

琉球大学学術リポジトリ

ネピアグラス (*Pennisetum purpureum* Schumach)
の生産性および飼料価値に関する研究：4.
刈取り間隔が栄養価におよぼす影響(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 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/3908

宮城：ネピアグラスの栄養価におよぼす刈取り間隔の影響

ネピアグラス (*Pennisetum purpureum* Schumach)
の生産性および飼料価値に関する研究

4. 刈取り間隔が栄養価におよぼす影響

宮城悦生*

Etsuo MIYAGI Studies on Productivity and Feeding Value of
Napiergrass (*Pennisetium purpureum* Schumach)

4. The effect of cutting intervals on the nutritive value of
napiergrass

Summary

The present trial was conducted in order to investigate the effect of cutting interval on the nutritive value and the digestible dry matter yield of napiergrass in 1981 and 1983.

The chemical composition, neutral detergent fiber (NDF), constituents of NDF, and *in vitro* dry matter disappearance were determined as a measure of the nutritive value. The grass was cut at an interval of 4, 6, 8 and 10 weeks in 1981, and 6, 8, 10 and 12 weeks in 1983. Chemical analyses were done on the plant samples being divided into the leaves and stems with sheath in 1981, but on the whole plant in 1983.

The results obtained were summarized as follows :

The contents of crude protein, crude fat and crude ash decreased with the length of cutting interval, but the nitrogen free extract and crude fiber contents increased.

The contents of NDF, acid detergent fiber, cellulose and lignin increased with length of cutting interval, but the hemicellulose and silica contents were not significantly affected by the cutting interval.

The *in vitro* dry matter disappearance decreased with the length of cutting interval. In that there was statistical significance among the cutting intervals in 1981, and between 6 weeks and 10 or 12 weeks in 1983.

The digestible dry matter yield in 1981 amounted to 1.5, 1.9, 2.2 and 2.4

* 琉球大学農学部畜産学科

tons per 10 are per year at the 4, 6, 8 and 10 week intervals, respectively. In 1983 it amounted to 1.9, 2.6, 2.7 and 2.4 tons at the 6, 8, 10 and 12 week intervals, respectively.

It was found from the above that the crude protein, crude fat and crude ash are to decrease with the length of cutting interval, on the other hand the various constituents having high negative correlations with the *in vitro* dry matter disappearance are to increase and as a result the *in vitro* dry matter disappearance tend to decrease with the length of cutting interval.

Consequently concluded was that longer cutting intervals would cause a decline in the nutritive value of the napiergrass.

緒 言

ネピアグラスの生産におよぼす刈取り間隔の影響について北村ら⁶⁾, Paterson¹⁴⁾, Vicente-Chandlerら¹⁵⁾は刈取り間隔が長く, 刈取り回数の少ない方が年間合計乾物収量は増加したと報告している。著者も1978~1979年⁸⁾, 1980~1981年⁹⁾, および1983~1984年¹⁰⁾の3回, 刈取り間隔が生産におよぼす影響を検討し, 刈取り間隔が長くなるにしたがって年間合計乾物収量は増加する結果を得た。しかし, Butterworth¹⁾, Paterson¹³⁾, Vicente-Chandlerら¹⁴⁾は刈取り間隔が長くなり乾物収量が増加するにともなって粗蛋白質含量は減少し, 粗繊維およびリグニン含量が増加したと報告している。また, Johnsonら⁵⁾は生長ステージがすすむにしたがって粗蛋白質含量は減少し, 細胞壁物質, 酸性デタージェント繊維, セルロースおよびリグニン含量が増加し, *in vitro* 乾物消化率は低下したと報告している。

ネピアグラスは沖縄県において広く栽培利用されているにもかかわらず, 刈取り間隔或いは生長ステージがその栄養価におよぼす影響についての報告は少ないので, 本試験では刈取り間隔の異なるネピアグラスを1981年には葉部と茎部(葉鞘を含む)に分離し, 1983年には地上部全植物体をまとめて試料を採取して, 一般成分, 中性デタージェント繊維(NDF)およびNDF構成成分の定量ならびに*in vitro* 乾物消化率を測定し, 刈取り間隔がネピアグラスの栄養価におよぼす影響と茎数等の収量構成形質と飼料成分および飼料成分と*in vitro* 乾物消化率と関係について検討した。さらに, 可消化乾物収量を算出し, 最適な刈取り間隔についても検討した。

材料および方法

1. 材 料

供試材料は1980~1981年⁹⁾と1983~1984年¹⁰⁾の2回, 刈取り間隔がネピアグラスの生産におよぼす影響について検討した際に得られた試料のうち, 1981年と1983年のものである。試験区は1981年には刈取り間隔を4週間隔(4週区), 6週間隔(6週区), 8週間隔(8週区)および10週間隔(10週区)の4段階とした。1983年には前回の結果から刈取り間隔をそれぞれ2週間づつ延長し, 6週間隔(6週区), 8週間隔(8週区), 10週間隔(10週区)および12週間隔(12週区)とした。施肥量は各区年間10a当り窒素施用量を60kgとし, 甘蔗特号(N-14, P-5, K-8)を用いて試験開始時と刈取り毎に等分に施肥した。試料の採取は1981年には4月から12月までの間に4週区10回, 6週区7回, 8週区5回, 10週区4回実施し, 各試験区各回とも葉部と茎部(葉鞘含む)に分けて採取した。1983年には3月から翌年1月までの間に6週区8回, 8週区6回, 10週区5回, 12週区4回実施し, 各試験区各回とも刈取り高

宮城：ネピアグラスの栄養価におよぼす刈取り間隔の影響

さを地上約10cmとし全植物体をまとめて採取した。参考までに1981年と1983年の各試験区の収量と生育状況（平均値）を表1に示した。

Table 1 Effects of cutting intervals on yield and agronomic characteristics of napier grass.

Year	Cutting interval	Yield(t)		Number of tillers per m ²	Dry weight of a tiller (g)	Grass length (cm)	Number of leaves per tiller	Leaf area per leaf (cm ²)	Leaf weight ratio	Leaf area index
		Fresh	Dry							
1981	4 weeks	17.3	2.19	352.6	0.69	79.5	4.26	83.9	0.72	3.80
	6 weeks	21.5	2.94	306.0	1.46	115.9	5.67	131.4	0.65	5.29
	8 weeks	25.3	3.77	194.8	4.29	163.4	6.94	195.6	0.51	7.34
	10 weeks	28.4	4.50	170.0	7.46	180.3	7.63	251.3	0.46	9.43
1983	6 weeks	23.7	2.92	332.6	1.51	110.8	4.48	124.1	0.63	5.11
	8 weeks	29.7	4.07	218.8	5.50	154.2	5.82	197.7	0.55	7.85
	10 weeks	31.7	4.85	184.8	7.66	161.8	6.48	216.0	0.48	9.08
	12 weeks	31.8	4.94	176.8	10.90	185.8	7.08	223.8	0.42	9.78

Yield per 10 a per year

Agronomic characteristics values are means of 10, 7, 5, 4, cuttings with 4, 6, 8, 10 weeks intervals in 1981 and 8, 6, 5, 4 cuttings with 6, 8, 10, 12 weeks intervals in 1983, respectively. Cutting frequency are the same for the following table 2, 4, and 6.

