価				梱包生産量/	生産費/	袋/梱包	小計	生産費/	合計生産費
燃料	オイル	グリストラクター	計(A)	一時間(B)	梱包(C)	梱包(D)	C + D	Kg	Gs./Kg
4,800	163	40	6,683						
			6,683	88	108	13	121	7.5	
			6,683	69	108	13	121	7.5	
			6,683	75	121	13	134	8.4	23.4

1990年冬作期間の気象経過

その1

期間：1990年1月～1990年6月

観測地：バラグアイ農業総合試験場 総合気象観測露場 標高：280m 南緯：25°27'20" 西経：55°02'27"

月	半旬	気温			地温 10cm		地温 20cm		雨量		蒸発量		相対湿度		日射	日照	風向		風速		大気現象 その他
		最高	最低	平均	最高	最低	最高	最低	積算	積算	平均	最低	積算	積算	最多	平均	最大				
		°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	mm	mm	%	%	KJ	hour		m/s	m/s				
1	1	30.8	20.5	24.9	28.0	26.0	27.5	26.3	8.5	23.8	82.3	54.9	109.7	37.3	N	—	—				
	2	30.8	21.6	25.2	28.6	26.8	28.2	27.2	16.5	24.8	82.9	58.1	102.1	32.1	E	—	—				
	3	31.9	21.5	25.3	29.1	26.7	28.4	27.1	45.0	18.2	83.6	55.9	109.9	35.3	ENE	1.2	10.7				
	4	28.1	18.6	22.4	26.7	23.9	26.6	24.5	115.0	11.7	85.0	62.6	89.1	26.8	N	2.3	13.8	18日 最高気温			
	5	29.9	21.3	24.6	27.4	25.0	27.1	25.4	98.5	16.0	87.7	64.7	79.8	24.1	E	1.6	12.4	前日比 -12.5°C			
	6	33.3	22.6	27.1	28.7	26.8	28.4	27.0	1.3	30.6	72.6	50.8	147.9	58.0	ENE	1.7	10.1				
	月	30.9	21.0	25.0	28.1	25.9	27.7	26.3	284.5	125.1	82.0	57.6	638.5	213.6	E	1.7	13.8				
2	1	33.4	21.0	26.6	29.3	27.0	28.8	27.3	1.0	26.9	70.1	44.0	124.2	48.8	E	1.5	12.6				
	2	34.0	21.6	26.4	30.1	27.6	29.4	28.0	5.5	20.3	73.9	43.0	114.6	46.1	N	1.4	11.0				
	3	29.3	21.0	24.1	28.8	26.7	28.3	27.1	37.0	18.1	80.8	56.3	91.6	28.2	N	1.5	7.5				
	4	30.9	18.1	24.1	29.7	25.7	28.5	26.4	0.0	26.8	87.7	41.9	123.4	53.8	SSW	1.5	8.8				
	5	29.2	19.9	23.6	27.8	25.2	27.4	25.7	105.0	12.7	81.6	55.8	79.6	29.1	ENE	1.4	15.0	23日 15m/s 突風			
	6	27.0	15.6	20.8	27.3	23.9	26.5	24.8	0.0	15.5	67.9	41.7	69.5	30.8	ENE	1.7	10.2				
	月	30.9	19.8	24.5	28.9	26.2	28.3	26.7	148.5	120.3	74.1	47.5	602.8	236.8	N	1.5	15.0				
3	1	33.6	19.5	26.4	29.4	25.4	28.1	26.0	0.0	28.7	66.2	39.6	119.0	55.9	N	1.2	9.3				
	2	33.6	21.2	26.7	29.9	26.3	28.7	26.8	0.0	24.2	71.8	46.4	63.2	44.8	N	1.4	9.6				
	3	36.0	23.3	28.9	32.1	27.9	30.4	28.2	3.5	30.6	63.6	36.2	112.9	56.2	N	1.6	8.7	12日 36.5°C 高温			
	4	28.9	20.2	23.5	28.4	25.7	28.0	26.2	65.5	10.3	84.7	62.3	58.6	19.6	ESE	1.1	16.6				
	5	28.1	19.0	22.6	27.2	24.9	26.7	25.5	21.5	13.0	80.0	55.0	72.2	25.6	N	1.3	12.7				
	6	27.0	17.1	21.4	25.4	22.9	25.0	23.5	51.0	13.5	82.9	58.8	77.7	26.9	N	1.6	14.4				
	月	31.1	20.0	24.8	28.6	25.4	27.7	26.0	141.5	120.3	75.1	50.0	533.7	229.0	N	1.4	16.6				
4	1	31.0	19.2	24.2	27.1	24.3	26.3	24.7	12.0	13.8	80.2	52.9	75.7	36.0	N	1.2	15.9				
	2	30.6	20.5	24.2	27.6	25.3	26.8	25.6	28.0	12.8	86.4	64.0	59.9	23.0	N	1.4	12.9				
	3	28.4	19.0	23.1	26.7	24.5	26.3	25.0	21.0	6.4	84.1	62.4	64.3	31.9	E	1.3	11.2				
	4	22.0	13.7	18.2	22.7	20.9	23.0	21.7	68.0	9.7	81.0	59.9	39.3	11.9	N	2.2	12.1				
	5	29.4	19.0	23.6	24.9	22.6	24.3	22.9	1.0	15.8	78.5	54.1	66.7	34.9	E	1.6	13.4				
	6	25.3	17.7	21.1	24.3	22.1	24.0	22.5	160.5	7.0	84.0	62.0	46.0	17.6	N	1.5	17.0	28日 17m/s 突風			
	月	27.8	18.2	22.4	25.5	23.3	25.1	23.8	308.5	65.5	82.4	59.2	351.7	150.5	N	1.5	17.0	日雨量 168.5mm			
5	1	24.2	12.1	18.2	22.7	19.8	22.2	20.6	19.5	10.4	78.2	51.1	68.0	40.4	ESE	1.1	7.1				
	2	27.7	17.6	21.8	24.0	21.6	23.3	21.9	9.5	13.2	80.9	55.3	67.4	33.8	E	1.2	12.5				
	3	23.9	14.2	18.5	22.7	20.7	22.4	21.3	8.0	8.6	82.6	58.6	57.9	30.8	E	1.5	8.0				
	4	18.4	7.6	12.6	19.4	17.3	19.6	18.3	12.5	9.7	79.6	53.2	60.2	29.8	W	1.9	10.1				
	5	21.4	5.7	13.5	17.7	15.4	17.6	16.4	0.0	11.0	66.5	35.3	73.6	49.4	E	1.8	11.3	22日 薄霧			
	6	23.8	15.2	19.1	19.9	18.2	19.7	18.5	129.5	6.1	83.0	61.5	44.3	20.8	N	1.9	9.6				
	月	23.3	12.2	17.4	21.0	18.8	20.8	19.4	179.0	59.0	78.6	52.8	371.3	205.0	E	1.6	12.5	5/28~6/5 長雨			
6	1	20.7	14.5	17.4	19.1	17.8	19.1	18.2	163.5	2.1	92.2	76.8	15.6	3.2	E	2.1	10.8	寡照・多雨			
	2	19.4	9.4	14.4	17.9	16.0	18.1	16.7	0.0	9.1	80.4	56.2	41.5	17.0	N	1.5	10.4				
	3	18.5	9.9	14.0	17.2	15.7	17.3	16.4	8.0	4.4	82.3	60.3	41.2	19.1	ESE	1.4	8.2				
	4	20.6	7.6	13.8	16.8	14.5	16.7	15.3	32.5	9.6	77.2	48.9	55.9	38.1	E	1.7	10.9				
	5	17.7	8.4	13.0	15.7	14.1	15.7	14.6	17.0	5.6	82.2	61.0	44.4	16.7	E	1.7	7.5	22日 濃霧			
	6	22.9	11.9	16.8	18.0	16.0	17.5	16.3	0.5	7.9	85.4	59.5	52.4	28.3	N	1.2	6.8	26~27日 濃霧			
	月	20.0	10.3	14.9	17.5	15.7	17.4	16.3	221.5	38.7	83.3	60.5	250.9	122.4	E	1.6	10.9				

