

南西諸島における暖地型イネ科牧草ジャイアントスターグラス(*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst)草地の乾物収量および栄養価に及ぼす刈取間隔の影響

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
著者名	波平,知之 長嶺,美加子 水町,進 Bureenok,S. 宮城,尚 川本,康博 玉城,政信 仲田,正
発行元	日本草地学会
巻/号	51巻3号
掲載ページ	p. 257-262
発行年月	2005年10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



南西諸島における暖地型イネ科牧草ジャイアントスターグラス (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) 草地の乾物収量 および栄養価に及ぼす刈取間隔の影響

波平知之・長嶺美加子*・水町 進・Smerjai Bureenok・宮城 尚
川本康博**・玉城政信***・仲田 正**

鹿児島大学連合農学研究科 (890-0065 鹿児島市郡元 1-21-24)

* 沖縄県農林水産部 (900-8570 那覇市泉崎 1-2-2)

** 琉球大学農学部 (903-0213 沖縄県西原町千原 1)

*** 沖縄県畜産試験場 (905-0426 沖縄県今帰仁村諸志 2009-5)

The United Graduate School of Agricultural Science, Kagoshima University, Korimoto, Kagoshima 890-0065, Japan

* The Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Okinawa Prefecture, Naha 900-8570, Japan

** Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus, Nishihara, Okinawa 903-0213, Japan

*** Okinawa Prefectural Livestock Experiment Station, Nakijin, Okinawa 905-0426, Japan

受付日: 2004年9月13日/受理日: 2005年4月1日

Synopsis

Tomoyuki Namihira, Mikako Nagamine, Susumu Mizumachi, Smerjai Bureenok, Takashi Miyagi, Yasuhiro Kawamoto, Masanobu Tamaki and Tadashi Nakada (2005): Effects of Cutting Interval on Productivity and Nutritive Values of Giant Stargrass (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) Pasture in South-Western Islands of Japan. *Jpn. J. Grassl. Sci.* 51, 257-262.

A study was conducted to examine the effects of three cutting intervals (4, 6 and 8 weeks) on productivity and nutritive value of giant stargrass (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) pasture in south western islands, Okinawa, Japan. The average dry matter yields during May to October were 21.4, 29.8 and 36.0 kg/a at 4, 6 and 8 weekly intervals, respectively. However, total dry matter yield at 8 weeks interval (72.0 kg/a) was lower than those at 4 weeks (85.5 kg/a) and 6 weeks intervals (89.6 kg/a). The nitrogen content (1.6%) and dry matter digestibility (57.8%) at 4 weeks interval were higher than those at 6 weeks (1.3% and 46.1%, respectively) and 8 weeks intervals (1.2% and 43.2%, respectively). Total nitrogen yield and total digestible dry matter yield during the experiment period increased as cutting interval was shortened. The results suggested that giant stargrass pasture should be cut at 4 weeks interval for effective grassland management.

Key words: Cutting interval, *Cynodon nlemfuensis*, Digestibility, Dry matter yield, Nitrogen content.

緒 言

我が国で唯一亜熱帯性気候に属する沖縄県は、高温多湿の気象条件の下、暖地型イネ科牧草を基幹草種とする 5,484 ha

におよぶ草地基盤(沖縄県農林水産部畜産課 2002)に立脚した肉用牛繁殖経営が盛んである。また、採草地でのイネ科牧草々種の集約栽培はこれまでの知見(北村ら 1982 a, 1982 b; 北村 1986)に基づいた技術が確立され、草地の単位面積当たりの生産量が全国平均の約3倍と極めて高いことが特徴的(川本 1998)である。これに対し、放牧地の利用に関しては、高い牧養力の可能性を有するものの、放牧牛の入退牧が経験的な判断によって実施される傾向にあるなどの放牧草の再生産様式を考慮しない管理に加え、施肥管理不足が草地荒廃をもたらす場合がある(国吉 1998)。暖地型イネ科牧草のジャイアントスターグラスは放牧耐性が高く(Adjei ら 1980)、持続性が優れていることから、本地域の放牧草地における主要な草種として周年利用されている(沖縄県農林水産部畜産課 2003)が、同草種の生育特性を考慮した利用技術に関する知見はほとんど明らかにされていない(知念ら 2001)。

