

海外から導入した暖地型牧草の優良品種選定試験

(1) 生育特性および収量性の評価

幸喜香織 稲福政史* 森山高広 川本康博**

I 要 約

暖地型牧草は数多くあるが、実際に利用される草種はほぼ4草種(ローズグラス, デイジットグラス, ギニアグラス, ジャイアントスターグラス)に限定されている。海外で流通する草種・品種でまだ検討されていないもののうち、有望と思われる品種について、4年間にわたり生育特性および収量性の評価を行ったところ、その結果は以下のとおりであった。

1. ブラキアリアグラス「ルジグラス」, 「MG5」および「バシリスク」, ローズグラス「カタンボラ」, 「カリーデ」, ギニアグラス「パイカジ」, 「うーまく」および「ガットン」の発芽状況は評点7.5以上となり良好であった。
2. 「バシリスク」は乾物収量が常に高く、安定した収量性を示した。
3. 「ルジグラス」, 「MG5」およびパスパルム「アトラタム」は乾物収量が高く、晩生化する傾向が認められ、また、乾物率も有意に低い。
4. セタリア「スプレンド」は常に出穂するが、乾物率が「アトラタム」と同等に低い。

以上の結果から、「バシリスク」, 「ルジグラス」, 「MG5」, 「アトラタム」および「スプレンド」は収量性が高く、優良な品種であることが示唆された。

II 緒 言

沖縄県は暖地型牧草の周年利用による自給飼料生産により低コストでの肉用子牛生産が可能となっている¹⁾。これまで海外で利用されている暖地型牧草を新規導入試験が行われ^{2~8)}、県の奨励品種として19草種43品種⁹⁾が選定されているが、実際に利用される草種はほぼ4草種(ローズグラス, デイジットグラス, ギニアグラス, ジャイアントスターグラス)に限定されている¹⁾。暖地型牧草種は64属170草種と数多くあるため¹⁰⁾、海外で流通する草種・品種でまだ検討されていないもののうち、有望と思われる品種の収量性について評価を行ったので報告する。

III 材料および方法

1. 試験地および試験圃場の土壌条件

試験地は沖縄県本島北部の沖縄県畜産研究センター内の圃場(N26° 40' 55.8" , E127° 56' 27.8")で行った。土壌は国頭マージの細粒赤色土で、礫が多い酸性土壌である。

2. 試験期間

2009年6月(1年目)から2012年11月(4年目)までの4年間実施した。

3. 供試材料および試験方法

供試材料は表1に示したイネ科牧草の14草種・品種である。試験区画設計は1区 2.5m×3m=7.5m²とし、草種・品種数が多いため2反復で実施した。播種は2009年6月3日に1区あたり5列の条播で行い、播種量は発芽率の低い豪州産(発芽率40%以下)は10アールあたり4.5kgから5.5kg, タイ産およびブラジル産(発芽率50%以上)は10アールあたり2.8kgから3.4kg, ギニアグラス「パイカジ」および「うーまく」は3kg/10aとした。デイジットグラス「トランスバーラ」およびジャイアントスターグラスは栄養体繁殖であるため畜産研究センター内採草地より苗を堀上げ採取し、条植で配置した。施肥量は、イネ科牧草で基肥および追肥ともに10アールあたりN, P₂O₅, K₂Oをそれぞれ、7.0kg, 3.9kgおよび5.4kgとした。