1990年冬作期間の気象経過

その2

期間：1990年7月～1991年1月

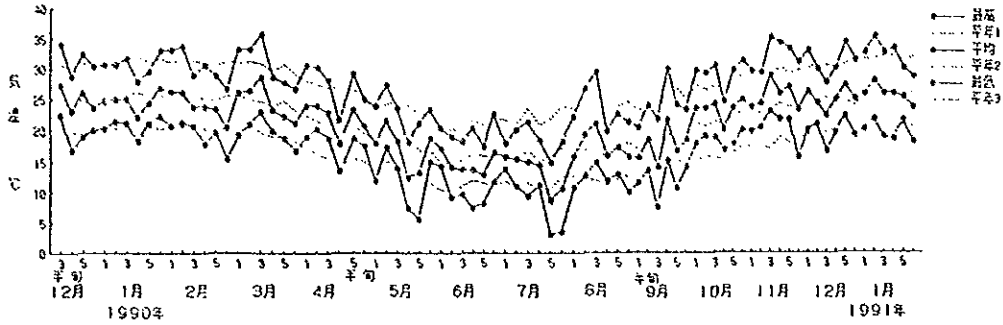
観測地：パラグアイ農業総合試験場 総合気象観測露場 標高：280m 南緯：25°27'20" 西経：55°02'27"

