

バヒアグラス(Paspalum notatum Fluegge)新品種「Tifton9」の導入による季節生産性および低温伸長性の改善

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
著者名	森,康太郎 石井,康之 山野,明日香 濱野,琴美 中原,智晃 井戸田,幸子
発行元	日本草地学会
巻/号	58巻2号
掲載ページ	p. 83-89
発行年月	2012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



バヒアグラス (*Paspalum notatum* Flügge) 新品種「Tifton 9」 の導入による季節生産性および低温伸長性の改善

森康太郎¹・石井康之^{2*}・山野明日香・濱野琴美・中原智晃・井戸田幸子²

宮崎大学大学院農学研究科 (889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1)

¹現在 : (社) 熊本県畜産農業協同組合連合会 (861-2192 熊本市桜木 6-3-54)

²宮崎大学農学部 (889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1)

Graduate School of Agriculture, University of Miyazaki, 1-1 Gakuenkibanadainishi, Miyazaki 889-2192, Japan

¹Present address : Kumamoto Livestock Farming Cooperative Associations, 6-3-54 Sakuragi, Kumamoto 861-2192, Japan

²Faculty of Agriculture, University of Miyazaki, 1-1 Gakuenkibanadainishi, Miyazaki 889-2192, Japan

受付日 : 2012 年 1 月 16 日 / 受理日 : 2012 年 4 月 11 日

Synopsis

Koutarou Mori, Yasuyuki Ishii, Asuka Yamano, Kotomi Hamano, Tomoaki Nakahara, Sachiko Idota (2012) Improvement of Seasonal Productivity and Low Temperature Tolerance by Introducing Bahiagrass (*Paspalum notatum* Flügge) cv. "Tifton 9" to Southern Kyushu. Jpn J Grassl Sci 58 : 83-89

In order to improve growth and seasonal productivity of bahiagrass (*Paspalum notatum* Flügge) during the low temperature season in southern Kyushu, growth attributes, forage yield and quality of a new genotype, "Tifton 9", which was bred in and introduced from the United States, was compared to current genotypes, "Pensacola" and "Nanou", for 4 years after the year of establishment. Observation and cutting of herbage were conducted every month in the second and third years and every 2 months in the fourth and fifth years. "Tifton 9" showed superior growth and yielding ability during the low temperature season, resulting in stabilization of seasonal productivity and improvement of annual dry matter (DM) yield cut every month in the second and third years. *In vitro* DM digestibility (IVDMD) as forage quality did not differ among three genotypes and correlated negatively ($P < 0.05$) with DM yield for both 1- and 2-month intervals. Other quality attributes did not differ among genotypes. The average values for IVDMD and concentrations of crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber and acid detergent lignin in "Tifton 9" across whole cuttings in the fifth year were 49.4, 6.5, 70.5, 42.1 and 6.7%, respectively. Respective forage quality of "Tifton 9" is equivalent to a standard value among common tropical grasses.

Key words : Bahiagrass, Dry matter yield, Forage quality, Low temperature tolerance, Seasonal productivity.

緒 言

我が国西南暖地に位置する南九州の標高 400 m 未満の低標高地帯における粗飼料生産体系は、夏作の青刈り作物や一年生利用の暖地型イネ科牧草と冬作の寒地型牧草による 1 年 2 作の輪作体系が一般的である。しかし、この体系では作期ごとの造成・播種や機械作業の労力やそれに伴うエネルギー消費等のコストがかかるため、夏期には特別の牧草栽培などを行わず、メヒシバなどの野草を利用した粗飼料生産体系を提示した報告が散見される(池田ら 2003; 池田 2007)。暖地型イネ科牧草バヒアグラス (*Paspalum notatum* Flügge) は、南九州の低標高地帯では十分な永続性を有し、多年にわたり放牧利用が可能であるため、最も重要な放牧用多年生イネ科牧草として位置づけられている(平田 1995)。そこで本地域において、バヒアグラスの永年草地を造成することは、省力・低コストな粗飼料生産体系の確立に貢献すると考えられる。しかし、バヒアグラスは発芽勢が劣り(葵・鶴見 1966; 白山・小松 1996)、生育初期の成長速度が低く(井出迫 1961; 石井 2000)、低温下での成長速度(伸長性)が低い(Gates ら 2001; Anderson ら 2009, 2011)などのために、播種後の被覆速度が低く、安定した草地となるまでに 2-3 年を要する(井出迫 1961)。造成後の定着に関しては、初夏播種では夏型(C₄型)雑草との競合、晩夏播種では初期生育後の越冬性の確保などの解決すべき問題点(宝満 1972)が挙げられ、定着後においても、季節生産性の変動が大きいことなどの課題(平田 1995; Gates ら 1999)が指摘される。

現在、我が国において二倍体の品種「Pensacola」が広く利用されており、また米国から導入した 27 系統を基に、系統および個体選抜により育成された四倍体の品種「ナンオウ」は、二倍体の「ナンゴク」よりも収量性および採食性に優れる有望品種と考えられている(小松 1996)。一方近年、アメリカ農務省農業研究局 (USDA-ARS) において既

*連絡著者 (corresponding author) : yishii@cc.miyazaki-u.ac.jp
一部は日本草学会第 66 回発表会 (2010 年 3 月) において発表。

