

南西諸島におけるトランスバーラ(*Digitaria eriantha* Steud.
cv. *Transvala*)放牧草地およびジャイアントスターグラス(*Cynodon
nodon nlemfuensis*
Vanderyst)放牧草地の利用特性と牧養力の比較

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
著者名	屋良,朝宣 川本,康博
発行元	日本草地学会
巻/号	57巻4号
掲載ページ	p. 190-196
発行年月	2012年1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



南西諸島におけるトランスバーラ (*Digitaria eriantha* Steud. cv. Transvala) 放牧草地およびジャイアントスターグラス (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) 放牧草地の利用特性と牧養力の比較

屋良朝宣・川本康博^{1*}

鹿児島大学大学院連合農学研究科 (890-0065 鹿児島市郡元 1 丁目 21 番 24 号)

¹ 琉球大学農学部 (903-0213 沖縄県中頭郡西原町千原 1 番地)

The United Graduate School of Agricultural Science, Kagoshima University,

1-21-24 Korimoto, Kagoshima 890-0065, Japan

¹ Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus, 1 Senbaru, Nishihara, Okinawa 903-0213, Japan

受付日 : 2011 年 1 月 4 日 / 受理日 : 2011 年 11 月 28 日

Synopsis

Tomonori Yara, Yasuhiro Kawamoto (2012) Comparison of Pasture Utilization and Carrying Capacity of Pangolagrass (*Digitaria eriantha* Steud. cv. Transvala) and Giant Stargrass (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) in South Western Island. Jpn J Grassl Sci 57 : 190-196

Grazing experiment was conducted to compare pasture utilization and herbage accumulation responses of pangolagrass *Digitaria eriantha* Steud. cv. Transvala (Tr) and giant stargrass *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst (Gs) in south western islands, Japan. The experiment was evaluated by using Japanese Black cattle in 2002 and 2003. Mean value of pasture allowance before grazing of Tr was lower than that of Gs, because crop growth rate of Tr in non-grazing period was lower than that of Gs during the experiment. The annual mean herbage intake and TDN intake of Gs were estimated to be adequate in both year, except Tr that showed slightly low pasture allowance in winter in 2003. Carrying capacity (CD) obtained on the Tr and Gs pasture were 1942 CD/ha and 2227 CD/ha, respectively. Grazing for 7 days and non-grazing for about 30 days was desirable rotation for both the pastures. Stocking rate of Gs pasture was 6.9 head/ha in summer season (April to November, above 20°C), and 4.2 head/ha in winter season (December to March, below 20°C). On the other hand, stocking rate of Tr pasture was 6.5 head/ha in summer season, but 3.4 head/ha in winter season, which was subject to overgrazing because it remarkably decreased herbage mass in winter season with below 20°C.

Key words : Carrying capacity, *Cynodon nlemfuensis*, *Digitaria eriantha*, Pasture utilization, Rotational grazing, Stocking rate.

緒 言

近年、放牧は飼料自給率の向上の一方策として、また、土地資源を有効活用する方法として再認識されている(梶村ら 2008)。新たに開発された放牧技術により畜産経営における省力化や低コスト生産を実現した事例も報告されている(井村 1993; 小迫 2008)。しかし、放牧がもたらす低コスト化、省力管理および購入飼料の削減効果等の有利点を生かすためには、地域の土地条件や目的に応じた放牧方式を用いることが重要である。

本研究の対象地域とする南西諸島の気候は、亜熱帯性気候に属しており、先に述べた放牧技術が開発された九州以北の地域では、寒地型牧草の利用が中心となっているのに対して、一般的な放牧用草種として暖地型イネ科が周年利用されている。また、従来の南西諸島における草地管理技術に関する研究は、刈取利用を目的としたものが多く(北村ら 1982; 北村 1986; 川本ら 1992; 水町ら 2009)、放牧適草種や放牧技術に関する知見は少ない(仲里 1971; 前川ら 1977; 玉代勢ら 1987; 長崎・池田 1991a, 1991b, 1993a, 1993b)。南西諸島に位置する沖縄県の牧草生産量は全国平均の約 3 倍と高い値を示している(川本 1998)ものの、気温が低下する 11 月から 4 月には 1 日当たりの牧草生産速度が低く(川本 2008)、牧草生産量も著しく低下することが特徴である。これらのことから、南西諸島においては、本地域に適した暖地型牧草の特性を活かし、効果的な放牧方式について検討する必要がある。

南西諸島の放牧草地を構成する代表的な草種であるジャイアントスターグラスは、世界的に亜熱帯地域において利用され(Taliaferro ら 2004)、生産性および放牧耐性が高いこと(Adjei ら 1980, 1988)が知られている。沖縄県では 1980 年代に本格的に普及され、現在は八重山地域を中心に肉用繁殖牛の放牧利用が行われている。また、単年度の試験ではあるが、ジャイアントスターグラス草地の放牧利用時において、

* 連絡著者 (corresponding author) : yasuk@agr.u-ryukyu.ac.jp

30日間の休牧期間を設けた輪換放牧を行い、黒毛和種繁殖牛で6-8頭/ha/年の牧養力が得られ、慣行の連続放牧方式よりも約2倍高い牧養力を示すことが明らかにされている(川本2001)。

