

試 驗 研 究 報 告

第 31 号

1 9 9 3 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

1. 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	山城 存	1
(7) TCM199培地を利用した牛精子処理の検討	山城 存	5
(8) 受精卵移植牛の妊娠期間	渡久地 政康	9
2. 受精卵移植実証試験		
(2) 卵回収成績に与える要因についての検討	野中 克治	13
(3) 受精卵移植成績	野中 克治	19
3. バイパスアミノ酸給与による乳量乳質低下防止試験		
(3) 給与飼料中粗蛋白質水準の違いと魚粉給与による乳蛋白質率の向上	石垣 勇	25
4. 沖縄県における黒毛和種雌牛の繁殖成績		
(1) 初産日齢及び分娩間隔日数等	玉城 政信	31
5. 種雄牛の精液製造能力の向上		
(1) エゾウコギ末の給与が及ぼす影響	玉城 政信	35
6. 飼養管理に基づく肉質改善		
(4) 脂肪酸カルシウムの給与期間の比較	玉城 政信	39
(5) 肥育牛におけるビタミンA及びEと枝肉形質の関係	玉城 政信	47
7. 種雄牛の現場評価		
(3) 経済性の高い子牛生産に適した種雄牛選定：1993年度	玉城 政信	53
8. 屋根材等による牛舎の断熱効果	石垣 勇	63
9. 豚の繁殖技術改善に関する試験		
(1) 夏期における28日離乳母豚へのホルモン剤投与効果	宇地原 務	71
✓ 10. 肉豚への泡盛粕給与試験		
(3) 乾燥泡盛蒸留粕の給与	高江洲 義晃	77
11. 豚糞の堆肥化に伴う発生臭気に対する返送堆肥添加の影響	新田 孝子	83
12. 牧草及び飼料作物の適応性試験		
(4) ローズグラス「大隅6号」など3系統の特性と生産量	庄子 一成	91
13. ソルガムの早播き栽培とトムロコシを組み合わせた作付体系	森山 高広	101
14. ラップサイレージの品質安定化技術		
(1) ラップサイレージの飼料品質（ギニアグラス出穂初期）	安谷屋 兼二	109
(2) ラップフィルムの巻数及び色の違いによる飼料品質（ギニアグラス出穂初期）	安谷屋 兼二	119
15. ネピアグラスの放牧用品種	長崎 祐二	125
16. ギニアグラスの放牧適応性	長崎 祐二	129
17. 赤土流出防止対策草種の選定	新田 孝子	135
18. オガサワラスズメノヒエ防除試験		
(5) オガサワラスズメノヒエ種子の特性	安谷屋 兼二	141
(6) 雑草の侵入により生産力が低下した草地の更新時期	森山 高広	145
和牛産肉能力検定成績		
和牛産肉能力直接検定成績	比嘉 喜政	153
和牛産肉能力間接検定成績	金城 寛信	155

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

山城 存 野中克治 渡久地政康

I 要 約

PVP（ポリビニールピロリドン）を溶媒として、FSHを1日1回、3日間減量投与する過剰排卵処置方法について、現行の生理食塩水（以下生食）を溶媒とした1日2回、3日間減量投与する過剰排卵処置方法と比較検討した。試験は、当场供卵牛を用いPVP処置、生食処置それぞれ7回の過剰排卵処置を実施した。

その結果、PVP処置での回収卵（胚を含む）及び正常胚の平均は、8.3及び7.4、生食処置では10.6及び8.0であった。次にPVP処置でのAランク胚及びB・Cランク胚の平均は、6.1及び1.3、生食処置では6.1及び1.8であった。また変性・未受精卵の平均は、PVP処置0.9、生食処置2.6であった。

以上のことからPVPを溶媒としたFSHの3回投与方法は、正常胚、ランク別胚数において現行の処置方法とほぼ変わらない成績が得られた。

II 緒 言

現在、一般的に実施されているFSHを用いた過剰排卵処置方法は、半減期の短いFSHを持続させるため朝夕2回、3日から4日間の減量投与が行われている。この方法では、ホルモン投与が6回から8回行われるため、牛に対するストレスやホルモン投与者の移動、また飼養者の供卵牛の保定等が大きな負担となっている。

最近、過剰排卵処置の簡易化を目的として、吸収遅延効果のあるPVPを溶媒としてFSHの1回投与による処置方法が検討され、主としてホルスタイン種で良好な成績が得られている¹⁻³⁾。

しかし当场において野中⁴⁾は、6頭の黒毛和種にPVPを溶媒としたFSHの1回投与を実施した結果、3頭が無発情、1頭が卵胞囊種となり、回収された卵の総数は3個で内2個の正常胚しか得られなかった。

そこで当场では、PVPを溶媒とした1日1回、3日間の減量投与について検討したのでその結果を報告する。

III 材料及び方法

1. 試験場所及び試験期間

沖縄県畜産試験場。1993年4月から12月。

2. 供試牛

供試牛の飼養管理はほぼ同一とし、発情後9日から12日目に直腸検査で明瞭な黄体が確認された黒毛和種10頭を用いた。

3. 調査項目

回収卵数、正常胚数、Aランク胚数、B・Cランク胚数及び変性・未受精卵数について調査した。

4. 過剰排卵処置

過剰排卵処置方法を表-1に示した。同一ロットのFSHを用いて、PVP処置、生食処置それぞれ7回の過剰排卵処置を以下の方法で実施した。また同一牛の処置間隔は3カ月以上とした。

1) PVP処置：25%のPVP (MW10000) 溶液10mlに、それぞれFSHを10mg、6 mg及び4 mg溶解し、朝1日1回、3日間皮下に減量投与した。

2) 生食処置：生理食塩水を溶媒として、PVP処置と同じ1日総量をそれぞれ朝夕2回に分け、3日間皮下に減量投与した。

両処置方法とも、3日目に発情誘起を目的にPGF_{2α} (クロプロステノール) 0.5mgを投与した。

表-1 過剰排卵処置法 (FSH)

		溶媒	時間	1	2	3 (日目)
PVP	処置	PVP	朝	10mg	6 mg	4 mg+PGF _{2α}
		25%				
生食	処置	生食	朝	5 mg	3 mg	2 mg+PGF _{2α}
			夕	5 mg	3 mg	2 mg

5. 人工受精及び卵回収

全ての供試牛に対して発情日に人工受精を施し、同時に排卵を目的に酢酸ブセレリン10.5 μgを皮下投与した。卵回収は、経膈法により人工受精後7日目に実施した。

IV 結果

全ての供試牛から正常胚が回収され、無発情、卵胞嚢腫等の障害は認められなかった。卵回収成績を表-2に示した。PVP処置での回収卵及び正常胚の平均は、8.3及び7.4、生食処置では10.6及び8.0であった。回収卵については、PVP処置に比較して生食処置で多い傾向にあったが、正常胚についてはほぼ同じ値となった。

PVP処置でのAランク胚及びB・Cランク胚の平均は、6.1及び1.3、生食処置では6.1及び1.8であった。Aランク胚及びB・Cランク胚については、両処置方法でほぼ同じ値となった。

PVP処置での変性・未受精卵の平均は0.9、生食処置では2.6であった。変性・未受精卵については生食処置で多い傾向にあった。

表-2 卵回収成績

	採卵	回収	正常胚	A	B・C	D・N
PVP	7	58	52	43	9	6 (Total)
処置		8.3±5.7	7.4±5.7	6.1±4.3	1.3±1.5	0.9±0.4 (平均±SD)
生食	7	74	56	43	13	18 (Total)
処置		10.6±4.0	8.0±4.4	6.1±3.8	1.8±1.2	2.6±2.0 (平均±SD)

注) 1) A : Aランク胚、B : Bランク胚、C : Cランク胚

2) D : 変性卵、N : 未受精卵

V 考察

今回の試験でPVP処置に比べ生食処置で回収卵が多い傾向にあったことについては、次の2つの理由が考えられる。

1. PVP処置ではPVPの吸収遅延効果で、初回投与日におけるFSHの血中有効濃度への上昇が、生食を溶媒とした生食処置より緩やかである。その結果、処置期間中のFSH有効持続時間が短縮された。窪田ら⁵⁾は、PVP 1回投与方法において、上記の点を補うため初回投与日に、PVPと生理食塩水の両溶媒を組み合わすことで採卵成績が向上したと報告した。
2. PVP処置ではPVPの用量が小さいため吸収速度が速く、生食処置に比較して、1日の有効持続時間が短かった。

何れにしても上記の2点は、一方を補えば一方を疎とする結果となるので用量の決定は今後慎重に検討する必要がある。

次に正常胚、Aランク胚及びB・Cランク胚が両処置方法においてほぼ同じ値となり、変性・未受精卵が生食処置で高率であったことについては次のことが考えられる。

卵巣の未成熟卵の内、ホルモン感作を受けて正常に成熟、排卵及び受精に至る卵の数は、各供卵牛の素因、年齢及び飼養環境等に影響されていて、能力以上のホルモン感作は成熟の揃わない卵の生産を多くする。小西ら⁶⁾は、FSHの投与量別採卵成績において、一定量以上のホルモン投与は正常胚が減少することを報告した。

以上のことからPVPを溶媒としたFSHの、3回減量投与方法は、用量の点で今後検討する必要がある。しかし現行の投与回数半分のすむことや、1回投与方法と比較しても3日目のPGF_{2α}を処置回数とすれば1回多いだけなので、遠距離地など1日2回の対応が出来ない場合は、今回のPVPを溶媒とした投与方法でも対応出来ると考えられる。

VI 引用文献

- 1) 鈴木達行 外3名、1991、FSHの1回投与による経産、未経産牛別過剰排卵処理効果、第2回西日本胚移植研究会、21
- 2) 山本政生 外3名、1992、ポリビニルピロリドン (PVP) を溶媒とした1回投与による牛の過剰排卵処置、第3回西日本胚移植研究会、16
- 3) 山本政生 外3名、1993、PVPを溶媒としたFSHの1回投与による、ホルスタイン種経産牛の過剰排卵処置法、日本獣医学会第115大会、221
- 4) 野中克治 PVPを溶媒としたFSHの1回投与による過剰排卵処理 (未発表)
- 5) 窪田力 外5名、1993、黒毛和種におけるPVPを溶媒としたFSHの1回投与による過剰排卵処理成績、第7回家畜繁殖技術研究会、23
- 6) 小西一之 外2名、1990、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、種畜牧場調査実験成績報告書、(3)、69~80

牛の受精卵移植

(7) TCM199培地を利用した牛精子処理の検討

山城存 野中克治 渡久地政康

I 要 約

体外受精時の牛精子処理基礎培地に、市販のTCM199培地 (25mM HEPES buffer) を利用した処理方法について、現行の基礎培地BO液 (Bracktt&Oliphant液) での処理方法と比較検討した。

その結果、発生培養後供試卵の72時間目までの卵分割率はTCM199培地39.7% (139/350個)、BO液37.6% (124/330) であった。発生培養後10日目までに胚盤胞に発育した胚盤胞率はTCM199培地12.9% (45/350個)、BO液11.5% (38/330) であった。また胚盤胞への発生分布は両処理方法で同じ傾向を示した。

以上のことからTCM199培地は、牛精子処理時の基礎培地として、BO液とほぼ変わらない成績が得られた。

II 緒 言

現在、一般的に牛精子処理時の基礎培地はBO液が用いられ、Heparinあるいは前培養等で受精能を獲得させ媒精を行っている¹⁾。しかし、BO液はそれぞれの研究室等で作製されているのが現状であり、その作製方法は煩雑で、安定した培地を得るには多くの労力を必要とする。

最近浜脇ら²⁾は、TCM199培地で精子処理を試み、ロットの違いにより精子侵入率に差があったと報告した。当场でも体外受精技術の安定化を図るため、市販のTCM199培地を基礎培地とした精子処理方法について、追加試薬濃度がBO液処理と同じになるよう調製し、発生培養後の卵分割状況及び胚盤胞への発生状況等について検討したのでその結果を報告する。

III 材料及び方法

1. 試験場所及び試験期間

沖縄県畜産試験場。1993年11月から1994年1月

2. 供試卵

供試卵数は何れも6回の処理で、TCM199培地処理350個、BO液処理330個とした。

3. 調査項目

発生培養後72時間目までの卵分割状況、10日目までの胚盤胞への発生状況及び胚盤胞への発生分布について調査した。

4. 体外受精

1) 成熟培養

屠場から得た卵巣より未成熟卵子を採取し、5%子牛血清加TCM199培地で22時間培養した。

培養条件は試験期間中、2.5%CO₂、38.5℃とした。

2) 精子処理

同一種雄牛の凍結精液を用いて、同一ロットのTCM199培地とBO液とを基礎培地として、以下の方法で処理した精子を試験に供した。

(1) TCM199培地を基礎培地として、Glucose 1.5mg/ml、Pyruvic Acid Sodium Salt 0.138mg/ml

を加えたmTCM199培地に、5 mM Caffeine、Heparin $60\mu\text{g}/\text{ml}$ を加え精子洗浄液とした。洗浄液で5分間遠心洗浄を2回繰り返した後、mTCM199培地にBovine Albumin $10\text{mg}/\text{ml}$ を加えた等量希釈液で精子濃度が $15\times 10^6/\text{ml}$ になるよう調製した。

(2) BO液を基礎培地として(1)と同様に処理した。ただしGlucoseは、TCM199培地に含有する量を考慮し、mTCM199培地と同じ濃度となるよう $2.5\text{mg}/\text{ml}$ に加え調製した。

媒精時間は、両処理方法とも5時間とした。

3) 発生培養

1%子牛血清、1 mM Pyruvic Acid Sodium Salt 加TCM199培地で発生培養した。

IV 結果及び考察

発生培養後72時間目までの卵分割成績を表-1に示した。その結果、卵分割率はTCM199培地39.7% (139/350)、BO液37.6% (124/330)であり、両処理方法に有意な差は認められなかった。

発生培養後10日目までの胚盤胞への発生成績を表-2に示した。その結果、胚盤胞率はTCM199培地12.9% (45/350)、BO液11.5% (38/330)であり、両処理方法に有意な差は認められなかった。

