

# 試 驗 研 究 報 告

第 24 号

1 9 8 6 年

沖 繩 県 畜 産 試 験 場

沖繩県国頭郡今帰仁村字諸志2009-5

TEL 0980 (56) - 5142

# 目 次

1. 亜熱帯における和牛の産肉性に関する調査研究	
Ⅲ 去勢和牛の産肉性に及ぼす季節の影響 .....	1
2. 肉豚の防暑対策に関する試験	
(1) 肉豚の飼育密度について .....	17
3. 草地土壌の改良に関する試験	
第3紀泥灰岩(クチャ)および石灰岩の土壌改良効果 .....	23
4. 暖地型マメ科牧草7草・品種とローズグラスの混播栽培における混播効果 と窒素固定量及び移壊量 .....	61
5. 牧草及び飼料作物の適応性試験	
(4) イタリアンライグラス『サクラワセ：極短期利用型』の特性と生産量 .....	77
6. 兼用型ソルガムの品種特性比較試験 .....	83
7. サイレージ用トウモロコシの播種期試験 .....	105
8. 家畜ふん尿処理利用試験	
1 サトウキビ枯れ葉利用によるきゅう肥化試験 .....	111
2 バガス牛ふん堆きゅう肥の製造過程における腐熟度調査 .....	117
9. 和牛産肉能力検定	
I 産肉能力直接検定成績 .....	123
II 産肉能力間接検定成績 .....	131

## 亜熱帯における和牛の産肉性に関する調査研究

### III 去勢和牛の産肉性に及ぼす季節の影響

喜屋武 幸 紀    小 松 修 一\*    高 橋     宏\*  
 新 城 明 久\*    及 川 卓 郎\*    赤 嶺 幸 信\*\*  
 田 場 清 善

#### I はじめに

沖縄県の和牛は、主要な生産県からの種畜の導入によってその集団が形成されており、各県の系統が交錯し、血統が多岐にわたっている。このような集団としての特性を踏まえ、亜熱帯という特異な風土における和牛の効率的な肉生産技術と、育種の指針を得る目的で既報<sup>1)</sup>において、4,456頭の去勢和牛枝肉の諸形質について報告し、その産肉能力の実態を明らかにした。

更に、第2報<sup>2)</sup>において、枝肉諸形質についての遺伝的パラメーターを推定し、また、現場データによる種雄牛の評価が有効であることを明らかにし県における現場後代検定の実用化のめど付けをすると同時に、現場データによって飼養技術の的確な掌握が可能で、流通に即応した飼養技術の指導が可能であることを明らかにした。

今回は、生産現場である肥育場で、肥育各ステージにおける増体性と血清成分を測定し、生理的側面から、去勢和牛の産肉性に及ぼす季節の影響を検討した。

#### II 材料及び方法

調査対象肥育場として、県のほぼ南北の両端と、沖縄本島に位置する大型で飼養形態が類似している三肥育場、すなわち、伊江村農協肥育センター（220頭規模）、今帰仁村農協肥育センター（120頭規模）、沖縄県肉用牛生産供給公社（200頭規模）の三肥育場を選定した。

各々の肥育場を以下では、伊江、今帰仁、石垣と、各々の所在地で略称する。

牛舎の構造は三肥育場ともスノコ式牛舎で、1牛房概ね5頭収容の群飼であった。

調査期間は、1983年6月から1985年6月までの期間で、調査時期は3月、6月、9月、12月の各月の初旬に行った。各調査時に三肥育場で30～40頭について体重測定と採血を行った。

調査項目は、各調査時における増体成績（DG）を求め、血清成分は総コレステロール（TCH）、遊離コレステロール（FCH）、中性脂肪（TG）、リン脂質（PL）、遊離脂肪酸（NEFA）、総血清サイロキシシン（T<sub>4</sub>）の6成分について行った。

DGについては、同一個体を連続2期体重測定されたものを当該期の増体成績とした。すなわち6月初旬に測定された個体が次回の9月初旬に測定された場合、これを夏の増体成績として扱った。

\* 琉球大学農学部

\*\* 沖縄県畜産公社

同様に、12月初旬に得られた増体成績を秋のDGとし、3月のものを冬、6月のものを春とした。血清成分の測定値についても同様な季節区分とした。

城間<sup>3)</sup>は、沖縄県の四季の区分を、気温と降雨量を考慮して、春を3月22日～6月19日、夏を6月20日～9月22日、秋を9月23日～12月21日、冬を12月22日～3月21日としている。

血清成分の測定方法は、和光純薬工業のキット試薬を用いて、TCHはCholesterol C-Test Wakoを用いて酵素法で、FCHはFreecholesterol C-Test Wakoを用いて酵素法で、TGはTriglyceride G-Test Wakoを用いてGPO-P-クロロフェノール発色法で、PLはPhospholipids-Test Wakoで、NEFAはNEFA-Test Wakoで、T<sub>4</sub>は、T<sub>4</sub>-Test Wakoを用いてカラム法でそれぞれ測定した。

肥育ステージは、体重が450kg未満を前期、450kg以上550kg未満を中期、550kg以上を後期の三ステージに区分した。

得られたデータの数は、DGで664頭、血清成分については6成分揃っていたのは268頭であった。

データは、年度の影響はないものとして四季に区分し、統計処理は、HarveyのLSML76コンピュータプログラム<sup>4)</sup>を用いて最小自乗分析法によって行った。用いた数学モデルは(1)、(2)、(3)、(4)について検討したが、以下に述べる結果は主としてモデル(3)によった。

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + r_k + e_{ijkl} \dots\dots\dots (1)$$

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + r_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha r)_{ik} + (\beta r)_{jk} + e_{ijkl} \dots\dots\dots (2)$$

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + r(j)_k + e_{ijkl} \dots\dots\dots (3)$$

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + r(i)_k + e_{ijkl} \dots\dots\dots (4)$$

ただし、 $\alpha$  = 肥育場の効果、 $\beta$  = 肥育ステージの効果、 $r$  = 季節の効果、 $e$  = 残差

### III 結果及び考察

#### 1. 増体性に及ぼす季節の影響

分散分析の結果は表1のとおりであった。またDGの肥育ステージの平均値は表2のとおりであった。表1によると、DGについては肥育場間、肥育ステージ間、肥育ステージ内季節間のす

表1 分散分析の結果 (F値)

	DG n=664	TCH n=268	FCH n=268	TG n=268	PL n=268	NEFA n=268	T <sub>4</sub> n=268
肥育場	4.70**	17.60**	10.67**	4.72**	15.71**	11.91**	4.21*
ステージ	8.87**	2.90	3.51*	8.57**	10.26**	5.20**	0.87
前期 - 季節	8.18**	15.13**	13.60**	5.54**	6.53**	20.70**	22.94**
中期 - 季節	3.40*	10.01**	4.97**	3.39*	1.12	20.64**	35.09**
後期 - 季節	3.57*	2.49	1.97	1.32	0.15	8.02**	20.13**

\*: P<0.05    \*\*: P<0.01

表2 DGと季節

季節	前期	中期	後期	全期
春	0.64 ± 0.17 (48)	0.64 ± 0.15 (54)	0.71 ± 0.22 (35)	0.66 ± 0.18 (137)
夏	0.54 ± 0.11 (58)	0.61 ± 0.18 (70)	0.60 ± 0.21 (32)	0.58 ± 0.17 (160)
秋	0.60 ± 0.15 (68)	0.60 ± 0.19 (83)	0.65 ± 0.17 (26)	0.60 ± 0.13 (177)
冬	0.68 ± 0.15 (65)	0.68 ± 0.17 (68)	0.75 ± 0.17 (57)	0.70 ± 0.17 (190)
全体	0.60 ± 0.16 (239)	0.63 ± 0.18 (275)	0.69 ± 0.20 (150)	0.64 ± 0.18 (664)

注：( )内は測定頭数

べてについて有意差が認められた。t検定の結果は表3のとおりであった。肥育ステージ間では、前期(0.60kg)及び、中期(0.63kg)と、後期(0.69kg)間には各々有意差が認められた。ここで、注意すべき点は、三肥育場とも肥育ステージが進むにつれて増体成績が優っていたことである。

表3 DGの有意差検定(t値)

		春	夏	秋
前期	冬	1.03	4.17 **	3.91 *
	春夏		2.86 **	2.55 *
	夏			-0.45
中期	冬	1.93	2.46 *	3.00 **
	春夏		0.37	0.80
	夏			0.44
後期	冬	0.95	3.26 **	1.28
	春夏		2.07 *	0.37
	夏			-1.60

\*: P < 0.05    \*\*: P < 0.01

これは過去の肥育試験<sup>5-8)</sup>の結果と一致しない。一般に、肥育後期に飼料の摂取量の低下に伴って増体成績の低下が見られるのであるが、本調査の結果は逆であった。三肥育場の前期のDGが0.57kg~0.62kgであったことは、前期において強い制限給餌を行っている事を物語っており、肥育技術としての検討の余地がある。

NEUMANN<sup>9)</sup>は、若い月令の牛ほど飼料効率が良く肥育コストが低いと述べている。また、滝本ら<sup>10-13)</sup>は代償性成長をねらう場合においても産肉効率の上から前期のDGは0.65kg以上必要であると結論付けている。三肥育場とも全期間舎飼であり、しかも滝本らの代償性成長をねらった

肥育を実施している訳ではないことは明らかであるので、前期、及び中期の飼料給与量のレベルを上げて、DGを改善した方が肥育経営上好ましい。

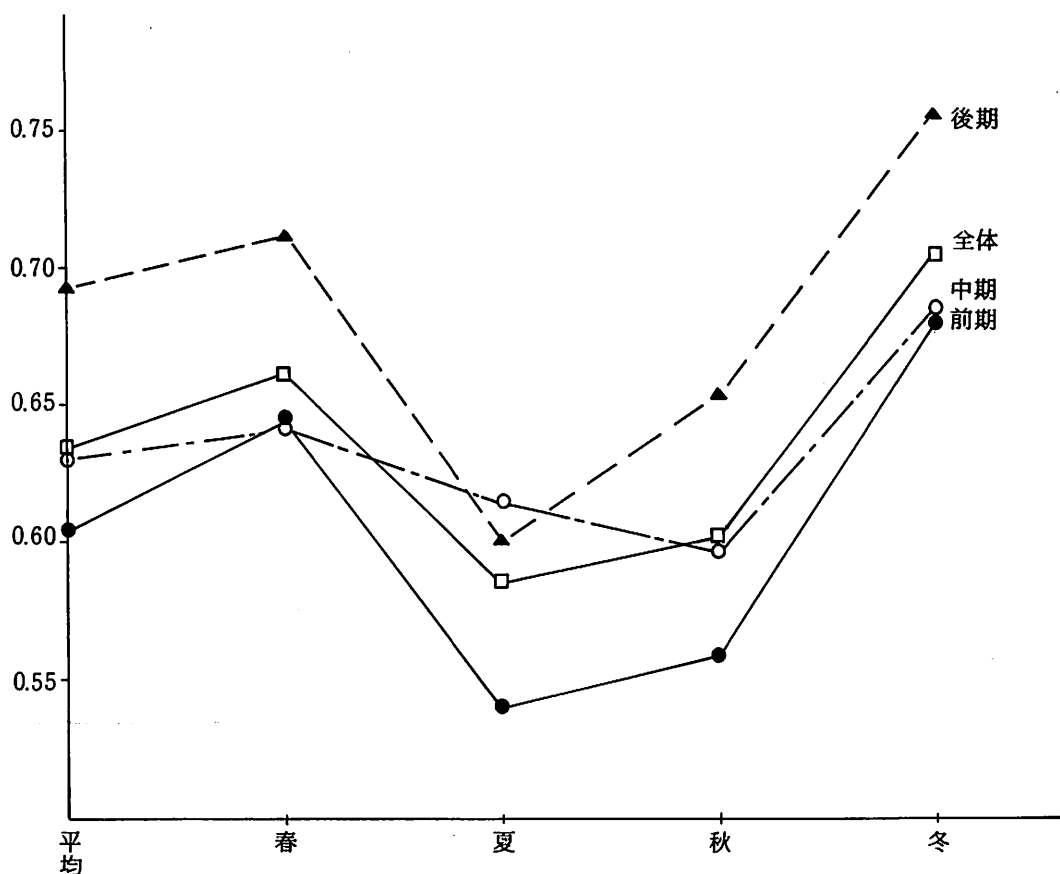


図1 増体成績と季節

肥育ステージにおける季節別の増体成績は図1のとおりであった。夏、及び秋が低く、冬、及び春が高く、全体では夏が最も低く冬が最も高かった。冬の増体を100とした場合、前期では、夏は79.9で20.1%低く、中期では90.2で9.8%、後期で、79.8%で20.2%、また全体では、83.5%で16.5%の夏の増体が劣っていた。表2のt検定の結果、いずれのステージにおいても夏は冬に比べて有意に劣り、夏季に肥育牛の生産性が低下することが明らかになった。従って、本県における肥育経営上、夏の防暑対策は重要である。

各肥育場における季節の影響は、三肥育場とも夏は各々の肥育場の全体平均よりも低い値を示し、冬は高い値を示した。しかし、石垣においては、春は夏よりも低く、伊江においては、秋は冬よりも高い値を示した。このように肥育場によって季節の影響が異っていた事がモデル(2)による分析で肥育場と季節間に有意な交互作用が認められたひとつの原因と思われる。また、モデル(4)による肥育場内季節の影響は、石垣においては有意差が認められず、調査例数が少なく、かつ変動係数が大きかった事がひとつの要因と思われる。石垣においては、他の二肥育場と異り、冬季の季節風の対策を講じてなく、DGの夏と冬の差が調査肥育場中で最小で、冬季の寒風の対策

の差異もひとつの要因として考えられるが、本調査では明らかではなかった。

2. 血清成分の変動

血清成分の分析に供せられた頭数は289頭あったが、1項目でも欠測値が生じた場合はこれを除外して、6成分が揃っていた268頭を統計処理の対象とした。分散分析の結果は表1、肥育ステージ内季節についてのt検定の結果は表4のとおりであった。また、各測定値の平均値は表5のとおりで、肥育ステージ別の平均値は付表1～付表6のとおりであった。

1) 総コレステロールと遊離コレステロール

表1によると、TCHとFCHは、肥育場間に有意差 ( $P < 0.01$ ) が認められたが、肥育ステージ間の差は比較的小さかった。各肥育ステージにおける季節の影響は、前期及び中期において高い有意差 ( $P < 0.01$ ) が見られたが、後期では季節間に有意差は見られなかった。

肥育ステージで最も高かったのは中期で、低かったのは後期で、t検定の結果、中期と後期間に有意な差が認められた。TCHは肥育後半から有意に増加するという仙田ら<sup>14)</sup>の報告とは一致しなかった。

両成分とも各肥育ステージにおける季節的変動はほぼ一致した動きを示し、その順位は秋>冬>夏>春で、肥育ステージが進むに従い季節の影響は小さくなる傾向が見られた。ただし、後期においては夏>冬であった。各ステージとも、秋と春間に有意差が認められた。

表4 血清成分の有意差検定 (t値)

	前 期			中 期			後 期			
	春	夏	秋	春	夏	秋	春	夏	秋	
冬	TCH	4.45**	0.61	-1.73	2.44*	0.31	-3.12**	1.19	-1.17	-1.33
	FCH	5.00**	1.80	-0.58	2.52*	1.49	-1.10	1.24	-0.64	-1.19
	TG	-1.16	-2.73**	0.79	-1.30	-2.68**	-0.11	-1.57	-0.84	0.23
	PL	3.72**	1.02	0.16	1.72	0.47	0.84	0.57	0.07	-0.01
	NEFA	3.79**	-2.81**	1.35	3.92**	-3.54**	0.05	3.77**	-0.73	0.49
	T <sub>4</sub>	7.42**	7.53**	5.16**	7.93**	9.52**	4.45**	6.26**	6.67**	2.74*
春	TCH		-4.67**	-6.43**		-2.44*	-5.38**		-2.35*	-2.41*
	FCH		-4.02**	-5.76**		-1.43	-3.53**		-1.95	-2.33*
	TG		-1.61	2.04*		-1.07	1.18		0.99	1.80
	PL		-3.34**	-3.65**		-1.49	-0.88		-0.57	0.59
	NEFA		-7.65**	-2.45*		-7.75**	-3.80**		-4.84**	-3.37**
	T <sub>4</sub>		-0.61	-2.08*		0.08	-3.53**		-1.03	-3.86**
夏	TCH			-2.67**			-3.88**			-0.33
	FCH			-2.55*			-2.73**			-0.71
	TG			3.75**			2.52*			1.14
	PL			-0.87			0.50			-0.08
	NEFA			4.50**			3.55**			1.33
	T <sub>4</sub>			-1.71			-4.29**			-3.71**

\*:  $P < 0.05$     \*\*:  $P < 0.01$

表5 血清成分の平均値

区分	TCH 122.1±33.1 268	FCH 24.1±5.4 268	TG 26.6± 7.5 268	PL 136.0±25.0 268	NEFA 140.6±52.4 268	T <sub>4</sub> 5.3±1.9 268
全体	113.4±27.5 90	23.6±5.0 90	25.2± 6.6 90	128.4±22.5 90	123.1±36.8 90	5.6±2.2 90
伊	冬 118.2±20.1 17	24.0±4.7 17	22.8± 7.6 17	134.2±16.5 17	130.7±25.4 17	9.0±1.1 17
	春 86.4±21.3 18	20.1±4.2 18	24.3± 5.4 18	118.9±20.1 18	101.0±24.9 18	4.3±1.5 18
江	夏 117.8±27.6 36	23.4±4.7 36	28.1± 6.1 36	130.9±24.3 36	136.6±37.8 36	4.7±1.5 36
	秋 126.5±22.1 19	27.1±4.6 19	22.5± 5.5 19	127.5±24.7 19	111.6±41.4 19	5.3±1.2 19
全体	137.5±40.8 88	26.1±6.4 88	26.1± 7.1 88	147.8±27.0 88	145.4±51.9 88	5.0±1.8 88
今	冬 134.6±28.7 18	26.7±5.3 18	25.3± 6.1 18	144.6±27.5 18	161.4±36.0 18	7.3±1.2 18
	春 105.3±18.4 17	19.2±3.6 17	23.9±10.4 17	131.2±20.0 17	77.6±11.5 17	4.1±1.6 17
婦	夏 132.6±35.9 35	26.7±5.2 35	28.7± 4.9 35	153.6±25.2 35	181.2±43.8 35	4.0±1.1 35
	秋 180.2±42.3 18	30.9±6.3 18	24.0± 6.6 18	155.1±30.1 18	123.6±22.7 18	5.5±1.3 18
全体	115.6±23.4 90	22.7±4.2 90	28.4± 8.3 90	131.9±21.0 90	153.6±61.2 90	5.2±1.6 90
石	冬 118.3±21.9 18	25.5±4.1 18	25.3± 8.9 18	144.2±18.7 18	133.2±34.1 18	6.6±1.6 18
	春 98.6±16.9 19	21.5±3.5 19	32.5± 7.3 19	126.0±16.1 19	87.9±25.6 19	4.4±1.1 19
垣	夏 120.0±22.7 35	21.9±4.1 35	29.8± 8.2 35	128.3±22.4 35	195.1±54.4 35	4.5±1.3 35
	秋 122.2±25.1 18	22.5±4.1 18	24.6± 6.8 18	132.9±21.1 18	162.5±54.4 18	6.2±1.3 18

下段の数値は測定頭数

## 2) 中性脂肪

表1によると、肥育場及び肥育ステージ間に高い有意差 ( $P < 0.01$ ) が見られたが、ステージが進むに従って季節の影響は小さくなる傾向が見られた。また、ステージが進むにつれてTG値の上昇が見られ、t検定の結果は、前期～中期間及び前期～後期間に有意差が認められた。季節の影響については、各ステージにおいて春及び夏は、冬及び秋に比べて高い傾向が見られた。前期においては、夏～冬間、春～秋間に有意差が認められた。中期においては、夏～冬間及び夏～秋間に有意差が認められたが、後期では、季節間に有意差は認められなかった。

## 3) リン脂質

肥育場間及びステージ間に高い有意差が見られた。季節の影響は、前期において高い有意差が認められたが、中期以降は有意でなかった。肥育ステージが進むにつれて、PL値は低下する傾向が見られ、t検定の結果は前期と後期及び、中期と後期間に有意差 ( $P < 0.01$ ) が認め



られた。季節の影響は、冬が高く春が低い傾向が見られた。前期において、春は他の全ての季節に対して有意に劣っていた。PLの変動は、TCH及びFCHの変動とほぼ同じパターンで変動しており、森田ら<sup>15)</sup>も類似した変動パターンを示すと報告している。

#### 4) 遊離脂肪酸

肥育場間、ステージ間、肥育ステージ内季節間の全てについて高い有意差 ( $P < 0.01$ ) が認められ、NEFAは環境要因の影響を受けやすいことをうかがわせる。肥育ステージ間では、中期が最も高く、t検定の結果、前期～中期間に有意差が認められた。また季節の影響は、各ステージとも夏>冬>秋>春のパターンを示した。各ステージにおいて、春は他の季節に対して有意に劣っていた。その他に前期及び中期では、冬～夏間、夏～秋間に有意差が認められた。

#### 5) 総血清サイロキシン

肥育場間には、有意差が認められたが、ステージ間には有意差は認められなかった。しかし、季節の影響は全てのステージについて高い有意差 ( $P < 0.01$ ) が認められ、季節の影響を強く受けていることがわかる。季節の影響は、各ステージにおいて、T<sub>4</sub>値は冬及び秋が高く、春及び夏が低かった。

いずれのステージにおいても、冬は他の季節に比べて有意に高かった。また、春はいずれのステージにおいても秋に比べて有意に低かった。また、中期及び後期において、夏は秋に比べて有意に低かった。春～夏間については、いずれのステージにおいても有意差は認められなかった。以上の結果は、岡本ら<sup>16)</sup>の、甲状腺機能は夏に低下し、冬に亢進するという知見とほぼ一致している。

### 3. DG及び血清成分相互間の相関

各要因と形質との相関係数は、表6及び表7のとおりであった。DGと血清成分との相関は表6によると、全体ではNEFAで有意 ( $P < 0.05$ ) であった以外は有意性は認められず、全般的に相関は低かった。

沢崎ら<sup>17)</sup>は、DGとTCH、TG、PL、NEFAとの相関が低いと報告し、また、仙田らも同様な報告を行っている。各肥育ステージにおいては、前期でDGとTG間に高い負の相関 ( $P < 0.01$ ) が認められ、中期でDGとNEFA間に有意 ( $P < 0.05$ ) な負の相関が認められた。森田らは、肥育開始時で、DGとTG間に高い正の相関が見られたと報告しているが、本報告と一致しなかった。NEFAについては、各ステージにおいて、DGと比較的高い負の相関が認められた。以上の様に、血清成分と産肉性との関係は本研究では明らかにすることはできなかった。

TCH-FCH、TCH-PL及びFCH-PL間にはともに正の高い有意性 ( $P < 0.01$ ) が認められた。この結果は、肥育場、肥育ステージ内季節についての検討でも同様な結果であった。これら3者の変動は、前述したとおり類似した変動パターンを示し、3者は単独では変動せず、一定の量的関係を保って変動しており、仙田らの報告と一致している。

表6 DGおよび血清成分相互間の相関（肥育ステージ別）

区分	項目	DG	TCH	FCH	TG	PL	NEFA
全体 n=117	TCH	0.003					
	FCH	-0.017	0.836**				
	TG	-0.105	-0.006	0.083			
	PL	0.006	0.659**	0.753**	0.089		
	NEFA	-0.158*	0.110	0.017	-0.013	0.033	
	T <sub>4</sub>	0.040	0.184*	0.134	-0.083	0.030	-0.011
前期 n=59	TCH	0.028					
	FCH	-0.008	0.844**				
	TG	-0.365**	0.056	0.111			
	PL	0.196	0.725**	0.833**	0.126		
	NEFA	-0.226	0.323*	0.269*	0.204	0.368**	
	T <sub>4</sub>	0.151	0.354**	0.267*	-0.186	0.147	-0.103
中期 n=73	TCH	-0.053					
	FCH	-0.078	0.856**				
	TG	-0.029	0.017	0.124			
	PL	-0.096	0.647**	0.735**	0.259*		
	NEFA	-0.232*	-0.024	-0.158	-0.176	-0.104	
	T <sub>4</sub>	-0.039	0.121	0.082	-0.027	-0.024	-0.070
後期 n=45	TCH	0.242					
	FCH	0.247	0.696**				
	TG	-0.081	-0.066	0.135			
	PL	0.201	0.465**	0.566	-0.016		
	NEFA	-0.195	0.109	0.074	-0.149	-0.042	
	T <sub>4</sub>	0.008	0.126	0.120	-0.104	0.064	0.235

\* : P < 0.05    \*\* : P < 0.01

表7 DGおよび血清成分の相互間の相関（季節別）

区分	項目	DG	TCH	FCH	TG	PL	NEFA
冬 n = 31	TCH	0.268					
	FCH	0.189	0.915**				
	TG	-0.222	-0.177	0.046			
	PL	0.060	0.826**	0.793**	0.059		
	NEFA	0.039	-0.052	0.111	0.091	-0.177	
	T <sub>4</sub>	0.130	0.016	0.019	0.016	0.099	-0.206
春 n = 29	TCH	-0.060					
	FCH	-0.357	0.821**				
	TG	-0.286	0.391*	0.539**			
	PL	0.076	0.754**	0.737**	0.429*		
	NEFA	-0.405	0.099	0.326	-0.104	0.020	
	T <sub>4</sub>	0.038	-0.434*	-0.348	-0.220	-0.341	-0.209
夏 n = 76	TCH	-0.084					
	FCH	-0.041	0.719**				
	TG	-0.014	0.070	0.165			
	PL	0.059	0.610**	0.847**	-0.044		
	NEFA	-0.110	0.213	0.048	-0.048	0.117	
	T <sub>4</sub>	-0.146	0.424**	0.197	0.130	0.090	-0.247
秋 n = 41	TCH	0.072					
	FCH	0.132	0.891**				
	TG	0.178	0.071	0.046			
	PL	0.079	0.748**	0.718**	0.154		
	NEFA	-0.035	0.231	-0.408**	-0.104	0.246	
	T <sub>4</sub>	0.282	-0.003	-0.038	0.257	0.021	0.153

\* : P < 0.05    \*\* : P < 0.01

## VI 要 約

1983年6月から1985年6月までの期間で、県内の3地区の肥育場において、肥育牛の増体性と血清成分の季節変動について調査した。結果を要約すると以下の通りであった。

- 1) 増体成績は、いずれの肥育ステージにおいても夏は冬に比べて有意 ( $P < 0.01$ ) に劣り、夏に肥育牛の生産性が低下することが明らかになった。
- 2) TCHとFCHは、両者とも各ステージにおいて季節的変動はほぼ一致した動きを示し、最も高いのは秋で、最も低いのは春であった。各ステージとも、秋と春の間に有意差が認められた。また、PLもほぼ同様な変動パターンを示した。
- 3)  $T_4$ の値は、季節の影響を強く受け、肥育ステージにおいて、冬及び秋が高く、春及び夏が低かった。いずれの肥育ステージにおいても冬は他の季節に比べて有意に高かった。
- 4) 血清成分と増体性との相関関係は、NEFA ( $P < 0.05$ ) を除けば全般的に低く、血清成分と産肉性の関係は明らかではなかった。
- 5) TCHとFCH、TCHとPL及びFCHとPL間には、ともに正の高い相関 ( $P < 0.01$ ) が認められた。これら3者は単独では変動せず、互い密接な関係を保って変動していた。

本研究の調査については、伊江村農協、今帰仁村農協、沖縄県肉用牛生産供給公社の担当職員の方々の献身的な御協力をいただいた。ここに記して厚く謝意を表します。

なお、本研究は伊藤記念財団の研究助成を受けた。

## 文 献

- 1) 喜屋武幸紀・他4名、沖畜試研報、22: 93-118、1984.
- 2) 喜屋武幸紀・他5名、沖畜試研報、23: 9-24、1985.
- 3) 城間理夫、琉大農学報、24: 283-412、1977.
- 4) Harvey, W. R., 1977. User's guide for LSML 76, Ohio State University.
- 5) 喜屋武幸紀・他5名、沖繩畜試報、17: 1-18、1979.
- 6) 喜屋武幸紀・他3名、沖繩畜試報、18: 1-10、1980.
- 7) 喜屋武幸紀・他7名、沖繩畜試報、19: 13-24、1981.
- 8) 喜屋武幸紀・他6名、沖繩畜試報、21: 1-16、1983.
- 9) NEUMANN A. L., ROSCOE R. SNAPP, Beef Cattle Sixth edition, John Wiley & Sons Inc., 1969.
- 10) 滝本勇治・他3名、九州農試年報、昭和44年度: 54-59、1969.
- 11) 滝本勇治・他3名、九州農試年報、昭和45年度: 59-65、1970.
- 12) 滝本勇治・他4名、九州農試年報、昭和46年度: 54-61、1971.
- 13) 滝本勇治・他3名、九州農試年報、昭和50年度: 63-67、1975.
- 14) 仙田久芳・他3名、鳥大農研報、28: 73-83、1976.
- 15) 森田次郎・他3名、鳥大農研報、36: 19-27、1984.
- 16) 岡本正幹・他2名、鹿大農学報、6: 108-113、1957.
- 17) 沢崎徹・加納康彦、日畜会報、48: 664-666、1977.

