

試 験 研 究 報 告

第 23 号

1 9 8 5 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. 亜熱帯地域における防暑対策に関する試験	
(6) パドックにおける庇陰施設利用試験	1
2. 亜熱帯における和牛の産肉性に関する調査研究	
II 去勢和牛の屠体形質に及ぼす遺伝と環境の効果	9
3. 糖密給与による肉用繁殖素牛の育成試験（予備）	25
4. 大麦を利用した肉豚飼料について	33
5. パニカム属の草種及び品種・系統比較（第1報）	41
6. 導入暖地型牧草の適応性調査	
(4) 暖地型マメ科牧草「ロトノニス」の特性と生産量	71
(5) 暖地型マメ科牧草「グリーンリーフデスモジュール」 外8草・品種の特性と生産量	85
7. ゲダイズの特性と播種量及び収穫方法	103
和牛産肉能力検定	
I 産肉能力直接検定成績	111
II 産肉能力間接検定成績	121

亜熱帯地域における防暑対策に関する試験

(6) パドックにおける庇陰施設利用試験

伊 福 正 春^{*} 福 山 喜 一 赤 嶺 幸 信
 渡久地 政 康 金 城 善 宏 宮 城 正 男
 高江洲 義 晃 喜屋武 幸 紀 田 場 清 善

I は し め に

夏期の高温多湿が乳牛の生理機能の減退をきたし、食欲、泌乳量が低下するといわれている。新田らは沖縄本島南部における既設牛舎の夏期の調査で送風機設置等の防暑対策をとりながらも、日中の舎内温度が外気温より高い牛舎が見られたと報告³⁾している。このような既設牛舎を防暑対策の面から改善するとしても多額の費用を必要とする。

一方、放飼することは牛に適度な運動をさせ、発情発見等に好ましい事であるが、日中は直射日光が強いためパドックに放飼する事なく舎内で係留している事が多い。そこで今回はパドック内にトタン、竹材を使用して簡易な庇陰施設を設置し、庇陰効果について検討した。

II 試験材料及び方法

1. 試験場所

当场乳用牛舎及び隣接パドック

2. 試験期日

表-1のとおりで1984年7月23日から9月14日までで、1期2週間の4期とした。

3. 供試牛

供試牛は表-2のとおりで、ホルスタイン種搾乳牛2群4頭とし、1群2頭による反転法とした。

表-1 試験方法および期間

群	牛No.	期間 月/日	I 期	II	III	IV
			7/23~8/3	8/6~8/17	8/20~8/31	9/3~9/14
A 区	A-1、	A-4	庇陰区	舎内区	庇陰区	舎内区
B 区	A-2、	A-3	舎内区	庇陰区	舎内区	庇陰区

表-2 供試牛の概要

区 分	牛No.	生年月日	産次	分娩月日	乳量	体重
A 区	A-1	1980. 8. 30	2	1983. 12. 23	12.9 Kg	522 Kg
	A-4	1980. 10. 5	2	1983. 12. 26	17.0	549
B 区	A-2	1980. 9. 7	2	1983. 12. 11	12.2	533
	A-3	1980. 11. 22	2	1984. 1. 4	13.5	577

* 沖縄県乳用牛育成センター

4. パドックの庇陰施設の構造

パドック及び庇陰施設は図-1のとおりである。パドックの広さは $14\text{ m} \times 37\text{ m}$ 、床面はコンクリート、庇陰施設は $7\text{ m} \times 14\text{ m}$ 、高さ $3.2\text{ m} \times 4\text{ m}$ で骨材は亜鉛パイプ、屋根はトタンと竹材である。

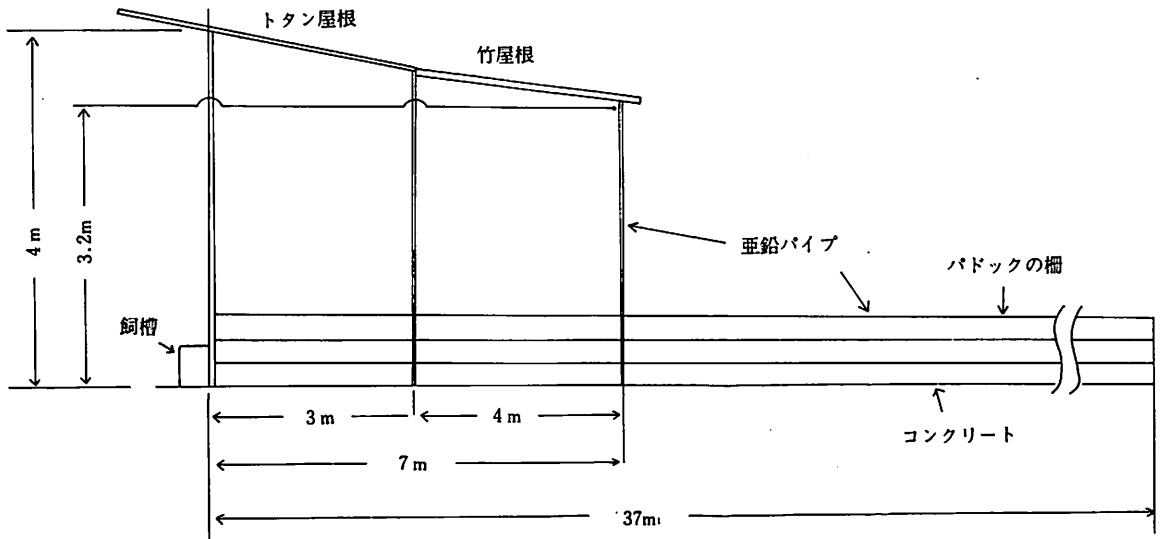


図-1. パドックおよび庇陰施設の構造

5. 飼料及び給与量

給与量はTDNで日本飼養標準の110%とし、粗飼料はローズグラスサイレージ 25 kg 、残りを濃厚飼料（乳牛用配合飼料）で給与した。

6. 飼養管理

庇陰区は濃厚飼料給与及び搾乳時だけスタンションに係留し、それ以外は庇陰施設付パドックに放飼し、対照区は常時スタンションに係留し舎飼とした。

7. 調査項目及び測定時間

(1) 畜舎内外、庇陰施設の温湿度及び風速

畜舎内外、庇陰施設の温湿度及び風速は9時、11時、14時、18時の計4回、棒状温湿度計と風車型風程式風速計により測定した。温湿度及び風速の測定は床面より約 1 m の所で行った。舎外温湿度測定は百葉箱で行った。

(2) 乳量及び乳質

乳量はミルクメーターにより毎日測定し乳質はミルクスキャン104により各期毎に測定した。

(3) 体温及び呼吸数

体温及び呼吸は上記温湿度測定時と同時刻に1日4回測定した。体温は家畜用体温計を直腸内に約 10 cm 挿入して約5分後に読みとり、呼吸数は腹部の呼吸運動により1分間当りの測定値を求めた。測定は供試牛の起立姿勢において行った。なお14時の測定は搾乳準備のため庇陰区

も舎内で測定した。

(4) 体 重

体重の測定は各期毎に朝の搾乳後行った。

(5) 養分摂取状況

Ⅲ 試験結果及び考察

1. 畜舎内外、庇陰施設の温湿度及び風速

温度の日内変化は図-2、表-3のとおりで舎内、庇陰施設ともほぼ14時を頂点とする山型を示し、舎外温度と同様な変化を示した。舎内温度は日中舎外温度より低く推移し、舎外温度の低下とともに舎内温度も低下した。一方、庇陰施設は舎外温度よりわずかに高く推移した。このことは庇陰材として竹材を使用したため完全に直射日光をさえぎる事ができなかったため床面からのふく射熱によるものと思われた。

温度の変化は図-3に示すとおりである。気温とは逆にほぼ14時を最低とする谷型を示し舎内が庇陰施設に比べわずかに高く推移した。最低湿度は舎内が77.7%、舎外76.3%、庇陰施設が76.9%であり、いずれも高かった。

風速の日内変化は表-4に示すとおりである。舎内に比べ庇陰施設の方が常に風速が速い。舎内と庇陰施設の日内変化には大きな差はなく舎内0.41~0.56 m/s、庇陰施設0.98~1.32 m/sの均一な風があった。

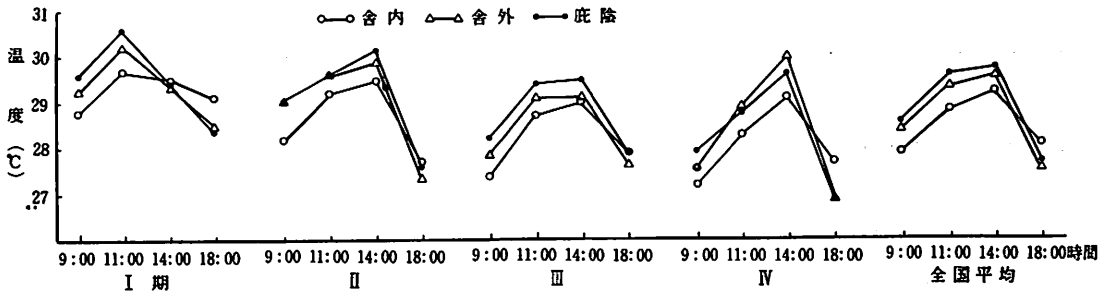


図-2 畜舎内外および庇陰施設の温度変化

表-3 畜舎内外および庇陰施設の温度変化

(°C)

時間	区分		I	II	III	IV	全期平均
	期	期					
9:00	舎	外	29.3	29.1	27.9	27.6	28.4
	舎	内	28.8	28.2	27.4	27.2	27.9
	庇	陰	29.6	29.1	28.2	27.9	28.6
11:00	舎	外	30.2	29.6	29.1	28.8	29.4
	舎	内	29.7	29.2	28.7	28.3	28.9
	庇	陰	30.6	29.6	29.4	28.9	29.6
14:00	舎	外	29.4	29.9	29.1	30.0	29.6
	舎	内	29.5	29.5	29.0	29.1	29.2
	庇	陰	29.4	30.1	29.5	29.6	29.7
18:00	舎	外	28.5	27.4	27.7	26.9	27.6
	舎	内	29.1	27.7	27.9	27.7	28.1
	庇	陰	28.4	27.6	27.9	26.9	27.7

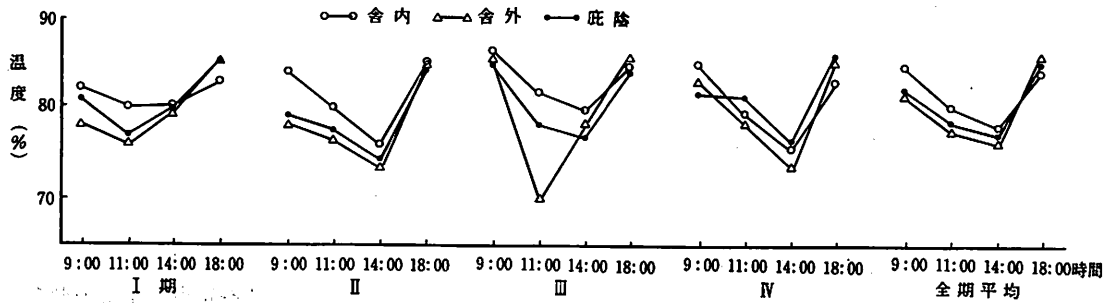


図-3 畜舎内外および庇陰施設の湿度変化

表-4 風速の日内変化

(m/秒)

時間	区分	期				全期平均
		I	II	III	IV	
9:00	舎内	0.43	0.63	0.72	0.51	0.57
	庇陰	1.09	1.43	2.06	0.48	1.27
11:00	舎内	0.28	0.89	0.69	0.18	0.51
	庇陰	1.42	1.57	0.90	1.10	1.25
14:00	舎内	0.40	0.89	0.48	0.45	0.56
	庇陰	1.18	1.99	0.68	1.44	1.32
18:00	舎内	0.33	0.77	0.30	0.24	0.41
	庇陰	0.97	1.39	0.91	0.65	0.98

2 体温及び呼吸数

体温の日内変化は図-4、表-5に示すとおりで舎内区、庇陰区とも9時、11時、14時、18時と上昇した。18時には外気温の低下にもかかわらず両区とも体温の低下は認められなかった。舎内区と庇陰区と比較すると、温度は舎内の方が低く推移するにもかかわらず常に庇陰区の方が低く推移した。このことは庇陰施設の方が常に風速が速く（庇陰施設と舎内との差は0.57~0.76 m/s）風により庇陰区の体温上昇が抑制されたものと思われる。高湿条件下における風の効果で0.7 m/sの風は体温上昇を抑制する²⁾と言われている。

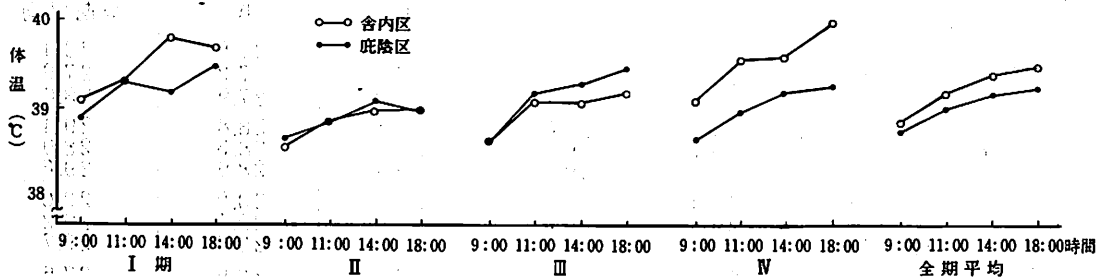


図-4 体温の日内変化

表-5 体温の日内変化

(°C)

時間	区分	期				全期平均	底陰-舎内
		I	II	III	IV		
9:00	舎内区	39.1	38.6	38.7	39.1	38.9	- 0.1
	底陰区	38.9	38.7	38.7	38.7	38.8	
11:00	舎内区	39.3	38.9	39.1	39.6	39.2	- 0.1
	底陰区	39.3	38.9	39.2	39.0	39.1	
14:00	舎内区	39.8	39.0	39.1	39.6	39.4	- 0.2
	底陰区	39.2	39.1	39.3	39.2	39.2	
18:00	舎内区	39.7	39.0	39.2	40.0	39.5	- 0.2
	底陰区	39.5	39.0	39.5	39.3	39.3	

呼吸数の日内変化は図-5、表-6に示すとおりで14時を最高とする山型を示し、温度変化と同様な変化を示した。舎内区と底陰区を比較すると11時を除き、底陰区の方が少なかったが有意差は認められなかった。

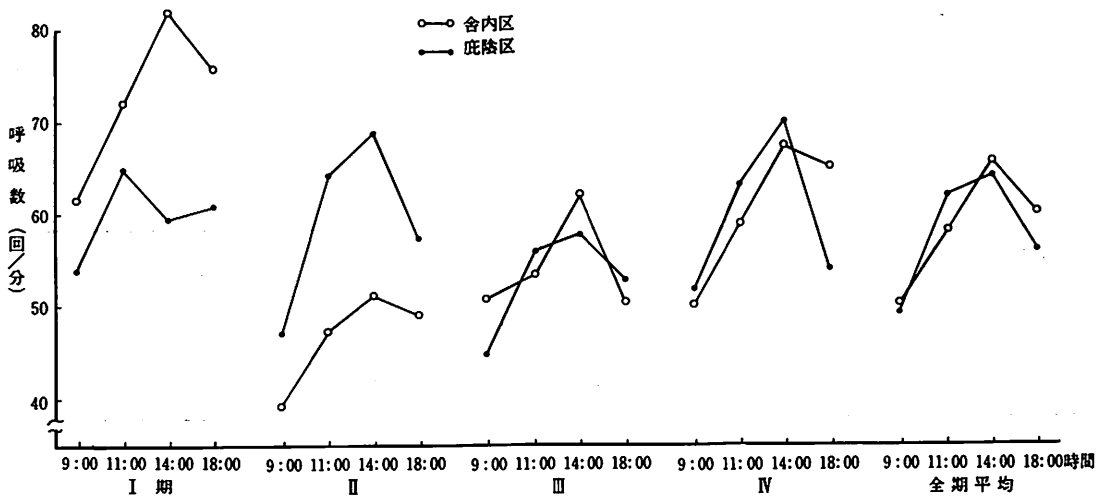


図-5 呼吸数の日内変化

表-6 呼吸数の日内変化

(回/分)

時間	区分	期				全期平均	底陰-舎内
		I	II	III	IV		
9:00	舎内区	61.7	39.2	50.7	50.5	50.5	- 0.9
	底陰区	53.6	47.5	45.2	52.0	49.6	
11:00	舎内区	72.3	47.4	53.6	59.3	58.2	+ 4.0
	底陰区	64.9	64.2	56.0	63.5	62.2	
14:00	舎内区	82.1	51.3	62.3	67.7	65.9	- 1.6
	底陰区	59.6	68.9	58.0	70.5	64.3	
18:00	舎内区	75.7	49.5	50.5	65.5	60.3	- 3.9
	底陰区	61.0	57.4	53.0	54.2	56.4	

3. 乳量及び乳質

乳量及び乳質（乳脂率、無脂固形分率、蛋白質率）は表-7に示すとおりで両区にはほとんど差がなかった。

表-7 乳量および乳質

項目	区分	I	II	III	IV	全期平均	庇陰-舎内
	期						
乳量 (kg)	舎内区	11.7	11.8	10.3	9.6	10.9	1.1
	庇陰区	15.0	11.5	12.1	9.3	12.0	
乳脂率 (%)	舎内区	5.05	4.20	3.90	4.40	4.40	-0.12
	庇陰区	4.15	3.27	5.74	3.95	4.28	
無脂固形分率 (%)	舎内区	8.35	8.50	8.26	8.60	8.43	0.13
	庇陰区	8.50	8.56	8.48	8.70	8.56	
蛋白質率 (%)	舎内区	2.90	3.34	3.02	3.20	3.12	0.03
	庇陰区	3.05	3.14	3.16	3.26	3.15	

4. 体重

体重の推移は表-8に示すとおりである。試験期間中11~48kgの増加がみられた。供試牛4頭とも妊娠牛であり、各牛とも特に異常はみられなかった。

表-8 体重の推移

(kg)

牛No	測定年月日						増体量
	59	7.23	8.3	8.23	9.3	9.14	
A-1	522	530	522	553	558	36	
A-2	533	539	537	565	576	43	
A-3	577	587	600	613	625	48	
A-4	549	566	559	569	560	11	

5. 養分摂取状況

試験期間中、採食量の低下はみられず残飼はみられなかった。

今回供試した牛舎の舎内温度は日中舎外温度以下で、又舎外温度の低下とともに舎内温度も低下する。新田らによるとこれまでの防暑対策試験が行われた旧牛舎においては、夕方から夜間にかけて舎内温度が舎外温度より高く推移したとある。旧牛舎に比べ今回供試した牛舎は防暑の面ですぐれているといえる。一方庇陰施設の温度は舎外温度とほぼ同様な値を示し、舎内温度より高く推移するが風の効果により体温は舎内区に比べやや低めに推移し、又呼吸数においても舎内区と差はなかった。以上の結果からトタン、竹材を使用した簡易な庇陰施設でも、防暑の面ですぐれている牛舎とほぼ同程度の防暑効果があると判断される。日中、舎内温度が舎外温度より高い牛舎においては、庇陰施設をもうけ日中牛を放飼する事も防暑対策の一方策であろうと考えら

れる。

IV 要 約

7月下旬から9月中旬にかけて、パドック内に簡易なトタンと竹材を使用した庇陰施設を設置し、その庇陰効果について検討した。搾乳牛4頭を供試し、温度、湿度、乳牛の生理的変化、乳量、乳質について調査した成績は次のとおりである。

温度は舎内が湿度は庇陰施設の方が低く推移したが両区に大きな差はなかった。体温は庇陰区の温度が舎内区に比べ高く推移したにもかかわらず庇陰区の方がやや低かった。呼吸数は両区に差はなかった。又乳量、乳質についても差を認めなかった。このことからトタン、竹材を利用した簡易な庇陰施設でも、防暑効果の高い牛舎程度の防暑効果が認められた。

謝 辞

乳質検査に協力いただいた沖縄県酪農農業協同組合の久場良保氏に深く感謝する。

V 文 献

- 1) 石井尚一、高温時におけるホルスタイン雌牛の体温、脈拍数および呼吸数の変動に関する研究、九州農試彙報9、4号、399-491、1964。
- 2) 全国乳質改善協会、乳牛の暑熱対策、1981。
- 3) 新田宗博他7名、既設牛舎調査、沖畜試研究報告19号、143-146、1981。
- 4) 岡本昌三他3名、乳牛の生理機能におよぼす暑熱の影響に関する研究、九州農試彙報11、3・4、183-243、1965。
- 5) 紫田正貴、高温環境下における乳牛のエネルギー代謝と乳生産、九州農試報告23、2、253-319、1983。
- 6) 山内修他1名、乳量生産実態調査、沖畜試研究報告18号、77-78、1980。

亜熱帯における和牛の産肉性に関する調査研究

II 去勢和牛の屠体形質に及ぼす遺伝と環境の効果

喜屋武 幸紀 伊 福 正 春* 赤 嶺 幸 信
及 川 卓 郎** 新 城 明 久** 田 場 清 善

I 目的及び背景

沖縄県の和牛は、新城ら⁸⁾、橋口ら²⁾が指摘しているとおりに、主要な生産県から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。このことは、集団として斉一性を欠くおそれがあると同時に遺伝変異に富むこと、選抜の幅を広めていることにもなる。本研究の目的は、亜熱帯と言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ことである。前報⁵⁾においては、沖縄県における黒毛和種集団の産肉能力の実態を知るため枝肉の諸形質について報告し、その実態を明らかにした。今回は去勢和牛の屠体形質に及ぼす遺伝と環境の効果について検討した。

II 材料及び方法

沖縄県食肉センターで屠殺解体され、日本食肉格付協会の職員が4分体で格付を実施した枝肉のうちで、子牛登記証及び肥育地が確認された枝肉を分析の材料とした。原則として、1種雄牛あたり10頭以上の肥育牛をもつ13頭の種雄牛を対象とした。ただし、31号牛と90号牛については、現場における関心が高いことを考慮して、産子数が9頭と少なかったが、分析の対象として加えた。調査期間は、1978年3月から1984年3月までに得られた材料で、579頭であったが、そのうちで92頭についてはロース芯面積の測定は行われなかった。調査の対象とした形質は、格付等級及び格付等級を決定する要素となる8形質、ロース芯面積、枝肉重量並びに一日当たり平均枝肉生産量(DCG)の12形質とした。これらの形質に対する変動因として父牛、肥育地、屠殺時の季節及び年次を取りあげた。肥育地は表1のとおり、沖縄本島を北部、中部及び南部の3地区に区分し、県内を7地区に区分した。また季節の区分は3～5月を春、6～8月を夏、9～11月を秋、12～2月を冬とした。統計処理はHarveyのLSML 76コンピュタープログラム¹⁾を用いて最小自乗分散分析法により行った。用いた数学モデルは図1に示すとおりである。まず数学モデル1により579頭について、各形質の最小自乗分散分析及び母数効果に対する集団平均からの差をもとめ、次いでモデルIIによりロース芯面積が測定された位置(ロース芯の切断位置)を変動因として取り入れ、ロース芯面積について同様な分析を行った。遺伝的パラメーターの推定には、数学モデルI及びIIによって、父牛の効果を変量効果とした混合型モデルによって行った。格付等級及び等級を決定す

* 沖縄県乳用牛育成センター

** 琉球大学

る要素となる8形質、合計9形質については、日本食肉格付協会の枝肉規格の表現を次のように数値変換した。すなわち脂肪交雑及び脂肪付着以外の7形質については、0を9に、1を7、2を5、3を3、4を1にそれぞれ変換した。脂肪付着については、3⁻を1に、2⁻を2、1⁻を3、0を4、0⁺を5、1⁺を6、1⁺を7と順次変換した。脂肪交雑については、+0を1、+0⁺を2、+1⁻を3、+1を4、+1⁺を5と順次16までの数値に変換した。

表1 材料牛の肥育地(生産地)別の分布

種 雄 牛 番 号	(1)伊是名	(2)伊江	(3)北部	(4)中部	(5)南部	(6)宮古	(7)八重山	計
第三吾妻富士 1	0(0)	0(0)	1(0)	6(0)	46(0)	15(74)	6(0)	74
糸 富 士 20	0(0)	1(2)	1(0)	0(0)	8(6)	0(0)	9(11)	19
糸 錦 2 21	0(0)	2(2)	1(0)	0(1)	0(0)	0(0)	12(12)	15
奥 重 30	0(0)	7(8)	4(3)	0(1)	1(0)	0(0)	0(0)	12
奥 豊 31	0(0)	4(4)	0(1)	0(0)	1(0)	4(4)	0(0)	9
第16笹土 56	0(0)	0(0)	1(0)	5(0)	41(0)	18(75)	10(0)	75
佐木森 2 57	0(0)	0(0)	0(0)	2(0)	13(0)	6(27)	6(0)	27
照 姫 3 80	0(1)	14(24)	13(8)	5(2)	14(6)	0(0)	14(19)	60
篤 郎 83	1(0)	77(88)	18(19)	5(0)	7(1)	0(0)	0(0)	108
第6土居の9 90	3(9)	0(0)	3(0)	0(0)	3(0)	0(0)	0(0)	9
福 岩 田 120	0(0)	42(48)	17(18)	2(0)	14(5)	1(5)	0(0)	76
本 金 125	0(0)	3(16)	2(1)	3(0)	12(2)	0(1)	1(1)	21
第33守玉 150	10(13)	27(39)	11(8)	6(0)	16(11)	0(0)	4(3)	74
計	14(23)	177(231)	72(58)	34(4)	176(31)	44(186)	62(46)	579

注 ()内は生産地頭数

モデルⅠ $Y_{ijklm} = \mu + S_i + R_j + N_k + E_l + b_1(X_{ijklm} - \bar{X}) + b_2(X_{ijklm} - \bar{X})^2 + e_{ijklm}$

モデルⅡ $Y_{ijklmn} = \mu + S_i + R_j + N_k + E_l + C_m + b_1(X_{ijklmn} - \bar{X}) + b_2(X_{ijklmn} - \bar{X})^2 + e_{ijklmn}$

Y_{ijklm} (Y_{ijklmn}): 測定形質

μ : 集団の平均

S_i : 父牛の効果

R_j : 肥育地の効果

N_k : 年次の効果

E_l : 季節の効果

C_m : ロース芯面積の測定部位の効果

X_{ijklm} (X_{ijklmn}): Y_{ijklm} (Y_{ijklmn}) に対する連続独立変量(日令)

\bar{X} : X_{ijklm} (X_{ijklmn}) の平均値

b_1 : 日令への一次の偏回帰係数

b_2 : 日令への二次の偏回帰係数

e_{ijklm} (e_{ijklmn}): 残差

図 1 数 学 モ デ ル

Ⅲ 結果及び考察

各形質の最小自乗分散分析の結果は表2に、また各形質における母数効果の集団平均(μ)からの偏差は表3のとおりであった。

1 父牛の効果

父牛の効果に対する分散分析の結果は表2のとおり仕上げ及び脂質・色沢の2形質を除く10形質について有意であることは肥育現場のデータによる種雄牛の産肉能力の評価が有効であることを示すもので、各形質に重み付けをした選抜が可能であることを示唆している。武富⁹⁾ 橋口¹⁰⁾ら及び勝浦⁹⁾は、現場データによる種雄牛の後代検定の可能性を検討しその有効性を認めている。枝肉の外観の形質の1つである仕上げについては他の形質とは異質のもので、父牛の効果は有意性が見られず以降の分析でも有益な情報は得られなかったため表2、表3から削除し以下の項でもその結果を削除した。ただし、前報で述べた通り、仕上げについては、スポット発生との関連が強く、スポットについてはデータを集積して、別途に論じる必要がある。表3について各形質間の関連について検討すると、格付等級が優れている種雄牛は脂肪交雑も優れている傾向が見られ前報で、両者の相関が最も高かったことと符号する。一方増体性(枝肉重量、DCG)が優れているものは格付等級あるいは脂肪交雑では劣る傾向が見られた。しかし21号牛のように増体性、格付等級共に優れている種雄牛や56号、57号牛のように両方劣る例も見られた。脂肪付着については若干の例外は見られたが、増体性で劣る種雄牛は皮下筋肉脂肪において厚脂となる傾向が見られた。このことは、増体性で劣る種雄牛の場合、そうでない種雄牛と同等の出荷体重を期待すると、厚脂による枝肉品質の低下及び飼料効率の低下を招くことを示唆しており、出荷時期の判断に注意を要する。表3の集団平均 μ からの偏差を13頭の種雄牛についてのt検定の結果は付表1～11の通りであった。t検定の結果、脂質・色沢を除くどの形質においても上位4頭の種雄牛は中位または下位の種雄牛に対して有意差が認められ、仮に各形質について選抜を行うとすれば上位4頭以上を選抜すればよいことになる。

各形質の日齢への回帰はDCG以外は有意性が認められず、各形質と日齢との関連はうすく脂肪交雑あるいは肉質の形質の改善のための日齢の延長は生産効率の低下を招き、肥育経営上有益ではない。なおロース芯面積については、図1の数学モデルで示したとおり測定部位(ロース芯の切断部位)を要因として取りあげた。測定部位の効果が有意となったことは当然である。ロース芯面積が測定されなかった個体が92頭あったため、表3での残差の自由度は457であった。肥育牛の枝肉生産効率或いは生涯生産性を検討するため本研究では1日当たり平均枝肉生産量(DCG)についても分析を試みた。それは屠殺時の日齢でその枝肉重量を除いた値(θ)で表現した。ただし格付実施日と、屠殺の日とは通常2～3日のずれがあったが本研究では、格付実施日を使って算出した。表2においては、DCGに対する父牛の効果は高い有意性が認められ、また日齢への1次及び2次の回帰が有意で次の2次式が導かれた。

$$Y = 1106 - 1.081 X + 0.00035 X^2$$

$$Y = \text{DCG} \quad X = \text{日齢}$$

本研究では、24ヶ月齢以下の若い月齢のデータが少なかったため、若い月齢への適応性を考慮し

表2 各形質の分散分析（平均平方和）

変動因	自由度	枝肉重量	DCG	格付等級	均称	肉づき	脂肪 付着	脂肪 交雑	肉の 色沢	きめ しまり	脂質 色沢	ローズ 芯面積
父牛	12	5749.123**	7855.008**	3.917**	2.195**	2.524**	7.021*	9.163**	3.717**	3.845**	0.928	101.819**
肥育地	6	3071.908**	3958.389**	0.781	1.718	1.161	16.873**	2.632	1.191	0.684	3.487**	32.189
年次	6	5642.917**	7802.931**	5.763**	1.257	3.489**	5.506	11.049**	5.218**	6.853**	1.639*	36.601
季節	3	227.276	514.093	2.241	2.196*	0.981	6.466	7.014*	2.268	0.174	0.533	241.478**
部位	(1)											164.726*
B ₁	1	2312.153	533830.152**	0.844	0.443	1.913	1.742	1.656	0.154	0.560	1.889	33.683
B ₂	1	760.143	7861.650*	2.959	1.436	1.242	0.001	7.964	0.261	1.063	2.409	46.922
残差	549 (457)	961.712	1319.979	1.428	0.824	0.943	3.485	2.625	1.585	1.401	0.718	27.161