月	半旬	気温			地温 10cm		地温 20cm		雨量		蒸発量		相対湿度		日射		風向		風速		大気現象 その他
		最高	最低	平均	最高	最低	最高	最低	積算	積算	平均	最低	積算	積算	最多	平均	最大	最多	平均	最大	
		°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	mm	mm	%	%	KJ	hour		m/s	m/s		m/s	m/s	
7	1	18.3	14.0	16.0	17.9	17.1	17.9	17.4	27.0	3.6	90.0	74.4	20.3	3.7	N	1.7	9.3	1~6日	霧多湿		
	2	20.5	11.3	15.7	17.9	16.4	17.7	16.8	11.0	6.5	84.6	58.3	48.2	25.0	N	1.3	7.7				
	3	21.7	9.6	15.2	17.0	15.0	16.8	15.6	6.5	12.0	76.6	50.9	67.0	43.9	N	1.8	11.6				
	4	18.7	11.4	14.7	18.3	16.1	18.3	16.7	33.0	2.7	86.5	68.7	30.3	2.2	SSW	2.8	10.6	16日	降ひょう		
	5	15.1	3.3	8.9	13.3	11.3	13.5	12.3	0.0	11.0	76.8	48.5	63.1	37.0	N	1.6	10.3	22~23日	薄霧		
	6	16.5	3.7	10.8	14.2	11.7	14.2	12.6	10.0	13.1	64.2	31.6	92.5	58.8	N	2.3	13.8	28~31日	薄霧		
	月	18.8	8.7	13.5	16.4	14.5	16.3	15.1	87.5	48.9	79.3	54.6	321.4	175.2	N	1.9	13.6				
8	1	22.6	10.9	16.1	15.3	13.3	14.8	13.6	12.5	8.4	72.5	46.1	50.3	26.5	E	1.6	15.3	1日	薄霧		
	2	27.1	12.9	19.7	18.1	15.8	17.5	16.1	0.0	5.8	83.9	37.1	77.9	51.5	N	1.8	9.8				
	3	29.8	15.1	21.5	19.3	17.3	18.7	17.5	9.5	11.0	57.5	31.0	72.1	45.2	N	1.8	7.8				
	4	20.2	12.0	16.2	18.5	17.0	18.2	17.3	193.0	3.4	89.2	67.3	33.6	11.2	N	1.6	11.0	18~19日	190ca		
	5	22.9	13.2	17.6	18.8	17.1	18.5	17.4	0.0	5.2	74.4	53.4	63.3	29.6	N	1.7	9.1				
	6	21.7	10.3	16.1	17.9	15.7	17.7	16.2	114.0	7.5	72.0	46.7	87.2	44.8	N	2.6	15.2				
	月	24.0	12.3	17.8	18.0	16.0	17.6	16.3	329.0	41.3	71.6	47.0	384.3	208.8	N	1.9	15.3				
9	1	20.5	11.6	15.6	18.1	16.1	17.9	16.4	31.5	5.6	85.8	67.4	45.8	8.8	N	1.9	12.9	1~7日	霧多湿		
	2	24.0	13.6	18.5	19.4	17.6	18.9	17.8	70.5	11.4	76.1	50.1	64.6	31.1	N	1.4	24.7	6日午後	暴風雨		
	3	21.8	7.7	14.2	18.3	15.4	18.1	16.2	29.5	21.5	64.0	38.1	88.3	41.9	N	2.9	12.9	14,15日	薄霧		
	4	30.1	15.3	21.7	19.4	16.8	18.7	17.0	0.0	25.6	57.2	33.1	75.4	34.3	E	2.0	10.1	16~21日	煙霧		
	5	24.2	10.7	16.8	19.9	17.0	19.5	17.7	80.0	8.3	70.5	38.8	84.8	37.7	SSO	2.6	22.9	22日	降ひょう		
	6	23.4	14.2	18.5	19.4	17.5	19.0	17.7	61.0	3.4	77.6	52.7	59.0	19.4	N	1.5	8.8	//	暴風雨		
	月	24.0	12.2	17.6	19.1	16.8	18.7	17.1	272.5	75.8	71.9	46.7	418.0	172.9	N	2.1	24.7				
10	1	29.9	18.0	23.6	22.7	20.2	21.9	20.3	0.5	21.1	72.1	45.8	95.9	45.5	N	1.6	8.3	1日	最低15.9°C		
	2	29.5	19.2	23.6	24.2	22.1	23.5	22.2	5.5	13.6	82.1	54.6	63.2	20.3	E	1.7	9.2		高い最低気温		
	3	30.7	19.0	24.3	25.6	22.9	24.8	23.2	19.0	21.4	77.1	55.3	78.8	29.1	N	2.6	15.4	11日	最高36.1°C		
	4	24.7	16.9	20.2	22.9	20.7	22.7	21.0	51.5	12.5	83.6	60.0	65.2	22.7	E	1.8	8.2				
	5	29.8	17.9	23.7	25.0	22.3	24.2	22.6	0.0	26.1	69.1	45.1	95.5	45.8	N	1.3	8.1				
	6	31.5	20.1	25.1	26.1	23.7	25.3	23.9	24.0	26.4	76.6	48.7	105.3	44.1	N	1.7	17.1	31日	10分平均		
	月	29.4	18.6	23.5	24.5	22.0	23.8	22.2	100.5	121.1	76.8	51.5	503.8	207.5	N	1.8	17.1		風速9.3m/s		
11	1	29.7	19.9	23.8	26.2	24.0	25.7	24.3	21.0	19.2	83.1	58.3	79.8	27.1	N	2.0	13.5				
	2	29.5	20.5	24.3	26.3	24.3	25.7	24.5	18.5	17.8	83.7	58.9	85.1	18.8	N	1.5	9.2	13日	最低25.6°C		
	3	35.2	23.1	29.0	28.4	26.1	27.6	26.2	6.0	31.9	69.0	44.0	114.1	50.2	N	2.0	14.3	15日	14時 38°C		
	4	34.4	21.9	26.0	29.1	26.6	28.4	26.8	16.0	22.2	76.6	44.9	99.2	38.0	E	1.7	16.7	中旬	高温酷暑		
	5	33.5	21.7	27.1	30.1	26.7	29.2	27.0	0.0	30.7	67.5	43.4	123.5	51.2	N	1.4	11.8				
	6	31.2	15.8	23.4	27.9	24.1	27.3	25.0	9.0	34.4	57.1	29.9	124.0	54.1	N	2.0	15.9	30日	最低19.8%		
	月	32.2	20.5	25.6	28.0	25.3	27.3	25.6	70.5	156.2	72.8	46.6	625.8	239.4	N	1.8	16.7				
12	1	33.2	20.1	26.3	28.9	25.6	28.0	26.2	56.0	28.2	65.0	41.4	104.5	36.0	ENE	1.9	21.2	2,5,9日	突風		
	2	30.1	21.0	24.5	27.7	25.2	27.3	25.8	41.0	20.9	77.6	58.8	86.1	25.7	N	2.0	18.6				
	3	27.8	16.7	22.4	26.3	23.6	26.1	24.3	75.5	21.9	72.2	48.9	103.4	39.5	N	1.9	15.4				
	4	30.3	19.6	25.0	27.7	24.9	27.1	25.3	12.5	25.4	74.2	55.0	93.4	36.7	N	1.3	15.2				
	5	34.4	22.3	27.3	29.5	26.6	28.6	26.9	1.0	32.0	71.2	44.1	116.2	45.8	N	1.2	11.6	12/20~1/21			
	6	31.5	19.3	25.1	30.3	26.4	29.2	27.0	0.0	42.0	64.6	41.0	155.0	67.6	N	2.0	10.6		干天乾燥続く		
	月	31.2	19.8	25.1	28.5	25.4	27.7	25.9	186.0	170.4	70.6	48.0	658.5	251.3	N	1.7	21.2				
1	1	32.8	20.2	25.9	30.6	26.7	29.3	27.2	0.0	35.3	64.4	40.8	114.0	46.0	E	1.5	9.5				
	2	35.4	21.7	28.1	32.8	28.1	31.1	28.6	36.0	40.3	59.7	34.9	125.7	56.5	E	1.3	13.4	10,21日	36.9°C		
	3	32.7	19.0	25.8	30.7	26.8	29.8	27.6	0.0	33.7	63.5	39.5	125.1	54.8	SW	1.6	9.5				
	4	33.4	18.6	25.9	30.4	26.2	29.3	27.0	0.0	44.8	52.3	29.2	136.0	62.0	E	2.3	11.1				
	5	30.1	21.6	25.3	29.4	26.2	29.2	27.1	141.5	14.5	79.1	60.4	69.1	23.6	E	1.5	17.8	21~24日	142ca		
	6	28.8	18.2	23.7	27.1	23.5	26.7	24.4	108.0	31.6	75.9	51.5	127.5	48.2	WSW	1.6	18.9	29日	23時 74ca/h		
	月	32.1	19.8	25.7	30.1	26.2	29.1	26.9	287.5	200.2	66.1	43.0	697.4	291.1	E	1.6	18.9		旬雨量 249.5mm		