本試験では、南西諸島におけるジャイアントスターグラス放牧草地の生産性向上のため、放牧草の再生期間となる休牧期間を刈取間隔として設定し、その間隔が夏季の生産性と栄養価に及ぼす影響について検討した。

材 料 と 方 法

試験は沖縄県石垣市にある沖縄県肉用牛生産供給公社の造成後約15年を経過したジャイアントスターグラス(*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst, 以下Gs)草地で行った。1998年5月22日にGs草地を一斉に掃除刈りした後、試験区は刈取間隔を4週間(4W)、6週間(6W)および8週間(8W)の3水準、1区面積2.2m×5mとする2反復の試験を実施した。収量調査は、1m×0.81mのコドラート内で地際から15cm以上の地上部を刈取って行った。4Wの刈取日はGsの草高が40cmに到達した同年7月10日に1番草の刈取りを行い、2番草以降4週間隔で8月6日、9月5日および10月2日に合

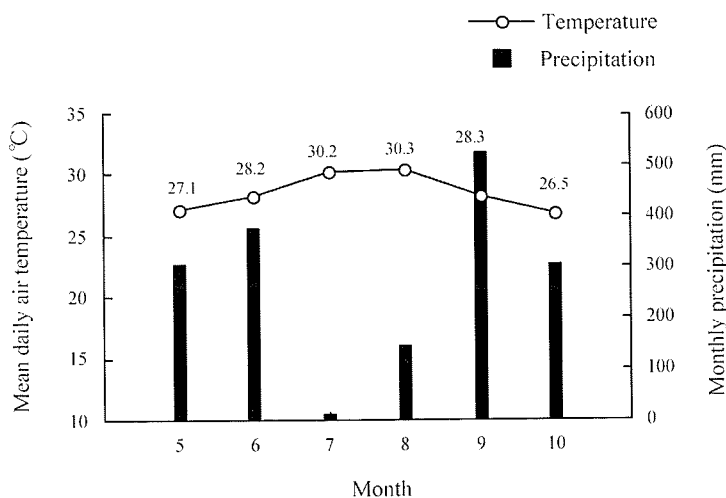


Fig. 1. Meteorological conditions during the experimental period.

Table 1. Dry matter yield and crop growth rate at different cutting intervals.

Cutting interval ¹⁾	Cutting date						Mean \pm S.D. ²⁾
	10 Jul	23 Jul	6 Aug	5 Sep	2 Oct	15 Oct	
Dry matter yield (kg/a)							
4W	17.5	—	25.0	19.2	23.8	—	21.4 \pm 3.6 ^b
6W	—	34.2	—	28.2	—	27.2	29.8 \pm 3.8 ^{ab}
8W	—	—	45.0	—	27.0	—	36.0 \pm 12.7 ^a
Crop growth rate (g/m ² /day)							
4W	3.6	—	9.2	6.4	8.8	—	7.0 \pm 2.3
6W	—	5.5	—	6.6	—	6.6	6.2 \pm 0.6
8W	—	—	4.9	—	4.6	—	4.8 \pm 0.2

¹⁾ 4W : 4 weeks, 6W : 6 weeks, 8W : 8 weeks.

²⁾ Means followed by different alphabetical letters within each variable are significantly different ($p < 0.05$).