一方、熱帯・亜熱帯地域で有用な草種として広く用いられているパンゴラグラス (*Digitaria* spp.) (Pitman ら 2004) の1品種であるトランスバールは、1982年に沖縄県に導入され(沖縄県畜産試験場 1983)、高い生産性(知念ら 2001; 望月ら 2005)や嗜好性(本村ら 2002)が明らかにされており、現在、沖縄県により県内での普及が進められている。これまで世界的に見てもトランスバールの放牧利用に関する知見は少なかったが(Adjei ら 1980, 1988)、近年沖縄県においては、放牧利用についても検討が行われている(嘉陽ら 1999; 當眞ら 2003, 2005)。しかしその一つである當眞ら(2003)の2年間の放牧試験は周年放牧ではなく、1年目と2年目で放牧日数が大きく異なっているということ、および草地の休牧期間が季節によって大きく異なっているということから、本地域においてトランスバールの生産性を生かした効果的な放牧方式を確立するためには、さらに多くの知見を得る必要があると考えられる。

そこで本試験では、トランスバール草地の周年放牧時における放牧利用特性と潜在的な牧養力を明らかにするために、黒毛和種繁殖牛を用いて高牧養力を示したジャイアントスターグラス草地と同様の放牧方式の下で草地生産性と牧養力について比較検討した。特に、ジャイアントスターグラス草地では20℃以下の時期に生産速度が著しく低下する傾向があり(川本 2008)、これが牧養力に影響を及ぼす可能性があることから、本試験においても、休牧期間(再生期間)中の日平均気温が20℃以下の冬季と、20℃以上の夏季に着目し評価を試みた。

材料と方法

1. 供試草地

試験は沖縄県大宜味村内において2001年に造成されたパンゴラグラス・トランスバール (*Digitaria eriantha* Steud. cv. *Transvala*, 以下 Tr) 草地およびジャイアントスターグラス (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst, 以下 Gs) 草地で行った。供試草地を造成した土壌は、沖縄県内に広く分布する強酸性土壌(pH4.6)である国頭マージ土壌であった。

供試草地の植生の安定化を図るために2002年に数回の掃除刈りを行った後に、簡易電気柵により1牧区当たりの面積を15aとしTrが優占する草地とGsが優占する草地をそれぞれ2牧区および両草種が混生している予備草地1牧区の合計5牧区を供試した。

2. 供試牛および草地管理

2003年1月から2004年12月の期間に、供試牛として黒毛和種繁殖雌牛(体重約450kg/頭; 最小3頭-最大6頭)とそれぞれの分娩子牛を用い、5牧区を順次放牧する輪換放牧を行った。輪換方法はGs優占草地2牧区、予備草地1牧区およびTr優占草地2牧区の順に行った。基本的には、Gs優占草地2牧区およびTr優占草地2牧区での滞牧期間をいずれ

も7日間、休牧期間を30日前後としたが、草量に応じて放牧頭数および滞牧期間を調節し、特に2004年に休牧期間中の平均気温が20℃以下となった期間については、休牧期間を40日前後に延長した。これらのことから年間の入退牧の回数は、2003年ではTr草地とGs草地ともに年9回であったが、2004年にはTr草地は9回、Gs草地は10回となった。試験期間中の供試牛に対し、水と鉍塩については自由摂取とし、濃厚飼料等の補助飼料の給与は行わなかった。施肥管理として、各牧区の退牧後に化成肥料を施用し、年間施肥量はN、P₂O₅およびK₂Oをそれぞれ要素量で、38kg/10a、21kg/10aおよび29kg/10a、2004年のGs草地のみは、42kg/10a、23kg/10aおよび32kg/10aであった。

3. 調査方法

各牧区ともに放牧開始前後に10地点を無作為に選び草高の測定を行った後、牧区内の4地点から1m×1mのコドラート枠を用いて地際より10cmの高さで刈取った。刈取った試料は生草重量を測定した後、試料の一部を70℃で48時間通風乾燥し、乾物重量を測定して乾物率を求めた。入牧前および退牧後の生草重量にそれぞれの乾物率を乗じたものを入牧前草量および退牧後草量とし、これらの値を用いて前後差法により滞牧期間中の草地利用率および採食量を算出した。なお、休牧期間中における牧草の再生量を休牧日数で除して1日当たりの牧草の生産速度(CGR)を算出し、得られたCGRの値から滞牧期間中の生産量も考慮して採食量を算出した。さらに、休牧期間中の日平均気温が20℃以下の12月から翌年3月までの4ヶ月の期間を冬季、20℃以上の4月から11月までの8ヶ月の期間を夏季とし、季節毎の平均CGRを算出した。また、2003年および2004年の各年次について、それぞれの年次の全滞牧期間における採食量の合計値に、各年次の放牧終了時の残存草量を加えた値を年間生産量として算出した。