## 1990年冬作期間の気象経過図

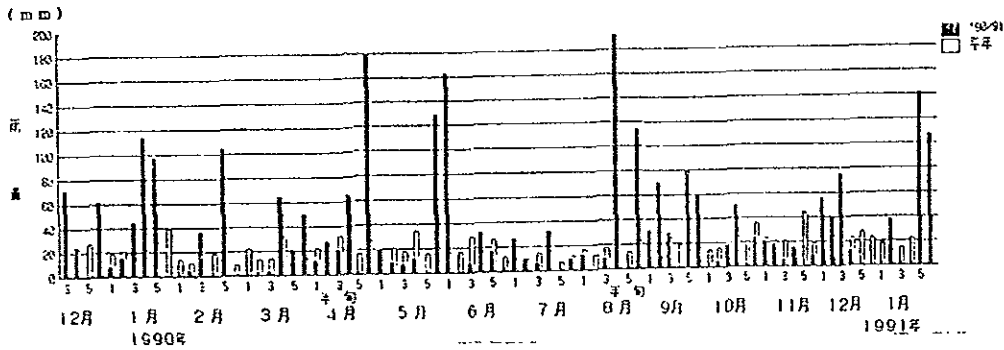
期間：1990年1月～1991年1月

観測地：パラグアイ農業総合試験場 総合気象観測露場（標高280m 南緯25°27'20" 西経55°02'27"）



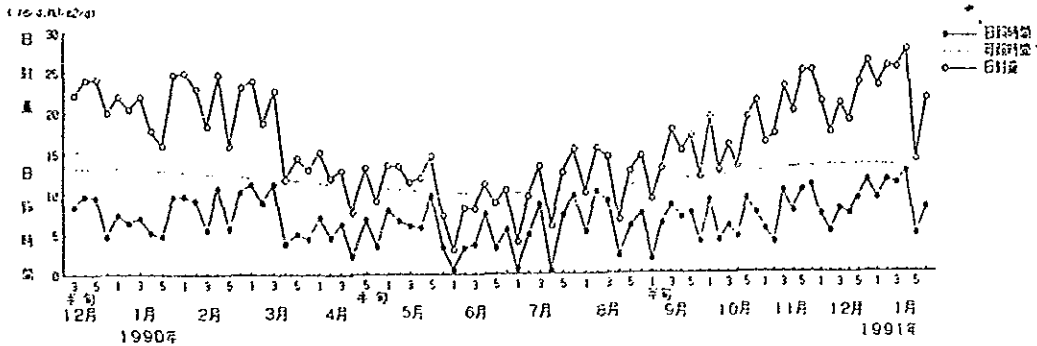
第1図 半旬毎の日最高、日最低、日平均気温（°C）の経過

気温はそれぞれ、日最高・最低・平均気温を隔日半旬毎に平均した値である。また、点線は平年値である。通常、平年値は過去30年の平均値であるが、ここでは連続観測値が得られた1972～88年の17年累年平均値を平年値として用いた。



第2図 降水量（mm）の経過

降水量は隔日半旬積り値である。平年値は1972～85年の17年累年平均値を用いた。



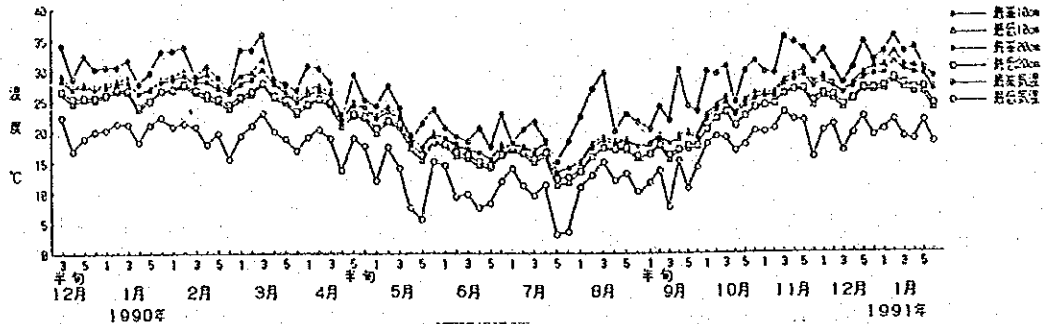
第3図 全天日射量 (MJ/m<sup>2</sup>) と日照時間 (hours) の経過

点線は可照時間（完全晴天の最大可能日照時間）を示す。全天日射量及び、日照時間（到達日射120W/m<sup>2</sup>以上）はその半旬期間の平均日射量と平均日照時間。観測器はネオ日射計と回転式日射計を使用。