付表1 TCHの地区別及び肥育ステージ別平均値

地区	肥育ステージ	全 体	冬	春	夏	秋	
伊 江	前 期	90 113.4 ± 27.5	17 118.2 ± 20.1	18 86.4 ± 21.3	36 117.8 ± 27.6	19 126.5 ± 22.1	
		44 114.1 ± 33.1	6 125.5 ± 27.1	10 76.9 ± 14.5	19 120.5 ± 33.9	9 134.1 ± 15.5	
	中 期	26 113.6 ± 17.6	6 116.2 ± 17.4	6 106.5 ± 20.7	8 116.2 ± 18.8	6 114.5 ± 15.6	
		20 111.8 ± 25.3	5 111.8 ± 13.5	2 73.7 ± 3.5	9 113.3 ± 20.2	4 127.5 ± 37.6	
	今 婦 仁	前 期	88 137.5 ± 40.8	18 134.6 ± 28.7	17 105.3 ± 18.4	35 132.6 ± 35.9	18 180.2 ± 42.3
			39 136.8 ± 39.9	9 138.1 ± 29.9	9 106.8 ± 20.0	14 133.9 ± 37.8	7 179.4 ± 42.3
中 期		36 146.4 ± 44.9	6 142.0 ± 27.8	3 90.3 ± 2.8	18 133.8 ± 36.6	9 193.3 ± 38.2	
		13 115.0 ± 19.4	3 109.4 ± 18.1	5 111.8 ± 18.0	3 120.0 ± 32.3	2 123.7 ± 9.8	
石 垣		前 期	90 115.6 ± 23.4	18 118.3 ± 21.9	19 98.6 ± 16.9	35 120.0 ± 22.7	18 122.2 ± 25.1
			34 113.0 ± 22.9	6 125.5 ± 11.8	9 97.0 ± 21.7	12 116.6 ± 21.1	7 116.5 ± 27.2
	中 期	37 116.4 ± 24.8	9 118.0 ± 24.8	9 99.1 ± 12.6	14 120.5 ± 26.8	5 133.6 ± 23.0	
		19 118.6 ± 22.2	3 105.1 ± 28.9	1 107.7 ± 0.0	9 123.7 ± 19.4	6 119.4 ± 25.5	

付表2 FCHの地区別及び肥育ステージ別平均値

地区	肥育ステージ	全 体	冬	春	夏	秋	
伊 江	前 期	90 23.6 ± 5.0	17 24.0 ± 4.7	18 20.1 ± 4.2	36 23.4 ± 4.7	19 27.1 ± 4.6	
		44 23.8 ± 4.9	6 25.1 ± 4.4	10 19.0 ± 3.4	19 23.6 ± 3.9	9 28.8 ± 3.4	
	中 期	26 24.1 ± 4.8	6 24.7 ± 6.0	6 23.2 ± 4.3	8 24.7 ± 5.8	6 23.7 ± 3.5	
		20 22.6 ± 5.7	5 21.7 ± 3.0	2 16.6 ± 2.3	9 21.8 ± 5.4	4 28.6 ± 6.2	
	今 帰 仁	前 期	88 26.1 ± 6.4	18 26.7 ± 5.3	17 19.2 ± 3.6	35 26.7 ± 5.2	18 30.9 ± 6.3
			39 25.6 ± 6.7	9 27.1 ± 5.8	9 18.3 ± 3.7	14 27.2 ± 5.7	7 29.8 ± 6.1
中 期		36 27.5 ± 6.7	6 27.6 ± 5.5	3 17.8 ± 2.6	18 26.3 ± 5.4	9 33.1 ± 6.3	
		13 23.6 ± 3.2	3 24.0 ± 4.3	5 21.6 ± 3.0	3 26.1 ± 2.0	2 24.1 ± 1.1	
石 垣		前 期	90 22.7 ± 4.2	18 25.5 ± 4.1	19 21.5 ± 3.5	35 21.9 ± 4.1	18 22.5 ± 4.1
			34 22.4 ± 4.5	6 27.3 ± 1.3	9 21.0 ± 4.2	12 21.1 ± 3.5	7 22.3 ± 5.5
	中 期	37 22.9 ± 4.4	9 25.4 ± 4.5	9 21.8 ± 2.9	14 21.6 ± 5.2	5 24.1 ± 2.8	
		19 22.6 ± 3.1	3 22.1 ± 5.4	1 24.0 ± 0	9 23.4 ± 2.4	6 21.6 ± 3.1	

付表3 TGの地区別及び肥育ステージ別平均値

地区	肥育ステージ	全 体	冬	春	夏	秋	
伊 江	前 期	90 25.2 ± 6.6	17 22.8 ± 7.6	18 24.3 ± 5.4	36 28.1 ± 6.1	19 22.5 ± 5.5	
		44 24.0 ± 6.6	6 16.2 ± 4.1	10 24.2 ± 5.2	19 27.3 ± 6.1	9 22.1 ± 5.4	
	中 期	26 25.8 ± 7.3	6 26.9 ± 8.3	6 23.6 ± 6.5	8 28.6 ± 7.5	6 23.3 ± 6.9	
		20 26.8 ± 5.2	5 25.8 ± 4.4	2 26.8 ± 4.6	9 29.4 ± 5.1	4 22.3 ± 4.6	
	今 婦 仁	前 期	88 26.1 ± 7.1	18 25.3 ± 6.1	17 23.9 ± 10.4	35 28.7 ± 4.9	18 24.0 ± 6.6
			39 22.7 ± 6.5	9 23.3 ± 4.4	9 17.1 ± 7.0	14 28.0 ± 4.2	7 18.6 ± 2.8
中 期		36 27.7 ± 5.6	6 24.1 ± 4.9	3 28.4 ± 6.6	18 29.5 ± 5.2	9 26.3 ± 5.8	
		13 31.9 ± 7.4	3 33.8 ± 7.0	5 33.2 ± 9.2	3 26.8 ± 7.3	2 33.2 ± 3.1	
石 垣		前 期	90 28.4 ± 8.3	18 25.3 ± 8.9	19 32.5 ± 7.3	35 29.8 ± 8.2	18 24.6 ± 6.8
			34 28.2 ± 9.5	6 28.3 ± 11.9	9 33.9 ± 8.3	12 27.5 ± 9.6	7 22.1 ± 4.2
	中 期	37 28.1 ± 8.0	9 24.0 ± 8.1	9 30.6 ± 6.3	14 30.8 ± 7.2	5 23.4 ± 10.0	
		19 29.4 ± 7.1	3 23.1 ± 3.0	1 37.2 ± 0	9 31.2 ± 8.0	6 28.4 ± 5.5	

付表4 PLの地区別及び肥育ステージ別平均値

地区	肥育ステージ	全体	冬	春	夏	秋	
伊江	前期	90 128.4 ± 22.5	17 134.2 ± 16.5	18 118.9 ± 20.1	36 130.9 ± 24.3	19 127.5 ± 24.7	
		44 131.7 ± 21.0	6 145.8 ± 16.4	10 115.3 ± 19.1	19 130.2 ± 17.7	9 143.7 ± 20.7	
	中期	26 129.9 ± 24.2	6 132.3 ± 16.2	6 130.4 ± 20.4	8 144.8 ± 27.3	6 107.1 ± 14.9	
		20 119.4 ± 22.4	5 122.6 ± 7.4	2 103.1 ± 8.5	9 120.2 ± 30.0	4 121.8 ± 21.8	
	今帰仁	前期	88 147.8 ± 27.0	18 144.6 ± 27.5	17 131.2 ± 20.0	35 153.6 ± 25.2	18 155.1 ± 30.1
			39 155.0 ± 25.9	9 154.9 ± 18.7	9 134.0 ± 25.2	14 163.4 ± 26.2	7 165.5 ± 21.8
中期		36 146.5 ± 27.9	6 138.0 ± 37.1	3 125.9 ± 12.1	18 147.6 ± 23.9	9 157.0 ± 31.0	
		13 129.4 ± 18.4	3 126.9 ± 22.7	5 129.3 ± 14.8	3 144.4 ± 17.3	2 110.5 ± 12.1	
石垣		前期	90 131.9 ± 21.0	18 144.2 ± 18.7	19 126.0 ± 16.1	35 128.3 ± 22.4	18 132.9 ± 21.1
			34 136.5 ± 21.2	6 149.7 ± 16.6	9 127.1 ± 20.8	12 138.0 ± 19.8	7 134.7 ± 25.1
	中期	37 132.7 ± 18.7	9 147.3 ± 15.6	9 123.4 ± 11.0	14 128.2 ± 18.7	5 136.0 ± 22.6	
		19 122.1 ± 22.6	3 123.6 ± 23.4	1 138.8 ± 0	9 115.7 ± 26.6	6 128.1 ± 17.6	

付表5 NEFAの地区別及び肥育ステージ別平均値

地区	肥育ステージ	全 体	冬	春	夏	秋	
伊 江	前 期	90 123.1 ± 36.8	17 130.7 ± 25.4	18 101.0 ± 24.9	36 136.6 ± 37.8	19 111.6 ± 41.4	
		44 112.0 ± 26.7	6 105.7 ± 18.6	10 100.4 ± 22.9	19 130.4 ± 25.2	9 90.6 ± 8.4	
	中 期	26 129.3 ± 45.2	6 142.1 ± 13.3	6 101.9 ± 33.0	8 145.1 ± 68.0	6 122.9 ± 30.7	
		20 139.3 ± 37.7	5 147.1 ± 21.4	2 101.4 ± 19.1	9 142.2 ± 23.7	4 142.0 ± 75.5	
	今 帰 仁	前 期	88 145.4 ± 51.9	18 161.4 ± 36.0	17 77.6 ± 11.5	35 181.2 ± 43.8	18 123.6 ± 22.7
			39 135.9 ± 48.5	9 151.8 ± 34.5	9 77.2 ± 13.0	14 166.2 ± 47.5	7 130.2 ± 21.9
中 期		36 162.3 ± 52.9	6 175.0 ± 44.6	3 80.5 ± 15.2	18 193.8 ± 41.2	9 117.9 ± 15.7	
		13 127.0 ± 49.0	3 162.9 ± 17.5	5 76.5 ± 8.3	3 175.9 ± 20.5	2 125.8 ± 57.5	
石 垣		前 期	90 153.6 ± 61.2	18 133.2 ± 34.1	19 87.9 ± 25.6	35 195.1 ± 54.4	18 162.5 ± 54.4
			34 139.3 ± 60.5	6 128.5 ± 33.5	9 80.3 ± 27.4	12 196.7 ± 54.5	7 126.2 ± 25.1
	中 期	37 160.7 ± 68.6	9 131.1 ± 40.3	9 96.2 ± 24.1	14 200.9 ± 60.7	5 217.4 ± 70.2	
		19 165.1 ± 42.3	3 148.6 ± 12.2	1 82.0 ± 0	9 183.7 ± 48.0	6 159.3 ± 21.9	



付表6 T<sub>4</sub>の地区別及び肥育ステージ別平均値

地区	肥育ステージ	全 体	冬	春	夏	秋	
伊 江	前 期	90 5.6 ± 2.2	17 9.0 ± 1.1	18 4.3 ± 1.5	36 4.7 ± 1.5	19 5.3 ± 1.2	
		44 5.4 ± 2.0	6 8.9 ± 1.4	10 4.2 ± 1.4	19 5.1 ± 1.7	9 4.8 ± 0.8	
	中 期	26 5.9 ± 2.6	6 9.7 ± 0.5	6 4.9 ± 1.7	8 4.0 ± 1.2	6 5.9 ± 1.7	
		20 5.6 ± 1.8	5 8.1 ± 0.6	2 3.1 ± 0.7	9 4.6 ± 0.9	4 5.7 ± 0.9	
	今 帰 仁	前 期	88 5.0 ± 1.8	18 7.3 ± 1.2	17 4.1 ± 1.6	35 4.0 ± 1.1	18 5.5 ± 1.3
			39 5.2 ± 1.8	9 7.4 ± 1.2	9 4.6 ± 1.7	14 4.2 ± 1.0	7 5.4 ± 1.5
中 期		36 4.8 ± 1.6	6 6.5 ± 0.6	3 3.9 ± 1.6	18 3.9 ± 1.2	9 5.7 ± 1.2	
		13 4.9 ± 2.4	3 8.5 ± 1.0	5 3.3 ± 1.2	3 4.1 ± 0.7	2 4.9 ± 2.1	
石 垣		前 期	90 5.2 ± 1.6	18 6.6 ± 1.6	19 4.4 ± 1.1	35 4.5 ± 1.3	18 6.2 ± 1.3
			34 5.0 ± 1.1	6 5.8 ± 0.8	9 4.5 ± 0.6	12 4.6 ± 1.1	7 5.7 ± 1.2
	中 期	37 5.5 ± 1.9	9 7.5 ± 1.8	9 4.2 ± 1.5	14 4.9 ± 1.4	5 6.2 ± 1.0	
		19 5.1 ± 1.8	3 5.9 ± 1.1	1 4.9 ± 0	9 3.8 ± 1.1	6 6.6 ± 1.7	

# 肉豚の防暑対策に関する試験

## (1) 肉豚の飼育密度について

松井 孝 神谷 厚子 當間 正一

### I はじめに

夏季の暑熱は家畜の生理機能を減退させ、繁殖成績の低下、増体の低下等に影響があるといわれている。本県は亜熱帯に位置し、夏季は特に高温多湿であり期間も長い。近年、県内の肉豚生産農家においては、肥育規模の拡大が進むなかで、施設の高度利用の面から密飼いが多く、生産性の低下による経済的損失が大きいと思われる。そこで、肉豚の防暑対策の第1段階として飼育密度について検討したので報告する。

### II 試験材料及び方法

#### 1. 試験期間

1980年5月～1980年10月

#### 2. 試験豚

F<sub>1</sub>種24頭、（各区8頭）を使用した。

#### 3. 試験区分

	I 区	II 区	III 区
肥育前期（体重30kg～50kg）	0.72 m <sup>2</sup> /頭	0.51 m <sup>2</sup> /頭	0.33 m <sup>2</sup> /頭
肥育後期（体重50kg～100kg）	1.32 "	0.72 "	0.51 "

#### 4. 飼育管理

##### (1) 豚房

豚房は産肉能力検定豚舎の一部を使用した。仕切は全てパイプ柵であり床は一部スノコ式豚房を使用した。

##### (2) 肥育期間

体重30kg～100kg

##### (3) 飼料給与

豚産肉能力検定飼料を不断給餌とした。

#### (4) 給水

ウォーターカップにより自由飲水とした。

### 5. 調査項目

肥育成績、と体成績

### 6. 測定項目

#### (1) 体重測定

隔週、同一曜日に行なった。(ただし体重90kg以上は毎週)

#### (2) と殺、解体及び測定

と殺は原則として100kg到達時の翌日に行なった。

枝肉の解体及び測定は豚産肉能力検定実務書<sup>1)</sup>に従った。

## III 試験結果及び考察

### 1. 肥育成績

肥育成績は表-1のとおりである。

表-1 肥育成績 (1)

	I 区	II 区	III 区
前期1日平均増体重 (g)	611 ± 89	592 ± 147	594 ± 112
後期 " "	741 <sup>a</sup> ± 94	670 ± 92	573 <sup>b</sup> ± 36
全期 " "	710 <sup>a</sup> ± 96	637 ± 96	575 <sup>b</sup> ± 47
前期飼料要求率	3.85	4.15	4.39
後期 " "	4.03	4.11	4.61
全期 " "	4.05	4.12	4.57
肥育期間 (日)	110 ± 16	116 ± 14	123 ± 9

注) a, b 異符号間に有意差あり (P < 0.01 or 0.05)

1日平均増体重は肥育前期(体重30~50kg)(以下「前期」と略)では、ほとんど差はなかった。肥育後期(体重50~100kg)(以下「後期」と略)では、I区が良く、III区との間に有意差(P < 0.01)が認められた。肥育全期(以下「全期」と略)でもI区が良く、III区との間に有意差(P < 0.05)が認められた。飼料要求率は、前期、後期、全期とも飼育密度を増すに従い成績が悪くなる傾向を示した。肥育期間も飼育密度を増すに従い成績が悪くなる傾向を示した。

また、通風の影響を調べるため、上記区分をさらに区分し、柵の回りをベニヤ板で囲い通風を悪くした区(非開放区)と通風の良い区(開放区)を設け調査した。その肥育成績は表-2のとおりである。

1日平均増体重はI区、II区両区とも、各期において有意差は認められなかったが、III区は開

放区が良く、前期、後期 (P<0.05) 全期 (P<0.01) でそれぞれ有意差が認められた。飼料要求率は、群飼のため統計処理はできなかったが、Ⅲ区では約1.0と差が大きかった。飼育密度が高い場合、通風もかなりストレス等に影響を強く与えるものと思われた。

表一 2 肥育成績 (2)

	I 区		II 区		III 区	
	A	B	A	B	A	B
前期 1日平均増体重 (g)	627±150	599±20	603±166	584±158	679 <sup>a</sup> ±74	509 <sup>b</sup> ±67
後期 "	690±124	779±56	713±79	638±98	595 <sup>a</sup> ±22	548 <sup>b</sup> ±30
全期 "	674±139	737±55	662±109	619±98	612 <sup>a</sup> ±31	537 <sup>b</sup> ±22
前期 飼料要求率	4.20	3.59	4.18	4.12	4.01	4.76
後期 "	3.92	4.12	4.12	4.11	4.05	5.17
全期 "	3.98	4.10	4.13	4.12	4.04	5.09
肥育期間 (日)	114±23	107±11	119±19	114±12	119±8	126±10

注 1) a, b 異符号間に有意差あり (P<0.01 or 0.05)

注 2) A: 開放区、B: 非開放区

また、渋谷らは、夏季における体重50kg時からの飼育密度の試験において1日平均増体重は、 $1.04 \text{ m}^2/\text{頭}$ で643g、 $0.69 \text{ m}^2/\text{頭}$ で594g、 $0.59 \text{ m}^2/\text{頭}$ で635gと報告している。やや面積は異なるが、本試験の同じ体重で比較してみると $1.32 \text{ m}^2/\text{頭}$ で741g、 $0.72 \text{ m}^2/\text{頭}$ で670g、 $0.51 \text{ m}^2/\text{頭}$ で573gでありやや異なった傾向であった。

飼料要求率の成績が1日平均増体重に比べて悪すぎると思われる。これは不断給餌器の構造が悪く、約2割程度のロスがありそのためと思われる。

## 2. と体成績

と体成績は表一3のとおりである。

表一 3 と体成績 (1)

	I 区	II 区	III 区
と 体 長 (cm)	97.7 ± 2.9	98.4 ± 2.8	97.5 ± 2.9
背 腰 長 II (cm)	72.8 ± 1.7	72.9 ± 1.4	72.1 ± 3.1
と 体 巾 (cm)	35.9 ± 2.5	35.6 ± 0.8	35.1 ± 1.6
背脂肪の厚さ (cm)	2.09 ± 0.38	2.23 ± 0.21	1.84 ± 0.26
背部脂肪の厚さ (cm)	2.89 ± 0.61	2.99 ± 0.76	2.71 ± 0.34
肉 色	2.9 ± 0.6	2.5 <sup>a</sup> ± 0.3	3.2 <sup>b</sup> ± 0.5
枝 肉 歩 留 (%)	72.0 ± 1.4	71.8 ± 1.7	72.2 ± 1.1
ハムの割合 (%)	31.8 ± 0.9	31.3 ± 1.7	32.1 ± 1.1
ロース断面積 (cm <sup>2</sup> )	20.7 ± 2.6	20.3 ± 1.2	20.3 ± 2.6

注) a, b 異符号間に有意差あり (P<0.05)

と体巾は飼育密度を増すに従いやや成績が悪くなる傾向を示し、肉色においては、Ⅲ区がやや色が濃く、Ⅱ区との間に有意差 ( $P < 0.05$ ) が認められた。渋谷<sup>2)</sup>は飼育密度の試験において、密度を増すことにより、L値(明度)が低下し、肉色が濃くなり過密のストレスによりDFD化が進行していると報告している。本試験では肉色のみの調査であったが、過密のストレスが肉質の低下の原因となっているのではないかと推察された。しかし、他の枝肉形質には一定の傾向は認められなかった。

また、通風の影響調査のと体成績は表-4のとおりである。

表-4 と体成績(2)

	Ⅰ 区		Ⅱ 区		Ⅲ 区	
	A	B	A	B	A	B
と 体 長 (cm)	96.2 ±1.4	98.9 ±3.4	97.8 ±3.6	98.9 ±2.3	97.8 ±3.9	97.3 ±2.1
背 腰 長 Ⅱ (cm)	71.8 ±1.9	73.5 ±1.2	73.0 ±2.0	72.9 ±1.0	72.0 ±3.7	72.1 ±2.8
と 体 巾 (cm)	34.7 ±3.1	36.8 ±2.0	35.3 ±0.8	35.9 ±0.9	36.1 ±1.4	34.1 ±0.9
背脂肪の厚さ (cm)	1.93 ±0.46	2.20 ±0.32	2.17 ±0.21	2.28 ±0.24	1.83 ±0.30	1.85 ±0.26
背部脂肪の厚さ (cm)	2.60 ±0.44	3.10 ±0.36	2.73 ±0.10	3.04 ±0.81	2.72 ±0.29	2.70 ±0.44
肉 色	2.8 ±0.6	3.0 ±0.7	2.5 ±0	2.5 ±0.4	3.1 ±0.5	3.3 ±0.6
枝 肉 歩 留 (%)	71.3 ±1.5	72.5 ±1.4	70.6 ±1.2	72.7 ±1.5	72.8 ±1.1	71.6 ±0.9
ハムの割合 (%)	31.8 ±1.1	31.8 ±0.9	32.2 ±1.1	30.6 ±1.8	31.8 ±0.3	32.4 ±1.5
ロース断面積 (cm <sup>2</sup> )	19.9 ±1.0	21.4 ±3.4	21.3 ±0.4	19.5 ±1.1	21.1 ±3.2	19.6 ±1.8

注) A:開放区、B:非開放区

背脂肪の厚さではⅠ区、Ⅱ区、Ⅲ区ともベニヤ板で柵の回りを囲った非開放区がやや厚い傾向を示したが、他の枝肉形質には一定の傾向は認められなかった。と体成績における通風の影響は少ないように思われた。

以上の結果から、本条件下における肉豚1頭当りの必要面積は肥育前期、0.33 m<sup>2</sup>以上/頭、肥育後期0.72 m<sup>2</sup>以上/頭と推察される。しかし本試験は単に飼育密度(1頭当りの床面積)についてのみ検討したが、今後、現場の養豚場における実証も必要と思われる。

#### Ⅳ 要 約

夏季における肉豚の生産性向上のため、防暑対策の第1段階として、肉豚の飼育密度について検討した。その概要は次のとおりであった。

1. 肥育成績において、1日平均増体重は、肥育後期、肥育全期でⅠ区(肥育前期0.72 m<sup>2</sup>/頭、肥育後期1.32 m<sup>2</sup>/頭)とⅢ区(肥育前期0.33 m<sup>2</sup>/頭、肥育後期0.51 m<sup>2</sup>/頭)で有意差 ( $P < 0.05$ , or  $P < 0.01$ ) が認められた。
2. と体成績において肉色ではⅢ区で色が濃くⅡ区との間に有意差 ( $P < 0.05$ ) が認められた。他の枝肉形質は差は小さかった。

## V 文 献

- 1) 日本種豚登録協会、豚産肉能力検定実務書、1979
- 2) 渋谷立人他2名、肉豚の飼育密度と産肉性、群馬県畜産試験場研究報告、第21号、64～68、1982

# 草地土壌の改良に関する試験

## 第3紀泥灰岩(クチャ)および 石灰岩の土壌改良効果

大城 真栄    前川 勇    仲宗根一哉  
庄子 一成    伊佐真太郎    福地 稔\*

### I はじめに

沖縄県の草地開発可能地は、本島北部および先島諸島地域に多く存在している。しかし、これらの地域の土壌は腐植に乏しく、酸性土壌であるかまたは有効土層の浅い土壌が多く、草地造成にあたってはpHの矯正、無機養分の補給等が必要である。一方、県内において産出される第3紀泥灰岩や石灰岩は石灰分に富み、採取が容易で豊富に存在する。これらは酸性土壌における牧草の生産力の増強を図るための改良資材としての利用が有望であるので、これらの資材について、その効果と持続性を検討した。また草地の更新時には多量の牛ふん堆きゅう肥の活用も考えられるので、その施用効果についても若干検討を加え、さらに市販されている土壌改良資材についても検討した。なお本試験の一部については、沖縄総合事務局農林水産部畜産課の委託によるものである。

### II 材料および方法

#### 1. 試験期間

1981年(S56)～1985年(S60)

#### 2. 供試改良資材と処理区

資材の種類は7種で、それらの処理区分は、(1)泥灰岩10t、(2)泥灰岩20t、(3)泥灰岩30t、(4)石灰岩(粗砕石灰岩)1t、(5)石灰岩(粗砕石灰岩)3t、(6)石灰岩(粗砕石灰岩)6t、(7)炭カル1t、(8)炭カル追肥(毎年秋季に土壌pHが6.5程度になるように追肥を行なう)、(9)苦土炭カル1t、(10)BMヨーリン0.4t、(11)珪カル1t、(12)珪鉄1t、(13)牛ふん堆きゅう肥5t、(14)牛ふん堆きゅう肥10t、(15)無処理の15処理である。施用量は10aあたりの量で、土壌との混合深は約15cm程度である。

#### 3. 泥灰岩、石灰岩(粗砕石灰岩)、堆きゅう肥および市販改良資材の成分組成

供試した泥灰岩は勝連半島で採取され、石灰岩は本部半島の砕石場から建築資材の副産物として産出される粗砕石灰岩である。成分と粒径を表-1～表-4に示す。

表-1 第3紀泥灰岩及び粗砕石灰岩

成分 資材	T-N (%)	T-C (%)	C E C (me/100g)	置換性塩基 (mg/100g)				T - P (mg/100g)
				Ca	Mg	K	Na	
泥灰岩	0.097	2.06	15.6	817.2	79.7	31.0	11.9	19.7
石灰岩	0.003	6.87	0.3	129.2	6.4	5.5	0	1.6

\* 中央家畜保健衛生所八重山支所

表-2 粒度分布

(単位：%)

粒 径	資 材	泥 灰 岩	粗 碎 石 灰 岩
0.25 mm 以下		12.8	6.3
0.25 ~ 0.5		31.4	12.7
0.5 ~ 1.0		17.3	9.7
1.0 ~ 2.0		17.3	14.3
2.0 ~ 4.0		21.1	33.9
4.0 mm 以上		-	23.1
		100	100

表-3 堆きゅう肥 (乾物中%)

成分 サンプル	乾 物	T-N	T-C	Ca	Mg	K	T-P
サンプル 1	59.3	2.52	-	10.46	1.13	2.72	3.83
" 2	59.7	2.32	-	9.82	1.10	2.63	3.78
" 3	60.3	2.35	-	9.74	1.18	2.77	3.84
平均	59.7	2.40	-	10.0	1.10	2.70	3.80

表-4 市販改良資材の成分保証票

成分 資 材	アルカリ分	リン酸	苦 土	珪 酸	鉄	マンガン	ほう素
炭 カ ル	53 %	- %	- %	- %	- %	- %	- %
苦土炭カル	55	-	10 (可溶性)	-	-	-	-
BMヨーリン	45(石灰30)	20	13	20	4	1	0.5
珪 カ ル	42	-	5	35	-	3	-
珪 鉄	38~42(石灰)	-	4~6		26~29	4~6	-

#### 4. 供試土壌

土壌統群は細粒赤色土で、赤羽根統に属している。腐植の含量がきわめて少なく、強粘性で礫を含む強酸性土壌である。陽イオン交換容量が小さく、しかも置換性塩基および可給態リン酸含量に乏しい肥沃度の著しく低い土壌である。その化学性を表-5に示す。またこの土壌の中和曲線を図-1-1、1-2に示す。

表-5 供試土壌；国頭マージ (今帰仁村字諸志)

項目 サンプル区分	容積重	PH		Y <sub>1</sub>	T-N %	T-C %	CEC me/100g	置換性塩基 (mg/100g)				T-P mg/100g	可給態 リン酸 mg/100g	リン酸 吸収 係数
		H <sub>2</sub> O	Kcl					Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>			
ローズグラス圃	1.402	5.2	4.5	7.39	0.025	0.33	5.27	80.1	5.0	11.19	3.4	3.1	1.12	104
ネピアグラス圃	1.269	4.9	4.1	15.09	0.027	0.41	5.92	51.2	6.7	17.79	2.8	3.4	1.03	130

※ 容積重は耕起後の仮比重である



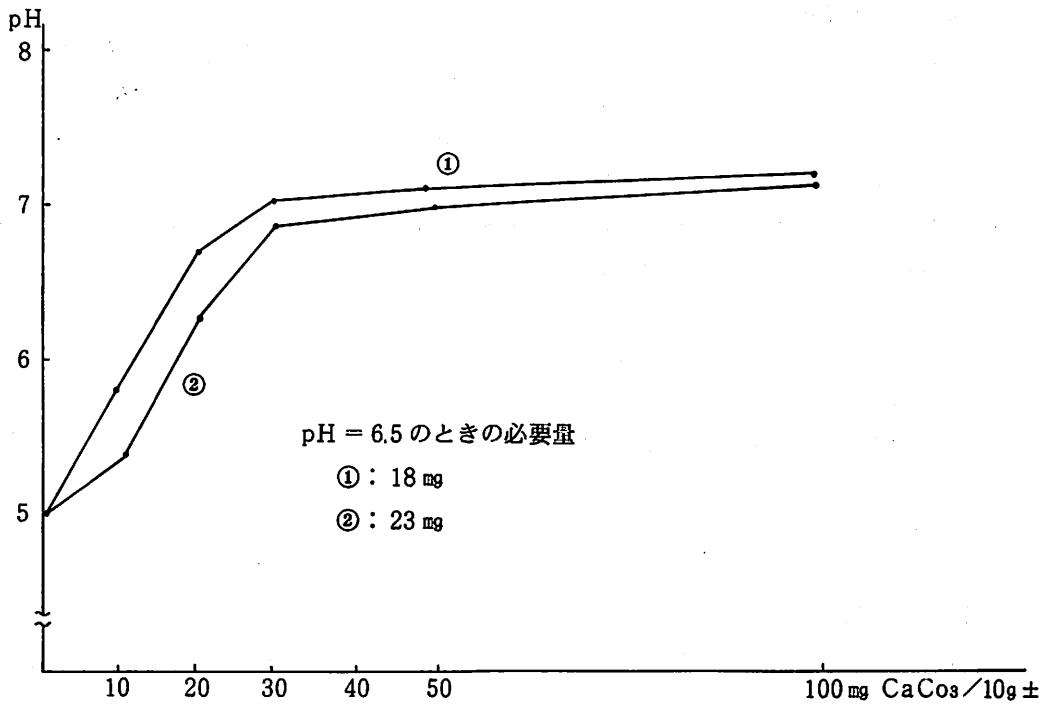


図-1-1 中和曲線 (ローズガラス圍場)

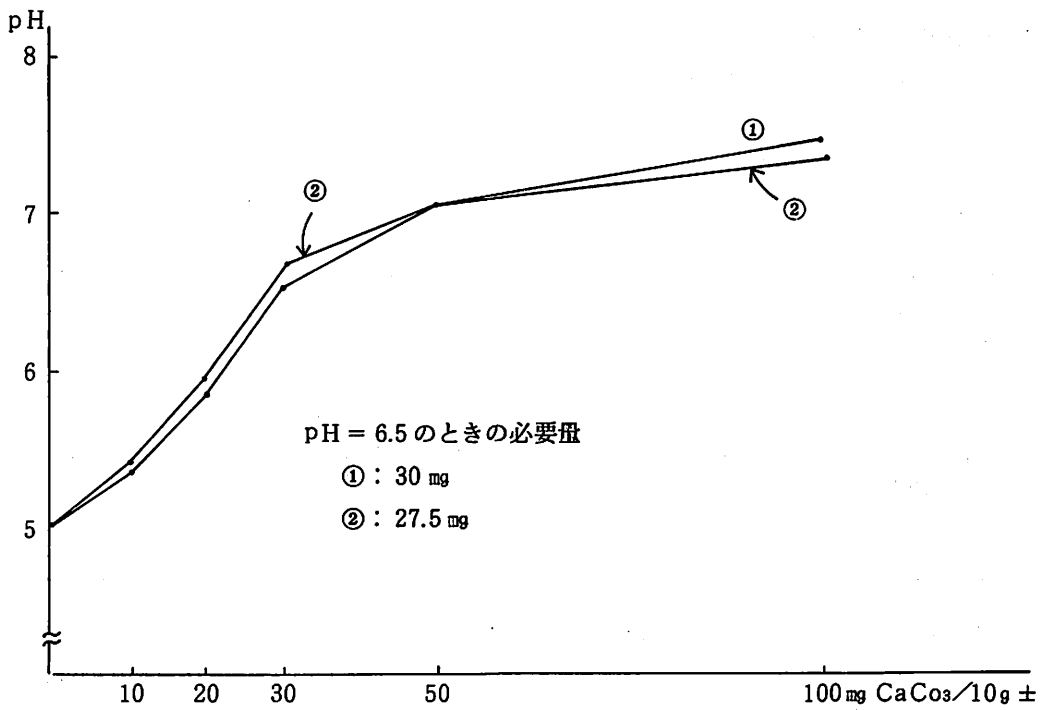


図-1-2 中和曲線 (ネビアガラス圍場)

## 5. 供試牧草と栽培概要

- (1) 供試牧草はローズグラス（品種、カタンボラ）とネピアグラス（品種、メルケロン）で、資材の施用月日は1981年3月12日、播種および植付月日は1981年3月23日である。
- (2) 播種量と播種方法；ローズグラスは2kg/10aで散播とし、ネピアグラスは2,500本/10aで、畦間90cm、株間45cmの間隔で植付ける。
- (3) 1区面積と反復；ローズグラスは20㎡（4m×5m）、ネピアグラスは21.6㎡（4m×5.4m）、試験区の配置は乱塊法、3反復である。
- (4) 刈取時期；ローズグラスは自然草高が60～70cmになったとき、または出穂始め～出穂期に達したとき。ネピアグラスは自然草高が150～180cmのとき、または出穂始め。
- (5) 施肥量（kg/10a）
  - i) 基肥；ローズグラスはN(尿素を使用)を5kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(BMヨーリン)を20kg、K<sub>2</sub>O(塩化カリ)を5kg施用し、ネピアグラスはNを5kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>を20kg、K<sub>2</sub>Oを10kg施用する。
  - ii) 追肥；両牧草とも刈取ごとに化成肥料（18-9-18）でN、K<sub>2</sub>Oを各々10kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>を5kg施用する。

## 6. 調査分析項目

- (1) 泥灰岩、石灰岩の成分。(2) 牧草の生育と収量。(3) 牧草体の無機成分。(4) 土壌のpH及び置換性塩基の経年変化。

## III 結果および考察

### 1. 泥灰岩、石灰岩の成分組成

泥灰岩および石灰岩の無機成分は表-6のとおりであった。

表-6 泥灰岩及び石灰岩の無機成分

採取場所	乾物中% ※PPm											
	Ca	Mg	K	Na <sup>※</sup>	Cu <sup>※</sup>	Zn <sup>※</sup>	Fe <sup>※</sup>	Mn <sup>※</sup>	P <sup>※</sup>	塩酸不溶物	水分	備考
泥灰岩												
大里村	1.89	1.18	0.46	150.6	27.3	81.2	3.22	630.1	40	77.31	3.93	
東風平町	5.13	1.12	0.39	166.3	23.3	82.6	3.41	438.8	56	71.22	3.53	
古世層石灰岩												
今帰仁村仲宗根①	35.56	0.21	0.21	42.6	11.7	7.9	0.11	24.3	—	5.24	0.13	
“ “ ②	37.29	0.20	0.17	37.1	16.0	11.9	0.10	26.8	—	2.77	0.15	
本部町(碎石所)	35.82	0.84	0.10	15.8	12.7	22.2	0.07	25.9	—	0.98	0.09	
琉球石灰岩												
糸満市真栄平	36.72	0.24	0.20	34.8	13.7	13.8	0.10	25.5	—	1.85	0.16	
具志頭村	35.55	0.30	0.31	50.5	12.0	13.9	0.16	29.1	—	2.77	0.18	

泥灰岩は大里村と東風平町のサンプルを分析した。Ca含量以外の成分はよく似た数値を示している。Ca含量に差がみられるが、これは泥灰岩が埋蔵されている層のちがいによるものと思われる。

石灰岩は5カ所のサンプルを分析した。表-6に示すとおり、古世層石灰岩と琉球石灰岩は、その成分において大差がみられなかった。このことは石灰岩の成分組成の地域差が小さいことを

示し、この均一性は利用するのに都合のよい条件であると思われる。

2. 牧草の生育と収量

(1) ローズグラス

1) 初期生育；播種当年の初期生育の状況は表-7に示すとおりである。

表-7 ローズグラスの初期生育

(1981年5月15日調査、播種後48日経過)

調査項目 処 理	株密度当り(株)		1株当り茎数		1茎当り葉数		被 度(%)		草 丈(cm)	
	実 測	対無処 理 比	実 測	対無処 理 比	実 測	対無処 理 比	実 測	対無処 理 比	実 測	対無処 理 比
無 処 理	20.7	100	5.0	100	6.0	100	70	100	30	100
炭 カ ル 1 t	21.6	104	4.0	80	5.5	92	50	71	22	73
炭 カ ル 追 肥	22.0	106	4.7	94	5.7	95	67	96	27	90
泥 灰 岩 10 t (クチャ)	23.0	111	4.6	92	5.8	97	72	103	29	97
" 20 t	19.1	92	4.7	94	5.8	97	65	93	28	93
" 30 t	23.5	114	4.1	82	5.8	97	53	76	21	70
粗 碎 石 灰 岩 1 t	21.8	105	5.4	108	6.1	102	77	110	34	113
" 3 t	19.3	93	4.9	98	6.0	100	67	96	30	100
" 6 t	24.4	118	4.2	84	5.6	93	53	76	25	83
苦 土 炭 カ ル 1 t	23.6	114	5.3	107	6.0	100	65	93	29.6	99
BMようりん0.4t	19.6	95	5.2	105	5.7	94	87	124	40.2	134
珪 カ ル 1 t	18.6	90	5.6	111	6.2	103	80	114	31.9	106
珪 鉄 1 t	20.4	99	5.6	111	6.1	100	75	107	35.4	118
堆 き ゅ う 肥 5 t	17.1	82	7.1	143	6.4	106	90	129	46.0	153
堆 き ゅ う 肥 10 t	20.2	98	6.3	126	6.1	102	91	130	52.0	173

① 供試したカタンボラの粒数は2,811粒/g、室内発芽率は29.9%であった。

② 株密度；25cm × 25cm 枠内の株数。

① 泥灰岩および粗砕石灰岩施用区；播種粒数の5~7%が発芽定着し、株密度は泥灰岩10t、30t、粗砕石灰岩6t区がやや高く、泥灰岩20t区、粗砕石灰岩3t区がやや低かったが、資材の施用量とは直接的な関係はないように思われる。1株あたりの茎数は4.0~5.4で、無処理区よりも茎数のやや多い処理は粗砕石灰岩1t区のみで、他の処理は少なかった。したがって、泥灰岩や石灰岩は分けつを促す効果はないものと考えられ、被度や草丈についても、泥灰岩や石灰岩による効果はみられないようである。

