

和牛産肉能力間接検定成績

金城寛信 荷川取秀樹 菅 大助*

I 緒 言

当場では、1983年度（昭和58年度）より種雄牛の遺伝的能力を判定し、産肉性の向上、肉質の改良を行う目的で和牛産肉能力検定（間接法）を実施している。そこで、1996年度（平成8年度）に終了した3頭の種雄牛について、その成績を報告する。

II 検定牛及び検定方法

検定した種雄牛は、肉用牛群改良基地育成事業により本県で生産した姫桜、輝姫、北桜の3頭で、その概要は表-1のとおりである。

検定期間は、姫桜が1995年11月30日から1996年11月28日、輝姫が1995年12月2日から1996年11月30日、北桜が1996年1月26日から1997年1月24日であった。

検定方法は、全国和牛登録協会の和牛種雄牛産肉能力検定法¹⁾（間接法）により実施した。間接法は、検定する種雄牛についてその産子（去勢牛）を364日間肥育し、その間の増体量、飼料要求率および肉質等を調査するもので、今回は姫桜8頭、輝姫10頭、北桜9頭の調査牛を用いた。

表-1 検定種雄牛の概要

名号		姫 桜	輝 姫	北 桜
	登録番号	原 2620	原 2622	原 2621
	生年月日	'91.4.3	'92.4.4	'91.9.11
	審査得点	83.6	84.1	82.8
	産 地	石垣市	石垣市	石垣市
血 統	父	晴 姫	晴 姫	北国7の8
	母	いとしま	かついち	さかえ
	父方祖父	賢 晴	賢 晴	第7系桜
	母方祖父	第7系桜	第7系桜	系富士
体型測定値	体高 (cm)	146.0	148.0	143.0
	体長 (cm)	180.0	185.0	183.0
	胸囲 (cm)	220.0	224.0	230.0
	胸深 (cm)	82.0	82.0	82.0
	尻長 (cm)	59.0	62.0	62.0
	寛幅 (cm)	52.0	55.0	55.0
	体重 (kg)	800.0	830.0	920.0
検定終了年月日		'96.11.28	'96.11.30	'97.1.24

注) 体型測定値は検定終了日の値である。

Ⅲ 検定成績

検定成績は表-2のとおりである。

表-2 検定成績 (検定材料牛の平均値)

名 号		姫 桜	輝 姫	北 桜	全国平均 (1994)
開 始 時 日	齢 (日)	276.0	243.0	268.2	264.2
体 重	開 始 時 (kg)	230.1	213.4	233.0	—
	終 了 時 (kg)	558.6	551.2	577.4	580.7
1 日 増 体 量	全 期 間 (kg)	0.90	0.93	0.94	0.88
終 了 時 の 体 型 測 定 値	体 高 (cm)	132.2	129.9	131.6	—
	胸 深 (cm)	71.0	70.9	70.9	—
	寛 幅 (cm)	45.9	47.4	50.3	—
飼 料 摂 取 量 (原 物)	濃 厚 飼 料 (kg)	2244	2508	2641	2474
	稲 わ ら (kg)	120	134	293	—
	乾 草 (kg)	325	422	467	—
	粗 飼 料 計 (kg)	445	556	760	695
粗 飼 料	摂 取 率 (%)	16.5	18.1	22.3	21.9
飼 料 要 求 率	濃 厚 飼 料	6.83	7.42	7.72	—
	粗 飼 料	1.35	1.65	2.22	—
	DCP	0.74	0.81	0.85	—
	TDN	5.51	6.06	6.46	6.66
枝 肉 成 績	枝 肉 重 量 (kg)	332.0	329.0	346.6	344
	ロ ー ス 芯 面 積 (cm ²)	48.0	41.9	44.0	46
	パ ラ の 厚 さ (cm)	5.7	5.4	6.2	—
	皮 下 脂 肪 厚 (cm)	1.5	2.0	1.7	1.9
	歩 留 基 準 値 (%)	74.0	72.6	73.3	73.4
	筋 間 脂 肪 (cm)	5.3	5.2	5.9	5.4
	脂 肪 交 雑 (BMS)	3.1	1.9	2.0	2.3

1. 増体成績

全期間の1日増体量(DG)は、北桜が0.94kg、輝姫が0.93kg、姫桜0.90kgであった。

北桜、輝姫および姫桜は1994年度(平成6年度)の全国平均²⁾のDG0.88kgに比べて0.06kg、0.05kg、0.02kg優れていた。

2. 飼料要求率

飼料要求率(TDN)は姫桜が5.51、輝姫6.06、北桜が6.46で3頭とも全国平均の6.66より優れていた。

3. 枝肉成績

枝肉重量は、北桜が346.6kgと全国平均の344.0kgより重く、姫桜332.0kgおよび輝姫329.0kgと全国平均より軽かった。

ロース芯面積は、姫桜が48.0cm²と全国平均の46cm²より大きく、北桜44.0cm²および輝姫が41.9cm²と全国平均より小さかった。

脂肪交雑(BMS)については、姫桜が3.1と全国平均の2.3より高く、北桜2.0および輝姫1.9は全国平均より低かった。

バラの厚さは、北桜6.2cm、姫桜5.7cm、輝姫5.4cmであった。

皮下脂肪厚は、姫桜1.5cmおよび北桜1.7cmと全国平均1.9cmより薄く、輝姫は2.0cmと全国平均より厚かった。

筋間脂肪は、輝姫5.2cm、姫桜5.3cmと全国平均の5.4cmより薄く、北桜は5.9cmと全国平均より厚かった。

歩留基準値は、姫桜が74.0%と全国平均の73.4%より高く、北桜73.3%および輝姫72.6%と全国平均より低かった。

IV 引用文献

- 1) 全国和牛登録協会、1993、和牛登録事務必携
- 2) 全国和牛登録協会、1996、和牛種雄牛産肉能力検定成績、3
- 3) 沖縄県農林水産部、1998、沖縄県肉用牛群改良基地育成事業実施細則

検定補助：又吉博樹

夏期における繁殖豚の飼養管理改善

(1) 母豚用ウェットフィーダーによる飼料給与効果

宇地原 務 伊禮 判 山城倫子 仲宗根 實

I 要 約

夏期における授乳豚の飼料摂取量の向上を図るため、母豚用ウェットフィーダーによる飼料給与が飼料摂取量および繁殖成績に及ぼす影響について検討した。

その結果は次のとおりであった。

1. 授乳期における母豚の1日当たり飼料摂取量およびTDN摂取量は、ウェット区 5.1 ± 0.1 kg、 3.7 ± 0.1 kg、ドライ区 4.3 ± 0.6 kg、 3.1 ± 0.5 kgとウェット区が有意に多かった。
2. 授乳期における母豚の体重減少率は、ウェット区 $11.1 \pm 5.2\%$ 、ドライ区 $20.2 \pm 4.7\%$ 、腹囲の減少率は、ウェット区 $6.1 \pm 3.4\%$ 、ドライ区 $10.4 \pm 3.3\%$ でウェット区が有意に少なかった。胸囲の減少率は、ウェット区 $4.7 \pm 2.9\%$ 、ドライ区 $8.0 \pm 4.6\%$ でウェット区が少ない傾向にあった。
3. 平均発情再帰日数および離乳後10日以内の発情再帰率は、それぞれウェット区6.0日、85.7%、ドライ区16.1日、57.1%とウェット区が良い傾向にあった。また、初回発情時の受胎率は、ウェット区100.0%、ドライ区85.7%であった。これらのことより、母豚用ウェットフィーダーを用いた飼料給与方法は、夏期における授乳豚の飼料摂取量を増加させ、体重減少率の低下および発情再帰日数の短縮に有効であることが示唆された。

II 緒 言

豚の繁殖経営を安定させるためには、年間を通して安定した子豚生産を図る必要がある。そのためには、年間分娩回数を高め、生産頭数を増やすことが必要である。

しかし、本県は亜熱帯に位置し夏期が長く高温多湿のため、発情再帰の遅延、受胎率の低下等が起これると考えられる。夏期の繁殖成績の低下の一要因として、飼料摂取量の不足による体重減少が考えられており¹⁾、授乳中の繁殖豚は養分要求量が多いにもかかわらず、暑熱ストレスにより養分要求量を満たすだけの飼料を採食できず、体重の減少が大きいため、発情再帰は遅延傾向にある。夏期の繁殖豚の飼料摂取量増加の技術として飼料と水を混合して給与する加水給与の報告^{2,3)}があり、また最近、母豚用のウェットフィーダーが開発製造されている。ウェットフィーダーは、飼槽内に給水器を設置し飼料と水とを豚自身で混合し同時に摂取できるようにした給餌器である。肥育豚において、ウェットフィーディングにより期待される効果として、飼料効率の改善、無駄水が無くなる、飼料の嗜好性が高まる等があり、問題点としては、飼料の食い込みがよいため背脂肪が厚くなりやすいことが指摘されている⁴⁾。肥育豚においては、ウェットフィーディングの飼料給与方法が普及し、その報告も多い⁵⁻⁸⁾が、繁殖豚については遠藤の報告⁹⁾があるもののその数は少ない。

そこで、夏期における授乳豚の飼料摂取量の向上を目的として、母豚用ウェットフィーダーによる飼料給与が繁殖成績および子豚の育成成績に及ぼす影響について検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験期間

試験は1996年6月から10月まで実施した。

2. 供試豚

試供豚は当時繁殖のF₁種の経産豚（1産から6産）で、1996年6月から10月の間に分娩、離乳した繁殖雌豚14頭を用いた。

3. 飼養管理

母豚は妊娠106日目までは雌豚舎で単飼とし、妊娠107日目に分娩豚舎へ移動した。分娩は原則として無看護で行い、胎盤排出後母豚の子宮内にヨード剤を注入した。離乳は分娩後28日目に行った。

母豚に給与した飼料は市販の種豚用配合飼料（DCP11.5%、TDN72.0%）を用い、授乳期間中、分娩当日は朝2.7kg、分娩翌日から離乳前日まで朝夕3.0kgの計6.0kgを給与し、離乳当日は絶食とした。

発情再帰後の種付けは1発情2回とし自然交配で種付けした。

4. 試験区分

試験区分を表-1に示した。

試験区分は、母豚用ウェットフィーダー（沖動薬商事製SW-1型）を用いて飼料給与するウェット区とウェットフィーダーの給水器を止め、別のニップル式給水器による自由飲水とするドライ区の2区とした。

試験に用いた母豚用ウェットフィーダーを図-1、写真-1に示した。

表-1 試験区分

試験区分	供試頭数	平均産歴
ウェット区	7頭	3.0±2.1
ドライ区	7頭	2.7±1.7

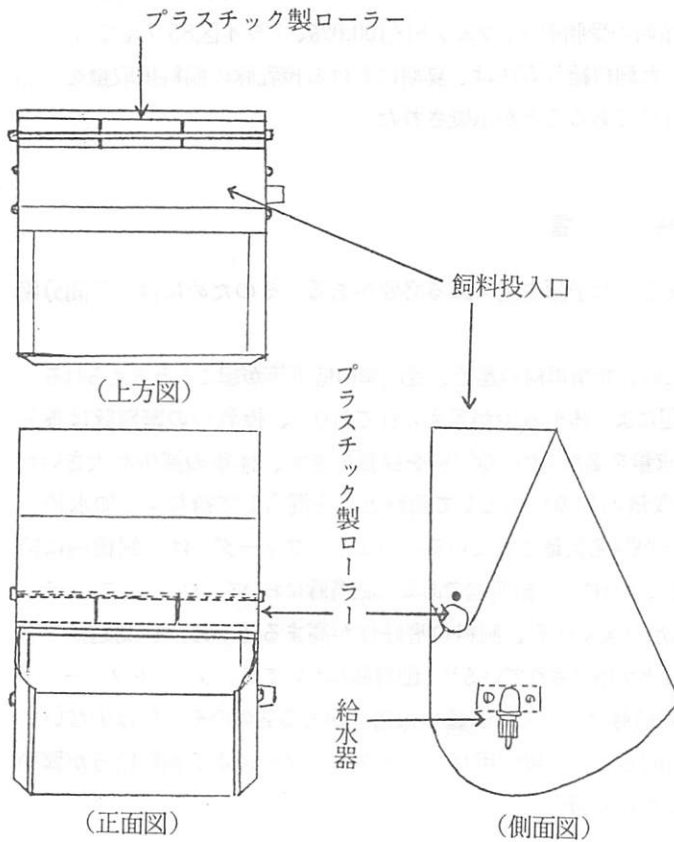


図-1 母豚用ウェットフィーダー

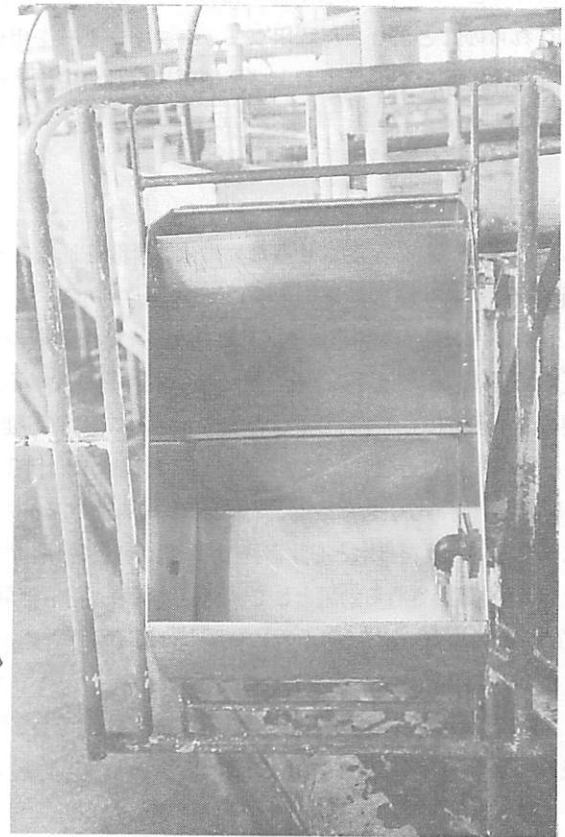


写真-1 母豚用ウェットフィーダー

5. 調査項目

1) 分娩豚舎内温湿度

分娩豚舎内温湿度は、自記温湿度計を床面より1.5mの高さに設置し測定した。

2) 母豚飼料摂取量

授乳期間中、飼料給与量及び残飼量を毎日測定し、その差を摂取量とした。なお、残飼は朝の給与前に集め70

℃48時間乾燥して秤量した。

3) 母豚水消費量

給水器の配管の途中に水道メーターを設置し、毎日定時にℓ単位で水の消費量を測定した。

4) 母豚の体重および胸囲、腹囲の推移

分娩前（妊娠107日目）及び離乳時に測定した。胸囲は前肢のすぐ後の周囲長を、腹囲は中軀の中で最大の部位の周囲長とした。

5) 発情再帰日数

発情再帰の確認は、離乳後毎日陰部の腫脹、発赤、粘液の有無などの発情徴候を観察し、雄許容をもって発情再帰日とした。なお、発情再帰日数は離乳日の翌日から発情再帰日までの期間とした。

6) 受胎成績

受胎成績は、発情再帰し種付けした母豚の受胎頭数、受胎率を調査した。

7) 子豚育成成績

子豚育成成績は、子豚の生時体重、離乳時体重及び育成率を調査した。

IV 結果及び考察

1. 分娩豚舎内温湿度

分娩豚舎内温湿度を図-2に示した。

試験期間中の最高気温平均値は29.3℃、最低気温平均値は25.7℃で試験期間を通して1日の最高気温は25.0℃以上あった。また、試験期間130日のうち1日の最高気温が30.0℃以上の日が65日あり、1日の最低気温が25.0℃以上の日が103日であった。