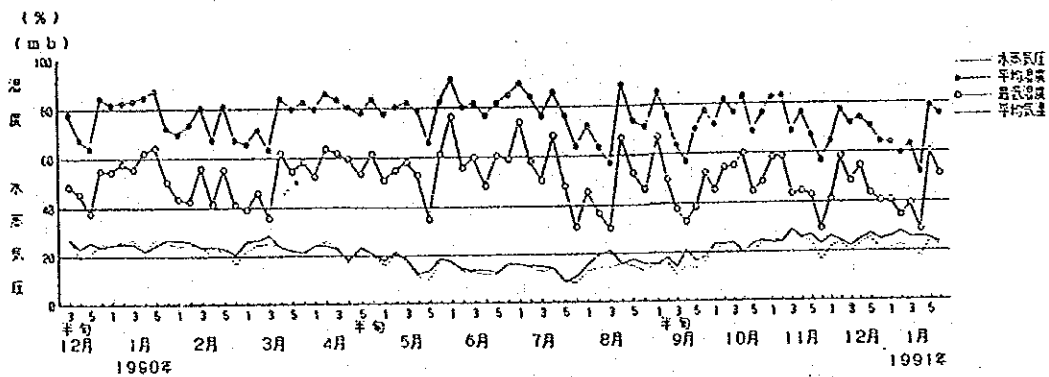
## 1990年冬作期間の気象経過図

期間：1990年1月～1991年1月

観測地：パラグアイ農業総合試験場 総合気象観測露場（標高 280m 南緯 25° 27' 20" 西経 55° 02' 27"）

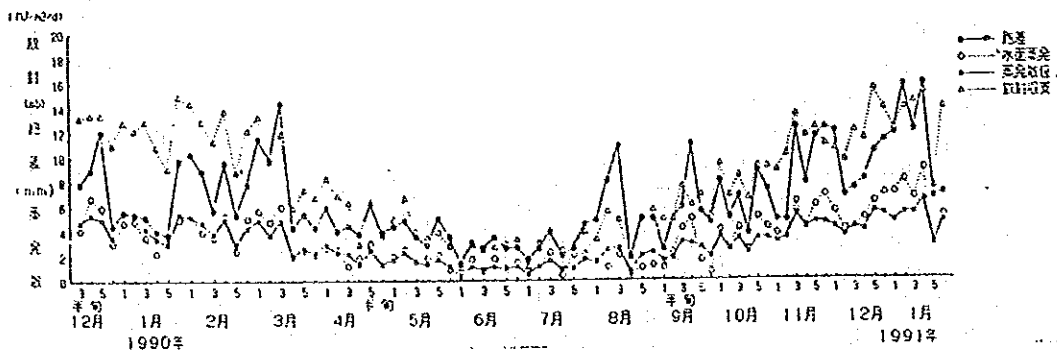


第4図 気温(地1.5m)及び地温10cm, 20cmの日最高と日最低の経過



第5図 相対湿度(日平均と日最低)(%)と水蒸気圧(mb)の経過

実線は日平均気温(°C)。相対湿度は、ある気温における大気中の水蒸気圧に対するそのときの飽和蒸気圧の比を百分率で表したもので、これに対し、湿潤空気の水蒸気圧(量)を絶対湿度と呼ぶ。



第6図 飽差(mb)及び蒸発量(mm)の経過

飽差は空気の乾燥力を表したもので、飽和水蒸気圧と水蒸気圧の差から求められる。この値が大きいほど蒸発、蒸散が盛んになる。蒸発量は、直径120cm、深さ75cmの大型(入型)蒸発計による実測値。また、耕地(植生が戻りかつ十分な土壌水分がある状態)からの可能蒸発量(蒸発能力)をPenman法により求め、比較した。

大課題 大豆栽培体系の確立  
 小課題 大豆品種の生態反応  
 試験項目 大豆主要品種の熟期調査  
 1990/91年度 (継続)

パラグアイ農業総合試験場  
 担当者: 関 節朗・茨木和典

目 的	<p>現在パ国では約50品種の大豆が各地で栽培されているが、品種の分類基準が統一されていないために地域によって分類がまちまちである。</p> <p>これだけ品種の数が多くなると統一された分類基準がないと、栽培上多々支障を来し混乱を招くおそれがあるので、今後はNational Project事業として本課題を取り上げIAN, CRIA, CETAPARで熟期調査を行い品種分類を行うことになった。</p> <p>1. 現有品種並びに新規導入品種の熟期を毎年チェックし、当地域での品種の分類を行う為の基礎資料を得る。</p> <p>2. 現有品種並びに新規導入品種の保存と種子の増殖を行う。</p>
試 験 方 法	<p>1. 供試材料 第1表に示した60品種(系統)</p> <p>2. 分類基準 パ農総試で作成して使用してきた基準表を一部手直し(7段階を5段階に)したものを、今後使用していく事になった。</p> <p>3. 耕種法        1) 播種期 1990年11月5日(播種期は当地域の大豆の中心播種期である11月5日とした)        2) 栽植密度 畦幅60cm 株間10cm 1株1本立        3) 施肥量 成分量(kg/ha) N=35 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=90 K<sub>2</sub>O=0        使用肥料 18-46-0</p> <p>4. 試験区配置法 1区3㎡(0.6m x 5m) 1区制にて実施</p>
試 験 結 果	<p>今年度の冬は気温の変化が大きく高温と多湿条件が続いたために、室内で保存してあった種子は急速に発芽力の低下が見られ、品種によっては全く発芽せず調査を実施することができなかった。</p> <p>本調査実施期間中の気象条件を見ると12月5半旬～1月1半旬まで、1月3半旬～4半旬までは干ばつ条件が続き、2月1半旬～4月1半旬までは平年と比較し雨が少なかった。また、降雨量を見ると12月1半旬から3半旬までは平年よりやや雨が早く1月5半旬、6半旬には平年の約3倍の量を記録するなど、天候が非常に不安定であった。</p> <p>発芽した大豆も初期生育は良好であったが、その後の不良天候によって開花から莢伸長期にあった品種は落花、落莢が多く見られ、シンクとソースのバランスの崩れが原因で品種によっては青立症状を呈した。そのために成熟期の判定が難しく、例年と比較すると結実日数は遅延し生育日数もかなり長くなった。</p> <p>参考までに今回手直しした分類表に基づいて各品種の分類を行ったのが第2表である。</p> <p>品種分類精度の向上と、各地域にあった分類基準表を作成するために、現在栽培されている主要品種並びに外国で育成された新品種を毎年同じ時期に播種し基礎データの蓄積を図る。</p>



第1表：生育調査

品種名	開花期 (月-日)	成熟期 (月-日)	1990/91年			6か年平均値		
			A (日)	B (日)	C (日)	A (日)	B (日)	C (日)
AOANDA	12/24	03/13	49	79	128	40	62	102
SRP-390	12/11	02/14	36	65	101	34	77	111
INTA-58-161	12/10	03/18	35	98	139	35	86	121
COLOMBUS	12/10	03/12	35	92	127	35	85	121
NICHILL	12/10	03/13	35	93	128	36	85	121
HILL	12/18	03/13	43	85	128	46	73	119
PARANA						47	63	122
N-GALAXIA	12/23	03/13	48	80	128	47	75	122
FORREST	12/19	03/12	44	83	127	44	83	126
DARE						45	66	124
ANJUI	12/22	03/12	47	80	127	48	79	127
HAROSoy	12/23	03/08	48	75	123	48	77	125
CENTENNIAL	12/19	03/13	44	84	128	41	88	130
PIRAPO-78	01/04	03/13	60	68	128	60	69	129
CERRILLOS	12/24	03/10	49	76	125	48	82	130
BR-2						51	69	134
LEE-68	12/20	03/26	45	96	141	42	97	139
BR-4	12/26	03/26	51	90	141	50	90	140
ARGENTINA	12/26	03/20	51	84	135	43	93	136
PEROLA	12/25	03/19	50	84	134	51	88	138
DAVIS						52	71	138
RILLITO	12/23	03/26	48	93	141	47	92	138
BRAGG	12/12	03/30	37	109	145	43	104	147
IAS-4	12/13	03/30	38	107	146	43	105	147
CTS-78	12/18	04/03	43	106	149	47	102	149
TOXARIN	12/20	04/09	45	110	155	47	102	149
SOJA VERDE	12/24	04/07	49	104	153	50	99	149
BOSSIER	12/30	04/08	55	99	154	58	97	155
PF-7319	12/30	04/09	55	100	155	56	99	155
MISCOES	12/24	04/09	49	106	155	50	106	155
CTS-2	01/09	04/11	65	92	157	58	95	153
SULINO	01/03	04/12	59	99	158	54	88	143
BR-1	12/31	04/14	56	104	160	57	102	159
SAN LUIZ	12/27	04/15	52	109	161	58	103	161
HAMPTON	01/09	04/14	65	95	160	68	96	164
HARPER	01/05	04/15	61	100	161	53	96	161
BIEN BILLE	01/11	04/18	67	97	164	70	95	165
CTS-115	01/09	04/19	65	100	165	73	94	167
UPV-1	01/25	04/27	81	92	173	81	94	175
IAC-6	01/19	04/24	75	95	170	85	88	173
IAC-2	01/07	04/25	63	108	171	67	108	175
ALAZATUBA						52	67	178
PRINAYERA	12/24	04/13	49	110	159	49	95	143
IAS-8						46	73	143
NUMBAIRA	01/17	04/22	73	95	168	79	84	163
CLARK	01/07	04/19	63	102	165	69	95	164
STWART						66	65	152
FT-5	01/09	04/09	65	90	155	64	94	158
FLORIDA						58	66	145
FT-10						65	71	159
FT-5	12/27	04/02	52	96	148	56	93	149
BR-6	12/16	03/30	41	104	145	47	99	146
LANCER						63	67	142
IGUACU	12/22	03/23	47	91	138	50	87	137
FT-9	12/27	03/20	52	83	135	55	85	140
UNIAO	12/29	03/25	54	86	140	57	81	138
FT-7	12/27	03/26	52	89	141	54	85	138
IAC-8	01/04	04/14	60	100	160	66	92	158
FT-1	12/31	03/17	56	75	132	58	81	138
SANTA ROSA	01/19	04/16	75	87	162	77	88	166
CRISTALINA	01/25	04/17	81	82	163	85	83	168

