

試 驗 研 究 報 告

第 34 号

1 9 9 6 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

- (1) 過剰排卵処置時における卵胞の状態と採卵成績 野 中 克 治 1
(2) CIDRを用いた黒毛和種の発情同期化の検討 知 念 司 5

【大家畜室】

2 沖縄県におけるホルスタイン種の体型と産乳性

- (3) 後軀の体型測定値と産乳成績の関連性 玉 城 政 信 9

3 低利用および未利用資源の活用

- (1) パイン粕サイレージの乳牛への給与 玉 城 政 信 13

4 子牛育成技術の確立

- (1) ルーメン液の投与が子牛の育成に及ぼす影響 知 念 雅 昭 19
(2) 敷料資材の水分含量が細菌の生育に及ぼす影響 島 袋 宏 俊 25

5 種雄牛の現場評価

- (6) 種雄牛の枝肉評価と経済性の高い子牛生産のための種雄牛選定：1996年度 玉 城 政 信 29

6 ビタミンAが肥育牛における肉質等に及ぼす影響

- (1) 肥育現場調査 玉 城 政 信 39
(2) 肥育牛における血清中ビタミンA濃度と肉質等の関係 玉 城 政 信 43
(3) 肥育牛における血清中ビタミンA濃度の調整 玉 城 政 信 51

7 黒毛和種雌牛肥育技術の確立

- (1) 黒毛和種未経産雌牛に対する卵巣摘出が肥育に及ぼす影響 金 城 寛 信 57
(2) 廃用経産牛の脂肪色の改善 玉 城 政 信 65

8 肥育牛における飼槽への排糞防止技術

- (1) ステップ床の効果 玉 城 政 信 69

9 和牛産肉能力直接検定成績 荷川取 秀 樹 73

10 和牛産肉能力間接検定成績 金 城 寛 信 77

【中家畜室】

11 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 81

12 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 87

13 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 91

【飼料室】

14 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 95

15 Digitaria属の3草種の生育特性と生産性の比較 嘉 陽 稔 101

16 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 105

17 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 109

18 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 113

19 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 119

牛の受精卵移植技術簡易化試験

(1) 過剰排卵処置時における卵胞の状態と採卵成績

野中克治 山城 存 知念 司

I 要 約

過剰排卵（以下SOV）処置成績の向上を図るため、供卵牛のSOV処置前の卵胞の状態と採卵成績との関係を調べた。その結果は次の通りであった。

1. SOV処置時の卵巣中に、大卵胞（8mm以上）が存在した場合と存在しない場合とでは、中小卵胞（3～7mm）数はほぼ同じであった。
2. SOV処置時の卵巣中に、大卵胞が存在している場合は、存在していない場合に比べて、黄体数、採卵数、正常卵数及び未受精卵数が多い傾向にあった。しかし、これらの間に有意な差はなかった。
3. SOV処置時の中小卵胞数と採卵時の黄体数及び採卵数との間に弱い正の相関があった。

II 緒 言

供卵牛のSOV処置成績を安定させるための技術確立は、早急に解決すべき課題である。近年、頸腔用超音波プローブの開発により、卵巣中の卵胞の観察が容易になった。供卵牛のボディーコンディションと発育卵胞数との間に負の相関があるという報告¹⁾や、優勢卵胞を除去することで採卵成績が向上したという報告²⁾等、卵胞動態と採卵成績との関係が解明されはじめた。そこで、今回、SOV処置成績の向上と安定を図るため、超音波診断装置を用いて、SOV処置時の卵胞状態と採卵成績との関係を検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験期間

1995年4月から1997年1月までの間実施した。

2. 供試牛

農家飼養の黒毛和種経産牛で、分娩後3から5か月経過（子牛は全て離乳）したものを30頭用いた。

3. 方 法

超音波診断装置（動物用電子コンベックス探触子5MH及びスーパーEXSSD500）を用い、SOV処置時の卵胞を直径3～7mm以下（中小卵胞）と8mm以上（大卵胞）に分け、それぞれの卵胞数と採卵成績との関係を調べた。

SOV処置は、発情後9～13日目の供卵牛に、ポリビニルピロリドン30%溶液を混合した前薬性卵胞刺激ホルモン製剤20mgを1日1回3日間減量投与し、3日目にPGF_{2α}類縁体（クロプロステロールナトリウム）0.5mgを投与した。

IV 結 果

1. SOV処置時の大卵胞の有無別中小卵胞数を表-1に、SOV処置時の大卵胞の存在が採卵成績に与える影響を表-2に示した。

SOV処置時の卵巣中に大卵胞が存在した場合としない場合とでは、中小卵胞数はほぼ同じであった。

SOV処置時に大卵胞が存在している場合は、大卵胞が存在していない場合に比べて黄体数、回収卵数、正常胚数及び未受精卵数で多い傾向にあった。しかし、これらの間に有意差はなかった。

表-1 SOV処置時の大卵胞の有無別中小卵胞数 (個)

大卵胞	頭数	中小卵胞数
あり	23	12.4±5.1
なし	7	12.3±4.9

表-2 SOV処置時の大卵胞の存在が採卵成績に与える影響 (個)

大卵数	頭数	黄体数	卵胞数	採卵数	正常胚数	変性卵数	未受精卵数
あり	23	11.2±4.6	3.9±3.3	9.7±6.6	6.6±4.0	1.9±3.5	1.2±2.8
なし	7	10.9±4.1	4.4±2.9	7.3±5.4	4.6±6.0	2.3±4.0	0.4±0.8

注) 平均±標準偏差

2. SOV処置時の卵胞数と採卵時の黄体数の関係については図-1で、また、SOV処置時の卵胞数と採卵数との関係については図-2に示した。

SOV処置時に測定した直径3~7mmの卵胞数は、採卵時の黄体数との間に弱い正の相関 ($r=0.2922$, $P<0.05$) が認められ、SOV処置時に中小卵胞数が多い場合は、採卵時の黄体数も多い傾向にあった。

また、採卵数との間においても弱い正の相関 ($r=0.3911$, $P<0.05$) が認められ、SOV処置時に中小卵胞数が多い場合は、採卵数も多い傾向にあった。

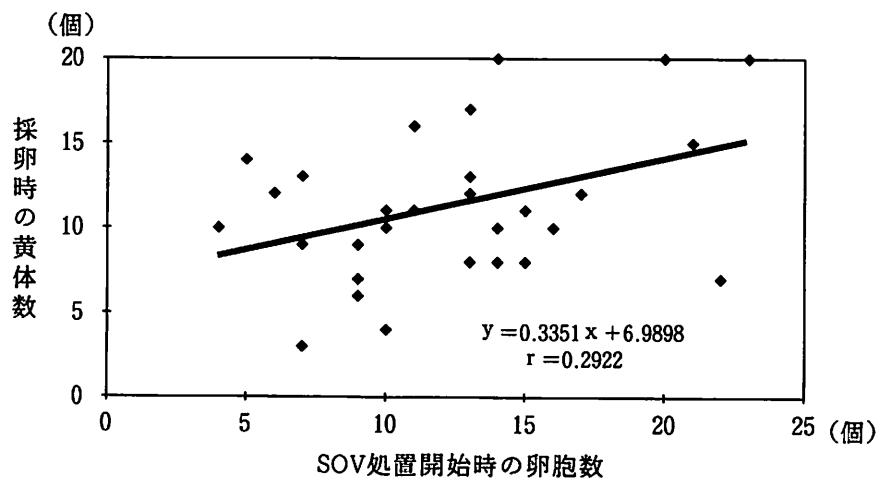


図-1 SOV処置開始時の卵胞数と採卵時の黄体数との関係

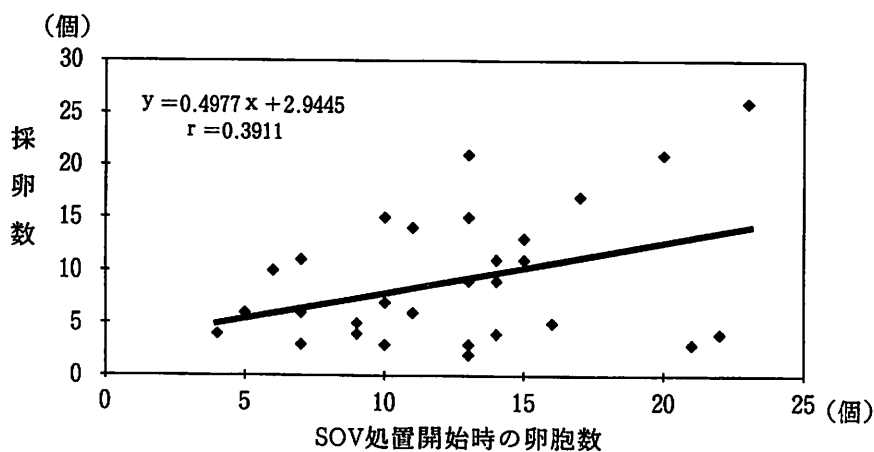


図-2 SOV処置開始時の卵胞数と採卵数との関係

V 考 察

牛の性周期における卵胞の発育波の中で、1個の選ばれた卵胞は大型化し（優性卵胞）、反面その他の卵胞は発育を停止すると言われている³⁾。そこで、これら大型の卵胞の存在が、SOV処置時においても同様に中小卵胞数や採卵成績に影響を及ぼすのではないかと考えた。しかし、今回の試験の結果では、大卵胞が存在しても中小卵胞数の減少や採卵成績を低下させることはなかった。

このことは、今回観察された大型卵胞の中に、卵胞の発育を停止させるインヒビン及びエストラジオールを生産していない卵胞も含まれていたと考えられる。

SOV処置時の中小卵胞数が採卵成績に及ぼす影響として、小林ら⁴⁾は中小卵胞が多数存在するほど採卵成績が良いと報告している。今回の成績においても、ほぼこれらと同様の傾向が得られたことから、SOV処置時までには中小卵胞数を増やす方法を検討する必要がある。

VI 参 考 文 献

- 1) 小西一之、菊地 工、1988、黒毛和種におけるFSHによる過剰排卵処理牛の採卵成績の検討、畜産の研究、42、1261～1265
- 2) 鈴木 修、居在家義昭、島田和宏、荒木玄朗、小杉山基昭、1988、受精卵移植による牛の双子生産技術の開発に関する研究、第1報 過剰排卵誘起牛における卵胞発育、排卵、卵回収、中国農業試験場研究報告、2、21～32
- 3) 金子浩之、1997、ウシ発情周期中における卵巣の周期的変化とそのホルモン支配、家畜人工受精、179、1～6
- 4) 小林直彦、井口光国、松野 弘、木谷 隆、1996、過剰排卵処置開始時の卵巣状態が採卵成績に及ぼす影響、岐阜県畜産試験場研究報告、6～9

牛の受精卵移植技術簡易化試験

(2) CIDRを用いた黒毛和種の発情同期化の検討

知念 司 山城 存 野中克治

I 要 約

受胎牛の発情同期化を目的とし、黒毛和種での膣内投与プロゲステロン除放性性周期同調剤（CIDR）の使用について検討した。

その結果は以下のとおりであった。

1. 供試牛38頭にCIDRを装着し、13から15日後に抜去すると28頭（73.7%）を96時間以内に発情誘起させた。
2. 供試牛38頭中、分娩後自然発情が確認されず、また直腸検査により黄体も確認されなかった16頭にCIDRを使用したところ11頭（68.7%）を96時間以内に発情誘起させた。
3. CIDRの使用により、発情同期化を行った場合の胚移植の受胎率は42.3%であった。

これらのことから、CIDRの使用によって牛の計画的な発情の同期化が図れることが示唆された。

II 緒 言

最近、膣内投与プロゲステロン除放性性周期同調剤（CIDR）が国内でも販売されるようになった（1995年9月）。同剤はプロスタグランジン（PG）の投与による同期化^{1,2)}と同様に使用され、また供卵牛の連続採卵技術の確立^{3,4)}に用いられるようになった。今回、受胎牛の発情同期化を目的とし、CIDRの黒毛和種への有効性について検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験場所及び試験期間

沖縄県国頭郡I村。1996年9月から1997年2月。

2. 供試牛

分娩後一カ月以上経過した黒毛和種のうち、直腸検査により卵巣萎縮、卵胞囊腫及び発情期の牛を除いた40頭を供試牛とした。

供試牛40頭のうち23頭は、分娩後CIDR装着時まで自然発情が確認され、17頭は分娩後自然発情が確認されず直腸検査においても黄体が確認されなかった。

3. 使用同調剤

CIDR（含プロゲステロン1.9gシリコン製剤）を使用した。

4. CIDR装着及び抜去

CIDRをアプリケーションに装着して、供試牛の外陰部の洗浄・消毒の後、膣鏡を用いて膣深部に挿入して固定・留置し、13日から15日後に抜去した。

5. 胚の移植

移植胚は、3頭の異なる供試牛より採取され、ダイレクト法で処理した凍結胚を使用した。

CIDR抜去後発情があり、その7日後に直腸検査で移植可能とした26頭に移植を行った。

6. 調査項目及び方法

- 1) 分娩後自然発情の有無の確認、直腸検査による黄体の確認及び卵巣長径の測定をCIDR挿入日に行った。
- 2) CIDR抜去後、96時間以内に発情兆候を示した供試牛について直腸検査によって発情であることを確認し、発情同期化率を検討した。

- 3) 抜去後9日から11日の間に採血を行い、尿素窒素 (BUN)、総コレステロール、 β カロチン (簡易測定法)、プロゲステロン量 (固相法EIA) について血中濃度を測定した。
- 4) 受胎の確認は胚移植後40日目頃に胎膜スリップ法で行った。

IV 結果及び考察

1. 発情の同期化

供試牛40頭のうち2頭が装着後7日以内にCIDRが脱落したため、38頭の供試牛からCIDRを抜去した。96時間以内に28頭が発情し、発情の同期化率は73.9%であった (表-1)。

発情同期化率は、堂地ら¹⁾のPG投与による発情の同期化率 (78.9%) とほぼ同じであった。

CIDRを黒毛和種牛に装着した場合、外陰部から抜去用の紐が外部に長くであるため他の牛に踏まれて脱落あるいは、紐をくわえて引き抜かれるおそれがある。これらのことを防ぐためにCIDR挿入時は、尾部についている紐を外陰部よりわずかにでる程度に切断する必要があるものと思われる。

表-1 CIDRによる同期化

装着頭数	脱落数	抜去頭数	抜去後発情頭数	抜去後無発情頭数
40	2	38	28 (73.7)	10 (26.3)

注) () 内の数値は%

2. 抜去後の発情発現時間

CIDR抜去後に発情のあった28頭は、抜去後48時間頃から発情誘起された。抜去後48時間から60時間以内に14頭 (50.0%) の発情が確認され、60時間から72時間以内に4頭 (14.3%)、72時間から84時間以内に4頭 (14.3%)、84時間から96時間以内に6頭 (21.4%) の発情が確認された (図-1)。

これは、PGによる発情の同期化²⁾と同様の傾向であり、時間別の発情頭数についても同様の傾向にあった。

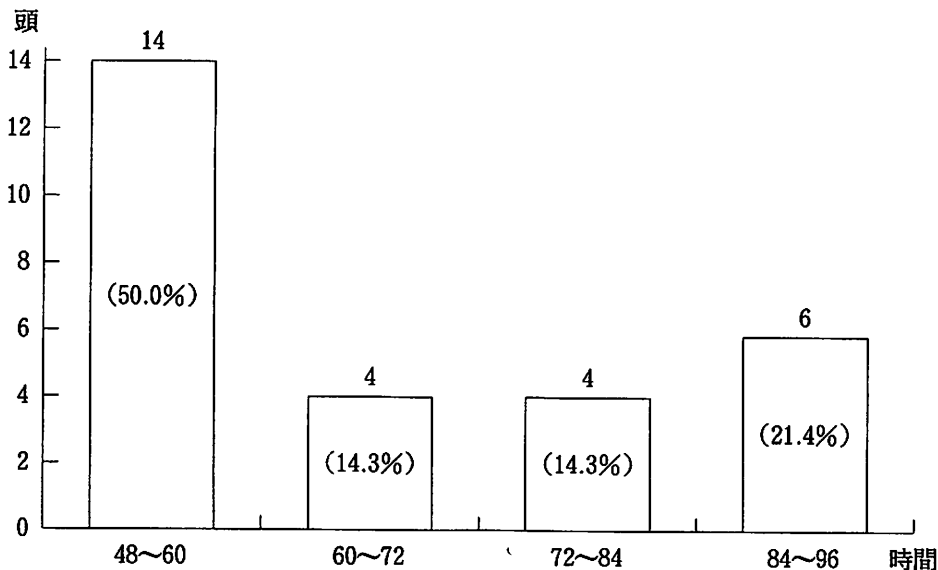


図-1 CIDR抜去後の時間別発情頭数

3. 供試牛の自然発情の有無別同期化率

分娩後からCIDR装着時まで自然発情があった22頭では、抜去後17頭に発情が認められ、発情同期化率は77.3

%であった。また、分娩後からCIDR装着時まで自然発情および黄体が確認されなかった16頭では、抜去後11頭が発情し、発情同期化率は68.8%であった（表-2）。

これらのことから、分娩後に自然発情が不明瞭な個体でもCIDRの利用によって発情誘起できることが示唆された。

従来のPG等による同期化には、性周期や黄体の確認等の制限があった。しかし、CIDRは性周期や黄体の有無に関わらず発情を誘起できたので、同期化の対象になる受胎牛の頭数が増えると考えられる。

表-2 分娩後の自然発情有無別同期化

分娩後の発情	抜去頭数	分娩後日数	除去後発情頭数
発情	22	66.7±24.4	17 (77.3)
無発情	16	55.0±21.2	11 (68.8)

注) 平均±標準偏差、()内の数値は%

4. 抜去後の発情有無別の卵巢長径及び血液所見

卵巢長径（左右卵巢の長径の和）、血中の尿素窒素（BUN）濃度、総コレステロール濃度、βカロチン濃度の値は、抜去後の発情と無発情の区間に有意な差はみられなかった（表-3）。

表-3 CIDR抜去後の発情有無別の卵巢長径及び血液所見

抜去後96時間以内の発情	発情	無発情
頭数	28	10
卵巢長径 (cm)	10.0 ± 1.59	9.31 ± 2.02
BUN (IU/mg)	12.14 ± 3.89	13.20 ± 5.41
総コレステロール (mg/dl)	104.80 ± 34.47	86.53 ± 18.89
βカロチン (μg/dl)	270.00 ± 203.96	217.85 ± 176.37

注) 平均±標準偏差

5. 胚移植成績

CIDR抜去後、発情牛28頭中26へ凍結胚の移植を行い11頭受胎した（受胎率42.3%）。また血中のプロゲステロン濃度については受胎、不受胎別の区間に有意な差はみられなかった（表-4）。よって、受胎率については黄体機能より、胚の生存性に影響されたと考えられる。

以上の結果からCIDRは黒毛和種において、受精卵移植の受胎牛の発情の同期化に有効であることが示唆された。

表-4 各凍結胚の受胎数、及び受胎牛の血中プロゲステロン濃度

供胚牛	移植頭数	受胎	受胎数 不受胎数	プロゲステロン濃度 (ng/ml)
A	11	+	7 (63.6)	3.70 ± 3.07
		-	4 (36.4)	8.50 ± 1.50
B	8	+	3 (37.5)	3.67 ± 4.47
		-	5 (62.5)	2.95 ± 3.30
C	7	+	1 (14.3)	4.50 ± 0.00
		-	6 (85.7)	2.39 ± 2.17
計	26	+	11 (42.3)	3.44 ± 3.21
		-	15 (57.7)	3.92 ± 3.48

注) 平均±標準偏差、()内の数値は%

V 引用文献

- 1) 堂地 修・安田幸治・渡辺一博・小西一之・高倉博輔・的場理子・田上順道・橋谷田豊・前田正志・内山美智子・今井 敬・下平乙夫、1995、PGF 2 α またはPGF 2 α 類緑体製剤を用いたウシの発情同期化、東日本家畜受精卵移植技術研究会報、11、28
- 2) 石田和昭・遠藤敏明・西村 実・柿内正敏・1982、プロスタグランジンF₂ α アナログ (ICI-80996) の筋肉注射による牛の発情同期化、千葉畜セ研報、6、5
- 3) 赤塚佑人・須崎哲也・渡辺敬美・1996、黄体ホルモン製剤 (CIDR) 利用による黒毛和種の過剰排卵処理について、西畜会報、47、48
- 4) 上村俊一・Bruke C・Dick A・Rhodes F・Macmillian KL、1995、CIDRとFSH投与による分娩後無発情牛への過剰排卵処置、第6回西日本胚移植研究会講演要旨、6、13

研究補助：山田義智

沖縄県におけるホルスタイン種の体型と産乳性

(3) 後躯の体型測定値と産乳成績の関連性

玉城政信 島袋宏俊 知念雅昭 金城寛信

I 要 約

沖縄県内の農家において飼養されている42カ月齢以上のホルスタイン種雌牛94頭の後躯測定値と産乳成績との関連性について調査した結果は次のとおりである。

1. 供試牛の産乳成績の平均値は305日乳量8098kg、乳脂率3.50%、FCM乳量は7411kg、無脂固形分率8.61%であった。平均体型測定値は、尻長55.8cm、腰角幅57.5cm、寛幅52.3cm、坐骨幅38.1cm及び腿幅17.3cmであった。
2. FCM乳量を8000kg以上、7000kg以上8000kg未満および7000kg未満に区分すると、FCM乳量が8000kg以上の腰角幅は 58.0 ± 3.4 cmで、FCM乳量が7000kg未満の 56.6 ± 2.1 cmより有意に大きく、坐骨幅はFCM乳量が7000kg未満は 37.1 ± 2.2 cmで、7000kg以上8000kg未満は 38.3 ± 2.4 cm、8000kg以上では 39.1 ± 2.7 cmと坐骨幅が大きくなるのに比例してFCM乳量が高くなった。

これらのことから、坐骨幅と腰角幅が大きいとFCM乳量が高くなることが考えられた。

II 緒 言

県内で飼養されている乳用牛のほとんどがホルスタイン種であり、乳用種のなかでもホルスタイン種は泌乳能力、飼料の利用性、繁殖能力に優れ、体型も大型である。一方、国内においては2005年を目標にした家畜改良増殖の値¹⁾が示され、その体型や泌乳能力に関心がもたれている。体型は効率的な産乳、飼養管理に適した体構造および強健性などが備わったものでなければならない。

そこで沖縄県内での近年における体型の推移²⁾や体高と乳量の関係³⁾についてを報告したが、今回は沖縄県内におけるホルスタイン種の後躯測定値と産乳成績との関連性について調査をしたので報告する。

III 材料及び方法

1. 供試牛

沖縄県本島南部地域の4農家において飼養されている42カ月齢以上のホルスタイン種雌牛94頭を用いた。

2. 調査体型部位

調査体型部位は、尻長、腰角幅、寛幅、坐骨幅および腿幅で、1996年3月および1997年3月に測定した。腿幅は飛節より上方20cm程度の部位を後方から牛体尺計を改良して測定した。

3. 産乳成績

乳用牛群検定普及定着化事業による検定成績の305日乳量(乳量)、乳脂率、305日4%脂肪補正乳量(FCM乳量)および無脂固形分率を用いた。

IV 結果及び考察

1. 供試牛の産乳成績および体型測定値

供試牛の産乳成績を表-1に示した。供試牛の平均産次数は 3.16 ± 1.38 回、乳量 8098 ± 1247 kgであった。乳量が10000kgを超えるのが7頭含まれており、最大は11565kg、最小は5668kgであった。乳脂率は 3.50 ± 0.43 %、FCM乳量は 7411 ± 1258 kg、無脂固形分率 8.61 ± 0.27 %であった。

表-1 供試牛の産乳成績

区 分	n = 94		
	平均値±標準偏差値	最大値	最小値
産 次 数	3.16±1.38	8	2
305日 乳 量 (kg)	8098±1247	11565	5668
乳 脂 率 (%)	3.50±0.43	4.50	2.60
305日FCM乳量 (kg)	7411±1258	10810	4518
無脂固形分率 (%)	8.61±0.27	9.30	7.80