② 市販の改良資材施用区；苦土炭カル1t区は株密度がやや高く、BMヨーリン0.4t区は被度や草丈を高める効果が認められ、珪カル1t区は1株あたりの茎数、被度が高く、珪鉄1t区は茎数、草丈が高かった。

③ 堆きゅう肥施用区；1株あたりの茎数、草丈、被度を高める効果が大きかった。以上のように、株密度、茎数、草丈、被度の点から総合的に判断すると、ローズグラスの初期生育に及ぼす泥灰岩や石灰岩の効果は期待できず、BMヨーリンや堆きゅう肥は初期生育を促進するものと考えられる。BMヨーリンにはP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、堆きゅう肥にはN、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>が多量に含まれているので、これらの養分が大きく影響したものと思われる。

ii) 収量；試験期間中の乾物収量は表-8、また刈取ごとの生草収量、乾物率、乾物収量は付表-1、2、3のとおりである。播種当年の刈取回数は3回、2年目6回、3年目4回、4年目7回、5年目5回で、合計25回であった。

表-8 ローゼグラスの乾物収量 (kg/10a)

年次 刈取回数 収量	1981 (56)		1982 (57)		1983 (58)		1984 (59)		1985 (60)		合計		合計	
	1-3		4-9		10-13		14-20		21-25		1-25		1-20	
	収量	対無処理比	収量	対無処理比	収量	対無処理比	収量	対無処理比	収量	収量	対無処理比	収量	対無処理比	
無処理	1,462	100	2,305	100	1,729	100	1,169	100	0	6,665	100	6,665	100	
炭カル1t	1,286	88	2,377	103	2,166	125	2,685	230	2,175	10,689	160	8,514	128	
炭カル追肥	1,463	100	2,457	107	2,222	129	2,600	222	2,185	10,927	164	8,742	131	
泥灰岩10t	1,780	122	2,524	110	2,246	130	2,714	232	2,124	11,388	171	9,264	139	
泥灰岩20t	1,575	108	2,448	106	2,375	137	2,692	230	2,328	11,418	171	9,090	136	
泥灰岩30t	1,568	107	2,410	105	2,232	129	2,733	234	2,238	11,181	168	8,943	134	
粗砕石灰岩1t	1,594	109	2,495	108	2,115	122	2,405	206	2,006	10,615	159	8,609	129	
粗砕石灰岩3t	1,507	103	2,297	100	2,154	125	2,754	235	2,307	11,019	165	8,712	131	
粗砕石灰岩6t	1,282	88	2,186	95	1,990	115	2,756	236	2,057	10,271	154	8,214	123	
苦土炭カル1t	1,536	105	2,451	106	2,166	125	2,801	240	2,438	11,392	171	8,774	132	
BMようりん0.4t	1,779	122	2,574	112	1,977	114	2,347	201	1,572	10,249	154	8,677	130	
珪カル1t	1,531	105	2,525	110	2,031	117	2,631	225	2,068	10,786	162	8,718	131	
珪鉄1t	1,557	106	2,346	102	2,146	124	2,557	219	1,985	10,591	159	8,606	129	
堆きゅう肥5t	2,018	138	2,633	114	2,046	118	2,742	235	2,069	11,508	173	9,439	142	
堆きゅう肥10t	2,072	142	2,780	121	2,176	126	3,139	269	2,130	12,297	185	10,167	153	

① 泥灰岩および粗砕石灰岩施用区；5年間の合計乾物収量は、泥灰岩20t区と10t区が最も多く、ついで泥灰岩30t区、粗砕石灰岩3t区、炭カル追肥区、炭カル1t区、粗砕石灰岩1t区、粗砕石灰岩6t区、無処理区の順で、石灰資材の施用効果が大きく現われた。すなわち、無処理区では雑草侵入や生育不良によりその維持年限は3年位であったが、資材を施用することにより収量が多くなり雑草の侵入も抑えられ、少なくとも5年は利用できるという結果が得られた。年次ごとに両資材の効果をみると、2年目まではそれらの効果は小さかったが、3年目になると大きく現われ、無処理区に比べ15~37%の増収となった。季節別に効果をみた場合、3年目も2年目と同様に気温の上昇にともない、次第に大きくなり、8月が最大となった。4年目になると施用効果はさらに大きくなり、各処理区とも無処理区の2.1~2.4倍の増収となった。両資材施用区は過去4年間で最も多収を示したが、無処理区は初年目の80%にとどまった。無処理区減収の主な原因は生育衰退とともに、オガサワラスズメノヒエ、スズメノコビエを中心とする多年生イネ科雑草の侵入によるものと考えられ、他の処理区に雑草が少ないのに対し、無処理区は3年目の8月頃からイネ科雑草が侵入しはじめ、4年目の4月には20~30%の被度を占めるようになった。

その後も雑草の勢いは衰えることなく、4年目の11月にはローズグラスの衰退にともなって、無処理区の優占草となった。

ローズグラスに対する泥灰岩や石灰岩の施用は、収量高めるとともに雑草の侵入を防ぎ、草地の維持年限の延長に大きな効果があるものと考えられる。

土壌 pH と乾物収量との関係を4年目のデータをもとに作図したのが図-2である。この図から、最も高い収量を示す土壌 pH は 6.0 ~ 7.0 であると考えられる。

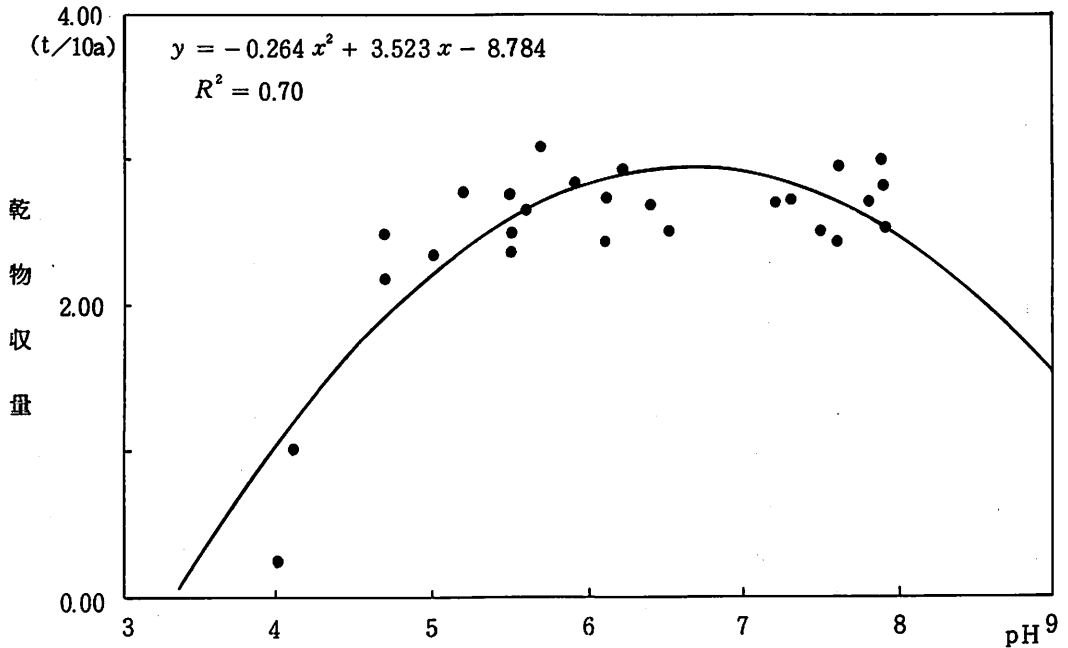


図-2 土壌 pH とローズグラスの乾物収量

両資材の施用適量については、泥灰岩は10 t 区と20 t 区、30 t 区にほとんど差がないので土壌 pH の持続性、収量性を考慮すると10 a 当り20 t 程度が適量と判断される。粗砕石灰岩は3 t 程度が適量で、6 t は pH の値がかなり高くなるのでやや過剰であると判断される。

- ② 市販の改良資材施用区；各種資材の施用効果がみられ、4年目までに無処理区よりも30%程度の増収となった。処理間では、5年目までの値をみると、苦土炭カル区がやや高かった。
- ③ 堆きゅう肥施用区；効果が大きく、4年目までに無処理区よりも42~53%の増収となったが、今回の試験に供した堆きゅう肥は品質が非常によく、無機成分の含有量も高いことから、収量に大きく影響しているものと考えられる。通常使われる堆きゅう肥は、今回供試したものよりも成分値が低いので、これと同程度の効果は期待できないものと思われる。

また、5年間の合計収量で炭カル1 t 区よりも多収を示す処理をあげると、泥灰岩施用区が5~7%の増収、粗砕石灰岩3 t 区が3%、苦土炭カル1 t 区が7%、堆きゅう肥5 t 区が8%、堆きゅう肥10 t 区が15%の増収であった。

## (2) ネピアグラス

1) 初期生育；初期生育の状況は表-9に示すとおりである。

表-9 ネピアグラスの初期生育

(1981年5月15日調査、値付後48日経過)

調査項目 処 理	発芽定着率		莖数(1株当り)		葉数(1莖当り)		草 丈	
	実測値	対無処 理 比	実測値	対無処 理 比	実測値	対無処 理 比	実測値	対無処 理 比
無 処 理	98%	100	3.4本	100	7.4枚	100	53cm	100
炭 カ ル 1 t	99	101	3.4	100	7.6	103	48	91
炭 カ ル 追 肥	99	101	3.5	103	7.8	105	48	91
泥 灰 岩 10 t (クチャ)	99	101	4.4	129	7.7	104	50	94
” 20 t	99	101	4.4	129	7.4	100	51	96
” 30 t	99	101	4.2	124	7.7	104	54	102
粗 碎 石 灰 岩 1 t (粗石)	97	99	4.1	121	7.7	104	54	102
” 3 t	99	101	3.5	103	7.5	101	51	96
” 6 t	100	102	3.6	106	7.7	104	49	92
苦 土 炭 カ ル 1 t	97	99	4.0	118	7.8	105	51	96
BMようりん0.4 t	98	100	5.0	148	7.4	100	62	117
珪 カ ル 1 t	99	101	4.0	118	7.7	104	52	98
珪 鉄 1 t	100	102	4.4	129	7.4	100	52	98
堆 き ゅ う 肥 5 t	97	99	5.5	163	8.1	109	68	128
堆 き ゅ う 肥 10 t	98	100	6.9	203	8.8	119	81	158

① 泥灰岩および粗砕石灰岩施用区；各処理とも発芽定着は良好で、値付けた苗の97%以上が定着し、処理間の差はみられなかった。莖数は泥灰岩施用区と粗砕石灰岩1t区がやや多く、草丈は無処理区、泥灰岩30t区、粗砕石灰岩1t区が同程度で、他の処理は無処理区よりも低かった。莖数、草丈の2点からみて、初期生育に及ぼす両資材の効果はあまり期待できないものと思われる。

② 市販の改良資材施用区；発芽定着率は良好で、処理間に差がなく、1株の莖数は無処理区よりも18~48%多く、BMヨーリン0.4t区と珪鉄1t区が良好であった。草丈はBMヨーリン0.4t区が高く、他の処理は無処理区以下であった。BMヨーリン0.4t区が初期生育にややすぐれているといえる。

③ 堆きゅう肥施用区；発芽定着率は無処理区のみ、莖数は63~103%多く、草丈は28~58%高く、堆きゅう肥の初期生育に及ぼす効果は大きかった。

BMヨーリン区や堆きゅう肥施用区の生育がよい原因は、資材中に $P_2O_5$ やN、 $K_2O$ の量が多いためであると考えられる。

ii) 収量；5年間の乾物収量は表-10に、また刈取ごとの生草収量、乾物率及び乾物収量は付表-4、5、6に示すとおりである。刈取回数は初年目2回、2年目5回、3年目3回、4年目4回、5年目3回で、合計17回であった。

表-10 ネピアグラスの乾物収量 (kg/10 a)

年次 刈取回数 収量 処理	1981 (56)		1982 (57)		1983 (58)		1984 (59)		1985 (60)		合計	
	1 - 2		3 - 7		8 - 10		11 - 14		15 - 17		1 - 17	
	収量	対無処理比	収量	対無処理比	収量	対無処理比	収量	対無処理比	収量	対無処理比	収量	対無処理比
無処理	1,078	100	2,532	100	2,167	100	2,569	100	2,442	100	10,788	100
炭カル 1 t	1,028	95	2,613	103	2,035	94	2,336	91	2,725	112	10,737	100
炭カル追肥	1,106	103	2,473	98	2,053	95	2,465	96	2,500	103	10,597	98
泥灰岩 10 t	1,300	121	2,738	108	2,240	103	2,544	99	2,977	122	11,799	109
泥灰岩 20 t	1,315	122	2,516	99	2,056	95	2,699	105	2,605	107	11,191	104
泥灰岩 30 t	1,127	105	2,239	88	2,026	93	2,407	94	2,479	102	10,278	95
粗砕石灰岩 1 t	1,005	93	2,504	99	2,015	93	2,698	105	2,567	105	10,789	100
粗砕石灰岩 3 t	938	87	2,414	95	2,078	96	2,376	92	2,395	98	10,201	95
粗砕石灰岩 6 t	1,194	111	2,452	97	2,106	97	2,651	103	2,551	104	10,954	102
苦土炭カル 1 t	1,089	101	2,428	97	1,937	89	2,659	104	2,643	108	10,756	100
BMよりりん 0.4 t	1,166	108	2,449	97	2,040	94	2,356	92	2,384	98	10,395	96
珪カル 1 t	882	82	2,724	108	2,320	107	2,427	94	2,511	103	10,864	101
珪鉄 1 t	1,139	106	2,666	105	2,106	97	2,134	83	2,339	96	10,384	96
堆きゅう肥 5 t	1,118	104	2,829	112	2,272	105	2,758	107	2,679	110	11,656	108
堆きゅう肥 10 t	1,474	137	2,923	115	2,602	120	2,900	113	2,802	115	12,701	118

※) 13回刈以降、1ブロックは他の2ブロックの3倍量の追肥を行なった。

① 泥灰岩および粗砕石灰岩施用区；5年間の合計乾物収量は、泥灰岩10 t区が最も多く、ついで泥灰岩20 t区、粗砕石灰岩 6 t区、粗砕石灰岩 1 t区=無処理区=炭カル 1 t区、炭カル追肥区、泥灰岩30 t区=粗砕石灰岩 3 t区の順であった。泥灰岩10 t区、20 t区、粗砕石灰岩 6 t区が無処理区以上の収量をあげているのに対し、これら以外の処理は無処理区と同等かそれ以下の収量であった。このように、炭カルや石灰岩のような石灰資材がネピアグラスの乾物収量に及ぼす効果はあまり期待できないものと推察される。

泥灰岩については、10 t区が4年目を除いて無処理区よりも多収であったので、収量からみたその施用適量は10 aあたり10 tであると考えられる。また増量にとまない、減収する傾向がみられたが、その原因はよくわからなかった。

② 市販の改良資材施用区；各処理区とも無処理区と同程度の収量であった。

③ 堆きゅう肥施用区；収量に及ぼす効果は大きく、無処理区よりも8~18%の増収となった。

土壌 pHと収量の関係を5年目のデータをもとに作図したのが図-3である。土壌 pHが4.2~7.3の範囲では、ネピアグラスの乾物収量に差が認められない。

以上のように、資材を施用することにより無処理区よりも増収したと認められる処理は泥灰岩10 t区と堆きゅう肥5 t区、10 t区であった。

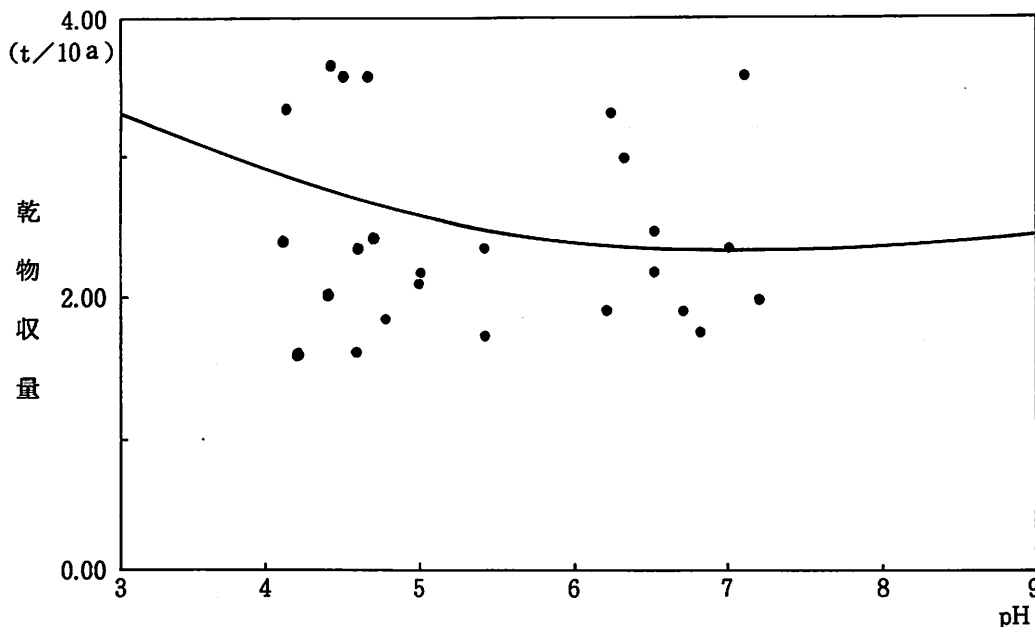


図-3 土壌 pH とネビアグラスの乾物収量

### 3. 牧草の無機成分含有量の動き

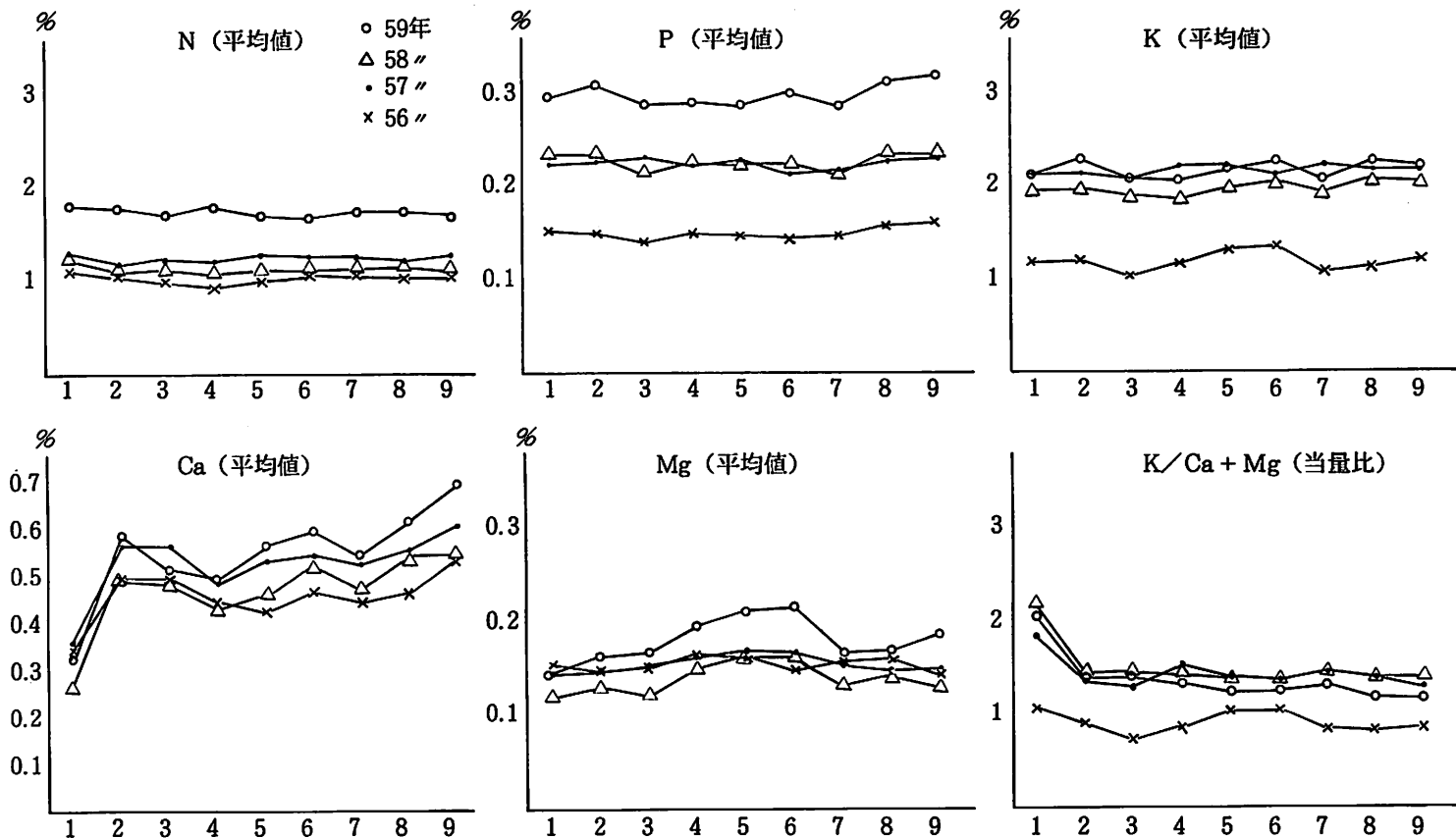
#### 1) ローズグラス

1981年から1984年までの4年間における牧草体の無機成分含有率の調査結果を図-4、付表-7に示した。その結果から各処理区の動向は次のようになった。

#### 1) 泥灰岩及び粗砕石灰岩施用区

N (窒素) の含有率では年間の刈取回数、刈取時期のずれや気象条件の差による年次間の変動はあったものの処理間には、無処理区とほとんど差なく推移した。P (リン) の含有率においては、初年目から処理区間に差がなく推移し、4ヶ年続いた。しかし、どの処理区も経年とともに牧草のP含有率が高くなって、ローズグラスの一般的P成分含有率(0.28%前後)になっていることとみると、この土地の新開地ではリン酸不足をきたし、刈取毎に追肥するリン酸肥料が徐々に蓄積され、有効態化して植物体に回収されたと推測された。従って、初年目は牧草の能力を充分発揮できなかったと思われる。またミネラルバランスの面からも造成時のPの投入量は検討する必要がある。K (カリウム) の含有率では、初年目は処理間に若干の差が出て、炭カル追肥と粗砕石灰岩1 t区は低い値を示し、泥灰岩20 t及び30 t施用区で高くなり、その他の処理区は中程度の含有量となって泥灰岩から若干の移動もみられるが、土壌のバラツキの差が大きいと思われる。2年目以降は処理間の差が小さく推移し、Ca (カルシウム) やMg (マグネシウム) との拮抗作用もみられなかった。また2年目からK含有率が初年目の1.5倍前後を含有、保持して経過しているため、造成時はK不足もあったことが推測された。Caの含有率においては、資材施用の効果は顕著に現





- |           |            |             |
|-----------|------------|-------------|
| 1. 無処理区   | 4. 泥灰岩10t区 | 7. 粗砕石灰岩1t区 |
| 2. 炭カル1t区 | 5. " 20t区  | 8. " 3t区    |
| 3. 炭カル追肥区 | 6. " 30t区  | 9. " 6t区    |

図-4 ローズガラスの無機成分含有率

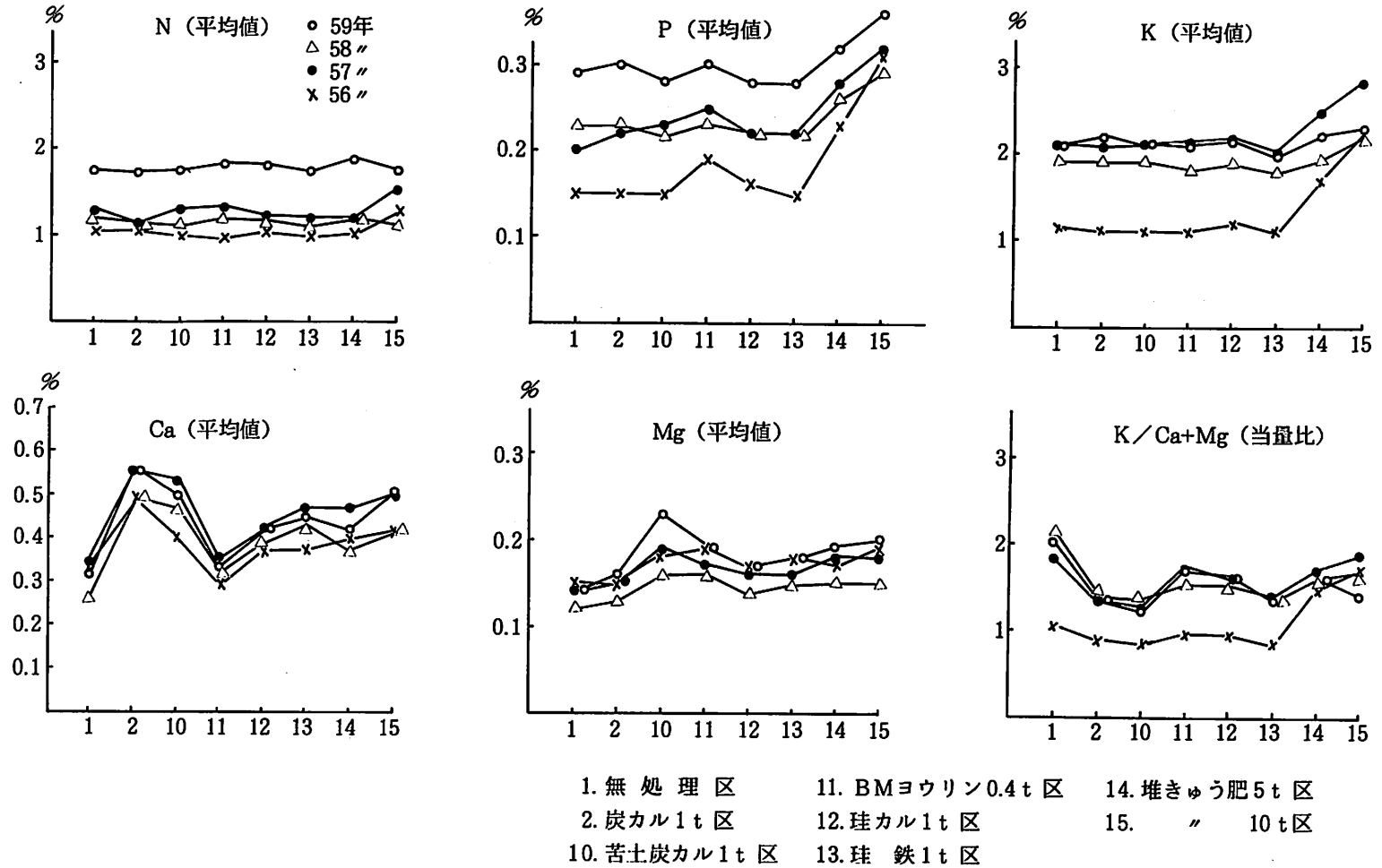


図-4 ローズガラスの無機成分含有率の動向

れ、泥灰岩及粗砕石灰岩の両資材とも、施用量を増加するに伴って、牧草中の Ca 含有率が增大し、その傾向が4年後も持続している。Mgの含有量では、資材の施用効果はほとんど現われてないが、泥灰岩施用区で若干高くなる傾向を示した。

ミネラルバランスをみると、Ca/P比は付表-7に示すように資材の施用量を増量するにつれて明らかに高くなって、Ca/P比の適正值<sup>2)</sup>と言われる1~2値を越える処理区も出た。しかし、後述のP不足時の初年目は適正值を大きく越えているが、経年的追肥により牧草中のP含有量が高くなるにつれてCa/P比は2前後となるので十分なP肥料の施肥があれば問題ないと思われた。K/(Ca+Mg)当量比は、初年目では資材の効果はあまり見られないが、2年目以降は明らかに当量比は低下し、無処理区の1.8に対し各処理区は1.2前後で推移して、ミネラルバランスの改善が認められた。特に気象条件の悪かった時に生育した無処理区では、家畜栄養上危険レベルと言われる当量比<sup>3)</sup>2.2にまで達しているので、資材投入により改善を図る必要がある。

## ii) 市販の改良資材施用区

苦土炭カル、珪カル、珪鉄、BMヨーリン等市販資材におけるN、P、Kの含有量をみると、Nの含有率は処理区間には差はないが、Pの含有率ではBMヨーリン施用区の牧草のP成分が資材からの供給が認められ、4年間とも若干高い値を示すが、その他の処理区間には差は認められない。

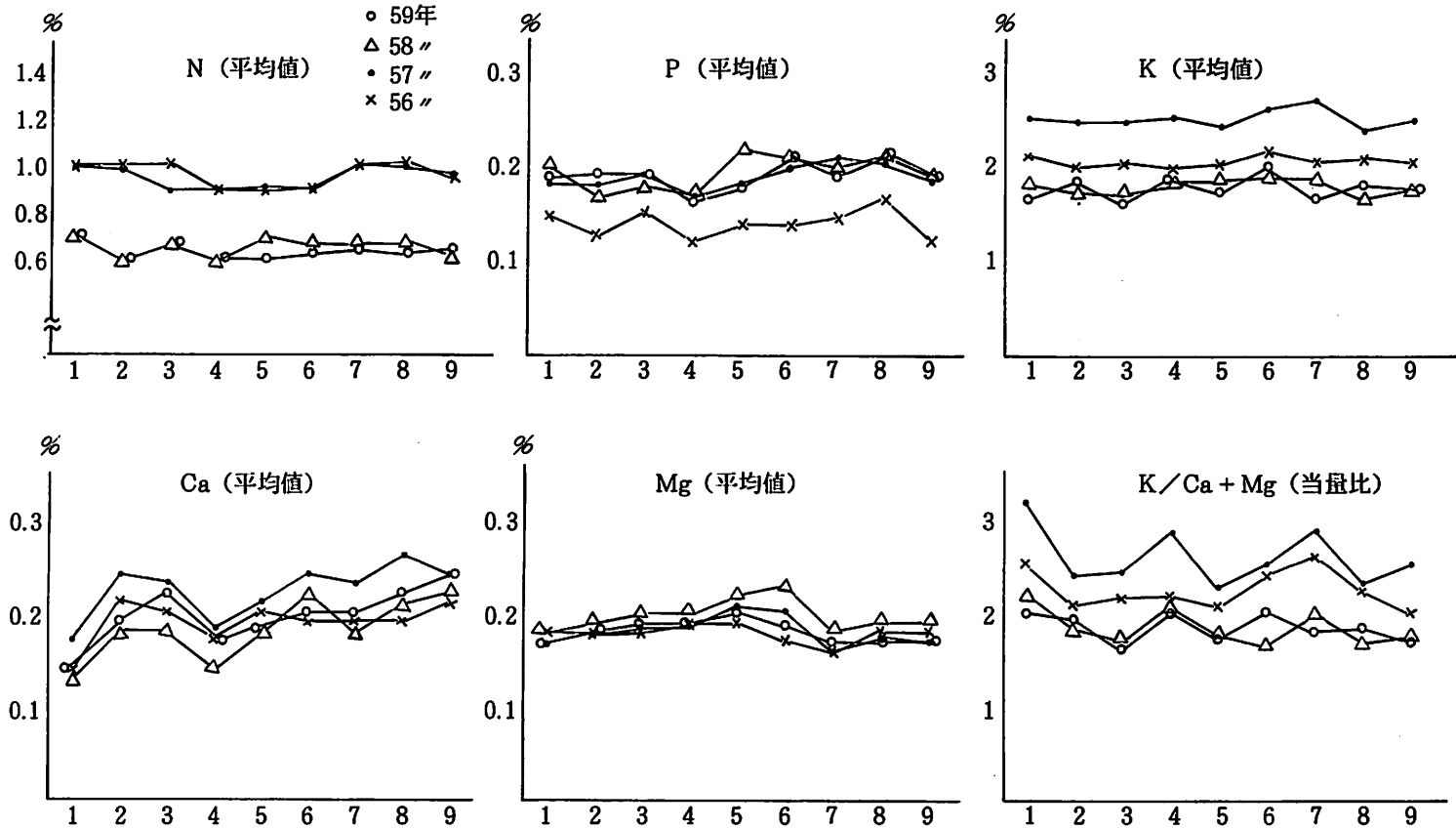
Kの含有率においても、珪鉄1t区でわずかに低い値を示すが他の処理区間には差は認められない。Caの含有量は苦土炭カル1t区が高く炭カル1t区なみであるが、BMヨーリン0.4t区は低く無処理区なみであった。Mgの含有率は資材施用により若干高くなる傾向を示し、苦土炭カル1t区が他の処理区よりも高い値であった。ミネラルバランスをみるとCa/P比は付表-7に示すように苦土炭カル、珪鉄、珪カル施用区で初年目から2年目までは適正值を越えるが、経年の追肥により解消される。しかしBMヨーリン区においては無処理区と同様にCa/P比が1に近づき適正值以下も出てくるので石灰資材を施用する必要があると思われた。K/Ca+Mg当量比はCa含有量の少ないBMヨーリン区と珪カル区がやや高くなったが、危険レベルと言われる2.2を越えることはなかった。

## iii) 堆きゅう肥施用区

N含有量では付表-7に示すように、10t施用区で施用後2年間わずかに高い値を示したが、3年目以降は5t区や無処理程度の含有率となった。しかしPやKの含有率では増量に応じて高い含有率となり基肥としての効果は大きい。CaやMg含有率は無処理区よりも高く、年次間に若干の差はあるものの施用量間に差はみられなかった。ミネラルバランスのCa/P比は5t区がやや高く、K/Ca+Mg当量比は10t区がやや高かったが、いずれも危険レベルを越えることはなかった。しかし供試した堆きゅう肥のCa含有量がかなり高かったことから異物の混入があったことも考えられるので、平均的な堆きゅう肥を使用する場合は10t施用区では無処理区程度のミネラルバランスになるものと思われた。