胚盤胞への発生分布について図-1に示した。その結果、7日目の発生率ではTCM199培地31.1%、BO液13.2%となりTCM199培地処理方法で高率に発生を示したが、全体としては同じ発生分布を示した。

以上の結果よりTCM199培地は牛精子処理時の基礎培地として、いずれの調査項目においても現行の基礎培地BO液とほぼ変わらない成績が得られた。

これまで牛体外受精の精子処理時に用いたBO液は、多くの試薬を調合するため安定した培地を得るには多くの労力を必要とした。しかし市販のTCM199培地が精子処理培地として利用できれば、省力的で安定した成績が得られる。今後は、TCM199培地のロットの違いによる成績についての検討が必要である。

表-1 卵分割成績 (72時間目までの成績)

基礎培地	処理	供試卵	分割卵 (%)
TCM199	6	350	139 (39.7)
BO液	6	330	124 (37.6)

表-2 胚盤胞への発生成績

基礎培地	供試卵	6	7	8	9	10 (日目)	Total (%)
TCM199	350	0	14	17	5	9	45 (12.9)
BO液	330	2	5	17	5	9	38 (11.5)

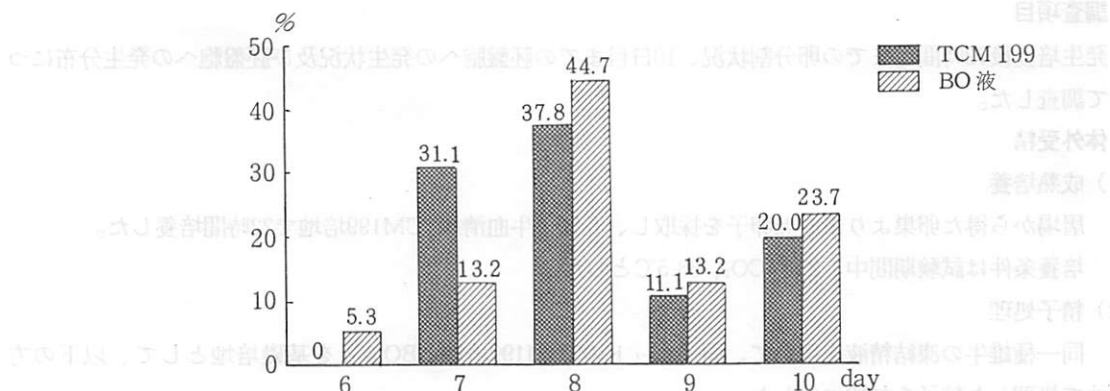


図-1 胚盤胞発生分布

V 引用文献

- 1) 緒方喜代子 外 3 名、1988、牛の体外受精技術確立試験（第 1 報告）、熊本県畜産試験場試験調査成績書、19～21
- 2) 上村浩一・地脇準一、1988、牛の体外受精（第 1 報）、京都府畜産研究所試験研究成績、28、79～81
- 3) 西貞夫 1990、家畜の繁殖と育種、168～183、農業図書
- 4) 加治佐修 外 5 名、1992、肉用牛における体外受精技術の確立、鹿児島県畜産試験場研究報告、24、23～33
- 5) 浜脇淳 外 3 名、1993、牛卵子の体外受精：とくにTCM199培地を用いた精子処理、第 8 回東日本家畜受精卵移植技術研究会大会、47

牛の受精卵移植

(8) 受精卵移植牛の妊娠期間

渡久地政康 野中克治 山城 存 大城正光*

I 要 約

黒毛和種61頭、ホルスタイン種49頭及び交雑種（ホルスタイン種×黒毛和種）18頭を受卵牛として、黒毛和種の受精卵を移植し、それらの妊娠期間について検討した結果は以下の通りであった。

1. 受卵牛の種類別妊娠期間はホルスタイン種286.0日、交雑種281.7日、黒毛和種284.6日であった。128頭の平均妊娠期間は284.7日で黒毛和種の妊娠期間とほぼ同じであった。
 2. 産子数別妊娠期間は、単子分娩で平均285.5日、双子分娩では281.1日で単子分娩に比べて双子分娩の方が4日間短かった。
 3. 産子牛の性別妊娠期間は、雌で平均285.3日、雄では285.7日で性別による有意な差は認められなかった。
- 以上の結果から、受精卵移植牛の妊娠期間は、単子分娩で供卵牛の妊娠期間と同じで、双子分娩では供卵牛より短くなる傾向にあった。

II 緒 言

当場では、牛の改良増殖を図るため、1986年から牛の受精卵移植技術に関する試験研究に取り組んでいる。その結果、県内の受精卵移植産子牛は130頭を数えるようになった。その内容は、黒毛和種の受精卵をホルスタイン種、黒毛和種及び交雑種に移植を実施していたが、ホルスタイン種を受卵牛として黒毛和種の受精卵を移植したことにより、妊娠期間が長くなったことが指摘されている。その主な要因は受卵牛であるホルスタイン種の妊娠期間のとらえ方にあると解される。このような混乱をなくすため、それぞれの受卵牛別妊娠期間が求められている。

新城ら¹⁾は沖縄県における黒毛和種の妊娠期間を285.8日と報告され、星ら²⁾は黒毛和種285日、ホルスタイン種は279日で、黒毛和種よりホルスタイン種が約6日間短いと報告されている。湊は³⁾乳用牛を受卵牛として黒毛和種の体外受精卵を移植した結果、単子分娩で287.0日、双子分娩では283.0日と報告されている。県内には供卵牛と受卵牛の違いによる妊娠期間に関する報告がない。そこで今回、県内の受精卵移植牛128頭の妊娠期間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

黒毛和種の受精卵（7日目の胚）を移植して、1987年8月から1994年1月までに県内で子牛を生産した受卵牛。

2. 調査項目及び方法

- 1) 受卵牛の種類別妊娠期間（妊娠期間は移植胚の採取日の日齢＋在胎日数）
- 2) 産子数別妊娠期間
- 3) 産子牛の性別妊娠期間（双子分娩牛は除く）

* 沖縄県酪農農業協同組合

IV 結 果

1. 受卵牛の種類別妊娠期間

ホルスタイン種、交雑種及び黒毛和種を受卵牛とした調査対象牛は表-1、図-1に示した。

1) ホルスタイン種

ホルスタイン種を受卵牛とした調査対象牛は49頭で、妊娠期間の範囲は276から301日であった。平均妊娠期間は286.0日であった。

2) 交 雑 種

交雑種を受卵牛とした調査対象牛は18頭で、妊娠期間の範囲は271から291日であった。平均妊娠期間は281.7日であった。

3) 黒毛和種

黒毛和種を受卵牛とした調査対象牛は61頭で、妊娠期間の範囲は274から298日であった。平均妊娠期間は284.6日であった。

表-1 受卵牛の種類別妊娠期間

	ホルスタイン種	交 雑 種	黒 毛 和 種	合 計
妊 娠 期 間	286.0±5.0	281.7±6.6	284.6±5.2	284.7±5.5
範 囲	276 ~ 301	271 ~ 291	274 ~ 298	271 ~ 301
頭 数	49	18	61	128

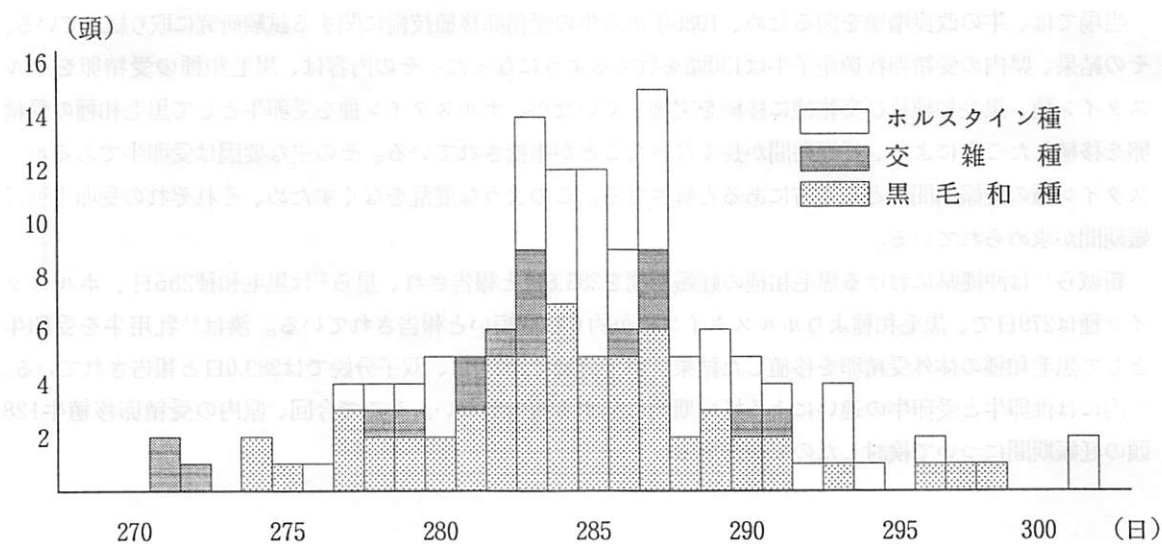


図-1 受卵牛の種類別妊娠期間

2. 産子数別妊娠期間

産子数別妊娠期間について表-2に示した。

1) 単子分娩

単子分娩は105頭であった。受卵牛の種類別妊娠期間はホルスタイン種286.4日、交雑種283.4日、黒毛和種285.1日で、平均妊娠期間は285.5日であった。

2) 双子分娩

双子分娩は23頭であった。受卵牛の種類別妊娠期間はホルスタイン種283.4日、交雑種279.1日、黒毛和種277.5日で、平均妊娠期間は281.1日であった。双子分娩の占める割合はホルスタイン種25.5%、交雑種38.9%、黒毛和種6.6%であった。

表-2 産子数別妊娠期間

種 類	妊 娠 期 間		計
	単子分娩	双子分娩	
ホルスタイン種	286.4±4.9 (37)	283.4±5.3 (12)	286.0±5.0 (49)
交 雑 種	283.4±5.6 (11)	279.1±7.5 (7)	281.7±6.6 (18)
黒 毛 和 種	285.1±5.0 (57)	277.5±4.0 (4)	284.6±5.2 (37)
平 均	285.5±5.4 (105)	281.1±6.2 (23)	284.7±5.5 (128)

注) () 内数字は頭数

3. 産子牛の性別妊娠期間

単子分娩の雌47頭及び雄58頭の妊娠期間は、表-3で示した。ホルスタイン種は雄と雌に差がなく、交雑種は雌が0.8日長く、黒毛和種では雄が0.5日長かった。平均妊娠期間は雌285.3日、雄は285.7日であった。

表-3 産子牛の性別妊娠期間

種 類	妊 娠 期 間		計
	雌	雄	
ホルスタイン種	286.7±3.2 (14)	286.8±5.7 (23)	286.8±4.7 (37)
交 雑 種	283.8±1.9 (5)	283.0±7.8 (6)	283.4±5.6 (11)
黒 毛 和 種	284.8±5.1 (28)	285.3±4.9 (27)	285.1±5.0 (57)
平 均	285.3±4.4 (47)	285.7±5.5 (58)	285.5±5.4 (105)

注) () 内数字は頭数

V 考 察

磯貝ら⁴⁾はホルスタイン種を受卵牛として、ホルスタイン種の受精卵を移植して得られた産子牛の妊娠期間はホルスタイン種の標準値279日と同じであったが、黒毛和種の受精卵を移植した産子牛の妊娠期間は291.3日で、約12日も延長することが報告されている。今回の調査ではホルスタイン種を受卵牛として、黒毛和種の受精卵を移植すると約6日延長した。それは星ら²⁾が報告した黒毛和種の妊娠期間285日と一致した。黒毛和種を受卵牛として、黒毛和種の受精卵を移植すると黒毛和種の妊娠期間と一致した。交雑種を受卵牛として黒毛和種の受精卵を移植すると281.7日で最も短い傾向を示した。その要因は交雑種における双子分娩の占める割合が、ホルスタイン種や黒毛和種よりも高いことが影響したものと推察された。

堂地ら⁵⁾及び磯貝ら⁶⁾は人工授精によるホルスタイン種の双子分娩牛の妊娠期間は単子分娩に比べ約4から6日短かったことを報告されている。今回の調査では単子分娩に比べ妊娠期間が約4日短く、同様な傾向が認められたことから、分娩対策は早めに行う必要があると思われた。

磯貝ら⁴⁾はホルスタイン種を受卵牛として黒毛和種の受精卵を移植して得た産子牛の性別による妊娠期間は、雌に比べ雄が約3日長いことが報告されているが、今回の調査では性別による差は認められなかった。

それらの結果及び分娩の発来に胎子が重要な役割を果たしていること⁷⁾等から、受精卵移植牛の妊娠期間はその供卵牛の品種の妊娠期間の範囲内にあると考察された。

今後の検討課題として、ホルスタイン種を受卵牛として黒毛和種の受精卵を移植することにより、従来のホルスタイン種の妊娠期間を約1週間延長することが、酪農経営にどのような影響を及ぼすか検討する必要がある。

VI 引用文献

- 1) 新城明久・小村浩二、1987、沖縄県における黒毛和種雌牛の繁殖能力とその遺伝性、琉球応用生物、2、13～14
- 2) 星修三・山内亮、1990、妊娠期間、家畜臨床繁殖学、184～185
- 3) 湊芳明、1989、乳用牛からの肉牛生産への応用、第4回東日本家畜受精卵移植技術研究大会12
- 4) 磯貝保 外2人、1989、受精卵移植によりホルスタイン種から異品種の産子を生産した場合の影響、ETニューズレター、5、18
- 5) 堂地修 外6人、1990、人工授精後の胚移植によるウシの双子生産、家畜人工妊娠技術研究成果169
- 6) 磯貝保・中藤秀樹、1989、乳用牛における双子生産の影響、乳用牛を活用したF₁双子生産技術の検討、32～35
- 7) 星修三・山内亮、1990、受精、妊娠および分娩、家畜臨床繁殖学、200

