

導入暖地型牧草の適応性調査

(3) ローズグラス 8 品種・系統の比較試験

庄子一成 福山喜一* 前川 勇
伊佐真太郎 大城真栄 福地 稔

I はじめに

沖縄県で最も多く栽培されている牧草はローズグラスであり、1983年現在永年牧草栽培面積の50%¹²⁾を占める。その品種については定かではないが、カタンボラがほとんどで、その他の品種は極くわずかであろうと推測される。

ローズグラスは一般的には施肥反応が高く収量も多く、生育期の若いものにあつては蛋白含量も乾物消化率もともに高い⁴⁾が、反面既報⁵⁾においてカタンボラは生育が早く、特に出穂後は急速に粗剛化し、乾物消化率が低下することから飼料価値が著しく低くなることが判明している。

この対策の一つとして、晩生で出穂が少ない¹³⁾4倍体の品種に期待が持たれている。九州地域では諸外国で育成された2、3の品種が流通しているが、それらの本県における適応性や品種の特性及び収量については明らかではない。

今回、新しく導入された4倍体の3品種に2倍体の奨励品種等と国内増殖系統を加えて、沖縄本島の自然環境に対する適応性を検討し、高品質で安定多収性品種を選定する基礎資料を得たので報告する。

II 供試材料及び方法

1 試験期間

試験は1979年5月から1980年12月まで実施した。

2 供試品種・系統

供試品種・系統及び標準品種は表-1のとおりである。

表-1 供試品種・系統及び播種量

品種・系統名	播種量	備 考
ム バ ラ ラ (Mbarara)	130 g/a	O E C D登録 4倍体
エ ル ン バ (Elmba)	130	4倍体
マ サ バ (Masaba)	130	O E C D登録 4倍体
ガ ン ソ ン (Gunsons)	80	2倍体
栃 酪 系	80	"
フォーズカタンボラ (Fords Katambora)	80	熊牧系 2倍体 (政府増殖)
パイオニア (Pioneer)	130	2倍体 (市場流通)
カタンボラ (Katambora)	100	標準品種 2倍体 (市場流通)

* 乳用牛育成センター

3 試験地及び供試圃場の土壌条件

中城村字浜の試験圃場で行なった。土壌はいわゆるジャーガルで、pHは8.3(H₂O)、CECは31.6me/100g、有効態リンは3.5mg/100g、Nは0.11%、置換性カリは32.0mg/100gである。

4 1区面積及び調査面積

1区2m×3m=6㎡で、両側1列ずつを番外とし、中央4列を調査区とした。調査面積は4㎡である。

試験区の配置は乱塊法とし、3反復した。

5 耕種概要

(1) 播種期及び播種法

播種は1979年5月28日に行なった。畦幅50cmの条播とし、その量については1a当たり100gを基準として発芽率で補正し、表-1のとおり実施した。

(2) 施肥量及び施肥法

基肥として1a当たり200kgの牛ふん堆肥とN、P₂O₅、K₂Oそれぞれ0.5、1、1kgを施用した。

追肥はN、K₂Oそれぞれ1kgを刈取り毎に速やかに実施した。

6 調査項目及び方法

調査の項目及び方法は下記のとおり実施した。

(1) 調査項目

- i) 特性調査：出穂程度、倒伏程度、草丈
- ii) 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。刈取りは標準品種カタンボラの草高が60~100cmに達したときに、刈り高地際から約10cmで一斉に実施した。

III 結果及び考察

1 試験経過の概要

発芽は全品種とも良好であった。第1回目の刈取り時の収量が他の刈取り時に比べて低く、同一品種においてもブロック間のバラツキが大きかった。これは水はけの悪い圃場だったことに、第一回刈りまでの生育期間が梅雨期に当たったことが相まって水分が過多となり、これが初期生育に大きな影響を与え、一回目の収量の低下やバラツキをもたらしたものと考えられる。

第一回刈取り後の生育は全品種とも順調であった。翌年の3月のパイオニアとカタンボラの生育が他品種に比べ若干劣っていた。またパイオニアは6月にも生育が悪く、雑草の侵入が目立った。

気象は 1979 年はほぼ平年並みに推移した。1980 年は 4 月に平年比 370% という長雨であったが、収量等に影響はなく、むしろ草質は良好であった。6～8 月にかけては平年よりもやや気温が高く、かつ旱魃状態で推移した。また 11、12 月も旱魃気味で推移した。試験期間中の気象概要は既報¹⁴⁾の付表-1 を参照されたい。