試験期間中の最高湿度平均値は90.3%、最低湿度平均値は72.9%であった。

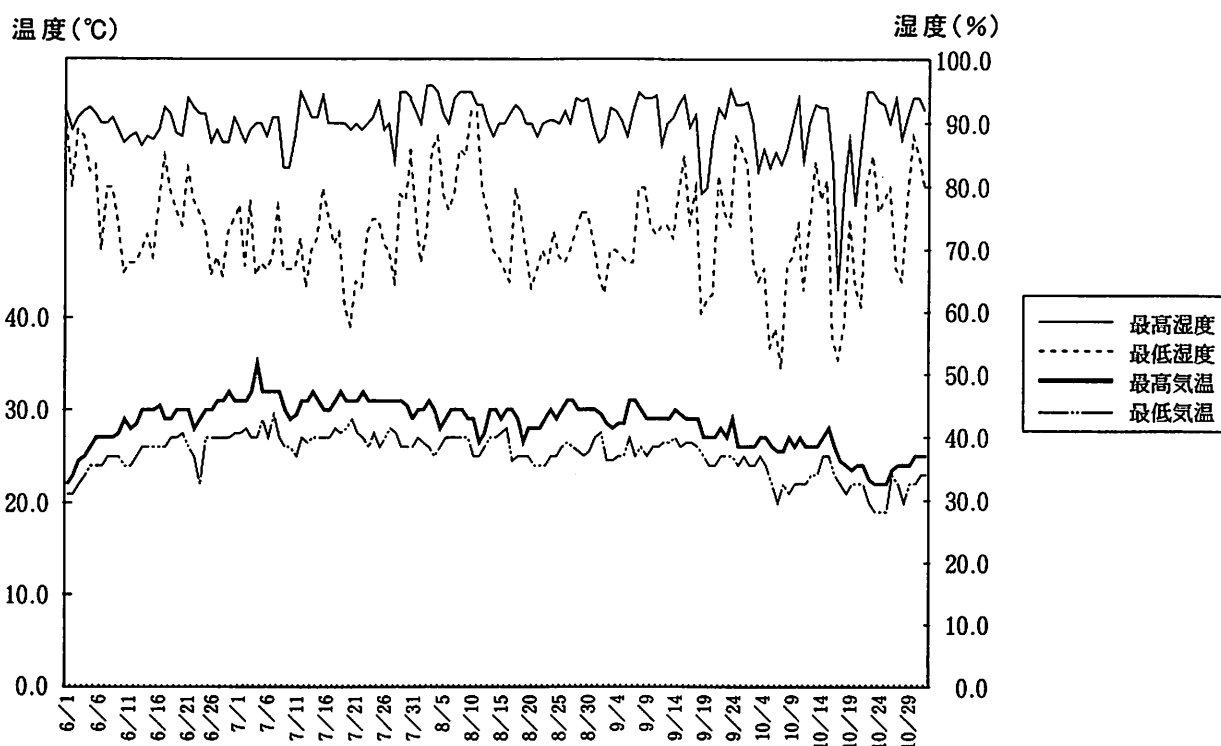


図-2 分娩豚舎内気温・湿度の推移

2. 母豚の飼料摂取量、水消費量

授乳期における母豚の飼料摂取量、水消費量を表-2に示した。

授乳期における母豚の飼料摂取量、1日当たり飼料摂取量および1日当たりTDN摂取量は、ウェット区140.4±4.6kg、5.1±0.1kg、3.7±0.1kg、ドライ区117.7±18.0kg、4.3±0.6kg、3.1±0.5kgとウェット区が有意に多かった。

ウェットフィーディングでは、飼料と水を同時に摂取することで嗜好性が高まり飼料摂取量が増加したものと考えられる。

日本飼養標準⁴⁾に基づく授乳豚1日当たりTDN摂取量は3.4~4.2kgであり、ウェット区は要求量を満たすことができ、野島ら²⁾のウェットフィーディング(練り餌)の報告と同様の結果であった。

授乳期における母豚の水消費量および1日当たり水消費量は、ウェット区363.0±141.0ℓ、13.2±5.0ℓ、ドライ区454.3±148.8ℓ、16.7±5.7ℓであった。肥育豚の場合、ウェットフィーディングの効果の一つとして節水効果があげられており^{6~8)}、母豚用ウェットフィーダーにおいても同様に水の消費量は少なくなる傾向にあり、ウェット区の1日当たり水消費量は、ドライ区に比べ21.0%節減した。

表-2 授乳期における母豚飼料摂取量および水消費量

	ウェット区	ドライ区
授乳期間飼料摂取量(kg)	140.4±4.6 ^a	117.7±18.0 ^b
1日当たり飼料摂取量(kg)	5.1±0.1 ^a	4.3±0.6 ^b
1日当たりTDN摂取量(kg)	3.7±0.1 ^a	3.1±0.5 ^b
授乳期間水消費量(ℓ)	363.0±141.0	454.3±148.8
1日当たり水消費量(ℓ)	13.2±5.0	16.7±5.7

注) 異符号間に5%水準で有意差あり

3. 母豚の体重および胸囲、腹囲の推移

母豚の体重および胸囲、腹囲の推移を表-3に示した。

表-3 母豚の体重および胸囲、腹囲の推移

		ウェット区	ドライ区
体 重	分娩前(kg)	216.9±26.3	225.6±39.2
	離乳時(kg)	193.5±31.1	180.5±36.2
	減少量(kg)	23.4±9.8 ^a	45.0±10.6 ^b
	減少率(%)	11.1±5.2 ^a	20.2±4.7 ^b
胸 囲	分娩前(cm)	137.3±7.4	135.2±6.2
	離乳時(cm)	131.0±7.7	127.6±10.6
	減少量(cm)	6.4±4.2	11.1±6.3
	減少率(%)	4.7±2.9	8.0±4.6
腹 囲	分娩前(cm)	159.3±6.3	161.0±9.1
	離乳時(cm)	148.9±7.6	144.1±7.9
	減少量(cm)	9.7±5.5 ^a	16.9±5.5 ^b
	減少率(%)	6.1±3.4 ^a	10.4±3.3 ^b

注 1) 分娩前は妊娠107日目の測定値

2) 異符号の大文字間に1%水準、小文字間に5%水準で有意差あり

体重減少量および減少率は、ウェット区23.4±9.8kg、11.1±5.2%、ドライ区45.0±10.6kg、20.2±4.7%でウェット区が有意に少なかった。

胸囲の減少量および減少率は、ウェット区 $6.4 \pm 4.2\text{cm}$ 、 $4.7 \pm 2.9\%$ 、ドライ区 $11.1 \pm 6.3\text{cm}$ 、 $8.0 \pm 4.6\%$ とウェット区が少ない傾向にあった。

腹囲の減少量および減少率は、ウェット区 $9.7 \pm 5.5\text{cm}$ 、 $6.1 \pm 3.4\%$ 、ドライ区 $16.9 \pm 5.5\text{cm}$ 、 $10.4 \pm 3.3\%$ とウェット区が有意に少なかった。

ウェット区では、授乳期間中の飼料摂取量が増加することにより養分要求量が満たされ、体重および胸囲、腹囲の減少が少なくなったと考えられる。

4. 発情再帰日数および受胎成績

発情再帰日数別頭数を表-4に示した。

平均発情再帰日数はウェット区 6.0 ± 1.4 日、ドライ区 16.1 ± 12.5 日であった。また、離乳後10日以内の発情再帰率は、ウェット区85.7%、ドライ区57.1%で、ウェット区が良い傾向にあった。

受胎成績を表-5に示した。

初回発情での受胎成績は、ウェット区は全頭が受胎したが、ドライ区では7頭のうち6頭が受胎し、受胎率は85.7%であった。

表-4 発情再帰日数

	供試 頭数 (頭)	再帰 頭数 (頭)	離乳から発情再帰までの日数											平均日数 (日)	10日以内 発情再帰率 (%)			
			4	5	6	7	8	…11	…14	…16	…27	…39日						
ウェット区	7	7	1	1	2	1	1			1							6.0 ± 1.4	85.7
ドライ区	7	7			2		1	1				1	1	1			16.1 ± 12.5	57.1

表-5 初回発情における受胎成績

	ウェット区	ドライ区
発情再帰頭数(頭)	7	7
種付け頭数(頭)	7	7
受胎頭数(頭)	7	6
受胎率(%)	100.0	85.7

5. 子豚育成成績

子豚の育成成績を表-6に示した。

授乳開始時および離乳時の子豚平均体重は、ウェット区 $1.5 \pm 0.2\text{kg}$ 、 $7.0 \pm 1.5\text{kg}$ 、ドライ区 $1.4 \pm 0.2\text{kg}$ 、 $5.9 \pm 0.9\text{kg}$ と両区に有意な差は認められなかった。育成率は、ウェット区 $90.1 \pm 13.7\%$ 、ドライ区 $88.1 \pm 12.8\%$ と両区に有意な差は認められなかった。

表-6 子豚育成成績

	ウェット区	ドライ区
授乳開始時平均体重(kg)	1.5 ± 0.2	1.4 ± 0.2
離乳時平均体重(kg)	7.0 ± 1.5	5.9 ± 0.9
授乳開始時頭数(頭)	9.6 ± 1.8	10.9 ± 1.6
離乳時頭数(頭)	8.4 ± 0.5	9.4 ± 0.8
育成率(%)	90.1 ± 13.7	88.1 ± 12.8

母豚は泌乳に必要な養分量を摂取できない場合でも、乳の生産および泌乳を優先する本能があることから、その不足分を補うために自らの蓄積養分を分解放出し、そのため授乳期には体重の減少を伴うことになる¹⁾。野島らの報告¹⁾では、夏期における授乳期の母豚は、飼料摂取量の減少により離乳時の体重減少が大きくなり、繁殖成績は低下したが、今回の試験では、母豚用ウェットフィーダーによる飼料給与により飼料摂取量が有意に多く、また、母豚の体重減少率においても有意に小さくなった。その結果、発情再帰日数は短縮する傾向にあった。佐藤ら²⁾は、暑熱期における授乳中の母豚への加水飼料の給与は飼料摂取量を増加させ、母豚の体重減少率を低下し、発情再帰日数は短くなる傾向にあると報告しており、今回の試験はそれと同様の結果となった。しかし、加水飼料給与は、飼料の変質が早い点に問題があったが、今回用いた母豚用ウェットフィーダーでは、豚が採食する分だけを給餌器内に落とし、水と混合する方式のため、採食しない分の飼料は乾燥したままであるので飼料の変質はほとんど無かった。

以上の結果より母豚用ウェットフィーダーを用いた飼料給与方法は、夏期における授乳豚の飼料摂取量を増加させ、体重減少率の低下および発情再帰日数の短縮に有効であることが示唆された。

V 引用文献

- 1) 野島厚子・高江洲義晃・大城俊弘、1992、繁殖豚の生産性向上試験 (1)繁殖調査成績、沖縄畜試研報、30、65～70
- 2) 野島厚子・高江洲義晃・大城俊弘、1992、繁殖豚の生産性向上試験 (2)夏期における授乳母豚へのウェットフィーディングの効果、沖縄畜試研報、30、71～76
- 3) 佐藤充徳・投野和彦・大和碩哉、1994、西南暖地の暑熱環境下での豚の飼料摂取促進技術、福岡農総試研報、13、11～14
- 4) 農林水産省農林水産技術会議事務局編、1993、日本飼養標準 豚(1993年版)、中央畜産会
- 5) 柏崎直巳、1993、豚のウェットフィーディングについて、日豚会誌、30(1)、114～119
- 6) 坪野俊之・堀久夫・永島茂男、1995、ウェットフィーダーによる肥育豚の低コスト飼養管理技術確立(第1報)ウェットフィーダーの有用性の検討、石川畜試研報、30、25～31
- 7) 丸山朝子・松井啓・井口元夫・内藤昌男・宮原強、1994、ウェットフィーディングにおける季節別水消費量、千葉畜セ研報、18、45～48
- 8) 宮脇耕平・伊東正吾・保科和夫、1994、ウェットフィーディングにおける肥育豚の水要求量と節水効果、日豚会誌、31(2)、35～42
- 9) 遠藤典夫、1991、繁殖母豚個別自動給餌システム、豚の問題別研究会資料、平成3年度、54～57

ウェットフィーディングによる肥育豚の飼養試験

(3) 夏期における適正飼育密度の検討

山城倫子 宇地原 務 伊禮 判 仲宗根 賢

I 要 約

ウェットフィーディングによる夏期の適正な飼育密度を検討するため、60kgからの肉豚の飼育密度を1頭当たり0.50㎡、0.75㎡および1.00㎡に設定し、不断給餌により肥育したところ、以下の結果を得た。

1. 発育成績では、肥育密度を高くするにつれ、1日増体量および飼料要求率が低下し、肥育期間が延長した。
2. 枝肉成績は、各区において一定の傾向はみられなかったが、枝肉重量および格付けでは、0.5㎡はバラツキが大きく1.0㎡は斉一性の面で優れていた。
3. 経済性は、平均販売価格より1頭当たり飼料費を差し引いた差益において1.0㎡が最も良かった。

以上のことから、ウェットフィーディングの夏期における適正な飼育密度は、1頭当たり1.0㎡程度と思われた。

II 緒 言

ウェットフィーディングは飼料と水を同時に摂取できる給餌方法であり、1日当たり増体量や飼料摂取量の増加、飼料要求率の改善および飲水量の減少など、効率的な肥育が行えるとされているが、厚脂の傾向にあるため¹⁻³⁾、発育成績の向上を維持しつつ、枝肉成績の改善を図る必要がある。

高江洲ら⁴⁾は本県の冬期におけるウェットフィーディングの適正な飼育密度は0.75㎡程度と報告しているが、暑熱環境下においては、食欲が減退するため肥育豚では発育の停滞が起り、特に肥育後期に採食量と増体量の低下が顕著となる⁵⁾ことから夏期におけるウェットフィーディングの適正な飼育密度について検討した。

III 材料及び方法

1. 試験期間

試験期間は1996年5月から8月にかけて実施した。

2. 供 試 豚

供試豚は当場産で、LW・DおよびLW・Hの3腹21頭を雌5頭、去勢雄2頭ずつの3区に区分した。

3. 試験区分および飼養管理

試験は、当場の肥育豚舎の2.7m×3.6mの豚房に群飼し、1頭当たりの豚房床面積が0.50㎡、0.75㎡、1.00㎡となるように通路の反対側に仕切りを設け、それぞれを0.5区、0.75区、1.0区とした。飼料の給与は1頭口のウェットフィーダーにより市販の肉豚用飼料(DCP12%、TDN74%)を不断給餌し、自由飲水とした。

豚房は、毎日高圧洗浄機による水洗を行った。

4. 調査項目および測定方法

1) 調査項目

発育成績、枝肉成績および経済性を調査した。

2) 体重測定

体重測定は、毎週1回同一曜日定時に行った。

3) と殺・解体および枝肉の測定

出荷は群の平均体重が100kg以上で行った。枝肉の解体および測定は豚産肉能力検定実務書⁶⁾に準拠して行ったが、枝肉の3分割にあたっては、前軀(カタ)と中軀(ロース・バラ)の分割は、第4および第5肋骨間を切断し、中軀と後軀(ハム)の分割は大腰筋(ヒレ)を中軀に含めた。

格付は日本食肉格付協会による格付「上」を1、「中」を2、「並」を3、「等外」を4とした。

4) 経済性

枝肉の平均販売価格は、出荷月（7、8月）の平均枝肉単価で算出した。

経済性は平均販売価格より1頭当たり飼料費を差し引いた差益で比較した。

IV 結果及び考察

1. 発育成績

発育成績を表-1に示した。肥育日数は、0.5区78日、0.75区64日、1.0区49日と飼育密度が高くなるにつれ、約2週間長く、特に0.5区は1頭が発育不良であったため1.0区より約1カ月も延長された。1日増体量は、0.5区551g、0.75区661g、1.0区833gと1.0区が最も良く、各区との間に有意差が認められた。また、1頭当たり飼料摂取量は、0.5区202.1kg、0.75区170.7kg、1.0区148.6kgと0.5区が最も多かったが、1日1頭当たり摂取量でみると0.5区2.59kg、0.75区2.67kg、1.0区3.03kgと0.5区が少なかった。

飼料要求率は、1.0区3.64、0.75区4.04、0.50区5.07と飼育密度が高くなるにつれ悪くなった。

高江洲ら⁴⁾は、冬期で1.0㎡と0.75㎡を比較すると肥育日数は同じで飼料要求率は0.75㎡が良かったと報告しているが、夏期では肥育日数、飼料要求率とも1.0㎡が良くなった。1日1頭当たり飼料摂取量においても冬期では0.75㎡が良かった⁴⁾のに対して夏期では1.0㎡が良くなっており、暑熱下では飼育密度が高くなるにつれ、発育が悪くなった。

表-1 発育成績

	0.5 区	0.75 区	1.0 区
供 試 頭 数 (頭)	7	7	7
開 始 時 体 重 (kg)	59.3±3.6	59.4±2.2	59.4±2.9
終 了 時 体 重 (kg)	100.1±13.6	101.7±4.2	100.2±3.0
肥 育 日 数 (日)	78	64	49
1 日 増 体 量 (g/日)	551±164 ^{A a}	661±45 ^b	833±63 ^{B c}
飼料摂取量1頭当たり (kg/頭)	202.1	170.7	148.6
〃 1日1頭当たり (kg/頭/日)	2.59	2.67	3.03
飼 料 要 求 率	5.07	4.04	3.64

注) 異符号間の大文字は1%、小文字は5%水準で有意差あり。

2. 枝肉成績

枝肉成績を表-2に示した。冷と体重では0.5区73.5kg、0.75区72.9kg、1.0区70.8kgと飼育密度が高くなるにつれ大きくなっているが有意差はなく、0.5区では個体間のバラツキが大きく均称・肉付きの悪いものもあった。背脂肪（セ、カタ、コシ）の厚さの平均では0.5区、1.0区が3.1cm、0.75区3.5cmと0.75区が厚かったが有意差はなかった。また、と体幅は、0.75区が1.0区に対し有意に良かったが、その他の形質については一定の傾向はみられず、格付けについては斉一性のある、1.0区が最も良い結果となった。

表-2 枝肉成績

	0.5 区	0.75 区	1.0 区
冷 と 体 重 (kg)	73.5 ± 10.6	72.9 ± 2.9	70.8 ± 2.0
と 体 長 (cm)	93.9 ± 1.6	94.1 ± 1.4	93.6 ± 2.5
背 腰 長 I (cm)	79.4 ± 1.0	78.4 ± 3.4	80.1 ± 3.5
“ II (cm)	70.4 ± 1.4	68.0 ± 2.1	69.5 ± 2.8
と 体 幅 (cm)	36.7 ± 0.5	37.4 ± 0.9 ^a	35.9 ± 0.9 ^b
背脂肪の厚さ カタ (cm)	3.7 ± 0.5	4.1 ± 0.1	4.0 ± 0.1
“ セ (cm)	2.3 ± 0.6	2.6 ± 0.3	2.1 ± 0.2
“ コシ (cm)	3.3 ± 0.5	3.7 ± 0.3	3.3 ± 0.3
“ 平均 (cm)	3.1 ± 0.5	3.5 ± 0.2	3.1 ± 0.1
肉 色	2.7 ± 0.5	2.9 ± 0.2	2.8 ± 0.5
ロース断面積 (cm ²)	17.55 ± 1.30	16.45 ± 1.23	16.86 ± 2.07
ハムの割合 (%)	14.2 ± 0.6	14.2 ± 0.4	14.2 ± 0.7
枝肉歩留 (%)	74.8 ± 1.4	74.3 ± 1.0	74.1 ± 1.4
格 付	2.3 ± 1.0	2.4 ± 0.7	1.9 ± 0.3
上	2	1	1
中	2	2	6
並	2	4	0
等外	1	0	0