受精卵移植実証試験

(2) 卵回収成績に与える要因についての検討

野中克治 山城 存 渡久地政康

I 要 約

農家飼養牛から受精卵（胚を含む）の回収を行い、どのような要因が卵回収成績に影響を与えているかを検討した。その結果は次のとおりであった。

1. 産歴別で、正常胚数の平均は産歴と共に3産（5.4個）まで増加した。その後は7産で多くなったが、産歴の増加とともに減少傾向にあった。
2. 月別では正常胚数が1月から3月にかけて増加傾向にあり、5月から12月にかけては減少傾向にあった。
3. 離乳後に卵回収を行った場合は、ほ乳中に行った時に比べ、回収卵数及び正常胚数が有意に高かった。また、ほ乳中では、分娩後6カ月経過しても正常胚数の増加は認められなかった。
4. 粗飼料の利用方法別では、生草給与が、乾草給与に比べて正常胚数及びAランク胚数が高かった。
5. 反復卵回収では、1回目に比べて2回目では回収卵数、変性卵数及び未受精卵数は減少したが、正常胚数は増加した。しかし、これらの間で有意な差は認めなかった。

II 緒 言

牛の改良増殖を図るため、当场では1986年より牛の受精卵移植試験に取り組んできた。これらの結果をふまえて、農家で受精卵移植（卵回収）の実証試験を行った。その中で、供卵牛のホルモン処置による反応性は、処置する牛の状態が非常に重要である¹⁾ため、農家飼養牛から卵回収を行う場合、どのような要因が卵回収成績に影響を及ぼしているのかを検討したので、その結果を報告する。

III 材料及び方法

1. 試験期間

1992年1月から1994年3月までの期間実施した。

2. 供試牛

36戸の農家が飼養する黒毛和種90頭（延べ108頭）で行った。

3. 調査項目及び試験方法

発情の発現した日を0として、9から12日目にFSH計20mgを3日目間、朝夕の2回投与し、3日目にPGF_{2α}（クロプロステノール）0.5mgを投与した。発情発現後1から2回人工授精を行い、発情日を0として7日目に卵回収を行った。

回収卵は正常胚、変性卵及び未受精卵に分けた。また、正常胚のランク付けは、家畜人工授精講習会テキスト²⁾の分類方法に準じて優良胚（A）、普通胚（B）及び不良胚（C）に分類し、さらに、これらの卵回収成績を以下の項目について検討した。

- 1) 卵の回収状況と全体の成績。
- 2) 産歴別卵回収成績。
- 3) 月別卵回収成績。
- 4) ほ乳中及び離乳後における卵回収成績

ほ乳中にホルモン処置を行った群をほ乳区、離乳後に行った群を離乳区として区分し、さらに、それぞれ分娩後からホルモン処置開始までの期間を月別に分けることで、ほ乳による影響を調べた。

5) 粗飼料の利用方法別卵回収成績

卵回収を行った108頭のうち、以下の条件で飼養されていた1～5産牛21頭について、粗飼料の利用方法別に生草区及び乾草区に分け、それぞれの採卵成績を検討した。また、これらの供卵牛へのホルモン処置は離乳後に行われた。

(1) ホルモン処置 1カ月前から卵回収日まで同一粗飼料を給与。

(2) 濃厚飼料は市販の繁殖用 (TDN70%、DCP11%) を1日当り 2kg給与。

6) 反復卵回収成績：18頭について、1回目の卵回収から90日以内に2回目の卵回収を行い、1回目と2回目の卵回収成績を比較した。

IV 結 果

1. 卵の回収状況と全体の成績

延べ108頭に過剰排卵処置を行った結果は表-1で示した。99頭 (91.7%) の牛で1個以上の卵を回収でき、そのうち正常胚が認められた頭数は82頭 (75.9%) であった。

まったく卵が回収されなかった9頭 (8.3%) のうち、3頭が卵回収の当日、黄体の確認されない無反応牛であった。

1頭当りの回収卵数は7.6個、正常胚が4.1個 (54.0%)、変性卵が1.9個 (25.0%) 及び未受精卵が1.5個 (19.7%) であった。また、正常胚のうちAランク胚が2.5個、Bランク胚が0.9個及びCランク胚が0.6個であった。

表-1 卵の回収状況と全体の成績

ホルモン処置頭数	108
回収成功頭数	99
正常胚回収頭数	82
卵回収数	7.6±6.6
正常胚数	4.1±4.3
ラ	A
ン	B
ク	C
変性卵数	1.9±3.1
未受精卵数	1.5±3.3

2. 産歴別卵回収成績

卵回収成績を産歴別に図-1で示した。正常胚数の平均は産歴と共に3産 (5.4個) まで増加した。その後7産 (7.0個) では多くなるが、産歴の増加とともに減少傾向にあった。

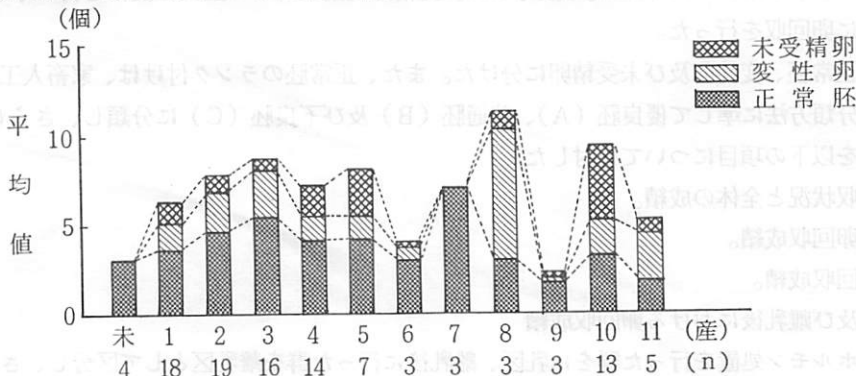


図-1 産歴別卵回収成績

3. 月別卵回収成績

卵回収成績を月別に図-2で示した。月別では正常胚数が1月(3.5個)から3月(7.6個)にかけて増加傾向にあり、5月(5.7個)から12月(2.7個)にかけては減少傾向にあった。

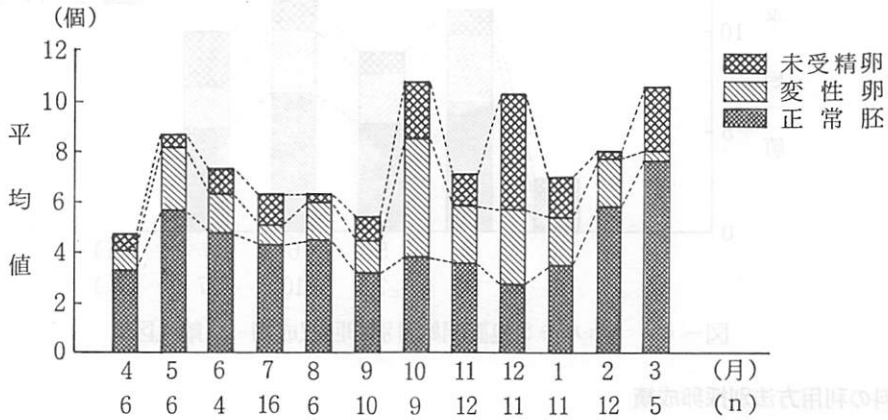


図-2 月別卵回収成績

4. ほ乳中及び離乳後における卵回収成績

ほ乳中及び離乳後における卵回収成績を表-2で、また、それぞれの、分娩後からホルモン処置開始期間別の卵回収成績を図-3及び図-4で示した。ほ乳区の回収卵数及び正常胚数の平均は4.4及び2.3個、また、離乳区の回収卵数及び正常胚数の平均は9.8及び5.3個で、離乳区がほ乳区に比べて回収卵数及び正常胚数は有意(P<0.01)に高かった。

ほ乳区では分娩後2、3、4、5及び6カ月にホルモン処置を開始した場合の正常胚数の平均は3.6、2.1、1.4、2.4及び2.0個であり、4カ月で最も正常胚数が少なかった。また、6カ月経過しても正常胚数の増加は認めなかった。

離乳区では分娩後3、4、5、6及び7カ月以後にホルモン処置を開始した場合の正常胚数の平均は0.3、6.4、5.3、6.8及び5.0個であり、4カ月以後では正常胚数は5から6個で推移していた。

表-2 ほ乳中及び離乳後における卵回収成績

	頭数	回収卵数	正常胚数	変性卵数	未受精卵数
ほ乳区	43	4.4±3.5 ^a	2.3±2.9 ^a	1.2±2.1	0.9±3.6
離乳区	60	9.8±7.4 ^b	5.3±4.8 ^b	2.6±3.6	1.9±4.1

注) 1%レベルで異符号間に有意差あり

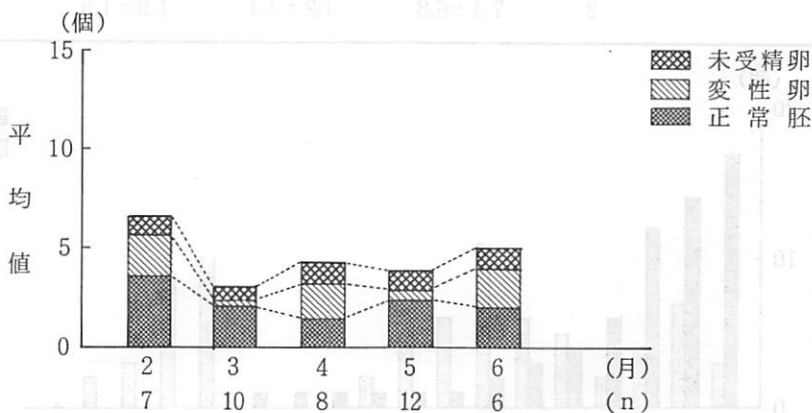


図-3 ホルモン処置開始月別卵回収成績 (ほ乳区)

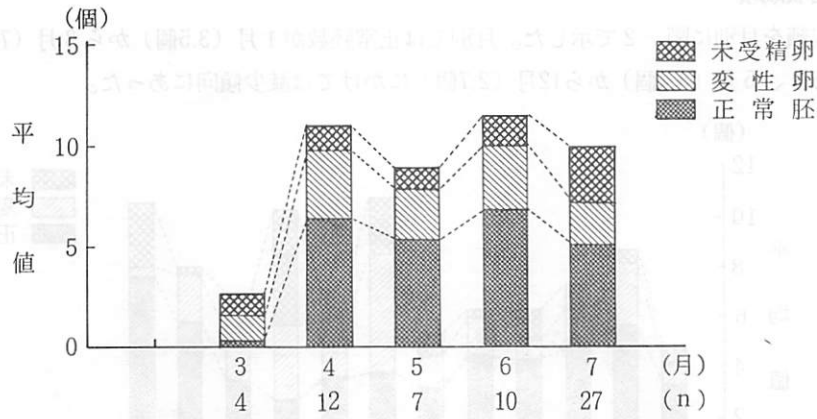


図-4 ホルモン処置開始月別卵回収成績 (離乳区)

5. 粗飼料の利用方法別採卵成績

粗飼料の草種は主にローズグラス、イタリアンライグラス及びサトウキビ梢頭部であった。これら粗飼料の利用方法別卵回収成績は表-3で示した。生草区の回収卵数及び正常胚数及び正常胚数の平均は、12.1及び8.9個、乾草区の回収卵及び正常胚数の平均は、11.6及び6.0個で、いずれも生草区で高かった。しかし、これらの間には有意な差は認めなかった。

表-3 粗飼料の利用別卵回収成績

	頭数	回収卵数	正常胚数	変性卵数	未受精卵数
生草区	14	12.1±7.8	8.9±5.1	2.3±3.4	0.9±1.8
乾草区	7	11.6±4.1	6.0±4.5	2.3±2.1	3.3±2.8

6. 反復卵回収成績

反復卵回収成績を表-4及び図-5で示した。1回目に比べて2回目では回収卵数、変性卵数及び未受精卵数は減少したが、正常胚数は増加した。しかし、これらの間で有意な差は認めなかった。また、1回目に正常胚数が0個だった5頭の内4頭については、2回目に正常胚が回収された。

表-4 反復卵回収成績

実施頭数	間隔 (日)	回数	回収卵数	正常胚数	変性卵数	未受精卵数
18	67.5±23.9	1	9.0±8.4	3.6±5.1	2.2±3.9	3.3±4.6
		2	7.4±6.8	4.2±3.4	1.0±1.5	2.3±5.2

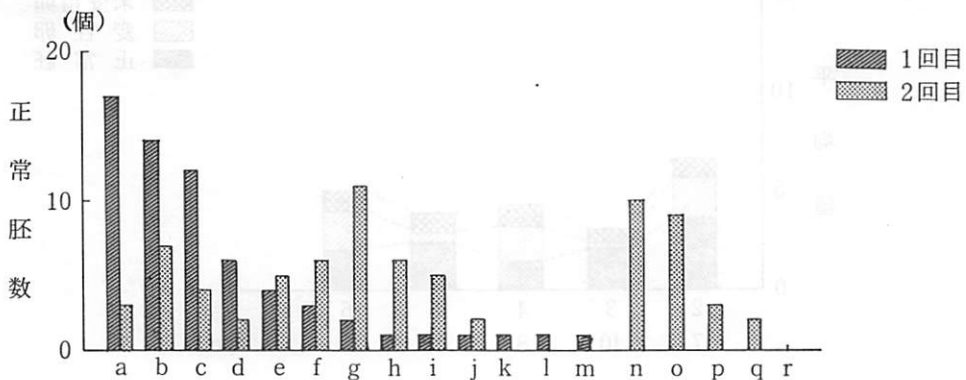


図-5 牛個体別反復卵回収成績

V 考 察

供胚牛の産歴では7産で正常胚数が最も高かった。これは、7産の3頭の内、1頭で正常胚数が14個回収されたことにより、平均を引き上げたためと思われる。この1頭を除くと、正常胚のピークは3産と思われた。月別による卵回収成績で、磯貝³⁾は、暑熱期(7から9月)に回収卵数及び正常胚の低下があったと報告している。今回、この時期は回収卵数にやや低下する傾向が見られたものの、正常胚数では同様な傾向は見られなかった。また、1月から3月にかけて正常胚数が増加したのは、気温によるためか、あるいは、この時期は粗飼料としてサトウキビの梢頭部を給与する農家が多いので、この粗飼料給与による影響なのかは、今後検討する必要があると思われた。