計4回の刈取りを実施した。6Wについては4Wの1番草刈取り後2週間経過した7月23日に1番草を刈取り、それ以降6週間隔で9月5日と10月15日に合計3回の刈取りを実施した。8Wは合計2回の刈取りを実施し、1番草は4Wの1番草刈取り後4週間経過した8月6日に、2番草はその後8週間経過した10月2日に行った。刈取った試料は生草重量を測定した後、70°Cで48時間通風乾燥し乾物重量を測定した。さらに試料を1mmの篩を通るように粉砕し分析に供した。化学分析項目は窒素含有率と*in vitro*乾物消化率とし、窒素含有率はケルダール法、*in vitro*乾物消化率はペプシン・セルラーゼ法(Goto and Minson 1977)に準拠して測定した。また、得られた乾物収量に窒素含有率あるいは*in vitro*乾物消化率を乗じてそれぞれ窒素収量ならびに可消化乾物収量を算出した。試験圃場の施肥管理は、掃除刈り後に、基肥としてN、P₂O₅、K₂Oをそれぞれa当たり0.5kg施肥した。また、4Wならびに8Wと6Wの最終刈取日が異なり、試験期間に差異が生じることから、各刈取調査後の追肥量は年間施肥量がほぼ同一(6.0kg/a)となるように設定

した。すなわち4W、6Wおよび8Wの年間の合計刈取回数がそれぞれ12回、9回および6回となることから4W、6Wおよび8Wの1回に施す追肥量はそれぞれa当たり0.50、0.67および1.00kgとした。

試験期間中の気温ならびに降水量は沖縄気象台の農業気象速報(沖縄県沖縄気象台1998)の石垣市の値を用いた。

結 果

試験期間中の日平均気温と積算降水量を図1に示した。試験開始月の平均気温は27.1°Cであり、8月の気温が最も高くなるピラミッド型を呈した。試験期間中の平均気温は平年と同様な推移であったが、降水量は第1回刈取り時の7月および8月は特に少なく早ばつの傾向にあった。しかし、9月に入ると台風の影響もあり積算降水量が平年値よりも多くなった。

表1に各刈取間隔における乾物収量と1日当たりの乾物生産速度(crop growth rate, 以下CGR)を刈取り日ごとに示した。乾物収量は4Wを除いて刈取回次の進行に伴って減少

傾向を示し、試験期間内の平均乾物収量を比較すると、8Wの値が最も高かったが、CGRは4Wが最も高く次いで6W、8Wの順となった。

試験期間内の合計乾物収量を図2に示した。4W、6Wおよび8Wの期間内合計乾物収量はそれぞれ85.5、89.6および72.0 kg/aとなり6Wで高い傾向を示した。

各刈取間隔における窒素含有率、乾物消化率、窒素収量および可消化乾物収量を表2に示した。6Wと8Wの窒素含有率および乾物消化率は刈取回次の進行に伴い増加傾向を示した。平均値で比較すると、窒素含有率および乾物消化率ともに刈取間隔の増加に伴い減少傾向を示した。平均窒素収量には、刈取間隔による顕著な差は認められなかった。可消化乾物収量の期間内平均値は8Wが4Wより有意 ($p < 0.05$) に高い値となった。

期間内の合計窒素収量ならびに合計可消化乾物収量を図3に示した。合計窒素収量は4Wの1.4 kg/aが最も高く、次いで6Wの1.2 kg/a、8Wの0.8 kg/aの順となった。合計可消化乾物収量も同様の傾向を示し、4W、6Wおよび8Wそれぞれ44.9、41.2および30.7 kg/aとなった。いずれの刈取処理間にも有意差は認められなかった。

生育気温と栄養価の関係について図4に示した。4Wでは日平均気温と窒素含有率および乾物消化率との関係に有意 ($p < 0.05$) な負の相関が認められたが、6Wでは有意な関係は認められなかった (刈取り回数が合計2回の8Wは解析不可)。

考 察

放牧地で高い牧養力を維持し、放牧草地としての持続性を保つためには放牧草の再生産を考慮した放牧牛の入退牧を実施しなければならない。そのため、放牧地で家畜を飼養する場合、放牧地にどれ程の期間入牧させるのか、あるいはどれ