注 1) 格付けは上を1、中を2、並を3、等外を4とした。

2) 異符号間に5%水準で有意差あり。

3. 経済性

販売価格及び飼料費を表-3に示した。

表-3 販売価格および飼料費等

	0.5 区	0.75 区	1.0 区
平均販売価格	32,821 ± 6,417	31,906 ± 2,302	32,628 ± 2,827
1頭当たり飼料費	12,129	10,243	8,914
増体当たり飼料費	304	242	218
差 益	20,692	21,163	23,714
1日当たり差益	265	338	483

注 1) 枝肉単価は、上を480円、中を445円、並を405円、等外を365円とした。

2) 差益 = 平均販売価格 - 1頭当たり飼料費

平均販売価格は0.5区32,821円、0.75区31,906円、1.0区32,628円で最も高かったのは0.5区で、次いで1.0区、0.75区の順であった。しかし1頭当たりの飼料費、増体当たりの飼料費は、0.5区が最も高く、1.0区が安くなっているため、差益は1.0区が高くなった。また、1日当たりの差益もそれぞれ265円、338円、483円となり、1.0区が良かった。

高江洲ら⁴⁾は冬期におけるウェットフィーディングの適正な飼育密度は0.75m²/頭程度と報告しているが、夏期の結果では、0.75m²と1.0m²を比較すると1.0m²が良くなっており、暑熱下での飼育密度の差が豚に与える影響は大きいものと思われた。小川ら⁷⁾は、1頭当たり0.8m²以下では夏期の増体量が低下するため、年間をとおして0.9～1.0m²が適当であると報告しており、今回の結果と同様である。以上のことよりウェットフィーディングにおける夏期の効率的な飼育密度は、1.0m²/頭程度であると思われた。

V 引用文献

- 1) 今田哲夫・小笠原 徹・鈴木義邦、1991、ウェットフィーディングによる肉豚の飼養試験、平成2年度山形県養豚試験場年報、28～31
- 2) 松田基広・温井功夫・浅利芳一・島内幸一・佐々木明生、ウェットフィーディングの肥育への効果、1994、和歌山県畜試研報、5、40～47
- 3) 柏崎直巳、豚のウェットフィーディングについて、1993、日豚会誌、30(1)、114～119
- 4) 高江洲義晃・宇地原務・伊禮 判・仲宗根 實、ウェットフィーディングによる肉豚の飼養試験、1995、沖縄畜試研報、33、83～85
- 5) 農林水産省技術会議事務局編、1993、日本飼養標準 豚、中央畜産会、41
- 6) 日本種豚登録協会、1991、豚産肉能力検定実務書
- 7) ウェットフィーダー1台当たりの適正な肥育豚の飼育密度の検討、1994年、平成5年度新潟県畜産試験場年報、27～29

研究補助：玉城照夫、小濱健徳

畜産公害対策試験

(3) 夏期におけるオガコ養豚の発育成績について

伊禮 判 宇地原 務 山城倫子 仲宗根 實

I 要 約

夏期におけるセルフクリーニング式オガコ養豚の発育成績等について、オガコを敷料としたオガコ区と敷料なしの水洗区とを比較した結果は以下のとおりであった。

1. 発育成績ではオガコ区において肥育期間の短縮、1日当たり増体量の増加、飼料要求率の向上など良好な結果であった。
2. 枝肉成績では、枝肉重量および屠体幅でオガコ区が水洗区と比較し5%水準で有意によく、他の項目では両区に有意な差はなかった。
3. 食肉衛生検査結果では、オガコ区、水洗区とも呼吸器系疾病や肝廃棄はみられなかった。
4. オガコの肥育期間1頭当たり使用量および代金は0.49m³、1,519円であり、1日1頭当たり代金は28円であった。

以上の結果よりセルフクリーニング式オガコ養豚は夏期における発酵温による暑熱ストレスもなく発育成績、枝肉成績ともに水洗方式と比較し遜色ないと推察される。

II 緒 言

近年、養豚業は地域社会の混住化、経営規模の拡大化、環境保全意識の向上に伴い周辺住民からの苦情が多発し、困窮をきたしている。その対策として、セルフクリーニング式オガコ養豚で悪臭発生防止効果が高いことを報告した¹⁾。発育成績についても従来の水洗方式に比較し同等以上であった²⁾が、今回夏期におけるセルフクリーニング式オガコ養豚の発育成績について調査したので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験期間

試験期間は1996年6月から同年8月とした。

2. 供試豚

供試豚は当场産の三元雑種(LW・H)を使用し、3腹より各区7頭(去勢雄6頭、雌1頭)の2区計14頭を用い、試験開始前にフルベンダゾール系の駆虫剤で駆虫した。

3. 試験区分

試験区分は敷料に新しいオガコを使用したオガコ区と、敷料なしの水洗区とした。

4. 試験豚房

豚房をセルフクリーニング式に改造した肥育豚舎で行い、ボロの片づけはパーンクリーナーを用いた。豚房は、間口2.55m、奥行き2.75m、面積7.01m²で飼養密度は1頭当たり1m²とした。

5. 飼養管理方法

オガコ区はオガコの投入とオガコが飛散しない程度の適宜散水およびパーンクリーナーによるボロの搬出とし、水洗区は高圧洗浄機にて毎日洗浄した。飼料は市販肉豚用配合飼料(DCP12%、TDN74%)を用い、1頭口のウェットフィーダーによる不断給餌とした。

6. 調査項目および方法

1) 調査項目

調査項目は発育成績、枝肉成績、食肉衛生検査結果およびオガコ使用量とした。

2) 体重測定

体重は週1回、同一曜日の定時間帯に測定した。

3) 屠殺、解体および枝肉の測定

屠殺は原則として100kg以上の豚について行い、枝肉の解体および測定は豚産肉能力検定実務書³⁾に準拠して行った。なお枝肉の3分割にあたって、前軀(カタ)と中軀(ロース・バラ)の分割は第4および第5肋骨間を切断し、中軀と後軀(ハム)の分割は大腰筋(ヒレ)を中軀に含めた。

格付けは日本格付協会による格付の「上」を1、「中」を2、「並」を3、「等外」を4に数値化した。

4) 食肉衛生検査結果

食肉衛生検査官の検査報告を用いた。

5) オガコ使用量

試験期間内に豚房に投入したオガコ量を使用量とした。

IV 結果及び考察

1. 発育成績

発育成績を表-1に示した。

オガコ区は肥育期間の短縮、1日当たり増体量の増加がみられ、飼料要求率においても、オガコ区3.79、水洗区4.13とオガコ区が良い結果となった。これは、前報²⁾の冬期に行った試験と同様な結果であり、セルフクリーニング式オガコ養豚は、年間を通して発育面が良好であると推察される。山崎ら⁴⁾はオガズを1mの深さに敷き詰める発酵オガズ豚舎と水洗豚舎での発育成績について比較検討し、1日当たり増体量は夏期で発酵オガズ豚舎が有意に低く、夏期では発酵温が暑熱ストレスとなると報告している。今回行ったセルフクリーニング式オガコ養豚は、オガコを10cmから20cmと薄く敷き常時オガコが排出されるため、発酵温による暑熱ストレスの影響を受けない結果、発育成績が良好であったと考えられる。

表-1 発育成績

区 分	オガコ区	水洗区
開始時体重(kg)	60.3 ± 5.14	60.2 ± 3.30
終了時体重(kg)	103.8 ± 2.26	102.1 ± 1.09
肥育期間(日)	54.7 ± 11.31	56.0 ± 7.00
1日当たり増体量(kg/日)	0.810 ± 0.11	0.753 ± 0.06
飼料摂取量		
期間当たり(kg/群)	1175	1220
1日1頭当たり(kg/日/頭)	3.07	3.11
飼料要求率	3.79	4.13

2. 枝肉成績および食肉衛生検査結果

枝肉成績および食肉衛生検査結果を表-2に示した。

枝肉重量および屠体幅でオガコ区が5%水準で有意によく、他の項目で両区に有意差は認められなかった。園田⁵⁾は肉豚の飼養管理法と増体や健康の関係について調査し、オガコを敷料とした方式とコンクリート床ではオガコを敷料とした方式の枝肉重量が良好であったと報告しており、今回の試験は同様な結果となった。また、加藤⁶⁾は発酵オガズ養豚は発育が早く、時として厚脂の要因ともなりかねないため、体重70kg程度から低エネルギー飼料を給与する必要があると報告しているが、今回の背脂肪厚は明確な差がなく、枝肉成績についてオガコ区は水洗区に比較し遜色ないと思われた。

食肉衛生検査結果は、両区とも呼吸器系疾病や肝臓はみられなかった。高島ら⁷⁾はオガコの乾燥は肺炎の誘発

原因になると指摘しており、小原ら⁸⁾は発酵オガクズ養豚において寄生虫感染症の発生源を持ち込まないように駆虫剤投薬の必要性を述べている。セルフクリーニング式オガコ養豚ではオガコが飛散しない程度の適宜散水および導入時の駆虫を適切に行うことで疾病の発生は予防可能であると思われる。

表-2 枝肉成績および食肉衛生検査結果

区 分	オガコ区	水洗区
枝肉重量 (kg)	73.8±2.04 ^a	71.6±1.57 ^b
屠体長 (cm)	94.6±2.67	94.1±3.14
背腰長 I (cm)	80.0±2.40	79.1±2.34
II (cm)	70.2±2.41	69.4±2.28
III (cm)	58.7±1.58	59.2±5.55
屠体幅 (cm)	36.7±0.86 ^a	35.8±0.86 ^b
背脂肪 カタ (cm)	3.9±0.38	3.8±0.17
セ (cm)	2.1±0.32	2.2±0.46
コシ (cm)	3.2±0.28	3.1±0.35
背脂肪平均 (cm)	3.1±0.26	3.0±0.27
ハムの割合 (%)	29.7±0.71	29.9±0.57
枝肉歩留 (%)	74.4±1.03	74.3±0.92
ロース断面積 (cm ²)	17.3±2.86	15.6±1.88
格 付	1.9±0.69	1.7±0.76
上 (頭)	2	3
中 (頭)	4	3
並 (頭)	1	1
食肉衛生検査結果		
呼吸器系 (頭)	0	0
肝 糜 棄 (頭)	0	0

注 1) 格付は上を1、中を2、並を3とした。

2) 異符号間に有意差あり (p<0.05)

3. オガコ使用量および代金

オガコ区におけるオガコ使用量および代金を表-3に示した。

肥育期間中の1頭当たりオガコ使用量および代金は0.49m³、1,519円であり、1日1頭当たりの使用量および代金は0.0089m³、28円であった。冬期では1日1頭当たり使用量が0.0084m³であり、季節による変動は少なかった。

表-3 オガコ使用量および代金

試験区分	期間使用量 (m ³)	1頭当たり使用量 (m ³)		1頭当たりオガクズ代金 (円)	
		期間当たり	1日当たり	期間当たり	1日当たり
オガコ区	3.40	0.49	0.0089	1,519	28

注) オガクズ単価は1m³当たり3,100円

以上の結果より、セルフクリーニング式オガコ養豚は夏期において発酵温による暑熱ストレスの影響もなく、発育・枝肉成績等も夏期・冬期とも良好であるため、年間を通して従来の水洗方式と比較し遜色ないと推察される。

V 引用文献

- 1) 伊禮 判・高江洲義晃・宇地原 務・仲宗根 實、1995、畜産公害対策試験 (1)オガコ養豚における公害発生防止試験、沖縄畜試研報、33、93～98
- 2) 伊禮 判・高江洲義晃・宇地原 務・仲宗根 實、1995、畜産公害対策試験 (2)オガコ養豚における発育成績について、沖縄畜試研報、33、99～104
- 3) 日本種豚登録協会、1991、豚産肉能力検定実務書
- 4) 山崎泰明・岡田 実・岡本宏昭・吉田宏二、1990、オガクズ豚舎による肉豚肥育試験、京都畜試研報、18、1～11
- 5) 園田立信、1995、発酵床豚舎の豚の行動、養豚の友、313、31～34、日本畜産振興会
- 6) 加藤義一、1985、簡易豚舎の踏み込み式発酵床養豚、日本の養豚、36、22～34、全国養豚協会
- 7) 高畠聖二、1994、ハウス養豚の注意ポイント、養豚の友、300、48～52、日本畜産振興会
- 8) 小原孝博・中村慶逸・古谷 眞・三浦信昭、1990、踏み込み式ビニールハウス豚舎による低コスト飼養技術確立試験 (2)駆虫の実施効果及びハウス豚舎と一般豚舎における肉豚の発育性の比較、青森県畜産試験場研究成績書、平成元年～2年、12～20

研究補助：玉城照夫、小濱健徳

ネピアグラスと矮性ネピアグラスの生産性、生育特性の比較

恵飛須則明 親泊元治 庄子一成

I 要 約

ネピアグラスおよび矮性ネピアグラス（矮性種）を圃場で栽培し、約40日間隔で刈取りを繰り返し、各品種・系統の生産性、生育特性、栄養成分の変化を調査し比較検討を行った。その結果は以下のとおりであった。

1. 年間収量の多い品種・系統はネピアグラスのWruk Wona、7262で、年間収量は劣るものの安定的に収穫できるのはメルケロン、矮性種の7734であった。
2. 乾物消化率の高い品種・系統は7734、台畜草1号で、たんぱく含量の高いのは7734であった。
3. 生育特性はネピアグラスと矮性種では異なり、ネピアグラスは伸長性がよく、矮性種の葉の割合が多い。
4. スプリングフラッシュが春から初夏に起き、この時期を除くと平均気温と生育期間中の日乾物収量が正の相関が得られた。またスプリングフラッシュの反応の違いが後の収量に影響する。
5. 乾物収量および葉部重/茎部重比が草丈を計ることにより推察できる。

II 緒 言

ネピアグラスは熱帯、亜熱帯で広く栽培され、現在、沖縄県においては186haの草地面積を有する¹⁾重要な草種である。当県の奨励品種は、Wruk Wonaに代表されるように、収量性はよいものの、毛群があり扱いにくく、茎が大きくなるため機械刈りも不向きな草種となっている。しかしながら、本草種は最も多収な牧草と言われており²⁾、管理利用の方法によっては今後栽培面積が増加する可能性が高い。

そこでこれらの改善を目標に台湾で育成された系統および栄養面の改善をねらってパールミレットと交雑された系統を用いそれらの季節生産性や生育特性について検討を行った。

III 材料及び方法

試験は沖縄県畜産試験場の試験圃場（国頭礫層赤色土）において行った。供試品種・系統は、Wruk Wona (W.W)、メルケロン、台湾A146、台湾A25、7262と矮性種の台畜草1号、7728、7734である。栽培面積は1区4㎡で、3反復の乱塊法で行った。1994年10月に植付け後、翌年3月に刈取り、以降約40日間隔で9回地上10cmで刈取り調査した。刈取り月日は、95/4/7、5/19、7/3、8/14、9/25、11/8、12/18、96/1/24、3/6である。施肥はN（60 kg/10 a/年）、P₂O₅（50）、K₂O（40）になるようにそれぞれ6.67、5.56、4.44kg分施した。調査項目は、乾物収量、葉部重/茎部重比（L/S比）、草丈、茎数、葉面積、乾物消化率および粗たんぱく含量とした。なお、気象観測値は沖縄気象台の名護の値³⁾を用いた。

IV 結 果

8品種、系統の各番草ごとの乾物収量、草丈、L/S比、茎数について図-1に示した。乾物収量は、2、3番草で7262、W.Wが高い値で、その後急激に減収している。しかし、年間の総収量が多いのはこの2品種・系統であった。台畜草1号は低かった。冬期で多い品種・系統はW.W、台湾A25であった。葉部の年間収量では7262、W.W、7734が高く、茎部は7262、W.Wが高く、矮性種の7728、7734、台畜草1号は低かった。草丈は、7262、W.Wが高く、矮性種の7728、7734、台畜草1号は低く推移した。L/S比は、夏期に7262で低く、矮性種が高かった。冬期にはW.Wで低く、メルケロン、台湾A146が高い値を示した。茎数はW.Wが夏期に少なく、冬期にはすべての品種・系統で増加した。

図-2に8品種・系統の再生期間中の平均日乾物収量 (CGR)、葉面積指数 (LAI)、および再生期間中の平均純同化率 (NAR) を示した。すべての項目について夏に高く、冬に低い値を示した。LAIは夏場7762、7734、W.Wで高く、台湾A146が低い。NARはネピアグラスで高く、矮性種はすべて低くなっている。

