

琉球大学学術リポジトリ

ネピアグラス (Pennisetum purpureum
SCHUMACH)
の生産におよぼす栽植密度の影響(畜産学科)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 宮城, 悦生, Miyagi, Etsuo メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4109

ネピアグラス (*Pennisetum purpureum* SCHUMACH) の生産におよぼす栽植密度の影響*

宮 城 悦 生**

Etsuo MIYAGI: The effect of planting density on yield
of Napiergrase

I 緒 言

ネピアグラス (*Pennisetum purpureum* SCHUMACH) は、アフリカ原産でさとうきびによく似たイネ科の多年性牧草で沖縄では古くから利用されている⁶⁾。

本草は沖縄の風土に適し、かつ著しく多収であるため、耕地面積の少ない沖縄の畜産経営にとって欠くことのできない牧草として栽培されている。しかしながら、沖縄県下における本草の栽培法については、県畜産試験場で試験研究が行なわれているが⁸⁾、未だ栽培法が確立してない。慣行として、通常、株間約 50 cm × 畦幅 100 cm の間隔で栽培され、生草収量は年間 10 a 当り約 30 t がみこまれている^{1,2,3)}。著者は栽培法確立の一環として、栽植密度が生産におよぼす影響について考察を試みた。即ち株間を同一にし、畦幅間隔を異にした 4 試験区を設定し、畦幅間隔が生産におよぼす影響について考察した。

II 材料および方法

供試したネピアグラスは附属農場畜産部に栽培されている株より苗を採取し、1976年11月6日に植付した。

試験区は、各区とも株間を 50 cm と同一にし、畦幅を 50 cm (50 区)、75 cm (75 区)、100 cm (100 区) および 125 cm (125 区) の 4 区を設定した。試験区の面積は 4 m × 8 m (32 m²) の 4 反復とし、ラテン方格法により配置した。

試験地は附属農場畜産部圃場で、土壌は、通称ジャーガルと呼ばれる泥灰岩土壌で、pH 8.0 前後、N 含有率 0.15 ~ 0.2 % であった。

施肥は甘蔗特号 (N 14, P 5, K 8) を用いて年間 10 a 当り N 施用量を 60 kg とし、各年 3 月の開始時に $\frac{1}{3}$ 量、残量を刈取毎に等分に施肥した。

生草収量および茎数は各区より 1 株づつ採取測定し、その平均値より、それぞれ 10 a および m² に換算した。草丈および一茎当り葉数は各区から夫々 8 本宛計 32 本を採取し測定した。一葉当り葉面積は完全展開葉 25 葉を測定した。乾物割合および葉重比は葉鞘を含む茎部と葉身に分離し、葉面積を測定したのち、75 °C の通風乾燥機で恒量に達するまで乾燥し、その割合を求めた。また 1977 年の 1 番草か

* 本論文の要旨は昭和 55 年度日本草地学会大会 (3 月、名古屋) において発表した。

** 琉球大学農学部畜産学科

ら4番草において、刈取後3週齢から刈取時まで毎週1回サンプリングを行い、生長解析法により、純同化率 (Net Assimilation Rate: NAR)、収量生長速度 (Crop Growth Rate: CGR) および最適葉面積指数 (Optimum Leaf area index: Lopt) を算出した。

III 結果および考察

1. 生草および乾物収量

表1に生草および乾物収量を示した。年間10a当りの生草収量は2カ年平均で50区が51.35t, 75区44.90t, 100区39.15tおよび125区34.90tで50区が最も高い収量を示し、栽植密度が低くなるにしたがって減少した。乾物収量は50区6.95t, 75区6.06t, 100区5.31tおよび125区4.71tで、50区と100区, 125区間および75区と125区間に0.1%, 50区と75区間に1%, 75区と100区間および100区と125区間に5%レベルでそれぞれ有意差が認められた。また季節間では、1, 2, 3, 4番草と5番草間に0.1%, 3番草と1, 4番草間に5%レベルでそれぞれ有意差が認められた。

