

# ネピアグラス(*Pennisetum purpureum* Schumach)の1年生作物としての栽培利用について

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
巻/号	222
掲載ページ	p. 78-85
発行年月	1976年7月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## ネピアグラス (*Pennisetum purpureum* Schumach) の1年性作物としての栽培利用について

安江多輔・沢野定憲・加藤善二・堀内孝次

岐阜大学農学部 (岐阜県各務原市)

### 緒 言

寒地型牧草は飼料作物として重要な役割を果たしているが、西南暖地では春さきに最盛期が偏り、夏から秋にかけて「夏枯れ」を生ずる。したがって夏季の高温と豊富な太陽エネルギーを有効に利用するために暖地型牧草の栽培が大切であると考えられる。

ネピアグラス (*Pennisetum purpureum* Schumach) は多収性の多年生暖地型牧草である。生草収量については、ハワイ大学農業試験場<sup>9)</sup>における 25, 127 kg/10 a、プエルトリコ大学農業試験場<sup>8)</sup>における 32, 124 kg/10 a (いずれも筆者換算) という高収量の記録がある。一方わが国でも鹿児島農試<sup>1)</sup>における 16, 080 kg/10 a および四国農試<sup>4)</sup>における 17, 932 kg/10 a の高収量が得られている。また Loomis *et al.*<sup>3)</sup> は最高の乾物収量を示す作物としてネピアグラス (43.0 t/acre) をあげている。

しかしネピアグラスは耐寒性が劣るため、松岡ら<sup>4)</sup>によればわが国では無霜地帯またはこれに近い地帯でない多年生としての利用は困難であり、また三井<sup>5)</sup>によれば現在、北限は滋賀県であり、北関東では越冬はむづかしいが早春に移植すれば2回刈が可能とされている。井手迫<sup>1)</sup>は鹿児島県における試作結果から最低気温が -10°C 以下の地帯では翌春はほとんど枯死しており、南部沿岸の最低気温 0°C 前後の地帯ではよく越冬している点などから、本草の生育適地は無霜地帯と思われるが、夏季の1年性作物として取り扱えばその他の地帯でも栽培できると述べている。

筆者らは、再生力や分げつ力においてトウモロコシやソルゴーに勝るネピアグラスを当地における夏季1年性飼料作物として利用するための基礎的研究に着手したが、本報ではまず岐阜県の西南濃農業地帯に属する各務原市と中濃農業地帯に属する美濃加茂市にある本学附属農場で栽培試験を行った結果を報告する。

### 材料および方法

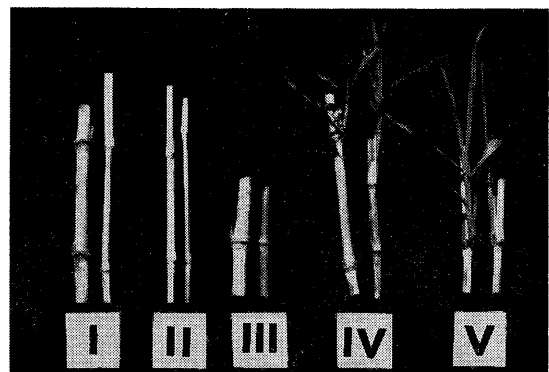
#### I. 各務原農場における試験

供試したネピアグラスは1972年4月、農林省四国農業試験場より分譲を受け、当研究室で保存中の奄美大島在来種である。繁殖は無暖房のガラス室内で越冬した茎の挿木によった。挿穂の種類を茎の太さ、長さ、節の数および分げつ葉の有無によりI~Vの5区(第1表および第1図)に分けた。茎の太さは2節のものについては節間の中央部を、1節の挿穂については節の下約5cmの部分をスクリーマイクロメーターで測定した。挿木は1974年4月5日に行い、縦110cm、横40cm、深さ20cmの木箱に土壌を入れて挿床とし、節部(2節のものでは下部の節)が約2cm土中に埋まるように垂直に挿した。草丈約30cmに生長した挿木苗を5月24日に圃

