

## 暖地型イネ科牧草の放牧適性試験

玉代勢秀正 前川 勇\* 伊佐真太郎 森山高広  
 仲宗根一哉 庄子一成 大城真栄

### I はじめに

沖繩に導入された暖地型イネ科牧草のうち、放牧に適した草種はこれまでの調査によると、7草種<sup>1) 2) 8)</sup>ほどが有望と考えられる。しかしこれらの調査期間はいずれも3年ていどである。またその後の追跡調査も行なわれてない。したがって造成後4年以上経過した放牧草地については現場の状況より知見を得る以外になく、草種に対する評価も観察者により異なるようである。今回放牧利用5年目(造成後7年)の数草種の単播草地について若干の知見を得たので報告し、本県における放牧利用草種の選定の資料に供したい。

### II 材料および方法

#### 1. 供試草種と播種量

表-1 供試草種と播種量

草種	品 種	植付年月日	面積	播 種 量
バヒアグラス	ペンサコラ	'80年9月17~18日	42.7 a	種子 4.8 kg/10 a
パラグラス	自 生 種	" "	42.6	茎 (2~3節) 156 " 23本/m <sup>2</sup>
キクユグラス	73-100 (ハワイから導入)	" 12月5日	43.9	" 164 " 28 "
パンゴラグラス	A-63	" 10月7~8日	44.4	" 168 " 34 "
ローズグラス	カタンボラ	" 11月11日	42.3	種子 2.3 "
ジャイアントスターグラス		" 10月7~8日	43.2	茎 103 "

#### 2. 造成時の基肥量

表-2 基肥量

肥料名	施肥量	(備 考)
炭酸カルシウム	10 t/ha	土壌 pHは
B M よう リ ン	0.93 "	4.5 → 7.8
尿素複合燐加安 (18-10-14)	0.38 "	に矯正

\* 現在 沖縄県肉用牛生産供給公社

### 3. 試験地の概況

沖縄県畜産試験場内の放牧地260 a、北東向斜面3～5度、土壌は国頭マージに属し細粒赤色土(中川統)である。1980年6月に耕起を行ない、同年9～12月に播種・植付を行なった。'81、'82年は採草利用し、'83年4月より放牧利用した。供試牧区は単播で面積は表1に示す通りである。

### 4. 草地管理

施肥は年間10 a 当りN; 25、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 15、K<sub>2</sub>O; 20 kgを上限とする。2～3月に化成肥料(18-10-14)を30kg/10 a 施肥し、その後2回放牧毎に化成肥料(18-10-14)を30kg/10 a 施肥する。掃除刈は原則として行なわない。供試放牧牛は黒毛和種成雌約10頭とその哺乳子牛である。退牧は牧区内の牛群の動きに落ちつきがなくなった頃を退牧時期とした。年間の放牧期間は4月頃より11月までであった。その間でも極端に牧草の少ない時は入牧は行なわなかった。

### 5. 調査項目及び方法

1) 植生調査: 1 m<sup>2</sup>のコドラードを用い、<sup>4)</sup>系統抽出法で配置した。設置数及びその負担面積は表3の通りである。

2) 牧養力: 延べ放牧頭数(C・D:カウディ)により求めた。

3) 現存量: プロテクトケージを設置し、退牧直後にケージ内を刈取り秤量して求めた。

4) 採食量: 退牧直後にプロテクトケ

ージの周辺の残存量を刈取り秤量し、現存量と残存量の差を採食量とした。

表-3 コドラード設置数

			コドラード数	面積/コドラード数
バ	ヒ	ア	18	2.4 a
パ		ラ	21	2.0
キ	ク	ユ	25	1.8
パ	ン	ゴラ	21	2.1
ロ	ー	ズ	23	1.8
ジャイアントスター			14	3.1

