

ブラキアリアグラス新品種育成

(6) 新品種候補「Br203」の地域適応性検定試験

幸喜香織 安里直和 荷川取秀樹

I 要 約

新導入暖地型牧草ブラキアリアグラスの新品種候補について、県内での利用を目的に地域適応性検定試験を3年間実施したところ、その結果は以下のとおりであった。

1. 新品種候補 Br203 の生草収量は 5547kg/a とローズグラスの 3 倍、乾物収量では 1029kg/a とローズグラスの 2 倍となる。流通品種 Basilisk および Kennedy より高い収量性を示す。
2. Br203 の飼料品質は流通 Basilisk および Kennedy および流通品種と同等で高い。

以上の結果から、Br203系統は育成されたBr系統の中でも収量特性が高く、飼料品質でも流通品種と同等である特性を示したため、沖縄の畜産農家に寄与できると考えられた。

II 緒 言

沖縄県では、新導入暖地型牧草としてブラキアリアグラス (*Brachiaria* spp.) を品種選定試験^{1~11)} や踏圧耐性¹²⁾、草地造成法の検討¹³⁾ および干ばつ耐性等^{14, 15)} の利用を想定した栽培試験の知見を蓄積し、有望草種として報告している。しかしながら、国内での流通がないことから本格的な利用は行われていない。本センターは、県内での利用を目的に、国際農林水産業研究センター (JIRCAS) との共同研究を行い、新品種育成を推進してきた。JIRCAS は干ばつの厳しい気象条件下で育種選抜を行い、新品種候補系統 Br 系統を育成した¹⁶⁾。本報告では、選抜された 3 系統について、本県における地域適応性検定試験を行った。比較検討は、これまでの報告で収量・品質で良好な結果を示した「Kennedy」および「Basilisk」、また海外で流通する優良品種を用いて、3年間実施したので報告する。

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、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. 材料および方法

供試材料は、母本品種「宮沖国1号」に、父本品種「Mulato」を交配した F1 後代集団からタイ国で選抜された「Br185」、「Br203」および「Br226」の 3 系統に加え、比較品種として、*B. ruziziensis*「Kennedy」、*B. decumbens* 「Basilisk」、および *B. hybrid* 「Mulato」および「Mulato II」の 7 品種である。供試 7 品種を 2014 年 4 月 17 日に播種し、苗を養成後、5 月 28 日に圃場に列状に定植した。区画は 1 区面積 6 m² (2m×3m) で、3 反復の乱塊法で配置した。刈取調査日を表 1 に示す。施肥は基肥として、N, P₂O₅, K₂O をそれぞれ 1, 1, 0.6kg/a、追肥として同量を刈取り毎に施用した。収量調査は番外を除いて、1 区あたり 4 m²、刈取り高さ 10cm を目安に行った。生育特性として発芽率、刈取時出穂程度および草丈、収量特性は生草収量、乾物率および乾物収量を調査した。発芽率は 5 粒/セル、合計 200 セル播種して調査した。飼料品質は 3 年目の試料を用いて調査した。近赤外線分光¹⁹⁾ により、可消化養分総量 (TDN)、粗タンパク含有率 (CP)、粗脂肪 (EE)、粗灰分 (Ash) および可溶性無窒素物 (NFE) を調査した。また、繊維成分として中性デタージェント繊維 (NDF)、酸性デタージェント繊維 (ADF)、酸性デタージェントリグニン (ADL)、粗繊維 (CF)、細胞壁構成物質としてヘミセルロースを NDF-ADF、セルロースを ADF-ADL により算出した。統計処理は各形質について分散分析を行った後、品種の平均値間比較を Tukey-Kramer の HSD 検定により行った。

表1 刈取調査日

年度(利用)	1番草	2番草	3番草	4番草	5番草
2014(1年目)	7月30日	9月30日	11月7日	3月11日	-
2015(2年目)	5月8日	6月12日	7月17日	9月8日	10月3日
2016(3年目)	5月2日	7月1日	8月18日	10月7日	12月19日