乾物重量を測定する際に得られた乾燥試料を1mmのふるいを通るように粉碎し、ペプシン・セルラーゼ法(Goto・Minson 1977)による*in vitro*乾物消化率(以下IVDMD)の分析に供した。また、得られたIVDMDからMinsonら(1976)とGoto・Minson(1977)が示したTDN関係式(TDN = 0.683×IVDMD + 21.077)によりTDNを推定した。

牧養力については、各放牧回次の入牧頭数と放牧日数をもとにカウデー(以下CD)を算出し、体重500kgに換算したha当たりの年間CDで表わした。試験期間中の気温および降水量については、沖縄気象台の名護市観測所の数値(気象庁 2010)を用いた。

4. 統計解析

統計パッケージソフト、Stat view J-5.0(SAS Institute Inc Cary NC)を用い、各調査項目の平均値についてt検定による有意差の検定を行った。

結果と考察

1. 試験期間中の気象条件と入牧前草量の季節推移

試験期間中の気象条件と入牧前草量の推移を図1に示した。試験期間中の年毎の平均気温は、2003年および2004年

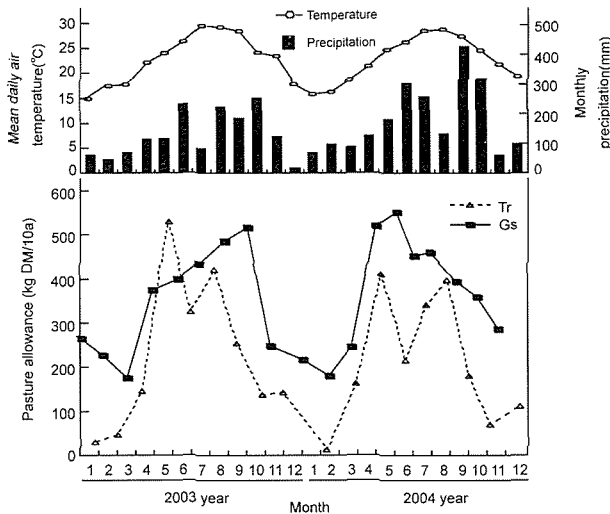


Fig. 1. Climatic conditions during experimental period and seasonal changes in pasture allowance.

がそれぞれ 22.9°C および 22.8°C となり、平年値の 22.5°C とほぼ同様の値であった。降水量については、2003 年および 2004 年がそれぞれ 1531.0 mm および 2171.0 mm となり、平年値の 2127.3 mm の値と比較して 2003 年の値は低かった。

年間の入牧前草量は、2003 年と 2004 年の 5-6 月の期間を除くほぼ全期間を通じて Tr 草地は Gs 草地よりも低い値で推移する傾向を示した。両草地共にいずれの年次についても 1-3 月に最も低くなり、特に Tr 草地については、50 kgDM/10a 以下まで低下した。いずれの草地も 4 月以降は入牧前草量が著しく高まる傾向となり、特に Tr 草地は Gs 草地と比較して変動傾向が顕著であった。また、夏季において Tr 草地の入牧前草量はいずれの年次についても、5-6 月で高く、6-7 月で低下し、8-9 月に再び高まる傾向を示した後に 10 月以降低下したのに対して、Gs 草地では 6-7 月の低下は見られず、2003 年は 4-10 月まで、2004 年は 4-8 月までそれぞれ高い値で推移し、それ以降は徐々に低下する傾向を示した。周年放牧草地において、放牧頭数の調節を容易にするためには、草地の草量が年間を通して平準化されていることが望ましいと考えられるが、いずれの草種も両年を通じて冬季は入牧前草量が夏季と比較し減少する傾向があり、その程度は Tr 草地で 1/3、Gs 草地で 1/2 程度であった。2004 年には、前年の同時期より約 10 日間休牧期間を延長したが、両草地共に入牧前草量を高めることはできなかった。2 年間の 4-11 月および 12-3 月における入牧前草量の平均値を草地間で比較すると、Tr 草地では Gs 草地よりもそれぞれ、135.5 kgDM/10a および 133.8 kgDM/10a 低くなる傾向を示した。望月ら (2005) が行った 4 年間の採草利用による収量調査においても、Tr 草地の年間乾物収量は Gs 草地よりも 0.2-0.4 t DM/10a 低いことが明らかにされている。これらの報告と本試験の結果から、本地域において、Tr 草地は Gs 草地と比較して年間の乾物生産量がやや低いことが示された。

2. CGR の季節推移

CGR の季節推移について表 1 に示した。2 年間の夏季にお

Table 1. Seasonal changes of CGR during experimental period.

Species	Year	CGR (g/m ² /day)		
		Summer	Winter	Annual mean
Tr	2003	7.11 ± 4.3 ¹	2.23 ± 1.9	5.48 ± 4.4
	2004	7.17 ± 3.8	2.23 ± 1.7	5.52 ± 4.0
	Mean	7.14 ± 4.0 ^{n.s.2}	2.23 ± 1.6 ^{n.s.}	5.50 ± 4.1 ^{n.s.}
Gs	2003	7.92 ± 2.4	4.81 ± 1.5	6.89 ± 2.6
	2004	10.03 ± 2.6	3.28 ± 1.7	8.01 ± 4.0
	Mean	9.06 ± 2.6 ^{n.s.}	4.05 ± 1.7 ^{n.s.}	7.48 ± 3.3 ^{n.s.}

¹ Values are expressed as mean ± S.D.