注) FCM乳量=0.4×乳量+15×乳脂肪生産量

供試牛の体型測定値を表-2に示した。平均の体高は137.4±4.4cm、胸囲205.0±8.5cmであった。尻長は55.8±2.1cmで最大値が60.0cm、最小値が51.0cmであった。腰角幅の平均は57.5±2.8cm、寛幅は52.3±2.4cm、坐骨幅38.1±2.5cmおよび腿幅の平均は17.3±1.1cmであった。

表-2 供試牛の体型測定値

区 分 (cm)	頭 数	平均値±標準偏差	最大値	最小値
体 高	94	137.4±4.4	149.0	128.0
十 字 部 高	94	139.4±4.2	151.0	129.0
胸 囲	94	205.0±8.5	229.0	185.0
胸 深	94	79.3±3.5	88.0	70.0
胸 幅	94	51.4±4.2	62.0	40.0
尻 長	94	55.8±2.1	60.0	51.0
腰 角 幅	94	57.5±2.8	64.0	52.0
寛 幅	94	52.3±2.4	59.0	45.0
坐 骨 幅	94	38.1±2.5	44.0	32.0
腿 幅	73	17.3±1.1	20.0	15.0

2. 産乳成績と後躯の体型測定値の関連性

表-3に産乳成績と後躯測定値の相関値を示した。305日乳量およびFCM乳量は坐骨幅と正の相関(0.23および0.24)があるが、尻長、腰角幅および腿幅との相関は認められなかった。

表-3 産乳成績と体型等の相関値

区 分	尻 長	腰 角 幅	寛 幅	坐 骨 幅	腿 幅
305日 乳 量	-0.09	0.16	0.01	0.23*	0.14
乳 脂 率	0.08	0.06	0.07	0.04	0.14
305日FCM乳量	-0.06	0.17	0.04	0.24*	0.18
無脂固形分率	0.01	0.04	0.12	-0.14	0.17

注) *は5%水準で有意性あり

1) FCM乳量

FCM乳量を8000kg以上、7000kg以上8000kg未満および7000kg未満に区分して、その区分ごとの体型を表-4に示した。

FCM乳量が8000kg以上の腰角幅は58.0±3.4cmで、FCM乳量が7000kg未満の56.6±2.1cmより有意に大きい。坐

骨幅はFCM乳量が7000kg未満は 37.1 ± 2.2 cmで、7000kg以上8000kg未満は 38.3 ± 2.4 cm、8000kg以上では 39.1 ± 2.7 cmと坐骨幅が大きくなるのに比例してFCM乳量が高くなった。

尻長、寛幅および腿幅については一定の傾向は認められなかった。

坐骨幅については、既報⁴⁾でその値が小さいと難産になる傾向があると報告したことと考え併せると、難産防止と乳量増加のためには坐骨幅と腰角幅の改良が必要と考えた。

表-4 FCM乳量 (X) ごとの体型

305日FCM乳量区分		(kg, cm)		
		X ≥ 8000	8000 > X ≥ 7000	7000 > X
頭	数	27	33	34
305日FCM乳量		8946 ± 702 ^A	7463 ± 294 ^B	6142 ± 633 ^C
尻	長	55.5 ± 2.2	56.1 ± 2.1	55.8 ± 2.0
腰	角 幅	58.0 ± 3.4 ^a	58.0 ± 2.5 ^a	56.6 ± 2.1 ^b
寛	幅	52.4 ± 2.5	52.7 ± 2.5	51.8 ± 2.0
坐	骨 幅	39.1 ± 2.7 ^A	38.3 ± 2.4 ^a	37.1 ± 2.2 ^{Bb}
腿	幅	17.5 ± 1.2	17.2 ± 1.1	17.0 ± 0.9

注) 同一項目の大文字間は1%、小文字間で5%水準で有意差あり。

腿幅の頭数は8000kg以上が23頭、7000kg以上8000kg未満が27頭、7000kg未満が23頭。

謝 辞

本調査の実施にあたりご指導、ご協力をいただきました沖縄県酪農農業協同組合・伊芸直樹氏ならびに供試牛の測定にご協力いただいた諸見里 剛、諸見里真則、赤嶺武則および山城光輝の4氏に感謝の意を表します。

V 引用文献

- 1) 農林水産省、家畜改良増殖目標・鶏の改良増殖目標、1996
- 2) 玉城政信・石垣 勇・金城寛信・大城憲幸、沖縄県におけるホルスタイン種の体型と産乳性、沖縄畜試研報、32、11~18
- 3) 玉城政信・島袋宏俊・金城寛信・比嘉直志・沖縄県におけるホルスタイン種の体型と産乳性(2)体型成績と産乳成績、沖縄畜試研報、33、5~9
- 4) 玉城政信・石垣 勇・千葉好夫・比嘉直志、乳用初産牛の難産防止技術の確立(1)初産時の母牛と産子の体重および体型が分娩状況に及ぼす影響、沖縄畜試研報、32、19~23

低利用および未利用資源の活用

(1) パイン粕サイレージの乳牛への給与

玉城政信 島袋宏俊 金城寛信 知念雅昭

I 要 約

酪農の生産コスト低減を図るため食品製造副産物のパイン粕の利用を検討するのに初産から4産次、乳量22から32kgのホルスタイン種搾乳牛6頭を用い、1期2週間の3期としたスイッチバック法により試験を行った。

TDN供給の17.5%をパイン粕サイレージ、17.5%をスーダングラス乾草、残りを濃厚飼料から供給するパイン粕区と粗飼料はスーダングラス乾草のみでTDNの35%供給するスーダン乾草区に区分した。

乾物摂取量、CP摂取量およびTDN摂取量など飼料摂取は、パイン粕区がスーダン乾草区より少なく摂取したが、泌乳成績ではパイン粕区が乳量、FCM乳量および乳脂肪生産量が優れていた。また、乳生産粗効率でもパイン粕区が、スーダン乾草区より高いことからパイン粕サイレージは乳量および乳脂率を向上させるに効率のよい粗飼料として利用することができると考えられた。

II 緒 言

酪農および牛肉の低コスト生産には、生産費の大きな割合を占めている飼料費の低減が考えられる。飼料費の低減には食品製造副産物などの粕類の有効利用が効果的である。県内ではバガス、ビール粕およびパインアップル粕（パイン粕）が利用されているが、その利用率は必ずしも高くない。そこで本県北部および八重山地域で年間28200 t（1994年）産出¹⁾されるパインの缶詰製造副産物としてでてくるパイン粕を利用した牛乳生産を山内ら²⁾は泌乳後期の乳量10kg前後でネピアグラス青草の代替えができると報告している。今回は泌乳量が28kg程度の乳牛で粗飼料の代替えの可能性について試みたので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験期間

試験期間は1996年7月5日から8月15日までの42日間とした。

2. 試験区分

試験区分は表-1に示すとおりで、粗飼料がパイン粕サイレージとスーダングラス乾草を給与するパイン粕区とスーダングラス乾草を給与するスーダン乾草区に区分した。TDN供給の内訳は両区とも濃厚飼料から65%、粗飼料から35%を設計し、パイン粕区は粗飼料の半分をパイン粕サイレージ、残りの半分をスーダングラス乾草から、スーダン乾草区は粗飼料のすべてをスーダングラス乾草から設計した。

表-1 試験区分 (TDN供給量の内訳)

区 分	粗 飼 料		濃厚飼料
	パイン粕	スーダン乾草	
パイン粕区	17.5	17.5	65
スーダン乾草区	0.0	35.0	65

試験方法は表-2のとおり3期のスイッチバック法で1期を2週間(前半の1週間は予備期、後半1週間は試験期)とし、スーダングラスの細断長は3から5cm程度にした。

表-2 試験方法および期日

区 分	I期(7/5~7/18)	II期(7/19~8/1)	III期(8/2~8/15)
A群	パイン粕区	スーダン乾草区	パイン粕区
B群	スーダン乾草区	パイン粕区	スーダン乾草区

3. 供試牛

供試牛の概要は表-3のとおりで、当場で繁養している初産から4産次までのホルスタイン種搾乳牛を6頭用いた。乳量は22から32kgの範囲で平均は28.2kgである。乳脂率の平均は3.85%である。

表-3 供試牛の概要(ホルスタイン種搾乳牛)

区 分	牛 No.	産 次	分娩月日	体重(kg)	乳量(kg)	乳脂率(%)
A 群	G 1	2	1996. 4. 4	668	31	3.6
	F 26	4	1996. 5. 23	580	32	4.2
	D 71	1	1996. 3. 18	523	22	4.7
B 群	D 26	4	1996. 3. 19	593	32	3.8
	F 25	3	1995. 7. 15	638	25	3.1
	D 73	1	1996. 3. 9	517	27	3.7

4. 供試パイン粕

沖縄県北部のパイン缶詰工場から産出されるパインの果芯および表皮部分のパイン粕に原物当たりビートパルプ10%を混入して200ℓの容器に詰めたパイン粕サイレージを用いた。

5. 飼料給与方法

給与量は体重、乳量および乳脂率を基準として日本飼養標準(1994年乳牛)³⁾の110%を目安とした。また粗飼料は1日の給与量を毎日調整し、残飼が出るよう給与した。

6. 調査項目

1) 畜舎内温湿度

温湿度計を床面より1mの高さに設置し、畜舎内温湿度を5分間隔で測定した。温湿度計はTHERMORECO RDER RS-10を用いた。

2) 体温、呼吸数および体重

各期の10日目、12日目および14日目の計3日間、10時および16時の1日2回測定した。体温は動物用体温計を直腸に挿入して検温し、呼吸数は起立姿勢において腹部の呼吸運動により測定した。体重は各期の11日目と14日目の13時30分に測定した。

3) 養分摂取状況

飼料給与量および残飼量を毎日計量し、その差を摂取量とし、各期の10~14日の5日間を採用した。

4) 泌乳成績

泌乳成績は各期の12日目から14日目の3日間の値を用いた。乳量はミルクメータにより、乳脂率、乳蛋白質率および無脂固形分率はミルコスキャン#104を用い、体細胞数はFOSSOMATIC90を用いた。また乳生産粗効率⁴⁾はBrodyの粗効率⁴⁾を用いて算出した。

5) ルーメン液のpHおよび原虫数の測定

ルーメン液の採材は、各期の14日目に胃汁採取用カテーテルにより配合飼料給与後4時間経過した後に採取し、

測定に供した。pH測定には採材後、1分以内にハンナポケットタイプpHメータを用いた。原虫数は牛の臨床検査法⁵⁾に準じて実施した。

IV 結 果

1. 畜舎内の温湿度

試験期間中の畜舎内の温湿度を表-4に示した。平均気温はI期からIII期まで28.5~28.7℃と差は少なかったが、期間内最高気温はIII期が33.6℃と他の期より高くなった。

平均湿度はI期およびII期は78.2%および77.5%とほぼ同じ値であるが、III期は92.0%と他の期より顕著に高くなった。

表-4 畜舎内温湿度

項目	(℃、%)					
	I期(7/5~7/18)		II期(7/19~8/1)		III期(8/2~8/15)	
	気温	湿度	気温	湿度	気温	湿度
最高	32.2	95.0	32.2	95.0	33.6	99.0
最低	24.2	55.0	25.6	50.0	24.8	59.0
平均	28.5	78.2	28.7	77.5	28.6	92.0

2. パイン粕サイレージおよび給与飼料成分の分析値

給与飼料成分の分析値を表-5に示した。パイン粕サイレージはCPが9.7%とスーダングラス乾草とほぼ同じ値を示したが、TDNは76.7%と高い値を示した。pHは4.2と低かった。

表-5 飼料成分(乾物)

項目	(%)					
	DM	CP	TDN	人工消化率	pH	
パイン粕サイレージ	18.0	9.7	76.7	81.1	4.2	
スーダングラス乾草	90.9	9.4	57.5	55.3	-	
配合飼料	87.7	21.4	81.8	-	-	

注)人工消化率はペプシン・セルラーゼ法により求めた。

3. 体温、呼吸数および体重

体温、呼吸数および体重への影響は表-6に示した。体温は変動が少なく38.6℃から39.0℃の間であった。呼吸数は1分当たり41.8回から51.3回の間であり、両区とも10時より16時が増加した。

体重ではパイン粕区615kg、スーダン乾草区616kgとほぼ同じ値であった。

表-6 粗飼料の違いが体温、呼吸数および体重に及ぼす影響

区分	パイン粕区	スーダン乾草区	L.S.D (P=0.05)	
体温	10時	38.6	38.6	0.2
	16時	39.0	38.9	0.4
呼吸数	10時	41.8	37.6	7.2
	16時	49.1	51.3	7.7
体重	615	616	18	

4. 養分摂取状況

養分摂取状況は表-7に示した。パイン粕区のCP摂取量は2.67kg/日でスーダン乾草区より有意に少なく摂取した。日本飼養標準(1994年乳牛)の養分摂取量に対するCPの充足率は、パイン粕区は98.9%で、スーダン乾草区は104.2%である。

TDN摂取量はパイン粕区が13.59kg/日とスーダン乾草区より少ない傾向にあった。TDN充足率はスーダン乾草区100.8%、パイン粕区98.8%であった。

乾物摂取量については、パイン粕区が18.35kgでスーダン乾草区の20.10kgより有意に少なく摂取されていた。

粗濃比は、乾物摂取量と同じくパイン粕区44.0%、スーダン乾草区48.9%とパイン粕区が少なくなった。

体重1kg当たりの乾物摂取量でみるとパイン粕区が29.9gでスーダン乾草区より3.0g少なく摂取した。なお、パイン粕区の粗飼料摂取状況は乾物でパイン粕サイレーズ44%、スーダングラス乾草56%であった。

表-7 養分摂取状況

区 分	パイン粕区	スーダン乾草区	L.S.D (P=0.05)
CP (kg/日)	2.67**	2.83	0.11
CP/FS (%)	98.9*	104.2	3.76
TDN (kg/日)	13.59	13.94	0.70
TDN/FS (%)	98.8	100.8	5.33
乾物 (kg/日)	18.35*	20.10	1.16
粗濃比 (%)	44.0**	48.9	2.65
DM/BW (g/日)	29.9*	32.9	2.62

注 1) 粗濃比: 摂取粗飼料乾物 ÷ (摂取濃厚飼料乾物 + 摂取粗飼料乾物)

2) * 5%水準で有意 ** 1%水準で有意

5. 泌乳成績

乳量、乳質および乳生産粗効率の成績は表-8に示した。

乳量はパイン粕区25.9kg、スーダン乾草区25.1kgとパイン粕区が多い傾向を示した。FCM乳量もパイン粕区が25.2kgでスーダン乾草区24.0kgより1.2kg増加した。乳脂肪生産量でもパイン粕区987g、スーダン乾草区929gであった。

乳脂率はパイン粕区3.79%、スーダン乾草区3.71%と大きな差はなく、乳蛋白質率、乳糖率、無脂固形分率、全固形分率および体細胞数とも両区に大きな差は認められなかった。

乳生産粗効率はパイン粕区が31.2%で、スーダン乾草区より2.1%増加した。

表-8 粗飼料の違いが泌乳成績に及ぼす効果

区 分	パイン粕区	スーダン乾草区	L.S.D (P=0.05)
乳 量 (kg)	25.9	25.1	0.9
FCM 乳量 (kg)	25.2	24.0	3.8
乳脂肪生産量 (g)	987	929	249
乳 成 分 (%)			
脂 肪 率	3.79	3.71	0.91
蛋 白 質 率	3.04	3.04	0.12
乳 糖 率	4.49	4.49	0.07
無 脂 固 形 分 率	8.54	8.53	0.12
全 固 形 分 率	12.33	12.24	0.82
体細胞数(千個/ml)	94	120	145
乳生産粗効率 (%)	31.2	29.1	4.7

注) 乳生産粗効率 (%) = { (FCM乳量 × 750cal) ÷ (摂取TDN × 4.41kcal) } × 100

6. ルーメン液pHおよび原虫数

ルーメン液pHおよび原虫数を表-9に示した。pHはパイン粕区6.49とスーダン乾草区の6.73より有意に低かった。原虫数はルーメン液1ml中61.7万個から48.7万個の範囲で有意な差は認められなかった。

表-9 ルーメン液pH

区 分	パイン粕区	スーダン乾草区	L.S.D (P=0.05)
pH	6.49*	6.73	0.21
原虫数 (10 ⁴ /ml)	61.7	48.7	28.7

注) * 5%水準で有意

V 考 察

本県では、乳牛の粗飼料として利用されている購入粗飼料のスーダングラスがあるが、その代替えとしてパイン粕サイレージを用いて比較した。試験期間中の7月から8月までの牛舎内の温度は平年並みであるが、湿度はⅢ期が92.0%と高くなり、搾乳牛にとっては高湿度の条件下の厳しい時期であったと考えられた。

乾物摂取量、CP摂取量およびCP充足率については、パイン粕区はスーダン乾草区より有意に少なく、TDN摂取量、TDN充足率および体重1kg当たりの乾物摂取量も少ない傾向にあった。

しかしながら泌乳成績ではパイン粕区の乳量が25.9kgでスーダン乾草区より多い傾向にあり、FCM乳量および乳脂肪生産量もパイン粕区が多かった。乳成分では脂肪率がパイン粕区で3.79%と高かったが、他の成分では大きな差は認められなかった。乳牛の飼料で繊維は、乳脂肪の原料となる酢酸を提供するといわれており、ミカン類およびビールなどの製造粕には易消化性の繊維が含まれていることから乳脂率の低下防止に有効と報告されている⁶⁾。

これらのことからパイン粕サイレージにも他の粕同様に易消化性の繊維が多く含まれているために乳脂率が向上したものと考えられた。

乳生産粗効率でもパイン粕区が31.2%で、スーダン乾草区より向上していることからパイン粕サイレージの牛乳生産の効率の良さが考えられた。

体温、呼吸数および体重とルーメン液中の原虫数には両区に大きな差は認められなかったが、ルーメン液pHはパイン粕区が低かったのは、パイン粕サイレージのpHが4.2と低いためと考えられた。

本試験より泌乳量の25kg程度の乳牛においてもパイン粕サイレージは乳量および乳脂率を向上させるに効率のよい粗飼料として利用できると考えられた。

謝 辞

本試験の実施および取りまとめにあたり、ご指導、ご協力をいただきました琉球大学農学部川本康博助教授、沖縄県酪農農業協同組合・伊芸直樹氏並びにやんばるパイン粕利用組合に深謝いたします。

VI 引用文献

- 1) 沖縄県農林水産部、1996、パインアップル生産出荷統計調査、40
- 2) 山内 修・屋宜一夫・名嘉正和・大城喜光、1979、沖縄畜試研報、パインアップル粕サイレージ給与試験、17、9～24
- 3) 農林水産省農林水産技術会議事務局、1994、日本飼養標準乳牛、22～25、中央畜産会
- 4) 農林水産省農林水産技術会議事務局、1994、日本飼養標準乳牛、55、中央畜産会
- 5) 中村良一・米村寿男・須藤恒二、1973、牛の臨床検査法、6-15～6-17、農文協
- 6) 農林水産省農林水産技術会議事務局、1994、日本飼養標準乳牛、63、中央畜産会

子牛育成技術の確立

(1) ルーメン液の投与が子牛の育成に及ぼす影響

知念雅昭 島袋宏俊 玉城政信

I 要 約

31日齢から86日齢までの黒毛和種子牛 8頭を用い、うち4頭にルーメン液を投与した投与区、残り4頭を対照区として試験した。なお、下痢の発症状況を正常便0、軟便1、泥様便2、水様便3と評価し、比較したところ以下の結果を得た。

1. 試験期間中の増体量は投与区が43.4kg、対照区が40.7kgで、投与区が2.7kg多く増体した。
2. 体高は投与区が試験開始時で75.0cmで、対照区より2.5cm大きかった。また、期間増加量も投与区が1.1cm優れていた。腹囲についても体高と同様な傾向であった。
3. 1日当たりの乾物摂取量は、Ⅱ期（45日齢から58日齢）を除いて投与区が対照区を下回り、試験期間中の平均摂取量は0.076kg少なかった。また、TDN、CP摂取量も同様な傾向であった。
4. 投与区の下痢の発症状況は、すべての期間において少なくなった。試験全期間で投与区0.07、対照区0.28と投与区が0.21優れていた。

これらのことから、ルーメン液を31日から86日齢の黒毛和種子牛に投与することにより、下痢発症を抑制することが考えられた。

II 緒 言

沖縄県内では、1995年度内に1歳未満の若齢牛に発生した死産事故は56.2%が消化器系疾病で、次いで呼吸器系疾病が25.0%であった。消化器系疾病のほとんどが下痢症で、胃腸炎が全消化器系疾病の83.5%を占めた¹⁾。

子牛の育成期における下痢の発症は、発育の停滞や成牛になってからの体型に影響を及ぼすばかりでなく下痢症対策に要する労力および経済的な影響も多大である。特に哺乳子牛は免疫機能が未熟であるため、疾病に対する抵抗力も微弱であり、下痢症による損耗割合も高い。

子牛の反芻胃（第2胃を含む）の組織重量割合は、新生子牛で胃全体の約38%、4週齢で52%および8週齢で60%にまで達する²⁾が、反芻胃（以下ルーメン）機能の発達を促進するには、早期より固形飼料を摂取させる必要がある³⁾。また、成牛より採取したルーメン液を子牛へ早期に投与することにより、飼料摂取量および発育速度が高まるとの報告⁴⁾や子牛の消化不良を防ぐという報告⁵⁾がある。そこで、今回ホルスタイン種乾乳牛より採取したルーメン液を子牛へ投与し、増体性および下痢発症との関係について検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験場所および試験期間

沖縄県畜産試験場において1996年6月から1997年3月の間実施した。試験開始日は、供試牛が31日齢に達した時から56日間実施し、1期14日間の計4期に区分した。

2. 供試牛

1996年5月30日から1996年12月27日までに場内で生産された表-1に示す雄子牛6頭および雌子牛2頭を用い、ルーメン液投与4頭（投与区）およびルーメン液無投与4頭（対照区）の2区に分けて試験を実施した。

表-1 供試牛の概要

区分	牛No.	生年月日	性別	生時体重 (kg)	開始時日齢 (日)	血統	
						父	母の父
投与区	1	96. 6. 11	雄	32.0	31	晴 桜 2	藤 波
	2	96. 9. 6	雌	28.0	31	晴 姫	安 波 土 井
	3	96. 9. 6	雄	28.5	31	晴 姫	安 波 土 井
	4	96. 11. 25	雄	29.0	31	谷 吉 土 井	晴 姫
平均				29.4±1.8			
対照区	5	96. 5. 30	雌	22.0	31	藤 波	北国7の3
	6	96. 9. 6	雄	27.0	31	藤 波	糸 富 士
	7	96. 11. 11	雄	33.0	31	晴 桜 2	糸 蔵
	8	96. 12. 27	雄	30.0	31	谷 吉 土 井	藤 波
平均				28.0±4.7			

3. 飼養管理

投与区、対照区とも母牛からの初乳以外に凍結保存している乳牛の初乳を、出生時に1ℓ、出生後12から24時間以内に1ℓ給与した。3日間母牛につけた後母牛から離し、子牛のみを単飼牛房で飼養した。

給与飼料の成分については、表-2に示した。固形飼料については、市販の人工乳を試験開始日に100g給与し、残飼が2日間ない場合は100g単位で増量した。粗飼料はバミューダグラス乾草を不断給餌した。

哺乳については、市販の代用乳を日本飼養標準(1995年版)の黒毛和種早期離乳における飼料給与例⁶⁾に準拠し、1日2回(7:00、15:00)給与した。また、両区とも人工乳および粗飼料は午前8時30分と午後4時30分の2回に分けて給与した。