IV 結果および考察

1. 生育特性

1) 発芽率

発芽率を表2に示す。最も高い発芽率を示したのは、Kennedyで74.8%、次いでBasiliskの62.5%であった。Br3系統は21.6%から35.1%と低かったが、試験区作成への影響はなかった。MulatoⅡは11.6%と最も低く、補植を行う必要があった。

表2 発芽率

	発芽率
Br185	35.1%
Br203	34.3%
Br226	21.6%
Basilisk	62.5%
Kennedy	74.8%
Mulato	18.5%
MulatoⅡ	11.6%

2) 刈取時出穂程度

刈取時出穂程度を表3に示した。Basiliskは平均2.6と他品種より出穂する傾向が強く、変動係数が102.4%と高くなった。次に出穂しやすいのはKennedyであった。Br系統は10月後半に一斉に出穂し、3月から4月にわずかに出穂する傾向がみられた。その他の品種でも同様の季節変動がみられた。

表3 3年間における刈取期/回の刈取時出穂程度の品種間比較

品種系統名	平均	標準偏差	変動係数	最小値	最大値
Br185	1.4 ^b	1.1	84.3	1.0	6.0
Br203	1.2 ^b	0.7	58.7	1.0	4.0
Br226	1.1 ^b	0.6	49.5	1.0	4.0
Basilisk	2.6 ^a	2.6	102.4	1.0	9.0
Kennedy	1.6 ^b	1.4	87.9	1.0	8.0
Mulato	1.2 ^b	0.5	46.0	1.0	3.0
MulatoⅡ	1.3 ^b	1.1	85.5	1.0	7.0

注1) 異符号間に0.01%水準で有意差あり。

注2) N=42/品種。

注3) 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

草丈を表4に示した。Br203は平均94.8cmと最も高い草丈を示し、変動係数16.8%で、比較的安定した特性を示した。Basiliskは沖縄の気象条件下で気温の低い時期での生育が高く¹¹⁾、本試験でも平均89.8cmと高い値を示している。Br203は12月以降の気温の低い時期にBasiliskより草丈が高く、冬の草勢が高い傾向がみられた。ブラキアリアグラスの草丈の特性は平均82.7cm~94.8cmと低く、変動係数

も 16.0%~22.5%と低い。このことは、冬の草勢が著しく低くなる季節変動の著しいギニアグラス²⁰⁾と異なる。しかしながら、季節変動の特徴として、最も高くなる刈取りは1番草で次いで2番草、最も低いのは5番草と12月以降の草勢は夏よりも劣るため、気温が20℃を下回る時期の粗飼料の確保については今後も検討する必要があると考えられた。

表4 3年間における刈取期/回の草丈の品種間比較 (cm)

品種系統名	平均	標準偏差	変動係数	最小値	最大値
Br185	91.8 ab	14.6	16.0	57.5	115.0
Br203	94.8 a	16.0	16.8	49.0	119.3
Br226	92.1 ab	18.7	20.3	51.8	137.4
Basilisk	89.8 ab	15.7	17.5	55.4	118.4
Kennedy	88.8 ab	20.0	22.5	43.2	139.6
Mulato	85.6 ab	16.9	19.8	48.3	110.1
Mulato II	82.7 b	16.0	19.4	45.2	110.2

注) P値=0.0221。

注2) N=42/品種。

2. 収量特性

1) 生草収量

3年間の合計生草収量を図1に示した。Br203は5547kg/a、ローズ比3.0と最も高くなった。次いでBr226, Mulatoの順となった。沖縄県での草種選定試験^{8, 10, 14)}の中で高い収量特性であったKennedyおよびBasiliskより高い値を示した。

