

導入暖地型牧草の適応性調査

(6) セタリアグラス「カズンギュラ」の特性と生産量

庄子一成 前川 勇* 玉代勢 秀正**
森山高広 池田正治

I 要 約

セタリアグラスのカズンギュラについて、沖縄本島の自然環境に対する適応性を検討するため、1985年から1989年まで畜産試験場の圃場 (pH4.7) で試験したところ、ローズグラスよりも収量が高く、年次毎の収量も安定しており、維持年限の長いことが示唆された。

また飼料価値の高いことも確認された。但しローズグラスより乾物率が低く乾燥速度が遅かった。

II 緒 言

セタリアグラスは窒素肥料感応性が高い¹⁾え乾物消化率も高く、嗜好性が非常に良いとされている²⁾。また耐湿性が強く¹⁾、一般の暖地型牧草の生育が鈍くなる20℃程度でも伸長性があるため、雨量が多い亜熱帯地域に適すと²⁾言われている³⁾。実際台湾では奨励草種の一つになっている^{5,6,7)}。

沖縄県には1960年に台湾からピジョングラス (South Africa Pigeon grass) の名称で導入されたのが最初で⁴⁾、その後何度か試験や調査がなされている^{5,6,7)}。その結果有望とされながら、これまで刈取り時期の検討など実用化のための試験に移されることはなかった。

そこで今回、オーストラリアで登録され、生産性が高いとされているカズンギュラを供試し、ローズグラスとの比較で特性と生産量を検討したのでその結果を報告する。

III 材料及び方法

牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領 (改訂版⁸⁾)に準拠し以下のとおり実施した。

1. 試験期間

試験は1985年5月から1989年3月まで実施した。

2. 試験地及び供試圃場の土壌条件

沖縄県本島北部の沖縄県畜産試験場の試験圃で、土壌は国頭マージの細粒赤色土 (中川統) で礫が多く有機物に乏しい酸性土壌 (pHは4.7) である。

3. 供試草種及び品種

供試したのはセタリアグラスのカズンギュラ (Setaria Sphacelate cv. kazungula) で、参考としてローズグラスのカタンボラ (Chloris gayana cv. Katambora) を利用した。

* 現 沖縄県農林水産部農林総務課

** 現 肉用牛生産供給公社

4. 1 区面積及び区制

1 区 $1.2\text{m} \times 5\text{m} = 6\text{m}^2$ 、4 反復乱塊法で設置し、全面積を刈り取り調査した。

5. 耕種概要

1) 播種期及び播種法

播種は1985年5月2日に実施した。播種量は10a当たりセタリアが1.25 kg、ローズグラスが1 kgとし、畝間30 cmで条播し、軽く覆土し鎮圧した。

2) 施肥量及び施肥法

基肥として10a当たり牛ふん堆肥(乾物率60%)8.5 t、N、 P_2O_5 、 K_2O それぞれ5、10、5 kgを施肥した。追肥は刈取り毎にそれぞれ10、5、10 kgを当日又は刈取り後速やかに実施した。

6. 調査項目及び方法

1) 特性調査：発芽の良否、初期草勢、再生草勢、出穂程度、草丈、倒伏程度、葉部割合、乾物率、乾燥速度

乾燥速度は天日乾燥条件下での含水率の減少とし、生草を約1 kg採り、60 cm四方の網を張った箱に広げ天日で乾燥し、夜間は室内に収納する方法で実施した。

2) 収量調査：生草収量、乾物収量

刈取りはローズグラスが出穂するか又は草丈が100 cmのいずれかに達したときに、刈取り高さ地際から約10 cmで一斉に実施した。

その後常法により乾燥し乾物率を求めるとともに、分析用サンプルを調製した。

3) 飼料価値調査：乾物消化率、粗蛋白質含量

乾物消化率はペプシン・セルラーゼ法により粗蛋白質含有率は常法によった。

IV 結 果

1. 試験経過の概況

播種後の3週間ほど降雨がなく、5月27日に発芽した。その間にメヒシバなどの雑草が繁茂し供試草種の生育を阻害した。6月下旬に雑草を取り除いたところ植生は回復した。初年目(1985)は気温降水量とも平年並みの気象で推移した。2年目(1986年)は気温は平年並みで推移したが、降水量は平年をかなり下回り、典型的な夏秋期干ばつの様相を呈した。そのためローズグラスの生産量は一般的な値よりも低かった。3年目(1987年)は気温は高目で推移し、降水量も梅雨期の集中豪雨や台風時の大雨を除き平年を下回って推移した。4年目(1988年)も気温は高目で推移し、降水量も少なく、そのうえ一年の前半に集中し、夏秋期干ばつの様相を呈した。9月の被度はセタリアグラスが95%なのに対しローズグラスは60%であった。翌年(1989年)の3月調査時点ではセタリアグラスがその被度を維持したのに対し、ローズグラスの被度は60%で、回復は認められなかった。

試験期間中の気象概況は気象表(付表)に掲げた。

2. 特性調査結果

1) 発芽及び初期草勢

発芽の良否と初期草勢を表-1に示した。寡雨のため発芽が遅延し、25日を要した。発芽はセタリアがやや良かったが、前述したとおり雑草の害があり、初期草勢は両草種ともやや不良だった。