2. 方 法

一般成分は常法¹⁾により、NDFおよびNDF構成成分はGoering and Van Soest²⁾の方法により定量し、*in vitro*乾物消化率はGoto and Minson³⁾の方法により測定した。なお、可消化乾物収量は乾物収量に*in vitro*乾物消化率を乗じて算出した。

結果および考察

1. 一般成分

一般成分含量（平均値）を表2に示した。

Table 2 Effects of cutting intervals on chemical compositions of napier grass. (DM%)

Year	Fraction	Cutting interval	Crude protein	Crude fat	NFE	Crude fiber	Crude ash
1981	Leaf	4 weeks	20.21c	5.22b	35.32a	28.45a	10.80b
		6 weeks	18.60abc	4.64a	36.39ab	30.57ab	9.80ab
		8 weeks	15.56ab	4.54a	39.20c	31.66ab	9.04a
		10 weeks	13.50a	3.80a	41.30d	33.63b	8.85a
	Stem and Leaf sheath	4 weeks	12.03b	2.35b	40.95a	32.04	12.68b
		6 weeks	11.49ab	2.16ab	40.34a	34.20	11.67ab
		8 weeks	8.34a	2.00a	44.30b	34.58	10.82a
		10 weeks	7.50	1.88a	44.50b	36.15	10.38a
1983	Whole plant	6 weeks	13.35	3.26	41.68	28.49	13.11b
		8 weeks	12.38	3.13	41.73	30.95	11.88ab
		10 weeks	10.38	2.90	43.26	31.88	11.58a
		12 weeks	9.50	2.58	44.40	33.28	10.38a

NFE: nitrogen free extract.

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

粗蛋白質含量は刈取り間隔が長くなるにしたがって減少し、1981年の葉部では4週区と10週区間に1%、4週区と8週区間に5%、茎部では4週区と8、10週区間に5%水準でそれぞれ有意差がみられ、Jonsonら⁹⁾、Oyenuga¹²⁾、paterson¹³⁾およびVicente-Chandlerら¹⁴⁾の報告とほぼ同様な結果を示した。なお、本試験においては粗蛋白質含量の減少率は刈取り間隔が6週間以上になると間隔が長くなるにしたがってだいにゆるやかになる傾向がみられた。

粗脂肪含量も刈取り間隔が長くなるにしたがって減少し、1981年の葉部では4週区と10週区間に5%水準で有意差が認められた。また、その減少率は粗蛋白質含量と同様に刈取り間隔が6週間以上になると間隔が長くなるにしたがってゆるやかになる傾向がみられた。

可溶無窒素物(NFE)含量は刈取り間隔が長くなるにしたがって増加し、1981年の葉部では4週区と8週区間に1%、4週区と10週区間に0.1%、6週区と8週区間、8週区間と10週区間に5%、6週区と10週区間に1%、茎部では4、6週区と8、10週区間に5%水準でそれぞれ有意差が認められ、Butterworth¹⁾、Oyenuga¹²⁾の報告とほぼ同様な結果を示した。

粗繊維含量も刈取り間隔が長くなるにしたがって増加し、1981年の葉部では4週区と10週区間に5%水準で有意差が認められ、Butterworth¹⁾、Gomideら³⁾、Oyenuga¹²⁾のネピアグラスの刈取り間隔が長くなり、生長ステージがすすむにしたがって粗繊維含量は増加したとの報告とほぼ同様な結果を示した。また、1983年には最終刈取り(1984年1月刈り)を除く3月から12月までの平均値間の6週区と10、12週区間に5%水準で有意差が認められ、粗繊維含量におよぼす刈取り間隔の影響は生長が盛んな夏期高温時に顕著にあらわれた。

粗灰分含量は刈取り間隔が長くなるにしたがって減少し、1981年の葉部、茎部ともに4週区と8、10週区間に5%、1983年には6週区と12週区間に5%水準でそれぞれ有意差が認められ、Butterworth¹⁾、Paterson¹³⁾の報告とほぼ同様な結果を示した。

次に一般成分の刈取り期別の推移を図1～5に示した。

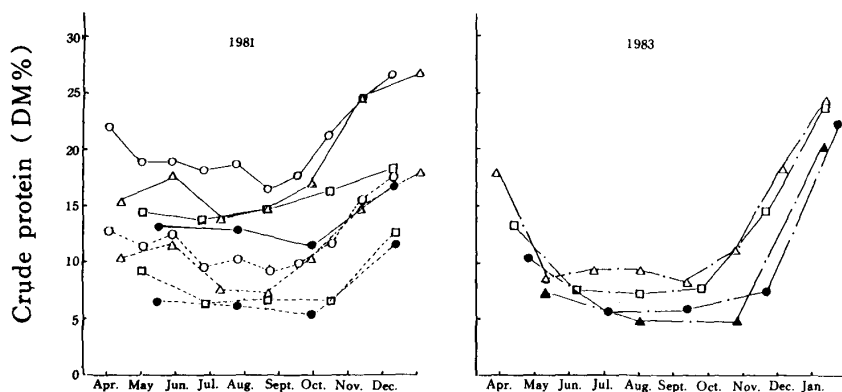


Fig. 1. Changes of crude protein of napiergrass with various cutting intervals
 ○—○ : 4week intervals. △—△ : 6week intervals. □—□ : 8week intervals.
 ●—● : 10week intervals. ▲—▲ : 12week intervals.
 — : Leaf. - - - : Steam and sheath. — • — : Whole plant.
 Symbols are the same as those in following figures (2~13)

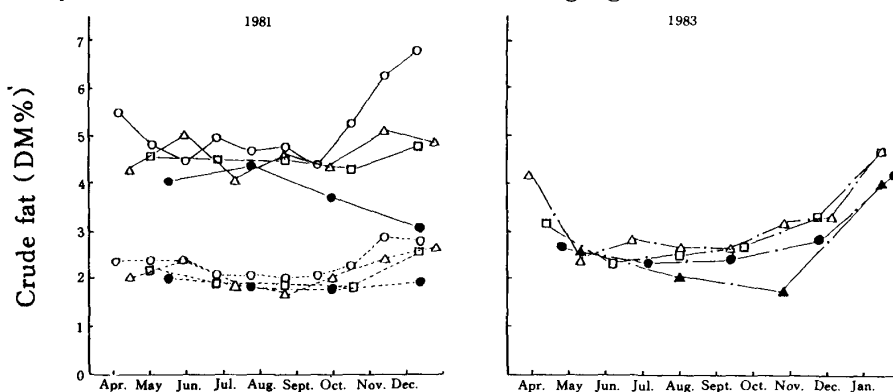


Fig. 2. Changes of crude fat of napiergrass with various cutting intervals.

宮城：ネピアグラスの栄養価におよぼす刈取り間隔の影響

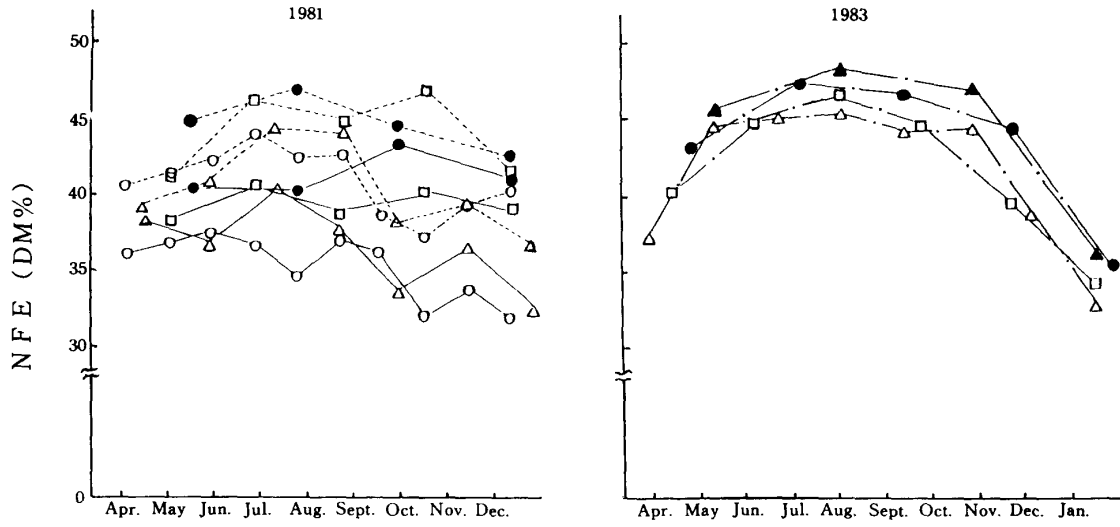


Fig. 3. Changes of NFE of napiergrass with various cutting intervals.