第1表 挿穂の種類と活着率

試験区	挿穂の状態	挿穂の太さ (cm)	挿穂の長さ (cm)	活着率 (%)
I	2節をもつ比較的太い茎	1.0	約15.0	96.7
II	2節をもつ比較的細い茎	0.6	約15.0	80.0
III	1節をもつ比較的太い茎	1.2	約10.0	90.0
IV	2節をもつ出芽した茎	0.7	約15.0	86.9
V	1節をもつ出芽した茎	1.4	約10.0	93.3
VI	1節をもつ比較的太い茎	約1.0	約10.0	82.0

I~V: 各務原農場, 1区10本ずつ2回反復, 垂直挿.  
VI: 美濃加茂農場, 調査茎数50本, 水平挿.



第1図 挿穂の種類  
I~V: 第1表参照

場に移植した。試験区は1区画 16.5 m<sup>2</sup> (4.55×3.65 m) のコンクリート枠試験圃場4区画を用い、1区画内に刈取回数および時期を異にした A, B, C の3試験区を設けた。栽植密度はいずれも畦幅 75 cm, 株間 40 cm (2,900 本/10 a) とした。

刈取りは第2表に示したように3回刈り(A区)および

第2表 栽植密度, 移植時期および刈取時期

試験区	栽植密度 (本/10a)	移植時期	刈取時期		
			1番草	2番草	3番草
A	2900	5・24	7・16	8・22	10・23
B	2900	5・24	8・6	9・26	—
C	2900	5・24	8・22	10・6	—
M	500	5・16	7・10	8・20	10・25

A, B およびC区は各務原農場, M区は美濃加茂農場

2回刈りとし、2回刈り区は早刈り区(B区)および遅刈り区(C区)とし、いずれも約10 cmの高さで刈り取った。施肥は10-10-10 トップ化成および過磷酸石灰を用い、各区とも10 a当りの成分量で窒素および加里 10 kg, 燐酸 20 kg を基肥として施し、追肥は各区ともA区の1番刈りおよび2番刈り直後の時期に10-10-10 トップ化成を用い、成分量で窒素、燐酸および加里をそれぞれ10 kg ずつ2回行った。なお、草丈および茎数の調査は1週間毎に、生草重はそれぞれの刈取時に1区16個体(4反復で64個体)について行った。茎葉部割合は各区ともそれぞれの刈取時に無作為に抽出した20本の茎について調査した。

II. 美濃加茂農場における試験

前年の秋(1973年11月2日)に刈取り、土中に埋蔵した茎を4月11日にビニールハウス内の挿木床に1節を付けた約10 cmの茎を水平に置き、約2 cmの厚さに覆土した。5月16日に草丈約30 cmの苗を30 aの圃場に畦幅2 m, 株間1 m(500本/10 a)で移植した。なお、各務原農場に比していちじるしい疎植としたのは、本農場の牧草栽培がすべて大型機械によって行われていることに対応させたためである。施肥は厩肥を10 a当り7.5 t 施した以外化学肥料は全く用いず、追肥も行わなかった。刈取りは3回とし、各務産農場のA区とはほぼ同一時期に行った。生育調査は10個体ずつ2個所、合計20個体について行い、生草重の測定は12個体ずつ2個所および13個体ずつ2個所、合計4個所で50個体(1 a相当)について行った。なお、刈取りの高さは10 cmとし、機械刈りしたが、調査個体については鎌を用いて手刈りした。

実験結果

I. 挿木の活着率

無暖房のガラス室内で越冬した茎(I~V区)および約50 cmの地中に埋蔵した茎(VI区)の挿木の活着率を第1表に示した。細い茎(IIおよびIV区)の活着率はやや劣ったが、いずれも80%以上の良好な活着率を示した。また数枚の若い葉を有する高位節分けつを生じている茎を挿木した場合(第1図, IVおよびV)でも高い活着率を示した。美濃加茂農場で行った挿木のように水平に約2 cmの深さに茎をふせ込んだ場合(第1表VI区)にも垂直挿しの場合とほぼ同様の活着率を示した。