## III 結 果

### 1. 草地植生の変遷

被度と積算優占度(S D R<sub>2</sub>)により植生の変遷をみた。

1) 被度: 表4に各草地の牧草の冠部被度と植被率を示した。各区の当該牧草の被度をみると、

表-4 被度及び植被率の推移

単位: %

		放牧利用 (82年11月)	1年 (83年9月)	2年 (84年9月)	3年 (85年10月)	4年 (86年11月)	5年 (87年11月)
バ	ヒ ア		94 (95)	96 (97)	95 (97)	98 (100)	94 (99)
パ		91 (93)	75 (89)	67 (91)	51 (89)	42 (86)	48 (90)
キ	ク ユ	68 (70)	69 (75)	80 (92)	62 (93)	46 (98)	43 (94)
パ	ン ゴラ	95 (99)	87 (92)	93 (97)	88 (97)	84 (99)	71 (89)
ロ	ー ズ	84 (91)	87 (94)	56 (93)	27 (94)		
ジャイアントスター			69 (90)	30 (97)	14 (93)		

注) 牧草冠部被度である。( )内は植被率である。

バヒアが最も高く、次いでパンゴラであった。バヒアの被度は放牧利用1年目の'83年から放牧利用5年目の'87年まで高い被度を維持している。パンゴラの被度は放牧利用2年目をピークにその後漸時減少している。パラとキクユについてもパンゴラと同様な傾向であるが、被度は放牧利用4年目で50%以下に低下した。ローズ草地では利用3年で、ジャイアントスター草地では利用2年目で50%以下の被度となり、当該牧草地としての能力を示さなくなった。ローズ、ジャイアントスター両牧草の被度が低下しても植被率は高く維持されていることにより、草地の荒廃は裸地化ではなく、雑草との競合による草勢の衰退であると考えられる。

2) 積算優占度：次式により積算優占度を求め、各草種ごとに推移をみた。

$$\frac{\text{相対被度} + \text{相対草高}}{2} = \text{積算優占度 (SDR}_2\text{)}$$

バヒアグラス草地（表-5）は、バヒアのSDR<sub>2</sub>が高く、放牧利用1年目～5年目まで安定している。主な雑草はタチスズメノヒエ（ベージュグラス）、ネズミノオ、オガサワラスズメノヒエであった。近年ネズミノオの増加が目立っている。'87年には、これら3種のSDR<sub>2</sub>が大きくなり、雑草侵入のきざしがみえてきた。'86年頃よりカラスノエンドウが出現し11月頃から翌年5月まで旺盛な生育をみせるようになった。雑草の数は'83年に18種であったものが'87年には13種になった。

表-5 バヒアグラス草地植生の変遷 (SDR<sub>2</sub>)

	'83	'84	'85	'86	'87
バヒア	100	100	100	100	100
タチスズメノヒエ	21	21	31	17	38
オガサワラスズメノヒエ	18	16	22	21	23
ネズミノオ		6	22	17	38
パラグラス	13	5	4	6	6
ハイキビ	8	2	2		2
ヒメクグ	6	4	2	2	1
テンツキ	19	8	3	3	4
カラスノエンドウ				1	6
出現種数	18	15	14	14	13

表-6 パラグラス草地植生の変遷 (SDR<sub>2</sub>)

	'83	'84	'85	'86	'87
パラ	100	100	100	100	100
パンゴラ	13	18	36	50	49
バヒア	2	2	4	6	8
オガサワラスズメノヒエ	7	17	21	34	52
ヒメクグ	2	5	8	6	16
タチスズメノヒエ	2	8	8	4	7
ススキ	1	2	4	7	4
ネズミノオ			10	6	2
ウスベニガナ		1	1		3
出現種数	20	20	23	24	23

パラグラス草地（表-6）は、パラのSDR<sub>2</sub>が高く維持されている。主な雑草はオガサワラスズメノヒエ、ヒメクグであり、その増加は著しい。また隣接牧区からパンゴラ、バヒアの侵入があった。これらの草種はいずれもパラの下繁草となり、すみわけを行なっている。'85年にネズミノオが出現したがその後減少している。雑草の数は増加傾向にある。雑草の侵入を許している原因はパラグラスの被度の低下である。

キクユグラス草地(表一七)は、'85年頃からキクユの被度の低下、雑草の侵入がみられるようになった。主な雑草はオガサワラスズメノヒエ、ヒメクグ、ネズミノオであった。ネズミノオは'85年頃より急増している。雑草の数も多く、また増加傾向にあり、激しい競合にさらされている。

表一七 キクユグラス草地植生の変遷  
(SDR<sub>2</sub>)

