

ISSN 1345-7438

# 試 験 研 究 報 告

第 4 2 号

2 0 0 4 年

沖 繩 県 畜 産 試 験 場

沖繩県国頭郡今帰仁村字諸志 2009-5

TEL 0980 (56) 5142

# 目 次

## 【バイオテクノロジー研究室】

- 1 牛の受精卵移植技術簡易化試験
- (6)水酸化アルミニウムゲルを溶媒としたFSH1回投与による過剰排卵誘起方法…………… 山城 存…………… 1
- 2 種雄牛照溝のクローン検定試験…………… 比嘉直志…………… 4

## 【大家畜研究室】

- 3 乳牛における産前産後の飼養管理技術の確立
- (1)トランスパーラを配合した混合飼料が乳牛の栄養状態および乳生産に及ぼす影響…………… 岩崎義史…………… 9
- 4 県産和牛のブランド化に向けた肥育技術の確立
- (1)肥育前期における黒毛和種去勢肥育牛へのTMR給与効果…………… 岡野 祥…………… 15
- 5 和牛産肉能力直接検定成績(2004年度)…………… 真喜志修…………… 24
- 6 和牛産肉能力間接検定成績(2004年度)…………… 運天和彦…………… 26

## 【飼料研究室】

- 7 栄養系繁殖牧草を用いた草地造成法の検討
- (2)トランスパーラの植付密度が被度に及ぼす影響…………… 望月智代…………… 32
- 8 近赤外分析法による暖地型牧草の成分および栄養価の推定
- (3)ジャイアントスターグラスにおける粗タンパク質含有率および乾物消化率の検量線作成…………… 長利真幸…………… 37
- 9 近赤外分析法による暖地型牧草の成分および栄養価の推定
- (4)ローズグラスにおける粗タンパク質含有率および乾物消化率の検量線作成…………… 長利真幸…………… 42

## 【牧草育種研究室】

- 10 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…………… 幸喜香織…………… 47
- 11 ギニアグラス新品種育成
- (2)琉球2号の生産力予備試験…………… 幸喜香織…………… 52
- 12 ギニアグラス新品種候補「琉球1号」のサイレージ発酵品質に及ぼす乳酸菌製剤「畜草1号」の添加効果…………… 蝦名真澄…………… 55

## 【中家畜研究室】

- 13 既存貯留槽を利用した汚水処理技術の確立
- (1)高濃度豚汚水処理におけるばっ気量の違いによる成分濃度変化…………… 鈴木直人…………… 59
- 14 琉球在来豚(アグー)を活用した銘柄豚の確立
- (4)アグー凍結精液の作製および融解後の受精能評価…………… 仲村 敏…………… 64

# 牛の受精卵移植技術簡易化試験

## (6) 水酸化アルミニウムゲルを溶媒とした FSH 1 回投与による過剰排卵誘起方法

山城存 比嘉直志 千葉好夫

### I 要 約

供胚牛への過剰排卵誘起の簡易法を確立するため、水酸化アルミニウムゲル(アルミニウムゲル)を溶媒とした卵胞刺激ホルモン (FSH) の 1 回投与による処置方法について検討した。

その結果、採卵総数、正常胚数、変性卵子数および未受精卵子数の平均は、アルミニウムゲルを溶媒とした FSH の 1 回投与区で  $6.5 \pm 1.9$  個、 $4.0 \pm 1.1$  個、 $0.8 \pm 0.9$  個および  $1.8 \pm 1.0$  個、ポリビニルピロリドン(PVP)を溶媒とした 3 回投与の PVP 区で  $7.9 \pm 3.6$  個、 $5.4 \pm 2.7$  個、 $1.6 \pm 1.8$  個および  $0.9 \pm 1.4$  個であり両区に有意な差は認められなかった。

以上の結果より、アルミニウムゲルを溶媒とした FSH の 1 回投与による過剰排卵誘起方法は、PVP を溶媒とした 3 回投与の過剰排卵誘起方法とほぼ同様な成績が得られること、また投与回数を減らすことで牛の過剰排卵処誘起にかかる労力を低減させることが示唆された。

### II 緒 言

供卵牛への過剰排卵誘起は、FSH を 1 日に朝夕 2 回、3 日から 4 日間漸減多回投与しているのが一般的であるが、投薬にかかる労力や家畜へのストレスが大きい。

著者ら<sup>1)</sup>は、PVP を溶媒として用い 1 日に 1 回、3 日間(計 3 回)投与する簡易化法を確立し実用化しているが、さらに簡易化方法が求められている。

最近、木村ら<sup>2)</sup>はアルミニウムゲルが FSH を効率的に吸着すること、吸着した FSH を体内で徐々に放出すること、さらにアルミニウムゲルを溶媒とした FSH の 1 回投与による過剰排卵誘起は、従来の漸減投与方法と同じ採卵成績が得られることを報告した。しかし、アルミニウムゲルを用いた処置方法についての報告数は少なく、多くの実証が必要とされている。

そこで、牛の過剰排卵処誘起にかかる労力を低減させるため、最近開発されたアルミニウムゲルを溶媒とした FSH の 1 回投与による処置方法について検討したので報告する。

### III 材料および方法

#### 1. 試験期間および試験場所

試験は、2004 年 12 月から 2005 年 1 月に沖縄県畜産試験場で実施した。

#### 2. 試験方法

##### 1) 供試牛

供試牛は、当場で飼養している黒毛和種繁殖雌牛 8 頭を用いた。

供試牛の飼養管理は試験期間中同一とし、分娩・離乳後発情回帰を確認してから試験を開始した。

##### 2) 供試牛の試験区分

試験は、反転実験法により実施した。

アルミニウムゲルを溶媒として過剰排卵誘起する区を 1 回投与区、PVP を溶媒として処置する区を PVP 区とした。

上記処置から約 1 カ月後に、試験区分を反転して過剰排卵誘起を実施した。

##### 3) 供試牛の採血

供試牛の栄養状態を把握するため、採卵時血液を午後 2 時に頸静脈より採取した。

##### 4) 過剰排卵誘起方法

過剰排卵誘起は、供試牛の卵巣状態を確認後、膈内挿入除放性黄体ホルモン製剤を挿着し 4 日目から開始した。

1 回投与区では、アルミニウム 3.2mg/ml を含む水酸化アルミニウムゲル 5ml に、FSH 30mg を溶解後 1 回皮下投与した。

PVP 区では、25% PVP(分子量 10000)溶液 20ml に FSH 20mg を溶解して初日 10ml, 2 日目 6 ml, 3 日目 4ml 計 3 回皮下投与した。

両区とも投与開始から 48 時間後に PGF2 $\alpha$  誘導体を 0.5mg 筋肉内投与し発情を誘起した。

発情発見から約 12 時間後に凍結精液を用いて人工授精を行い、人工授精後約 6 日目に採卵を実施した。

### 3. 調査項目および方法

血漿中  $\beta$ -カロテンを石油エーテル抽出による簡易測定法<sup>3)</sup>により測定した。また、総コレステロール(T-Cho) および尿素窒素(BUN)については、自動生化学分析装置(SPOTCHEM SP-4410: 京都第一科学)を用いて測定した。

採卵時の黄体総数を直腸検査により測定した。また、総卵子数、正常胚数、変性卵子数および未受精卵子数については採卵後実体顕微鏡を用いて調査した。

### 4. 統計処理

血液検査結果値および採卵成績について、非独立データとして t 検定<sup>4)</sup>を用いて統計処理した。

## IV 結果および考察

### 1. 供試牛の血液性状

採卵時血液の血液検査結果を表 1 に示した。

血液検査における  $\beta$ -カロテン、T-Cho および BUN の値は、1 回投与区では  $118.8 \pm 53.0 \mu\text{g/dl}$ ,  $73.0 \pm 16.9\text{mg/dl}$  および  $6.4 \pm 1.5\text{mg/dl}$  であり、PVP 区では  $93.8 \pm 17.7 \mu\text{g/dl}$ ,  $61.1 \pm 15.8\text{mg/dl}$  および  $7.0 \pm 3.2\text{mg/dl}$  であった。いずれの項目においても両区に有意な差は認められなかった。

野中ら<sup>5)</sup>は、正常胚が多く採取される供試牛は、 $\beta$ -カロテン、T-Cho、エステル型コレステロールおよび BUN 値が高い傾向にあることを報告した。今回の試験において両区の血液性状値に有意な差はなかったことから、栄養状態は同等であったと考えられた。

区 分	供試頭数	$\beta$ -カロテン	T-Cho	BUN
1 回投与区	8	$118.8 \pm 53.0$	$73.0 \pm 16.9$	$6.4 \pm 1.5$
PVP 区	8	$93.8 \pm 17.7$	$61.1 \pm 15.8$	$7.0 \pm 3.2$

注) T-Cho: 総コレステロール, BUN: 尿素窒素。

### 2. 供試牛の採卵成績

採卵成績を表 2 に示した。

採卵成績における黄体数、採卵総数、正常胚数、変性卵子数および未受精卵子数の平均値は、1 回投与区では  $9.0 \pm 3.3$  個,  $6.5 \pm 1.9$  個,  $4.0 \pm 1.1$  個,  $0.8 \pm 0.9$  個および  $1.8 \pm 1.0$  個であり、PVP 区では  $11.5 \pm 4.3$  個,  $7.9 \pm 3.6$  個,  $5.4 \pm 2.7$  個,  $1.6 \pm 1.8$  個および  $0.9 \pm 1.4$  個であった。いずれの項目においても両区に有意な差は認められなかった。

この結果は、木村ら<sup>2)</sup>のアルミニウムゲルを用いた 1 回投与法と漸減投与法を比較した報告と同じであったが、黄体数、採卵総数および正常胚数において 1 回投与区の成績が PVP 区に比べ低い傾向にあることから、今回の 1 回投与処置による FSH 感作はやや低かったと思われる。今後、採卵成績を向上させるためアルミニウムゲルへの FSH 溶解量について検討する必要があると思われる。

以上の結果より、アルミニウムゲルを溶媒とした 1 回投与による過剰排卵誘起処置方法は、PVP を溶媒として用いた FSH3 回投与処置方法と有意な差は認められないことから、投与回数を減少させ牛の過剰排卵誘起処置にかかる労力および家畜に与えるストレスを低減させることが示唆された。

表2 採卵成績

単位:個

区分	牛 NO.	黄体数	採卵総数	正常胚数	変性卵子数	未受精卵子
1 回投与区	1	9	8	6	0	2
	2	15	9	5	2	2
	3	7	5	3	1	1
	4	8	6	4	0	2
	5	5	4	3	0	1
	6	13	9	4	1	4
	7	8	6	3	2	1
	8	7	5	4	0	1
	平均±SD	9.0±3.3	6.5±1.9	4.0±1.1	0.8±0.9	1.8±1.0
PVP 区	1	13	9	9	0	0
	2	20	15	10	5	0
	3	13	10	5	2	3
	4	5	3	3	0	0
	5	9	6	4	2	0
	6	10	8	5	3	0
	7	11	6	4	1	1
	8	11	6	3	0	3
	平均±SD	11.5±4.3	7.9±3.6	5.4±2.7	1.6±1.8	0.9±1.4

注) 1 回投与区:アルミニウムゲルを溶媒とした処置区。

PVP 区:PVP を溶媒とした処置区。

## 謝 辞

本研究に多大な協力と本研究の材料であるアルミニウムゲルを提供していただいた畜産草地研究所・木村康二氏に感謝申し上げます。

## V 引用文献

- 1)山城存・野中克治・渡久地政康(1993)牛の受精卵移植(6)PVP を溶媒とした FSH の 3 回投与による過剰排卵処置の検討, 沖縄畜試研報, 31, 1-3
- 2)木村康二・平子誠・岩田尚孝・川口擁・青木真理・高橋ひとみ(2004)水酸化アルミニウムゲルを用いたウシのワンショット過剰排卵誘起法, 畜産草地研究成果情報, 3, 13-14
- 3)農林水産省経済局(1987)家畜共済における臨床病理検査要領, 174, 全国農業共済協会
- 4)新城明久(2001), 新版生物統計学入門-計算マニュアル-, 35-39, 朝倉書店
- 5)野中克治・渡久地政康(1992)受精卵移植実証試験(1)胚回収成績と各種血液成分との関係, 沖縄県畜試研報, 30, 7-10

研究補助:小波津明彦, 下里安志

# 種雄牛照溝のクローン検定試験

比嘉直志 運天和彦 真喜志修 山城存  
千葉好夫

## I 要 約

照溝（てるみぞ）の産肉能力を調査するため、体細胞クローン技術を活用したクローン検定試験を実施した。肥育頭数は1頭で、肥育期間は8～26カ月齢の約18カ月間とした。濃厚飼料は間接検定用飼料に圧ベン大麦を追加配合し、粗飼料はチモシー、イタリアンストローおよび稲ワラを適宜配合して給与した。その結果は以下のとおりであった。

1. 肥育期間中の発育は、体重および体高で標準発育値内から上限にそって順調に発育し、終了時では体重805kg、体高147cmおよび1日増体量は1.01kgであった。
2. 飼料摂取量は、濃厚飼料5176.5kgおよび粗飼料1696kg、飼料要求率は、TDN8.20、DCP1.08であった。
3. 枝肉成績は、枝肉重量509.4kg、胸最長筋面積74cm<sup>2</sup>、ばらの厚さ8.8cm、皮下脂肪の厚さ1.9cm、歩留基準値76.8%およびBMSNo.7で格付はA-4であった。
4. 胸最長筋の成分については、水分、粗タンパク質および粗脂肪割合がそれぞれ、39.6%、11.7%および48.3%で、筋肉内脂肪の飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸の割合は、44.7%と52.5%であった。筋肉内脂肪の融点は33.5℃であった。

## II 結 言

当场では、肉用牛経営の向上と安定を図るため計画的な種雄牛造成を推進し、産肉性の改良を行う目的で和牛種雄牛産肉能力検定<sup>1)</sup>を実施している。近年開発された体細胞クローン技術は、同一の遺伝的能力をもった個体を複製できることから、その技術を種雄牛造成に応用した新しい検定方法を確立することで改良効率の向上が期待できる<sup>2, 3)</sup>。著者らはクローン技術の検定への応用を図るため、これまでクローン牛生産技術の確立に取り組んできたが<sup>4~6)</sup>、今回種雄牛照溝について体細胞クローン牛の肥育成績を得たので報告する。

## III 材料および方法

### 1. 試験場所および期間

試験は当試験場で実施し、2003年6月24日から2004年12月19日までの約18カ月間とした。

### 2. ドナー種雄牛および供試牛

ドナー種雄牛は、兵庫県より導入した照溝でその血統概要を表1に示した。供試牛は、既報<sup>5)</sup>で生産したクローン牛の照溝2を8～26カ月齢まで肥育した。