往二倍体品種「Pensacola」に対する Recurrent Restricted Phenotypic Selection (RRPS) 法による新規育成品種の開発が行われている。その第9世代選抜サイクルに相当する二倍体品種「Tifton 9」は、「Pensacola」と同様に、選抜品種「Argentine」や「Paraguay」よりも耐霜性が強く、生育季節の始めと終わりの収量性が高いため、季節生産性を平準化する傾向であり、年間収量も「Pensacola」より高いことが報告されている(Hanna・Sollenberger 2007)。Gatesら(2001)は、アメリカ・フロリダおよびジョージア両州において低温下での個体群成長速度(CGR)を調査し、「Tifton 9」は「Pensacola」に比べてCGRが高く、低温下での伸長性に優れることを報告している。低温下での伸長性が高いことは、越冬後の雑草との競合による被度の低下を軽減でき、造成後の永年草地としての放牧期間の延長が可能になると考えられる。

そこで本研究では、米国でのバヒアグラス新規育成品種「Tifton 9」を我が国に初めて導入し、播種から定着後の5か年間にわたり、既往の二倍体品種「Pensacola」および四倍体品種「ナンオウ」の2品種と、生育特性および季節別の生産性などを比較した。その結果をもとに、本品種の南九州地域への適応性を検討した。

材料と方法

1. 供試材料、試験区の配置および造成・施肥方法

本試験は宮崎大学学内圃場(31.5°N, 標高24.7m)にて、2007年9月7日にバヒアグラス新規導入品種「Tifton 9」と既往品種「Pensacola」および国内育成品種「ナンオウ」の計3品種を供試し、黒ボク土壌の圃場耕起後に、 m^2 当たりそれぞれ種子重3gを散播して造成した。1区画 $1 \times 2m(2m^2)$ として、3品種 \times 3反復の9区画を、ラテン方格法で配置した。播種前に土壌改良資材として発酵牛糞(窒素含量2.14%, 水分含量33.6%)および苦土石灰をそれぞれ m^2 当たり400g, 300g施用した。施肥は化成肥料により、2008, 2009および2011年では年間合計として、N, P_2O_5 および K_2O で m^2 当たり各25g, 2010年では年間合計として m^2 当たり各16.3gを、2008, 2009年では各番草の刈取り直後に、2010, 2011年では刈取り直後と刈取り間隔の中間に、年間5-6回に分けて施用した。

2. 調査方法

年間の刈取り調査は、2007年では越冬直前の11月に1回、2008および2009年では5月から約1か月毎に年間6回行い、2010および2011年では約2か月毎に、年間それぞれ3および4回であった。さらに、2010年では暖地型牧草にとっては低温期に当たる3-5月における伸長性を、1か月毎に計3回刈取ることにより調査した。

調査は全調査期間を通じて同様の方法で実施した。バヒアグラスの草高、草丈および最上位展開葉の葉幅の調査は、各反復区無作為に3個体を抽出して行った。地表面から5cmの高さで試験区全体($2m^2$)を刈取り、全生草収量を測定後、一部のサンプル(生草重で約250g)についてバヒアグラスと雑草に分別し、生草重を測定した。その後、70°Cで72時間以上通風乾燥して乾物率を求め、生草収量にこの乾物率を

乗じてバヒアグラスおよび雑草の乾物収量とした。目視により、各試験区の被度を算出した。また、播種8週後の2007年11月1日に、試験区全体の定着個体数を測定し、定着個体密度を算出した。

調査期間の気温および降水量は、調査地から約10km北に位置する宮崎地方気象台の観測値(宮崎地方気象台2012)によった。生育気温の平均気温として、前回の刈取り後の期間の平均値を求めたが、2008, 2009および2011年の第1回目の刈取り時のみ、4月1日からの期間の平均値とした。

3. 飼料品質の分析法

生育に伴う飼料品質の品種間差を明らかにするため、2008, 2009および2011年の各番草において*in vitro*乾物消化率(IVDMD)を、また2011年ではIVDMDに加え、暖地型牧草の飼料品質として一般的な、粗タンパク質(CP)、中性デタージェント繊維(NDF)、酸性デタージェント繊維(ADF)および酸性デタージェントリグニン(ADL)の各成分率(Minson 1990)を測定した。

乾燥させた試料を1mmのふるいを通るように粉碎し、濃硫酸-過酸化水素水による湿式灰化後、ケルダール-ガンニング氏変法(植物栄養実験法編集委員会1990)を用いて全窒素含有率を測定し、CP含有率を算出した。また、ペプシン-セルラーゼ法(Goto・Minson 1977)によるIVDMDの測定にはANKOMインビトロインキュベータ(Model D200; ANKOM Technology, Macedon, NY, USA)を、NDF, ADFおよびADL含有率の測定にはANKOMファイバアナライザー(Model A200; ANKOM Technology Corp., Macedon, NY, USA)を用いた。

4. 統計解析

各項目について、一元配置による分散分析を行った後、F値が有意であった項目についてフィッシャーの最小有意差(LSD)法により5%水準での有意差の検定を行った。

結 果

1. 生育経過

2007年の造成8週後の11月1日における生育状況については、草高は「Pensacola」(5.8cm)および「Tifton 9」(7.1cm)が「ナンオウ」(3.6cm)に比べて高く($P < 0.05$)、葉幅は「ナンオウ」(6.5mm)で最も高くなった($P < 0.05$)。定着個体密度は「Pensacola」で最も高く m^2 当たり181個体であり、次いで「Tifton 9」(167個体)、「ナンオウ」(81個体)の順となり、「Pensacola」と「ナンオウ」との間にのみ有意な差が見受けられた($P < 0.05$)。