A = 開花まで日数 B = 結実日数 C = 生育日数

大豆主要品種の熟期の分類 (6か年平均) 1990/91年度

成熟群 生育日数	開花迄日数 の早晚生	該	当	品	種
I 早生 129日以下	30日台	SRF-300(34/111), COLOMBUS(35/121), INTA-58-161(35/121), MICHELL(36/121)			
	40	ADANDA(40/102), FORREST(44/126), DARE(45/124), HILL(46/119), N-GALAXIA(47/122), PARANA(47/122)			
	50	HAROSOV(48/125), ANJUI(48/127)			
II 中早生 130~139	40	PIRAPÓ-78(59/129)			
	50	CENTENNIAL(41-130), LEE-68(42/139), ARGENTINA(43/136), RILLITO(47/138), CERRILLOS(48/130)			
III 中生 140~149	50	ICUAZU(50/137), BR-2(51/134), PEROLA(51/138), DAVIS(52/138), FT-7(54/138), UNIÃO(57/138), FT-1(58/138)			
	60				
IV 中晩生 150~159	40	BRAGG(43/147), IAS-4(43/147), IAS-5(46/143), BR-6(47/146), CTS-78(47/149), TOXARIN(47/149)			
	50	PRIMAVERA(49/143)			
V 晩生 160日以上	50	BR-4(50/140), SOJA VERDE(50/149), LANCER(53/142), SULINO(54/143), FT-9(55/140), FT-6(56/149)			
	60	FLORIDA(58/145)			
IV 中晩生 150~159	40				
	50	MISSOES(50/156), PF-7319(56/155), BR-1(57/159), CTS-2(58/153), BOSSIER(58/155)			
V 晩生 160日以上	60	FT-5(64/158), FT-10(65/159), STUART(66/152), IAC-8(66/158)			
	70	ALAZATUBA(52/178), SAN LUIZ(58/161)			
V 晩生 160日以上	60	HARDEE(63/161), IAC-2(67/175), HAMPTON(68/164), CLARK(69/164)			
	70	BIEY VILLE(70/165), CTS-115(73/167), SANTA ROSA(77/165), NUMBAIRA(79/163)			
V 晩生 160日以上	80	UFV-1(81/175), CRISTALINA(85/168), IAC-6(85/173)			

注：①調査年度は1985/86 ~ 1990/91 ②品種の次の( )の中の数字は最初が開花まで日数で、後が生育日数

大課題:大豆栽培体系の確立

小課題:導入育種による大豆適品種の選定

試験項目:導入大豆品種の生産力検定予備試験

バラグアイ農業総合試験場

1990/91年度 (継続)

担当者 関節朗・茨木和典

目的	米国並びに伯国より導入した品種について、当地域での生育特性、収量性を調査し次年度生産力検定本試験に供試する品種(系統)の選抜を行う。																								
試験方法	<p>1. 供試品種</p> <table border="1"><thead><tr><th>番号</th><th>品種・系統名</th><th>番号</th><th>品種・系統名</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>COCKER</td><td>6</td><td>BR-4 (参考品種)</td></tr><tr><td>2</td><td>BR-37</td><td>7</td><td>BR-24</td></tr><tr><td>3</td><td>BR-38</td><td>8</td><td>BRAGG (標準品種)</td></tr><tr><td>4</td><td>BR-30</td><td>9</td><td>TOXARIN</td></tr><tr><td>5</td><td>BR-14</td><td>10</td><td>FT-2729</td></tr></tbody></table> <p>2. 栽培法</p> <p>1)播種期 :1990年11月4日 2)栽植密度:畦幅50cm 株間10cm 1株1本立 3)施肥量 :成分量(kg/ha) N=35, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=90, K<sub>2</sub>O=0 使用肥料 18-46-0, 施肥量 196kg/ha</p> <p>3. 試験区とその配列</p> <p>1)1区面積 :5m x 4.0m =20 m<sup>2</sup> の1区制</p>	番号	品種・系統名	番号	品種・系統名	1	COCKER	6	BR-4 (参考品種)	2	BR-37	7	BR-24	3	BR-38	8	BRAGG (標準品種)	4	BR-30	9	TOXARIN	5	BR-14	10	FT-2729
番号	品種・系統名	番号	品種・系統名																						
1	COCKER	6	BR-4 (参考品種)																						
2	BR-37	7	BR-24																						
3	BR-38	8	BRAGG (標準品種)																						
4	BR-30	9	TOXARIN																						
5	BR-14	10	FT-2729																						
試験結果	<p>1. 生育概況</p> <p>本試験実施期間中の気象条件は別紙のとおりである。今期の気象を見ると12月5半旬から1月1半旬までは早魃・乾燥、高温条件が続き、再び2月4半旬から4月の1半旬まで少雨・乾燥条件が続いた。一方気温を見ると10月1半旬~11月5半旬までは平年より高温で推移し、11月6半旬から2月6半旬までは気温較差が大きくやや低温で推移した。3月上旬以降はほぼ平年なみであった。降雨量は12月1半旬から3半旬まで平年と比較し多く、1月5半旬から6半旬には平年の約3倍の量を記録した。今年度不安定な気象条件が続いたために品種によっては青立症状を呈し、収量と品質低下の原因となった。</p> <p>生育調査結果は第1表に示したとおりであり、開花まで日数は42日~61日台、結実日数は73日~97日を要し、生育日数は124日~149日の範囲内であった。</p> <p>倒伏は無限伸育型の TOXARINに若干見られただけで、他の品種では殆ど倒伏は見られなかった。</p>																								