表1 照溝の血統

父	照長土井	祖父	菊照土井	菊則土井
		祖母	てるなほ	安美土井
母	ゆきふく	祖父	谷福土井	安谷土井
		祖母	ゆきひめ	菊照土井

### 3. 飼養管理

試験牛は2.5m×5mの単房式牛房で1頭飼いとし、朝昼夕3回に分けて給餌を行なった。水および鉱塩については自由摂取させた。

## 4. 給与飼料

濃厚飼料は表2に示す間接検定用飼料に圧ペン大麦を表3の肥育期間で追加配合した。粗飼料についてはチモシー、イタリアンストローおよび稲ワラとした。

表2 間接検定飼料の配合割合

項 目	含有率(%)
大麦	30
とうもろこし	40
ふすま	16
米糠	6
大豆粕	6
食塩	1
カルシウム剤	1
DCP	10.0
TDN	73.0

表3 飼料給与量

( kg )

肥育期間(月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10~11	12	13	14~15	16~18
間接検定用飼料	4.0	5.0	6.0	7.5	8.0	9.0	9.5	10.0	10.0	10.5	10.5	10.0	10.5	10.5
圧ペン大麦											0.5	1.0	1.5	1.5
チモシー	5.5	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0								
イタリアンストロー		2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	3.5	3.5	3.0	3.0	2.5	1.5	1.0	1.0
稲ワラ												1.0	1.5	1.0

## 5. 調査項目

## 1) 体型測定値

毎月1回の体型測定を行ない発育を調査した。

## 2) 飼料摂取量

毎日の残飼を計量し、飼料摂取量および要求率を調査した。

## 3) 枝肉成績

肥育終了後に枝肉調査を実施した。格付は(社)日本食肉格付協会に依頼した。

## 4) 肉の理化学的性状および成分

と畜後1週間で胸最長筋をサンプリングし-20℃で分析に供するまで凍結保存した。肉の成分と性状分析は当場で行ない、遊離アミノ酸および脂肪酸組成については(財)日本食品分析センターに分析依頼した。

## IV 結果および考察

体型測定値を表4に体重および体高の推移を図1に示した。終了時体重は805kgで547kg増体し、体高は147cmで32cm増体した。体重の推移は肥育前半で標準発育内で推移したが後半は上限値で推移した。また、体高は肥育開始から上限値近くを推移し、後半は上限値を上回ったが16カ月以降は変化しなかった。1日増体量は1.01kg(547kg/544日)であった。

表4 体型測定値

	日齢 (日)	体重 (kg)	体高 (cm)	十字部 (cm)	体長 (cm)	胸深 (cm)	胸幅 (cm)	かん幅 (cm)	腰角幅 (cm)	坐骨幅 (cm)	尻長 (cm)	胸囲 (cm)
開始時	245	258	115	117	122	54	36	37	36	19.5	42.0	148
終了時	789	805	147	147	167	82	61	53	57	33.0	61.5	236
増加量	544	547	32	30	45	28	25	16	21	13.5	19.5	88

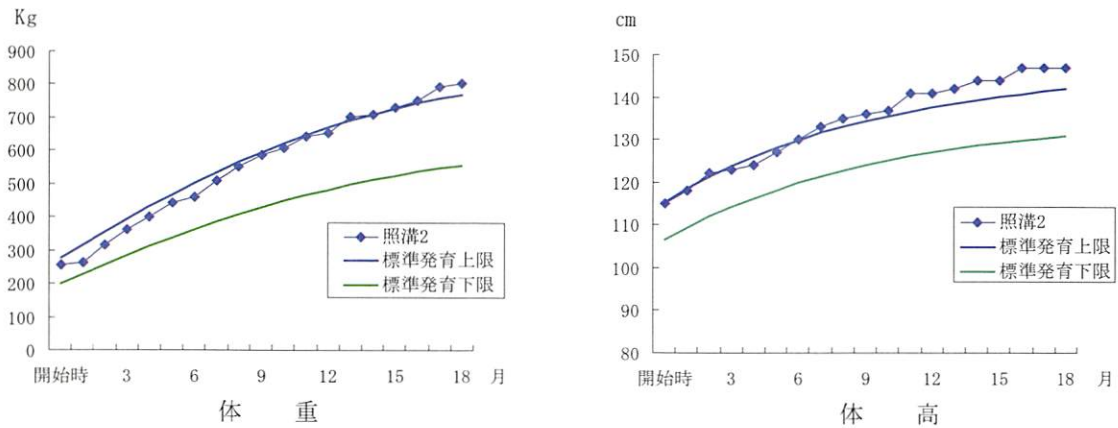


図1 体重および体高の发育推移

注) 上限および下限は日本飼養標準の黒毛和種去勢に基づく。

飼料摂取量および要求率を表5に示した。濃厚飼料および粗飼料の摂取量はそれぞれ、5176.5kgおよび1696kgであった。飼料要求率はTDNで8.20、DCPで1.08であった。

表5 飼料摂取量および要求率

飼料摂取量 (原物)		飼料要求率	
濃厚飼料 (kg)	粗飼料 (kg)	TDN	DCP
5176.5	1696.0	8.20	1.08

肥育終了時の体型と枝肉断面を写真1および2に示した。また、枝肉成績を表6に示した。枝肉重量は509.4kg、胸最長筋面積74cm<sup>2</sup>、ばらの厚さ8.8cm、皮下脂肪の厚さ1.9cmであり、胸最長筋面積の大きさ、ばらの厚さおよび皮下脂肪の薄さを反映して歩留基準値が76.8%と高い値を示した。また、BMSNo.は7であった。



写真1 肥育終了時

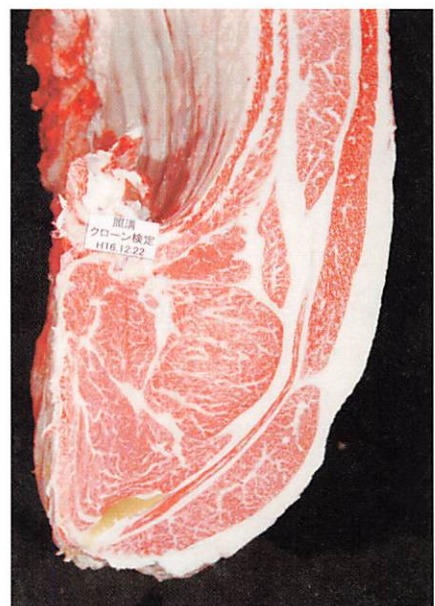


写真2 枝肉断面



表6 枝肉成績

枝肉重 量(kg)	胸最長筋 面積(cm <sup>2</sup> )	ぼらの 厚さ(cm)	皮下脂 肪厚(cm)	歩留基 準値(%)	BMSNo.	BCSNo.	締まり 等級	きめ 等級	BFSNo.	光沢 と質	格付 等級
509.4	74	8.8	1.9	76.8	7	3	4	5	5	5	A-4

肉の理化学的性状と成分を表7～9に示した。水分、粗タンパク質および粗脂肪割合はそれぞれ、39.6%、11.7%および48.3%であった。また、調査した18種類の遊離アミノ酸は、アラニンが13mg/100gと最も多く、アスパラギン酸、トリプトファンおよびシスチンについては検出限界値以下であった。脂肪酸組成ではC18:1(オレイン酸)が45.5%と最も多く、C16:0(パルミチン酸)が26.6%、C18:0(ステアリン酸)およびC16:1(パルミトレイン酸)がそれぞれ13.8%および3.0%であった。筋肉内脂肪の飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸の割合は、44.7%と52.5%であった。また、筋肉内脂肪の融点は33.5℃であった。

表7 肉の成分と性状

水分 (%)	粗タンパク質 (%)	粗脂肪 (%)	脂肪融点	
			皮下内層脂肪 (℃)	筋肉内脂肪 (℃)
39.6	11.7	48.3	30.2	33.5

表8 肉のアミノ酸組成

遊離アミノ酸	含量 (mg/100g)
アルギニン	3
リジン	3
ヒスチジン	1
フェニルアラニン	3
チロシン	3
ロイシン	4
イソロイシン	2
メチオニン	2
バリン	3
アラニン	
グリシン	3
プロリン	2
グルタミン酸	5
セリン	3
スレオニン	2
アスパラギン酸	未検出
トリプトファン	未検出
シスチン	未検出

注) 検出限界1mg/100g以下

表9 肉の脂肪酸組成

脂肪酸組成	割合 (%)
C14:0	3.0
C14:1	0.8
C15:0	0.3
C16:0	26.6
C16:1	3.0
C17:0	1.0
C17:1	0.7
C18:0	13.8
C18:1	45.5
C18:2	2.2
C18:3	0.1
C20:1	0.2
未同定	2.8
飽和脂肪酸	44.7
不飽和脂肪酸	52.5

今回、種雄牛の産肉能力を評価するため、体細胞クローン牛の肥育試験を実施した。その結果、照溝は増体性が良く枝肉成績が良好な産肉能力の高い種雄牛であると推察された。

山城らの分割卵クローン牛の相似性についての報告<sup>7)</sup>では、枝肉断面形状は視覚的に類似していることを確認した。しかし、ロース芯面積やBMSNo.などの量的形質についてはやや違いがあり、必ずしも酷似しない結果を得ている。古川<sup>2)</sup>は検定方法と選抜の正確度において、遺伝率が0.4の形質では1頭のク

ローン検定の正確度は0.63となり、6頭の後代検定の正確度に匹敵すると試算している。遺伝率が0.4の形質としては脂肪交雑<sup>9)</sup>があるが、今回の1頭の検定は6頭の正確度になるため、現行の8~10頭の間接検定なみの精度を得るためには、2頭以上のクローン検定頭数が必要となってくる。

今後、照溝の現場後代検定の肥育成績が明らかになり産肉能力の育種価も判明することから、今回のクローン牛の肥育成績と比較検討するとともに効率的で精度の高い検定手法を確立していきたい。また、阿部ら<sup>9, 10)</sup>は肉の脂肪酸組成や融点、遊離アミノ酸組成について後代牛を調査したところ種雄牛ごとに有意な差を認めており、遺伝的な関与を示唆する報告を行なっている。今後、検定手法の精度を把握するためにもクローン牛間やクローン牛と後代牛間の肉の理化学的性状についても相似性を調査していく必要がある。

## V 引 用 文 献

- 1) 全国和牛登録協会(2000)和牛登録事務必携, 58-67
- 2) 古川力(2001)クローン技術を応用した肉牛の育種システム, 日本胚移植学雑誌, 23, 88-94
- 3) 広岡博之(1997)新しい繁殖技術を用いた牛の育種計画, ETニュースレター, 20, 79-87
- 4) 比嘉直志・山城存・千葉好夫(2000)クローン牛生産技術の確立(1)体細胞クローン胚の作出における融合条件の検討, 沖縄畜試研報, 38, 7-9
- 5) 比嘉直志・山城存・千葉好夫(2002)クローン牛生産技術の確立(2)体細胞クローン牛の生産, 沖縄畜試研報, 40, 5-10
- 6) 比嘉直志・山城存・千葉好夫(2003)クローン牛生産技術の確立(3)ボルテックスによる裸化操作後の除核率の改善, 沖縄畜試研報, 41, 1-5
- 7) 山城存・比嘉直志・野中克治・千葉好夫(2000)卵分割技術確立試験(1)分割卵クローンの相似性, 沖縄畜試研報, 38, 1-6
- 8) 社団法人日本家畜人工授精師協会(2003)家畜人工授精講習会テキスト, 70
- 9) 阿部正博・奥山雄治・安彦重直・小林正人(1999&2000)山形県肉用牛の筋肉脂肪成分の解明, 山形農研セ畜研報, 46・47, 22-23
- 10) 庄司則章・小林正人(2003)食肉の食味評価と遺伝的改良(2)筋肉内遊離アミノ酸組成の種雄牛間差, 山形県農業研修センター畜産研究部年報, 31-32

---

研究補助：小波津明彦，下里安志

# 乳牛における産前産後の飼養管理技術の確立

(1) トランスバーラを配合した混合飼料が乳牛の栄養状態および乳生産に及ぼす影響

岩崎義史 玉城政信 岡野祥

## I 要 約

暖地型イネ科牧草トランスバーラは、乳牛の産前産後の栄養管理および乳生産に貢献できる品種として期待されている。今回、搾乳牛に給与する混合飼料(TMR)のイネ科粗飼料としてトランスバーラ乾草を配合調製した区(トランスバーラ区)とエン麦乾草を配合調製した区(エン麦区)を比較検討することにより、トランスバーラ配合TMR給与が搾乳牛の栄養状態および乳生産に及ぼす影響について調べた。

試験は当场で飼育しているホルスタイン種搾乳牛8頭を用いた2区×2期のクロスオーバー法により実施した。各供試TMRの可消化養分総量(TDN)および粗タンパク質含量(CP)は、トランスバーラ区が78.6%および18.5%、エン麦区が76.8%および15.6%であった。結果は以下のとおりであった。

1. 乾物摂取量およびTDN摂取量はトランスバーラ区で有意に低かった( $p < 0.01$ )だが、CP摂取量では1%水準で、CP充足率では5%水準でトランスバーラ区が有意に高かった。体重増減率では両区に有意差は認められなかった。
2. 血液性状では、血液尿素窒素(BUN)はトランスバーラ区の方が有意に高かった( $p < 0.01$ )。
3. 泌乳成績では乳量、乳脂量、4%脂肪補正乳(FCM)量、乳脂率、乳タンパク質率、乳糖率および無脂固形分率において両区間に有意差は認められなかった。乳成分では乳中尿素態窒素(MUN)がトランスバーラ区で有意に高く( $p < 0.01$ )、乳脂率は同区で高い傾向にあった。

以上のように、トランスバーラ区ではエン麦区に比べ乾物摂取量およびTDN摂取量の低下が認められたが、泌乳成績でエン麦区と同等な成績が得られたことから、乾物摂取量の向上を図ることによりトランスバーラが乳牛用TMRのイネ科粗飼料として産前産後の栄養管理および乳生産に貢献できると考えられた。

## II 結 言

イネ科暖地型牧草のパンゴラグラス品種トランスバーラは、1998年に沖縄県奨励品種に選定され<sup>1)</sup>、県内全域に草地普及が進められている。トランスバーラは再生力旺盛で放牧に強く<sup>2, 3)</sup>、県内の主なイネ科粗飼料であるローズグラスおよびジャイアントスターグラス(県内飼料作付面積の44%および15%<sup>4)</sup>)より乾物収量および乾物消化率において優れた品種であり<sup>5~7)</sup>、放牧および採草用として活用できる。このような特性から、当品種について県内酪農家の間でも関心が高く、乳牛の産前産後の栄養管理および乳生産に貢献するイネ科粗飼料として期待されている。

搾乳牛の乳生産量を増大させる飼養管理技術として混合飼料(TMR)給与方式が有用であることから<sup>8)</sup>、イネ科粗飼料としてトランスバーラ乾草を調製したTMRを搾乳牛に給与した場合、栄養状態および乳生産にどのような影響を及ぼすか、県内の酪農家で主に利用されている同じイネ科のエン麦乾草で調製したTMR給与の場合と比較検討した。