表-2 給与飼料の成分

項目	単位：%			
	DM	TDN	CP	CF
代用乳	96.0	110.0	24.0	1.0
人工乳	87.0	75.0	16.0	6.0
粗飼料	89.1	45.7	9.9	11.8

4. ルーメン液の投与

ルーメン液の投与は、各期の発育測定後にI期50ml、II期100ml、III期200ml、IV期300mlの合計4回に分けて投与した。また、投与したルーメン液は、場内で飼養しているホルスタイン種乾乳牛より採取した。

5. 調査項目

1) 飼料摂取量

人工乳および粗飼料の飼槽内の残飼量を毎日計量し、給与量との差を摂取量とした。

2) 体重、体高および腹囲

出生日、各期の初日および試験終了日の13時30分から測定した。なお、出生日の測定は生後12時間以内に体重のみ測定した。腹囲は、最後肋骨に沿って測定した。

3) 下痢の発症状況調査

下痢の発症状況調査は毎日観察し、正常便を0、軟便を1、泥様便を2、水様便を3と評価し、各期間における下痢の発症状況を各期間の日数で除した値と比較した。なお、軟便以上を下痢症とみなした。

4) 投与したルーメン液の性状(pH、VFA、原虫数)

ルーメン液の性状を表-3に示した。ルーメン液を採取後、pHメーター(ハンナ ポータブルHI8114)で測定した。VFAはガスクロマトグラフ法(FID:水素炎イオン化検出器)にて酢酸、プロピオン酸のみを分析した。

原虫数については、牛の臨床検査法⁷⁾に準じて実施した。

表-3 投与したルーメン液の性状

		(n)
pH	7.08±0.15	(12)
原虫数	98240±17865/ml	(6)
VFA (A/P比)	4.81±0.42	(6)

IV 結果及び考察

1. 体重、体高および腹囲

子牛の体重の推移を表-4に示した。投与区の試験開始時の体重は47.0kgで対照区の41.7kgより5.3kg大きかった。投与区と対照区との差は試験期間中拡大傾向で、試験終了時には8.0kgになった。試験期間中の増体量も投与区が43.4kgで、対照区より2.7kg多く増体した。

表-4 体重の推移

区分 (日齢)	生時 (0)	単位：kg					
		I期 (31)	II期 (45)	III期 (59)	IV期 (73)	終了時 (86)	期間中の 増体量
投与区	29.4±1.8	47.0±4.5	55.3± 7.9	63.8± 3.8	76.8±10.2	90.4±10.7	43.4± 6.4
対照区	28.0±4.7	41.7±2.0	51.9±10.7	59.0±13.3	67.9±15.8	82.4±16.3	40.7±16.6
投与-対照	1.4	5.3	3.4	4.8	8.9	8.0	2.7

体高および腹囲の推移を表-5に示した。体高は対照区のI期が72.5cmで、投与区より2.5cm小さかった。試験期間中を通して投与区が対照区を上回った。期間増加量も投与区が1.1cm優れていた。

腹囲についても体高と同じ傾向が認められた。

表-5 体高および腹囲の推移

区分 (日齢)	体 高						腹 囲					
	I期 (31)	II期 (45)	III期 (59)	IV期 (73)	終了時 (86)	増加量	I期 (31)	II期 (45)	III期 (59)	IV期 (73)	終了時 (86)	増加量
投与区	75.0	78.2	80.8	84.1	87.8	12.8	85.5	90.3	97.8	108.0	117.5	32.0
SD	2.9	3.8	2.5	3.7	4.3	1.5	1.3	4.6	1.9	4.5	5.8	5.2
対照区	72.5	76.2	79.2	82.1	84.3	11.7	83.0	91.7	98.7	105.0	112.8	29.8
SD	1.7	1.3	1.7	1.6	2.6	1.8	3.7	9.0	7.6	9.2	9.5	8.5

2. 飼料摂取量

1日当たりの乾物摂取量(人工乳、バミューダグラス乾草)の推移を表-6に示した。

乾物摂取量はII期を除いて投与区が対照区を下回り、試験期間中の平均摂取量においても投与区が0.076kg少なかった。

表-6 乾物摂取量

区 分	単位：kg				
	I 期	II 期	III 期	IV 期	平均摂取量
投 与 区	0.249	0.655	0.989	1.539	0.858
SD	0.132	0.162	0.209	0.510	0.196
対 照 区	0.327	0.650	1.092	1.620	0.934
SD	0.140	0.232	0.280	0.487	0.269
投与-対照	-0.078	0.005	-0.103	-0.081	-0.076

1日当たりのTDNおよびCP摂取量の推移を表-7に示した。

試験期間中のTDN摂取量は、III期に対照区が投与区より0.125kg多く摂取したが、その他の期は大きな差は認められなかった。

平均摂取量においては投与区1.210kg、対照区1.228kgと投与区が少なくなった。

CP摂取量もTDN摂取量と同じ傾向を示した。

表-7 TDNおよびCP摂取量の推移

単位：kg

区 分	TDN 摂取量					C P 摂取量				
	I 期	II 期	III 期	IV 期	平均摂取量	I 期	II 期	III 期	IV 期	平均摂取量
投与区	0.905	1.110	1.280	1.544	1.210	0.200	0.243	0.278	0.333	0.264
SD	0.123	0.119	0.198	0.095	0.084	0.032	0.023	0.041	0.020	0.018
対照区	0.821	1.102	1.405	1.585	1.228	0.178	0.239	0.304	0.341	0.266
SD	0.093	0.181	0.165	0.166	0.092	0.020	0.039	0.035	0.036	0.019

3. 下痢の発症状況

下痢の発症状況を表-8および図-1に示した。投与区はI期の下痢発症状況は0.05で、対照区の0.36より0.31少なく、試験全期間においても投与区0.07、対照区0.28と投与区が0.21優れていた。このことは投与したルーメン液が子牛の消化器管内で下痢の発症を抑制したことが示唆された。

これらのことにより、下痢の発症が減少した投与区は、TDN摂取量が少ないにも関わらず増体成績が対照区より向上したと考えられた。

表-8 下痢の発症状況

区 分	I 期	II 期	III 期	IV 期	全期間中
投 与 区	0.05±0.11	0.13±0.12	0.04±0.04	0.05±0.07	0.07±0.03
対 照 区	0.36±0.40	0.39±0.24	0.07±0.10	0.29±0.32	0.28±0.18
投与-対照	-0.31	-0.26	-0.03	-0.24	-0.21

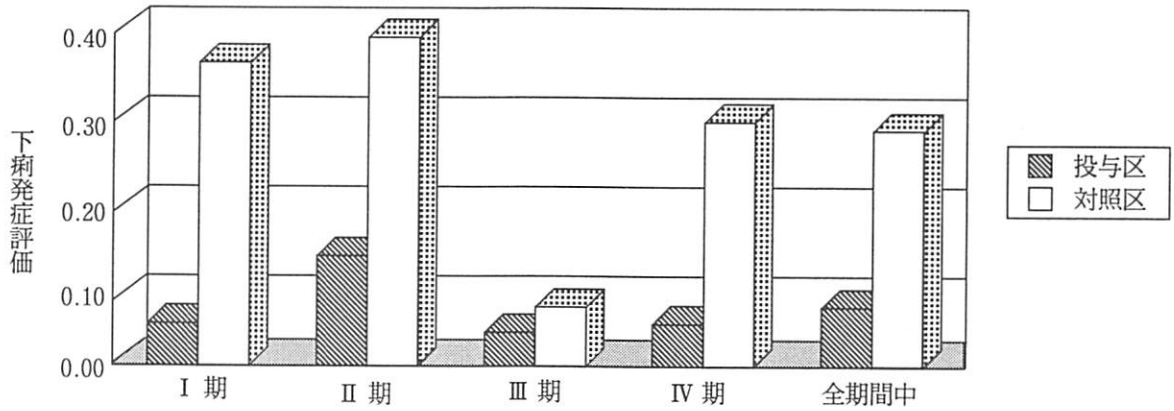


図-1 下痢の発症状況

これらのことから、ルーメン液を31日齢から86日齢の黒毛和種子牛に2週間に1回投与することにより、下痢の発症を抑制することが考えられた。

V 引用文献

- 1) 沖縄県農業共済組合連合会家畜診療所、1996、内部資料
- 2) 星野貞夫、1986、ルーメン2、デーリイ・ジャパン社、15
- 3) 上坂章次、1981、和牛大成、養賢堂、113
- 4) 板橋久雄・竹中昭雄・小田修治・小林 剛、1993、子牛のルーメン発酵、発育およびメタン生成に及ぼすプロトゾア構成の影響、研究成果情報、7、57~58
- 5) 北 満夫・立浦凱一・狩野淳一、1987、ルーメン液投与で下痢防止、DAIRYMAN、37-2、39
- 6) 農林水産省農林水産技術会議事務局、1995、日本養標準・肉用牛、50
- 7) 中村良一・米村寿男・須藤常二、1973、牛の臨床検査法、農文協、6-15~6-17

研究補助：宮城蔵利、玉本博之、平良樹史

子牛育成技術の確立

(2) 敷料資材の水分含量が細菌の生育に及ぼす影響

島袋宏俊 知念雅昭 玉城政信 貝賀眞俊*

I 要 約

オガコと砂の2種類の敷料資材およびホルスタイン種搾乳牛の直腸便より分離した*Escherichia coli* (大腸菌)を用い、敷料の水分含量が大腸菌の生育に及ぼす影響について検討するため、試験管内においてオガコおよび砂の水分含量を調整し、各含水率の大腸菌数の定量およびpHの測定を試みたところ、以下の結果が得られた。

1. オガコの含水率が0%のとき大腸菌は検出されず、オガコの含水率が大きくなるにつれ大腸菌数が増え、大腸菌数対数(Y)と含水率(x)の関係は回帰直線 $Y=0.1732x+1.6122$ ($R^2=0.8927$)で示された。この回帰式より大腸菌数は含水率37.8%以上のとき接種時より増加し、これ未満のとき減少することが判明した。

また砂の含水率が0%のときは大腸菌は検出されず、0%以外での含水率では接種時とほぼ同数の大腸菌が検出された。

2. pHは敷料の水分含量には影響を受けずほぼ一定の値を示し、砂がオガコより高い傾向にあった。

II 緒 言

1995年度における沖縄県内の一歳未満の子牛の死産事故および病傷事故のうち56.2%および67.3%は消化器病が占めている¹⁾。消化器病のほとんどが下痢症で、下痢症の被害による損失は大きいと考えられる。

下痢症を引き起こす原因は多様であるが、感染病によるものとそうでないものに大別され、ほとんどの場合が何らかの病原体が関与しているものと考えられている²⁾。下痢症の発生を防止するためにはさまざまな原因を除外していくことが重要である。

それらの原因の中には大腸菌性下痢症のような細菌が下痢症の原因になることがある。細菌が生育するためにはある一定以上の水分が必要であり、それ以下の環境下では細菌の生育は阻害される³⁾ことから、敷料資材の水分含量が細菌性下痢の発生に大きな影響を与えるものと推察される。

そこで今回、敷料資材の水分含量と細菌の生育との関係について大腸菌を用いて検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 材 料

1) 供試敷料：供試敷料にはオガコおよび砂を用い、それぞれの乾物率は91.8%および99.8%であった。オガコは、2.7㎡の単牛房に厚さ5~10cm程度敷いて黒毛和種肉用牛1頭を生後2週間飼養したもので、乾物中の無機物含量4.7%のペイマツオガコ(オガコ)を用いた。また、砂は乾物中の無機物含量96.7%の白砂(砂)を用いた。

2) 供試菌：5頭のホルスタイン種搾乳牛の直腸便よりDHL寒天培地を用いて1頭につき5株計25株の*Escherichia coli* (大腸菌)と思われる乳糖分解性の赤色コロニーから菌株を採取し、純培養した後、市販同定キット(api 20 E)を用い、25株の大腸菌を同定した。そのうち同定率(%ID)が97.9%であった1株を選定し、使用するまで20%グリセリン加PPLO液体培地を加え、-80℃で凍結保存した。

2. 方 法

1) 水分含量の調整：敷料の水分含量は試験管内において調整し、試料として使用する前に121℃15分間滅菌した。水分含量の調整は、72℃48時間乾燥した敷料を含水率0%とし、重量比により2%ごとにダルベッコのリン酸緩

* 沖縄県北部家畜保健衛生所

- 衝液 (PBS) を加え調整し、オガコについては2%から40%まで調整し (オガコ区)、砂については2%から16%まで調整した (砂区)。また水分調整した敷料は水分を一定に保つため、10gを50mlの遠沈管に分注し、密封した。
- 2) 大腸菌の接種：保存した大腸菌株はPPLO液体培地を用い37°C24時間培養し、その培養菌液を定量した結果、 1.45×10^{10} CFU/mlであった。その大腸菌液を水分調整した各敷料に0.2mlづつ接種した。その後よく攪拌して37°C24時間静置した。
- 3) 敷料のpHの測定および大腸菌の定量培養：40mlのPBSで希釈し攪拌した後、pHメーター (HANNA pH HI 8114) を用いてpHを測定した。またその希釈菌液をDHL寒天培地に接種し、37°C18時間定量培養した後、発育コロニー数を計数した。

IV 結 果

1. コロニー計数

オガコ区の水分含量と大腸菌数の関係は図-1に示すとおり、オガコの含水率が0%の時には大腸菌が検出されず、オガコの水分含量が増すにつれ菌数も増え、大腸菌数対数 (Y) と含水率 (X) の関係は回帰式 $Y = 0.1732X + 1.6122$ ($R^2 = 0.8927$) で示された。

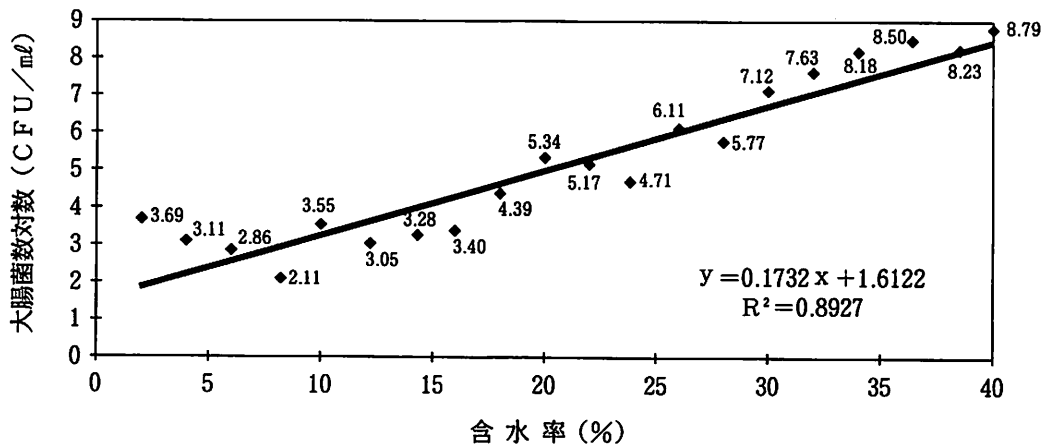


図-1 オガコの水分含量と大腸菌数の関係

砂区の水分含量と大腸菌数の関係は表-1に示すとおり、含水率が0%では大腸菌が検出されず、それ以外の含水率では 1.66×10^8 CFU/mlの大腸菌が検出された。

表-1 砂区の含水率と大腸菌数

含水率 (%)	大腸菌数 (CFU/ml)	大腸菌数対数 (CFU/ml)
0	0	-
2	79,783,333	7.90
4	591,333,333	8.77
6	33,025,000	7.52
8	140,725,000	8.15
10	136,750,000	8.14
12	118,300,000	8.07
14	123,025,000	8.09
16	106,000,000	8.03
平均値	166,117,708	8.08 ± 0.32

2. pHの測定

pHの敷料資材の水分含量には影響を受けずにほぼ一定しており、オガコ区が 6.62 ± 0.08 で、砂区が 7.73 ± 0.05 で、砂区がオガコ区より高い傾向にあった。なお、これらの値は大腸菌の生育至適範囲内であった。

V 考 察

オガコ区では含水率が大きくなると大腸菌数は増える傾向にあり、含水率と大腸菌数対数との関係は回帰式 $Y = 0.1732x + 1.6122$ で示された。今回は水分含量を調整した敷料に大腸菌を 2.90×10^8 CFU/ml 接種し、 37°C 24時間静置した後、200倍希釈した。かりに静置時に大腸菌の増殖と死滅がなければあるいは平衡状態にあるものと仮定すると、大腸菌数は 1.45×10^8 CFU/ml になり、その時のオガコの含水率を回帰式より求めると37.8%になる。オガコの水分含量がそれより低い含水率の場合は大腸菌が死滅し減少し始めているものと考察され、よって敷料としてオガコを使用し子牛を飼養する際、オガコの水分含量は含水率37.8%未満に保つようにすれば、大腸菌性下痢症の発生防止に効果があるものと考えられる。

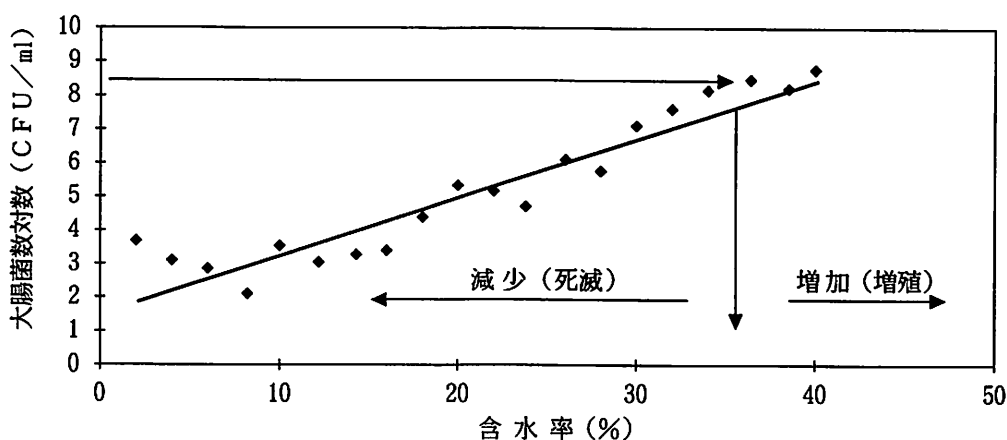


図-2 オガコの水分含量と大腸菌の増殖と死滅

砂区は含水率が0%の時大腸菌は検出されず、その他の含水率でほぼ一定数の大腸菌が 1.66×10^8 CFU/ml 検出され、ほぼ大腸菌を接種したときと同数の菌数になっていた。これは砂に2%の水分が含まれるとその水分は大腸菌の生育に利用されていることが示唆された。これらのことより砂を敷料に活用する際には、勾配を大きくし水はけをよくした環境下または砂を堆積した環境下で子牛を飼養することが望ましいと思われた。

VI 引用文献

- 1) 沖縄県家畜共済連合会家畜診療所、1996、内部資料
- 2) 清水高正・稲葉右二・小沼操・金川弘司・藤永徹・小好茂一、1988、牛病学、487～491、近代出版
- 3) 石井泰造、1996、微生物制御実用事典、15～16、フジ・テクノシステム

種雄牛の現場評価

(6) 種雄牛の枝肉評価と経済性の高い子牛生産のための種雄牛選定：1996年度

玉城政信 島袋宏俊 知念雅昭 金城寛信

I 要 約

沖縄県内で生産された黒毛和種去勢牛で、1991年から1995年の5年間に屠畜し格付された4466頭の成績から種雄牛の現場枝肉評価と経済性の高い子牛生産のための種雄牛選定を検討した。その結果は次のとおりである。

1. 材料牛全体の平均成績は、経営得点指数767点、枝肉重量402kg、推定DG0.71kg、肉質評点1658点、格付4以上33.6%、BMSNo.4.48およびロース芯面積45.2cm²であった。
2. 種雄牛の総合評価である経営得点指数では、糸文、金鶴、高栄および茂金春が良好な成績であった。増体性の向上には糸文および茂金春、肉質の向上には金鶴および藤波の交配が有効と考えられた。
3. 種雄牛の組合せ（父×母方祖父）による改善期待度は、母方祖父に晴姫をもつ雌牛には福美および藤波を交配すると、肉質評点が改善され経営得点指数が206点および132点と著しく上昇する。また、糸文を交配すると推定DGが0.09kg改善され経営得点指数が194点上昇する。

II 緒 言

肉用牛経営においては、国産牛肉と輸入牛肉および国内の産地間競争が一層激化する状況にある。その中で、黒毛和種の肉質に関する検討がなされており、その能力が他の肉用種に比べて高いことが一般に認識されてきた。肉質の良否はわが国の食肉市場では大きなウエイトをもっているが、収益性と増体には密接な関係があり¹⁾、これらを加味した経済性の高い子牛の生産が求められている。

このようなことから一般農家で肥育された牛の枝肉成績は、望ましい子牛生産、肥育牛の出荷適期などの把握など肉用牛の改良や飼養管理にとって重要な情報源である。そこで、県内生産牛の枝肉データから種雄牛の現場枝肉を評価し、それをもとに経済性の高い子牛生産のための父方と母方の交配組合せについて検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 材 料 牛

沖縄県内で生産された黒毛和種去勢牛で1991年4月から1995年12月の5年間に屠畜、格付され登記の判明した4466頭について調査した。

2. 調査項目

1) 枝肉重量および生後日齢

温屠体重量を枝肉重量とし、屠畜時の日齢を生後日齢とした。

2) 推定DG

増体性を比較するために、推定DGを以下の式に従って求めた。

(枝肉重量÷枝肉歩留－生時体重)÷生後日齢

枝肉歩留：0.62 (肉用牛生産経営技術改善事業)²⁾ 生時体重：31kg (全国和牛登録協会)³⁾

3) 格付、BMSNo.およびロース芯面積

格付、BMSNo.およびロース芯面積については、日本食肉格付協会の格付員の評価を用いた。

4) 肉質評点

枝肉価格は市場のその時々需給を反映して流動的に決定されるので、定まった評価をするために表-1の大阪市中央卸市場における牛枝肉単価をもとにして格付およびBMSNo.ごとに表-2のとおりとし、この値を肉質評点とした。

表-1 牛枝肉価格(大阪市中央卸市場、和牛去勢)

(円/kg)

項目	A 5	A 4	A 3	A 2	A 1	B 5	B 4	B 3	B 2	B 1
1991年度	2780	2243	1799	1311	861	2614	2165	1733	1211	557
1992年度	2688	2125	1700	1236	812	2525	2052	1645	1172	648
1993年度	2566	1960	1581	1216	717	2404	1893	1531	1173	653
1994年度	2494	1887	1545	1202	563	2331	1832	1492	1151	503
1995年度	2313	1795	1498	1190	1190	2199	1737	1453	1147	615
5年間平均	2568	2002	1625	1231	829	2415	1936	1571	1171	595

表-2 肉質評点

BMSNo.	格 付														
	A 5	A 4	A 3	A 2	A 1	B 5	B 4	B 3	B 2	B 1	C 5	C 4	C 3	C 2	C 1
1					829					595					361
2				1231					1171					1111	
3			1494					1438					1382		
4			1700					1644					1588		
5		1851					1790					1729			
6		2002					1936					1870			
7		2144					2056					1968			
8	2285					2176					2067				
9	2427					2296					2165				
10	2568					2415					2262				
11	2709					2534					2359				
12	2851					2654					2448				

注 1) 格付等級 A 5 で BMSNo.10 を枝肉価格 A 5 の 2568 円とし、肉質評点とした。

2) 格付等級 A 4 で BMSNo. 6 を枝肉価格 A 4 の 2002 円とし、肉質評点とした。

3) A 5 で BMSNo. 8 の評点は $(2568 + 2002) \div 2 = 2285$ 点とした。

4) A 5 で BMSNo. 9 は 10 と 8 の中間とした。また、BMSNo.11 は $2568 + (2568 - 2427) = 2709$ 点とした。