	'83	'84	'85	'86	'87
キクユ	100	100	100	95	84
オガサワラスズメノヒエ	7	23	46	71	88
ヒメクグ	1	14	37	49	38
タチスズメノヒエ		7		9	14
ネズミノオ			17	16	33
ハイキビ	17	18	16	9	8
ギョウギシバ	15	10	10	5	6
ススキ	5	13	8	21	12
出現種数	20	20	22	25	27

表一八 パンゴラグラス草地植生の変遷  
(SDR<sub>2</sub>)

	'83	'84	'85	'86	'87
パンゴラ	100	100	100	100	100
ハイキビ	51	33	37	48	38
オガサワラスズメノヒエ		3	3	9	20
スズメノコヒエ	4	4	12	8	0
タチスズメノヒエ	4	6	3	10	1
ヒメクグ		3	3	8	0
ススキ	2	3	3		
ギョウギシバ	9	4		7	0
出現種数	8	9	7	7	8

パンゴラグラス草地(表一八)はパンゴラのSDR<sub>2</sub>が高く、利用5年目まで安定した値を示している。主な雑草はハイキビ、オガサワラスズメノヒエである。出現雑草の数は供試草種の中でもっとも少ない。'87年はオガサワラスズメノヒエを除き雑草のSDR<sub>2</sub>は低下している。

ローズグラス草地(表一九)は利用2年目からオガサワラスズメノヒエ、タチスズメノヒエが現われてきた。'85年にはさらに雑草が増加し'86年には当該草地としての能力がなくなった。雑草の数も20以上であった。

ジャイアントスターグラス草地(表一十)は、当初より雑草との競合があり、その後も雑草の勢力は衰えなかった。放牧を重ねるうち競合に敗れ利用3年目にはオガサワラスズメノヒエが優占し当該草地としての能力を示さなくなった。雑草の数は'83年には29あったが年々淘汰され、'85年には17になった。

表一九 ローズグラス草地植生の変遷  
(SDR<sub>2</sub>)

	'83	'84	'85	'86
ローズ	100	100	75	
オガサワラスズメノヒエ	16	64	93	
タチスズメノヒエ	4	19	27	
ネズミノオ		3	14	
ヒメクグ	1	12	11	
メヒシバ	3	4	5	
スズメノコヒエ	1	4	5	
ハイキビ	1	2	2	
ホーキギク	1	5	5	
出現種数	20	21	22	

表-10 ジャイアントスターグラス草地植生の変遷 (SDR<sub>2</sub>)

	'83	'84	'85	'86
ジャイアントスター	100	100	72	
オガサワラスズメノヒエ	23	63	98	
タチスズメノヒエ	27	46	58	
ハイキビ	27	49	37	
ススキ	15	18	31	
ネズミノオ	14	24	22	
スズメノコビエ	21	34	19	
センドングサ	6	25	15	
デルヒグラス	6	14	11	
出現種数	29	20	17	

## 2. 牧養力

延べ放牧日数 (C.D:カウディ) で牧養力を示した (表-11)。バヒア、パンゴラが最も高い牧養力を示した。次いでパラ、キクユの順であった。ローズとジャイアントスターの草地についても'84年 (利用2年目) までは良好であったがその後は前述の通り、草地の草種構成において牧草が劣勢になっているので'85年の牧養力は雑草によるところが大きかったと考えられる。'87年は各草地で牧養力、放牧回数とも大きくなっているが、これは草地の不食部分を少なくするために、群落高を低く維持するように放牧強度を強めたためである。

表-11 牧養力 (C.D:カウディ)

	'83年	'84年	'85年	'86年	'87年
バヒア	567 (6)	752 (5)	608 (6)	411 (5)	951 (11)
パラ	521 (6)	544 (5)	601 (6)	505 (6)	636 (9)
キクユ	226 (3)	485 (5)	659 (6)	494 (7)	557 (8)
パンゴラ	494 (5)	909 (5)	662 (7)	482 (5)	954 (12)
ローズ	561 (5)	767 (7)	581 (6)		
ジャイアントスター	565 (6)	550 (4)	570 (6)		