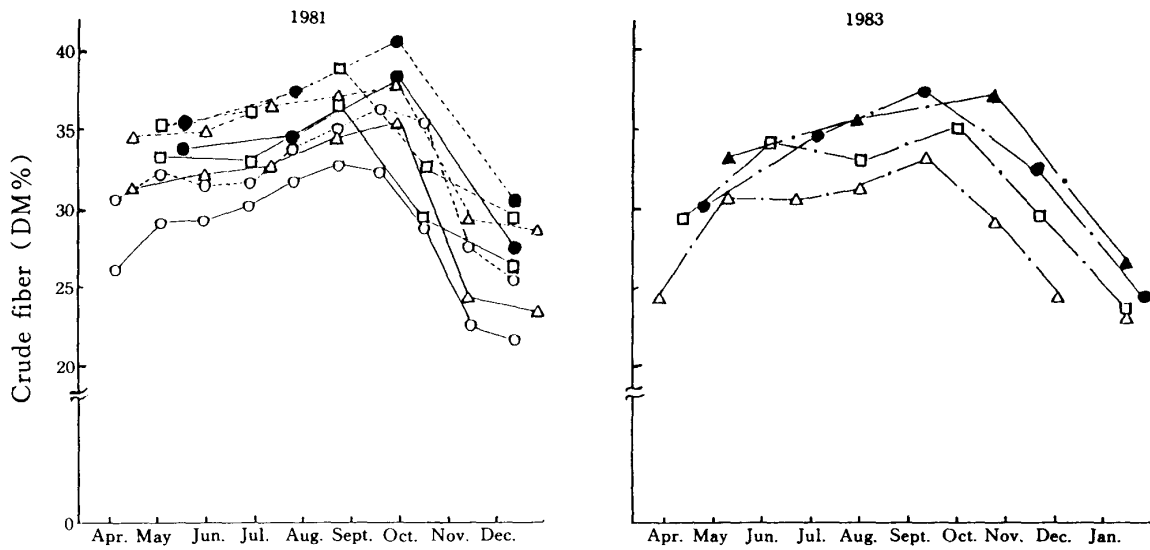


Fig. 4. Changes of crude fiber of napiergrass with various cutting intervals.

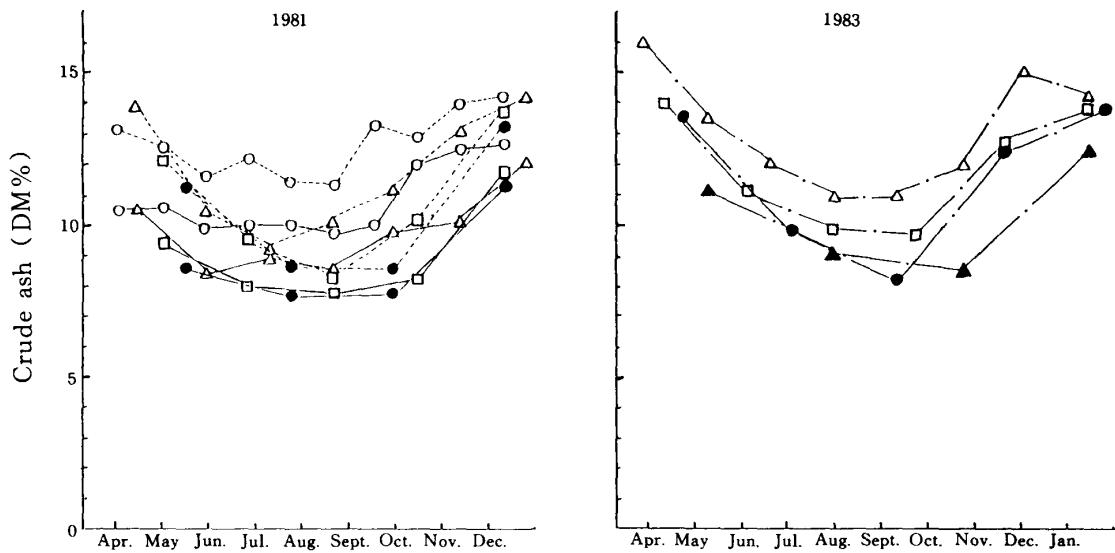


Fig. 5. Changes of crude ash of napiergrass with various cutting intervals.

粗蛋白質および粗灰分含量は各試験区とも生長が盛んな夏期高温時には低く、気温が低く収量の少ない時期に高い値を示した。粗脂肪含量は1981年には特定の傾向はみられなかったが、1983年には夏期高温時に低下する傾向がみられた。N F E 含量は1981年の茎部と1983年には夏期高温時に高い値を示した。しかし、1981年の葉部においては特定の傾向はみられなかった。粗繊維含量は各試験区とも夏期高温時に高い値を示した。

また、一般成分と収量構成形質との相関係数を表3に示した。

Table 3 Correlation coefficients between agronomic characteristics and chemical compositions of napier grass.

Year	Fraction	Chemical composition	Number of tillers per m ²	Dry weight per tiller	Grass length	Number of leaves per tiller	Leaf area per leaf	Leaf weight ratio	Leaf area index
1981	Leaf	Crude protein	0.796***	-0.701***	-0.847***	-0.837***	-0.805***	0.851***	-0.805***
		Crude fat	0.736***	-0.496**	-0.552**	-0.618***	-0.562**	0.594**	-0.601**
		N F E	-0.692***	0.720***	0.752***	0.742***	0.714***	-0.802***	0.810***
		Crude fiber	-0.748***	0.665***	0.804***	0.790***	0.770***	-0.743***	0.725***
		Crude ash	0.749***	-0.745***	-0.880***	-0.864***	-0.849***	0.819***	-0.810***
	Stem and leaf sheath	Crude protein	0.817***	-0.741***	-0.859***	-0.837***	-0.819***	0.846***	-0.768***
		Crude fat	0.819***	-0.586**	-0.738***	-0.747***	-0.666***	0.724***	-0.629***
		N F E	-0.644***	0.666***	0.727***	0.716***	0.682***	-0.762***	0.681***
		Crude fiber	-0.700***	0.638***	0.746***	0.736***	0.713***	-0.689***	0.644***
		Crude ash	0.691***	-0.744***	-0.831***	-0.835***	-0.783***	0.798***	-0.731***
1983	whole plant	Crude protein	0.875***	-0.729***	-0.916***	-0.894***	-0.899***	0.920***	-0.881***
		Crude fat	0.846***	-0.749***	-0.912***	-0.886***	-0.885***	0.918***	-0.852***
		N F E	-0.869***	0.717***	0.888***	0.862***	0.863***	-0.900***	0.835***
		Crude fiber	-0.911***	0.839***	0.951***	0.934***	0.921***	-0.957***	0.921***
		Crude ash	0.832***	-0.856***	-0.837***	-0.817***	-0.783***	0.864***	-0.789***