² n.s.: No significant differences were found between mean value within the same column ($P > 0.05$).

ける CGR の平均値は、Tr 草地および Gs 草地でそれぞれ 7.14 g/m²/day および 9.06 g/m²/day、冬季における CGR は Tr 草地および Gs 草地それぞれ 2.23 g/m²/day および 4.05 g/m²/day となり、特に Tr 草地の冬季における CGR の低下は顕著であった。また、Tr 草地の年間平均 CGR (5.50 g/m²/day) が Gs 草地 (7.48 g/m²/day) よりも低い傾向を示していた。これらのことから CGR の低下により、Tr 草地で Gs 草地より年間平均入牧前草量が低く、特に Tr 草地における冬季の入牧前草量の著しい低下を招いたと考えられた。

3. 入牧前および退牧後草高の季節推移

入牧前および退牧後草高の季節推移について図 2 に示した。Tr 草地および Gs 草地の入牧前草高は、いずれの草地および年次についても 1-3 月に最も低くなり、4-9 月には高い値で推移し、10-12 月にかけて再び低下する傾向を示した。試験期間中の入牧前草高の平均値は、Tr 草地で 35.3 cm、Gs 草地で 62.1 cm となり、比較すると Tr 草地が Gs 草地よりも有意に低かった ($P < 0.01$)。Tr 草地の退牧後草高は、1-3 月に試験期間を通じて最も低く、3-4 月には徐々に高くなり、8 月まではほぼ一定の値で推移し、9 月以降には徐々に低下した。一方、Gs 草地の退牧後草高は、1-3 月に試験期間を通じて最も低く、その後 4-8 月までは高い値で推移し、9 月以降は徐々に低下した。試験期間中の退牧後草高の平均値は、Tr 草地で 14.9 cm、Gs 草地で 30.0 cm となり、比較すると Tr 草地が Gs 草地よりも有意に低かった ($P < 0.01$)。

草地の利用方法が不適切であった場合、持続性を保つことが困難となる。すなわち、導入草種の衰退などにより草地生産性が著しく低下し、それに伴い飼養可能な放牧頭数も制限される。実際に Adjei ら (1980) の放牧試験では、Tr 草地は 1 年間の放牧利用により衰退し、侵入してきたパーミュダグラス (*Cynodon* spp.) に置き換わるという結果が得られている。従って、放牧方式と草地の持続性の関係について明らかにすることは重要である。草地内の牧草の草高は、草地内における放牧牛の入退牧の時期を決定するための視覚的情報として最も一般的であり、かつ簡易的に得られる情報であると考えられる。そこで、草地内の草高を判断基準として、本放牧方式による草地の利用状態が過放牧であったかどうか検

討を行い、本放牧方式により Tr 草地および Gs 草地の 2 年以上の長期利用の可能性について推察した。

Tr を含む *Digitaria* 属数草種の総称である Digitgrass の草地では、10-15 cm の草高まで放牧牛に利用させた時点で、退牧させることが望ましいと考えられている (Vendramini ら 2009)。また、Adjei ら (1988) は、生育気温については詳細に述べていないが、Tr は低温による影響を受けやすく、草地の永続性を維持するためには、気温が低下する季節には 20 cm 程度までの利用が望ましいということを報告している。これらの観点から、本試験における Tr 草地の適正な利用方法について評価すると、おおよそ 4-11 月までは、適切な草高の範囲付近で推移していたが、気温が著しく低下した 12-3 月については、退牧後の草高が約 10 cm で推移しており、過放牧の状態であったと考えられる。よって、冬季の Tr 草地に関しては、2004 年の冬季に設けた休牧期間 (40 日間) をさらに延長するか、あるいはさらに低い放牧強度 (3.4 頭/ha 以下) で放牧を行うことが望ましいと考えられた。一方、Gs 草地については、15-25 cm までの利用を維持することで、雑草による被覆度が低下するということが報告されている (Sollenberger 2008)。本試験においては、その範囲内か、もしくは 25 cm 以上の値で推移していたため、Gs 草地については過放牧には至っていないと思われる。いずれの草地につい

ても入牧前草量の季節推移が年次間で顕著な差異を示さなかったことや 1 年目と比べて 2 年目の草地生産量の低下が認められなかったことから、2 年間の調査期間における、草地植生は十分に維持されていたと考えられる。Adjei ら (1980) の 2 年間の放牧試験では Tr 草地が 1 年間の放牧利用により衰退し、パーミューダグラスに置き換わったが、本試験では、12-3 月に過放牧の状態であったと考えられるにもかかわらず、2 年間にわたり顕著な雑草の侵入や Tr 草地の衰退はみられなかった。草地の維持管理において、適切な施肥管理による牧草の生育促進が雑草との競合にとって不可欠であり (農林水産省生産局 2006)、Tr 草地への窒素施用量は Adjei ら (1980) が年間 22 kgN/10a に対し本試験では年間 38 kgN/10a と多く、草地内に侵入する雑草等他草種との競合関係にとって適切な施肥量であったことが、本試験で Tr 草地が 2 年間維持された要因の一つと推察される。