* P < 0.05

** P < 0.01

注：各形質に対する日令への1次（B₁）及び2次（B₂）の回帰

表3 各形質における母数効果の集団平均 (μ) からの偏差

変動因	枝肉重量	DCG	格付等級	均 称	肉づき	脂肪付着	脂肪交雜	肉の色沢	き め しまり	脂質・色沢	ロ ー ス 芯 面積		
種	1	3.613	4.677	-0.356	-0.217	-0.157	0.414	-0.581	-0.346	-0.244	-0.119	0.985	
	20	21.665	25.695	0.135	-0.262	0.026	-0.217	0.292	0.351	-0.238	-0.293	-1.101	
	21	43.803	51.058	0.955	0.146	0.757	-0.510	1.232	0.815	0.906	-0.169	1.716	
	30	-1.174	-2.044	-0.714	0.625	0.239	-0.552	-1.384	-0.976	-0.728	-0.120	0.012	
	31	-25.041	-32.943	0.178	-0.391	-0.677	0.247	0.742	0.242	0.234	0.015	0.023	
	雄	56	-7.937	-9.031	-0.558	-0.357	-0.456	0.574	-0.764	-0.281	-0.422	0.042	-2.624
		57	-35.728	-40.759	-0.506	-0.667	-0.723	0.411	-0.666	-0.214	-0.169	-0.132	-4.503
		80	8.168	9.655	-0.162	0.092	0.144	-0.098	-0.085	-0.330	-0.377	-0.125	2.636
		83	-3.324	-3.443	0.330	0.123	0.303	-0.769	0.522	-0.011	0.185	0.149	2.284
	牛	90	6.702	7.684	0.223	0.448	0.141	-0.383	0.367	0.008	0.513	0.396	-2.407
120		-4.990	-5.690	0.555	0.244	0.199	0.527	0.633	0.383	0.320	0.136	0.455	
125		-13.368	-13.828	-0.099	-0.236	-0.202	0.358	-0.063	0.519	0.202	-0.103	-0.711	
150		7.611	8.969	0.018	0.454	0.405	-0.002	-0.244	-0.158	-0.183	0.323	3.233	
肥 育 地	1	12.480	14.165	-0.275	-0.567	-0.305	0.471	-0.462	-0.302	-0.255	-0.170	0.774	
	2	-4.893	-6.376	0.010	0.026	-0.135	0.705	0.191	0.131	-0.078	0.058	0.830	
	3	-7.369	-8.818	0.050	-0.040	-0.049	-0.248	0.109	0.247	0.041	0.015	-0.371	
	4	-7.509	-8.026	-0.144	-0.106	0.249	-0.563	-0.109	-0.228	-0.012	-0.608	-0.363	
	5	-4.724	-4.881	-0.007	0.058	-0.072	-0.386	-0.173	-0.006	-0.027	0.051	-1.057	
	6	16.202	18.615	0.104	0.273	0.189	-0.477	0.179	0.039	0.093	0.236	0.300	
	7	-4.187	-4.680	0.261	0.355	0.122	0.498	0.264	0.120	0.239	0.419	-0.114	
年 次	53	-5.543	-8.607	0.128	0.059	-0.477	0.913	0.668	-0.410	-0.167	-0.913	2.726	
	54	1.298	2.024	0.606	0.177	0.484	-0.789	0.549	0.628	0.838	0.315	-1.325	
	55	6.397	6.902	0.312	0.018	0.415	0.281	0.149	0.233	0.292	0.163	-1.972	
	56	15.903	18.973	0.270	0.142	0.255	0.099	0.456	0.331	0.283	-0.040	0.289	
	57	-7.702	-8.536	-0.013	-0.054	0.000	-0.175	-0.054	0.188	0.020	0.127	-0.197	
	58	-11.603	-13.311	-0.427	-0.291	-0.336	-0.269	-0.467	-0.294	-0.323	0.061	-0.398	
	59	1.250	2.556	-0.875	-0.051	-0.341	0.501	-1.271	-0.675	-0.943	0.287	0.876	
季 節	春	0.057	-0.339	-0.171	-0.097	-0.058	-0.293	-0.334	-0.036	-0.018	0.025	-1.003	
	夏	-2.225	-3.167	0.103	-0.154	-0.105	0.207	0.095	0.050	0.037	-0.107	0.435	
	秋	0.885	1.580	0.124	0.128	0.094	0.185	0.232	0.162	0.031	0.057	2.113	
	冬	1.283	1.926	-0.056	0.123	0.068	-0.099	0.007	-0.176	-0.051	0.026	-1.546	

て、59年度の間接検定終了牛（30頭）のデータを追加して修正した結果は式(1)及び図2であった。

$$Y = 1106 - 1.091 X + 0.00036 X^2 \quad (1)$$

式(1)及び図2では、出荷月齢が進むにつれて生産効率が低下することが示され、本研究の平均日齢861日（28.3ヶ月、DCG = 434 g）よりも出荷日齢を100日若くすれば761日（25.0ヶ月）でDCG 484 gで、50 g（11.5%）改善され、100日遅く出荷すれば961日（31.6ヶ月）でDCGは390 gで、44 g（10.1%）低下することが試算された。なお、間接検定終了牛30頭をいれた場合、平均日齢は847日であった。武富ら及び勝浦は肥育日数の延長に伴って1日当たり増体量（DG）が低下すると述べ、橋口ら及び武富らは肥育日数とDGの遺伝相関及び表型相関については両者とも負の相関であると報告している。枝肉重量と日齢から算出されるDCGは、枝肉生産現場における生産効率を知る簡便な指標として利用できるものと思われる。

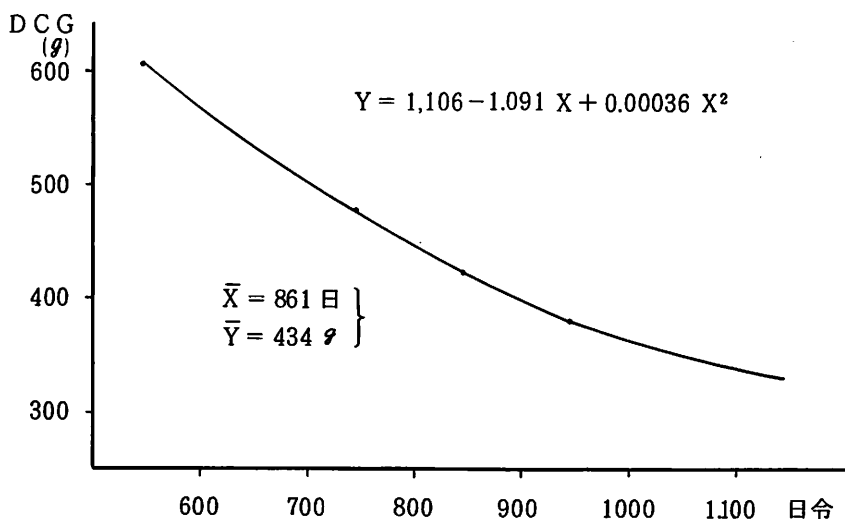


図2 出荷日令と生産効率

2 肥育地の効果

肥育地の効果についての分散分析の結果は、増体性に関する2形質すなわち枝肉重量及びDCGと脂肪に関する2形質、脂肪付着、脂質・色沢の4形質について高い優位性（ $P < 0.01$ ）が認められたが、他の7形質については、優位性が認められなかった。

表1に示すとおり各肥育地における父牛の分布には、片寄りが見られ6地区においては、表3で増体性において劣る31号、56号、57号及び120号牛によって66%を占めているにもかかわらず増体成績が最も良く、一方7地区においては増体性が優れていた20号、21号及び80号牛によって大半（56%）を占めているにもかかわらず、6地区、1地区に比べ劣っていた。t検定の結果、枝肉重量及びDCGの2形質について6地区と7地区間に有意差（ $P < 0.01$ ）が認められた。生産地と肥育地の関連において検討すると、1号、56号、57号牛の産子はすべてが6地区内で生産され、22%が地区内で肥育され、残り78%は素牛として地区外へ移出されている。6地区の場合、

地区外移出は長距離の海上輸送を伴い、そのための生産性の低下は無視できず、他の種雄牛に比べて、評価が低く推定される可能性があり、一方、20号及び21号牛のように、ほとんどの産子が生産地内での肥育された場合、6地区で供用された種雄牛に比べて増体性において高く評価される可能性があり、今後分析手法についての検討が必要である。脂肪付着は、増体成績が劣っていた4地区が最もすくついで6地区で、最も厚脂であったのは2地区で、増体成績と一定の傾向は見られなかった。t検定の結果増体性の2形質において2地区は6地区に比べて有意（ $P < 0.01$ ）に劣っていたが、脂肪付着では2地区の方が有意（ $P < 0.01$ ）に厚脂であったことは肥育の技術的な面で検討が必要であろう。脂質・色沢で優れていたのは、7地区次いで6地区で、劣っていたのは1地区で、脂肪付着と同様に一定の傾向は見られなかった。

以上のように、肥育地間に高い有意性が認められた4形質については、増体性に関連する形質である枝肉重量とDCGがほぼ一致する傾向を示した以外は一定の傾向が見られず各地区における肥育技術の特徴を反映しているものと思われる。すなわち、6地区については、増体性がよく、枝肉重量も重く、枝肉における脂肪付着が薄く、脂質・色沢も良好で、肥育技術として好ましい結果であった。4地区については、増体性で劣り、枝肉重量が最も小さく、脂肪付着が最も薄かったことは、飼料給与水準が低いことが考えられ、また脂質・色沢で最も劣っていたことは、脂肪色に難点があり、肥育の仕上げ時期における粗飼料給与方法に問題があることを示唆している。2地区については、増体性で劣り、厚脂であったことは、前述したとおり飼料給与方法や出荷時期についての検討が必要であろう。

表4 材料牛の年次別の分布

種雄牛	番号	53年	54年	55年	56年	57年	58年	59年	計
第三吾妻富士	1	0	9	19	26	13	6	1	74
糸富士	20	0	0	0	0	0	17	2	19
糸錦	2	0	0	0	0	12	3	0	15
奥重	30	0	2	0	2	7	1	0	12
奥豊	31	0	0	0	0	3	2	4	9
第16笹土	56	0	17	35	17	5	1	0	75
佐木森	2	0	1	20	6	0	0	0	27
照姫	3	0	0	1	18	22	15	4	60
篤郎	83	0	0	3	19	60	23	3	108
第6土居の9	90	0	3	2	0	1	0	3	9
福岩田	120	0	0	0	0	0	53	23	76
本金	125	8	1	7	4	1	0	0	21
第33守玉	150	0	0	0	6	32	30	6	74
計		8	33	87	98	156	151	46	579

3 年次の効果

分散分析の結果は、8形質について有意性が認められた。増体性に関する2形質において高い

有意性 ($P < 0.01$) が認められ、表3によると両者は互いに相関連し、ほぼ同じ傾向を示したが年次については一定の傾向は見られなかった。外観の形質の一つである肉づき及び肉質の形質のうち脂肪交雑、肉の色沢、きめしまりについては、年次間に高い有意性 ($P < 0.01$) が認められ、53年を例外とすれば年次毎に成績が低下する傾向を示し、結果として格付等級も同様な結果を示した。

肉質の諸形質が年次を追って低下することは前報の結果と一致しており、また武富らも肥育牛の調査成績の報告で、肥育日数が延長されたにもかかわらず、脂肪交雑は年次を追って低下したと報告している。脂肪に関する形質の脂質・色沢についても有意性 ($P < 0.01$) が認められたが、年次に対する一定の傾向は見られなかった。表4によると53年は125号牛の8頭だけのデータであり、59年は3月までの3ヶ月間のデータであった。このように表1、表4において年次及び肥育地において種雄牛の片寄りが見られたが、本研究では各要因間の交互作用はないものとして分析した。

4 季節の効果

出荷季節の効果についての分散分析の結果は他の要因に比べて各形質との有意性は低かった。t検定の結果有意性が認められたのは均称、脂肪付着、肉の色沢、脂肪交雑、ロース芯面積の5形質でどの形質も秋の方が他の季節に比べて優っていた。ロース芯面積が高い有意性 ($P < 0.01$) を示した理由については不明で、さらにデータを集積して検討する必要があるが、表3の μ からの偏差が、ロース芯面積を含めて全形質についての共通の傾向として秋出荷の枝肉は春出荷のそれに比べて優っていたことは、ひとつの理由として考えられる。このような傾向は、前報の結果とはほぼ一致するが、前報では肥育牛の出荷季節として区分し、今回は異なる区分をしており、分析の方法についての検討が必要である。

熊崎⁹⁾らは産肉能力直接検定の成績についての分析で、増体成績等で季節間に有意差を認めているが、直接検定に比べて一般の肥育牛は、その肥育期間が著しく長いため季節の影響を検討する場合、それを困難にしている。

5 遺伝的パラメーターの推定

11形質についての遺伝率は表5、遺伝相関と表型相関は表6のとおりであった。遺伝率が比較的高く推定された形質は、枝肉重量 (0.530)、DCG (0.527)、ロース芯面積 (0.366) で、脂肪交雑、格付等級、きめしまり等は中程度でその他は低い値であった。父牛の効果についての分散分析で、有意性が低かった脂肪に関する2形質については特に低かった。

ロース芯面積については、橋口らは0.33～0.55と評価し、また脂肪交雑については橋口らは0.33～0.51、熊崎らは0.56と本研究よりも高い推定値を報告している。DGについては、橋口らは0.19～0.43熊崎らは0.49で、枝肉重量及びDCGの遺伝率の推定値は、これらのDGの推定値よりも高い値であった。

格付等級と肉質に関する3形質、脂肪交雑、きめしまり、肉の色沢は遺伝相関、表型相関ともに高く、前報の結果と一致した。増体に関する形質 (枝肉重量、DCG) と肉質に関する3形質の相互の遺伝相関及び表型相関は、他の形質のそれに比べていずれも低く (遺伝相関 0.159～0.045、表型相関 0.042～0.007) 増体性と肉質の改良を同時に進めることの困難さを示唆して

いる。

橋口らも同様なことを指摘している。脂肪付着は肉の色沢を除いたすべての形質と、負の遺伝相関が見られ、肉づき、脂肪交雑、枝肉重量、DCG、ロース芯面積等の重要な形質との相関が高く、これらの形質の評価が良いほど皮下筋肉脂肪が薄くなることを示し、父牛の効果の項で述べた増体性と脂肪付着の関係とも一致する。ただし、枝肉重量、DCG、ロース芯面積については表型相関は正で遺伝相関とは逆の関係が見られた。

表5 各形質の遺伝率

形 質	遺 伝 率
枝 肉 重 量	0.530 ± 0.198
D C G	0.527 ± 0.197
格 付 等 級	0.203 ± 0.109
均 称	0.194 ± 0.106
肉 づ き	0.195 ± 0.106
脂 肪 付 着	0.121 ± 0.083
脂 肪 交 雑	0.284 ± 0.132
肉 の 色 沢	0.158 ± 0.095
き め し ま り	0.203 ± 0.109
脂 質 ・ 色 沢	0.036 ± 0.056
ロ ー ス 芯 面 積	0.366 ± 0.163

表6 各形質の遺伝相関係数と表型相関係数

	格付 等級	均称	肉づき	脂肪 交雑	肉の 色沢	きめし まり	脂質・ 色沢	脂肪 付着	枝肉 重量	DCG	ロース 芯面積
格 付 等 級		0.071	0.677	1.022	0.963	1.026	0.117	-0.392	0.298	0.300	0.231
均 称	0.295		0.932	-0.207	-0.429	-0.140	0.933	-0.230	0.529	0.519	0.924
肉 づ き	0.240	0.571		0.396	0.169	0.408	0.480	-0.713	0.870	0.876	1.077
脂 肪 交 雑	0.807	0.225	0.204		0.921	0.972	-0.183	-0.531	0.159	0.158	0.155
肉 の 色 沢	0.657	0.202	0.129	0.653		0.966	-0.355	0.126	0.136	0.143	-0.172
き め し ま り	0.734	0.191	0.108	0.691	0.671		0.116	-0.295	0.045	0.049	0.023
脂 質 ・ 色 沢	0.242	0.318	0.212	0.221	0.239	0.219		-0.048	-0.421	-0.426	0.549
脂 肪 付 着	-0.054	-0.048	-0.103	-0.048	0.007	-0.020	0.027		-0.437	-0.441	-0.589
枝 肉 重 量	0.053	0.264	0.345	0.089	0.025	0.002	0.150	0.252		1.000	0.539
D C G	0.060	0.272	0.354	0.042	0.031	0.007	0.149	0.253	0.995		0.550
ロ ー ス 芯 面 積	0.101	0.251	0.521	0.121	-0.049	-0.048	0.120	-0.062	0.373	0.378	

注 対角線より上は遺伝相関係数

IV 要 約

1978年から1984年の間に肥育現場で得られた579頭の枝肉の情報について、そのと体形質に及ぼす遺伝と環境の効果について検討した。結果を要約すると次のとおりであった。

- (1) 父牛の効果は、重要な9形質について高い有意性 ($P < 0.01$) が認められ、肥育現場でのデータによる種雄牛の産肉能力の評価が有効であることが示された。各形質の日齢への回帰は、DCG以外は有意性が認められず、各形質と日齢との関連はうすく、肉質の改善のため肥育期間の延長は有益でないことが示唆された。また枝肉重量と日齢から算出されるDCGは、肥育牛の生産効率を知る簡便な指標として利用できるものと思われる。
- (2) 肥育地の効果は、増体性に関する形質、枝肉重量及びDCG、脂肪に関する形質、脂肪付着、脂質・色沢の4形質について高い有意性が認められ、各肥育地における肥育技術の特徴を反映しているものと考えられた。
- (3) 年次の効果は、8形質について有意性が認められ、特に格付等級及び肉質に関する3形質（脂肪交雑、肉の色沢、きめしまり）は高い有意性を示し、年次につれて低下する傾向を示した。
- (4) 出荷季節の効果は、全形質について共通の傾向として秋出荷の枝肉は、春出荷の枝肉に比べて優っていた。
- (5) 遺伝率が比較的高く推定されたのは、枝肉重量 (0.53)、DCG (0.53)、ロース芯面積 (0.37) で、脂肪交雑、格付等級、きめしまり等は中程度で、その他は低い値であった。増体性に関する形質（枝肉重量、DCG）と肉質に関する形質（脂肪交雑、肉の色沢、きめしまり）の相互間の遺伝相関及び表型相関は他の形質のそれに比べていずれも低く、増体性と肉質の改良を同時に進めることの困難さが示唆された。

本研究の調査については、沖縄県食肉センター、日本食肉格付協会、県経済連並びに各農協の担当職員の方々にご協力いただいた。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。

V 文 献

- 1) Harvey W・R・、1977 User's guid for LSML 76, Ohio State University.
- 2) 橋口勉・他2名、昭和55年度文部省科学研究助成成果報告書、九州地区における黒毛和種の血統分析に関する研究、97-112
- 3) 橋口勉・他4名、日畜会報、53:656-63・1982
- 4) 勝浦勉、57年度秋田県畜試報告、19-36・1983
- 5) 喜屋武幸紀・他4名、沖縄県畜試研報、22:93-118・1984
- 6) 熊崎一雄・原田宏：日畜会報、49:486-493・1978
- 7) 熊崎一雄・佐々木義之：日畜会報、43:366-373・1972
- 8) 新城明久、W・R・Harvey、琉大農学報、30:499-506・1983
- 9) 武富万次郎・他6名、鹿大農学術報告、27:77-88・1977
- 10) 武富万次郎・他4名、鹿大農肉用牛育種研究会、1-23・1981

付表 各形質の種雄牛間の有意差検定(t)

1. 格付等級

種 雄 牛	20	-1.37																
	21	**	-1.82															
	30	0.88	1.77	**														
	31	-1.16	-0.08	1.41	-1.59													
	56	0.98	1.85	**	3.73	-0.38	1.56											
	57	0.52	1.51	**	3.24	-0.45	1.33	-0.19										
	80	-0.81	0.87	**	3.01	-1.41	0.74	-1.53	-1.05									
	83	**	-2.74	-0.57	1.65	**	-2.82	-0.34	**	-3.30	-2.49	*	-2.31					
	90	-1.26	-0.16	1.31	-1.68	-0.07	-1.70	-1.44	-0.83	0.23								
	120	**	-3.16	-1.26	0.97	**	-3.15	-0.85	**	-3.62	**	-2.88	**	-2.86	-1.05	-0.70		
	125	-0.68	0.48	2.09	*	-1.22	0.49	-1.22	-0.97	-0.16	1.10	0.59	1.55					
	150	-1.46	0.35	2.43	*	-1.89	0.36	-2.08	*	-1.52	-0.79	1.61	0.45	2.41	*	-0.29		
			1	20	21	30	31	56	57	80	83	90	120	125	種雄牛			

2. 枝肉重量

20	-1.93																
21	**	-1.90															
30	0.45	1.83	**														
31	*	**	**	1.64													
56	*	**	**	0.63	-1.40												
57	**	**	**	**	0.80	**											
80	-0.73	1.53	**	-0.92	-2.80	*	-5.18										
83	1.07	**	**	0.22	-1.88	-0.66	-3.72	*	2.08								
90	-0.26	1.07	*	-0.55	-2.02	-1.23	-3.24	**	0.12	-0.84							
120	1.15	**	**	0.37	-1.75	-0.37	-3.21	**	2.02	0.30	0.95						
125	1.73	**	**	0.93	-0.79	0.56	-2.06	*	2.12	0.99	1.41	0.77					
150	-0.60	1.62	**	-0.87	**	-2.81	*	**	0.10	*	-0.08	*	-2.17	*	-2.00		
		1	20	21	30	31	56	57	80	83	90	120	125				

3. 均 称

20	0.17													
21	-1.22	-1.19												
30	** -2.72	* -2.43	-1.27											
31	0.50	0.33	1.28	2.38*										
56	0.89	0.33	1.63	3.10**	-0.10									
57	* 2.07	1.26	* 2.37	** 3.65	0.71	1.49								
80	-1.70	-1.37	0.19	1.80	-1.39	-2.28*	-3.06**							
83	-1.79	-1.48	0.08	1.79	-1.52	-2.35*	-3.10**	-0.19						
90	-1.90	-1.73	-0.71	0.42	-1.83	-2.30*	-2.91**	-1.01	-0.93					
120	* -2.10	* -1.99	-0.32	1.24	-1.89	-2.57*	-3.25**	-0.80	-0.74	0.57				
125	0.07	-0.07	1.00	2.25*	-0.36	-0.42	-1.36	1.10	1.21	1.64	1.50			
150	** -3.44	** -2.82	-1.05	0.58	* -2.49	** -3.86	** -4.30	* -2.11	* -2.24	-0.02	-1.24	-2.25*		
	1	20	21	30	31	56	57	80	83	90	120	125		

4. 肉 付 き

20	-0.63													
21	** -2.87	-2.00												
30	-1.20	-0.55	1.28											
31	1.39	1.68	3.19**	2.01										
56	1.79	1.59	3.68**	2.05*	-0.58									
57	* 2.43	* 2.18	** 4.04	* 2.54	0.11	1.19								
80	-1.55	-0.43	2.03*	0.30	-2.21*	-2.85**	-3.27**							
83	* -2.26	-1.00	1.47	0.21	** -2.71	** -3.48	** -3.76	-0.92						
90	-0.80	-0.26	1.35	0.22	-1.66	-1.60	-2.11*	0.01	0.44					
120	-1.52	-0.64	1.67	0.12	* -2.44	** -2.62	** -3.08	-0.27	0.60	-0.15				
125	0.15	0.58	2.35*	1.08	-1.03	-0.83	-1.53	1.09	1.59	0.77	1.17			
150	** -2.69	-1.39	1.12	-0.53	** -2.97	** -3.84	** -4.04	-1.42	-0.65	-0.72	-1.13	-1.85		
	1	20	21	30	31	56	57	80	83	90	120	125		

5. 肉の色沢

20	-1.84													
21	** -2.82	-0.98												
30	1.47	* 2.62	** 3.42											
31	-1.21	0.20	0.98	* -2.06										
56	-0.30	1.60	* 2.57	-1.58	1.05									
57	-0.44	1.27	* 2.17	-1.55	0.84	-0.23								
80	-0.06	1.90	** 2.93	-1.57	1.19	0.18	0.34							
83	-1.27	1.01	* 2.07	* -2.48	0.54	-0.95	-0.57	-1.42						
90	-0.73	0.60	1.37	-1.68	0.37	-0.60	-0.42	-0.69	-0.04					
120	* -2.40	-0.09	1.00	** -3.20	-0.30	* -2.05	-1.54	** -2.70	-1.74	-0.75				
125	* -2.17	-0.33	0.56	** -2.81	-0.46	* -2.02	-1.67	* -2.05	-1.29	-0.88	-0.31			
150	-0.69	1.44	* 2.39	* -2.00	0.85	-0.42	-0.16	-0.72	0.72	0.35	2.30*	1.59		
	1	20	21	30	31	56	57	80	83	90	120	125		

6. きめしまり

20	-0.02													
21	** -2.97	* -2.57												
30	1.20	1.03	** 3.32											
31	-1.05	-0.93	1.23	-1.73										
56	0.87	0.50	** 3.31	-0.74	1.41									
57	-0.27	-0.16	* 2.41	-1.21	0.79	-0.93								
80	0.56	0.41	** 3.49	-0.91	1.35	-0.17	0.64							
83	-1.73	-1.25	1.92	* -2.49	0.11	* -2.28	-1.07	** -2.67						
90	-1.66	-1.40	0.71	* -2.25	-0.47	* -2.05	-1.36	-1.94	-0.72					
120	* -1.98	-1.68	1.44	** -2.62	-0.20	* -2.43	-1.34	** -2.81	-0.63	0.41				
125	-1.19	-0.91	1.41	-1.86	0.06	-1.68	-0.90	-1.49	-0.04	0.57	0.28			
150	-0.24	-0.17	** 2.85	-1.42	0.94	-0.87	0.04	-0.87	1.91	1.55	2.27*	0.96		
	1	20	21	30	31	56	57	80	83	90	120	125		

7. 脂質色沢

20	0.68														
21	0.18	-0.39													
30	0.00	-0.51	-0.14												
31	-0.41	-0.85	-0.47	-0.34											
56	-1.10	-1.26	-0.73	-0.55	-0.08										
57	0.06	-0.54	-0.12	0.04	0.40	0.89									
80	0.03	-0.70	-0.17	0.02	0.43	0.91	-0.03								
83	-1.51	-1.82	-1.18	-1.03	-0.42	-0.56	-1.18	-1.81							
90	-1.58	-1.80	-1.42	-1.31	-0.89	-1.09	-1.47	-1.59	-0.76						
120	-1.25	-1.81	-1.05	-0.90	-0.39	-0.43	-1.03	-1.47	0.08	0.77					
125	-0.06	-0.55	-0.18	-0.05	0.29	0.54	-0.10	-0.08	0.91	1.28	0.80				
150	-2.43 [*]	-2.60 [*]	-1.80	-1.61	-0.97	-1.43	-1.87	-2.79 ^{**}	-1.26	0.23	-1.18	-1.49			
	1	20	21	30	31	56	57	80	83	90	120	125			

8. ロース芯面積

20	1.14														
21	-0.31	-1.08													
30	0.53	-0.49	0.65												
31	0.45	-0.45	0.58	-0.00											
56	3.55 ^{**}	0.79	1.84	1.39	1.18										
57	3.87 ^{**}	1.58	2.43 [*]	2.07 [*]	1.83	1.37									
80	-1.45	-2.13 [*]	-0.42	-1.52	-1.23	-4.27 ^{**}	-4.48 ^{**}								
83	-1.02	-1.93	-0.25	-1.38	-1.08	-3.60 ^{**}	-3.98 ^{**}	0.36							
90	1.53	0.49	1.38	0.95	0.85	-0.10	0.86	2.32 [*]	2.17 [*]						
120	0.37	-0.93	0.53	-0.26	-0.22	-2.06 [*]	-2.74 ^{**}	1.85	1.78	-1.30					
125	0.93	-0.16	0.88	0.30	0.27	-1.05	-1.87	1.78	1.56	-0.64	0.58				
150	-1.76	-2.53 [*]	-0.67	-1.87	-1.53	-4.26 ^{**}	-4.50 ^{**}	-0.56	-1.04	-2.65 [*]	-2.66 ^{**}	-2.00 [*]			
	1	20	21	30	31	56	57	80	83	90	120	125			

9. D C G

20	-1.92														
21	** -3.90	-1.86													
30	0.54	1.90	** 3.51												
31	** 2.68	** 3.75	** 5.00	1.81											
56	* 2.19	** 3.05	** 4.88	0.55	-1.67										
57	** 5.21	** 5.16	** 6.70	** 2.74	0.50	** 3.79									
80	-0.68	1.55	** 3.67	-0.99	** -3.06	* -2.38	** -5.08								
83	1.07	** 2.80	** 4.74	0.12	* -2.18	-0.68	** -3.65	* 2.02							
90	-0.22	1.10	* 2.54	-0.57	* -2.21	-1.20	** -3.15	0.14	-0.80						
120	1.18	** 3.09	** 4.55	0.30	* -2.03	-0.36	** -3.13	* 2.01	0.34	0.93					
125	1.61	* 2.66	** 4.24	0.77	-1.11	0.42	* -2.12	1.97	0.88	1.29	0.63				
150	-0.55	1.64	** 3.59	-0.93	** -3.08	* -2.14	** -4.76	0.10	* -2.10	-0.09	* -2.16	-1.86			
	1	20	21	30	31	56	57	80	83	90	120	125			