離乳後にホルモン処置を行った場合と、ほ乳中に行った場合とでは、明らかに離乳後が回収卵数及び正常胚数が多かった。ほ乳中では分娩後、子宮及び卵巣の回復に十分と思われる6カ月経過した場合においても、正常胚数の増加する傾向が見られなかった。泌乳中の卵巣機能の抑制は牛のほか、多くの動物で確認されている⁴⁾。今回のほ乳中での成績は、子牛の吸引刺激によることや、泌乳によりエネルギーバランスが負になったことによる低栄養のためとも考えられた。

粗飼料の利用別では、乾草給与に比べて生草給与で正常胚数が多い傾向にあった。これらの原因については不明であったが、乾草の質の面も含めて今後検討する必要があると思われた。

反復卵回収では、1回目の卵回収の影響は認められなかった。また、小西ら⁵⁾は、初回の成績から以降の成績を予測できているが、今回、1回目にはまったく正常胚が回収されなくても、2回目には回収される場合があるため、1回目の卵回収成績に関わらず2回卵回収を試みたほうが良いと思われた。

VI 引用文献

- 1) 小西一之・鈴木一雄、1994、黒毛和種供胚牛における過剰排卵処理成績の概要、農林水産省家畜改良センター、調査試験報告書、1、383
- 2) 日本家畜人工授精師協会、1988、家畜人工授精講習会テキスト(家畜受精卵移植編)、197
- 3) 磯貝保、1988、牛の過剰排卵処理に影響する要因の解析(1)環境・個体条件の影響と再現性、(2)種雄牛の影響、第80回家畜繁殖学会講演要旨、86~87
- 4) 田谷一善、泌乳と生殖機能、1992、日本獣医師会雑誌、45、239~244
- 5) 小西一之・菊池工、1988、黒毛和種類供胚牛における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

研究補助：上間 博

受精卵移植実証試験

(3) 受精卵移植成績

野中克治 山城存 渡久地政康

I 要 約

1991年度から1993年度まで、農家飼養の牛291頭に新鮮卵及び凍結卵による移植を行った。その結果は次のとおりであった。

1. 卵の処理方法別ではダイレクト法移植の受胎率（44.7%）が高かった。
2. 1 胚及び 2 胚移植の受胎率は37.0%及び60.4%で、2 胚移植で高かった。
3. 品種別ではホルスタイン種（49.3%）、交雑種（42.1%）及び黒毛和種（37.1%）の順で受胎率が高かった。
4. 受胎率は6月（52.6%）と2月（52.6%）が最も高く、10月（33.3%）が最も低かった。
5. 移植農家によっては受胎率は0から61.5%と大きく差があった。
6. 移植技術者の移植頭数が30頭以上、10から20頭及び5頭以下のそれぞれの受胎率は40.0、54.1及び22.2%であった。
7. 1991年度及び1992年度移植による分娩頭数は合計67頭で、産子頭数は81頭であった。その内、双子分娩が14組、流産が7頭及び死産が3頭あった。

II 緒 言

当場では1986年より場内飼養牛を主体に受精卵移植試験を行ってきた。その中で、ステップワイズ法、ワンステップ法及びダイレクト法のいずれにおいても50%以上の受胎率を得た¹⁻³。これらの結果をふまえて、農家で移植技術の実証試験を行ったので、その概要を報告する。

III 材料及び方法

1. 試験期間

1991年4月から1993年12月までの期間実施した。

2. 供 試 胚

当場及び農家飼養の過剰排卵処置した黒毛和種から、受精後7日目に得られた新鮮胚と凍結胚を用いた。

3. 受卵牛

農家飼養の発情後7日目のホルスタイン種、黒毛和種及びその交雑種に移植した。

4. 移植技術者

移植は12名の技術者によって行われた。

5. 調査項目及び試験方法

1) 卵の処置方法別受胎成績

- (1) 新鮮胚移植：採卵した当日、受卵牛に移植した。
- (2) 培養胚移植：採卵後、低ランク胚をTCM199培地で培養後に移植した。
- (3) ステップワイズ法移植：耐凍剤として10%グリセリンを用い、融解時の脱グリセリンは3段階で行った。

- (4) ワンステップ法移植⁴⁾ : 耐凍剤として10%グリセリンを用い、融解時の脱グリセリンはストロー内の0.3molシュークロスで行った。
- (5) ダイレクト法移植⁵⁾ : 耐凍剤として10%エチレングリコールを用い、融解後ただちに移植した。
- 2) 年度別受胎成績
- 3) 移植胚数別受胎成績: 1 胚及び 2 胚移植した。
- 4) 受卵牛の種類別受胎成績: 受卵牛の種類はホルスタイン種、黒毛和種及び交雑種を用いた。
- 5) 月別受胎成績
- 6) 移植農家別受胎成績
- 7) 移植技術者別受胎成績
- 8) 分娩及び流死産の発生状況

IV 結 果

1. 卵の処理方法別受胎成績

卵の処理方法別受胎成績を表-1で示した。3年間で延べ291頭に移植を行い、その内、120頭の受胎が確認され、受胎率は41.2%であった。

処理方法別ではダイレクト、ワンステップ、新鮮胚、ステップワイズ及び培養胚移植の順(44.7、40.0、39.3、27.3及び0%)で受胎率が高かった。

表-1 卵の処置方法別受胎成績

移植年度	新鮮	培養	ステップワイズ	ワンステップ	ダイレクト	合計	受胎率
1991	7/14	0/4	7/19	8/20	12/19	34/76	44.7
1992	4/14		2/14		34/91	40/119	33.6
1993					46/96	46/96	47.9
合計	11/28	0/4	9/33	8/20	92/206	120/291	
受胎率	39.3	0	27.3	40.0	44.7	41.2	

注) 受胎頭数/移植頭数

2. 年度別受胎成績

年度別受胎成績を表-1で示した。1991、1992及び1993年度における受胎率は、44.7、33.6及び47.9%で、1992年度の受胎率が他の年度に比べて低かった。

3. 移植胚数別受胎成績

移植胚数別受胎成績は表-2で示した。2胚移植では、左右の子宮角に1個ずつ移植した。その結果、2胚では60.4%の受胎率が得られ、1胚の37.0%に比べて高い受胎率が得られた。

表-2 移植胚数別受胎成績

移植胚数	1	2
移植頭数	238	53
受胎成績	88	32
受胎率	37.0	60.4

4. 受卵牛の種類別受胎成績

種類別受胎成績を表-3で示した。ホルスタイン種(49.3%)で最も受胎率が高く、次に交雑種(42.1%)、黒毛和種(37.1%)の順であった。

表-3 受卵牛の種類別受胎成績

種 類	ホルスタイン種	黒毛和種	交雑種
移植頭数	75	159	57
受胎頭数	37	59	24
受胎率	49.3	37.1	42.1

5. 月別受胎成績

月別による受胎成績を図-1で示した。受胎率は6月(52.6%)と2月(52.6%)が最も高く、10月(33.3%)が最も低かった。

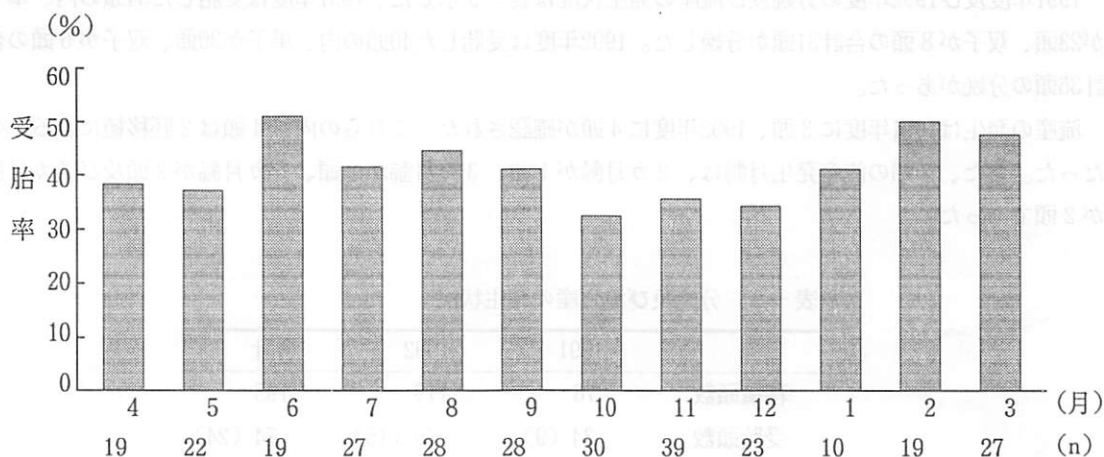


図-1 月別受胎成績

6. 移植農家別受胎成績

5頭以上の移植を行った14戸の農家の受胎成績は図-2で示した。50%以上の受胎率を得た農家は4戸で、それぞれ61.5、60.0、60.0及び50.0%であった。しかし、30%以下の低い農家も6戸あり、その内、2戸の農家ではまったく受胎が得られなかった。

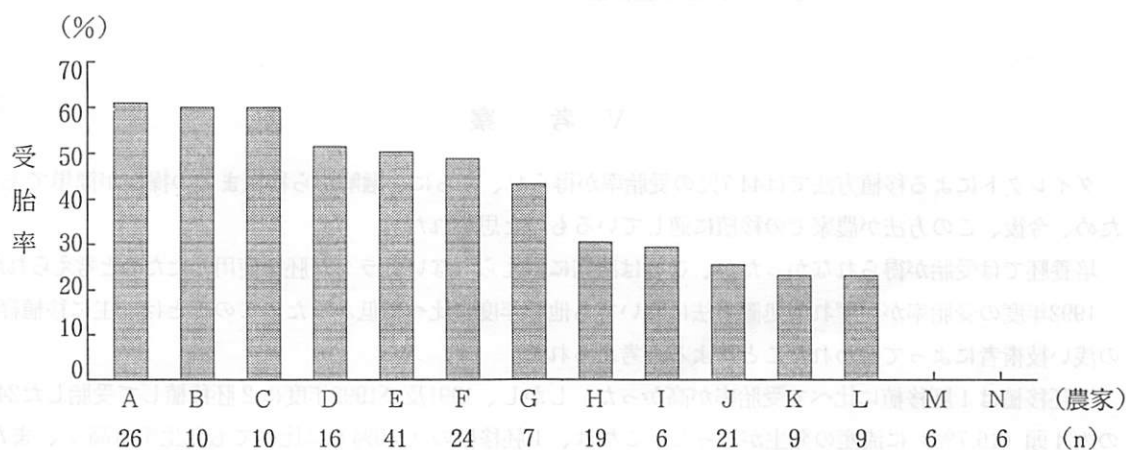


図-2 移植農家別受胎成績

7. 移植技術者別受胎成績

実施頭数別に移植技術者を分け、その受胎成績を表-4で示した。移植技術者は12名で、その内30頭以上移植したのは5名、10から20頭が2名、5頭以下が5名であった。それぞれの受胎率は40.0、54.1及び22.2%であった。

表-4 移植技術者別受胎成績

移植頭数/人	人数	移植頭数	受胎頭数	受胎率
30≤	5	245	98	40.0
10~20	2	37	20	54.1
1~5	5	9	2	22.2
合計	12	291	120	41.2

8. 分娩及び流死産の発生状況

1991年度及び1992年度の分娩及び流産の発生状況は表-5示した。1991年度は受胎した34頭の内、単子が23頭、双子が8頭の合計31頭が分娩した。1992年度は受胎した40頭の内、単子が30頭、双子が6頭の合計36頭の分娩があった。

流産の発生は1991年度に3頭、1992年度に4頭が確認された。これらの内、4頭は2胚移植によるものだった。また、7頭の流産発生月齢は、2カ月齢が1頭、3カ月齢が2頭、6カ月齢が2頭及び7カ月齢が2頭であった。

表-5 分娩及び流死産の発生状況

	1991	1992	合計
移植頭数	76	119	195
受胎頭数	34 (9)	40 (15)	74 (24)
分娩頭数	31	36	67
単子	23	30	53
双子	8	6	14
産子頭数	39	42	81
死産頭数	1	2	3
流産頭数	3	4	7

注) () は2胚移植

V 考 察

ダイレクトによる移植方法では44.7%の受胎率が得られ、さらに、融解から移植までの操作が簡単であるため、今後、この方法が農家での移植に適しているものと思われた。

培養胚では受胎が得られなかったが、これは凍結に耐えられない低ランク胚を使用したためと考えられた。

1992年度の受胎率がいずれの処置方法においても他の年度に比べて低かった。このことは、主に移植経験の浅い技術者によって行われたことによると考えられた。

2胚移植は1胚移植に比べて受胎率が高かった。しかし、1991及び1992年度に2胚移植して受胎した24頭の内4頭(16.7%)に流産の発生があった。これは、1胚移植の(6.0%)に比べても発生率は高く、また、堂地ら⁹⁾も凍結2胚移植で18.0%の流産の発生があったと報告していることから、今後、移植方法や、双子の妊娠生理等について検討する必要があると思われた。

暑熱環境が哺乳動物の繁殖性を低下させたり⁷⁾、また、小松⁸⁾は8月に受胎率の低下があったと報告している。今回、受胎率の低下は、暑熱を受ける6月から9月ではなく、比較的気温の低い10月から12月に認められた。この原因については気温条件だけでなく、飼養あるいは栄養条件等からも検討する必要があるものと思われた。

受胎率の低い農家では、移植技術者が変わっても同様に低い傾向にあった。その原因の1つとして、農家の移植日の算定方法が違っていたり、また、長期空胎牛に移植していたこと等が上げられた。これらのことをなくすため、受精卵移植の技術内容について十分農家に説明を行う必要があった。