5) A 4 で BMSNo. 7 は 8 と 6 の中間とした。

6) A 4 で BMSNo. 5 の評点は $(2002 - 1625) \div 2.5 \times 1.5 + 1625 = 1851$ 点とした。

7) A 3 で BMSNo. 4 の評点は $(2002 - 1625) \div 2.5 \times 0.5 + 1625 = 1700$ 点とした。

8) A 3 で BMSNo. 3 の評点は $(1625 - 1231) \div 1.5 \times 1.0 + 1231 = 1494$ 点とした。

9) 格付等級 B 5 以降についても A 5 以降と同様にした。

10) 格付等級 C 5 以降については、A と B の差を B から差し引いた値を評点とした。

5) 経営得点指数

種雄牛の総合的な評価をするために枝肉成績、肉質評点および生後日齢を加味した経営得点指数は以下の式によって求めた。

$$\text{枝肉重量} \times \text{肉質評点} \div \text{生後日齢}$$

6) 改善期待度

各種雄牛の枝肉重量、推定 DG、BMSNo.、ロース芯面積、肉質評点および経営得点指数の平均値と調査した全体平均値との差をそれぞれの種雄牛の改善期待度とした。

IV 結 果

調査した材料牛の父牛（種雄牛）は全体で199頭おり、種雄牛1頭当たりの材料牛は平均で22.4頭である。また、（父）×（母方祖父）の組合せは1679パターンで、1パターンの平均頭数は2.66頭である。

代表的な種雄牛の調査成績を表-3に示した。

1. 枝肉重量および推定DG

第8系晴波の枝肉重量は427kg、美桜が419kg、晴姫417kgおよび谷水が414kgで材料牛平均の402kgよりそれぞれ25、17、15および12kg上回っている。

推定DGは糸文が0.80kgと平均の0.71kgより0.09kg、第8系晴波は平均より0.06kg増体が良く、茂金春、美桜、晴姫および谷水は0.74kgと優れている。

2. 肉質評点および格付4以上

肉質評点は金鶴1806点、藤波1744点および福美が1738点と平均の1658点よりそれぞれ148、86および80点上回っていた。経営得点指数が上位の種雄牛のなかでは第8系晴波が平均より129点劣っていた。

材料牛全体の格付4以上の割合は、33.6%である。種雄牛ごとでは、福美が47.0%と最も高く、次いで藤波44.6%、福松波の41.7%である。

3. BMSNo.

種雄牛ごとのBMSNo.成績は表-3に示すとおりで、材料の平均は4.48である。

金鶴が5.05、藤波が4.94および福美が4.92と平均より0.57、0.46および0.44上回っていた。糸文は4.19で平均より0.29下回っている。

4. ロース芯面積

材料牛の平均ロース面積は45.2cm²、金鶴50.5cm²、糸文50.4cm²および安全が47.8cm²と優れている。

5. 経営得点指数

種雄牛ごとの経営得点指数を表-3に、精液の配布が1997年1月時点で可能な種雄牛ごとの経営得点指数を図-1に示した。

糸文が853点と最も高く、平均の767点より86点高い。続いて金鶴849点、高栄826点および茂金春の802点と平均値より82、59および35点上回っている。

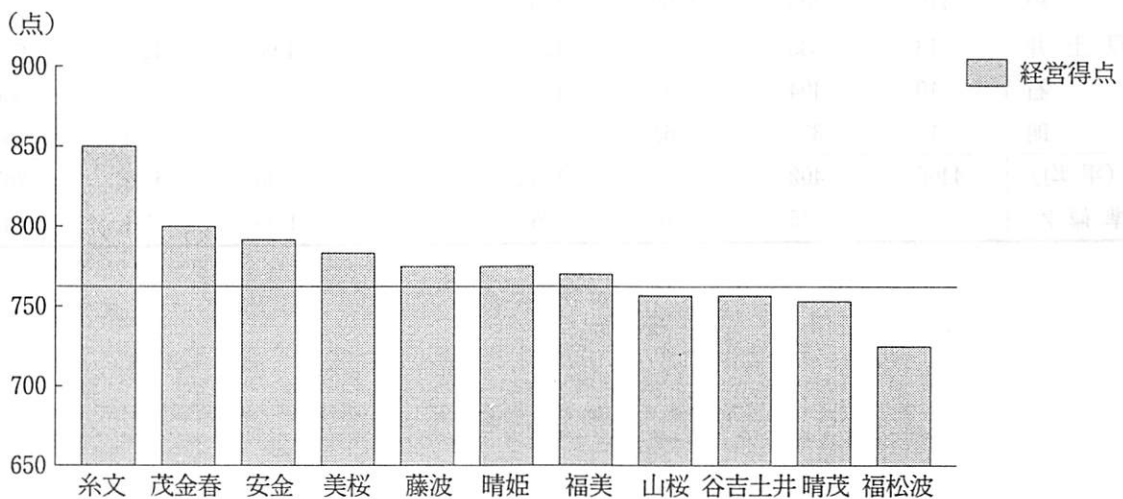


図-1 種雄牛ごとの経営得点指数

表-3 代表的な種雄牛の調査成績

種雄牛名	頭数	枝肉重量 (kg)	推定DG (kg)	肉質評点	格付4 以上(%)	BMSNo.	ロース芯 面積(cm ²)	経営得点 指数
糸文	26	404	0.80	1621	34.6	4.19	50.4	853
金鶴	19	399	0.72	1806	31.6	5.05	50.5	849
高栄	18	405	0.73	1734	38.9	4.50	45.0	826
茂金春	120	412	0.74	1679	29.2	4.58	43.6	802
第8系晴波	10	427	0.77	1529	20.0	4.00	46.5	797
安金	120	406	0.72	1681	33.3	4.55	47.8	793
美桜	65	419	0.74	1588	24.6	4.02	46.9	791
第2系忠福	72	409	0.73	1660	33.3	4.43	47.0	789
藤波	444	390	0.69	1744	44.6	4.94	46.4	785
晴姫	303	417	0.74	1611	28.4	4.25	44.6	780
福美	249	404	0.69	1738	47.0	4.92	43.4	777
谷茂	78	396	0.69	1713	32.1	4.74	46.0	774
糸富士	430	408	0.72	1655	34.7	4.51	43.8	771
谷水	91	414	0.74	1559	26.4	4.14	45.9	768
山桜	44	402	0.71	1650	36.4	4.39	45.7	763
谷吉土井	300	397	0.70	1660	32.3	4.40	44.1	761
晴茂	232	398	0.70	1659	35.8	4.49	45.1	760
福松波	24	383	0.67	1687	41.7	4.63	43.8	734
福鈴	16	399	0.72	1523	0.0	3.50	43.0	709
岩牡丹	57	398	0.69	1573	21.1	3.86	46.4	705
福谷	208	391	0.68	1560	19.2	3.91	43.9	697
菊姫土井	38	401	0.71	1474	15.8	3.66	44.6	682
安茂土井	30	380	0.67	1535	30.0	3.87	43.5	678
糸蔵	13	397	0.70	1492	15.4	3.54	43.5	676
糸松	119	405	0.69	1491	13.4	3.56	45.7	675
美照土井	13	385	0.66	1537	30.8	4.00	42.8	665
高石	10	404	0.67	1384	28.8	3.50	42.5	606
篤朗	12	371	0.61	1408	8.3	3.25	45.1	554
計(平均)	4466	402	0.71	1658	33.6	4.48	45.2	767
標準偏差		±45	±0.10	±368		±1.89	±6.1	±197

6. 改善期待度

精液の配布が可能な種雄牛の各項目の改善期待度を表-4に示した。推定DGの高い糸文、美桜および晴姫、総合的に優れている茂金春および安全、肉質評点の高い藤波が経営得点指数で上位を占めている。

表-4 種雄牛ごとの改善期待度

種雄牛名	経営得点指数		枝肉重量		推定DG		肉質評点		格付4以上		BMSNo.		ローズ芯面積	
	値	順	値	順	値	順	値	順	値	順	値	順	値	順
糸文	+86	①	+2	⑤	+0.09	①	-38		+1.0		-0.29		+5.2	①
茂金春	+35	②	+10	③	+0.02	②	+21	⑤	-4.4		+0.10	④	-1.6	
安金	+26	③	+4	④	+0.01	⑤	+23	④	-0.3		+0.07	⑤	+2.6	②
美桜	+24	④	+17	①	+0.02	②	-70		-9.0		-0.46		+1.7	③
藤波	+18	⑤	-12		-0.02		+85	①	+11.0	②	+0.46	①	+1.2	④
晴姫	+13	⑥	+15	②	+0.02	②	-47		-5.2		-0.23		-0.6	
福美	+10	⑦	+2	⑤	-0.02		+80	②	+13.4	①	+0.44	②	-1.8	
山桜	-4		0		0.00		-8		+2.8	④	-0.09		+0.5	⑤
谷吉土井	-6		-5		-0.01		+2		-1.3		-0.08		-1.1	
晴茂	-7		-4		-0.01		+1		+2.2	⑤	+0.01		-0.1	
福松波	-33		-19		-0.04		+29	③	+8.1	③	+0.15	③	-1.4	

注) 各項目とも調査した平均値からの差である。

7. 種雄牛の組合せによる改善期待度

種雄牛の組合せによる改善期待度を表-5に示した。

母方祖父に糸富士をもつ雌牛では晴茂および高栄を交配すると、肉質評点と推定DGが改善され経営得点指数が253点および171点と著しく上昇する。また、谷茂を交配すると推定DGは平均であるものの肉質評点が改善され経営得点指数が144点上昇する。

母方祖父に富士晴をもつ雌牛では安全、茂金晴、谷吉土井および藤波を交配すると推定DGと肉質評点の両方が改善され経営得点指数が上昇する。また、晴茂を交配すると、推定DGは低下するものの肉質評点が改善され経営得点指数が上昇する。

母方祖父に晴姫をもつ雌牛では福美および藤波を交配すると、肉質評点が改善され経営得点指数が206点および132点と著しく上昇する。また、糸文を交配すると推定DG0.09kg改善され経営得点指数が194点上昇する。

表-5の1 種雄牛の組合せ(父×母方祖父)による改善期待度

種雄牛名		頭数	経営得点 指数	枝肉重量	推定DG	肉質評点	BMSNo.
父	母方祖父						
高 栄	糸 富 士	3	+253	+ 45	+0.10	+269	+1.19
晴 茂		5	+171	+ 22	+0.02	+348	+2.12
谷 茂		20	+144	- 5	0.00	+278	+1.37
福 美		60	+ 53	+ 12	-0.01	+141	+0.82
藤 波		110	+ 35	- 15	-0.04	+162	+0.88
茂 金 春		35	+ 14	+ 5	+0.03	- 39	-0.14
安 金	富 士 晴	13	+ 88	+ 27	+0.08	+ 34	+0.37
茂 金 春		12	+ 64	+ 14	+0.04	+ 27	+0.35
谷吉土井		53	+ 63	+ 15	+0.02	+ 79	+0.31
藤 波		51	+ 47	+ 2	+0.02	+ 47	+0.17
晴 茂		6	+ 33	+ 4	-0.02	+126	+0.85
藤 波	糸 松	26	+ 61	+ 5	0.00	+139	+0.60
安 金		9	+ 20	- 5	-0.02	+ 83	+0.19
茂 金 春		8	+ 20	+ 21	+0.06	- 66	-0.35
晴 姫	中 部 6	6	+123	+ 68	+0.14	- 35	-0.15
福 美		3	+ 9	- 33	-0.08	+251	+1.52
福 美	晴 姫	7	+206	+ 27	0.00	+443	+2.38
糸 文		3	+194	+ 22	+0.18	- 14	-0.15
山 桜		3	+178	+ 33	+0.09	+201	+0.85
藤 波		8	+132	- 32	-0.02	+308	+1.90
糸 富 士		7	+132	+ 38	+0.03	+210	+1.09
谷吉土井	照 姫 3	8	+ 60	+ 2	+0.03	+ 59	+0.02
糸 富 士		14	+ 17	+ 5	0.00	+ 45	+0.45
晴 姫	晴 茂	4	+164	+ 44	+0.10	+104	+1.02
藤 波	糸 蔵	4	+179	+ 3	+0.02	+337	+1.77
藤 波	照 美	3	+189	+ 42	+0.07	+223	+0.85
晴 姫	第7糸桜	9	+ 5	+ 21	+0.05	- 97	+0.48
谷吉土井	糸 錦 2	5	+ 67	+ 20	+0.05	+ 32	+0.32
糸 富 士	金 山	4	+290	- 43	-0.07	+875	+5.27
晴 茂	丸 山 7	3	+127	- 12	0.00	+269	+1.19
福 美	第2菊姫	3	+ 46	+ 9	0.00	+131	+0.85

表-5の2 種雄牛の組合せ(父×母方祖父)による改善期待度

種雄牛名		頭数	経営得点 指数	枝肉重量	推定DG	肉質評点	BMSNo.
父	母方祖父						
美 桜	立川17の6	5	+ 91	+ 5	+0.08	+ 17	-0.08
晴 姫		14	+ 37	+ 39	+0.10	-129	-0.84
安 金		14	+ 36	- 13	0.00	+ 79	+0.59
谷 水		9	+ 34	+ 29	+0.07	- 84	-0.48
谷吉土井		21	+ 9	- 6	-0.03	+ 82	+0.42
藤 波	第3吾妻富士	24	+ 20	- 4	-0.01	+ 86	+0.48
晴 茂		16	+ 17	+ 4	+0.03	- 19	-0.29
晴 茂	佐木森2	4	+ 47	+ 31	+0.01	+ 70	+1.02
福 美		3	+ 24	- 12	-0.01	+ 73	+0.19
晴 姫	第16笹土	4	+ 62	+ 20	+0.04	+ 14	+0.02
谷 水		19	+ 54	+ 10	+0.05	+ 1	-0.22
晴 茂		6	+ 48	+ 30	+0.06	- 44	-0.48
安 金		4	+ 41	- 27	+0.03	- 1	-0.48
安 金	岩牡丹	4	+195	+ 29	+0.06	+264	+1.27
福 美		5	+121	- 21	-0.05	+428	+2.32
晴 姫		3	+ 68	+ 23	+0.03	+ 59	+0.19
藤 波	神 哲	7	+168	- 33	-0.05	+520	+3.23
晴 茂		4	+127	+ 1	-0.04	+293	+1.77
晴 姫		3	+ 4	+ 17	+0.03	- 45	-0.81
晴 姫	神 茂	3	+267	+ 66	+0.14	+251	+1.19
藤 波		4	+254	+ 41	+0.02	+486	+2.52
晴 茂		3	+103	- 40	-0.06	+396	+2.19
糸 富士		12	+ 6	+ 6	+0.03	- 45	-0.23
晴 姫	博務6	3	+141	+ 15	-0.02	+362	+1.85
晴 茂		4	+135	+ 28	+0.07	+147	+0.77
糸 富士	篤 朗	5	+ 35	- 11	0.00	+ 78	+0.31
美 桜		3	+ 16	- 11	+0.05	- 95	+1.15
晴 茂		5	+ 12	- 14	-0.02	+ 72	+0.12
福 美		5	+ 4	- 4	-0.03	+108	+0.72
福 美	福岩田	6	+118	+ 29	+0.05	+140	+0.52
藤 波		10	+ 56	+ 18	+0.03	+ 65	+0.22
藤 波	谷 水	9	+138	+ 22	+0.06	+152	+0.63
糸 富士	第43岩田14	3	+210	+ 16	+0.01	+438	+2.19
晴 茂	第33守玉	8	+ 47	+ 4	+0.05	- 32	+0.40
藤 波		7	+ 17	- 16	-0.02	+ 57	+0.23
晴 姫		3	+ 4	+ 48	+0.08	-153	-0.48
晴 姫	第1奥町	4	+332	+ 52	+0.09	+446	+2.27
晴 茂		5	+127	+ 42	+0.05	+186	+0.92
福 美	多仁繁	3	+200	+ 15	+0.04	+363	+2.19
糸 富士		4	+ 23	+ 54	+0.09	-110	-0.48

表-5の3 種雄牛の組合せ(父×母方祖父)による改善期待度

種雄牛名		頭数	経営得点指数	枝肉重量	推定DG	肉質評点	BMSNo.
父	母方祖父						
晴	茂	9	+166	- 2	0.00	+350	+1.85
谷	水	15	+152	+ 17	+0.05	+197	+1.19
糸	富士	73	+ 90	- 14	-0.03	+269	+1.41
美	桜	3	+ 22	+ 4	0.00	+ 37	+0.19
晴	姫	15	+ 8	- 7	+0.03	+ 19	-0.08
山	桜	3	+ 75	+ 7	+0.02	+124	+0.52
晴	姫	13	+ 65	+ 22	+0.05	+ 12	-0.17
茂	金春	8	+ 62	+ 36	+0.03	+ 64	+0.15
晴	姫	7	+ 1	- 4	0.00	- 19	-0.19
晴	茂	5	+153	0	-0.01	+388	+2.32
晴	姫	4	+ 80	+ 14	+0.04	+129	+0.77
晴	姫	5	+ 78	+ 38	+0.09	- 49	-0.08
糸	富士	3	+ 4	+ 24	+0.06	-152	-0.81
晴	姫	3	+ 56	- 4	+0.04	+ 15	+0.19
糸	富士	3	+207	+ 56	+0.11	+152	+0.52
晴	茂	3	+ 20	- 39	-0.04	+114	+0.85

注) 各項目とも調査した平均値からの差である。

母方祖父に安波土井をもつ雌牛では晴茂を交配すると、肉質評点が350点改善され経営得点指数が166点上昇する。福美では山桜を交配すると肉質評点と推定DGが改善され経営得点指数が75点上昇する。

V 考 察

肉用牛飼養農家および肉用牛関係者は、経済性の高い子牛生産に適した種雄牛の選定および競争力の強い肉用牛産地形成を強く望んでいる。しかし今回の調査で材料牛の父と母方祖父の組合せが1679パターンあることは、そのなかから優秀な組合せを見つけだし改良を促進することには有効と考えられるが、1パターンの平均頭数が2.66頭しかなく、県内の肥育牛の血統が定まってないことにつながる。そこで、沖縄県で生産された肉用牛の現場における肥育成績から種雄牛の評価と経済効果の高い子牛選定のための種雄牛選定を試みた。

材料牛の各項目の平均値で枝肉重量402kg、推定DG0.71kg、格付4以上の割合33.6%、BMSNo.4.48、ロース芯面積45.2cm²、肉質評点1658点および経営得点指数767点であった。

種雄牛独自の成績では糸文が推定DGが高く、総合評価である経営得点指数が顕著に上昇した。

経営得点指数では、糸文、金鶴、高栄および茂金春が良好な成績であった。増体性の向上には糸文および茂金春、肉質の向上には藤波および福美の交配が有効と考えられた。

母方祖父に晴姫をもつ雌牛では種雄牛自体の肉質評点の改善期待度が高い藤波を交配することにより、肉質評点が向上し経営得点指数が顕著に上昇した。しかし、種雄牛自体の改善期待度は平均のレベルであっても晴茂と糸富士の掛け合わせのように良好な成績が得られる場合もあるので、種雄牛自体の成績と雌側の掛け合わせによる効果をも留意する必要があると示唆された。

謝 辞

本研究を行うにあたり材料牛調査に協力をしていただいた沖縄県家畜改良協会の兼次浩三氏に感謝申し上げます。

VI 引用文献

- 1) 山崎敏雄、1994、牛肉の輸入自由化と今後の肉牛肥育、肉用牛改善だより、11、6～9
- 2) 中央畜産会、1991、肉用牛生産経営技術改善事業、(平成2年年間まとめ)、24
- 3) 全国和牛登録協会、1989、和牛登録必携、162

ビタミンAが肥育牛における肉質等に及ぼす影響

(1) 肥育現場調査

玉城政信 島袋宏俊 知念雅昭 崎原盛隆*

I 要 約

ビタミンA (VA) が肥育牛の肉質および増体に与える影響について、平均月齢10.2カ月齢から27.3カ月齢までの黒毛和種去勢牛25頭を用い検討した。

供試牛の血清中VA濃度をBMSNo. 5以上の群とBMSNo. 4以下の群とに区分して比較すると、試験開始時の10カ月齢と終了時の27カ月齢はほぼ同じ値であった。しかし、13カ月から19カ月齢の間はBMSNo. 5以上の群がBMSNo. 4以下の群より低く推移していた。このことは13から19カ月齢間のVA水準を低下させることは脂肪交雑の向上に有効と考えられた。

II 緒 言

既報により肥育牛の屠畜時の血清中ビタミンA (VA) 濃度と脂肪交雑など枝肉形質に関連があることを報告した¹⁾。しかし、VAは発育や視覚機能および上皮組織の維持等に影響を与え、その欠乏により四肢の浮腫、失明および筋肉水腫(ズル)などの障害を起こすといわれている^{2, 3)}。

そこで、今回は、肥育現場での黒毛和種去勢肥育牛の血清中VA濃度水準と肉質成績に及ぼす影響についての検討を行ったので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験場所、供試牛および区分

沖縄県内のA肉用牛肥育牧場において調査を実施し、供試牛は主に沖縄県八重山地域で生産されて除角が済んだ黒毛和種去勢牛25頭を用いた。試験開始時の供試牛の平均月齢は10.2カ月齢(9.5~11.2カ月齢)、平均体重は237.2kgである。

2. 試験期間

試験期間は1995年4月11日から1996年10月31日までで、その間にすべて枝肉出荷をした。平均出荷月齢は27.3カ月である。

3. 飼養管理

供試牛は5頭づつ群飼し、自由飲水および不断給餌とした。また、濃厚飼料は朝夕2回に分けて給与し、粗飼料は朝の濃厚飼料給与と同時に給与した。粗飼料は稲わら、バミューダグラス乾草を用いた。

4. 調査項目および方法

1) 体重の測定および増体量

体重の測定は、開始日と開始日から3月ごとおよび1996年9月20日のそれぞれ13時30分から実施した。

1日の増体量(DG)は、311~398日齢までを13カ月、399~492日齢までを16カ月、493~584日齢までを19カ月、585~675日齢までを22カ月、676~765日齢までを25カ月、766~838日齢までを27カ月として求めた。

2) VA濃度

体重の測定終了後頸静脈より採血を行い血清を分離した後に高速液体クロマトグラフィーによりVA濃度を測定した。

3) 枝肉成績

脂肪交雑基準 (BMSNo.) は、日本食肉格付協会の格付員の評価を用いた。

IV 結 果

1. VA濃度とBMSNo.

血清中のVA濃度を表-1に示した。試験開始時(10カ月齢)のVA濃度は77.7IU/dlであったが月齢が増すにつれて減少し、16カ月では46.5IU/dlと開始時に比べて31.2IU/dl低下した。27カ月には17.1IU/dlにまで減少した。

BMSNo.とVA濃度との相関値は、13カ月、16カ月および19カ月で負の相関が、25カ月で正の相関がみられた。

表-1 供試牛の血清中ビタミンA濃度およびBMSNo.との相関値

項目	BMSNo.	ビ タ ミ ン A 水 準 (IU / dl)						
		10カ月	13カ月	16カ月	19カ月	22カ月	25カ月	27カ月
n	25	23	25	25	25	25	24	21
平均値	5.16	77.7	69.7	46.5	31.6	30.5	28.5	17.1
標準偏差	1.52	28.2	20.5	23.7	10.5	9.3	8.1	5.8
最大値	9	120	116	94	67	54	47	29
最小値	3	22	34	19	15	17	16	7
相 関 値		0.07	-0.23	-0.33	-0.32	0.02	0.26	-0.01

注) 相関値はBMSNo.とVA濃度との間

BMSNo.5以上とBMSNo.4以下の群に区分して月ごと血清中のビタミンA濃度を表-2および図-1に示した。

試験開始時のVA濃度はBMSNo.5以上が77.2IU/dlで、BMSNo.4以下の78.3IU/dlとほぼ同じ値であった。16カ月および19カ月ではBMSNo.5以上の群が40.3IU/dlおよび28.5IU/dlで、BMSNo.4以下の群の同じ時期より15.6IU/dlおよび7.7IU/dl低くなった。しかし、25カ月ではBMSNo.5以上の群が30.9IU/dlと、BMSNo.4以下の群より5.7IU/dl上回った。27カ月ではVA濃度の差は認められなかった。