II. 草丈

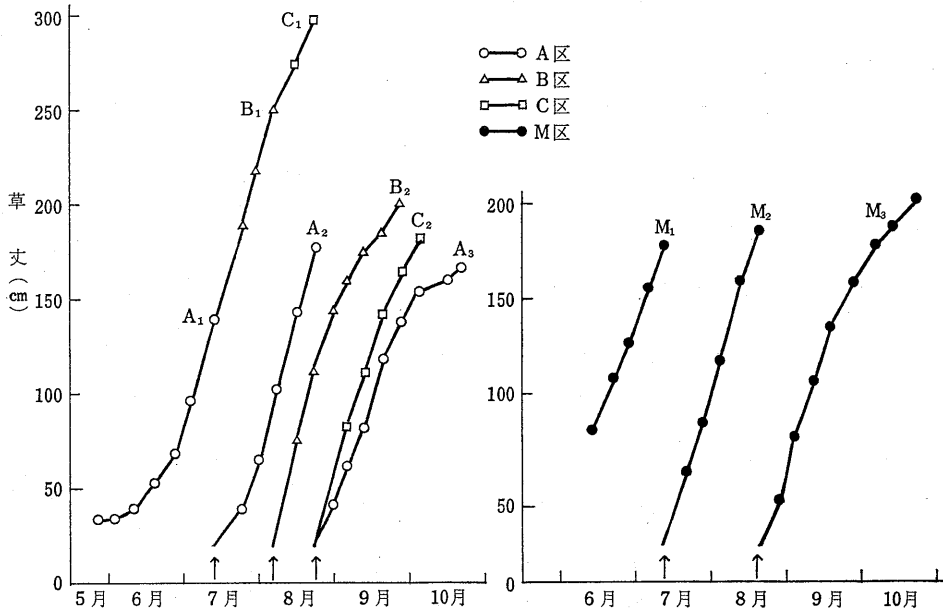
移植後および刈取り後の草丈の推移を第2図に示した。また各務原農場で測定した気温を第3図に示した。美濃加茂農場の気温は図示しなかったが、各務原農場と大差はない。初期生育は緩慢であったが、気温の上昇とともに草丈の伸長も急激に増加し、6月下旬から9月上旬にかけての生育は旺盛であった。またこの草丈の増加はほぼ直線的であったので、草丈と移植後および刈取り後の日数との回帰方程式を求めその結果を第3表に示した。この回帰係数で比較してみると、M区およびA区

第3表 草丈と移植後および刈取り後の日数との間の回帰方程式

試験区	刈取時期	回帰方程式	P(回帰係数の有意性)
A	1番草	$y=5.456+2.594x$	0.01-0.001
	2番草	$y=5.030+4.650x$	<0.001
	3番草	$y=33.111+2.510x$	<0.001
B	1番草	$y=-15.959+3.591x$	<0.001
	2番草	$y=64.747+2.847x$	<0.001
C	1番草	$y=-17.007+3.628x$	>0.001
	2番草	$y=34.447+3.594x$	>0.001
M	1番草	$y=-16.590+3.460x$	<0.001
	2番草	$y=-5.726+4.690x$	<0.001
	3番草	$y=36.674+2.992x$	<0.001

の2番刈りの生育が最も旺盛であり、次いでC区の1番刈りおよび2番刈り、B区の1番刈り区において高い値を示した。また週平均から求めた1日当りの伸長量は第4図に示したように、6月下旬より急速に増加し、高温の持続する9月上旬まではB区の2番刈りを除いていずれも高い値を示した。そして日平均伸長量の最大はA区の1番刈り直前の7月6日から12日までの6日間における7.4 cmであった。