VI 引用文献

- 1) 渡久地政康外3名、1989、牛の受精卵移植、(2)受精卵採取、凍結保存、移植試験、沖縄畜試研報、27、1～10
- 2) 野中克治・渡久地政康、1990、牛の受精卵移植、(3)ワンステップ法による受精卵移植技術の簡易化、沖縄畜試研報、28、1～4
- 3) 野中克治外2名、1991、牛の受精卵移植、(5)牛凍結胚のダイレクト法による移植、沖縄畜試研報、29、1～5
- 4) 日本家畜人工授精師協会、1988、家畜人工授精講習会テキスト（家畜受精卵移植編）、236
- 5) 堂地修外2名、1992、ウシ凍結胚のDirect transfarによる移植、家畜繁殖技術研究会誌、14、60
- 6) 堂地修外3名、1994、胚移植における流産、家畜改良センター調査報告書、19
- 7) 塩屋康生・花田章、1987、暑熱が牛の初期胚の発育に及ぼす影響、農林水産省畜産試験場研究報告、46、1～4
- 8) 小松洋太郎、1993、伊那諏訪地域における牛受精卵移植の現状と今後の方向、家畜繁殖技術会誌、15、189

研究補助：上間博

バイパスアミノ酸給与による乳量乳質低下防止試験

(3) 給与飼料中粗蛋白質水準の違いと魚粉給与による乳蛋白質率の向上

石垣勇 玉城政信 千葉好夫

I 要 約

乳脂率低下防止対策としての脂肪酸カルシウム（脂肪酸Ca）給与時における乳蛋白質率低下の防止を目的として、異なる粗蛋白質水準（CP水準）で魚粉（ホワイトフィッシュミール）の給与効果について検討した。試験は初～4産次、乳量18～25kgのホルスタイン種搾乳牛6頭を用い、1期2週間としたユーデン方格法により行った。給与乾物中1.5%の脂肪酸Ca給与時に、CP水準が14.5%（CP14.5）で魚粉給与区と対照区、CP水準が17.5%（CP17.5）で魚粉給与区と対照区に分け比較検討した。

その結果は次のとおりであった。

1. 泌乳成績は、CP14.5の場合、魚粉（4%／DM）を給与すると対照区に比べ乳量が0.7kg、乳蛋白質生産量が40g、乳蛋白質率が0.10%、全固形分率が0.12%増加した。また、CP17.5の場合、魚粉（5%／DM）を給与すると対照区に比べ乳量が0.8kg、乳蛋白質生産量が25g増加した。
2. 乾物摂取量はCP14.5の魚粉給与区でCP17.5の対照区よりやや増加したが、体重及び体温には大きな影響を与えなかった。
3. ルーメン液中のアンモニア態窒素濃度は魚粉給与により、CP14.5で低下した。また、血液尿素窒素濃度は魚粉給与により各CP水準とも低下傾向にあった。

これらのことから、脂肪酸Ca給与時ではCP14.5の場合に魚粉給与の効果が大きいことが認められた。

II 緒 言

本県では暑熱時における乳質、特に乳脂率の低下傾向¹⁾が認められており、この対策の1つとして玉城ら²⁾は、脂肪酸Caの給与が乳脂率の低下防止に効果があることを明らかにした。

しかし、脂肪酸Caの給与は乳蛋白質率が低下傾向にあるとの報告³⁾があり、生乳の成分評価が乳脂率中心から無脂固形分率重視へと見直しがなされようとしている⁴⁾なかで、乳蛋白質率を考慮した生乳の高品質化が求められている。

前報⁵⁾では、魚粉（ホワイトフィッシュミール）を給与することで、脂肪酸Ca給与時の乳蛋白質率の低下防止が認められたが、経済性との兼ね合いで、より最適なCP水準と魚粉の給与レベルを検討する必要がある。

そこで今回は、脂肪酸Ca給与時に二段階のCP水準で魚粉を給与することにより、乳蛋白質率の向上を比較したので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験期間

試験は1993年7月17日から8月27日までの1期2週間の3期とした。

2. 試験区分

試験区分は表-1のとおりで、CP水準が14.5%で対照区（14.5C）と魚粉給与区（14.5F）、CP水準が17.5%で対照区（17.5C）と魚粉給与区（17.5F）の4区に区分した。試験方法は表-2のとおり4群×3期のユーデン方格法で実施した。

表-1 試験区分

区 分	CP	TDN	魚 粉
14.5%対照区	14.5%	75%	無給与
14.5%魚粉区	14.5%	75%	給与 (4%/DM)
17.5%対照区	17.5%	75%	無給与
17.5%魚粉区	17.5%	75%	給与 (5%/DM)

注) 脂肪酸Caは各区とも給与飼料中1.5%/DM配合

表-2 試験方法及び期日

区 分	I期 (7/17~7/30)	II期 (7/31~8/13)	III期 (8/14~8/27)
A 群	14.5F	14.5C	17.5F
B 群	14.5C	17.5F	17.5C
C 群	17.5F	17.5C	14.5F
D 群	17.5C	14.5F	14.5C

注 1) 14.5及び17.5はCP水準、Fは魚粉給与でCは魚粉無給与

2) 脂肪酸Caは各区とも給与飼料中1.5%/DM配合

3. 供試牛

当場のホルスタイン種搾乳牛を6頭用いた。供試牛の概要は表-3のとおりである。

表-3 供試牛の概略 (ホルスタイン種搾乳牛)

区分	牛No.	産次	分娩月日	体重	乳量	乳脂率	乳蛋白質率
A 群	F-20	4	1993.3.17	660	25	3.8	3.0
	D-27	1	1993.4.25	494	21	3.1	2.9
B 群	D-28	1	1993.4.21	538	24	3.1	2.6
C 群	G-1	1	1993.2.24	538	20	4.0	3.2
	D-26	1	1993.4.18	568	19	4.6	3.2
D 群	D-31	1	1993.4.19	562	18	4.2	3.2

4. 飼料給与方法

給与量は体重、乳量及び乳脂率を基準としてTDNで日本飼養標準(1987年乳牛)の110%を目安とした。配合飼料、アルファルファペレット及びビートパルプは7時と16時の搾乳時に給与し、粗飼料は配合飼料給与時を除いて採食させた。

魚粉と脂肪酸Caは、配合飼料に混合して朝夕の搾乳時に2回に分けて給与した。なお、脂肪酸Caは、株式会社森永サンワールドより提供を受けたものである。

5. 調査項目

1) 畜舎内温湿度

自動自記温湿度計を床面より1mの高さに設置し、10時、14時及び20時の3回測定した。

2) 体温、呼吸数及び体重

各期の10日目、12日目及び14日目の計3日間、上記温湿度の測定と同時刻に1日3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13日目の13時30分に測定した。

3) 養分摂取状況

飼料給与量及び残飼量を毎日計量し、その差を摂取量とした。

4) 泌乳成績

泌乳成績は各期の11日目から14日目の4日間の値を用いた。乳量はミルクメータにより、乳脂率、乳蛋白質率及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。

5) ルーメン液検査

各期の14日目に胃汁採取用カテーテルによりルーメン液を採取し、pH及びアンモニア態窒素濃度を測定した。ルーメン液の採材にあたっては、飼料給与後、4時間目に行った。また、採材後、直ちにルーメン液のpHを測定してからアンモニア態窒素濃度の測定のための処理を行い、検査材料とした。

(1) pHの測定

pHは、ルーメン液採材後約1分以内にガラス電極pHメータを使用して測定した。

(2) アンモニア態窒素濃度の測定

アンモニア態窒素濃度は、ルーメン液に発色試薬を入れて、37°Cの恒温器内で30分放置させた後、発色度合を分光光度計で測定した。その他の手技については最新医学⁹⁾に準じて実施した。

6) 血液検査

上記ルーメン液採取と同時に採血し、血液尿素窒素 (BUN) 及び血清総蛋白質 (TP) の濃度を測定した。

IV 結 果

1. 畜舎内温湿度

I期からIII期までの14時の畜舎内の平均温度は26.0°Cで、期別ではIII期の14時の27.0°Cが最高であった。畜舎内湿度は夜半から明け方に高くなり、II期の20時が88.3%で最高であった。なおI期からIII期までの平均は77.3%であった。

2. 体温、呼吸数及び体重

体温、呼吸数及び体重の変化は表-4に示した。体温は変動が少なく、38.7°Cから39.2°Cの間であった。呼吸数は40.2回/分から58.5回/分の間にあり、10時から14時、20時と漸時増加する日内変化を示した。体重においても、体温と同様各区間に大きな差は認められなかった。

表-4 魚粉と脂肪酸Caの給与が体温、呼吸数及び体重に及ぼす影響

項 目	14.5F	14.5C	17.5F	17.5C
体 温 (°C)				
10時	38.8	38.9	38.9	38.8
14時	39.2	39.0	39.0	38.7
20時	39.0	39.2	39.0	39.0
呼吸数 (回/分)				
10時	40.2	40.5	43.8	43.2
14時	49.5	56.2	51.2	50.8
20時	52.3	57.3	58.5	52.0
体 重 (kg)	513	508	514	511

3. 養分採取状況

養分採取状況は表-5に示した。日本飼養標準(1987年乳牛)の養分摂取量に対するCP及びDCPの充足率は、CP14.5がCP17.5に比べ有意に低かった。乾物摂取量については、14.5F区が17.5C区より0.13kg有意に増加した。給与飼料成分については表-6に示すとおりである。

表-5 養分摂取状況

項目	14.5F	14.5C	17.5F	17.5C
CP/FS (%)	104 ^a	107 ^a	123 ^b	125 ^b
DCP/FS (%)	127 ^a	129 ^a	155 ^b	157 ^b
TDN/FS (%)	99	102	98	100
DM (kg/日)	14.20 ^a	14.15	14.12	14.07 ^b

注) 異符号間で有意(大文字1%、小文字5%水準)

表-6 飼料成分

項目	DM	DCP	TDN
I期	85.9	4.6	47.5
乾草 II期	87.9	3.5	48.9
III期	86.1	3.0	47.8
配合飼料	88.0	14.0	72.0
圧ぺん大麦	88.2	7.6	74.1
大豆粕	88.3	42.4	76.6
アルファルファペレット	89.2	12.6	56.2
ビートパルプ	86.6	5.5	64.6
魚粉	93.5	58.6	72.0

(原物中%)

4. 泌乳成績

乳量及び乳質の成績を表-7に示した。乳量は、魚粉給与により対照区と比較して各CP水準とも増加(0.7~0.8kg)した。CP14.5の場合、魚粉を給与すると対照区に比べて乳蛋白質率と全固形分率が有意に増加(0.10%、0.12%)し、乳蛋白質生産量も40g増加した。またCP17.5の場合、魚粉を給与すると対照区に比べて乳蛋白質率はほぼ同じ値で、全固形分率が0.07%有意に低下した。

表-7 魚粉と脂肪酸Caの給与が泌乳成績に及ぼす効果

項目	14.5F	14.5C	17.5F	17.5C
乳量 (kg/日)	20.3	19.6	20.6	19.8
FCM乳量 (kg/日)	20.3	19.3	20.5	19.9
乳蛋白質生産量 (g/日)	625	585	626	601
乳脂肪生産量 (g/日)	809	752	814	792
乳成分 (%)				
蛋白質	3.09 ^a	2.99 ^b	3.05	3.04
脂肪	3.98	3.92	3.98	4.03
乳糖	4.41	4.43 ^a	4.38 ^b	4.38 ^b
無脂固形分	8.50	8.43	8.42	8.42
全固形分	12.48 ^{aa}	12.36 ^{bb}	12.39 ^b	12.46 ^a
体細胞数 (千個/ml)	36	51	18	21

注) 異符号間で有意(大文字1%、小文字5%水準)

5. ルーメン液性状

ルーメン液性状を表-8に示した。アンモニア態窒素濃度はCP14.5の場合、魚粉を給与すると対照区に比べて1.42mg/dl低下したが、CP17.5の場合は魚粉給与による大きな変化は認められなかった。CP水準の比較では、CP17.5 (16.97~17.25mg/dl) がCP14.5 (6.07~7.49mg/dl) に比べ有意に高かった。

なお、これらのルーメン液性状は、すべて正常値の範囲内^{7, 8)}であった。

表-8 ルーメン液性状

項目	14.5F	14.5C	17.5F	17.5C
pH	6.97	6.93	6.81	6.85
アンモニア態窒素 (mg/dl)	6.07 ^a	7.49	17.25 ^b	16.97 ^b

注) 異符号間は5%水準で有意

6. 血液性状

血液性状を表-9に示した。血清中のBUNは、各CP水準とも魚粉給与により低下傾向 (0.51~1.48mg/dl) にあったが、血清中のTPに大きな変化は認められなかった。CP水準の比較では、BUNにおいてCP17.5 (15.83~16.34mg/dl) はCP14.5 (9.26~10.74mg/dl) に比べ有意に高かったが、TPにおいて大きな変化は認められなかった。

なお、これらの血液性状は、すべて正常値の範囲内^{9, 10)}であった。

表-9 血液性状

項目	14.5F	14.5C	17.5F	17.5C
BUN (mg/dl)	9.26 ^a	10.74 ^a	15.83 ^{bb}	16.34 ^{bb}
TP (g/dl)	7.13	6.96	7.15	7.13

注) 異符号間で有意 (大文字1%、小文字5%水準)

V 考 察

本試験においては、脂肪酸Ca給与時の乳脂率低下防止として入手しやすくルーメンバイパス率の高い魚粉を二段階のCP水準で給与して、乳蛋白質率の向上を試みた。

搾乳牛に本試験期間中のような牛舎内温度が平均26℃を越す条件下で、脂肪酸Ca給与時に魚粉を給与と乾燥物中の4%を給与し、CP水準を14.5%にした場合は魚粉を給与しない対照区に比べ、乳量0.7kg、乳蛋白質生産量40g、乳蛋白質率0.10%及び全固形分率が0.12%増加した。このことは、給与した魚粉が乳量及び乳蛋白質率等の向上に有益であったと推察された。なお、CP水準を17.5%にした場合で給与乾燥物中に5%の魚粉を給与した時は、対照区に比べて乳量0.8kg、乳蛋白質生産量25gの増加が認められたものの乳蛋白質生産量はCP14.5とほぼ同等であった。

