

# ジャイアントスターグラスおよび近縁種の伸長性と生産性

## (1) ガラス室内における比較試験

知念司 稲福政史 奥村健治

### I 要 約

ジャイアントスターグラス (GS) と近縁種であるパーミューダーグラス Tifton 44 (TIF44), ケニア収集系統 (*Cynodon spp.*) の 097-1 および 097-2 の 4 品種・系統の伸長性と生産性をガラス室内で調査した。生育期間の平均室温から低温区 (20°C 未満), 中温区 (20~25°C 未満), 高温区 (25°C 以上) の 3 区に分けて以下の結果を得た。

1. 全茎長は, 高温区以外では GS が最も高く, 高温区では TIF44 が最も高かった。高温区に対する低温区的全茎長の比率は TIF44 が 18% と最も低く, GS は 35%, 097-2 が 93%, 097-1 は 98% と最も高かった。

2. 茎の日伸長量では, 高温区に対する低温区の比率は GS が 47%, 097-1 と TIF44 が 60%, 097-2 は 83% となり, 097-2 の低温区の減少が最も低かった。

3. 乾物収量は全系統で温度が高くなるに従い増加した。3 温度区をとおして GS が最も高かった。しかし 097-2 では中温区から高温区への移行する際の増加量は, 他の系統よりも低かった。低温区における乾物収量は 097-1, 097-2, GS で同程度であったが, 高温区に対する低温区の乾物重の比率は TIF44 が 11% と最も低く, GS は 23%, 097-1 は 46%, 最も高い比率を示したのは 097-2 の 58% であった。

4. 1 日の乾物増加量は全ての品種・系統において, 高温になるに従い増加した。高温区に対する低温区の比率は TIF44 が 8% と最も低く, GS は 11%, 097-1 は 17%, 097-2 が 21% と最も高かった。

以上の結果により, 全区をとおして生産性や伸長性は GS がもっとも高かったが, 097-1, 097-2 は低温区における伸長性および生産性の減少が低いことが示めされた。

### II 結 言

干ばつや塩害等の不良環境に対する耐性に優れるジャイアントスターグラスは, 放牧用牧草として主に利用され, 栽培面積も全草地面積の 16% を占めており<sup>1)</sup>, 特に八重山地域では作付面積の 9 割を占める主要牧草となっている。しかし, 低温時は伸長性低下によって収量が減少し, 安定した周年放牧の実施のためは, 低温伸長性に優れた新品種の育成が必要である。

そこで本試験では育種素材となる系統を選抜する基礎試験としてジャイアントスターグラスおよび近縁種を含む 4 系統について異なる温度における生育反応を比較した。

### III 材料および方法

#### 1. 試験期間

1999 年 10 月 27 日から 2000 年 12 月 26 日まで実施した。

#### 2. 供試品種・系統

ジャイアントスターグラス (GS), パーミューダーグラスの Tifton 44<sup>2)</sup> (TIF44), ケニア収集系統 (*Cynodon spp.*) 097-1, 097-2<sup>3)</sup> の 4 品種・系統を供試した。

#### 3. 植付け月日

1999 年 10 月 27 日に植え付けを行なった。

#### 4. 栽培条件

幅・奥行き 60cm, 高さ 30cm の箱を木板で作成し, 国頭マーゴ土壤 (堆肥, 肥料は無施用) を高さ 25cm 程度まで入れ, ガラス室内に設置した。

供試植物の茎から葉を除去し 2 節残すように切断した。7, 8 本の茎を一つにまとめて箱の中央部に一節は地上に出し, 一節は地中に埋まるように土壤へ垂直に挿し植えた。試験は 4 反復とした。散水は,

2 から 3 日間隔で表面の土壌が乾燥しないように適宜行なった。また、刈取り後の追肥は行なわなかった。

#### 5. 室温

室温の測定は、ガラス室にデジタル温度計 (TR-72S T&D) を設置して 1 時間間隔で測定した。その結果から 1 日の平均温度を算出した。

試験期間の平均室温は 22.8°C。1 日の平均室温の最高値は 31.0°C、最低値は 13.5°C。最高室温は 48.6°C、最低室温は 8.9°C。

#### 6. 刈取り調査

刈取りは GS の最長茎が約 30cm のときに行なった。刈取りは地際から 3cm の高さで行ない、刈取り調査は 8 回行なった (表 1)。

#### 7. 調査項目

室温 (ガラス室内)、刈取り時の茎数、茎長 (mm)、茎の太さ (mm)、節数、分枝数、生草収量 (g)、乾物収量 (72°C、48 時間乾燥、g)、乾物率 (%)。茎の日伸長量 (mm/本/日) は全茎長を茎数で除し、さらに生育日数で除したものとした。1 日の乾物増加量 (g/日) は乾物収量を生育日数で除したものとした。