10. 脂肪交雜

20	-1.79														
21	** -3.42	-1.54													
30	1.45	* 2.57	** 3.88												
31	* -2.12	-0.65	0.65	* -2.79											
56	0.65	* 2.08	** 3.63	-1.10	* 2.36										
57	0.22	1.67	** 3.11	-1.14	2.02	-0.26									
80	-1.53	0.82	* 2.62	* -2.45	1.33	-1.93	-1.31								
83	** -3.25	-0.50	1.39	** -3.80	0.37	** -3.53	* -2.61	* -2.10							
90	-1.52	-0.10	1.14	* -2.32	0.46	-1.81	-1.51	-0.72	0.25						
120	** -3.11	-0.75	1.08	** -3.69	0.18	** -3.35	* -2.60	* -2.11	-0.38	-0.41					
125	-1.01	0.54	1.90	-1.93	1.05	-1.38	-1.07	-0.04	1.11	0.58	1.22				
150	-0.97	1.18	** 2.82	* -2.17	1.62	-1.39	-0.91	0.52	** 2.91	0.99	** 2.89	0.33			
	1	20	21	30	31	56	57	80	83	90	120	125			

11. 脂肪付着

20	1.12													
21	1.51	0.42												
30	1.52	0.45	0.05											
31	0.23	-0.58	-0.88	-0.91										
56	-0.50	-1.35	-1.71	-1.73	-0.44									
57	0.01	-0.95	-1.31	-1.32	-0.20	0.38								
80	1.37	-0.22	-0.71	-0.74	0.48	1.66	1.00							
83	** 3.02	1.03	0.44	0.37	1.46	** 3.20	* 2.25	* 2.02						
90	1.11	-0.20	-0.15	-0.20	0.67	1.33	1.01	0.39	-0.54					
120	-0.25	-1.42	-1.62	-1.71	-0.40	0.10	-0.20	-1.60	** -3.85	-1.23				
125	0.10	-0.75	-1.10	-1.15	-0.13	0.37	0.08	-0.75	-1.85	-0.86	0.26			
150	1.04	-0.41	-0.84	-0.91	0.36	1.34	0.77	-0.27	* -2.53	-0.54	1.51	0.57		
	1	20	21	30	31	56	57	80	83	90	120	125		

糖密給与による肉用繁殖素牛の育成試験(予備)

赤嶺 幸信 喜屋武 幸紀 福山 喜一
宮城 正男 高江洲 義晃 渡久地 政康
田場 清善

I はじめに

肉用繁殖素牛の飼養管理は、生産に直接関係しない育成期間を短縮してできるだけ早く生産に組み入れることが重要でありまた、現在の厳しい社会情勢にあつて強く求められている経費節減のひとつの方途でもある⁹⁾。

雌牛の繁殖供用開始時期は牛体の大きさを基準に考えられており体重 330 kg、体高 116cm の到達時点が一応の目安で月令的には 15 カ月である⁷⁾。しかしながら、最近の雌牛の発育は著しく、それに伴い供用時期も若令化の傾向にある⁹⁾。一方、従来の発育基準を下回る時点での供用開始も試験的には実施され、良好な成績を得ている。小畑らは 12 カ月令、体重 300 kg と 250 kg の雌牛群に種付けを行い早期繁殖の実用性について検討し、受胎率、分娩の難易などに差はなく、繁殖性について問題は認められないと報告している。また、大滝らも早期繁殖について試験をし、同様な結果を得ている。育成期間の異なる栄養条件下での繁殖性に及ぼす影響に関しては鈴木らの報告があり、受胎に要した交配回数など繁殖能力は、栄養条件の影響を受けなかったとしている。しかしながら、早期繁殖に伴う受胎率の低下、難産の発生も懸念されるため、いまだ成長過程における早期繁殖については、妊娠期間中の適切な飼養管理が要求される。

これらの成績より、従来の繁殖供用開始基準の体重 330 kg をかなり下回って種付けを行っても妊娠中の適切な栄養管理に配慮すれば早期繁殖は十分に可能であり、早期化によって育成期間の経費節減が図られるものと考えられる。さらに、その間の濃厚飼料の一部を安価な低利用資源に代替することができれば経営上極めて有利である。

著者らは、かかる観点から繁殖供用開始体重を 250 ～ 300 kg に設定し、早期繁殖を行い加えて、育成期間に給与する濃厚飼料の一部をローカルエネルギーの糖密で代替することにより経費節減と糖密の代替効果を検討するため、今回は基礎資料集積を主眼に置き予備試験を実施し若干の成績を得たので報告する。

II 試験材料及び方法

1. 供試牛の概要

供試牛は場内産黒毛和種雌牛 6 頭で試験開始時の状況は表 - 1 のとおりである。

2. 試験期間

昭和 59 年 7 月 3 日より昭和 60 年 4 月 23 日までの 294 日間であった。

3. 飼料給与量

1 日 1 頭当たりの給与量は表 - 2 のとおりである。濃厚飼料については、黒毛和種正常発育

表-1 供試牛の概要

	各号	生年月日	体重(kg)	体高(cm)
試験区	6. なきじん	58. 6. 2	305	113.5
	9. しじま	58. 5. 7	323	113.4
	10. ゆうかり	58. 6. 13	289	112.2
対照区	8. あさくに	58. 5. 8	326	114.3
	11. あかね	58. 6. 2	375	124.2
	13. やんばん3	58. 6. 22	296	111.8

曲線（以下「発育曲線」と言う⁹⁾）の範囲を目標として試験区で1 kg、対照区で2 kgを給与した。また、給与飼料の種類及び成分は表-3のとおりである。

表-2 飼料給与量（1日1頭当たり）

区分	濃厚飼料	糖蜜	サイレージ
試験区	1.0 kg	自由採食	自由採食
対照区	2.0 kg	無給与	〃

表-3 給与飼料の種類と成分

飼料名	内 容
濃厚飼料	DCP 10 % TDN 72 % マッシュ
糖蜜	DCP 2.9 % TDN 51.7 % 原液
サイレージ	DCP 1.9 % TDN 30.5 % ローズグラス

5. 飼養管理

- (1) 開放追込牛舎において群飼し、飼料給与は個体別飼槽で給与した。
- (2) 糖蜜は全期間を通して簡易な容器¹⁾により原液のまま不断給餌とした。
- (3) 水は自由飲水とし、鉱塩を自由に舐食させた。
- (4) 糖蜜を給与した時の発育値など基礎資料がないため今回は慣行に近い供用基準（概ね15カ月令、体重330 kg、体高116 cm）に達した時点で種付けを行った。

6. 調査事項

- (1) 体重、体型測定
体重は2週間毎に、体型測定は4週間毎に実施した。
- (2) 飼料の摂取状況
濃厚飼料、糖蜜及びサイレージの採食量を毎日測定した。

(3) 種付け

朝、夕2回の観察及び必要に応じて直腸検査を実施し、種付けを行った。妊娠鑑定は種付け後50~80日目に直腸検査により実施した。

Ⅲ 試験結果及び考察

1 発育状況

試験期間の発育状況は表-4のとおりである。試験区の1日平均増体量は0.35kgで、これは日本飼養標準(標準的発育の場合)²⁾より劣る成績であった。

表-4 発育成績

区分	週期	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	42	全期間
試験区	体高(cm)	113.0	115.1	115.5	116.0	118.7	117.9	118.7	119.4	119.5	119.5	122.5	122.7	(294日)
	体重(kg)	305.6	311.3	332.0	341.0	343.3	356.6	375.0	388.5	386.6	395.0	405.0	409.0	
	栄養度指数	2.70	2.70	2.87	2.93	2.89	3.02	3.15	3.25	3.23	3.30	3.30	3.33	
	D G (kg)	0	0.04	0.74	0.32	0.08	0.48	0.66	0.48	-0.28	0.30	0.36	0.14	
対照区	体高(cm)	116.7	117.7	120.6	120.3	122.5	122.5	123.4	125.7	125.7	126.2	126.6	126.6	
	体重(kg)	332.3	347.0	367.6	372.8	388.3	405.6	419.3	430.0	446.3	446.6	466.0	468.0	
	栄養度指数	2.84	2.94	3.04	3.09	3.16	3.31	3.39	3.42	3.55	3.53	3.68	3.69	
	D G (kg)	0	0.53	0.74	0.19	0.55	0.62	0.49	0.39	0.58	0.01	0.69	0.07	

試験区、対照区を月令に合わせて、増体状況をグラフ化すると図-1のとおりである。

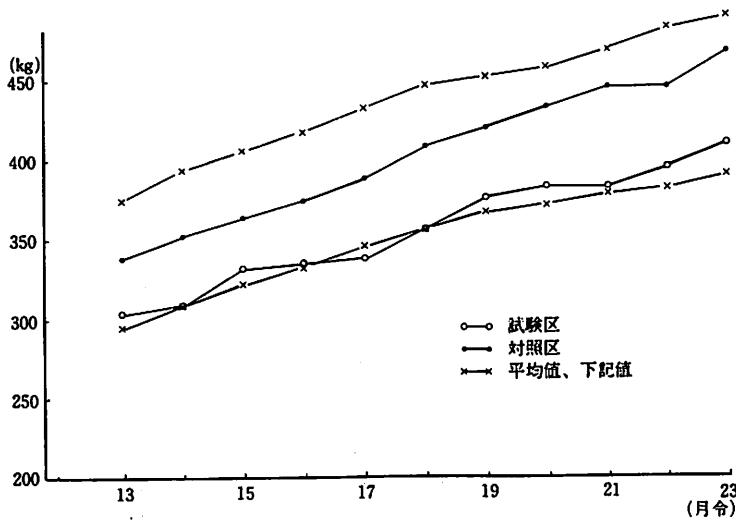


図-1 体重の増加

発育曲線と比較すると概ね両区とも発育曲線の平均値と下限値の間に位置し、対照区が試験区を上回った。

また、個体別の試験開始时日令、体重、試験終了时日令、体重、期間中の1日平均増体量は表-5のとおりである。

表-5 増体成績

試験区

個体番号	試験開始時		開始までのDG	試験終了時		生時から終了時までのDG	試験期間中のDG
	日令	体重		日令	体重		
6	397.0	305.0	0.70	691	415.0	0.55	0.37
9	424.0	323.0	0.70	718	418.0	0.54	0.32
10	386.0	289.0	0.68	680	395.0	0.54	0.36
平均	402.3	305.6	0.69	696	409.3	0.54	0.35

対照区

個体番号	試験開始時		開始までのDG	試験終了時		生時から終了時までのDG	試験期間中のDG
	日令	体重		日令	体重		
8	423	326.0	0.71	717	419.0	0.54	0.31
11	397	375.0	0.83	691	569.0	0.76	0.65
13	377	296.0	0.70	671	418.0	0.57	0.41
平均	399	332.3	0.74	693	468.6	0.62	0.45

体高の発育については図-2のとおりであるが、試験区が発育曲線の下限値を、対照区が同平均値を上回った。

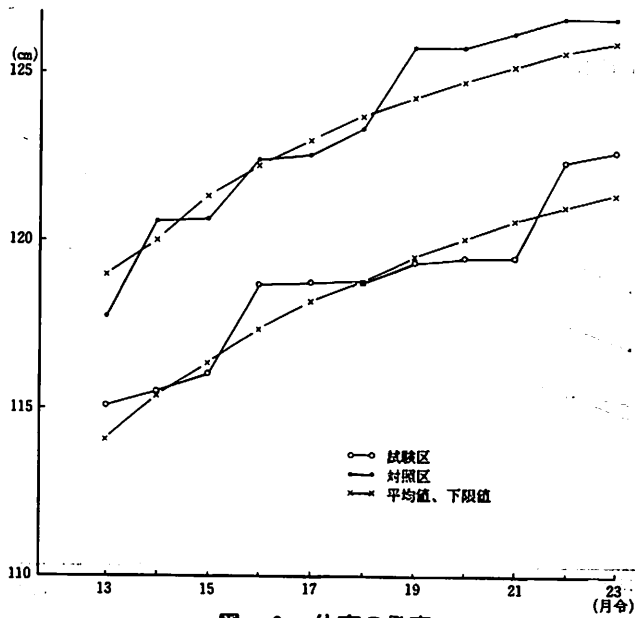


図-2 体高の発育

2 飼料採食量及び養分摂取量

飼料採食量及び養分摂取量は1日1頭当たり4週間の平均量を表-6に示した。

表-6 飼料採食量及び養分摂取量

試験区

週	期	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	42	(294日間)
平均体重(kg)		305.6	311.3	332.0	341.0	343.3	356.6	375.0	388.5	386.6	395.0	405.0	409.0	
飼料採食量 (一日1頭当りkg)	濃厚飼	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	294 kg
	糖蜜	0.7	0.9	0.7	0.3	0.1	0.4	0.7	0.6	0.3	0.4	0.2		141.7 kg
	サイレージ	14.4	14.0	14.0	12.3	12.8	10.1	11.6	13.3	14.1	14.5	14.3		4917.1 kg
養分量	D M	8.75	8.69	8.55	7.38	6.61	6.33	7.32	8.12	8.30	8.58	8.33		2,415.2 kg
	D C P	0.40	0.39	0.39	0.34	0.35	0.30	0.34	0.37	0.38	0.39	0.38		109.83 kg
	T D N	5.5	5.5	5.4	4.6	4.7	4.0	4.6	5.1	5.2	5.3	5.2		1,510.2 kg
飼養標準 対比%	D M	109	122	119	103	91	86	99	110	112	114	111		107 %
	T C P	84.5	81.5	80.5	69.8	71.5	60.8	68.5	74.4	76.3	78.0	76.0		74.7 %
	T D N	136	135	130	110	112	95	106	121	124	126	124		120 %
体重当りDM摂取率(%)		2.84	2.70	2.54	2.16	1.89	1.73	1.92	2.09	2.12	2.15	2.05		2.20 %

対照区

週	期	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	42	294日間
平均体重(kg)		332.3	352.0	367.6	372.8	388.3	407	419.3	430	446.3	446.6	466	468.6	
飼料採食量	濃厚飼	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	588 kg
	糖蜜	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	無給与
	サイレージ	13.0	14.6	13.4	12.2	11.9	9.7	12.2	13.2	13.2	13.9	13.3		3,745.9 kg
養分量	D M	8.40	9.22	8.61	7.99	7.84	6.72	7.99	8.51	8.51	8.86	8.56		2,431.6 kg
	D C P	0.45	0.48	0.45	0.43	0.43	0.38	0.43	0.45	0.45	0.46	0.45		130 kg
	T D N	5.4	5.9	5.5	5.2	5.1	4.4	5.2	5.5	5.5	5.7	5.5		1,565.9 kg
飼養標準 対比%	D M	116	126	117	108	105	90	107	113	113	105	114		110 %
	T C P	92.5	97.6	91.1	86.7	86.2	76.0	86.0	90.0	90.0	92.0	90.0		88.9 %
	T D N	130	140	131	124	121	105	124	131	131	136	131		128 %
体重当りDM摂取率(%)		2.46	2.56	2.33	2.10	1.97	1.63	1.88	1.94	1.91	1.94	1.83		2.05 %

飼料採食量は、試験区で濃厚飼料294 kg、糖蜜141.7 kg（1日当たり0.48 kg）サイレージ4,017.1 kgに対し、対照区では濃厚飼料588 kg、サイレージ3,745.9 kgであった。

養分摂取量は試験区でDM 2,415.2 kg、DCP 109.83 kg、TDM 1,510.2 kg、対照区ではそれぞれ2,431.6 kg、130 kg、1,565.9 kgであった。養分摂取量を日本飼養標準と対比すると試験区で

DM 107 %、TDN 120%と対照区に比べ濃厚飼料給与量の少ない分を糖密とサイレーズで捕った形となったが、DCPは74.7%と充足率が低い。

体重当たりDM摂取率は試験区2.20%、対照区2.05%で両区とも適正な摂取割合⁹⁾であった。

3. 種付成績

種付成績を表-7に示した。種付けの日安は生後15カ月令、体重330kg、体高116cmとしたが体重、体高とも15~16カ月で殆んど目標値に達した。

受胎成績については、試験区で受胎時日令499.3日、授精回数1.6回に対し、対照区ではそれぞれ413日、1回であった。試験区3頭の中、2頭が受胎時日令500日を起えている。なお、対照区8号牛は不妊のため、除外した。

伊福らは伊江村内の繁殖牛の実態調査を行い初産月令を28.2カ月と報告しているが、両区5頭ともこれより若い初産月令となろう。

表-7 種付、受胎成績

	牛番号	15カ月令		初回種付日令	受胎時			授精回数
		体重	体高		体重	体高	日令	
試験区	6	333.0 kg	114.2 cm	456.0	347.1 kg	117.4 cm	511.0	2
	9	331.0	114.9	483.0	379.0	118.3	553.0	2
	10	313.0	115.0	434.0	309.6	115.0	434.0	1
	平均	325.7	114.7	457.7	345.2	116.9	499.3	1.6
対照区	8	326	114.3	477.0	-	-	-	不妊
	11	425	126.8	420.0	418.7	126.8	420	1
	13	338	114.0	406.0	316.4	114.8	406	1
	平均	363	118.4	434.3	367.6	120.8	413	1

IV 要 約

育成雌牛に糖密を給与した時の発育、種付状況などを検討するため予備試験を実施した。結果を要約すると次のとおりである。

1. 発育成績については、増体量が試験区で103.7kg、対照区136.7kg、DGは0.35kg、0.46kgであった。15~16カ月令で体重、体高とも目標値に達した。
2. DM、TDNについては、試験区が対照区に比べ濃厚飼料給与量の少ない分だけ糖密とサイレーズで捕った形となったがDCPは充足率が低かった。
3. 体重当たりDM摂取率は試験区で2.20%、対照区で2.05%と適正な摂取割合であった。
4. 種付、受胎成績については、試験区で受胎時日令499.3日、授精回数1.6回に対し対照区は413日、1回であった。試験区3頭の中、2頭が受胎時日令500日を越えている。

V 文 献

- 1) 赤嶺幸信他 5 名、糖密給与による去勢和牛の肥育試験、沖畜試研究報告 22 1984
- 2) 中央畜産会、日本飼養標準(肉用牛) 1975
- 3) 伊福正春他 6 名、繁殖牛の飼養技術実態調査、沖畜試研究報告 21 1983
- 4) 小畑太郎他 4 名、肉用牛の育成時における成長と生産性、中国農試報 B22 1977
- 5) 大滝保夫他 7 名、放牧による繁殖雌牛育成に関する試験、島根畜試報 5 1969
- 6) 全国和牛登録協会、和牛の経済能力の進展 1983
- 7) 全国和牛登録協会、和牛とともに 1982
- 8) 全国和牛登録協会、黒毛和種正常発育曲線 1983
- 9) 全国肉用子牛価格安定基金協会、肉用牛基金 1985
- 10) 鈴木修他 2 名、育成時の栄養条件の差異が黒毛和種の性成熟およびその後の繁殖機能に及ぼす影響、草地試験報 8 1976

大麦を利用した肉豚飼料について

松井 孝 神谷 厚子
當間 正一

I はじめに

養豚経営における飼料費は、豚生産費の大部分を占めているので、その低減を図るため、県内で入手しやすい単味飼料を利用し、簡易な飼料配合割合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

昭和58年7月～昭和60年3月

2. 供試豚

L種及びF₁種(L・H、L・D)各区6頭計24頭を使用した。

3. 試験区分

試験区分は、表-1のとおりである。

表-1 飼料配合割合

	I 区	II 区	III 区
大 麦	30.0 %	40.0 %	50.0 %
二 種 混 合	56.3	46.3	36.3
大 豆 粕	10.0	10.0	10.0
魚 粉	2.0	2.0	2.0
食 塩	0.5	0.5	0.5
ミ ネ ラ ル	1.0	1.0	1.0
ビ タ ミ ン	0.2	0.2	0.2
D C P	12.1	12.1	12.2
T D N	74.5	73.4	72.3

注) 大麦は皮付圧ペン大麦

4. 飼育管理

(1) 肥育期間

体重30kg～100kg

(2) 飼料給与

制限給与とし、給与量は、⁵⁾ 県畜産経営技術指標の肉豚飼料給与基準の下限量とし、表-2のとおりである。

表-2 飼料給与量

体 重	給 与 量	体 重	給 与 量
30 kg ~ 35 kg	1.3 kg	60 kg ~ 65 kg	2.1 kg
35 ~ 40	1.4	65 ~ 70	2.2
40 ~ 45	1.6	70 ~ 75	2.3
45 ~ 50	1.7	75 ~ 80	2.4
50 ~ 55	1.8	80 ~ 85	2.5
55 ~ 60	1.9	85 ~ 100	2.6

(3) 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、消化率

6. 測定方法

(1) 体重測定

毎週1回同一曜日に行った。

(2) と殺、解体

と殺は原則として、体重100kg到達時の翌日に行った。枝肉の解体及び測定は、豚産肉能力
検定実務書⁴⁾に従った。

7. 消化試験の方法

体重30kg、50kg、90kg時に各区とも去勢豚1頭、雌豚1頭により行った。各個体は単飼し、予備試験3日間、本試験5日間行い、Cr₂O₃を用いたIndex法により消化率を算出した。

Ⅲ 試験結果及び考察

1. 肥育成績

肥育成績は、表-3のとおりである。

表-3 肥育成績

	I 区 (大麦30%)	II 区 (大麦40%区)	III 区 (大麦50%区)	IV 区 (対 照 区)
1日平均増体量(g)	603 ± 54	6.24 ± 35	596 ± 44	603 ± 40
飼料要求率	3.39 ± 0.36	3.39 ± 0.20	3.47 ± 0.30	3.33 ± 0.31
1日平均採食量(kg)	2.12 ± 0.08	2.10 ± 0.15	2.06 ± 0.05	2.02 ± 0.05
飼料消費量(kg)	220.4 ± 22.4	225.9 ± 95	234.8 ± 12.8	228.4 ± 11.0
肥 育 期 間(日)	104 ± 10	108 ± 8	114 ± 7	113 ± 5

1日平均増体量は、Ⅱ区（大麦40%区）が最も良く、624g、次いで、Ⅰ区（大麦30%区）603g、Ⅲ区（大麦50%区）596gの順であった。対照区（Ⅳ区）と比較すると、Ⅲ区のみでやや悪い傾向にあった。県の技術指標⁵⁾が625g以上であるので、全体的にやや悪い成績であったが、これは、飼料の制限がやや強かったのが主な要因と思われる。飼料要求率は、Ⅰ区、Ⅱ区、3.39、Ⅲ区3.47であった。対照区と比較すると、各区ともやや悪い傾向にあたった。飼料消費量は、Ⅰ区が最も少なく、220.4kg、次いで、Ⅱ区225.9kg、Ⅲ区234.8kgの順であり、大麦が増加するに伴い飼料消費量はやや増加する傾向にあった。対照区と比較すると、Ⅲ区のみがやや悪い傾向にあった。肥育成績は以上のとおりであり、各項目とも有意差は認められなかった。また、第1回、第2回試験では大麦（皮付圧パン大麦）を粉砕して使用したが、第3回試験では、大麦をそのまま使用した。第1回、第2回試験に比較し、第3回試験の成績がやや悪く、1日平均増体量、飼料要求率では約10%の差があった。しかし、対照区も同様に悪くなっているため、粉砕（粒度）の影響は明らかでなかった。粒度の影響について高田⁸⁾らは、粒度の差の試験において、2mm以下に細かく粉砕した場合、成長成績に大きな影響はなかったと報告している。今回、粒子の大きさは測定しなかったが、今後検討する必要があると思われる。

2. 消化率

(1) 体重30kg時における消化率

体重30kg時における消化率は、表-4のとおりであった。

表-4 体重30kgにおける消化率

	Ⅰ区 (大麦30%区)	Ⅱ区 (大麦40%区)	Ⅲ区 (大麦50%区)	Ⅳ区 (対照区)
粗蛋白質	81.0 %	77.1 %	76.1 %	70.8 %
粗脂肪	70.1	61.9	48.3	61.7
粗せんい	45.0	47.1	13.9	40.0
N F E	92.8	92.0	91.6	88.9
有機物	88.5	86.9	85.5	82.7

粗蛋白質は、Ⅰ区81.0%、Ⅱ区77.1%、Ⅲ区76.1%であり、粗脂肪では、Ⅰ区70.1%、Ⅱ区61.9%、Ⅲ区48.3%であった。粗せんいは、Ⅰ区45.0%、Ⅱ区47.1%、Ⅲ区13.9%であり、NFEは、Ⅰ区92.8%、Ⅱ区92.0%、Ⅲ区91.6%であり、有機物は、Ⅰ区88.5%、Ⅱ区86.9%、Ⅲ区85.5%であった。粗蛋白質、粗脂肪、NFE、有機物においては、大麦が増加するに伴い、消化率の低下する傾向にあった。また、対照区と比較すると、Ⅲ区の粗脂肪、粗せんいでやや消化率の低い傾向にあった。

(2) 体重50kg時における消化率

体重50kg時における消化率は、表-5のとおりである。

粗蛋白質は、Ⅰ区77.8%、Ⅱ区78.6%、Ⅲ区78.1%であり、粗脂肪では、Ⅰ区54.3%、Ⅱ区66.3%、Ⅲ区62.4%であった。粗せんいは、Ⅰ区21.6%、Ⅱ区19.8%、Ⅲ区16.9%であ

表-5 体重50kgにおける消化率

	I 区 (大麦30%区)	II 区 (大麦40%区)	III 区 (大麦50%区)	IV 区 (対 照 区)
粗 蛋 白 質	77.8 %	78.6 %	78.1 %	77.3 %
粗 脂 肪	54.3	66.3	62.4	83.4
粗 せ ん い	21.6	19.8	16.9	50.1
N F E	90.0	89.2	87.4	90.5
有 機 物	84.7	84.9	82.4	86.8

り、NFEは、I区90.0%、II区89.2%、III区87.4%であり、有機物は、I区84.7%、II区84.9%、III区82.4%であった。粗せんいNFEにおいては、大麦が増加するのに伴いやや消化率の低下する傾向にあった。また、対照区と比較すると、各区の粗脂肪、粗せんい、NFE、有機物でやや消化率の低い傾向にあった。

(3) 体重90kg時における消化率

体重90kg時における消化率は、表-6のとおりである。

表-6 体重90kgにおける消化率

	I 区 (大麦30%区)	II 区 (大麦40%区)	III 区 (大麦50%区)	IV 区 (対 照 区)
粗 蛋 白 質	80.6 %	76.6 %	77.6 %	69.8 %
粗 脂 肪	70.7	69.5	51.0	77.1
粗 せ ん い	50.1	18.4	24.4	20.0
N F E	89.7	89.8	87.9	83.4
有 機 物	86.3	85.0	82.4	78.7

粗蛋白質は、I区80.6%、II区76.6%、III区77.6%であり、粗脂肪は、I区70.7%、II区69.5%、III区51.0%であった。粗せんいは、I区50.1%、II区18.4%、III区24.4%であり、NFEは、I区89.7%、II区89.8%、III区87.9%であり、有機物は、I区86.3%、II区85.0%、III区82.4%であった。粗脂肪、有機物においては、大麦が増加するのに伴いやや消化率が低下する傾向にあった。また、対照区と比較すると、各区の粗脂肪、及びII区の粗せんいでもやや消化率の低い傾向にあった。消化率は以上のとおりであり、粗脂肪では、各体重において対照区に比べ試験区の消化率が低い傾向にあった。また、粗せんいも同様の傾向がみられた。

亀岡³⁾らは、大麦の消化率を、粗蛋白質65.2%、粗脂肪44.3%、粗せんい25.3%、NFE87.3%と報告している。試験区の消化率の低下は、大麦の消化率がやや低いためと思われる。また、高橋⁷⁾らは、飼料給与量が体重の3%の場合、第4期(体重92kg)が第1期(体重27kg)に比べ粗蛋白質、粗せんいにおいて有意に高かったが、飼料給与量が体重の4%の場合は、第1期と第2期(体重46kg)間には有意な差はなかったと、体重による消化率の変動を報告している。本

試験の飼料給与量は、体重の3%~4%であり、ほぼ同様であったが、体重による消化率の変動は明らかでなかった。高橋らの報告と比較すると、粗せんいは、やや差は大きかったが、粗蛋白質は、差は小さかった。

3. と体成績

と体成績は、表-7のとおりである。

表-7 と体成績

	I 区 (大麦30%区)	II 区 (大麦40%区)	III 区 (大麦50%区)	IV 区 (対 照 区)
枝 肉 歩 留 (%)	71.5 ± 2.7	70.8 ± 1.5	70.0 ± 2.0	71.2 ± 0.5
背 腰 長 II (cm)	71.0 ± 1.4	71.5 ± 1.0	69.7 ± 4.1	69.7 ± 2.5
と 体 巾 (cm)	35.0 ± 1.3	34.7 ± 1.0	34.6 ± 1.7	34.3 ± 1.4
背脂肪の厚さ (cm)	1.63 ± 0.49	1.40 ± 0.25	1.53 ± 0.31	1.63 ± 0.39
背部脂肪の厚さ (cm)	2.57 ± 0.47	2.22 ± 0.40	2.30 ± 0.27	2.47 ± 0.44
ロース断面積 (cm ²)	21.4 ± 2.3	20.4 ± 1.2	19.3 ± 2.2	19.8 ± 1.6
ハムの割合 (%)	32.5 ± 1.1	32.3 ± 1.8	32.1 ± 0.9	32.6 ± 1.3

枝肉歩留は、I区71.5%、II区70.8%、III区70.0%であり、背腰長IIは、I区71.0cm、II区71.5cm、III区69.7cmであり、背脂肪及び背部脂肪の厚さ(カタ・セ・コシ3部位平均)は、それぞれ、I区1.63cm、2.57cm、II区1.40cm、2.22cm、III区1.53cm、2.30cmであった。ロース断面積は、I区21.4cm²、III区19.3cm²であり、ハムの割合は、I区32.5%、II区32.3%、III区32.1%であった。と体成績は以上のとおりであり、背腰長II、背及び背部脂肪の厚さでは一定の傾向は認められなかったが、他の項目は、大麦が増加するのに伴いや成績が悪くなる傾向を示したが、各項目とも有意差は認められなかった。また、対照区と比較してもほとんど差はなかった。

4. 脂肪の融点

脂肪の融点は、表-8のとおりである。

表-8 脂肪の融点

	I 区 (大麦30%区)	II 区 (大麦40%区)	III 区 (大麦50%区)	IV 区 (対 照 区)
背脂肪融点 (°C)	36.5 ± 3.9	38.5 ^a ± 2.0	38.8 ^a ± 0.7	33.3 ^b ± 2.8
腎脂肪融点 (°C)	44.9 ± 0.9	45.7 ^a ± 0.4	45.1 ^a ± 0.9	43.5 ^b ± 1.3

※ a、b異符号間に有意差有り (P < 0.01)

5-6胸椎部における背脂肪の融点(内層、外層混合)は、I区36.5°C、II区38.5°C、III区38.8°Cであり、大麦が増加するのに伴い融点が高くなる傾向を示した。腎脂肪はI区44.9°C、II区45.7°C、III区45.1°Cであり、一定の傾向は認められなかった。対照区との比較では、各試験区とも高く、II区、III区では、背脂肪、腎脂肪ともに有意差(P < 0.01)が認められた。一般に大麦は、豚背脂肪を白く硬いものにするといわれている。しかし、安藤らは、トウモロコシ、マ