表-2 血清中ビタミンA濃度

項目	n	(IU/dl)						
		10カ月	13カ月	16カ月	19カ月	22カ月	25カ月	27カ月
BMSNo.5以上	15	77.2±28.0	66.9±18.6	40.3±18.5	28.5± 8.0	29.4± 7.8	30.9± 7.9	17.4± 5.8
BMSNo.4以下	10	78.3±29.9	73.9±23.5	55.9±28.3	36.2±12.5	32.2±11.5	25.2± 8.1	17.1±5.8
No.5-No.4		-1.1	-7.0	-15.6	-7.7	-2.8	5.7	0.3

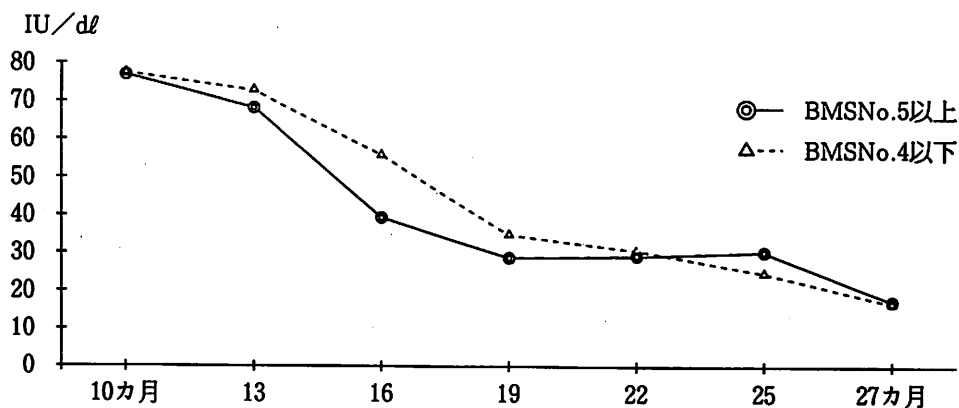


図-1 血清中のビタミンAの推移

2. 増体成績

1日増体量 (DG) を表-3に示した。

DGについては13カ月期でBMSNo. 5以上の群が0.79kgと、BMSNo. 4以下の群より0.06kg劣るが、27カ月期ではBMSNo. 5以上の群が0.38kgと、BMSNo. 4以下の群より0.04kg優れていた。

このことにより全期間のDGはBMSNo. 5以上の群 0.72 ± 0.09 kg、BMSNo. 4以下の群 0.72 ± 0.13 kgと両群とも同じ値であった。

表-3 増体成績

項目	n							(DG : kg)
		13カ月	16カ月	19カ月	22カ月	25カ月	27カ月	全体平均
BMSNo. 5 ≤	15	0.79±0.28	0.91±0.17	0.87±0.11	0.68±0.18	0.56±0.15	0.38±0.17	0.72±0.09
BMSNo. 4 ≥	10	0.85±0.29	0.90±0.14	0.86±0.15	0.68±0.15	0.59±0.07	0.34±0.13	0.72±0.13
No.5 - No.4		-0.06	0.01	0.01	0.00	-0.03	0.04	

V 考 察

今回の試験に用いた供試牛の血清中VA濃度をBMSNo. 5以上の群とBMSNo. 4以下の群とに区分して比較すると、試験開始時の10カ月と終了時の27カ月は両群ともほぼ同じ値であった。しかし、13カ月から19カ月の間はBMSNo. 5以上の群がBMSNo. 4以下の群より低く推移していた。このことは15カ月からVAを制限すると脂肪交雑が向上すると報告している岡ら¹⁾と一致しており、13から19カ月間のVA水準を低下させることは脂肪交雑の向上に有効と考えられた。

VAを制御すると増体に対し悪影響を及ぼすと考えられるが、今回の試験では明らかな結果は得られなかった。しかしながら既報¹⁾で増体に成績に悪い影響を与える下限値を25~33IU/dlとしており、27カ月の供試牛の平均値は17.1IU/dlとその下限値を下回ったのもDGが0.34~0.38kgと低かった要因の一つになったと考えられる。

VI 引用文献

- 1) 玉城政信・千葉好夫・金城寛信・長崎祐二、1993、飼養管理に基づく肉質改善 (5) 肥育牛におけるビタミンA及びEと枝肉形質の関係、沖縄畜試研報、31、47~51
- 2) 山崎 肇・中野 進・染瀬 博・奥田紳一郎・小田修一・居出 工・畠中みどり、1993、黒毛和種理想肥育におけるビタミンA欠乏の改善と肥育成績への影響、家畜診療、363、17~21
- 3) 竹迫良和・猪八重悟・横山喜世志、1993、ビタミンA・E欠乏が黒毛和種肥育牛の肉質並びに筋肉水腫に及ぼす影響、第31回肉用牛研究会岐阜大会一般発表及び講演集、17~20
- 4) 岡 章生・三木隆広・丸尾喜之・山崎宗延・有吉哲志・藤井英通、1992、黒毛和種肥育牛の肉質に対するビタミンAの影響、臨床獣医、2152~2158

ビタミンAが肥育牛の肉質等に及ぼす影響

(2) 肥育牛における血清中ビタミンA濃度と肉質等の関係

玉城政信 島袋宏俊 知念雅昭 金城寛信

I 要 約

ビタミンA (VA) が肥育牛の増体および肉質に与える影響について検討した。供試牛は黒毛和種去勢牛8頭を用い10.4カ月から27.5カ月齢まで肥育した結果、肥育期間を前期181日間、中期184日間および後期154日間で区分して検討した結果は次のとおりである。

1. BMSNo.が7以上の区(7以上区)の血清中VA平均濃度は前期57.2IU/dl、中期48.0IU/dl、後期55.0IU/dlで、BMSNo.が6以下の区(6以下区)はすべての期間平均で53~59IU/dlの範囲である。
2. 肥育中期で血清中VA濃度が30IU/dl以下だと、それ以上より増体成績が低下した。
3. 2カ月連続して血清中VA濃度が30IU/dlを下回った牛7頭中の1頭がVA欠乏による症状を示し死亡した。

これらのことから中期に血清中VA濃度を低下させるとBMSNo.は向上するが、VA濃度が低く推移した期間はDGも低下し、連続して2か月以上30IU/dl以下になるとVA欠乏症になることも考えられた。

II 緒 言

肥育牛においては、品質による枝肉の取引価格の格差が広がる傾向にある。そのため肉質の向上を図る目的で除角¹⁾や脂肪酸Caの給与²⁾を報告した。また、屠畜時の血清中ビタミンA (VA) 濃度と枝肉形質とに関連があることを報告した³⁾。しかし、VAは発育や視覚機能等に影響を与え、その欠乏により四肢の浮腫、失明および筋肉水腫などの障害を起こすといわれている^{4, 5)}。

そこで今回は、肥育牛の血清中VA濃度水準と肉質および増体成績についての検討を行ったので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験期間

試験期間は表-1に示したとおりで1995年9月20日から1997年2月20日までの519日間とした。また体型等の比較のために、試験期間を供試牛の月齢に対応して肥育前期(10~16カ月齢)、中期(16~22カ月齢)および後期(22~27カ月齢)に区分し各期をそれぞれ181日、184日および154日とした。

表-1 試験期間

項目	前 期	中 期	後 期
年月日	95年9月20日~96年3月19日	3月20日~9月19日	9月20日~97年2月20日
期 間	181	184	154

2. 試験場所、供試牛および区分

試験は沖縄県畜産試験場において実施し、供試牛は表-2に示すとおりである。

供試牛は試験開始日までに除角を実施し、粗飼料としてギニアグラス乾草等を給与し同一の飼養管理をした黒毛和種去勢牛8頭を用いた。供試牛の試験開始時の平均日齢は317日(10.4カ月)で、供試牛の父牛は谷吉土井である。

各項目の比較は、BMSNo.が7以上の区(7以上区)と6以下の区(6以下区)で比較検討した。血清中VA濃度を高めるために供試牛が13カ月齢以降にパルミチン酸レチノールを250000~750000IUの範囲で筋肉内注射した。

表-2 供試牛の概要 (1995年9月20日現在)

牛No.	生年月日	体重 (kg)	日 齢	日齢体重 (g)	父	耳標番号
1	94.11.14	267	311	859	谷吉土井	0257
2	94.10.31	250	325	769	谷吉土井	5721
3	94.11.1	258	324	796	谷吉土井	4363
4	94.11.3	250	322	776	谷吉土井	6126
5	94.11.7	249	318	783	谷吉土井	0256
6	94.11.17	270	308	877	谷吉土井	0258
7	94.11.6	271	319	850	谷吉土井	7552
8	94.11.20	220	305	721	谷吉土井	5733
平均		253.4±16.7	316.5±7.6	803.9±53.3		

3. 飼養管理

パドック付き牛舎で牛No.1～4および5～8の4頭づつの2群に分けて群飼し、自由飲水および不断給餌とした。また、濃厚飼料は朝夕2回に分けて給与し、粗飼料は朝の濃厚飼料給与と同時に給与した。1頭当たりの床面積は15㎡である。

4. 飼料給与量

濃厚飼料は圧ぺんとうもろこし、圧ぺん大麦、普通ふすま、増産ふすま、大豆粕および脂肪酸カルシウム等を配合して給与した。給与飼料の養分含量を表-3に示した。

給与量は表-4に示すとおりで、濃厚飼料は1日1頭当たり8.13～6.76kg、粗飼料は稲わらとバミューダグラス乾草を2.95～2.32kg与えた。

表-3 給与飼料の養分含量

(原物中%)

項 目	DM	DCP	TDN
濃厚飼料 (前・中期)	87.3	11.3	71.2
濃厚飼料 (後 期)	87.2	11.7	74.4
稲 わ ら	89.3	1.2	38.2
バミューダグラス乾草	86.9	9.9	45.7

表-4 飼料給与量 (1日1頭当たり)

(kg)

項 目	濃厚飼料		粗飼料			粗飼料		
	原物	原物	DM	DCP	TDN	DM	DCP	TDN
前 期	6.76	2.35	5.90	0.76	4.81	2.06	0.16	1.02
中 期	8.13	2.32	7.09	0.92	5.79	2.03	0.16	1.00
後 期	6.85	2.95	5.97	0.80	5.09	2.59	0.21	1.27

5. 調査項目および方法

1) 飼料摂取状況

飼料給与量および残飼量を毎日計量し、そ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、前期の開始日と開始日から1カ月ごとおよび終了日のそれぞれ13時30分から実施した。

3) VA濃度

体重等の測定終了後頸静脈より採血を行い血清を分離した後に高速液体クロマトグラフィによりVA濃度を測定した。

4) 枝肉成績

屠畜解体後、内臓および枝肉成績を調査し7以上区と6以下区について検討した。なお、肉の光沢、締まり、きめおよびBCSN_oは日本食肉格付協会の格付員の評価を用いた。

5) 販売価格

枝肉セリ市場で販売された価格について比較検討した。

IV 結 果

1. 飼料摂取量

DM、DCP、TDNおよび原物摂取量を表-5に示した。

濃厚飼料と粗飼料の合計1日1頭当たりDM摂取量は、前期7.31kg、中期7.44kg、後期6.63kgで、前期および中期が多く、後期が少なく摂取した。DCP摂取量、TDNおよび原物摂取量もDM摂取量と同じ傾向を示した。

濃厚飼料の原物摂取量は前期および中期が後期より多く摂取したが、粗飼料の原物摂取量は濃厚飼料と逆に後期が2.50kgと前期および中期より多く摂取した。

表-5 DM、DCP、TDNおよび原物摂取量(1日1頭当たり)

項 目		(kg)			
		前 期	中 期	後 期	全 期 間
DM摂取量	濃厚飼料	5.67	5.75	4.44	5.38
	粗 飼 料	1.64	1.69	2.19	1.81
	計	7.31	7.44	6.63	7.19
DCP摂取量	濃厚飼料	0.73	0.74	0.60	0.70
	粗 飼 料	0.13	0.14	0.17	0.15
	計	0.86	0.88	0.77	0.85
TDN摂取量	濃厚飼料	4.63	4.69	3.79	4.40
	粗 飼 料	0.81	0.83	1.08	0.89
	計	5.44	5.52	4.87	5.29
原物摂取量	濃厚飼料	6.50	6.58	5.09	6.14
	粗 飼 料	1.87	1.93	2.50	2.07
	計	8.37	8.51	7.59	8.21

2. VA濃度

血清中のVA濃度を表-6および図-1に示した。試験開始時のVA濃度は7以上区63.5IU/dl、6以下区60.7IU/dlとほぼ同じ値であり、前期平均でも両区はほぼ同じ値を示した。

中期平均では7以上区が10.6IU/dl低く推移した。特に17カ月齢では7以上区33.3IU/dl、6以下区72.0IU/dlと有意に7以上区が低かった

後期の平均VA濃度は、両区ともほぼ同じ値で推移した。

表-6 血清中のビタミンA濃度

(単位: IU/dl、頭数7以上区=4、6以下区=3)

月 齢	10	11	12	13	14	15	16	前期平均
7以上区	63.5±6.1	55.0±5.0	38.0±9.3	18.3±4.2	25.0±13.2	134.3±45.4	66.3±7.6	57.2±40.1
6以下区	60.7±6.4	60.0±4.0	36.3±3.2	21.7±1.2	28.7±16.8	108.0±5.3	84.0±28.8	57.0±31.6
差	-2.8	-5.0	1.7	-3.4	-3.7	26.3	-17.7	0.2
月 齢	16	17	18	19	20	21	22	中期平均
7以上区	66.3±7.6	33.3±7.8	22.3±7.1	21.8±9.5	53.8±14.7	87.8±22.5	51.3±9.5	48.0±25.3
6以下区	84.0±28.8	72.0±27.1	52.0±28.0	30.7±13.4	47.0±23.7	72.0±30.6	52.7±14.5	58.6±26.9
差	-17.7	-38.7*	-29.7	-8.9	6.8	15.8	-1.4	-10.6
月 齢	22	23	24	25	26	27	後期平均	
7以上区	51.3±9.5	39.5±6.4	49.0±10.0	73.8±24.9	63.5±11.0	53.0±12.8	55.0±16.5	
6以下区	52.7±14.5	47.0±6.2	52.0±3.6	61.7±4.0	63.0±4.6	46.3±5.5	53.8±9.1	
差	-1.4	-7.5	-3.0	12.1	0.5	6.7	1.2	

注) *: 5%水準で有意差あり。

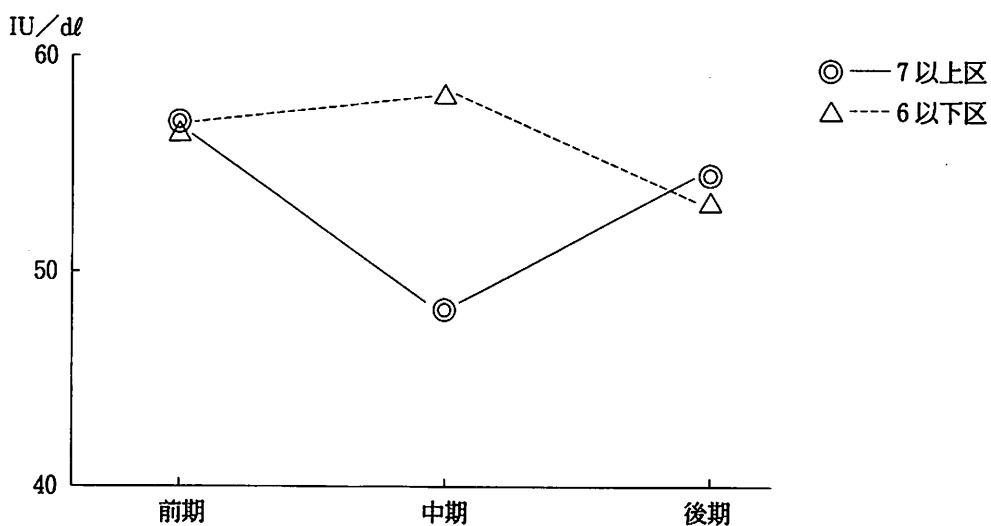


図-1 血清中のビタミンA濃度の推移

3. 増体成績

増体成績を表-7に示した。増体量については前期で、両区ともほぼ同じ値を示したが、中期では7以上区129.3±33.5kg、6以下区145.0±10.0kgと7以上区が15.7kg増体が劣った。このことにより全期間の増体量も6以下区が12.2kg多く増体した。

1日増体量(DG)も増体量と同じく前期は両区ともほぼ同じ値であるが、中期で6以下区が0.09kg優れており、後期で7以上区が0.04kg勝るものの全期間では7以上区0.71±0.06kg、6以下区0.73±0.03kgであった。

表-7 ビタミンA水準が増体成績に及ぼす影響

(kg)

項目	頭数	開始時体重	前期増体	中期増体	後期増体	終了時体重	全期間増体量
増体量							
7以上区	4	244.3±16.7	157.0±16.6	129.3±33.5	81.5±18.2 ^a	612.0±16.5	367.8±29.7
6以下区	3	269.3±2.1	159.0±12.5	145.0±10.0	76.0±6.6 ^b	649.3±15.0	380.0±14.5
DG							
7以上区	4	-	0.87±0.09	0.70±0.18	0.53±0.12	-	0.71±0.06
6以下区	3	-	0.88±0.07	0.79±0.06	0.49±0.05	-	0.73±0.03

注) 異符号間に5%水準で有意差あり

4. 体型成績

体高および胸囲の成績を表-8に示した。体高の全期間増加量は7以上区 20.0 ± 2.2 cm、6以下区 20.7 ± 1.5 cmであった。胸囲の全期間増加量は7以上区 71.0 ± 8.2 cm、6以下区 69.7 ± 1.5 cmであった。体重、胸囲とも中期は6以下区の増加割合が優れていた。

表-8 ビタミンA水準が体高および胸囲の測定値に及ぼす影響

								(cm)
項目	頭数	開始時値	前期増加	中期増加	後期増加	終了時値	全期間増加量	
体 高								
7以上区	4	116.3 ± 3.1	9.5 ± 1.7	6.3 ± 2.2	4.3 ± 1.0	136.3 ± 1.7	20.0 ± 2.2	
6以下区	3	117.0 ± 2.6	9.7 ± 2.1	7.7 ± 1.5	3.3 ± 2.1	137.7 ± 3.8	20.7 ± 1.5	
胸 囲								
7以上区	4	147.0 ± 4.1	33.8 ± 2.6	23.8 ± 7.5	13.5 ± 4.7	218.0 ± 4.5	71.0 ± 8.2	
6以下区	3	148.7 ± 2.9	31.7 ± 0.6	25.7 ± 3.2	12.3 ± 3.5	218.3 ± 3.5	69.7 ± 1.5	

5. 枝肉成績

枝肉成績を表-9に示した。枝肉重量は7以上区が 387.0 ± 9.6 kgで6以下区の 409.0 ± 9.5 kgより22.0kg有意に小さく、バラ厚は7以上区が 6.7 ± 0.3 cmと6以下区の 7.1 ± 0.3 cmより0.4cm薄かった。

BCSNo.、光沢、締まりおよびきめは7以上区の値が6以下区より高かった。

ロース芯面積、皮下脂肪厚、筋間脂肪厚および歩留基準値について、両区に大きな差は認められなかった。

肉質にかかわるBMSNo.は7以上区 8.0 ± 1.4 、6以下区 4.7 ± 1.2 であった。

表-9 ビタミンA水準が枝肉成績に及ぼす影響

項目	7以上区	6以下区
枝肉重量 (kg)	$387.0 \pm 9.6^*$	409.0 ± 9.5
ロース芯面積 (cm ²)	50.8 ± 3.2	50.0 ± 6.1
バラ厚 (cm)	6.7 ± 0.3	7.1 ± 0.3
皮下脂肪厚 (cm)	2.0 ± 0.4	2.0 ± 0.5
筋間脂肪厚 (cm)	6.5 ± 0.5	6.4 ± 0.7
歩留基準値 (%)	74.0 ± 0.7	73.8 ± 1.1
BMSNo.	$8.0 \pm 1.4^*$	4.7 ± 1.2
BCSNo.	3.8 ± 0.5	3.3 ± 0.6
光 沢	5.0 ± 0.0	4.0 ± 0.0
締 ま り	5.0 ± 0.0	4.0 ± 0.0
き め	5.0 ± 0.0	4.3 ± 0.6

注) * : 5%水準で有意差あり。

内蔵の検査結果を表-10に示した。ルーメン内繊毛の発育程度および潰瘍痕は両区で差は認められなかったが、ルーメン内繊毛の色は6以下区がすべて乳白色であるのに対し、7以上区は4頭中2が乳白色で残りは褐色を示した。

膀胱の炎症はすべての供試牛に異常を認めなかったが、尿石は7以上区に結晶性沈殿物が2頭認められたものの特に異常は認められなかった。

肝臓の検査結果は7以上区に肝炎と肝臓癌、6以下区の1頭に肝炎が認められた。

表-10 内蔵の検査結果

区分	牛No	ルーメンの色	絨毛の発育	潰瘍痕	膀胱の炎症	尿石	肝臓
7以上区	2	乳白色	正常	-	-	±	肝炎
	3	乳白色	正常	-	-	±	正常
	5	黒褐色	正常	-	-	-	肝膿瘍
	8	茶褐色	正常	-	-	-	正常
6以下区	1	乳白色	正常	-	-	-	肝炎
	6	乳白色	正常	-	-	-	正常
	7	乳白色	正常	-	-	-	正常

注) ±: 結晶性沈殿物

6. 販売価格

格付等級と販売価格を表-11に示した。7以上区の格付等級はA-5が2頭、A-4が2頭、6以下区はA-4が1頭、A-3が2頭であった。平均販売価格は7以上区760,997円で6以下区の696,798円より64,199円高く販売された。

表-11 販売価格等

区分	牛No	格付等級	単価	販売価格
7以上区	2	A-4	1,877	699,182
	3	A-4	1,875	686,250
	5	A-5	2,189	808,835
	8	A-5	2,190	849,720
平均			2,033	760,997
6以下区	1	A-3	1,783	721,223
	6	A-4	1,785	689,903
	7	A-3	1,711	679,267
平均			1,760	696,798

7. 血清中VA濃度が2カ月以上低濃度の供試牛

血清中VA濃度が連続2カ月以上30IU/dl以下の供試牛は8頭中7頭で9事例あり、前期に4事例、中期に5事例がみられた。その供試牛(牛No.4を除く)の概要を表-12に示した。

前期で2カ月以上30IU/dl以下が続いたのは12~14カ月齢の間で、その間の平均VA濃度は19.3IU/dlであった。中期で2カ月以上30IU/dl以下が続いたのは17~20カ月齢の間で、その間の平均VA濃度は19.1IU/dlであり、中期においてこれらの供試牛の30IU/dl以下を除く期間のVA濃度は55.6IU/dlとなった。後期で30IU/dlを下回るのは4番牛を除いていなかった。

前期はVA濃度が低下してもDGには影響を及ぼさず、中期では30IU/dl以下が続いた期間中は0.61kgであるが、それらを除く期間は0.79kgとVA濃度が低下すると増体成績も低下する傾向を示した。

表-12 血清中VA濃度が2カ月以上30IU/dl以下の供試牛の概況

項目	頭数	前期		頭数	中期	
		30IU/dl以下平均	前期の左以外の平均		30IU/dl以下平均	中期の左以外の平均
VA値	4	19.3±1.5 ^A	87.4±14.4 ^B	4	19.1±1.0 ^A	55.6±14.4 ^B
DG	4	0.82±0.09	0.84±0.07	4	0.61±0.20	0.79±0.18