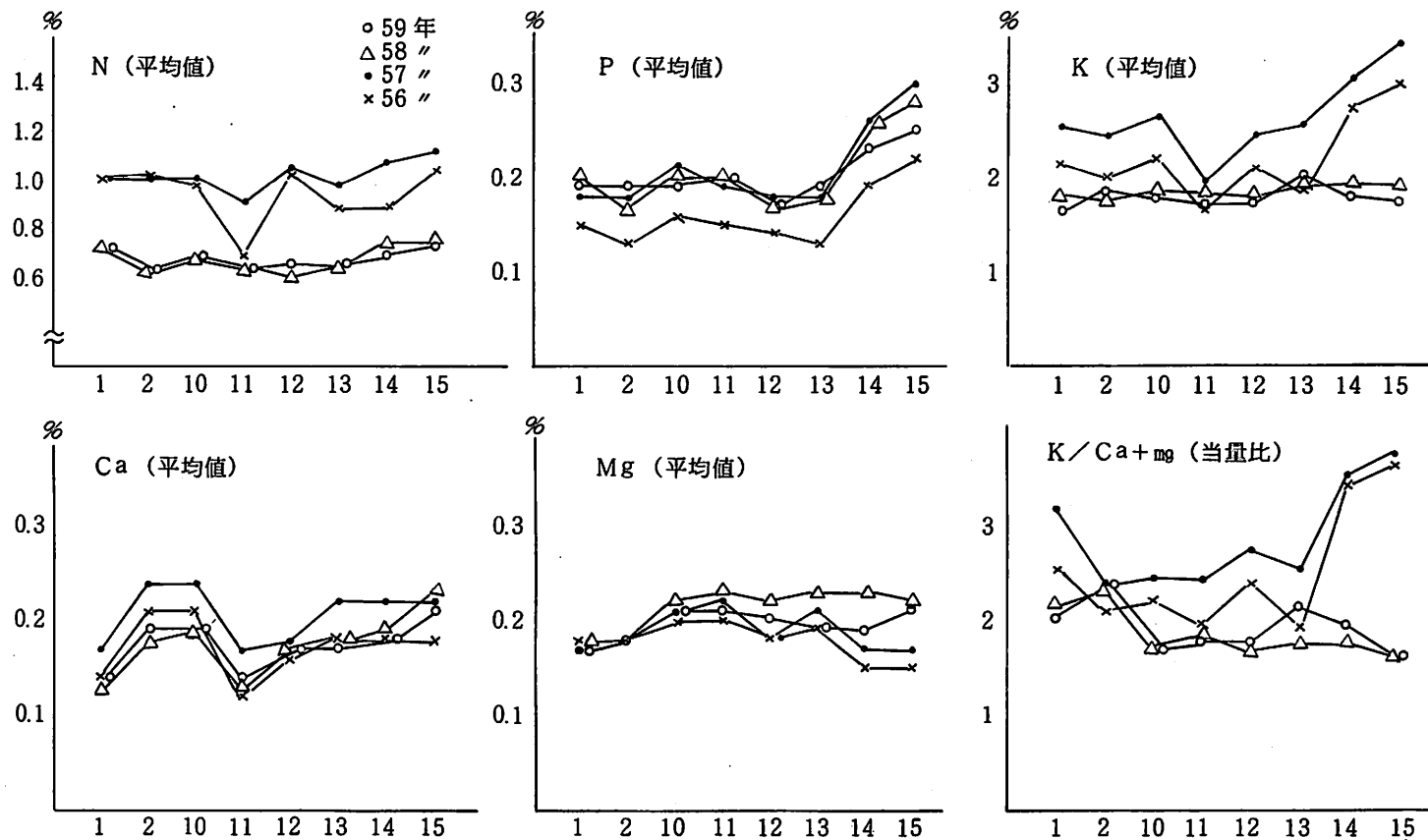
## 2) ネピアグラス

ローズグラスと同様に4年間の無機成分含有量の動向を調査し、その結果を図-5、付表-8に示した。



- |           |            |             |
|-----------|------------|-------------|
| 1. 無処理区   | 4. 泥灰岩10t区 | 7. 粗砕石灰岩1t区 |
| 2. 炭カル1t区 | 5. " 20t区  | 8. " 3t区    |
| 3. 炭カル追肥区 | 6. " 30t区  | 9. " 6t区    |

図-5 ネピアガラスの無機成分含有率



- |               |                  |               |
|---------------|------------------|---------------|
| 1. 無処理区       | 11. Bnヨウリン0.4 t区 | 14. 堆きゅう肥5 t区 |
| 2. 炭カル1 t区    | 12. 珪カル1 t区      | 15. " 10 t区   |
| 10. 苦土炭カル1 t区 | 13. 珪鉄1 t区       |               |

図一五 ネビアグラスの無機成分含有率の動向

## i) 泥灰岩及び粗砕石灰岩施用区

ネピアグラスのN、P、K含有率を4ヶ年間の平均値からみると、Nの含有率は無処理区がやや高く、その他の処理区間には差はなかった。Pの含有率では粗砕石灰岩3t区が、またKの含有率においては泥灰岩30t区が若干高い値を示したが、他の処理区間には差がなかった。年次別で比較すると、Nの含有率は初年目から2年目までの泥灰岩施用区では他の処理区に比べてやや低い値を示した。Pの含有率では初年目は粗砕石灰岩3t区がわずかに高く、粗砕石灰岩6t区と泥灰岩10t区でやや低かったが、どの処理区も低含有率であった。2年目以降も初年目と同様な傾向で推移したが、各処理区とも初年目の1.3倍程度の含有率で安定していることから、植付時のリン肥料の不足が推察される。しかし2年目以降のP含有率でもジャーガル土壌で生育したネピアグラスより低かった。Kの含有率は初年目から2年目の気象条件の良かった時には高い値を示す傾向にあるが処理区間には差がなく、干ばつぎみの3～4年目においてはやや低い含有率で推移し、処理区間差も小さかった。

Caの含有率においては、資材施用の効果はローズグラスほどには顕われないが、両資材とも増量するにつれて高くなり、又経年により少量施用区から低い含有率になった。なかでも泥灰岩10t施用区は無処理区に近づいているが、これは後述(土壌pHの推移)の理由による土壌中のCaの流亡等によるものと思慮された。Mgの含有率は、泥灰岩施用区で増量に応じて若干高くなる傾向を示し、粗砕石灰岩各区でわずかに低い値を示した。

この土壌でのネピアグラスのP含有率やCa含有率は、経年とともに土壌中のT-Pが増大し、また置換性Caが充分にあるにもかかわらず低含有率で推移してきているので、ミネラル含量の面から家畜栄養上問題があると思われるが、Ca/P比は資材を増量するに応じて少しづつ高くなっていった。すなわち、4ヶ年間の経過の中で無処理区のCa/P比は常に1以下で0.7～0.9であったが、資材投入によってその比は、1～1.4となり適正値の1～2の範囲内であって改善された。K/(Ca+Mg)当量比では、無処理区は常に危険レベルの値前後を示すか、あるいはそれを越える値で推移していた。資材投入によってかなり改善されるが、Caの含有量が低い値で変動していることから、資材施用少量区の方から危険レベルを越えることがあった。

## ii) 市販の改良資材施用区

N含有率では、初年目はBMヨーリン0.4t区が最も低い値を示し、ついで珪鉄1t区が低くなったが他の処理区は無処理区と同程度であった。2年目になっても同じ傾向を示すが処理区間差は小さくなり、3～4年目においてはその差はほとんどなくなった。

Pの含有率については、初年目は苦土炭カル区、BMヨーリン区、無処理区が若干高く珪鉄、炭カル、珪カル区がやや低い値を示した。2年目以降は各処理区ともジャーカ土壌で生育したネピアグラスのPの含有量より低率であるが、初年目の含有率の1.3倍前後の安定した値で推移し処理区間の差は初年目と同程度であった。K含有率は初年目から2年目の気象条件のよい時は、ほとんどの処理区で高い値を示したがBMヨーリン区は低かった。3～4年では各処理区ともやや低い含有率を示し、処理区間差もなかった。Caの含有率についてはBMヨーリン区が最も低く、次いで無処理区、珪カル区、珪鉄区となり、苦土炭カルと炭カル区は同程度で高い含有率となった。Mgの含有率は無処理区や炭カル区に比べて4市販

資材ともわずかではあるが高い値を示した。ミネラルバランスをみると、Ca/P比では特に無処理区とBMヨーリン区においては4年間を通じて適正值(1~2)をはずれた0.66~0.95にあり、石灰資材の投入が必要であると判断された。しかし他の処理区でも、3年後から時期によっては1前後を示すことがあり、家畜の栄養上問題がないとは言い難い。

K/Ca+Mg当量比は、無処理に比べて資材の投入により改善されるが各処理区とも危険レベルを越えることが多く、K肥料の施肥は控え目にした方が望ましい。

### iii) 堆きゅう肥施用区

N含有率では初年目は10t区が5t区に比べて高く、その後は年を経るごとにその差が縮まって、4年目には同含有率になった。また無処理と比較すると、2年目の10t施用区では高かったが、その他の年次では同程度かあるいはそれ以下であった。従って、堆きゅう肥の効果は窒素含有率には認められず、窒素収量に大きく寄与したものと思われた。P含有率は、緩効的基肥としての効果が顕われ、増量に応じて高い値を示すが、2年目をピークに、その後はゆるやかに減少した。K含有率においては初年目から2年目までは即効的基肥としての効果が顕われ、増量に応じて高い含有率となり、3~4年では市販資材区と同程度の含有率となった。ネピアグラスの場合、その植物体の特性としてK肥料を多量に吸収するものと推定される。Ca含有率は堆きゅう肥の増量によりやや高い値を示した。Mgの含有率では処理間には差がなくK含有率の高かった初年目から2年目までの間はやや低くなり、Kの低下にともなって市販資材施用区と同程度の含有率となった。Ca/P比は無処理区と同じ程度で改善がみられなかった。

K/Ca+Mg当量比は2年目までは高い値を示し、危険レベルを越え、3年目から危険レベル以下になった。堆きゅう肥の施用量と方法については、併用する化学肥料の成分、量も含めてさらに検討する必要があると考えられる。

この牧草については、3年~4年目の乾物収量が本島南部のジャーガル土壤に比べかなり低く、ネピア本来の能力をまだ発揮していないようなので、これまでより高収量のレベルで無機成分を調査する必要があるとの指摘がなされた。そこで、5年目にN、P、Kの追肥量を3倍に増肥し、成分組成をクチャ及び粗石施用区で調査してみた。結果は付表-9のとおりである。

資材施用区はN、P、K、Caの含有率はこれまでの結果とほぼ同様であったが、Mgの含有率やCa/P比は低下し、K/Ca+Mg当量比は2.1~2.5となって、中量以下の施用区では危険レベルの2.2を若干越えたが、多量区はそれ以下の数値を示した。無処理区では、Ca、Mg含有率やCa/P比は低下し、K/Ca+Mg当量比は非常に高くなり3.9の値を示した。

## 4. 土壌のpH及び置換性塩基の経年変化

試験圃場は心土破碎を充分に行って造成したものの、なお礫が多く、また、調査後の掃除刈りは大型機械で行なっていることも相まって2年後からは硬度の高い土壌となった。

i) pHの推移; 図-6に示すとおりである。

### ① 泥灰岩及び粗砕石灰岩施用区

ローズグラス及びネピアグラス圃場のpHの経年変化は両試験区とも資材施用5ヶ月後はpHの値がほぼピークに達し、資材の増量に応じて高い値を示した。およそ、2年半は変

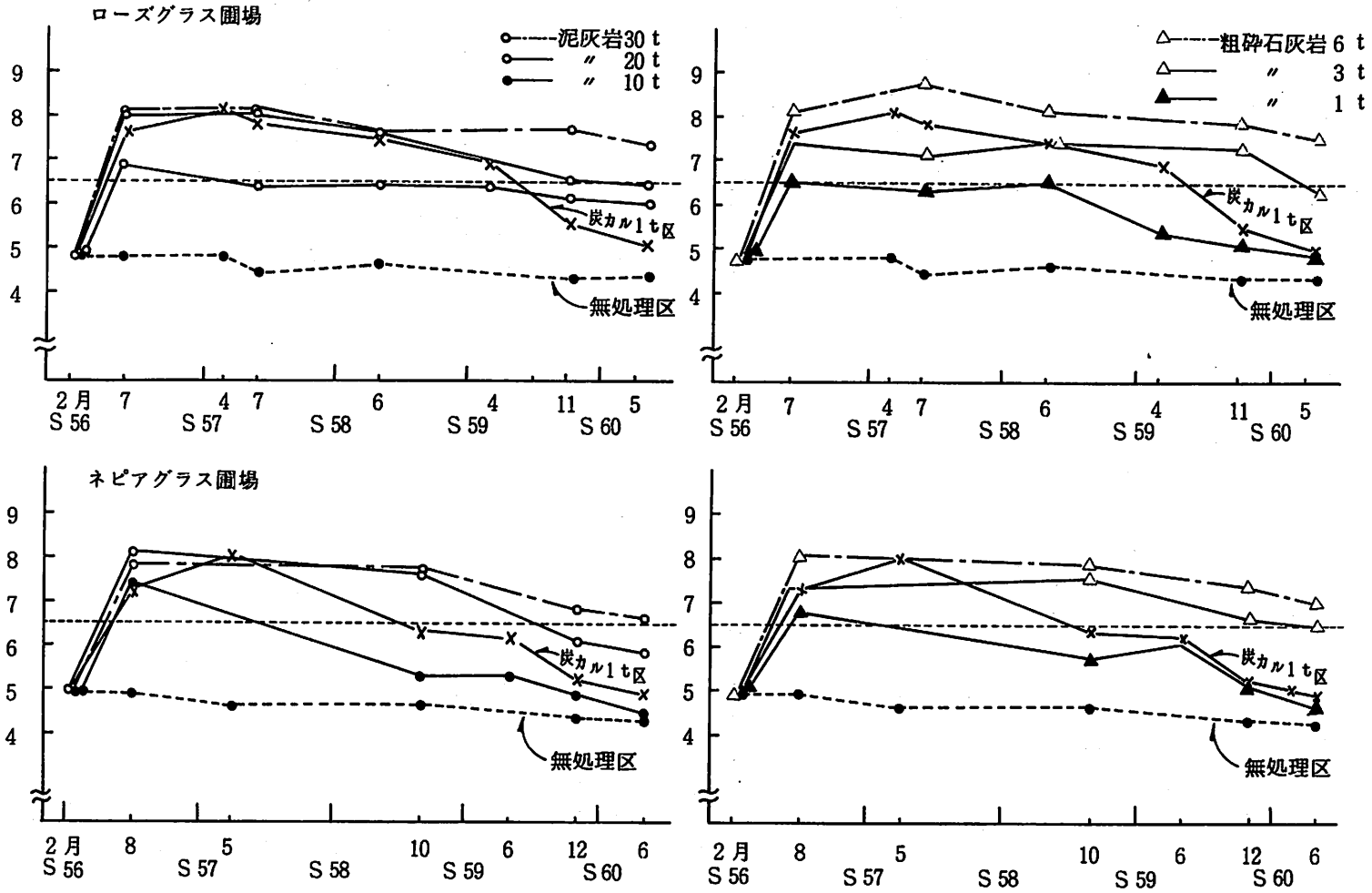


図-6 土壌 pH の推移



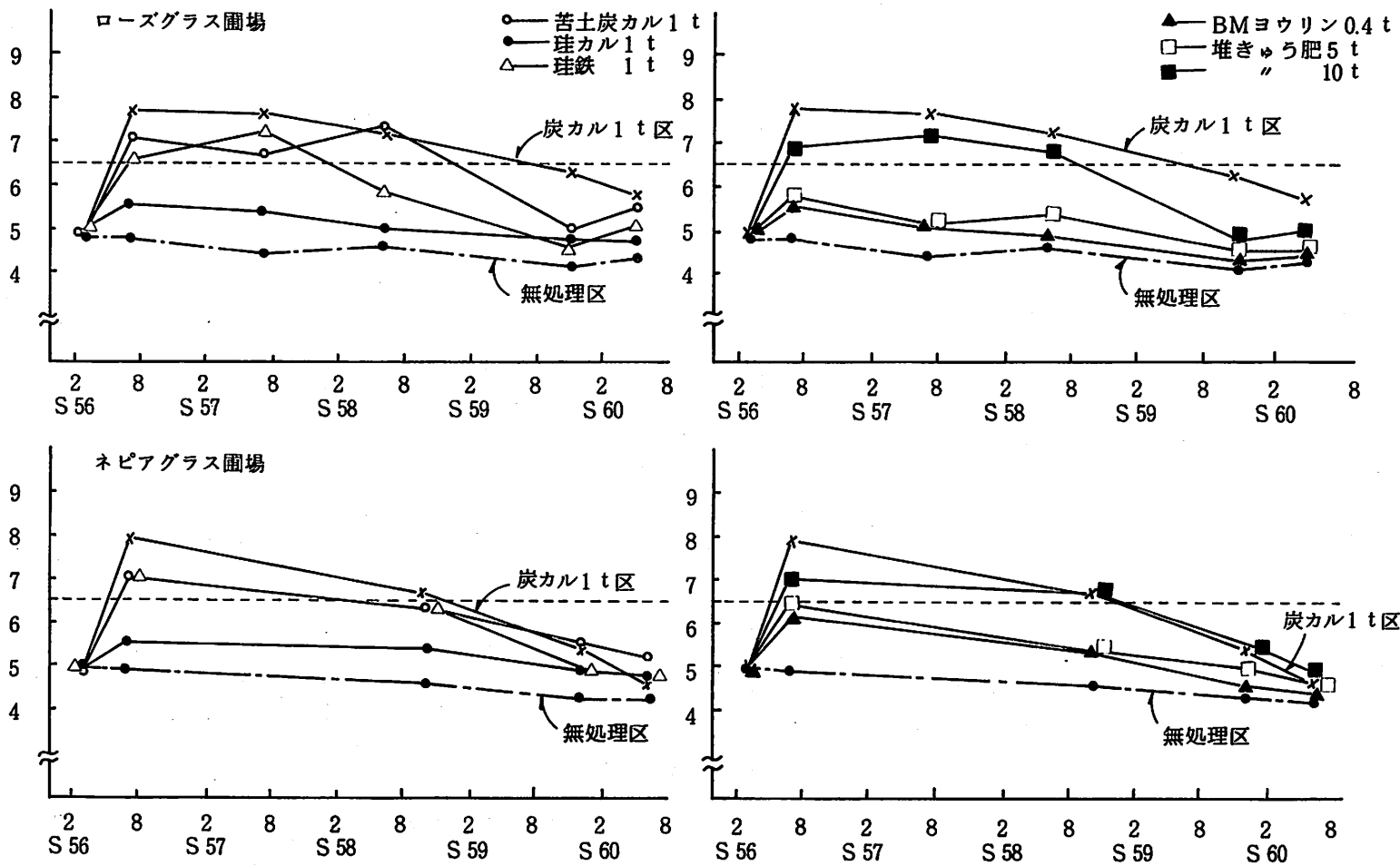


図-6 土壌 pH の推移

化なく推移しその後は少量区で急激に低下した。

資材別でみるとローズグラス圃場の泥灰岩施用区では、pHの値は1年半は変化なく推移し、その後、若干低下ぎみに移行して、2年半後から低下した。4年後には資材の少量区から低下してきたが、20 t区、30 t区ではそれぞれ pH 6.5、7.5を示した。又、同圃場の粗砕石灰岩施用区においては、2年半は資材の施用量に応じた pH の値を維持しているが、3年過ぎから少量区の粗砕石灰岩 1 t 区で急激に低下して4年後には炭カル区と同様に処理前の pH の値に近づいた。粗砕石灰岩 3 t 及び 6 t 区は若干の低下はあるものの pH の矯正は持続している。

ネピアグラス圃場においては、1年半後の調査は、牧草体のカルシウムの収奪量が少ないことから推して、ローズグラス圃場より pH が高めに推移するものと見て実施していないが、2年半後には、両資材とも少量区は著しく低下し、4年後には処理前の pH に近づいた。又、泥灰岩 20 t 以上区及び粗砕石灰岩 3 t 以上の施用区での pH の値はローズ圃場と同程度で推移しているが、4年後においては、ローズグラス圃場よりも低下が見られた。このことは、植付け後3年経過したときにネピアグラスの生育を促進するために同圃場をローターベーターで中耕したことにより、資材の流亡と溶脱があったものと思われる。

## ② 市販の改良資材施用区

各処理区での pH 矯正効果をみると、苦土炭カル 1 t 区ではおよそ2年半まではあまり変動なく推移し、3年目から低下して4年半後では造成時の pH に近づき、炭カル 1 t 区には及ばないがこれに近い矯正効果を示した。珪鉄 1 t 区は初年目には pH = 7 まで矯正したが、2年半頃には pH が 5.8 ~ 6.3 となって4年目には造成時の pH に戻り矯正効果はより小さくなった。珪カル区、BMヨーリン区においては、pH 矯正は小さく、1年半~2年半で処理前の pH に戻った。

## ③ 堆きゅう肥施用区

10 t 施用区は pH 7 まで矯正し、およそ2年半続いたが、その後は急に低下し4年後で造成時の pH となり、5 t 区では pH 6.3 まで矯正できたが3年後にもとの pH に戻った。

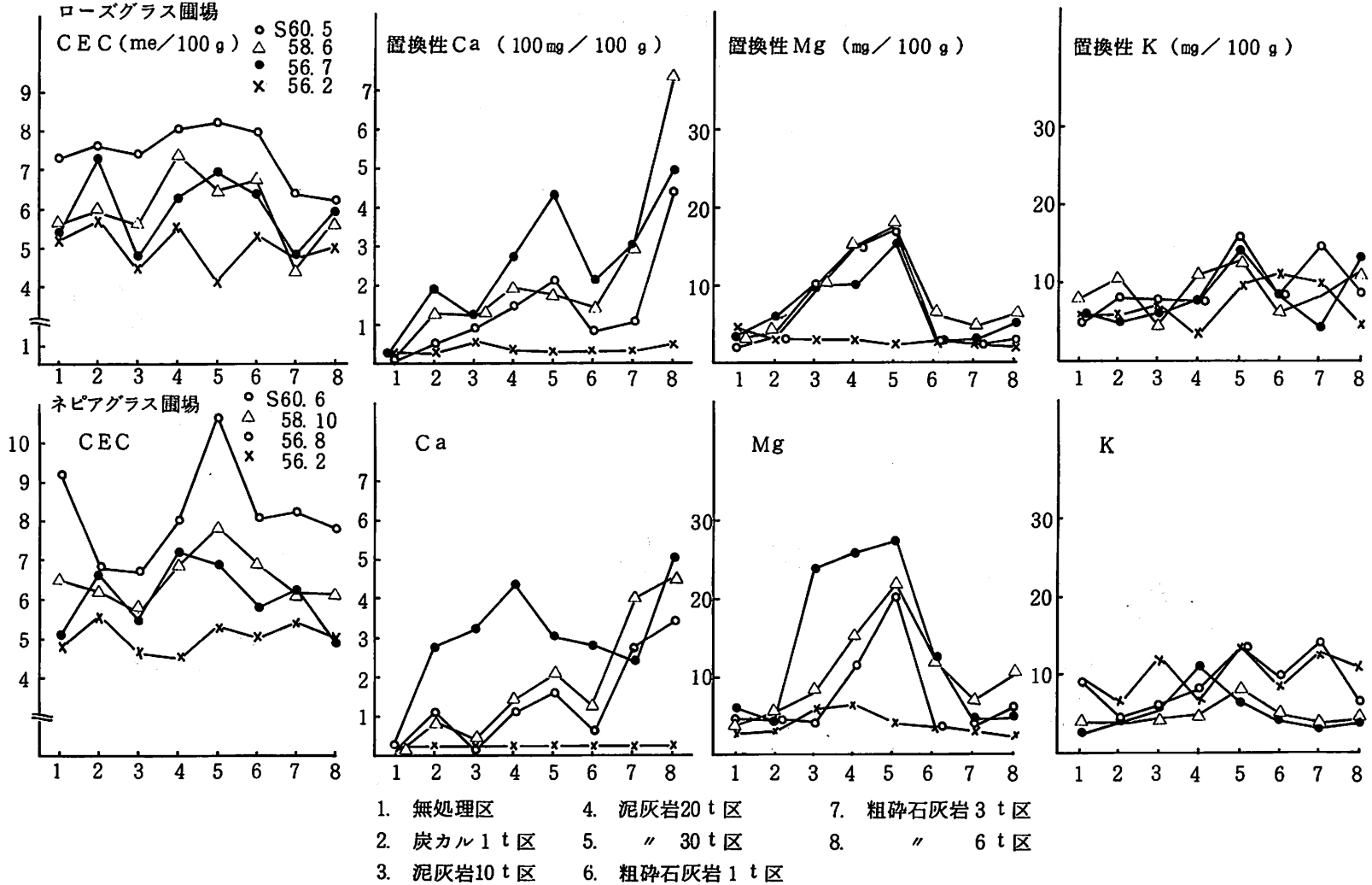
## ii) 陽イオン交換容量

圃場の陽イオン交換容量 (CEC) と置換性塩基の経年変化について図-7、付表-10に示した。試験地は切土、盛土等による土壤のバラツキがあり、造成時の CEC ではローズグラス圃場で 3.4 ~ 7.7 me/100 g、ネピアグラス圃場で 4.5 ~ 8.2 me/100 g の範囲になり、平均的には 5 ~ 6 me/100 g 前後と非常に低い値を示した。経年により根量、有機物等が増大し、これらが腐植化して除々に高くなり、5年後には 7 ~ 11 me/100 g を示し、造成時の 1.2 ~ 2 倍となって漸次改良されている。処理区間では泥灰岩施用区の 20 t 及び 30 t 区、粗石 1 t 区、苦土炭カル区で多少高い傾向にあった。また堆きゅう肥施用区は処理直後に CEC は急上昇しその後はゆるやかになった。

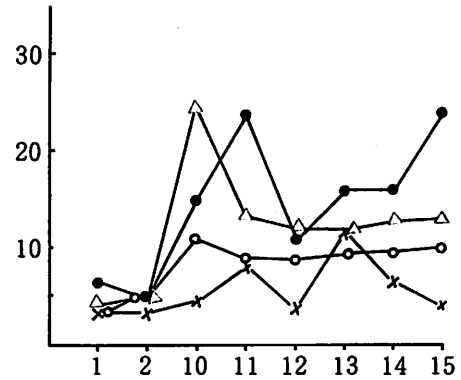
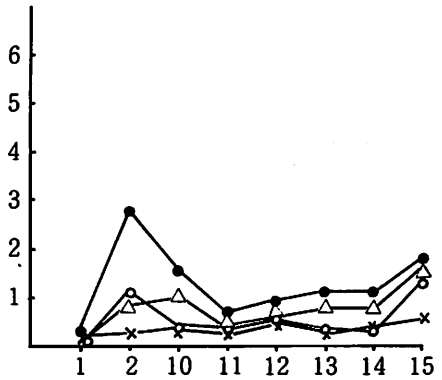
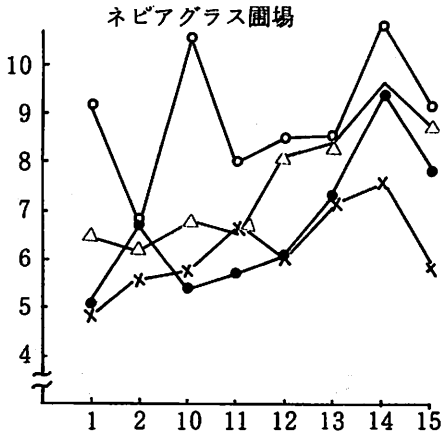
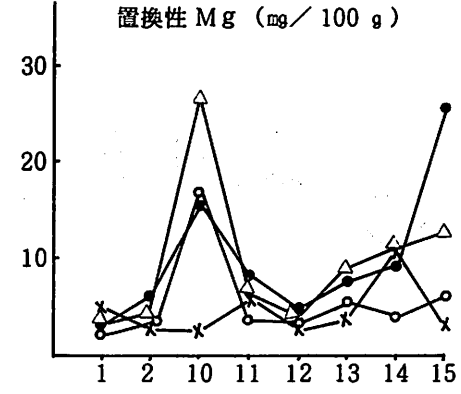
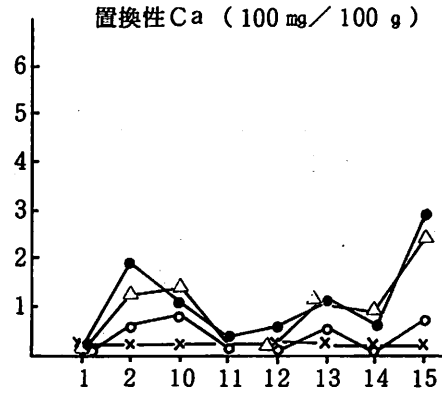
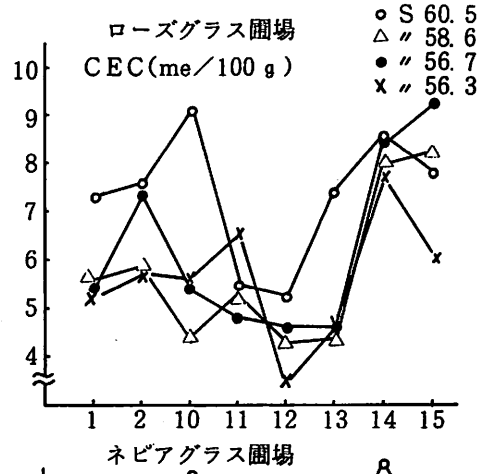
## iii) 置換性塩基

### ① 泥灰岩および粗砕石灰岩施用区

置換性 Ca 含有量では、まずローズグラス圃場でみると、サンプリングの困難性から若干のバラツキはあるが両資材とも施用の増量に応じて高い値を示した。又、ほとんどの処理区



図一七 CEC及び置換性塩基の経年変化



- |               |                  |               |
|---------------|------------------|---------------|
| 1. 無処理区       | 11. BMa-リン0.4 t区 | 14. 堆きゅう肥5 t区 |
| 2. 炭カル1 t区    | 12. 珪カル1 t区      | 15. " 10 t区   |
| 10. 苦土炭カル1 t区 | 13. 珪鉄1 t区       |               |

図-7 CEC及び置換性塩基の経年変化

で初年目にピークに達したが、粗砕石灰岩6t施用区で粒径組成の差による緩効性がみられ、3年目に高い値を示した。

資材の持続効果については、年次を追う毎に両資材とも少量区の泥灰岩10t及び粗砕石灰岩1t施用区から減少してきているが、炭カル区と同程度の効果を示し、5年目の調査でも造成前の2倍以上の値を示し、効果は残存している。また中量施用区及び多量施用区の5年目の調査では、初年目の少量施用区よりも置換性Caが高い値を示すことから、今後5年間は持続するものと予測される。

ネピアグラス圃場においても、ローズグラス圃場と同様な経年変化をしてきているが、5年目の調査結果では各処理ともローズグラス圃場に比して急に低下している。これは刈取毎の裸地時の降雨や前述の中耕した時に流亡、溶脱があったものと思われた。

ローズグラス圃場での置換性Mgでは、特に泥灰岩施用区においては資材からの供給がみられ、5年間ほとんど変化なく推移して土壤中に保存されている状態になり、他の処理でも経年変化が非常に小さいことから、この土壤で牧草の年間乾物収量を2.5トン/10a程度まで上げるにはMgの効果は見られないと思われる。なお、ネピアグラス圃場では経年とともに置換性Mgが低下してきているが、裸地時の降雨や中耕によるものと思われた。

#### ② 市販の改良資材施用区

置換性Caでは、ローズグラス及びネピアグラス圃場とも同様な傾向であり、ローズグラス圃場で述べると、苦土炭カル区が高く、炭カル程度の値を示し、持続性も類似した。次いで珪鉄区でやや高い値を示したが、4年目には無処理区なみになってきた。BMヨーリン区や珪カル区は無処理区よりわずかに高かったが、2年後には処理前の値に戻った。

置換性Mgについては、ローズグラス圃場で資材からの供給がみられ、苦土炭カル区が高い値を示し、次いでBMヨーリン区及び珪鉄区となり、珪カル区が最も低い値を示した。5年目の調査では苦土炭カル区が高く、他の処理区は同程度の含量になっているが急激な低下はなかった。ネピアグラス圃場では、測定値のバラツキが大きく、明確な傾向はつかめなかった。

#### ③ 堆きゅう肥施用区

置換性Caについては、ローズグラス及びネピアグラス圃場とも同様な傾向であり、ローズグラス圃場でみると施用の増量に応じて高い値を示し、持続性でも10t施用区は炭カル区程度になったが、5t施用区では5年目に造成前の値になった。しかし供試した堆きゅう肥のCa量がかなり高かったことから一般に使用される堆きゅう肥の持続性ももっと短くなるものと思われる。置換性Mgにおいても、ローズグラス圃場では施用の増量に応じて高い値となったが、収量に応じてMgの収奪があったものと思われ、5年目には市販資材なみの量となっている。ネピアグラス圃場では、測定値のバラツキが大きく明確な傾向はつかめなかった。

## IV 要 約

本県に多量に埋蔵されている第3紀泥灰岩（クチャ）と石灰岩について、国頭マージに対する土壤pHの矯正、無機養分の補給をねらって、これらの資材の施用効果を検討した。また市販の土壤

改良資材や牛ふん堆きゅう肥についても若干検討した。

### 1. 第3紀泥灰岩（クチャ）

土壌 pH を矯正し、持続性もあった。施用の効果はローズグラス、ネピアグラスの両牧草にあらわれ、特にローズグラスに対して顕著であった。ローズグラスに施用することにより、その収量、Ca、Mg 含有率を高め、K/Ca+Mg 当量比を改善する効果を示した。適正な施用量は収量、ミネラルバランス、土壌 pH の維持の点から10 a 当り10 t~20 tであると判断された。

またネピアグラスに施用することにより、その収量を高め、Ca/P 比、K/Ca+Mg 当量比を改善する効果を示した。その施用適量は10 a 当り10 tであると判断された。

### 2. 石灰岩（粗砕石灰岩）

土壌 pH を矯正し、持続性もあった。施用効果はローズグラス、ネピアグラスに現われたが、特にローズグラスには量、質の両面に大きくあらわれた。ネピアに対しては、収量には効果がなかったが品質に好影響をおよぼした。ローズグラスに施用することにより、収量、Ca 含有率を高め、K/Ca+Mg を改善する効果を示した。その施用適量は10 a 当り3 t であると判断された。ネピアグラスに施用することにより、Ca 含有率を高め、Ca/P 比、K/Ca+Mg を改善する効果を示したが、増収にはつながらなかった。その施用適量は、判断が難しかったが10 a 当りほぼ1 t 程度であるとみられた。