Table 1 Effects of planting density on fresh and dry yields

													kg/10a		
No. of cutting		1st cutting		2nd cutting		3rd cutting		4th cutting		5th cutting		Total	mean		
Density	Years	FY	DY	FY	DY	FY	DY	FY	DY	FY	DY	FY	DY	DY	
50 ^{cm}	1977	12000	1550	13500	1590	10900	1700	10100	1550	5200	630	51700	7020		
50	1978	12000	1490	14000	1680	10500	1560	9500	1350	5000	790	51000	6870	1378 ^a	
75	1977	10500	1310	11800	1370	9700	1490	9200	1430	4600	530	45800	6130		
75	1978	10050	1230	11800	1410	9300	1400	8400	1250	4450	700	44000	5990	1202 ^b	
100	1977	9000	1130	10200	1190	8300	1300	7800	1230	4000	490	39300	5340		
100	1978	9300	1140	9700	1210	8300	1200	7600	1100	4100	630	39000	5280	1052 ^c	
125	1977	8200	1010	9000	1030	7000	1120	6600	1060	3650	450	34450	4670		
125	1978	8850	1070	8900	1080	7200	1060	6700	9600	3700	580	35350	4750	932 ^d	
Mean		1240 ^f		1320 ^{ef}		1354 ^e		1241 ^f		600 ^g					

FY: fresh yield, DY: dry yield

a, b, c, d: The means in the same row with different superscripts are significantly different (b:c and c:d $P < 0.05$, a:b $P < 0.01$, a:c, a:d and b:d $P < 0.001$)

e, f, g: The means in the same line with different superscripts are significantly different (e:f $P < 0.05$, e:g and f:g $P < 0.001$)

2. 茎数

図1に m^2 当りの茎数を示した。茎数は2カ年間の平均で50区153.9本, 75区120.2本, 100区100.6本および125区89.0本で、50区と100区, 125区間に0.1%, 75区と125区間に1%, 50区と75区間に5%レベルでそれぞれ有意差がみとめられた。長瀬ら⁷⁾はニューソルゴーについて密植の場合、単位面積当りの茎数が増加し、それによっても収量が増加したと報告している。また、増田、小中⁴⁾は青刈大豆について生草および乾物収量ともに密植により単位面積当りの栽植本数が増加し、それにと

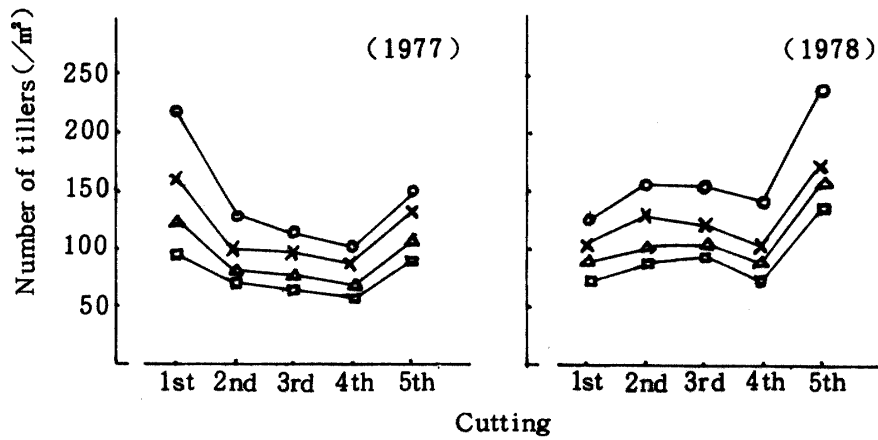


Fig. 1 Effects of planting density on number of tillers

Symbols; ○- 50×50cm, ×- 75×50cm, △- 100×50cm, □- 125×50cm

もなって増収したとのべているが、本試験においても栽植密度が高くなるにしたがって単位面積当りの基数が増加し、その結果乾物収量が増加した。

3. 草丈、一茎当り葉数および一茎重

図2, 3, 4に草丈、一茎当り葉数および一茎重を示した。草丈は栽植密度の低い区がやや高い数値を示し、1番草から4番草の平均値で50区215cm, 75区219cm, 100区225cmおよび125区226cm, 5番草50区152cm, 75区158cm, 100区158cmおよび125区159.5cmで試験区間に有意差は認められなかった。