表1 供試品種リスト

導入先		草種名・品種名	学名	沖縄県 奨励品種
Australia (6)	1	セタリア「スプレнда」	<i>Setaria sphacelata</i> var. <i>splendida</i> cv. Splenda	
	2	ディジィットグラス「プレミア」	<i>Digitaria eriantha</i> cv. Premier	
	3	ブッフエルグラス「Bioela」	<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Bioela	
	4	ギニアグラ「ガットン」	<i>Panicum maximum</i> Jacq. var. <i>maximum</i> cv. Gatton	*
	5	ローズグラス「カリーデ」	<i>Chloris gayana</i> Kunth. cv. Callide	*
	6	ローズグラス「カタンボラ」	<i>Chloris gayana</i> Kunth. cv. Katambora	*
Thailand (2)	1	ブラキアリアグラス「ルジグラス」	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	
	2	パサルム「アトラタム」	<i>Paspalum atratum</i>	
Brazil (2)	1	ブラキアリアグラス「MG5」	<i>Brachiaria birizantha</i> Staph. cv. MG-5	
	2	ブラキアリアグラス「バシリスク」	<i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basilisk	
Japan (4)	1	ギニアグラス「パイカジ」		*
	2	ギニアグラス「うーまく」		*
	3	ディジィットグラス「トランスバーラ」		*
	4	ジャイアントスターグラス		*

4. 調査項目および方法

調査項目および方法は牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領（改訂5版，平成13年4月¹¹⁾）により表2の項目について実施した。

表2 調査項目

一般特性 (7項目)	1 発芽状況	2 出穂程度	3 草丈
	4 草勢	5 病害程度	6 倒伏程度
	7 雑草程度		
	収量性 (3項目)		
1 生草収量	2 乾物収量	3 乾物率	

刈取り調査は、供試草種・品種の出穂期または約60日間隔を指標に一斉に行った。乾物収量は刈取った生草の一部を70℃、48時間、通風乾燥させ、その乾物率から算出した。刈取調査実施日を表3に示す。

表3 刈取調査実施日

	1番草	2番草	3番草	4番草	5番草
2009年 (1年目)	8月5日	10月2日	12月7日	-	-
2010年 (2年目)	4月21日	6月18日	8月18日	11月16日	-
2011年 (3年目)	4月15日	6月20日	8月22日	10月12日	2月13日
2012年 (4年目)	5月15日	7月2日	9月5日	11月1日	-

IV 結果および考察

1. 試験経過の概要

沖縄本島北部地域における年間平均気温は 22.6℃、最寒月（1月）および最暖月（7月）の平均気温はそれぞれ 16.3℃および 28.8℃であり、年間降水量は 2019mm であった。2009 年から 2012 年の試験期間の平均気温の平年差は 0.08℃、降水量は平年比 104%、日照時間は平年比の 93%であった¹⁾²⁾。

2. 一般特性

1) 発芽状況調査

発芽状況を表 4 に示した。一般に暖地型牧草は熱帯の厳しい環境条件下で不時発芽し、その後の干ばつによって枯死することを防ぐ機能をもつと考えられており、発芽率は低く、休眠性の高いものが多いとされている¹⁾。本試験の発芽状況でブラキアリアグラス 3 品種、ローズグラス 2 品種、ギニアグラス 3 品種で評点 7.5 以上となり良好な品種が認められ、ブッフエルグラス「Bioela」は発芽が悪く、1.5 であった。栄養体繁殖の「トランスバーラ」および「ジャイアントスターグラス」の移植株の定着も良好であった。

表 4 発芽状況調査

2009 年 6 月 25 日

	草種名・品種名	発芽程度
導入品種	ブッフエルグラス「Bioela」	1.5 cd
	パスパルム「アトラタム」	4.5 bcd
	ディジिटグラス「プレミア」	3.0 bcd
	セタリア「スプレнда」	5.0 bcd
	ブラキアリアグラス「ルジグラス」	8.0 ab
	ブラキアリアグラス「MG5」	8.5 ab
	ブラキアリアグラス「バシリスク」	9.0 a
奨励品種	ローズグラス「カタンボラ」	8.5 ab
	ローズグラス「カリーデ」	8.5 ab
	ギニアグラ「ガットン」	7.5 abc
	ギニアグラス「パイカジ」	9.0 a
	ギニアグラス「うーまく」	9.0 a
	ディジिटグラス「トランスバーラ」	9.0 a
	ジャイアントスターグラス	9.0 a
有意差検定（5%水準）		*