イロ、大麦、検定飼料の比較試験において脂肪の質に影響がなかったと報告している。原らも、²⁾ 5-6 胸椎部の内層脂肪融点は、大麦 0%、30%、60%の飼料間で差は認められなかったと報告している。一方、齊藤ら⁶⁾は、大麦多給は、トウモロコシ多給との対比において、肉豚の生産豚脂を硬くする傾向は認められたが、有意な差はなかったと報告している。本試験においても、背脂肪では大麦を増加するのに伴い硬くなる傾向を示したが有意な差は認められず齊藤らと同様な傾向であった。しかし、Ⅱ区、Ⅲ区では対照区に対し、背脂肪において有意差を認めており、40%以上大麦を給与することにより、豚脂肪の改善効果は期待できるものと思われる。

5. 飼料費

試験終了時における飼料単価及び飼料費は、表-9のとおりである。

表-9 飼料費

	I 区 (大麦30%区)	II 区 (大麦40%区)	III 区 (大麦50%区)	IV 区 (対 照 区)
飼料単価 (円/kg)	64.3	64.6	64.9	69.5
飼料費 (円)	14,172	14,593	15,593	15,874

注) 昭和60年3月末現在価格

飼料費は、Ⅰ区 14,172 円/頭、Ⅱ区 14,593 円/頭、Ⅲ区 15,239 円/頭であり、大麦が増加するのに伴いやや飼料費が高くなる傾向にあった。ただし、使用した単価には、飼料配合に要する経費（労働費、電気料金等）は含んでおらず単味飼料の単価をそのまま使用した価格である。対照区と比較すると、Ⅰ区 1,702 円/頭、Ⅱ区 1,281 円/頭、Ⅲ区 635 円/頭、それぞれ飼料費が低減した。しかし、現在、完全配合飼料の価格が低下傾向にあり、単味飼料との下げ巾が異なるため、対照区との差は少なくなっており飼料が安価な時期においては、自家配合のメリットは少ないように思われた。

IV 要 約

飼料費の低減を図るため県内で入手しやすい単味飼料を利用し、簡易な飼料配合割合について検討した。その概要は次のとおりであった。

1. 肥育成績において、1日平均増体量、飼料要率には一定の傾向は認められなかったが、飼料消費量、肥育期間では大麦が増加するのに伴い、成績が悪くなる傾向を示したが、各項目とも有意差は認められなかった。
2. と体成績において、背腰長Ⅱ、背脂肪、背部脂肪では、一定の傾向は認められなかったが、枝肉歩留、と体巾、ロース断面積、ハムの割合では、大麦が増加するのに伴い、成績が悪くなる傾向を示したが、各項目とも有意差は認められなかった。
3. 脂肪の融点において、背脂肪（内層、外層混合）は、大麦が増加するのに伴い融点が上昇する傾向を示したが、腎脂肪では一定の傾向は認められなかった。両脂肪とも試験区間に有意差は認められなかったが、対照区（市販肉豚飼料）に対しては、Ⅱ区（大麦40%区）Ⅲ区（大麦50%区）において有意差（ $P < 0.01$ ）が認められた。

4. 飼料費は、対照区との対比において、Ⅰ区 1,702 円/頭、Ⅱ区 1,281 円/頭、Ⅲ区 635 円/頭それぞれ低減した。

V 文 献

1. 安藤康紀他 3 名、二種混合飼料及びひきわり大麦利用による肉豚の肥育試験、愛知県農業総合試験場研究報告、E (畜産)、第 6 号、37～40、1976
2. 原拓夫他 4 名、肥育豚のケージ飼養法における肉質改善に関する研究、長野県畜産試験場研究報告、第 18 号、7～11、1982
3. 亀岡暄一他 9 名、カナダ産小麦、大麦およびトウモロコシの栄養価およびこれの穀物の栄養価の家畜による差異、農水省畜産試験場研究報告、第 31 号、81～86、1976
4. 日本種豚登録協会、豚産肉能力検定実務書、1979
5. 沖縄県農林水産部、沖縄県畜産経営技術指標、1983
6. 斉藤邦男、菅原道照、大麦多給が肉豚の生産豚脂の性状に及ぼす影響、日豚研誌、16、3、1979
7. 高橋正也、斉藤守、豚の体重 (日令) および飼料摂取量による消化率の変動、日豚研誌、19、1、48、1982
8. 高田良三、高橋正也、養豚飼料の給与形状に関する研究 (第 2 報)、日豚研誌、20、4、203、1983

パニカム属の草種及び品種・系統比較

第1報、多年利用3年目までの収量性

前川 勇 清水 矩宏* 庄子 一成
伊佐 真太郎 大城 真栄 仲宗根 一哉
福地 稔

I はじめに

パニカム属草種は熱帯、亜熱帯アフリカあるいはインド、アメリカ原産のものが多く、約500の種があり、今や世界中の熱帯、亜熱帯地域に導入され、培養されている主要な暖地型牧草である¹³⁾。その形態、特性も変異に富み、例えばギニアグラスのように長期の乾燥にも耐えるが、停滞水には弱いといわれるもの⁷⁾、グリーンパニックのように耐寒性、耐乾性にすぐれ亜熱帯半乾燥地向きといわれるもの⁷⁾、さらにカラードギニアグラスのように耐湿性があり、晩秋、早春にもよく生育し亜熱帯中雨量地域向きである⁷⁾といわれるものなど、牧草としての有用形質の変異性が大きいといわれている。本県には、ギニアグラスが1949年頃¹²⁾、グリーンパニックとカラードギニアが1960年に試験用として導入されている¹²⁾。その後、1985年までに沖縄本島と石垣島で実施されたパニカム属草種に関する試験例数は約20例に及び、そのなかでギニアグラスについては15例、グリーンパニック4例、カラードギニア5例、マカリカリグラス2例、ブルーパニック2例となっている。その内容であるが、1979年頃までは他のイネ科牧草との収量の比較^{1) 2) 4) 8) 11) 12)}が主であったが、1980年以降はマメ科牧草との混播試験⁵⁾やN施肥試験⁸⁾、飼料成分の分析など、より詳細な調査が行われてきた。これらの試験結果から、パニカム属草種のいくつかは本県の自然条件によく適合し、牧草として有望であることが示されてきた。これをふまえ、実用面でも1980年頃から、パニカム属の主要草種であるグリーンパニックやギニアグラスが石垣島、西表島、黒島、本島北部で栽培されるようになってきた。昨今、採草地の基幹草であるローズグラスは早魃に弱く、多肥を要するといった欠点が指適^{4) 6)}されている¹⁰⁾。このローズグラスの欠点を補なう、あるいはそれに代る牧草として、パニカム属草種は有望性が高く、適草種、適品種・系統の選定あるいは育成が期待されてきた。しかし、パニカム属内の草種間の比較、とくに多年利用における収量の推移についての調査は、県内ではあまり行われておらず、本格的な導入、栽培にいたる情報が不足していた。そこで沖縄畜試では九州農業試験場の協力のもとに、1982年より採草地における安定多収と永続性に重点をおいて、パニカム属主要草種の品種・系統の比較をおこなってきた。ここでは現在も継続中である調査の播種後3年間のデータをまとめたが、有効な示唆が得られたので、とりあえず中間成績として報告する。

II 試験材料及び方法

1. 供試草種と品種及び系統

* 農林水産省九州農業試験場草地部牧草第1研究室

供試草種は、ギニアグラス18、カラードギニア6、マカリカリグラス1、グリーンパニック1、ブルーパニック1、デュースタム1、スイッチグラス2の7種30品種・系統で、品種・系統名は表-1に示す通りである。なお、参考草種としてローズグラスのカタンボラを供試した。

表-1 供試品種および系統

草種	学名	品種・系統名	旧系統名	備考
ギニアグラス	P. MAXIMUM	ナツカゼ	GR-490	1985年3月農林登録品種となる。九州で特に有望
ギニアグラス	P. MAXIMUM	九州2号	GR-171	九州農試育成系統
ギニアグラス	P. MAXIMUM	九州3号	GR-174	"
ギニアグラス	P. MAXIMUM	九州4号	GR-193	"
ギニアグラス	P. MAXIMUM	九州5号	GR-209	"
ギニアグラス	P. MAXIMUM	GR-206		アフリカからの導入
ギニアグラス	P. MAXIMUM	GR-208		"
ギニアグラス	P. MAXIMUM	TIFT, PM-3		アメリカからの導入
ギニアグラス	P. MAXIMUM	TIFT, PM-16		"
ギニアグラス	P. MAXIMUM	TIFT, PM-23		"
ギニアグラス	P. MAXIMUM	TIFT, PM-39		"
ギニアグラス	P. MAXIMUM	TIFT, PM-41		"
ギニアグラス	P. MAXIMUM	ガットン		市販種
ギニアグラス	P. MAXIMUM	RIVERSDALE		"
ギニアグラス	P. MAXIMUM	COMMON A		"
ギニアグラス	P. MAXIMUM	COMMON J		"
ギニアグラス	P. MAXIMUM	PI 290964		
ギニアグラス	P. MAXIMUM	HAMIL		市販種
カラードギニア	P. COLORATUM	東海2号	PLG49-7	愛知農総試育成系統
カラードギニア	P. COLORATUM	東海3号	PSS52-4	"
カラードギニア	P. COLORATUM	東海1号	PHY533-3	"
カラードギニア	P. COLORATUM	SOLAI-1		東海1号、2号、3号の原品種愛知農総試で3回増殖したもの
カラードギニア	P. COLORATUM	SOLAI-2		1982年3月ケニアからの輸入種子
カラードギニア	P. COLORATUM	BAMBATSI		市販種
マカリカリグラス	P. C. MAKARIKARIENSE	雪印市販種		"
グリーンパニック	P. M. TRICHOGLUME	PETRIE		"
ブルーパニック	P. ANTIDOTALE	PI 315719		
デュースタム	P. DEUSTUM	PI 364951		
ローズグラス	C. GAYANA	カタンボラ		市販種
スイッチグラス	P. VIRGATUM	BLACKWELL		
スイッチグラス	P. VIRGATUM	PATHFINDER		

供試種子はすべて九州農業試験場より分譲をうけたものである。

2. 試験圃場（土壌）

国頭礫層（非固結堆積岩）を母材とする赤色土で、中川統に属する。化学性は表-2に示した。

表-2 供試土壌の化学性（基肥施用前）

サン ブル	PH (H ₂ O)	T-N (%)	T-C (%)	CEC (me/100g)	置換性塩基 (mg/100g)				可給態 リン酸 (mg/100g)	リン酸吸 収係数
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺		
1	5.2	0.025	0.33	5.27	80.1	5.0	11.2	3.4	2.6	104
2	4.9	0.027	0.41	5.92	65.7	6.7	17.8	2.8	2.4	130

3. 播種月日と播種量

播種は、1982年5月4日に全系統一斉に行った。カラードニアグラスの東海2号、東海3号は80g/a、SOLAI-2は200g/aの播種量であったが、その他はすべて100g/aである。なお東海1号、東海2号、東海3号、SOLAI-1、SOLAI-2、PETRIEを除いたものについては、発芽促進のためジベレリン処理（0.1%溶液に12時間浸漬処理）を行った。

4. 試験区

試験区は1区6m²（2m×3m）とし3反復、乱塊法で配置した。播種法は条間30cmの条播とし、刈り取り調査面積は中央の3m²とした。

5. 施肥量

- (1) 基肥：堆きゅう肥1t/a（水分66.6%）、化成肥料（18-9-18）でNを0.5kg/a、K₂Oを0.5kg/a、化成肥料とBMヨーリンでP₂O₅を2.25kg/a施用した。
- (2) 追肥：刈取毎に化成肥料（18-9-18）でN、K₂Oを1.0kg/a P₂O₅を0.5kg/a施用した。従って年次によって刈取回数が異なるため年間追肥量は異なった。

6. 刈取時期と方法

グリーンパニック（PETRIE）の草高（自然草高）が70~80cmになった時に全プロットを一斉に刈取った。刈取は手刈とし、刈高は15cmを基準とした。

7. 調査項目と方法

- (1) 初期生育：発芽開始までの日数、発芽の良否、播種40日後の草勢を調査し、初期生育の良否を判定した。
- (2) 草丈：各刈取時に1区あたり10カ所を測定した。
- (3) 生草収量：刈取時に測定。秤量面積は1区あたり両端の2条を除いた3m²とした。
- (4) 乾物率：各刈取時に生草300~500gを70℃、72時間通風乾燥し、乾燥器から搬出直後に秤量し、乾物率を算出した。
- (5) 乾物収量：生草収量×乾物率で算出した。

(6) in vitro 乾物消化率 (一部の系統) : 測定はペプシン・セルラーゼ法 (GOTO-MINSON法、1977³⁾) に従ったが、サンプルの培養に用いた容器は北村⁴⁾らが使用したフィルター付ガラス管を使用した。

(7) 永続性: 各プロットで、収量調査後10~20日経過した時に、供試牧草のと雑草の冠部被度を観察により調査した。

(8) 水分調整の適性 (一部の系統) : 試料の乾燥は、生草1kgを網箱 (60cm×60cm×10cm) に入れ、ガラス室で天日乾燥した。水分測定は乾燥開始後の任意の時間に試料を秤量し、さらにこれらの試料を72℃の乾燥器に3日間入れ、乾物重を秤量した。

III 結果及び考察

1. 初期生育

発芽と初期草勢の状況は表-3に示した。発芽日数については、ギニアグラスのナツカゼ、カ

表-3 発芽と初期草勢

草種	品種・系統	発芽日数	発芽の良否	初期草勢 (播種後40日)
ギニアグラス	九州3号	5.0	1.0	1.3
ギニアグラス	九州5号	5.0	1.0	2.0
ギニアグラス	九州4号	5.0	1.0	1.3
ギニアグラス	T. PM-39	5.3	1.0	2.7
ギニアグラス	T. PM-41	6.3	1.0	1.7
ギニアグラス	T. PM-23	5.0	1.0	2.3
ギニアグラス	ガットン	5.3	1.0	2.0
ギニアグラス	GR-208	5.3	1.0	2.3
ギニアグラス	T. PM-3	5.0	1.0	2.0
ギニアグラス	T. PM-16	5.0	1.0	2.3
ギニアグラス	P. I. 290964	5.7	1.0	1.7
ギニアグラス	RIVERSDALE	7.0	1.3	1.7
ギニアグラス	HAMIL	8.7	3.3	2.3
ギニアグラス	GR-206	5.3	1.0	2.0
ギニアグラス	COMMON A	7.0	2.0	2.0
ローズグラス	カタンボラ	4.0	1.0	1.0
ギニアグラス	九州2号	5.0	1.0	1.3
ギニアグラス	ナツカゼ	4.7	1.0	1.0
ギニアグラス	COMMON J	7.0	2.7	2.0
グリニパニック	PETRIE	7.0	1.7	2.0
カラードギニア	SOLAI-1	5.0	1.0	2.0
カラードギニア	東海1号	4.7	1.0	2.0
カラードギニア	東海2号	5.0	1.0	1.7
カラードギニア	東海3号	4.7	1.0	1.7
カラードギニア	SOLAI-2	5.3	1.0	2.0
カラードギニア	BAMBATS1	7.0	2.0	3.0
マカリカリグラス	雪印市販種	7.3	3.7	3.3
デュースタム	P. I. 364951	7.7	4.0	2.7
ブルーパニック	P. I. 315719	5.3	1.0	3.0
スイッチグラス	BLACKWELL	7.3	1.7	4.0
スイッチグラス	PATHFINDER	7.0	2.0	4.0

※ 1. 播種月日: 1982年5月4日

2. 発芽日数: 発芽開始までの日数

3. 発芽の良否: 良を1、不良を5とする評点法

4. 初期草勢:刈取り秤量した値を想定し、良を1、不良を5とする評点法 (播種30~40日後)

ロードギニアグラスの東海1号、東海2号のように播種後4.7日で発芽する早いものからギニアグラスのHAMIL、デュースタム (PI 364951)、マカリカリグラスのように7.3～8.7日かかるものまで若干の差があった。発芽良否は、評点で1.0 (良)～4.0の範囲にあったが、発芽の遅れたPI 364951、マカリカリグラス、HAMIL は発芽も悪かった。他の系統の発芽はおおむね良好であった。初期草勢は1.0～4.3の範囲にあり、系統間の差が大きく、ナツカゼ、九州3号、九州4号、九州2号が良好であった。これらの結果から、初期生育のすぐれている系統はナツカゼ、九州2号、九州3号、九州4号であると判定され、とくにナツカゼは良好ではぼカタンボラなみといえる。

2. 草 丈

刈取時の草丈について、1982年の第1回刈から1984年の第17回刈までの平均値を表-4に示した。86～110 cm の変異があったが、ギニアグラスはローズグラスよりも草丈伸長が大きい

表-4 刈取時の草丈 (cm)

草 種	品種・系統	3 年 平 均		
		草 丈	標準偏差	対ガットン比
ギニアグラス	九州3号	89	23	92
ギニアグラス	九州5号	108	24	111
ギニアグラス	九州4号	105	24	108
ギニアグラス	T. PM-39	103	25	106
ギニアグラス	T. PM-41	103	25	106
ギニアグラス	T. PM-23	94	23	97
ギニアグラス	ガットン	97	21	100
ギニアグラス	GR-208	98	20	100
ギニアグラス	T. PM-3	102	21	105
ギニアグラス	T. PM-16	103	21	106
ギニアグラス	P. I. 290964	105	18	108
ギニアグラス	RIVERSDALE	109	26	112
ギニアグラス	HAMIL	110	29	113
ギニアグラス	GR-206	101	21	104
ギニアグラス	COMMON A	105	23	109
ローズグラス	カタンボラ	100	19	103
ギニアグラス	九州2号	101	23	104
ギニアグラス	ナツカゼ	108	25	111
ギニアグラス	COMMON J	106	25	109
グリーンパニック	PETRIE	101	18	104
カラードギニア	SOLAI-1	103	15	107
カラードギニア	東海1号	98	28	101
カラードギニア	東海2号	100	15	103
カラードギニア	東海3号	105	16	108
カラードギニア	SOLAI-2	100	17	104
カラードギニア	BAMBATS I	100	26	104
マカリカリグラス	雪印市販種	99	29	102
デュースタム	P. I. 364951	86	23	89
ブルーパニック	P. I. 315719	96	23	—
スイッチグラス	BLACKWELL	—	—	—
スイッチグラス	PATHFINDER	—	—	—

ようであった。草丈伸長の大きい系統はHAMIL、RIVERSDALE、ナツカゼ、九州5号、COMMON A、COMMON Jであった。一方、九州3号、T. PM-23、ガットン、GR-208は草丈伸長が小さかった。

3. 収 量

(1) 生草収量

刈取回数は初年目(1982)5回、2年目5回、3年目7回で合計17回であった。3年間の生草収量は表-5に示した。

表-5 生草収量 (kg/a)

草 種	品 種・系 統	1982	1983	1984	合 計	対ガットン比
ギニアグラス	九州3号	1382	1866	1901	5149	114
ギニアグラス	九州5号	1372	1878	1886	5136	114
ギニアグラス	九州4号	1301	1642	1830	4773	106
ギニアグラス	T. PM-39	1401	1909	1804	5114	114
ギニアグラス	T. PM-41	1410	2003	1896	5309	118
ギニアグラス	T. PM-23	1377	1729	1603	4709	105
ギニアグラス	ガットン	1228	1637	1638	4503	100
ギニアグラス	GR-208	1203	1652	1790	4645	103
ギニアグラス	T. PM-3	1340	1620	1630	4590	102
ギニアグラス	T. PM-16	1187	1568	1646	4401	98
ギニアグラス	P. I. 290964	1344	1620	1712	4676	104
ギニアグラス	RIVERSDALE	1315	1853	1875	5043	112
ギニアグラス	HAMIL	1514	2118	1738	5370	119
ギニアグラス	GR-206	1248	1516	1575	4339	96
ギニアグラス	COMMON A	1314	1688	1787	4789	106
ローズグラス	カタンボラ	1186	1387	1723	4296	95
ギニアグラス	九州2号	1340	1491	1601	4432	98
ギニアグラス	ナツカゼ	1692	1354	1450	4496	100
ギニアグラス	COMMON J	1190	1709	1685	4584	102
グリーンパニック	PETRIE	1135	1351	1585	4071	90
カラードギニア	SOLAI-1	1209	1364	1326	3899	87
カラードギニア	東海1号	1096	1266	1275	3637	81
カラードギニア	東海2号	1087	1233	1222	3542	79
カラードギニア	東海3号	1163	1259	1025	3447	77
カラードギニア	SOLAI-2	1104	1169	1061	3334	74
カラードギニア	BAMBATSI	849	1276	891	3016	67
マカリカリグラス	雪印市販種	836	1307	709	2852	63
デュースタム	P. I. 364951	991	1276	512	2779	62
ブルーパニック	P. I. 315719	648	707	117	1472	34
スイッチグラス	BLACKWELL	316	331	0	647	14
スイッチグラス	PATHFINDER	247	178	0	425	9

最も多収であったのはギニアグラスのHAMILで、合計収量が5370kg/a、ついでT. PM-41、九州3号、九州5号、T. PM-39、RIVERSDALEといったギニアグラスの諸系統が

5000 kg/a以上であった。一方、グリーンパニックは4071 kg/a、ローズグラスは4296 kg/aで、上記のギニアグラスに比較するとかなりの低収であった。カラードギニアは3000 kg/a台、マカリカリグラス、デュースタム、ブルーパニック、スイッチグラスは極端に低くなった。

(2) 乾物率

乾物率について、第1回-第17回刈取の平均値を表-6に示した。

表-6 刈取時の乾物率(%)

草種	品種・系統	3年平均		
		乾物率	標準偏差	対ガットン比
ギニアグラス	九州3号	23.1	3.6	100
ギニアグラス	九州5号	22.6	3.7	98
ギニアグラス	九州4号	23.1	3.4	100
ギニアグラス	T. PM-39	21.6	3.8	94
ギニアグラス	T. PM-41	20.6	2.9	89
ギニアグラス	T. PM-23	22.6	3.3	98
ギニアグラス	ガットン	23.1	3.7	100
ギニアグラス	GR-208	22.7	3.6	98
ギニアグラス	T. PM-3	22.7	3.7	98
ギニアグラス	T. PM-16	23.3	3.9	101
ギニアグラス	P. I. 290964	21.8	3.4	94
ギニアグラス	RIVERSDALE	20.4	3.3	88
ギニアグラス	HAMIL	19.3	3.1	84
ギニアグラス	GR-206	23.3	3.5	101
ギニアグラス	COMMON A	21.0	3.3	91
ローズグラス	カタンボラ	23.0	4.0	100
ギニアグラス	九州2号	22.4	3.5	97
ギニアグラス	ナツカゼ	21.8	3.9	94
ギニアグラス	COMMON J	21.1	3.7	91
グリーンパニック	PETRIE	22.8	4.0	99
カラードギニア	SOLAI-1	22.3	4.5	97
カラードギニア	東海1号	22.0	5.1	95
カラードギニア	東海2号	22.2	4.9	96
カラードギニア	東海3号	22.2	4.3	96
カラードギニア	SOLAI-2	22.9	4.4	99
カラードギニア	BAMBATS I	21.8	3.4	94
マカリカリグラス	雪印市販種	21.1	3.9	91
デュースタム	P. I. 364951	20.1	3.7	87
ブルーパニック	P. I. 315719	25.8	4.7	112
スイッチグラス	BLACKWELL			
スイッチグラス	PATHFINDER			

ギニアグラス、グリーンパニックの変異をみると、19.3~23.1%の範囲にあった。ガットンは23.1%と高かったが、九州3号、九州4号、T. PM-16、GR 206もこれと同程度であった。一方、低い値を示すものはHAMIL、RIVERSDALE、COMMON A、

COMMON J. T. PM-41. PI 290964、ナツカゼであった。

(3) 乾物収量

初年目から3年目までの乾物収量を多収順に示したのが表-7である。

表-7 乾物収量 (kg/a)

草種	品種・系統	年			合計	ダンカンの 多重検定	対ガット ン比	対ロー ズ比
		刈取回次	1982	1983				
		1-5	6-10	11-17	1-17	1-17	1-17	
ギニアグラス	九州3号	313	426	424	1163	*	112	119
ギニアグラス	九州5号	299	437	411	1147	*	111	117
ギニアグラス	九州4号	294	405	411	1110	*	107	114
ギニアグラス	T. PM-39	281	416	378	1075	*	104	110
ギニアグラス	T. PM-41	283	406	383	1072	*	104	110
ギニアグラス	T. PM-23	288	412	347	1047	*	101	107
ギニアグラス	ガットン	270	403	362	1035	*	100	106
ギニアグラス	GR-208	268	386	380	1034	*	100	106
ギニアグラス	T. PM-3	294	393	342	1029	*	99	105
ギニアグラス	T. PM-16	273	382	359	1014	*	98	104
ギニアグラス	P. I. 290964	282	382	350	1014	*	98	104
ギニアグラス	RIVERSDALE	259	375	374	1008	*	97	103
ギニアグラス	HAMIL	273	391	334	998	*	96	102
ギニアグラス	GR-206	278	376	341	995	*	96	102
ギニアグラス	COMMON A	260	352	371	983	*	95	100
ローズグラス	カタンボラ	267	352	358	977	*	94	100
ギニアグラス	九州2号	286	346	344	976	*	94	100
ギニアグラス	ナツカゼ	337	305	303	945	*	91	97
ギニアグラス	COMMON J	242	355	333	930	*	90	95
グリーンパニック	PETRIE	252	329	331	912	**	88	93
カラードギニア	SOLAI-1	253	331	264	848	**	82	87
カラードギニア	東海1号	235	305	255	795	**	77	81
カラードギニア	東海2号	231	291	246	768	*	74	79
カラードギニア	東海3号	249	294	203	746	*	72	76
カラードギニア	SOLAI-2	236	288	219	743	*	72	76
カラードギニア	BAMBATSI	179	291	168	638	**	62	65
マカリカリグラス	雪印市販種	173	288	128	589	*	57	60
デュースタム	P. I. 364951	201	286	84	571		55	58
ブルーパニック	P. I. 315719	168	191	23	382		37	39
スイッチグラス	BLACKWELL	83	107	0	190		18	19
スイッチグラス	PATHFINDER	67	57	0	124		12	13

草種・系統間差は先述の先草収量と大きな差異はないが、乾物率の差があったため、若干のちがいが認められる。乾物収量面から論ずれば次のようである。3年間の合計収量は、ギニアグラスが最も多く、ついでローズグラス、グリーンパニック、カラードギニア、マカリカリグラスの順である、ギニアグラス、ローズグラス、グリーンパニックは 900 kg/a 以上の収量をあげているのに対し、これら以外の草種は収量がかかなり少なく、後でも述べるように雑草に対す

る抵抗力も弱いために、多年利用を前提とする本県の牧草地では実用栽培の可能性はないと考えられる。ギニアグラスについては、ガットンが1983年に本県の奨励品種に指定されている。今回の供試系統の中には、このガットンよりも収量の多いものが6系統あった。とくに九州農業試験場で育成された九州3号、4号、5号は1100 kg/a以上で、対ガットン比110%前後、対ローズ比では115%以上の多収となった。

年次別に収量の多い系統をあげると、いずれもギニアグラスで、初年目はナツカゼ、九州3号、九州5号、九州4号、T. PM-3、2年目は九州5号、九州3号、T. PM-39、T. PM-23、T. PM-41、3年目は九州3号、九州5号、九州4号、T. PM-41、T. PM-39であった。九州3号、九州5号はとくに3年間安定した収量を示し、非常にすぐれた系統であるといえよう。

(4) 時期別乾物収量

パニカム属草種の多くは高温条件でよく生育するといわれるが、時期別生産力をみるために、春から初秋（5月～10月：夏期とよぶ）と秋から春（11月～4月：冬期とよぶ）の収量にわけてみた。結果は表-8に示す通りである。

ギニアグラスはいずれの系統も収量の74～81%が5～10月の夏期に収穫されることが判明したが、この割合のやや高いのがMAMIL、ナツカゼで、やや低いのがガットン、P 1290964であった。ギニアグラスの場合、1982年5月～1985年4月の満3年間（1985年4月5日刈の第18回目の刈取りデータを加えた場合）の値をみると、5月～10月収量が上位の8系統の順位は表-7に示した3年間の合計乾物収量の順位とほぼ同傾向であった。夏期の収量割合を年次別にみると、初年目は61～76%、2年目80～86%、3年目は77～83%であった。初年目の値が低かったのは、5月に播種したため高温期の生育期間が短くなったことによる。グリーンパニックは初年目66%、2年目80%、3年目は78%であった。カラードギニアの場合は永続性がなく、3年目の冬期のデータがとれなかったため2カ年の結果でみたが、ギニア同様に全収量の74～79%が5月～10月に収穫され、やはり高温期に生産力のあがる牧草であることが示された。年次別には、初年目63～77%、2年目79～83%で、2年目はやや高かった。系統では、東海2号、SOLAI-2がやや高い値を示した。

(5) 気象要因と生産力の関係

次に、ギニアグラスのなかでガットンと同程度以上の収量を示した10系統とグリーンパニック、参考草種のローズについて、調査期間中の気象要因と日乾物生産量との関係を検討した。17回の刈取ごとの日乾物生産量と平均気温、日照時間及び降水量との相関は表-9に示す通りである。

各系統とも日乾物生産量と日平均気温との相関は $r = 0.8$ 以上と高く、気温が高いほど生産量が多くなることが認められた。そこで両者の関係に1次回帰をあてはめると図-1、図-2、図-3の通りとなった。

九州3号は16.5℃以上の気温ではグリーンパニック、17.5℃以上ではガットン、19℃以上ではローズより常に日乾物生産量が多くなり、九州5号は17℃以上でグリーンパニック、18℃以上でガットン、19.5℃以上でローズより多くなった。九州4号は18℃以上でグリーンパニ

表-8 高温期と低温期の収量 (kg/a)