## III 材料および方法

### 1. 試験期間および試験場所

試験は2004年11月22日から同年12月17日までの4週間、沖縄県畜産試験場の乳牛舎で実施した。

### 2. 供試牛

供試牛は当场で飼養しているホルスタイン種搾乳牛8頭を用いた。供試牛の平均体重は704±38kg、平均分娩後日数は243±91日、平均乳量は37.6±7.6kg、平均産次数は3.3±1.3である(表1)。

表1 供試牛の概要

項目(単位)	平均値	最大値	最小値
体重(kg)	704 ± 38	766	640
分娩後日数(日)	243 ± 91	450	145
乳量(kg/日)	37.6 ± 7.6	47.0	25.4
産次数	3.3 ± 1.3	5	2

### 3. 供試粗飼料

供試粗飼料の草種、生産地、生育期を表2に、供試イネ科牧草(乾草)の成分を表3に示した。トランスパーラ乾草は沖縄畜産試験場の採草地において2004年10月に再生日数40日で刈取り調製したものを、エン麦乾草はオーストラリアから輸入されたものを供試した。

表2 供試粗飼料

草種・品種	生産地	生育期
イネ科牧草		
トランスパーラ	沖縄県畜産試験場	再生日数40日
エン麦	オーストラリア	出穂期
マメ科牧草		
アルファルファ	カナダ	開花期

表3 供試イネ科牧草(乾草)の成分 (%DM)

品 種	T D N	C P	N D F	A D F
トランスパーラ	59.4	14.8	72.8	35.1
エン麦	58.8	5.6	67.9	35.4

注1) TDN: 可消化養分総量, 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

2) TDNはペプシンセルラーゼ法により推定。

### 4. 試験方法および区分

試験方法は1期2週間, 2区×2期のクロスオーバー法<sup>9)</sup>により実施, 各期とも1週目を馴致予備期間, 2週目を本試験期間とした。給餌するTMRのイネ科粗飼料としてトランスパーラ乾草を配合した区をトランスパーラ区, エン麦乾草を配合した区をエン麦区とした。

### 5. 供試TMRの配合割合および栄養成分

供試TMRの配合割合を表4に, 栄養成分を表5に示した。両区の供試TMRのイネ科乾草の乾物配合割合は25.5%とした。イネ科乾草以外の飼料については両区とも全て同じ乾物配合割合とした。飼料調製はTMRミキサー(DM-800M, コンプリートサービス社製)を用い, 無加水混合調製とした。

### 6. 飼養管理方法

供試牛は試験期間中スタンションで繋留飼養した。日本飼養標準<sup>10)</sup>に基づいたTDN要求量の110%を目安にTMRを1日4回に分けて給与し, 自由飲水とした。飼料給与開始は午前10時とし, 残飼量を翌日午前9~10時に測定した。

### 7. 調査項目

#### 1) 飼料摂取量, 乾物摂取量, TDN, CP摂取量および充足率

飼料摂取量は給与量と残飼量の差から算出した。乾物摂取量, TDN摂取量およびCP摂取量は, 供試TMRの栄養成分(表5)に基づき算出した。TDN充足率は日本飼養標準<sup>10)</sup>に基づき計算したTDN要求量に対するTDN摂取量の割合から算出した。CP充足率もTDN充足率と同様に計算した。

#### 2) 体重増減率

体重測定は各期とも馴致予備期間開始の前日および本試験期間の最終日に実施した。体重増減率は, 前者の測定値をA, 後者の測定値をBとして,  $B/A \times 100$ で計算した。測定は午後4時から実施した。

## 3) 泌乳成績

泌乳成績は本試験期間の最終3日間の牛乳を試料として乳生産量および乳成分を調査した。乳量はミルクメーターを用いて測定した。乳成分については沖縄県酪農農業協同組合に分析を依頼し、乳脂量、乳脂率、乳蛋白質率、乳糖率、無脂固形分率および乳中尿素態窒素(MUN)をミルコスキャン(113B)で、体細胞数をフォソマチック(90, Foss Electric)で測定した。4%脂肪補正乳(FCM)量は日本飼養標準<sup>10)</sup>に基づき計算した。

## 4) 血液性状

血液は本試験最終日の夕方搾乳終了後の午後4時から尾静脈より採取した。採取した血液をしばらく静置した後3,000rpmの15分間で遠心分離し、血清をセラムチューブで凍結保存した。

検査項目は総タンパク、アルブミン、血液尿素窒素、総コレステロール、遊離脂肪酸、総ケトン体、アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ(AST)およびγ-グルタミルトランスぺプチターゼ(γ-GTP)の8項目とした。

表4 供試TMRの配合割合

項 目	乾物配合割合(%)
トランスパーラまたはエン麦	25.5
ア ル フ ァ ル フ ァ	13.6
配 合 飼 料	34.8
と う も ろ こ し	10.4
大 豆 粕	6.8
綿 実	1.8
ビ ー ト パ ル プ	3.2
大 麦	1.1
脂 肪 酸 カ ル シ ウ ム	0.5
イ ー ス ト カ ル チ ャ ー	0.6
ミ ネ ラ ル ・ ビ タ ミ ン 剤	1.7

表5 供試TMRの栄養成分

項 目	トランスパーラ区	エン麦区
D M (%)	88.1	89.1
TDN (%DM)	78.6	76.8
C P (%DM)	18.5	15.6
NDF (%DM)	46.7	44.3
ADF (%DM)	26.0	25.7

注)%DM：乾物中割合

## IV 結 果

## 1. 栄養摂取量および体重増減率

供試牛の乾物摂取量、TDN、CP摂取量、充足率および体重増減率を表6に示した。

乾物摂取量はトランスパーラ区が22.0kgDM/日でエン麦区の23.4kgDM/日に比べ1%水準で有意に低かった。TDN摂取量は17.3kgでエン麦区の17.9kgに比べ1%水準で有意に低かったが、CP摂取量は4072.3gでエン麦区の3644.6gより1%水準で有意に高かった。

TDN充足率は両区間に有意差は認められなかったが、両区とも平均値が100%を満たしておらず、100%以上は全試験期間通してトランスパーラ区2頭、エン麦区2頭であった。

CP充足率はトランスパーラ区が108.3%でエン麦区の96.9%より5%水準で有意に高かったが、100%以上はトランスパーラ区6頭、エン麦区3頭であった。体重増減率は、トランスパーラ区が99.6%でエン麦区

の100.7%よりも低い傾向にあったが、有意差は認められなかった。

表6 乾物摂取量, TDN, CP摂取量, 充足率および体重増減率

項目(単位)	トランスパーラ区	エン麦区
乾物摂取量(kgDM/日)	22.0± 2.3	23.4± 2.1**
TDN摂取量(kg)	17.3± 1.8	17.9± 1.6**
CP摂取量(g)	4072.3±430.8**	3644.6±332.4
TDN充足率(%)	92.1± 9.0	95.6± 6.2
CP充足率(%)	108.3± 11.6*	96.9± 7.4
体重増減率(%)	99.6± 2.3	100.7± 2.4

注) \*: p < 0.05, \*\*: p < 0.01

## 2. 血液性状

供試牛の血液性状を表7に示した。

BUNはトランスパーラ区が19.16mg/dlでエン麦区の15.76mg/dlよりも1%水準で有意に高かった。ASTはトランスパーラ区が92.88IU/lでエン麦区の101.38IU/lより5%水準で有意に低かった。その他の項目では両区間に有意な差は認められず、 $\gamma$ -GTPを除いて正常値範囲内<sup>1)</sup>であった。 $\gamma$ -GTPは両区とも正常値範囲<sup>1)</sup>より高めであった。

表7 血液性状

項目(単位)	トランスパーラ区	エン麦区
総タンパク(g/dl)	7.39± 0.30	7.44± 0.26
アルブミン(g/dl)	3.28± 0.07	3.33± 0.11
血液尿素窒素(mg/dl)	19.16± 2.29**	15.76± 1.39
総コレステロール(mg/dl)	219.25±39.11	223.88±40.44
遊離脂肪酸(mEq/l)	0.09± 0.02	0.10± 0.01
総ケトン体(mg/dl)	6.16± 1.47	6.06± 1.25
AST(IU/l)	92.88±23.20	101.38±26.72*
$\gamma$ -GTP(IU/l)	47.50±22.84	49.13±25.19

注1)\*: p < 0.05, \*\*: p < 0.01

2)AST: アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ

$\gamma$ -GTP:  $\gamma$ -グルタミルトランスペプチダーゼ

## 3. 泌乳成績

供試牛の泌乳成績を表8に示した。

乳生産量において、乳量はトランスパーラ区で37.34kg, エン麦区で38.11kgであったが、両区間に有意な差は認められなかった。乳脂量はトランスパーラ区で1.57kg/日, エン麦区で1.52kg/日, FCM量はトランスパーラ区38.52kg/日, エン麦区38.07kg/日でどちらも両区間に有意差は認められなかった。

乳成分ではMUNがトランスパーラ区において19.44mg/dlでエン麦区の15.92mg/dlより高い値を示しており、1%水準で有意な差が認められた。乳タンパク質率, 乳糖率および無脂固形分率は両区間に有意差が認められなかった。しかし、乳脂率は両区とも高い値(4.0%以上)を示し、トランスパーラ区の方がエン麦区より高い傾向にあった。

体細胞数についてはトランスパーラ区が101千個/ml, エン麦区が89千個/mlでトランスパーラ区の方が高い傾向であったが、有意差は認められなかった。

表8 泌乳成績

項目(単位)	トランスパーラ区	エン麦区
乳生産量		
乳量(kg/日)	37.34±6.02	38.11±6.36
乳脂量(kg/日)	1.57±0.20	1.52±0.21
FCM量(kg/日)	38.52±5.00	38.07±5.01
乳成分		
乳脂率(%)	4.27±0.54	4.06±0.62
乳タンパク質率(%)	3.67±0.41	3.66±0.37
乳糖率(%)	4.30±0.17	4.36±0.14
無脂固形分率(%)	8.97±0.40	9.06±0.29
MUN(mg/dl)	19.44±1.49**	15.92±0.84
体細胞数(千個/ml)	101±55	89±52

注1)\*\*:  $p < 0.01$ 

2) FCM:4%脂肪補正乳, MUN:乳中尿素態窒素

## V 考 察

本試験では暖地型イネ科牧草トランスパーラが乳牛の産前産後の栄養管理および乳生産に寄与する草種であるかを調べるため、搾乳牛に当草種の乾草を用いたTMRを給与することにより栄養摂取量、体重増減率、血液性状および泌乳成績に及ぼす影響について、エン麦乾草を用いたTMR給与の結果と比較検討した。両区ともTMRのイネ科粗飼料の乾物配合割合を25.5%とし、イネ科粗飼料以外の飼料も両区で同じ乾物配合割合としたところ、供試TMRのTDNおよびCPはトランスパーラ区が78.6%および18.5%、エン麦区が76.8%および15.6%となり、トランスパーラ区の方が両者で高い値であった。

結果として泌乳成績で両区間に乳量の有意差は認められず、トランスパーラ区が乳脂量、FCM量において高い傾向を示した。乳タンパク質率、乳糖率、無脂固形分率も両区間に有意差は認められず、同様の値を示したことは、供試したトランスパーラ乾草のエネルギー価値、すなわちTDNおよびCPがエン麦より優れていたためと考えられた。永井ら<sup>12)</sup>は飼料中NDF含量が高くなると乳脂率が上昇すると報告しており、本試験のトランスパーラ区における乳脂率の上昇はNDF含量の高いことが要因と考えられた。

乾物摂取量、TDN摂取量についてはトランスパーラ区でエン麦区より有意に低い値( $p < 0.01$ )を示しており、自給粗飼料のイネ科牧草ギニアグラスを用いた島袋ら<sup>13)</sup>のTMR給与試験においても同様の傾向が認められたことから、暖地型イネ科牧草を混合したTMRを給与する場合、飼料摂取向上の対策が重要と考えられた。また、乾物摂取量を向上させることにより、TDN摂取量およびTDN充足率の低下を防ぐことができると考えられた。

CP摂取量は1%水準で、またCP充足率は5%水準でトランスパーラ区が有意に高い値を示した。柴田ら<sup>14)</sup>は、CP充足率/TDN充足率の値がMUNおよびBUNの値と高い相関があることを報告しており、トランスパーラ区でMUNおよびBUNが有意に高かった( $p < 0.01$ )ことは、トランスパーラ乾草の高いCPに起因すると考えられた。

血液性状では、総コレステロール、遊離脂肪酸、総ケトン体は両区とも正常範囲内<sup>11)</sup>であったことからエネルギー不足は生じなかったと考えられた。 $\gamma$ -GTPが両区で高値を示しているが、試験区分の交差後も同一牛でほとんど変化はなく、少なくとも給与TMRの違いによる影響はないと考えられた。また心臓および肝臓の逸脱酵素であるAST<sup>11)</sup>はエン麦区で有意に高かった( $p < 0.05$ )が、両区とも正常値範囲内であったことから、牛にかかった負担は両区ともほぼ同等であったと考えられる。

これらのことから、暖地型イネ科牧草トランスパーラは、乾草において乾物摂取量向上を図ることにより乳牛用TMRに配合するイネ科粗飼料として活用することが可能であり、産前産後の栄養管理および乳生産に貢献できると考えられた。

## 謝 辞

本研究の牛乳成分分析に多大なご協力いただきました沖縄県酪農農業協同組合・香村直氏に深く感謝いたします。

## VI 引用文献

- 1) 沖縄県農林水産部畜産課(1998) 沖縄県牧草・飼料作物奨励品種の特性及び栽培基準, 1
- 2) 沖縄県畜産試験場(1999) 牧草・飼料作物栽培の手引き, 46-47
- 3) 嘉陽稔・与古田稔(1999) トランスパーラの放牧適応性, 沖縄畜試研報, 37, 87-90
- 4) 沖縄県農林水産部畜産課(2003) おきなわの畜産, 15
- 5) 嘉陽稔・川本康博・庄子一成(1996) *Digitaria*属の3草種の生育特性と生産性の比較, 沖縄畜試研報, 34, 101-104
- 6) 嘉陽稔・川本康博・庄子一成(1997) *Digitaria*属3草種の草高の違いによる栄養価の比較, 沖縄畜試研報, 35, 113-117
- 7) 嘉陽稔・与古田稔・川本康博(2000) パンゴラグラス(品種: トランスパーラ)とジャイアントスターグラスの生産量の比較, 日本草地学会誌, 46(別), 220-221
- 8) 島袋宏俊・玉城政信・知念雅昭(1998) 泌乳前期の飼養管理技術の確立(1) 夏期における飼料給与方法の検討(TMR給与の効果), 沖縄畜試研報, 36, 9-14
- 9) 高橋行雄・大橋靖雄・芳賀敏郎(1991) クロスオーバー法, 竹内啓監修, 東京大学出版会, SASによる実験データの解析, 129-146
- 10) 農林水産省農林水産技術会議事務局編(1999) 日本飼養標準 乳牛(1999年版), 中央畜産会
- 11) 菅原律子(1991) 獣医臨床生化学(第四版)884-888, 耕文社
- 12) 永井晴治・中里敏・藤山雅照・佐々木正憲(1997) 搾乳牛の暑熱時における給与飼料中の適正なNDF含量, 長崎畜試研報, 6, 9-12
- 13) 島袋宏俊・玉城政信・後藤英子(2002) 暖地型イネ科牧草ギニアグラス主体の混合飼料が乳牛の泌乳性に及ぼす影響, 沖縄畜試研報, 40, 21-25
- 14) 柴田幸児・今村正昭・長野京子・寺脇志朗・中原俊一・大六野洋・西川飛鳥・上原修一(2004) 乳中尿素態窒素(MUN)による栄養評価の可能性, 鹿児島畜試研報, 38, 39-43