注) 異符号間に1%水準で有意差あり

表-13にVA欠乏症状の表れた4番牛の中期の概況を示した。

前期はVA濃度87.1IU/dlで4番牛を除く7頭のVA濃度の57.1IU/dlより高く、DGも0.97kgと7以上区の0.87kgを上回っている。中期になるとVA濃度38.6IU/dlと7以上区のVA濃度の48.0IU/dlより9.4IU/dl低く、DGも0.41kgと7以上区の0.70kgを下回っている。中期においてVA濃度が30IU/dl以上の4カ月平均のDGは0.70kgと7以上区と同じ値を示した。中期で始めて30IU/dlを下回った21カ月齢では、VA濃度13IU/dl、DG0.00kgであり、22カ月齢では5IU/dl、DG-0.33kgとなった。23カ月齢では極度の食欲不振に陥った。

24カ月齢で死亡し解剖した結果、筋肉のほとんどに水腫が認められた。

表-13 4番牛の中期の概況

項目	中期平均	30IU/dl以上	月 齢				
			19	20	21	22	23
VA濃度	38.6±26.8	42.5±13.8	31	32	13	5	9
DG	0.41	0.70	0.48	0.63	0.00	-0.33	-1.38

死亡月日 1996年11月13日 (24カ月齢)

解剖所見

筋肉：筋肉のほとんどに水腫、肩部骨格筋に膿瘍が認められた。

肝臓：空胞変成が重度に認められ、一部の細胞では水腫様を呈している。グリソン鞘では軽度から中程度に水腫性に肥大。

肺：膿瘍多数散在および左右前葉の硬結、肉芽腫を伴った化膿性肺炎。

胃：ルーメン粘膜上皮細胞の剥離、第2、3胃でも同じく剥離が認められた。

V 考 察

黒毛和種去勢牛8頭を用い10.4カ月から27.5カ月齢まで肥育し、肥育期間を前期181日間、中期184日間および後期154日間て区分した場合、7以上区の血清中VA平均濃度は前期57.2IU/dl、中期48.0IU/dl、後期55.0IU/dlで、6以下区はすべての期間で53~59IU/dlの範囲である。中期は供試した牛が16~22カ月齢にあたり、月ごとの比較では7以上区が6以下区より16カ月齢で17.7IU/dl、17カ月齢で38.7IU/dl、18カ月齢で29.7IU/dl低くなった。このことは岡⁷⁾の15カ月齢からVAを制限すると脂肪交雑が良くなると報告しているのと一致している。15カ月齢でVA濃度が著しく上昇したのは、濃厚飼料配合時にビタミン剤を誤って配合したのが原因である。

DGはVA濃度が低下した7以上区で0.70kgと6以下区より0.09kg低下していることは、肥育牛へのVA給与は飼料摂取量の増加および増体量の向上に関与していると報告している岡ら⁹⁾と同じ傾向を示した。

BMSNo.は7以上区の平均が8.0、6以下区が4.7であり、枝肉重量は7以上区の試験期間中のDGが劣っているのも影響し、6以下区より22kg小さくなったと考えられた。

7以上区が6以下区より、枝肉単価が高かったため販売価格は1頭平均64,199円高くなった。

血清中VA濃度が連続2カ月以上30IU/dl以下になった供試牛は8頭中7頭いたが、そのうちの4番牛がVA欠乏からくると思われる食欲不振などを示しVA剤を筋注しても血清中VA濃度が上昇せず、24カ月齢で死亡した。解剖所見から重度のVA欠乏と考えられる。

これらのことから、肥育中期にVA濃度を低下させることは、BMSNo.の向上には有効な手段と考えられるが、低VA飼料の給与に起因する増体量の低下およびそれからくる事故に十分に注意した飼養管理が必要と考えられた。

VI 引用文献

- 1) 玉城政信・石垣 勇・千葉好夫・比嘉喜政、1991、飼養管理に基づく肉質改善(1)除角効果、沖縄畜試研報、29、45~52

- 2) 玉城政信・石垣 勇・千葉好夫・金城寛信、1993、飼養管理に基づく肉質改善(4)脂肪酸カルシウム給与期間の比較、31、39～46
- 3) 玉城政信・千葉好夫・金城寛信・長崎祐二、1993、飼養管理に基づく肉質改善(5)肥育牛におけるビタミンA及びEと枝肉形質の関係、沖縄畜試研報、31、47～51
- 4) 山崎 肇・中野 進・染瀬 博・奥田紳一郎・小田修一・居出 工・畠中みどり、1993、黒毛和種理想肥育におけるビタミンA欠乏の改善と肥育成績への影響、家畜診療、363、17～21
- 5) 竹迫良和・猪八重悟・横山喜世志、1993、ビタミンA・E欠乏が黒毛種肥育牛の肉質並びに筋肉水腫に及ぼす影響、第31回肉用牛研究会岐阜大会一般発表及び講演集、17～20
- 6) 岡 章生・三木隆広・丸尾喜之・山崎宗延・有吉哲志・藤井英通、1992、黒毛和種肥育牛の肉質に対するビタミンAの影響、臨床獣医、2152～2158
- 7) 岡 章生、1994、ビタミンAの肉質に対する影響とその効果的な給与方法、肉牛ジャーナル、6、37～43

研究補助：山川宗治、玉本博之、平良樹史

ビタミンAが肥育牛の肉質等に及ぼす影響

(3) 肥育牛における血清中ビタミンA濃度の調整

玉城政信 島袋宏俊 知念雅昭 金城寛信

I 要 約

肥育牛における血清中のビタミンA (VA) の調整について黒毛和種去勢牛29頭を用い、粗飼料は稲わら、バミューダグラス乾草、濃厚飼料は圧ぺんとうもろこし、圧ぺん大麦、フスマおよび脂肪酸カルシウムなどを中心に給与し、飼料からのVA摂取は1日当たり4618~2033IUで、それ以外にはVAを添加せずに飼養し検討したところ次の結果を得た。

1. 血清中VA濃度が50IU/dl未満の肥育牛は、VA剤（パルミチン酸レチノール）を筋肉内注射（筋注）するとVA濃度が上昇する。その関係式は $y = 0.000005x^2 + 0.014377x + 5.696845$ で表される。（y：1カ月後のVA濃度増加量、x：体重1kg当たりのVA筋注量）

体重1kg当たり300IUを筋注すると1カ月後のVA濃度は約10IU/dl上昇し、800IUを筋注するとVA濃度は約20IU/dl上昇すると予測された。

2. 血清中VA濃度が50IU/dl以上100IU/dl未満の肥育牛に、VA剤を筋注するとVA濃度が上昇するものの血清中VA濃度が50IU/dl未満の肥育牛に比べ上昇割合は少ない。

3. VA剤を筋注しないと血清中VA濃度は下降し、その式は $y = -0.2801w$ （血清中VA濃度）+2.4365で表される。血清中VA濃度が30IU/dlの肥育牛は1カ月後に6IU/dl下降し、80IU/dlでは20IU/dl下降すると予測された。下降の幅は血清中VA濃度が高いほど大きい。

II 緒 言

肥育牛は、品質による枝肉の取引価格の格差が大きい。そのため肉質の向上を図る目的でさまざまな試みがなされており^{1,2)}、ビタミンA濃度と枝肉形質、特に脂肪交雑とに負の相関があることについても報告した³⁾。しかし、VAは発育や視覚機能等に影響を与え、その欠乏により四肢の浮腫、失明および筋肉水腫などの代謝障害を起こすといわれている^{4,5)}。

そこで今回は、VA剤を投与または無投与の状態では1カ月後の血清中VA濃度の変化を観察し、肥育牛の血清中VA濃度の調整の可能性について検討を行ったので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験場所および供試牛

沖縄県畜産試験場において1994年4月1日から1997年1月21日までの間に飼養した黒毛和種去勢肥育牛29頭を用い、延べ223回採血した。供試牛の概要を表-1に示した。

供試牛の月齢は9.0~28.2カ月齢で、平均月齢は19.6カ月齢である。体重は200~775kgの範囲で平均は482.0kgである。調査時点での平均血清中VA濃度は60.8IU/dlで最高が159IU/dl、最低が5IU/dlである。

表-1 供試牛の概要および調査延べ回数（採血時点の値）

区 分	延べ件数	平均±標準偏差	最高値	最低値
調査時月齢	223	19.6± 5.1	28.2	9.0
調査時体重(kg)	223	482.0±129.7	775	200
ビタミンA濃度(IU/dl)	223	60.8± 32.9	159	5

2. 飼養管理

パドック付き牛舎（6 m×10 m）で3～5頭で群飼し、自由飲水および不断給餌とした。また、濃度飼料は朝夕2回に分けて給与し、粗飼料は朝の濃厚飼料給与と同時に給与した。

供試牛は、粗飼料として稲わらおよびバミューダグラス乾草を給与した。濃厚飼料はVA剤を添加せず、圧ペんとうもろこし、圧ペん大麦、普通ふすま、増産ふすま、大豆粕および脂肪酸カルシウムを配合して給与した。

血清中VA濃度を高めるにはパルミチン酸レチノールを60000～150000IUの範囲で筋肉内注射した。

3. 飼料給与量、摂取量および推定VA摂取量

給与量は濃厚飼料を1日1頭当たり9.93～6.76kg、粗飼料と稲わらとバミューダグラス乾草で2.95～0.67kg与えた。摂取量は濃厚飼料が8.77～4.81kg、粗飼料2.64～0.65kgである。給与した飼料中のVA含有量は濃厚飼料140 IU/kg、稲わら1220IU/kgおよびバミューダグラス1480IU/kgで、推定VA摂取量は4618～2033IUである。

4. 調査項目および方法

1) 体重の測定

体重の測定は、開始日、開始日から1カ月ごとおよび終了日のそれぞれ13時30分から実施した。

2) 血清中VA濃度

体重の測定終了後頸静脈より採血を行い血清を分離した後に高速液体クロマトグラフィによりVA濃度を測定した。

IV 結果及び考察

肥育牛の血清中VA濃度が50IU/dl未満、50以上100IU/dl未満および100IU/dl以上に分類し、VA剤を筋注または筋注なしの状態、1カ月後の血清中VA濃度の調整を検討した。

1. 血清中VA濃度が50IU/dl未満でVA剤を筋注した場合

血清中VA濃度が50IU/dl未満でVA剤を筋注した場合のサンプル数は31件あり、筋注時点での供試牛の概況を表-2に示した。

調査時平均月齢は20.7カ月齢で、体重は490.6kg、VA濃度は32.1IU/dlである。VA剤を筋注すると1カ月後にはVA濃度の上昇が認められた。

表-2 血清中VA濃度が50IU/dl未満でVA剤を筋注した時の供試牛の概況および1カ月後のVA増加量 n=31

区 分	平均値±標準偏差	最 高 値	最 低 値
調 査 時 月 齢	20.7±4.4	27.7	13.0
調 査 時 体 重	490.6±88.4	622	325
ビ タ ミ ン A 濃 度	32.1±12.3	49	5
1 カ 月 後 の VA 濃 度	55.7±24.2	156	9
1 カ 月 後 の VA 増 加	23.6±23.0	117	-11

体重1kg当たりのVA筋注量と1カ月後の血清中VA濃度の関係を図-1に示した。

体重1kg当たりのVA筋注量が増加すると血清中VA濃度も上昇するが、その回帰式は $y = 0.000005x^2 + 0.014377x + 5.696845$ ($R^2 = 0.51$) で表される。

(y: 1カ月後のVA濃度増加量、x: 体重1kg当たりのVA筋注量)

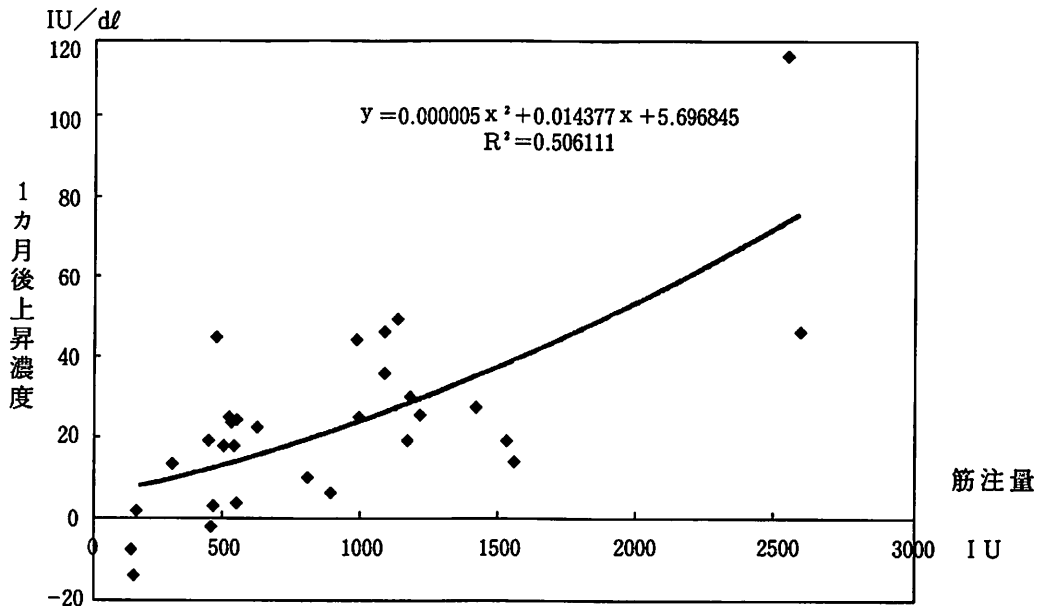


図-1 VA剤筋注量と1カ月後の血清中VA濃度の変化 (VA濃度が50IU/dl未満)

この関係式からVAの筋注量と1カ月後の血清中VA濃度の増加予測値を表-3に示した。

血清中VA濃度を10IU/dl上昇させるには、体重1kg当たり300IU程度の筋注が必要と予測され、500kgの肥育牛だと150000IU程度と推察された。

血清中VA濃度を20IU/dl上昇させるには、体重1kg当たり800IU程度の筋注が必要と予測された。

表-3 VA剤筋注量と1カ月後の血清中VA濃度の増加予測値 (VA濃度が50IU/dl未満)

体重1kg当たりVA筋注量 (IU)	300	400	500	600	700	800
1カ月後のVA増加量 (IU/dl)	10.5	12.2	14.1	16.1	18.2	20.4

2. 血清中VA濃度が50以上100IU/dl未満でVA剤を筋注した場合

血清中VA濃度が50以上100IU/dl未満でVA剤を筋注した場合のサンプル数は28件あり、筋注時点での供試牛の概況を表-4に示した。

調査時平均月齢は23.4カ月齢で、体重は585.5kg、VA濃度は63.6IU/dlである。VA剤を筋注すると1カ月後にはVA濃度の上昇が認められた。

表-4 血清中VA濃度が50IU/dl以上100IU/dl未満でVA剤を筋注した時点での供試牛の概況および1カ月後のVA増加量

区 分	平均値±標準偏差	最 高 値	最 低 値	n = 28
調 査 時 月 齢	23.4 ± 3.5	27.9	16.0	
調 査 時 体 重	585.5 ± 105.0	775	390	
ビ タ ミ ン A 濃 度	63.6 ± 11.0	86	50	
1カ月後のVA濃度	77.9 ± 21.4	125	43	
1カ月後のVA増加	14.3 ± 19.1	51	-18	

体重1kg当たりのVA筋注量と1カ月後の血清中VA濃度の関係を図-2に示した。

体重1kg当たりのVA筋注量が増加すると血清中VA濃度も上昇するが、50IU/dl未満の場合より上昇の割合は少なかった。その関係式は

$$y = 0.0304x - 9.1194 \quad (R^2 = 0.46)$$

で表される。

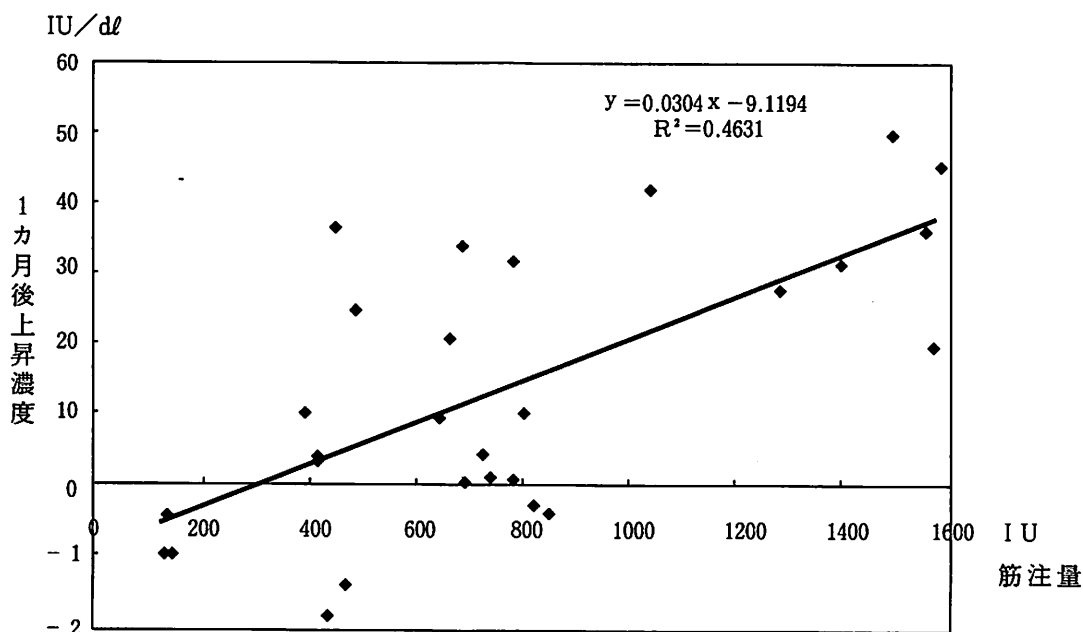


図-2 VA剤筋注量と1カ月後の血清中VA濃度の変化 (VA濃度が50以上100IU/dl未満)

この関係式からVAの筋注量と1カ月後の血清中VA濃度の増加予測値を表-5に示した。

血清中VA濃度が50以上100IU/dl未満の場合に、体重1kg当たりVA剤を400IU筋注すると1カ月後の血清中VA濃度を3.0IU/dl上昇させることが予測された。しかし、血清中のVA濃度が50IU/dl未満の12.2IU/dl上昇させるに比べて、上昇効果は少なくなった。

これらのことから血清中のVA濃度が高くなるにつれ、VA剤を筋注してのVA濃度を上昇させる効果は少なくなるものと考えられた。

表-5 VA剤筋注量と1カ月後の血清中VA濃度の増加予測値 (VA濃度が50IU/dl以上100IU/dl未満)

体重1kg当たりVA筋注量 (IU)	300	400	500	600	700	800
1カ月後のVA増加量 (IU/dl)	0.0	3.0	6.1	9.1	12.2	15.2

3. 血清中VA濃度が100IU/dl以上でVA剤を筋注した場合

血清中VA濃度が100IU/dl以上でVA剤を筋注した場合のサンプル数は5件あり、筋注時点での供試牛の概況を表-6に示した。

調査時平均月齢は26.5カ月齢で、体重は637.6kg、VA濃度は107.0IU/dlである。VA剤を体重1kg当たり633.6IU筋注しても1カ月後にはVA濃度の下降を示した。

このことから体重1kg当たり600IU程度の筋注では、100IU/dl以上の維持は難しいことが推察された。

表-6 血清中VA濃度が100IU/dl以上でVA剤を筋注した時の試供牛の概況
および1カ月後のVA増加量

区 分	平均値±標準偏差	n = 5	
		最 高 値	最 低 値
調 査 時 月 齢	26.5 ± 1.1	28.2	25.1
調 査 時 体 重	637.6 ± 65.0	710	547
ビ タ ミ ン A 濃 度	107.0 ± 6.1	118	100
VA 剤 筋 注 量 / 体 重	633.6 ± 127.1	779	429
1 カ 月 後 の VA 濃 度	93.8 ± 24.2	135	74
1 カ 月 後 の VA 増 加	-13.2 ± 21.3	27	-29

4. VA剤を筋注しない場合

VA剤を筋注しない場合のサンプル数は159件あり、これらの供試牛の概況を表-7に示した。

調査時平均月齢は18.4カ月齢で、体重は457.2kg、VA濃度は64.4IU/dlである。VA剤を筋注しないと1カ月後には血清中のVA濃度の下降が認められた。このことは457.2kgの肉用牛のVA要求量が日本飼養標準では19385IUと示しており、飼料中からのVA摂取が最大でも4618IUであることから要求量に満たないために血清中のVA濃度が下降したと考えられる。

表-7 VA剤を筋注しない場合の試供牛の概況および1カ月後のVA増減量 n=159

区 分	平均値±標準偏差	最 高 値	最 低 値
調 査 時 月 齢	18.4± 5.0	26.9	9.0
調 査 時 体 重	457.2±129.3	740	200
ビ タ ミ ン A 濃 度	64.4± 34.9	159	12
1 カ月後のVA濃度	48.8± 28.6	137	11
1 カ月後のVA増減	-15.6± 16.8	13	-67

VA剤を筋注しない場合の血清中のVA濃度の1カ月後の血清中VA濃度の関係を図-3に示した。

血清中VA濃度が高い程、1カ月後のVA濃度の下降が大きくなった。その関係式は

$y = -0.2801w + 2.4365$ ($R^2 = 0.34$) で表される。(w:血清中VA濃度)

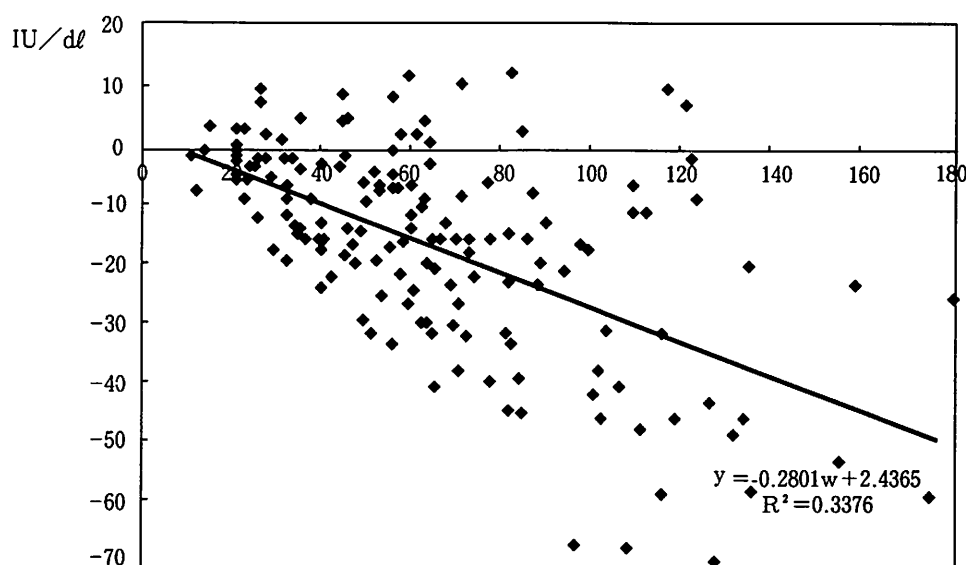


図-3 VA剤を筋注しない場合の1カ月後の血清中VA濃度

この関係式からVA濃度水準と1カ月後の増減予測値を表-8に示した。

血清中VA濃度が30IU/dlの肥育牛は1カ月後に6IU/dl下降し、80IU/dlでは20IU/dl下降すると予測された。下降の幅は血清中VA濃度が高いほど大きいことがうかがえた。

表-8 VA剤筋注しない場合の1カ月後の血清中VA濃度の増減予測値

血 清 中 VA濃 度 (IU/dl)	30	40	50	60	70	80	90	100
1 カ月後のVA増減量 (IU/dl)	-6.0	-8.8	-11.6	-14.4	-17.2	-20.0	-22.8	-25.6
下 降 割 合 (%)	20.0	22.0	23.2	24.0	24.5	25.0	25.3	25.6