一茎当り葉数は1番草から4番草の平均値で50区9.0葉, 75区9.2葉, 100区9.35葉および125区9.4葉, 5番草は50区7.85葉, 75区8.0葉, 100区8.15葉および125区8.1葉で栽植密度の低い区がやや多い数値を示したが、試験区間に有意差はみとめられなかった。

一茎重(乾物重/基数)は基数と高い負の相関を示し、基数によって大きな変動を示した。

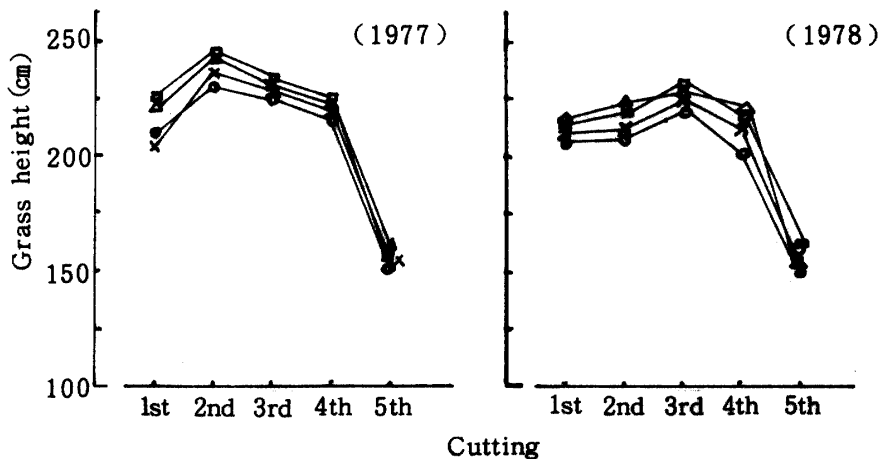


Fig. 2 Effects of planting density on grass height

Symbols: ○- 50×50cm, ×- 75×50cm, △- 100×50cm, □- 125×50cm

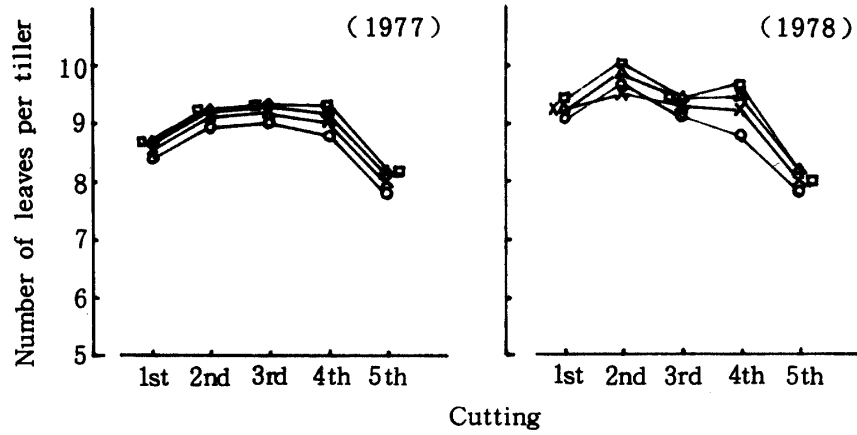


Fig. 3 Effects of planting density on number of leaves per tiller
 Symbols: ○ - 50 × 50 cm, □ - 75 × 50 cm, △ - 100 × 50 cm,
 × - 125 × 50 cm