なお、ルーメン液中のアンモニア態窒素濃度は、CP17.5 (16.97~17.25mg/dl) がCP14.5 (6.07~7.49mg/dl) に比べて有意に高かった。適切な濃度は5mg/dl前後といわれている¹¹⁾が、5mg/dlよりも高い濃度のCP17.5では窒素がフルに利用されず、無駄に排せつされたものと考えられ、乳蛋白質生産量もCP14.5とほぼ同等になったと推察された。

体温、呼吸数及び体重について、魚粉や脂肪酸Ca給与による影響は認められなかった。なお、血液尿素窒素濃度は魚粉給与により低下したが機序については不明である。

これらのことから、脂肪酸Ca給与時での魚粉給与は、CP14.5（乾物中4%の魚粉）の場合が効率的に乳蛋白質率を向上させることが認められた。

謝 辞

本試験の実施及び取りまとめにあたり、御指導、御協力をいただきました農林水産省九州農業試験場環境生理研究室・寺田文典室長並びに沖縄県酪農農業協同組合・久場良保氏に深謝いたします。

VI 引用文献

- 1) 沖縄県酪農農業協同組合、1990、業務報告書、27
- 2) 玉城政信 外2名、1990、夏季における乳量、乳質低下防止に関する試験（3）脂肪酸カルシウム（パーム油調製）の給与効果、沖縄畜試研報、28、9～19
- 3) 白石恭二 外2名、1990、脂肪酸カルシウム等の給与が乳量、乳成分に及ぼす影響、佐賀県畜試研成、26、1～3
- 4) 板橋久雄、1994、酪総研、172、1～3、酪農総合研究所
- 5) 石垣勇 外2名、1992、バイパスアミノ酸給与による乳量乳質低下防止試験（2）魚粉給与による乳蛋白質率の向上、沖縄畜試研報、30、11～17
- 6) 奥田拓道・藤井節郎、1966、最新医学、21、622
- 7) 朝日田康司・大森昭一朗、1986、最新飼養管理のすべて、40、デーリィマン社
- 8) 和泉康史、1984、ザ・ルーメン、41、デーリィジャパン社
- 9) Hallett CJ et al、1971、Clin Chim Acta、35、33～37
- 10) Gornall AG et al、1949、J Biol Chem、177、751～766
- 11) 佐藤博、1984、ザ・ルーメン、118～119、デーリィジャパン社

研究補助：小濱健徳

沖縄県における黒毛和種雌牛の繁殖成績

(1) 初産日齢及び分娩間隔日数等

玉城政信 兼次浩三* 石垣 勇

I 要 約

沖縄県における黒毛和種雌牛の繁殖成績を把握し、繁殖経営での飼養管理の基礎資料とするために、1991年から1993年度までの3年間に沖縄県家畜改良協会に報告のあった繁殖雌牛27149頭及び子牛56416頭について分析、検討した。

この結果は次のとおりであった。

1. 生産子牛の性別は、雄が52.4%で雌より4.8%高かった。
2. 1年を4期に区分した時期別生産頭数の割合では、5月から7月が最大の29.3%で、11月から1月が21.8%と低かった。
3. 初産日齢は831.12日(27.3カ月)で、分娩回数は4.17回であった。
4. 分娩間隔日数は428.19日(14.1カ月)であった。

これらのことから、黒毛和種雌牛の繁殖関係の技術では、分娩間隔日数の短縮が今後の課題と考えられた。

II 緒 言

牛肉の輸入自由化という価格面のハンディの中で、本県の肉用牛は着実に飼養頭数を伸ばしている。しかし、今後はより一層、生産コスト低減を図らなければならない。そこで繁殖効率を如何に高めるかが重要な課題の一つである。

沖縄県の黒毛和種雌牛の繁殖調査は伊福ら¹⁾や新城ら²⁾によってなされているが、これらの調査報告は、1982年以前のものである。そこで本県における最近の繁殖成績を明らかにするとともに、繁殖経営での飼養管理上の改善の一助とし、生産コストの低減に寄与するために本調査を実施したので報告する。

III 材料及び方法

1. 材料牛

材料牛は、1991年から1993年度までの3年間に沖縄県家畜改良協会に登録等がされ、分娩報告のあった黒毛和種雌牛27149頭と子牛56416頭について分析した。

2. 調査項目及び方法

- 1) 性別生産割合
- 2) 時期別生産頭数

1年を2月1日から4月30日、5月1日から7月31日、8月1日から10月31日及び11月1日から1月31日の4期に区分して検討した。

- 3) 初産日齢

初産分娩時の日齢を初産日齢とした。

* (社) 沖縄県家畜改良協会

4) 分娩回数

各雌牛の初産から1993年12月31日までの分娩の回数を分娩回数とした。

5) 分娩間隔日数

初産日齢から最終分娩日齢までの日数を分娩回数で除した値を分娩間隔日数とした。

IV 結 果

1. 性別生産割合

性別の生産割合を表-1に示した。各年度とも雄の生産割合が高く、3年間56,416頭の平均では雄が52.4%、雌が47.6%と雄が4.8%上回っていた。

表-1 性別生産割合(1991年2月1日~1994年1月31日) (%, 頭)

区 分	91年度	92年度	93年度	計
雌	47.9 (7413)	48.0 (9426)	47.1 (10037)	47.6 (26876)
雄	52.1 (8062)	52.0 (10210)	52.9 (11268)	52.4 (29540)
計	15475	19636	21305	56416

注 1) 年度は2月1日から1月31日までとした。

2) ()内は頭数とした。

2. 時期別生産割合

時期別生産割合を表-2に示した。5月1日から7月31日までの生産が最も高く29.3%であった。生産割合が少ないのは11月1日から1月31日までの21.8%であった。

表-2 時期別生産頭数(1991年2月1日~1994年1月31日) (頭, %)

生産月日	91年度	92年度	93年度	計	種付時期
2/1~4/30	3889 (25.1)	4676 (23.8)	5307 (24.9)	13872 (24.6)	4/23~7/20
5/1~7/31	4939 (31.9)	5736 (29.2)	5882 (27.6)	16557 (29.3)	7/21~10/20
8/1~10/31	3818 (24.7)	4714 (24.0)	5131 (24.1)	13663 (24.2)	10/21~1/20
11/1~1/31	2829 (18.3)	4510 (23.0)	4985 (23.4)	12324 (21.8)	1/21~4/22

注 1) 年度は2月1日~1月31日までとした。

2) ()内は割合とした。

3. 初産日齢及び分娩回数

初産日齢及び分娩回数を表-3に示した。県全体の平均初産日齢は831.12日(27.3カ月)で、地区別では中頭郡の758.48日(24.9カ月)が短かく、八重山郡が899.20日(29.6カ月)と長かった。

県全体の平均分娩回数は4.17回で、地区別では国頭郡の4.37回が多く、中頭郡の3.14回が少なかった。

表-3 初産日齢及び分娩回数(1991年1月1日~1993年12月31日) (日, 回, 頭)

区 分	全体平均	国頭郡	中頭郡	島尻郡	宮古郡	八重山郡
初産日齢	831.12	803.85	758.48	770.17	794.72	899.20
分娩回数	4.17	4.37	3.14	4.15	4.36	4.20
頭 数	27149	4851	2229	2747	6868	10454

4. 分娩間隔日数

分娩間隔日数を表-4に示した。県全体の平均分娩間隔日数は428.19日(14.1カ月)で、地区別では中頭郡が414.12日(13.6カ月)で県全体より14.07日短かく、島尻郡、宮古郡及び国頭郡もそれぞれ10.67、8.28及び2.71日短かった。八重山郡は440.79日(14.5カ月)で県全体より12.60日長かった。

表-4 分娩間隔日数(1991年1月1日~1993年12月31日) (日、頭)

区分	全体平均	国頭郡	中頭郡	島尻郡	宮古郡	八重山郡
分娩間隔日数	428.19	425.48	414.12	417.51	419.91	440.79
頭数	21588	3869	1681	2216	5572	8250

V 考 察

沖縄県の黒毛和種雌牛の繁殖成績を把握するために調査を行った。

性別生産割合は、動植物を通じて大体1:1の比に近い値が見られる³⁾が、今回の調査では雄が52.4%と雌より4.8%高くなっていた。しかし、牛の正常性比(雌100に対する雄の割合)は107.3との報告がなされている³⁾ことと今回の調査値はほぼ同じであると考えられた。

時期別生産頭数の割合では5月から7月が29.3%で最大となり、このことは沖縄県内の生産頭数は7月をピークとしてその後は下降すると報告している新城ら²⁾と一致した。11月1日から1月31日の生産が最も少なくなっているが、この時期の生産はおおむね1月21日から4月22日に種付がなされていると考えられ、これらの時期は繁殖牛にとって暑熱ストレスも少なくしのぎやすい時期と考慮される。しかし、県内の牛とサトウキビの複合農家にとってキビの収穫時期で農繁期のため、繁殖牛の発情発見等が遅れて種付率が低下し生産が減少したものと考えられた。

初産日齢は831.12日(27.3カ月)で10年前の新城ら²⁾の報告の888.4日(29.2カ月)に比べ57.28日短縮されており、家畜管理技術の改善や家畜の改良によるためと考えられた。しかし、沖縄県の肉用牛改良目標⁴⁾の760日(25.0カ月)には達してなかった。

分娩回数は4.17回と新城ら²⁾の報告の3~4回に比べ約1回延長されており、これも初産日齢同様家畜管理技術の改善や改良によるためと考えられた。

分娩間隔日数は428.19日(14.1カ月)で沖縄県畜産経営技術指標⁵⁾の365日(12.0カ月)には達してなかった。また、10年前の新城ら²⁾の3~4産次の平均408.6日(13.4カ月)に比べても19.6日長くなっている。

これらのことから、沖縄県における黒毛和種雌牛の繁殖技術では分娩間隔日数の短縮がなされてなく、今後の検討課題と考えられた。

VI 引用文献

- 1) 伊福正春 外6名、1983、繁殖牛の飼養技術実態調査、沖縄畜試研報、21、71~79
- 2) 新城明久・小村浩二、1987、沖縄県における黒毛和種雌牛の繁殖能力とその遺伝性、琉球応用生物、2、1~21
- 3) 田中義磨、1972、基礎遺伝学、104~105、裳華房
- 4) 沖縄県農林水産部畜産課、1992、おきなわの畜産、77
- 5) 沖縄県農林水産部畜産課、1992、沖縄県畜産経営技術指標、73

種雄牛の精液製造能力の向上

(1) エゾウコギ末の給与が及ぼす影響

玉城政信 千葉好夫 石垣 勇 比嘉喜政*

I 要 約

種雄牛の精液生産能力等の向上を目的として、エゾウコギ末の給与効果について検討した。試験は3～8才の黒毛和種種雄牛4頭を用い、1期3週間とした反転法により行った。エゾウコギの給与区(30g/頭/日)と無給与の対照区とし、朝の給与時に配合飼料に混合して給与した。

その結果は次のとおりであった。

1. エゾウコギの給与により精子生存指数及び凍結後精子生存指数等精子の生存に関する能力が向上した。
2. 精子数等は、エゾウコギの給与により減少した。

これらの値の個体間のバラツキは大きかった。

II 結 言

本場では、黒毛和種種雄牛を繋養し凍結精液を県下に供給しているが、個々の種雄牛の精液製造能力の向上は、改良及び精液生産コストの低減等その効果は大きいと思われる。今回の試験は、強壯効果があるといわれているエゾウコギ¹⁾(*A. santicosus* HARMS)末の給与と精液製造能力等と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

試験は1993年9月8日から11月9日までの1期3週間の3期63日間とした。

2. 試験区分

試験区分は表-1のとおりで、粉末状のエゾウコギ根を30g/頭/日給与するエゾウコギ区と給与しない対照区に区分し、1群2頭の反転法で実施した。

表-1 試験方法及び期日

区分	I 期(9/8~9/28)	II 期(9/29~10/19)	III 期(10/20~11/9)
A 群	エゾウコギ区	対 照 区	エゾウコギ区
B 群	対 照 区	エゾウコギ区	対 照 区

3. 供試牛

当場の黒毛和種種雄牛を4頭用いた。供試牛の概要は表-2のとおりである。

* 現(財)沖縄県畜産公社

表-2 供試牛の概要

区 分	牛名号	生年月日	父の名号	産 地
A 群	晴 茂	1985. 4. 10	第7糸桜	石垣市
	山 桜	1987. 9. 5	糸富士	島根県
B 群	晴 清	1989. 4. 2	糸富士	石垣市
	貴富士	1990. 4. 9	富士晴	石垣市

4. 飼料給与方法

給与量は体重を基準としてTDNで日本飼養標準(1987年肉用牛)の110%を目安とし、エゾウコギ末は配合飼料に混合し、アルファルファペレットと同時に10時に給与した。イタリアンライグラス(採種後)乾草は11時に給与した。なおエゾウコギ末は株式会社森永サンワールドより提供を受けたものである。

5. 調査項目

供試種雄牛の精液採取は、各期の1週目及び2週目に週1回行い、3週間目のみ2回採取を実施し、3週間目の平均値を調査値とした。

1) 騎乗までの時間

種雄牛が疑牝台に到着してから、騎乗までの時間とした。

2) 精液量及びpH

精液量及びpHは採取後直ちに測定し、pHはBTB試験紙を用いた。

3) 精子数

精子数計算器(PC-602A)を用い測定した。

4) 生存率

2%エオジンB染色法により凍結前及び凍結後の精子の生存率を求めた。

5) 精子生存指数

精子の活力と運動量から凍結前及び凍結後の精子の生存指数を求めた²⁾。

6) 生存精子数

精子数を生存率に乗じて求めた。

IV 結果及び考察

エゾウコギ給与による精液等に及ぼす効果を表-3に示した。

エゾウコギ区の凍結後精子生存指数は44.00で対照区より5.16上昇し、精子の生存に関する生存率、精子生存指数、希釈終了時精子生存指数及び凍結後生存率は向上した。これらのことは、ブルースとロレッタ³⁾の報告と一致した。