造成翌年以降の2008年から2011年の4か年にわたる草高および葉幅の推移を図1に示した。草高は一貫して「Tifton 9」が他の2品種よりも高く推移し、2008年7月および2010年7月を除いて有意に高かった($P < 0.05$)。7-9月の盛夏期間では刈取り間隔2か月の2010および2011年では刈取り間隔1か月の2008, 2009年よりもいずれの品種においても高くなる傾向であった。一方、葉幅は四倍体である「ナンオウ」が他の2品種よりも一貫して高く推移し、2008年5月、2009年5月、2011年6, 8月を除いてその差は有意であった。

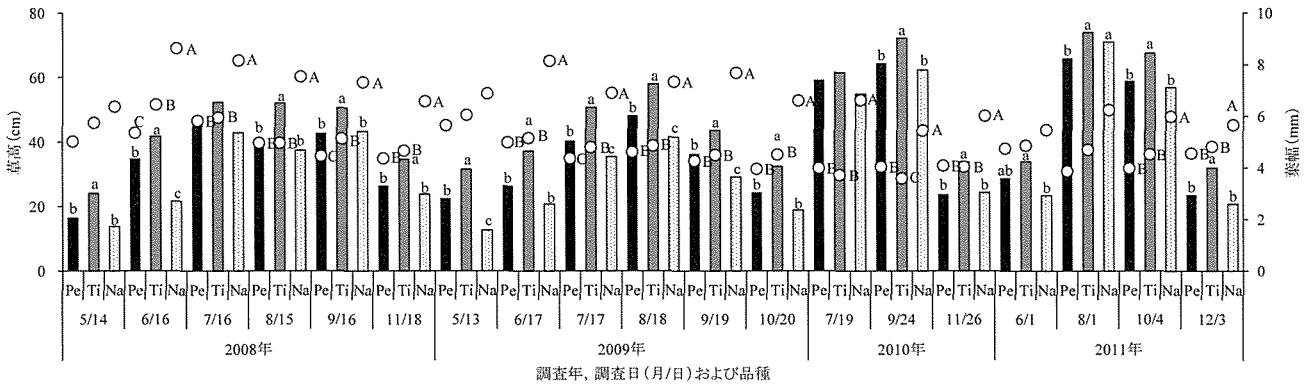


図 1. バヒアグラス 3 品種の草高 (棒グラフ) および葉幅 (○) の推移 (2008-2011 年).
 品種: Pensacola (Pe), Tifton 9 (Ti), ナンオウ (Na). 同一調査日の異文字間には, LSD 法により 5% 水準で有意差あり.

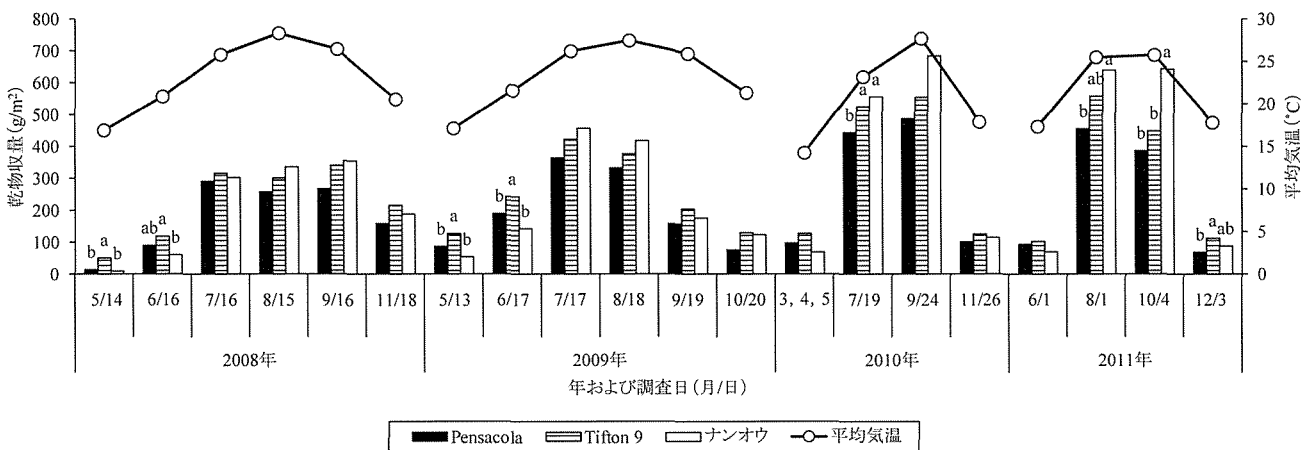


図 2. バヒアグラス 3 品種の番草別乾物収量 (棒グラフ) と平均気温 (○) の推移 (2008-2011 年).
 同一調査日の異文字間には, LSD 法により 5% 水準で有意差あり.

「Tifton 9」の葉幅は「Pensacola」に比べてほぼ同等かわずかに高く推移する傾向にあった。またバヒアグラスの被度は、造成 2 年目の 2008 年 5 月では「Tifton 9」が 73.3% となり、他の 2 品種 (41.7%) よりも有意に高くなった ($P < 0.05$)。それ以降では被度に品種間差は認められず、盛夏期間では 3 品種ともにほぼ 100% を維持する傾向であった。