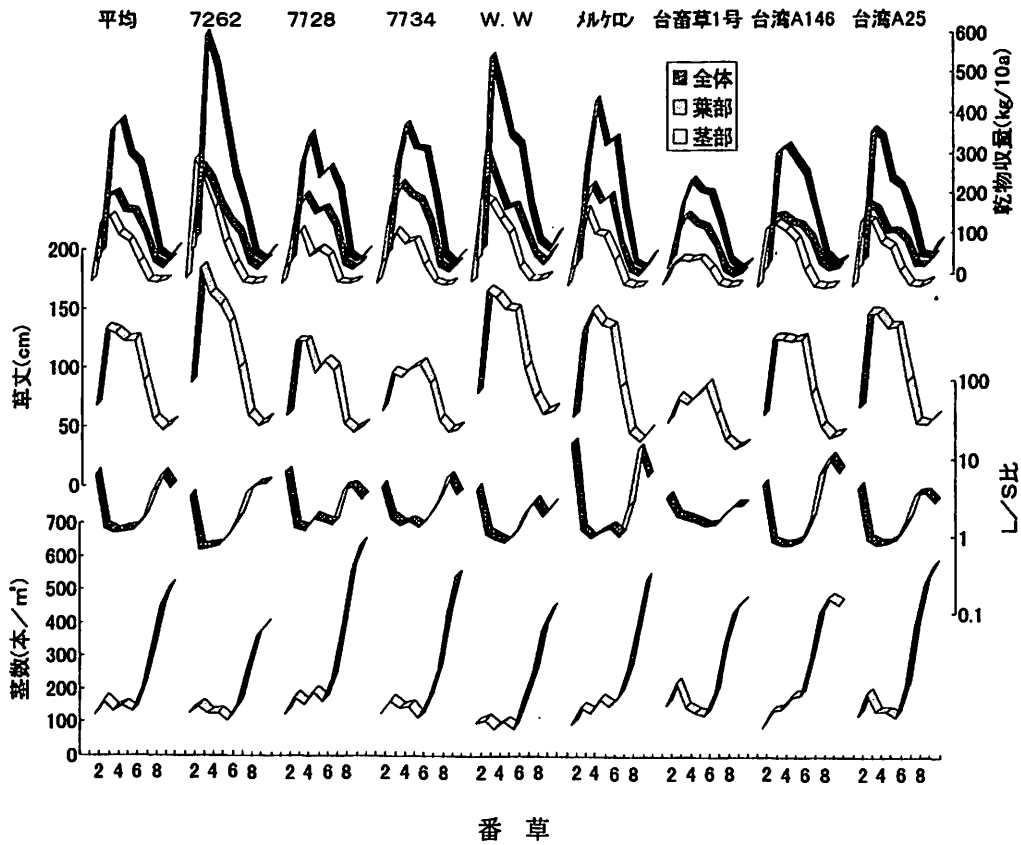


図-1 品種・系統別の番草毎の各調査項目の変化

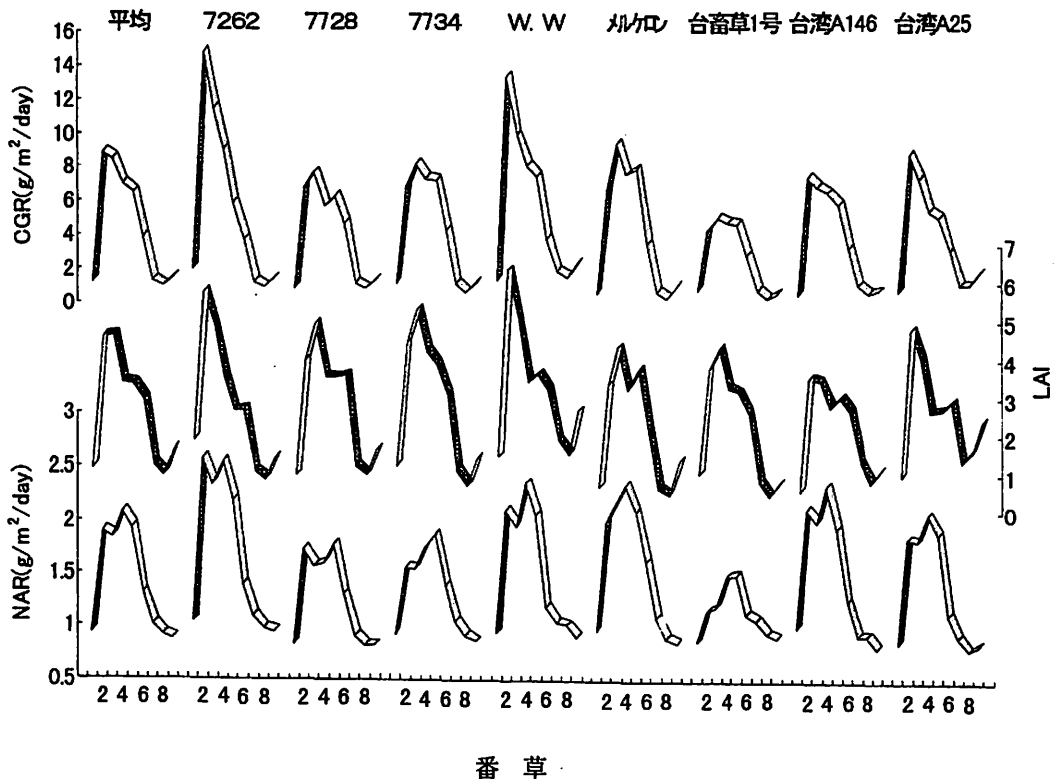


図-2 品種・系統別の番草毎の生育特性の変化

図-3に各番草における乾物消化率 (IVDMD) と粗たんぱく含量 (CP) を示した。IVDMDは、高い品種・系統は7734、台畜草1号で、W.W、A146が低い値を示した。部位では夏期に茎部、冬には葉部が高くなり年間の変動は葉部が大きい。また、1番低い時期は5番草となっている。これは、生長のよい夏期には栄養成長を続けて、秋になると再生期間40日でも短日性による生殖生長が起こり非消化成分が増えると考えられる。CPは夏期で低く、冬期の8番草でピークになった。夏期に含量の高い品種・系統は、7734、台畜草1号で、低いのは7262、W.Wであった。台畜草1号は冬には高くないことから夏期の高含量は生長が遅いためと考えられる。常に高い7734はたんぱく含量の高い特性を持っていると思われる。

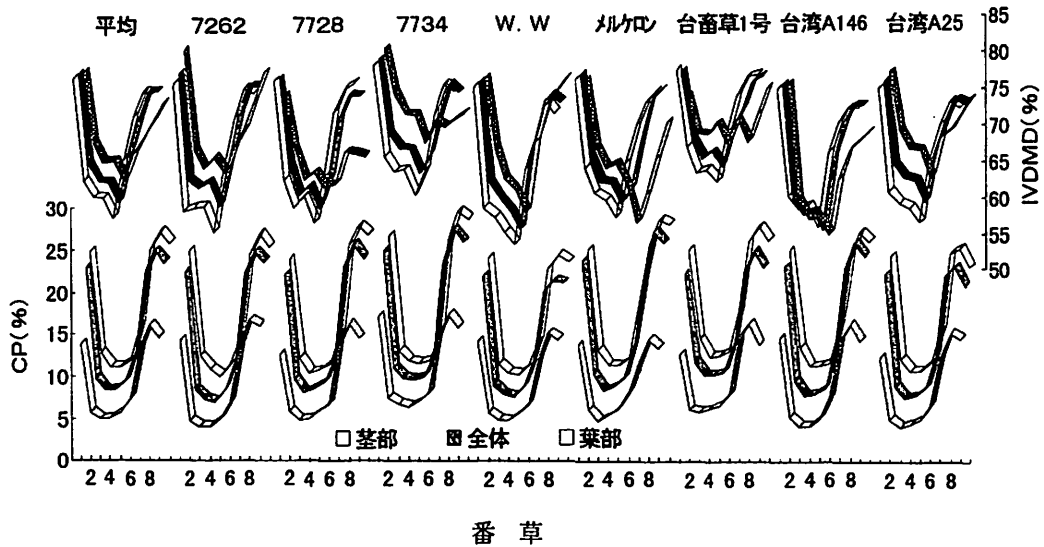


図-3 品種・系統別の番草毎の栄養成分の変化

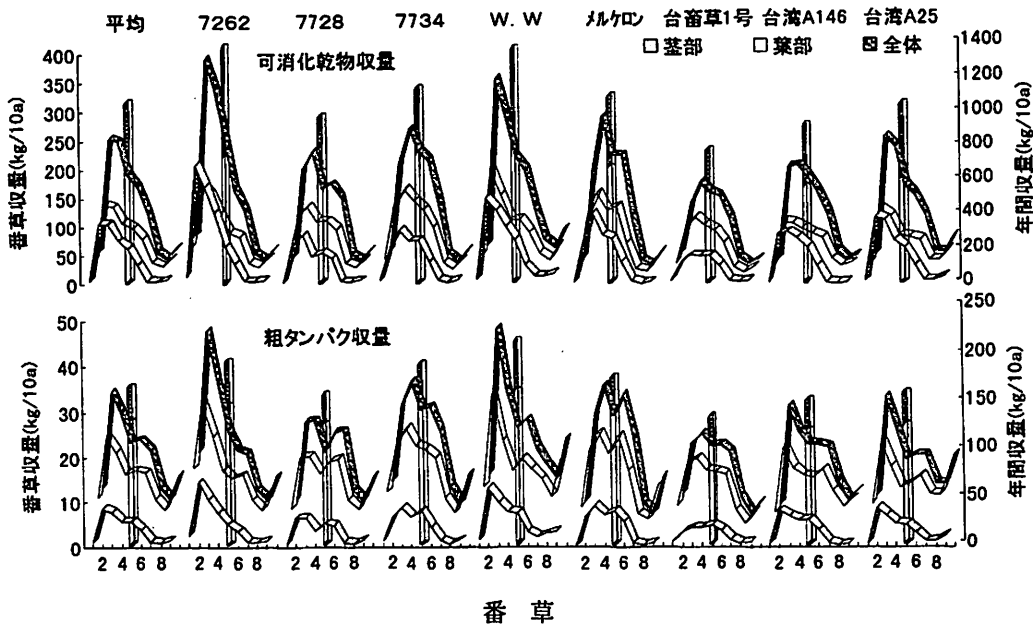


図-4 品種・系統別の番草毎の可消化乾物収量と粗たんぱく収量及び年間収量

図-4に各品種・系統の番草別および年間の可消化乾物収量と粗たんぱく収量を示した。可消化乾物収量は、すべての品種・系統で2または3番草でピークになり、全体では、7262、W.W、茎部では、7262が最も高くなった。年間の収量は7262、W.Wが多いが2から6番草で減少が激しくなっている。葉部はW.W、7734、7262が多かった。粗たんぱく収量では、W.Wで多く、次いで7262、7734となっている。葉部では、W.W、7734、7262が多いが、可消化

乾物収量同様2から6番草で7262、W.Wは減少が著しくなっている。以上のことから年間で収量を得る場合は7262またはW.W、収量は少し劣るものの夏期に安定的に収穫するなら乾物消化率と粗たんぱく含量の高い7734またはメルケロンが適当である。さらに7734は草丈が低いことから耐倒伏性にも優れると思われる。

V 考 察

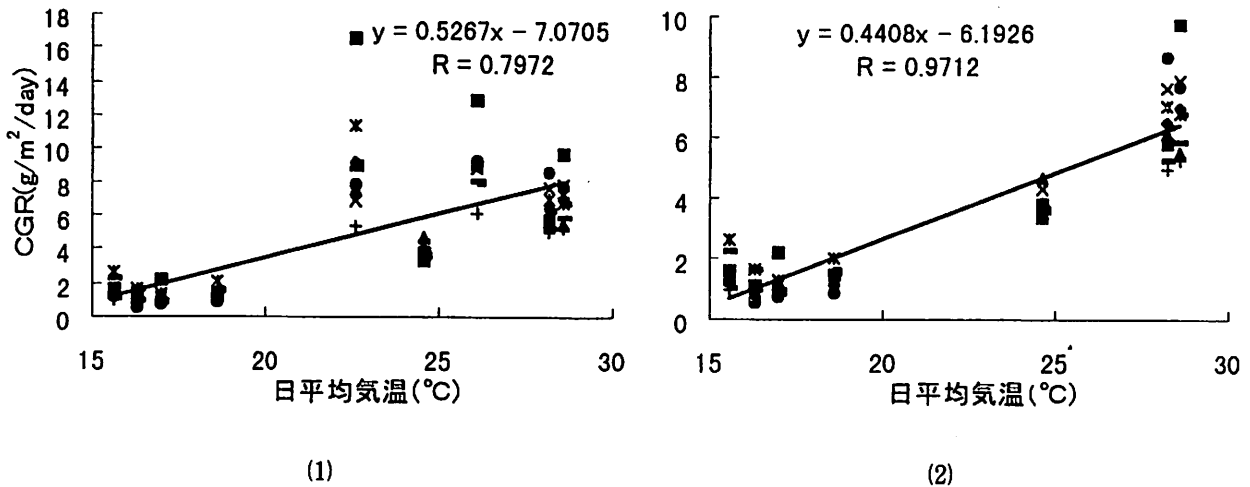


図-5 再生期間中の日平均気温とCGRとの関係

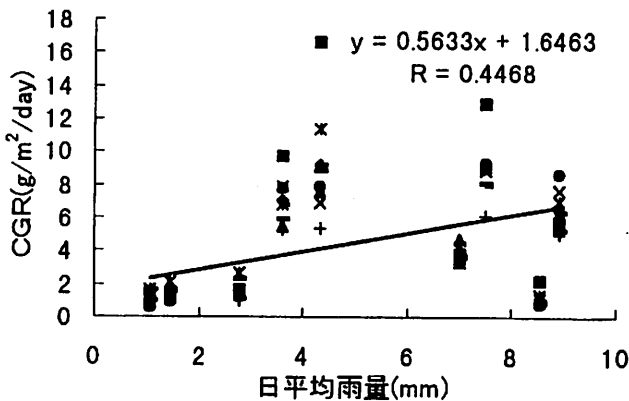


図-6 再生期間中の日平均雨量とCGRとの関係

では、暖地型牧草の生育適温は30~35℃とされている⁵⁾ことからネピアグラスおよび矮性種のCGRが最大となる最適温度は判然としなかった。

図-6に各番草の生育期間中の日平均雨量とCGRとの関係を示した。雨量に対しては明確な関係は得られず、3mm以上で正常な成長を示した。

図-7、8、9に、NAR、LAIおよびCGRと草丈との関係を示した。草丈とNARの関係はネピアグラス、矮性種ともほぼ同一の回帰直線が得られた。これはLAIが同じ場合草丈が高いほど植物体が占める空間に対する葉の密度が低く吸光係数が小さくなり、同化効率が高くなると考えられる。よって節間の長い品種・系統ほど同じ葉面積ではNAR、CGRで有利になる。これに対し、LAIと草丈の関係はネピアグラスと矮性種では回帰式が異なり、矮性種は同じ草丈では、高いLAIを持っている。つまりネピアグラスは茎の伸長性の良さがNARを高くしてCGRを増大していくのに対し、パールミレット矮性種は茎の伸長性はネピアグラスに劣るためLAIを高めることによってCGRを確保している。

図-5に各番草の生育期間中の日平均気温とCGRとの関係(1)と2番草と3番草を除いたときの関係(2)を示した。除くことにより相関係数が0.7972から0.9712となり、この時期は平均気温の上昇が大きい時期であり、刈取り前の温度が低いほど刈取り後の草丈が大きい傾向を示す⁷⁾とあり、さらに長日条件とも重なり2番草と3番草はスプリングフラッシュと思われた。図-1の乾物収量で2番草がピークになったのは、ネピアグラスのメルケロン以外の品種・系統であった。これらはそれ以降急激に減少している。また、メルケロンおよび矮性種では3番草でピークを迎え、以降漸減的なことから、スプリングフラッシュの反応の違いがその後の収量に影響すると思われる。また、今回の結果