V 引用文献

- 1) 玉城政信・石垣 勇・千葉好夫・比嘉喜政、1991、飼養管理に基づく肉質改善(1)除角効果、沖縄畜試研報、29、45～52
- 2) 玉城政信・石垣 勇・千葉好夫・金城寛信、1993、飼養管理に基づく肉質改善(4)脂肪酸カルシウム給与期間の比較、沖縄畜試研報、31、39～46
- 3) 玉城政信・千葉好夫・金城寛信・長崎祐二、1993、飼養管理に基づく肉質改善(5)肥育牛におけるビタミンA及びEと枝肉形質の関係、沖縄畜試研報、31、47～51
- 4) 山崎 肇・中野 進・染瀬 博・奥田紳一郎・小田修一・居出 工・畠中みどり、1993、黒毛和種理想肥育におけるビタミンA欠乏の改善と肥育成績への影響、家畜診療、363、17～21
- 5) 竹迫良和・猪八重悟・横山喜世志、1993、ビタミンA・E欠乏が黒毛和種肥育牛の肉質並びに筋肉水腫に及ぼす影響、第31回肉用牛研究会岐阜大会一般発表及び講演集、17～20

研究補助：玉本博之、平良樹史

黒毛和種雌牛肥育技術の確立

(1) 黒毛和種未経産雌牛に対する卵巣摘出が肥育に及ぼす影響

金城寛信 島袋宏俊 玉城政信 知念雅昭 荷川取秀樹

I 要 約

黒毛和種未経産雌牛8頭の内卵巣を13.4カ月齢で摘出した4頭を試験区、卵巣摘出を行わない4頭を対照区に分けその後群飼育して、飼料摂取量、増体量、発情の有無および枝肉成績等について比較検討した。

1. 1日1頭当たりの濃厚飼料の摂取量は試験区の期間平均6.19kg、対照区6.24kg、粗飼料の摂取量は試験区の期間平均2.40kg、対照区2.32kgとほとんど差がなかった。
2. 試験期間中のDGについて試験区0.56kg、対照区0.57kgとほとんど差がなかった。
3. 発情の状況について試験区の全期間1.8回、対照区の全期間7.5回で5%水準で有意な差があった。
4. 枝肉成績について試験区は枝肉重量以外の項目で対照区を上回っており、特にBMSNo.については試験区7.3、対照区4.8と試験区が高い傾向にあり、肉質改善に有効であると思われた。

II 緒 言

沖縄県における肉用牛の飼養頭数は1995年12月末で66392頭でその内繁殖雌牛35174頭、子牛生産頭数24960頭で肉用牛飼養頭数の98.4%が黒毛和種である¹⁾。これまで県内では雌を肥育することは肉用牛を増頭する計画上奨励されてなかったが、生産雌子牛の内約55%が肥育に仕向けられている。また、沖縄県内における1996年度の一般子牛の価格は雌242千円、去勢326千円、平均292千円で雌と去勢の価格差は84千円である²⁾。最近ではBLUP法アニマルモデルにより繁殖雌牛の産肉能力を推定することが出来るようになり、繁殖雌牛用または肥育兼用として雌子牛を仕分けすることが可能になった。黒毛和種去勢牛については、飼養管理に基づく肉質改善試験^{3~9)}等により肥育技術が開発されているが、雌牛を肥育する場合は発情による採食量の低下や乗駕等による事故があり、特に雌牛を群飼する時はこれらのことが問題となっている。雌肥育では発情を抑えることが有効であり、近年、卵巣摘出による肥育が報告されてきている^{10~12)}が黒毛和種を供試した試験は少ない。そこで、黒毛和種未経産雌牛の卵巣を摘出し、その後群飼育して、飼料摂取量、増体量、発情の有無および枝肉成績等について、卵巣摘出を行わない対照区と比較検討した。

III 材料及び方法

1. 試験場所および供試牛

試験は沖縄県畜産試験場において実施した。

供試牛は表-1に示すとおりである。

供試牛は1995年2月15日に除角を実施し除角時に肝姪駆除の投薬を行い、同一飼養管理をした黒毛和種未経産雌牛8頭を用いた。供試牛は4頭ずつ試験区と対照区に分け、試験区は1995年5月17日の試験開始時に卵巣を摘出した。供試牛の試験開始時の平均月齢は13.5カ月、平均体重265.3kgで、供試牛の父牛は幸鶴土井である。

表-1 供試牛の概要

区 分	牛No	生年月日	開始時体重	開始時月齢	父	母の父
試 験 区	1	1994. 4. 21	243	12.9	幸鶴土井	糸 富 士
	2	1994. 3. 25	284	13.8	幸鶴土井	糸 富 士
	3	1994. 4. 12	292	13.2	幸鶴土井	岩 牡 丹
	4	1994. 3. 31	259	13.6	幸鶴土井	賢 深
	平均		269.5	13.4		
	SD		22.6	0.4		
対 照 区	5	1994. 3. 25	197	13.8	幸鶴土井	神桜の10
	6	1994. 3. 22	268	13.8	幸鶴土井	藤 桜
	7	1994. 3. 16	307	14.0	幸鶴土井	富 士 晴
	8	1994. 4. 19	272	12.9	幸鶴土井	平 茂 福
	平均		261.0	13.6		
	SD		46.1	0.5		
全平均			265.3	13.5		

2. 試験期間

試験期間は表-2に示すとおり1995年5月17日から1996年11月27日までの558日間とした。また、試験期間を前期、中期、後期に区分し各期をそれぞれ186日とした。

表-2 試験期間

区 分	前 期	中 期	後 期	計
年 月 日	1995年5月17日	1995年11月20日	1996年5月25日	
期 間	～11月19日	～1996年5月24日	～11月27日	
	186日	186日	186日	558日

3. 卵巣摘出法

1) 卵巣摘出器

卵巣摘出器は米国製のKIMBERLING-RUPP SPAYを用いた。

2) 手 順

- (1) 牛を枠場に入れ保定し宿便の除去を行う。
- (2) 外陰部および膣を洗浄し消毒する。
- (3) 卵巣摘出器を膣内に挿入し子宮頸膣部上方より腹腔に貫通する(図-1)。
- (4) 直腸を介して、卵巣を交互に卵巣摘出器に挿入して、卵巣を摘出する(写真-1)。
- (5) 化膿止めの抗生物質と止血剤を投与する。

4. 飼養管理

両区とも開放追い込み式牛舎内の1頭当たり6㎡の牛房で群飼し、自由飲水および前期は制限給餌、中・後期は不断給餌とした。また、粗飼料および濃厚飼料を混合して朝夕2回に分けて給与した。

5. 飼料給与量

飼料の給与量および給与飼料の養分含量を表-3および表-4に示した。濃厚飼料の配合割合を表-5に示した。各期給与飼料の養分含量を表-6に示した。1日当たり増体量を前・中期0.8kg、後期0.6kgに設定した。

表-3 飼料の給与量 (原物、kg)

	前期	中期	後期
濃厚飼料	4.5	7.5	8.5
ギニアグラス乾草	4.0	3.0	0
稲わら	0	0	2.0

表-4 給与飼料の養分含量 (原物中%)

区分	DM	DCP	TDN
濃厚飼料 (前期)	87.5	11.3	68.2
濃厚飼料 (中期)	87.4	11.4	67.7
濃厚飼料 (後期)	87.4	10.1	70.5
ギニアグラス乾草	88.6	7.0	48.5
稲わら	87.8	0.6	17.9

表-5 濃厚飼料の配合割合 (%)

種類	前期	中期	後期
間接検定飼料	46	46	46
庄ぺん大麦	0	0	30
普通ふすま	52	46	0
増産ふすま	0	0	16
米糖	2	8	8
計	100	100	100

表-6 各期給与飼料の養分含量 (kg)

区分	DM	DCP	TDN
前期	7.48	0.693	4.41
中期	9.22	0.934	5.73
後期	9.19	0.761	5.56

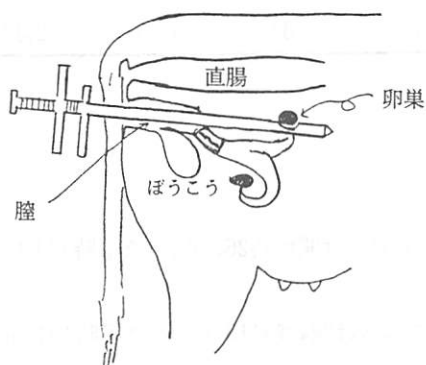


図-1 卵巢摘出の概略

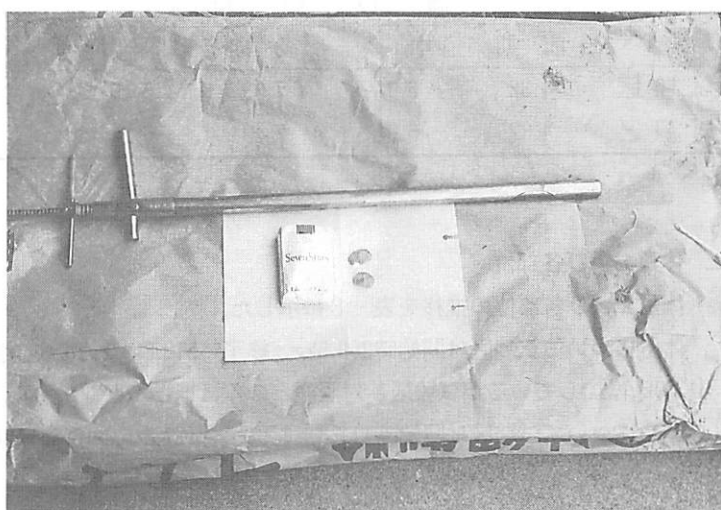


写真-1 卵巢摘出器と卵巢

6. 調査項目および方法

1) 飼料摂取状況

飼料摂取状況は、飼料給与量および残飼量を毎日計量し、その差を摂取量とした。

2) 体重および各部位の測定

体重および各部位の測定は、試験開始日と各期間終了日のそれぞれ13時30分から実施した。

3) 発情の状況

陰部の状態や乗駕等を毎日観察して、発情を確認した。発情の回数は前期、中期、後期、全期間に分け、各期の総発情回数を頭数で除して算出した。

4) 血液性状

白血球数は試験開始時、開始5日後、開始10日後、開始20日後、開始30日後の16時に採血をして測定した。総コレステロール、中性脂肪、尿素態窒素、グルコース、総タンパク質、アルブミン、総ビリルビン、GOT、ビタミンAは、試験開始時、前期終了時、中期終了時、後期終了時の16時から採血をして測定をした。

5) 枝肉成績

屠畜解体後、内臓および枝肉成績を調査し試験区と対照区について比較検討した。格付は(株)日本食肉格付協会の格付員の評価を用いた。

6) 枝肉販売価格

試験区と対照区の販売価格について比較検討した。枝肉の販売は愛知食肉地方卸売市場のセリで行った。

IV 結 果

1. 飼料摂取状況

飼料の摂取状況を表-7に示した。

1日1頭当たりの濃厚飼料の摂取量は、試験区および対照区とも前期4.32kg、中期6.91kgと差がなく、後期に試験区7.33kg、対照区7.49kgと0.16kg試験区が低かったが有意な差ではなかった、期間平均6.19kg、6.24kgと0.05kg試験区が低かった。

1日1頭当たりの粗飼料の摂取量は、試験区が対照区に比べて前期、中期、期間平均とも0.11kg、0.13kg、0.08kgと多かったが有意な差ではなかった。

表-7 飼料の摂取状況

	1日1頭当たり(原物:kg)							
	濃 厚 飼 料				粗 飼 料			
	前 期	中 期	後 期	期 間 平 均	前 期	中 期	後 期	期 間 平 均
試 験 区	4.32	6.91	7.33	6.19	3.68	1.96	1.56	2.40
対 照 区	4.32	6.91	7.49	6.24	3.57	1.83	1.56	2.32

2. 体重および各部位

体重および各部位の推移を表-8に示した。

体重について試験区は開始時269.5kg、終了時578.8kgと309.3kg増加、対照区は開始時261.0kg、終了時574.0kgと313.0kg増加しているが試験区、対照区との差はほとんどなかった。

体高について試験区は開始時111.3cm、終了時127.8cmと16.5cm増加、対照区は開始時113.3cm、終了時131.5cmと18.2cm増加し、対照区が1.7cm高かったが有意な差ではなかった。

胸囲について試験区は開始時153.8cm、終了時209.0cmと55.2cm増加、対照区は開始時151.8cm、終了時208.5cmと56.7cm増加しているが試験区、対照区との差はほとんどなかった。

表-8 体重および各部位の推移

区 分		(kg, cm)				
		試験開始時	前期終了時	中期終了時	後期終了時	増加量
試 験 区 (n=4)	体 重	269.5±22.6	366.5±23.1	462.0±39.4	578.8±55.7	309.3
	体 高	111.3± 2.1	119.8± 3.0	124.0± 3.9	127.8± 4.9	16.5
	胸 囲	153.8± 3.2	169.8± 4.6	190.0± 6.2	209.0± 8.1	55.2
対 照 区 (n=4)	体 重	261.0±46.0	365.3±55.0	460.8±71.5	574.0±71.0	313.0
	体 高	113.3± 5.4	121.9± 4.4	126.3± 4.3	131.5± 4.0	18.2
	胸 囲	151.8± 5.9	169.0± 8.0	188.8±10.6	208.5± 8.5	56.7

試験期間中のDGを表-9に示した。

DGについて試験開始前は試験区0.67kg、対照区0.63kgと試験区が0.04kg高かったが、前期は試験区0.53kg、対照区0.57kgと対照区が0.04kg高かった。中期、後期および全期間とも試験区および対照区にほとんど差はなかった。

表-9 試験期間中のDG

単位：kg

区分	試験開始前	前期	中期	後期	全期間
試験区(4)	0.67±0.05	0.53±0.04	0.53±0.08	0.64±0.08	0.56±0.05
対照区(4)	0.63±0.11	0.57±0.08	0.53±0.08	0.62±0.03	0.57±0.04

3. 発情の状況

発情の状況を表-10に示した。

発情の状況について前期は試験区1.0回、対照区3.3回、中期は試験区1.0回、対照区2.0回、後期は試験区0回、対照区2.3回、全期間では試験区1.8回、対照区7.5回であった。中期、全期間に5%水準で有意な差があった。

表-10 発情の状況

(回)

区分	前期	中期	後期	全期間
試験区	1.0±1.4	1.0±0.8 ^a	0±0.0	1.8±1.7 ^a
対照区	3.3±2.1	2.0±0.8 ^b	2.3±0.5	7.5±3.1 ^b

注) 異符号間に5%水準で有意差あり

4. 血液性状

白血球数の変化を表-11に示した。

表-11 白血球数の変化

($\times 10^4 / \mu l$)

区分	開始時	5日後	10日後	20日後	30日後
試験区	1.46±0.22	4.07±1.96 ^a	1.59±0.13 ^a	1.02±0.42	1.38±0.42
対照区	1.06±0.28	1.43±0.40 ^b	1.09±1.15 ^b	2.36±1.15	1.06±0.24

注) 異符号間に5%水準で有意差あり

白血球数について開始時は、試験区 $1.46 \times 10^4 / \mu l$ 、対照区 $1.06 \times 10^4 / \mu l$ 、5日後は試験区 $4.07 \times 10^4 / \mu l$ 、対照区 $1.43 \times 10^4 / \mu l$ と試験区が5%水準で有意に高い値を示した、10日後試験区 $1.59 \times 10^4 / \mu l$ 、対照区 $1.09 \times 10^4 / \mu l$ と試験区が5%水準で有意に高い値を示した。20日後は試験区 $1.02 \times 10^4 / \mu l$ 、対照区 $2.36 \times 10^4 / \mu l$ 、30日後は試験区 $1.38 \times 10^4 / \mu l$ 、対照区 $1.06 \times 10^4 / \mu l$ であった。

血液の性状を表-12に示した。

総コレステロールについて試験区は開始時64mg/dlから増えて中期終了時に120mg/dlとなり、終了時97mg/dlとなった。対照区も同じ傾向であった。

中性脂肪については試験区、対照区とも全期間20mg/dl以下であった。

尿素態窒素含量について開始時に試験区14mg/dl、対照区11mg/dlと5%水準で有意な差があったが、試験期間中では両方に有意な差は認められなかった。

ビタミンA含量について試験区は開始時68IU/dlから前期終了時44IU/dlとなり中期終了時58IU/dl、終了時44IU/dlであった。対照区も同じ傾向であった。

表-12 血液の性状

区 分 項 目	試 験 区				対 照 区			
	開始時	前期	中期	後期	開始時	前期	中期	後期
総コレステロール (mg/dl)	64±12	72±22	120±25	97±22	71±17	82±21	141±28	106±12
中性脂肪 (mg/dl)	<20±0	<20±0	<20±0	<20±0	<20±0	<20±0	<20±0	<20±0
尿素態窒素含量 (mg/dl)	14±1 ^a	19±3	17±1	18±5	11±2 ^b	16±3	16±3	15±3
グルコース (mg/dl)	59±12	52±8	62±2	50±4	52±9	58±13	58±2	47±4
総蛋白質含量 (g/dl)	6.2±0.4	4.9±2.0	7.9±0.5	8.2±0.9	5.8±0.8	5.6±0.2	7.5±0.3	7.8±0.3
アルブミン含量 (g/dl)	2.9±0.5	2.4±0.9	3.8±0.2	3.3±0.4	2.7±0.4	2.9±0.2	3.6±0.1	3.3±0.3
総ビリルビン含量 (g/dl)	<0.2±0	<0.2±0	0.3±0.1	0.3±0.1	<0.2±0	<0.2±0	0.3±0.1	0.5±0.2
GOT (IU/dl)	36±9	32±15	62±12	42±23	36±8	36±3	70±25	45±14
ビタミン A (IU/dl)	68±23	44±10	58±8	44±12	53±8	41±4	52±9	38±6

注) 同一項目の小文字間に5%水準で有意差あり

前期、中期、後期とは前期終了時、中期終了時、後期終了時である。

5. 枝肉成績

内臓の状況を表-13に示した。

卵巣について試験区ではNo.1の牛が右側の卵巣が残っており、No.4の牛が右側に3mm×5mmの小さな卵巣が残っていた。対照区では全頭左右に卵巣があった。試験区の卵巣摘出部分に癒着や膿は認められなかった。尿結石について試験区は1頭、対照区は0頭であった。肝臓について試験区は全頭正常で、対照区は1頭肝炎があった。試験区および対照区とも1頭に膀胱が確認された。

表-13 内臓の状況

区 分	牛 No	卵巣の有無	卵巣摘出部分等		尿結石	肝 臓	その他
			癒 着	膿			
試 験 区	1	右側有	無	無	無	正 常	膀 胱
	2	無	無	無	無	正 常	—
	3	無	無	無	無	正 常	—
	4	右側有 (小)	無	無	有	正 常	—
対 照 区	5	左右有	無	無	無	正 常	膀 胱
	6	左右有	無	無	無	肝 炎	—
	7	左右有	無	無	無	正 常	—
	8	左右有	無	無	無	正 常	—

枝肉の成績を表-14に示した。

枝肉重量は試験区352.5kg、対照区353.3kg、ロース芯面積は試験区50.0cm²、対照区47.5cm²、バラの厚さは試験区6.8cm、対照区6.3cm、皮下脂肪厚は試験区1.9cm、対照区2.1cm、BMSNo.は試験区7.3、対照区4.8、BCSNo.は試験区3.5、対照区4.0であった。

試験区は枝肉重量以外の項目で対照区を上回っていた。特に、BMSNo.については試験区が高い傾向にあった。

表-14 枝肉の成績

		(頭、kg、cm ² 、cm)					
項目	頭数	枝肉重量	ロース芯面積	バラの厚さ	皮下脂肪厚	BMSNo.	BCSNo.
試験区	4	352.5	50.0	6.8	1.9	7.3	3.5
SD		40.5	3.9	0.8	0.6	3.0	0.6
対照区	4	353.3	47.5	6.3	2.1	4.8	4.0
SD		51.4	5.1	0.8	0.6	1.5	0.0

6. 枝肉販売価格

格付等級と枝肉販売価格を表-15に示した。

格付等級について試験区はA-5 2頭、A-4 1頭、A-3 1頭、対照区はA-4 2頭、A-3 1頭、A-2 1頭であった。平均枝肉販売価格は試験区724,477円で対照区552,585円より171,892円高く販売された。

表-15 枝肉販売価格

		(円)	
区分	牛No.	格付等級	販売価格
試験区	1	A-3	416,702
	2	A-4	646,837
	3	A-5	1,111,167
	4	A-5	723,202
平均			724,477
対照区	5	A-2	305,046
	6	A-4	624,012
	7	A-3	624,515
	8	A-4	656,768
平均			552,585

V 考 察

飼料摂取量について濃厚飼料は卵巣を除去した試験区の期間平均6.19kg、対照区の期間平均6.24kgと0.05kg試験区が低かったが発情による採食量の減少はみられなかった。また、体重の増加量について試験区309.3kg、対照区313.0kg、試験期間のDGについて試験区0.56kg、対照区0.57kgとわずかに試験区が下回った。このことは、今回卵巣を摘出した月齢が13.4カ月齢のため永井ら¹⁰⁾が報告している13カ月齢で卵巣を摘出した区は、卵巣を摘出しなかった区より増体量が小さいことと同じ傾向であった。

試験区のNo.1の牛は右側に卵巣が残っており、その牛の発情回数は前期3回、中期1回、後期0回、全期間4回で、試験区のNo.3の牛は右側に小さな卵巣が残っており、その牛の発情回数は前期1回、中期1回、後期0回、全期間2回であった。試験区のお他の牛は発情は無かった。発情の状況について試験区的全期間1.8回あったことは、卵巣が完全に摘出されないと発情があることから、卵巣の完全な摘出には熟練を要するものと考えられた。また、白血球数の開始時、5日後、10日後、20日後の変化から試験区は炎症を起こしていると考えられる。このことから病原微生物の感染を抑える必要があり、卵巣摘出時、卵巣摘出5日後、卵巣摘出10日後に抗生物質を投与したが、20日後頃には治癒すると思われた。

ビタミンA含量が中期終了時に両区とも上昇したのは試験開始10カ月時点に毛質のばさつき、後躯肢蹄つなぎの浮腫、食欲低下等のビタミンA欠乏症状が出たので、1996年3月17日に全頭200万IUのビタミンA剤を投与したためと考えられる。

内臓の状況の中で試験区、対照区とも1頭ずつに膀胱がみつき、膀胱がいた牛の枝肉はA-3、A-2と成績が

悪かった。

枝肉成績について試験区は枝肉重量以外の項目で対照区を上回っており、特にBMSNo.について試験区7.3、対照区4.8と試験区が高い傾向にあった。また、枝肉販売価格においても試験区が対照区に比べて171,477円高く販売された。