注1) 異符号間において5%水準で有意差あり。

注2) 発芽程度は1：極不良～9：極良の9段階評点法による評価。

2) 刈取り時出穂程度

刈取り時出穂程度を年間平均として表 5 に示した。「カタンボラ」および「ガットン」はいずれの年においても出穂程度が 6 以上と高かった。「スプレнда」も同様の傾向がみられた。「アトラタム」および「MG5」はほとんど出穂がみられず、晩生であった。

表5 出穂程度(年間平均)

	草種名・品種名	1年目	2年目	3年目	4年目
導入品種	ブッフエルグラス「Bioela」	2.5 cd	5.1 cde	8.3 a	5.9 bc
	パスパルム「アトラタム」	1.9 de	1.0 h	1.0 g	1.2 e
	ディジिटグラス「プレミア」	2.5 cd	8.6 a	5.7 d	9.0 a
	セタリア「スプレンド」	4.5 b	7.8 ab	6.5 bcd	6.3 bc
	ブラキアリアグラス「ルジグラス」	3.9 bc	2.0 h	1.7 fg	1.2 e
	ブラキアリアグラス「MG5」	1.5 de	1.0 h	1.2 g	1.0 e
	ブラキアリアグラス「バシリスク」	4.4 b	5.0 def	3.7 e	1.7 de
奨励品種	ローズグラス「カタンボラ」	6.5 a	7.8 ab	7.9 ab	6.3 bc
	ローズグラス「カリーデ」	3.9 bc	4.8 defg	4.0 e	2.9 d
	ギニアグラ「ガットン」	6.5 a	7.4 abc	7.4 abc	7.3 ab
	ギニアグラス「パイカジ」	5.0 b	5.8 bcd	5.9 cd	5.4 c
	ギニアグラス「うーまく」	2.5 cd	2.6 gh	2.6 efg	1.4 de
	ディジिटグラス「トランスバーラ」	3.7 bc	2.7 fgh	2.9 efg	1.4 de
	ジャイアントスターグラス	1.0 e	1.0 h	1.0 g	1.0 e
有意差検定 (5%水準)		*	*	*	*

注1) 利用年の異符号間において5%水準で有意差あり。

注2) 出穂程度は1: 無~9: 極多の9段階評点法による評価。

3) 草丈

草丈の年間平均を表6に示した。「スプレンド」は出穂茎の出現のため、草丈が高くなり、「うーまく」は葉身長が長いことによって、草丈がどの年も最も高くなった。ブラキアリアグラス3品種は約100cm程度で推移した。「トランスバーラ」およびジャイアントスターグラスは供試品種の中では低くなる傾向を示した。

表6 草丈

(cm:年間平均)

	草種名・品種名	1年目	2年目	3年目	4年目
導入品種	ブッフエルグラス「Bioela」	59 ghi	99 ef	99 cdef	94 de
	パスパルム「アトラタム」	64 fghi	108 de	89 efg	95 de
	ディジिटグラス「プレミア」	81 defg	150 ab	107 bcde	140 a
	セタリア「スプレンド」	122 a	163 a	137 a	141 a
	ブラキアリアグラス「ルジグラス」	79 defg	107 def	76 gh	87 e
	ブラキアリアグラス「MG5」	91 bcde	110 de	92 defg	100 de
	ブラキアリアグラス「バシリスク」	83 cdef	108 de	90 efg	93 de
奨励品種	ローズグラス「カタンボラ」	105 abc	133 bc	109 bcde	105 cde
	ローズグラス「カリーデ」	111 abc	123 cd	99 cdef	93 de
	ギニアグラ「ガットン」	100 abcd	152 ab	124 ab	132 ab
	ギニアグラス「パイカジ」	114 a	147 ab	120 abc	125 abc
	ギニアグラス「うーまく」	120 a	168 a	130 ab	139 a
	ディジिटグラス「トランスバーラ」	51 hij	67 g	57 h	58 f
	ジャイアントスターグラス	71 efgh	85 fg	78 fgh	83 e
有意差検定 (5%水準)		*	*	*	*