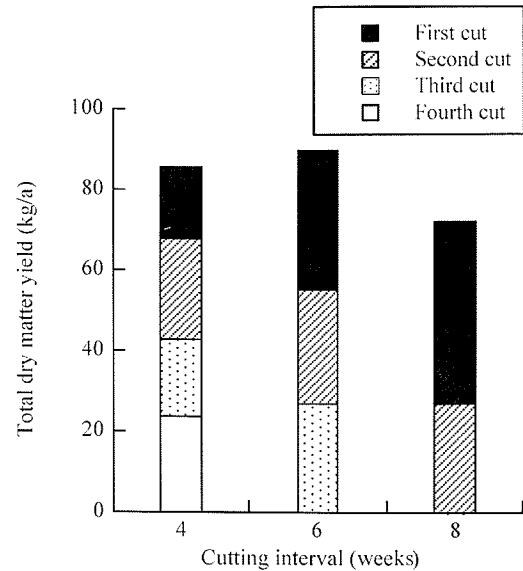


Fig. 2. Total dry matter yield at different cutting intervals.

Table 2. Nitrogen content, *in vitro* dry matter digestibility, nitrogen yield and digestible dry matter yield at different cutting intervals.

Cutting interval ¹⁾	Cutting date						Mean \pm S.D. ²⁾
	10 Jul	23 Jul	6 Aug	5 Sep	2 Oct	15 Oct	
Nitrogen content (%)							
4W	1.5	—	1.1	2.2	1.7	—	1.6 \pm 0.4
6W	—	1.1	—	1.4	—	1.5	1.3 \pm 0.2
8W	—	—	0.9	—	1.5	—	1.2 \pm 0.4
<i>In vitro</i> dry matter digestibility (%)							
4W	51.4	—	47.4	55.0	53.4	—	57.8 \pm 3.2 ^a
6W	—	44.0	—	46.3	—	48.1	46.1 \pm 2.1 ^{ab}
8W	—	—	40.6	—	45.7	—	43.2 \pm 3.6 ^b
Nitrogen yield (kg/a)							
4W	0.3	—	0.3	0.4	0.4	—	0.3 \pm 0.1
6W	—	0.4	—	0.4	—	0.4	0.4 \pm 0.0
8W	—	—	0.4	—	0.4	—	0.4 \pm 0.1
Digestible dry matter yield (kg/a)							
4W	9.0	—	11.9	10.6	12.5	—	11.0 \pm 2.8 ^b
6W	—	15.0	—	13.1	—	13.1	13.7 \pm 1.3 ^{ab}
8W	—	—	18.2	—	12.5	—	15.4 \pm 5.4 ^a

¹⁾ 4W : 4 weeks, 6W : 6 weeks, 8W : 8 weeks.

²⁾ Means followed by different alphabetical letters within each variable are significantly different ($p < 0.05$).

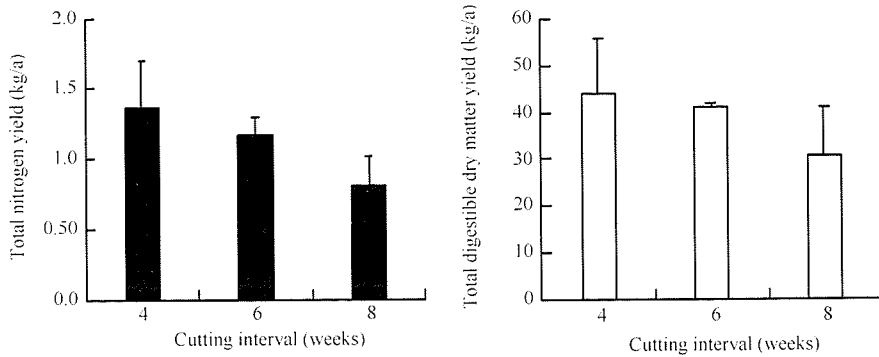


Fig. 3. Total nitrogen yield and total digestible dry matter yield at different cutting intervals. Vertical bars show S.D.