表 1 刈取り調査と平均気温

調査	温度区	刈取り日	刈取り間隔	平均気温
1		1999年12月22日	56日	19.9°C
2	低温	2000年 2月29日	70日	15.7°C
3		2000年 4月19日	49日	19.0°C
4	中温	2000年 6月14日	57日	24.6°C
5		2000年 7月17日	33日	30.2°C
6	高温	2000年 8月22日	36日	29.7°C
7		2000年10月24日	63日	26.7°C
8	中温	2000年12月26日	63日	20.6°C

## IV 結 果

刈取り調査までの生育期間の平均気温から低温区 (20°C 未満)、中温区 (20~25°C 未満)、高温区 (25°C 以上) の 3 区に分け、その区における生育特性、生産特性を比較した。なお各区の日数は低温区 175 日、中温区 120 日、高温区 132 日であった。刈取り調査は低温区で 3 回、中温区は 2 回、高温区は 3 回であった (表 1)。

### 1. 生育特性および収量特性

調査項目の結果を表 2 と表 3 に示す。

#### 1) 茎数

茎数は、全品種・系統で高温になるにつれて増加し、高温区において最大になった。

#### 2) 分枝数

茎から伸びていた分枝の数を計測した。097-1、097-2 と GS は中温区で最大となったが、TIF44 は高温区で最大となった。

#### 3) 節数

節数は、097-1、097-2 と GS は中温区で最大となったが、TIF44 は高温区で最大となった。

#### 4) 全茎長

全茎長では、097-2 は中温区で最大になり、他の系統では高温になるにつれて増加し、高温区において最大になった。高温区に対する低温区的全茎長の比率は TIF44 が 18% と最も低く、GS は 35%、097-2 が 93%、097-1 は 98% と最も高かった。

#### 5) 茎の太さ

茎の太さは、低温区において 097-1 と GS は 2.5mm、2.0mm と最大になり、中温区と高温区では 097-1

が 1.9 および 1.8mm, GS が 1.6 および 1.7mm と低温区に比べ小さくなった。097-2 は低温区では 2.5mm, 中温区が 1.6mm だったが, 高温では 2.3mm となった。TIF44 は, 低温区が 1.0mm であったが, 中温区と高温区では 1.2mm と大きくなった。

#### 6) 生草収量および乾物収量

生草収量, 乾物収量ともに全系統で温度が高くなるに伴い増加した。しかし 097-1, 097-2 では中温区から高温区への移行する際の増加の割合は 1.2 から 1.4 倍で, GS および TIF44 の 1.6 から 2.1 倍より低かった。低温区における乾物収量は 097-1, 097-2, GS で同程度であったが, 高温区に対する低温区の乾物重の比率は TIF44 が 11% と最も低く, GS は 23%, 097-1 は 46%, 最も高かったのは 097-2 で 58% であった。

#### 7) 乾物率

乾物率は, 全品種・系統で高温になるにつれて増加した。高温区において最大になり, 097-1 が 41.4%, GS が 45.4%, TIF44 が 46.6% となった。

品種・系統	区	茎数	分枝数	節数	全茎長	茎の太さ
097-1	低温	5.3±2.1	2.1±1.3	8.0±3.7	883.4±309.9 (98)	2.5±0.6
	中温	7.0±2.0	3.5±3.0	14.3±4.7	862.8±439.2 (95)	1.9±0.4
	高温	7.4±1.4	1.1±1.4	10.3±5.3	904.2±411.2 (100)	1.9±0.4
097-2	低温	3.4±1.6	1.4±1.0	7.8±3.4	848.4±337.4 (93)	2.5±0.5
	中温	5.4±2.2	2.7±2.3	17.1±10.2	938.0±589.4 (103)	1.6±0.5
	高温	6.3±3.6	0.7±1.0	10.8±4.9	911.3±633.9 (100)	2.3±0.4
GS	低温	7.0±2.5	3.0±3.5	12.2±7.9	970.9±564.4 (35)	2.0±0.9
	中温	11.9±4.9	5.5±4.1	45.9±21.1	2295.1±908.2 (85)	1.6±0.4
	高温	17.3±6.5	3.8±6.8	29.8±15.4	2773.5±1863.9 (100)	1.7±0.4
TIF44	低温	9.4±8.0	1.5±2.2	12.8±11.2	941.7±682.4 (18)	1.0±0.2
	中温	25.8±12.9	3.8±5.3	32.5±7.4	1679.8±882.0 (33)	1.2±0.1
	高温	44.3±17.4	8.2±10.6	154.0±149.0	5090.7±1929.5 (100)	1.2±0.2