注) 利用年の異符号間において5%水準で有意差あり。

4) 草勢

草勢の年間平均を表7に示した。草勢の高低によっては収量性の増減を予想することができる。

「アトラタム」、「スプレンド」、「ルジグラス」、「MG5」、「バシリスク」および「うーまく」の草勢が高くなったため、収量性の高いことが示唆された。

表7 草勢

	草種名・品種名	1年目	2年目	3年目	4年目
導入品種	ブッフエルグラス「Bioela」	4.0 de	5.9 bc	7.4	6.4
	パサルム「アトラタム」	6.5 ab	7.7 abc	6.7	6.6
	ディジットグラス「プレミア」	5.0 bcde	7.0 bc	6.1	7.0
	セタリア「スプレンド」	6.3 abc	7.9 ab	7.7	7.0
	ブラキアリアグラス「ルジグラス」	6.5 ab	7.7 abc	6.9	7.2
	ブラキアリアグラス「MG5」	7.0 ab	6.9 bc	7.1	6.8
	ブラキアリアグラス「バシリスク」	6.0 abcd	6.7 bc	7.4	7.2
奨励品種	ローズグラス「カタンボラ」	5.8 abcde	6.9 bc	6.6	5.9
	ローズグラス「カリーデ」	6.5 ab	7.5 bc	6.9	5.6
	ギニアグラ「ガットン」	6.3 abc	7.3 bc	7.1	6.8
	ギニアグラス「パイカジ」	6.8 ab	6.7 bc	6.3	6.4
	ギニアグラス「うーまく」	7.3 a	8.3 a	7.0	7.0
	ディジットグラス「トランスバーラ」	5.5 abcde	7.2 bc	6.7	6.4
	ジャイアントスターグラス	4.3 cde	6.5 bc	6.7	5.9
有意差検定 (5%水準)		*	*	ns	ns

注1) 利用年の異符号間において5%水準で有意差あり。

注2) 出穂程度は1：無～9：極多の9段階評点法による評価。

5) 病害程度

2011年の5番草のディジットグラス「プレミア」および「トランスバーラ」はさび病様病害が発生し、2012年の1番草の「プレミア」にミイラ穂病発生した。それ以外の利用年の各番草に目立った病害はみられなかった。

6) 倒伏程度

2011年の5番草の「Bioela」、「プレミア」、「ルジグラス」、「トランスバーラ」および「ジャイアントスターグラス」に倒伏がみられたが、大きな影響は認められなかった。

7) 雑草程度

2012年の5番草までの雑草程度の状況は「カタンボラ」および「カリーデ」、「Bioela」にタチスズメノヒエ、タチアワユキセンダングサなどの広葉雑草や同じ試験区内からの「トランスバーラ」等の栄養茎牧草の侵入等がみられた。