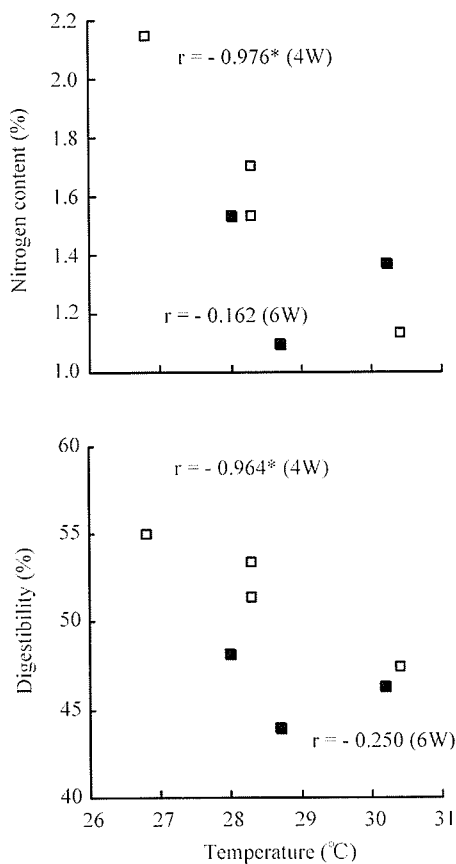


Fig. 4. Relationships of nitrogen content (upper) and digestibility (lower) to air temperature at 4 (□) and 6 (■) weekly cuts. *denotes statistical significance at 5% level.

程の期間休牧させるのかを明らかにすることが効率的な放牧草地の利用を可能にする。本試験では、沖縄県で最も多く放牧利用されている草種であるGsを用いて、4週間、6週間および8週間隔での刈取試験を実施し、生産性と栄養価の両面から本草種の休牧期間を明らかにすることを目的としたものである。

Gsは刈取間隔が8週間の場合、1回の刈取りで得られる乾

物収量は高くなるものの、4週間あるいは6週間の刈取りと比較して期間内に実施できる刈取回数が少ないことから合計乾物収量は逆に低下した。ネピアグラス、ギニアグラスおよびバラグラスでは40日の刈取間隔では刈取回数が増えるものの、年間生産量が減少するため、それ以上の60日の刈取間隔が利用上好ましいと指摘されている (Vicent-Chandlerら1959)。しかし、Gsの場合はこれらの草種と異なり、8週間隔(56日)での利用は合計乾物収量が最小となるため、これよりも短い間隔での利用が適していると推察される。Alcorderら(1991)の報告では、本試験よりさらに短い18日間隔の利用によっても、Gsの合計乾物収量が低くなったと指摘されていることから3週間隔以下での利用は乾物生産量を高めるという点からは適さないものと考えられた。

次に、栄養価の面からGsの刈取間隔について評価した。一般に、暖地型牧草は生育気温が高く乾物収量が高い時期に乾物消化率が低下し (Ludlow and Wilson 1970)、生育が停滞する低温時に乾物消化率が高くなる (Wilson and Ford 1971) ことが知られている。そのため、放牧を主体に家畜生産を高めるためには夏季における放牧草の栄養価水準を高めるような管理が望ましい。本試験においても刈取間隔の延長はGsの生育段階を進め、細胞壁成分が多くなり、リグニン化が進むために各刈取時の栄養価の低下 (北村ら1982b; Middleton 1982) をもたらし、栄養収量 (窒素収量および可消化乾物収量) の期間内の合計値を減少させた。Sleper and Mott (1976) はパンゴラグラスを14日間の短い間隔で刈取利用すると、栄養価の向上に効果的であるが再生期間中の気象条件の影響も受けやすいと指摘している。本試験のGsの栄養価についても4週間の短い刈取間隔がより影響を受けやすいものと推察された (図4)。

本地域で利用されているGsは耐暑性に優れ夏季高温時に高い乾物生産性を示す草種であること (北村・名田1986) から、利用方法としては1回の刈取りで乾物収量を増加させる刈取利用よりも、刈取間隔を短縮し期間内の利用回数を増やすことで栄養価を向上させ、さらには栄養収量を高める利用が適していると考えられる。すなわち、放牧利用の場合には休牧期間を短くする利用法が本草種の特性にあっていないと考えられた。また、一般に高い窒素含有率と乾物消化率は、家