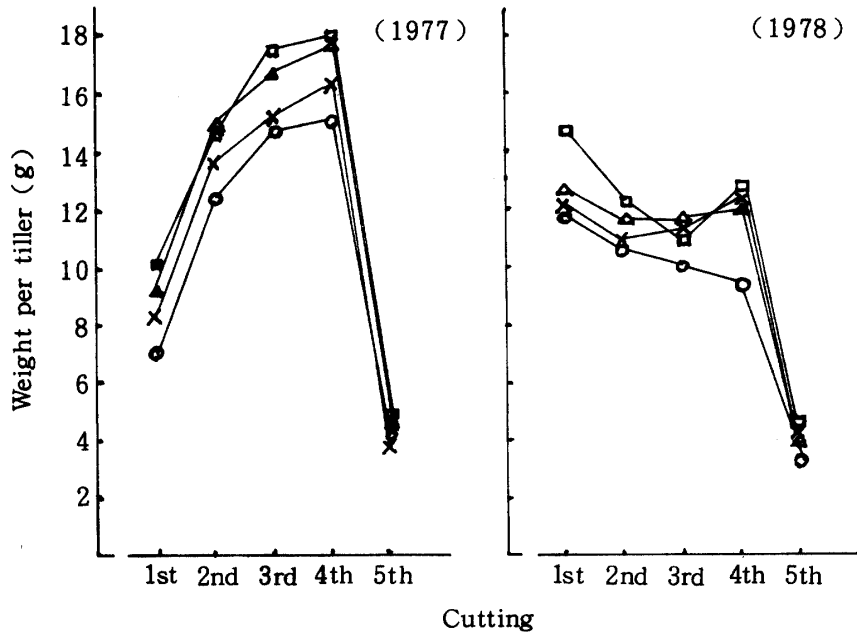


Fig. 4 Effects of planting density weight per tiller.
 Symbols: ○ - 50 × 50 cm, × - 75 × 50 cm, △ - 100 × 50 cm,
 □ - 125 × 50 cm

4. 一葉当り葉面積および葉重比

図5, 6に一葉当り葉面積および葉重比を示した。一葉当り葉面積は1番草から4番草の平均値で50区 301cm², 75区 306cm², 100区 309cm²および125区 312cm², 5番草50区 114cm², 75区 117cm², 100区 116cm²および125区 110cm²で試験区間に有意差はみとめられなかった。

葉重比も試験区間に差はなく, 一般に刈取回次とともに減少の傾向を示した。

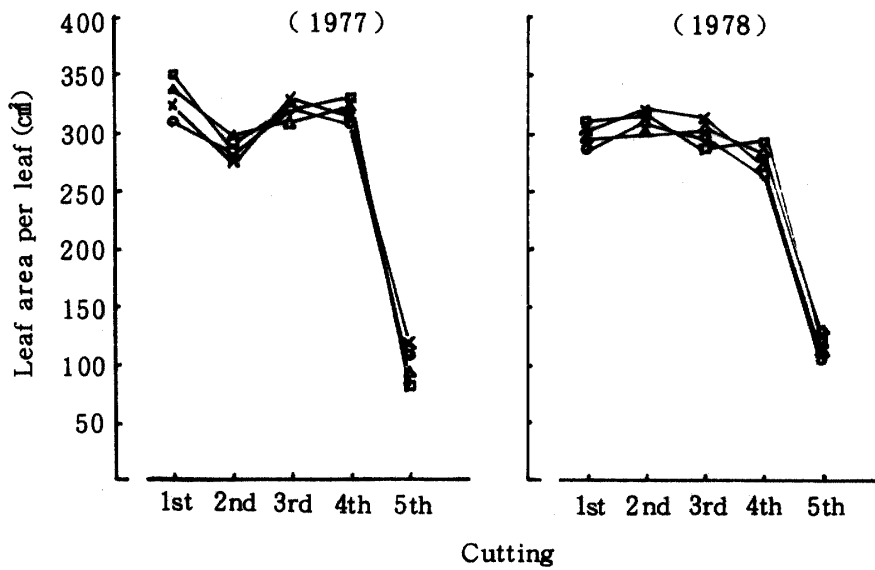


Fig. 5 Effects of planting density on leaf area per leaf.
 Symbols: ○ - 50 × 50 cm, × - 75 × 50 cm, △ - 100 × 50 cm,
 □ - 125 × 50 cm