図 2 に、造成翌年以降の 4 か年の各品種における番草別乾物収量と生育期間の平均気温の推移を示した。2010 年では低温伸長性を調査した 3-5 月の 3 回の収量合計を 1 番草として表記した。試験期間を通して、全草種とも気温の増加に伴って乾物収量は増加する傾向にあった。刈取り間隔が 1 か月である 2008, 2009 年の両年ともに越冬後に成長を開始する 5, 6 月では、「Tifton 9」は他の 2 品種より収量が高く、それ以降の期間に有意な品種間差は見受けられなかった。盛夏期間では「ナンオウ」が、晩夏の 9 月ないし秋の 10, 11 月では「Tifton 9」がそれぞれ高くなる傾向にあった。一方、刈取り間隔 2 か月の 2010, 2011 年では盛夏期間の乾物収量はいずれの品種ともに刈取り間隔 1 か月の 2008, 2009 年よりも高く、2010 年 7 月および 2011 年 8 月では「ナンオウ」が「Pensacola」よりも有意に高く ($P < 0.05$)、2011 年 10 月では「ナンオウ」は他の 2 品種よりも有意に高くなった ($P <$

0.05)。一方、2011 年 12 月では「Tifton 9」は「Pensacola」に比べて有意に高く ($P < 0.05$)、それ以外の年度の初夏および秋では「Tifton 9」が高くなる傾向であった。

図 3 には各品種の年間合計乾物収量の推移を示した。2010 年では低温伸長性を調査した 3-5 月の 3 回刈取りの収量合計を 1 番草として加算している。刈取り間隔 1 か月の 2008, 2009 年では、年間合計乾物収量には有意な品種間差は見受けられなかったが、「Tifton 9」が高くなる傾向で、それぞれ約 1340, 1500 g/m^2 となった。またいずれの品種とも 2009 年では 2008 年に比べて 9-12% 収量が増加した。一方、刈取り間隔 2 か月の 2010, 2011 年では両年ともに「ナンオウ」で最も高くなる傾向で、2011 年では「Pensacola」よりも有意に高くなった ($P < 0.05$)。刈取り間隔 1 か月の 2008 年の年間合計乾物収量と比べると、「ナンオウ」ではそれぞれ 114, 115%, 「Tifton 9」では 99, 91%, 「Pensacola」では 105, 93% となった。

2. 低温期における生育経過

図 4 (b) に 2010 年 3-5 月における各品種の CGR と調査期間における平均気温との関係を示した。いずれの品種においても気温の増加に伴い CGR は増加したが、3 調査期間ともに「Tifton 9」が最も高くなる傾向で、4-5 月の期間では、

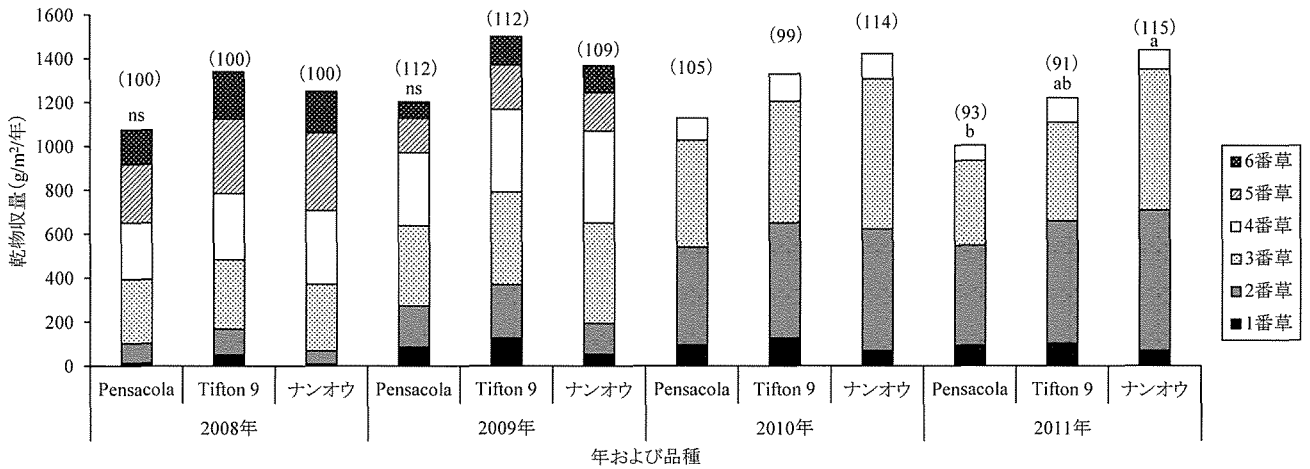


図 3. バヒアグラス 3 品種の年間合計乾物収量の推移 (2008-2011 年). 同一年次の異文字間には, LSD 法により 5% 水準で有意差あり. () 内は 2008 年に対する各品種の比率 (%) を示す.