---

研究補助: 又吉康成



# 県産和牛のブランド化に向けた肥育技術の確立

## (1) 肥育前期の給与方法の違いが黒毛和種去勢肥育牛の肥育成績に及ぼす影響

岡野祥 玉城政信 岩崎義史

### I 要 約

黒毛和種肥育牛の肥育技術の確立を目的に、混合飼料 (Total Mixed Ration: TMR) を用い、その給与効果について検討した。平均11カ月齢の黒毛和種去勢肥育牛8頭を用い、27カ月齢まで肥育した。供試牛は2区に区分して群飼し、試験開始前日まで同一の飼養管理をした。そのうち、肥育前期127日間の濃厚飼料および粗飼料をTMRとして給与した区をTMR区、分離給与した区を分離区として、乾物 (DM) 摂取量、増体、体高、胸囲および枝肉成績を調査した結果、以下のとおりであった。

1. 1日1頭当たりのDM摂取量は、前期ではTMR区は分離区に比べて粗飼料は0.81kg多く ( $p < 0.01$ )、濃厚飼料は0.51kg少なく ( $p < 0.01$ ) 摂取した。中期および後期では、TMR区が9.93kgおよび10.39kgと、肥育期が進むに連れ増加する傾向にあるが、分離区はTMR区と同一飼料にもかかわらず対照的に減少した。
2. 体重は、中期以降は差が開き始め、TMR区が分離区を後期開始時で44.5kg、試験終了時では107.7kg上回った。
3. 平均日増体量 (DG) は、前期ではTMR区が1.13kg、分離区が1.10kgと差はほとんどみられなかった。TMR区は中期および後期のDGが1.05kgおよび0.97kgと、肥育全期間とおしてほとんど変わらずに推移したのに対し、分離区は0.89kgおよび0.54kgと、DM摂取量同様に減少傾向にあり、特に後期での低下が顕著であった。
4. 枝肉成績は、枝肉重量においてTMR区の522.2kgが分離区より79.6kg大きく ( $p < 0.05$ )、ロース芯面積でもTMR区の59.3cm<sup>2</sup>が分離区より6.8cm<sup>2</sup>大きかった。バラ厚はTMR区の8.8cmが分離区より0.9cm厚く、皮下脂肪厚はTMR区の3.2cmが分離区より0.5mm厚かった。歩留基準値、牛脂肪交雑基準ナンバー (BMSNo.)、締まり、きめおよび牛脂肪色基準ナンバー (BFSNo.) はTMR区が分離区より高く、牛肉色基準ナンバー (BCSNo.) では分離区が高かった ( $p < 0.01$ )。

以上のことから、肥育前期における黒毛和種去勢肥育牛へのTMR給与は、肥育全期間をとおして良好な飼料摂取および増体が見込め、枝肉成績も向上すると考えられる。

### II 緒 言

黒毛和種肥育では、濃厚飼料と粗飼料を分離して給与する方法が慣行されている。しかし群飼育で飼料を分離給与した場合、各個体の粗飼料や濃厚飼料の摂取割合を把握することが困難であり、発育のばらつきを生じやすく、安定した肉牛生産ができない一因となる<sup>1)</sup>。

近年、反芻家畜の栄養管理の重要性および管理の省力化から、濃厚飼料と粗飼料を混合したTMRが乳用牛を中心に普及している。飼料給与技術において、TMRを給与することは飼料摂取量および乳量を増大させ<sup>2, 3)</sup>、群飼育における競合緩和に有効であり<sup>4)</sup>、その調製や給与方法についてもマニュアル化されつつある<sup>5)</sup>。しかし黒毛和種肥育牛でのTMR給与方法や、その給与時期の報告は少ない。

そこで、肥育成績の安定と向上を目的として、肥育前期における黒毛和種去勢肥育牛へのTMR給与が増体および肉質へ与える影響について検討した。

### III 材料および方法

#### 1. 試験期間および試験場所

試験は2003年4月22日から2004年8月24日までの491日間、沖縄県畜産試験場で実施した。また、試験期間を前期127日間、中期210日間、後期154日間の3期に区分した。

## 2. 供試牛および試験区分

供試牛の概要は表1に示すとおりで、平均10カ月齢で当場に導入し飼養した黒毛和種去勢肥育牛8頭を用いた。試験開始前日までは、同一の飼養管理（同一の濃厚飼料および粗飼料を分離給与）をした。試験区分は、前期の飼料をTMRとして飽食給与した4頭をTMR区、TMR区と同一・同量の濃厚飼料および粗飼料を分離給与した4頭を分離区とした。また、中期以降は両区とも同一のTMRを飽食給与した。試験開始当時は8頭であったが、肥育後期中でTMR区牛No. 3が尿石症による尿道閉塞を呈し試験から除外したため、肥育後期以降のTMR区の各成績については、残りの3頭のものとする。

供試牛の試験開始月齢は11カ月齢で、試験終了月齢は27カ月齢である。供試牛の父牛は平勝美、暗桜2、安賢および姫桜である。

表1 供試牛の概要

区 分	牛No.	生年月日	開始時日齢	開始時体重(kg)	父
TMR区	1	2002. 6. 8	318	293	平勝美
	2	2002. 6. 20	306	255	平勝美
	3	2002. 6. 25	301	289	暗桜2
	4	2002. 3. 13	405	363	安賢
	平均		332.5±48.9	300.0±45.3	
分離区	5	2002. 5. 29	328	295	平勝美
	6	2002. 6. 20	335	266	平勝美
	7	2002. 6. 11	315	250	安賢
	8	2002. 4. 30	357	360	姫桜
	平均		333.8±17.6	292.8±48.5	

## 3. 飼養管理

供試牛はパドック付き牛舎内（6×10m）でTMR区と分離区に分けて群飼し、自由飲水とした。

飼料の給与は9時30分、13時30分および16時30分の3回に分けて実施した。

## 4. 給与飼料の配合割合、養分含量および飼料給与量

TMR中の飼料配合割合および養分含量を表2に、濃厚飼料の配合割合および養分含量を表3に示した。濃厚飼料は圧片とうもろこし、大麦、脱脂米ぬか、一般ふすま、加熱大豆、大豆粕、ヘイキューブおよびミネラル・ビタミン剤を用いて、肥育前期用、肥育中期用および肥育後期用の3種類を自家配合した。TMRの粗飼料はエン麦、チモシーヘイ、イタリアンストローおよび大麦ワラを用い、肥育前期用、肥育中期用および肥育後期用の3種類の濃厚飼料と混合した。飼料給与量は前期において、TMR区は残飼が給与量の5～10%程度になるように調整して飽食給与した。分離区は、TMR区に給与するTMR中の濃厚飼料および粗飼料と同一・同量のそれらを分離給与し、TMR区の飼料摂取量に合わせて増減させた。この際、分離区の粗飼料は、TMR区の粗飼料と同程度の切断長（約5cm）にして給与した。中期および後期においては、両区ともに同一のTMRを、残飼がそれぞれ給与量の5～10%程度になるように飽食給与した。飼料の切り替えは1カ月かけて段階的に行なった。

表2 TMR中の飼料配合割合および養分含量 単位：%DM

飼料名	前期TMR	中期TMR	後期TMR
前期用濃厚飼料	63.7		
中期用濃厚飼料		86.9	
後期用濃厚飼料			90.1
エン麦	20.4		2.5
チモシーヘイ	5.3		
イタリアンストロー	10.6		2.6
大麦ワラ		13.1	4.8
D M	88.2	87.8	88.1
C P	12.3	13.1	13.0
T D N	73.4	78.4	79.7
N D F	37.1	26.7	24.6

注1) DM：乾物，CP：粗タンパク質，TDN：可消化養分総量，NDF：中性デタージェント繊維。

2) 各飼料の成分は日本標準飼料成分表<sup>6)</sup>より算出。

表3 濃厚飼料の配合割合および養分含量 単位：%DM

	前期用	中期用	後期用
圧片とうもろこし	37.9	35.2	29.7
大麦	22.2	33.5	41.1
脱脂米ぬか	4.9	6.9	5.5
一般ふすま	23.5	15.1	16.8
加熱大豆	2.0	5.6	4.8
大豆粕	4.9	1.5	
ヘイキューブ	3.0		
ミネラル・ビタミン剤	1.7	2.2	2.3
D M	87.8	88.1	88.2
C P	15.6	14.6	13.8
T D N	81.7	83.2	82.6

注1) DM：乾物，CP：粗タンパク質，TDN：可消化養分総量。

2) 各飼料の成分は日本標準飼料成分表<sup>6)</sup>より算出。

## 5. 調査項目

### 1) 飼料摂取量

飼料給与翌日の午前9時より残飼を測定し、給与量と残飼量との差を飼料摂取量とした。

### 2) 体重、体高および胸囲の測定

体重、体高および胸囲の測定は試験開始日、開始日より1カ月ごとおよび試験終了日の13時30分から実施した。

### 3) 枝肉成績

と畜解体後、第一胃、膀胱、肝臓および枝肉の調査を実施し、TMR区と分離区に分けて比較検討した。第一胃については、胃底部5カ所の絨毛長を測定した。なお、ロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪厚、歩留基準値、BMSNo.、BCSNo.、肉の締まり、きめ、BFSNo.および脂肪の光沢と質については、日本食肉格付協会の格付員の評価を用いた。

### 4) 販売価格

枝肉セリ市場で販売された価格を販売価格とした。

## 6. 統計処理

統計処理は、両区間の平均値間をt検定<sup>7)</sup>により比較した。

## IV 結 果

## 1. 飼料摂取量

1日1頭当たりの飼料摂取量を表4に、1日1頭当たりの飼料摂取量 (DM) の推移を図1に示した。DM摂取量において、前期ではTMR区が分離区に比べて粗飼料は0.81kg多く ( $p<0.01$ )、濃厚飼料は0.51kg少なく ( $p<0.01$ ) 摂取した。中期および後期では、TMR区が分離区をそれぞれ1.22kgおよび2.53kg上回った ( $p<0.01$ )。TMR区の各期の1日1頭当たりのDM摂取量を比較すると、前期<中期<後期となったが、分離区は逆に後期<中期<前期となった。

CP摂取量は、前期では濃厚飼料を多く摂取した分離区が上回っていたが ( $p<0.05$ )、中期および後期では、DM摂取量の多かったTMR区が分離区を上回った ( $p<0.01$ )。

TDN摂取量においても、中期および後期ではDM摂取量に反映してTMR区が分離区を上回っていた ( $p<0.01$ )。総TDN摂取量における粗飼料TDN摂取割合は、前期においてTMR区が29.2%、分離区が22.6%となり、6.6ポイント大きかった。

	TMR区	分離区	差
T M R (DM)			
前期	9.11±0.95	—	—
中期	9.93±0.86**	8.71±0.99	1.22
後期	10.39±0.67**	7.86±0.72	2.53
濃厚飼料 (DM)			
前期	5.80±0.61**	6.31±0.83	-0.51
中期	8.48±0.83**	7.56±0.85	0.92
後期	9.36±0.61**	7.08±0.65	2.28
粗飼料 (DM)			
前期	3.31±0.35**	2.50±0.45	0.81
中期	1.45±0.51**	1.15±0.21	0.30
後期	1.03±0.07**	0.78±0.07	0.25
C P			
前期	1.12±0.12*	1.15±0.12	-0.03
中期	1.30±0.11**	1.15±0.13	0.15
後期	1.35±0.09**	1.02±0.09	0.33
T D N			
前期	6.69±0.70	6.63±0.61	0.03
中期	7.77±0.67**	6.82±0.77	0.95
後期	8.27±0.54**	6.26±0.57	2.01
粗TDN/総TDN			
前期	29.2%	22.6%	6.6
中期	11.0%	9.9%	1.1
後期	6.6%	6.6%	0.0

注1) \*\*:  $p<0.01$ , \*:  $p<0.05$ 。

2) 差は、TMR区—分離区。

3) TMR区において、各項目における後期の成績は $n=3$ 。

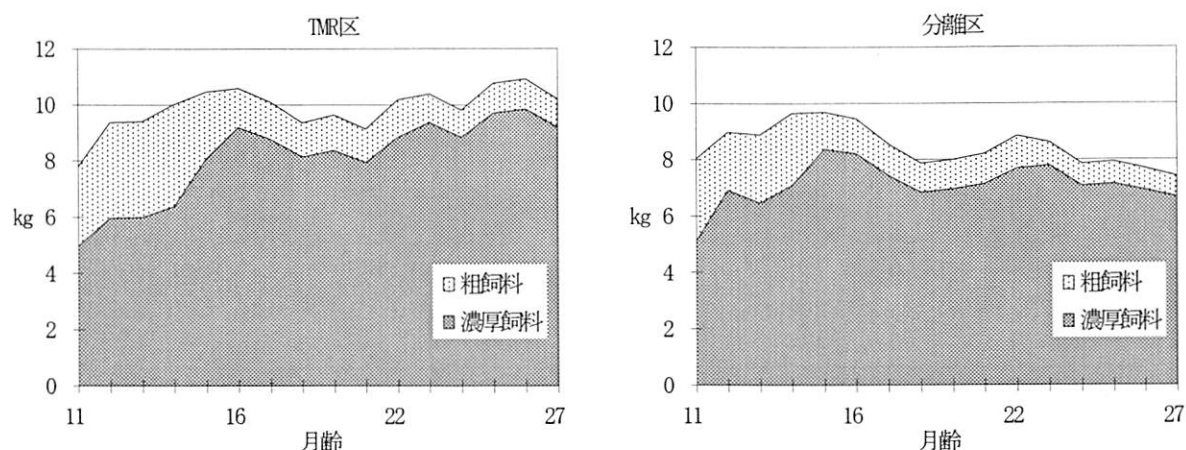


図1 1日1頭当たりの飼料摂取量 (DM) の推移

2. 増体成績

増体成績を表5に示した。試験開始時における両区の体重は、TMR区の300.0kgが分離区の292.8kgより7.2kg大きく、中期開始時でもその差は11.2kgとほとんど変わらなかったが、中期以降は差が開き始め、後期開始時で44.5kg、試験終了時ではTMR区811.0kgで分離区703.3kgとなり、TMR区が分離区を107.7kg上回っていた。