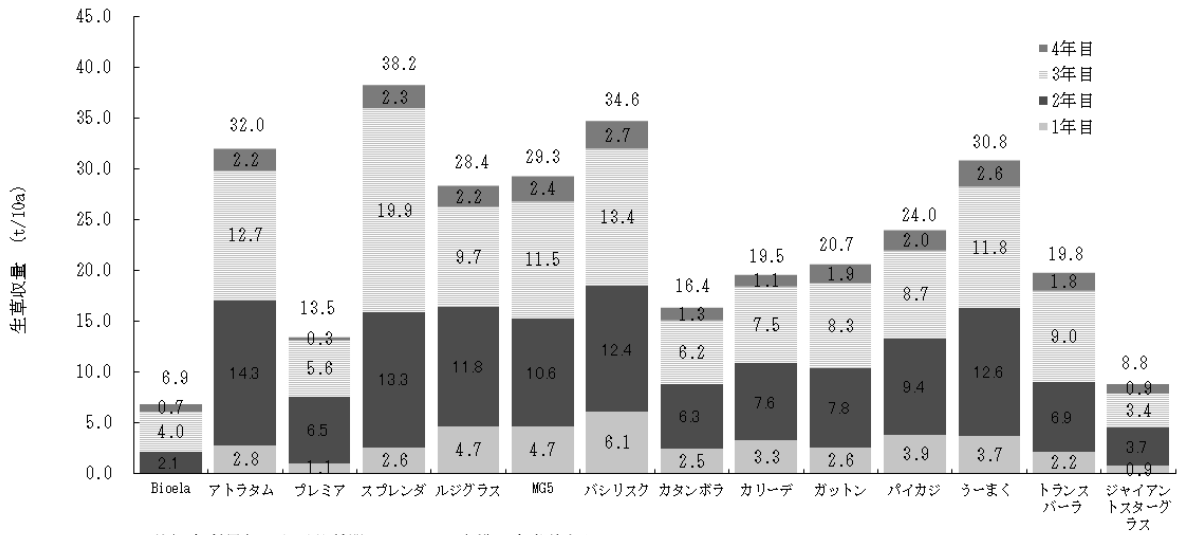
3. 収量特性調査

1) 生草収量

4年間の合計生草収量を図1に示した。合計生草収量について、「スプレンド」は38.2t/10aで最も高く、次いで「バシリスク」が34.6t/10a、「うーまく」で30.8t/10a、「アトラタム」で32.0t/10aの順となった。「スプレンド」はカタンボラ比234、ブラキアリアグラス3品種で173～212、「アトラタム」で195と高い収量を示した。

2) 乾物率

4年間の乾物率の平均を図2に示した。1～4年目の平均乾物率ではジャイアントスターグラスが35.6%と最も高い値で推移した。「アトラタム」と「スプレンド」も両品種は出穂に対する反応は異なるものの、乾物率は21.0%と最も低いため、飼料品質の高いことが予想される。このことは、「アトラタム」は晩生化によって利用期間中の出穂を抑制することによって栄養価の向上させる^{13, 14)}ことができる「うーまく」^{15, 16)}、「スプレンド」は出穂期に幅があることによって、乾物率が低く、栄養価の低下を弱める^{13, 14)}、「パイカジ」と^{16, 17)}と類似した特性をもつことが示唆された。