草種	品種・系統	5月～10月の収量		
		82 (1-4)	83 (7-10)	84 (13-16)
ギニアグラス	九州3号	262 (64)	329 (84)	311 (77)
ギニアグラス	九州5号	257 (64)	335 (84)	305 (81)
ギニアグラス	九州4号	252 (67)	322 (83)	296 (79)
ギニアグラス	T. PM-39	241 (64)	320 (86)	284 (82)
ギニアグラス	T. PM-41	243 (66)	319 (84)	285 (80)
ギニアグラス	T. PM-23	251 (64)	309 (85)	253 (78)
ギニアグラス	ガットン	229 (61)	300 (83)	266 (78)
ギニアグラス	GR-208	227 (63)	294 (81)	272 (80)
ギニアグラス	T. PM-3	254 (66)	300 (84)	253 (79)
ギニアグラス	T. PM-16	238 (66)	292 (82)	258 (78)
ギニアグラス	P. I. 290964	242 (65)	290 (81)	246 (77)
ギニアグラス	RIVERSDALE	219 (64)	292 (86)	292 (83)
ギニアグラス	HAMIL	239 (70)	321 (89)	260 (83)
ギニアグラス	GR-206	240 (66)	289 (84)	247 (79)
ギニアグラス	COMMON A	222 (65)	272 (83)	278 (83)
ローズグラス	カタンボラ	230 (67)	278 (80)	246 (78)
ギニアグラス	九州2号	243 (69)	280 (84)	247 (77)
ギニアグラス	ナツカゼ	296 (76)	253 (85)	225 (78)
ギニアグラス	COMMON J	204 (61)	265 (83)	243 (80)
グリーンパニック	PETRIE	215 (66)	254 (80)	228 (78)
カラードギニア	SOLAI-1	223 (71)	269 (80)	165
カラードギニア	東海1号	204 (69)	243 (79)	159
カラードギニア	東海2号	205 (73)	243 (81)	164
カラードギニア	東海3号	220 (73)	240 (80)	123
カラードギニア	SOLAI-2	209 (77)	251 (80)	135
カラードギニア	BAMBATSI	150 (63)	233 (83)	121
マカリカリグラス	雪印市販種	148 (64)	229 (85)	88
デュースタム	P. I. 364951	162 (53)	184 (78)	33
ブルーパニック	P. I. 315719	145 (76)	168 (88)	0
スイッチグラス	BLACKWELL	83	107	0
スイッチグラス	PATHFINDER	67	57	0

※ () 内の数値は年次別および3年間の全収量に対する5月～10月の収量

表-9 気象要素と日乾物生産量との単相関(r)

草種	品種・系統	日平均気温	日平均日照時間	生育期間中の降水量
ギニアグラス	九州3号	0.85	0.80	-0.39
ギニアグラス	九州5号	0.84	0.73	-0.29
ギニアグラス	九州4号	0.88	0.84	-0.41
ギニアグラス	T. PM-39	0.85	0.78	-0.40
ギニアグラス	T. PM-41	0.86	0.78	-0.36
ギニアグラス	T. PM-23	0.81	0.72	-0.40
ギニアグラス	ガットン	0.83	0.75	-0.32
ギニアグラス	GR-208	0.86	0.77	-0.33
ギニアグラス	T. PM-3	0.81	0.73	-0.41
ギニアグラス	T. PM-16	0.84	0.76	-0.46
ギニアグラス	P. I. 290964	0.79	0.71	-0.43
ローズグラス	カタンボラ	0.74	0.65	-0.38
グリーンパニック	PETRIE	0.79	0.72	-0.47

合 計	11 月 ~ 4 月 の 収 益			合 計
	82 ~ 83 (5-6)	83 ~ 84 (11-12)	84 ~ 85 (17-18)	
902 (75)	148	61	91	300
897 (76)	144	66	71	281
870 (76)	125	66	81	272
845 (77)	136	54	62	252
847 (77)	127	59	70	256
813 (75)	140	56	70	266
795 (74)	144	61	75	280
793 (75)	133	67	70	270
807 (76)	133	57	69	259
788 (75)	125	62	74	261
778 (74)	132	66	72	270
803 (78)	123	49	60	232
820 (81)	104	41	52	197
776 (76)	125	57	67	249
772 (77)	118	56	56	230
754 (75)	111	70	69	250
770 (76)	109	54	74	237
774 (79)	93	43	65	201
712 (75)	128	53	61	242
697 (74)	112	64	66	242
492 (75)	92	68		160
447 (74)	93	65		158
448 (78)	74	56		130
460 (76)	83	60		143
460 (79)	64	61		125
383 (74)	87	47		134
377 (75)	84	40		124
346 (64)	141	51		192
313 (82)	46	23		69
	0	0		
	0	0		

の割合を示す。

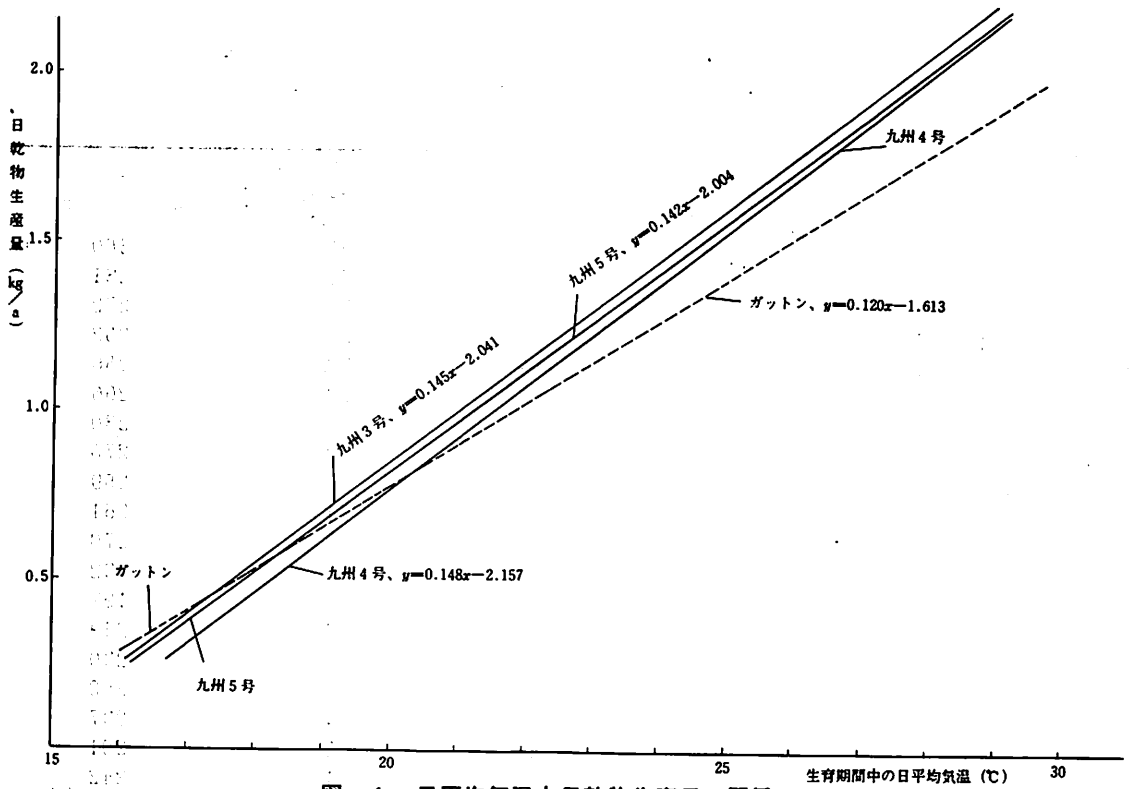


図-1 日平均気温と日乾物生産量の関係

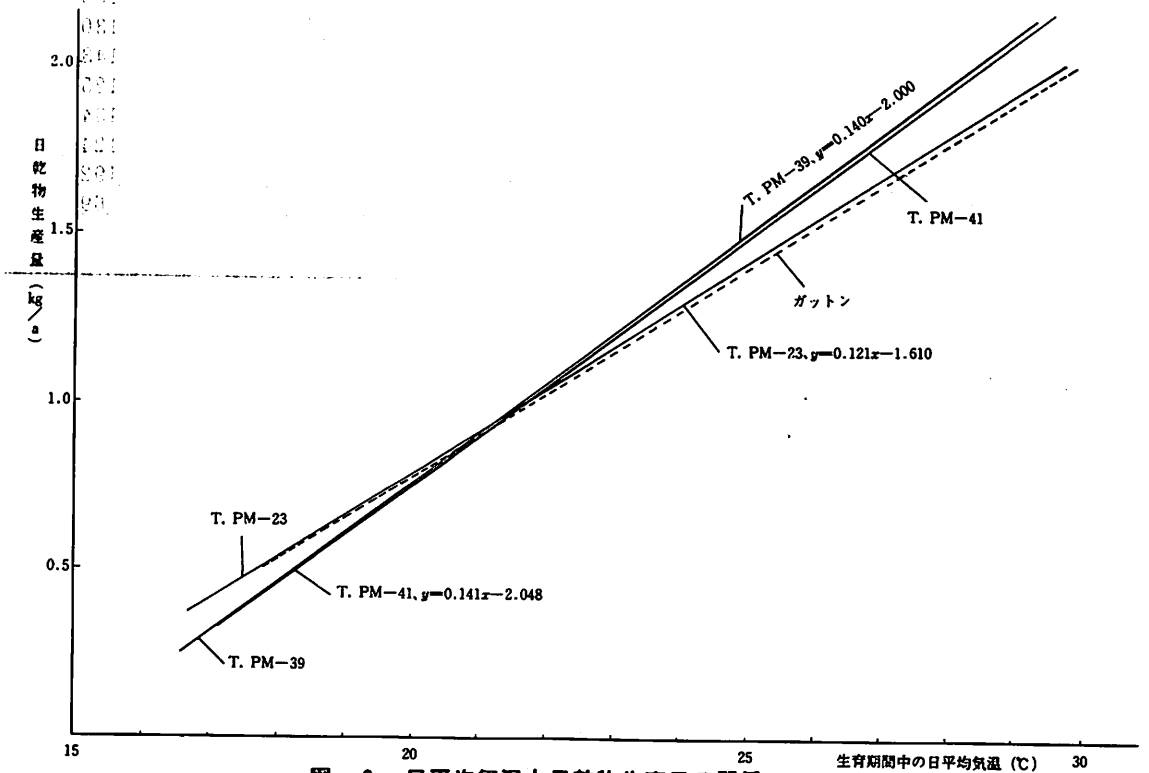


図-2 日平均気温と日乾物生産量の関係

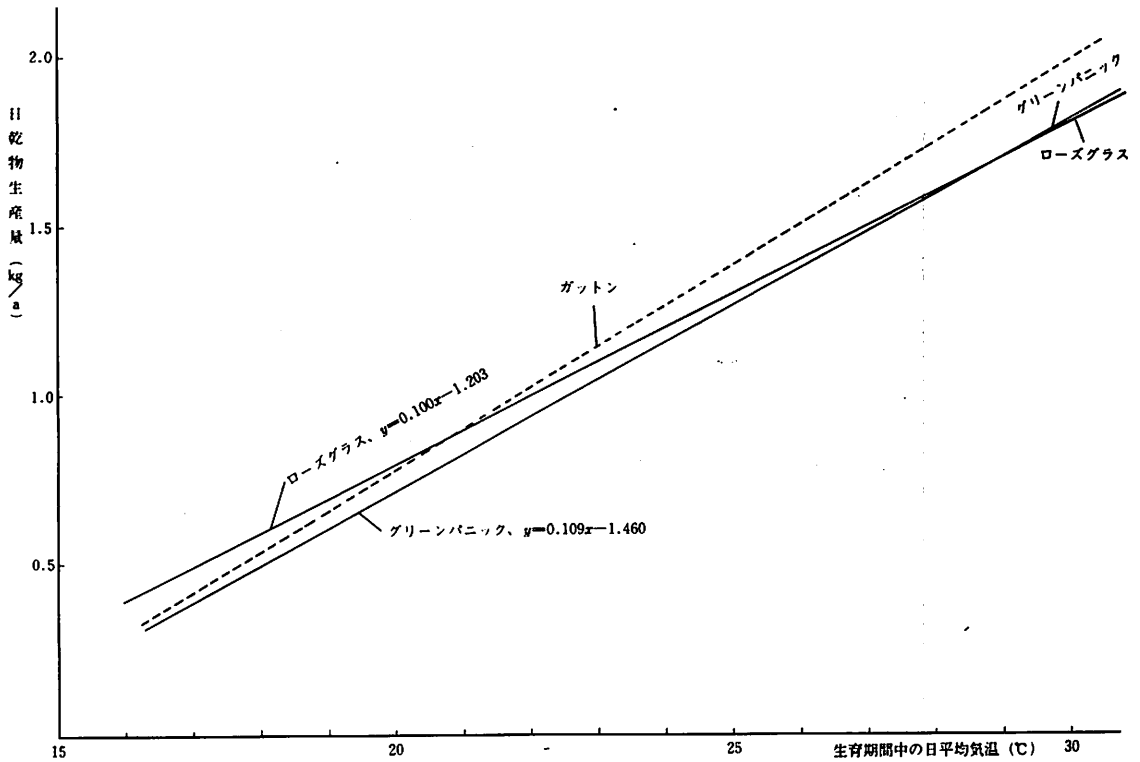


図-3 日平均気温と日乾物生産量の関係

ック、19.5℃以上でガットン、20℃以上でローズよりも多くなり、T. PM-39は17.5℃以上でグリーンパニック、19.5℃以上でガットン、20℃以上でローズ、T. PM-41は18.5℃以上でグリーンパニック、21℃以上でガットンやローズ、T. PM-23は16℃以上でグリーンパニックやガットン、19.5℃以上でローズよりも日乾物生産量が多くなった。

これらの系統は土壌条件さえ適合すれば気象的には本県の全地域で、グリーンパニックやローズ、ガットンよりも多収になると推察される。特に高温になる石垣島や西表島の国頭マージ地域では有望であると考えられる。

日乾物生産量と日平均日照時間との間にも有意な相関がみられるが、九州4号を除けば係数がやや低く、気温ほど影響は大きくないようである。また降水量との関係は $r=-0.4$ 前後で、直接的影響はほとんど受けていないといえる。すなわち、生育期間中の降水量は67.5mm～968.0mm(日平均で2.3mm～12.7mm)の範囲にあったが、この範囲では各系統とも収量に差が生じないものと考えられる。

4 乾物消化率と可消化乾物収量

ガットンよりも乾物収量の多かった系統について、1984年(3年目)に得られた試料で、*in vitro* 乾物消化率を測定し、さらにこの消化率を用いて可消化乾物収量を算出した。結果は表-10に示す通りである。

84年は7回(11-17回刈)の刈取りが行われたが、各系統とも3月～5月の春期(11-13回刈)は消化率が50～60%台と高く、その後7月～10月の夏期(14-16回刈)になると40%台に低下し、晩秋(17回刈)でやや高くなる傾向がみられた。生育期間中の日平均気温と乾物消化率の相関を

表 10 in vitro 乾物消化率と可消化乾物収量
 (飼料用) 117 博多 (C) 17
 17 博多 (C) 17
 17 博多 (C) 17

草種	品種・系統	乾物消化率 (%)									可消化乾物収量 (kg/a)	
		11(3/6)	12(4/23)	13(5/30)	14(7/10)	15(8/27)	16(10/5)	17(12/12)	平均	対ガットン比	11-17	対ガットン比
ギニアグラス	九州3号	50.5	58.6	52.7	46.8	43.4	45.7	47.8	49.4	93	204	110
ギニアグラス	九州5号	54.8	58.5	57.9	45.0	43.9	45.7	51.5	51.0	96	200	108
ギニアグラス	九州4号	49.3	56.8	55.5	48.3	41.6	45.9	45.6	49.0	92	196	105
ギニアグラス	T. PM-39	53.0	63.6	60.0	49.4	45.7	47.7	52.5	53.0	100	196	105
ギニアグラス	T. PM-41	53.1	61.6	58.6	51.2	47.2	49.8	50.1	53.1	100	200	108
ギニアグラス	T. PM-23	57.3	61.4	56.5	49.3	48.8	46.8	54.5	53.5	101	181	97
ギニアグラス	ガットン	57.9	62.4	59.0	47.4	47.0	46.3	52.3	53.2	100	186	100
ギニアグラス	RIVERSDALE	55.0	59.0	53.4	49.2	44.7	47.1	49.6	51.1	96	185	99
ローズグラス	カタンボラ	45.7	56.3	49.1	48.5	41.0	42.3	43.4	46.6	88	164	88
グリーンバニック	PETRIE	54.0	56.8	52.8	47.0	40.5	44.9	45.2	48.7	92	158	85

求めたところ表-11に示すように例数は少ないもののかなり高い負の相関係数 r が得られた。

表-11 乾物消化率と日平均気温の相関 (r)

草 種	品種・系統	日 平 均 気 温
ギニアグラス	九州3号	-0.73
ギニアグラス	九州5号	-0.81
ギニアグラス	九州4号	-0.58
ギニアグラス	T. PM-39	-0.68
ギニアグラス	T. PM-41	-0.61
ギニアグラス	T. PM-23	-0.89
ギニアグラス	ガットン	-0.86
ギニアグラス	RIVERSDALE	-0.86
ローズグラス	カタンボラ	-0.48
グリーンパニック	PETRIE	-0.82

すなわち、乾物消化率は生育期間の気温に影響され、気温が高くなると消化率が低下していく傾向が認められた。とくに気温の影響を大きく受ける系統はT. PM-23、ガットン、RIVERS-DALEである。また乾物消化率は系統間に若干の差（平均値で3%程度）がみられ、育成系統がやや低い傾向にあった。

可消化乾物収量は乾物収量の差が反映され、乾物収量の多かった系統、すなわち九州3、5号が多く、対ガットン比110%前後の200 kg/aの値となった。

5. 永続性

永続性をみるため、試験区における雑草の再生、侵入程度を調査した。結果は表-12に冠部被度で示した通りである。

主な雑草は、イネ科が採草地の強害草であるオガサワラスズメノヒエ及びギョウギシバ、他にスズメノコビエ、タチスズメノヒエの多年草で、またキク科はアレチノギク、センダングサ、ベニバナポロギク、カッコウアザミがみられた。

ギニアグラス、グリーンパニック、ローズグラスはいずれの系統も全搬に被度が高く、播種後3年間でも雑草の被度は1%以下で、雑草に対する抵抗力が強いことが判明した。ただ、ナツカゼ、COMMON J は被度とその割合がやや低く、以後雑草の侵入が懸念される。

カラードギニア、マカリカリグラスは播種後1年経過した頃から株の密度が疎になり被度が低下する傾向にあったが、2年経過した頃から被度が急に低下しはじめ、全系統とも2年半後にはほぼ消滅した。デュースタム、ブルーパニックはカラードギニアよりもさらに維持年限が短かく、播種後2年経過するとほぼ消えた。

6. 水分調整の難易性

サイレーンや乾草調製の時には、水分調整の難易性が重要なカギとなる。乾物収量の多かった系統について、乾燥過程における含水率の推移を調査した。結果は表-13に示した通りである。

表-12 被度の推移

草 種	品 種 ・ 系 統	牧 草 の 被 度 (%)					
		83	84				
		11/5	3/17	5/7	7/27	9/17	12/27
ギニアグラス	九州3号	98	88	98	98	98	87
ギニアグラス	九州5号	95	90	97	96	98	92
ギニアグラス	九州4号	88	85	96	94	96	78
ギニアグラス	T. PM-39	92	88	96	97	98	95
ギニアグラス	T. PM-41	90	85	98	93	97	85
ギニアグラス	T. PM-23	87	88	98	97	97	93
ギニアグラス	ガットン	90	87	96	96	98	95
ギニアグラス	GR-208	90	83	96	94	98	88
ギニアグラス	T. PM-3	88	87	95	93	98	90
ギニアグラス	T. PM-16	90	88	96	95	98	88
ギニアグラス	P. I. 290964	90	85	93	85	93	87
ギニアグラス	RIVERSDALE	82	77	90	80	90	73
ギニアグラス	HAMIL	88	78	97	92	98	82
ギニアグラス	GR-206	88	87	96	93	98	93
ギニアグラス	COMMON A	75	77	90	83	92	78
ローズグラス	カタンボラ	90	90	98	93	95	90
ギニアグラス	九州2号	85	83	96	88	97	82
ギニアグラス	ナツカゼ	75	67	75	80	93	57
ギニアグラス	COMMON J	75	75	83	78	83	68
グリーンパニック	PETRIE	90	85	95	88	94	87
カラードギニア	SOLAI-1	60	57	62	10	33	+
カラードギニア	東海1号	48	57	68	8	30	2
カラードギニア	東海2号	57	53	67	+	38	+
カラードギニア	東海3号	53	57	65	+	2	3
カラードギニア	SOLAI-2	52	47	52	2	12	+
カラードギニア	BAMBATS I	70	73	83	25	27	
マカリカリグラス	雪印市販種	72	70	75	12	15	
デュースタム	P. I. 364951	50	75	77			
ブルーパニック	P. I. 315719	70	35	27			
スイッチグラス	BLACKWELL						
スイッチグラス	PATHFINDER						

- ※ 1. + : 被度が1%以下の場合を示す。「牧草の被度の割合」を算出するときは1%とみなした。
 2. 牧草の被度の割合 = $\frac{\text{牧草の被度}}{(\text{牧草} + \text{雑草}) \text{の被度}} \times 100 (\%)$ で算出した。

表-13 含水率の変化 (%)

草種	品種・系統	経			
		(4/4 ~ 4/6)			
		0 (16:30)	16.0	20.5	24.5
ギニアグラス	九州3号	76.5	59.4	25.3	13.4
ギニアグラス	九州5号	77.3	57.5	24.2	15.2
ギニアグラス	九州4号	76.0	52.3	17.8	9.7
ギニアグラス	T. PM-39	80.0	63.0	30.8	23.1
ギニアグラス	T. PM-41	78.0	58.9	21.7	13.2
ギニアグラス	T. PM-23	77.7	62.4	28.9	18.9
ギニアグラス	ガットン	77.2	61.6	27.6	17.6
ギニアグラス	GR-208				
ギニアグラス	T. PM-3	78.1	64.5	36.0	24.9
ギニアグラス	T. PM-16				
ギニアグラス	P. I. 290964				
ギニアグラス	RIVERSDALE	78.2	61.9	24.3	13.3
ギニアグラス	HAMIL	80.4	62.0	22.9	12.5
ギニアグラス	GR-206				
ギニアグラス	COMMON A				
ローズグラス	カタンボラ	74.4	55.4	24.9	18.3
ギニアグラス	九州2号				
ギニアグラス	ナツカゼ				
ギニアグラス	COMMON J				
グリーンパニック	PETRIE	75.6	57.2	23.6	15.5
カロードギニア	SOLAI-1				
カロードギニア	東海1号				
カロードギニア	東海2号				
カロードギニア	東海3号				
カロードギニア	SOLAI-2				
カロードギニア	BAMBATS I				
マカリカリグラス	雪印市販種				
デュースタム	P. I. 364951				
ブルーパニック	P. I. 315719				
スイッチグラス	BLACKWELL				
スイッチグラス	PATHFINDER				

注) ガラス室の温度

① 4/4: 17:00-34°C

4/5: 10:30-27°C

② 5/30: 15:00-

過 時 間							
(5/30 ~ 5/31)				(7/10 ~ 7/11)			
0 (15:00)	3.0	18.0	21.0	0 (10:00)	4.0	7.5	27.0
76.7	68.3	55.5	42.8	72.9	47.0	25.1	0.6
77.3	68.5	54.7	42.9	74.2	54.3	37.5	3.2
76.0	65.5	53.8	40.9	73.4	46.1	26.0	1.8
79.4	72.7	63.7	55.1	77.1	60.7	45.9	5.5
78.6	70.9	59.4	48.0	76.0	52.8	34.0	6.1
76.8	70.5	62.1	53.4	73.4	54.1	36.4	2.0
77.4	70.0	58.3	47.5	76.9	52.4	30.0	1.4
79.1	72.1	61.8	49.1	75.5	55.5	32.9	7.5
73.1	62.5	49.4	42.5	73.9	56.6	42.0	4.7
77.5	71.7	61.5	53.8	74.5	56.1	39.7	1.0

30 °C ③ 7/10:13:00 -46 °C、17:00-43 °C

4月(4/4~4/6)の測定では、乾燥開始後16時間経過した、サイレージ調製の適水分となる50~60%点では、九州4号、グリーンパニック、九州5号はローズグラスと同程度に低く、T. PM-39、T. PM-23がやや高かった。さらに24.5時間後の含水率15%点では、9.7~24.9%の範囲にあり、九州4号、HAMIL、T. PM-41が低く、T. PM-39、T. PM-23、ローズグラスが高くなった。5月(5/30~5/31)の測定では、乾燥開始後18時間経過した時点(含水率50~60%)で、九州4号、九州5号がローズグラスと同様やや低く、T. PM-39、ガットン、HAMILがやや高くなっていた。7月(7/10~7/11)の測定では、4時間経過後の含水率は九州4号、九州3号、HAMIL、T. PM-41が低く、T. PM-39、ローズグラスが高くなり、7.5時間後には九州3号、九州4号、RIVERSDALE、HAMILが低く、T. PM-39、ローズグラスの値がやや高かった。

以上3回にわたって行った乾燥試験の結果は必ずしも一致しないが、九州4号、九州5号、九州3号、グリーンパニック、T. PM-41はローズグラスなみの乾燥速度を示すものと考えられ、水分調整の適性はすぐれていると考えられる。一方、T. PM-39、ガットンはやや劣っているようである。

7. 総括

以上6項目にわたってみてきたが、最も重要な特性である乾物収量(可消化乾物収量も含む)と永続性からみると、ギニアグラスがグリーンパニック及びローズグラスをはるかにしのぐ収量を示し永続性もあることから、適草種といえることが判明した。とくに、現在導入栽培されているガットンよりもすぐれた系統があることは注目される。すなわち、乾物収量では九州3号、九州5号、九州4号、T. PM-39、T. PM-41がすぐれ、また可消化乾物収量の点では、1年限りの測定であるが、九州3号、九州5号、T. PM-41がすぐれていた。また、水分調整の難易の面からみても九州3号、九州4号、九州5号、T. PM-41の適性がややすぐれていることが判明し、総合的にみて九州3号、九州5号、T. PM-41が有望な系統といえよう。

今後はこれらの系統を中心に実用栽培に向けて、採種性、飼料価値、サイレージや乾草の品質について検討すべきと考える。

IV 要 約

本県の採草地における安定多収と永続性に重点をおいて、パニカム属の7草種、30系統の比較を行った。多年利用3年間の成績を中間的にとりまとめたが、結果はおよそ次の通りであった。

1. 収量が多く、永続性にすぐれている種はギニアグラスで、次にグリーンパニックであった。ギニアグラスの収量は本県の採草地の基幹草であるローズグラスよりも多かった。
2. カラードギニアグラス、マカリカリグラス、デュースタム、スイッチグラスは永続性に欠け、収量が少なく、本県の採草地には適応できないと判断された。
3. ギニアグラスの系統では、本県の奨励品種となっているガットンよりも収量の多いものが6系統あった。
4. ギニアグラスのなかで、乾物収量の多かった系統について、3年目に得られた試料で *in vitro* 乾物消化率を測定したところ、Tifton系統とガットンが育成系統よりもややすぐれていた。

5. in vitro 乾物消化率から3年目の可消化乾物収量を算出したところ、その順位はその年の乾物収量の順位とほぼ同傾向であった。

謝 辞

この試験を実施するにあたり、農林水産省九州農業試験場草地部牧草第1研究室、佐藤博保室長には試験方法の指導と貴重な供試種子を提供して頂いた。ここに深く謝意を表する。

参 考 文 献

- 1) 福地稔、新本富一、牧草類品種の奨励地域および利用方式決定栽培調査成績、沖畜試研究報告 14、55-58、1974
- 2) 福山喜一他5名、暖地型牧草の耕種基準設定に関する試験、沖畜試研究報告、17、73-80、1979
- 3) 五斗一郎、牧草消化率の人工測定法、日草九支報、8(2)、27-28、1978
- 4) 北村征生他2名、南西諸島におけるイネ科飼料作物の栽培と利用、日草誌、28(1)、33-47、1982
- 5) 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、日草誌、29(2)、131-140、1983、30(1)、6-12、30(2)、131-139、30(3)、235-242、1984
- 6) 前川勇他2名、暖地型牧草の放牧適応性調査、沖縄畜産、12、7-13、1977
- 7) 前野休明、名田陽一、熱帯の草地と牧草、国際農林業協力協会、1982
- 8) 宮城悦生、暖地型牧草の生産性および飼料価値に関する研究、琉大農学部学術報告、29、199-207、1982
- 9) 宮城源市、城間十三子、飼料成分の調査成績(その4)、沖畜試験研究報告、11、45-46、1971
- 10) 早川康夫、越智茂登一、沖縄における牧草選定について、1983、沖縄総合事務局農林水産部畜産課
- 11) 越智茂登一他4名、アフリカからの探索収集草種の評価と有望草種の選定、草地試験場研究報告、31、31-56、1985
- 12) 琉球政府、琉球畜産試験場のあゆみ、109-125、1972
- 13) 佐藤博保、暖地型牧草導入種の解説、農林水産省九州農業試験場、1983

附表-1 刈取回次ごとの草丈 (cm)

草種	品種・系統	刈取回次 刈取月日	1982				
			1	2	3	4	5
			7/1	7/30	9/6	10/29	12/22
ギニアグラス	九州3号		89	83	117	75	85
ギニアグラス	九州5号		117	102	127	99	87
ギニアグラス	九州4号		96	96	123	90	78
ギニアグラス	T. PM-39		102	102	130	103	77
ギニアグラス	T. PM-41		104	98	132	96	84
ギニアグラス	T. PM-23		99	104	116	87	77
ギニアグラス	ガットン		93	98	118	99	84
ギニアグラス	GR-208		96	93	116	94	89
ギニアグラス	T. PM-3		103	103	121	109	85
ギニアグラス	T. PM-16		103	97	124	105	86
ギニアグラス	P. I. 290964		105	101	120	106	97
ギニアグラス	RIVERSDALE		95	104	130	98	83
ギニアグラス	HAMIL		92	106	138	112	82
ギニアグラス	GR-206		97	96	120	108	82
ギニアグラス	COMMON A		92	99	131	103	81
ローズグラス	カタンボラ		114	76	119	99	78
ギニアグラス	九州2号		88	97	124	99	93
ギニアグラス	ナツカゼ		133	123	147	109	95
ギニアグラス	COMMON J		83	93	127	101	86
グリーンバニク	PETRIE		98	96	115	102	92
カラードギニア	SOLAI-1		111	85	105	101	83
カラードギニア	東海1号		108	85	101	102	83
カラードギニア	東海2号		103	80	102	99	79
カラードギニア	東海3号		115	86	109	101	85
カラードギニア	SOLAI-2		109	84	105	100	81
カラードギニア	BAMBATSI		79	91	120	99	88
マカリカリグラス	雪印市販種		88	101	124	98	91
デュースタム	P. I. 364951		72	94	100	69	83
ブルーパハック	P. I. 315719		64	98	131	98	93
スイッチグラス	BLACKWELL		60	66	83	37	-
スイッチグラス	PATHFINDER		57	56	76	29	-