DGは、前期ではTMR区が1.13kg、分離区が1.10kgと差はほとんどなかった。中期および後期では、TMR区が分離区よりそれぞれ0.16kgおよび0.43kg優れていた。試験全期間とおしてのDGは、TMR区の1.04kgが、分離区の0.84kgを0.20kg上回っていた。TDN要求率は、前期および中期では両区にほとんど差はなかったが、後期ではTMR区が分離区より3.52kg小さかった。

表5 増体成績

区	分	n	試験開始時	中期開始時	後期開始時	試験終了時
体 重 (kg)						
TMR区		4(3)	300.0 ± 45.3	444.0 ± 25.0	664.8 ± 15.9	811.0 ± 35.8*
分離区		4	292.8 ± 48.5	432.8 ± 56.1	620.3 ± 57.3	703.3 ± 36.5
差			7.2	11.2	44.5	107.7
-----						
D	G (kg)		前期	中期	後期	全期間
TMR区		4(3)	1.13 ± 0.20	1.05 ± 0.16	0.97 ± 0.14*	1.04 ± 0.17
分離区		4	1.10 ± 0.20	0.89 ± 0.03	0.54 ± 0.14	0.84 ± 0.06
差			0.03	0.16	0.43	0.20
-----						
TDN要求率			前期	中期	後期	全期間
TMR区		4(3)	6.07 ± 1.27	7.53 ± 1.26	8.70 ± 1.33	7.48 ± 1.32
分離区		4	6.18 ± 0.99	7.65 ± 0.30	12.22 ± 3.16	7.91 ± 0.55
差			-0.11	-0.12	-3.52	-0.42

注1) \*\*: p < 0.01, \* : p < 0.05。

2) 差は、TMR区 - 分離区。

3) TMR区において、試験終了時の体重、後期および全期間のDGおよびTDN要求率はn=3。

3. 体高および胸囲の発育成績

体高および胸囲の発育成績を表6に示した。体高は、全期間とおしてTMR区の発育が良く、分離区との差は開いていったが、有意な値ではなかった。胸囲は、前期では分離区の発育が、中期および後期ではTMR区が良かった。

表6 体高および胸囲の発育成績

区 分	n	試験開始時	中期開始時	後期開始時	試験終了時
体 高 (cm)					
TMR区	4(3)	119.2±2.1	129.3±2.0	139.5±2.4	143.3±3.5
分離区	4	118.3±3.0	127.0±3.2	136.8±1.7	140.5±2.5
差		0.9	2.3	2.7	2.8
胸 囲 (cm)					
TMR区	4(3)	153.7±7.7	182.3±2.2	222.0±5.7	243.3±10.0
分離区	4	152.2±8.0	183.5±6.8	221.0±3.7	232.5±4.4
差		1.5	-1.2	1.0	10.8

注1) 差は、TMR区-分離区。

2) TMR区において、試験終了時の体高および胸囲はn=3。

### 5. 内臓所見および枝肉成績

内臓所見を表7に示した。第一胃では、両区ともに潰瘍痕はみられなかったが、絨毛長はTMR区が分離区より有意に長かった ( $p < 0.01$ )。膀胱では炎症および尿石が、肝臓では富脈斑が両区にみられた。

表7 内臓所見

区 分	牛No.	第一胃		膀胱		肝臓
		潰瘍痕	絨毛長 (mm)	炎症	尿石	
TMR区	1	-	24.6±1.1	-	-	-
	2	-	21.2±0.8	+	-	-
	4	-	22.4±1.5	-	+	富脈斑
	平均		22.7±1.8**			
分離区	5	-	14.4±0.5	-	+	富脈斑
	6	-	17.0±1.0	+	-	-
	7	-	15.2±1.3	-	-	-
	8	-	15.4±1.3	-	+	-
	平均		15.5±1.4			

注) \*\*:  $p < 0.01$ , \*:  $p < 0.05$ 。

枝肉成績を表8に示した。枝肉重量は、TMR区の522.2kgが分離区より79.6kg大きく ( $p < 0.05$ )、ロース芯面積でもTMR区の59.3cm<sup>2</sup>が分離区より6.8cm<sup>2</sup>大きかった。バラ厚はTMR区の8.8cmが分離区より0.9mm厚く、皮下脂肪厚もTMR区の3.2cmが分離区より0.5mm厚かった。歩留基準値、BMSNo.、締めり、きめおよびBFSNo.はTMR区が分離区より高く、BCSNo.では分離区が高かった ( $p < 0.01$ )。

表8 枝肉成績

項 目	TMR区 (n=3)	分離区 (n=4)	差
枝肉重量 (kg)	522.2±42.3*	442.6±28.3	79.6
ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	59.3± 8.3	52.5± 4.4	6.8
バラ厚 (cm)	8.8± 1.1	7.9± 0.9	0.9
皮下脂肪厚 (cm)	3.2± 0.9	2.7± 0.4	0.5
歩留基準値 (%)	73.6± 2.0	73.5± 1.2	0.1
BMSNo.	5.3± 1.5	5.0± 2.0	0.3
BCSNo.	2.7± 0.6**	4.0± 0.0	-1.3
締まり	4.3± 0.6	3.5± 1.0	0.8
きめ	4.0± 0.0	3.8± 1.0	0.2
BFSNo.	2.7± 0.6	2.5± 0.6	0.2
光沢と質	5.0± 0.0	5.0± 0.0	0.0

注1) \*\*: p<0.01, \*: p<0.05。

2) 差は、TMR区一分離区。

## 6. 販売価格

格付等級および販売価格を表9に示した。格付等級は、TMR区でA-4が2頭およびB-3が1頭、分離区でA-5が1頭およびA-3が3頭であった。平均単価はTMR区が1,746円で分離区より80円安い、平均販売価格はTMR区の911,269円が、分離区より104,278円高く販売された。

区 分	牛No.	格付等級	単 価	販売価格
TMR区	1	B-3	1,774	952,638
	2	A-4	1,714	951,270
	4	A-4	1,749	829,900
	平均		1,746	911,269
分離区	5	A-3	1,739	799,070
	6	A-5	2,062	871,195
	7	A-3	1,726	716,290
	8	A-3	1,777	841,409
	平均		1,826	806,991

## V 考 察

黒毛和種去勢肥育牛の肥育技術の確立を目的に、TMRを用い、試験開始前日まで同一の飼養管理をした平均11カ月齢の黒毛和種去勢肥育牛8頭を27カ月齢まで肥育した。

1日1頭当たりのDM摂取量は、前期ではTMR区が9.11kgで分離区は8.81kgであったが、TMR区は分離区に比べて粗飼料は0.81kg多く、濃厚飼料は0.51kg少なく摂取した。中期および後期では、TMR区が9.93kgおよび10.39kgと、肥育期が進むに連れ増加する傾向にあったが、分離区は8.71kgおよび7.86kgと、TMR区と同一飼料にもかかわらず対照的に減少していった。DGにおいては、前期ではTMR区が1.13kg、分離区が1.10kgと差はほとんどみられなかった。TMR区は中期および後期のDGが1.00kgおよび0.97kgと、肥育全期間とおしてほとんど変わらずに推移したのに対し、分離区は0.89kgおよび0.54kgと、DM摂取量同様に減少傾向にあり、特に後期での低下が顕著であった。肥育前期に粗飼料を多給した牛では濃厚飼料を多給した牛に比べ、肥育中期以降での飼料要求率の向上<sup>8)</sup>や乾物摂取量において優れていること<sup>9)</sup>が報告されている。また、丸山ら<sup>10)</sup>の報告では、肥育前期に粗飼料比40%のTMRを給与した群は、粗飼料比20%のTMRを給与した群に比べ、中期以降同一TMRを給与した場合に中期以降のDM摂取量が多く、DGは

前期はやや少ないが、中期および後期では多くなる。本試験でも前期に粗飼料を多く摂取したTMR区が、中期以降の飼料摂取量およびDGが分離区より優れた結果となった。

前半に粗飼料を多給した場合、後半に濃厚飼料を多給してエネルギー摂取量を増加させることでいわゆる代償性発育が期待でき、その代償性発育は仕上げ肥育時においてエネルギーの利用効率が良く、腹胃の容積が大きいことによる食い込み能力の向上によるものであるといわれている<sup>11)</sup>。TMR区でもこれと同様の傾向がみられたことから、本試験に用いた前期TMRの粗飼料割合は、代償性発育を発現するに充分であったと思われる。いっぽう、分離区では後期における飼料摂取量の低下、いわゆる食い止まりとDGの停滞およびTDN要求率の低下がみられた。食い止まりの原因の1つに、第一胃機能の発達不全がある<sup>12)</sup>。第一胃の機械的運動作用に関係しているとみられる単位面積当たりの組織重は、摂取飼料中の粗飼料割合と相関がある<sup>13)</sup>。また、第一胃が盛んに発達するのは12.6カ月齢までとされており<sup>14)</sup>、川畑ら<sup>15)</sup>は、肥育前期に粗飼料を多給すると、濃厚飼料を多給したものに比べて第一胃絨毛の発育が優れ、単位面積当たりの絨毛数が多いと報告している。本試験においても、第一胃絨毛長はTMR区が有意に長く、第一胃絨毛の発育は優れていたと思われる。分離区は、前期の飼料給与量をTMR区の摂取量に合わせたため、前期に濃厚飼料を制限する従来の分離給与型よりも濃厚飼料を多く摂取し、その結果粗飼料摂取量もTMR区に比べ有意に少なかった。そのため、分離区はTMR区に比べて前期に第一胃機能の発達が十分にできなかったと思われる。

TMRの特徴の1つに、第一胃の恒常性が高まることがある<sup>7)</sup>。真山ら<sup>16)</sup>は、乳牛において、TMR給与区は分離給与区よりも第一胃内原虫数が多く、第一胃液pHも変動が少なく、大型原虫の活力が良いと報告している。第一胃環境の安定は、第一胃内微生物の育成および生産の安定、飼料摂取量の増加、VFAおよび微生物体タンパク質生成の増加につながる。これらの点から、中期以降にTMR区が分離区より飼料摂取量が有意に多かったのは、前期のTMR給与により第一胃の飼料収容能力および栄養吸収能力が充分に発達し、第一胃環境が安定したためと思われる。

黒毛和種肥育において、濃厚飼料多給による障害の1つに尿石症<sup>17~19)</sup>がある。尿石症は濃厚飼料多給および粗飼料不足によるリン(P)の過剰摂取およびPとカルシウム(Ca)の不均衡が主な原因とされ、その予防として飼料中のCa:P比を1:1~2:1にすることが適当とされている<sup>17~19)</sup>。本試験で用いた中期用および後期用TMRのCa:P比は1.2:1で適当な範囲にあると思われたが、中期および後期のP摂取量は日本飼養標準DG1.0に要するP要求量<sup>20)</sup>に対して、TMR区で200~240%であった。本試験では尿石症により1頭が除外となり、屠畜時に3頭の膀胱から尿石が確認されたことから、中期用および後期用TMRの粗濃比、Ca:P比およびP含量は検討の余地があると思われる。

枝肉成績において、枝肉重量はTMR区が分離区より有意に大きかった。これは中期以降の増体量の差が、如実に表れた結果である。ロース芯面積、バラ厚およびBMSNo.においてもTMR区が分離区よりも優れた傾向にあり、TMR区は分離区より枝肉重量および肉質において優れていると思われる。

これらのことから、肥育前期での飼料給与方法や栄養水準は肥育中期以降にも大きく影響を及ぼし、適正な肥育をする上で重要であり、肥育前期における黒毛和種去勢肥育牛へのTMR給与は、肥育全期間をとおして良好な飼料摂取および増体が見込め、枝肉成績も向上すると考えられる。

## VI 引 用 文 献

- 1) 農林水産省農林水産技術会議事務局編(2000)日本飼養標準肉用牛(2000年度版), 中央畜産会, 87
- 2) 高野信雄(1985)高泌乳牛飼養技術の理論と実践(3), 畜産の研究, 39, 997-1001
- 3) 島袋宏俊・玉城政信・知念雅昭(1998)泌乳前期の飼養管理技術の確立(1)夏季における飼料給与方法の検討(TMR給与の効果), 沖縄畜試県報, 36, 9-14
- 4) 知念雅昭・玉城政信・島袋宏俊(1999)給与飼料方法の違いが黒毛和種子牛の行動に及ぼす影響, 沖縄畜試研報, 37, 25-30
- 5) 家畜飼料新給与システム普及推進事業編(2003)TMRマニュアル, 社団法人畜産技術協会
- 6) 独立行政法人農業技術研究機構編(2001)日本標準飼料成分表(2001年度版), 中央畜産会
- 7) 新城明久(1996)新版生物統計入門-計算マニュアル-, 35-45, 朝倉書店



- 8) 柏木敏孝・小西英邦・谷口俊二・温井功夫(2000)肥育前期の蛋白・エネルギー水準と粗飼料給与割合ならびに粗飼料の質的差異が黒毛和種去勢牛の肥育に及ぼす影響, 和歌山県農林水産総合技術センター研究報告, 1, 9-18
- 9) 丸山新・坂口慎一・古田淳(1997)黒毛和種去勢牛の早期からの肥育における粗飼料比が发育および肉質に及ぼす影響(第1報), 岐阜肉牛試研報, 35, 1-8
- 10) 丸山新・向島幸司・坂口慎一・永井勇夫・中丸輝彦(1998)黒毛和種去勢牛の早期からの肥育における粗飼料比が发育および肉質に及ぼす影響(第2報), 岐阜肉牛試研報, 36, 5-19
- 11) 滝本勇治・黒肥地一郎・岩成寿・美濃貞治郎(1971)若齢牛の代償性成長に関する研究(第1報)仕上肥育前における低栄養飼養が肥育牛の代償性成長におよぼす影響, 九州農試年報, 54-59
- 12) 富谷尚博(2001)肉牛肥育における食い止まり対策, 肉牛ジャーナル, 12, 43-49
- 13) 田中彰治・吉田正三郎・松川正・上田敬介(1966)若齢肥育牛の複胃の形態的大きさと増体との関係, 中国農業試験場報告, B14, 27-39
- 14) 山崎敏雄(1977)肥育度と月齢が肉牛の肉量及び肉質に及ぼす影響(第1報), 中国農業試験場報告, B23, 53-85
- 15) 川畑健次・堤知子・岡野良一・横山喜世志・西村健一・大園正陽(1996)肥育前期の飼料給与水準が産肉性に及ぼす影響, 鹿児島県畜産試験場研究報告, 29, 1-10
- 16) 真山隆・小笠原清高・田鎖高晴・高橋邦夫(1989)乳牛に対する混合飼料給与試験(第1報)混合飼料給与と第一胃液性状, 青森県畜産試験場試験研究成績書, 1-6
- 17) 農林水産省農林水産技術会議事務局編(2000)日本飼養標準肉用牛(2000年度版), 中央畜産会, 120-123
- 18) 宗形光蔵(1976)牛の尿石症とその対策(1), 畜産の研究, 30, 401-404
- 19) 宗形光蔵(1976)牛の尿石症とその対策(2), 畜産の研究, 30, 522-526
- 20) 農林水産省農林水産技術会議事務局編(2000)日本飼養標準肉用牛(2000年度版), 中央畜産会, 30