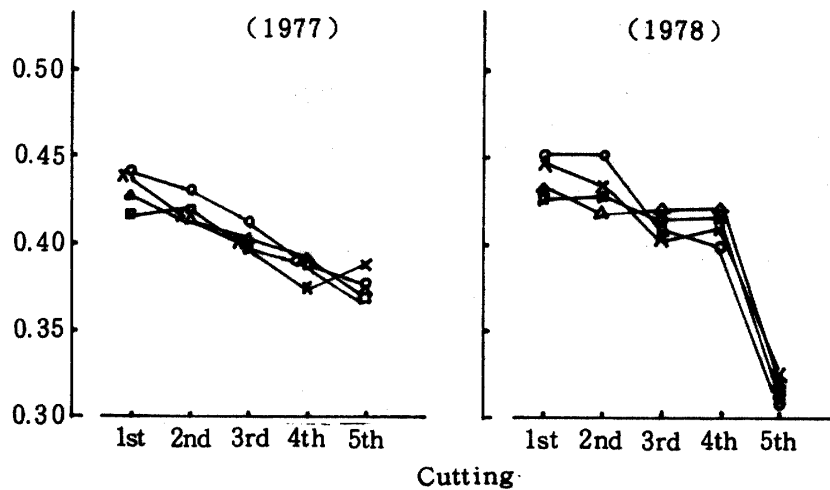


Fig. 6 Effects of planting density on leaf weight ratio.
 Symbols: ○ - 50 × 50 cm, × - 75 × 50 cm, △ - 100 × 50 cm,
 □ - 125 × 50 cm

5. 葉面積指数 (LAI)

図7にLAIを示した。LAIは50区が最も大きく、1～3番草で13以上、4番草は約11で大きな値を示した。次いで75区1～3番11～12、4番草10.3、100区1～3番草10～11、4番草9.2および125区1～3草8.5～9.7、4番草8.0であったが、5番草は極度に低下し、50区5.5、75区4.9、100区4.2および125区3.8で栽植密度が低くなるにしたがって減少し、試験区間に50区と100区、125区間および75区と125区間に0.1%、50区と75区間および75区と100区間に1%、

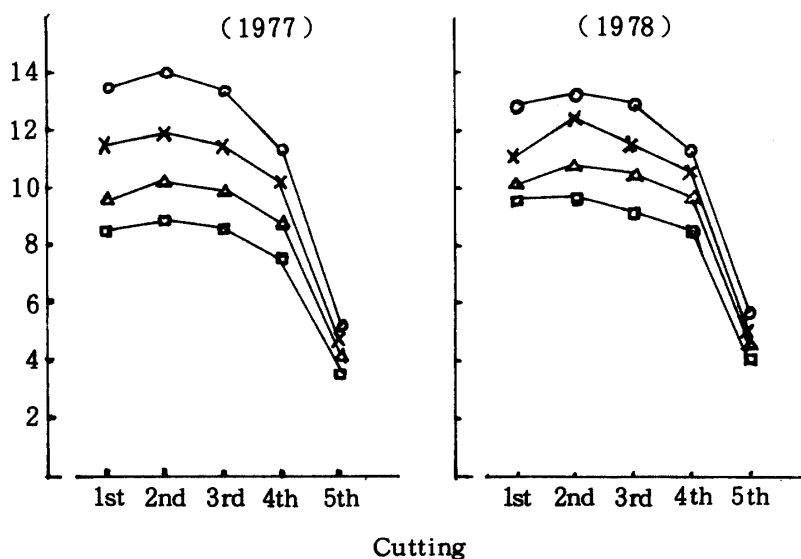


Fig. 7 Effects of density on leaf area index (LAI)