表-1 発芽及び初期草勢

	発芽の良否	初期草勢
セタリアグラス	2.8	3.5
ローズグラス	4.0	3.8

* 良=1~不良=5とする5点法

2) 再生草勢

年次毎の再生草勢を表-2に示した。両草種間に差はなかった。これは既報^{5,6)}も同様だった。

表-2 再生草勢

	1985	1986	1987	1988	平均
セタリアグラス	3.1	3.6	2.6	2.8	3.0
ローズグラス	3.1	2.7	2.6	2.8	2.8

* 良=1~不良=5とする5点法

3) 出穂程度

試験期間中の両草種の出穂程度を図-1に示した。カタンボラは春先きにやや多く、夏は少なく、秋に再び多くなるローズグラスの中生種の典型的なパターン¹⁾を示した。これに対して

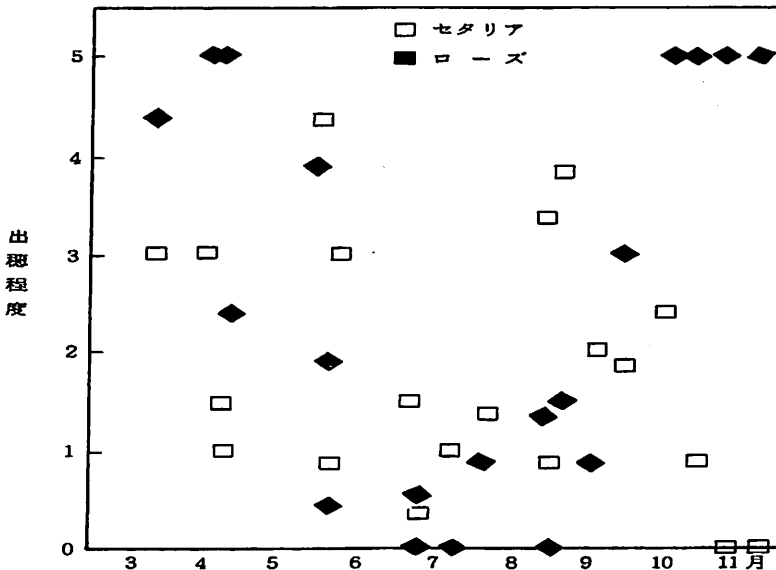


図-1 セタリア (カズンギュラ) とローズグラス (カタンボラ) の4年間の刈取り時の出穂程度
出穂程度 無=0~極多=5

セタリアは常時出穂しているように見られるが、出穂程度はローズグラスよりも少なく、梅雨期（5月）と夏期（8～9月）に多いパターンで、既報も同様であった。

4) 草丈

刈取り時の草丈を表-3に示した。セタリアは108cmでローズグラスよりやや長かった。

ローズグラスは初年目は長かったが年次毎に低下した。しかしセタリアグラスは安定していた。

表-3 刈取り時の草丈

	(cm)				
	1985	1986	1987	1988	平均
セタリアグラス	102	112	105	114	108
ローズグラス	116	106	95	85	100

2年目の4、5番草についてそれぞれ刈取りからほぼ1週間毎に草丈を測定し伸長の程度を比較したものを図-2に示した。最初はローズグラスの生育が早い、4週目でほぼ同じ草丈になった。