注) 各利用年および品種間において 5%水準で有意差あり。

図1 生草収量

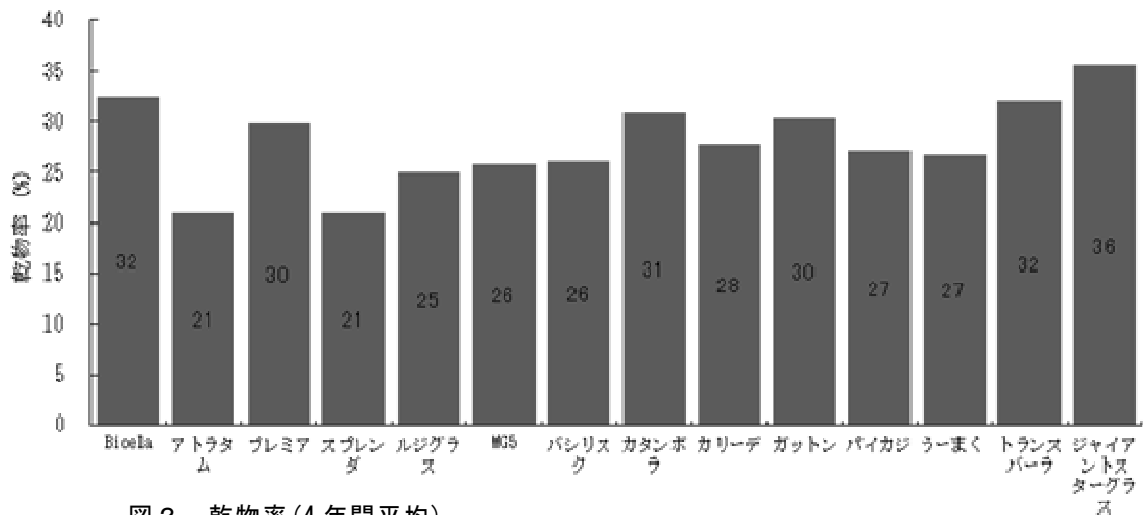
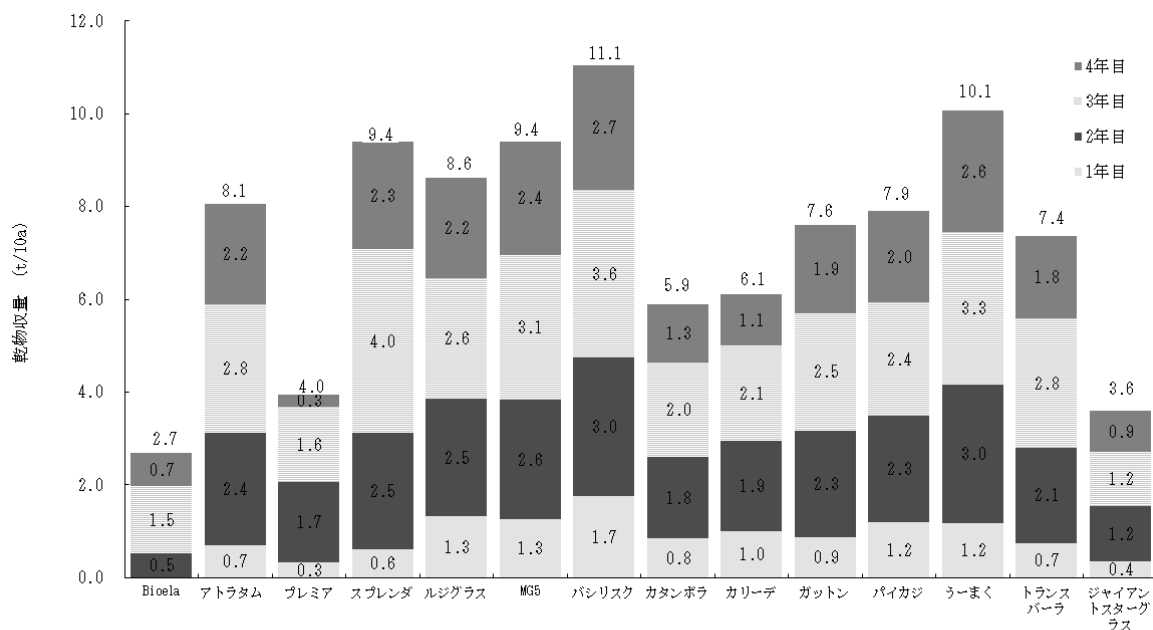


図2 乾物率(4年間平均)

3) 乾物収量

4年間の合計乾物収量を図3に示した。「パシリスク」は、低肥沃な酸性土壌への抜群の適応力と収量性および過放牧下での高い永続性を示すが、耐虫性に劣り、品質の低下が著しい品種である。国際熱帯農業研究センター (CIAT) では、「パシリスク」を母材とした新品種「MULATO II」の育成が行われている^{18~20)}。本結果も同様に、「パシリスク」は乾物収量が4年間を通じて常に高く、安定した収量性を示すことから、永続性の高いことが示唆された。次いで「うーまく」が10.1t/10a、「MG5」および「スプレンド」が9.4t/10a、「ルジグラス」で8.6t/10a、「アトラタム」で8.1t/10aとなった。「パシリスク」はカタンボラ比187、「うーまく」で171、「MG5」および「スプレンド」で159、「ルジグラス」で146、「アトラタム」で136であった。2001年から2005年には乾物収量、可消化乾物収量および粗タンパク収量の観点からセタリア「カズングラ」および「パープルビジョン」の2品種およびブラキアリアグラス・パシリスクおよび*B. humidicola*の2品種を有望であると報告されている^{21, 22)}。本試験の収量性による結果から「パシリスク」に加えて、「MG5」、「ルジグラス」のブラキアリアグラス3品種、セタリア「スプレンド」およびパスパルム「アトラタム」が有望であると示唆された。