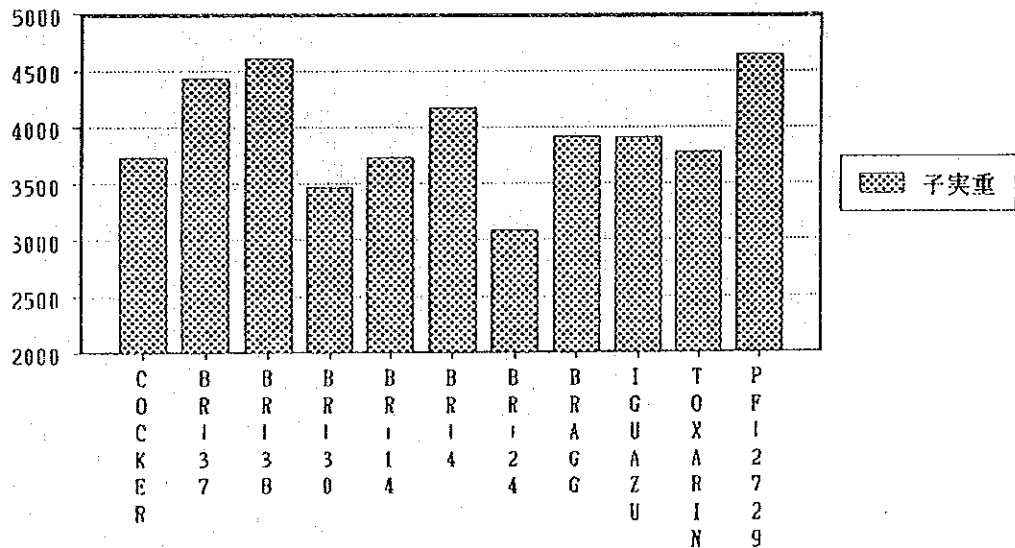
試  
験  
結  
果

・収量調査結果は第2表に示した。 供試材料の中で 4t/ha以上の収量を示したのは BR-37, BR-38, BR-4, FT-2729 の4 品種・系統で、いずれも中生系に該当する。

多収品種・系統の中で標準品種 BRAGGを上回ったのは BR-37, BR-38, FT-2729と参考品種BR-4であった。 多収は株数、莢数、100粒重の多いことによる。

・今年度供試した品種（系統）の中で標準品種より収量が高かったのはBR-37, BR-38, PF-2729 と参考品種BR-4の計4 品種であった。参考品種BR-4については日系入植地で既に広く栽培されているので除いて、残りの3 品種の中でBR-37 とPF-2729 は茎長が低く、倒伏に対する心配がないので次年度生産力検定本試験に供試する。 BR-38 は茎長が高く気象条件によっては倒伏の危険性があるが、100 粒重も高く多収の要素があるので瘦地向き用品種として選抜し調査を継続する。

残りの品種については特に優れた形質が見られなかったので、一応今年度で生産力検定試験からは除くが、貴重な遺伝資源であるので熟期調査の中に組み入れ品種の保存を行う。



第1図：導入大豆品種の子実収量

表 1 : 生育調査

品 種 · 系 統	播 種 期 一 日	開 花 期 月 一 日	成 熟 期 月 一 日	開 花 迄 日 数	結 実 日 数	生 育 日 数	倒 伏 性
COCKER	11/05	12/17	03/24	42	97	139	無
BR-37	11/05	01/01	03/23	57	81	138	無
BR-38	11/05	01/02	03/30	58	87	145	微
BR-30	11/05	01/05	03/26	61	80	141	無
BR-14	11/05	12/30	04/03	55	94	149	無
BR-4	11/05	12/31	03/24	56	83	139	無
BR-24	11/05	12/26	03/09	51	73	124	無
BRAGG	11/05	12/20	03/24	45	94	139	無
IGUAZU	11/05	12/31	03/15	56	74	130	無
TOXARIN	11/05	12/30	03/30	55	90	145	中
FI-2729	11/05	12/31	03/30	56	89	145	無

表 2 : 收量調査

品 種 名	主 莖 長 cm	最 下 着 莖 高 cm	分 枝 数 個 / 本	莖 重 g / 本	莖 数 個 / 本	穎 粒 数 個 / 本	吸 穫 指 数 %	100 粒 重 g	穎 粒 重 g / 本	全 乾 物 重 kg / ha	子 実 重 kg / ha
COCKER	43.4	7.8	2.6	31.0	94.3	87.3	44.8	19.3	4.6	7826	3739
BR-37	76.0	10.1	3.8	36.0	86.0	154.9	44.4	14.0	3.3	9905	4440
BR-38	90.6	9.3	4.0	34.0	126.0	127.9	41.1	18.4	3.0	11217	4509
BR-30	77.2	11.7	3.1	29.3	92.3	126.8	43.0	14.4	1.8	8087	3478
BR-14	76.9	10.4	4.2	30.0	87.5	107.3	39.6	18.2	2.0	9435	3739
BR-4	77.6	13.1	4.0	34.8	90.5	107.2	39.5	19.3	3.3	9783	4174
BR-24	80.5	11.4	2.5	27.0	71.3	76.5	39.3	18.7	3.4	7304	3087
BRAGG	56.3	11.2	2.5	31.0	80.7	98.2	42.7	17.8	3.5	9170	3920
IGUAZU	72.1	10.6	3.2	33.0	110.6	141.6	48.4	14.1	2.5	8087	3913
TOXARIN	135.8	14.7	4.2	33.3	86.0	111.0	34.6	15.9	4.1	10913	3783
FI-2729	59.5	8.5	3.2	40.0	164.0	148.5	44.0	14.9	4.6	10565	4652