以上のことから黒毛和種未經産雌牛を群飼で肥育する場合、卵巢を摘出することは肉質改善に有効な技術と考えられた。

VI 引用文献

- 1) 沖縄県畜産課資料、1996、平成7年度12月末家畜・家きん等の飼養状況調査について
- 2) (株)沖縄県肉用牛価格安定基金協会、1995、平成7年度家畜市場肉用牛取引実績報告書
- 3) 玉城政信・石垣 勇・千葉好夫・比嘉喜政、1991、飼養管理に基づく肉質改善(1)除角効果、沖縄畜試研報、29、45～52
- 4) 玉城政信・山城善市・千葉好夫・金城寛信、1992、飼養管理に基づく肉質改善(2)除角効果実証試験、沖縄畜試研報、30、35～39
- 5) 玉城政信・石垣 勇・千葉好夫、1992、飼養管理に基づく肉質改善(3)脂肪酸カルシウム給与効果、沖縄畜試研報、30、47～55
- 6) 玉城政信・石垣 勇・千葉好夫・金城寛信、1993、飼養管理に基づく肉質改善(4)脂肪酸カルシウム給与期間の比較、沖縄畜試研報、31、39～46
- 7) 玉城政信・千葉好夫・金城寛信・長崎祐二、1993、飼養管理に基づく肉質改善(5)肥育牛におけるビタミンA及びEと枝肉形質の関係、沖縄畜試研報、31、47～51
- 8) 玉城政信・千葉好夫・金城寛信・石垣 勇、1994、飼養管理に基づく肉質改善(6)肥育牛における血清中ビタミンA濃度と肉質等の関係(7)牛舎床面および蹄の伸長状態と枝肉成績(8)肥育牛の出荷月齢と経済性、沖縄畜試研報、32、55～70
- 9) 玉城政信・島袋宏俊・金城寛信・比嘉直志、1995、飼養管理に基づく肉質改善(9)肥育牛におけるプラスチック繊維の効果、沖縄畜試研報、33、49～55
- 10) 武士哲弥・友松久男・高橋信雄・秀島 功・横塚鳳一、1990、乳用雌牛における卵巢摘出が肥育効果に及ぼす影響、家畜診療、323、34～37
- 11) 中西良孝・萬田政治・柳田宏一・高畑由美子・池田博文・永井卓也、1995、黒毛和種雌牛に対する卵巢除去が行動と発育に及ぼす影響、食肉に関する助成研究調査成果報告書、14、174～177
- 12) 大久保幸弘・永井卓也・山川宏人・木村 信、1996、卵巢摘出が黒毛和種の発育および肉質に及ぼす効果、臨床獣医、Vol.14 No.12、71～74
- 13) 永井卓也・山川宏人・堀井忠夫・木村 信、1997、卵巢摘出月齢が肉牛の肥育成績に及ぼす影響、肉用牛研究会報、62、8

黒毛和種雌牛肥育技術の確立

(2) 廃用経産牛の脂肪色の改善

玉城政信 知念雅昭 島袋宏俊 金城寛信

I 要 約

サイレージ主体で飼養していた産歴が4～8産の黒毛和種廃用雌牛7頭を用い、粗飼料を乾草（バミューダグラス乾草と稲わら）のみ給与する肥育日数と脂肪の色について検討したところ次の結果を得た。

1. 出荷時点での平均体重は516kg、年齢11.4歳、枝肉重量は286kg、肥育期間のDGは0.40kgであった。肉質成績では平均のBFSNo.は3.9、平均のBCSNo.は5.4および平均のBMSNo.は2.6である。
2. 肥育日数はBFSNo.と負の相関（-0.67）があり、肥育日数が長くなれば廃用経産牛の脂肪色が黄色から白色に近くなることが認められた。BMSNo.と肥育日数の関係は認められなかった。
3. 肥育日数とBFSNo.の関係式は $Y(\text{BFSNo.}) = -0.0164 \times (\text{肥育日数}) + 4.9931$ ($R^2=0.45$) で表される。この関係式からBFSNo.を5から4にするための肥育に要する期間は60.6日と予測された。

II 緒 言

黒毛和種去勢牛の肥育技術については、脂肪酸カルシウム給与による肉質の向上¹⁾、ビタミンAと肉質の関係²⁾などを報告した。未經産牛肥育では金城ら³⁾によって卵巣除去と枝肉成績についての報告があるものの、経産をして廃用になる牛の飼直しに関する報告は少ない。

そこで今回、黒毛和種経産廃用雌牛の乾草給与による脂肪色改善にかかる日数について検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験場所、期間および供試牛

試験は1996年5月13日から1997年3月26日の間に沖縄県畜産試験場において実施し、供試牛は繁殖障害および採卵ができなくなった表-1に示す雌牛である。

表-1 供試牛の概要（肥育開始時点）

牛No.	生年月日	父	産 歴	肥育開始月日	開始時体重 (kg)	BCS
1	1985. 4. 21	糸富士	8	96. 11. 7	405	4
2	1980. 8. 26	奥 重	8	96. 10. 1	465	8
3	1985. 4. 25	糸富士	6	96. 5. 13	545	6
4	1983. 6. 25	照姫 3	7	96. 11. 19	470	6
5	1986. 6. 7	神 哲	5	97. 1. 16	480	5
6	1985. 5. 10	糸富士	6	96. 5. 13	535	6
7	1991. 11. 8	丸山 7	4	96. 7. 1	530	7
平 均			6.3±1.5		490.0±50.0	6.0±1.3

注) BCS: ボディー・コンディション・スコア⁴⁾

2. 飼養管理

試験前の飼養状況は当場における通常の繁殖雌牛の飼養で、3～8頭の群管理を実施した。肥育試験開始時点から1頭もしくは2頭で飼養した。

3. 飼料給与

試験前の給与粗飼料は、ギニアグラスサイレージ、ギニアグラス乾草およびバミューダグラス乾草で、その割合はおおむね70、20および10%で不断給餌した。濃厚飼料は市販の繁殖用飼料を1日1kg程度給与した。試験開始日より粗飼料は、バミューダグラス乾草と稲わらを不断給餌した。濃厚飼料は圧ぺんとうもろこし、圧ぺん大麦、普通ふすま、増産ふすま、大豆粕および並塩を配合して給与した。給与飼料の養分含量はDM87.2%、DCP11.7%、TDN75.0%とした。濃厚飼料の給与量は試験開始日1日3kgから2週間目4kg、その後1週間に1kgの割合で増量し、4週間目に6kgまで増量した。その後は出荷まで6kgの給与とした。

4. 調査項目および方法

1) 体重測定

体重測定は、試験開始日および終了日の前日のそれぞれ13時30分から実施した。

2) 枝肉成績

牛脂肪色基準 (BFSNo.)、牛肉色基準 (BCSNo.) および牛脂肪交雑基準 (BMSNo.) の調査は屠畜解体後24時間保冷して後実施した。

IV 結果及び考察

1. 増体および枝肉成績

増体および枝肉成績を表-2に示した。出荷時点での平均体重は516±65kg、枝肉重量は286±42kg、肥育期間のDGは0.40±0.33kgであった。

肉質成績では平均のBFSNo.は3.9±1.2、平均のBCSNo.は5.4±0.8および平均のBMSNo.は2.6±0.5である。

表-2 増体および枝肉成績

							(kg)
肥育期間	出荷時年齢	出荷時体重	DG	枝肉重量	BFSNo.	BCSNo.	BMSNo.
0	11.5	405	—	218	5	5	3
39	16.2	480	0.38	251	5	6	2
45	11.2	560	0.33	301	5	6	2
63	13.5	475	0.08	275	3	5	3
68	10.8	555	1.03	295	3	6	3
134	11.3	585	0.37	339	2	4	3
136	5.0	555	0.18	322	4	6	2
平均	11.4±3.4	516±65	0.40±0.33	286±42	3.9±1.2	5.4±0.8	2.6±0.5

2. 肥育日数および屠畜時年齢と枝肉成績

粗飼料を乾草のみで肥育した日数および屠畜時年齢と枝肉成績の相関値を表-3に示した。

肥育日数と枝肉重量の間に有意に正の相関が認められた。このことは、肥育日数が長くなれば飼料の摂取が増加することにより体重が増加し枝肉重量が増すと考えられた。

肥育日数はBFSNo.と負の相関(-0.67)があるのは、肥育日数が長くなれば脂肪の色が黄色から白色に近くなることになり、粗飼料をサイレージ主体からバミューダグラス乾草と稲わらに代えて廃用経産牛の脂肪色が改善されることを示している。BMSNo.と肥育日数の関係は認められなかった。経産牛の屠畜時年齢とBFSNo.、BCSNo.およびBMSNo.との関係は認められなかった。

表-3 乾草のみの肥育日数および屠畜時年齢と枝肉成績の相関値

区分	枝肉重量	BFSNo.	BCSNo.	BMSNo.
肥育日数	0.91**	-0.67	-0.23	-0.08
屠畜時年齢	-0.52	0.14	-0.14	0.15

注) ** は 1%水準で有意性あり

粗飼料を乾草のみで肥育した日数とBFSNo.との関係を図-1に示した。

肥育日数が延びるとBFSNo.は下降するが、その関係式は $y = -0.0164x + 4.9931$ ($R^2 = 0.45$)で表される。

(y : BFSNo. x : 肥育日数)

脂肪色がかなり良いものと評価されるBFSNo.は1~4の範囲で⁵⁾、この関係式からBFSNo.を5から4にするために粗飼料を乾草のみで肥育する期間は60.6日と予測され、黒毛和種廃用雌牛の脂肪色を改善するに要する日数は2カ月程度と考えられた。BFSNo.を3にするために121.5日の肥育期間が必要と予測された。

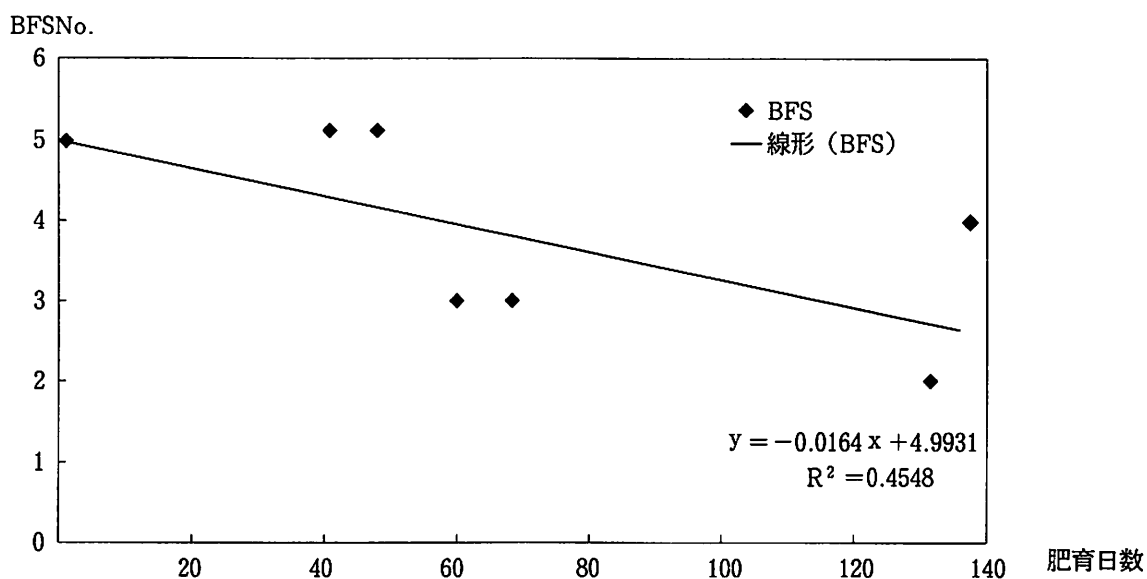


図-1 粗飼料を乾草のみで肥育した日数とBFSNo.との関係

V 引用文献

- 1) 玉城政信・石垣 勇・千葉好夫・金城寛信、1993、飼養管理に基づく肉質改善(4)脂肪酸カルシウム給与期間の比較、31、39~46
- 2) 玉城政信・千葉好夫・金城寛信・長崎祐二、1993、飼養管理に基づく肉質改善(5)肥育牛におけるビタミンA及びEと枝肉形質の関係、沖縄畜試研報、31、47~51
- 3) 金城寛信・島袋宏俊・玉城政信・知念雅昭・荷川取秀樹、1996、黒毛和種雌牛肥育技術の確立(1)黒毛和種未経産雌牛に対する卵巣摘出が肥育に及ぼす影響、沖縄畜試研報、34、57~64
- 4) 鈴木 修、1994、ボディコンディションを利用した繁殖和牛の飼育法、養牛の友、11、24~29
- 5) 日本食肉格付協会、1988、新しい牛枝肉取引規格

肥育牛における飼槽への排糞防止技術

(1) ステップ床の効果

玉城政信 知念雅昭 島袋宏俊

I 要 約

16～26カ月齢の黒毛和種去勢肥育牛16頭を用い牛床の飼槽側に幅20cm、高さ12cmのステップ台を設置したステップ床区と平らな牛床の平床区とで、飼槽に排糞される状況の違いを比較した結果は次のとおりである。

- 21日間に平均4頭の群が飼槽へ排糞した状況はステップ床区で排糞回数が1.75回、排糞重量422.5gで、平床区より3.00回、806.3g少なくなった。ステップ床による改善効果は、回数で63.2%、重量で65.6%であった。
- 両区平均の1頭当たりの飼槽幅が1.58mでは21日間の排糞回数は0.33回、0.95mの場合は1.00回と、飼槽幅が小さくなると排糞回数が増加した。

II 緒 言

一般的に牛は、牛糞から発散する特定の揮発性の科学物質により、採食が抑えられるといわれており、放牧地の不食過繁地が代表的な例とされている。飼料を給与するための飼槽内に糞が排出されると採食量の減少、給与飼料の損失が予想されるとともに、糞を除くための作業も生じてくる。

そこで黒毛和種去勢肥育牛における飼槽への排糞防止のために、牛床の飼槽側に段差をつけてその効果を調査をしたので報告する。

III 材料及び方法

1. 供試牛

沖縄県畜産試験場において飼養されている黒毛和種去勢肥育牛16頭を供試した。供試牛の試験開始時における体型成績を表-1に示した。

月齢の範囲は16～26カ月齢で、平均は21.5カ月齢である。平均体重は516.1kg、平均体高は132.7cmである。坐骨端と腿の長さは、牛の側方から見て坐骨端から垂直に下ろした線の牛床から50cmの高さで腿との間の長さとした。

表-1 供試牛の体型成績

区 分		平均値±標準偏差	最大値	最小値
月	齢	21.5±4.1	26.3	16.7
体	重 (kg)	516.1±88.6	645	410
体	高 (cm)	132.7±4.6	141	123
胸	囲 (cm)	202.1±14.8	222	184
坐骨端と腿の差 (cm)		13.0±2.2	17	10

2. 飼養管理

牛房の大きさが5.7m×10.0mで飼槽幅が4.75m、飼槽縁の幅が0.15mおよび牛舎側飼槽壁の高さが50cmの飼槽にそれぞれ3、4、4および5頭づつ群飼した。1頭当たりの飼槽幅は3頭の場合で1.58m、4頭で1.18m、5頭で0.95mとなった。牛舎にはオガコを敷料として2～5cm程度設置した。

3. 試験期間および試験区分

1997年1月8日から27日までは牛舎を平にした平床で、1月28日から2月17日までの21日間は図-1に示す牛舎の飼槽側に階段状の足乗ステップ台を設置した。ステップ台は幅20cm、高さ12cmとした。ステップ台を設置したのをステップ床区、平床を平床区として比較した。

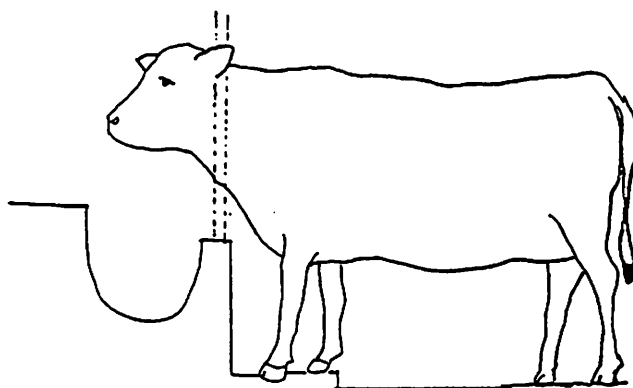


図-1 ステップ床の概略

4. 調査項目

飼槽内および飼槽縁への排糞状況を調査項目とした。

IV 結果及び考察

1. 飼槽への排糞状況

飼槽への排糞状況を表-2に示した。

期間内の21日間に平均4頭の群が飼槽内および飼槽縁のいずれかに排糞した回数はステップ床区で1.75回、平床区4.75回とステップ床区が3.00回少なくなった。排糞重量もステップ床区で422.5g、平床区1228.8gとステップ床区が806.3g少なくなった。割合では排糞回数で63.2%、排糞重量で65.6%減少した。

その内訳は、飼槽内の排糞がステップ床区は0.50回および65.0g排出しており、平床区の1.50回および540.0gより少なく、重量では有意に少なくなった。飼槽縁の排糞がステップ床区は1.25回および357.5g排出しており、飼槽内の結果と同じくステップ床区が平床区より少なくなった。

飼槽内と飼槽縁の排糞状況の比較では、両区とも飼槽内より飼槽縁に排出する回数、重量が多くなった。

これらのことから、牛床の飼槽側に幅20cm、高さ12cmとした階段状の足乗せステップ台を設置すると、平床より飼槽に排糞される回数および排糞量が減少することが確認された。

表-2 期間中(21日間)の1群当たりの排糞回数および重量

区分	合計		飼槽内		飼槽縁	
	排糞回数	重量(g)	排糞回数	重量(g)	排糞回数	重量(g)
ステップ床区	1.75±1.71	422.5±576.6	0.50±0.58	65.0±76.8 ^a	1.25±1.50	357.5±526.4
平床区	4.75±3.30	1228.8±1185.0	1.50±0.58	540.0±383.2 ^b	3.25±2.75	688.8±810.1

注) 異符号間に5%水準で有意差あり

2. 1頭当たりの飼槽幅と排糞状況

表-3に1頭当たりの飼槽幅と排糞回数関係を示した。

両区平均の1頭当たりの飼槽幅が異なる3群での21日間に飼槽へ排糞する回数は、飼槽幅が減少することにより増加した。

ステップ床区は1頭当たりの飼槽幅が減少しても排糞回数は大きな変化は認められなかった。平床区は、1.58mで0.33回、1.18mで1.25回、0.95mで1.60回と1頭当たりの飼槽幅が減少するにつれて排糞回数が増加した。

これらのことは、飼槽幅当たりの頭数が増加することにより、飼槽の周辺に牛が位置する機会が増加したことが予測され、このことにより飼槽への排糞が増加したと考えられた。しかし、ステップ床ではこれらの傾向は認められなかったが、今回の試験では原因は究明できなかった。

表-3 1頭当たりの飼槽幅と排糞回数 (21日間)

1頭当たり飼槽幅 (m)	1.58	1.18	0.95
頭数	3	8 (2群)	5
平均排糞回数	0.33	0.88	1.00
ステップ床区	0.33	0.50	0.40
平床区	0.33	1.25	1.60

和牛産肉能力直接検定成績

荷川取秀樹 金城寛信 菅 大助*

I 緒 言

当場では、種雄牛候補牛の産肉能力評価のため、和牛産肉能力検定（直接法）を実施している。そこで、1996年4月から1997年3月までに和牛産肉能力検定（直接法）を終了した牛の成績について取りまとめたので報告する。

II 検定牛及び検定方法

検定牛は、肉用牛群改良基地育成事業に基づき、認定された雌牛に計画交配し、生産された子牛のうち、産子調査により選抜された12頭の雄子牛であった。

検定牛の父と母の組み合わせでは、田尻系×第7系桜系が6頭、第7系桜系×田尻系が2頭、気高系×田尻系2頭、気高系×第7系桜系1頭、第7系桜系×第7系桜系1頭であった。

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⁾（直接法）により実施した。直接法とは、7から8カ月齢の雄子牛を単房式牛舎にて112日間飼養し、その期間濃厚飼料を朝夕2回の時間制限、粗飼料は乾草を不断給餌し、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	母方祖母	
1	若美土井	95. 5. 30	安森土井	わかふじ2	糸富士	晴美	石垣市
2	良正	95. 7. 20	中部6	よしお	安波土井	糸富士	伊江村
3	糸文土井	95. 7. 12	安森土井	ふみざくら	糸富士	第7系桜	石垣市
4	紋平	95. 6. 27	紋次郎	のりみの2	北国7の8	第20平茂	伊江村
5	和晴	95. 9. 30	晴姫	かずえ	安波土井	糸富士	上野村
6	土井晴	95. 9. 5	晴姫	しもげん	安波土井	一福	平良市
7	富士桜	95. 8. 18	晴姫	ふじみ	富士晴	安波土井	平良市
8	作蔵	95. 11. 1	紋次郎	すえひろ63	糸福	平茂金	伊江村
9	紋福	95. 10. 30	紋次郎	あらふく10	糸富士	茂牡丹	今帰仁村
10	美里	96. 5. 14	金鶴	みか	北国7の8	晴姫	城辺町
11	富士国	96. 4. 19	北国7の8	ふじよし	富士晴	福金波	石垣市
12	北忠	96. 4. 12	北国7の8	ふくこ	忠福	第20平茂	石垣市

* 現琉球大学

Ⅲ 検 定 成 績

検定成績は、表-2及び表-3に示すとおりであった。各調査項目の平均値は、開始時日齢231日、開始時体重248kg、終了時体重377kg、180日補正体重202.1kg、365日補正体重402.8kg、DG1.15kg、粗飼料摂取率44%であった。各飼料要求率は、濃厚飼料3.69、粗飼料2.97、DCP0.50、TDN3.88であった。

DGについては、作蔵1.48kg、和晴1.25kg、紋福、北忠1.21kgの4頭が優れていた。

365日補正体重については、作蔵の494kgがもっとも優れており、紋平の346kgが最も劣っていた。

飼料要求率（TDN）については、北忠の3.33が最も優れ、4.34の富士桜が最も劣っていた。

11頭の平均値を1993年度の全国平均値²⁾と比較すると、DGと365日補正体重は劣っていたが、飼料要求率（DCP、TDN）は優れていた。

表-2 検 定 成 績

No	名 号	開始日齢	体 重 (kg)				DG (kg)
			開始時	終了時	180日補正	365日補正	
1	若美土井	238	236	367	185.8	384.6	1.17
2	良 正	229	267	386	216.3	411.4	1.06
3	糸文土井	237	232	370	183.7	389.7	1.23
4	紋 平	252	230	345	174.9	346.0	1.03
5	和 晴	213	270	410	232.8	460.0	1.25
6	土井晴	238	254	380	199.4	397.0	1.13
7	富士桜	256	293	412	216.9	408.8	1.06
8	作 蔵	223	284	450	237.0	494.0	1.48
9	紋 福	225	232	367	197.6	400.9	1.21
10	美 里	202	230	348	215.2	401.7	1.05
11	富 士 国	227	220	324	180.7	348.0	0.92
12	北 忠	234	232	367	184.9	390.0	1.21
	平 均 値	231	248	377	202.1	402.8	1.15
	標 準 偏 差	15	24	34	21.1	41.6	0.14
	全国平均値	—	—	—	—	424.1	1.20

注) 全国平均値は1993年度の平均値。

表-3 検定成績

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	若美土井	43	3.82	2.81	0.51	3.91	81.7	
2	良 正	44	3.78	2.99	0.51	3.96	81.3	
3	糸文土井	46	3.58	3.01	0.49	3.82	82.2	
4	紋 平	48	3.57	3.23	0.50	3.90	81.0	
5	和 晴	42	3.82	2.77	0.51	3.90	82.8	◎
6	土井晴	37	4.10	2.37	0.52	3.94	82.4	
7	富士桜	43	4.18	3.22	0.56	4.34	81.7	
8	作 蔵	43	3.30	2.48	0.44	3.40	83.5	◎
9	紋 福	41	3.77	2.65	0.50	3.81	82.7	◎
10	美 里	50	3.50	3.46	0.50	3.94	82.6	
11	富 士 国	51	3.75	3.90	0.55	4.30	80.8	
12	北 忠	47	3.09	2.69	0.43	3.33	82.1	◎
	平均 値	44	3.69	2.97	0.50	3.88	82.1	
	標準 偏差	4.1	0.31	0.45	0.03	0.30		
	全国 平均	—	—	—	0.59	4.52		

注) 全国平均値は1993年度の平均値

◎は選抜牛

これらの検定牛の中から母牛の育種価及び選抜基準³⁾(DG1.20以上または365日補正体重430kg以上)に基づき和晴、作蔵、紋福、北忠の4頭を選抜した。

糸文土井に関しては、選抜基準値を満たしていたが、兄牛である文土井が先に選抜されていたため選抜されなかった。

IV 引用文献

- 1) 社団法人全国和牛登録協会、1993、和牛登録事務必携
- 2) 社団法人全国和牛登録協会、1994、和牛種雄牛産肉能力検定成績
- 3) 沖縄県農林水産部、1988、沖縄県肉用牛群改良基地育成事業実施細則

検定補助：平良樹史