2 調査結果及び考察

(1) 出穂状況

出穂程度は表-2 に示すとおり 4 倍体と 2 倍体で大きく異り、また品種によっても異った。4 倍体のムバララ、エルンバ、マサバは 11 月にならなければ見られなかった。反対に常時見られたのは多い順に、パイオニア>栃酪系>ガンソン>フォーズカタンボラで、カタンボラは 2 倍体と 4 倍体の中間に位置し、10 月から見られた。

表-2 出穂程度

品種・系統名	1979 7/4	8/3	9/4	10/8	11/19	1980 1/16	3/17	4/18	5/23	6/20	7/24	9/4	10/16	12/11
ムバララ	-	-	-	-	△	△	△	+	-	-	-	-	-	○
エルンバ	-	-	-	-	+	△	△	+	-	-	-	-	-	○
マサバ	-	-	-	-	+	△	△	+	-	-	-	-	-	△
ガンソン	-	△	+	△	+	+	+	+	△	△	○	○	+	+
栃酪系	+	○	△	○	+	+	+	+	△	△	○	○	△	+
フォーズカタンボラ	-	+	+	○	+	+	+	+	△	△	△	○	△	+
パイオニア	-	○	△	○	+	+	+	+	○	△	◎	○	△	+
カタンボラ	-	-	-	○	△	△	△	+	○	+	+	+	○	△

◎：極多(≥50%) ○：多(≥30%) △：少(≥10%) +：微(<10%) -：未出穂

(2) 倒伏状況

倒伏は 1980 年 7 月 24 日の場合が特にひどく、ムバララ、エルンバ、マサバ>栃酪系、カタンボラ>フォーズカタンボラ>ガンソンの順で、2 倍体の品種・系統は 30% 以下の被害であったのに対し、4 倍体の 3 品種とも 50～70% に被害があった。また 10 月 16 日は台風の影響で倒伏があり、その程度はやはり 4 倍体品種>2 倍体品種であった。この結果 4 倍体の品種が 2 倍体に比べ倒伏し易いことがわかった。また倒伏後は多くの場合再生が悪かった。特に 1979 年度の第 2 回刈取り時では収量は 4 倍体>2 倍体であったが、第 3 回刈取り時は逆転し、2 倍体>4 倍体となった。

この原因を考えてみると、刈取り時の観察の結果、倒伏した茎葉が刈株を覆い下葉がムレて枯葉となっており、また数日後には枯死株となって再生茎が見られなかったり、又はあっても少なかった。前野¹⁵⁾は貯蔵物質を利用し新葉を形成する再生過程は、貯蔵養分量と刈株のうちの再生茎数、あるいは再生原基の活性の影響を受けるとしている。このことから、風雨のため垂れた葉により刈株が覆われムレたため、再生茎数が減少し再生が不良となったと考えられた。

(3) 草丈

刈取り時の草丈を表-3に示した。年間平均すると91~95cmで、特に低かったパイオニアを除けば品種間に差はなかった。総じて初夏、夏季で高く110cm前後になり、冬季及び春季は75~95cmと低かった。

表-3 草丈

(cm)

品種・系統名	1979 7/4	8/3	9/4	10/8	11/19	1980 1/16	3/17	4/18	5/23	6/20	7/24	9/4	10/16	12/11	年間 平均	対標 比
ムバララ	88	96	76	92	86	75	82	77	106	84	111	100	96	92	94	100
エルンバ	86	96	76	94	82	72	80	76	104	88	107	101	96	95	93	99
マサバ	77	103	82	99	94	73	86	79	104	75	114	102	97	100	95	101
ガンソン	64	84	87	85	90	74	77	83	103	81	105	100	96	94	92	98
栃酪系	71	78	83	79	86	76	76	84	101	84	101	97	91	93	91	97
フォースカタンボラ	74	90	89	80	87	76	77	84	104	78	111	106	100	100	95	101
パイオニア	61	74	79	73	80	69	66	77	100	66	96	100	93	77	84	89
カタンボラ	76	101	94	82	86	71	72	83	102	78	115	112	99	93	94	100