注: ( )内は放牧回数

### 3. 現存量

現存量の大小は草地の牧草生産量の多少を推測できるものと考えられる(表-12)。現存量はパラが最も大きく次いでパンゴラであった。パラは'86年でも10a当り3.3t以上の現存量を示している。'85年より雑草の現存量が増加しているがこれはパラの被度の低下により下繁草が繁茂したためである。

表-12 現存量

単位：乾物kg/10a

	'83年		'84年		'85年		'86年		平均	
	牧草	雑草	牧草	雑草	牧草	雑草	牧草	雑草	牧草	雑草
バ ヒ ア	1,398		1,562		2,170		1,432		1,641	
パ ラ	3,068		3,188		3,687	78	3,265	521	3,301	150
キ ク ユ	1,204		1,543		2,218		1,352	469	1,579	117
パンゴラ	2,753		2,486		3,938		2,319	0	2,874	
ローズ	2,014	17	2,246	338	1,828	1,737	253	206	1,585	575
ジャイアントスター	1,860		1,287	976	1,154	2,743	128	287	1,107	1,002

パンゴラは10a当り2.8tの現存量を示し、雑草との競合にも強いことがうかがえる。ローズは'85年より低下し'86年にはローズも雑草も著しく衰退した。ジャイアントスターは'84年より現存量の低下がみられ'85年には雑草がジャイアントスターのそれを上廻り'86年にはローズと同様、草地現存量の減少があった。

### 4 採食量

採食量及び利用率を表13に示した。採食量は現存量の大きいパラ、パンゴラにおいて多かった。一方利用率はバヒアやキクユで高かったが両草種とも現存量は前述の2草種に比べ低かった。ローズグラスは採食量、利用率とも'84年までは良かった。

表-13 採食量及び利用率

単位：乾物kg/10a、%

	'83年		'84年		'85年		'86年		平均	
	採食量	利用率	採食量	利用率	採食量	利用率	採食量	利用率	採食量	利用率
バ ヒ ア	585	56	966	62	1,194	54	809	58	889	58
パ ラ	1,360	44	977	31	1,899	49	1,513	39	1,437	41
キ ク ユ	688	57	674	44	1,020	42	866	46	812	48
パンゴラ	1,164	41	1,355	52	1,625	40	829	36	1,243	43
ローズ	936	56	1,397	55	1,435	48			1,256	50
ジャイアントスター	1,255	53	930	46	1,896				1,360	49

## 5. 総括

### バヒアグラス

草地被度が高く良好な植生を維持する。現存量は低く10a 当り1,640 kgであるが利用率は供試牧草中最も高い58%であった。牧養力も高かった。

### パラグラス

草地で群落を形成すると草型が株型となる。草高は高く、被度は低くなる傾向にある。しかし現存量はもっとも多いが利用率は悪く牧養力も低くなった。

### キクユグラス

被度を高く維持できず利用4年目には50%以下となり $SDR_2$ も低下している。現存量も採食量も低く、また牧養力も低かった。

### パンゴラグラス

草地被度が高く良好な植生を維持する。現存量は多く採食量も多い。牧養力もバヒア同様高かった。

### ローズグラス

放牧利用3年目より被度の低下があり、植生の維持は困難となった。しかし採食量、利用率は高かった。草地利用年限は3年であった。

### ジャイアントスター

放牧利用2年目より被度は50%以下となり、雑草との競合に弱かった。現存量も少なく牧養力も低かった。草地利用年限は3年であった。

## IV 考 察

### 1 草地の維持年限

ローズグラスによる草地造成が行なわれていた、1970年前半の造成地や、畜産基地建設事業の山原第1、石垣第1区域の放牧地への野草の侵入が著るしかった事<sup>5) 6) 7)</sup>などより、放牧草地の草種選定には維持年限の長いことが重要な条件であると思われる。また新本<sup>1)</sup>前川<sup>6)</sup>らはローズグラスは利用3年目より雑草の侵入があるとして、その維持管理には注意を要するとしている。当該試験においてもローズグラス草地の維持年限が短かった。他方、増肥による効果が高いため施肥量を増せばよいという意見もある。しかしながら現実的には困難を伴う場合が多い。したがって施肥管理による草地植生の維持は現実的でない。