### 3. 市販の改良資材

1) 苦土炭カル；土壌 pH を矯正し、ローズグラスに施用することにより、収量、Ca、Mg 含有率を高め、K/Ca+Mg を改善した。ネピアグラスに対しては、その増収にはつながらなかったが、Ca、Mg、K/Ca+Mg を改善した。

2) BMヨーリン；土壌 pH を矯正する効果は小さかった。ローズグラスに施用することにより、収量、P、Mg 含有率を高め、K/Ca+Mg を改善した。ネピアグラスでは、その増収にはつながらなかったが、P、Mg、K/Ca+Mg を改善した。

3) 珪カル；土壌 pH を矯正する効果は小さかった。ローズグラスに施用することにより、収量、Mg 含有率を高め、K/Ca+Mg を改善した。ネピアグラスでは、その増収にはつながらなかったが、Mg、K/Ca+Mg を改善した。

4) 珪鉄；土壌 pH を矯正し、ローズグラスに施用することにより、収量、Ca、Mg 含有率を高め、K/Ca+Mg を改善した。ネピアグラスでは、その増収にはつながらなかったが Ca、Mg、K/Ca+Mg を改善した。

### 4. 堆きゅう肥

土壌 pH を矯正し、ローズグラスに施用することにより、収量、Ca、Mg、含有率を高め、K/Ca+Mg を改善した。ネピアグラスに対しては、収量、Ca、Mg を高めたが、施用後2年間はK含有率も高め、K/Ca+Mg が高くなり、危険レベルをはるかに越えた。

## V 参 考 文 献

- 1) 中央畜産会、家畜排せつ物の処理・利用の手引き、61-62、1978。
- 2) 原田勇、牧草の栄養と施肥、134-135、1977、養賢堂。
- 3) 原田勇、牧草の栄養と施肥、133、1977、養賢堂。

付表一1: ローズグラスの刈取回数ごとの生草収量 (kg/10 a)

年次 刈取 刈取 刈取 再生 期間 処理	1981(56)			1982(57)					1983(58)					1984(59)							1985(60)					合計	対無処理比	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
	7/2	9/7	12/8	4/27	6/16	7/22	8/24	10/4	12/1	4/26	6/22	8/17	10/4	2/23	4/26	6/11	7/27	9/19	11/2	12/25	4/17	6/12	8/29	10/15	12/25			
無処理	1,600	2,133	1,050	1,525	2,500	1,050	1,792	1,433	1,500	2,275	2,225	1,066	1,175	483	683	1,316	683	766	283	475	0	0	0	0	0	0	26,013	100
炭カル1 t	1,025	2,183	1,083	1,433	2,358	1,379	2,258	1,492	1,567	2,750	2,616	1,633	1,575	950	1,341	2,766	2,100	1,991	1,275	1,308	1,616	2,191	2,392	1,475	1,092	43,849	169	
炭カル速肥	1,425	2,300	1,017	1,233	2,517	1,821	1,975	1,542	1,533	2,691	2,691	1,683	1,708	792	1,200	2,666	1,925	2,042	1,241	1,166	1,333	2,158	2,500	1,533	1,150	43,842	169	
泥灰岩 10 t	2,208	2,383	1,075	1,517	2,421	1,529	2,233	1,683	1,617	2,816	2,541	1,750	1,658	833	1,341	2,658	2,125	2,154	1,158	1,300	1,600	2,166	2,167	1,308	1,025	45,266	174	
泥灰岩 20 t	1,867	2,333	983	1,383	2,650	1,550	2,000	1,558	1,583	2,983	2,566	1,983	1,708	867	1,341	2,716	2,033	1,991	1,300	1,291	1,725	2,066	2,592	1,600	1,242	45,911	176	
泥灰岩 30 t	1,458	2,492	1,142	1,433	2,463	1,433	2,317	1,383	1,492	2,766	2,525	1,816	1,808	900	1,300	2,741	2,075	2,221	1,400	1,308	1,625	2,275	2,458	1,550	1,017	45,398	175	
粗砕石灰岩 1 t	1,742	2,275	1,133	1,408	2,458	1,717	1,908	1,583	1,617	2,741	2,533	1,575	1,508	625	1,116	2,508	1,858	1,837	1,166	1,133	1,483	1,883	2,533	1,333	808	42,481	163	
粗砕石灰岩 3 t	1,475	2,242	1,175	1,317	2,250	1,233	2,042	1,542	1,567	2,591	2,675	1,616	1,666	908	1,416	2,625	2,383	2,171	1,333	1,208	1,475	2,133	2,858	1,667	1,283	44,851	172	
粗砕石灰岩 6 t	1,083	2,208	967	1,108	2,258	1,254	2,075	1,417	1,367	2,388	2,533	1,358	1,616	958	1,283	2,741	2,291	2,008	1,358	1,291	1,383	1,958	2,783	1,325	975	41,906	161	
若土炭カル 1 t	1,558	2,317	1,083	1,433	2,883	1,392	2,108	1,583	1,383	2,525	2,650	1,691	1,608	742	1,333	2,833	2,404	2,250	1,300	1,383	1,741	2,641	2,608	1,500	1,150	46,099	177	
B.M.L.より0.4 t	2,083	2,283	1,233	1,842	2,658	1,417	2,017	1,492	1,733	2,466	2,650	1,366	1,241	667	1,150	2,216	1,996	1,825	941	1,275	1,341	1,383	1,875	660	717	40,517	156	
珪カル 1 t	1,667	2,092	1,308	1,708	2,575	1,304	2,092	1,517	1,708	2,491	2,775	1,458	1,325	683	1,308	2,408	2,004	2,187	1,241	1,471	1,558	2,191	2,258	1,200	1,033	43,562	167	
珪鉄 1 t	1,675	2,258	1,142	1,025	2,667	1,417	1,958	1,575	1,517	2,391	2,816	1,450	1,325	525	1,150	2,591	2,108	2,041	1,233	1,346	1,466	2,041	2,267	1,033	775	41,792	161	
堆きゅう肥 5 t	2,808	2,658	1,225	1,850	2,767	1,642	2,092	1,450	1,700	2,466	2,708	1,533	1,333	783	1,416	2,683	2,358	2,175	1,316	1,404	1,758	2,225	2,067	1,108	875	46,400	178	
堆きゅう肥 10 t	3,233	2,850	1,425	2,317	3,092	1,654	2,183	1,617	1,875	2,816	2,791	1,833	1,750	1,092	1,591	2,933	2,616	2,291	1,475	1,337	1,475	2,041	2,358	1,392	1,150	51,187	197	

付表-2: ローズガラスの刈取回次ごとの乾物率(%)

年次 刈取回次 刈取月日 再生 期間 処理	1981(56)			1982(57)					1983(58)					1984(59)					1985(60)					平均	標準偏差		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			24	25
	7/2	9/7	12/8	4/27	6/16	7/22	8/24	10/4	12/1	4/26	6/22	8/17	10/4	2/23	4/26	6/11	7/27	9/19	11/2	12/25	4/17	6/12	8/29			10/15	12/25
	98	67	92	140	50	36	33	41	58	146	57	56	48	142	62	46	46	54	44	53	113	56	78			47	71
無処理	32.4	29.8	29.5	29.4	21.3	27.7	20.0	23.2	23.4	21.8	26.4	30.9	27.3	32.2	22.9	23.8	23.7	28.3	23.6	20.6	-	-	-	-	-	25.9	3.9
炭カル1t	29.3	30.6	29.2	29.0	21.7	25.5	18.9	22.4	22.0	20.7	25.9	29.7	27.5	29.9	20.9	22.1	22.6	26.1	22.2	18.9	28.3	24.0	29.5	24.2	22.3	24.9	3.7
炭カル追肥	29.1	32.3	29.8	29.6	22.0	25.2	19.0	23.4	23.1	20.6	25.8	29.8	27.6	31.5	21.2	22.8	23.1	26.8	22.0	19.5	27.8	23.5	27.9	25.0	22.8	25.2	3.7
泥灰岩10t	29.2	33.3	31.5	28.9	21.6	25.4	19.3	22.7	22.2	21.2	25.8	29.9	28.2	30.7	21.0	21.6	23.5	28.0	22.4	19.2	26.3	22.9	31.1	24.6	22.9	25.3	4.0
泥灰岩20t	28.7	31.5	30.3	29.0	21.6	25.7	19.0	22.2	23.0	20.4	26.3	30.0	28.5	30.0	20.7	22.4	23.3	26.6	22.6	19.1	25.7	22.5	29.6	24.3	22.5	25.0	3.7
泥灰岩30t	29.4	32.0	29.3	29.9	22.3	25.3	18.8	22.1	22.8	21.0	25.5	28.9	27.0	29.3	20.6	21.9	22.1	26.7	22.1	18.3	25.9	22.2	28.7	25.3	22.9	24.8	3.7
粗砕石灰岩1t	30.7	31.5	29.8	29.2	21.7	25.8	19.3	23.4	23.3	20.2	26.3	29.5	28.3	31.3	21.4	22.7	23.0	26.6	22.4	19.3	27.2	23.5	27.8	23.8	23.4	25.3	3.7
粗砕石灰岩3t	30.6	31.7	29.6	29.4	21.8	26.9	19.3	22.6	23.0	20.4	26.1	29.4	27.3	31.3	21.5	21.7	22.6	25.3	21.8	19.1	28.0	23.6	26.8	24.0	22.0	25.0	3.8
粗砕石灰岩6t	29.2	31.0	29.1	29.7	22.1	25.9	19.4	22.7	23.0	21.2	26.0	28.5	28.1	29.8	21.1	21.9	23.1	26.2	21.6	19.2	26.3	23.0	26.2	25.6	22.7	24.9	3.4
苦土炭カル1t	30.3	32.2	29.6	28.6	21.2	26.2	18.9	23.0	23.1	21.3	25.3	29.4	28.5	31.5	20.9	22.3	22.3	25.4	22.0	19.2	25.0	22.3	29.4	25.5	23.3	25.1	3.8
BMよりん0.4t	32.3	32.5	29.8	28.3	21.5	25.4	19.6	22.8	22.8	21.0	25.8	31.3	27.7	31.4	22.2	22.5	23.2	25.4	23.4	19.9	26.4	24.0	29.5	25.4	23.3	25.5	3.8
珪カル1t	32.1	30.1	29.7	28.7	21.2	28.0	19.0	22.7	22.9	20.4	26.1	28.8	28.4	30.1	20.7	23.7	22.4	26.7	21.8	19.0	25.5	22.0	28.7	25.9	22.8	25.1	3.8
珪鉄1t	30.5	31.4	29.6	30.5	21.6	25.4	19.5	23.3	23.4	21.8	27.1	30.8	28.3	33.1	21.0	22.7	22.6	26.8	22.7	18.6	26.5	23.1	30.8	25.1	24.3	25.6	4.0
堆きゅう肥5t	31.1	30.4	27.9	27.5	21.2	25.5	18.9	23.1	23.1	20.6	25.8	29.7	28.2	30.6	20.3	22.5	22.4	24.9	21.2	18.5	25.7	23.2	29.4	25.5	23.6	24.8	3.7
堆きゅう肥10t	26.8	29.4	25.8	25.8	20.2	23.4	18.6	22.0	22.0	20.6	24.9	30.1	28.2	28.7	20.3	21.2	22.4	23.8	22.1	18.8	25.6	23.6	27.9	26.0	22.9	24.0	3.2



付表-3 : ローゼグラスの刈取回次ごとの乾物収量 (kg/10a)

年次 刈取回次 刈取月日 再生期間 処 理	1981(56)			1982(57)						1983(58)				1984(59)						1984(60)					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	7/2	9/7	12/8	4/27	6/16	7/22	8/24	10/4	12/1	4/26	6/22	8/17	10/4	2/23	4/26	6/11	7/27	9/19	11/2	12/25	4/17	6/12	8/29	10/15	12/25
	98	67	92	140	50	36	33	41	58	146	57	56	48	142	62	46	46	54	44	53	113	56	78	47	71
無 処 理	517	636	309	446	532	289	356	331	351	494	588	327	320	156	156	306	165	222	67	97	-	-	-	-	-
炭カル1t	303	667	316	414	511	348	426	333	345	567	679	486	434	278	273	613	471	519	284	248	396	489	689	357	244
炭カル追肥	417	743	303	365	545	456	376	361	354	550	695	505	472	248	254	609	445	548	270	226	348	508	685	383	261
泥灰岩10t	646	796	338	437	523	391	430	384	359	597	655	526	468	247	282	575	497	603	260	250	408	498	665	322	231
泥灰岩20t	537	739	299	396	568	392	379	349	364	611	676	600	488	261	279	609	472	530	293	248	426	465	769	388	280
泥灰岩30t	438	797	333	425	548	362	430	305	340	573	646	527	486	263	268	599	461	593	309	240	400	522	694	392	230
粗砕石灰岩1t	538	718	338	409	530	442	367	371	376	556	667	465	427	196	239	571	428	489	262	220	374	423	703	318	188
粗砕石灰岩3t	450	710	347	379	489	330	392	348	359	529	699	474	452	274	297	572	539	550	290	232	376	487	766	396	282
粗砕石灰岩6t	315	685	282	326	496	325	403	323	313	491	659	386	454	285	271	601	530	528	293	248	344	454	702	339	218
苦土炭カル1t	473	743	320	408	609	356	394	364	320	538	672	499	457	233	278	633	535	571	285	266	436	587	766	382	267
BMようりん0.4t	674	740	365	516	572	356	394	341	395	519	686	428	344	204	250	499	460	461	218	255	353	334	553	165	167
珪カル1t	535	626	370	490	544	359	398	344	390	508	725	422	376	205	271	569	451	585	270	280	397	479	648	310	234
珪 鉄 1t	509	710	338	309	575	360	381	367	354	525	764	447	410	173	241	590	476	547	281	249	388	468	684	259	186
堆きゅう肥5t	869	808	341	507	587	418	394	335	392	511	702	456	377	239	286	605	528	545	279	260	452	515	614	282	206
堆きゅう肥10t	867	837	368	597	622	387	407	355	412	581	697	551	493	314	323	624	584	548	487	259	376	480	650	360	264

付表-4：ネピアグラスの刈取回次ごとの生草収量 (kg/10 a)

年次 刈取回次 刈取月日 再生期間 処 理	1981(56)		1982(57)					1983(58)			1984(59)				1985(60)			合 計					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						
	8/12	12/8	4/27	6/17	8/5	10/12	12/13	5/10	7/7	10/11	3/21	6/25	9/26	12/18	5/22	7/24	10/8						
	139	118	140	51	49	68	62	148	58	96	162	96	93	83	155	63	76	1-2	3-7	8-10	11-14	15-17	1-17
無 処 理	2,847	1,875	1,283	4,347	2,977	3,116	1,695	2,449	4,574	3,680	722	4,356	4,680	1,639	2,486	4,241	3,944	4,722	13,418	10,703	11,397	10,671	50,911
炭カル1 t	3,023	1,875	944	4,468	3,672	3,361	1,699	2,139	4,189	3,625	764	3,245	4,514	1,646	2,611	4,764	4,634	4,898	14,144	9,953	10,169	12,009	51,173
炭カル追肥	3,394	1,727	1,111	4,320	3,060	3,111	1,787	2,060	4,004	3,671	606	3,769	4,532	1,815	2,449	4,060	4,370	5,121	13,389	9,735	10,722	10,879	49,846
泥灰岩10 t	3,723	2,144	1,014	4,862	3,653	3,575	1,653	2,375	4,620	3,977	746	3,972	4,759	1,801	2,865	6,010	4,689	5,867	14,757	10,972	11,278	13,564	56,438
泥灰岩20 t	3,973	1,935	1,083	4,357	3,269	3,042	1,736	2,278	4,120	3,731	741	4,361	4,930	1,847	2,472	5,042	4,699	5,908	13,487	10,130	11,879	12,213	53,617
泥灰岩30 t	3,301	1,755	847	3,959	2,912	2,931	1,551	2,231	4,393	3,476	699	3,537	4,625	1,870	2,249	4,611	4,634	5,056	12,200	10,100	10,731	11,494	49,581
粗砕石灰岩1 t	2,616	1,681	1,134	4,440	3,023	3,195	1,880	2,338	4,430	3,403	736	4,143	4,903	1,972	2,472	4,389	4,583	4,297	13,672	10,171	11,754	11,444	51,338
粗砕石灰岩3 t	2,616	1,607	1,278	4,135	2,778	3,005	1,718	2,333	4,268	3,467	639	3,648	4,532	1,917	2,194	4,213	4,347	4,223	12,914	10,068	10,736	10,754	48,695
粗砕石灰岩6 t	3,269	2,023	1,130	4,579	2,750	3,185	1,681	2,310	3,976	3,879	912	4,079	5,037	1,796	2,467	4,528	4,425	5,292	13,325	10,165	11,824	11,420	52,026
苦土炭カル1 t	3,222	1,731	1,259	4,278	2,477	3,241	1,745	2,240	4,060	3,435	764	4,328	4,935	1,866	2,518	4,722	4,657	4,953	13,000	9,735	11,893	11,897	51,478
BMようりん0.4 t	3,125	1,570	1,105	4,084	2,792	3,195	1,715	2,028	4,320	3,736	667	3,771	4,143	1,773	2,287	4,208	3,903	4,695	12,891	10,084	10,354	10,393	48,417
珪カル1 t	2,486	1,370	1,620	4,519	3,000	3,482	1,829	2,481	4,884	4,152	741	3,394	4,759	1,810	2,273	4,593	4,300	3,856	14,450	11,117	10,704	11,166	51,293
珪 鉄1 t	3,132	1,667	1,271	4,542	3,084	3,612	1,708	2,257	4,577	3,695	648	3,042	4,185	1,648	2,296	4,056	4,106	4,799	14,217	10,529	9,523	10,458	49,526
堆きゅう肥5 t	2,968	1,959	1,588	5,153	3,551	3,875	1,940	2,810	4,815	4,064	838	4,315	5,241	1,963	2,777	5,102	4,477	4,927	16,107	11,689	12,357	12,356	57,436
堆きゅう肥10 t	4,084	2,320	1,787	6,056	3,458	4,010	1,949	3,314	5,046	4,773	991	5,204	5,227	2,028	2,634	5,254	4,727	6,404	17,260	13,133	13,450	12,615	62,862

付表-5：ネピアグラスの刈取回次ごとの乾物率（％）

処 理	年 次		1982(57)					1983(58)			1984(59)				1985(60)			平均	標準 偏差		
	刈取回次	刈取月日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			16	17
	再生期間	8/12	12/8	4/27	6/17	8/5	10/12	12/13	5/10	7/7	10/11	3/21	6/25	9/26	12/18	5/22	7/24			10/8	
	139	118	140	51	49	68	62	148	58	96	162	96	93	83	155	63	76				
無 処 理	21.0	24.5	23.1	13.2	20.2	23.3	19.7	19.4	16.5	25.4	25.9	20.7	24.1	22.7	28.6	19.9	23.2	21.8	3.6		
炭カル1t	18.0	25.6	22.9	12.9	19.8	23.1	19.0	18.2	16.7	26.0	26.6	20.3	24.2	22.2	28.3	19.7	23.0	21.6	3.9		
炭カル追肥	19.3	25.5	22.3	13.3	19.4	23.2	18.4	18.2	17.4	26.7	25.9	20.5	24.8	22.5	27.8	19.2	23.7	21.7	3.8		
泥灰岩10t	20.3	25.5	24.0	13.1	19.3	23.8	18.8	17.4	16.5	26.9	25.6	20.8	23.9	22.1	26.3	19.5	22.7	21.6	3.7		
泥灰岩20t	21.1	25.0	23.4	13.1	20.4	22.8	19.4	17.9	16.8	25.4	26.1	20.8	24.4	22.6	25.7	19.3	21.9	21.5	3.4		
泥灰岩30t	21.1	24.6	24.1	13.0	19.3	22.5	18.7	18.4	17.0	24.9	25.1	19.9	24.0	22.4	25.9	18.5	22.5	21.3	3.4		
粗砕石灰岩1t	22.9	24.9	22.6	12.8	19.5	22.7	19.6	18.4	16.1	25.5	27.5	20.7	24.9	22.8	27.2	19.8	22.8	21.8	3.8		
粗砕石灰岩3t	21.3	24.9	24.0	13.0	19.7	23.3	18.9	17.9	17.1	26.7	26.0	20.7	23.4	21.6	28.0	19.2	22.8	21.7	3.7		
粗砕石灰岩6t	20.1	27.0	23.2	13.1	19.3	23.3	19.3	18.3	17.5	25.5	26.5	20.3	23.9	22.3	26.3	19.6	23.1	21.7	3.6		
苦土炭カル1t	21.1	24.6	23.6	13.1	19.2	23.4	19.4	17.8	16.8	25.0	26.0	20.4	23.9	22.5	27.8	19.2	22.3	21.5	3.6		
BMようりん0.4t	25.3	24.5	23.3	13.6	19.6	23.3	19.4	17.6	17.6	25.2	26.3	20.6	23.8	22.2	28.4	20.2	22.8	22.0	3.6		
珪カル1t	22.0	24.5	23.8	12.8	19.7	23.5	19.4	17.7	17.2	24.9	25.9	20.7	23.9	22.2	27.3	19.9	22.6	21.6	3.5		
珪 鉄 1t	22.4	26.5	24.3	13.1	19.3	23.6	18.9	18.0	17.1	24.0	26.1	20.3	23.6	22.7	27.5	19.6	22.6	21.7	3.6		
堆きゅう肥5t	21.7	23.3	21.1	11.6	18.9	22.7	18.0	16.0	16.2	25.8	25.5	20.1	23.9	22.4	25.7	18.9	22.5	20.8	3.8		
堆きゅう肥10t	23.4	22.4	21.3	11.2	18.1	21.9	18.5	16.8	16.2	25.6	24.6	19.6	23.1	21.9	24.8	20.0	22.6	20.7	3.6		

付表-6：ネピアグラスの刈取回次ごとの乾物収量 (kg/10a)

年次 刈取回次 刈取月日 再生期間 処 理	1981(56)		1982(57)					1983(58)			1984(59)				1985(60)		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	8/12	12/8	4/27	6/17	8/5	10/12	12/13	5/10	7/7	10/11	3/21	6/25	9/26	12/18	5/22	7/24	10/8
	139	118	140	51	49	68	62	148	58	96	162	96	93	83	155	63	76
無 処 理	614	464	296	573	603	726	334	475	757	935	187	897	1,121	364	709	823	910
炭カル1t	545	483	216	575	724	776	322	390	702	943	203	660	1,090	383	744	913	1,067
炭カル追肥	665	441	248	576	596	723	330	376	697	980	157	774	1,126	408	698	769	1,033
泥灰岩10t	754	546	243	633	704	849	309	412	759	1,069	190	825	1,134	395	793	1,125	1,059
泥灰岩20t	837	478	253	572	662	693	336	407	697	952	193	903	1,187	416	636	950	1,019
泥灰岩30t	694	433	203	512	576	657	291	412	747	867	174	702	1,110	421	591	847	1,041
粗砕石灰岩1t	586	419	256	566	589	726	367	431	716	868	198	844	1,210	446	668	855	1,044
粗砕石灰岩3t	539	399	308	537	547	698	324	417	732	929	164	750	1,052	410	617	796	982
粗砕石灰岩6t	653	541	259	599	532	738	324	424	697	985	242	821	1,195	393	649	883	1,019
苦土炭カル1t	671	418	298	559	478	754	339	397	684	856	194	876	1,173	416	721	887	1,035
B M ようりん 0.4 t	655	373	252	532	557	696	323	339	716	885	187	730	989	378	696	873	915
珪カル1t	547	335	382	576	592	818	356	439	845	1,036	192	709	1,129	397	636	908	967
珪 鉄 1 t	628	395	287	550	554	783	304	390	754	801	169	621	973	371	639	779	921
堆きゅう肥5t	662	456	337	598	667	881	346	450	774	1,048	212	866	1,247	433	723	949	1,007
堆きゅう肥10t	955	519	381	676	627	879	360	557	821	1,224	243	1,015	1,203	439	689	1,052	1,061

付表-7 ローソグラスの無機成分含有率の動向

調査項目 処理区分	N (%)				P (%)				K (%)				Ca (%)				Mg (%)				Ca/P (%)	K/Ca+Mg (当量比)	備 考						
	調査回数		平均		調査回数		平均		調査回数		平均		調査回数		平均														
無 処 理 区	156年	0.87	1.06	1.26	1.06	0.11	0.16	0.20	0.15	0.90	1.44	1.11	1.15	0.32	0.25	0.45	0.34	0.13	0.14	0.19	0.15	2.31	1.05	56年 { 7.2刈取 9.7" 12.8"					
	257"	0.87	1.35	1.23	1.77	1.31	0.15	0.22	0.22	0.29	0.22	1.35	2.18	2.05	2.75	2.08	0.37	0.33	0.36	0.33	0.35	0.12	0.16		0.14	0.15	1.70	1.84	
	358"	1.55	1.10	1.09	1.24	1.25	0.22	0.23	0.22	0.24	0.23	2.03	1.97	1.65	1.93	1.90	0.27	0.24	0.27	0.26	0.26	0.14	0.12		0.10	0.11	0.12	1.13	2.16
	459"	1.62	1.44	2.21	1.76	0.28	0.28	0.31	0.29	1.81	2.14	2.26	2.07	0.27	0.24	0.44	0.32	0.14	0.12	0.17	0.14	1.09	2.02						
	平均	1.35		0.22		1.80		0.32		0.14		1.56		1.77															
炭カル 1t 区	1	1.20	0.89	1.07	1.05	0.10	0.14	0.22	0.15	1.00	1.34	1.18	1.17	0.52	0.39	0.56	0.49	0.12	0.13	0.19	0.15	3.70	0.88	57年 { 4.7" 6.16" 7.22" 8.24"					
	2	0.79	1.31	1.18	1.32	1.15	0.16	0.23	0.21	0.28	0.22	1.44	2.11	2.06	2.73	2.09	0.58	0.53	0.56	0.56	0.56	0.14	0.16		0.14	0.16	0.15	2.63	1.34
	3	1.38	1.00	0.93	1.11	1.11	0.25	0.21	0.20	0.23	0.23	2.14	2.11	1.60	1.82	1.92	0.55	0.52	0.46	0.42	0.49	0.16	0.14		0.10	0.11	0.13	2.18	1.41
	4	1.70	1.39	2.13	1.74	0.31	0.30	0.30	0.30	2.13	2.21	2.36	2.23	0.54	0.51	0.70	0.58	0.16	0.15	0.18	0.16	1.92	1.36						
	平均	1.26		0.23		1.85		0.53		0.15		2.61		1.25															
炭カル 追肥区	1	1.00	0.80	1.08	0.96	0.10	0.12	0.20	0.14	0.90	1.09	1.08	1.02	0.53	0.39	0.56	0.49	0.14	0.12	0.19	0.15	4.10	0.73	58年 { 4.26" 6.22" 8.17" 10.4"					
	2	0.80	1.27	1.09	1.68	1.21	0.17	0.22	0.22	0.30	0.23	1.31	1.99	2.12	2.68	2.03	0.57	0.53	0.58	0.55	0.56	0.14	0.16		0.15	0.16	0.15	2.58	1.29
	3	1.46	1.07	0.99	1.00	1.13	0.25	0.20	0.19	0.21	0.21	2.08	1.86	1.61	1.85	1.85	0.56	0.47	0.48	0.40	0.48	0.15	0.14		0.10	0.10	0.12	2.24	1.41
	4	1.65	1.28	2.05	1.66	0.29	0.27	0.29	0.28	1.94	1.97	2.22	2.04	0.52	0.42	0.60	0.51	0.16	0.14	0.19	0.17	1.81	1.36						
	平均	1.24		0.22		1.74		0.51		0.15		2.68		1.20															
泥 灰 岩 10t 区	1	0.87	0.76	1.15	0.93	0.12	0.11	0.21	0.15	1.15	1.21	1.08	1.15	0.42	0.37	0.52	0.44	0.15	0.14	0.20	0.16	3.12	0.85	59年 { 4.26" 6.11" 11.2"					
	2	0.83	1.20	1.12	1.53	1.17	0.16	0.21	0.21	0.28	0.22	1.51	2.06	2.28	2.84	2.17	0.51	0.44	0.48	0.49	0.48	0.14	0.17		0.15	0.18	0.16	2.32	1.49
	3	1.35	0.96	0.96	1.05	1.08	0.23	0.21	0.21	0.22	0.22	2.08	1.83	1.63	1.72	1.82	0.48	0.43	0.41	0.38	0.43	0.17	0.16		0.12	0.13	0.15	1.97	1.40
	4	1.70	1.40	2.14	1.75	0.28	0.28	0.29	0.28	1.90	2.09	2.13	2.04	0.48	0.40	0.59	0.49	0.19	0.17	0.22	0.19	1.73	1.31						
	平均	1.23		0.22		1.80		0.46		0.17		2.29		1.26															
" 20t 区	1	0.98	0.77	1.13	0.96	0.11	0.13	0.20	0.15	1.40	1.39	1.09	1.29	0.41	0.34	0.52	0.42	0.14	0.14	0.20	0.16	3.04	1.01						
	2	0.82	1.34	1.15	1.66	1.24	0.17	0.22	0.22	0.29	0.22	1.44	2.17	2.19	2.85	2.16	0.53	0.48	0.54	0.56	0.53	0.15	0.18		0.16	0.19	0.17	2.44	1.37
	3	1.35	1.04	1.04	1.05	1.12	0.25	0.21	0.20	0.21	0.22	2.12	2.01	1.72	1.86	1.93	0.54	0.48	0.45	0.39	0.46	0.19	0.17		0.14	0.13	0.16	2.15	1.38
	4	1.58	1.29	2.07	1.65	0.29	0.28	0.28	0.28	2.04	2.08	2.23	2.12	0.54	0.48	0.66	0.56	0.20	0.18	0.24	0.21	1.99	1.22						
	平均	1.24		0.22		1.88		0.49		0.18		2.41		1.25															
" 30t 区	1	1.05	0.80	1.25	1.03	0.10	0.13	0.19	0.14	1.51	1.34	1.15	1.33	0.44	0.37	0.56	0.46	0.11	0.13	0.20	0.15	3.37	1.03						
	2	0.76	1.27	1.09	1.77	1.22	0.16	0.20	0.21	0.26	0.21	1.37	2.05	2.15	2.76	2.08	0.54	0.45	0.58	0.58	0.54	0.14	0.16		0.15	0.20	0.16	2.64	1.34
	3	1.39	0.95	1.00	1.09	1.11	0.25	0.21	0.19	0.21	0.22	2.13	2.05	1.78	2.03	2.00	0.54	0.52	0.61	0.41	0.52	0.19	0.16		0.13	0.14	0.16	2.41	1.33
	4	1.64	1.24	2.05	1.64	0.31	0.28	0.29	0.29	2.19	2.22	2.32	2.24	0.60	0.51	0.65	0.59	0.21	0.18	0.25	0.21	2.00	1.24						
	平均	1.25		0.22		1.91		0.53		0.17		2.61		1.24															
粗 碎 石 灰 岩 1t 区	1	1.01	0.84	1.24	1.03	0.11	0.14	0.19	0.14	0.84	1.22	1.10	1.05	0.49	0.35	0.47	0.44	0.14	0.13	0.20	0.16	3.20	0.81						
	2	0.78	1.27	1.17	1.60	1.21	0.14	0.20	0.21	0.29	0.21	1.43	2.06	2.28	2.91	2.17	0.52	0.48	0.51	0.56	0.52	0.14	0.17		0.14	0.17	0.15	2.61	1.44
	3	1.52	0.99	0.98	1.01	1.13	0.23	0.20	0.19	0.22	0.21	2.24	1.99	1.69	1.74	1.92	0.54	0.49	0.43	0.41	0.47	0.17	0.15		0.11	0.12	0.13	2.23	1.42
	4	1.71	1.21	2.17	1.70	0.28	0.27	0.28	0.28	1.93	2.00	2.18	2.04	0.54	0.45	0.62	0.54	0.16	0.15	0.18	0.17	1.91	1.30						
	平均	1.27		0.21		1.80		0.49		0.15		2.49		1.24															