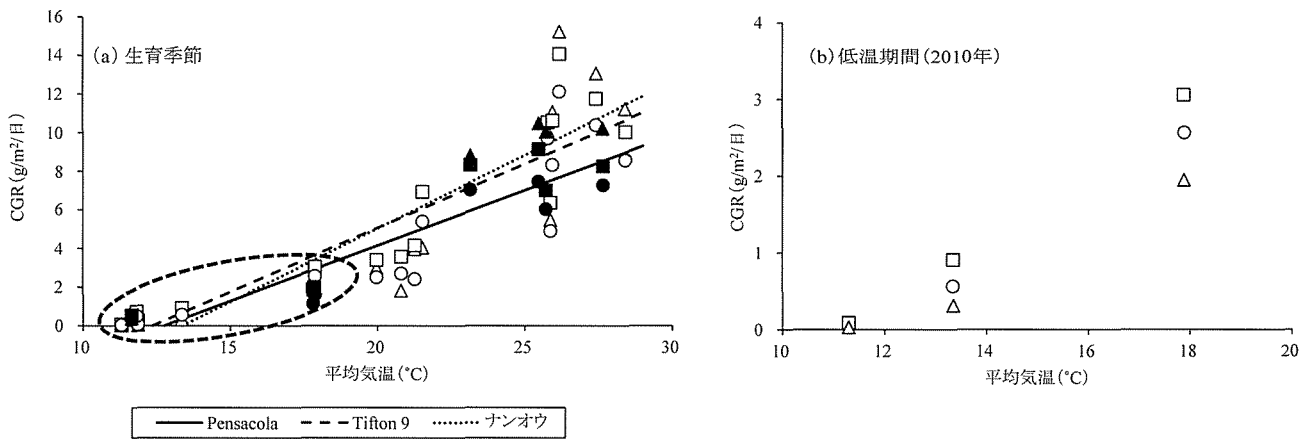


図 4. バヒアグラス 3 品種の全生育季節 (a) および低温期間 (b) における個体群成長速度 (CGR) と平均気温との関係 (2008-2011 年). 品種: Pensacola (○, ●), Tifton 9 (□, ■), ナンオウ (△, ▲). 刈取り間隔: 1 か月 (○, □, △), 2 か月 (●, ■, ▲). 破線枠内の白抜きは, 2010 年の低温期間の CGR を示す.
 (a) Pensacola: $y = -7.31 + 0.57x$, $r = 0.891$ ($P < 0.001$).
 Tifton 9: $y = -8.22 + 0.66x$, $r = 0.908$ ($P < 0.001$).
 ナンオウ: $y = -10.07 + 0.76x$, $r = 0.893$ ($P < 0.001$).

「Tifton 9」で最も高く 3.1 g/m²/日であり, 次いで「Pensacola」で 2.6 g/m²/日, 「ナンオウ」で 2.0 g/m²/日の順となり, CGR の品種間差が拡大した。

3. 生育季節における平均気温と CGR との関係

図 4 の (a) に生育季節における CGR と平均気温との関係を示した。いずれの品種においても 1, 2 か月刈りを込みにして両者の間に有意な正の相関関係が成り立った ($P < 0.001$)。

4. 飼料品質

IVDMD に, 2008, 2009 および 2011 年の 1, 2 か月刈りともに, おおよそ明確な品種間差は見受けられなかった。そこで, 各番草の乾物収量と IVDMD との関係を図 5 に示した。3 品種をまとめて, 1 か月刈りと 2 か月刈り別にしたところ, 両者の間に有意な負の相関関係がそれぞれ成り立った ($P < 0.05$)。

表 1 に 2011 年の結果のみ, 各番草別の IVDMD および CP, NDF, ADF および ADL 各含有率を示した。CP 含有率では 1 番草で「ナンオウ」が高く, NDF 含有率では 3 番草で「Pensacola」および「ナンオウ」が高くなる品種間差 ($P < 0.05$) がそれぞれ示されたが, それ以外では各番草および各成分について有意な品種間差は見受けられなかった。

考 察

バヒアグラスは発芽および初期生育の速度が小さく, 同草種内でも四倍体の「ナンオウ」の生育速度は二倍体の「ナンゴク」に比べて著しく遅いことが報告されている (白山・小松 1996)。本試験においても造成後 8 週目の定着個体密度は, 「Pensacola」は「ナンオウ」より有意に高くなったが, 「Tifton 9」と「Pensacola」との差は有意ではなかった。したがって, 初期の定着個体密度の確保の面では「Tifton 9」は「ナンオウ」

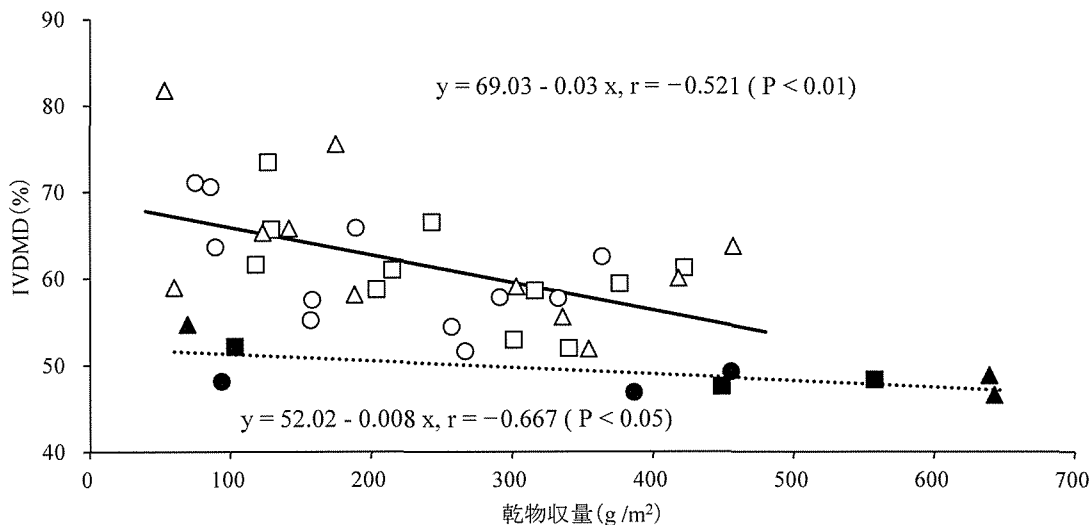


図 5. バヒアグラス 3 品種の番草別の乾物収量と *in vitro* 乾物消化率 (IVDMD) との関係 (2008, 2009, 2011 年). Pensacola (○, ●), Tifton 9 (□, ■), ナンオウ (△, ▲). 刈取り間隔: 1 か月 (○, □, △; 実線), 2 か月 (●, ■, ▲; 破線).