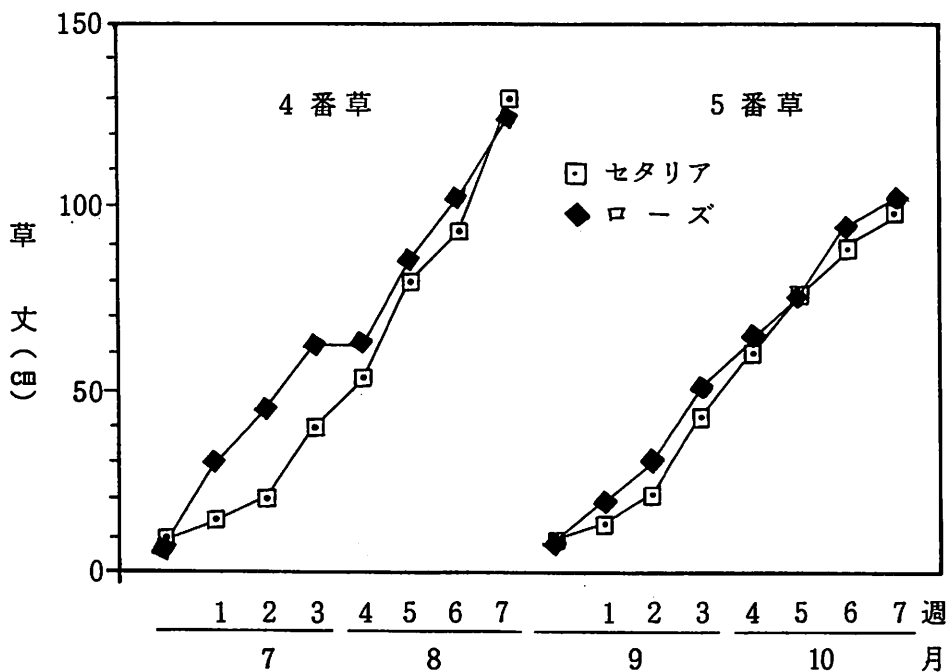


図-2 利用2年目の4番草と5番草の1週間毎の草丈の推移

5) 倒伏

年次毎の倒伏の平均値を表-4に示した。倒伏はセタリアがやや多い程度で、草丈が長くなるときに発生する傾向にあった。

表-4 倒伏程度

	1985	1986	1987	1988
セタリアグラス	1.3	0.8	0.5	0.2
ローズグラス	1.1	0.6	0	0

* 無=0～甚=5とする6点法

6) 葉部割合

2年目の刈取り毎の葉部割合を図-3に示した。両草種とも春先が最も多く、再生期間が長かった4番草は最も少なかった。またセタリアがローズグラスより少ない傾向にあったが、ローズグラスの出穂が多い5番草(10月)ではセタリアが多くなった。

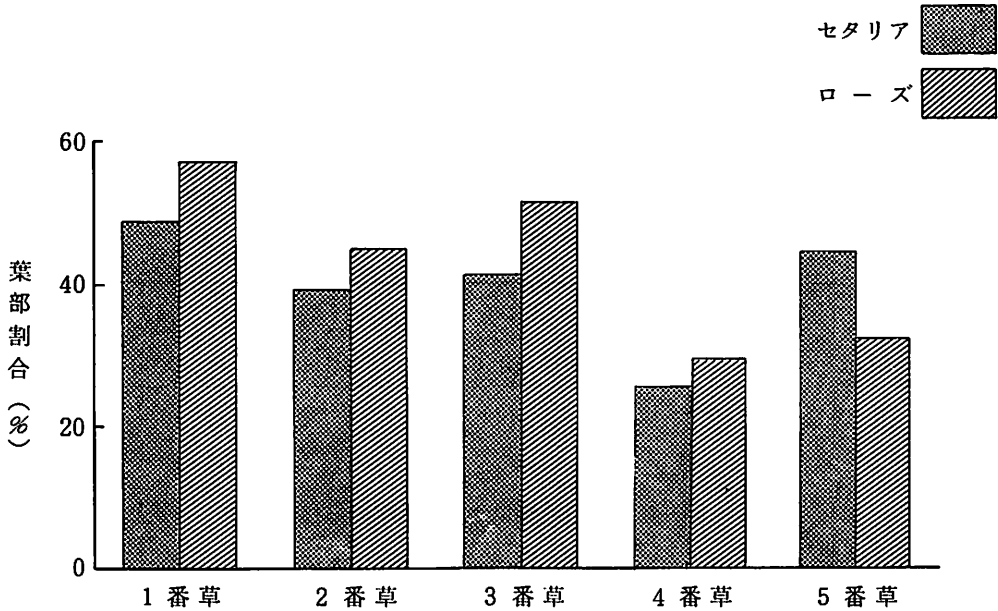


図-3 利用2年目の刈取り毎の葉部割合

7) 乾物率

年次毎の乾物率を表-5に示した。セタリアの乾物率が常にローズグラスよりも低く、平均で7%低かった。これは前報も同様だった。

表-5 乾物率

					(%)
	1985	1986	1987	1988	平均
セタリアグラス	17.0	13.4	13.4	16.0	15.0
ローズグラス	23.9	21.4	22.1	24.3	22.9

8) 乾燥速度

天日乾燥条件下での含水率の推移を図-4に示した。そのときの気温は平均28.1℃、最高は30.8℃、最低は26.2℃だった。その結果、ローズグラスは翌日には概ね低水分サイレージの適水分の65%前後になったがセタリアはまだ80%台で高かった。45時間後の含水率はローズグラスは30%になっているが、セタリアはまだ50%だった。このことからセタリアの乾燥速度が遅いことが明らかになった。