大課題:大豆栽培体系の確立

小課題:導入育種による大豆適品種の選定

試験項目:導入大豆品種の生産力検定本試験

バラグアイ農業総合試験場

1990/91年度 (継続)

担当者:茨木和典・関節朗

目的 前年度の本試験で継続再検討とされた4品種に、生産力検定試験(Ⅰ)で選抜された13品種(系統)と新しくブラジルから導入した4品種及び標準品種3品種を加え、計24品種(系統)について11月播きで(以上試験①)、またブラジルから導入のBR系中心の11品種について、12月播きで(以上試験②)それぞれ生産力検定本試験を行う。その結果に基づいて、当地域における優良品種を決定し、普及・奨励に移す。

1. 供試品種(系統)  
試験① 24材料

番号	品種・系統名	番号	品種・系統名
1	HAROSOV (早生主要品種) x	13	CM-81-163-2 *
2	LCM-21 *	14	IAC-8-A
3	LEFEARE	15	IAC-8-D-17-7
4	ALA-60	16	KIMBY
5	SHARKEY	17	BR-13
6	BR-4 x	18	D-75-10169
7	GAVAN	19	HAMPTON (晩生主要品種)
8	JC-8801 x	20	UNIÃO
9	CENTENNIAL	21	BR-30
10	BRAGG (中生主要品種)	22	BR-37
11	BR-14 *	23	BR-38
12	LCM-13 *	24	BR-24

\* 前年度本試験(Ⅱ)供試、No1-20の他品種(系統)は本試験(Ⅰ)より選抜  
No21-24はブラジルより新導入。

x 出芽不良のため試験中止

試験② 11材料

番号	品種・系統名	番号	品種・系統名
31	BR-13	37	BR-38
32	BR-16	38	BR-4 RC*
33	BR-23	39	IAC-5 RC*
34	BR-30	40	BRAS85-1736*
35	BR-36	41	BRAGG (中生主要品種)
36	BR-37		

\* Cercospora耐病性で、新年度新品種として登録される見込み。

2. 栽培法
- 1) 整地法 : 耕起(ブラウ耕)、小麦の残留物すき込み
  - 2) 播種期 : 1990年11月8日(試験①)、12月5日(試験②)
  - 3) 栽植密度 : 条間60cm 株間10cm 1株1本立
  - 4) 施肥量 : 成分量(kg/ha) N=35, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=90, K<sub>2</sub>O=0  
使用肥料 18-46-0, 施肥量 196kg/ha

3. 試験区とその配列
- 1) 1区面積 : 5m x 3m = 15 m<sup>2</sup>
  - 2) 配列 : 2回反復の分割試験区法

4. 主要調査項目  
収量性、耐病性、耐倒伏性、粒質、生育期間、各形質の年次変動

	<p>・試験①-11月播き</p> <p>1. 生育経過 (表1)</p>
試	<p>今夏の気象は極めて異常で、特に10月～4月の全期間を通じて少雨乾燥が甚だしかったが、12月中旬と1月下旬には集中豪雨があった。気温も全般的に高く、特に11～12月は平年より2℃程度高かった。この異常気象は大豆の出芽生育に大きな悪影響を及ぼし、減収と低品質の原因となった。すなわち、播種期の乾燥や集中豪雨が出芽不良や種子流亡(株数減少)を、生育期の乾燥が伸育不良や茎折れ症状発生<sup>*</sup>、落花・落莢を誘起し、1月下旬の大雨で再生長・着果したもの、その後の長期乾燥で再度落莢して莢数・粒数が減少し、加えて登熟期にカメムシが多発して登熟停止による粒重減少を来し、Sink/Sourceのアンバランスによる青立ち現象を起こすという生育経過をたどった。その結果、減収・粒質低下や収穫作業トラブルが生じた。</p>
験	<p>出芽速度はブラジル導入品種、BR-14, HAMPTON 以外は遅く、約1週間を要した。</p> <p>特にHarosoy, BR-4, JC-8801の3品種は出芽率も低かったので、その後の試験を中止し、その他一部品種・系統に若干の補植を行った。開花までの日数は40～60日台であった。結実日数は早生系は70日台と短かったが、晩生系は青立ち症状発生による判定困難もあって120日台とみられたものもあり、結局生育日数は128日(BR-24)～172日(IAC-8-A)と広く分布した。BR-30, 37, 38, 24の新導入品種は、生存株率が高く、茎葉繁茂も早かった。</p>
結	<p>倒伏は主茎長の伸び易いもの(IAC-8-Aほか)に多く、耐倒伏性として選抜されたIAC-8-D-17-7もなお十分でなかった。BRAGGは茎折れ症状の発生がめだった。</p> <p>病害の発生はIAC-8系とCentennialに多くBR-13, 38, SHARKEY, GAVAN, BRAGG等も要注意である。ブラジルで多発している新病害 Diaporthe, Cercosporaの発生は認められなかった。</p>
果	<p>2. 収量 (表2)</p> <p>今年は例年に比べて低収であるが、その中で最も多収品種はALA-60(BRAGG対比134%)で、ついでBR-30, 38, 37, LCM-21, SHARKEY, LCM-23, UNIÃO, -14の合計7品種・系統が標準品種 BRAGG</p>

\* 茎折れ症状: 生育中期の、地際下基部の萎凋による折損立ち枯れ症状で、病理学的・作物栄養学的所見は少ない。早期播種して高温時期に茎葉が十分繁茂し(表8参照)、あるいは不耕起栽培で有機物が地表を被覆している場合は発生が少ないので、地表温度が60℃以上、4時間以上も継続する例が見られた今年度の気象条件と考えあわせると高地温障害が主因と見られる。品種間差異があり、BRAGG・BR-4に多発する。過去に1985/86年の早害年にも認められたという。不耕起栽培で10月に早播きしたYGUAZUは減収被害が少なく(-10%)慣行栽培では晩播きした南部地域で大きかった(-40%)のも、この症状の発生の多少に一因があると考えられる。