(4) 乾物率

刈取りごとの乾物率を表-4に示した。年間の平均は20.6~19.8%に分布した。フォースカタンボラとマサバが低く、ムバララ、エルンバ、パイオニアが高かったが有意な差はなかった。季節ごとに見ると、6~10月までは20~24%で、それ以外はおおむね20%以下であった。

表-4 乾物率

(%)

品種・系統名	1979 7/4	8/3	9/4	10/8	11/19	1980 1/16	3/17	4/18	5/23	6/20	7/24	9/4	10/16	12/11	年間 平均	対標 比
ムバララ	27.0	22.5	24.6	23.1	19.7	21.2	19.8	15.2	17.8	21.6	19.7	23.5	24.7	22.2	20.6	101
エルンバ	27.4	21.8	22.8	23.7	19.5	21.5	20.4	14.8	19.4	22.0	19.5	23.4	23.1	21.7	20.6	101
マサバ	25.2	21.3	25.1	21.9	17.8	20.7	19.2	14.5	17.6	20.3	18.1	23.7	24.2	20.5	19.8	97
ガンソン	25.9	23.4	22.1	22.6	17.9	20.9	19.5	15.7	19.1	21.4	20.2	23.7	23.6	19.0	20.3	100
栃酪系	26.3	24.2	22.9	23.3	17.7	20.4	19.1	15.0	18.9	21.3	20.4	23.4	24.3	19.6	20.3	100
フォースカタンボラ	25.0	22.3	22.4	22.0	18.2	21.0	19.7	16.1	18.1	20.2	19.5	23.2	22.5	19.1	19.8	97
パイオニア	26.9	24.9	23.1	23.0	19.8	21.7	19.7	15.7	18.2	20.6	21.4	24.2	23.4	20.5	20.5	100
カタンボラ	25.6	21.6	21.5	22.6	19.4	21.3	19.9	17.0	19.4	20.3	19.6	21.8	25.2	20.2	20.4	100

(5) 生産量

試験期間中の生草及び乾物収量を表-5に示した。先ずカタンボラの2年目の年間収量は1a当り生草で1.7t、乾物にして350kgという値は、過去の試験報告^{2,3)}の収量と比べて同程度であり、今回の試験の栽培が適切に行われ、植物は正常な生育をしたものと判断された。

初年目の生草及び乾物収量とも品種間に有意差はなかった。しかしムバララ、エルンバ、パ

表-5 生産量

(kg/a)

品種・系統名	初年度 (1979)								2年度 (1980)														
	乾物重							合計	対標比	生草重	対標比	乾物重								合計	対標比	生草重	対標比
	7/4	8/3	9/4	10/8	11/19	1/16	合計					対標比	3/17	4/18	5/23	6/20	7/24	9/4	10/16				
ムバララ	15.4	32.1	18.0	33.3	24.9	23.8	147.5	89	656	85	26.6	34.3	44.6	36.1	61.3	50.9	37.7	36.8	328.3	94	1626	94	
エルンバ	14.4	32.0	15.0	37.0	25.4	21.1	144.9	87	651	84	28.3	36.7	52.4	38.6	63.0	57.1	37.3	38.1	351.5	100	1743	101	
マサバ	9.7	39.8	22.5	43.8	29.8	22.8	168.4	101	795	103	33.7	41.5	50.1	34.6	66.5	60.7	40.5	43.9	377.5	108	1933	112	
ガンソン	8.5	35.8	25.3	40.0	28.6	25.9	164.1	99	762	99	31.2	42.3	47.0	36.8	67.5	70.3	45.4	34.4	374.9	107	1853	107	
栃酪系	16.4	35.9	23.2	41.2	26.6	24.0	167.3	101	759	98	34.9	41.5	47.0	37.6	65.4	60.8	47.0	33.1	367.3	105	1829	106	
フォーズカタンボラ	11.5	35.8	28.5	38.7	26.0	25.4	165.9	100	773	100	30.4	42.1	52.2	37.3	62.9	69.5	43.5	35.2	373.1	107	1888	110	
パイオニア	9.2	33.3	22.0	33.1	25.9	24.2	147.7	89	652	84	27.4	39.2	44.4	30.9	51.1	60.5	37.7	28.6	319.8	91	1573	91	
カタンボラ	13.7	34.4	33.4	37.6	26.0	21.2	166.3	100	772	100	27.9	39.9	47.0	38.7	60.2	57.4	44.5	34.2	349.8	100	1724	100	