注1) 各値は1区当たりの平均値。全茎長は茎長と分枝長の合計。

2) 全茎長の ( ) 内数字は高温区に対する比率。

品種・系統	区	生草収量	乾物収量	乾物率
097-1	低温	4.0±2.0	1.0±0.5 (38)	25.4±3.4
	中温	7.6±4.4	2.2±1.5 (79)	27.3±7.8
	高温	8.8±5.1	2.8±1.4 (100)	41.4±27.3
097-2	低温	4.8±3.2	1.1±0.7 (36)	22.1±3.2
	中温	8.1±4.9	2.1±1.3 (71)	25.4±8.8
	高温	8.3±6.1	3.0±2.1 (100)	36.7±6.9
GS	低温	3.0±2.0	1.0±0.8 (19)	31.0±7.5
	中温	9.9±5.8	3.2±1.6 (60)	33.6±4.6
	高温	13.4±10.9	5.4±3.3 (100)	45.4±10.7
TIF44	低温	1.1±0.7	0.4±0.4 (8)	32.1±9.7
	中温	6.4±3.2	2.2±1.3 (47)	34.9±8.8
	高温	10.0±0.9	4.7±0.7 (100)	46.6±3.5

注1) 各値は1区当たりの平均値。

2) 乾草収量の ( ) 内数字は高温区に対する比率。

## 2. 茎の日伸長量と1日の乾物増加量

茎の日伸長量を図1, 1日の乾物増加量を図2に示した。

### 1) 茎の日伸長量

097-1 は高温区 3.06 を基準とすると低温区 60% (1.84), 中温区 45% (1.38) となった。097-2 は高温区 3.72 を基準とすると低温区 83% (3.10), 中温区 50% (1.87) となった。GS は高温区の 3.69 を基準として比較した場合, 低温区は 47% (1.72), 中温区では 60% (2.23) と高温になるにつれて増加

した。TIF44 は高温区 2.55 を基準とすると低温区 60% (1.53) , 中温区 36% (0.92) となった。GS を除く品種・系統は中温区では低温区に比べて低下した (図 1) 。また低温区において 097-2 は高温区の 83% と最も高く、GS は 47% と最も低かった。

2) 1 日の乾物増加量

全ての品種・系統において、高温になるに従い増加した。097-1 は高温区 0.38 を基準とすると低温区 17% (0.07) , 中温区 33% (0.13) となった。097-2 は高温区 0.33 を基準とすると低温区 21% (0.07) , 中温区 42% (0.14) となった。GS は高温区 0.62 を基準とすると低温区 11% (0.07) , 中温区 34% (0.21) となった。TIF44 は高温区 0.22 を基準とすると低温区 8% (0.02) , 中温区 43% (0.10) となった。

低温区では、097-1, 097-2, GS が同程度であった。高温区では GS が最も高かった (図 2) 。高温区に対する低温区の乾物増加量の比率は TIF44 が 8% と最も低く、GS は 11% , 097-1 は 17% , 097-2 が 21% と最も高かった。