4. 両放牧草地の利用特性および入牧前 IVDMD の季節変動

両放牧草地における利用特性を表 2 に示した。入牧前平均草高、退牧後平均草高および平均入牧前草量については、いずれの年次ともに Tr 草地が Gs 草地よりも低い傾向を示し、2 年間の平均値では有意に低い値を示した (P<0.01)。また、草地生産量の 2 年間平均値についても、Tr 草地は Gs 草地よりも有意に低かった (P<0.05)。一方、草地利用率について

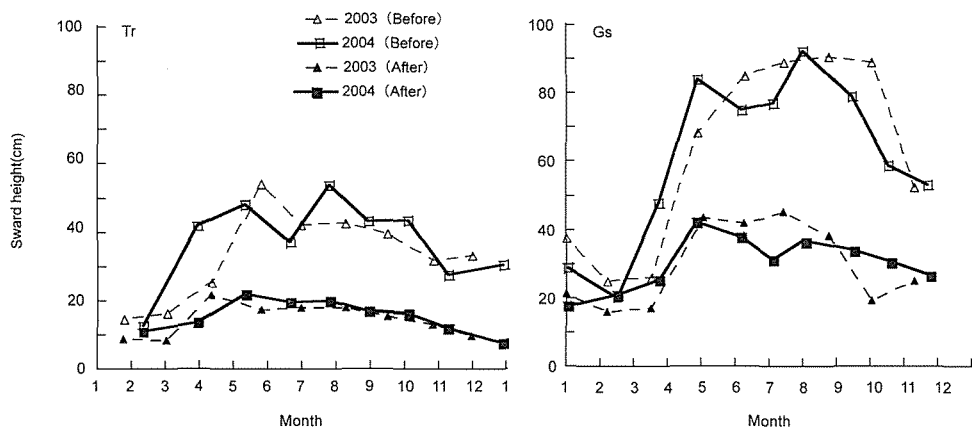


Fig. 2. Seasonal changes of sward height of two pasture before and after grazing.

Table 2. Comparison of pasture characteristics on utilization.

Species	Year	Mean sward height (cm)		Mean pasture allowance (kg DM/10a)	Herbage annual production (kg DM/10a)	Pasture utilization (%)		
		Before grazing	After grazing			Summer	Winter	Annual mean
Tr	2003	33.3	14.3	225.8	1826.4	78.1	86.3	80.8
	2004	37.3	15.5	211.8	2018.7	86.9	82.8	85.5
	Mean	35.3 ^{a1}	14.9 ^a	218.8 ^a	1922.5 ^A	82.5 ^b	84.6 ^{n.s.}	83.2 ^b
Gs	2003	62.6	29.7	347.6	2214.2	53.4	73.9	60.3
	2004	61.7	30.3	367.2	2891.8	63.2	57.1	63.8
	Mean	62.1 ^b	30.0 ^b	357.4 ^b	2553.0 ^B	60.0 ^a	65.5 ^{n.s.}	62.0 ^a

¹ Mean values with different superscript within the same column differ significantly (Small letter, P<0.01 ; Capital letter, P<0.05).

はいずれの年次および季節ともに Tr 草地は Gs 草地よりも高い傾向を示した。

入牧前牧草における IVDMD の季節変動について図3に示し、試験期間中の平均 IVDMD について表3に示した。IVDMD の推移は、2003年5月と2004年6月を除いて、Tr 草地が Gs 草地よりも高い値で推移する傾向を示した。2年間の平均値についても Tr 草地と Gs 草地の値はそれぞれ 56.3% と 49.3% となり Tr 草地が高い傾向を示した。Tr 草地の IVDMD はいずれの年次においてもほぼ 50% を上回ったが、Gs 草地については、1-4月の期間を除いて 50% を下回った。

暖地型牧草においては、気温の上昇に伴う生長量の増大による乾物消化率の低下が知られている (Wilson・Minson 1980)。本試験においても気温が高まる夏季に、いずれの草種も乾物消化率が低下する傾向を示したが、その傾向は Tr 草地よりも Gs 草地において顕著であった。Adjei ら (1980) は、熱帯地域において Gs 草地は生産性が高い一方で、利用時の

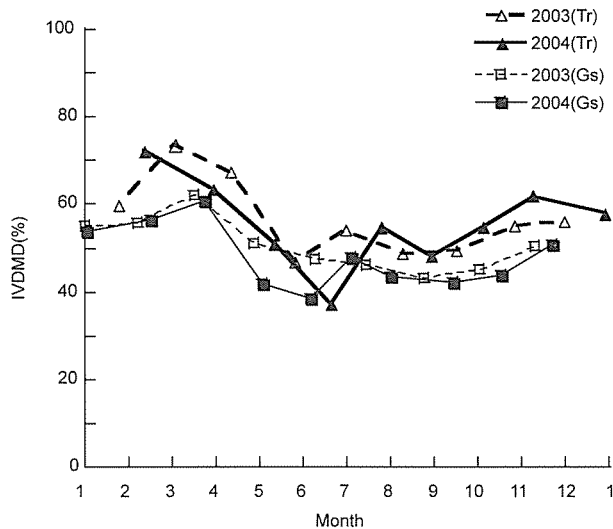


Fig. 3. Seasonal changes in dry matter digestibility of each pasture.