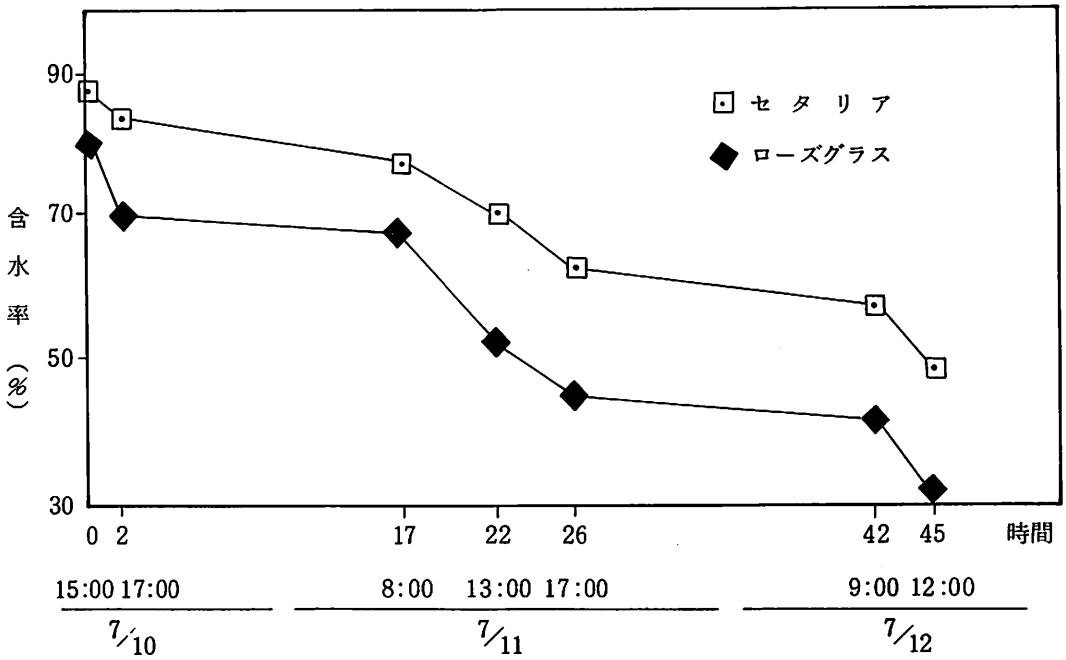


図-4 天日乾燥による含水率の推移

3. 収量調査結果

1) 年間収量

4年間の生草及び乾物収量を年次毎に表-6に、乾物収量の年次毎の推移を図-5に示した。セタリアは平均すると10a当たり生草収量14t、乾物にして2tあり、ローズグラスを上回った。また最高収量は2年目であったが、ローズグラスが漸次減少したのに対しセタリアは安定していた。

表-6 年間収量

	(kg/10a)			
	生草収量		乾物収量	
	セタリア	ローズ	セタリア	ローズ
1985	3720	4400	988	1059
1986	20520	9220	2630	1951
1987	18530	5290	2467	1200
1988	13240	2260	2073	766
平均	14003	5293	2040	1244

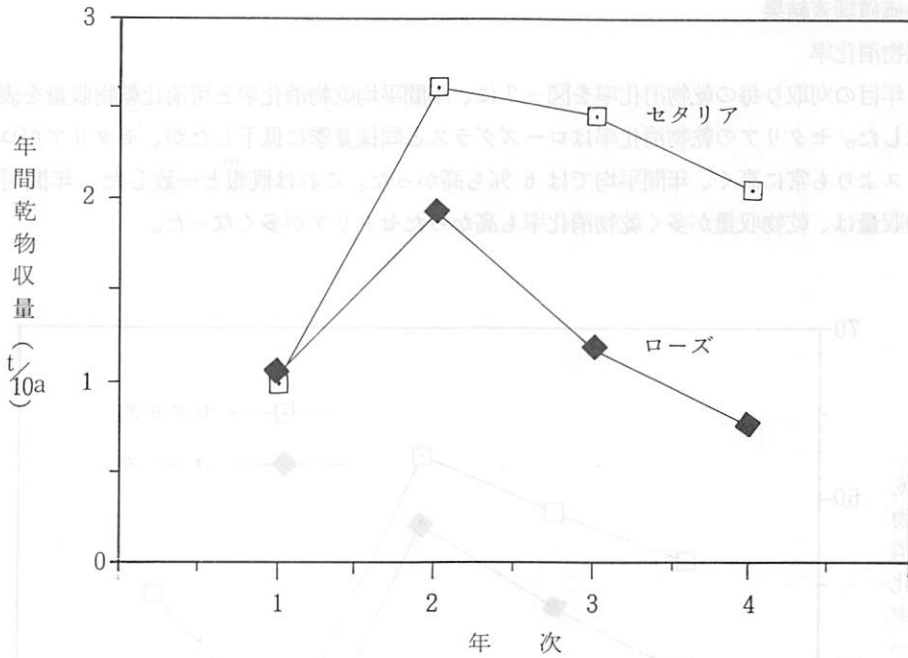


図-5 年間乾物収量の年次毎の推移

2) 収量の番草別割合

2年目と3年目の番草別乾物収量の割合をグラフにして図-6に示した。セタリアはローズグラスとほぼ同じ形になったが、セタリアの方が1・2番草がやや多い傾向にあり、前報^{5,6)}でも同様の指摘がなされていた。