Symbols: ○ - 50 × 50 cm, × - 75 × 50 cm, △ - 100 × 50 cm,
□ - 125 × 50 cm

100区と125区間に5%レベルでそれぞれ有意差がみとめられた。このことは栽植密度が高くなるにともなう単位面積当りの茎数の増加は牧草群落のLAIの増大に大きく影響するものと推察される。

6. 純同化率 (NAR), 収量生長速度 (CGR) および最適葉面積指数 (Lopt)

図8にNARとCGR, 表2にLoptとmax CGR (最大収量生長速度)を示した。

NARは試験区間に有意差はみとめられず, サンプリング開始時の50~55 g/m²・weekから刈取

Table 2 Effects of planting density on optimum leaf area index and maximum crop growth rate.

Density (cm)	Optimum leaf area index				Maximum crop growth rate			
	50×50	75×50	100×50	125×50	50×50	75×50	100×50	125×50
1st cutting	9.7	8.7	7.8	6.9	327.5	275.8	231.9	207.2
2nd cutting	10.1	8.9	7.9	6.3	326.8	279.4	241.0	217.8
3rd cutting	10.0	8.4	7.4	7.4	335.3	294.8	254.4	227.0
4th cutting	9.0	8.0	7.0	6.3	305.7	285.4	249.4	216.4
Mean	9.7 ^a	8.5 ^b	7.5 ^c	6.7 ^d	323.8 ^e	283.8 ^f	244.2 ^g	217.1 ^h

a, b, c, d: The means in the same line with different superscripts are significantly different (b:c P<0.05, a:b P<0.01, a:c, a:d and b:d P<0.001)

e, f, g, h: The means in the same line with different superscripts are significantly different (g:h P<0.01, e:f, e:g, e:h, f:g and f:h P<0.001)

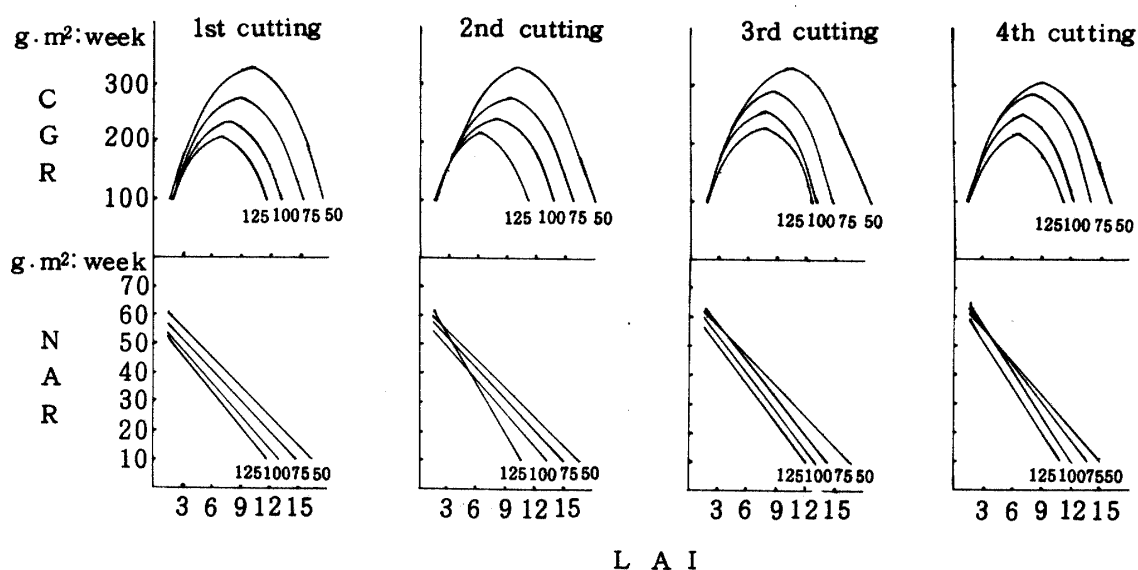


Fig.8 Effects of planting density on net assimilation rate and crop growth rate

CGR : Crop growth rate, NAR : Net assimilation rate.