表 1. バヒアグラス 3 品種の番草別飼料成分含有率 (2011 年).

項目 ²	品種	番草 ¹		
		1 番草	2 番草	3 番草
IVDMD (%)	Pensacola	48.1	49.2	46.9
	Tifton 9	52.2	48.3	47.6
	ナンオウ	54.7	48.8	46.5
CP (%)	Pensacola	9.4 ^{ab3}	6.0	7.0
	Tifton 9	7.8 ^b	5.4	6.4
	ナンオウ	10.1 ^a	6.2	6.3
NDF (%)	Pensacola	68.5	72.4	72.1 ^a
	Tifton 9	68.0	72.7	70.9 ^b
	ナンオウ	66.7	71.7	72.3 ^a
ADF (%)	Pensacola	39.9	43.0	43.5
	Tifton 9	40.2	43.5	42.5
	ナンオウ	39.5	43.4	42.8
ADL (%)	Pensacola	6.5	7.0	6.6
	Tifton 9	6.4	7.1	6.6
	ナンオウ	7.0	6.7	7.9

¹ 刈取り間隔 2 か月.

² IVDMD: *in vitro* 乾物消化率, CP: 粗タンパク質, NDF: 中性デタージェント繊維, ADF: 酸性デタージェント繊維, ADL: 酸性デタージェントリグニン.

³ 同一の成分および番草の異肩文字間に, LSD 法により 5% 水準で有意差あり.

ウ」より有利であるが, 「Pensacola」に対する優位性は認められなかった。盛夏期間の雑草害を避けるための晩夏播種は, 暖地型牧草の造成方法として初夏播種に比べて初期生育の安定性が高く (森ら 2010), その後の定着の鍵である降霜前の越冬可能な成長量の確保に貢献できると考えられる (宝満 1972)。さらに「ナンオウ」に比べ「Tifton 9」の初期生育が速いことは, 南九州におけるバヒアグラス栽培を容易にさせる主要な要因と考えられる。

造成翌年以降の生育経過として, 「Tifton 9」の草高は, 1,

2 か月刈りともに低温期の 5, 6 月および 9-12 月の収穫では他品種よりも高く, 7-8 月の収穫でも高まる傾向にあった。したがって, 「Tifton 9」は他の 2 品種より草高が高いことから, 採草利用に有利な形態を備えた品種であることが推察された。葉幅に対する刈取間隔の影響は認められず, 一貫して四倍体の「ナンオウ」で最も高く推移し, 「Tifton 9」では「Pensacola」よりもやや葉幅が大きくなる傾向が見受けられた (図 1)。Werner・Burton (1991) は RRPS 法による育種によって, 葉身長と葉幅が増加する方向に改良されたことを報告しており, 本試験の葉幅の結果は, それらの報告と一致する。葉幅の増加は, 消化率 (雑賀 1990) や放牧家畜による採食性の向上 (雑賀 1990; 小松 1996) に寄与できると考えられ, 採草-乾草調製体系に適する形態を備えることが推察された。

バヒアグラスの生産性は温度に対して敏感に反応し, 生育中期の盛夏期間で最も収量性が高くなることが報告されている (平田 1995; Gates ら 1999)。「Tifton 9」を含む 3 品種も同様に中期 (7, 8 および 9 月) で最も高い収量となったが, 2008-2009 年にかけて盛夏期間の乾物収量に品種間差は認められなかった。この期間の乾物収量の番草間変動係数は, 「Tifton 9」が 50-53% で最も低く, 次いで「Pensacola」の 61-62% であり, 「ナンオウ」が 71-74% で最も高くなる傾向であった。「Tifton 9」において他品種よりも季節生産性の変化が少なかったのは, 暖地型牧草バヒアグラスにとって低温期にある 2010 年 3, 4 および 5 月収穫の CGR が, いずれも「Tifton 9」で最も高かった (図 4b) ためであると考えられる。アメリカのフロリダ, ジョージア両州の 3-4 月の低温期 (日最低気温: 7-15°C, 日最高気温: 17-28°C) における「Tifton 9」の CGR は, 0.5-4.5 g/m²/日であり, 「Pensacola」の 0.1-2.2 g/m²/日よりも高いことが報告されており (Gates ら 2001), これらの値と本試験における同様な気温条件時 (4-5 月) の CGR は, 「Tifton 9」, 「Pensacola」でそれぞれ 3.1, 2.6 g/

m²/日となり, Gatesら(2001)の値とほぼ一致した。「Tifton 9」は他の2品種よりも低温下での伸長性が優れること, 造成翌年の越冬直後(2008年5月)における被度と生産速度が, 他品種よりも高いことが造成2年目の年間合計乾物収量を高めた(図3)と推察された。「Tifton 9」の2008, 2009年における1か月刈りの年間合計乾物収量は, 「Pensacola」に比べていずれの年も約25%高くなったが, アメリカ・フロリダ州で得られた結果でも「Pensacola」より約27%増収しており(Chambliss 2000; Hanna・Sollenberger 2007), 本試験の結果はこれと同様の傾向を示したと考えられる。