しかし、エゾウコギ区の精子数は12.12億/mlで対照区より4.52億/ml少なかった。生存精子数もエゾウコギ区が1.52億/ml少なかった。なお、いずれの調査値も個体間のバラツキが大きかった。

表-3 エゾウコギ給与が精液等及ぼす効果

区 分	エゾウコギ区	対 照 区	区 間 差	L.S.D.(P=0.05)
騎乗までの時間 (秒)	32.92	37.92	NS	86.75
精 液 量 (ml)	6.78	6.94	NS	8.31
pH	6.53	6.57	NS	0.46
精 子 数 (億/ml)	12.12	16.64	NS	23.60
生 存 率 (%)	68.25	60.33	NS	33.50
精 子 生 存 指 数	86.25	83.59	NS	10.62
生 存 精 子 数 (億/ml)	8.49	10.01	NS	10.06
奇 形 率 (%)	9.39	9.50	NS	9.36
希釈終了時精子生存指数	86.26	81.71	NS	18.58
凍結後精子生存指数	44.00	38.84	NS	15.80
凍結後生存率 (%)	49.12	39.17	NS	44.12

これらのことからエゾウコギ末を黒毛和種種雄牛に給与し、精子の生存率等で対照区より向上の傾向にあったが個体間の値はバラツキがおおきく、エゾウコギ末給与の効果とは特定できなかった。このことはエゾウコギ末が第一胃で分解され効果が発揮できなかつたとも考えられるので、今後は第四胃以降で消化吸収される第一胃非分解性のエゾウコギ末の給与により、その効果を確認することが必要と考えられた。

V 引用文献

- 1) 幾瀬マサ、1993、薬用植物学、廣川書店、226
- 2) 日本人工授精師協会、1989、家畜人工授精講習会テキスト (家畜人工授精編)、381
- 3) ブルースW. ホールステッド・ロレッタL. フード、大久保忠良訳、1992、エゾウコギ、41

研究補助：宮里政人

飼養管理に基づく肉質改善

(4) 脂肪酸カルシウムの給与期間の比較

玉城政信 石垣 勇 千葉好夫 金城寛信

I 要 約

黒毛和種去勢肥育牛に脂肪酸カルシウム（脂肪酸Ca）を給与し、増体及び枝肉成績等その効果について検討した。

試験は、ほぼ同一の種雄牛の息牛で除角実施済の黒毛和種去勢牛9頭を3頭ずつの3区に区分して、脂肪酸Caを全期間の236日間給与する8カ月給与区、後期の119日間給与する4カ月給与区及び給与しない対照区とした。その結果は、次のとおりであった。

1. 枝肉成績において脂肪酸Ca給与区は、対照区よりロース芯面積が大きく、バラの厚さが厚く、皮下脂肪及び筋間脂肪の厚さが薄くなった。
2. BMSNoは、脂肪酸Caの給与区は対照区より1.0優れていた。
3. 締まり及びきめは脂肪酸Ca給与区が対照区より優れていた。
4. 経営面においても4カ月給与区は対照区より1頭当たり80,640円の増益で、8カ月給与区は32,804円の増益が認められた。

以上の結果から脂肪酸Caの肥育牛への給与は肉質の向上に効果があり、出荷4カ月前からの給与は経営面でより効果が認められた。

I 緒 言

肉用牛肥育経営においては生産性の向上、規模拡大、コスト低減対策及び高品質な肉の生産が緊急な課題となっている。

一方、消費者の牛肉嗜好は高級化または多様化しており、牛肉輸入自由化等厳しい情勢の中で消費者ニーズに対応した生産が求められるとともに肉質の優劣が肉用牛肥育経営を左右している現況である。

前報¹⁾では、搾乳牛の暑熱期の乳脂率低下防止対策に効果があると報告されている²⁾エネルギー価の高い脂肪酸Caを肥育牛の出荷169日前から給与し、増体性及び肉質の向上に効果のあることを報告した。今回は、脂肪酸Caの給与日数が増体及び肉質に与える影響を検討したので、その結果を報告する。

III 材料及び方法

1. 試験場所

沖縄県畜産試験場

2. 試験期間

試験期間は、表-1に示した1993年4月15日から同年12月6日までの236日間とした。また、試験期間を前期及び後期に区分し各期をそれぞれ117日及び119日間とした。

表-1 試験期間

区 分	前 期	後 期	計
年月日	1993年4月15日 ～8月9日	1993年8月10日 ～12月6日	
期 間	117日	119日	236日

3. 供試牛

供試牛は表-2のとおりで、1992年6月9日までに除角を実施し、同一の飼養管理をした黒毛和種去勢牛9頭を用いた。

表-2 供試牛の概要 (1993年4月15日現在)

(kg、日)

区 分	牛 No.	生年月日	体 重	日 齢	日齢体重	父	耳標番号
8 カ月給与区	1	1991. 8. 3	600	621	0.97	藤 波	7687
	2	1991. 7. 13	525	642	0.82	谷吉土井	7346
	3	1991. 7. 21	430	634	0.67	藤 波	8789
	平均		518.3	632.3	0.82		
	標準偏差		±85.2	±10.6	±0.15		
4 カ月給与区	4	1991. 8. 16	545	608	0.90	谷吉土井	7340
	5	1991. 7. 16	491	639	0.77	藤 波	7524
	6	1991. 7. 27	505	628	0.80	藤 波	7540
	平均		513.7	625.0	0.82		
	標準偏差		±28.0	±15.7	±0.07		
対 照 区	7	1991. 7. 29	540	626	0.86	谷吉土井	7508
	8	1991. 7. 30	625	625	1.00	藤 波	7537
	9	1991. 7. 13	455	642	0.71	藤 波	7685
	平均		540.0	631.0	0.86		
	標準偏差		±85.0	±9.5	±0.15		

4. 飼養管理

パドック付き牛舎で各区ごとに分けて群飼し、自由飲水及び不断給餌とした。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の1時間後に給与した。

各区とも、天井に大型扇風機を設置し試験期間の前期と後期の10月まで使用した。

5. 飼料給与量

脂肪酸Caの給与量は表-3に示したとおりで、朝の濃厚飼料給与時に濃厚飼料に混合して給与した。試験期間の236日間給与する8カ月給与区、後期の119日間給与する4カ月給与区及び給与しない対照区とした。飼料給与量及び給与飼料の養分含量を表-4及び表-5に示した。

各区とも全期間にわたって鈣塩を自由舐食させ、後期には1日1頭あたり100gのゼオライトを添加した。なお、脂肪酸Caは株式会社森乳サンワールド及び太陽油脂株式会社より提供を受けたものである。

表-3 脂肪酸Caの給与量 (g/頭/日)

給与開始からの期間	給 与 量
初 日	33
2日目	67
3日目	100
4～5日目	133
6～7日目	200
8～9日目	267
10日以降	333

表-4 飼料給与量 (1日1頭当たり)

(kg)

区 分	濃厚飼料	粗 飼 料	濃 厚 飼 料			粗 飼 料		
			DM	DCP	TDN	DM	DCP	TDN
前 期	9.33	2.00	8.16	1.21	7.09	1.62	0.06	0.86
後 期	9.33	1.67	8.11	1.16	7.19	1.35	0.05	0.72

表-5 給与飼料の養分含量 (原物中%)

区 分	DM	DCP	TDN
濃厚飼料 (前期)	87.4	13.0	76.0
濃厚飼料 (後期)	86.9	12.4	77.0
ギニアグラス乾草	80.9	3.2	43.0

6. 調査項目及び方法

1) 飼料摂取状況

飼料摂取状況は、飼料給与量及び残飼料を毎日計量し、その差を摂取量とした。濃厚飼料と脂肪酸Caの摂取量は、給与した比率でそれぞれの値とした。

2) 体重及び各部位の測定

体重及び各部位の測定は、前期の開始日と各期の終了日の13時30分から実施した。

3) 枝肉成績

と畜解体後、内臓及び枝肉成績を調査し給与区と対照区について比較検討した。

4) 販売価格

給与区と対照区の販売価格について比較検討した。

IV 結 果

1. 飼料摂取量

飼料摂取量を表-6、DM、DCP及びTDN摂取量を表-7に示した。

前期及び後期の脂肪酸Caを除く濃厚飼料摂取量は対照区>4カ月給与区>8カ月給与区の順に多く摂取していた。粗飼料の全期間摂取量は4カ月給与区が1.51kg/日/頭で対照区の1.49kgとほぼ同じ値を示したが、8カ月給与区は1.34kgと少なかった。

濃厚飼料と粗飼料からの合計のTDN摂取量は、8カ月給与区で5.29kg/日/頭で対照区より0.57kg少なかった。4カ月給与区も0.10kg少なく、濃厚飼料摂取量と同じく対照区>4カ月給与区>8カ月給与区の順に多く摂取していた。また、DM及びDCP摂取量もTDN摂取量と同じ結果であった。

なお脂肪酸Caの摂取量は、8カ月給与区的全期間で0.21kg、4カ月給与区の後期で0.20kgであった。

表-6 飼料摂取量 (原物1日1頭当たり) (kg)

区 分	8カ月給与区	4カ月給与区	対 照 区
濃厚飼料摂取量			
前 期	6.69	7.38	7.43
後 期	5.64	5.99	6.24
全期間	6.16	6.68	6.83
脂肪酸Ca摂取量			
前 期	0.23	—	—
後 期	0.20	0.20	—
全期間	0.21	—	—
粗飼料摂取量			
前 期	1.36	1.62	1.58
後 期	1.33	1.40	1.40
全期間	1.34	1.51	1.49

表-7 DM、DCP及びTDN摂取量(1日1頭当たり)

(kg)

項 目	8カ月給与区			4カ月給与区			対 照 区		
	濃厚飼料	粗飼料	計	濃厚飼料	粗飼料	計	濃厚飼料	粗飼料	計
DM 摂取量									
前 期	5.84	1.10		6.45	1.31		6.49	1.28	
後 期	4.90	1.07		5.21	1.14		5.42	1.13	
全 期 間	5.37	1.09	6.46	5.82	1.22	7.04	5.95	1.21	7.16
DCP 摂取量									
前 期	0.87	0.04		0.96	0.05		0.97	0.05	
後 期	0.70	0.04		0.74	0.04		0.77	0.04	
全 期 間	0.78	0.04	0.82	0.85	0.05	0.90	0.87	0.05	0.92
TDN 摂取量									
前 期	5.08	0.59		5.61	0.70		5.64	0.69	
後 期	4.34	0.57		4.61	0.60		4.81	0.60	
全 期 間	4.71	0.58	5.29	5.11	0.65	5.76	5.22	0.64	5.86

注) 脂肪酸CaのDM、DCP及びTDNを除く

2. 増体成績

増体成績を表-8に示した。増体成績については、試験期間の前期中で脂肪酸Caを給与している8カ月給与区は65.3kgと、対照区の65.0kgとほぼ同じであった。後期中で脂肪酸Caの給与を開始した4カ月給与区の後期の増体は、44.3kgと8カ月給与区の31.3kg及び対照区の31.7kgよりそれぞれ13.0及び12.6kg優れていた。全期間では8カ月給与区と対照区が96.7kgで同じ増体であるが、4カ月給与区は117.0kgで、対照区より20.7kg優れていた。

表-8 増体成績

(kg)

区 分	開始時 体 重	前 期 増体重	後 期 増体量	終了時 体 重	全期間 増体量
8カ月給与区平均	518.3	65.3	31.3	615.0	96.7
標準偏差	± 85.2	± 13.7	± 19.4	± 115.3	± 30.1
4カ月給与区平均	513.7	72.7	44.3	630.7	117.0
標準偏差	± 28.0	± 21.1	± 4.0	± 28.7	± 24.9
対 照 区 平 均	540.0	65.0	31.7	636.7	96.7
標準偏差	± 85.0	± 34.8	± 14.0	± 125.5	± 46.5

1日増体量(DG)を表-9に示した。DGも増体成績と同じく、8カ月給与区の前期中のDGは0.41kgで対照区と同じであった。4カ月給与区の後期中は、対照区と比較して0.10kg優れていた。

表-9 1日増体量(DG)

(kg)

区 分	前 期	後 期	全 期 間
8カ月給与区	0.56	0.26	0.41
標準偏差	± 0.12	± 0.16	± 0.13
4カ月給与区	0.62	0.37	0.49
標準偏差	± 0.18	± 0.03	± 0.11
対 照 区	0.56	0.27	0.41
標準偏差	± 0.30	± 0.12	± 0.20

3. 体型成績

体高及び十字部高を表-10に示した。体高の全期間増加量は、8カ月給与区5.7cm、4カ月給与区6.0cm及び対照区6.0cmで大きな差はなく、体高は試験開始時から試験終了時までほぼ同じく推移した。

十字部高の全期間増加量は、8カ月給与区5.3cm、対照区5.0cmとほぼ同じであったが、4カ月給与区は6.7cmと増加量が大きかった。

表-10 脂肪酸Caの給与が体高及び十字部高に与える効果 (cm)

区 分	開始時	前 期 増加量	後 期 増加量	終了時	全 期 間 増加量	
体	8カ月給与区	129.3	4.7	1.0	135.0	5.7
	標準偏差	±7.5	±1.2	±1.0	±8.5	±1.5
高	4カ月給与区	129.7	4.3	1.7	135.7	6.0
	標準偏差	±2.3	±0.6	±0.6	±2.3	±0.0
対 照 区	対 照 区	131.3	3.3	2.7	137.3	6.0
	標準偏差	±6.8	±1.2	±1.2	±4.9	±2.0
十 字 部	8カ月給与区	131.0	2.7	2.7	136.3	5.3
	標準偏差	±6.6	±1.5	±1.5	±8.7	±2.3
高	4カ月給与区	130.7	3.7 ^a	3.0	137.3	6.7
	標準偏差	±2.5	±0.6	±1.0	±2.9	±1.2
対 照 区	対 照 区	132.3	1.3 ^b	3.7	137.7	5.0
	標準偏差	±6.8	±1.2	±2.1	±7.2	±1.0