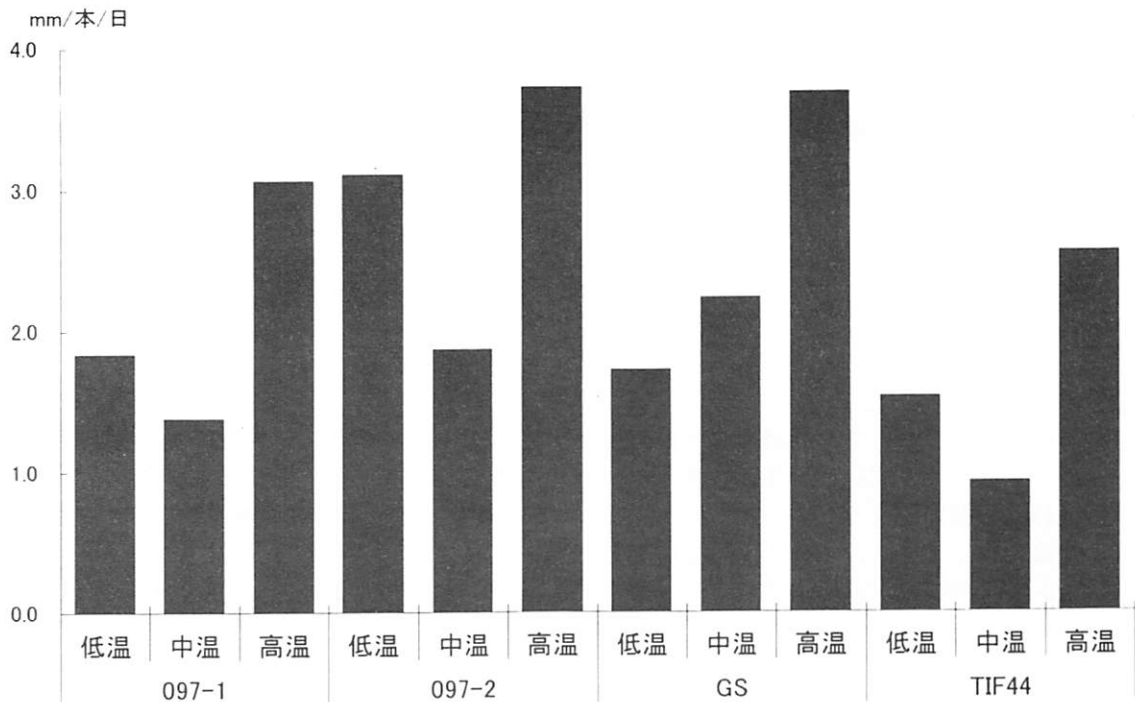


図 1 茎の日伸長量

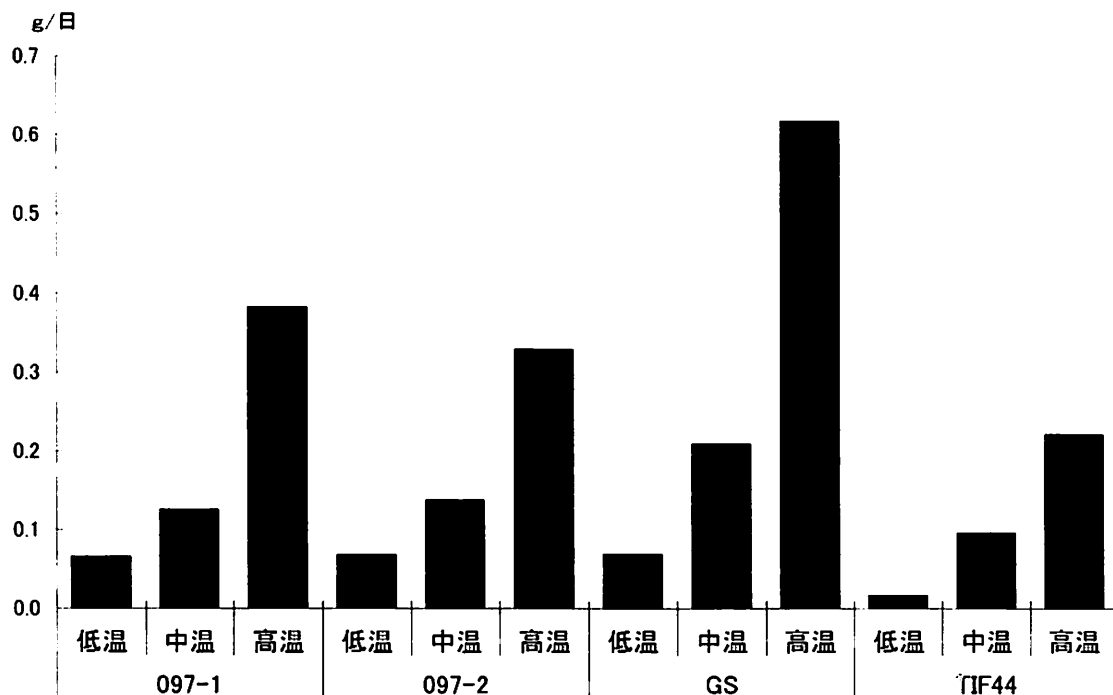


図2 1日の乾物増加量

## V 考 察

全品種・系統において、低温では茎の伸長と茎数の増加が緩慢になり茎の太さは増加しなかった。中温条件では低温時と同様に伸長は緩慢となったが茎の太さが増大し、茎数と分枝数も増加した。高温条件では伸長が旺盛となり、茎の太さと分枝数の増加が緩慢になり、茎数が増加した。全品種・系統とも、室温が高くなるに伴い、乾物生産量は増加したが、高温でGSやTIF44が低温の2から10倍の増加に比べ、097-1や097-2では、2倍程度であった。これは097-1や097-2の生育適温よりも本試験の環境が高温であったので、生育が阻害されたものと推察される。一方GSは伸長性や生産性で低温時以外では最も優れていたが、低温下での伸長性の低下が大きかった。このことからGSは低温では刈取り間隔が伸び、そして生産性も高温に比べ2割程度に落ち込むことが判明し、低温下での伸長性と生産性の改良が必要である。097-1、097-2には高温環境での生産性の向上が求められる。

097-2は低温区における伸長量の低下が少なく、生育適温がGSより低い可能性がある。また生産性の低下も少なかった。これは植付け後、発生した茎数が少なく、その少ない茎へ養分を集中して利用するような生育をしているためだと推測された。株から発生する茎数が少ないことは、草地の造成と生産性の向上という目的には適さないが、097-2は低温区の乾物増加量も高いので茎数を増やせば、高い生産性を得られると考えられる。097-1は、低温区での生産性、伸長性では097-2に劣っているが、097-2と同様に茎数が少ないので生産性を向上させるにはほふく茎を十分伸長させる等の遺伝的改良が必要であろう。また、097-1と097-2の特徴として、地下からの分けつはなく、ほとんど地上部からの節からであった。このことは、この2つの系統の茎数増加量がGSやTIF44に比べて少なかったことの一つの要因として考えられる。