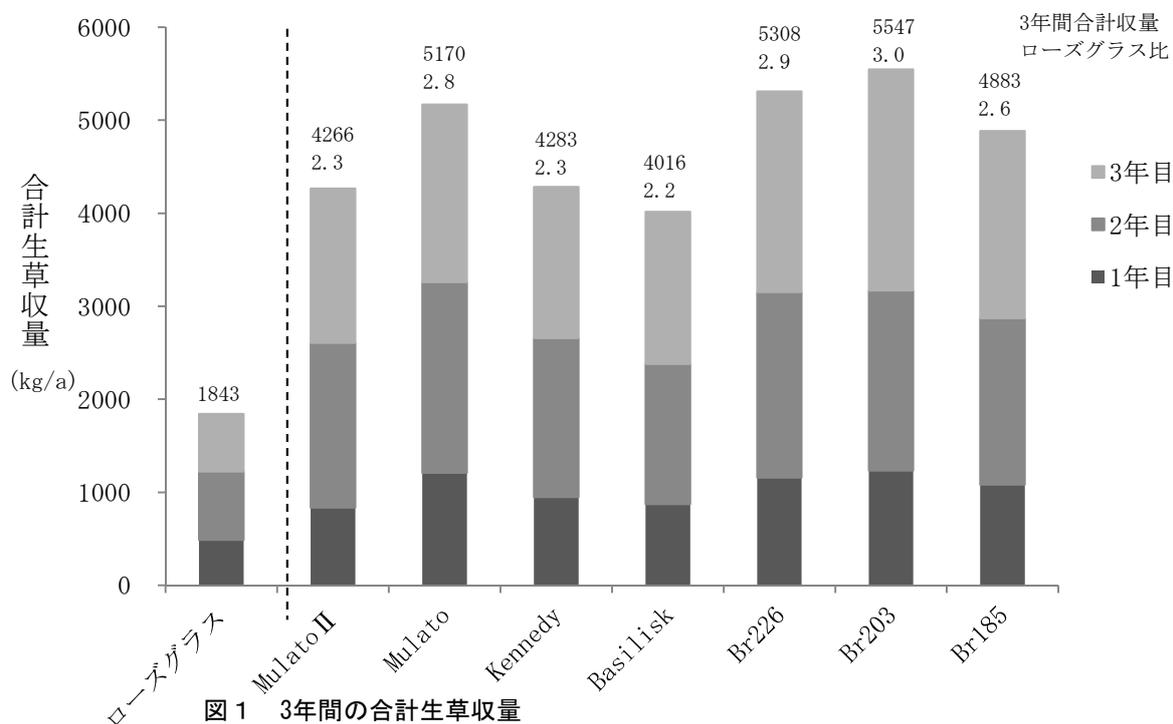


図1 3年間の合計生草収量

注1) 供試材料間3年間の分散分析により0.01%水準で有意差あり。

注2) ローズグラスは参考値とする。

2) 乾物率

3年間の乾物率を表5に示した。乾物率の変動係数は12.6%から16.7%と低く、乾物率の安定した草種であると考えられる。乾物率は出穂特性と栄養価との関連性が高いことが報告されている^{21, 22)}。Br

系統は平均 17.8%, 18.3% および 19.3% と低く、出穂しにくいいため乾物率が低くなったと考えられた。Basilisk は平均 22.3% と乾物率が高く、ブラキアリアグラス品種の中で一斉開花による乾物率の上昇に伴う品質低下しやすい特性が示唆された。このことから、Br 系統は、晩生化によって利用期間中の出穂を抑制し、乾物率を低くすることによって栄養価の向上させる系統であることが示唆された。しかしながら、乾物率の低さは品質を向上させる^{23, 24)} 反面、採草利用のロールバール作成時に予乾等への影響を及ぼすため、今後の栽培利用法の開発の必要性があると考えられた。

表5 3年間に於ける刈取期/回の乾物率の品種間比較 (%)

品種系統名	平均	標準偏差	変動係数	最小値	最大値
Br185	19.3 ^{bcd}	3.2	16.7	12.8	28.2
Br203	18.3 ^{cd}	2.8	15.4	12.8	25.2
Br226	17.8 ^d	2.9	16.1	13.4	26.6
Basilisk	22.3 ^a	3.0	13.4	16.8	30.2
Kennedy	20.8 ^{ab}	3.0	14.4	15.8	28.0
Mulato	19.3 ^{bcd}	2.4	12.6	14.3	24.1
Mulato II	20.2 ^{bc}	2.7	13.2	12.7	24.9