---

研究補助: 石垣新, 宮里貴志

# 和牛産肉能力直接検定成績（2004年度）

真喜志修 運天和彦 玉城真 千葉好夫

## I 結 言

沖縄県畜産試験場では、種雄牛候補牛の産肉能力評価のため、和牛種雄牛産肉能力検定（直接法）を実施している。そこで、2004年4月から2005年3月末までに検定を終了した雄牛の成績について取りまとめたので報告する。

## II 検定牛および検定方法

検定牛は、肉用牛群改良基地育成事業に基づき、生産された子牛のうち、産子調査により選抜された8頭の雄子牛である。

検定牛の概要を表1に示した。検定牛の父と母方祖父の組み合わせでは、晴美系×田尻系が2頭、晴美系×糸桜系が2頭、気高系×田尻系が2頭、気高系×気高系が2頭であった。

検定は、全国和牛登録協会の和牛種雄牛産肉能力検定法<sup>1)</sup>に基づき実施した。直接検定とは、7～8カ月齢の雄子牛を単房式牛房にて112日間飼養し、その期間濃厚飼料は朝夕2回の給与で、1日の給与量は適正な育成管理となる範囲で、おおむね体重比1.0～1.5%を目安とし、粗飼料は乾草を飽食給与し、増体量や飼料要求率等を調査するものである。

表1 検定牛の概要

No.	名 号	生年月日	血		統		生産地
			父	母	母方祖父	母方曾祖父	
1	勝 晴 姫	'03. 5. 22	晴 姫	かつこの1	忠 福	宝 勝	今帰仁村
2	山 盛 月	'03. 11. 4	平 茂 勝	ひ か る	紋 次 郎	北国7の8	伊 江 村
3	平 光	'03. 11. 18	平 茂 勝	みつこ5の2	隆 桜	忠 福	伊 江 村
4	姫 北 農	'03. 11. 20	晴 姫	おおみぞ5の2	鶴山土井	菊照土井	名 護 市
5	大 也	'03. 12. 10	平 茂 勝	ち え み	紋 次 郎	富 士 晴	伊 江 村
6	茂 桜	'03. 12. 11	平 茂 勝	や す い わ	隆 桜	安 平	伊 江 村
7	晴 糸 姫	'04. 1. 26	晴 姫	ふ じ や す	北国7の8	安波土井	今帰仁村
8	晴 国 波	'04. 2. 2	晴 姫	ふ じ や す	北国7の8	安波土井	今帰仁村

## III 検 定 成 績

検定成績は、表2および表3に示すとおりである。各調査項目の平均値は、開始時日齢244.3日、開始時体重256.6kg、終了時体重389.8kg、180日補正体重197.4kg、365日補正体重400.1kg、1日当たり増体量（DG）1.19kg、粗飼料摂取率51.0%、各飼料要求率は濃厚飼料3.40、粗飼料3.56、DCP0.62、TDN4.22である。

DGについては、山盛月の1.23kg、勝晴姫の1.22kg、茂桜および晴糸姫の1.21kg、姫北農の1.20kgが優れている。

365日補正体重については、茂桜の436.5kgが最も優れており、晴国波の359.5kgが最も劣っている。

飼料要求率（TDN）については、姫北農の3.87、晴国波の3.95が優れ、4.46の平光が最も劣っている。

DGおよび飼料要求率（TDN）について8頭の平均値を2003年度の全国平均値<sup>2)</sup>と比較すると、DGで0.02優れている。

表2 検定成績(体重およびDG)

No.	名号	開始日齢	体 重 (kg)				DG (kg)	体高
			開始時	終了時	180日補正	365日補正		
1	勝晴姫	249	249	386	187.2	390.9	1.22	119.0
2	山盛月	248	277	415	209.5	421.2	1.23	123.0
3	平光	234	236	367	188.7	389.2	1.17	118.0
4	姫北農	253	241	375	180.4	375.0	1.20	122.0
5	大也	233	275	404	219.5	404.0	1.15	121.0
6	茂桜	232	275	411	220.1	436.5	1.21	121.0
7	晴糸姫	256	270	405	199.0	401.4	1.21	121.0
8	晴国波	249	230	355	174.9	359.5	1.12	118.0
平均値		244.3	256.6	389.8	197.4	400.1	1.19	120.4
標準偏差		9.7	19.7	22.3	17.4	26.7	0.04	1.8
全国平均値		—	—	—	—	—	1.17	

注) 全国平均は2003年度(273頭)の平均値。

表3 検定成績(飼料要求率および体型評点)

No.	名号	粗飼料摂取率 (%)	飼 料 要 求 率				体型評点	備考
			濃厚飼料	粗飼料	DCP	TDN		
1	勝晴姫	53	3.32	3.73	0.62	4.24	82.0	
2	山盛月	52	3.43	3.66	0.63	4.28	83.1	
3	平光	51	3.61	3.76	0.65	4.46	81.4	
4	姫北農	47	3.33	2.99	0.58	3.87	81.2	◎
5	大也	53	3.46	3.88	0.64	4.41	82.5	
6	茂桜	54	3.28	3.90	0.62	4.30	82.3	◎
7	晴糸姫	53	3.28	3.71	0.61	4.21	82.8	○
8	晴国波	45	3.52	2.88	0.60	3.95	82.1	○
平均値		51.0	3.40	3.56	0.62	4.22	82.2	
標準偏差		3.2	0.12	0.40	0.02	0.21	0.7	
全国平均		—	—	—	0.59	4.20	—	

注1) 全国平均は2003年度(273頭)の平均値。

2) ◎は2005年度産肉能力後代検定実施牛として選抜した雄牛。

3) ○は2006年度産肉能力後代検定候補牛として選抜した雄牛。

これらの検定牛の中から、平成16年度第3回沖縄県肉用牛改良協議会専門委員会において2005年度の産肉能力後代検定実施牛(試験種付を行なう)として姫北農、茂桜を選抜した。

#### IV 引用文献

- 1) 社団法人全国和牛登録協会(2000)和牛登録事務必携, 58-67
- 2) 社団法人全国和牛登録協会(2003)和牛種雄牛産肉能力検定成績, 4

検定補助：宮里貴志，石垣新

# 和牛産肉能力間接検定成績（2004年度）

運天和彦 真喜志修 玉城真 千葉好夫

## I 緒 言

沖縄県畜産試験場では、1983年度より種雄牛の遺伝的能力を判定し、産肉性の向上を図る目的で和牛種雄牛産肉能力検定（間接法）を実施している。そこで、2004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 検定種雄牛および検定方法

検定を実施した種雄牛は、クローン技術活用促進事業で兵庫県から導入した谷照鶴（たにてるつる）、肉用牛群改良基地育成事業により本県で生産した勝博（かつひろ）および勝桜（かつざくら）の3頭で、その概要は表1のとおりである。

検定期間は、谷照鶴が2003年9月8日から2004年9月6日、勝博が2003年11月24日から2004年11月22日、勝桜が2004年3月1日から2005年2月28日である。

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<sup>1)</sup>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、今回の検定材料牛は谷照鶴および勝桜は8頭、勝博は9頭の産子を用いて検定を行なった。

表1 検定種雄牛の概要

	名 号	谷照鶴	勝博	勝桜
	登 録 番 号	黒原4067	黒原3585	黒原4065
	生 年 月 日	2000. 2. 8	1996. 12. 9	2000. 2. 12
	審 査 得 点	84. 0	82. 4	82. 9
	産 地	兵庫県	伊江村	石垣市
血 統	父	谷福土井	安波土井	平茂勝
	母	きくとしつる	かつこの1	ゆきいと
	父方祖父	安谷土井	安美土井	第20平茂
	母方祖父	照長土井	忠 福	紋次郎
体型測定値	体 高 (cm)	143. 0	142. 4	148. 0
	十字部高 (cm)	135. 0	133. 0	145. 0
	体 長 (cm)	165. 2	165. 2	171. 0
	胸 囲 (cm)	201. 0	209. 0	212. 0
	胸 深 (cm)	74. 0	77. 0	78. 0
	胸 幅 (cm)	48. 0	51. 0	50. 0
	尻 長 (cm)	58. 0	58. 0	60. 0
	腰角幅 (cm)	51. 0	50. 0	53. 0
	かん幅 (cm)	49. 0	49. 0	54. 0
	坐骨幅 (cm)	29. 0	31. 0	34. 0
	体 重 (kg)	645. 0	680. 0	740. 0
	測定時年齢 (歳)	4. 3	7. 4	4. 3

注) 体型測定値は3頭とも2004年5月20日の数値である。

## Ⅲ 検 定 成 績

検定成績は表2のとおりである。

## 1. 増体成績

1日増体量(DG)は、谷照鶴が0.91kg、勝博が0.98kg、勝桜が1.03kgであり2002年度(平成14年度)の全国平均値<sup>2)</sup>のDG0.98kgに比べて、谷照鶴が0.07kg軽く、勝桜が0.05kg重い。

## 2. 飼料要求率

飼料要求率(TDN)は、谷照鶴が6.50、勝博が6.37、勝桜が6.21で3頭とも全国平均値の6.54より0.04から0.33優れる。

## 3. 枝肉成績

枝肉重量は、谷照鶴が351kg、勝博が380kg、勝桜が391kgで全国平均値の372kgより谷照鶴が21kg軽く、勝博が8kg、勝桜が19kg重い。

ロース芯面積は、谷照鶴が45cm<sup>2</sup>、勝博が50cm<sup>2</sup>、勝桜が47cm<sup>2</sup>で全国平均値の48cm<sup>2</sup>より勝博が2cm<sup>2</sup>大きく、谷照鶴および勝桜がそれぞれ3cm<sup>2</sup>および1cm<sup>2</sup>小さい。

バラの厚さは、谷照鶴が6.4cm、勝博が6.9cm、勝桜が7.3cmで全国平均値の6.7cmに比べて、谷照鶴が0.3cm薄く、勝博および勝桜がそれぞれ0.2cmおよび0.6cm厚い。

皮下脂肪厚は、谷照鶴が2.0cm、勝博が2.3cm、勝桜が2.5cmで全国平均値の2.2cmに比べて、谷照鶴が0.2cm薄く、勝博および勝桜がそれぞれ0.1cmおよび0.3cm厚い。

筋間脂肪厚は、谷照鶴が6.2cm、勝博が7.0cm、勝桜が6.8cmで3頭とも全国平均値の6.2cmより厚い。

歩留基準値は、谷照鶴が73.3%、勝博が73.7%、勝桜が73.4%で勝博が全国平均値の73.5%より0.2ポイント高く、谷照鶴が0.2ポイント、勝桜が0.1ポイントそれぞれ低い。

脂肪交雑(BMS)は、谷照鶴が3.0、勝博が2.8、勝桜が2.9で全国平均値の3.0に比べて勝博および勝桜がそれぞれ0.2および0.1劣る。

表2 検定成績(検定材料牛の平均値)

名 号		谷照鶴	勝博	勝桜	全国平均値(2002)
日 齢	開 始 時(日)	278.6	263.7	276.4	
	終 了 時(日)	642.6	627.7	640.4	630.9
体 重	開 始 時(kg)	253.0	254.7	252.1	
	終 了 時(kg)	583.8	612.4	626.0	620.4
1日増体量	全 期 間(kg)	0.91	0.98	1.03	0.98
終了時の 体型測定値	体 高(cm)	135.4	135.1	136.5	
	体 長(cm)	156.5	158.2	159.4	
	胸 囲(cm)	206.8	215.4	216.5	
飼料摂取量 (原物)	濃厚飼料(kg)	2328	2573	2668	2681
	粗飼料計(kg)	951	844	793	718
飼料要求率	T D N	6.50	6.37	6.21	6.54
枝 肉 成 績	枝 肉 重 量(kg)	351	380	391	372
	ロース芯面積(cm <sup>2</sup> )	45	50	47	48
	バラの厚さ(cm)	6.4	6.9	7.3	6.7
	皮下脂肪厚(cm)	2.0	2.3	2.5	2.2
	歩留基準値(%)	73.3	73.7	73.4	73.5
	筋間脂肪厚(cm)	6.2	7.0	6.8	6.2
	脂肪交雑(BMS)	3.0	2.8	2.9	3.0

#### IV 引用文献

- 1) 全国和牛登録協会(2000)和牛登録事務必携, 58-66, 148-151
- 2) 全国和牛登録協会(2004)和牛種雄牛産肉能力検定成績, 3

---

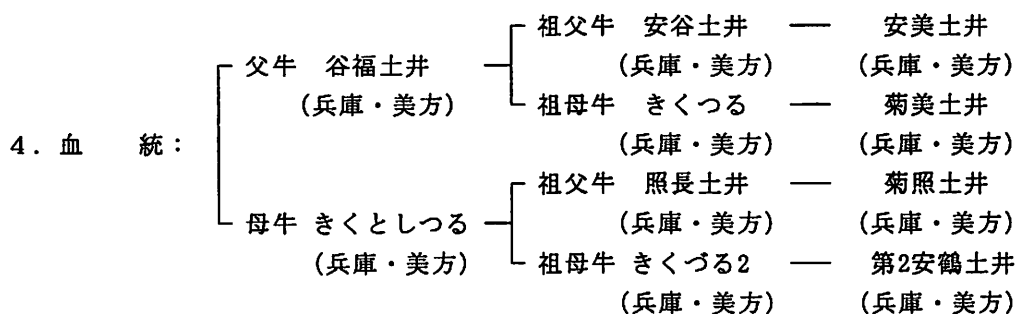
検定補助：下地貴士，宮城広明

付属資料1

和牛産肉能力間接検定成績一覧表 (2004年度)

「谷照鶴」

- 1. 登録番号：黒原4067 (84.0)
- 2. 生年月日：2000年2月8日
- 3. 産地：兵庫県



5. 検定材料牛名簿

番 号	1	2	3	4	5	
名 号	美 鶴	善 照	勝富士	谷 桜	照 彦	
生年月日	2002.12.10	2002.12.8	2002.12.6	2002.12.5	2002.12.4	
血 統	母	なるみ	みらの	たまえ	はらふじ	みきこ
	母の父	中部6	糸富士	糸富士	藤 桜	平茂勝
	祖母の父	金 一	福岩田	紋次郎	賢 晴	安森土井
産 地	国頭村	伊江村	伊江村	宜野座村	伊江村	