处理区分	調査項目	N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)		Ca/P (%比)	K/Ca+Mg (当量比)	備考															
		調査回数	平均	調査回数	平均	調査回数	平均	調査回数	平均	調査回数	平均																		
粗砕石灰岩3t区	1.56年	0.95	0.92	1.12	1.00	0.11	0.14	0.21	0.15	0.94	1.25	1.11	1.10	0.45	0.39	0.55	0.46	0.14	0.14	0.20	0.16	3.11	0.80						
	2.57"	0.83	1.26	1.08	1.60	1.19	0.17	0.22	0.21	0.30	0.22	1.40	2.06	2.15	2.85	2.12	0.55	0.50	0.56	0.57	0.55	0.13	0.15	0.13	0.17	0.15	2.56	1.37	
	3.58"	1.49	1.03	1.07	1.20	1.20	0.26	0.23	0.19	0.23	0.23	2.13	2.09	1.81	2.02	2.01	0.63	0.59	0.49	0.44	0.54	0.17	0.15	0.12	0.11	0.14	2.38	1.37	
	4.59"	1.65	1.29	2.19	1.71	0.33	0.31	0.28	0.31	2.10	2.32	2.30	2.24	0.59	0.55	0.69	0.61	0.17	0.16	0.18	0.17	0.17	0.16	0.18	2.01	1.16			
	平均		1.28		0.23					1.87				0.54			0.54				0.16			2.52	1.18				
6t区	1	0.98	0.86	1.18	1.01	0.11	0.14	0.22	0.16	1.08	1.38	1.15	1.20	0.57	0.42	0.59	0.53	0.12	0.12	0.19	0.14		3.57	0.84					
	2	0.81	1.28	1.15	1.69	1.23	0.17	0.22	0.23	0.28	1.38	2.09	2.32	2.72	2.13	0.57	0.53	0.63	0.65	0.60	0.13	0.16	0.13	0.17	0.15	2.70	1.29		
	3	1.35	0.98	0.98	1.08	1.10	0.26	0.21	0.23	0.23	2.17	1.99	1.91	1.89	1.99	0.58	0.56	0.55	0.47	0.54	0.16	0.15	0.10	0.11	0.13	2.34	1.36		
	4	1.66	1.25	2.03	1.65	0.33	0.31	0.29	0.31	1.95	2.28	2.30	2.18	0.67	0.59	0.80	0.69	0.18	0.16	0.20	0.15		2.22	1.15					
平均		1.25		0.23					1.88				0.59			0.59				0.15			2.71	1.16					
若土炭カ区	1	0.74	0.93	1.25	0.97	0.09	0.14	0.20	0.15	0.93	1.33	1.10	1.12	0.35	0.35	0.50	0.40	0.17	0.16	0.22	0.18		2.74	0.84					
	2	0.85	1.37	1.21	1.66	1.27	0.16	0.22	0.23	0.29	1.39	2.15	2.26	2.76	2.14	0.51	0.51	0.58	0.53	0.53	0.16	0.20	0.18	0.21	0.19	2.36	1.29		
	3	1.43	1.03	0.95	1.04	1.11	0.23	0.21	0.18	0.22	2.14	2.04	1.71	1.87	1.94	0.54	0.51	0.44	0.38	0.47	0.21	0.18	0.13	0.13	0.16	2.24	1.37		
	4	1.69	1.31	2.28	1.76	0.29	0.27	0.27	0.28	2.06	2.12	2.13	2.10	0.47	0.44	0.58	0.50	0.21	0.20	0.28	0.23		1.79	1.25					
平均		1.28		0.22					1.83				0.48			0.48				0.19			2.28	1.19					
BME>0.4t区	1	0.69	0.86	1.25	0.93	0.14	0.18	0.23	0.19	0.91	1.29	1.12	1.11	0.26	0.24	0.36	0.29	0.18	0.17	0.21	0.19		1.57	0.97					
	2	0.82	1.37	1.21	1.74	1.29	0.19	0.25	0.26	0.31	1.43	2.18	2.22	2.79	2.16	0.38	0.33	0.36	0.34	0.35	0.15	0.18	0.17	0.19	0.17	1.39	1.73		
	3	1.55	1.13	1.02	1.17	1.22	0.26	0.24	0.24	0.17	1.92	2.01	1.55	1.66	1.79	0.36	0.32	0.33	0.25	0.32	0.19	0.17	0.13	0.14	0.16	1.39	1.61		
	4	1.62	1.35	2.36	1.78	0.29	0.30	0.32	0.30	1.84	2.14	2.31	2.10	0.34	0.24	0.41	0.33	0.19	0.16	0.23	0.19		1.09	1.69					
平均		1.31		0.24					1.79				0.32			0.32				0.18			1.36	1.50					
珪カ1t区	1	0.77	1.07	1.29	1.04	0.10	0.17	0.22	0.16	0.86	1.50	1.21	1.19	0.36	0.31	0.43	0.37	0.15	0.16	0.20	0.17		2.30	0.96					
	2	0.78	1.48	1.17	1.53	1.24	0.15	0.23	0.22	0.28	1.43	2.28	2.09	3.05	2.21	0.42	0.42	0.44	0.39	0.42	0.13	0.18	0.16	0.18	0.16	1.92	1.62		
	3	1.42	1.06	1.08	1.04	1.15	0.25	0.22	0.22	0.21	2.22	2.23	2.02	1.80	1.70	1.94	0.43	0.40	0.41	0.32	0.39	0.17	0.16	0.12	0.12	1.77	1.59		
	4	1.72	1.28	2.33	1.78	0.27	0.27	0.29	0.28	1.99	2.13	2.42	2.18	0.42	0.34	0.50	0.42	0.18	0.14	0.20	0.17		1.52	1.61					
平均		1.30		0.22					1.88				0.40			0.40				0.16			1.88	1.45					
珪鉄1t区	1	0.86	0.81	1.22	0.96	0.09	0.14	0.21	0.15	0.96	1.29	1.15	1.13	0.43	0.33	0.39	0.38	0.17	0.17	0.21	0.18		2.60	0.86					
	2	0.74	1.21	1.21	1.68	1.21	0.16	0.21	0.22	0.30	1.26	1.98	2.15	2.82	2.05	0.45	0.47	0.47	0.48	0.47	0.13	0.17	0.16	0.18	0.16	2.11	1.42		
	3	1.34	1.03	0.93	1.09	1.10	0.23	0.20	0.21	0.23	2.22	2.15	1.83	1.56	1.73	1.82	0.48	0.43	0.42	0.38	0.43	0.18	0.16	0.12	0.13	1.95	1.40		
	4	1.68	1.31	2.23	1.74	0.28	0.28	0.28	0.28	1.84	1.98	2.09	1.97	0.47	0.37	0.51	0.45	0.18	0.16	0.20	0.18		1.61	1.37					
平均		1.25		0.23					1.74				0.43			0.43				0.17			2.07	1.26					
堆きゆう肥5t区	1	0.74	0.83	1.49	1.02	0.21	0.20	0.28	0.23	2.24	1.84	1.29	1.79	0.34	0.40	0.46	0.40	0.14	0.13	0.24	0.17		1.74	1.44					
	2	0.88	1.25	1.14	1.49	1.19	0.24	0.28	0.28	0.33	1.67	2.46	2.70	3.12	2.49	0.57	0.42	0.47	0.43	0.47	0.16	0.19	0.15	0.20	0.18	1.67	1.70		
	3	1.54	1.07	1.03	1.17	1.20	0.30	0.25	0.25	0.26	2.26	2.27	2.01	1.78	1.76	1.96	0.42	0.38	0.36	0.32	0.37	0.18	0.17	0.12	0.13	1.42	1.62		
	4	1.91	1.52	2.21	1.88	0.33	0.35	0.29	0.32	2.10	2.24	2.35	2.23	0.43	0.35	0.46	0.42	0.20	0.16	0.20	0.19		1.28	1.60					
平均		1.32		0.27					2.12				0.42			0.42				0.17			1.53	1.59					
10t区	1	1.09	0.98	1.70	1.26	0.35	0.25	0.34	0.31	3.01	2.22	1.51	2.25	0.35	0.38	0.52	0.42	0.16	0.15	0.26	0.19		1.32	1.70					
	2	0.90	1.52	1.34	1.56	1.33	0.30	0.36	0.29	0.35	1.97	2.82	3.07	3.57	2.86	0.53	0.46	0.51	0.49	0.50	0.17	0.20	0.15	0.19	0.18	1.54	1.86		
	3	1.39	1.08	0.97	1.08	1.13	0.36	0.30	0.23	0.26	2.29	2.39	2.32	2.02	2.12	2.21	0.49	0.45	0.39	0.35	0.42	0.19	0.16	0.13	0.12	1.45	1.72		
	4	1.71	1.42	2.00	1.71	0.42	0.36	0.32	0.36	2.20	2.35	2.27	2.27	0.48	0.44	0.60	0.51	0.20	0.17	0.22	0.20		1.39	1.43					
平均		1.36		0.32					2.40				0.46			0.46				0.18			1.43	1.68					

付表-8 ネピアガラスの無機成分含有率の動向

処理区分	調査項目	N (%)			P (%)			K (%)			Ca (%)			Mg (%)			Ca/P (%)	K/Ca+Mg (当量比)	備考					
		調査回数	平均		調査回数	平均		調査回数	平均		調査回数	平均		調査回数	平均									
無処理区	1.56年	1.17	0.85		1.01	0.14	0.16	0.15	2.09	2.17		2.13	0.16	0.12	0.14	0.16	0.19	0.18	0.95	2.55	56年 { 8.12刈取 12.8 "			
	2.57"	0.98	1.23	0.81	1.01	0.18	0.24	0.14	0.18	2.31	3.40	1.92	2.54	0.22	0.14	0.15	0.17	0.20	0.16	0.14		0.17	0.96	3.18
	3.58"	0.89	0.52		0.71	0.24	0.15	0.20	2.12	1.52		1.82	0.14	0.12	0.13	0.18	0.17	0.18	0.69	2.22				
	4.59"	0.80	0.59		0.70	0.21	0.17	0.19	1.89	1.44		1.67	0.14	0.14	0.14	0.16	0.18	0.17	0.75	2.03				
	平均				0.86			0.18				2.04			0.15			0.18	0.84	2.50				
炭カル1t区	1	1.32	0.68		1.00	0.12	0.13	0.13	2.08	1.92		2.00	0.26	0.15	0.21	0.17	0.18	0.18	1.66	2.09	57年 { 4.27 " 6.17 " 8.5 "			
	2	1.06	1.22	0.70	0.99	0.18	0.22	0.14	0.18	2.36	3.19	1.91	2.49	0.31	0.21	0.20	0.24	0.21	0.18	0.16		0.18	1.37	2.41
	3	0.76	0.46		0.61	0.21	0.13	0.17	2.03	1.53		1.78	0.19	0.17	0.18	0.19	0.19	0.19	1.11	1.85				
	4	0.73	0.49		0.61	0.23	0.16	0.19	2.24	1.45		1.85	0.21	0.18	0.19	0.17	0.19	0.18	1.02	1.94				
	平均				0.80			0.17				2.03			0.21			0.18	1.29	2.07				
炭カル追肥区	1	1.25	0.78		1.02	0.14	0.17	0.15	2.04	2.05		2.05	0.22	0.17	0.20	0.16	0.19	0.18	1.29	2.17	58年 { 7.7 " 10.11 "			
	2	0.90	1.05	0.71	0.89	0.19	0.22	0.16	0.19	2.38	3.07	2.04	2.50	0.29	0.19	0.22	0.23	0.21	0.17	0.18		0.19	1.26	2.45
	3	0.83	0.50		0.67	0.22	0.14	0.18	1.99	1.45		1.72	0.20	0.16	0.18	0.22	0.18	0.20	1.03	1.72				
	4	0.72	0.60		0.66	0.22	0.17	0.19	1.86	1.42		1.64	0.22	0.21	0.22	0.18	0.20	0.19	1.12	1.62				
	平均				0.81			0.18				2.00			0.21			0.19	1.18	1.99				
泥灰岩10t区	1	1.06	0.72		0.89	0.12	0.13	0.12	2.08	1.94		2.01	0.20	0.13	0.17	0.16	0.21	0.19	1.34	2.19	59年 { 6.25 " 9.26 "			
	2	1.01	0.97	0.69	0.89	0.17	0.20	0.14	0.17	2.39	3.19	2.08	2.55	0.23	0.14	0.16	0.18	0.25	0.15	0.17		0.19	1.06	2.88
	3	0.77	0.43		0.60	0.20	0.13	0.17	2.23	1.55		1.89	0.16	0.12	0.14	0.20	0.19	0.20	0.86	2.08				
	4	0.68	0.51		0.60	0.19	0.15	0.17	2.12	1.61		1.87	0.17	0.14	0.16	0.18	0.20	0.19	0.91	2.05				
	平均				0.75			0.16				2.08			0.16			0.19	1.04	2.30				
" 20t区	1	0.99	0.67		0.83	0.13	0.15	0.14	2.18	1.91		2.05	0.23	0.16	0.20	0.16	0.21	0.19	1.42	2.10	59年 { 6.25 " 9.26 "			
	2	0.89	1.16	0.72	0.90	0.19	0.21	0.15	0.18	2.37	3.07	1.91	2.45	0.26	0.19	0.19	0.21	0.23	0.19	0.20		0.21	1.18	2.29
	3	0.89	0.50		0.70	0.24	0.19	0.22	2.17	1.60		1.89	0.19	0.17	0.18	0.24	0.20	0.22	0.84	1.77				
	4	0.69	0.52		0.61	0.21	0.16	0.18	1.92	1.59		1.76	0.19	0.17	0.18	0.20	0.21	0.20	0.98	1.75				
	平均				0.76			0.18				2.04			0.19			0.21	1.11	2.00				
" 30t区	1	1.01	0.78		0.90	0.13	0.15	0.14	2.39	1.99		2.19	0.21	0.17	0.19	0.14	0.20	0.17	1.38	2.41	59年 { 6.25 " 9.26 "			
	2	0.93	1.16	0.69	0.93	0.19	0.24	0.17	0.20	2.22	3.52	2.18	2.64	0.32	0.18	0.21	0.24	0.25	0.17	0.19		0.20	1.22	2.53
	3	0.78	0.53		0.66	0.24	0.17	0.21	2.25	1.67		1.96	0.21	0.22	0.22	0.24	0.22	0.23	1.09	1.68				
	4	0.69	0.56		0.63	0.23	0.19	0.21	2.23	1.76		2.00	0.21	0.19	0.20	0.20	0.18	0.19	0.96	2.02				
	平均				0.78			0.19				2.20			0.21			0.20	1.16	2.16				
粗砕石灰岩1t区	1	1.08	0.91		1.00	0.13	0.17	0.15	1.90	2.25		2.08	0.23	0.14	0.19	0.14	0.18	0.16	1.30	2.63	59年 { 6.25 " 9.26 "			
	2	1.02	1.17	0.82	1.00	0.20	0.25	0.18	0.21	2.52	3.42	2.27	2.74	0.29	0.19	0.20	0.23	0.17	0.17	0.15		0.16	1.11	2.88
	3	0.79	0.50		0.65	0.23	0.16	0.20	2.15	1.62		1.89	0.19	0.17	0.18	0.19	0.17	0.18	0.95	2.02				
	4	0.71	0.59		0.65	0.21	0.17	0.19	1.96	1.42		1.69	0.20	0.20	0.20	0.17	0.17	0.17	1.07	1.82				
	平均				0.83			0.19				2.10			0.20			0.17	1.11	2.34				

処理区分	調査項目	N (%)			P (%)			K (%)			Ca (%)			Mg (%)			Ca/P (%比)	K/Ca+Mg (当量比)					
		調査回数	平均		調査回数	平均		調査回数	平均		調査回数	平均		調査回数	平均								
粗砕石灰岩 3 t 区	1.56年	1.20	0.83	1.02	0.16	0.17	0.17	1.99	2.20	2.10	0.23	0.15	0.19	0.16	0.19	0.18	1.16	2.25					
	2.57"	0.97	1.23	0.73	0.98	0.20	0.24	0.17	0.20	2.39	2.83	2.07	2.43	0.35	0.22	0.22	0.26	0.20	0.17	0.15	0.18	1.32	2.31
	3.58"	0.80	0.51	0.66	0.24	0.17	0.21	1.89	1.52	1.71	0.22	0.20	0.21	0.20	0.17	0.19	1.05	1.69					
	4.59"	0.66	0.59	0.63	0.22	0.20	0.21	1.97	1.68	1.83	0.22	0.23	0.22	0.16	0.19	0.17	1.08	1.86					
	平均			0.82			0.20			2.02			0.22			0.18	1.15	2.03					
" 6 t 区	1	1.15	0.75	0.95	0.11	0.14	0.12	2.13	1.98	2.06	0.25	0.16	0.21	0.15	0.21	0.18	1.71	2.01					
	2	0.99	1.15	0.74	0.96	0.18	0.21	0.17	0.19	2.44	3.02	2.11	2.52	0.28	0.21	0.23	0.24	0.20	0.15	0.16	0.17	1.30	2.54
	3	0.78	0.47	0.63	0.22	0.16	0.19	2.01	1.54	1.78	0.21	0.22	0.22	0.19	0.18	0.19	1.17	1.75					
	4	0.72	0.58	0.65	0.21	0.17	0.19	2.00	1.57	1.79	0.25	0.22	0.24	0.18	0.17	0.17	1.24	1.74					
	平均			0.80			0.17			2.04			0.23			0.18	1.36	2.01					
苦土炭カル区	1	1.13	0.81	0.97	0.11	0.20	0.16	1.96	2.48	2.22	0.25	0.16	0.21	0.20	0.19	0.20	1.51	2.21					
	2	0.93	1.17	0.89	1.00	0.18	0.26	0.17	0.21	2.31	3.47	2.24	2.67	0.30	0.19	0.22	0.24	0.23	0.19	0.20	0.21	1.22	2.47
	3	0.78	0.54	0.66	0.23	0.17	0.20	2.01	1.66	1.84	0.18	0.19	0.19	0.25	0.19	0.22	0.95	1.72					
	4	0.69	0.55	0.62	0.21	0.17	0.19	1.98	1.59	1.79	0.19	0.19	0.19	0.20	0.22	0.21	1.01	1.74					
	平均			0.81			0.19			2.13			0.21			0.21	1.17	2.04					
BMヨ-リン0.4t区	1	0.69	0.65	0.67	0.13	0.17	0.15	1.37	1.94	1.66	0.13	0.10	0.12	0.18	0.21	0.20	0.80	1.94					
	2	0.92	1.03	0.76	0.90	0.19	0.24	0.15	0.19	2.23	3.21	1.97	2.47	0.21	0.14	0.15	0.17	0.25	0.21	0.21	0.22	0.91	2.43
	3	0.76	0.47	0.62	0.23	0.17	0.20	2.07	1.59	1.83	0.14	0.12	0.13	0.13	0.23	0.23	0.23	0.66	1.84				
	4	0.68	0.56	0.62	0.23	0.16	0.20	1.97	1.49	1.73	0.15	0.13	0.14	0.20	0.23	0.21	0.73	1.81					
	平均			0.70			0.19			1.92			0.14			0.22	0.78	2.01					
珪カル 1 t 区	1	1.08	0.96	1.02	0.12	0.17	0.14	1.96	2.26	2.11	0.17	0.15	0.16	0.16	0.19	0.18	1.17	2.41					
	2	0.99	1.31	0.83	1.04	0.17	0.23	0.16	0.18	2.33	3.02	2.02	2.46	0.23	0.13	0.18	0.18	0.20	0.15	0.18	0.18	1.03	2.78
	3	0.68	0.50	0.59	0.20	0.14	0.17	2.01	1.58	1.80	0.18	0.16	0.17	0.22	0.22	0.22	1.02	1.73					
	4	0.69	0.56	0.63	0.18	0.16	0.17	1.94	1.51	1.73	0.18	0.16	0.17	0.18	0.21	0.20	1.03	1.77					
	平均			0.82			0.17			2.03			0.17			0.20	1.06	2.17					
珪鉄 1 t 区	1	0.95	0.79	0.87	0.11	0.16	0.13	1.71	2.00	1.86	0.21	0.15	0.18	0.18	0.20	0.19	1.45	1.94					
	2	0.99	1.20	0.73	0.97	0.15	0.23	0.15	0.18	2.08	3.42	2.17	2.56	0.32	0.17	0.17	0.22	0.28	0.18	0.17	0.21	1.35	2.54
	3	0.79	0.47	0.63	0.22	0.14	0.18	2.08	1.77	1.93	0.17	0.19	0.18	0.23	0.22	0.23	1.07	1.78					
	4	0.71	0.54	0.63	0.22	0.16	0.19	2.25	1.75	2.00	0.17	0.17	0.17	0.17	0.20	0.19	0.90	2.16					
	平均			0.78			0.17			2.09			0.19			0.21	1.19	2.11					
堆きゅう肥 5 t 区	1	0.80	0.95	0.88	0.18	0.20	0.19	2.85	2.63	2.74	0.20	0.16	0.18	0.11	0.18	0.15	0.95	3.39					
	2	1.08	1.28	0.85	1.07	0.26	0.29	0.22	0.26	2.55	4.02	2.62	3.06	0.31	0.16	0.19	0.22	0.22	0.12	0.16	0.17	0.87	3.52
	3	0.86	0.57	0.72	0.30	0.21	0.26	2.16	1.71	1.94	0.19	0.19	0.19	0.24	0.21	0.23	0.77	1.76					
	4	0.76	0.58	0.67	0.25	0.20	0.23	2.05	1.57	1.81	0.17	0.18	0.18	0.18	0.20	0.19	0.78	1.93					
	平均			0.84			0.24			2.39			0.19			0.19	0.84	2.65					
" 10 t 区	1	0.96	1.10	1.03	0.19	0.24	0.22	3.15	2.82	2.99	0.19	0.17	0.18	0.12	0.18	0.15	0.85	3.63					
	2	1.15	1.32	0.87	1.11	0.29	0.36	0.24	0.30	2.72	4.61	2.82	3.38	0.27	0.18	0.20	0.22	0.22	0.14	0.15	0.17	0.75	3.77
	3	0.88	0.57	0.73	0.34	0.22	0.28	2.17	1.55	1.86	0.21	0.24	0.23	0.24	0.20	0.22	0.86	1.62					
	4	0.81	0.60	0.71	0.27	0.24	0.25	1.84	1.60	1.72	0.21	0.20	0.21	0.20	0.21	0.21	0.82	1.62					
	平均			0.90			0.26			2.49			0.21			0.19	0.82	2.66					



付表-9：追肥3倍施用区のネピアグラスの成分含有率（1985年、5月刈、7月刈りの分析）

分析項目 処理区分	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Ca/P(%比)	K/Ca+Mg (当量比)	乾物収量 (kg/10 a)	
								収量	指数
無処理区	1.11 1.23(1.17)	0.20 0.17(0.19)	1.77 1.97(1.87)	0.10 0.06 (0.08)	0.113 0.085(0.10)	0.50 0.35(0.43)	3.91	3,327	100
泥灰岩 10 t 区	0.96 1.06(1.01)	0.18 0.17(0.18)	1.57 1.87(1.72)	0.146 0.139(0.14)	0.135 0.162(0.15)	0.75 0.95(0.85)	2.28	4,026	121
" 20 t 区	0.77 1.23(1.00)	0.23 0.20(0.22)	1.85 1.95(1.90)	0.244 0.156(0.20)	0.097 0.164(0.13)	1.06 0.78(0.92)	2.35	3,546	107
" 30 t 区	0.77 1.18(0.98)	0.29 0.21(0.25)	2.04 1.89(1.97)	0.242 0.177(0.21)	0.151 0.178(0.16)	0.83 0.84(0.84)	2.13	3,288	99
粗砕石灰岩 1 t 区	0.88 1.10(0.99)	0.24 0.18(0.21)	1.90 1.76(1.83)	0.244 0.164(0.20)	0.114 0.118(0.12)	1.02 0.91(0.97)	2.36	3,651	110
" 3 t 区	0.82 1.00(0.91)	0.23 0.23(0.23)	1.95 2.03(1.99)	0.227 0.224(0.23)	0.094 0.122(0.11)	0.99 0.97(0.98)	2.48	2,976	89
" 6 t 区	0.87 1.04(0.96)	0.24 0.19(0.22)	2.13 1.81(1.97)	0.261 0.249(0.26)	0.130 0.146(0.14)	1.09 1.31(1.20)	2.06	3,562	107

( ) は平均値。

付表-10; CEC及び置換性塩基の経年変化

ローズグラス圃場

年月 項目 区分	S. 56.3 (造成前)					S. 56.7 (1回目刈取時)					S. 58.6 (11回目刈取時)					S. 60.5 (22回目刈取前)				
	CEC ml/100g	置換性塩基 (mg/100g)				CEC ml/100g	置換性塩基 (mg/100g)				CEC ml/100g	置換性塩基 (mg/100g)				CEC ml/100g	置換性塩基 (mg/100g)			
		Ca	Mg	K	Na		Ca	Mg	K	Na		Ca	Mg	K	Na		Ca	Mg	K	Na
無処理	5.2	23.5	4.9	5.8	1.4	5.4	23.9	3.2	6.0	0	5.6	10.4	3.5	7.9	1.0	7.3	2.3	2.2	5.0	0.6
炭カル 1 t	5.7	25.3	3.6	5.7	4.0	7.3	193.4	5.9	5.2	0.8	5.9	123.3	4.0	10.5	1.0	7.6	58.0	3.5	8.3	0.4
炭カル追肥	4.2	61.5	3.3	5.5	1.4	5.4	266.7	2.4	4.8	0.6	5.3	203.8	4.0	10.5	1.1	5.9	84.7	4.5	23.5	5.5
泥灰岩 10 t	4.4	55.0	3.3	6.9	2.2	4.8	122.5	9.9	6.3	3.0	5.6	118.5	9.9	4.5	0.9	7.4	93.5	8.9	7.5	0.6
” 20 t	5.5	29.8	3.0	39.9	2.0	6.3	267.1	10.1	7.4	2.6	7.4	192.0	15.4	11.0	1.1	8.0	153.5	15.0	7.6	0.3
” 30 t	4.1	27.5	2.8	9.8	1.5	6.9	428.5	15.5	14.1	3.0	6.5	176.0	17.4	13.0	1.1	8.2	206.5	16.1	10.4	0.2
粗石 1 t	5.3	30.6	3.0	11.1	1.6	6.4	211.7	3.0	8.0	1.4	6.7	143.1	6.5	6.4	1.5	8.0	85.0	3.5	8.3	0.5
” 3 t	4.7	26.5	2.7	9.9	1.3	4.8	297.7	3.4	4.0	1.8	4.4	289.1	5.3	8.3	0.8	6.4	110.0	2.7	14.6	0.7
” 6 t	5.0	51.5	2.0	4.6	1.0	5.9	488.9	5.4	12.9	0.7	5.7	717.8	6.4	11.0	1.0	6.2	435.0	3.2	8.3	0.6
苦土炭カル 1 t	5.6	23.5	2.3	8.8	1.5	5.4	112.2	15.6	9.9	3.5	4.4	141.9	27.2	7.8	0.9	9.1	82.0	17.0	12.7	1.9
BMヨーリン 0.4 t	6.6	22.9	5.9	16.1	1.5	4.8	40.9	7.9		0.8	5.3	21.3	6.3	6.5	0.8	5.4	9.6	3.6	7.4	1.1
珪カル 1 t	3.4	26.8	2.7	6.0	0.9	4.6	61.7	4.9	12.4	0	4.3	19.8	4.3	8.0	0.8	5.2	14.0	3.4	10.5	0.7
珪鉄 1 t	4.7	24.8	3.5	8.3	1.1	4.6	112.1	7.3	8.6	2.4	5.4	104.5	8.9	10.3	1.2	7.4	54.5	5.4	10.3	0.8
堆きゅう肥 5 t	7.7	19.3	10.7	5.0	1.6	8.4	61.8	9.0	6.6	5.4	8.0	90.7	11.7	7.3	1.9	8.5	13.3	4.2		0.6
堆きゅう肥 10 t	6.0	19.6	3.2	4.1	1.6	9.2	288.0	25.8	32.2	1.8	8.3	237.2	13.0	14.0	1.4	7.8	72.0	6.3	10.2	1.0

付表-10; CEC及び置換性塩基の経年変化

ネピアグラス圃場

年月 項目 区分	S.56.3 (造成前)					S.56.7 (1回目刈取時)					S.58.6 (11回目刈取時)					S.60.5 (22回目刈取前)				
	CEC ml/100g	置換性塩基 (mg/100g)				CEC ml/100g	置換性塩基 (mg/100g)				CEC ml/100g	置換性塩基 (mg/100g)				CEC ml/100g	置換性塩基 (mg/100g)			
		Ca	Mg	K	Na		Ca	Mg	K	Na		Ca	Mg	K	Na		Ca	Mg	K	Na
無処理	4.8	19.5	3.4	9.5	1.6	5.1	32.8	6.3	2.5	0.6	6.5	9.0	4.0	4.1	1.0	9.2	4.6	3.2	8.8	1.4
炭カル 1 t	5.6	24.5	3.2	6.7	2.1	6.7	274.7	5.0	4.1	1.3	6.2	85.7	5.6	4.2	2.0	6.8	110.0	5.0	4.6	0.5
炭カル追肥	8.2	24.4	4.2	6.7	1.5	7.8	315.8	5.5	3.0	1.2	7.3	87.1	8.4	4.6	2.3	9.0	63.2	6.4	8.9	2.8
泥灰岩 10 t	4.6	19.5	6.0	12.3	2.0	5.5	318.1	23.9	5.3	2.0	5.6	41.0	7.9	4.4	2.1	6.7	15.0	4.5	5.9	0.5
“ 20 t	4.5	20.5	6.5	6.6	2.2	7.2	349.2	26.1	10.9	1.7	6.9	144.0	15.4	4.8	1.7	8.0	114.0	11.7	7.8	1.4
“ 30 t	5.3	23.8	4.3	13.2	1.4	6.9	301.9	27.3	6.2	1.4	7.8	211.4	21.9	7.8	2.3	10.6	158.5	20.4	13.4	1.3
粗石 1 t	5.0	18.7	4.2	8.0	2.2	5.8	283.5	7.3	3.7	0.9	6.9	125.6	7.1	4.3	2.1	8.1	58.0	3.8	9.2	0.8
“ 3 t	5.4	18.6	3.1	12.6	1.4	6.2	335.3	4.7	3.1	0.8	6.1	395.5	7.0	3.6	1.8	8.2	257.0	3.9	13.9	1.1
“ 6 t	5.0	19.4	2.6	10.5	1.0	4.9	504.8	5.3	3.4	0.8	6.1	450.5	9.3	4.0	2.7	7.8	342.5	6.5	6.1	0.9
苦土炭カル 1 t	5.8	29.2	4.3	5.1	1.4	5.4	158.2	15.2	16.2	1.2	6.8	100.0	24.5	4.6	2.3	10.6	43.0	11.0	9.1	1.3
BMヨーリン0.4t	6.7	22.8	8.3	11.0	1.8	4.7	71.6	23.8	4.1	0.9	6.6	46.0	13.3	3.6	1.7	8.0	30.8	8.9	11.4	0.9
珪カル 1 t	6.0	45.8	3.8	3.2	1.2	6.1	94.0	11.0	4.0	0.9	8.1	69.0	11.8	5.6	2.3	8.5	54.3	8.8	11.2	1.3
珪鉄 1 t	7.1	21.6	11.8	5.1	1.7	7.3	112.3	15.8	2.9	1.1	8.4	84.0	12.2	3.8	1.9	8.5	34.3	9.5	11.4	1.6
堆きゅう肥 5 t	7.6	38.3	6.5	10.9	2.8	9.4	114.8	16.0		1.5	9.6	79.0	12.5	5.8	2.3	10.8	35.0	9.5	14.8	1.8
堆きゅう肥 10 t	5.8	55.8	4.2	5.8	1.6	7.8	180.9	24.8	34.0	1.3	8.7	169.2	13.4	6.4	2.9	9.1	124.6	9.9	7.4	2.7

附表一 11 ; 気 象

名護測候所観測

要素		月												合計 (平均)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均気温 (℃)	平年	14.8	15.3	16.9	20.4	23.1	25.7	27.7	27.4	26.2	23.5	20.2	16.6	21.5
	56	13.6	15.2	18.1	20.8	21.6	25.6	27.8	28.1	26.0	23.5	20.0	16.0	21.4
	57	14.0	16.2	19.1	19.2	23.9	25.0	28.2	27.5	25.8	23.1	21.5	16.9	21.7
	58	15.9	15.0	17.6	22.5	23.8	26.0	28.5	28.2	27.8	25.4	19.9	15.5	22.2
	59	13.8	14.6	16.5	20.3	22.8	26.8	28.2	28.0	26.7	23.6	21.5	17.2	21.7
	60	14.9	16.5	18.9	19.5	24.2	25.5	27.8	27.4	26.9	24.7	18.9	16.9	21.8
最高気温 (℃)	平年	18.7	18.9	20.5	23.9	26.4	28.7	30.9	30.8	30.0	27.3	23.7	20.4	25.0
	56	17.2	19.1	21.6	24.2	25.3	28.7	31.3	32.1	29.9	27.4	23.9	19.9	25.1
	57	18.4	19.2	22.4	23.1	27.1	27.9	31.2	31.0	29.8	27.2	25.4	20.9	25.3
	58	19.5	18.0	21.1	25.7	26.9	28.7	31.3	31.9	31.6	29.3	24.0	19.9	25.7
	59	17.6	18.3	20.1	23.5	26.3	29.5	31.9	31.3	30.6	27.5	24.9	21.1	25.2
	60	18.7	19.6	22.2	23.5	27.8	28.4	31.1	30.7	30.8	28.5	24.0	20.0	25.4
最低気温 (℃)	平年	11.3	11.7	13.3	16.9	19.9	23.3	25.0	24.5	23.0	20.2	16.9	13.0	18.3
	56	10.0	11.3	14.3	17.0	18.1	23.2	24.8	24.9	22.9	19.9	16.3	12.4	17.9
	57	9.7	13.2	16.1	15.3	20.7	22.5	25.9	24.4	22.4	19.7	18.2	13.1	18.4
	58	12.6	12.1	14.3	19.6	20.8	23.7	26.0	25.3	24.7	22.3	16.1	11.7	19.1
	59	10.6	11.7	12.9	17.3	19.8	24.7	25.2	25.4	23.8	20.3	18.6	14.3	18.7
	60	11.6	13.4	16.2	15.6	21.3	23.2	25.3	24.9	24.1	21.6	14.3	13.9	18.8
降水量 (mm)	平年	126.0	120.6	143.2	159.9	268.7	335.4	237.3	316.2	184.6	233.3	142.3	114.2	2381.7
	56	66.5	125.0	181.0	104.5	211.0	77.5	164.0	107.0	83.5	159.5	124.5	67.0	1471.0
	57	104.5	134.0	99.0	119.5	227.5	220.0	72.0	216.5	280.0	192.5	244.0	211.0	2120.5
	58	135.0	217.0	382.5	202.0	279.5	288.0	136.5	254.0	224.5	51.0	15.0	90.0	2275.0
	59	165.0	70.5	191.5	290.5	103.5	149.0	192.5	466.5	133.5	126.5	139.5	76.5	2105.0
	60	94.0	378.0	127.5	204.5	193.0	300.0	137.5	581.0	133.0	43.0	69.0	198.5	2459.0
日照時間 (hr)	平年	108.9	111.5	123.6	157.2	160.8	184.6	260.0	239.4	213.7	180.7	136.5	127.3	2004.2
	56	89.7	100.1	151.1	166.8	151.2	228.9	267.3	289.9	218.4	191.2	126.7	119.4	2100.7
	57	162.6	71.7	144.4	158.8	188.7	107.6	257.1	224.2	238.3	207.0	153.6	132.2	2046.2
	58	94.7	57.7	83.7	138.6	134.3	145.4	249.3	257.0	231.2	215.0	151.1	144.4	1902.4
	59	82.5	65.3	65.4	126.7	164.1	214.5	277.1	249.6	238.1	192.4	120.4	122.6	1918.7
	60	104.3	77.2	98.5	189.5	213.7	164.1	271.4	203.7	244.4	185.8	165.2	81.1	1998.9

## 暖地型マメ科牧草7草・品種とローズグラスの混播栽培 における混播効果と窒素固定量及び移讓量

庄子一成 福山喜一  
前川 勇 福地 稔\*  
仲宗根一哉 伊佐 真太郎  
大城 真栄

### I はじめに

粗飼料の粗蛋白質含有率は、家畜の体重維持には少なくとも7%、肉牛生産には10%、乳牛では12%が必要だとされている。また粗蛋白質含有率の低い飼料は摂取量の低下を来<sup>16)</sup>し、7~8%以下の粗飼料を与えても家畜の増体は認められない<sup>17)</sup>という。ところが暖地型イネ科牧草の粗蛋白質含量は寒地型のイネ科草に比較して低く3~15%のものが多く、うち6%以下のものが22%もある<sup>16)</sup>という。他方暖地型マメ科牧草の多くは寒地型マメ科牧草とほぼ同じ12~21%の範囲にありイネ科草より相当高い。またマメ科草とイネ科草とを混合給与することにより総摂取量を増加させる効果がある<sup>2)</sup>。