イオニアが対標比（標準品種カタンボラを100としたときのこれに対する値）で生草収量では85、乾物収量では90と低かった。

2年目の年間生草及び乾物収量ともやはり品種間に有意な差はなかった。しかし生草収量ではマサバとフォーズカタンボラが対標比で110、乾物収量でもマサバ、ガンソン、フォーズカタンボラが107以上と高くなった。ムバララとパイオニアは生草・乾物収量とも95～90と低かった。

季節生産性は全品種・系統ともほとんど差がなかった。年間乾物収量に対する季節別生産の割合は、春先：春：夏：秋の比がほぼ10弱：35：35：20強となった。

(6) 適応性

ローズグラスを奨励草種として決定するまでには多くの試験^{1,2,3,9}がなされ、それには宮古^{1,3}、石垣¹での試験も含まれていた。しかしながら土壌や気象要因、特に気温と一日当たり平均乾物収量との関係から適応性を追究したものは少なく、最近になって北村ら⁶が試験し、「最も高い乾物生産量の期待できる気温は25℃前後であると推定できる。従って日平均気温が1年の大半で25℃以上となる南西諸島南部は必ずしも本草種の実用栽培に適しているとは考えられない」と結論している。そこで沖縄本島地域に対する本草種の気温に対する適応性を以下に考察した。

草地として確立したと考えられる2年目の再生期間中の平均気温と、1日当たり平均乾物収量を算出して図-1に示した。但し9月4日の6回刈りまでの数値とした。それは表-5の生産量からもわかるとおり、秋季は春季と同温度の条件にありながら、生産量ははるかにこれに及ばないので、温度だけではなく他の環境要因が影響していると考えられるからである。また再生期間ごとの気象概要を表-6に示した。

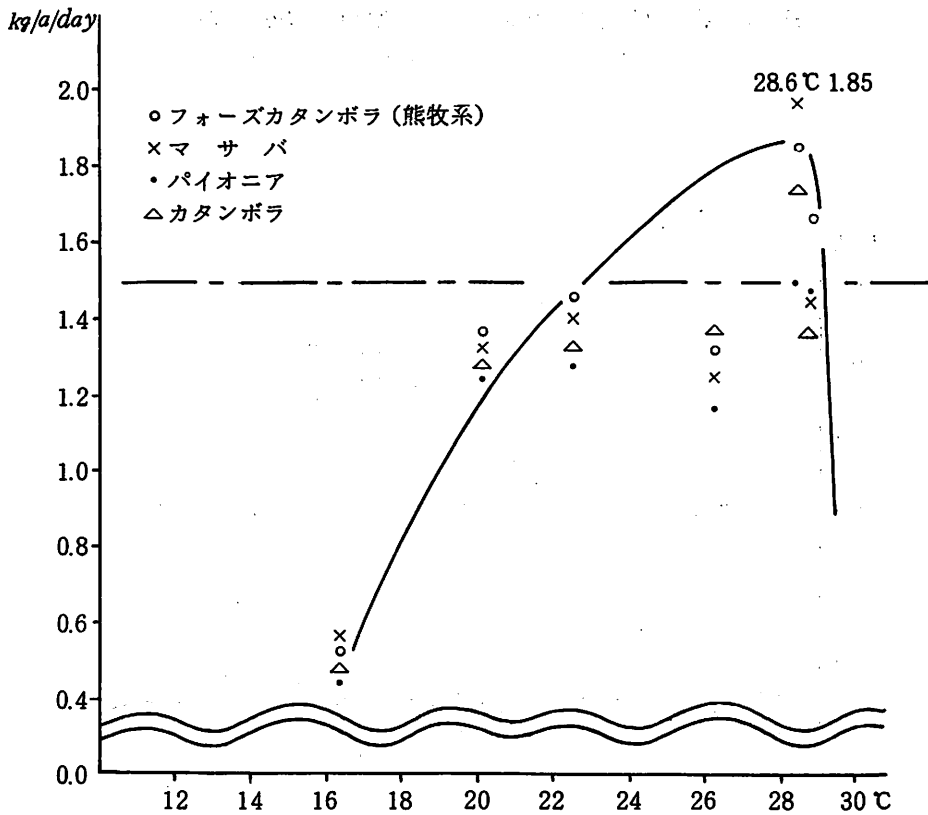
図-1からわかるとおり、品種間では差があるもののほぼ連動して推移しており、品種による温度反応の差異は無いと考えられた。日平均乾物収量は7月24日刈りの平均気温28.6℃をピークに減少に転じている。このときの再生期間中の最高気温と最低気温は表-6に示すとおりそれぞれ30.5℃、25.7℃であった。この結果はSweeney¹⁵らが人工気象室で行って得た結果の「本草種は生長率が最高気温30℃、最低気温25℃を越えた場合低下する」という結論とほぼ一致した。但し北村ら⁶の結果より若干高くなっている。もとより日乾物収量は気温のみでなく降雨量や刈り方法によっても変化すると考えられるので、それぞれの試験によってある程度の差が生じるのは当然である。そこで福山ら³が同様な品種で行った試験結果から、生草重ではあるが一日当たりの平均収量を算出し、気温との関係を図-2に示した。これによれば最高収量が得られたのは27℃ということになる。また福山ら⁴がフォーズカタンボラを出穂始め期に刈った試験結果から図-3を作成したが、この結果によれば25.6℃ということになり、本試験の結果よりもいずれも低いことがわかった。