畜による摂取量の増大につながる事が知られ (Stobbs 1973; Minson 1990), 川本ら (1992) はガットンバンニクとハイブリッドペニセタムの利用方法について, 気温の上昇によって乾物収量が高まる季節は窒素含有率と乾物消化率が低下するため, 栄養価を高く維持するためには, 刈取間隔を短くする必要があると指摘している。Blaxter and Wilson (1963) の羊を用いた肥育試験では, 生育段階の早い時期に収穫した粗飼料は栄養価や代謝エネルギー値が高く, 代謝体重当たりの摂取量も高くなり, 生育が進んだ状態で刈取りした粗飼料を用いた場合よりも家畜の増体量が4倍に増加したと報告している。本試験のGsについても同様に, 放牧家畜の摂取養分から評価した場合, 4週間隔のCP含有率(10.0%)は6週間隔(8.1%)や8週間隔(7.5%)よりも高くなると推察される。さらに, Minsonら(1976)とGoto and Minson(1977)が示した暖地型牧草のTDN関係式($TDN = 0.683 \times in\ vitro$ 乾物消化率 + 21.077)を用いてGsのTDN含有率を算出した場合も, 8週間隔(50.6%)と6週間隔(52.6%)に比べて4週間隔が60.6%と高く, 日本飼養標準・肉用牛(農林水産技術会議事務局2000)に示された繁殖雌牛の維持に必要な値(50%)を十分に満たしていたことから, 4週間隔の刈取りで得られる飼料は栄養価が高く家畜の摂取量も増加させることが推察される。

以上のことから, 高い家畜生産を考慮した効率的なGs草地の利用管理として, 今回のように施肥管理を行う場合においては, 家畜による採食, 踏圧等もGs草地の再生産にとって重要な要因となるものの, 休牧期間を4週間程度とすることが生産性, 栄養価あるいは放牧家畜の栄養摂取量の点から有効であると提言できる。