注1) 異符号間に0.01%水準で有意差あり。

注2) N=42/品種。

3) 乾物収量

3年間の合計乾物収量を図1に示した。3年間の分散分析においてブラキアリアグラス間に有意差はみられなかった。しかしながら、Br203は1029kg/a、ローズ比2.0と最も高くなった。次いで、Mulato、Br226の順となった。生草収量と同様に沖縄県での草種選定試験^{8, 10, 14)}の中で高い収量特性であったKennedyおよびBasiliskより高く、流通品種より高い値を示した。Basilisk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での高い永続性を示すが、耐虫性に劣る^{17, 18)}。Kennedyは採種性が高いため東南アジアで広く普及している品種である^{17, 18)}。MulatoおよびMulato IIはCIATが育成した交雑品種でMulatoは収量性、Mulato IIは品質の高い品種である^{17, 18)}。本試験の結果ではBr系統は流通品種より高い収量で、特にBr203は最も有望であると考えられた。

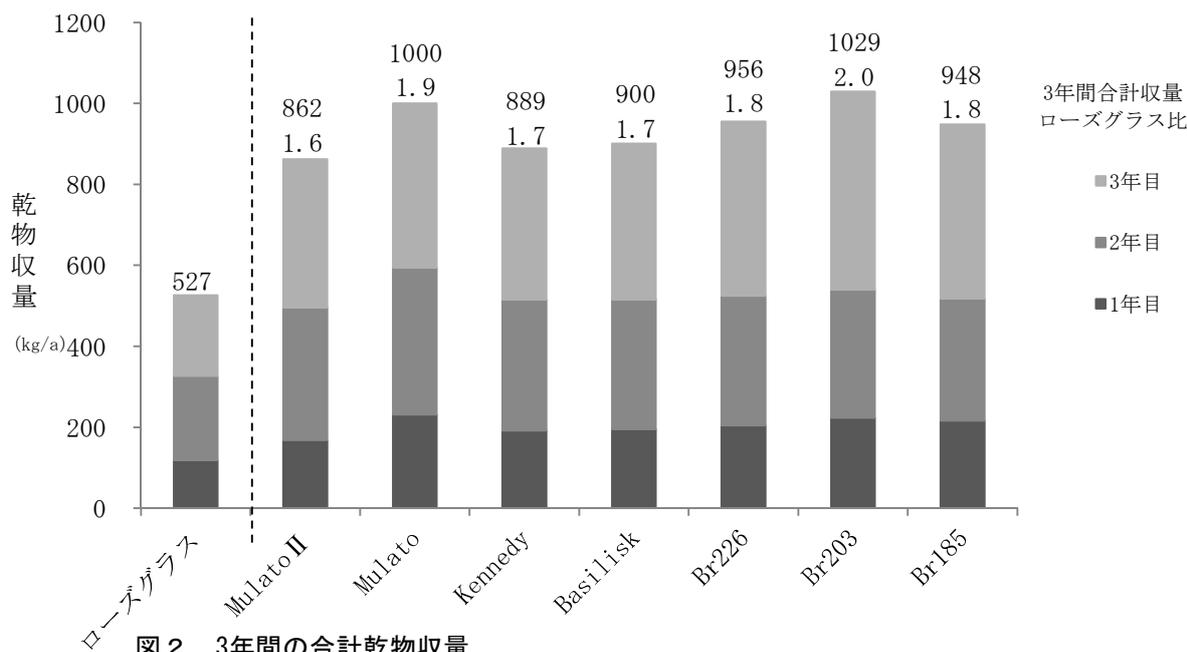


図2 3年間の合計乾物収量

注) 有意差なし。

3. 飼料品質

1) 栄養成分含有率

3年目における栄養成分含有率を表6に示した。本特性では、暖地型牧草の中でも高い値を示し、品質の高さがこれまでの報告^{9, 14)}と同様に確認できた。そのため、どの品種・系統も優良のため品種間差はみられなかった。CPは平均4.8~7.1%で、最も高いのはMulatoの7.1%であった。TDNでは平均57.9%~63.3%と高く、最も高いのはKennedyであった。ASHは3.8~5.0%で、MulatoおよびMulatoIIで最も高くなった。