** P < 0.01 *** P < 0.001

粗蛋白質、粗灰分含量は茎数および葉重比、すなわち、刈取り間隔が長くなるにしたがって減少した形質とは0.1%水準で有意な正の相関、茎重、草丈、一茎当り葉数(平均葉数)、一葉当り葉面積(平均葉面積)および葉面積指数(L A I)等の刈取り間隔が長くなるにしたがって増加した形質とは0.1%水準で有意な負の相関が認められた。粗脂肪含量は1981年の葉部では茎数と0.1%、葉重比と1%水準で有意な正の相関、茎重、草丈、平均葉面積、L A Iと1%、平均葉数と0.1%水準で有意な負の相関が認められた。茎部では茎数、葉重比と0.1%水準で有意な正の相関、茎重と1%、草丈、平均葉面積、L A Iと0.1%水準で有意な負の相関が認められた。1983年には茎数、葉重比と0.1%水準で有意な正の相関、茎重、草丈、平均葉数、平均葉面積、L A Iと0.1%水準で有意な負の相関が認められた。N F E、粗繊維含量は茎数、葉重比と0.1%水準で有意な負の相関、茎重、草丈、平均葉数、平均葉面積、L A Iと0.1%水準で有意な正の相関が認められた。

以上の結果からネピアグラスは刈取り間隔が長くなるにしたがって粗蛋白質、粗脂肪および粗灰分含量は減少するが、N F E および粗繊維含量は増加するものと推察される。また、生長の盛んな夏期高温時にも粗蛋白質、粗脂肪および粗灰分含量は減少し、N F E および粗繊維含量は増加するものと推察される。

2. 中性デタージェント繊維(Neutral detergent fiber N D F)およびN D F 構成成分

N D F および N D F 構成成分を表4に示した。

N D F 含量は刈取り間隔が長くなるにしたがって増加し、1981年の葉部では4週区と8週区間、6週区と10週区間に1%、4週区と10週区間に0.1%、茎部では4週区と6週区間、6週区と8週区間に5%、4週区と8週区間、6週区と8週区間に1%、4週区と10週区間に0.1%、1983年には6週区と

Table 4 Effects of cutting intervals on NDF and constituents of the NDF of nepier grass. (DM%)

Year Fraction	Cutting interval	N D F	N D F		A D F			
			Hemlcellulose	A D F	Cellulose	Lignin	Sillca	
1981	Leaf	4 weeks	59.93 a	24.93	35.00a	20.55a	2.74a	2.71
		6 weeks	61.71 ab	24.60	37.11ab	31.42ab	2.93a	2.76
		8 weeks	64.86 bc	25.04	39.82bc	33.90b	3.28ab	2.64
		10 weeks	67.93 cd	25.88	42.05cd	34.95b	4.40	2.70
1981	Stem and leaf sheath	4 weeks	63.41 a	24.00	39.41 a	34.26a	3.10a	2.05
		6 weeks	65.86 b	24.60	41.26b	35.55ab	3.90b	1.81
		8 weeks	69.02 cd	24.26	44.76cd	38.16bc	4.98bc	1.62
		10 weeks	71.13 d	24.15	46.98d	39.67c	5.68c	1.63
1983	Whole plant	6 weeks	60.41 a	24.23	36.18a	30.37a	3.10a	2.71
		8 weeks	64.28 ab	24.78	39.50ab	32.97ab	4.13ab	2.40
		10 weeks	66.36 ab	24.38	41.98ab	34.68ac	4.68bc	2.62
		12 weeks	68.28 b	23.45	44.83b	36.95bc	5.63bc	2.25

NDF: neutral detergent fiber.

ADF: acid detergent fiber.

Hemicellulose = NDF - ADF.

Cellulose = ADF - (Lignin + Sillica).

a,b,c,d: The means in the same column with different superscripts are significantly different ($P < 0.001 - 0.05$).

12週区間に5%水準でそれぞれ有意差が認められ、Johnsonら⁵⁾の生長ステージがすすむにしたがってネピアグラスの細胞壁物質(CWC)含量は増加したとの報告とほぼ同様な結果を示した。

ヘミセルロース含量は試験区間に有意差は認められなかった。

酸性デタージェント繊維(Acid detergent fiber ADF)含量は刈取り間隔が長くなるにしたがって増加し、1981年の葉部では4週区と8週区間に1%、4週区と10週区間に0.1%、6週区と10週区間に5%、茎部では4週区と6週区間、6週区と10週区間に5%、4週区と8、10週区間に0.1%、1983年は6週区と12週区間に5%水準でそれぞれ有意差が認められ、Johnsonら⁵⁾の生長ステージがすすむにしたがってネピアグラスのADF含量は増加したとの報告とほぼ同様な結果を示した。

セルロース含量も刈取り間隔が長くなるにしたがって増加し、1981年の葉部では4週区と8、10週区間に5%、茎部では4週区と8、10週区間に1%、6週区と10週区間に5%、1983年には6週区と12週区間に5%水準でそれぞれ有意差が認められ、Gomideら³⁾、Johnsonら⁵⁾の生長ステージがすすむにしたがってネピアグラスのセルロース含量は増加したとの報告とほぼ同様な結果を示した。

リグニン含量も刈取り間隔が長くなるにしたがって増加し、1981年の葉部では4、6週区と10週区間に1%、8週区と10週区間に5%、茎部では4週区と6週区間、6週区と10週区間に5%、4週区と8、10週区間に1%、1983年には6週区と10、12週区間に5%水準でそれぞれ有意差が認められ、Johnsonら⁵⁾、Vicente-Chandlerら¹⁴⁾のネピアグラスの刈取り間隔が長くなり、生長ステージがすすむにしたがってリグニン含量は増加したとの報告とほぼ同様な結果を示した。

シリカ含量は総体に刈取り間隔が長くなるにしたがって減少傾向を示したが試験区間に有意差は認められなかった。

次にNDFおよびNDF構成成分の刈取り期別の推移を図6~11に示した。

NDF、ADFおよびリグニン含量は夏期高温時に高い値を示した。セルロース含量も1981年の10週区を除き全般に夏期高温時に高い傾向を示した。1981年の10週区の1回刈りのセルロース含量がやや高い値を示したことはADF含量とリグニンおよびシリカ含量との関係からこのような結果が得られたものと推察される。ヘミセルロース含量には特定の傾向はみられなかった。シリカ含量は1981年の葉部では特定の傾向はみられなかったが、茎部では4週区を除く他の3区で夏期高温時にやや低い傾向がみられた。1983年は全般に夏期高温時に低い傾向がみられた。

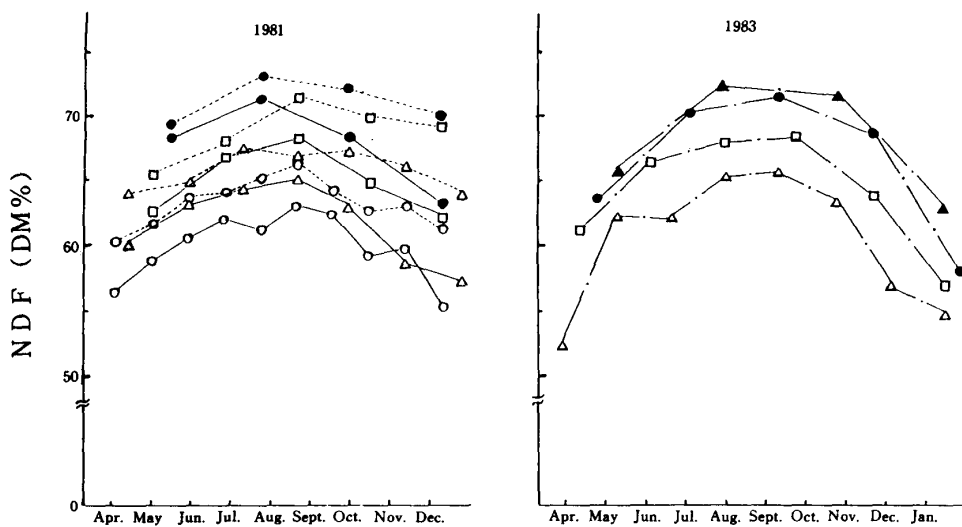


Fig. 6. Changes of NDF of napiergrass with various cutting intervals.