刈取り時の草丈と移植から刈取りまで、また刈取りか



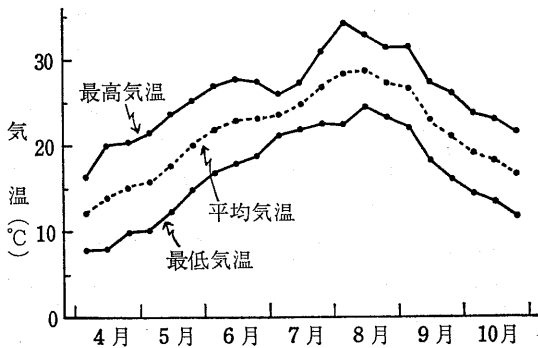
第2図 移植後および刈取り後の草丈の推移。

A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>: A区の1番草, 2番草, 3番草, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>: B区の1番草, 2番草, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>: C区  
の1番草, 2番草, M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>: M区の1番草, 2番草, 3番草。矢印は刈取り日を示す。

ら次の刈取りまでの生育期間中の積算温度（日平均気温の和）との間には第5図に示したように  $r=0.891^{***}$  の高い正の相関が見られ、また積算温度  $x$  と草丈  $y$  との間には  $y=47.50+0.112x$  なる回帰方程式が与えられた。したがって本実験全体を通して積算温度 100°C 毎に草丈が 11.2 cm 伸長したことを示す。

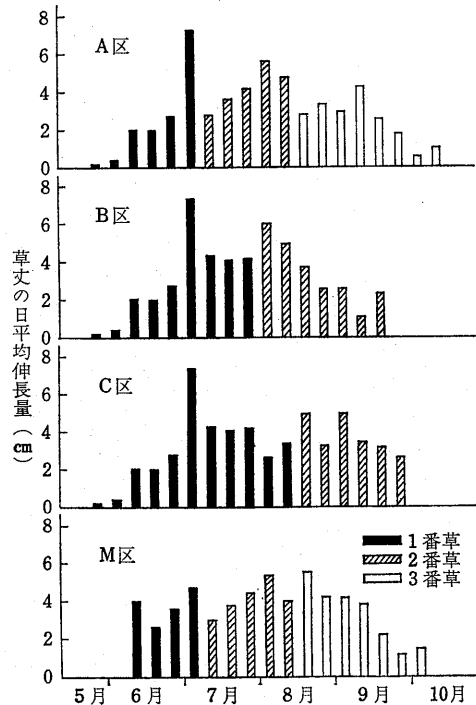
III. 茎数

1株当りの茎数の推移は第6図から明らかなように、いずれの区も1番刈り後に茎数は急速に増加し、2番



第3図 各務原農場における1974年の旬別気温。

最高及び最低気温はそれぞれ日最高気温及び日最低気温の旬別平均値を、また平均気温は日最高気温と日最低気温の平均値の1/2旬別平均値で示した。



第4図 草丈の時期別日平均伸長量

刈り時の茎数は1番刈り時の約2倍に増加した。疎植のM区の茎数の増加は特に著しく、A, BおよびC区と同様に刈取り毎に茎数が著しく増加し、2番刈り後の9月11日の調査では113本に達したが、その後、弱小分げつ茎は枯死消滅し、3番刈り時の茎数は81.8本で、1番刈り時の2.4倍であった。また第4表からわかるように、同一栽培密度で密植したA, BおよびC区においては、刈取りの時期がおくれ、草丈が高くなるにつれて、弱小分げつ茎の枯死により、刈取り時の茎数が減少する傾向が見われた。

第4表 刈取り時の草丈および茎数

試験区	項目	1番草	2番草	3番草
A	草丈 (cm)	141.2	177.6	167.7
	茎数 (本)	19.1	36.9	29.7
B	草丈 (cm)	249.6	201.1	—
	茎数 (本)	16.8	33.9	—
C	草丈 (cm)	298.0	182.0	—
	茎数 (本)	16.1	35.0	—
M	草丈 (cm)	181.1	187.8	205.5
	茎数 (本)	33.9	74.1	81.8

IV. 生草収量

刈取り時の生草収量は第5表に示した。3回刈取りを行ったA区の合計収量は12,427 kg/10aであった。1番刈りの時期を遅らせば1番刈りの収量は増加するが、2番刈りの収量が上らないためにB区とC区の合計収量には大差が見られず、16,141 kg/10a および 15,896 kg/10a であった。美濃加茂農場で行ったM区はA区と同様3回刈りを行ったが、栽植密度がA~C区の約1/6の疎植であったため、1株当りの収量は高かったが10a当