季節変動は変動係数により把握することができるが、TDNは7.2%~10.1%、NFEは4.3~9.2とCP、ASHおよびEEより安定した特性を示した。季節変動の特徴として、CPでは1および5番草で、ASHでは1,2および5番草で高い値を示した。夏の暑い時期での刈取りはTDN以外の特性で低くなり3番草で最も低くなる。安定したTDNにかかわらず、CPおよびASHの変動が大きいため、適正な刈取りを考慮する必要があると考えられた。

表6 3年目における栄養成分含有率 (%)

	検定 数	CP					TDN					ASH				
		平均	標準偏差	変動係数	最小値	最大値	平均	標準偏差	変動係数	最小値	最大値	平均	標準偏差	変動係数	最小値	最大値
Br185	15	4.8	2.9	60.4	1.9	10.6	60.8	4.7	7.7	53.4	68.7	4.8	2.2	45.7	2.0	7.7
Br203	15	5.1	3.0	58.7	1.5	11.2	60.7	6.1	10.1	52.1	71.2	4.3	2.1	48.4	1.2	7.6
Br226	15	6.0	3.8	62.3	1.8	13.2	61.4	4.4	7.2	54.1	68.6	4.9	2.2	45.3	1.6	9.6
Basilisk	15	5.8	2.7	46.0	2.9	11.2	57.9	5.0	8.6	51.5	68.3	3.8	1.6	42.8	0.8	5.7
Kennedy	15	6.5	3.4	52.3	2.9	13.6	63.3	5.3	8.4	55.7	72.5	4.4	2.5	57.9	0.7	8.6
Mulato	15	7.1	4.1	57.0	2.7	15.8	62.2	5.6	9.0	55.5	72.8	5.0	2.1	42.2	1.8	8.7
MulatoII	15	6.6	3.3	50.3	2.6	13.6	62.4	5.5	8.8	55.4	73.5	5.0	1.6	31.3	2.3	8.3

	検定 数	EE					NFE				
		平均	標準偏差	変動係数	最小値	最大値	平均	標準偏差	変動係数	最小値	最大値
Br185	15	3.1	0.7	23.3	2.1	4.3	50.2	3.3	6.6	44.8	55.4
Br203	15	3.1	0.9	27.8	2.0	4.6	49.4	3.6	7.3	43.9	54.6
Br226	15	3.4	0.9	25.5	2.4	4.8	48.9	4.5	9.2	40.8	55.6
Basilisk	15	2.8	0.7	25.5	2.1	4.3	50.4	2.9	5.7	46.0	55.8
Kennedy	15	3.2	0.8	25.4	2.1	4.8	50.1	4.3	8.5	43.8	55.8
Mulato	15	3.6	0.7	20.6	2.7	5.0	49.5	3.3	6.6	44.3	55.1
MulatoII	15	3.6	0.6	17.6	2.7	4.7	50.6	2.2	4.3	47.4	54.3

2) 繊維成分含有率

3年目における繊維成分含有率を表7に示した。ADFにのみ有意差がみられ、その他の特性では有意差はみられなかった。NDFの変動係数は7.2%~10.3%と低く、ADF、ADLおよびCFより安定し、季節変動が低いことが推察される。NDFは60%以下が望ましい^{2,5)}とされるが、Mulatoが59.3%と最も低く、Basiliskは63.1%であった。ADFで最も高いのはBr203で33.0%であったが、目標値の38%以下^{2,5)}を下回る結果であった。Br203はADLおよびCFでも最も高く、繊維で変動しやすい系統であることが示唆された。NDF、ADFおよびADLの多い繊維は刈り遅れを意味し、ルーメン内で停滞するため通過速度が遅くなり乾物摂取量を抑制する^{2,5)}。県内の暖地型牧草は出穂に伴う茎と穂の割合の増加による品質の低下が著しく県内での自給飼料の刈遅れの原因となってきた^{2,1)}。そのため、晩生化させることにより品質を安定、向上させる方向性に推進してきた^{2,2, 2,6)}。本試験による繊維成分含有率の安定性はこれまで推進してきた育種の方向性を支持するものと考えられた。

表7-1 3年目における繊維成分含有率 (%)