TIF44は、今回の結果では097-1は、097-2に比べて生産性は低い、茎数と分枝数や伸長性が良好であった。また、茎数は調査4回目以降他の品種・系統に比べ高く、高温区から中温区へと移行においても高い増加を示しており、牧草として重要である永年性や定着性が097-1や097-2よりも優れているものと考えられた。

GS以外の品種・系統が中温区で茎の日伸長量が減少したのは、中温区では茎数が増加したのに対して、全茎長の増加が低かったためと考えられた。すなわちこれらの系統は中温区で、茎長は伸ばさずに茎数を増やす傾向を持つと推察される。しかし日乾物増加量は温度が上がるにつれて増加した。今後、茎の

日伸長量と乾物増加量との関係については検討を要する。

今後の課題として、今回の試験では伸長性において重要であるほふく荖については試験区が狭く十分に評価されていないので、実際の圃場における栽培試験や温度を人為的に管理した環境での試験も検討する必要がある。各測定項目の関連性、また、シバの育種評価法として研究されているフラクタル次元<sup>4,5)</sup>等の新しい評価法の導入も今後検討を行なっていく。

## VI 引用文献

- 1) 沖縄県農林水産部畜産課, 2000, おきなわの畜産, 53-54
- 2) United States Department of Agriculture, Grass varieties in the United States, 1994, Agriculture Handbook, 170, 53
- 3) 鶴見義郎・春日重光・Kamei J. KIPSAAT・Clement K. KARARI, 1997, ケニアにおけるソルガム属草種の遺伝資源の探索収集, 植物遺伝資源探索導入調査報告書(農水省農業生物資源研究所編), 13, 123-151
- 4) 窪田文武・青木則明・懸和一, 1992, 芝草地の生産生態の解明 1. シバ (*Zoysia japonica* Steud) のフラクタル次元の測定, 日草誌, 37 (4), 444-448
- 5) 青木則明・窪田文武・懸和一, 1993, 芝草地の生産生態の解明 2. シバ (*Zoysia japonica* Steud) 生態型のフラクタル次元と生長諸形質, 日草誌, 38 (4), 417-422

---

研究補助: 又吉博樹