また沖縄県で最も多く栽培されているローズグラスは施肥反応が高く、窒素施肥すると粗蛋白質含量は上昇する<sup>9,13,16)</sup>。しかしながら実際場面で、広大な放牧地に対し10a当たり30kgの施肥<sup>31)</sup>をすることは労力的にも経済的にも難しい。また本県の高湿条件下では施肥窒素の分解消失が早いうえ、草地開発可能地のうちの多くの部分を占める国頭マーヅ土壤は養分保持力が低く多雨条件下での溶脱が著しい。その結果施肥窒素の利用効率は70~45%<sup>8)</sup>で、窒素の施肥量が多くなると利用効率は逆に低下する<sup>8,13)</sup>。これに対し暖地型マメ科牧草は窒素無施肥条件下でも空中窒素を固定し旺盛に生育する<sup>8,11,22)</sup>。またイネ科草との混播栽培では窒素の移讓が期待できる。更に地下部でも固定された窒素が蓄積されるため土壤肥沃度を高める。

前述したとおり本県の特長性、すなわち日本で唯一の亜熱帯圏に属し、基幹草種が暖地型イネ科牧草であり、生産性の低い土壤であることから、本県へのマメ科牧草の導入が他県に対するものとは全く異なり特別な意義があるものと考えられる。

筆者らは前報<sup>22)</sup>で暖地型マメ科牧草9草・品種を沖縄本島北部で供試し、うち数種について乾物生産量や維持年限から判断し有望であることを報告した。

本報告ではこれらのマメ科牧草を上述した観点から質的に評価するとともに、混播栽培における若干の知見を得たので報告する。

\* 現在中央家畜保健衛生所八重山支所

## II 材料及び方法

調査期間、試験地及び供試圃場の土壌条件、処理、耕種概要などは前報<sup>22)</sup>に詳しく述べたので、ここでは本報告で検討の対象としたことについてのみ以下に述べる。

材料としたのは前報<sup>22)</sup>の試験のうち草地として安定した時期、すなわち3・4年目(1983~1984年)に得られたサンプル、すなわち収量調査ができなかったスタイロ2種を除く7草・品種(グリーンリーフ、シルバーリーフ、クーパー、ティナロ、サファリクローバ、サイラトロ、セントロ)のサンプルと、その混播区の同伴イネ科草としてのローズグラスのサンプルに加え、同時に実施したローズグラス単播に4段階の窒素を施肥した区から得られたサンプルである。ローズグラス単播区に施肥した4段階の窒素施肥量(以下「0、1、2及び4N区」と言う)とは、刈取り直後に毎回要素量で10a当たり0、4、15kg施肥したものである。

調査は地上部についてのみ実施した。混播区についてはイネ科草とマメ科草に分け、単播区とともに常法で乾燥しサンプルを調製した。

窒素の分析はケルダール法によった。窒素固定量の推定はマメ科草又はイネ科草との合計地上部窒素収量を根粒窒素固定量+土壌窒素吸収量とみて、ローズグラス窒素無施用区(0N区)の土壌窒素吸収量との差をもって固定量とみなした。

## III 結果及び考察

### 1. 乾物収量

年間合計乾物収量を処理別に集計して表-1に示した。先ずマメ科草単播区について見ると、3・4年次の平均ではグリーンリーフの収量が最大(1141kg/10a)となり、次いでサイラトロ(895) > ティナロ > クーパー >> シルバーリーフ >> サファリクローバ(462)の順であった。混播区はサイラトロが最も高く(1271)、次いでクーパー > グリーンリーフ >> ティナロ > シルバーリーフ > セントロ > サファリクローバ(960)の順となり、混播区の合計収量はおおむね単播区を上回った。但しサファリクローバは3年次の夏で衰退し4年次には現存量が大幅に低下したため、単播区の収量は著しく減少した。またローズグラス単播区は窒素施肥量の増加に伴い増大したが、1N区は4年次には雑草の侵入が激しく夏以降の生産は0N区とともに認められなくなり、0N区と大差無い水準となった。(付表-1参照)

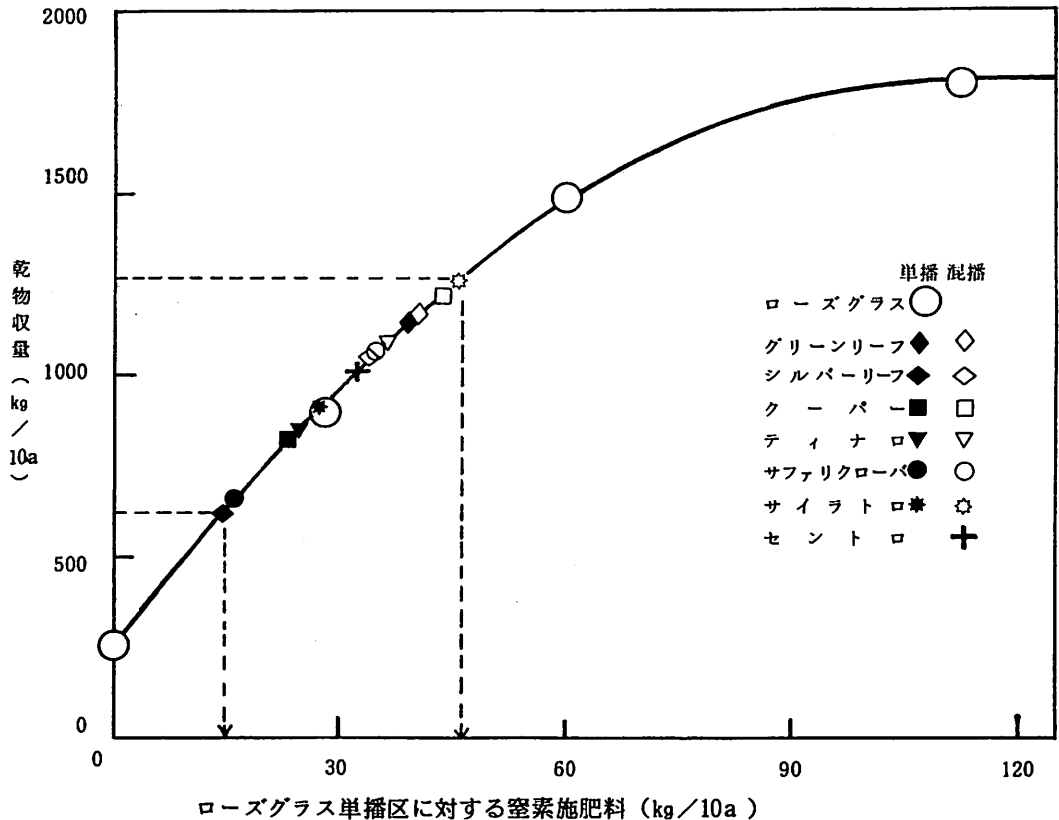
ローズグラス単播区とマメ科草単播区及び混播区の収量とを比較すると、マメ科草単播区はローズグラス1N区と同程度、混播区は1N区と2N区の間になった。3・4年次のローズグラス単播区の平均収量を使って、ローズグラスの窒素施肥に対する収量曲線を描き、この上に各マメ科草単播・混播区で得られた3・4年次の平均収量をプロットしたのが図-1である。但し4年目の1N区の値は前述したことから除外した。またサファリクローバも3年次の収量をプロットした。マメ科草単播区で得られる収量で最も高かったのはグリーンリーフの1141kg/10aで、最も低いのはシルバーリーフの638kgであったが、これと同等の収量をローズグラス単播で得ようとする年間40~15kgの窒素を施肥する必要があると考えられた。これに対し混播区の場合は最も高かったのはサイラトロ区の1271kgで、最も低いのはセントロ区の1017kgで、46~33kgの

窒素施肥に比肩した。

表-1 暖地型マメ科牧草7草・品種とローズグラスの単播及び混播区の年間乾物(生草)収量 (kg/10a)

		1983年〔3年目〕	1984年〔4年目〕	平均
<b>単播区</b>				
グリーンリーフ		1 076.3 (4 837)	1 206.5 (5 547)	1 141.4
シルバーリーフ		563.5 (2 257)	712.3 (3 060)	637.9
クーパー		841.3 (3 483)	773.9 (3 136)	807.1
ティナロ		884.7 (3 400)	803.7 (3 054)	844.2
サファリクローバー		658.4 (4 227)	266.4 (1 417)	462.4
サイラトロ		920.1 (4 583)	869.9 (4 310)	895.0
<b>混播区</b>				
グリーンリーフ	合計	1 063.7 (4 397)	1 282.5 (5 503)	1 173.1
	マメ科	796.3 (3 460)	901.5 (3 953)	848.9
	イネ科	267.4 ( 937)	381.1 (1 550)	324.2
	マメ科率(%)	74.9	70.3	72.4
シルバーリーフ		1 022.4 (3 960)	1 019.5 (4 233)	1 021.0
		580.0 (2 387)	611.9 (2 673)	596.0
		442.4 (1 573)	407.7 (1 560)	425.0
		56.7	60.0	58.4
クーパー		1 137.3 (4 543)	1 309.5 (5 297)	1 223.4
		801.1 (3 317)	823.8 (3 347)	812.5
		336.2 (1 227)	485.7 (1 950)	410.9
		70.4	62.9	66.4
ティナロ		1 087.4 (3 907)	1 080.0 (4 050)	1 083.7
		703.0 (2 587)	762.9 (2 803)	733.0
		384.4 (1 320)	317.1 (1 247)	350.7
		64.6	70.6	67.6
サファリクローバ		1 040.1 (5 157)	880.1 (3 913)	960.1
		595.5 (3 473)	255.7 (1 437)	425.6
		444.6 (1 683)	624.4 (2 477)	534.5
		57.3	29.1	44.3
サイラトロ		1 252.9 (5 863)	1 289.4 (6 103)	1 271.2
		965.6 (4 710)	794.3 (3 919)	880.0
		287.3 (1 153)	495.2 (2 185)	391.2
		77.1	61.6	69.2
セントロ		1 011.8 (3 933)	1 021.4 (4 330)	1 016.6
		719.7 (2 817)	577.7 (2 493)	648.7
		292.1 (1 117)	443.7 (1 837)	367.9
		71.1	56.6	63.8
<b>単播ローズグラス※</b>				
0 N		304.4 (1 093)	213.8 ( 810)	259.1
1 N		900.2 (3 313)	279.9 (1 200)	590.1
2 N		1 509.5 (5 613)	1 475.2 (6 140)	1 492.4
4 N		1 660.3 (6 403)	1 931.5 (8 227)	1 795.9

※ 4段階の窒素施肥ON、1N、2N、4Nには1983年、1984年それぞれ年間分として0、0、28、32、56、64、105、120kg/10aの窒素が施肥された。



図一 ローズグラスの単播区の窒素施肥に対する収量曲線と暖地型  
マメ科牧草7草・品種の単播及び混播区の乾燥収量

## 2. 乾燥収量に対する混播効果

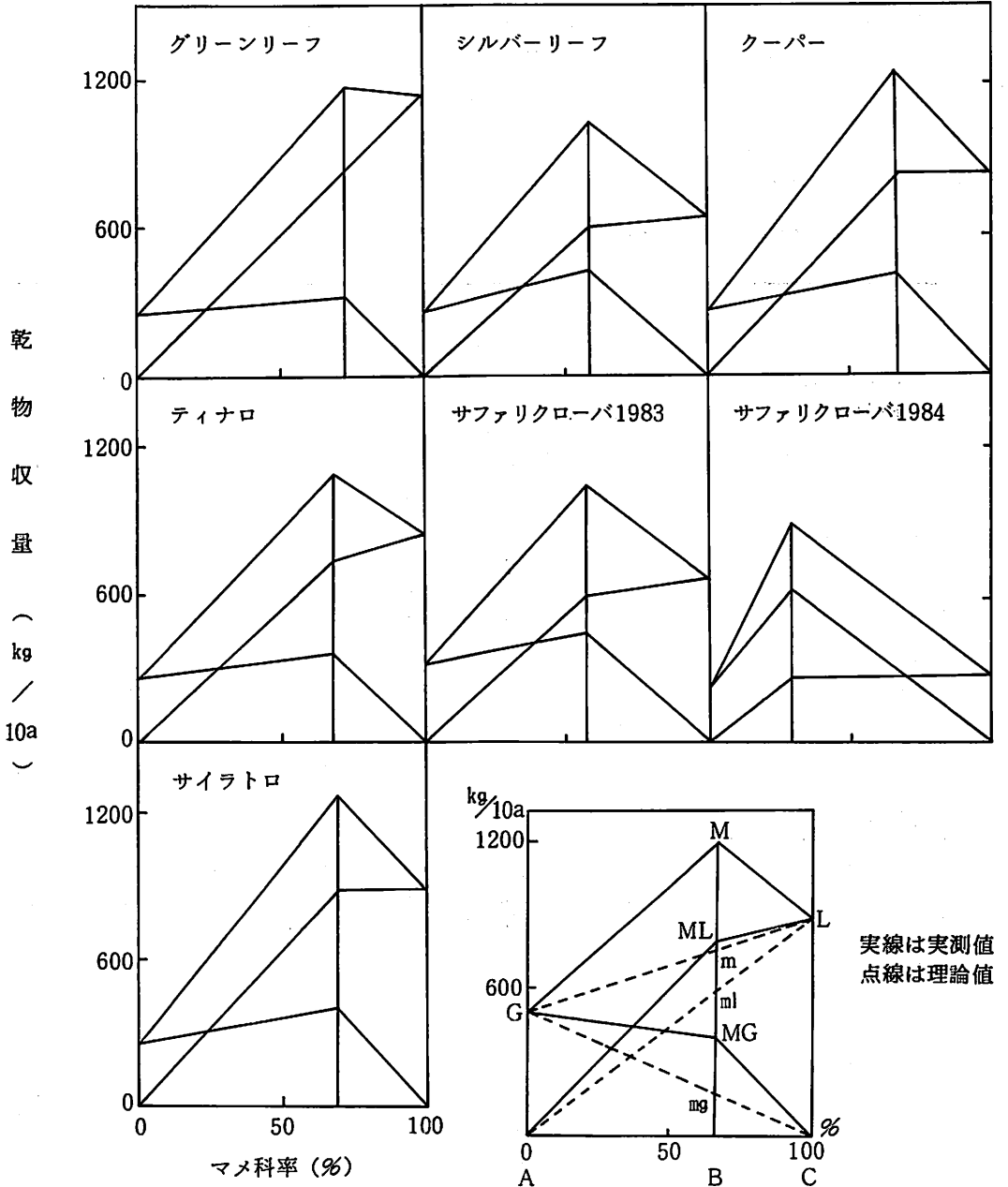
混播栽培した場合年間合計乾燥収量はマメ科単播区の収量より多くなり混播効果が現れた。しかしその現れかたは草・品種によって若干異なっていた。特にクーバーは多くなり、グリーンリーフやティナロはあまり増収しなかった。そこでこの混播効果に関与するマメ科・イネ科それぞれの収量とその割合を理解するために、北村に倣って<sup>10)</sup>図-2を作図した。但しサファリクローバが3年次と4年次でマメ科率や合計収量が大幅に異なったので別に作図したが、その他の草種は大きな差が見られなかったので3・4年次の平均で表した。

ここで図の説明を模式図によって行くと、縦軸は乾燥収量、横軸はマメ科率を表しており、 $\overline{AG}$ はローズグラス単播、 $\overline{CL}$ はマメ科草単播、 $\overline{BM}$ は混播栽培したときに得られた合計乾燥収量を示している。また $\overline{BML}$ は混播区の合計収量中に占めるマメ科部分、 $\overline{BMG}$ はイネ科部分の収量を示している。そのときと同じマメ科率で混播の効果が現れないと仮定した場合に得られる混播合計の理論収量は $\overline{Bm}$ で表され、同様に混播区のマメ科とイネ科の理論収量はそれぞれ $Bml$ と $Bmg$ で表される。したがって、 $\overline{BM} - \overline{Bm}$ は混播によって増加した合計収量、 $\overline{BML} - Bml$ はマメ科部分、 $\overline{BMG} - Bmg$ はイネ科部分の増加収量、すなわち混播効果を示す。

合計乾燥収量に対し混播効果が高かったのは順にサファリクローバ ≫ クーバー ≧ シルバーリーフ ≧ サイラトロで、グリーンリーフは低かった。これをそれぞれのイネ科・マメ科の部分別に見



ると、イネ科・マメ科の両方に対して効果が高かったのはクーパーとサイラトロで、イネ科に対する効果が高かったのは4年目のサファリクローバであった。逆にマメ科に対し効果が低かったのはティナロで、グリーンリーフにはほとんど効果は認められなかった。全草種ともマメ科率は高かったが、サファリクローバは3年次の57%に比較し4年次には29%に減少しマメ科部分の収量が大幅に低下したが、逆にイネ科の収量が増加し混播効果がイネ科部分に強く現われた。



図一 暖地型マメ科牧草6草・品種とローズグラスの混播栽培における試験3・4年目（1983・1984）の平均乾物収量に及ぼす混播効果

### 3. 粗蛋白質含有率と粗蛋白質収量

年間平均粗蛋白質含有率を表-2に示した。ローズグラス単播区の粗蛋白質含有率は年間平均で7.9～10.5%に分布し、窒素施肥量が多くなるに従い粗蛋白質含有率が高くなる傾向を示した。マメ科草では単播区に差異はなく、全草種が常にローズグラス4N区(年間105kg～120kg/10a施肥)より高い含有率を示し、年間平均で1.4～2.5倍の値であった。またその季節変動は全草種がほぼ日平均乾物生産量の推移と同様な動きを示し、気温が最も高い時期あるいは早魃のときには低く、気温のやや低い4～6月には高い値を示す傾向があり、北村の報告と一致した(付表-2参照)。したがって早魃だった3年次よりも気象条件の良かった4年次で著しく高くなった。供試草種のうち最も高い含有率を示したのはサファリクローバで23.6%、以下セントロ<sup>9)</sup>サイラトロ>>クーパー>シルバーリーフ>ティナロ>グリーンリーフ(16.4%)の順になった。混播区

表-2 暖地型マメ科牧草7草・品種とローズグラスの単播及び混播区の年間平均粗蛋白質含有率(%)

	1983年		1984年		平均
	平均	範囲	平均	範囲	
<b>ローズグラス単播区</b>					
0 N	7.3	6.4 ~ 8.3	8.4	6.0 ~ 11.0	7.9
1 N	7.4	5.6 ~ 9.3	9.2	7.6 ~ 11.9	8.3
2 N	8.0	6.3 ~ 11.5	10.1	7.8 ~ 14.3	9.1
4 N	9.4	6.6 ~ 12.5	11.6	10.1 ~ 11.1	10.5
<b>混播区のローズグラス</b>					
グリーンリーフ	7.8	7.2 ~ 8.6	8.5	6.2 ~ 11.4	8.1
シルバーリーフ	7.6	6.4 ~ 8.8	8.1	5.2 ~ 10.6	7.8
クーパー	8.4	6.0 ~ 11.8	8.5	5.4 ~ 11.2	8.4
ティナロ	7.6	5.9 ~ 9.6	8.6	5.9 ~ 12.2	8.1
サファリクローバ	9.1	5.3 ~ 13.8	9.5	6.0 ~ 15.1	9.2
サイラトロ	9.1	6.4 ~ 12.9	9.1	7.8 ~ 12.2	9.1
セントロ	8.6	5.8 ~ 12.6	8.6	5.6 ~ 11.0	8.5
平均	8.3		8.7		8.5
<b>マメ科草単播区</b>					
グリーンリーフ	16.8	11.5 ~ 19.9	16.8	15.2 ~ 18.5	16.7
シルバーリーフ	16.4	12.1 ~ 19.2	16.3	13.0 ~ 20.3	15.1
クーパー	17.4	13.7 ~ 18.1	16.9	15.1 ~ 19.8	17.1
ティナロ	16.9	12.1 ~ 19.8	17.3	14.3 ~ 21.1	17.0
サファリクローバ	23.2	21.1 ~ 27.0	24.1	21.1 ~ 27.4	23.6
サイラトロ	19.9	17.3 ~ 21.9	19.2	17.2 ~ 22.1	19.5
平均	18.4		18.4		18.4
<b>混播区のマメ科草</b>					
グリーンリーフ	15.7	12.3 ~ 17.5	16.4	15.3 ~ 19.3	16.0
シルバーリーフ	17.4	14.1 ~ 20.6	17.9	15.1 ~ 20.3	17.6
クーパー	17.5	13.5 ~ 19.5	17.8	16.4 ~ 20.3	17.6
ティナロ	16.1	12.8 ~ 19.3	17.1	14.8 ~ 20.8	16.6
サファリクローバ	21.5	16.2 ~ 24.6	23.4	20.9 ~ 26.5	22.4
サイラトロ	20.8	18.5 ~ 24.4	19.6	17.3 ~ 21.4	20.1
セントロ	19.4	17.2 ~ 22.8	21.5	20.3 ~ 23.1	20.4
平均	18.3		19.1		18.7

のローズグラスの含有率は常に単播0 N区よりも高く、この点でも川本らの報告と一致した。<sup>5)</sup> 混播ローズグラスの粗蛋白質含有率は3年次よりも4年次が僅かに高かったが、単播区では前述したとおり3年次より4年次が高くなったため、混播区のローズグラスの含有率は3年次には単播1 N区の値から4 N区の値の間に分布したが、4年次は0 N区から2 N区の間になった。またマメ科草の含有率が高い場合同伴ローズグラスの含有率も高い傾向があった。

試験3・4年次の年間合計粗蛋白質収量は表-3に示したとおり草種間の差は乾物収量とほぼ同傾向で現われた。またその季節変動は全草種とも乾物収量と同傾向で現れた(付表-3参照)。

表-3 暖地型マメ科牧草7草・品種とローズグラスの単播及び混播区の年間粗蛋白質収量 (kg/10a)

		1983年	1984年	平均
<b>単播区</b>				
グリーンリーフ		190.4	200.2	195.3
シルバーリーフ		95.4	115.0	105.2
クーパー		150.8	128.5	139.6
ティナロ		153.8	142.0	147.9
サファリクローバ		153.6	54.3	103.9
サイラトロ		184.0	160.1	172.0
<b>混播区</b>				
グリーンリーフ	合計	163.4	174.7	169.0
	マメ科	142.3	145.0	143.6
	イネ科	21.1	29.7	25.4
シルバーリーフ		134.0	141.3	137.6
		101.9	110.7	106.3
		32.1	30.6	31.3
クーパー		167.8	190.0	178.9
		142.5	148.6	145.6
		25.3	41.4	33.3
ティナロ		141.0	155.5	148.2
		115.4	131.0	123.2
		25.6	24.5	25.0
サファリクローバ		155.5	107.5	131.5
		124.2	58.8	91.5
		31.3	48.7	40.0
サイラトロ		225.4	191.4	208.4
		201.9	149.7	175.8
		23.5	41.7	32.6
セントロ		163.3	160.6	161.9
		139.3	124.2	131.7
		24.0	36.4	30.2
<b>単播ローズグラス</b>				
0 N		21.9	16.3	19.1
1 N		64.3	39.1	51.7
2 N		115.3	141.7	128.5
4 N		153.8	218.7	186.2

単播区ではグリーンリーフの収量が他の区よりも高く 195 kg/10a で、以下サイラトロ>>サファリクローバ≡ティナロ≡クーパー>>シルバーリーフ(105)であった。混播区ではサイラトロが208 kgで最も高く、次いでクーパー>グリーンリーフ≡セントロ≡サファリクローバ≡ティナロ>シルバーリーフ(138 kg)の順となった。マメ科草の粗蛋白質含有率はローズグラスより著しく高かったため、ローズグラス単播4N区とマメ科草単播又は混播区との粗蛋白質収量の差異は乾物収量の場合よりも更に小さくなり、3年次ではマメ科草単播又は混播区の方が多かった。

#### 4. 窒素固定量と移譲量

マメ科草単播及びローズグラスとの混播区で得られた窒素収量のうち、マメ科草による生物的窒素固定能力に起因すると考えられる部分と、混播区でマメ科草の固定した窒素からローズグラスが移譲を受けた部分を以下のように定義し、3・4年次について算出し表-4に掲げた。

マメ科草による生物的窒素固定量 = マメ科草単播又はローズグラスとの混播区における窒素収量 - ローズグラス単播窒素無施肥区の窒素収量

ローズグラスへの移譲量 = 混播区のローズグラスの窒素収量 - ローズグラス単播窒素無施肥区の窒素収量

表-4 暖地型マメ科牧草7草・品種の単播及び混播区における窒素固定量と同伴ローズグラスに対する移譲量及び移譲率

	単播区			混播区			移譲量			移譲率		
	1983年	1984年	平均	1983年	1984年	平均	1983年	1984年	平均	1983年	1984年	平均
グリーンリーフ	27.0	29.4	28.2	22.6	25.3	24.0	-0.1	2.1	1.0	0	8	4
シルバーリーフ	11.8	15.8	13.8	17.9	20.0	19.0	1.6	2.3	2.0	9	11	10
クーパー	20.6	18.0	19.3	23.3	27.8	25.6	0.5	4.0	2.3	2	14	8
ティナロ	21.1	20.1	20.6	19.0	22.3	20.7	0.6	1.3	1.0	3	6	5
サファリクローバ	21.1	6.1	13.6	21.4	14.6	18.0	1.5	5.2	3.4	7	36	22
サイラトロ	26.0	23.0	24.5	32.6	28.0	30.3	0.3	4.1	2.2	1	15	8
セントロ	-	-	-	22.6	23.1	22.9	0.3	3.2	1.8	1	14	8

マメ科牧草による窒素固定量はサファリクローバを除き3年次と4年次で大きな差は無く、本試験の供試草種は3・4年次の平均で、年間30~14kg/10aの窒素を固定した。草種間差は乾物収量と同傾向で現れ、単播区ではグリーンリーフの固定量が最も多く28.2 kg、次いでサイラトロ(24.5 kg)>サファリクローバ≡ティナロ≡クーパー>>シルバーリーフの順であった。混播区ではサイラトロが30.3 kgで最も多く、次いでクーパー(25.6 kg)>グリーンリーフ>セントロ≡サファリクローバ≡ティナロ≡シルバーリーフの順となり、単播・混播区ともシルバーリーフの固定量が最も少なかった。年次ごとにはおおむね4年次が多くなった。また、サファリクローバの3年次の固定量は地草種と同程度であったが、4年次の固定量は3年次と比べて著しく低下した。なお、以上の固定量は他上部の窒素収量のみから算出したものであるが、シルバーリーフにおいて窒素固定量の80%が地上部で回収されるという報告<sup>24)</sup>を本試験の供試草種にも適用できるとすると、本試験における供試草種は年間38~18kg/10aの窒素を固定したと推定される。

同伴ローズグラスへの年間合計窒素移譲量は草種間に大きな差は無く3・4年次の平均で2.3～1.0kg/10aであった。但しサファリクローバは3年次の値である。草種別に見るとクーパーが最も多く、ほぼ同程度でサイラトロ>シルバーリーフ>セントロ>サファリクローバ>>グリーンリーフ≒ティナロの順となり、乾物収量の順に比較しシルバーリーフの移譲量が相対的に高く、グリーンリーフは低くなった。この結果固定量に対する移譲量の割合（以下「移譲率」と言う）はシルバーリーフが最も高く10%となり、次いでクーパー≒セントロ≒サイラトロ>サファリクローバ>>ティナロ≒グリーンリーフ（4%）の順となった。年次ごとに見ると4年次の移譲量が多かったため、移譲率も4年次が著しく高くなった。

## 5. 考 察

奥村はその著書で草地の利用上から放牧地を、畜舎付近に位置し堆肥の還元など施肥が十分に成され高収量を見込める集約放牧草地と、畜舎から遠距離にあり粗放な管理しかできない粗放放牧草地に分けて位置付け、後者へのマメ科牧草導入とこれに対応する管理技術確立の必要性を説いている。我々のマメ科牧草導入の目標も粗放放牧草地と限定して考えたい。そうすると、本試験における3・4年次の年間合計乾物収量はローズグラスとの混播では1271kg/10a（サイラトロ）～1017kg（セントロ）となり、本県の指標の放牧地におけるローズグラスの期待生草収量5～7t<sup>31)</sup>と比較しても少なくない（表-1参照）。またこの収量はローズグラス単播区に対し年間46～33kgの窒素施肥をした場合と同水準であり、県内各地の放牧地の調査結果<sup>14,28,29,30,31)</sup>から、この施肥量は實際上本地域の集約放牧草地におけるほぼ最高水準のそれと同程度と考えられる。加えて草地の維持年限から見ると、ローズグラス単播区の0N区及び窒素を年間28～32kg施肥した1N区とも、4年次には衰退し草地としての機能を失ったのに対し、マメ科草は4年次においても3年次のローズグラス単播1N区と同程度の乾物収量を維持した。また粗蛋白質含有率では、ローズグラス単播区は年間平均で7.9～10.5%に分布した。しかしながら季節別に見ると4年次では、0N区を除き7%以上で推移したが、3年次の0N区及び1N区では夏季の間は7%以下の場合も多く、4N区でも7%以下になる場合が見られた。このことは本草種のみを給与する場合は「はじめに」で述べたように、時期によっては年間105～120kgの窒素を施肥した4N区以外のものでは増体は期待できないと思われる。これに対しマメ科草は全草種が16.0～23.6%で常に4N区の2倍前後の含有率を示し、飼料価値の高いことが明らかとなった。これらのことから、当地のように有機物の少ない土壌で、たとえローズグラスの草地に窒素を年間30kg程度施肥し得たとしても、維持年限が短いと推察されるため、粗放放牧地におけるマメ科牧草の栽培はローズグラスのそれよりも有利であると考えられた。

供試草種の混播適性について見ると、グリーンリーフ以外の草種はローズグラスと混播すると単播区よりも乾物収量が増加したため混播栽培の利点大きいと判断された。特にサイラトロとクーパーなど蔓性のマメ科草はローズグラスに巻きつき受光態勢が良くなるため混播効果が大きく現れ、北村の結果と一致した。グリーンリーフに効果が見られなかったのは、北村がスタイロ<sup>8)</sup>で報告したのと同じ理由によると思われる。すなわち本草種の草型が叢性であるうえ生育時期がローズグラスと重なるため、受光や土壌水分に対する競合上不利となり、増収しない。逆にサファリクローバは草高は低いにもかかわらず、ローズグラスとはその生育旺盛な時期が重ならないため競合が生ぜず、混播効果が大きく現れたと考えられる。このためグリーンリーフはセタリア

との混播に適しているとの報告<sup>7)</sup>はあるが、本試験の結果からはローズグラスとの混播には適さないと判断され、本草種を混播栽培する場合は混播栽培に適した同伴イネ科草を別に探索する必要があると考えられた。

年間合計粗蛋白質量ではサイラトロ混播区が208 kg/10aで最も高く、次いでグリーンリーフ単播区が195 kgで同水準にあり、以下クーパー混>サイラトロ単≒グリーンリーフ混≒セントロ混≒サファリクローバ混≒サファリクローバ単>ティナロ混=ティナロ単>>クーパー単の順となった。セントロは粗蛋白質含有率が高かったため乾物収量の場合よりも順位が上がり、ティナロは逆に低かったため下がった。更にサイラトロとクーパーは乾物収量に及ぼす混播効果が高いうえ、同伴ローズグラスの粗蛋白質含有量率も上昇したため、混播区の粗蛋白質収量が高くなった。しかし混播区のマメ科草の乾物収量が単播区よりも低収となったティナロやグリーンリーフは、イネ科草とマメ科草の合計粗蛋白質収量も同程度か逆に減収する結果となり、サイラトロとクーパーの混播区よりも低収であった。したがってローズグラスの同伴草としてはグリーンリーフやティナロよりサイラトロやクーパーが優れていると判断された。

4年次のサファリクローバについてはその混播効果がマメ科よりもイネ科部分、すなわちローズグラスに強く現れたが、移譲率は36%と他の供試草種と比較して著しく高くなった。この理由はサファリクローバが3年次の夏で衰退したため、固定された窒素は4年次の生産量が示すようにサファリクローバの生育には消費されず、地中に貯えられて同伴ローズグラスに移譲されたためと推察される。この結論はSIMPSON<sup>23)</sup>やREYNOLDS<sup>21)</sup>が別な草種を供試して得た結果と一致している。そのためこの移譲量や移譲率は一年草のマメ科草が夏季又は秋季に枯死し、固定した窒素を自身で消費することなく全量同伴草に移譲する形態と同じで、翌年も固定した窒素で自身の植物体を構築する永年マメ科草の通常値とは異なると考えられた。

なお、同伴ローズグラスへの年間合計窒素移譲量は3年次が1.6~0.3/10a、4年次が4.1~1.3 kgで、全般的に見て3年次よりも4年次のほうが著しく高かった。またこの結果3年次と4年次の移譲率は大きく異なった。すなわち3年次が4年次に比較して少なかったのは、3年次が早魃だったことから、耐旱性が劣るローズグラスの生育が悪かったため、4年次より乾物収量が少なくなり、その結果ローズグラスの窒素収量が減少したためと考えられる。そのため窒素の移譲量とその移譲率の変動は同伴するイネ科草の生育、すなわちイネ科草が環境からうける乾物収量に及ぼす影響に左右されると考えられる。また早川<sup>1)</sup>らは寒地型イネ科草の場合で、マメ科草が固定した窒素を利用する能率に差があることを報告している。このことからすると、早魃に強いイネ科草か又は移譲窒素の利用能率の高いイネ科草を同伴草とした場合にはこの値は更に上昇するのではないかと推察される。

マメ科牧草による空中窒素の固定量と同伴イネ科草への移譲率について諸外国の報告例をあげると、年間10a当たりグリーンリーフは固定量<sup>3,26)</sup> 8~38kg、移譲率<sup>15,24)</sup> 5~17%であり、サイラトロはそれぞれ<sup>21,19)</sup> 5~37kg、<sup>9,15,24)</sup> 12~28%、<sup>3)</sup> グライシンは<sup>15,24)</sup> 7~20kg、<sup>3,15)</sup> 16%、<sup>21)</sup> セントロは<sup>15,24)</sup> 7~28kg、<sup>15,21)</sup> 6~14%、シルバリーフは固定量<sup>24)</sup> が9~18kgと報告されている。国内の寒地型牧草の例ではクローバの単播及び混播区の窒素収量は<sup>6)</sup> 33~42kg (オーチャードグラス窒素無施用区は4.2 kg)、混播における移譲量は播種後3年目で<sup>27)</sup> 1.6~3.9kg、またダイズの固定量は<sup>18,19,25,4)</sup> 0.4~21kg/10aと報告されている。これらと比較すると本試験の結果はほぼ同一水準であると考えられた。