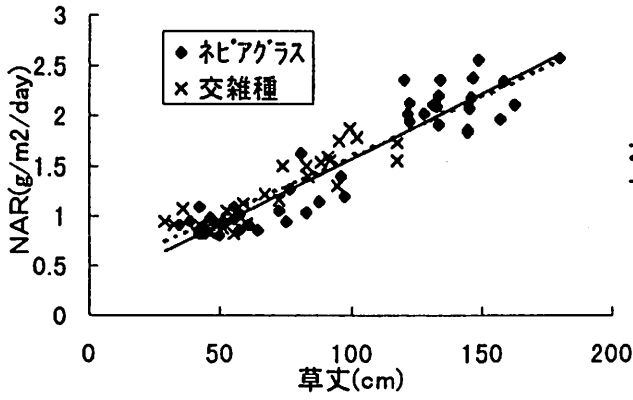


図-7 草丈とNARとの関係

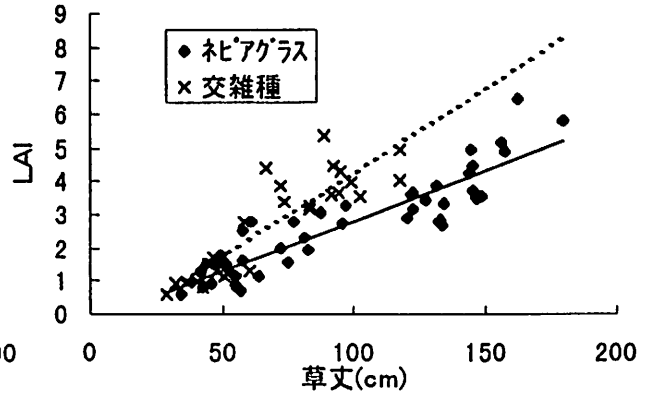


図-8 草丈とLAIとの関係

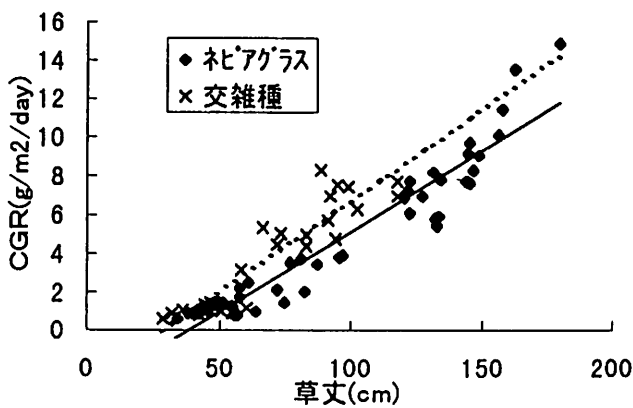


図-9 草丈とCGRとの関係

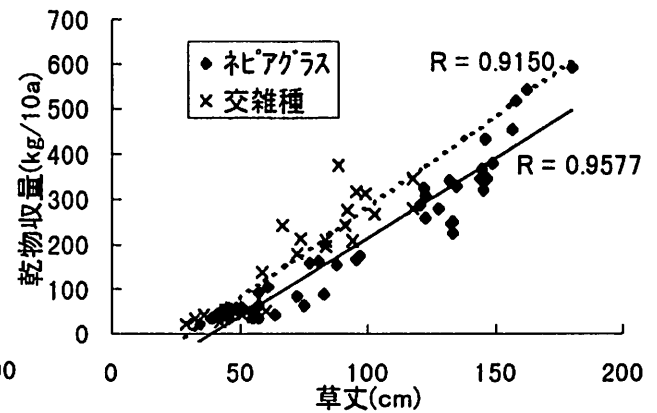


図-10 草丈と乾物収量との関係

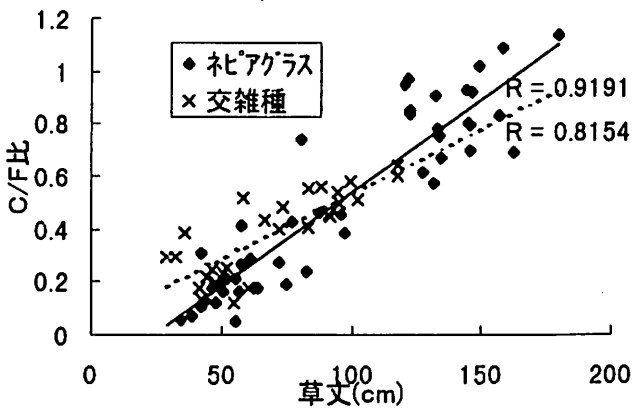


図-11 草丈とC/F比との関係

次に乾物収量およびL/S比の逆数(C/F比)と草丈との関係を図-10、11に示した。いずれも高い相関が得られネピアグラスおよび矮性種では、草丈を測定することにより茎葉比および乾物収量を推察することが出来る。

謝 辞

本試験を行うにあたり、台畜草1号、7262、7728、7734の苗を提供して下さった台湾省畜産試験所 恒春分所長、成遊貴博士に深く感謝します。

VI 引用文献

- 1) 後藤寛政編、1987、草地の生産生態、文永堂出版、223

-
- 2) 沖縄県農林水産部畜産課、1996、おきなわの畜産、64
 - 3) 沖縄気象台、1995・1996、気象月報
 - 4) 西村修一・後藤寛治・猪ノ坂正之・大久保忠且・後藤 庚・仁木巖雄・三秋 尚、1984、飼料作物学、201、文永堂出版
 - 5) 西村修一・後藤寛治・猪ノ坂正之・大久保忠且・後藤 庚・仁木巖雄・三秋 尚、1984、飼料作物学、153、文永堂出版
-

研究補助：宮里政人、仲程正巳

Digitaria属の3草種の生育特性と生産性の比較

嘉陽 稔 川本康博* 庄子一成

I 要 約

沖縄県本島北部の酸性土壌で、Digitaria属3草種4品種の生育特性と生産性の比較を行ったところ、下記の結果を得た。

1. LAI及びCGRにすぐれたトランスバーラは、30cm（放牧用）及び60cm（採草用）の両刈取り区ともに高い乾物生産性を示し、現在、奨励品種であるA24と同等かそれ以上の乾物生産を行える草種であることが示唆された。
2. パンゴラグラスは、少量の日平均降雨量で高い乾物生産を行える草種であることが示唆された。

II 緒 言

パンゴラグラス (*Digitaria decumbens*) は、沖縄県の永年草地で広く栽培されている¹⁾有望な草種の一つである。またパンゴラグラスは密な草地を作り、強いストロンを持つ夏期生育型の永年草で土壌適応性は広く、暖地型牧草の中では嗜好性は良く、糖含量も高い。今回、パンゴラグラスの新品種（トランスバーラ）を含むDigitaria属の3草種を導入し、生育特性と季節生産性について調査をしたので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験期間

試験は1995年4月から1996年12月まで実施した。

2. 試験地及び供試圃場の土壌条件

沖縄本島北部の沖縄県畜産試験場内の圃場で行った。土壌は国頭マージの細粒赤色土（中川統）で礫が多く有機物に乏しい酸性土壌である。

3. 1区面積および刈取り処理

1区を2m×3m=6㎡、3反復の乱塊法で配置し放牧あるいは採草利用を考慮して、2段階の刈取り方法を設定した。すなわち、各供試草種について、トランスバーラまたはA24の草高が30cm（30cm刈り）と60cm（60cm刈り）となった生育段階でそれぞれ刈取りを行う処理区を設定した。刈取り調査は2.5㎡で実施した。

4. 耕種概要

1) 供試草種及び播種法

供試草種及び播種法を表-1に示した。

供試草種はDigitaria属3草種4品種と比較対照するためにローズグラス1品種を用いた。播種並びに栄養茎の植付けは、1994年10月に行い1995年3月上旬にそうじ刈りを行い試験を開始した。

表-1 供試草種および播種方法

供試草種	略号	播種および植え付け方法
<i>Digitaria decumbens</i> cv. Transvala	T1	栄養茎植え、20cm×20cm
<i>Digitaria decumbens</i> cv. A24	A24	栄養茎植え、20cm×20cm
<i>Digitaria smutsii</i> cv. Premir	Pr	200g/a
<i>Digitaria milaniiana</i> cv. Jarra	Mj	200g/a
<i>Chloris gayana</i> cv. Katambora	Rg	200g/a

*琉球大学農学部

2) 施肥量及び施肥法

基肥として窒素、リン酸及びカリをそれぞれ尿素、BM熔リン及び塩化カリで各々0.5、0.2及び0.3kg/aとなるように施用した。追肥は各試験区とも、窒素とカリをそれぞれ0.5kg/a及び0.8kg/aづつ刈取り毎に施した。

5. 調査項目

乾物収量、LAI (葉面積指数)、L/S (葉部/茎部) 比、CGR (乾物生産速度) を調査した。なお、気象観測値は沖縄気象台の名護の値を用いた¹⁾。

IV 結果及び考察

1. 試験経過の概況

気温、降水量ともにはほぼ平年並みに推移し、台風の接近も少なかった。また干ばつなどもなく比較的安定した天候であった。試験期間において、30cm刈り区で7回、60cm刈り区で5回刈取り調査を実施した。

2. 調査結果

1) 乾物収量

図-1及び図-2に各供試草種の乾物収量の推移を示した。

乾物収量においては両刈取り区共に他の品種に比べてT1で高い乾物収量が得られ、30cm及び60cm刈り区でそれぞれ年間248kg及び296kg/aであった。現在、放牧及び採草の両方で利用されている奨励品種であるA24の乾物収量が30cm及び60cm刈り区で年間218kg及び254kg/aであることから、T1は放牧及び採草のどちらにおいてもA24と同等かそれ以上の乾物生産を行う草種であることが示唆された。PrとMjは初期生育が悪かったため3番草までの収量は低いが、その後は収量が増加する傾向にあった。

Digitaria属とRgとの比較は、T1とA24は両刈取り区ともに多かったが、PrとMjは逆に少ない傾向にあった。

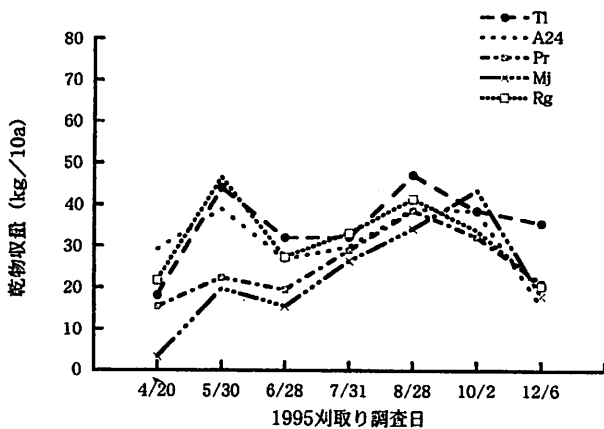


図-1 30cm刈りにおける乾物収量の推移

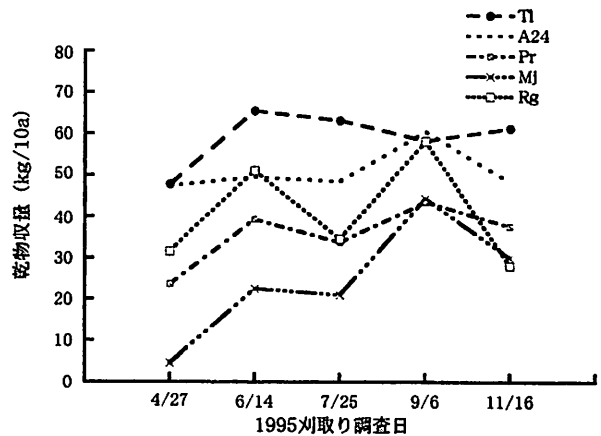


図-2 60cm刈りにおける乾物収量の推移

2) LAI (葉面積指数)

図-3及び図-4に各供試草種のLAIの季節変動を示した。

各草種共に7月下旬ではLAIの値は一旦低下するものの、5~7月及び8~10月では高い値で推移した。この傾向は両刈取り区共にほぼ同様であった。草種間ではT1とPrが高い値で推移した。

Digitaria属とRgとの比較では、両刈取り区ともに、Rgよりも高くなる傾向を示した。

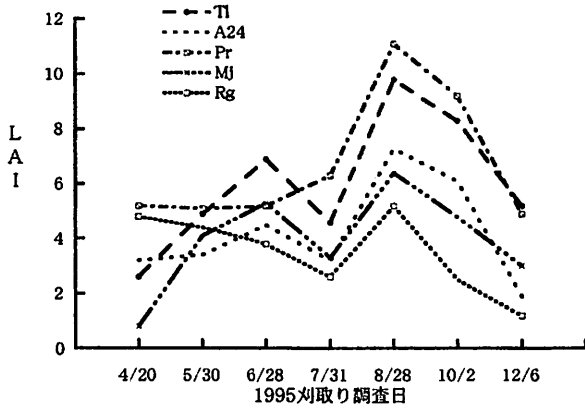


図-3 30cm刈りにおけるLAIの季節変動

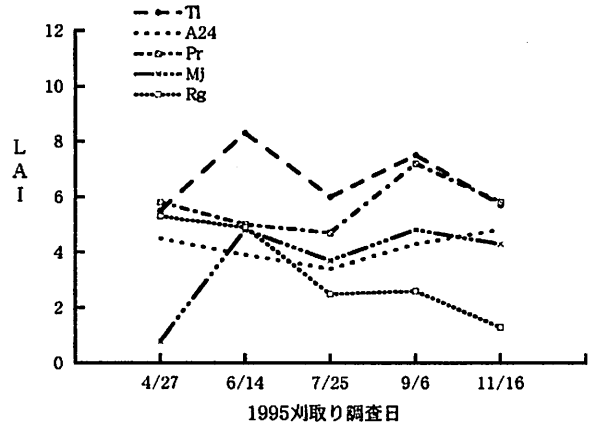


図-4 60cm刈りにおけるLAIの季節変動

3) L/S (葉部/茎部)

図-5及び図-6に各供試草種のL/Sの季節変動を示した。

30cm刈り区においては、Prが高い値で推移し、次にMjとRg及びT1とA24が同じ様な傾向を示していた。60cm刈り区においても、Prが他の品種に比べて高い値を示した。T1及びA24のように乾物収量の多い品種は、葉部よりも茎部が多くなる傾向にあることが示唆された。また、両刈取り区ともにPr以外は、Rgと似たような傾向を示した。

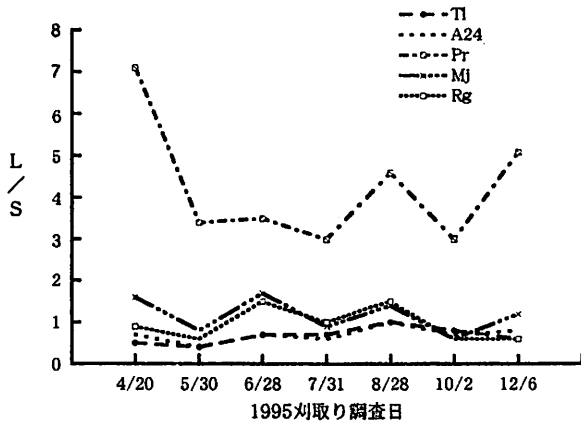


図-5 30cm刈りにおけるL/Sの季節変動

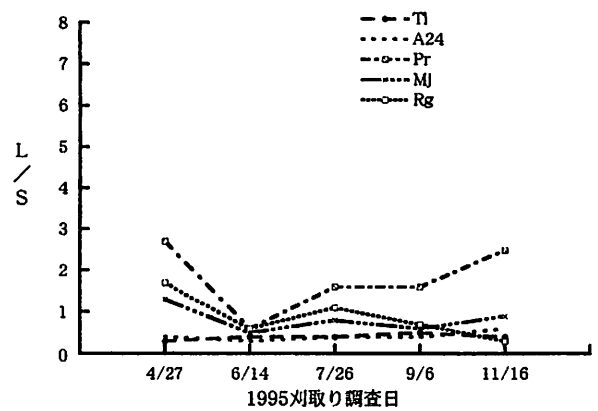


図-6 60cm刈りにおけるL/Sの季節変動

4) CGR (乾物生産速度)

図-7及び図-8に各供試草種のCGRと生育期間の日平均気温との関係を図-9にCGRと日平均降雨量との関係を示した。

両刈取り区共に生育期間の日平均気温の上昇に伴い増加する傾向が認められ、品種間で比較するとT1とA24が高い値を示し、その中でもT1は他の品種に比べて高く推移した。一般に、暖地型牧草の生長適温は30~35℃といわれているが²⁾、今回の調査では、日平均気温が30℃を越えることはなかったが図-7及び図-8より、各供試草種とも30℃付近までは気温の上昇と共に乾物生産は増加する傾向を示した。

Digitaria属とRgとの比較では、乾物収量の場合と同様にT1とA24では、RgよりCGRが高くなる傾向にあったが、PrとMjにおいてはRgより低くなる傾向にあった。

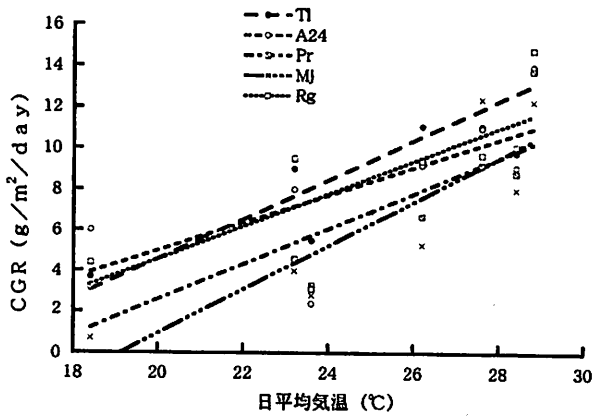


図-7 30cm刈りにおけるCGRと日平均気温との関係

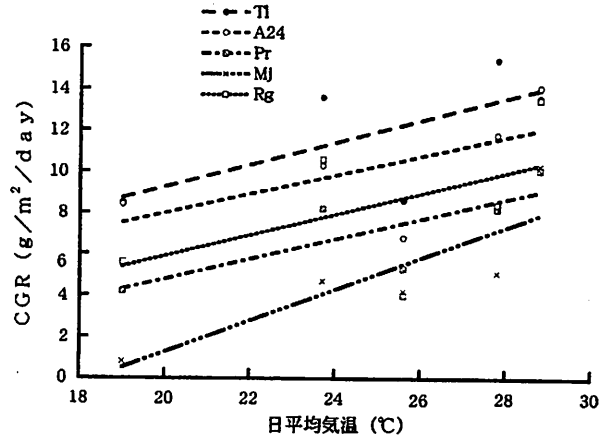


図-8 60cm刈りにおけるCGRと日平均気温との関係

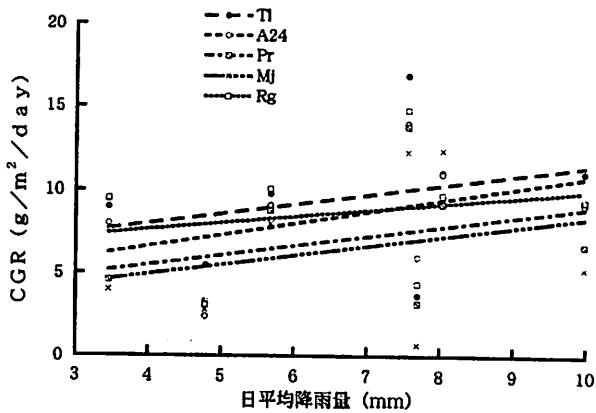


図-9 30cm刈りにおけるCGRと日平均降雨量との関係

図-9より、各供試草種共に降雨量との関係は認められなかった。また、同じ暖地型牧草のネピアグラスでは、日平均降雨量が多いほど高い乾物生産を示したとの報告³⁾があるが、パンゴラグラスにおいては、各供試草種共に日平均降雨量が3mm以上であれば高い乾物生産が可能な草種であることがわかった。