引用文献

- Adjei MB, Mislev P, Ward CY (1980) Response of tropical grasses to stocking rate. *Agron J* 72 : 863-868
- Alcordero IS, Mislevy P, Rechcigl JE (1991) Effect of defoliation on root development of stargrass under greenhouse condition. *Comm Soil Sci Plant Anal* 22 : 493-504
- Blaxter KL, Wilson RS (1963) Assessment of crop husbandry technique in term of animal production. *Anim Prod* 5 : 27-42
- 知念 司・嘉陽 稔・川本康博・与古田稔 (2001) バンゴラグラス(品種: トランスパーラ) とジャイアントスターグラスの生産性の比較. 1. 刈取り適期と窒素施肥量. *沖縄畜試研報* 39 : 84-88
- Goto I, Minson DJ (1977) Prediction of the dry matter digestibility of tropical grasses using a pepsin-cellulase assay. *Anim Feed Sci Technol* 2 : 247-253
- 川本康博・金城 隆・池田元彦・宮城悦生・本郷富士弥・古謝瑞幸 (1992) 暖地型イネ科飼料作物ガットンバンニク (*Panicum maximum* var *maximum* Jacq. cv. Gatton) とハイブリッドペニセタム (*Pennisetum purpureum* Schumach × *Pennisetum typhoides* (Burm f) Stapf) の季節生産性と栄養価に及ぼす刈取の影響. *日草誌* 38 : 141-151
- 川本康博 (1998) 暖地型牧草の家畜栄養的特性と南西諸島における利用上のいくつかの問題点. *日草九支報* 28 : 7-15
- 北村征生・阿部二郎・堀端俊造 (1982a) 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
- 北村征生・阿部二郎・堀端俊造 (1982b) 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
- 北村征生 (1986) 南西諸島で栽培した暖地型イネ科7草種の乾物, 可化乾物および窒素収量におよぼす窒素の施与量と種類および刈取り間隔の影響. *草地試研報* 33 : 36-48
- 北村征生・名田陽一 (1986) 導入暖地型イネ科草種の一次評価 乾物収量, 耐旱性および乾物消化率について. *日草誌* 32 : 278-280
- 国吉祥子 (1998) 普及現場から見た採草・放牧地管理の問題点. *日草九支報* 28 : 29-32
- Ludlow MM, Wilson GL (1970) Studies on the productivity of tropical pasture plants. II. Growth analysis, photosynthesis, and respiration of 20 species of grasses and legumes in a controlled environment. *Aust J Agric Res* 21 : 183-194
- Middleton CH (1982) Dry matter and nitrogen changes in five tropical grasses as influenced by cutting height and frequency. *Trop Grassl* 16 : 112-117
- Minson DJ, Stobbs TH, Hegarty MP, Playne M (1976) Measuring the nutritive value of pasture plants. In: *Tropical Pasture Research* (Eds Shaw NH, Bryan W), CAB, England, p308-337
- Minson DJ (1990) The chemical composition and nutritive value of tropical grasses. In: *Tropical Grasses* (Eds Skerman PJ, Riveros F), FAO, Rome, p163-180
- Sleper DA, Mott GO (1976) Digestibility of four digitgrass cultivars under different harvest frequencies. *Agron J* 68 : 993-995
- Stobbs TH (1973) The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages. *Aust J Agric Res* 24 : 821-829
- Vicente-Chandler J, Silva S, Figarella J (1959) The effect of nitrogen fertilization and frequency of cutting on the yield and composition of three tropical grasses. *Agron J* 51 : 202-206
- Wilson JR, Ford CW (1971) Temperature influences on the growth, digestibility and carbohydrate composition of two tropical grasses, *Panicum maximum* var. *trichoglume* and *Setaria sphacelata*, and two cultivars of the temperate grass *Lolium perenne*. *Aust J Agric Res* 22 : 563-571
- 沖縄県沖縄気象台 (1998) 沖縄県農業気象速報平成10年5月上旬～10月下旬(全18号). 那覇, p1-3 (各号)
- 沖縄県農林水産部畜産課 (2002) おきなわの畜産. 那覇, p53
- 沖縄県農林水産部畜産課 (2003) おきなわの畜産. 那覇, p1-16
- 農林水産技術会議事務局 (2000) 日本飼養標準・肉用牛. 中央畜産会, 東京, p24

要 旨

波平知之・長嶺美加子・水町 進・Smerjai Bureenok・宮城 尚・川本康博・玉城政信・仲田 正 (2005) 南西諸島における暖地型イネ科牧草ジャイアントスターグラス (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) 草地の乾物収量および栄養価に及ぼす刈取間隔の影響. *日草誌* 51, 257-262.

暖地型イネ科牧草のジャイアントスターグラス (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst, 以下Gs) 草地の収量および栄養価を最大にする刈取間隔を明らかにするため, 1998年5月から10月まで期間に4, 6および8週間の刈取間隔がGsの刈取りごとあるいは期間内合計の乾物収量, 栄養価および栄養収量に及ぼす影響について検討

した。その結果、刈取りごとの平均乾物収量は4、6および8週間隔それぞれ21.4、29.8および36.0 kg/aとなった。しかし、期間内の合計乾物収量は6週間隔(89.6 kg/a)で最も高く、次いで4週間隔(85.5 kg/a)、8週間隔(72.0 kg/a)の順となった。刈取り時の平均窒素含有率は4、6および8週間隔それぞれ1.6、1.3および1.2%となり、平均乾物消化率はそれぞれ57.8、46.1および43.2%となった。期間内の合計窒素収量ならびに合計可消化乾物収量は刈取間隔が長く

なるに従って減少する傾向を示した。以上のことから、高い家畜生産をもたらすGs草地の管理方法は4週間の刈取間隔が有効であることが示唆された。

キーワード：刈取間隔、乾物収量、乾物消化率、ジャイアントスターグラス、窒素含有率。