#### IV 要 約

暖地型マメ科牧草7草・品種（グリーンリーフ、シルバーリーフ、クーパー、ティナロ、サファリクローバ、サイラトロ、セントロ）を質的に評価するため、草地として確立した試験3・4年次のマメ科牧草の単播及びローズグラスとの混播栽培における乾物収量と粗蛋白質含有率を求め、同時に行なったローズグラス単播に4段階の窒素を施肥した場合と比較することにより、マメ科牧草の生産力を推定するとともに、マメ科牧草の混播効果について検討した。さらにそれぞれの暖地型マメ科牧草の窒素固定量と移譲量についても検討した。

その結果年間合計乾物収量が最も高かったのはサイラトロの混播区で1271kg/10a、最も低かったのはシルバーリーフ単播区の638kgであったが、これはローズグラス単播に年間約46～15kgの窒素を施肥した場合と同水準の収量であった。

粗蛋白質含有率は年間平均で23.6%（サファリクローバ）～16.0%（グリーンリーフ）の範囲にあり、ローズグラス単播に年間105～120kgの窒素を施肥した区の含有率10.5%の2.5～1.4倍であった。また混播区の同伴ローズグラスの含有率は常に窒素無施肥区の含有率よりも高かった。

年間合計粗蛋白質収量は、粗蛋白質含有率が高く混播効果の高かったサイラトロ（208kg/10a）やクーパー（179kg）と、単播で乾物収量の高かったグリーンリーフ（195kg）が、粗蛋白質含有率と混播効果の低いティナロ（単播・混播とも148kg）などその他の草種に対し高くなった。しかしグリーンリーフは混播すると逆に低下（169kg）したことから、当該草種については混播効果の現れる同伴イネ科草の検索が必要であると考えられた。

窒素固定量の草種間差は乾物収量と同傾向で現れ、地下部も含めた固定量は、年間38～18kg/10aと推定され、移譲量は2.3～1.0kg/10aで、諸外国の報告や国内の寒地型牧草と同程度であった。

#### 謝 辞

本試験の試験設計作成と取りまとめに当たっては、北村征生博士（熱帯農業研究センター沖縄支所現在農林水産省草地試験場）から御指導を賜った。記して謝意を表する。

#### V 参 考 文 献

- 1) 早川康夫・橋本久夫・奥村純一、根釧地方の牧野改良第6報耐減肥性牧草の比較とイネ科牧草へのクローバ固定窒素の移譲、道農試集、15、101-112、1967
- 2) HUMPHREYS, L. R., Tropical pastures and Fodder Crops, Longman, England, pp.13-19, 1982
- 3) JOHANSEN, C. and P. C. KERRIDGE, Nitrogen fixation and transfer in tropical legume-grass swards in south-eastern queensland, *Trop. Grassld.*, 13, 165-170, 1979
- 4) 金森哲夫外2名、土壌の違いが大豆の生育特性並びに窒素固定量に及ぼす影響、土肥要旨集、第27集Ⅱ、228、1981
- 5) 川本康博・増田泰久、グリーンパニックとファゼビーンとの混播栽培における刈取り回数の効

- 果、日草誌 28, 405-412、1983
- 6) 北岸確三、火山灰土壌における牧草の集約栽培に関する土壌肥料的的研究、東北農試研報 23, 1-67、1962
  - 7) 北村征正・西村修一・田中重行、暖地型マメ科・イネ科両草種の混ぜ播栽培に関する研究、デスマディウムとセタリアとの混ぜ播における乾物・窒素収量に対するマメ科効果について、日草誌 21, 199-206、1975
  - 8) 北村征生、南西諸島における暖地型マメ科牧草の実用栽培に関する研究 I 数種暖地型マメ科草及びローズグラスの単播及び混播栽培における乾物生産量、日草誌 28, 161-169、1982
  - 9) 北村征生、-----、II サイラトロおよびローズグラスの単播及び両者の混播における窒素及び可消化乾物収量、日草誌 29, 44-54、1983
  - 10) 北村征生、-----、III サイラトロと数種暖地型イネ科牧草との混播栽培における乾物収量と混播効果の比較、日草誌 29, 131-140、1983
  - 11) 北村征生、-----、IV 永年性暖地型マメ科牧草 8 種とローズグラスとの混播栽培における乾物生産量の比較、日草誌 29, 204-211、1983
  - 12) 北村征生、-----、VII 暖地型マメ科牧草スタイロとイネ科牧草との混播栽培における乾物生産量に及ぼす同伴イネ科牧草及び刈取り頻度の影響、日草誌 30, 131-139、1984
  - 13) 北村征生、南西諸島で栽培した暖地型イネ科牧草 7 草種の乾物、可消化乾物及び窒素収量に及ぼす窒素の施与量と種類及び刈取り間隔の影響、草地試研報、第33号、36-49、1986
  - 14) 前泊猛、畜産経営からみた粗飼料生産の現状、沖縄県畜産会編、八重山・与那国地区畜産基地建設調査報告書、PP. 65-83、1982
  - 15) MILLER, C. P. and J. T. VAN DER LIST, Yield, nitrogen uptake, and live weight gains from irrigated grass-legume pasture on a Queensland tropical highland, *Aust. J. Exp. Anim. Hasb.*, 17, 949-960、1977
  - 16) MINSON, D. J., Nutritional Differences between Tropical and Temperate Pastures, F. H. W. Morley, World Animal Science Ser., Vol.16 Grazing Animals, ELSEVIER, AMSTERDAM, pp. 143-157、1980
  - 17) MONTGOMERY, C. R. et al, Louisiana sta. uni. bull., 715, pp. 1-27、1979、北村征生、南西諸島におけるマメ科牧草栽培の意義と可能性、沖縄畜産、17、30-45、1982
  - 18) 西宗昭外 3 名、十勝地方の主要畑土壌に栽培されたマメ科類の窒素固定量と子実収量、北海道農試研報、第 137 号、81-106、1983
  - 19) 尾形昭逸外 3 名、マメ科・イネ科飼料作物の混作に関する研究、第 1 報ソルガムと青刈りダイズ、サイラトロの混作下における乾物生産及び窒素の動態、日草誌 32, 36-43、1986
  - 20) 奥村純一、わが国における草地の造成と維持管理に関する土壌肥料的諸問題（北海道を中心として）、日本土壌肥科学会編、近代農業における土壌肥料の研究、養賢堂、pp. 179-185、1970
  - 21) REYNOLDS, S. G., Contributions to yield, nitrogen fixation and transfer by local and exotic legumes in tropical grass-legume mixtures in western samoa, *Trop. Grassld.*, 16, 76-80、1982
  - 22) 庄子一成外 6 名、導入暖地型牧草の適応性調査(5)暖地型マメ科牧草「グリーンリーフデスモジ



ーム」外8草・品種の特性と生産量、沖畜試研報、第23号、85～102、1985

- 23) SIMPSON, J. R., Transfer of nitrogen from three pasture legumes under periodic defoliation in a field environment, *Aust. J. Exp. Anim. Husb.*, **16**, 863-870、1976
- 24) SKERMAN, P. J., Tropical forage legumes, FAO, ROME, pp. 244-348、1977
- 25) 田中仲幸外2名、大豆吸収窒素の内訳試算、農業技術、第33巻第2号、23-24、1983
- 26) WHITEMAN, P. C. et al, The effects of five nitrogen rates on the yield and nitrogen usage in setaria alone, desmodium alone and setaria/desmodium mixed sward over three years, *Trop. Grassld.*, **19**, 73-81、1985
- 27) 大規模草地造成管理試験成績書、放牧草地の維持管理に関する研究1 White clover 適正品種の選定とN固定能力、北海道立根釧農試、pp. 99-11、1967
- 28) 農畜産物濃密生産団地建設計画調査成績書、暖地型牧草導入調査(沖縄県)、農用地開発公団、pp. 21-38、1980
- 29) 農畜産物濃密生産団地建設計画調査成績書、国頭マージにおける草地の経年変化調査(沖縄県)、農用地開発公団、pp. 109-136、1982
- 30) 農畜産物濃密生産団地建設計画調査成績書、放牧地における暖地型牧草生産技術調査(沖縄県)、農用地開発公団、pp. 182-202、1986
- 31) 沖縄県畜産経営技術指標、1 奨励品種の特性及び栽培基準、沖縄県農林水産部、pp. 283-289、1983
- 32) 草地開発技術調査報告書、コーラルサンド等による草地造成に関する調査、沖縄総合事務局農水部畜産課、pp. 120、1986

付表一 暖地型マメ科牧草7草・品種とローズグラスの単播及び混播栽培における試験3・4年目(1983・1984)の刈取り時期別乾物収量(kg/10a)

	1983									1984								
	1/20	2/23	4/4	5/17	6/29	8/5	9/13	10/26	12/6	1/11	2/20	4/3	5/11	6/22	8/2	9/10	10/25	12/19
<b>単播区</b>																		
サファリクローバ単	195.0	57.1	100.9	192.8	112.5	0.0	0.0	0.0	—	—	71.1	72.9	42.1	39.5	0.0	35.2	0.0	0.0
クーパー	—	87.6	36.0	236.5	215.8	80.5	70.6	114.1	—	—	0.0	33.3	106.2	185.8	82.0	139.3	126.5	103.9
グリーンリーフ	—	96.9	81.3	271.4	255.5	120.7	132.3	117.8	—	—	98.3	85.3	185.3	243.5	85.4	217.0	133.7	157.9
サイラトロ	—	100.5	31.1	177.8	180.7	128.9	165.5	135.4	—	—	65.2	16.8	66.0	211.9	166.1	142.0	98.2	103.4
ティナロ	—	144.4	53.6	211.6	184.9	92.6	92.2	109.9	—	—	80.3	45.7	81.6	200.3	36.0	112.3	124.2	140.6
シルバー	—	8.0	25.6	102.2	149.7	84.5	74.3	76.8	42.2	—	0.0	47.3	87.2	234.8	25.4	95.8	146.6	75.0
ローズグラス 0N	—	27.6	18.8	44.9	43.2	53.9	64.9	50.9	—	—	0.0	26.0	43.1	86.0	58.6	0.0	0.0	0.0
1N	—	40.7	61.9	218.9	188.2	96.9	184.5	110.1	—	—	0.0	59.0	117.9	153.1	120.5	0.0	0.0	0.0
2N	—	158.8	92.7	424.6	210.9	138.6	278.3	205.6	—	—	76.8	69.7	192.9	290.0	230.7	213.4	200.4	200.9
4N	—	192.6	156.4	431.5	243.4	119.7	271.3	245.2	—	—	202.3	135.9	236.0	329.6	141.2	229.0	383.0	274.4
<b>混播区のマメ科草</b>																		
サファリクローバ	162.9	45.0	96.2	170.1	102.3	10.8	8.2	0.0	—	—	91.7	39.4	61.1	63.4	0.0	0.0	0.0	0.0
クーパー	—	31.0	29.1	220.6	210.1	73.3	98.2	138.7	—	—	0.0	25.2	165.1	242.0	69.3	84.4	150.8	85.8
グリーンリーフ	—	58.2	40.7	207.5	203.7	65.4	113.1	78.5	—	—	59.3	47.1	167.7	241.1	62.1	113.4	117.7	92.8
サイラトロ	—	82.4	30.5	190.8	210.0	144.2	164.3	143.0	—	—	47.8	19.3	65.0	183.3	165.6	127.0	86.9	67.3
ティナロ	—	149.1	43.0	147.4	152.2	68.0	60.8	91.3	—	—	76.3	40.6	90.6	135.8	63.0	114.9	98.0	143.4
シルバー	—	29.8	32.6	119.8	218.4	42.3	50.0	64.5	22.4	—	0.0	50.4	130.3	181.0	29.2	67.2	95.7	57.9
セントロ	—	26.5	18.0	52.3	157.7	141.8	136.0	187.2	—	—	0.0	0.0	37.5	117.6	116.6	102.2	126.1	77.5
<b>混播区 の 合計</b>																		
サファリクローバ	193.3	47.1	106.6	228.6	179.0	90.8	137.9	56.5	—	—	91.7	48.5	96.6	203.7	158.0	155.6	80.3	45.5
クーパー	—	34.1	46.5	246.4	265.4	142.3	216.7	187.0	—	—	0.0	79.1	221.1	321.5	140.5	155.2	213.4	178.3
グリーンリーフ	—	61.1	101.2	261.7	233.4	100.3	186.3	119.4	—	—	59.3	66.3	191.3	292.8	133.4	225.3	163.8	149.9
サイラトロ	—	56.8	35.8	205.5	257.4	209.4	245.3	212.5	—	—	47.8	59.5	106.7	253.8	236.6	244.1	188.2	103.9
ティナロ	—	163.9	57.6	191.4	231.2	132.5	167.1	138.7	—	—	76.3	58.4	118.1	236.3	140.1	173.0	118.8	158.5
シルバー	—	74.4	52.9	176.5	299.9	110.1	158.2	127.6	22.4	—	0.0	76.2	184.0	235.5	116.9	169.4	140.2	97.0
セントロ	—	38.7	61.1	107.8	216.6	172.9	201.2	213.2	—	—	0.0	60.5	119.3	226.1	177.7	154.0	163.4	121.0

付表一 2 暖地型マメ科牧草7草・品種とローズグラスの単播及び混播栽培における試験3・4年目(1983・1984)の刈取り時期別粗蛋白質含有率(%)

	1983										1984							
	1/20	2/23	4/4	5/17	6/29	8/5	9/13	10/26	12/6		2/20	4/3	5/11	6/22	8/2	9/10	10/25	12/19
ローズグラス単播区																		
0N	—	7.24	8.31	6.41	6.69	6.69	7.31	7.94	—		—	10.98	9.81	6.00	6.65	—	—	—
1N	—	7.46	9.25	6.01	5.63	6.50	9.19	7.75	—		—	11.92	9.06	7.93	7.62	—	—	—
2N	—	6.95	11.50	5.85	7.25	6.31	10.13	8.00	—		9.69	14.32	9.44	9.60	7.77	8.40	10.21	10.94
4N	—	7.75	12.50	6.82	10.81	6.56	12.00	9.44	—		10.13	16.12	10.13	10.76	11.56	10.23	11.16	12.47
混播区のローズグラス																		
グリーンリーフ区	—	8.48	7.38	8.61	7.31	7.25	7.19	8.13	—		—	11.40	9.88	7.50	7.88	6.23	7.35	9.19
シルバーリーフ区	—	8.75	8.56	7.43	6.81	7.25	6.44	7.56	—		—	10.60	8.88	8.04	7.26	5.15	6.89	9.69
クーパー区	—	9.34	11.75	9.80	7.56	6.00	6.94	7.81	—		—	11.15	9.38	8.15	8.53	5.39	6.80	10.28
ティナロ区	—	9.29	9.63	7.46	6.50	6.69	5.94	7.94	—		—	12.16	10.06	7.65	6.70	5.93	8.45	9.58
サファリクローバ区	12.10	13.63	13.75	8.80	5.94	5.31	6.06	6.88	—		—	15.07	14.06	8.24	7.53	5.97	6.97	8.71
サイラトロ区	—	12.89	10.69	9.07	7.81	6.44	8.81	8.38	—		—	12.24	7.81	8.02	8.80	8.15	8.18	10.52
セントロ区	—	12.64	10.63	6.45	5.81	7.44	8.69	8.19	—		—	11.04	8.50	5.59	8.22	7.76	8.51	10.22
マメ科草単播区																		
グリーンリーフ	—	16.48	19.94	17.49	18.19	11.50	17.56	16.38	—		17.69	18.19	17.06	15.22	16.09	16.44	15.27	18.50
シルバーリーフ	—	13.84	19.19	18.99	17.06	12.13	15.38	16.81	17.88		—	20.25	19.31	16.46	12.96	15.94	13.81	15.40
クーパー	—	17.35	18.06	20.37	18.06	13.69	18.56	15.63	—		—	16.81	18.25	16.06	15.81	15.06	16.56	19.75
ティナロ	—	18.08	18.38	19.77	16.56	12.13	17.69	16.13	—		14.19	19.84	21.06	16.21	14.28	15.07	17.79	19.72
サファリクローバ	23.81	21.38	27.00	22.82	21.06	—	—	—	—		22.81	24.95	27.38	21.06	—	—	—	—
サイラトロ	—	18.38	21.06	21.91	19.88	17.31	20.44	20.69	—		17.50	22.09	21.88	16.94	18.31	17.19	19.19	20.38
混播区のマメ科草																		
グリーンリーフ	—	14.75	14.81	17.54	16.63	12.25	17.13	16.81	—		15.25	19.25	15.50	15.50	16.63	15.31	15.62	18.90
シルバーリーフ	—	15.37	20.56	18.20	18.13	14.13	15.69	16.88	20.13		—	19.35	20.25	17.69	15.11	16.63	16.31	19.83
クーパー	—	17.81	17.94	19.00	17.56	13.50	19.50	17.25	—		—	17.94	20.31	17.69	16.94	16.44	17.88	17.63
ティナロ	—	17.49	19.25	17.29	15.69	12.81	16.06	14.31	—		14.75	18.93	17.44	14.84	15.77	16.38	17.88	20.81
サファリクローバ	23.50	22.13	24.56	21.07	16.19	—	—	—	—		21.88	26.50	24.56	20.89	—	—	—	—
サイラトロ	—	24.38	22.25	20.64	22.25	18.50	23.63	19.25	—		18.38	17.34	20.31	21.38	17.50	18.56	19.50	23.31
セントロ	—	18.11	20.25	21.50	18.00	17.19	22.81	17.81	—		—	—	20.31	20.65	20.38	22.94	21.54	23.09

付表一 3 暖地型マメ科牧草7草・品種とローズグラスの単播及び混播栽培における試験3・4年目(1983・1984)の刈取り時期別粗蛋白質収量(kg/10a)

	1983									1984							
	1/20	2/23	4/4	5/17	6/29	8/5	9/13	10/26	12/6	2/20	4/3	5/11	6/22	8/2	9/10	10/25	12/19
単播区																	
グリーンリーフ	—	23.9	16.2	47.3	46.5	13.9	23.3	19.3	—	17.4	15.4	31.6	37.0	13.7	35.7	20.3	29.1
シルバーリーフ	—	3.3	4.9	19.4	25.6	10.3	11.4	12.9	7.6	0.0	9.6	16.8	38.4	3.3	15.2	20.2	11.5
クーパー	—	15.2	6.5	48.2	39.0	11.0	13.1	17.8	—	0.0	5.6	19.4	29.9	12.9	21.0	19.2	20.5
ティナロ	—	26.1	9.9	41.8	30.6	11.3	16.3	17.8	—	11.4	9.1	17.2	32.4	5.1	16.9	22.1	27.8
サファリクローバ	46.4	12.2	27.3	44.0	23.7	—	—	—	—	16.3	18.2	11.5	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0
サイラトロ	—	18.4	6.6	39.0	35.9	22.3	33.8	28.0	—	11.4	3.7	14.4	35.9	30.4	24.4	18.8	21.1
混播区																	
グリーンリーフ(合計)	—	26.4	8.3	40.9	36.1	10.5	24.7	16.5	—	9.1	11.3	28.3	41.3	15.9	24.4	21.7	22.7
(マメ)	—	25.6	6.0	36.2	33.9	8.0	19.4	13.2	—	9.1	9.1	26.0	37.4	10.3	17.4	18.3	17.4
(イネ)	—	0.8	2.3	4.7	2.2	2.5	5.3	3.3	—	0.0	2.2	2.3	3.9	5.6	7.0	3.4	5.3
シルバーリーフ	—	8.5	8.5	25.9	45.2	10.9	14.8	15.7	4.5	0.0	12.6	31.2	36.3	10.8	16.5	18.7	15.2
	—	4.6	6.7	21.7	39.6	6.0	7.9	10.9	4.5	0.0	9.8	26.4	31.9	4.4	11.2	15.6	11.4
	—	3.9	1.8	4.2	5.6	4.9	6.9	4.8	0.0	0.0	2.8	4.8	4.4	6.4	5.3	3.1	3.8
クーパー	—	6.4	6.7	44.5	41.1	14.0	27.4	27.7	—	0.0	10.5	38.9	49.2	17.9	16.7	3.2	24.6
	—	5.5	5.3	41.9	36.9	9.9	19.1	23.9	—	0.0	4.5	33.6	42.8	11.8	13.9	26.9	15.1
	—	0.9	1.4	2.6	4.2	4.1	8.3	3.8	—	0.0	6.0	5.3	6.4	6.1	3.8	4.3	9.5
ティナロ	—	27.5	9.7	28.8	29.0	13.0	16.1	16.9	—	11.3	9.9	18.6	27.8	15.1	22.2	19.3	31.3
	—	26.1	8.3	25.5	23.9	8.7	9.8	13.1	—	11.3	7.7	15.8	20.1	9.9	18.8	17.5	29.9
	—	1.4	1.4	3.3	5.1	4.3	6.3	3.8	—	0.0	2.2	2.8	7.7	5.2	3.4	1.8	1.4
サファリクローバ	42.0	10.3	25.0	40.9	21.2	4.3	7.9	3.9	—	20.1	11.8	20.0	24.9	11.9	9.3	5.6	3.9
	38.3	9.9	23.6	35.8	16.6	0.0	0.0	0.0	—	20.1	10.4	15.0	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	3.7	0.4	1.4	5.1	4.6	4.3	7.9	3.9	—	0.0	1.4	5.0	11.6	11.9	9.3	5.6	3.9
サイラトロ	—	16.7	7.4	40.7	50.5	30.9	45.9	33.3	—	8.8	8.2	16.5	44.8	35.3	33.1	25.2	19.5
	—	15.9	6.8	39.4	46.8	26.7	38.8	27.5	—	8.8	3.3	13.2	39.2	29.0	23.6	16.9	15.7
	—	0.8	0.6	1.3	3.7	4.2	7.1	5.8	—	0.0	4.9	3.3	5.6	6.3	9.5	8.3	3.8
セントロ	—	9.5	8.2	14.9	31.8	26.7	36.7	35.5	—	0.0	6.7	14.5	30.4	28.9	27.4	30.4	22.3
	—	7.2	3.6	11.3	28.4	24.4	31.0	33.4	—	0.0	0.0	7.6	24.3	23.8	23.4	27.2	17.9
	—	2.3	4.6	3.6	3.4	2.3	5.7	2.1	—	0.0	6.7	6.9	6.1	5.1	4.0	3.2	4.4
ローズグラス単播区																	
0N		2.0	1.6	2.9	2.9	3.6	4.8	4.1	—	0.0	2.9	4.3	5.2	3.9	0.0	0.0	0.0
1N		3.0	5.8	13.1	10.6	6.3	16.9	8.6	—	0.0	7.1	10.7	12.1	9.2	0.0	0.0	0.0
2N		11.0	10.7	24.9	15.3	8.8	28.2	16.4	—	7.4	10.0	18.2	27.9	17.9	17.9	20.4	22.0
4N		14.9	19.6	29.4	26.3	7.9	32.6	23.1	—	20.5	21.9	23.9	35.4	16.3	23.5	42.9	34.3

## 牧草及び飼料作物の適応性試験

### （4） イタリアンライグラス<sup>1)</sup>・サクラワセ： 極短期利用型<sup>2)</sup>の特性と生産量

庄子一成 前川 勇  
伊佐真太郎 仲宗根 一哉  
福地 稔\* 大城 真栄

#### I はじめに

筆者らは前報<sup>2)</sup>でトウモロコシの前作としての極早生品種導入の必要性を述べるとともに、『サクラワセ』の有望性を提起した。当該品種は沖縄県本島北部で実施した2年間の試験結果から、現在の奨励品種であるミナミワセと同程度の生産性を有すると判断したものである。しかしながらその結果は試験時の気象の影響などで必ずしも満足のいくものではなかった。また極短期利用型の本県での試験例は少ない<sup>1)</sup>。

そこで今回前報<sup>2)</sup>の結論を確認する目的で追試験を行ない、奨励品種選定のための情報を得たので報告する。

#### II 供試材料及び方法

##### 1. 試験期間

試験は1984年10月から1986年4月にかけて2回実施した。播種はそのつど行なった。

##### 2. 供試品種

供試品種はサクラワセ、標準品種はミナミワセ、冠サビ病抵抗性標準品種として極強を山育130号、極弱を山育131号とした。

##### 3. 試験地

沖縄県畜産試験場の圃場で、土壌は赤色土、1981年から毎年イタリアンを栽培してきた。

##### 4. 1区面積及び区制

1区  $2\text{ m} \times 3\text{ m} = 6\text{ m}^2$ 、調査は  $2.5\text{ m}^2$  乱塊法 4反復

##### 5. 耕種概要

牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領<sup>4)</sup>（改訂版）に基づき以下のとおり実施した。

###### (1) 播種量及び播種法

播種量はa当り300gとし散播した。

###### (2) 施肥量及び施肥法

基肥として1a当たり400kgの牛ふん堆肥と $\text{P}_2\text{O}_5$  0.5kgをBM熔磷で施用し、ローターペー

\* 現在中央家畜保健衛生所八重山支所

ターですき込んだ後、N、 $P_2O_5$ 、 $K_2O$  それぞれ 1.0、0.5、1.0 kg を複合肥料 (18-9-18) で表面に散布し播種床とした。

追肥は刈取り毎に、N 1 kg、 $K_2O$  1 kg をそれぞれ尿素と塩化カリを使用し、当日又は刈取り後速やかに実施した。

## 6. 調査項目及び方法

調査の項目及び方法は要領<sup>4)</sup>に従い下記のとおり実施した。

### (1) 調査項目

i) 特性調査：発芽期、発芽の良否、初期生育、出穂程度、冠サビ病発生程度、草高、草丈、乾物率

ii) 収量調査：生草収量、乾物収量

### (2) 調査方法

特性調査は観察及び刈取り時の測定によった。刈取りは標準品種のミナミワセの草丈が70cmに達したと見られるとき、又は草丈が長くなり倒伏等でムレの恐れが生じたときに一斉に実施した。年内刈りについては倒伏しないよう、草丈が短くても適当な時期に刈取った。

## Ⅲ 結果及び考察

### 1. 試験経過の概要

試験1 (1984年度)：年内は平年並みの穏やかな気象で推移した。播種は10月22日に行なった。その後適度の降雨があり、発芽及び定着は良好であった。その後の生育及び再生も順調であった。刈取りは翌年の1月14日、2月18日、3月22日の合計3回行なったが、その間長雨で推移した。このためか2番草から冠サビ病の発生が見られた。

試験2 (1985年度)：播種は10月28日に行なった。その後適度の降雨があり順調に発芽・生育した。刈取りは年内の12月24日、翌年の2月14日、4月2日の合計3回行なった。降水量は平年並み、気温はやや低めで推移した。このためか冠サビ病の発生は1、2番草とも認められず、3月末に初めて発生した。

なお、試験期間中の気象概況は付表<sup>3)</sup>のとおりである。

### 2. 特性調査

#### (1) 発芽及び初期生育

発芽に要した日数は両試験とも8日で、発芽の良否は良を1、不良を5とする要領<sup>2)</sup>に基づく評点法で1、初期草勢も1であった。これらの結果は前報の判断、すなわち「適度の降雨があれば一週間で発芽する」と「気象条件さえ整えば発芽は良い」を裏付けた。

#### (2) 冠サビ病被害程度

冠サビ病の発生は1984年度には2番草から見られたが、1985年度には最終刈りにしか認められなかった。品種毎の刈取り時の被害程度を表-1<sup>2)</sup>に示した。今回の結果ではサクラワセはミナミワセと同程度からやや弱いと観察された。前報と併せて考えると、ミナミワセよりやや弱いと判断された。

表-1 冠サビ病被害程度\*

品 種	1984 年		1985 年
	2 / 17	3 / 22	3 / 27
サクラワセ	1.7	3.0	1.0
ミナミワセ	1.5	3.0	1.0
山育 131 号	3.0	3.5	3.0
山育 130 号	0.0	0.5	0.0

\*無を0、甚を5とする評点法

(3) 出穂状況

出穂は両試験ともサクラワセが早く、刈取り時の出穂程度はサクラワセの方が常に多かった。これは前報<sup>2)</sup>と一致した。

表-2 出穂程度\*

年 次	品 種	第 1 回刈り	第 2 回刈り	第 3 回刈り
1984	サクラワセ	0.8	2.8	2.8
	ミナミワセ	0.5	2.2	2.0
1985	サクラワセ	1.0	2.8	4.8
	ミナミワセ	0.0	1.8	4.3

\*無を0、多を5とする評点法

(4) 乾物率

表-3 に刈取り毎の乾物率を示した。乾物率はサクラワセがミナミワセに比べ常に高い傾向にあり、一部有意差も認められた。この傾向は前報<sup>2)</sup>と一致した。

表-3 乾物率 (%)

年 次	品 種	第 1 回刈り	第 2 回刈り	第 3 回刈り
1984	サクラワセ	13.6	11.5	10.9
	ミナミワセ	13.4	11.3	10.6
1985	サクラワセ	11.9*	13.1**	13.1
	ミナミワセ	10.9	11.9	12.9

(注) T検定 \* 5%、\*\* 1%で有意差有り

(5) 倒伏程度

倒伏は試験1の最終刈り時に無を0、甚を5とする評点法でサクラワセ、ミナミワセとも1、試験2の2番草でそれぞれ0.3、1、最終刈りで両品種とも3であった。前報と同様品種間の明確な差は見られず、最終刈りに多い傾向にあったが通常の場合問題とならない程度であった。

(6) 草丈

刈取り毎の草丈と草高を表-4に示した。この結果と前報から草丈はサクラワセがミナミワセよりもやや高いが、草高は同程度と判断された。

表-4 草丈及び草高 (cm)

年次	品 種	第1回刈り	第2回刈り	第3回刈り	平均
1984	サクラワセ	59	66	69	65
		30	39	41	37
	ミナミワセ	60	65	68	64
		31	40	45	39
1985	サクラワセ	53	73	97	74
		22	45	62	43
	ミナミワセ	48	70	81	66
		22	52	53	42

(注) 上段：草丈 下段：草高

3. 収量調査

両試験の生草及び乾物収量調査結果を表-5に示した。前報と同様後作の播種時期を考慮し、2月上旬までに収穫することを想定し、2番草までの収量についてみると生草収量は2年間の平均でサクラワセは356kg/aを得て、ミナミワセと同程度であった。乾物収量ではサクラワセは44.7kg/a、ミナミワセが41.6kg/aとなり、乾物率の高いサクラワセの収量が7%程度高くなった。これらの収量水準は前報よりやや高く、既報のジャーガル土壌で行われたミナミワセの試験結果と同程度であった。この結果前報で判断したとおり、国頭マーヅ土壌に対する適応性にも問題が無いことが裏付けられた。

表-5 乾物及び生草収量 (kg/a)

年次	品 種	第1回刈り	第2回刈り	第3回刈り	計	対標比
1984	サクラワセ	20.7	22.6	14.0	57.3	107
		153	197	128	477	104
	ミナミワセ	19.6	20.5	13.6	53.6	100
		149	181	128	458	100
1985	サクラワセ	12.8	33.3	42.3	88.4	110
		108	254	325	687	103
	ミナミワセ	12.1	31.1	37.5	80.7	100
		113	262	294	669	100

(注) 上段：乾物収量 下段：生草収量



#### IV 要 約

極短期利用型のイタリアンライグラス「サクラワセ」の、沖縄県本島北部の気象及び土壌に対する適応性を確認するため、畜産試験場試験圃で2年間にわたって追試験を実施したところ、以下のとおり前報の結果を裏付けた。

サクラワセは本島北部の気象や国頭マージ土壌に対する適応性には問題はない。発芽・初期生育ともに良い。2月上旬までに2回刈取る場合の期待収量は、1 a 当り生草ではミナミワセと同程度の350 kg前後、乾物収量ではミナミワセより若干多い45 kg前後である。冠サビ病抵抗性はミナミワセよりやや弱い。出穂がミナミワセよりやや早く、乾物率が高い。

#### V 参 考 文 献

- 1) 福山喜一・福地稔、飼料作物品種適正調査、沖畜試研報、第19号、93～102、1981
- 2) 庄子一成外6名、牧草及び飼料作物の適応性試験（2）イタリアンライグラス（極短期・短期利用型）の6品種・系統比較試験、沖畜試研報、第22号、79～82、1984
- 3) 沖縄県気象月報、1984年9月～1986年4月、pp.5、沖縄気象台
- 4) 牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領（改訂版）、草地試験場資料No.52-14、1978

付表 1984～1986年の試験期間中の気象表（平年差（比）\*）

（名護測候所）

月 別	平均気温 ℃			最高気温 ℃			最低気温 ℃			降水量 mm			日照時間 h		
	1984	1985	平年	1984	1985	平年	1984	1985	平年	1984	1985	平年	1984	1985	平年
10	+0.1	+1.2	23.5	+0.2	+1.2	27.3	+0.1	+1.4	20.2	54	18	233.3	106	103	180.7
11	+1.3	-1.3	20.2	+1.2	+0.3	23.7	+1.7	-2.6	16.9	98	48	142.3	88	121	136.5
12	+0.6	+0.3	16.6	+0.7	-0.4	20.4	+1.3	+0.9	13.0	67	174	114.2	96	64	127.3
	1985	1986	平年	1985	1986	平年	1985	1986	平年	1985	1986	平年	1985	1986	平年
1	+0.1	-1.3	14.8	±0.0	-0.7	18.7	+0.3	-2.0	11.3	75	87	126.0	96	124	108.9
2	+1.2	-1.8	15.3	+0.7	-1.9	18.9	+1.7	-1.3	11.7	313	99	120.6	69	50	111.5
3	+2.0	-0.8	16.9	+1.7	-0.4	20.5	+2.9	-1.3	13.3	89	123	143.2	80	96	123.6
4	-0.9	+0.2	20.4	-0.4	+0.1	23.9	-1.3	+0.6	16.9	128	117	160.0	121	69	157.2

\* 降水量及び日照時間は平年比（％）、それ以外は平年差。平年より大きい値のときは「+」小さい値は「-」で表した。