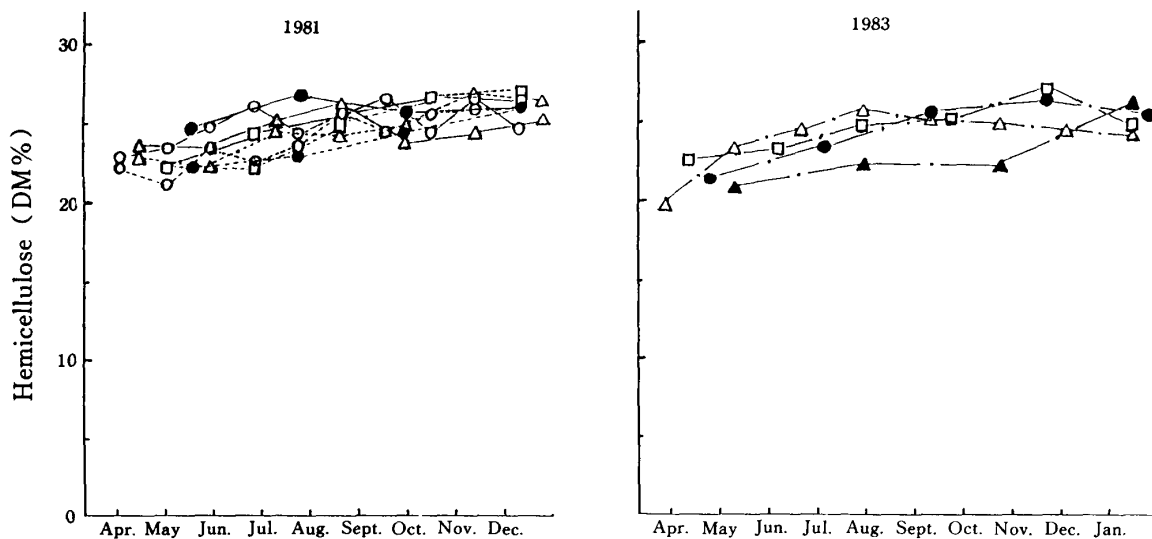


Fig. 7. Changes of hemicellulose of napiergrass with various cutting intervals.

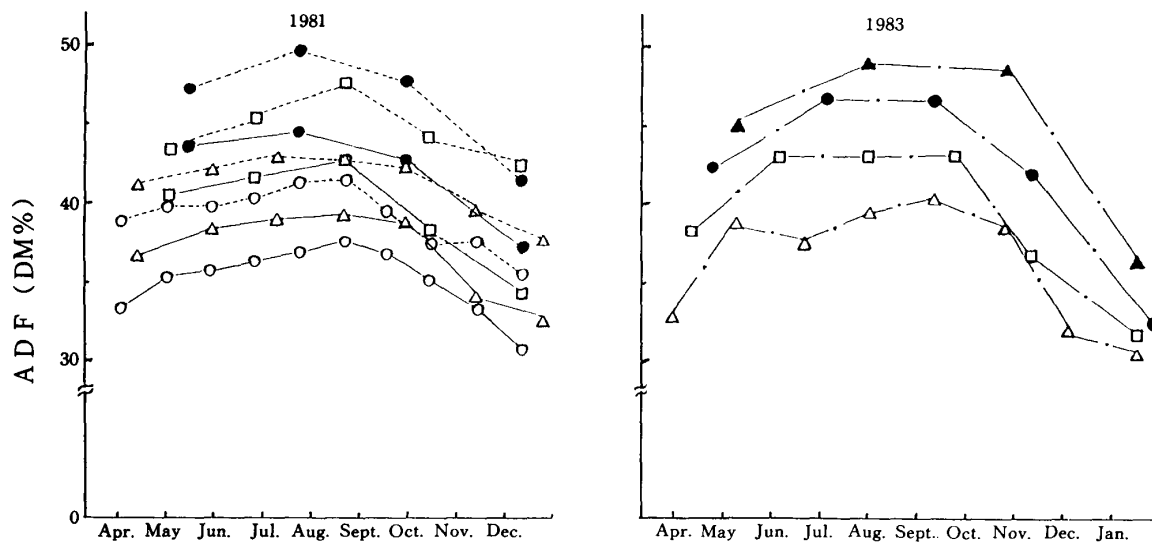


Fig. 8. Changes of ADF of napiergrass with various cutting intervals.

宮城：ネピアグラスの栄養価におよぼす刈取り間隔の影響

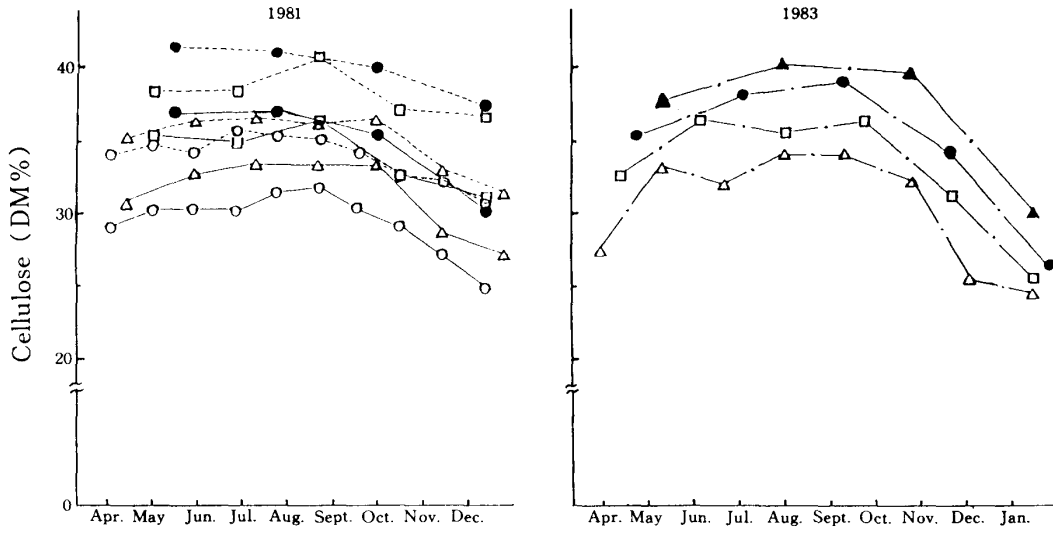


Fig. 9. Changes of cellulose of napiergrass with various cutting intervals.