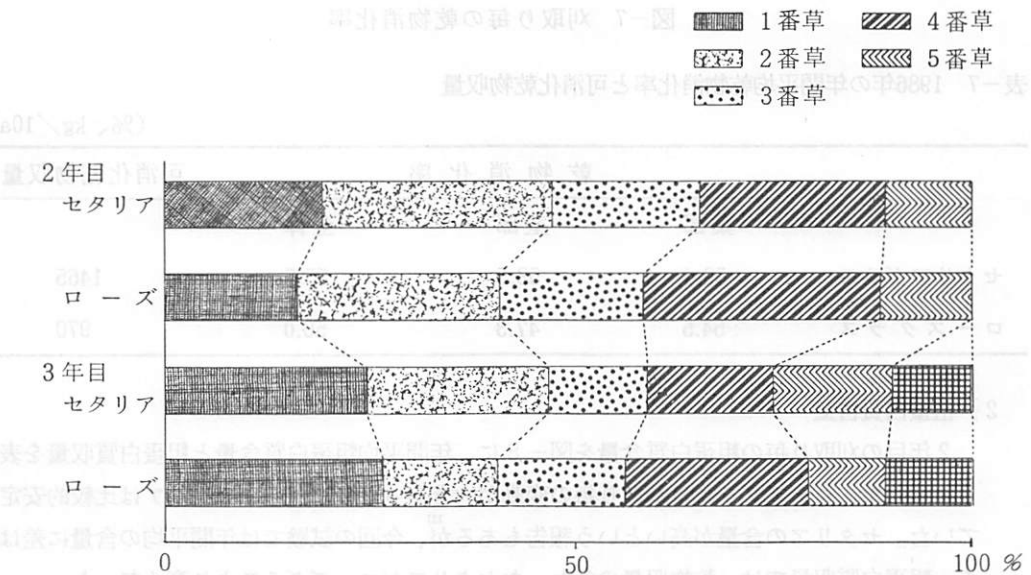


図-6 セタリアとローズグラスの収量の番草別割合

4. 飼料価値調査結果

1) 乾物消化率

2年目の刈取り毎の乾物消化率を図-7に、年間平均乾物消化率と可消化乾物収量を表-7に示した。セタリアの乾物消化率はローズグラスと同様夏季に低下したが、セタリアがローズグラスよりも常に高く、年間平均では6%も高かった。これは既報¹³⁾と一致した。年間可消化乾物収量は、乾物収量が多く乾物消化率も高かったセタリアが多くなった。

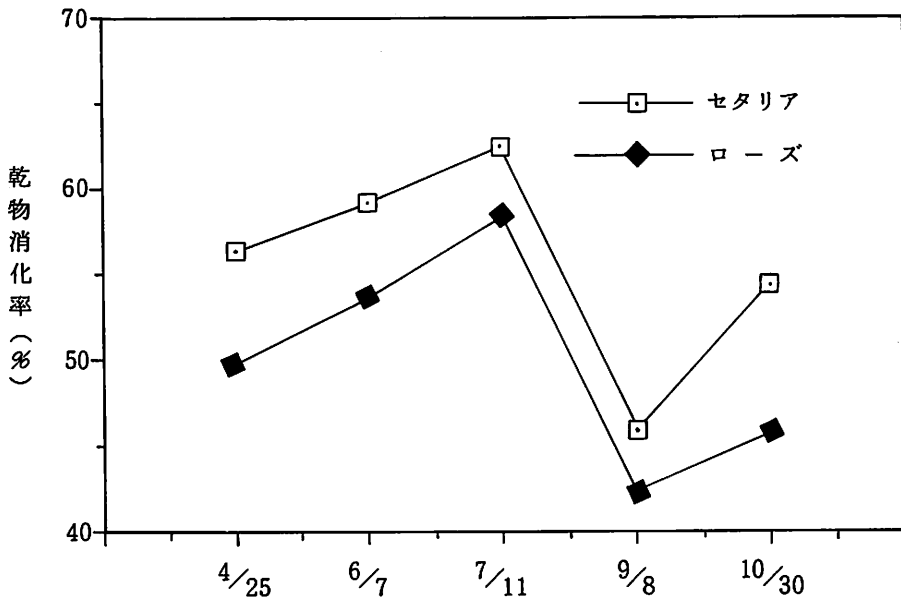


図-7 刈取り毎の乾物消化率

表-7 1986年の年間平均乾物消化率と可消化乾物収量

	乾物消化率			可消化乾物収量 (%, kg/10a)
	葉部	茎部	全体	
セタリアグラス	59.4	53.5	55.7	1465
ローズグラス	54.5	47.3	50.0	970

2) 粗蛋白質含量

2年目の刈取り毎の粗蛋白質含量を図-8に、年間平均粗蛋白質含量と粗蛋白質収量を表-8に示した。ローズグラスは刈取り毎の変動が大きかったのに対し、セタリアは比較的安定していた。セタリアの含量が高いという報告もあるが、今回の試験では年間平均の含量に差はなく、粗蛋白質収量では、乾物収量の多かったセタリアがローズグラスより高くなった。