著者ら(森ら 2010)は, 南九州の丘陵地(標高340m)において「Tifton 9」と「ナンオウ」の越冬性を比較し, 越冬期間の積算氷点下温度が-52.1℃と低温の年度で, 「ナンオウ」は越冬できずに植生が大きく衰退したにも関わらず, 「Tifton 9」は十分な植生を維持したことを報告している。したがって, 「Tifton 9」は「ナンオウ」が越冬できない地域でのバヒアグラス栽培に寄与することが推察された。2008-2011年の年間降水量は, 2009年で最も低く2219mmであり, 平年値2509mmの約88%に留まった。しかし, 年間合計乾物収量はいずれの品種も2009年で最高水準となり, バヒアグラスは耐乾性の高い草種である(石井 2000)との記述と一致した。

刈取り間隔を2か月とした造成4, 5年目では, いずれの品種も盛夏期間では1か月刈りよりも刈取り1回あたりの収量が増加した(図2)。2か月刈りにおける乾物収量の番草間変動係数は, 「Tifton 9」が72-76%で最も低く, 次いで「Pensacola」(75-80%), 「ナンオウ」(87-90%)の順で1か月刈りと同様となった。しかし, 収量の番草間変動係数を季節生産性の指標とすると, その品種間差異は, 1か月刈り(18-24%)に比べて2か月刈り(14-16%)では縮小する傾向が見受けられた。盛夏期間では「ナンオウ」が最も高く推移する傾向であり, 2010年7月, 2011年8, 10月では「Pensacola」に比べて, 2011年10月では「Tifton 9」に比べてそれぞれ有意に高い収量を示した(図2)。年間合計乾物収量は「ナンオウ」で最も高く, 刈取り間隔1か月の2008年と比較すると「ナンオウ」では2010, 2011年それぞれ14, 15%増加したのに対し, 「Pensacola」(5, -7%)および「Tifton 9」(-1, -9%)の収量は一定もしくはやや減少する傾向にあった。Beatyら(1963)は, 「Pensacola」の刈取り間隔を1から6週に延長すると, 年間収量が増加することを報告している。また, Gatesら(1999)は, 「Pensacola」, 「Tifton 9」および「Pensacola」のRRPS法による14サイクル目系統の3品種・系統を供試し, 刈取り間隔2, 4および8週で3年間継続調査したところ, 年間収量に対する刈取り間隔の影響には降水量の交互作用が認められた。すなわち, 降水量が平年に比べて高く約1,800mmであった年では, 4週間隔の刈取りで年間収量が最も高く約1,000g/m²に達したのに対して, 降水量が約1,000-1,200mmであった年では, 8週間隔の刈取りで年間収量が最も高く約500-600g/m²に留まったことを報告している。本試験で, 刈取り間隔を1か月から2か月に延長しても, 「Tifton 9」と「Pensacola」

の年間収量に増加の傾向が認められなかったのは, 刈取り後1か月以内に最適葉面積指数(最大CGR)に到達し, 2か月刈りではその後CGRが低下したためと推察される。刈取り後1か月以内の最大CGRへの到達に, 本調査地の雨量の条件(年間2219mm以上)が影響している可能性がある。したがって本調査地の気象条件において, 「Tifton 9」は「ナンオウ」に比べてより頻繁な刈取り管理下で収量のポテンシャルを発揮できる品種であると推察された。

飼料品質としてのIVDMDは, 「Tifton 9」では「Pensacola」と同程度の報告(Cuomoら1996; Chambliss 2000)が多く, 本試験でも「Tifton 9」のIVDMDは一例(2009年1番草)を除くと, 1, 2か月刈りともに「Pensacola」との間に有意な差は見受けられなかった。平田(1995)はバヒアグラス草地の乾物消化率は刈取り間隔が短いほど高く, 乾物収量の増加に伴い指数的に低下すると報告している。本試験でも乾物収量の増加に伴い, IVDMDは減少し, 1か月刈りと2か月刈りとの差は収量が低下するほど大きくなった(図5)。また, その他の飼料品質について2か月刈りの2011年の番草別に比較すると, CP含有率は1番草, NDF含有率では3番草を除き品種間に有意な差はなく, 「Tifton 9」の1-3番草平均では, IVDMD 49.4%, CP 6.5%, NDF 70.5%, ADF 42.1%, ADL 6.7%となり, 暖地型牧草としての標準的な飼料品質と評価された(庄子 1998; 守川・長利 2004)。

以上をまとめると, バヒアグラス品種「Tifton 9」は造成初期の生育に関しては「Pensacola」と同程度であるが, 「Pensacola」および「ナンオウ」よりも低温下での伸長性および乾物収量性に優れるため, 季節生産性が平準化され, 造成後2-3年目の1か月ごとの刈取りでは年間乾物生産量も高まる傾向にあった。一方, 2か月刈りに刈取り間隔を延長すると, 1か月刈りで見られた低温期の優位性が反映されなくなり, 「Tifton 9」は乾物生産量が「ナンオウ」よりも低くなる傾向が見受けられた。また, 2か月刈りでは飼料品質としてのIVDMDの低下が認められた。よって, 品種「Tifton 9」は1か月程度の頻繁な刈取り間隔での利用が望ましいと推察された。

引用文献

- Anderson WF, Gates RN, Hanna WW, Blount AR, Mislavy P, Evers G (2009) Recurrent restricted phenotypic selection for improving stand establishment of bahiagrass. *Crop Sci* 49: 1322-1327
- Anderson WF, Gates RN, Hanna WW (2011) Registration of 'TifQuik' bahiagrass. *J Plant Reg* 5: 147-150
- 葵 一八・鶴見義朗(1966) スズメノヒエ属種子の発芽に関する研究. 第3報 硫酸処理時間の差異がバヒアグラス種子の発芽に及ぼす影響. *九州農業研究* 28: 247-248
- Beaty ER, Powell JD, Brown RH, Ethredge WJ (1963) Effect of nitrogen rate and clipping frequency on yield of Pensacola bahiagrass. *Agron J* 55: 3-4
- Chambliss CG (2000) Tifton-9 Pensacola Bahiagrass. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, Florida, <http://cfextension.ifas.ufl.edu/agriculture/crops/AA18100.pdf> [cited 7 January 2011]