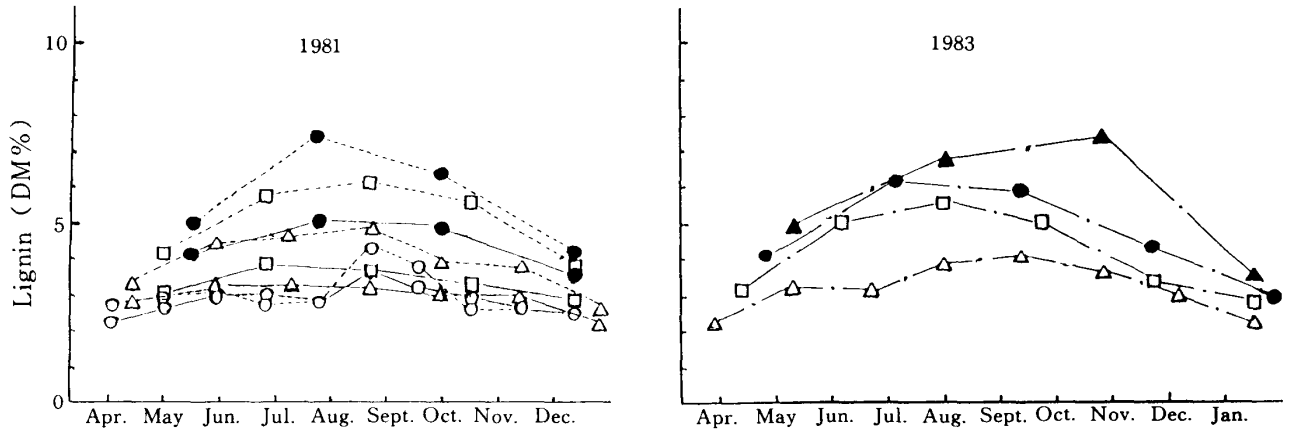


Fig. 10. Changes of lignin of napiergrass with various cutting intervals.

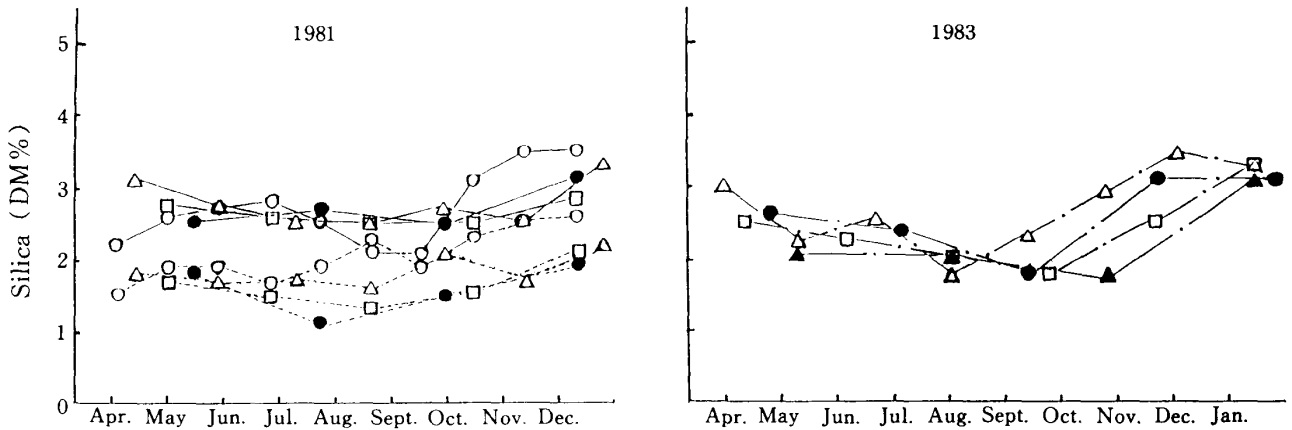


Fig. 11. Changes of silica of napiergrass with various cutting intervals.

また、NDF および NDF 構成成分含量と収量構成形質との相関係数を表 5 に示した。

Table 5 Correlation coefficients between agronomic characteristics and NDF, constituents of the NDF of napier grass.

Year	Fraction	NDF and constituents of the NDF	Number of tillers per m ²	Dry weight per tiller	Grass length	Number of leaves per tiller	Leaf area per leaf	Leaf weight ratio	Leaf area index
1981	Leaf	NDF	-0.823***	0.852***	0.899***	0.894***	0.873***	-0.903***	0.840***
		Hemicellulose	-0.148	0.202	0.106	0.097	0.038	-0.182	0.007
		ADF	-0.856***	0.866***	0.943***	0.939***	0.941***	-0.923***	0.913***
		Cellulose	-0.858***	0.803***	0.924***	0.918***	0.919***	-0.890***	0.882***
		Lignin	-0.740***	0.891***	0.808***	0.798***	0.816***	-0.823***	0.833***
	silica	0.488*	-0.266	-0.377	-0.335	-0.425*	0.294	-0.295	
	Stem and leaf sheath	NDF	-0.815***	0.796***	0.795***	0.802***	0.741***	-0.804***	0.746***
		Hemicellulose	0.172	-0.236	-0.327	-0.328	-0.425*	0.277	-0.415*
		ADF	-0.798***	0.894***	0.938***	0.942***	0.927***	-0.923***	0.921***
		Cellulose	-0.880***	0.852***	0.905***	0.910***	0.912***	-0.884***	0.915***
Lignin		-0.790***	0.889***	0.900***	0.889***	0.874***	-0.891***	0.843***	
Silica	0.662***	-0.649***	-0.736***	-0.759***	-0.752***	0.678***	-0.726***		
1983 whole plant	NDF	-0.908***	0.847***	0.879***	0.892***	0.871***	-0.923***	0.877***	
	Hemicellulose	0.010	-0.150	-0.209	-0.246	-0.235	0.148	0.251	
	ADF	-0.907***	0.893***	0.943***	0.968***	0.943***	-0.969***	0.956***	
	Cellulose	-0.913***	0.845***	0.955***	0.961***	0.948***	-0.961***	0.955***	
	Lignin	-0.834***	0.965***	0.864***	0.909***	0.863***	-0.918***	0.873***	
Silica	0.822***	-0.697***	-0.877***	-0.793***	-0.813***	0.809***	-0.780***		

* P < 0.05 *** P < 0.001

NDF, ADF, セルロースおよびグニン含量と茎数, 葉重比と 0.1% 水準で有意な負の相関, 茎重, 草丈, 平均葉数, 平均葉面積, LAI と 0.1% 水準で有意な正の相関が認められた。ヘミセルロース含量は僅かに 1981 年の茎部において平均葉面積, LAI と 5% 水準で有意な負の相関が認められただけで全般に特定の相関は認められなかった。シリカ含量は 1981 年の葉部では僅かに茎数と 5% 水準で有意な正の相関, 平均葉面積と 5% 水準で有意な負の相関が認められただけではあったが, 1981 年の茎部と 1983 年には茎数および葉重比と 0.1% 水準で有意な正の相関, 茎重, 草丈, 平均葉数, 平均葉面積および LAI と 0.1% 水準で有意な負の相関が認められた。これは刈取り間隔と刈取り期別の影響の相互作用によるものと推察される。

以上の結果からネピアグラスは刈取り間隔が長くなるにしたがって NDF, ADF, セルロースおよびグニン含量は増加するが, ヘミセルロースおよびシリカ含量は刈取り間隔の影響は少ないものと推察される。また, 生長の盛んな夏期高温時にも NDF, ADF, セルロースおよびグニン含量は増加するものと推察される。

3. *In vitro* 乾物消化率 (IVDMD)

IVDMD (平均値) を表 6 に示した。

Table 6 Effects of cutting intervals on *in vitro* dry matter disappearance of napier grass. (DM%)

Cutting interval	1981		1983
	Leaf	Stem and leaf sheath	Whole plant
4 weeks	68.94d	66.99d	—
6 weeks	66.86cd	62.47c	68.24c
8 weeks	61.98ab	56.58ab	61.73abc
10 weeks	55.33a	51.35a	57.88ab
12 weeks	—	—	54.00a