LAI : Leaf area index. Symboles : 50 50×50 cm, 75 75×50 cm, 100 100×50 cm, 125 125×50 cm

時の 15~20 g/m²·week の範囲にあった。一般に高等植物はだいたい 0.12~0.72 g/100 cm²·week の範囲にあるとされており、本試験においてもその範囲内にあった。

CGRはmax CGR について検討したが、50区が最も高く、平均値で 323.8 g/m²·week、75区 283.8 g/m²·week、100区 244.2 g/m²·week および 125区 217.1 g/m²·week で、50区と75区、100区、125区間および75区と100区、125区間に0.1%、100区と125区間に1%レベルでそれぞれ有意差がみとめられた。またLoptにおいても栽植密度の影響は大きく、50区で平均9.7、75区8.5、100区7.5、125区6.7で試験区間に50区と100区、125区間および75区と125区間に0.1%、50区と75区間に1%、75区と100区間に5%レベルでそれぞれ有意差がみとめられた。

7. 形質間の相互関係

Table 3 Correlation coefficient among characters

	Dry yield	Leaf area index	Number of tillers	Gress height	Number of leaves per tiller	Weight per tiller	Leaf weight ratio
Leaf area index	0.9032***						
Number of tillers	0.6417***	0.7713***					
Gress height	-0.2687	-0.3345	-0.5374**				
Number of leaves per tiller	-0.3026	-0.2400	-0.4491**	0.4275*			
Weight per tiller	-0.1825	0.2416	-0.7992***	0.4916**	0.2382		
Leaf weight ratio	0.0105	0.3933*	0.4655**	-0.3437	0.0501	-0.6362***	
Leaf area per leaf	0.0105	0.2066	0.0710	0.1282	0.1915	0.1902	-0.2085

* : P < 0.05 ** : P < 0.01 *** : P < 0.001

Table 4 Correlation coefficient between optimum leaf area index, maximum crop growth rate and 8 characters

	Dry yield	Leaf area index	Number of tillers	Gross height	Number of leaves per tiller	Weight per tiller	Leaf weight ratio	Leaf area per leaf
Optimum leaf area index	0.9032	*** 0.9669	*** 0.6935	** -0.3442	-0.4424	0.2629	0.3737	-0.3465
Maximum crop growth rate	0.9875	*** 0.9398	*** 0.6169	** -0.3886	-0.3508	-0.1463	0.1742	-0.3244

** : $P < 0.01$ *** : $P < 0.001$

表3, 4に各形質間の相関係数を示した。乾物収量とLAI, 茎数間およびLAIと茎数間に0.1%, 茎数と葉重比間および草丈と一茎重間に1%, 草丈と葉数間およびLAIと葉重比間に5%レベルでそれぞれ正の相関がみとめられた。逆に茎数と一茎重間および一茎重と葉重比間に0.1%, 茎数と草丈, 葉数間に1%レベルでそれぞれ負の相関がみとめられた。また, $Lopt, max\ CGR$ と乾物収量, LAI間に0.1%, 茎数間に1%レベルで正の相関がみとめられた。

増田, 小中⁵⁾は青刈ソルガムの密条の増収要因について, 密条すると一株あたり生体重および乾物重, 一本当り主茎葉数, 1株当りの分けつ数は抑制される傾向を示し, 草丈は時期的に伸長促進されたが, 総合的にみて草丈の伸長が直接増収に結びついているとは考えられず, 密条による増収要因は単位面積当りの栽植本数の増加が主原因のように思われると報告している。本試験においてもほぼ同様の結果がえられた。すなわち, 栽植密度を高くすると草丈, 一茎当り葉数, 一茎重および一葉当り葉面積は抑制される傾向を示したが, 栽植密度が高くなるにしたがって単位面積当りの茎数が増加し, それにともなうLAIの増大は $Lopt, max\ CGR$ を高めることになり, したがって乾物収量の増収を促進するものと推察される。