- Cuomo GJ, Blouin DC, Corkern DL, McCoy JE, Walz R (1996) Plant morphology and forage nutritive value of three bahiagrasses as affected by harvest frequency. *Agron J* 88 : 85-89
- Gates RN, Hill GM, Burton GW (1999) Response of selected and unselected bahiagrass populations to defoliation. *Agron J* 91 : 787-795
- Gates RN, Mislevy P, Martin FG (2001) Herbage accumulation of three bahiagrass populations during the cool season. *Agron J* 93 : 112-117
- Goto I, Minson DJ (1977) Prediction of dry matter digestibility of tropical grasses using a pepsin—cellulase assay. *Anim Feed Sci Tech* 22 : 247-253
- Hanna WW, Sollenberger LE (2007) Tropical and subtropical grasses. In : *Forages Volume II*. 6th Edition (Eds Barnes RF, Nelson CJ, Moore KJ, Collins M), Blackwell Publishing, Iowa, p 245-255
- 平田昌彦 (1995) バヒアグラス草地の放牧利用. *日草九支報* 25(1) : 17-28
- 宝満正治 (1972) 暖地型牧草のは種期. バヒアグラスの春まき, 秋まきについて. *日草九支報* 3(1) : 22-24
- 井出迫金一 (1961) 有望な南方型牧草栽培について. *日草誌* 7 : 146-150
- 池田堅太郎・後藤貴文・飛佐 学・下條雅敬・増田泰久 (2003) 地表面の植被と刈取りがメヒシバ (*Digitaria adscendens* (H. B. K.) Henr.) とイヌビエ (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) 種子の発芽時期に及ぼす影響. *日草誌* 49 : 373-378
- 池田堅太郎 (2007) 採草用牧草地における 1 年生イネ科草交代植生の成立要因の解明. *日草誌* 53 (別) : 4-5
- 石井康之 (2000) バヒアグラス. 石井龍一 (著者代表) 作物学 (II) 工芸・飼料作物編. 文永堂出版, 東京, p 202-204
- 小松敏憲 (1996) バヒアグラス「ナンオウ」. *日草九支報* 21(2) : 50
- Minson DJ (1990) *Forage in Ruminant Nutrition*, Academic Press, San Diego, California, p 1-483
- 宮崎地方気象台 (2012) <http://www.jma-net.go.jp/miyazaki/> [2012 年 1 月 16 日参照]
- 森康太郎・石井康之・竹下綾美・山野明日香・室原盛也・新美光弘・川村 修・三田村強 (2010) 南九州におけるバヒアグラス新品種 Tifton 9 の季節生産性と定着. *日草誌* 56 (別) : 15
- 守川信夫・長利真幸 (2004) バンゴラグラス品種トランスバーラの季節別および刈取り間隔別の栄養特性. *日草九支報* 34(2) : 5-9
- 雑賀 優 (1990) 牧草草種・品種間にみられる採食性の差異およびそれに影響を及ぼす要因. *日草誌* 36 : 60-66
- 白山竜次・小松敏憲 (1996) バヒアグラス「ナンオウ」種子の休眠打破. *日草九支報* 26(2) : 9-15
- 植物栄養実験法編集委員会編 (1990) *植物栄養実験法*. 博友社, 東京, p 176, 188-191
- 庄子一成 (1998) 八重山諸島における暖地型牧草の栄養評価. *日草九支報* 28(1) : 16-22
- Werner BK, Burton GW (1991) Recurrent restricted phenotypic selection for yield alters morphology and yield of Pensacola bahiagrass. *Crop Sci* 31 : 48-50

要 旨

森康太郎・石井康之・山野明日香・濱野琴美・中原智晃・井戸田幸子 (2012) バヒアグラス (*Paspalum notatum* Flüggé) 新品種「Tifton 9」の導入による季節生産性および低温伸長性の改善. *日草誌* 58 : 83-89.

バヒアグラス (*Paspalum notatum* Flüggé) の南九州における低温伸長性向上と季節生産性軽減のため, 米国の新規育成・導入品種の「Tifton 9」と、「Pensacola」および「ナンオウ」の生育特性, 収量性および飼料品質を, 晩夏播種造成の翌年から 4 年間比較した。刈取り調査は, 造成後 2-3 年目では約 1 か月毎, 4-5 年目では約 2 か月毎とした。「Tifton 9」は既往 2 品種に比べ, 2-3 年目の 1 か月ごとの刈取りでは低温下での伸長性・乾物生産量が高く, 季節生産性の平準化と年間乾物生産量の増大が図られた。飼料品質は品種間に大差なく, *in vitro* 乾物消化率 (IVDMD) は 3 品種こみで収量に対して有意な負の相関 ($P < 0.05$) を示した。造成 5 年目の全番草平均で, 「Tifton 9」の IVDMD は 49.4%, CP, NDF, ADF, ADL 各含有率は 6.5%, 70.5%, 42.1%, 6.7% であり, 暖地型牧草の標準的飼料品質と評価された。

キーワード：乾物収量, 季節生産性, 飼料品質, 低温伸長性, バヒアグラス.