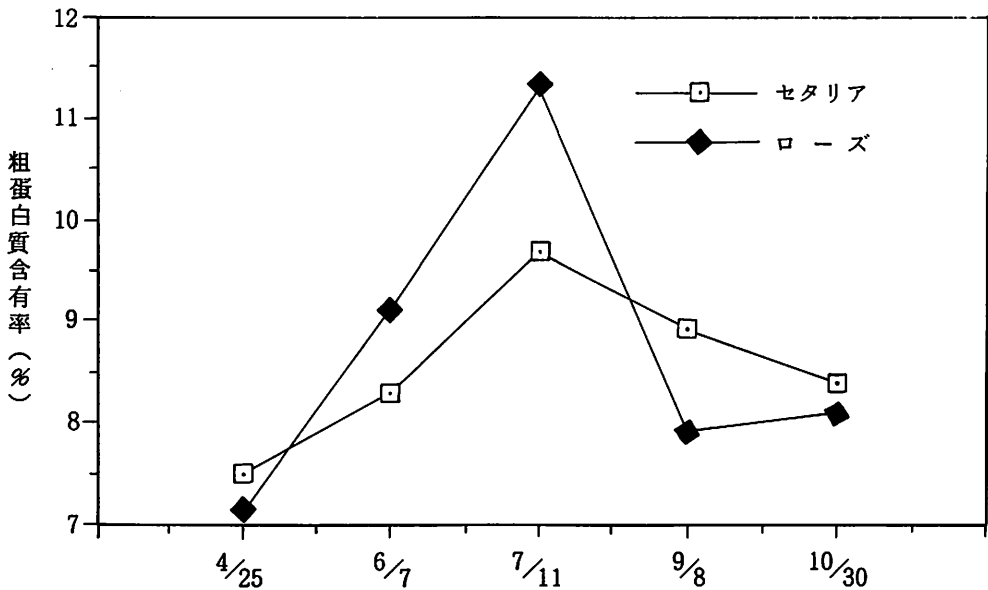


図-8 刈取り毎の粗蛋白質含量

表-8 1986年の年間平均の粗蛋白質含量と粗蛋白質収量

(%, kg/10a)

	粗蛋白質含量			粗蛋白質収量
	葉部	茎部	全体	
セタリアグラス	12.5	6.1	8.6	226
ローズグラス	11.8	6.4	8.7	169

V 考 察

本試験のセタリアの年間乾物収量の最高値は2年目(1986年)の10a当たり2.6tであり、この水準は過去の試験結課の^{5,12,13)}2.5~3.1tと比較するとほぼ同程度であった。また参考にしたローズグラスよりも高かった。過去の試験ではローズグラスよりも高かったという報告と、^{12,13)}低かったという報告の両方があったが、4年間の平均乾物収量2.0tは、ローズグラスの一般的な収量水準(国頭マーヅで^{11,10)}2.3t)と比較するとやや低かった。

セタリアは草型が株型で直立しているにもかかわらず、一旦定着するとやや粗放な管理の下でも良好な草地を維持することが経験的には知られている。しかしながら過去の試験は^{6,6,7,12,13)}1年限りのものが多く、持続性については考察していなかった。今回の4年を越える調査の結果、セタリアは干

ばつに遭遇しても年次毎の収量が安定しており、強酸性土壌においてはローズグラスよりも維持年限が長いことが示唆された。

セタリアは初期草勢は過去の調査⁷⁾では良いとされており、発芽・初期草勢とも實際上問題はない。また草丈、倒伏、再生草勢もローズグラスと同程度と考えてよい。さらに常時出穂が見られ、葉部割合もローズグラスよりも少なかったにもかかわらず、乾物消化率は高かった。また粗蛋白質含量は年間平均ではローズグラスと同程度だったが、ローズグラスよりも変動が少なく、季節や再生期間などに影響されることが少ないという利点もあった。但し収量の番草別割合はローズグラスと酷似しており、特に1・2番草が多いことは季節生産の平準化を図るという点ではやや劣っている。また乾物率が低く、乾燥速度も遅いため、ヘイレージ調製には予乾に十分な日数を取る必要のあることが示唆された。

これまで本草は採草利用の方向で検討されてきたが、上記のことから放牧用草種としての適応性を検討する意義も大きいと思われる。

VI 引用文献

- 1) 野口政志、1981、熱帯の飼料作物、40～42、国際協力事業団
- 2) 前野休明・名田陽一、1982、熱帯の草地と牧草、68～69、国際農林業協力協会
- 3) 行政院農業発展委員会、1980、台湾農家要覧、2010～2020、豊年社、台湾、台北
- 4) 沖縄県畜産試験場、1983、畜産試験場のあゆみ－導入飼料作物目録、105～132
- 5) 仲里徹 外3名、1973、暖地型牧草の適草種選定試験成績、沖畜試研報、13、25～31
- 6) 福地稔・新本富一、1974、牧草類品種の奨励地域及び利用方式決定栽培調査成績－中間報告、沖畜試研報、14、48～66
- 7) 庄子一成 外5名、1983、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、21、103～117
- 8) 草地試験場、1978、牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領(改訂版)、資料No52-14、3～5
- 9) 五斗一郎、1978、牧草消化率の人工測定法、日草九支報、8、25～28
- 10) 沖縄气象台、1983～1988、沖縄県気象月報、1～12月、6
- 11) 庄子一成 外2名、1989、沖縄県におけるローズグラス新奨励品種「カロイド」日草九支報、19(2)、1～6
- 12) 北村征生・名田陽一、1986、導入暖地型イネ科草種の一次評価－乾物収量、耐干性及び乾物消化率について、日草誌、32(3)、278～280
- 13) 北村征生、1986、南西諸島で栽培した暖地型イネ科7草種の乾物、可消化乾物及び窒素収量に及ぼす窒素の施与量と種類及び刈取り間隔の影響、草地試研報、33、