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

宮城：ネピアグラスの栄養価におよぼす刈取り間隔の影響

IVDMDは刈取り間隔が長くなるにしたがって減少し、1981年の葉部では4週区と8週区間に1%、4、6週区と10週区間に0.1%、6週区と8週区間に5%、茎部では4週区と6週区および6週区と8週区間に5%、4週区と8、10週区間に0.1%、6週区と10週区間に1%、1983年には6週区と10週区間に5%、6週区と12週区間に1%水準でそれぞれ有意差が認められた。

次にIVDMDの刈取り期別の推移を図12に示した。

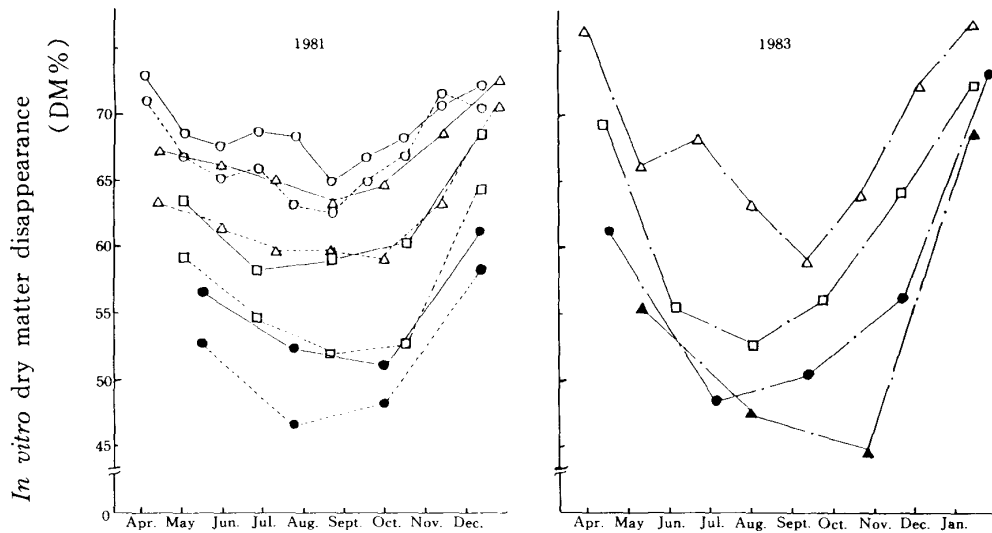


Fig. 12. Changes of *in vitro* dry matter disappearance of napiergrass with various cutting intervals.

刈取り期別の推移は各試験区ともほぼ同様な傾向を示し、気温の低い時期に高く、夏期高温時の収量の多い時期に低い値を示し、北村ら⁷⁾の報告とほぼ同様な結果を示した。

また、IVDMDと一般成分、NDFおよびNDF構成成分との相関係数を表7に示した。

Table 7 Correlation coefficients between *in vitro* dry matter disappearance and compositions, NDF or constituents of the NDF of napier grass.

Year	Fraction	Chemical composition	Dry matter disappearance	NDF and constituents of the NDF	Dry matter disappearance	
1981	Leaf	Crude protein	0.823***	NDF	-0.928***	
		Crude fat	0.657***	Hemicellulose	-0.263	
		NFE	-0.781***	ADF	-0.925***	
		Crude fiber	-0.757***	Cellulose	-0.862***	
		Crude ash	0.780***	Lignin	-0.950***	
	Stem and leaf sheath				Silica	0.325
		Crude protein	0.843***	NDF	-0.904***	
		Crude fat	0.791***	Hemicellulose	0.148	
		NFE	-0.731***	ADF	-0.964***	
		Crude fiber	-0.729***	Cellulose	-0.908***	
1983	Whole plant		0.827***	Lignin	-0.940***	
				Silica	0.704***	
		Crude protein	0.869***	NDF	-0.962***	
		Crude fat	0.866***	Hemicellulose	0.040	
		NFE	-0.859***	ADF	-0.970***	
		Crude fiber	-0.938***	Cellulose	-0.941***	
	0.904***	Lignin	-0.970***			
		Silica	0.746***			

*** $P < 0.001$

IVDMDと粗蛋白質、粗脂肪および粗灰分含量とは0.1%水準で有意な正の相関、NFEおよび粗繊維含量とは0.1%水準で有意な負の相関が認められた。一般に粗脂肪の消化率は比較的lowく、NFEの消化率は比較的高いとされているが、本試験においては逆の相関が得られた。これは刈取り間隔が長

くなるにしたがって IVDMD は減少したが、これと同様な傾向で粗脂肪含量は減少し、逆に NFE 含量は増加したことが結果的にこのような相関として示されたものと推察される。

IVDMD と NDF, ADF, セルロースおよびリグニン含量とは 0.1% 水準で有意な負の相関が認められた。ヘミセルロース含量とは有意な相関は認められなかった。シリカ含量とは 1981 年の葉部で有意な相関は認められなかったが、1981 年の茎部と 1983 年の全植物体では 0.1% 水準で有意な正の相関が認められた。これは 1981 年の茎部および 1983 年の全植物体のシリカ含量が刈取り間隔が長くなるにしたがってやや減少したことから夏期高温時の生長の盛んな時期にやや低い値を示したことの相互作用によりこのような有意な相関が認められたものと推察される。

以上の結果からネピアグラスは刈取り間隔が長くなるにしたがって IVDMD と有意な負の相関を示し、消化率の低い粗繊維, NDF, ADF, セルロースおよびリグニン含量が増加するため、結果的に刈取り間隔が長くなるにしたがって IVDMD は低下するものと推察される。

4. 可消化乾物収量 (DDM 収量)

10a 当りの DDM 収量の刈取り期別推移を図 13, 年間 DDM 収量を図 14 に示した。

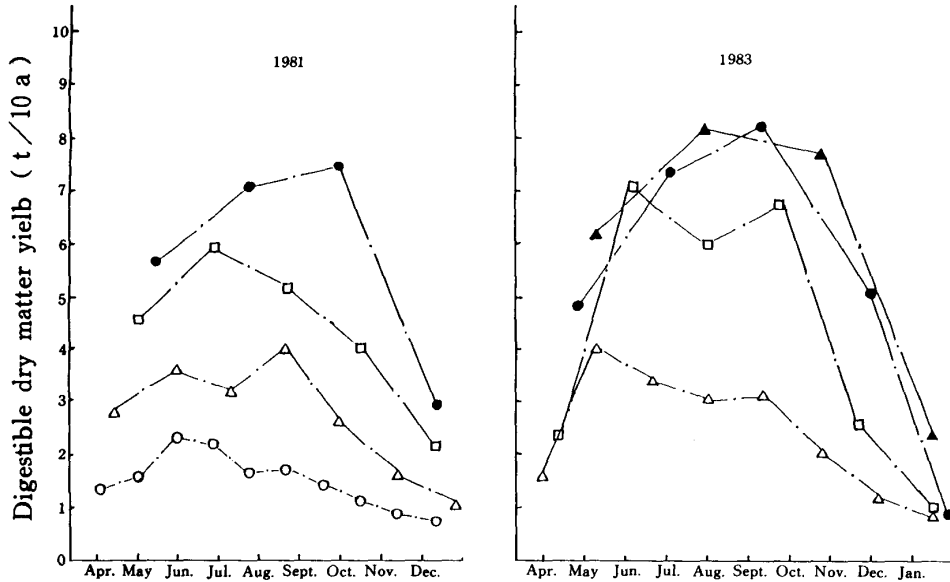


Fig. 13. Changes of digestible dry matter yield of napiergrass with various cutting intervals.