Table 3. Average dry matter digestibility during experimental period.

Species	Year	IVDMD (%)		
		Summer	Winter	Annual mean
Tr	2003	51.7±3.8 ¹	67.1±7.1	56.9±9.0
	2004	51.3±8.3	64.7±7.1	55.8±10.0
	Mean	51.5±6.2 ^{b2}	65.9±6.5 ^B	56.3±9.2 ^B
Gs	2003	47.3±3.0	57.4±4.3	50.7±6.0
	2004	44.1±4.1	57.1±3.4	48.0±7.2
	Mean	45.6±3.9 ^a	57.2±3.5 ^A	49.3±6.6 ^A

¹ Values are expressed as mean±S.D..

² Mean values with different superscript within the same column differ significantly (Small letter, $P < 0.01$; Capital letter, $P < 0.05$).

放牧強度が低い場合、草地利用後に低品質の大量の残存草を発生させると報告している。本試験においては、夏季における Gs 草地の入牧前草量は Tr 草地よりも高い値で推移していたが、Gs 草地の平均草地利用率 (62.0%) は Tr 草地の場合 (83.2%) よりも低い傾向を示し、残存草割合が多かった。Gs 草地の夏季における乾物消化率の著しい低下は、気温による影響に加えて、夏季の放牧強度 (6.8 頭-7.1 頭/ha) が不十分であったことに起因すると考えられる。日本飼養標準・肉用牛 (農業・食品産業技術総合研究機構 2008) によると、成雌牛の維持に必要な養分量として給与飼料中の TDN が 50% としている。IVDMD が 42.3% 以上の値を示した場合に TDN が 50% を満たされるが、Tr 草地に比べて Gs 草地は、夏季に必要な IVDMD 水準が得られない期間が多く認められ、さらにほとんどの試験期間を通じて、Gs 草地の IVDMD は Tr 草地の値より低い値で推移した。これらのことから、夏季における乾物消化率の著しい低下を抑制することを考慮するのであれば、Gs 草地での放牧強度を本試験の場合 (6.8-7.1 頭/ha) よりも高めることが必要であると考えられた。一方、本試験における Tr 草地の夏季の放牧強度 (6.5-6.6 頭/ha) は、乾物消化率の維持という観点からは適切であったと考えられる。

5. 放牧強度、採食量、TDN 摂取量および牧養力

試験期間中の放牧成績について表4に示した。本試験では1牧区当たり7日間の滞牧期間と30日前後の休牧期間を基本とした輪換放牧を行ったが、草量に応じて牛の放牧頭数や滞牧日数を調節した結果、Tr 草地および Gs 草地の年間放牧強度が異なり、Tr 草地の2年平均放牧強度は夏季に 6.5 頭/ha、冬季に 3.4 頭/ha と Gs 草地に比べそれぞれ 0.4 頭/ha および 0.8 頭/ha 低かった。Tr 草地の採食量は、いずれの年次についても年間を通して Gs 草地の値よりも低い傾向を示した。

夏季における TDN 摂取量は、いずれの年次についても Tr 草地と Gs 草地の値はほぼ同等であったが、冬季については、Tr 草地の値が Gs 草地よりも低い傾向を示した。2年間の平均牧養力は、Gs 草地 2227CD/ha、Tr 草地で 1942CD/ha であり、Tr 草地は Gs 草地と比較して、255CD/ha 低かった。當眞ら (2003) は放牧様式が多少異なるが、Gs 草地および Tr 草地の2年間の平均牧養力が 1870 CD/ha および 1912 CD/ha であることを報告している。當眞ら (2003) の試験は2年間の年平均放牧期間が 265 日で、気温が低い期間に放牧しておらず、本試験における周年放牧と比較し、放牧期間が短いこと、特に、冬季に草量のある Gs 草地を利用していないことが、本試験と比較して牧養力が少なく評価された要因と考えられる。

日本飼養標準・肉用牛 (農業・食品産業技術総合研究機構 2008) では、肉用繁殖牛 (500 kg) の放牧時における標準的な1日1頭当たりの採食草量および維持に必要な養分量として、それぞれ 7.60 kg、3.76 kg と示されている。Gs 草地における年間の平均採食草量および平均 TDN 摂取量については、いずれの年次についても必要量を満たしていたが、Tr 草地の採食草量および平均 TDN 摂取量については、2003年の

Table 4. Comparison of each pasture on grazing pertinent details.