1 9 8 3					1 9 8 4						
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4/27	6/27	8/2	9/5	10/24	3/6	4/23	5/30	7/10	8/27	10/5	12/12
117	119	88	99	101	28	66	71	102	103	102	72
137	146	116	116	118	37	90	92	129	115	120	90
115	145	104	124	123	50	74	85	128	122	134	91
126	144	111	114	110	29	85	87	122	99	118	90
132	147	103	121	116	37	77	82	115	107	113	80
127	129	98	99	110	28	88	84	106	75	100	77
129	129	92	99	107	32	91	87	107	92	112	84
119	132	93	105	105	37	90	88	106	103	117	90
129	132	100	117	104	38	96	98	106	90	117	87
127	131	108	114	111	38	97	94	117	93	116	92
119	135	110	119	100	47	101	108	113	102	112	96
133	142	114	126	123	35	89	100	125	119	144	88
134	158	110	134	135	40	73	99	123	116	135	84
124	131	100	117	107	38	98	97	121	83	113	88
121	131	108	123	122	39	90	95	115	113	136	94
110	132	93	117	105	55	72	105	102	107	119	91
114	138	98	116	116	36	74	84	110	115	122	90
98	129	103	128	101	51	63	106	122	116	135	81
131	146	104	125	122	37	90	97	119	115	139	95
119	125	97	112	98	39	99	104	111	100	112	96
114	127	105	110	115	68	86	108	108	107	124	101
114	127	103	108	112	68	83	112	109	104	126	105
110	121	101	109	111	62	81	108	105	101	122	100
113	130	107	113	118	68	84	109	111	108	128	101
115	127	106	108	113	64	84	106	109	73	122	99
122	141	107	120	118	32	89	121	118	73	80	—
126	136	109	121	111	29	89	119	118	39	87	—
133	121	69	79	88	38	85	87	—	—	—	—
98	112	99	123	108	43	89	—	—	—	—	—

附表-2 刈取回次ごとの乾物率(%)

草種	品種・系統	刈取回次 刈取月日	1 9 8 2				
			1	2	3	4	5
			7/1	7/30	9/6	10/29	12/22
ギニアグラス	九州3号		20.0	28.4	24.2	22.8	19.6
ギニアグラス	九州5号		20.7	24.9	23.4	23.2	17.9
ギニアグラス	九州4号		20.0	28.6	23.7	22.8	19.0
ギニアグラス	T. PM-39		20.3	24.0	21.8	19.9	17.0
ギニアグラス	T. PM-41		19.1	23.5	20.9	20.3	17.1
ギニアグラス	T. PM-23		20.0	23.1	22.4	22.9	18.1
ギニアグラス	ガットン		21.4	25.3	24.0	22.5	18.4
ギニアグラス	GR-208		22.9	25.4	24.5	22.0	18.3
ギニアグラス	T. PM-3		21.4	23.5	22.6	23.5	17.9
ギニアグラス	T. PM-16		21.1	26.7	25.5	22.9	17.9
ギニアグラス	P. I. 290964		21.1	21.6	22.5	22.6	17.5
ギニアグラス	RIVERSDALE		17.8	23.1	19.8	20.5	17.9
ギニアグラス	HAMIL		18.5	22.5	18.5	18.4	15.9
ギニアグラス	GR-206		21.3	24.6	22.9	24.0	19.3
ギニアグラス	COMMON A		19.0	23.6	19.7	20.8	17.6
ローズグラス	カタンボラ		20.1	27.1	22.0	23.6	19.9
ギニアグラス	九州2号		19.5	26.9	22.8	20.7	18.0
ギニアグラス	ナツカゼ		18.4	22.1	20.2	21.3	19.3
ギニアグラス	COMMON J		19.1	27.2	22.8	20.0	17.5
グリーンパニック	PETRIE		19.2	24.9	24.3	23.1	18.3
カラードギニア	SOLAI-1		18.5	26.0	23.4	22.3	15.8
カラードギニア	東海1号		18.3	27.7	22.7	22.1	16.6
カラードギニア	東海2号		17.2	27.8	23.8	21.1	16.2
カラードギニア	東海3号		18.3	27.5	22.9	21.1	17.2
カラードギニア	SOLAI-2		18.4	26.5	23.6	22.5	17.2
カラードギニア	BAMBATS I		19.5	25.7	22.4	20.8	17.8
マカリカリグラス	雪印市販種		19.0	25.3	21.2	21.4	17.7
デュースタム	P. I. 364951		16.8	25.5	20.5	19.7	17.9
ブルーパニック	P. I. 315719		18.0	27.5	27.7	28.8	22.4
スイッチグラス	BLACKWELL		20.6	27.0	26.7	35.9	-
スイッチグラス	PATHFINDER		20.9	28.5	28.0	40.9	-

1 9 8 3					1 9 8 4						
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4/27	6/27	8/2	9/5	10/24	3/6	4/23	5/30	7/10	8/27	10/5	12/12
20.3	25.1	30.0	18.6	25.5	26.8	18.8	16.6	24.0	26.1	22.8	23.1
21.3	25.3	26.8	18.4	27.2	26.9	18.1	14.4	24.3	26.9	22.9	21.0
22.9	26.0	27.4	19.2	25.8	26.3	19.2	16.0	23.9	26.0	24.1	22.0
18.7	24.4	26.1	18.4	25.4	27.1	16.0	14.0	23.8	26.3	23.8	20.4
19.0	21.6	24.2	16.9	23.9	25.8	16.7	15.1	21.1	23.7	20.7	21.1
22.6	26.8	25.8	19.3	25.6	27.0	17.6	15.9	24.6	26.5	24.4	21.3
23.3	27.5	28.3	19.2	26.4	26.5	17.6	15.2	25.6	27.0	23.9	21.2
22.4	25.9	29.1	17.9	25.7	26.0	17.5	15.0	22.8	25.0	24.0	20.8
23.0	28.3	25.5	18.9	26.9	27.8	17.1	14.7	24.0	26.2	22.7	21.6
23.1	27.4	27.6	19.0	26.4	27.1	17.5	14.8	25.8	26.3	25.0	22.1
24.6	27.3	24.1	17.9	24.8	23.1	16.3	14.9	24.1	26.0	21.0	21.1
17.9	23.0	23.8	17.0	22.4	25.0	15.9	13.6	21.1	23.9	24.8	20.0
16.5	20.7	24.0	15.3	21.6	23.7	15.6	13.4	20.7	22.3	21.8	19.3
24.2	28.9	26.8	20.1	26.7	25.8	17.2	15.4	24.7	26.5	24.4	22.1
20.1	23.2	25.0	16.5	22.8	25.7	17.0	14.5	22.3	23.9	26.0	19.7
23.7	29.9	30.2	18.8	27.0	21.6	18.3	15.4	23.6	26.5	21.0	22.5
21.8	24.8	28.2	19.2	25.8	26.4	18.4	15.2	23.5	25.8	21.6	22.3
22.6	27.0	25.3	15.9	26.5	29.9	17.1	15.0	20.5	23.2	23.3	22.4
20.5	23.1	27.3	15.8	23.1	24.5	17.2	13.3	24.7	24.2	20.9	20.1
24.9	28.8	26.8	17.9	27.4	24.6	17.2	14.4	24.4	26.7	23.6	21.3
21.7	28.3	29.3	17.5	26.7	25.3	15.9	13.7	24.0	27.0	22.5	21.6
21.5	28.7	30.8	17.4	25.6	25.0	15.1	14.1	25.3	27.1	14.7	21.9
20.2	28.2	30.3	16.1	27.0	24.6	14.8	14.5	25.7	26.4	22.1	21.6
21.6	27.1	28.4	16.3	26.5	24.6	15.8	14.9	24.4	26.5	21.9	21.6
21.7	28.4	30.2	17.6	27.2	26.1	16.5	15.9	25.8	27.5	22.6	22.2
20.7	25.3	27.4	18.0	23.8	24.6	17.6	15.2	23.1	24.4	22.8	—
21.2	23.7	26.2	18.1	22.7	26.7	17.1	14.5	24.0	24.5	13.5	—
21.9	24.9	25.4	18.4	23.5	24.8	15.7	15.1	—	—	—	—
26.2	31.6	30.2	20.5	29.8	29.9	17.9	—	—	—	—	—
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

附表-3 刈取回次ごとの乾物収量 (kg/a)

草種	品種・系統	刈取回次	1 9 8 2				
			1	2	3	4	5
		刈取月日	7/1	7/30	9/6	10/29	12/22
ギニアグラス	九州3号		41	63	97	61	51
ギニアグラス	九州5号		53	58	89	57	42
ギニアグラス	九州4号		36	65	89	62	42
ギニアグラス	T. PM-39		38	60	81	62	40
ギニアグラス	T. PM-41		39	59	90	55	40
ギニアグラス	T. PM-23		42	66	80	63	37
ギニアグラス	ガットン		35	59	75	60	41
ギニアグラス	GR-208		42	50	79	56	41
ギニアグラス	T. PM-3		43	65	85	61	40
ギニアグラス	T. PM-16		42	61	80	55	35
ギニアグラス	P. I. 290964		44	64	81	53	40
ギニアグラス	RIVERSDALE		28	55	85	51	40
ギニアグラス	HAMIL		30	61	80	68	34
ギニアグラス	GR-206		40	62	78	60	38
ギニアグラス	COMMON A		29	58	83	52	38
ローズグラス	カタンボラ		43	53	77	57	37
ギニアグラス	九州2号		38	61	87	57	43
ギニアグラス	ナツカゼ		63	72	100	61	41
ギニアグラス	COMMDN J		23	52	78	51	38
グリーンバニック	PETRIE		31	63	74	47	37
カラードギニア	SOLAI-1		47	57	63	56	30
カラードギニア	東海1号		39	50	59	56	31
カラードギニア	東海2号		38	58	61	48	26
カラードギニア	東海3号		43	59	65	53	29
カラードギニア	SOLAI-2		43	53	60	53	27
カラードギニア	BAMBATS I		14	41	54	41	29
マカリカリグラス	雪印市販種		10	44	53	41	25
デュースタム	P. I. 364951		11	59	56	36	39
ブルーバニック	P. I. 315719		13	44	56	32	23
スイッチグラス	BLACKWELL		7	31	37	8	0
スイッチグラス	PATHFINDER		6	27	29	5	0

1 9 8 3					1 9 8 4						
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4/27	6/27	8/2	9/5	10/24	3/6	4/23	5/30	7/10	8/27	10/5	12/12
97	113	62	78	76	20	42	54	94	96	66	52
102	125	68	64	78	14	53	43	103	100	59	40
83	108	60	75	79	24	43	43	88	93	72	49
96	111	71	72	66	12	42	48	98	79	59	40
87	114	58	76	71	21	38	47	88	90	60	40
103	117	63	57	72	12	44	52	78	68	55	38
103	111	54	61	74	14	47	42	83	81	60	35
92	106	54	67	67	20	47	44	76	87	65	41
93	112	64	69	55	13	45	49	84	67	53	32
90	102	64	66	60	17	45	49	81	66	63	40
92	105	71	68	46	21	45	51	81	65	50	38
83	97	61	71	63	16	33	51	80	88	73	34
70	119	58	73	71	15	26	45	74	83	57	33
87	101	65	73	50	14	43	48	75	62	62	36
80	87	58	55	72	16	40	52	80	78	68	38
74	111	39	65	63	38	32	68	51	77	50	43
66	86	54	66	74	20	34	43	68	80	55	43
52	100	52	64	37	30	14	44	57	76	47	35
90	92	56	56	61	16	37	44	65	81	53	36
75	92	56	60	46	21	42	50	68	62	48	39
62	97	63	54	55	35	33	48	30	44	44	31
62	91	57	52	43	36	29	49	39	40	30	31
48	85	57	50	51	29	27	47	25	49	43	26
54	84	61	52	43	32	28	48	15	42	18	20
37	84	59	54	54	30	31	48	20	34	32	23
58	91	44	45	53	11	36	54	21	27	19	
59	93	50	48	38	11	29	43	16	15	13	
102	76	29	38	41	16	35	33				
23	49	40	43	36	6	17					
0	76	31									
0	35	22									

附表-4 刈取時の出穂状況

草種	品種・系統	刈取回次	1 9 8 2				
			1	2	3	4	5
		刈取月日	7/1	7/30	9/6	10/29	12/22
ギニアグラス	九州3号		0	0	1.7	4.7	1.0
ギニアグラス	九州5号		0	0	1.7	2.0	1.0
ギニアグラス	九州4号		0	0	0.3	4.0	2.0
ギニアグラス	T. PM-39		0	1.7	5.0	4.7	3.0
ギニアグラス	T. PM-41		0	0	0.7	2.7	1.0
ギニアグラス	T. PM-23		0.3	1.3	3.7	3.3	1.0
ギニアグラス	ガットン		0.7	1.7	3.7	5.0	1.0
ギニアグラス	T. PM-3		0.3	1.7	5.0	5.0	4.0
ギニアグラス	P. I. 290964		4.0	2.3	5.0	5.0	5.0
ローズグラス	カタンボラ		0	1.0	1.0	5.0	5.0
グリーンパニック	PETRIE		2.3	3.7	5.0	5.0	5.0

※) 無 = 0、多 = 5 とする評点法による。

1 9 8 3					1 9 8 4						
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4/27	6/27	8/2	9/5	10/24	3/6	4/23	5/30	7/10	8/27	10/5	12/12
4.3	0.7	0	1.0	2.7	0.7	1.0	1.5	1.0	0.7	1.0	1.0
1.0	1.0	0.3	0.7	3.7	0.3	1.0	0	0.7	1.0	1.3	1.0
3.3	0.7	0	0.7	3.7	1.3	1.0	1.0	0.3	0	0.7	2.7
1.7	4.3	0.7	3.7	4.3	0.7	1.0	0	3.3	3.0	3.3	3.3
1.0	0.7	0	1.0	4.0	1.3	1.0	1.0	2.0	1.0	1.3	2.7
1.0	3.0	0.3	2.3	3.7	0	0	0	1.7	1.3	2.3	1.3
2.0	3.7	0	3.0	4.3	0	0	0	2.0	2.0	3.0	1.7
2.7	4.0	0.3	5.0	4.0	0.7	1.0	0.7	2.7	1.7	3.7	3.7
4.3	5.0	0.3	5.0	4.3	1.7	1.2	1.0	3.7	3.3	4.3	4.3
2.0	4.0	0	1.0	4.3	4.0	1.0	3.0	1.0	0	3.0	5.0
4.0	5.0	0.7	4.7	4.3	1.0	1.0	1.0	3.0	3.3	3.3	3.7

導入暖地型牧草の適応性調査

(4) 暖地型マメ科牧草「ロトノニス」の特性と生産量

庄子一成 前川 勇 仲宗根 一 哉
大城真栄 伊佐真太郎 福地 稔

I はじめに

沖縄県は亜熱帯性気候に属しているが、冬季には粗飼料が不足するのが実情である。この対策としては乾草やサイレージとして貯蔵することのほか、冬季生育型の牧草を導入することが考えられる。

筆者らは既に冬季生育型のメディックやケニアホワイトクローバなどの適応性を検討し報告した¹⁷⁾が、当該草種が強酸性土壌に向かないことから、その普及には一定の限界があると考えられていた。

新しい牧草の導入に当たっては気候の相似性に注目することが重要で、文献によるほか、特に牧草導入の組織を整備し活発に活動しているオーストラリア¹²⁾での評価や、本県の気候と似ているクイーンズランド州南部海岸地帯での改良草地の草種に注目するのが早道であり、事実イネ科牧草や夏季生育型のマメ科牧草では、期待できる草種が得られている^{6,9,16,18)}。

そこで今回、湿潤な亜熱帯の酸性土壌に向くとされ、クイーンズランド州南部で用いられていて⁴⁾、熱帯では冬季の飼料として注目されている暖地型マメ科牧草「ロトノニス」について、その特性や沖縄本島北部の気象に対する適応性及び生産量を調査し、若干の知見を得たので報告する。

II 供試材料及び方法

1. 調査期間

調査は1983年5月から1985年12月まで行った。

2. 供試草種

供試草種は、一般名ロトノニス又はマイルズロトノニスと²⁾言われている、〔学名〕*Lotononis bainesii* cv. Milesである。

同伴草としては、パラグラス (*Brachiaria mutica*)、ギニアグラス (*Panicum maximum* cv. Gatton)、ローズグラス (*Chloris gayana* cv. Boma)、キクユグラス (*Pennisetum clandestinum*)、パンゴラグラス (*Digitaria decumbens* TAIWAN A-63)、セタリアグラス (*Setaria sphacelate* cv. Kazungula)¹⁰⁾、ブロードリーフパスパラム (*Paspalum wettsteinii* cv. warral)¹⁰⁾、シグナルグラス (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk)¹⁰⁾を供試した。

3. 試験地及び供試圃場の土壌条件

(1) 試験地及びその位置

沖縄県畜産試験場、沖縄県今帰仁村字諸志 2009-5、北緯26°41′、東経127°57′、標高

102 m

(2) 試験地の土壌条件

供試圃場の土壌は赤色土で、礫が多く有機物に乏しい。pH 4.9、 磷酸吸収係数は 100 である。1981 年に造成された後、冬季間のみ毎年イタリアンライグラスが栽培されていた。

4. 処理及び調査面積

処理はマメ科草単播種区と 2 に掲げたイネ科草との混播区を設け、試験区はランダムに配置し 3 反復した。但しブロードリーフとシグナルグラスについては参考程度とし、それぞれ 2 反復、反復無しとした。

1 区面積は、 $3\text{ m} \times 3\text{ m} = 9\text{ m}^2$ で、うち調査面積は 1 m^2 とした。

5. 耕種概要

(1) 播種期及び播種法

イネ科草については、うちローズグラスとセタリアグラスについては、1983 年 5 月 25 日に種子を 10 a 当たり 1.5 kg 散播した。またその他の草種は同日、長さ約 30 cm の 2 節苗 2 ~ 3 本を、1 辺 20 cm の格子状 (株間 $20\text{ cm} \times$ 畝間 20 cm) に斜め挿し植えた。

ロトニスの播種は 6 月 14 日に行った。そのとき濃硫酸に 6 分間浸し硬実処理を行った。処理後の発芽率は 31% であった。また根粒菌 (C B 376 オーストラリア市販) を接種した。播種量は単播区では 10 a 当たり 1.1 kg 、混播区では 0.8 kg を散播し、充分鎮圧した。

(2) 施肥量及び施肥法

土壌改良材として、 10 a 当たり 50 kg の BM 熔燐を改良深 15 cm にすきこんだ。基肥は N 3 kg 、 P_2O_5 20 kg 、 K_2O 10 kg をそれぞれ尿素、BM 熔燐、塩化カリを使用し、播種 1 週間前に施用した。追肥は秋に P_2O_5 10 kg 、 K_2O 15 kg 、翌年以降はそれぞれ 25 kg 、 20 kg を春秋 2 回に分施した。

なお、本草種の Ca 含有率と推定年間収量から、刈取りにより収奪される Ca 量として 23 kg を、炭酸カルシウムの形でイネ科草の播種又は苗栽植時に散布した。また強酸性土壌では一般的に無機養分に乏しいとされているので、微量要素対策として BM 熔燐に含まれていない Cu、Zn、Mo について、それぞれ硫酸銅 50 g 、硫酸亜鉛 50 g 、モリブデン 65 g を水溶液の形で散布した。

6. 調査項目及び方法

(1) 調査項目

- 1) 特性調査 草高、開花、採種可能時期、被度
- 2) 収量調査 生草収量、乾物率、乾物収量、粗蛋白質収量

(2) 調査方法

特性調査は試験区と無刈取り個体の観察及び刈取り時の測定によった。刈取りは第 1 回目はローズグラスの草高が $40\sim 50\text{ cm}$ になったとき、地際から約 10 cm の高さで刈取り、その後は約 40 日の等間隔で刈取った。但し利用 3 年目はロトニスの生育が悪かったので、イネ科草の伸長に合わせて刈取った。混播区はマメ科草のみ分離秤量し、単播区とも常法により乾燥し乾物率を算出した。窒素の分析はケルダール法によった。

Ⅲ 試験結果及び考察

1. 試験経過の概要

播種及び植付け後適度の降雨があり、7月初旬の定着状況は観察の結果一部メヒシバに侵入された区を除きおおむね良好な状況であった。その後12月までひどい早魃状態が続いたが生育は普通であった。

2年目はむしろ平年並みの穏かな気象で推移し生育はかなり良かったが、10月以降は早魃気味で推移し、生育は停滞し一部には消滅した区もあった。なお、3月頃からマメダオシが発生し、キクユ、パンゴラ、セタリアグラスの各区に広がり、更に広がりそうな気配があったので、やむなく焼却処分した。そのため2年目以降は当該草種については2反復分のデータしか取れなかった。

3年目は2月にまとまった降雨があったが、その後は台風などによる集中豪雨と2回ほどの大雨があったものの平年をかなり下回る降水量で推移し、年間通して早魃気味であった。生育はほとんどの区で悪く、回復しなかった。

試験期間中の気象概要は付表-1に掲げた。旬別平均気温が最も高かったのは7月で28.5℃、最も低かったのは1月で12.8℃であった。

2. 特性調査結果

ロトノニスの特性を表-1に示した。本草種は、草高は20cm程度で匍匐し、短期間では地表面を覆ってしまう。開花は年に3回ほど見られる。刈取り時の草高や被度など詳細は次のとおりである。

なお、本草種は刈取りをしないで放置すると過繁茂の状態となり、ムレて黒くなって腐ってしまう。その後株は残ってまた再生するが、最初のような旺盛な生育は見られない。そのためむしろ頻繁に刈取りを行う必要がある。

(1) 草 高

草高は2年目の年間平均で単播区18cm、混播区20cmで、混播区が総じて高かった。特にセタリアグラス、パンゴラグラス及びローズグラス区で高かった。逆にキクユグラス区では単播区よりも低かった。刈取りごとのロトノニスの単播区、ローズグラス区及びシグナルグラス区の草高を月平均気温と旬別雨量とともに図-1に示した。その他の混播区の2年目までの草高のパターンは単播区と酷似しており、その相関も高かったので、図では省略し付表-2に示した。季節別に見ると春季が最も高く、秋季に気温が低くなるに従い低下し、冬季には最低になるというパターンを示した。最高は単播区で32cm、ローズグラス区では40cm、最低は5cmであった。

(2) 開花及び採種可能時期

開花は年に3回程見られるがそのうち春季が最も多く、このときの種子が初夏に採種できる。夏と秋にも開花するが少ないので採種には不向きである。なお、種子の付いている高さが地上13cm前後と低く種子自体も小さいため、採種作業は困難である。

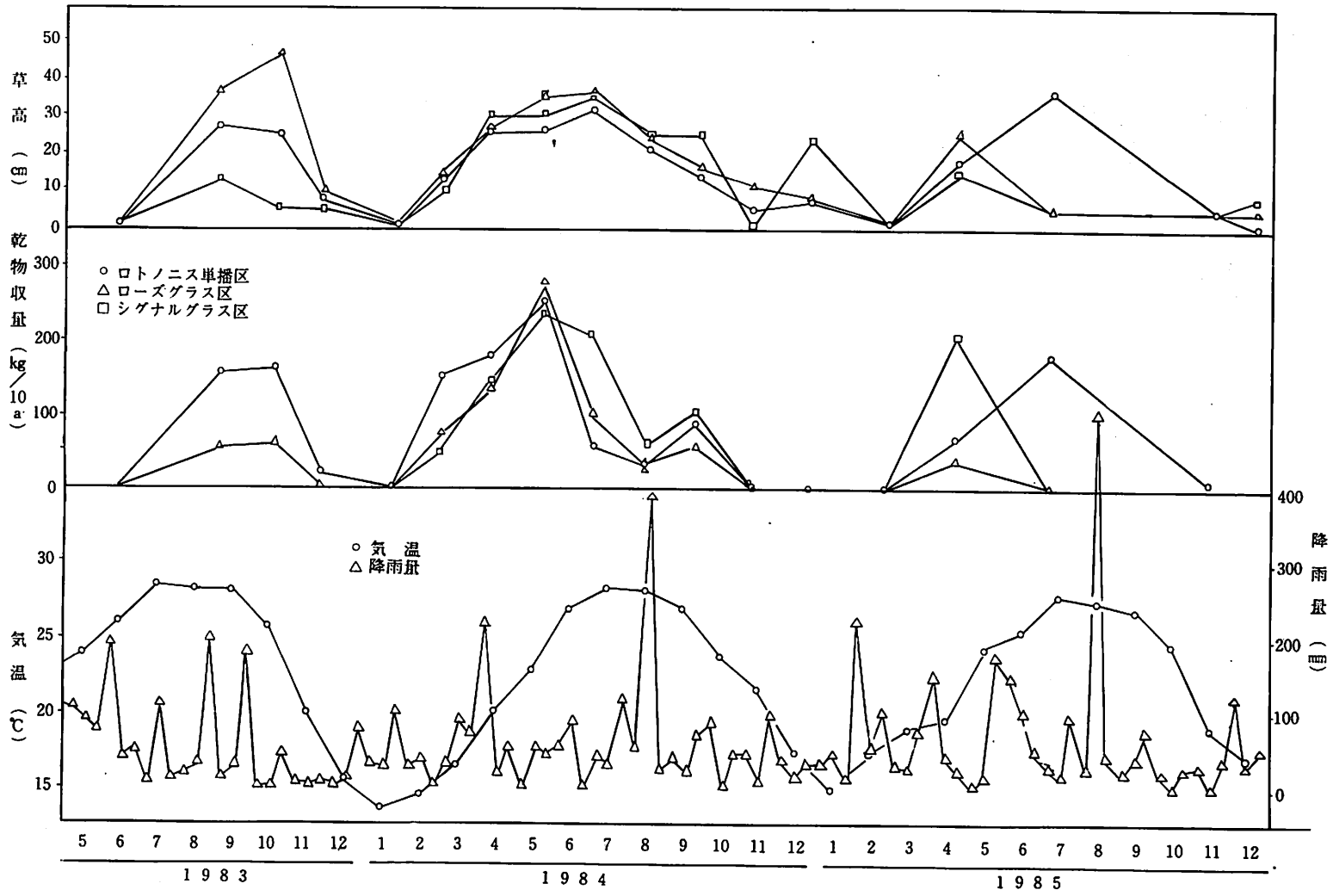


図-1 ロトノニスの刈取り時期別草高と乾物収量及び月平均気温と旬別降雨量

表-1 ロトノニスの特性

初期生育	草型	草高 cm	開花時期	採種可能時期	採種の難易	落下種子からの 新世代生育の有無
早い	甸甸型	5~36	3月~4月下旬 11月下旬~ 12月中旬 8月下旬~ 9月中旬	6月中旬~下旬 11月下旬~ 12月中旬	雨に遭わなければ 易 但し地上13cm ² なので 作業は難	有

(3) 被 度

1年を4つの季節に分けて刈取り時の被度を整理し表-2に示した。発芽後急速に地表面を覆い、その後早魘気味の気象で推移したにもかかわらず4ヶ月後には既に冠部被度100%近くになった。時期別に見ると、2年目の春季に最高になったが以後低下し、3年目の春季になっても回復しなかった。

単播区と混播区を比較すると、2年目の春季までは単播区と同じ寡占状態だったが、以後低下し、その程度は単播区よりも更にひどかった。但し3年目の冬季には単播区は痕跡程度となり、逆に混播区は区によって4~68%の範囲に分かれた。

表-2 ロトノニスの季節別の単播区の被度(実数%)と混播区の対単播区比

区 別	1983		1984				1985	
	夏秋季 (8~10)	冬季 (11~1)	春季 (2~4)	初夏 (5~7)	夏秋季 (8~10)	冬季 (11~1)	春季 (2~4)	冬季 (11~12)
ロトノニス単播区(%)	98	92	100	54	68	58	63	4*
パラグラス区	92	103	100	57	49	18	59	(30)
ギニアグラス区	102	103	100	106	87	92	116	(41)
ローズグラス区	87	98	95	116	89	66	64	(4)
キクユグラス区	94	103	100	63	62	14	71	(24)
パンゴラグラス区	85	103	100	118	99	65	87	(42)
セネリアグラス区	99	100	97	108	120	76	76	(8)
ブロードリーフ区	49	101	99	124	149	28	48	(68)
シグナルグラス区	10	82	100	150	129	35	151	(60)

* 10%未満、()内は被度の実数

3. 収量調査結果

(1) 年間収量

試験期間中の年次別生草及び乾物収量(混播区はロトノニスの分だけ)は表-3のとおりで

ある。初年目の収量は、10a 当たり単播区で生草収量 2500 kg、乾物にして 360 kg で、混播区はギニアグラス区とセタリアグラス区を除いて著しく低かった。2 年目は最も収量が高くなり、それぞれ 6400 kg、780kg で、混播区はやや低かった。3 年目は著しく低収となり、それぞれ 1700 kg、250kg となり、混播区は更に低くなった。

表-3 ロトノニスの年次別生産量と乾物率

区 別	1 9 8 3 年			1 9 8 4 年			1 9 8 5 年		
	生草収量 kg/10a	乾物率 %	乾物収量 kg/10a	生草収量 kg/10a	乾物率 %	乾物収量 kg/10a	生草収量 kg/10a	乾物率 %	乾物収量 kg/10a
ロトノニス単播区	2510	14.3	358	6410	12.1	776	1650	15.2	251
パラグラス区	570	15.4	88	4880	13.3	647	140	15.7	22
ギニアグラス区	1850	13.9	258	5950	12.6	752	530	16.2	86
ローズグラス区	890	14.5	129	5150	13.6	698	290	15.5	45
キクユグラス区	1090	14.9	162	4100	13.5	552	80	16.3	13
パンゴラグラス区	500	14.4	72	4640	12.2	565	310	16.8	52
セタリアグラス区	1550	14.8	230	4070	12.8	521	340	15.0	51
ブロードリーフ区	200	16.5	33	6790	13.4	913	110	18.2	20
シグナルグラス区	50	16.0	8	5510	15.0	829	1200	17.0	204

(2) 粗蛋白質収量

刈取りがほぼ40日の等間隔で行われた初年目の2回刈りから2年目までの刈取りごとの粗蛋白質含有率を表-4に示した。試験2年目の年間平均粗蛋白質含有率は21.2%であったが、季節的に大きな変動があり、春季で最も高く秋季に向かい低くなる傾向にあった。最高は27.6%、最低は15.5%で、これは当地で栽培された他の暖地型マメ科牧草と比較すると、最も高かったとされたケニアホワイトクローバに匹敵するものであった。この結果2年目の粗蛋白質収量は10a 当たり 176 kg となり、ほぼ最高水準となった。