りの生草収量は8,890 kgであった。

生草収量を生育日数で除した日平均生草収量(第5表)は1番刈りの時期を遅らせたC区以外はいずれも生育時期が高温時にあたる2番刈り区において最も高く、M区の80.0 kg/10aからB区の164.8 kg/10aと高い値を示した。この日平均収量と1日の最高気温と最低気温の平均値で示した日平均気温との間には $r=0.964^{***}$  (第7図)で高い正の相関が認められ、生草収量と積算温度との間にも $r=0.769^{**}$  (第8図)で高い正の相関が認められた。

V. 茎葉割合

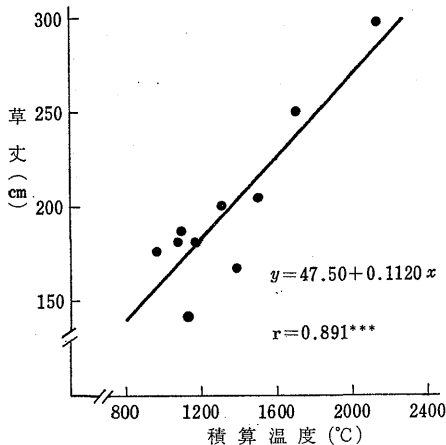
生草重中に占める茎と葉の割合は第6表に示した。葉部の割合は1番刈りの時期が遅れるにつれて、36.8%から33.3%, 17.8%と低下した。草丈が2m以上になると高位節からの分げつが見られ、C区の1番刈りおよびB区の2番刈りにおいて特に多かった。この高位節からの分げつ葉を加えると葉部割合は39.9~45.0%と高くなった。

考 察

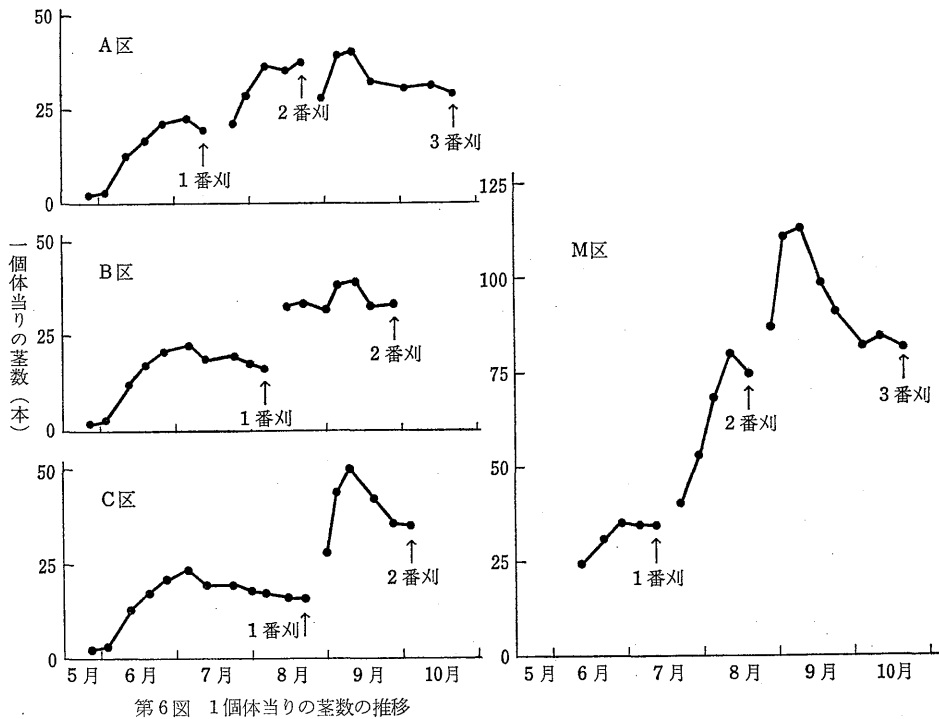
ネピアグラスは熱帯原産の多年生草種であり、耐寒性に乏しいためわが国での利用は難しい<sup>2)</sup>との見方もあるが、井手迫<sup>1)</sup>が指摘しているように本草の利用を1年性作物として取り扱えば、関東以西の地域での栽培は十分可能であると考えられる。当地での越冬は殆んど不可能