それぞれの試験で最も高い乾物収量が期待できる気温に差が生じるのは、試験地の自然条件、特に土壌の違いと早魃の来襲時期にあると推察される。というのは本草種は耐旱性に乏しい^{9,13}ので、土壌の保水性の違いに加え、早魃がいつ来るかによって、圃場試験の結果が左右されると見られる。そこで再度本試験を検討すると、前回刈取りの26.5℃の際の収量については表-7から明らかなどおり、早魃が大きく影響し収穫が減少したと考えられ、この事情を考慮すると、図-1の試験結果を示した実線部分よりも実際は少し低温側に傾くのではないかと思われる。

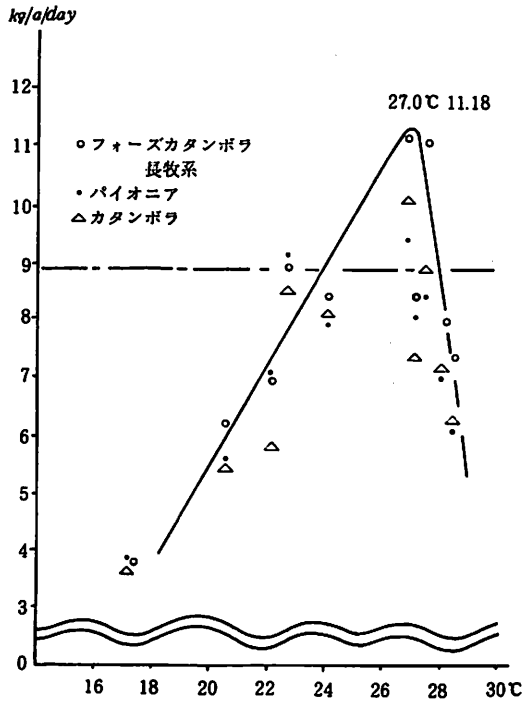
た。

最も高い日当たり平均乾物生産量の80%程度を期待し得る気温の範囲を生育の適温域と仮定すると、最高収量が得られる気温から高い場合は、低い場合よりも減少の程度が著しいことはいずれの試験結果^{3,4)}でも示されているが、高温側では28℃前後を上限とし、低温側では22℃前後を下限とする範囲であろうと考えられた。