以上のことから、パンゴラグラスの中でもT1とA24はRgより、乾物収量、LAI及びCGRにすぐれており、台湾でT1とA24は30~45日間隔の刈取りの場合に、太陽エネルギーの利用効率が高かったと

の報告⁴⁾もあることから、T1とA24を30~45日間隔で刈取りすることで高い乾物生産が可能な草種であると推測された。また、今回の試験結果より、30cm刈り区においては、ほぼ30~45日間隔で刈ることができたのでT1とA24は、放牧向きの草種であると思われる。

謝 辞

本試験を行うにあたり、トランスパーラ (パンゴラグラスA254) の苗を提供して下さった台湾省畜産試験所・葉苗田研究員に深く感謝します。

V 引用文献

- 1) 沖縄気象台、1995、沖縄気象月報、4月~12月
- 2) 西村修一・後藤寛治・猪ノ坂正之・大久保忠且・佐藤 庚・仁木巖雄・三秋 尚、1984、飼料作物学、153、文永堂出版
- 3) 川本康博・宮城悦生、1993、ハイブリッドネピアグラスの季節生産性と気象要因との関係、日草九支報、23、37~40
- 4) 台湾省畜産試験場、1982、指草品系之競争作用及植物相互作用之研究、飼料作物品質改進71、22~60

窒素施肥量の違いがネピアグラスの時期的な生育特性に与える影響と利用効率

恵飛須則明 親泊元治 庄子一成

I 要 約

ネピアグラス 8 品種・系統を栽培し、窒素施肥量を変えて約40日間隔で刈取りを繰り返し、時期的な生育特性に与える影響および窒素利用効率について調査し検討を行った。その結果は以下のとおりであった。

1. 窒素施肥量の違いはCGR、LAI、草丈で、2から6と9、10月ごろ影響する。NARには影響しない。
2. 窒素施肥量の違いはL/Sには影響しない。茎数は夏に、IVDMD、CPでは冬から春にかけて影響を与える。
3. 年間30、60、90kg/10aの施用に対し、窒素利用効率は76、45、34%であり、高い品種・系統は、Wruk. Wona、7262、7734、メルケロンであった。
4. 効率的な窒素施肥量は年間30kg/10aを基本にして春前から初夏および秋前にかけて施肥を多くする。

II 緒 言

ネピアグラスは熱帯、亜熱帯で広く栽培され、最も多収の牧草と言われている¹⁾。現在、沖縄県においては186haの草地面積を有する²⁾重要な草種である。現在の施肥基準では、窒素を年間60kg/10a施肥することになっている。しかしながら赤黄色土(国頭マージ)では十分な検討がなされていない。そのため今回、窒素施肥量の違いによる時期的な生育特性への影響と窒素利用効率について調査検討を行った。

III 材料及び方法

試験は沖縄県畜産試験場の試験圃場(国頭礫層赤色土)において行った。供試品種・系統はWruk Wona (W.W)、メルケロン、台湾A146、台湾A25、7262、台畜草1号、7728、7734である。窒素施肥は年間30(1N区)、60(2N区、標準)、90(3N区)kg/10aの3水準で、栽培面積は1区4㎡で、3反復の乱塊法で行った。1994年10月に植付け後、翌年3月に刈取り、以後約40日間隔で9回、地上10cmで刈取り調査した。刈取り月日は、95/4/7、5/19、7/3、8/14、9/25、11/8、12/18、96/1/24、3/6である。施肥はN(前述)、P₂O₅(50kg/10a/年)、K₂O(40)を9回に分け施肥した。調査項目は、乾物収量、葉部重/茎部重比(L/S)、草丈、茎数、葉面積指数(LAI)、乾物消化率(IVDMD)、粗たんぱく含量(CP)とした。

IV 結果及び考察

図-1に各番草における窒素水準とCGR、LAI、NARおよび草丈の関係を示した。CGR、LAI、草丈は1、2、8、9番草で、施肥窒素が多くなると有意に高くなった。さらにLAIでは6番草、草丈では5番草で有意差があることからこの時期にも増施による効果があると思われる。NARは7番草で有意差があるものの全体的に一定の傾向は見られず、光合成能力は年間30kg/10a以上では変わらないと思われる。また、窒素水準と品種・系統間の交互作用はいずれにおいても認められなかった。

図-2に各番草における窒素水準とL/S、茎数、IVDMD、CPの関係を示した。L/Sは2、5番草で有意になっているが全体的には窒素水準には関係なく葉と茎は一定の割合で生長すると思われる。茎数は3、5番草で窒素施肥が多いと有意に減少する傾向にあった。これは施肥が夏期の生長の良いとき施肥が多くなると茎の淘汰が盛んになるためと考えられる。IVDMDとCPは同様の傾向を示し、1、2、7、8、9番草で多施肥で高くなっている。これは消化率の高いたんぱく質の増加によりIVDMDが高くなり、結果として施肥の効果につながっていると考えられる。

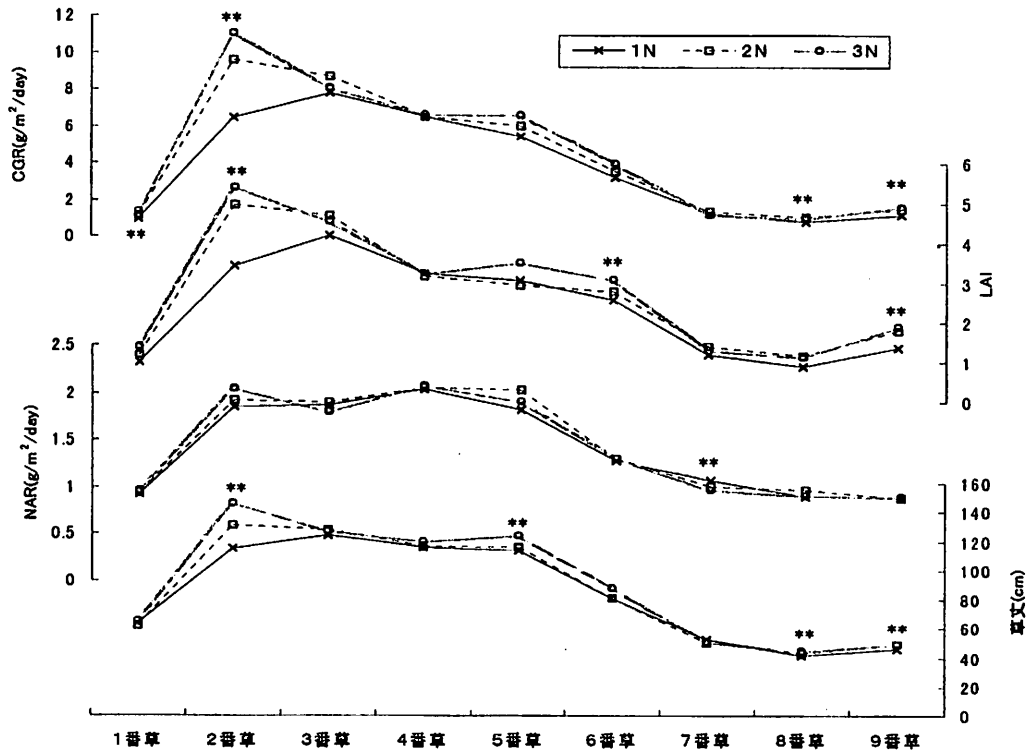


図-1 各番草における窒素水準と生育特性の関係

** 窒素要因に1%レベルで有意差あり

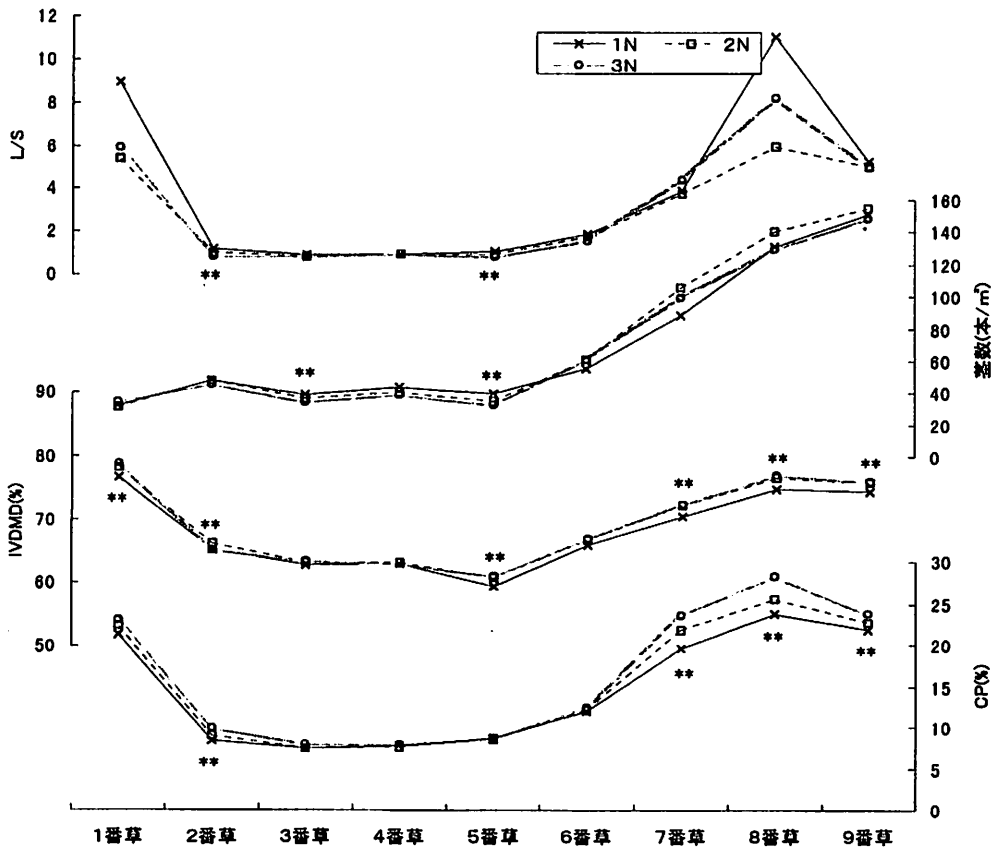


図-2 各番草における窒素水準とL/S、茎数および栄養成分の関係

** 窒素要因に1%レベルで有意差あり

また、窒素要因と品種・系統間の交互作用はいずれにおいても認められなかった。

これらのことから冬から春にかけて多施肥では生長が良く、CP、IVDMDも高くなり、夏の多施肥は、茎数を減らす傾向にあり茎が太くなると思われる。秋の多施肥で再び生長が高まる。

表-1 各品種・系統の窒素施用量に対する吸収効率

品種・系統	吸収効率* (%)		
	1 N (30kg/10 a)	2 N (60kg/10 a)	3 N (90kg/10 a)
7762	95	58	35
7728	66	42	31
7734	87	49	38
Wruk Wona	99	46	44
メルケロン	80	44	34
台畜草 1号	57	39	27
台湾 A 146	57	42	31
台湾 A 25	65	40	31
平均	76	45	34

*吸収効率=地上部の年間窒素収量/年間窒素施用量×100

年間の窒素施用量に対する各品種・系統の吸収効率を表-1に示した。平均では30、60、90kg/10aの投入に対し、それぞれ76、45、34%の吸収効率で、年間窒素収量はそれぞれ23、27、31kg/10aとなり標準の60kgに対し、窒素施用量50%の増減で、吸収量は約15%の増減効果が現れる。このことから国頭マージでは30kg/10aの年間窒素施肥量が無駄が少ない。品種・系統ではW.W、7262、7734、メルケロンが高い吸収効率を示した。

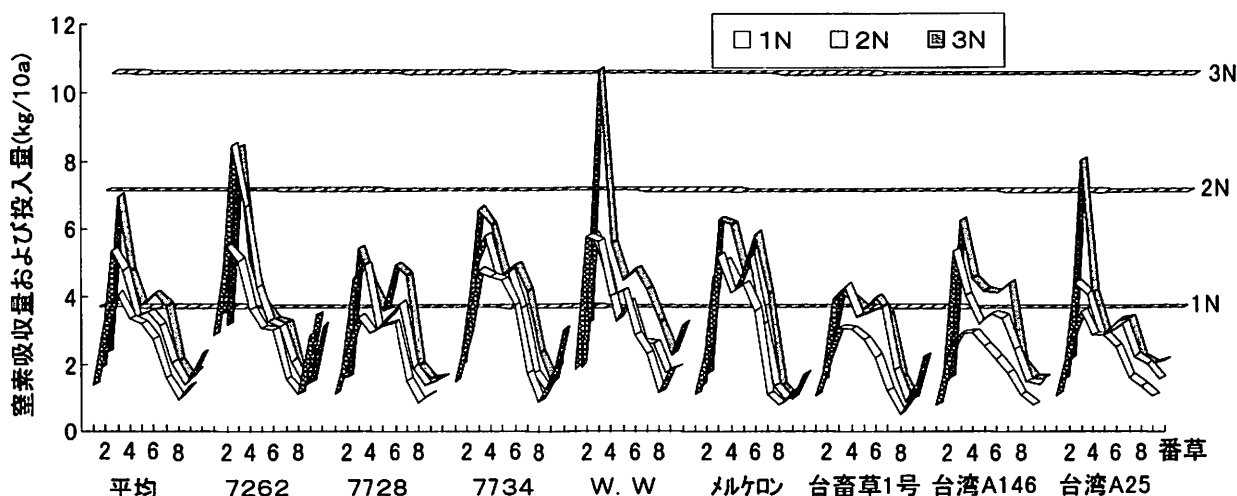


図-3 各品種・系統における番草毎の窒素吸収量

つぎに刈取り草番ごとの吸収量を図-3に示した。平均で見ると春と秋で施肥効果があり、前述の年間収量の増減はこの時期で決まることがわかる。しかしながら、品種・系統により施肥効果に違いがあり、7262、7734のように春だけに効果がある系統も見られる。

以上の結果より、ネピアグラスと矮性ネピアグラスの生産性、生育特性の比較で報告した³⁾収量性の良かったW.W、メルケロン、7262、7734窒素収量でも良かった。年間30kg/10aの窒素施肥を基本にして、増収効果が期待できる時

期（W.W、メルケロンでは春前から初夏および秋前、7262、7734では春前から初夏）に施肥を多くするのがよいと思われる。

謝 辞

本試験を行うにあたり、台畜草1号、7262、7728、7734の苗を提供して下さった台湾省畜産試験所 恒春分所長、成遊貴博士に深く感謝します。

V 引用文献

- 1) 後藤寛治編、1987、草地の生産生態、文永堂出版、223
- 2) 沖縄県農林水産部畜産課、1996、おきなわの畜産、64
- 3) 恵飛須則明・親泊元治・庄子一成、1996、ネピアグラスと矮性ネピアグラスの生産性、生育特性の比較、沖縄畜試研報、34、95～100

研究補助：宮里政人、仲程正巳

牧草及び飼料作物の適応性試験

(2) アルファルファ圃場の欠株率の推移

親泊元治 庄子一成

I 要 約

3年間の適応性試験終了後のアルファルファ圃場を用いて、さらに2年間欠株率の推移を調査したところ、その結果は次のとおりであった。

1. 欠株率は、利用3年目では3品種平均19%であったが、年数を経るにつれて増加し、利用5年目では76%となった。
2. 刈取りが遅れると倒伏や雑草の繁茂の影響で株が衰退すると考えられる。
3. 品種間に欠株率の有意な差はなかった。

以上のことから、欠株率からみたアルファルファ圃場の利用限界は4～5年と考えられた。

II 緒 言

寒地型マメ科牧草のアルファルファは、牧草の女王と呼ばれているほど栄養価に富んだ牧草である。沖縄県では当畜試において系統適応性検定試験が行われているが、農家の採草利用は少ない。これらの理由として、圃場管理の難しさ、亜熱帯気候である本県の気象条件に基づく暖地型永年牧草体系になじまないことが考えられる。しかし、近年、酪農家において機械化および規模拡大による増頭が著しく、高泌乳牛に良質な粗飼料を給与することの重要度が増してきている。