6	7	8
繁 鶴	神田1474	照 勝
2002.12.2	2002.11.26	2002.11.26
しげこ1	よしはる	ふじまつ
糸 藤	茂金春	平茂勝
神高福	第43岩田の14	藤 波
伊江村	国頭村	伊江村

6. 検定成績

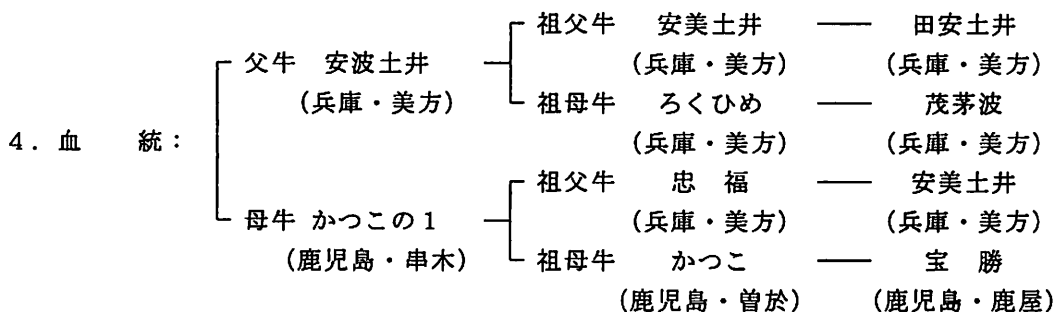
材料牛番号	1	2	3	4	5	6	7	8	平均
開始時日令	272	274	276	277	278	280	286	286	278.6
開始時体重(kg)	243	263	227	265	287	278	230	231	253.0
終了時体重(kg)	558	576	540	608	672	620	520	576	583.8
1日平均増体量(kg)	0.87	0.86	0.86	0.94	1.06	0.94	0.80	0.95	0.91
枝 肉 重 量(kg)	344.9	334.1	325.7	355.8	414.4	375.4	314.1	344.0	351.1
ロース芯面積(cm <sup>2</sup> )	47	37	47	36	49	49	43	49	45
バラの厚さ(cm)	5.7	6.3	6.7	7.1	7.1	6.5	6.1	5.4	6.4
皮下脂肪厚(cm)	2.2	1.7	2.5	2.4	1.8	1.6	2.2	1.2	2.0
歩留基準値(%)	73.0	72.7	73.7	72.2	73.7	74.0	73.2	74.0	73.3
脂肪交雑(BMS)	2.67	2.33	4.00	1.67	4.00	4.00	3.00	2.67	3.0
格 付	A-5	A-4	A-5	A-4	A-5	A-5	A-5	A-5	

## 付属資料2

## 和牛産肉能力間接検定成績一覧表 (2004年度)

## 「勝博」

1. 登録番号：黒原3585 (82.4)
2. 生年月日：1996年12月9日
3. 産 地：伊江村



## 5. 検定材料牛名簿

番 号	1	2	3	4	5	
名 号	西勝平	勝晴博	真奈勝	糸照溝	博国波	
生年月日	2003. 3. 31	2003. 3. 24	2003. 3. 12	2003. 3. 7	2003. 3. 3	
血 統	母	にし18	さくら	まなてるみ	まさよし	なみひめ
	母の父	平茂勝	晴桜2	糸 竜	糸富士	北国7の8
	祖母の父	立川17の6	神高福	糸 福	神 哲	安波土井
産 地	伊江村	石垣市	伊江村	今帰仁村	石垣市	

6	7	8	9
清次郎	勝 光	聖 樹	幸 雄
2003. 3. 1	2003. 3. 1	2003. 2. 14	2003. 2. 11
ひめじろう	やすひかり	いとつみ	ゆきえ
晴 姫	安広土井	北国7の9	晴 姫
紋次郎	晴 美	安 金	糸富士
伊江村	伊江村	竹富町	竹富町

## 6. 検定成績

材料牛番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均
開始時日令	238	245	257	262	266	268	268	283	286	263.7
開始時体重(kg)	248	262	246	242	232	302	222	253	285	254.7
終了時体重(kg)	634	608	640	588	570	652	560	566	694	612.4
1日平均増体量(kg)	1.06	0.95	1.08	0.95	0.93	0.96	0.93	0.86	1.12	0.98
枝 肉 重 量(kg)	395.8	399.6	382.2	368.2	350.6	415.0	327.1	357.5	423.3	379.9
ロース芯面積(cm <sup>2</sup> )	43	52	56	43	49	51	50	52	50	50
ハラの厚さ(cm)	7.0	6.7	6.7	6.9	7.2	7.7	6.2	7.0	6.7	6.9
皮下脂肪厚(cm)	2.8	2.4	2.3	2.6	2.0	2.1	1.4	2.6	2.6	2.3
歩留基準値(%)	72.2	73.9	74.3	72.6	74.4	74.1	74.8	74.0	72.7	73.7
脂肪交雑(BMS)	2.67	4.00	4.00	2.33	1.67	3.00	3.00	2.00	2.33	2.8
格 付	A-4	A-5	A-5	A-4	A-4	A-4	A-5	A-3	A-3	

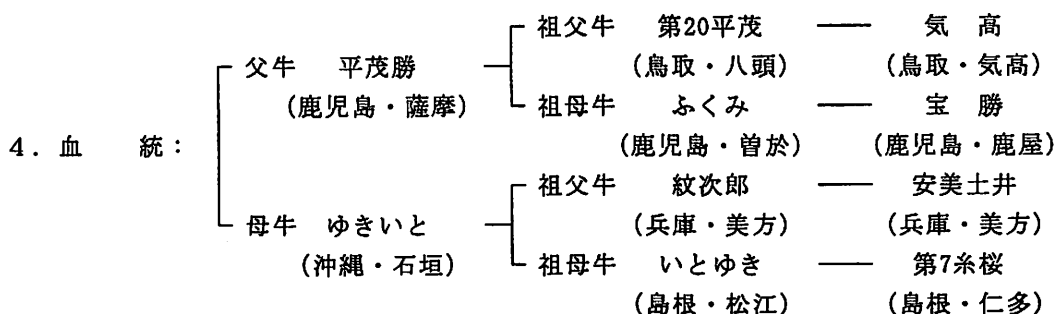


付属資料3

和牛産肉能力間接検定成績一覧表(2004年度)

「勝桜」

1. 登録番号：黒原4065 (82.9)
2. 生年月日：2000年2月12日
3. 産地：石垣市



5. 検定材料牛名簿

番号	1	2	3	4	5	
名号	山勝	清桜	勝吉	池原	照勝	
生年月日	2003.6.13	2003.6.9	2003.5.30	2003.5.28	2003.5.28	
血統	母	むらやま3	きよまさ	まさこ	わかば	てるみ
	母の父	福栄	晴姫	晴姫	安金	富士晴
	祖母の父	富士晴	富士晴	北国7の3	岩牡丹	輝姫
産地	多良間村	伊江村	竹富町	沖縄市	竹富町	

6	7	8
実桜	勝富士	勝桜2
2003.5.25	2002.5.22	2002.5.20
みのり	ひらよし4の3	としき
安波土井	糸富士	糸錦2
北国7の3	篤郎	福谷
伊江村	具志川市	石川市

6. 検定成績

材料牛番号	1	2	3	4	5	6	7	8	平均
開始時日令	262	266	276	278	278	281	284	286	276.4
開始時体重(kg)	275	220	243	269	254	228	279	249	252.1
終了時体重(kg)	666	624	602	666	658	572	628	592	626.0
1日平均増体量(kg)	1.07	1.11	0.99	1.09	1.11	0.95	0.96	0.94	1.03
枝肉重量(kg)	408.0	371.9	387.0	420.4	415.2	353.7	402.7	370.3	391.2
ロース芯面積(cm <sup>2</sup> )	45	45	43	51	52	41	52	50	47
バラの厚さ(cm)	7.3	6.2	8.3	7.9	7.7	7.0	7.7	6.4	7.3
皮下脂肪厚(cm)	3.4	2.1	2.4	3.1	2.6	2.3	2.5	1.2	2.5
歩留基準値(%)	72.0	72.9	73.5	73.3	73.8	72.9	74.0	74.5	73.4
脂肪交雑(BMS)	2.00	4.00	2.67	1.67	3.00	4.00	3.00	2.67	2.9
格付	A-3	A-5	A-4	A-3	A-4	A-5	A-5	A-5	

# 栄養系繁殖牧草を用いた草地造成法の検討

## (2) トランスバーラの植付密度が被度に及ぼす影響

望月智代 守川信夫 長利真幸 當眞嗣平

### I 要 約

パンゴラグラス品種トランスバーラ (Tr) の植付密度が被度に及ぼす影響を調べるため、栄養茎を散布し鋤込む方法 (播き苗法) で 50, 100, 150g/m<sup>2</sup>, セルトレイ苗を植付ける方法 (セルトレイ苗移植法) で 1, 2, 4 株/m<sup>2</sup> の植付密度となるように 4 m<sup>2</sup> の試験区に植付けた。試験期間は 2003 年 5 月 1 日～7 月 9 日 (春期植付け), 2003 年 8 月 19 日～9 月 30 日 (夏期植付け), 2004 年 2 月 10 日～4 月 22 日 (冬期植付け) とし、植付後 2 週間ごとに試験区を撮影し、被度を画像解析ソフトにより計測した。また草丈が 40～50cm に達したところで刈取りを行ない、乾物生産量を調査したところ結果は以下のとおりとなった。

1. 春期植付けにおいて 50, 100, 150g/m<sup>2</sup> 区および 4 株/m<sup>2</sup> 区は植付後 8 週目で、1 および 2 株/m<sup>2</sup> 区は 10 週目で被度は 70% 以上に達した。
2. 夏期植付けにおいて 50, 100 および 150g/m<sup>2</sup> 区は植付後 4 週目で、1, 2 および 4 株/m<sup>2</sup> 区は 6 週目で被度は 70% 以上に達した。
3. 冬期植付けでの播き苗法による植付けは、日平均気温がおよそ 20℃ 以下となる期間は生育が停滞し、気温が上昇し始める 3 月 (冬期植付後 5～6 週目) になると生長し始める。
4. 植付後から初刈りまでの 1 日当たりの乾物生産量は、春期植付けでは 150g/m<sup>2</sup> 区が 4 株/m<sup>2</sup> 区と 2 株/m<sup>2</sup> 区以外の区と比較して有意に高く、4 株/m<sup>2</sup> 区は 50g/m<sup>2</sup> 区より有意に高かった。また夏期植付けでは 150g/m<sup>2</sup> 区は 1, 2 株, 50, 100g/m<sup>2</sup> 区と比べて有意に高く、また 4 株/m<sup>2</sup> 区は他のすべての区と比べて有意に高い値を示した。

### II 緒 言

Tr は種子繁殖せず、ほふく茎の伸長により増殖していく栄養系繁殖牧草である<sup>1)</sup>。また本草種は沖縄県の奨励品種に選定<sup>2)</sup>されており、生産性、栄養価また永続性に優れている<sup>3, 4)</sup>ことから、普及拡大を推奨している品種である。Tr は草地造成の際、栄養茎を散布しロータリーで鋤き込んで、鎮圧ローラーで鎮圧する方法が増殖法の一つとして挙げられる<sup>1)</sup>。この方法は、大規模な草地造成を行なう場合に適しているが、栄養茎散布後の土壌の水分状態が影響し、散布苗の定着が不安定となる。いっぽう、発根苗は栄養茎を散布するよりも干ばつに耐えることができ、また既存の草地に植付けることにより、簡易的な更新ができると考えられる。発根苗を利用した栄養系繁殖牧草の草地造成法および更新法を確立するため、前報<sup>5)</sup>では Tr をセルトレイで育苗し、その発根率を報告した。その結果、夏期では茎挿し後 25 から 30 日で、春期および冬期では 35 日、秋期では 35 から 40 日で最大値を示し、その値は春期、夏期、秋期、冬期それぞれ 73.3%, 96.8%, 35.5%, 68.8% であった。そこで、セルトレイ苗を圃場へ移植する場合の植付密度や被覆の状況について検討する必要があるため、播き苗法とセルトレイ苗移植法を比較しながら、植付密度の違いが被度へ及ぼす影響を調査したので報告する。

### III 材料および方法

#### 1. 試験期間

試験期間は 2003 年 5 月 1 日～7 月 9 日, 2003 年 8 月 19 日～9 月 30 日, 2004 年 2 月 10 日～4 月 22 日の 3 期間行ない、それぞれ春期植付け, 夏期植付け, 冬期植付けとした。

## 2. 供試牧草

当試験場内にて栽培した Tr を用いた。

## 3. 試験方法

### 1) セルトレイ苗の育苗

セルトレイは 1 穴のサイズが縦 3cm×横 3cm×深さ 4cm の 128 穴のものを使用し、培養土として市販の播種用培土（タキイ種苗株式会社）を使用した。

上記のセルトレイに培養土を敷き詰め、茎を挿しやすいようにあらかじめかん水した。次に Tr の栄養茎を、茎の中間部から 2 節つけて切り出した後、下部節が培養土に約 1 cm 埋まるようにセルトレイへ 1 本ずつ茎挿して、露地にて 30～40 日間育苗した。茎挿しは春期では 2003 年 3 月 28 日、夏期では 2003 年 7 月 18 日、冬期では 2003 年 12 月 24 日に行なった。育苗後、根鉢を形成したものを供試した。

### 2) 圃場への植付方法

セルトレイ苗移植法では、植付密度 1, 2, 4 株/m<sup>2</sup>区の 3 水準で 3 反復を設け、4, 8, 16 株のセルトレイ苗をそれぞれ 4 m<sup>2</sup>の試験区に植付けした。また播き苗法では、植付密度 50, 100, 150g/m<sup>2</sup>区の 3 水準で 3 反復を設け、4 m<sup>2</sup>の試験区にそれぞれ栄養茎を 200, 400, 600g 散布し、クワを用いた鋤き込みと踏圧により植付けた。供試した栄養茎は、草丈が約 50cm のものを刈取り、細断せずに用いた。かん水は 1 日当たり 2 回、合計 10mm となるように行なった。

春期は 2003 年 5 月 1 日、夏期は 2003 年 8 月 19 日、冬期は 2004 年 2 月 10 日に植付けた。

## 4. 調査方法

調査は植付後 2 週間ごとに、各区を 2.6m の高さからデジタルカメラを用いて撮影し、画像処理解析ソフト Win ROOF によって画像処理をすることにより、Tr の被度を計測した。また、それぞれの区において草丈が 40～50cm に達したところで、刈取りし乾物量の調査を行なった。

## IV 結果および考察

図 1 に調査期間中の 1 日当たりの平均気温を示した。春期植付けにおいて、植付けを行なった 5 月の気温は 25～30℃の間を推移し、6 月に入った 6 週目あたりから 30℃以上の気温を示した。夏期植付けでは、期間中はほぼ 30℃以上の気温を示した。冬期植付けでは 3 月中旬である 5 週目まではおよそ 20℃以下、5～8 週目までは 20℃前後を推移した後、4 月中旬である 9 週目以降は 20℃以上の気温を示した。