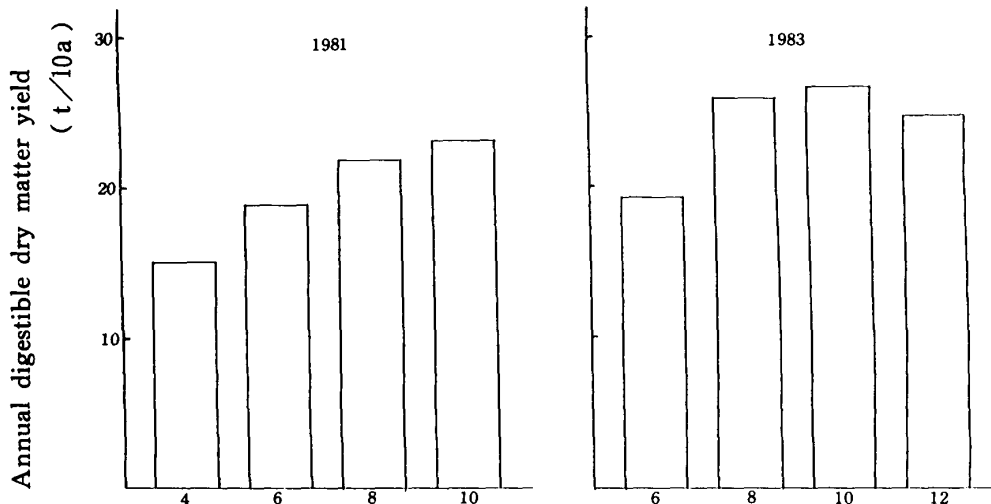


Fig. 14. Annual digestible dry matter yield of napiergrass as affected by cutting intervals.

宮城：ネピアグラスの栄養価におよぼす刈取り間隔の影響

DDM 収量の刈取り期別推移については各試験区とも乾物収量の高い夏期高温時に高い値を示した。また、季節間の変化も乾物収量同様、刈取り間隔の長い区ほど顕著であった。

年間10a当りのDDM 収量は1981年の4週区 1.5t, 6週区 1.9t, 8週区 2.2t, 10週区 2.4t, 1983年の6週区 1.9t, 8週区 2.6t, 10週区 2.7t, 12週区 2.7t であり、両年とも10週区が最も高いDDM 収量を示した。本試験の結果は北村ら⁷⁾の報告とDDM 収量の刈取り期別推移においてはほぼ同様な傾向を示したが、年間のDDM 総収量においては多少異なる結果を示した。これは刈取り間隔の違いや試験を実施した場所および試験時の気象要因等の影響によるものと推察される。

以上の結果からネピアグラスは8~10週間隔で刈取りした場合に高いDDM 収量が得られるものと考えられるが、夏期高温時の生長の盛んな時期にはやや早めに刈取りし、気温が低く生長のおくれる時期には刈取り間隔を多少長くした方がより多くのDDM 収量が得られるものと推察される。

摘 要

刈取り間隔がネピアグラスの栄養価におよぼす影響を検討するため刈取り間隔を1981年には4週間隔、6週間隔、8週間隔および10週間隔とし、1983年には6週間隔、8週間隔、10週間隔および12週間隔の試験区を設定し、1981年には各試験区各刈取りとも葉部と茎部に分離し、1983年は地上部全植物体をまとめて試料を採取して、一般成分とNDFおよびNDF構成成分の定量ならびに*in vitro* 乾物消化率を測定した。さらに、乾物収量に*in vitro* 乾物消化率を乗じて可消化乾物収量を算出し、次の結果を得た。

粗蛋白質、粗脂肪および粗灰分含量は刈取り間隔が長くなるにしたがって減少したが、NFEおよび粗繊維含量は増加した。

NDF, ADF, セルロースおよびグニン含量は刈取り間隔が長くなるにしたがって増加したが、ヘミセルロースおよびシリカ含量は刈取り間隔の影響は認められなかった。

In vitro 乾物消化率は刈取り間隔が長くなるにしたがって低下し、試験区間に有意差が認められた。

年間10a当りの可消化乾物収量は1981年には4週区 1.5t, 6週区 1.9t, 8週区 2.2t, 10週区 2.4t であり、1983には6週区 1.9t, 8週区 2.6t, 10週区 2.7t, 12週区 2.4tで、両年とも10週区が最も高い直を示した。

以上の結果からネピアグラスは刈取り間隔が長くなるにしたがって粗蛋白質含量は減少し、粗繊維, NDF, ADF, セルロースおよびグニン含量が増加するため、*in vitro* 乾物消化率は低下した。しかし、乾物収量は刈取り間隔が長くなるにしたがって増加したため、可消化乾物収量は8~10週間隔程度までは増加したが、それ以上の間隔になると乾物消化率の低下度が大きいためしだいに減少する傾向を示した。

引用文献

- 1) Butterworth, M. H., 1965 Some aspects of the utilization of tropical forages. I. Green elephant grass at various stages of growth. J. Agric. Sci., **65**: 233-239
- 2) Goering, H. K., and P. J. Van Soest, 1970. Forage Fiber Analyses. U. S. D. A. Agriculture Handbook. No. 379. Washinton.
- 3) Gomide, J. A., C. H. Noller, G. O. Mott, J. H. Conrad, and D. L. Hill 1969. Effect of plant and nitrogen fertilization on the chemical composition and *in vitro* cellulose digestibility of tropical grasses. Agro. J., **61**: 116-120.

- 4) Goto, I., and D. J. Minson, 1977. Prediction of the dry matter digestibility of tropical grasses using a pepsin-cellulase assay. *Animal Feed Sci. and Tech.*, **2**: 247-253
- 5) Johnson, W. L., J. Guerrero, and D. Pezo 1973 Cell-wall constituents and *in vitro* digestibility of napier grass. *J. Animal Sci.*, **37**: 1255-1261.
- 6) 北村征生, 阿部二郎, 堀端俊造 1982. 南西諸島におけるイネ科飼料作物の栽培と利用。I. ローズグラス, ギニアグラスおよびネピアグラスの乾物収量におよぼす刈取間隔および生育季節の影響。日草誌 **28**: 33-40.
- 7) 北村征生, 阿部二郎, 堀端俊造 1982. 南西諸島におけるイネ科飼料作物の栽培と利用。II. ローズグラス, ギニアグラスおよびネピアグラスの乾物消化率および可消化乾物収量におよぼす生育季節および刈取間隔の影響。日草誌 **28**: 41-47.
- 8) 宮城悦生 1984. ネピアグラスの生産におよぼす刈取り間隔の影響。琉球大学農学部学術報告。**30**: 521-528.
- 9) 宮城悦生 1984. ネピアグラスの生産性および飼料価値に関する研究。3. 刈取り間隔が生産におよぼす影響。日草誌 **29**: 322-330.
- 10) 宮城悦生 1985. ネピアグラスの生産におよぼす刈取り間隔の影響(II)。琉球大学農学部学術報告 **32**: 111-119.
- 11) 森本 宏 1979. 飼料成分と飼料分析法, 飼料学, 養賢堂, 東京 PP 43-55.
- 12) Oyenuka, V. A., 1959. Effect of frequency of cutting on the yield and composition of some fodder grasses in Nigeria. *J. Agric. Sci.*, **53**: 25-33.
- 13) Paterson, D. D., 1933. The influence of time of cutting on the growth, yield and composition of tropical fodder grasses. *J. Agric. Sci.*, **23**: 615-641.
- 14) Vicente-Chandler, J., S. Silva, and J. Figarella, 1959. The effect of nitrogen fertilization and frequency of cutting on the yield and composition of three tropical grasses. *Agro.* **51**: 202-206.