IV 要 約

栽植密度がネピアグラスの生産におよぼす影響を検討するため, 株間を50cmと同一にし, 畦幅を50cm, 75cm, 100cmおよび125cmの4試験区を設定し, 1977年と1978年の2カ年間試験を実施した。得られた結果は次のとおりである。

1 生草収量は高密度区ほど増収を示し, 50区で年間10a当り50t以上の収量が得られた。同様に乾物収量についても50区が高収量を示し, 年間10a当り約7tの収量を得た。

2 茎数は高密度区ほど単位面積当りの本数が増加し, 乾物収量との間に高い相関がみとめられた。逆に草丈, 一茎当り葉数, 一茎重, 一葉当り葉面積は高密度になるにしたがって抑制される傾向を示した。

3 葉面積指数と収量生長速度はともに高密度区ほど高い数値を示し, 乾物収量および茎数との間に高い相関がみとめられた。

以上の結果から栽植密度は単位面積当りの茎数に影響をおよぼし, 葉面積指数, 収量生長速度に変化をもたらす, その結果, 乾物収量に強く影響するものと思われる。

終りに本試験の実施にあたって種々御協力いただいた附属農場古謝瑞幸助教授および技官諸氏に深く謝意を表す。

文 献

1. 東大嶺孫良・新本富一・山城英文 1971 イネ科牧草の時期別収量調査, 沖縄畜産, 6: 27~30
2. 亀谷長郎 1971 ネピアグラスの月別収量調査, 畜産試験場研究報告 11: 38~42
3. 松田正勝・福地稔・松田平信 1968 夏型牧草の収量調査, 畜産試験場研究報告 1: 2~4
4. 増田安弘・小中伸夫 1965 青刈作物の生育・収量におよぼす栽植密度の影響, 日草誌 11: 10~18
5. 増田安弘・小中伸夫 1969 青刈作物の生育に及ぼす栽植密度の影響, 日草誌 15: 1~8
6. 宮城源市・宮城清安・城間十三子, 我謝政輝 1970 飼料の消化試験—ネピアグラス(葉部)の栄養価について, 沖縄畜産 5: 25~30
7. 長瀬嘉迪・斉藤栄成・竹村昭平 1967 ニューソルゴーの灌漑および栽培管理法に関する研究, 日草誌 13: 105~111
8. 仲里徹・神山光泳・宮城源市・我謝政輝 1970 ネピアグラスの栽培法確立に関する試験成績概要 畜産試験場研究報告 6: 1~8
9. 吉田重治 1976 草地生態と生産技術1版 P 82-96 東京 養賢堂

Summary

In the present experiment, cutting of Napier grass were planted in the fall of 1975. The yield of Napier grass as affected by the planting density was investigated for two years from 1977 to 1978. The planting density was set at 4 different row widths of 50, 75, 100 and 125 cm with an intrarow spacing of 50 cm. The results are summarized as follows;

1. The results showed the highest yield in the plots of the highest planting density of 50 x 50 cm, where obtained were 50 tons of fresh yield per 10 are a years equivalent to 7 tons of dry yield.
2. Higher planting density increased in the number of tillers per unit area, and correlation between the plant density and the grass yields were high although the increased planting density tended to show negative effects on the grass height, the number of leaves per tiller, the weight of a tiller and the leaf area per leaf.
3. The leaf area index and the crop growth rate were found to be associated with the planting density, and they were also highly correlated to the dry yield and the number of tillers.

From the results obtained here, suggested were possible higher yield of Napier grass by increasing planting density which brought about the increase of the number of tillers per unit area, the leaf area index and the crop growth rate.