注) 各利用年および品種間において 5%水準で有意差あり。

図3 乾物収量

VI 引用文献

- 1) 沖縄県農林水産部畜産課(2012)おきなわの畜産
- 2) 松田正勝・福地稔・松田平信(1968)夏型牧草の収量調査, 畜産試験場研究報告, 1, 2-5
- 3) 仲里徹(1971)肉用牛放牧地の適草種選定に関する試験-草種間競合力の比較-, 沖縄畜試研報, 9, 17-34
- 4) 仲里徹・神山光永・宮城源市・知念政仁(1973)暖地型牧草の適草種選定試験成績, 沖縄畜試研報, 13, 25-32
- 5) 福地稔・前川勇・新本富一(1974)採草用暖地型牧草の草種選定試験(パニカム属), 沖縄畜試研報, 14, 89-92
- 6) 福山喜一・前川勇・玉代勢秀正・福地稔・入嵩西良雄・徳嶺吉太郎(1979)暖地型牧草の耕種基準設定に関する試験 1. 品種選定について(採草用), 沖縄畜試研報, 17, 73-80
- 7) 福山喜一・福地稔(1981)飼料作物の品種適正調査, 沖縄畜試研報, 19, 93-102
- 8) 庄子一成・福山喜一・前川勇・伊佐真太郎・大城真栄・福山稔(1984)導入暖地型牧草の適応性調査, 沖縄畜試研報, 22, 55-65
- 9) 沖縄県農林水産部畜産課(2011)沖縄県牧草・飼料作物奨励品種の特性及び栽培基準
- 10) 国際農林業協力協会(1998)熱帯の飼料作物
- 11) 農林水産技術会議事務局(2001)飼料作物系統適応性検定試験実施要領(改訂5版), 6-7
- 12) 沖縄气象台, 2009-2012 沖縄地方の天候
- 13) 蝦名真澄(2008)暖地型牧草育種の今後の方向性, 日草誌 54(3), 271-275
- 14) 蝦名真澄・幸喜香織(2009)ギニアグラスの育種経緯と品種および利用, 日草誌 55(2), 172-178
- 15) 稲福政史・幸喜香織・蝦名真澄・奥村健治・与古田稔(2008)ギニアグラス新品種候補系統「琉球3号」の特性, 沖縄畜試研報, 45, 87-98
- 16) 幸喜香織・蝦名真澄・稲福政史・奥村健治・伊藤康子(2006)ギニアグラス新品種育成(1)琉球1号および3号の生産力予備試験, 沖縄畜試研報, 42, 47-51
- 17) 幸喜香織・蝦名真澄・早坂純・稲福政史・奥村健治(2007)ギニアグラス新品種「パイカジ」の特性, 沖縄畜試研報, 44, 95-102
- 18) Oram RN(1990) *Brachiaria*. In Register of Australian herbage plant cultivars 3rd (ed Australian Herbage Plant Registration Authority, Plant Industry CSIRO East Melbourne VIC, p89-92

-
- 19) 幸喜香織・蝦名真澄(2009) ブラキアリアグラスの育種経緯と品種および利用, 日草誌 **55**(2), 179-187
- 20) Santos Filho, L.F. (1996) Seed production: Perspective from the Brazilian private sector (In J.W.Miles et al. (ed.) *Brachiaria: Biology agronomy and improvement*, CIAT Cali Colombia and CNPGC/EMBRAPA Campo Grande MS Brazil, 141-146
- 21) 望月智代・守川信夫・長利真幸・當眞嗣平・真境名元次(2005) 導入暖地型牧草の適応品種選定試験(2001～2005年) (1) 成育特性および乾物収量の比較, 沖縄畜試研報, **43**, 30-41
- 22) 花々崎敬資・望月智代・守川信夫・長利真幸・當眞嗣平・真境名元次(2006) 導入暖地型牧草の適応品種選定試験(2001～2005年) (2) 可消化乾物収量および粗タンパク質収量の比較, 沖縄畜研研報, **44**, 79-88
-

研究補助：玉本博之，仲宗根正弘