そこで、アルファルファ草地の沖縄県における維持年限はどのくらいなのか、既報¹⁾の系統適応性検定試験終了後の圃場を用いて、欠株率から検討を行った。

III 材料及び方法

1. 試験期間

試験は1995年4月から1996年10月まで実施した。

2. 試験地および供試圃場の土壌条件

試験地は、沖縄本島北部の沖縄県畜産試験場内で既報¹⁾のとおり実施した系統適応性検定試験終了後の圃場である。土壌は国頭マージの細粒赤色土（中川統）で礫が多く有機物に乏しい酸性土壌である。

3. 供試品種

供試品種は既報¹⁾で適品種と判断された愛系37号、Florida77およびナツワカバ（標準品種）を用いた。

4. 1区面積および区制

1区 $2\text{ m} \times 3\text{ m} = 6\text{ m}^2$ 、3反復、乱塊法

5. 耕種概要

1) 播種期および播種法

播種量は10a当たり1.5kgで、1991年11月19日に畝幅30cmで条播。

2) 施肥量および施肥法

追肥は、刈取り毎に P_2O_5 、 K_2O を10a当たり要素量で、1.6、1.4kgをBM熔リン、塩化カリで施用した。

6. 調査項目および方法

牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領（改訂2版）²⁾に準拠した。

1) 調査項目

生育調査：開花程度、倒伏程度、草高、草丈、欠株率

2) 調査方法

調査は、開花初期に生育調査を行った後に自走式多用途農作業車（フォーレージハーベスター取付）で収穫し、その後任意の2列（400cm）について10cm以上裸地化している部分を数えて欠株率を算出した。

IV 結果及び考察

表-1 アルファルファの番草毎の生育特性 (1)

年次	番草	調査月日	開花程度			倒伏程度		
			愛系37号	ナツワカバ	Florida77	愛系37号	ナツワカバ	Florida77
1995	1	4/28	6.7	6.7	6.7	5.7	6.0	7.0
	2	6/2	2.7	3.0	4.3	5.7	1.7	2.7
	3	7/18	3.0	4.0	3.7	1.0	1.0	1.0
	4	8/25	1.7	1.7	1.3	4.3	2.3	4.7
	5	10/5	1.3	1.0	1.7	2.3	1.0	1.0
	6	12/4	1.0	1.3	2.7	2.3	3.7	4.7
		平均	2.7	3.0	3.4	3.6	2.6	3.5
1996	1	2/19	1.3	1.3	2.7	1.7	2.3	2.7
	2	4/19	4.0	5.3	6.0	6.3	7.0	8.7
	3	5/16	2.3	2.0	3.3	1.3	3.3	2.0
	4	6/21	3.3	4.0	6.7	4.7	5.7	5.0
	7	10/28	-	-	-	-	-	-
			平均	2.7	3.2	4.7	3.5	4.6

注) 開花程度と倒伏程度は無および極微を1、極多および甚を9とする9段階の評点法

表-2 アルファルファの番草毎の生育特性 (2)

年次	番草	調査月日	草高 (cm)			草丈 (cm)		
			愛系37号	ナツワカバ	Florida77	愛系37号	ナツワカバ	Florida77
1995	1	4/28	45	42	45	84	84	85
	2	6/2	67	62	60	80	75	75
	3	7/18	55	55	55	60	59	63
	4	8/25	40	52	43	63	59	65
	5	10/5	43	42	43	53	51	54
	6	12/4	42	35	40	52	47	50
		平均	50	48	48	65	63	65
1996	1	2/19	37	37	43	53	50	59
	2	4/19	43	42	38	78	71	87
	3	5/16	58	50	60	79	77	79
	4	6/21	43	38	43	73	71	65
	7	10/28	-	-	-	-	-	-
			平均	45	42	46	71	67

表-1、2に、1995年および1996年アルファルファの番草毎の生育特性を示した。表-1において、1995年の1番草の開花程度は、3品種とも6.7であった。倒伏程度は5.7~7.0であった。開花程度と倒伏程度が高い値となったのは、1番草の調査開始が遅れたためであった。さらに、開花程度からみて1番草から3番草までは調査が送れ気味であった。倒伏程度は開花程度が高い場合、または、降雨後に高い傾向があった。

1996年番草毎の愛系37号、ナツワカバ、Florida77の開花程度は、2番草で、4.0～6.0と高かった。倒伏程度も6.3～8.7と高くなった。この理由として、2番草の調査が遅れたことと降雨の影響が考えられた。全体的に開花程度、倒伏程度とも比較的高かった。また、7月、8月に刈遅れ、雑草の繁茂および台風等の影響で調査が出来なかった。

表-2において、1995年および1996年番草毎の草高、草丈の調査結果を示した。1995年の愛系37号、ナツワカバ、Florida77の草高は、50～48cmで、草丈は、63～65cmであった。1996年番草毎の愛系37号、ナツワカバ、Florida77の草高は、42～46cmで草丈は、67～73cmであった。ナツワカバの草丈は、他の品種と比較して低い傾向があった。

調査を実施するにおいて、1995年の夏場（6から9月）は、イネ科雑草の繁茂が激しく相対的にアルファルファの被度は低くなっていた。しかし、刈取りを続けていくうちに、イネ科雑草は冬場に草勢が衰え、逆にアルファルファの草勢は回復した。これは、雑草が繁茂した場合でも、利用を放棄せずに刈取り利用を継続し、刈取りを続けると雑草が衰弱し、再びアルファルファ草地として回復する³⁾との報告と一致した。しかし、1996年の夏場（6月から9月）はイネ科雑草の繁茂が激しく相対的にアルファルファの被度は低くなっていた。特に台風後のアルファルファの被害は著しく、掃除刈りを実施したが、草勢の回復はなかった。

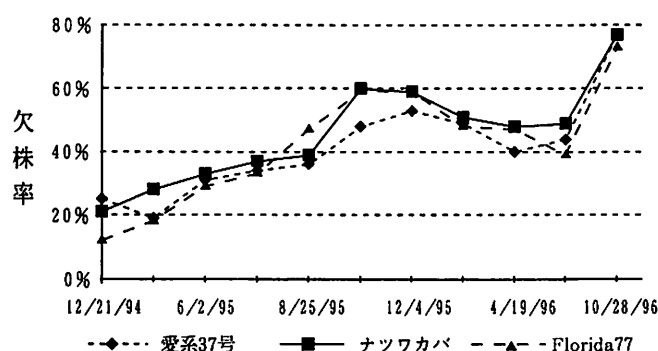


図-1 系適終了時と試験期間の欠株率の推移

図-1に、系適終了時と試験期間の欠株率の推移を示した。1994年系統適応性検定試験終了時の欠株率と試験開始時（1番草）を比較すると愛系37号は、約6%減少していた。ナツワカバ、Florida77は、逆に約6%増加していた。欠株率は番草が上がるにつれてほぼ一定の割合で増加していった。最終刈り（6番草）では、53～59%であった。欠株率増加の理由として、収穫時に車輪で、株を踏みじった影響もあると考えられる。これは、降雨後の圃場の土が軟らかくなっているときに作業を行った場合に観察された。品種間の欠株率について有意な差はなかった。

1996年アルファルファの愛系37号、ナツワカバ、Florida77の1番草の欠株率は、49～51%であった。3番草までの欠株率は3品種とも5月中旬まで減少気味に推移した。これは冬場においてアルファルファの草勢が回復したことが原因と考えられる。最終刈り時の欠株率は、77～73%であった。株数が急激に減少したため、草勢の回復が見込めなくなり、調査を終了した。最終刈りの欠株率が高い理由として、夏場（6から9月）に刈遅れ、雑草の繁茂、台風の影響が重なったために株がダメージを受け枯死したことが原因と考えられる。品種間の欠株率について有意な差はなかった。

今回試験を実施した圃場は、1996年において系統適応性検定試験の利用5年目である。アルファルファは多年生であるが、収量の頂点は利用1年目か利用2年目あたりにあり、実用的な利用限界は3～4年、管理が適切であれば5～6年の利用も可能である⁴⁾とする知見があり、これにほぼ一致した。

以上のことから、欠株率からみたアルファルファ圃場の実質的な利用限界は4～5年と考えられた。

V 引用文献

- 1) 庄子一成・安谷屋兼二・池田正治、1994、牧草及び飼料作物の適応性試験(5)アルファルファ10品種・系統の特性と生産量、沖縄畜試研報、32、117～126
- 2) 農林水産技術会議事務局、1990、牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領（改訂2版）、16～18
- 3) 鈴木信治、1992、マメ科牧草アルファルファ（ルーサン）－その品種・栽培・利用－、135～136、雪印種苗株式会社
- 4) 鈴木信治、1992、マメ科牧草アルファルファ（ルーサン）－その品種・栽培・利用－、25、雪印種苗株式会社

ロールベールラップサイレージ内の乾物密度と水分含量が発酵品質に及ぼす影響

嘉陽 稔 小林亮英* 糸川信弘*

I 要 約

高品質のロールベールラップサイレージを調製するために、イタリアンライグラスを材料草としラップサイレージ内の乾物密度と水分含量が発酵品質に及ぼす影響について調査したところ、以下の結果が得られた。

1. ラップサイレージ内の水分含量を60%以下にすることによって、VBN/TN及びV-SCOREの値が改善され良質なサイレージとなることが示された。
2. ラップサイレージ内の乾物密度の違いが発酵品質に与える影響は小さかった。
3. VBN/TNの値とV-SCOREの点数との間には、高い負の相関が見られ、前者だけでもある程度サイレージの品質を推測できると考えられた。

II 緒 言

近年、ロールベールをベールラップによってポリエチレンシートで梱包してサイレージを調製するロールベールラップサイレージ（以下、ラップサイレージ）が急速に普及しつつある。沖縄県内においてのロールベールとベールラップの導入台数は、1995年11月末ではそれぞれ92台、72台が導入されており¹⁾今後も、農作業の省力化を図るため、同機械化体系の導入が更に拡大するものと思われる。しかし、本体系は、ラップサイレージの調製時及び貯蔵過程において発酵品質に影響を及ぼす色々な要因（水分含量、梱包密度及びピンホールなど）により、個々のラップサイレージの発酵品質が不安定になることが問題となっている。そこで高品質のラップサイレージを得るためにラップサイレージ内の乾物密度と水分含量が発酵品質に及ぼす影響について調査した。

III 材料及び方法

1. 試験期間及び場所

試験は、1995年9月から11月まで農林水産省草地試験場で行った。

2. 供試材料

イタリアンライグラスの一番草を刈取り後1～5回反転を行い、材料草の水分が高水分、中水分、低水分になるように調製した後梱包、密封した14個のラップサイロを試験に供試した。また、今回の試験では、水分含量が50～60%ものを中水分とし、それ以上を高水分、以下を低水分とした。

3. 試料採取

ラップサイレージ内の試料採取は、埋蔵後4カ月目に草地試験場栽培工学研究室で試作されたサンプリング装置により行い、単位容積当たりの乾物重を乾物密度として示した。試料採取は各ラップサイロの地表の接地面から30、60、90cmの3カ所に側面から中心にむけて約60cmの箇所から、100～200gの試料をサンプリング装置で採取した。

4. 調査項目と分析方法

- 1) 水分含量：湿量基準（105℃、24時間乾燥法）
- 2) 平均乾物密度：ベール乾物重量/ベールチャンバ容積
- 3) pH：ガラス複合電極pHメーター
- 4) VBN（揮発性塩基態窒素）/TN（全窒素）：微量拡散法

* 農林水産省草地試験場

5) 有機酸組成：高速液体クロマトグラフ法

6) V-SCORE：柁木ら²⁾の方法による

IV 結 果

1. 原料草の水分含量と乾物密度

今回調製した14個のラップサイロの乾物密度は85.6~235.4kg/m³、水分含量は42.1~72.7%であった。また、14個のラップサイロのうち高水分サイレージは2個、中水分サイレージは5個及び低水分サイレージ7個であった。

2. 水分含量の違いとラップサイレージの発酵品質

水分含量の違いとラップサイレージの発酵品質を表-1に、水分含量とVBN/TNとの関係を図-1に示した。

pHは、高水分、中水分及び低水分ともにほとんど差はなかった。有機酸組成においては、高水分で乳酸及び酪酸含量が高くそれぞれ3.3%及び2.6%で、続いて中水分の2.6%及び0.7%、低水分の1.7%及び0.2%であった。VBN/TNにおいては、高水分で不良の評価となる³⁾17.5%と高い値を示し、中水分及び低水分では8.6%及び7.9%と値が低く良質サイレージであった。また、図-1より水分含量とVBN/TNの間には、 $r=0.88$ の相関があった。V-SCOREについては、水分含量が低下するにしたがい高い点数となり低水分で87.1点ともっとも高い値を示した。

表-1 水分含量の違いがラップサイレージの発酵品質に及ぼす影響

サンプル	水分 (%)	pH	有機酸組成 (%DM)				VBN/TN (%)	V-SCORE (点)
			乳酸	酢酸	プロピオン酸	酪酸		
高水分	69.8	5.3	3.3	1.3	0.7	2.6	17.5	17.4
中水分	54.6	5.4	2.6	0.4	0.0	0.7	8.6	73.0
低水分	46.5	5.6	1.7	0.4	0.0	0.2	7.9	87.1

注) V-SCOREの評点は、80点以上で良、60~80点が可、60点以下が不良と3段階に設定されている。

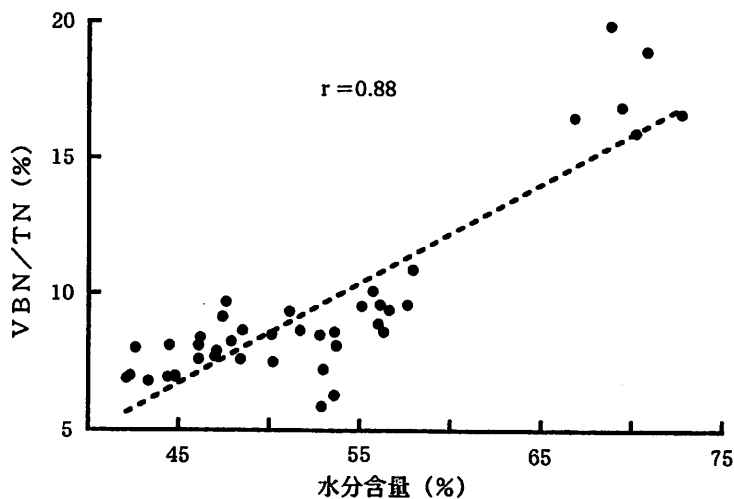


図-1 水分含量とVBN/TNとの関係

3. 乾物密度と乳酸含量との関係

乾物密度と乳酸含量との関係を図-2に示した。

今回の試験では、乾物密度と乳酸含量の間には相関関係は認められなかった。

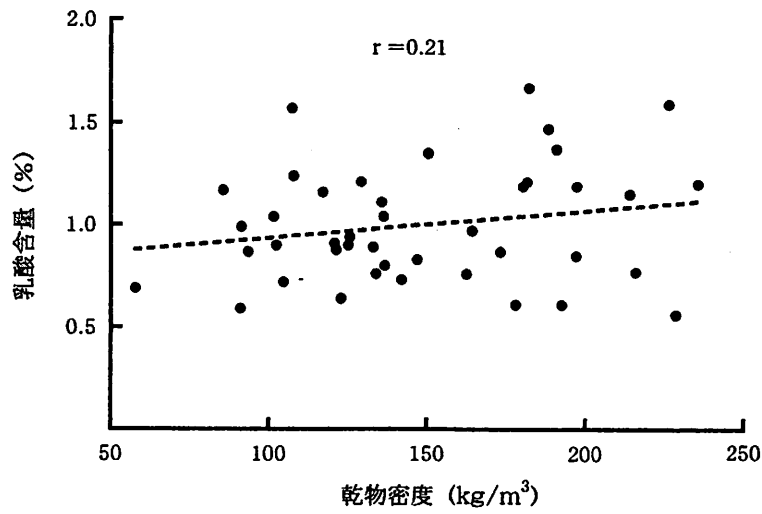


図-2 乾物密度と乳酸含量との関係

4. 乾物密度とVBN/TNとの関係

乾物密度とVBN/TNとの関係を図-3に示した。

乳酸含量の場合と同様に、VBN/TNの間にも相関関係は認められなかった。

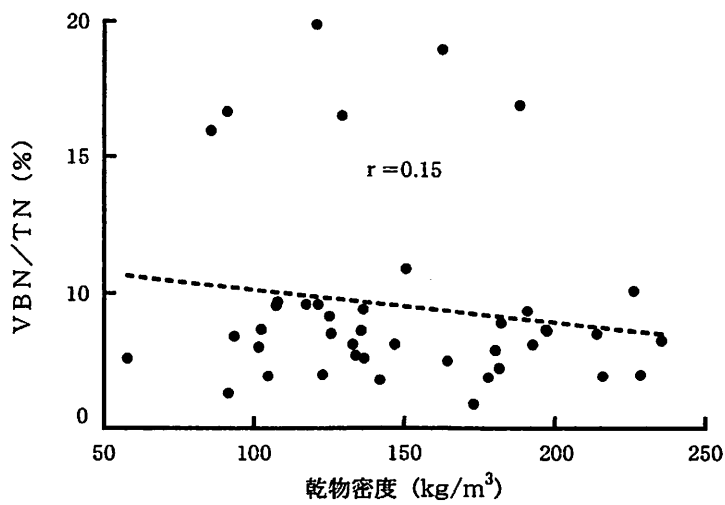


図-3 乾物密度とVBN/TNとの関係

5. 乾物密度とV-SCOREとの関係

乾物密度とV-SCOREとの関係を図-4に示した。

V-SCOREについても、乾物密度の間には、相関関係は認められなかった。

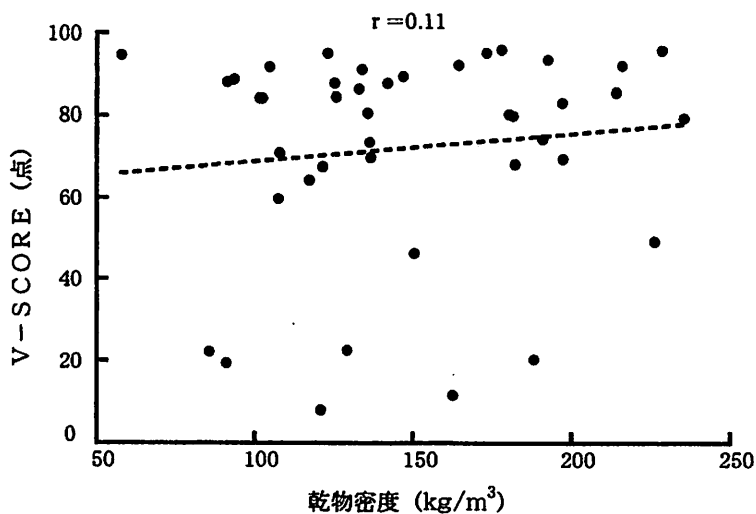


図-4 乾物密度とV-SCOREとの関係

6. VBN/TNとV-SCOREとの関係

VBN/TNとV-SCOREとの関係を図-5に示した。

VBN/TNの値が低くなるにつれてV-SCOREの点数が良好となり、 $r=0.95$ と高い相関が得られた。また、VBN/TNの値が10以下になるとV-SCOREの評点が60点以上となった。サイレージとして一般的に言われる良いサイレージになることがわかった。