36~49

- 14) 大城真栄 外 5 名、1986、草地土壤の改良に関する試験、第 3 紀泥灰岩（クチャ）及び石灰岩の土壤改良効果、沖畜試研報、24、23~60

研究補助：又吉博樹、玉本博之

付表-1 セタリアグラスカズンギュラの刈取り毎の調査結果

年次	番草	刈取り月日	出程 穂度	倒程 伏度	草丈 cm	生草収量 kg/10a	乾物率 %	乾物収量 kg/10a	再生度 再程
1985年	1	8.8	1.3	0	86	1070	16.7	181	3.0
1年目	2	9.18	2.0	3.8	129	720	18.7	508	3.3
	3	11.13	0	0	92	1930	15.5	299	3.0
	合計 又は平均		1.1	1.3	102	3720	17.0	988	3.1
1986年	4	4.25	1.0	0	90	4200	12.2	514	2.3
2年目	5	6.7	0.8	0	129	6870	10.8	743	3.0
	6	7.11	0.3	1.0	113	4110	11.8	486	4.5
	7	9.8	3.8	3.0	130	3380	18.0	606	4.8
	8	10.30	0.8	0	99	1960	14.4	281	3.4
	合計 又は平均		1.3	0.8	112	20520	13.4	2630	3.6
1987年	9	4.16	3.0	0	118	4240	14.3	605	1.0
3年目	10	6.1	4.3	0.8	125	4670	12.0	559	2.0
	11	7.8	1.5	0	98	2190	14.0	306	3.0
	12	9.1	3.3	0	97	2060	18.5	382	2.8
	13	10.2	1.8	0.8	104	3060	11.0	368	4.0
	14	11.26	0	1.3	90	2310	10.7	247	-
	合計 又は平均		2.3	0.5	105	18530	13.4	2467	2.6
1988年	15	4.19	1.5	0.8	109	2900	16.2	468	1.5
4年目	16	6.9	3.3	0	124	3260	14.8	482	3.0
	17	7.22	1.0	0	105	2050	22.0	449	4.0
	18	9.2	0.8	0	114	2640	12.5	329	3.0
	19	10.17	2.3	0	117	2390	14.5	345	2.5
	合計 又は平均		1.8	0.2	114	13240	16.0	2073	2.8
1989年	20	3.28	3.0	0.5	96	2050	22.0	448	1.0
5年目									

付表-2 ローグラスカタンボラの刈取り毎の調査結果

年次	番草	刈取り月日	出程 総度	倒程 伏度	草丈 cm	生草収量 kg/10a	乾物率 %	乾物収量 kg/10a	再生 程度
1985年	1	8.8	0.8	0	105	1070	21.8	231	3.3
1年目	2	9.18	0.8	3.3	139	2110	25.0	523	3.0
	3	11.13	5.0	0	102	1220	24.9	305	3.0
	合計 又は平均		2.2	1.1	115	4400	23.9	1059	3.1
1986年	4	4.25	2.3	0	67	1510	21.6	325	2.3
2年目	5	6.7	1.8	0	125	2680	18.3	493	2.5
	6	7.11	0	0	110	1840	19.0	350	2.3
	7	9.8	1.5	3.0	124	2220	25.2	559	3.8
	8	10.30	5.0	0	102	970	23.0	224	3.1
	合計 又は平均		2.1	0.6	105	9220	21.4	1951	2.7
1987年	9	4.16	5.0	0	92	1260	25.5	319	2.3
3年目	10	6.1	3.8	0	103	870	19.9	172	1.0
	11	7.8	0.5	0	95	860	22.2	191	2.8
	12	9.1	1.3	0	89	1050	25.6	270	2.8
	13	10.2	3.0	0	96	640	18.3	116	4.0
	14	11.26	5.0	0	94	610	21.3	131	-
	合計 又は平均		3.1	0	94	5290	22.1	1200	2.6
1988年	15	4.19	5.0	0	89	430	30.2	132	2.8
4年目	16	6.9	0.3	0	90	420	22.5	97	2.5
	17	7.22	0	0	75	310	28.1	94	3.8
	18	9.2	0	0	86	630	16.9	105	2.3
	19	10.17	5.0	0	85	470	23.6	112	2.5
	合計 又は平均		2.1	0	85	2260	24.3	766	2.8
1989年	20	3.28	4.3	0	60	430	33.1	144	3.0
5年目									

気象表

観測地：名護測候所

1986年6月から1987年12月までは

沖縄県畜産試験場（今帰仁）

北緯 26° 41'

東経 127° 57'