表-4 ロトノニスの刈取り時期別粗蛋白質含有率と粗蛋白質収量

刈取り時期	1 9 8 3		1 9 8 4								1984年の平均 又は計
	10/17	11/29	3/2	4/9	5/24	7/2	8/13	9/25	11/9	12/26	
粗蛋白質含有率 (%)	21.1	22.8	27.6	27.4	20.7	18.0	17.7	15.5	-	-	21.2
粗蛋白質収量 (kg/10a)	35.8	5.8	42.2	48.5	52.6	11.1	6.8	14.3	-	-	175.5

(3) 乾物率

年間の平均乾物率は表-3のとおり2年目の単播区で12.1%であった。刈取りごとの乾物率を表-5に示した。これによればほぼ9~22%の範囲にあり、夏季又は降雨量の少ない時期に高く、気温が低く雨量の多い時期に低かった。この傾向は単播区と混播区で違いは無かったが、混播区に比べ常にやや高く推移する傾向にあった。

表-5 ロトノシスの刈取り時期別単播区の乾物率(実数%)と混播区の対単播区比

区 別	1 9 8 3			1 9 8 4					
	9/9	10/17	11/29	3/1	4/11	5/24	7/2	8/12	9/25
ロトノニス単播区(%)	12.5	15.9	20.0	13.3	9.0	12.1	17.5	15.9	15.1
バラグラス区	107	101	111	117	111	109	113	96	105
ギニアグラス区	103	100	92	117	108	98	95	118	95
ローズグラス区	99	124	83	117	110	109	105	94	102
キクユグラス区	109	104	101	113	101	104	114	109	103
バンゴラグラス区	110	112	—	108	103	101	102	94	106
セタリアグラス区	105	101	85	114	104	103	99	99	103
ブロードリーフ区	90	123	—	126	104	107	108	104	118
シグナルグラス区	131	—	—	135	120	117	109	103	115

(4) 時期別乾物収量と気象

刈取りごとのロトノシスの単播区、ローズグラス区及びシグナルグラス区の乾物収量を図-1に示した。その他の混播区の2年目までの収量のパターンは単播区と酷似しており、その相関も高かったので、図では省略し付表-3に示した。これによれば初年目では夏秋季に早魃気味の気象で推移したにもかかわらず比較的高い生産があったが、2年目の夏秋季には著しく低下した。このため季節別の生産パターンは明瞭ではなかった。そこで、初年目の2回刈りから2年目までの生産量をその生育期間で徐して一日当たり乾物生産量を算出し、これと気象との関係を図-2に示した。うちaのグラフは生育期間中の平均気温、bは生育期間中4日連続無降雨となった回数との関係をプロットで示したものである。但しa、bそれぞれ明らかに寡雨、低温又は高温が原因で生産が低下したと判断されたときのデータについては省いてある。気温との関係では、最小2乗法で2次曲線をひくと、aのとおり気温ではほぼ22℃を頂点とし、高温及び低温のいずれの側にも低下する曲線が描かれた。この寄与率は他の暖地型マメ科牧草ほど高くなかったが、検定の結果重回帰は有意性があった。無降雨回数との関係では、やはり最小2乗法で直線をひくとbのとおり右下がりの線となり(曲線を引いてもほぼ直線に近い線となる)4日連続無降雨回数が多くなればなるほど生産量は低下することがうかがえた。しかし相関係数は低かった。

なお、図には3反復可能だった単播区と3混播区についてのみ示したが、反復できなかった

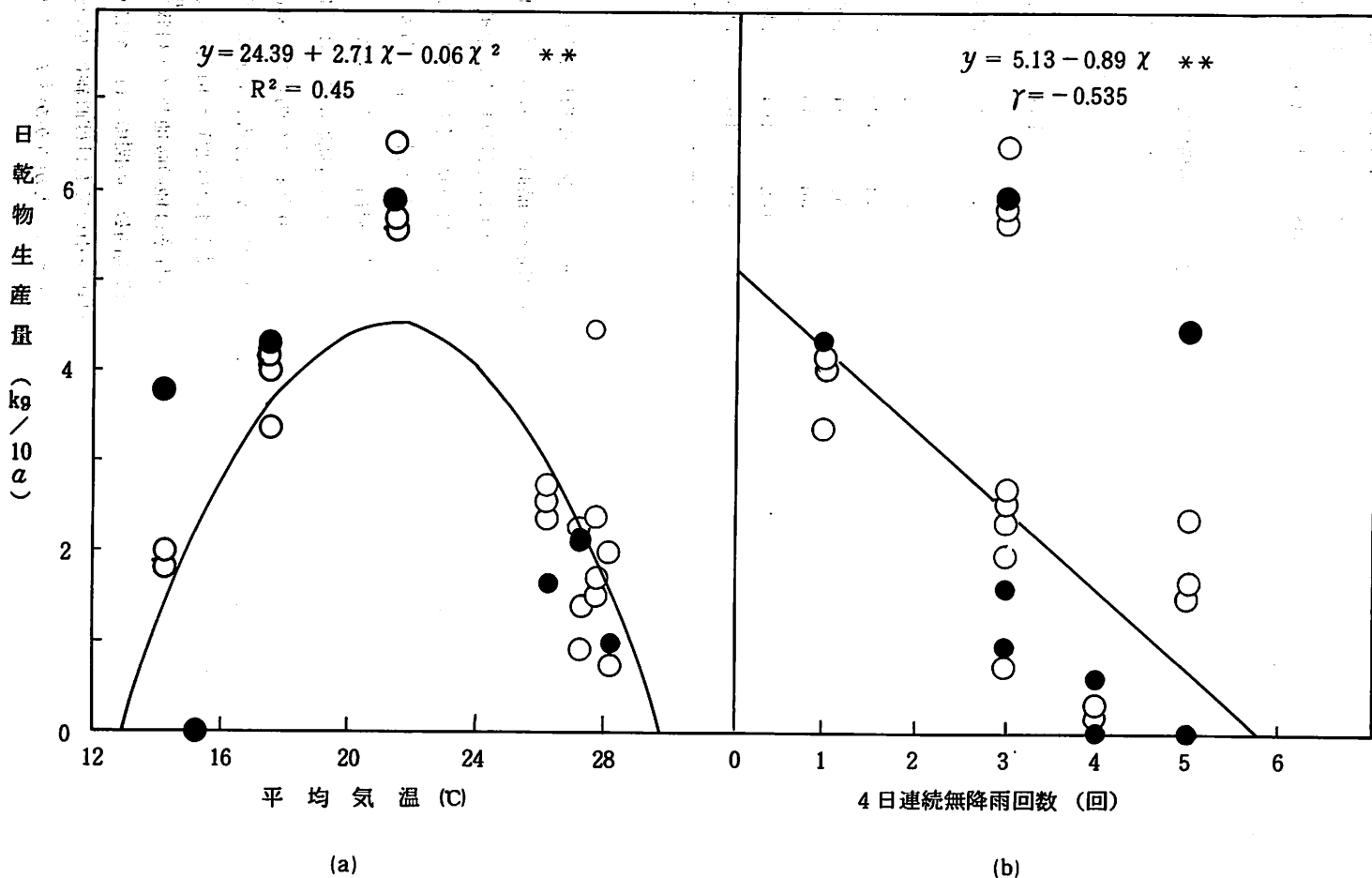


図-2 ロトノニスの試験2年目までの日乾物生産量と生育期間中の(a)平均気温及び(b)4日連続無降雨回数

区まで含めても、結果はほとんど変わらなかった。

4 考 察

本草種については、北村（1983）は石垣市で行った試験の結果⁹⁾、石垣よりやや冷涼な地域で栽培する必要があるとして、既に南西諸島北部の酸性土壌地帯に向くであろうとの考え方⁵⁾、⁷⁾を示していた。

文献によれば本草種の草高は60cmに達すると説明されているが、本試験の場合では、無刈取り個体の観察によっても30cmを越えることはまれであった。しかしその生産量については、北村（1983）が石垣市で行った結果⁹⁾で10a当たり230kg、Cibson（1985）らのタイ国での試験結果³⁾では180kg、オーストラリアでは505kg²⁾と報告されているが、これに比較し本試験での780kgははるかに多く、植物体が正常な生育をしたことは明らかである。ところが利用3年目の収量は200kg程度になった。

またマメ科牧置はイネ科牧草と混播して利用されるのが普通であるから、競合力が重要な形質となる¹²⁾。そこで今回被度の推移を混播区と比較する目的で8草種のイネ科草と混播し調査したところ、他の暖地型マメ科牧草の試験結果¹⁸⁾で無窒素で栽培した場合マメ科草の寡占状態になってしまうのに対し、本試験の場合は混播区の被度は一旦単播区と同程度になりながら、低下後は単播区に比べ常に低かった。本試験のイネ科草は長草型から短草型まで、文献²⁾に同伴草として好ましいとあるものはほとんど網羅してあるので、本草種はほとんどのイネ科草に対して競合力は弱いのではないかと考えられた。また混播区の低下も著しいが、単播区も2年目の初夏以降は低下し、回復することはなかった。

上述したとおり、一旦は寡占状態を呈し、生産量も他の暖地型マメ科牧草¹⁸⁾と比較して少なくなかったことから、当地の強酸性土壌に対する適応性に問題は無いと思われた。しかし、文献¹⁾には本草種が永年草と説明されているにもかかわらず、維持年限は短かかった。そこで以下に気象に対する適応性について検討した。

本県の気温と降雨量を統計的に見ると、^{13, 15)} 気温の高い時期に降雨量が多くなる傾向にあるが、実際場面では夏は台風起因する集中豪雨のほかは元来早魃気味で推移するのが常である¹⁵⁾ため、この降雨量の高い相関を持って生産に結びつくとは考えられない。そのため図-1のみでは2年目の夏秋季の生産が低下している原因が、高温によるのか早魃によるのか明確でない。しかも日乾物生産と4日連続無降雨回数との相関が低かったことと、文献²⁾では、本地域で最も早魃に強いという結果^{8, 19)}が示しているサイラトロに匹敵するほど早魃には強いと説明されていることから、早魃の影響はうすいと考えられる。そこで図-2のaにより気温との関係を見ると、最高の乾物生産の80%程度を生産できる温度域をこの草種の適温域と仮定すると、17~25℃になる。これは文献²⁾にある13.5~21℃よりも高いが、しかし日乾物収量が最も高くなる温度22℃については北村の結果⁹⁾と一致した。また9℃以下になると生育は止まるとされているが、当地で旬別平均気温が12℃、旬別最低気温が10℃以下になることさえまれである¹³⁾のに、冬季間は収量は無かった。そこで本草種の適温域は本試験の結果から、当地では17~25℃にあるとみると、この温度域に当地の旬別平均気温はほぼ50%が入り、また図-2のaから高温側の生産限界は30℃、低温側は13℃と推定されることから、当地の旬別平均気温が12~28℃に分布することを考えると、気象適応性について

は早魃も含め問題はないと考えられた。

Bryan (1968) はオーストラリアのクイーンズランドで行った試験の結果²⁾として、本草種は一旦消失した回復することを報告し、本草種の生育パターンは予想し難いと説明している。Whiteman (1969)による4年間の生育パターンのグラフ²⁾からも、春季に最高の生産を示したが急激に減少し、その後は回復することなしに4年目で消滅していることが読み取れる。またGibson (1985)の3年間の試験結果でも、表からは3年目の収量がほとんど無くなったことがわかる。

このように外国でも同様に一旦は旺盛に生育しながら、その後急速に生産が減少していることから、本草種が衰退に向かうのは土壌や気象に原因があるのではなく、他の要因が介在していると考えられた。

結局今回の試験では、被度及び生産量が低下し回復しない原因を明らかにすることはできなかった。これらのことから、本草種は播種当年と次年度の春季の生産量が高く、粗蛋白質含有率も高いことから良質な粗飼料として評価できるが、冬季の生産量が低いことと、不確定要素が多く長期的な生産の安定性に欠けることから、先駆牧草としての価値は高いものの、現在の研究進展状況では冬季の基幹草種とは成り得ないと判断された。

IV 要 約

新しく導入した暖地型マメ科牧草「ロトノニス」を、沖縄本島北部のpH 4.9の赤色土壌で栽培したところ、年間乾物収量は10a当たり780kgで、土壌や気象に対する適応性については問題がないと判断された。また粗蛋白質含有率も高く、良質な粗飼料であると認められた。しかし冬季間の生産量が低いことと、2年目の初夏以降被度及び生産量ともに年月を経るに従って低下し回復しなかったことから、不確定要素が多く初期の高い生産量を維持する期間が短いと推察されるため、先駆牧草としては価値があるものの、本島北部での冬季の基幹草種とは成り得ないと結論された。

V 参 考 文 献

- 1) BARNARD, C., Register of Australian Herbage Plant Cultivars, CSIRO, Australia, 171~172, 1972
- 2) FAO, tropical forage legumes, 323~330, ROME, 1977
- 3) GIBSON, T. A. and A. C. ANDREWS, Adaptation of improved pasture species in the Highlands of Northern Thailand 1 The 1200 to 1500 M zone Tropical Graslands Vol. 19, No 1, 10~17, March 1985
- 4) HUTTON, E. M., 暖地型牧草の飼料価値と家畜生産、畜産の研究 第26巻第7号、964~968、1972
- 5) 北村征生、南西諸島における暖地型マメ科牧草の栽培と将来性、熱帯農研集報No.39、14~21、1980
- 6) 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

- 牧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 (2)、161～169、1982
- 7) 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
 - 8) 北村征生、阿部二郎、西村友三郎、異なった土壌水分条件下で栽培した数種暖地型マメ科牧草の乾物生産と葉面の拡散抵抗、日草誌、29 (2)、122～130、1983
 - 9) 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 IV 永年生暖地型マメ科牧草 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 (3)、204～211、1983
 - 10) 国際協力事業団 (野口政志)、熱帯の飼料作物、4、231、1981
 - 11) 国際農林業協力協会 (前野林明)、熱帯の草地と牧草、89～91、1982 年 3 月
 - 12) 農林省熱帯農業研究センター (安達篤)、オーストラリアにおける牧草導入事情調査報告書、58～61、昭和 53 年 3 月
 - 13) 沖縄气象台、沖縄気象月報、1～12月、5、1983～1985
 - 14) 沖縄県 (大城喜信)、地力保全基本調査総合成績書 (47)、沖縄県農業試験場、50～51、1973
 - 15) 琉球大学農学部 (丸杉孝之助)、沖縄農業の基本条件と構造改善、16～20、1979
 - 16) 庄子一成外 5 名、導入暖地型牧草の適応性調査 (1) シグナルグラス外 7 草種 11 品種の特性調査、沖畜試研報、第 21 号、103～117、1983
 - 17) 庄子一成外 5 名、導入暖地型牧草の適応性調査 (2) フジマメ外 6 草種 8 品種の特性調査、沖畜試研報、第 21 号、119～125、1983
 - 18) 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ュール」外 8 草・品種の特性と生産量、沖畜試研報、第 23 号、85～101 1985
 - 19) 庄子一成外 6 名、グリーンリーフデスモジュール外 8 草・品種の気象適応性・窒素収量、未発表資料

付表-1 試験期間中の気象概要

(名護測候所)

月	最高気温 (月間平均) °C				最低気温 (月間平均) °C				降水量 mm			
	1983	1984	1985	平年	1983	1984	1985	平年	1983	1984	1985	平年
1	19.5	17.6	18.7	18.7	12.6	10.6	11.6	11.3	135.0	165.0	94.0	126.0
2	18.0	18.3	19.6	18.9	12.1	11.7	13.4	11.7	217.0	70.5	378.0	120.6
3	21.1	20.1	22.2	20.5	14.3	12.9	16.2	13.3	382.5	191.5	127.5	143.2
4	25.7	23.5	23.5	23.9	19.6	17.3	15.6	16.9	202.0	290.5	204.5	160.0
5	26.9	26.3	27.8	26.4	20.8	19.8	21.3	19.9	279.5	103.5	193.0	265.6
6	28.7	29.5	28.4	28.6	23.7	24.7	23.2	23.3	288.0	149.0	300.0	335.4
7	31.3	31.9	31.1	30.9	26.0	25.2	25.3	24.9	136.5	192.5	137.5	237.4
8	31.9	31.3	30.7	30.8	25.3	25.4	24.9	24.5	254.0	466.5	581.0	316.2
9	31.6	30.6	30.8	30.0	24.7	23.8	24.1	23.0	224.5	133.5	133.0	184.6
10	29.3	27.5	28.5	27.3	22.3	20.3	21.7	20.2	51.0	126.5	43.0	233.3
11	24.0	24.9	24.0	23.7	16.1	18.6	14.1	16.9	15.0	139.5	69.0	142.3
12	19.9	21.1	20.0	20.4	11.7	14.3	13.9	13.0	90.0	76.5	198.5	114.2

付表-2 ロトノニスの刈取り時期別単播区の草高（実数 cm）と混播区の対単播区比

区 別	1 9 8 3			1 9 8 4							
	9/9	10/17	11/29	3/1	4/11	5/24	7/2	8/12	9/25	11/9	12/24
ロトノニス単播区 (cm)	27	25	8	13	26	26	32	22	13	5	7
パラグラス区	78	80	104	88	115	114	105	120	150	-	100
ギニアグラス区	124	100	113	100	112	136	105	100	88	200	139
ローズグラス区	135	187	125	113	97	132	116	111	132	200	100
キクユグラス区	84	87	100	93	107	124	79	92	113	-	100
パンゴラグラス区	75	80	79	81	112	137	103	120	150	200	121
セタリアグラス区	123	93	113	93	108	137	126	104	132	200	100
ブロードリーフ区	38	60	88	87	106	118	110	134	132	-	100
シグナルグラス区	45	20	63	75	115	114	110	115	188	-	100

付表-3 ロトノニスの試験2年目までの刈取り時期別乾物収量 (kg/10a)

区 別	1 9 8 3			1 9 8 4								
	9/9	10/17	11/29	1/21	3/1	4/11	5/24	7/2	8/12	9/25	11/9	12/24
ロトノニス単播区	162.5	169.5	25.5	—	152.8	177.0	254.0	61.8	38.3	92.2	—	—
パラグラス区	25.8	55.1	7.4	—	71.2	164.8	243.5	98.1	29.6	40.0	—	—
ギニアグラス区	157.8	88.8	10.8	—	70.8	168.8	246.3	89.7	79.7	95.9	—	—
ローズグラス区	57.4	61.9	9.9	—	76.4	138.4	278.6	105.4	39.9	58.7	—	—
キクユグラス区	51.9	92.0	18.2	—	95.0	118.2	222.5	48.8	60.6	58.9	—	—
パンゴラグラス区	25.9	45.7	0	—	85.7	168.2	289.3	64.8	54.4	58.4	—	—
セタリアグラス区	100.3	120.4	9.6	—	103.2	113.5	223.7	60.5	37.7	131.0	—	—
ブロードリーフ区	7.4	25.7	0	—	78.4	210.3	331.3	158.5	52.2	2.1	—	—
シグナルグラス区	8.2	0	0	—	52.2	148.0	242.8	207.1	68.9	109.6	—	—

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ュール」

外 8 草・品種の特性と生産量

庄 子 一 成	福 山 喜 一	前 川 勇
大 城 真 栄	仲宗根 一 哉	伊 佐 真太郎
福 地 稔		

I はじめに

沖縄県では暖地型イネ科牧草の導入と研究については古くから行われ多くの成果を得ている。^{13,15)}これに対し暖地型マメ科牧草については以前からその必要性が強調されながらも、1959年になってようやく導入試験が開始された。¹⁵⁾その結果シルバリーフデスモジュールなど6草種が有望と判断されたが普及には至らなかった。¹⁵⁾その原因は本県の地理的気象的特殊性に加え、暖地型マメ科牧草という日本においては研究の蓄積の少ない分野であることや、当時の高度経済成長を基礎とする化学肥料と購入飼料万能の時代背景ともあいまって、その後の試験が継続されなかったためである。

そのためこれらの草種の本県における生育特性や生産量はほとんど知られていないのが実情である。

近年バイオマス資源が見直されてくるなかで、粗飼料の品質向上と地力維持増強のため、窒素施肥が不要で蛋白含量の高いマメ科牧草に再度目が向けられるようになった。北村は本県南部の石垣島で多くの暖地型マメ科牧草を供試し、^{6,8)}数種の有望な草種を選定している。^{6,8)}しかしながら本県の南部と北部では年平均気温において2℃もの差があり、^{12,14)}その結果を沖縄本島北部にそのまま当てはめるのは適切でない。¹⁴⁾

そこで過去に有望と判断された草種に、¹⁵⁾北村が実用栽培の可能性が高いと示唆した草・^{5,7)}品種を加え本島北部で栽培することにより、当地での生育の特性や生産量を把握し適草種選定の基礎資料を得たので報告する。

II 供試材料及び方法

1. 調査期間

調査は1981年4月から1984年12月まで行った。

2. 供試草種

供試した草種は表-1のとおりである。同判草としては、ローズグラス (*Chloris gayana* cv. Fords Katambora、長牧系) を使用した。

表-1 供試草種

一般名	学名	英名	品種
ケニアホワイトクローバ	<i>Trifolium semipilosum</i>	Kenia white clover	Safari
クーパーグライシン	<i>Neonotonia wightii</i>	Glycine	Cooper
グリーンリーフデスモジューム	<i>Desmodium intortum</i>	Greenleaf desmodium	
サイラトロ	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Siratro	
テナログライシン	<i>Neonotonia wightii</i>	Glycine	Tinaroo
シルバーリーフデスモジューム	<i>Desmodium uncinatum</i>	Silverleaf desmodium	
セントロ	<i>Centrosema pubescens</i>	Centro	
スコフィールドスタイロ	<i>Stylosanthes guianensis</i>	Styla	Schofield
エンデボアスタイロ			Endeavour

名称は野口⁹⁾によった

3. 試験地及び供試圃場の土壌条件

(1) 試験地及びその位置

沖縄県畜産試験場 沖縄県今帰仁村字諸志 2009-5 北緯26° 41'、東経127°51' 標高102 m

(2) 試験地の土壌条件

供試圃場の土壌は赤色土で礫が多い。土壌改良前の pH は 4.9、 磷酸吸収係数は 119 である。1981 年に造成されたばかりで有機物に乏しい。

4. 処理及び調査面積

処理は 2 に掲げたマメ科草の単播区とそれらとローズグラスの混播区を設け、試験区はランダムに配置し 3 反復した。1 区面積は $3\text{ m} \times 3\text{ m} = 9\text{ m}^2$ で、うち調査面積は 1 m^2 とした。

5. 耕種概要

(1) 播種期及び播種法

1983 年 4 月 17 日に、マメ科草については種子を 10 a 当たり単播区については 500~750 g、混播区についてはその半量、ローズグラスについては 750 g 散播し、軽く覆土した後鎮圧した。そのときそれぞれに適切な根粒菌⁹⁾ (オーストラリア市販) を接種した。草種ごとの播種量と根粒菌名は表-2 のとおりである。

(2) 施肥量及び施肥法

土壌改良材として、先ず土壌 pH を 6.0 に矯正するため、播種 1 週間前に 10 a 当たり炭酸カルシウム 500 kg と苦土石灰 250 kg を施用するとともに、50 kg の B M 熔燐、塩化カリを使用し、播種 1 週間前に施用した。追肥は初年目に P_2O_5 35 kg、 K_2O 20 kg、翌年以降は P_2O_5 25 kg、 K_2O 20 kg を春秋 2 回に分施した。

なお、一般的に強酸性土壌では無機養分に乏しいとされているので、微重要素対策として B M 熔燐に含まれていない Cu と Zn について、硫酸銅 50 g と硫酸亜鉛 50 g を水溶液の形で散布

表-2 播種量及び根粒菌名

草 品 種 名	播 種 量	根 粒 菌 名
	kg/10a	
ケニアホワイトクローバ	0.5	CB 782
クーパーグライシン	0.75	CB 756
グリーンリーフ デスマジューム	0.5	CB 627
サイライロ	0.75	CB 756
テナログライシン	0.75	〃
シルバーリーフ デスマジューム	0.6	CB 627
セントロ	0.75	CB 1923
スコフィールド スタイロ	0.2	CB 756
エンデボア スタイロ	0.5	〃

した。

6. 調査項目及び方法

(1) 調査項目

- 1) 特性調査 草型、草高、開花、採種可能時期、被度、落下種子からの新世代生育の有無
- 2) 収量調査 生草収量、乾物率、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、初年目及び2年目はマメ科草の生育がおもわしくなかったので、ローズグラスの伸長に合わせてその出穂期に、地際から約10cmの高さで一斉に刈取った。草地として確立した3~4年目は、約40日の等間隔で刈取った。収量調査はイネ科草とマメ科草に分けて生草重を秤量し、常法で乾燥し乾物率を求め、これから乾物重を算出した。

III 試験結果及び考察

1. 試験経過の概要

試験期間中の気温及び雨量を表-3に示した。¹²⁾ 播種当年は4・5月から雨量が少なく、以後一年中ひどい旱魃状態で推移した。2年目も旱魃は続き（前年の7月から始まった制限給水が5月末まで続いた）、6月にまとまった雨があった後ようやく平年並みにもどった。3年目の春先は降雨が非常に多かったが、逆に夏から秋にかけて高温と旱魃が続いた。4年目は比較的穏から気象で推移した。4年間の試験期間中旬別平均気温が最も高くなったのは7月で28.5℃、最も低くなったのは1月で12.8℃であった。

4月17日に播種したが、その後大雨があり種子が流されたため発芽個体数が少なかった。その後

も引き続き早魃が続いたことから、サイラトロを除く全草種とも定着が悪く、また生育も遅く、特にスタイロ2品種とセントロ単播区は生育初期には見られたが、越冬後の生育はほとんど認められなかった。またケニアホワイトクローバは初期生育が悪く、3年目の春先の長雨ではナメクジによる被害があり、更に夏季の高湿と早魃で被度が極端に低下し、冬季に入っても回復は遅かった。これらを除く全草種とも2年目の夏から旺盛になり、3年次以降は混播区ともマメ科草の寡占状態となった。

表-3 試験期間中の気象概要

(名護測候所)

年	項目	春季 2~4月	初夏 5~7月	夏秋季 8~10月	冬季 11~1月	合計
1981 (~1983)	降水量	410.5	452.5	350.0	296.0	1509.0
	最高気温	26.5	33.4	33.8	28.5	
	最低気温	5.8	13.2	13.2	4.4	
1982 (~1983)	降水量	352.5	519.5	689.0	590.0	2151.0
	最高気温	26.4	33.0	32.6	28.6	
	最低気温	8.1	15.8	17.7	7.9	
1983 (~1984)	降水量	801.5	704.0	529.5	270.0	2305.0
	最高気温	29.2	33.0	33.7	27.8	
	最低気温	7.3	16.0	20.5	4.4	
1984 (~1985)	降水量	552.5	445.0	726.5	310.0	2034.0
	最高気温	27.0	33.1	32.9	27.9	
	最低気温	4.8	16.1	15.2	5.7	
平年	降水量	423.8	838.4	734.1	382.5	2378.8

2. 特性調査結果

(1) 草高

草高は3・4年目の単播区(セントロのみ混播区)の平均で高い順に、グリーンリーフデスマジューム28cm>サイラトロ24cm>クーパングライシン・ティナログライシン・セントロ22cm>シルバーリーフデスマジューム21cm>>ケニアホワイトクローバ12cmで、混播区も同じであった。刈取りごとの単播区のケニアホワイトクローバ、グリーンリーフデスマジューム及びサイラトロの草高を月別平均気温及び旬別雨量とともに図-1に示した。その他の草種もサイトロとほぼ同じパターンを示し、また混播区は単播区と高い相関関係にあり、やはり同じパターンを示したので図では省略し付表-1に示した。ケニアホワイトクローバは春季と初夏で高く、夏秋季には著しく低下し、冬季にやや回復に向かうパターンをとった。その他の草種は初夏で高く、早魃気味の夏秋季にやや低くなり、冬季に最低になるパターンを示した。

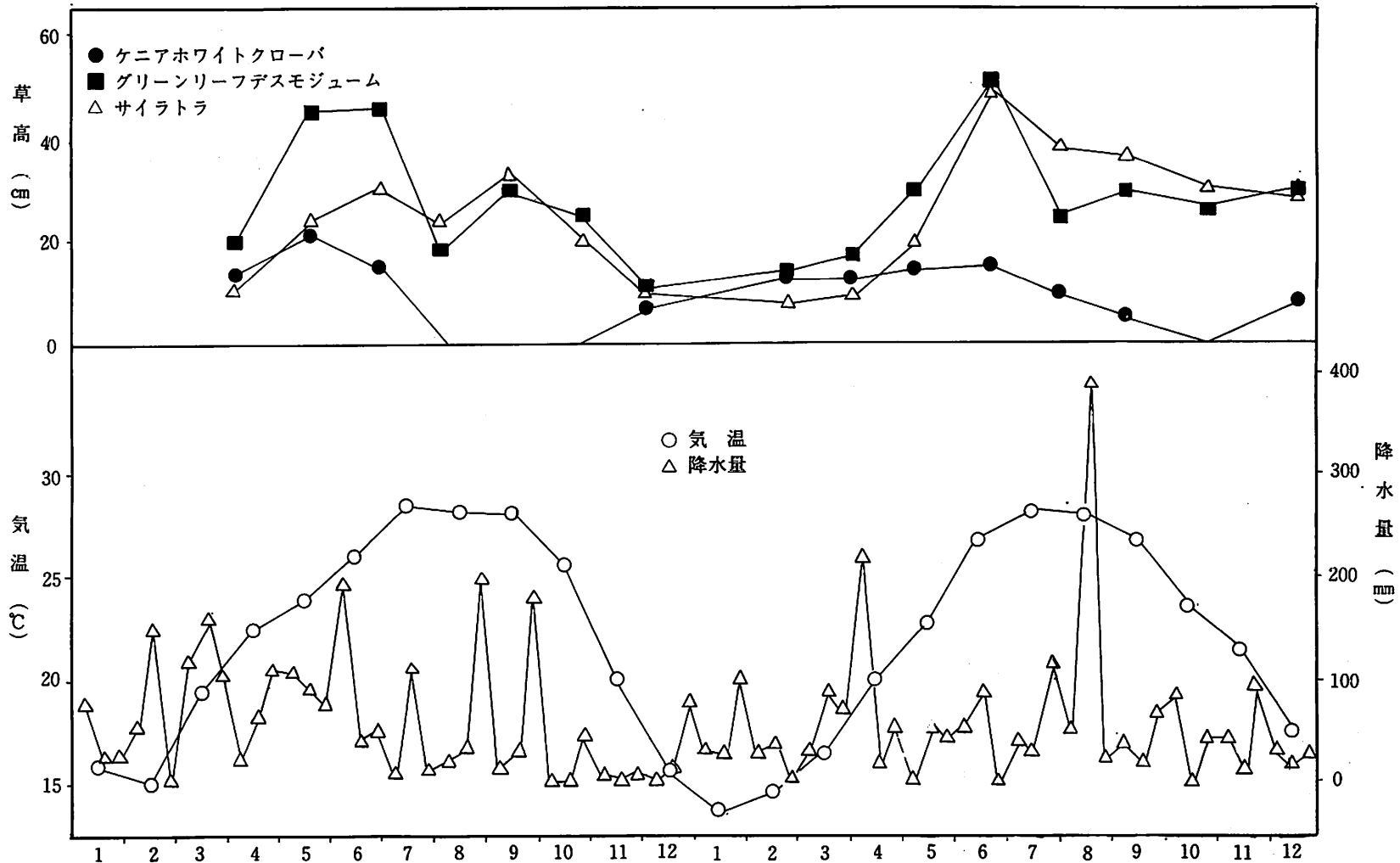


図-1 暖地型マメ科牧草、7草・品種の試験3・4年目の刈取り時の草高と月別平均気温及び旬別降雨量

(2) 開花及び採種可能時期

刈取り時の開花程度を表-4に示した。開花が最も多く見られたのはケニアホワイトクローバで、秋季から初夏にかけての生育期には常に見られた。また早春には揃って開花し、その程度も比較的多かった。次いでサイラトロが多く、年2回初夏と秋季に見られた。その他の草種は年1回で、ほぼ秋季から冬季にかけて見られ、シルバーリーフデスマジュームとクーパーグライシンが12月に、グリーンリーフデスマジュームとティナログライシンが12~2月にかけて前者よりやや遅く開花が始まり、遅くまで続いた。