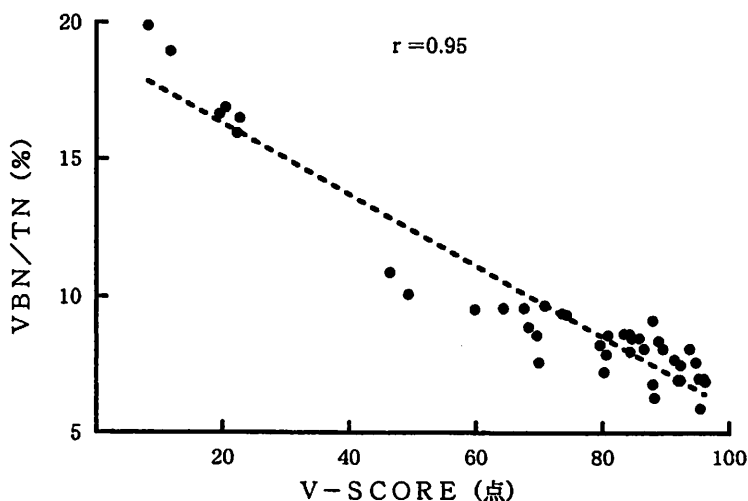


図-5 VBN/TNとV-SCOREとの関係

V 考 察

1. 水分含量と発酵品質

一般的にサイレージの水分が高くなると、発酵が進行し乳酸含量が増加するが、一方で品質の低下を招く酪酸が増え、蛋白質の分解も多くなって発酵品質が劣化することが知られている⁴⁾。今回調製したラップサイレージにおいても同様な傾向が見られ、高水分で乳酸及び酪酸含量が高かった。中水分及び低水分において酪酸含量が低かったのは、サイレージの水分含量が低かったために酪酸菌の発酵が抑制されたためと思われる。

水分含量とVBN/TNにおいては、図-1からも明らかなように $r=0.88$ と高い相関が得られ、水分含量がVBN/TNの値と密接に関与していることが示される。また、水分含量が低いとVBN含量は低くなり易い⁵⁾との報告もあ

り、良質サイレージを調製する場合は、原料草を十分に予乾しVBN/TNの値を抑えることが重要だと思われた。

これまでのフリーク評点などの従来のサイレージ評価法では、試料中の乳酸含量が重視されてきた。しかし、このような方法では高水分から低水分までを同じ様に評価することができず、低水分サイレージが過小評価されたことが知られてきた。そこで、それに代わる評価法としてV-SCOREが新しい評価基準として提案されている²⁾。

水分含量とV-SCOREについても、VBN/TNと同様に水分の低下にともないV-SCOREの点数が高くなり、一般的に言われる良質サイレージになることが示された。

これらのことから、原料草を十分予乾し、ラップサイレージの水分含量を低くすることでVBN/TN及びV-SCOREの値が良くなり良質ラップサイレージが調製できることが分かった。しかし、原料草を十分に予乾するためには、作業機械による多くの反転や長時間圃場に置くため突然の雨などに見舞われる恐れがある。その場合に起こる落葉や植物体からの栄養分の溶脱などにより、低水分サイレージの栄養価が低下する可能性も考えられるため、今後それらの問題点を含めた試験研究を検討していく必要がある。

2. 乾物密度と発酵品質

良質ラップサイレージを調製する場合、できるだけ梱包密度を高くし空気を早く遮断することが推奨されている⁶⁾が、図-2、図-3および図-4の結果より乾物密度とラップサイレージ内の発酵品質との間には密接な関係は認められなかった。低密度が品質に与える影響は小さいとの報告⁷⁾とも一致していたが、ラップサイレージ内の乾物密度と発酵品質との関係についての報告は極めて少なく^{7,8)}、今後さらに詳しく追求する必要がある。

3. VBN/TNとV-SCORE

V-SCOREの点数は、VFAとVBN/TNの値から点数配分計算式²⁾により算出するが、図-5のように、VBN/TNとV-SCOREとの間には高い相関がみられた。したがって、VBN/TNだけでも、サイレージの発酵品質の良否をある程度推定できると示唆された。しかし、今回の試験は草種が限定されたものであり、また、高水分のサイレージが少なかったことから、さらに多くのデータを調査する必要があると思われた。

以上のことから、総合的に判断して、ラップサイレージの発酵品質に影響を及ぼす要因として、梱包時の乾物密度よりも水分含量を考慮して調製を行うべきであることが示された。

VI 引用文献

- 1) 沖縄県畜産課内部資料
- 2) 社団法人 日本草地協会、1994、粗飼料の品質評価ガイドブック、82~83
- 3) McDonald, P. and R. Whittenbury、1973、The Ensilage Process in Chemistry and Biochemistry of Herbage、Vol. 3、Academic press、London and New York、33
- 4) 高野信雄・菊池政則・安宅一夫・名久井 忠・萬田富治・野 英二・藤本秀明・古川 修、1986、サイレージバイブル、酪農学園出版部、47~56
- 5) 鎌田隆義・佐野 豊・月森幸夫・是光章一、1985、サイレージの水分含量と発酵との関係、島根畜試報告、21、56~62
- 6) 社団法人 日本草地協会、1994、ロールベールラップサイレージQ&A、日本草地協会、31
- 7) 野中和久・名久井 忠・篠田 満・原 慎一郎、1992、多様な調製条件が早刈り牧草サイレージの発酵品質に及ぼす影響、平成4年度日本草地学会大会要旨、277~278
- 8) 糸川信弘・本田善文・小林亮英、1995、ラップサイロの特性および調製貯蔵条件と発酵品質、日草誌40、478~487

自給飼料の品質調査

(1) 宮古・石垣で生産された自給飼料の品質

庄子一成 嘉陽 稔 与那覇龍雄* 伊藤 修**

I 要 約

宮古・石垣で1995年4月から11月に生産され、分析依頼のあった自給飼料98点（ギニアグラス、パンゴラグラスおよびローズグラス）について飼料分析した。その結果は次のとおりであった。

1. 粗蛋白質含量は15.7～2.5%、乾物消化率は58.8～31.7%の範囲にあり、かなり品質の低い試料が含まれていた。
2. 時期別には7、8月に刈取った試料が、その外の時期と比較して粗蛋白質含量、乾物消化率ともに低かった。
3. 草種別にはパンゴラグラスがその外の草種よりも粗蛋白質含量、乾物消化率ともに低かった。

II 緒 言

農家が自給飼料を家畜へ給与する際の参考にするとともに、草地の利用管理上の問題点を抽出し、その改善指導に役立てるため、沖縄県畜産試験場では自給飼料の品質を調査している。

今回は沖縄県の宮古・石垣で生産された乾草とサイレージの飼料分析を実施したので報告する。

III 材料及び方法

1. 自給飼料の生産時期と草種

沖縄県の宮古島と石垣島で1995年4月から11月に生産され、宮古家畜保健衛生所と八重山農業改良普及センターに分析依頼のあった自給飼料98点（乾草とサイレージ）について実施した。草種別、生産月別の点数を表-1に示した。

	4～6月	7、8月	9～11月	点
ギニアグラス	2	13	10	25
パンゴラグラス	14	17	21	52
ローズグラス	2	7	12	21
計	18	37	43	98

2. 分析項目及び方法

粗蛋白質含量：定法

乾物消化率：ペプシン・セルラーゼ法

IV 結果及び考察

図-1に全試料の品質の散布図を示した。

粗蛋白質含量は15.7～2.5%、乾物消化率は58.8～31.7%の範囲にあり、かなり品質の低い試料が含まれていた。

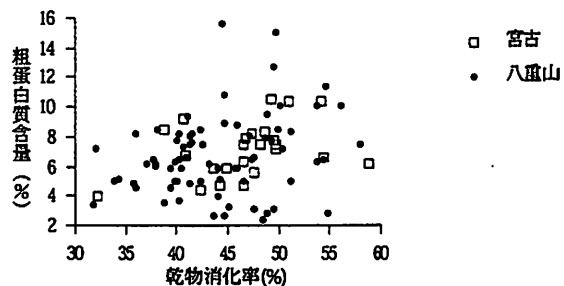


図-1 宮古・八重山の自給飼料の品質

* 沖縄県畜産公社（元宮古家畜保健衛生所） ** 岩手県農政課（元八重山農業改良普及センター）

図-2 に時期別の品質の度数分布を示した。

時期別に見ると、7、8月に刈取った試料が、その外の時期と比較して粗蛋白質含量、乾物消化率ともに低かった。

図-3 に草種別の品質の度数分布を示した。

草種別に見ると、パンゴラグラスがその外の草種よりも粗蛋白質含量、乾物消化率ともに低かった。

一般的に言われているとおり、全草種とも夏季には品質が低下していた。今回の調査結果では、パンゴラグラスが外の草種よりも低い粗蛋白質含量と乾物消化率を示した。今回の試料には詳細な草地管理条件、例えば刈取り間隔や施肥についての情報は明記されていなかったため、品質の低い原因を特定することはできなかった。しかし、伊佐らの報告¹⁾で、乾物消化率は草高が高くなるに従い低下することが知られている。また、全試料の観察結果では、雑草が混入しているものは少なかったが、刈取り後降雨にさらされたと思われるものや、生育段階が進んだ時期での刈取り（遅刈り）と判断されるものが多数認められた。また聞き取りによれば一部の農家の施肥量は耕種基準よりかなり低い場合があった。そのため、パンゴラグラスが低い粗蛋白質含量と乾物消化率を示したのは、再生期間が長いことと、窒素施肥量が低いたためと考えられた。

以上のことから、パンゴラグラスはギニアグラスやローズグラスと比較して刈遅れとなっていると考えられるので、適期刈り¹⁾の指導を強化する必要がある。

また農家によっては適切な施肥管理を指導する必要がある。

なお、全草種とも夏季には品質が低下するので給与設計に当たっては注意する必要がある。

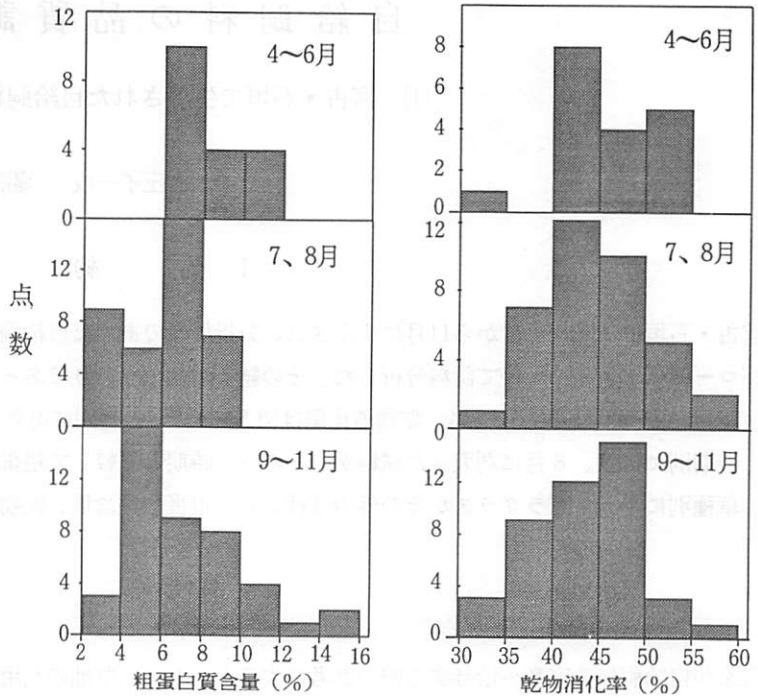


図-2 生産時期別の自給飼料の品質の度数分布比較

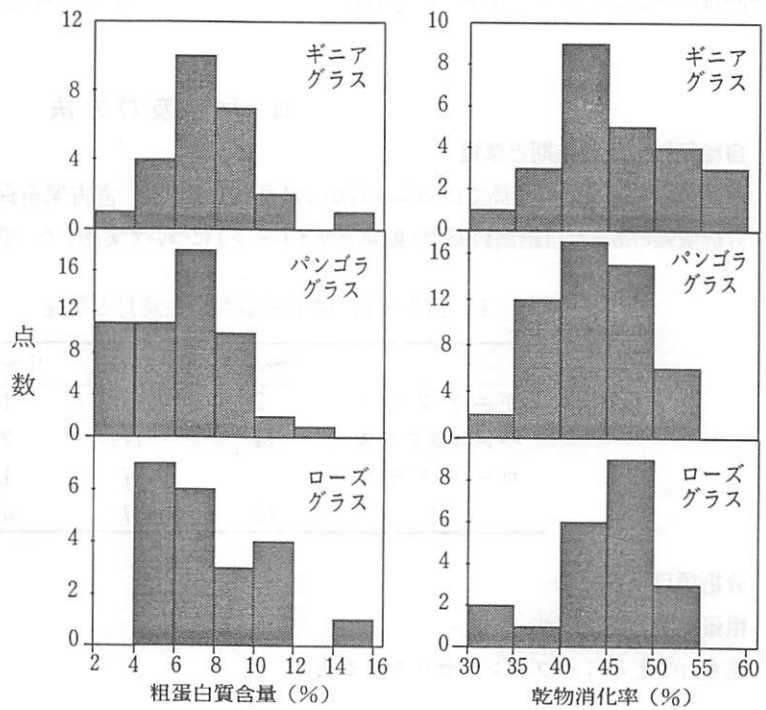


図-3 草種別の品質の度数分布比較

V 引用文献

1) 伊佐真太郎・福山喜一・前川 勇・大城真栄・宮里松善・福地 稔、1982、暖地型牧草の耕種基準設定に関する試験 (3)刈取り時期に関する試験、沖縄畜試研報、20、39~44

職員一覧表（1997年3月31日現在）

場 長： 屋富祖 幸 栄

次長兼大家畜室長：○宮 城 源 市

主幹兼庶務課長： 當 山 武 義

主幹兼中家畜室長： 仲宗根 實

庶 務 課 主幹兼課長： 當 山 武 義

課 員： 大 城 千代子・仲 村 孝・津 波 良 信

大 家 畜 室 次長兼室長： 宮 城 源 市

主任研究員：○玉 城 政 信・金 城 寛 信

研 究 員： 島 袋 宏 俊・荷川取 秀 樹・知 念 雅 昭

農業技術補佐員： 宮 城 蔵 利・照 屋 剛・又 吉 博 樹・玉 本 博 之

仲 程 正 巳・平 良 樹 史

中 家 畜 室 主幹兼室長： 仲宗根 實

研 究 員：○宇地原 務・伊 禮 判・山 城 倫 子

農業技術補佐員： 小 濱 健 徳・玉 城 照 夫

飼 料 室 室 長： 庄 子 一 成

主任研究員： 守 川 信 夫・恵飛須 則 明

研 究 員 ○嘉 陽 稔・親 泊 元 治

農業技術補佐員： 宮 里 政 人・仲 原 英 盛

バイオテクノロジー研究室 室 長： 野 中 克 治

研 究 員： 山 城 存・○知 念 司

農業技術補佐員： 山 田 義 智・（臨任）松 田 直 也

○は編集委員

試験研究報告（第34号）

平成9年7月10日 印刷

平成9年7月15日 発行

発行所 **沖縄県畜産試験場**

〒905-04 沖縄県国頭郡今帰仁村字諸志2009-5

電話 0980 (56) - 5 1 4 2

F A X 0980 (56) - 4 8 0 3

印刷 **合資会社 北部高速印刷**

〒905 沖縄県名護市東江5丁目11番7号

電話 0980 (52) - 2 5 4 0 (代)