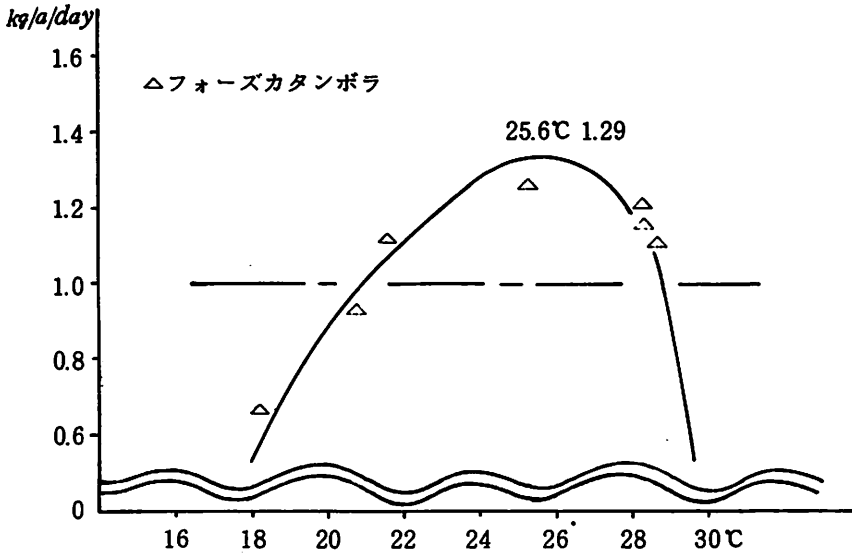
那覇の平年¹¹⁾の平均気温が28℃又は最高気温30℃及び最低気温が25℃を越える期間は6月下旬～9月上旬の3か月間であり、本島中南部においては、気温との適応性には特に問題は無いと思われた。また本島北部については、名護の気象の平年値では、旬別平均気温が28℃以上になることはなく、また最高気温30℃、最低気温25℃を越えるのは6月下旬～7月中旬までで、問題は無いと判断された。但し本島北部の土壌は一般に国頭マージで保水性に乏しいので、早刈時の収量低下は容易に予想される。また土壌pHが低い⁷⁾ため、そのままでは正常な生育は期待できないことが明らかにされているので、酸度矯正する必要がある。



図一 再生期間中の平均気温と1日当たり平均乾物収量



図一 2 再生期間中の平均気温と1日当たり平均生草収量
(福山ら、1979、適草種選定、中城)



図一 3 再生期間中の平均気温と1日当たり平均乾物収量
(福山ら、刈取り時期、中城)

表-6 再生期間中の気象概要

刈取り月日	1980							
	3/17	4/18	5/23	6/20	7/24	9/4	10/16	12/11
生育期間(日)	61	32	35	28	34	42	42	56
平均気温(℃)	16.3	20.0	22.4	26.5	28.6	28.9	26.5	21.1
最高気温(℃)	18.9	22.8	24.8	29.2	30.5	31.7	29.2	24.1
最低気温(℃)	13.9	17.6	20.9	24.2	25.7	26.6	24.2	18.4
降雨量(mm)	238.5	278.5	352.0	34.0	102.5	105.5	294.0	260.0
三日連続無降雨回数(回)	3	3	3	4	7	4	5	8

3 各品種・系統の特性と有望品種の選定

各品種・系統の特性は以下のとおりである。

- (1) ムバララ：出穂は遅く4倍体の特質を有しているが倒伏しやすく、収量は対標比94でパイオニアに次いで低かった。乾物率はやや高い。早目に刈取らねば倒伏のため再生不良を生じることが危くされた。
- (2) エルンバ：特性はほぼムバララと同じであり、収量は100であった。
- (3) マサバ：出穂は遅く11月にならなければ見られなかった。倒伏はムバララと同じく2倍体に比べ多いが、収量は生草では112、乾物では108で供試品種中最も高かった。乾物率はやや低かった。
- (4) ガンソン：出穂は常時見られ、収量は107、倒伏には強いが草丈はやや低かった。
- (5) 栃酪系：出穂はパイオニアに次いで多く常時見られた。収量は105、倒伏には2倍体中カタンボラと同程度で弱かった。草丈はパイオニアに次いで低かった。
- (6) フォーズカタンボラ：出穂はカタンボラに次いで少なかったが常時見られた。乾物率は低く、収量は生草では110であったが、乾物では107であった。倒伏には強かった。
- (7) パイオニア：出穂は供試品種中最も多く、常時見られた。倒伏には最も強くほとんど見られなかった。草丈は供試品種中最も低く、乾物率は最も高かった。収量は最も低く、対標比91であった。
- (8) カタンボラ：出穂は常時見られるが他の2倍体ほど多くはなく、10月にならないと明瞭にならなかった。倒伏には弱い方であった。年間生産量は1a当り乾物で350kg、生草で1.7tであった。伊佐⁵⁾らはカタンボラで試験した結果、ローズグラスは出穂後に急速に飼料価値が低下するため、刈取り適期は出穂始め期から出穂期であると結論している。しかしながらこれを忠実に実施しようすると年間8~16回も刈取らねばならず、特に乾草調製の場合は機械の頻繁な運転による踏圧で再生不良が生じ、結果として草地の維持年限が短くなる恐れがあることや、多労になることでむしろ現実的でない。そのため出穂が少ないか又は遅く、在圃期間が長くなっても消化率が低下せず、生産量は増大すると予想される4倍体の品種の導入に期待が持たれていた。しかしながらマサバを除いてはカタンボラ程度か又はそれ以下の収量にとどまった。これは倒伏後の再生不良が影響していると考えられるが、今回の試験結果だけでは明らかではない。またパイオニ