Species	Year	Stocking rate (head/ha)			Herbage intake (kg/day/head) ¹			TDN intake (kg/day/head) ¹			Carrying capacity (CD/ha)
		Summer	Winter	Annual mean	Summer	Winter	Annual mean	Summer	Winter	Annual mean	
Tr	2003	6.5	3.7	5.5	10.8	4.9	8.9	6.0	3.4	5.1	1,932.0
	2004	6.6	3.1	5.4	10.8	6.2	9.3	6.0	3.9	5.3	1,952.3
	Mean	6.5	3.4	5.5	10.8 ^{n.s.}	5.6 ^{n.s.}	9.1 ^{n.s.}	6.0 ^{n.s.}	3.6 ^{n.s.}	5.2 ^{n.s.}	1,942.2
Gs	2003	6.8	4.6	6.0	9.7	11.3	10.2	5.2	6.7	5.7	2,070.5
	2004	7.1	3.7	6.1	12.5	8.2	11.2	6.4	4.9	6.0	2,383.3
	Mean	6.9	4.2	6.1	11.2 ^{n.s.}	10.0 ^{n.s.}	10.8 ^{n.s.}	5.8 ^{n.s.}	5.8 ^{n.s.}	5.8 ^{n.s.}	2,226.9

¹ Herbage intake and TDN intake were represented as dry matter base.

² n.s. : No significant differences were found between mean value within the same column (P>0.05).

冬季に若干不足し、2004年については満たしているものの、Gs草地と比較して低い傾向を示した。これらの要因として、冬季におけるTr草地の入牧前草量は低く、採食草量が制限された結果、TDN摂取量が低下したためと考えられる。従って放牧牛1頭1日あたりに必要な採食草量およびTDN摂取量を考慮した場合、Tr草地の冬季における放牧強度は本試験における放牧強度(3.4頭/ha)よりも低い強度で放牧を行うことが望ましいと考えられた。ただし、本試験は、Tr草地とGs草地で同一の肥培管理条件下で行われおり、持続的な草地管理を行い得る効果的な肥培管理方法については、地上部および地下部を含めた植物体による養分吸収量と地下への養分溶脱量等、草種毎に今後詳細に検討する必要があると考えられる。

以上のことから、滞牧期間を7日間、休牧期間を30日間前後とする輪換放牧時の牧養力は、Tr草地1942CD/ha、Gs草地2227CD/haが得られた。また、Gs草地については、冬季の放牧強度は4.2頭/ha程度で十分だったが、夏季は6.9頭/ha以上の放牧強度で放牧を行うことが望ましいと考えられた。一方、Tr草地については、夏季の放牧強度は6.5頭/ha程度で十分だったが、気温が20℃以下となる冬季の入牧前草量の急激な低下のため、過放牧となりやすいことから、冬季には40日以上以上の休牧期間を設けるか、あるいは、3.4頭/ha以下の放牧強度により放牧を行うことが望ましいと考えられた。

引用文献

Adjei MB, Mislev P, Ward CY (1980) Response of tropical grasses to stocking rate. *Agron J* 72 : 863-868
 Adjei MB, Mislev P, West RL (1988) Effect of stocking rate on the location of storage carbohydrates in the stubble of tropical grasses. *Trop Grassl* 22 : 50-56
 沖縄県畜産試験場 (1983) 畜産試験場のあゆみ. 沖縄県農林水産部, 今帰仁, p 129
 知念 司・嘉陽 稔・川本康博・与古田稔 (2001) パンゴラグラス (品種: トランスバアラ) 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

井村 毅 (1993) 放牧による肉用牛生産方式の効率向上に関する実証的研究. *四国農試報* 56 : 1-111
 嘉陽 稔・与古田稔 (1999) トランスバアラの放牧適応性. *沖縄畜試研報* 37 : 87-90
 川本康博 (1998) 暖地型牧草の家畜栄養の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
 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パニック (*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 (2001) 南西諸島における新放牧システムの開発と牧養力の評価に関する研究. *伊藤記念財団報告書* 19 : 164-169
 川本康博 (2008) 放牧による高牧養力草地管理 (特集) 暖地型牧草による自給飼料生産基盤の特性). *日草誌* 54 : 276-279
 気象庁 (2010) 気象統計情報. 国土交通省, 東京, <http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html> [2010年8月1日参照]
 北村征生・阿部二朗・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. 1. 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 (1986) 南西諸島で栽培した暖地型イネ科7草種の乾物, 可消化乾物および窒素の施与量と種類および刈取間隔の影響. *草試研報* 33 : 36-49
 小迫孝実 (2008) 飼料自給率向上に向けた放牧の有効性実証と今後の研究展開一(特集) 安全安心な畜産物生産を目指した土地利用型畜産の方向 (2)一. *日草誌* 54 : 78-82
 前川 勇・福地 稔・新本富一 (1977) 暖地型牧草の放牧適応性調査. *沖縄畜産* 12 : 7-13
 水町 進・新城 健・川本康博・仲田 正 (2009) ギニアグラスおよびセタリアの乾物生産性に及ぼす刈取間隔の影響. *日草誌* 55 : 199-205
 Minson DJ, Stobbs TH, Hegarty MP, Playne M (1976) Measuring the nutritive value of pasture plant. In: *Tropical Pasture Research* (Eds Shaw NH, Bryan W), CAB, England, p308-337
 望月智代・守川信夫・長利真幸・富眞嗣平・真境名元次 (2005) 導入暖地型牧草の適応品種選定試験 (2001~2005) (1) 育成特性および乾物収量の比較. *沖縄畜研セ研報* 43 : 30-37
 本村 琢・水町 進・川本康博 (2002) パンゴラグラス品種トランスバアラ (*Digitaria decumbens* cv. Transvala) の嗜好性の要因について. *沖縄畜産* 37 : 21-24
 農業・食品産業技術総合研究機構 (2008) 日本飼養標準・肉用牛