水準	検定 数	NDF					ADF					
		平均	標準偏差	変動係数	最小値	最大値	平均	標準偏差	変動係数	最小値	最大値	
Br185	15	61.3	4.4	7.2	52.3	66.3	31.1	ab	3.6	11.6	23.3	34.8
Br203	15	62.7	5.1	8.1	52.5	68.1	33.0	a	4.1	12.4	25.0	37.5
Br226	15	60.9	5.1	8.4	50.6	65.7	30.9	ab	4.0	13.0	23.5	35.0
Basilisk	15	63.1	5.4	8.6	52.5	68.9	31.2	ab	5.0	15.9	22.5	36.4
Kennedy	15	60.4	5.3	8.8	48.9	66.3	30.1	abc	4.3	14.4	20.8	35.2
Mulato	15	59.5	6.1	10.3	47.7	66.0	26.9	bc	5.1	19.0	17.6	34.1
MulatoII	15	59.3	5.2	8.8	49.6	65.3	26.0	c	4.3	16.7	18.8	32.5

注) P値=0.0002。

表7-2 3年目における繊維成分含有率 (%)

水準	検定数	ADL					CF				
		平均	標準偏差	変動係数	最小値	最大値	平均	標準偏差	変動係数	最小値	最大値
Br185	15	4.9	0.9	19.4	3.4	6.3	32.4	3.3	10.0	26.6	36.6
Br203	15	5.0	1.1	21.5	3.4	6.5	33.2	4.2	12.7	25.8	38.3
Br226	15	4.7	0.9	19.7	3.0	6.3	31.9	3.7	11.6	25.1	36.8
Basilisk	15	4.9	1.0	19.7	3.3	6.2	32.9	3.8	11.5	26.0	37.6
Kennedy	15	4.9	1.0	21.1	3.1	6.9	30.8	4.0	13.0	22.5	35.6
Mulato	15	4.5	0.8	17.7	3.1	5.8	30.0	3.9	13.0	22.4	35.5
MulatoII	15	4.5	0.5	11.6	3.4	5.4	29.4	3.3	11.2	24.1	34.5

3) 細胞壁構成物質

3年目における細胞壁構成物質を表8に示した。NDF および ADL に有意差はないものの、ADF で有意差がみられたため、ヘミセルロース、セルロースで有意差がみられた。ヘミセルロースで最も高いのは Mulato II で 33.4%、Br203 は 29.7% と最も低くなった。変動係数は 3.5%~5.1% と安定した特性であった。セルロースで最も高いのは Mulato で 4.7%、最も低いのは Br185 で 3.3% であった。変動係数は 12.1%~21.1% と低くなった。生育日数が進むと茎が多くなり収量増加するが、繊維成分も増加し、飼料品質が低下する^{2,2)}。本試験は、ブラキアリアグラスの繊維成分で季節変動なく、安定した傾向を示した。収量性と飼料品質の安定した利用の可能性も示唆される。しかしながら、ブラキアリアグラス草地の生育日数に伴う衰退程度も確認されており、今後の検討が必要であると考えられた。

表8 3年目における細胞壁構成物質 (%)

検定数	ヘミセルロース					セルロース							
	平均	標準偏差	変動係数	最小値	最大値	平均	標準偏差	変動係数	最小値	最大値			
Br185	15	30.2	b	1.1	3.5	28.3	31.9	26.2	ab	3.3	12.5	18.7	29.5
Br203	15	29.7	b	1.1	3.9	27.5	31.5	27.9	a	3.4	12.1	20.8	31.1
Br226	15	30.0	b	1.3	4.4	27.1	31.7	26.2	ab	3.7	14.0	19.0	29.9
Basilisk	15	32.0	a	1.1	3.6	29.9	33.7	26.3	ab	4.5	17.0	17.6	31.0
Kennedy	15	30.3	b	1.5	5.1	27.9	32.3	25.2	abc	3.9	15.6	16.9	29.3
Mulato	15	32.6	a	1.7	5.1	29.7	35.8	22.4	bc	4.7	21.1	13.2	28.4
MulatoII	15	33.4	a	1.6	4.7	30.4	35.8	21.5	c	4.1	19.2	14.0	27.1