ア、栃酪系及びガンソンについては、上述したことから本県の採草用品種としては適当ではないと判断された。

これらのことから、今回供試した品種・系統のなかで今後期待できる品種としては、4倍体のマサバ、2倍体のフォーズカタンボラ及びカタンボラの3品種と考えられた。

IV 要 約

新しく導入されたローズグラスの4倍体3品種に、2倍体の数品種・系統を加え沖縄本島中部で比較試験を行ったところ、その結果は次のとおりであった。

供試した全品種・系統とも沖縄本島における気象に対する適応性については特に問題はなかった。

4倍体品種はやはり出穂が遅く11月にしか見られなかったが、倒伏が多く再生不良を生じ、エルンバとムバララは 収量的にはカタンボラと同程度か、又はそれ以下であった。マサバは倒伏は多かったが、収量は対標（カタンボラ）比108で最も高く、乾物率もやや低いため消化率が高く維持されていると予想されることから、今後とも期待できると判断された。フォーズカタンボラは出穂が少なく乾物率も低く、2倍体の中では今後ともカタンボラとともに期待できると考えられたが、栃酪系、ガンソン及びパイオニアは出穂が早いいため、採草用としての本県での栽培は適当ではないと結論された。

なお、今回成績の良かったマサバとフォーズカタンボラについては、次年度以降3か年計画で沖縄本島北部における適応性と、消化率を中心とした飼料価値について調査する。

V 参 考 文 献

- 1) 東大嶺孫良外2名、イネ科牧草の時期別収量調査、沖縄畜産、№6、27~30、1971.
- 2) 福地稔外2名、牧草類品種の奨励地域及び利用方式決定栽培調査（熟畑）、沖畜試研究報告、第14号、48~66、1974.
- 3) 福山喜一外5名、暖地型牧草の耕種基準設定に関する試験（1）品種（採草用）について、沖畜試研究報告、第17号、73~80、1979.
- 4) 福山喜一外5名、暖地型牧草の耕種基準設定に関する試験（3）刈取り時期に関する試験、未発表資料
- 5) 伊佐真太郎外5名、暖地型牧草の耕種基準設定に関する試験（3）刈取り時期に関する試験、沖畜試研究報告、第20号、39~44、1982.
- 6) 北村征生、阿部二朗、堀端俊造、南西諸島におけるイネ科飼料作物の栽培と利用 1 ローズグラス、ギニアグラス及びネピアグラスの乾物収量に及ぼす刈取り間隔及び生育季節の影響、日草誌、28（1）、33~40、1982.
- 7) 北村征生、庄子一成、隣施与に対する暖地型イネ科マメ科牧草の生育反応、日草誌別号、第30巻、53~54、1984.
- 8) 前野休明、牧草の再生過程における貯蔵物質の利用に関する研究、九州大学栽培学研究室報告、第3号、1~91、1969.

- 9) 前川勇外5名、牧草類品種の奨励地域及び利用方式決定栽培調査(草地)、沖畜試研究報告、第15号、67~90、1976.
- 10) 松坂泰明外3名、沖縄本島・久米島の土壌の分類について、農技研報、B22、305~404、1971. 大城喜信、ジャーガル(石灰質重粘土壌)の改良に関する研究、琉球農試報告、第1号、1973.
- 11) 沖縄气象台、沖縄県気象月報、1983年1月~12月(平年の頃)、5、1983.
- 12) 沖縄県畜産課、おきなわの畜産、61、1984.
- 13) 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、沖畜試研究報告、第21号、103~117、1983.
- 14) 庄子一成外5名、牧草及び飼料作物の適応性試験(1)バヒアグラス7系統・品種の比較試験、沖畜試研究報告、第22号、67~78、1984.
- 15) Sweeney, F. C. and J. M. Hopkinson, Vegetative growth of nineteen tropical and sub-tropical pasture grasses and legumes in relation to temperature, Tropical Grassland, Vol. 9, No. 3, 209~217, 1975.