なお、上述した開花程度は無刈取り個体の観察結果とは異なった様相を示し、時期がやや遅れ気味であったり、その程度も少ない傾向にあった。

表-4 暖地型マメ科牧草7草・品種の刈取り時期別開花程度

草・品種名	1 9 8 3							1 9 8 4							
	4/4	5/17	6/28	8/5	9/13	10/26	12/3	2/20	4/3	5/11	6/22	8/2	9/10	10/25	12/19
ケニアホワイトクローバ	○	+	-	-	-	-	+	○	+	△	-	-	-	-	-
クーパーグライシン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
グリーンリーフデスマジューム	△	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	○
サイラトロ	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-
ティナログライシン	-	-	-	-	-	-	-	△	-	-	-	-	-	-	+
シルバーリーフデスマジューム	△	-	-	-	-	-	◎	+	-	-	-	-	-	+	□
セントロ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

-:無、+:微、△:少、□:中、○:多、◎:極多

(3) 被 度

3・4年目の被度を1年を4つの季節に分けて整理し、図-2に示した。ケニアホワイトクローバは春季と初夏で高く、夏秋季には著しく低下し10%程度で、冬季にやや回復に向かうパターンをとった。但し3年目の初夏は100%近くあったが、4年目の初夏では70%前後までしか回復せず、その後は低下した。その他の草種は初夏はほぼ100%で高かったが、早魃気味の夏秋季にやや低くなり、冬季に60%前後に低下するパターンを示した。但しシルバーリーフデスマジュームとクーパーグライシン及びサイラトロは春季は低かったが、グリーンリーフデスマジュームとティナログライシンは高かった。以上のパターンは単播区と混播区で違いが無かった。

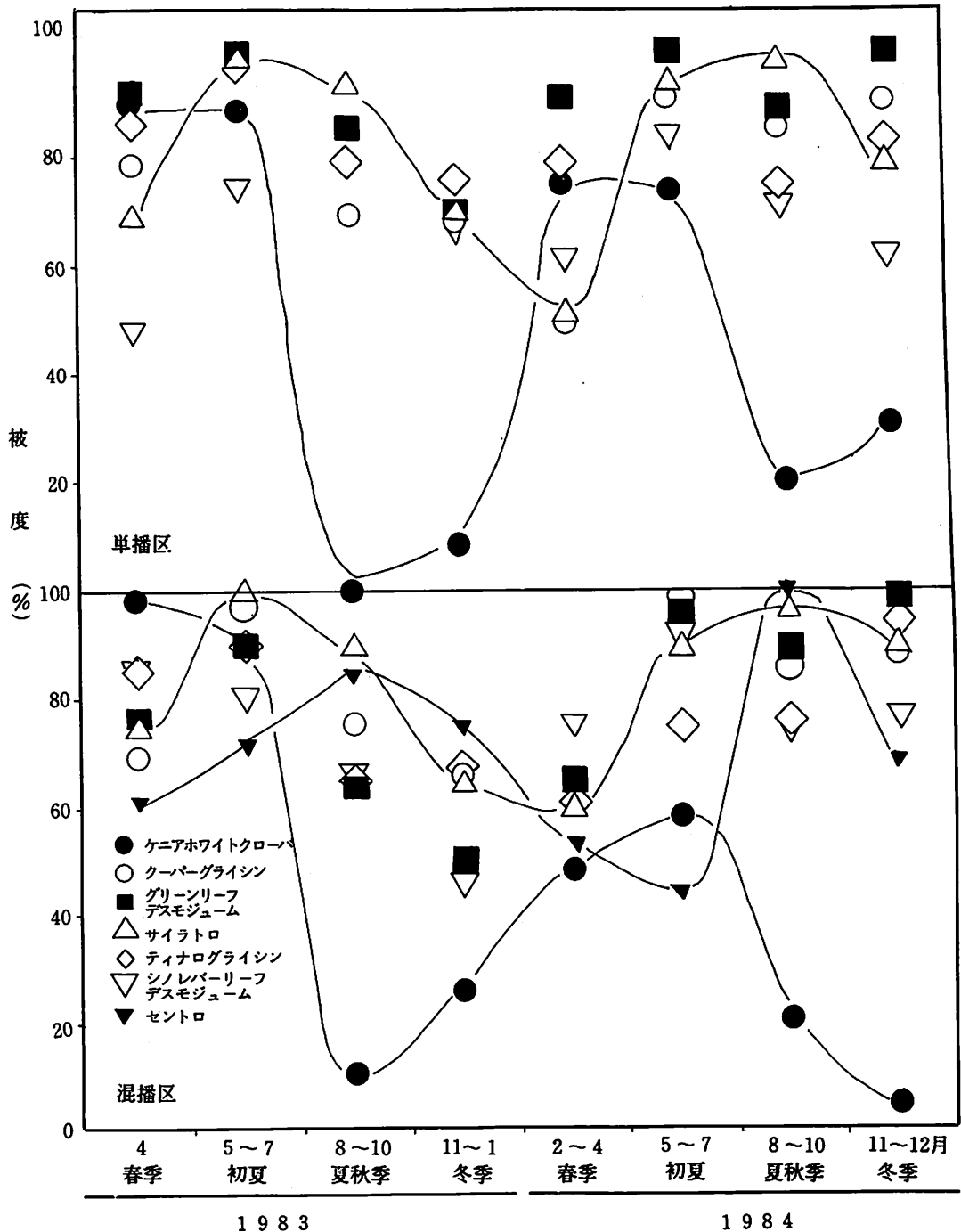


図-2 暖地型マメ科牧草7草・品種の試験3・4年目の季節別被度の推移

3 収量調査結果

(1) 年間収量

年間の生草、乾物収量及び乾物率を年次別に整理して（混播区はマメ科牧草分のみ）表-5に示した。草地として確立したとみられる3・4年目の平均乾物収量を単播区について見ると、最も多かったのはグリーンリーフデスマジュームで10a当たり生草収量 5200 kg、乾物にして 1142 kgであった。次いでサイラトロのそれぞれ 4450 kg、895 kg、同水準でティナログライシンやクーバグライシンがつづき、以下シルバーリーフデスマジューム>>ケニアホワイトクローバとなった。混播区ではサイラトロが乾物にして 880kgで最も高くなり、同水準でグリーンリーフデスマジューム>クーバグライシンがつづき、以下ティナログライシン>>ケニアホワイトクローバの順となった。混播区の収量を単播区と比較すると、サイラトロやクーバグライシンが同程度の収量を示したのに対し、グリーンリーフデスマジュームやティナログライシンは低かった。

(2) 年間乾物収量の推移

単播区と混播区の各年次の年間乾物収量を、それぞれの草種について単播区の年間乾物収量のうち最も高かった年次を100とした比率で表して図-3に示した。これによればサイラトロを除く全草種とも1年目の収量はほとんど無かった。また全草種とも3年目ではほぼ最高収量に達している。早いのはサイラトロとクーバグライシンで、特にサイラトロは初年目で50を越え、2年目ではほぼ最高収量に達している。またクーバグライシンは初年目は遅いものの、2年目ではほぼ90の収量を示している。遅いのはグリーンリーフデスマジュームとシルバーリーフデスマジュームであった。また以上の草種は4年目でもほぼ最高収量を保っているのに対し、ケニアホワイトクローバは著しく低下し、2年目とほぼ同程度の40程度になった。このパターンは単播区と混播区で違いが無かった。

(3) 乾物率とその時期別推移

3・4年目の年間の乾物率は表-5にしめしたとおりで、各草・品種によって異なった。最も高かったのはティナログライシンで、26.1%、最も低かったのはケニアホワイトクローバで 16.3%であった。表-6に刈取りごとの単播区（セントロのみ混播区）の乾物率を示した。但し混播区は単播区と違いが無かったので省略した。季節的な推移を見ると常にほぼ年間の乾物率と同じ順位で、早春で低く夏秋季、特に早魃気味のときに高くなる傾向で推移したが、早魃時期を除けば大きな変動は無く、ティナログライシンで 22.1~30.9%、ケニアホワイトクローバで 16.0~21.3%の範囲にあった。

表-5 暖地型マメ科牧草7草・品種の年次別生産量と乾物率

草・品種名	1981	1982	1983			1984			3、4年次平均			乾物重 対標比	
	乾物重	乾物重	生草重	乾物重	乾物率	生草重	乾物重	乾物率	生草重	乾物重	乾物率		
	kg/10a	kg/10a	kg/10a	kg/10a	%	kg/10a	kg/10a	%	kg/10a	kg/10a	%		
単 播	ケニアホワイトクローバ	0	294	4230	658 ^b	15.6	1420	266 ^B	18.8	2830	462	16.3	52
	クーパーグライシン	0	727	3480	841	24.2	3140	774 ^B	24.6	3310	808	24.4	90
	グリーンリーフ デスマジューム	4 ^B _b	605	4840	1076 ^A _a	22.3	5550	1207 ^A	21.8	5200	1142	22.0	128
	サイラトロ	490 ^A	865 ^A _a	4580	920	20.1	4310	870 ^A	20.2	4450	895	20.1	100
	ティナログライシン	0	514	3400	885	26.0	3050	804 ^B	26.4	3230	845	26.1	94
	シルバーリーフ デスマジューム	0	109 ^B _b	2260	564 ^B _d	25.0	3060	712 ^B	23.3	2660	638	24.0	71
混 播	ケニアホワイトクローバ	0	233	3470	596 ^B	17.1	1440	256 ^B	18.3	2460	426	17.3	48
	クーパーグライシン	61 ^B	812 ^a	3320	801	24.2	3350	824 ^B	24.6	3340	813	24.3	91
	グリーンリーフ デスマジューム	0	146 ^b	3460	796	23.0	3950	902 ^A	22.8	3710	849	22.9	95
	サイラトロ	239 ^B _a	815 ^a	4710	966 ^C	20.5	3920	794 ^B	20.3	4320	880	20.4	98
	ティナログライシン	3 ^B _b	344	2590	703	27.2	2800	763 ^B	27.1	2700	733	27.1	82
	シルバーリーフ デスマジューム	13 ^B _b	432	2390	580 ^B	24.4	2670	612 ^B	23.0	2530	596	23.6	67
	セントロ	5 ^B _b	242	2820	720	25.7	2490	578 ^B	23.2	2660	649	24.4	73

A-B間に1%水準、a-b間、C-d間に5%水準で有意差あり

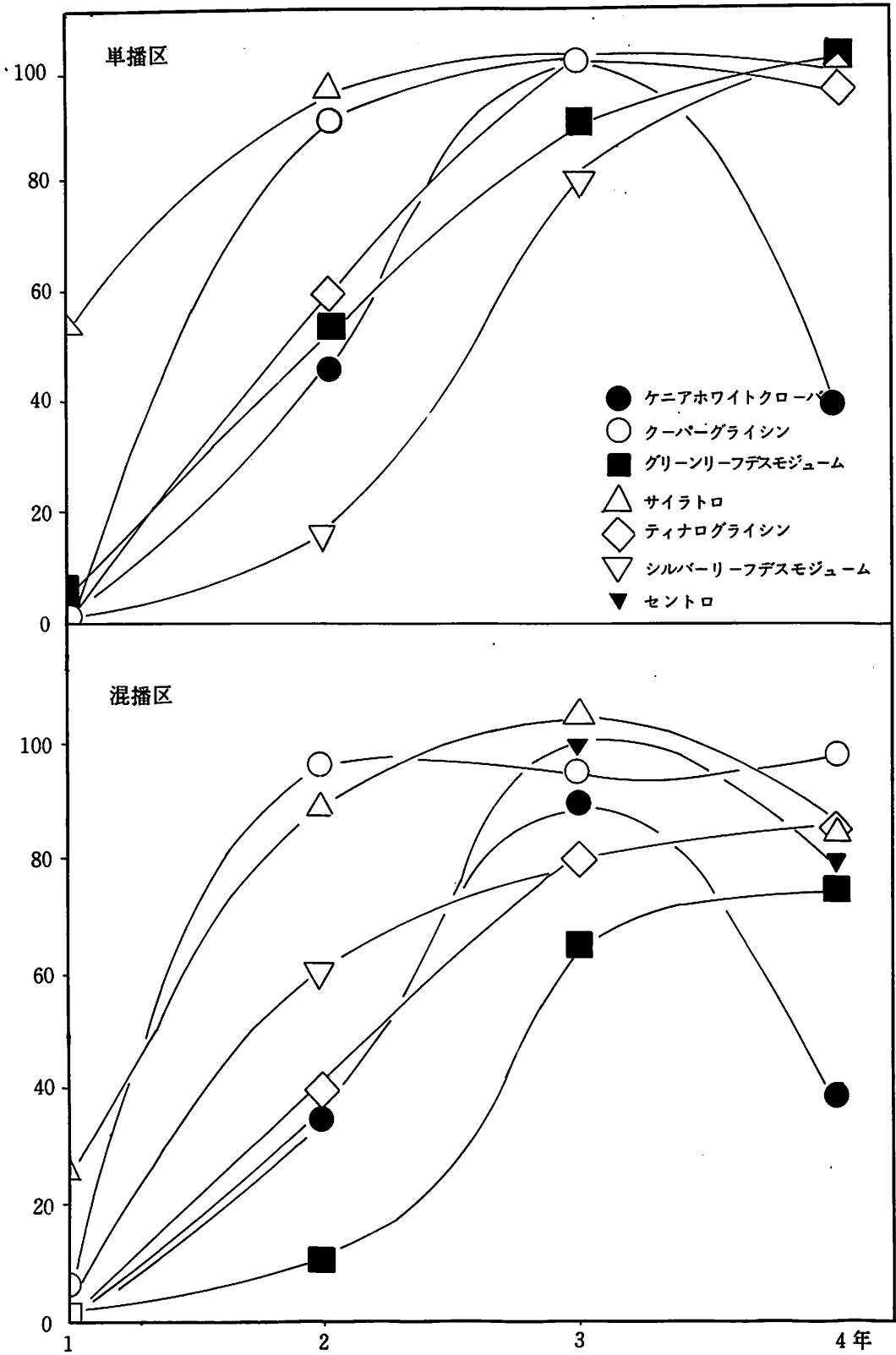


図-3 暖地型マメ科牧草7草・品種の年次別対単播区最大比の推移

表-6 暖地型マメ科牧草7草・品種の刈取り時期別乾物率(%)

草・品種名	1 9 8 3							1 9 8 4							
	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
ケニアホワイトクローバ	15.4	15.3	19.3	-	-	-	-	18.5	16.0	21.3	18.2	-	27.8	-	-
クーパーグライシン	23.0	19.0	23.7	39.1	27.4	27.8	-	-	23.7	28.2	22.3	25.4	26.9	26.5	22.5
グリーンリーフ デスマジューム	18.6	18.7	23.0	35.5	25.0	23.7	-	21.2	17.2	21.6	21.5	22.5	27.6	23.4	18.8
サイラトロ	17.4	17.2	20.9	27.9	19.2	20.7	-	23.4	18.9	22.0	19.8	19.9	20.9	20.9	18.0
ティナログライシン	22.3	22.4	24.5	40.4	29.1	27.7	-	28.5	22.1	27.0	25.7	30.9	29.3	28.1	23.0
シルバーリーフ デスマジューム	20.3	24.1	23.2	32.6	26.1	23.5	28.7	-	19.0	21.0	23.3	25.5	26.1	24.7	23.1
セントロ	28.5	24.8	24.2	32.4	24.2	23.5	-	-	-	22.5	22.0	21.9	23.6	24.7	24.2

4. 各草・品種の特性と生産量

供試した草・品種の特性を表-7に示した。また、特記すべき特性や生産量については次のとおりである。

(1) ケニアホホワイトクローバ

開花は常に見られるが多くはない。初期生育は悪かった。春先の生育は旺盛だが、夏場の高温時期には生育は停滞し(図-1参照)、残っている葉も昆虫の食害を受けるか、茶色に変色し腐ってしまって収穫できない。また春先の高温多雨条件下では、小さいナメクジが集団発生しその害を受けることがある。しかし秋から冬にかけての生育は良い。維持年限が短く、4年目には衰退した。そのため3・4年目の平均乾物収量対標比(サイラトロを100とする比、以下収量比と言う)で52と供試草種中最低となった。乾物率は供試草種中最も低かった。草高は供試草種中最も低く、年間平均で12cmであった。

(2) クーパージェライシン

5月下旬から10月にかけて開花し、12月下旬から採種可能であり、降雨があってもさやは容易に腐らず、また晴天が続いても裂開しないため、採種は容易である。潮害にも風を直接受ける部分の葉の色が一時的に赤茶色に変色するだけで被害は少ない。年間収量が最高に達するのはサイラトロに次いで早い。毎年12月頃にゾウムシによる食害を受ける。収量比は90で高かった。

(3) グリーンリーフデスマジューム

開花は12月から1月である。初期生育はやや遅いが、気象条件さえよければ播種当年内に開花結実に至る。直立しているためか潮害を受けやすく、葉が茶色に変色し落葉する。但し枯死することはない。秋季に入ってからでも生育を続ける。地面に接した茎から容易に発根するため、春から夏にかけて適度な水分があれば栄養茎による増殖も容易である。落下種子からの発芽・生育は見られない。また採種は1月から2月にかけて可能だが、冬季に当たり風が常に強く吹くため、さやが飛ばされることもあり、時期の見極めが難しい。最高収量に達するのは供試草種中最も遅いが、収量比は128と最も高かった。しかし混播すると95に下がった。草高は供試草種中最も高く、年間平均で28cm、最高で57cmであった。

(4) サイラトロ

晴天が続けば年中開花する。その時期に雨が無ければ採種可能であるが、普通は雨のため腐ってしまう。晴天が続けばさやは裂開し種子は落下する。種子の量は5月と11月が多く、時期を失することがなければ採種は容易である。初期生育は非常に早く、また生育旺盛で、半年で開花結実に至る。潮害にも風が当たる方向の葉の一部分が茶色に変色するだけで被害は小さい。落下した種子から容易に発芽し生育する。供試した品種は茎からの発根は見られなかった。毎年12月頃になるとゾウムシの⁴⁾蝕痕が葉一面に広がり、小さな穴が無数に空いた状態となる。年間乾物収量は10a当たり895kgであった。

(5) ティナログライシン

クーパージェライシンより晩生で、開花はずっと遅く12月から1月で、採種できるのは5月頃である。ゾウムシによる食害はなかった。収量比は94で高かった。しかし混播すると収量はや

や下がった。乾物率は供試草種中最も高く 26.1 %であった。

(6) シルバーリーフデスマジューム

グリーンリーフデスマジュームより早く10月下旬から11月初旬にかけて開花する。初期生育は遅い方で、最高収量に達するのはグリーンリーフデスマジュームに次いで遅かった。潮害には弱い。秋季に入ってからでも生育を続けるが、開花が終わると止まる。地面に接した茎から容易に発根するため、春から夏にかけて栄養茎による増殖も容易である。落下種子からの新しい世代が周囲によく見られる。採種可能時期は11月で、適期を逃さなければ容易である。収量比は71であった。

(7) セントロ

10月中旬から12月にかけて開花し、12月から2月にかけて容易に採種できるが少なかった。初期生育は非常に遅く、夏以降生育が旺盛になる(図-2参照)。潮害には非常に弱く、葉が赤茶色に変色し落葉も見られる。収量比は67であった。

(8) エンデボアスタイロ

11月に開花するが、成熟した種子は確認できなかった。初期生育は非常に遅く、2年目の夏から生育が良くなり、夏のみ旺盛に生育する。潮害に非常に弱く、被害を受けた葉は茶色になり落葉する。寒さにも弱く12月には葉の先端が茶色になり縮れて、夏の間は繁茂した地上部は越冬できずに枯れてしまう。地下部も枯れて翌年再生しない場合もある。収量は調査できなかった。

(9) スコフィールドスタイロ

スコフィールドスタイロはエンデボアスタイロに比べ葉の幅がわずかに広いだけで生育はエンデボアスタイロと同じパターンを示した。しかし開花は確認できなかった。収量は調査できなかった。

表-7 暖地型マメ科牧草9草・品種の特性

草・品種名	草型	草高 <i>cm</i>	小葉の 大きさ (長径) <i>cm</i>	開花期 月 年 中	開花の 形態	花の色	花の大 き (長径) <i>cm</i>	採種可 能時期 月	さやの 大きさ (長径) <i>cm</i>	種子の 大きさ (長径) <i>mm</i>	種子数 個	採取の 難 易	初 期 生 育
ケニアホワイトクローバ	匍匐	20	1.5~2	年 中	頭状花序	白	0.3	不	不	1.5	不	難	遅
クーパーグライシン	蔓性匍匐	40	5	5~10	総状花序	白	0.5	12~2	3	3	7	易	中
グリーンリーフ デスモジューム	基部 木質直立	50	7	12~1	"	赤 紫	0.8~1	1~2	2~3	2	6~8	中	中
サイラトロ	蔓性匍匐	40	7	年 中		濃赤紫	2.5	5及び11	10	4	9~11	易	早
ティナログライシン	"	40	5	12~1	総状花序	白	0.4	5	2.5	3	3~5	易	中
シルバーリーフ デスモジューム	基部 木質匍匐	40	6	10~11	"	ピンク	1	11	6	3	9	中	遅
セントロ	蔓性匍匐	40	5	10~12		うす紫	4	2~3	11	4	15	易	非常に 遅
スコフィールド スタイロ	基部 木質匍匐	30	4	不		不	不	不	不	3	不	不	"
エンデポア スタイロ	" 直立	30	3	11~12		黄	0.5	"	"	3	"	"	"

4 考 察

本試験で生産があった7草・品種の年間乾物収量を文献の収量と比較したのが表-8である。最高の収量と比較すると低いものでも60%あり、植物体は正常な生育をしたと判断された。

本試験ではサイラトロを除く全草種とも1年目の収量は無く、2年目もクーパーグライシンを除けば3・4年目の収量に比較すると低かった。しかしながら当地で別に行ったグリーンリーフデスモジュームの試験¹⁷⁾では播種当年から生産があり、ほぼ本試験のサイラトロと同水準であった。また北村の試験結果⁶⁾でもクーパーグライシン、グリーンリーフデスモジュームとも播種当年から生産があった。これらのことから、試験1・2年目の収量が低かったのは暖地型マメ科牧草の特性ではなく、前述したとおり種子の流亡により定着個体数が少なかったことに加え、ひどい早魃が2年目の初夏まで続いたことにより生育が遅れたためと判断された。但し今回特に初期生育の悪かったケニアホワイトクローバについては、秋播きした前報¹⁶⁾では初期生育は良いとされており、高温と早魃に弱いことが併せて報告されていることと、今回の試験の結果本草種のみ生育パターンが冬型を示していたことから、4月播種は本草種には不利で、秋播きが適当であると判断された。

マメ科牧草はイネ科牧草と混播して利用されるのが普通であるから、競合力が重要な形質となる¹¹⁾が、今回被度と生産量の推移を単播区と比較する目的でローズグラスと混播し調査したところ、年月を経るごとにマメ科草が増加し寡占状態になってしまった。北村の試験結果⁶⁾では草種によってマメ科草とイネ科草の割合が異なり、むしろイネ科草が多い傾向にあったので、マメ科草がローズグラスに対して強いとかというのではなく、本試験の試験圃が有機物や窒素に乏しい土壤であるため、前川らの三要素ポット試験の結果で明らか¹⁰⁾なとおり、窒素無施用ではローズグラスが十分に生育できなかったためである。沖縄本島北部の土壤はほぼ似ているので、この結果からも当地では窒素無施用ではイネ科牧草は十分な生育をしないことは明らかで、本試験で供試したマメ科牧草が窒素無施用で10a当たり800~1100kgの年間乾物収量を得たことは、地形的にも経営的にも十分な施肥が見込めない当地の放牧地には、導入の効果が大きいと考えられた。

年間乾物収量の推移から、ケニアホワイトクローバを除く全草種とも維持年限の長いことが予測できた。なかでもサイラトロとクーパーグライシンは早期に定着し利用できることから実用的であると考えられた。ケニアホワイトクローバは越夏後の再生が悪く衰退したが、これは前報¹⁶⁾の草地としての維持年限に問題があるとした結論を裏づけた。

スタイロについては夏場の一時期に旺盛な生育はするが、ほかの時期には生育が悪いことと寒さに弱いことなどから、今回供試した2品種とも本地域には適さないと判断された。

表-8 暖地型マメ科牧草7草・品種の年間乾物収量の本試験結果と文献値の比較 (kg/10a)

草・品種名	本試験結果	文献中最大値	文献中最小値	文献番号とページ
ケニアホワイトクローバ	658	526	-	3) pp, 125~131
クーパーグライシン	841) 1149 774)) 385	6) pp, 162
ティナログライシン	885			2) pp, 306
グリーンリーフ デスマジューム	1207	1900	600	2) pp, 278 1) pp, 112
サイラトロ	920	1308	339	6) pp, 162 2) pp, 337
シルバーリーフ デスマジューム	712	702	-	2) pp, 291
セントロ	720	495	-	2) pp, 254

IV 要 約

新しく導入した暖地型マメ科牧草「グリーンリーフデスマジューム」外8草・品種を、沖縄本島北部の畜産試験場試験圃（新造成地の赤色土壌）で窒素無施用で栽培したところ、うちグリーンリーフデスマジューム、サイラトロ、ティナログライシン及びクーパーグライシンが年間収量が高く、混播した場合の永続性に優れていた。特にグリーンリーフデスマジュームは10a当たり1.140 kgの乾物収量を得た。そのためこれらの草種は土壌や気象に対する適応性及び維持年限については問題はないと判断された。しかしケニアホワイトクローバは4年目には消滅し、維持年限の短いことが明らかにされた。また今回供試したスタイロ2品種については、本島北部における適応性はないものと結論された。

謝 辞

本試験を遂行するに当たり、貴重な種子を供与するとともに終始栽培について御指導を賜った、農林水産省草地試験場 牧草部 生理第2研究室（前農林水産省熱帯農業研究センター沖縄支所）の北村征生博士に対し深く感謝する。

V 参 考 文 献

- 1) BURT, L. R. et al, The Role of Centrosema, Desmodium, and Stylosanthes in Improving Tropical Pastures, 112, Westview Press, Colorado, 1983
- 2) FAO, tropical forage legumes, 323~330, ROME, 1977
- 3) GARDEN, D.L., A comparison of African clovers and temperate legumes on the North Coast of New South Wales, Tropical Grasslands Vol. 11, No2, 125~131, July 1977

- 4) 川本康博、九州大学畜産学科 飼料学教室、私信
- 5) 北村征生、南西諸島における暖地型マメ科牧草の栽培と将来性、熱帯農研集報、No.39、14～21、1980
- 6) 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 数種暖地型マメ科牧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(2)、161～169、1982
- 7) 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
- 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、IV永年暖地型マメ科牧草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、204～211、日草誌、29(3) 204～211、1983
- 9) 国際協力事業団(野口政志)、熱帯の飼料作物、4、47～77、231、1981
- 10) 前川勇外5名、国頭マージ三要素ポット試験、未発表資料
- 11) 農林省熱帯農業研究センター(安達篤)、オーストラリアにおける牧草導入事情調査報告書 熱研資料No.39、58～61、昭和53年3月
- 12) 沖縄气象台、沖縄気象月報、1～12月、5～10、1981～1984
- 13) 沖縄県畜産試験場、畜産試験場のあゆみ、研究業績、41～61、1983
- 14) 琉球大学農学部(丸杉孝之助)、沖縄農業の基本条件と構造改善、8～11、1979
- 15) 琉球政府、琉球畜産試験場のあゆみ、1) 沖縄における導入飼料作物目録2) 飼料作物に関する試験研究の総括、89～128、1972
- 16) 庄子一成外5名、導入暖地型牧草の適応性調査、(2)フジマメ外6草種8品種の特性調査、沖畜試研報、第21号、119～125、1983
- 17) 庄子一成外6名、グリーンリーフデスマジューム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、未発表資料

付表-1 暖地型マメ科牧草7草・品種の刈取り時の草高 (cm)

草・品種名	1 9 8 3							1 9 8 4							
	4/4	5/17	6/28	8/5	9/13	10/26	12/3	2/20	4/3	5/11	6/22	8/2	9/10	10/25	12/19
ケニアホホワイトクローバ	13	20	15	0	0	0	7	14	13	14	15	10	6	0	8
クーパーグライシン	10	32	33	13	20	17	8	7	11	22	50	14	32	27	27
グリーンリーフデスマ ジューム	20	45	47	18	30	25	12	14	18	29	52	23	28	27	30
サイラトロ	10	23	30	23	33	20	10	7	8	19	48	38	37	30	28
ティナログライシン	15	22	27	15	27	14	12	13	13	18	48	14	33	28	31
シルバリーフ デスマジューム	15	18	25	18	22	18	16	9	17	16	38	17	27	35	23
セントロ	8	17	32	17	32	37	8	5	8	11	48	32	32	27	17