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計又は平均
平均気温 (°C)	平年	14.8	15.3	16.9	20.4	23.1	25.8	27.7	27.4	26.2	23.5	20.2	16.6	21.5
	1985	14.9	16.5	18.9	19.5	24.2	25.5	27.8	27.4	26.9	24.7	18.9	16.9	21.8
	1986	13.5	13.5	16.1	20.6	22.6	25.4	27.8	27.3	26.2	23.0	20.8*	17.6	21.2
	1987	15.4	16.4	19.0	21.5	23.8	25.3	28.2	28.2	25.8	24.8	21.7	17.5	22.3
	1988	17.9	17.0	18.8	20.2	23.3	26.9	29.4	28.0	27.2	24.6	19.2	16.9	22.5
	1989	17.2	17.0	17.1	20.8	23.2	26.3	28.2	27.8	27.2	23.7	20.8	17.2	22.2
	1990	15.9	17.9	18.2	19.7	23.2	27.0	29.1	28.8	27.3	23.7	21.8	17.8	22.5
	1991	16.8	15.5	20.0	21.6									
最高気温 (°C)	平年	18.7	18.9	20.5	23.9	26.4	28.6	30.9	30.8	30.0	27.3	23.7	20.4	25.0
	1985	18.7	19.6	22.2	23.5	27.8	28.4	31.3	30.7	30.8	28.5	24.0	20.0	25.4
	1986	18.0	17.0	20.1	24.0	26.6	27.8	30.5	29.6	28.9	25.7	23.3*	20.1	24.3
	1987	18.2	18.9	21.7	24.0	26.3	27.9	30.8	31.3	28.4	27.2	23.9	19.9	24.9
	1988	20.7	19.6	21.1	23.1	25.6	29.4	32.4	30.9	30.2	27.1	22.3	20.3	25.2
	1989	20.0	20.2	20.4	23.5	26.2	29.2	31.2	31.0	30.3	27.0	23.6	20.2	25.2
	1990	18.6	20.7	21.3	22.7	25.9	29.5	32.4	31.7	30.0	26.6	25.0	21.2	25.5
	1991	19.2	18.2	22.7	24.2									
最低気温 (°C)	平年	11.3	11.7	13.3	16.9	19.9	23.3	24.9	24.5	23.0	20.2	16.9	13.0	18.2
	1985	11.6	13.4	16.2	15.6	21.3	23.2	25.3	24.9	24.1	21.7	14.1	13.9	18.8
	1986	9.3	10.4	12.0	17.5	18.8	22.0	25.5	24.9	24.2	20.8	18.9*	15.3	18.3
	1987	13.1	13.9	16.6	19.2	21.9	22.3	25.6	26.0	24.0	22.9	19.8	15.4	20.1
	1988	15.3	14.4	16.3	16.8	21.1	24.8	27.2	25.6	24.4	22.5	15.9	13.5	19.8
	1989	14.1	13.5	13.8	18.3	20.5	24.0	25.8	25.3	24.7	20.7	18.4	14.4	19.5
	1990	13.2	15.3	15.2	16.8	20.4	25.0	26.5	26.6	24.9	21.0	18.9	14.6	19.9
	1991	14.4	12.5	17.6	19.0									

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計又は平均	
降水量 (mm)	平年	126.0	120.6	143.2	160.0	265.6	335.4	237.4	316.2	184.6	233.3	142.3	114.2	2378.8	
	1985	94.0	378.0	127.5	204.5	193.0	300.0	137.5	581.0	133.0	43.0	69.9	198.5	2459.0	
	1986	110.0	119.5	175.5	187.5	138.0	85.0	158.0	271.5*	185.0	40.0	223.0*	26.0	1719.5	
	1987	225.5	52.5	176.5	473.5	129.5	366.0	12.0	156.0	132.0	121.0*	187.5*	86.0	2118.0	
	1988	212.5	142.5	183.5	213.0	393.0	334.5	6.0	277.5	78.0	141.5	57.5	1.5	2041.0	
	1989	152.0	14.5	66.0	196.0	366.0	140.5	133.0	324.0	196.5	5.0	110.5	59.0	17.630	
	1990	126.5	208.5	67.0	247.0	270.5	238.0	85.0	145.5	282.5	257.5	146.5	42.5	21.170	
	1991	96.5	158.0	157.0	220.0										
	日照時間 (h)	平年	108.9	111.5	123.6	157.2	160.8	184.6	260.0	239.4	213.7	180.7	136.5	127.3	2004.2
1985		104.3	77.2	98.5	189.5	213.7	164.1	271.4	203.7	244.4	185.8	105.2	81.1	1938.9	
1986		134.5	56.0	118.3	108.5	170.5	147.8	152.5	103.0	224.7	168.0	66.2	125.7	1575.5	
1987		133.4	98.7	96.2	125.6	136.0	168.9	291.5	273.1	202.2*	202.2*	258.3*	262.2*	2114.9	
1988		83.4*	74.8*	58.0*	136.2*	122.9*	186.4*	326.8*	229.8*	180.3	149.0	139.6	157.8	1845.0	
1989		108.4	123.6	138.7	107.7	143.6	226.7	260.3	227.0	198.2	207.0	128.1	121.2	19.905	
1990		68.4	93.1	124.6	80.2	126.5	135.8	281.5	165.0	188.8	186.0	176.5	126.0	17.524	
1991		75.4	116.9	77.0	101.5										

*は欠測値のため名護測候所の観測値を使用した。