第5表 生草収量および生育日数

試験区	項目	1番草	2番草	3番草	合計
A	生草収量(kg/10a)	3477	5482	3468	12427
	生草重 (kg/1株)	1.199	1.891	1.196	—
	日平均生草収量 (kg/10a)	65.6	148.2	55.9	81.8
	生育日数 (日)	53	37	62	152
B	生草収量(kg/10a)	7736	8405	—	16141
	生草重 (kg/1株)	2.668	2.898	—	—
	日平均生草収量 (kg/10a)	104.5	164.8	—	129.1
	生育日数 (日)	74	51	—	125
C	生草収量(kg/10a)	10950	4946	—	15896
	生草重 (kg/1株)	3.776	1.706	—	—
	日平均生草収量 (kg/10a)	121.7	107.5	—	116.9
	生育日数 (日)	90	46	—	136
M	生草収量(kg/10a)	2659	3359	2872	8890
	生草重 (kg/1株)	5.318	6.718	5.744	—
	日平均生草収量 (kg/10a)	49.2	80.0	43.5	54.9
	生育日数 (日)	54	42	66	162



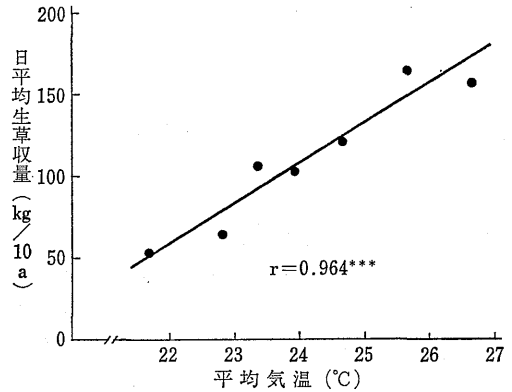
第5図 刈取り時の草丈と刈取りまでの積算温度との関係



第6図 1個体当りの茎数の推移

であるが、貯蔵越冬した茎による挿木繁殖は容易であるので、4月上旬に挿木し、5月中～下旬に移植すれば10月下旬までに3回刈取りができ、合計8.9～12.4 t/10 aの生草収量が得られる。2回刈りでは約16 t/10 aの生草収量が得られるが、茎の硬化が著しく、硬化した茎の嗜好性は劣る<sup>9)</sup>ので、当地では3回刈りが適当と考えられる。

讀井<sup>7)</sup>は鹿児島農試において、7月1日から10月2日まで7回刈り(15日毎)、4回刈り(30日毎)および3回刈り(60日毎)を行い、それぞれ12,160 kg, 12,000 kgおよび13,170 kg/10 aの合計生草収量を得ている。滋



第7図 日平均生草収量と生育期間中の日平均気温との関係

第6表 茎および葉の重さとその比率

試験区	項目	1 番 草			2 番 草			3 番 草	
		S	L	LT	S	L	LT	S	L
A	生 重*	2.449	1.426	—	2.366	0.946	—	2.740	1.110
	比率(%)	63.2	36.8	—	71.4	28.6	—	71.2	28.8
B	生 重*	6.814	3.405	—	4.430	1.880	1.730	—	—
	比率(%)	66.7	33.3	—	55.0	23.4	21.6	—	—
C	生 重*	8.530	2.530	3.140	2.700	1.245	—	—	—
	比率(%)	60.1	17.8	22.1	68.4	31.6	—	—	—
M	生 重*	4.045	1.834	—	5.150	1.810	—	3.250	1.530
	比率(%)	68.8	31.2	—	74.0	26.0	—	68.0	32.0