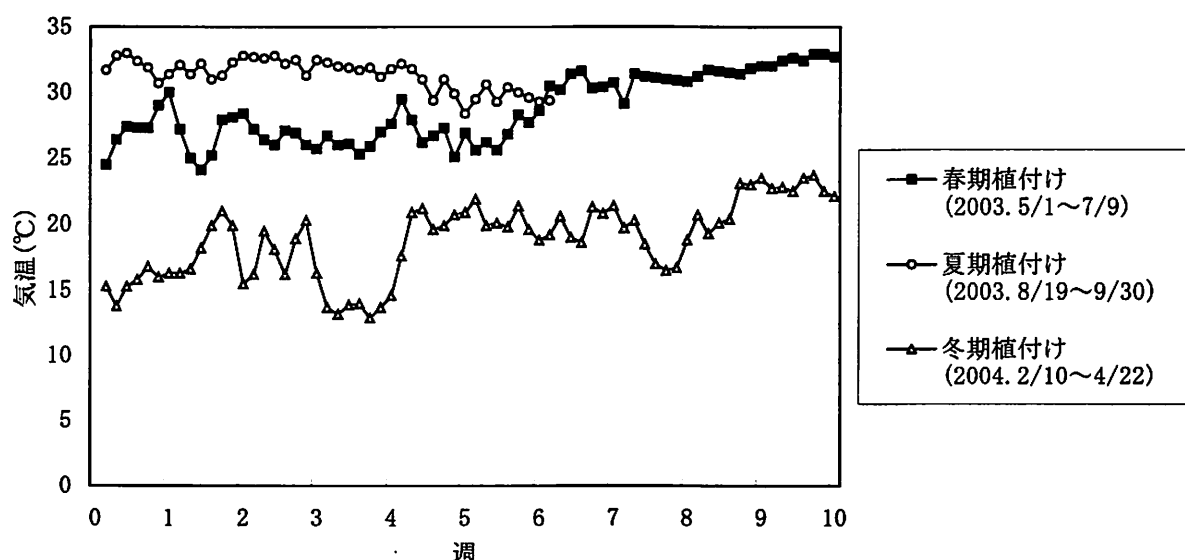


図 1 調査期間中の 1 日当たりの平均気温

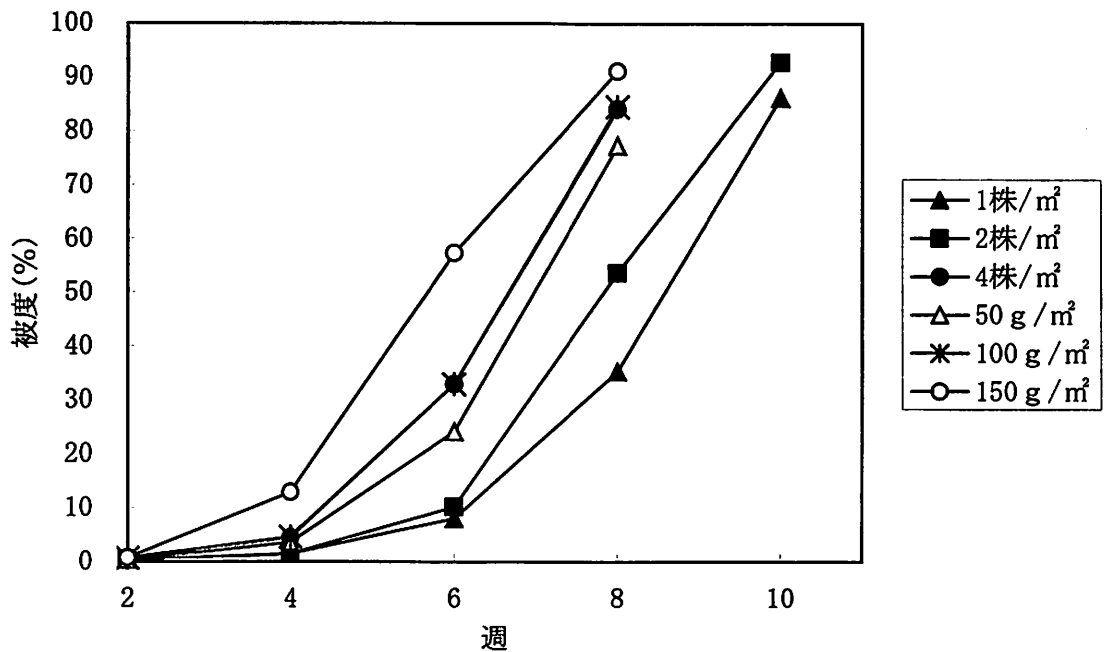


図2 春期植付けにおける被度

図2に春期植付けにおける被度を示した。50g/m<sup>2</sup>区、100g/m<sup>2</sup>区、150g/m<sup>2</sup>区および4株/m<sup>2</sup>区は8週目でそれぞれ77.4%、84.6%、91.1%、84.2%であった。また、1株/m<sup>2</sup>区、2株/m<sup>2</sup>区は10週目でそれぞれ86.2%、92.8%であった。

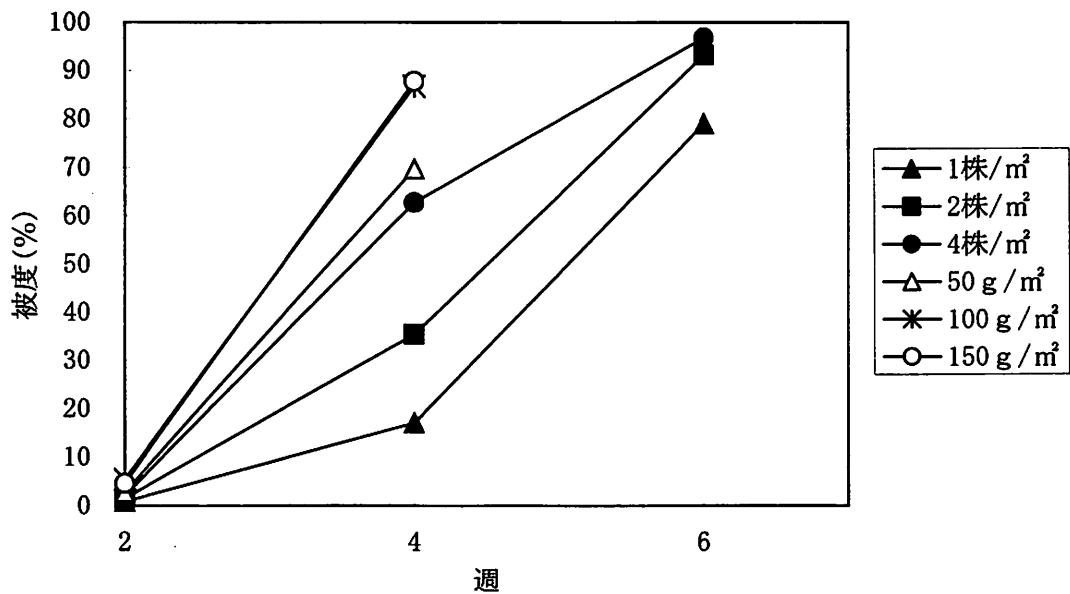


図3 夏期植付けにおける被度

図3に夏期植付けにおける被度を示した。50g/m<sup>2</sup>区、100g/m<sup>2</sup>区および150g/m<sup>2</sup>区は4週目でそれぞれ69.8%、86.8%、87.8%であった。また1株/m<sup>2</sup>区、2株/m<sup>2</sup>区および4株/m<sup>2</sup>区は6週目でそれぞれ79.1%、93.3%、96.9%であった。

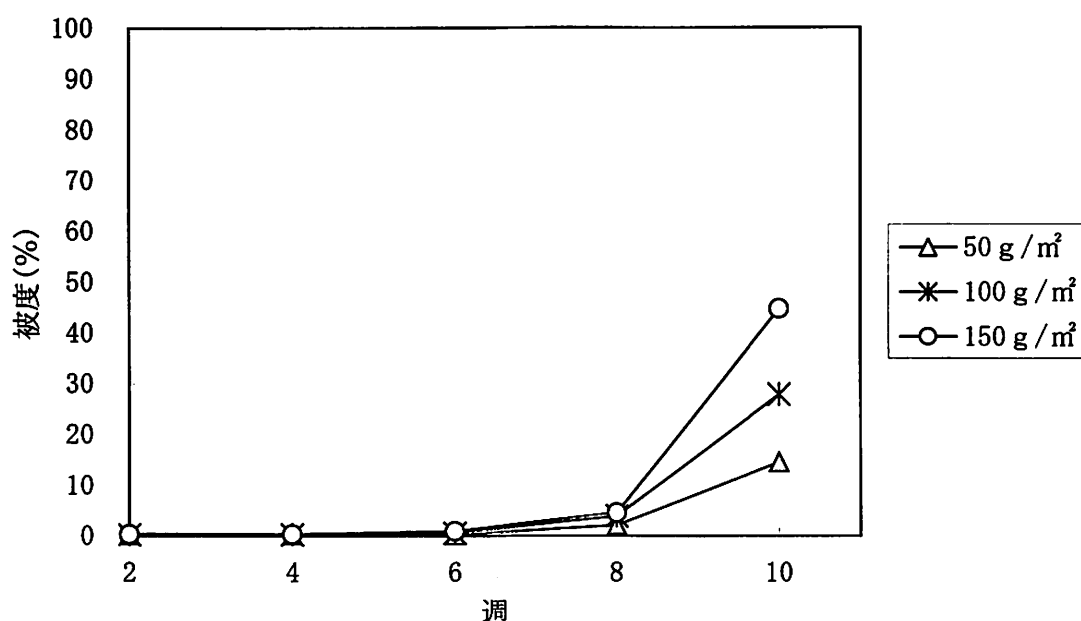


図4 冬期植付けにおける被度

図4に冬期植付けにおける被度を示した。12～1月にかけての露地育苗では根鉢を形成せず、セルトレイ苗を作ることは困難であることが分かった。播き苗法では植付後6週目までは被覆せず被度はほぼ0%を推移し、枯れたような様子が認められた。しかし8～10週目にかけて被度の増加がみられた。10週目の調査の結果、50g/m<sup>2</sup>区、100g/m<sup>2</sup>区および150g/m<sup>2</sup>区の被度はそれぞれ14.6%、27.9%、44.8%であった。

表1 1日当たりの乾物生産量 (g/m<sup>2</sup>/day)

期別	1株/m <sup>2</sup> 区	2株/m <sup>2</sup> 区	4株/m <sup>2</sup> 区	50g/m <sup>2</sup> 区	100g/m <sup>2</sup> 区	150g/m <sup>2</sup> 区
春期	4.15±0.20 <sup>b</sup>	5.73±0.74	6.71±1.00 <sup>A</sup>	3.53±1.50 <sup>B</sup>	4.83±0.37 <sup>b</sup>	7.48±2.21 <sup>Aa</sup>
夏期	5.07±0.76 <sup>B</sup>	5.98±0.18 <sup>B</sup>	10.08±1.37 <sup>Ab</sup>	4.54±0.40 <sup>B</sup>	5.23±0.36 <sup>B</sup>	8.12±0.39 <sup>Aa</sup>

注) 同行の小文字異符号間に P<0.05, 大文字異符号間に P<0.01 で有意差あり。

表1に植付後から初刈りまでの1日当たりの乾物生産量を示した。春期植付けにおいて、150g/m<sup>2</sup>区は2, 4株/m<sup>2</sup>区以外の区と比べて有意に高く、また4株/m<sup>2</sup>区は50g/m<sup>2</sup>区と比べて有意に高い値を示した。夏期植付けでは、150g/m<sup>2</sup>区は1, 2株, 50, 100g/m<sup>2</sup>区と比べて有意に高く、また4株/m<sup>2</sup>区は他のすべての区と比べて有意に高い値を示した。

草地診断<sup>6)</sup>における牧草地の被度の目安として、70%以上であることが示されており、本試験で行なったかん水条件下では、播き苗法は春期8週目、夏期4週目で、セルトレイ苗移植法は春期10週目、夏期6週目でほぼ基準値に達している。また、春期植付けの4株/m<sup>2</sup>区については8週目で70%以上の値を示したことから、セルトレイ苗移植法は移植株数を増加させることで播き苗法と同等の被度が得られることが示唆された。冬期植付けにおいては播き苗法のみ調査であった。その結果、日平均気温がおよそ20℃以下となる期間は生育が停滞するが、気温が上昇し始める3月(冬期植付後5～6週目)になると生長し始めることが分かった。播き苗法で冬期に植付けを行なった場合、低温期に生育が停滞するものの、春期植付けと比較して1回目の刈取時期を早めることができると示唆された。

セルトレイ苗移植法においては苗を植付けた後、水平方向へ伸長して土壌を覆っていくため、播き苗法より時間がかかると考えられる。またTrの植付量は40～80g/m<sup>2</sup>が基準<sup>7)</sup>となっていることも合わせて考慮すると、初刈りに関しては、被覆に時間がかかるもののセルトレイ苗移植法は播き苗法と同等

な生産量が得られることが示唆された。

以上のことから播き苗法を行なう場合は植付密度 100g/m<sup>2</sup>以上, セルトレイ苗移植法を行なう場合は植付密度 1株/m<sup>2</sup>以上から草地化するのに十分な被度を得ることができると考えられた。

セルトレイ苗は発根しているので土壌の乾燥に強いこと, 無耕起条件下での植付けが可能であることなどの利点を持っている。そのため既存草地や傾斜地への植付けなどの利用法が想定され, セルトレイ苗移植法の活用についてさらに試験を行なっていく必要がある。

## VI 引用文献

- 1) 沖縄県畜産試験場(1999)牧草・飼料作物栽培の手引き, 46
- 2) 沖縄県農林水産部畜産課(1998)沖縄県牧草・飼料作物奨励品種の特性及び栽培基準, 1-2
- 3) 嘉陽稔・川本康博・庄子一成(1996)*Digitaria* 属の3草種の生育特性と生産性の比較, 沖縄畜試研報, 34, 101-104
- 4) 嘉陽稔・川本康博・庄子一成(1997)*Digitaria* 属3草種の草高の違いによる栄養価の比較, 沖縄畜試研報, 35, 113-117
- 5) 望月智代・守川信夫・真境名元次(2003)栄養系繁殖牧草を用いた草地造成法の検討(1)栄養基からの発根率および根の生育状況, 沖縄畜試研報, 41, 99-102
- 6) 社団法人日本草地協会(1996)草地診断の手引き, 79
- 7) 沖縄県農林水産部畜産課(1998)沖縄県牧草飼料作物奨励品種の特性及び栽培基準, 7

---

研究補助：竹内千夏, 平良樹史, 具志堅興司