- (2008年版). 中央畜産会, 東京, p34
- 農林水産省生産局 (2006) 草地の植生管理. 草地管理指標—草地の維持管理編—. 日本草地畜産種子協会, 東京, p56-88
- 長崎祐二・池田正治 (1991a) ネピアグラスの放牧利用. 沖縄畜試研報 29 : 75-79
- 長崎祐二・池田正治 (1991b) 電気牧柵を利用した暖地型イネ科牧草の集約放牧. 沖縄畜試研報 29 : 81-83
- 長崎祐二・池田正治 (1993a) ネピアグラスの放牧用品種. 沖縄畜試研報 31 : 125-128
- 長崎祐二・池田正治 (1993b) ギニアグラスの放牧適応性. 沖縄畜試研報 31 : 129-133
- 仲里 徹 (1971) 肉用牛用放牧地の適草種選定に関する試験. 草種間競合力の比較. 沖縄畜産 6 : 17-26
- Pitman WD, Chambliss CG, Hacker JB (2004) Digitgrass and other species of digitaria. In : Warm-season (C4) grasses (Eds Moser LE, Burson BL, Sollenberger LE), ASA, CSSA, SSSA, Madison, Madison, Wisconsin, Agronomy 45 : 715-743
- Sollenberger LE (2008) Sustainable production systems for Cynodon species in the Subtropics and tropics. Revista Brasileira de Zootecnia 37 : 85-100
- Taliaferro CM, Rouquette FM, Mislevy P (2004) Bermudagrass and stargrass. In : Warm-season (C4) grasses (Eds Moser LE, Burson BL, Sollenberger LE), ASA, CSSA, SSSA, Madison, Madison, Wisconsin, Agronomy 45 : 417-475
- 玉代勢秀正・前川 勇・伊佐真太郎・森山高広・仲宗根一哉・庄子一成・大城真栄 (1987) 暖地型イネ科牧草の放牧適性試験. 沖縄畜試研報 25 : 73-81
- 當眞嗣平・守川信夫・長利真幸・望月智代・知念 司・与古田稔・真境名元次 (2003) トランスバーラとジャイアントスターグラスの放牧利用における特性比較 (1) 草地利用率と採食量および牧養力の比較. 沖縄畜試研報 41 : 108-112
- 當眞嗣平・守川信夫・長利真幸・望月智代 (2005) トランスバーラとジャイアントスターグラスの放牧利用における特性比較 (2) 栄養摂取量の比較. 沖縄畜試研報 43 : 58-61
- 榎村恭子・大槻和夫・的場和弘 (2008) 豊かな国土生産力を次世代に (5). 集約放牧による飼料自給率向上. 農業および園芸 83 : 311-316
- Vendramini JMB, Newman YC, Sollenberger LE (2009) Digitgrass. Institute of Food Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/DS/DS12400.pdf> [Cited 1 September 2010]
- Wilson JR, Minson DJ (1980) Prospects for improving the digestibility and intake of tropical grasses. Tropic grass 14 : 253-259

要 旨

屋良朝宣・川本康博 (2012) 南西諸島におけるトランスバーラ (*Digitaria eriantha* Steud. cv. Transvala) 放牧草地およびジャイアントスターグラス (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) 放牧草地の利用特性と牧養力の比較. 日草誌 57 : 190-196

トランスバーラ (Tr) 草地の周年放牧時における利用特性と潜在的な牧養力を明らかにするために、高牧養力を示したジャイアントスターグラス (Gs) 草地と同様の放牧方式の下で草地生産性と牧養力について比較検討した。Tr 草地における試験期間中の平均入牧前草量は、Gs 草地よりも低かった ($P < 0.01$)。Gs 草地における年間の平均 TDN 摂取量は、いずれの年次も必要量を満たしていたが、Tr 草地では 2003 年の冬季に若干不足した。滞牧期間を 7 日間、休牧期間を 30 日間前後とする輪換放牧時の牧養力は、Tr 草地 1942 CD/ha、Gs 草地 2227 CD/ha が得られた。Tr 草地は、気温が 20°C 以下となる冬季に、過放牧となりやすく、40 日以上休牧期間を設けるか、3.4 頭/ha 以下の放牧強度により放牧を行うことが望ましいと考えられた。

キーワード : *Cynodon nlemfuensis*, 草地利用特性, *Digitaria eriantha*, 放牧強度, 牧養力, 輪換放牧.