\* kg/20 本, S: 茎, L: 葉, LT: 高位節よりの分けつ葉。

賀県(大津市)における成績<sup>7)</sup>でも7月14日から10月3日まで5回刈り(20日毎)で14,619 kg/10 a(刈取りの高さ40 cm)および13,870 kg(刈取りの高さ20 cm)の生草収量が得られている。7回刈りの場合の草丈は105~152 cmであり、若刈りして刈取回数を多くしても合計収量の低下はあまり大きくない。第2図に示した本実験の草丈の推移および2~3回刈り取りの合計草丈から判断して、1 m位で若刈りすれば当地においても4~5回刈りも可能と考えられる。

ネピアグラスの生育が気温に著しく支配されることは本実験の草丈の平均生長率や1日当りの平均伸長量、草丈と積算温度との関係( $r=0.891^{***}$ )、日平均収量と日平均気温との関係( $r=0.914^{***}$ )および生草収量と積算温度との関係( $r=0.769^{**}$ )などから明らかであるが、日平均気温が20°C以上であればかなり旺盛な生育を示すものと考えられる。讀井<sup>7)</sup>によれば大津市の気温は鹿児島より常に3~4°C低い<sup>8)</sup>が、生草収量は鹿児島より上まわっている。また本実験での3回刈り区区の生草収量12,427 kg/10 aは鹿児島農試の3回刈り区の13,170 kg/10 aと比較して特に劣るとは云えない。

ネピアグラス乾草の飼料成分はWILSIE *et al*<sup>9)</sup>によれば6週間毎に刈取りを行った場合、粗蛋白質7.90%、エーテル抽出物2.19%、粗セシイ28.81%、灰分19.24%、無窒素浸出物41.86%であり、またMORRISON<sup>6)</sup>によればTDN(可消化養分総量)45.4%で、これらはトウモロコシやイタリアンライグラスの飼料成分と比較して劣るものではない。VICENTE *et al*<sup>8)</sup>は窒素施用によって粗蛋白質含量が増加し、2000 lb/acreの施肥によって17.6%にまで増加したことを報告している。

当地ではネピアグラスは出穂しないので、トウモロコシやソルゴーなどのように開花結実に伴う枯れ上りがな

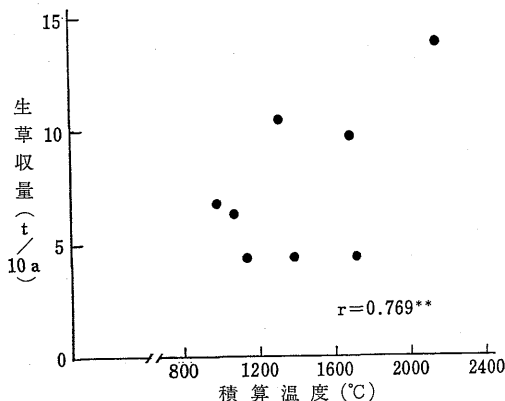
く、霜が降りるまで緑色を保持している<sup>10)</sup>ので、特に10月に入ってからの最終刈りは暖地型牧草と寒地型牧草の端境期の青刈飼料として貴重なものであろう。増殖用茎の貯蔵越冬の問題等今後研究すべき点は多くあるが、ネピアグラスを1年性作物として取り扱えば関東以西の地域においては経済的栽培は十分可能であると考えられる。

## 要 約

アフリカの原産の多年生牧草ネピアグラスを茎の挿木によって増殖し、夏季1年性作物として栽培し、生育および収量の調査を行い、当地での栽培の可能性を検討した。

ネピアグラスは当地では殆んど越冬しないが、無暖房のガラス室内および土中に埋蔵した茎の挿木の活着率は高く、挿木による増殖は容易である。4月上旬に挿木し、5月中~下旬に移植すれば10月下旬までに3回刈取りができ、疎植区(200×100 cm, 500本/10 a)で8,890 kg/10 a、密植区(75×40 cm, 2,900本/10 a)で12,427 kg/10 aの生草収量が得られた。2回刈りでは16,141 kg/10 aの生草収量が得られたが、生育期間が長いと茎が硬化し、葉部割合も低下した。