草地の荒廃は裸地化よりも永年生の不食雑草の侵入、繁茂により起こるので、牧草の雑草抵抗性は強いことが要求される。このため繁殖力の強い牧草が放牧草として適すると考える。放牧利用5年目においても良好な $SDR_2$ を保っているのはバヒア、パンゴラ、パラであった。また表4より当該牧草の被度をみてもバヒアとパンゴラは優れていた。

ローズとジャイアントスターが $SDR_2$ を高く維持できるのは放牧利用3年目までで、維持年限が短かった。しかし、八重山や国頭の一部において長期にわたり良好なジャイアントスター草地が維持されている例もある。

## 2 牧養力

カウディによる牧養力の表示は必ずしも正確な牧草の牧養力を示すものではないが<sup>3)</sup>牧草に対する評価基準として広く使われている。それによるとバヒアとパンゴラが良く、次いでパラであった。バヒアは現存量は少ないが地上10cm以上がほとんど葉であり、葉／茎の割合が高い牧草である。また利用率は供試牧草中もっとも高かった。パンゴラについては現存量も多く、牛の嗜好性も高いと思われるので、残食量を少なくすることで牧養力の向上を期すため、'87年は放牧強度を強めたが、成績はバヒアと同じであった。しかし'83年と'87年を除きバヒアより優れた牧養力を示している。草地畜産農家より高い評価も得ているので今後とも注目していきたい。ローズは利用3年目まではバヒアと同等の牧養力を示した。ジャイアントスターも利用3年目まではパラと同等の牧養力を示した。しかし両草種とも放牧利用は3年目までが可能であった。

### 要 約

施肥管理による放牧草地の草勢維持は一般に現実的でない。競合力の強い牧草が安定した草地を形成する。維持年限と牧養力に重点を置いて供試草種の放牧適性を比較すると、国頭マージのようなヤセ地や低施肥条件ではバヒア、パンゴラが最も優れ、次いでパラであった。他は実用に適さないと考えようである。

## V 引 用 文 献

- 1) 新本富一他3名；牧草類品種の奨励地域及び利用方式決定栽培調査成績書、沖縄畜試、1975
- 2) 沖縄県畜産課；暖地型牧草生産技術開発展示事業成績書（石垣島における暖地型牧草の放牧適性調査）、1983
- 3) 大原久友・高野信雄；放牧・乾草・サイレージ、明文書房、34～39、1971
- 4) 生態学実習懇談会編；生態学実習書、朝倉書店、52、1972
- 5) 農用地開発公団；昭和54年度 農畜産物濃密生産団地建設計画調査成績報告書、21～38、1979
- 6) —————；昭和57年度 —————、59～86、1983
- 7) —————；昭和60年度 —————、182～199、1986
- 8) 森田孫良他2名；イネ科牧草の時期別収量調査、／沖縄畜産、第6号、27～30、1971



気象表 - 1

観測地：1986年5月までは名護測候所、それ以降は

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 (℃)	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
	1984	13.8	14.6	16.5	20.3	22.8	26.8	28.2	28.0	26.7	23.6	21.5	17.2	21.7
	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
最高气温 (℃)	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
	1984	17.6	18.3	20.1	23.5	26.3	29.5	31.9	31.3	30.6	27.5	24.9	21.1	25.2
	1985	18.7	19.6	22.2	23.5	27.8	28.4	31.1	30.7	30.8	28.5	24.0	20.0	25.4
	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
最低气温 (℃)	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
	1984	10.6	11.7	12.9	17.3	19.8	24.7	25.2	25.4	23.8	20.3	18.6	14.3	18.7
	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
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
	1984	165.0	70.5	191.5	290.5	103.5	149.0	192.5	466.5	133.5	126.5	139.5	76.5	2105.0
	1985	94.0	378.0	127.5	204.5	193.0	300.0	137.5	581.0	133.0	43.0	69.0	198.5	2459.0
	1986	110.0	119.5	175.5	187.5	138.0	85.0	158.5	※ 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
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
	1984	82.5	65.3	65.4	126.7	164.1	214.5	277.1	249.6	238.1	192.4	120.4	122.6	1918.7
	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	170.3	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

※は欠測値のため名護測候所の観測値を使用した。