注) 異符号間に有意差あり。

以上の結果から、3年間の地域適応性検定試験により Br203 系統は育成された Br 系統の中でも収量特性が高く、飼料品質でも流通品種と同等である特性を示したため、沖縄の畜産農家に寄与できると考えられた。

VI 引用文献

- 1) 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
- 2) 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-, 畜産試験場研究報告, 9, 17-34
- 3) 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
- 4) 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
- 5) 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
- 6) 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
- 7) 庄子一成・福山喜一・前川勇・伊佐真太郎・大城真栄・福地稔(1984)導入暖地型牧草の適応性調査, 沖縄畜試研報, 22, 55-65
- 8) 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, 沖縄畜研研報, **43**, 30-41
- 9) 花ヶ崎敬資・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
- 10) 幸喜香織・稲福政史・森山高広・川本康博(2013)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, 沖縄畜研研報, **51**, 49-56
- 11) 水町進・新城健・川本康博(2011)八重山地域・西表島における暖地型イネ科牧草の生育特性と適草種の選定, 日暖畜報, **54**(1), 61-70
- 12) 花ヶ崎敬資・安里直和・守川信夫・長利真幸(2007)ブラキアリア属新導入品種の生産性の解明と干ばつ耐性の検討(1)ブリザンタ MG5 の踏圧耐性の検討, 沖縄畜研研報, **45**, 53-56
- 13) 花ヶ崎敬資・与古田稔・望月智代・長利真幸・守川信夫・幸喜香織・宮城正男(2007)ブラキアリア属草地造成法の確立(1)ブリザンタ MG5 のセルトレイ苗による繁殖の検討, 沖縄畜研研報, **45**, 57-60
- 14) 久高将雪・塩山朝・長利真幸・花ヶ崎敬資(2010)ブラキアリア属新導入品種の生産性の解明と干ばつ耐性の検討(2)生産性および栄養価の比較検討, 沖縄畜研研報, **48**, 63-70
- 15) 久高将雪・塩山朝・新田宗博(2010)ブラキアリア属新導入品種の生産性の解明と干ばつ耐性の検討(3)干ばつ耐性の比較検討, 沖縄畜研研報, **48**, 71-78
- 16) Thuruta, S・Simoda, K・Kouki, K・Ebina, M(2015) The present status of C4 Tropical Grasses Breeding and Molecular Approaches, JARQ, **49**(3), 203-215
- 17) Miles JW, do Valle CB, Rao IM, Eiclides VPB(2004) Brachiariagrasses, Eds Moser LE, Burson BL, Sollenberger LE, American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, In: *Warm-Season (C4) Grass*, 745-783
- 18) 幸喜香織・蝦名真澄(2009)特集-暖地型牧草の育種-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**, 179-187
- 19) 安里直和・幸喜香織・蝦名真澄・甘利雅弘・大森英之・川本康博・島袋宏俊(2017)近赤外分析法を用いた暖地型牧草ブラキアリアグラスの飼料成分推定, 日草誌, **63**(3), 掲載予定
- 20) 稲福政史・幸喜香織・蝦名真澄・奥村健治(2007)ギニアグラス新品種候補「琉球3号」の特性, 沖縄畜研研報, **45**, 87-97
- 21) 幸喜香織・蝦名真澄・稲福政史・奥村健治・伊藤康子(2005)高消化性ギニアグラス育成のための選抜手法の開発(1)ギニアグラス遺伝資源の器官別消化率とその季節変動, 沖縄畜試研報, **42**, 52-54
- 22) 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
- 23) Thaikua, S・蝦名真澄, 幸喜香織, 今井由里子, Htwe, W. M., 遠山秀美, 赤嶺光, 川本康博(2015) Preliminary evaluation on the stability of digestibility of Brachiaria germplasm, 日暖畜報会, **58**(2), 201-207
- 24) Thaikua, S・Ebina, M・Kouki, K・Inafuku, M・Akamine, H・Simoda, K・Suenaga, K・Kawamoto, Y(2014) Preliminary evaluation on digestibility and the relation to morphology and water content of Brachiaria spp., Grassland science, **61**, 92-100
- 25) 中央畜産会(2000)日本飼養標準肉用牛
- 26) 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