6月下旬から9月上旬にかけての生育は極めて旺盛であり、約1週間毎に測定した草丈の日平均伸長量は最高7.4 cmであった。分けつ力も旺盛であり、刈取り毎に分けつ数はほぼ倍加し、最高分けつ数は疎植区で113本であった。また日平均生草収量の最高は2回刈り区の2番刈りの164.8 kg/10 aであった。そして日平均収量と日平均気温との間には $r=0.964^{***}$ で、また生草収量と積算温度との間にも $r=0.769^{**}$ で高い正の相関が見られた。



第8図 生草収量と生育期間中の積算温度との関係



第9図 第3回刈取り時(手前)および挿木増殖用無刈取り区(後方)のネピアグラスの生育状況(1974年10月23日, 美濃加茂農場)

## 引用文献

- 1) 井手追金一: ネピアグラスおよびその他亜熱帯飼料作物について. 日草誌, **10**, 174-179 (1964)
- 2) 佳山良正: 低暖地向きの暖地型牧草とその特性 (2). 畜産の研究, **25**, 981-985 (1971)
- 3) LOOMIS, R.S. and W.A. WILLIAMS: Maximum crop productivity: An estimate. *Crop Sci.* **3**, 67-72 (1963)
- 4) 松岡匡一・野田 博: Napier grass (*Pennisetum purpureum* Schumach) の特性について. 熱帯農業, **9**, 211-215 (1966)
- 5) 三井計夫: 飼料作物草地ハンドブック, 養賢堂, 東京, pp.442 (1973)
- 6) MORRISON, F.B.: Feeds and feeding. Morrison Pub. Co., New York. pp. 997-1069 (1957)
- 7) 讚井芳胤: 飼料作物ネーピアグラスの栽培法, 農及園, **36**, 663-666 (1961)
- 8) VICENTE-CHANDLER, J., S. SILVA and J. FIGARELLA: The effect of nitrogen fertilization and frequency of cutting on the yield and composition of three tropical grasses. *Agron. J.* **51**, 202-206 (1959)
- 9) WILSIE, C.P., E. K. AKAMINE and M. TAKAHASHI: Effect of frequency of cutting on the growth, yield and composition of napier grass. *J. Am. Soc. Agron.* **32**, 266-273 (1940)

(昭和51年1月26日受理)



The Cultivation and Utilization of Napier Grass (*Pennisetum purpureum* Schumach) as Annual Soiling Crop.

Tasuke YASUE, Sadanori SAWANO, Zenzi KATO, and Takatsugu HORIUCHI

(Faculty of Agriculture, Gifu University Kakamigahara, Gifu)

Summary

An experiment was carried out to survey the possibility of cultivation of napier grass, a perennial grass originated from tropical Africa, as annual soiling crop in Gifu district.

Napier grass could scarcely survive winter months outdoors in Gifu district, but the propagation by stem cutting stored in non-heated greenhouse or underground was very easy.

When the cuttings were planted in early April, and transplanted on the field in mid or late May, three-times harvesting was possible until late October. In three-times harvesting, wide spacing of 5,000 plants (200 cm×100 cm) and dense planting of 29,000 plants (75 cm×40 cm) per ha, yielded 88.90 t and 124.27 t of green forage per ha, respectively.

With two-times harvesting a year, napier grass yielded 161.41 t of green forage per ha. In this harvesting, however, stems were hardened and the proportion of leaves was decreased.

Growth of napier grass was very vigorous during warm season, from late June to early September, and daily increment in plant height attained up to 7.4 cm. During this season, tillering was also vigorous and number of tillers doubled after each harvesting. Maximum number of tillers amounted to 113 per hill in wide spacing plot.

The maximum yield of green forage per day was 1,684 kg per ha. High correlation with  $r=0.964^{***}$  was found between average yields of green forage per day and mean daily air temperature during the growing season, and also  $r=0.769^{**}$  between the yields of green forage and accumulated temperature during growing season.

(J. Japan. Grassl. Sci., 22 (2), 78~85 (1976))