注) 異符号間に5%水準で有意

胸囲、胸深及び体長を表-11に示した。胸囲の全期間増加量は、8カ月給与区12.7cmで対照区より2.4cm大きかった。4カ月給与区の後期増加量は6.3cmで対照区より1.6cm大きかった。

胸深の全期間増加量は、8カ月給与区より対照区が大きく、後期でも4カ月給与区より大きかった。

体長も胸深と同様な結果であった。

表-11 脂肪酸Caの給与が胸囲、胸深及び体長に与える効果 (cm)

区 分	開始時	前 期 増加量	後 期 増加量	終了時	全 期 間 増加量	
胸	8カ月給与区	205.3	9.7	3.0	218.0	12.7
	標準偏差	±7.0	±4.0	±1.0	±11.5	±4.9
囲	4カ月給与区	203.3	9.0	6.3	218.7	15.3
	標準偏差	±3.2	±2.6	±2.1	±2.3	±3.2
対 照 区	対 照 区	209.7	5.7	4.7	220.0	10.3
	標準偏差	±11.2	±4.0	±2.5	±14.1	±6.5
胸	8カ月給与区	70.0	1.7	0.3	72.0	2.0
	標準偏差	±3.5	±1.5	±0.6	±5.3	±2.0
深	4カ月給与区	69.7	3.7	1.3	74.7	5.0
	標準偏差	±1.5	±1.2	±1.2	±1.5	±2.0
対 照 区	対 照 区	70.3	2.0	2.3	74.7	4.3
	標準偏差	±3.5	±1.7	±1.2	±5.0	±1.5
体	8カ月給与区	146.3	6.3	2.7	156.3	10.0
	標準偏差	±12.5	±3.2	±0.6	±10.7	±2.6
長	4カ月給与区	143.3	8.3	5.3	157.0	13.7
	標準偏差	±1.5	±2.3	±3.2	±3.6	±3.2
対 照 区	対 照 区	146.7	6.7	7.0	160.3	13.7
	標準偏差	±9.1	±4.6	±6.0	±11.1	±3.1

4. 枝肉成績

枝肉成績を表-12に示した。枝肉重量は8カ月給与区及び4カ月給与区が対照区より13.0及び8.0kg小さかった。

ロース芯面積は、8カ月給与区及び4カ月給与区が対照区より2.0及び5.3cm²大きく、バラの厚さでも0.4及び0.1cm厚く、皮下脂肪の厚さは0.6及び0.9cm薄く、筋間脂肪の厚さは0.4及び0.2cm薄かった。

肉質にかかわるBMSNoは、8カ月給与区及び4カ月給与区とも6.3で、対照区より1.0優れていた。締まりは8カ月給与区及び4カ月給与区とも4.3で対照区に比べて0.6優れていた。

BCSNoは、各区とも大きな差はなかった。

歩留基準値は、8カ月給与区及び4カ月給与区とも対照区に比べて1.2及び1.7優れていた。

表-12 脂肪酸Caの給与が枝肉成績に与える効果

区 分	8 月 給 与 区	4 月 給 与 区	対 照 区
枝 重(kg)	385.3±75.8	390.3±22.5	398.3±71.6
ロース芯面積(cm ²)	43.7± 3.1	47.0± 7.0	41.7± 7.8
バ ラ 厚 (cm)	6.9± 0.5	6.6± 0.9	6.5± 0.1
皮 下 脂 肪 (cm)	2.6± 0.9	2.3± 0.6	3.2± 0.6
筋 間 脂 肪 (cm)	6.2± 0.3	6.4± 0.6	6.6± 0.5
と 体 長 (cm)	150.3±11.0	149.3± 2.5	152.0± 8.7
歩留基準値 (%)	72.5± 1.3	73.0± 0.7	71.3± 1.6
B M S No	6.3± 0.6	6.3± 0.6	5.3± 0.6
B C S No	3.7± 0.6	4.0± 0.6	3.7± 0.6
光 沢	4.7± 0.6	4.0± 0.0	4.3± 0.6
締 ま り	4.3± 0.6	4.3± 0.6	3.7± 0.6
き め	4.7± 0.6	4.3± 0.6	4.0± 0.0

内臓の検査成績を表-13に示した。ルーメンの色、絨毛の発育程度及び潰瘍跡は、各区间で差は認められなかった。なお8カ月給与区の3番牛は腸間膜及び腎周囲に脂肪壊死塊が認められた。

表-13 内臓の検査結果

区 分	牛 No.	ルーメンの色	絨毛の発育	潰瘍跡	そ の 他
8 月 給 与 区	1	灰 褐 色	+	-	
	2	灰 褐 色	±	-	
	3	灰 褐 色	+	+	脂肪壊死、腸炎、肝炎
4 月 給 与 区	4	灰 褐 色	+	-	
	5	灰 褐 色	+	+	
	6	灰 褐 色	±	+	
対 照 区	7	灰 褐 色	+	-	
	8	灰 褐 色	+	-	
	9	灰 褐 色	±	+	膀胱炎、肺炎

5. 販売価格

格付等級と販売価格を表-14に示した。8カ月給与区及び4カ月給与区は格付等級でA-4が2頭、B-4が1頭及びA-4が3頭であったのに対し、対照区はA-3、B-4、C-4の各々1頭であり、格付は給与区が優れていた。

平均販売価格では、8カ月給与区及び4カ月給与区が631,692円及び669,048円で対照区より53,004円及び90,360円高く販売された。

表-14 脂肪酸Caの給与が格付等級等に与える効果 (円)

区 分	牛 No.	格付等級	販売価格
8カ月給与区	1	A-4	810,267
	2	B-4	639,901
	3	A-4	444,908
平 均			631,692
4カ月給与区	4	A-4	736,616
	5	A-4	648,219
	6	A-4	622,308
平 均			669,048
対 照 区	7	C-4	522,122
	8	B-4	778,355
	9	A-3	435,588
平 均			578,688

V 考 察

増体成績に関しては、試験期間中を通して脂肪酸Caを給与した8カ月給与区は給与しない対照区とほぼ同じ増体をした。しかし、8カ月給与区は全期間合計の1日1頭当たりの脂肪酸Caを除くTDN摂取量で対照区より0.57kg低かった。このことから脂肪酸Ca0.21kgの摂取によりTDNの不足分のかなりの部分を補ったと考えられた。また、4カ月給与区の後期のTDN摂取量でも対照区より0.20kg低いかかわらず12.6kg多く増体した。これらのことは脂肪酸Caが増体に対して効率の良い飼料と報告した前報¹⁾や阿部ら²⁾の報告と一致した。

体高及び胸囲については、前報で脂肪酸Ca給与の改善効果が見られないと報告したが、体高は今回も同様な結果であった。また、胸囲は4カ月給与区、胸深と体長は対照区、十字部高は8カ月給与区が勝っており、体型の改善に脂肪酸Caが起因するとは考えられなかった。

枝肉重量は、試験終了時体重と同じく対照区>4カ月給与区>8カ月給与区の順に大きかった。枝肉成績において4カ月給与区と8カ月給与区は対照区より、ロース芯面積で4.3及び2.0cm²大きく、バラの厚さで0.1及び0.4cm厚く、皮下脂肪の厚さで0.9及び0.6cm薄く、筋間脂肪の厚さで0.2及び0.4cm薄かった。このことは前報¹⁾と一致した。

牛肉の高品質化に直接かかわるBMSNo、締まり及びきめとも前報¹⁾同様に給与区が対照区より優れていた。特にBMSNoは、対照区5.3に対し4カ月給与区及び8カ月給与区とも6.3と、1.0優れており、脂肪酸Caの給与効果と考えられた。

販売価格では4カ月給与区が対照区より1頭当たり90,360円高くなっており、脂肪酸Caの1kg当たりの価格を400円とすると、経費が400円×24.3kg=9,720円で80,640円の増益となった。8カ月給与区では53,004円高く販売されたが400円×50.5kg=20,200円の経費がかかり32,804円の増益になり4カ月給与区の方が経営面で有利であると考えられた。また、三浦ら⁴⁾は乳用去勢牛に脂肪酸Caを出荷3カ月前と6カ月前から給与する比較で3カ月前からの給与がBMSNo、締まり、きめを向上させることを報告している。

これらのことから脂肪酸Caを出荷前4カ月程度から肥育牛に給与することは、肉質の向上につながり、経営面でも効果があると思慮された。

VI 引用文献

- 1) 玉城政信 外 2 名、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
- 2) 玉城政信 外 2 名、1990、夏季における乳量、乳質低下防止に関する試験 (3)脂肪酸カルシウム (パーム油調製) の給与効果、沖縄畜試研報、28、9～19
- 3) 阿部又信 外 2 名、1992、脂肪酸カルシウム塩のTDN含量、日畜会報、63、(1)、60～65
- 4) 三浦佳昭 外 3 名、1993、肥育牛に対するバイパス油脂 (脂肪酸カルシウム) の効果、肉用牛研究会第31回大会一般発表及び講演集、21～23

研究補助：玉城照夫

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と筋肉形質の関係

玉城政信 千葉好夫 金城寛信 長崎祐二

I 要 約

血清中ビタミンA (VA) 及びビタミンE (VE) 濃度と肥育牛の筋肉形質等との関係について検討した。1993年6月から9月までに沖縄県内で開催された共励会等に出品された黒毛和種去勢肥育牛104頭のと畜時の血液を調査した。その結果は、次のとおりである。

1. 血清中VA濃度は $71.17 \pm 37.56 \text{IU/dl}$ 、VE濃度は $0.40 \pm 0.40 \text{mg/dl}$ であった。
2. 血清中VA濃度とBMSNoとの間には低い負の相関 ($0.27, P < 0.01$) があり、BCSNoとの間には低い正の相関 ($0.22, P < 0.05$) があった。
3. 血清中VE濃度と皮下脂肪 ($0.30, P < 0.05$) 及びバラ厚 ($0.35, P < 0.01$) に低い負の相関があり、歩留基準値 ($0.22, P < 0.01$) に低い正の相関があった。
4. DCGは血清中VA濃度が 25IU/dl 未満で減少がみられた。

これらのことから、血清中のVA及びVE濃度は筋肉形質や増体に関連があると示唆された。

II 緒 言

肥育牛においては、品質による筋肉の取引価格の格差が広がる傾向にある。このため、品質の向上を図る目的で除角^{1,2)}や脂肪酸カルシウムの給与³⁾を報告したが、生産現場においても様々な取り組みがなされている。そのなかでVAやVEの給与を制限して肥育するケースがある。しかし、ビタミンは発育や視覚機能等に必要な栄養素であり、またこれらの欠乏は四肢の浮腫、失明及び筋肉水腫などの障害を招くおそれがある。そこで、と畜時の血清中のVAやVE濃度と筋肉形質等との関係を調査したので報告する。

III 材料及び方法

1. 供試材料

1993年6月22日から9月8日までに沖縄県内で開催された共励会及び共進会に出品した黒毛和種肥育牛104頭の血液を供試した。供試牛の概要を表-1に示したが、これらの肥育牛の筋肉成績は県内の平均的な数値を示していた⁴⁾。

項 目	単 位	平均値	標準偏差
と畜時体重	(kg)	643.86	58.87
枝 重	(kg)	409.96	40.25
出荷日齢	(日)	862.96	58.14
歩留基準値		72.35	1.18
BMS No		4.85	2.00
BCS No		3.94	0.82
皮下脂肪厚	(cm)	2.40	0.72
ロース芯面積	(cm ²)	45.18	5.24
バラ厚	(cm)	6.54	0.76
DCG	(kg)	0.48	0.05
視覚機能		1.15	0.41
肝臓の廃棄		1.18	0.39

注1) 視覚機能は、全盲が3、反応が遅い2、正常1とした。

2) 肝臓の廃棄は、廃棄がある場合が2、正常を1とした。

2. 調査項目及び方法

1) VA及びVE濃度

血液はと畜放血時に採取し、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及びVE濃度を測定した。

2) 筋肉形質

筋肉形質は、日本食肉格付協会の格付員の評価とした。

3) 視覚機能及び肝臓廃棄の状況

視覚機能はと畜前に調査をし、全盲3、反応が遅い2及び正常1とした。

肝臓はと畜解体後調査し、肝炎等で廃棄がある場合2及び正常を1とした。

4) 種雄牛とBMSNo

1992年に実施した種雄牛の現場評価におけるBMSNo¹⁾と今回調査した種雄牛のBMSNoと比較をした。

IV 結 果

1. 血清中のVA及びVE濃度

供試牛の血清中VA及びVE濃度を表-2に示した。VA濃度は9~165IU/dlの範囲にあり、平均値は71.17±37.56IU/dlである。50IU/dl未満の割合は30.8%であった。

VE濃度は0.10~1.68mg/dlの範囲にあり、平均値は0.40±0.40mg/dlであった。

表-2 供試牛の概要

(n=104)

項 目	単 位	平 均 値	標 準 偏 差
ビタミンA	(IU/dl)	71.17	37.56
ビタミンE	(mg/dl)	0.40	0.40

2. BMSNo

血清中VA及びVE濃度と筋肉形質等との相関を表-3及び図-1に示した。VA濃度とBMSNoには低い負の相関(0.27, P<0.01)が認められた。なおBMSNoが8以上のものは、VA濃度が100IU/dl未満のみに12頭確認され、それ以上のVA濃度にはなかった。

VE濃度とBMSNoの間には相関は認められなかった。

表-3 血清中ビタミンA及びEと筋肉形質等との相関

(n=104)

項 目	ビタミンA	ビタミンE	BMSNo	BCSNo	皮下 脂肪厚	ロース 芯面積	バラ厚	DCG	歩 留 基準値
ビタミンA	-	0.52**	-0.27**	0.22*	0.05	-0.15	-0.06	-0.10	-0.08
ビタミンE	0.52**	-	0.10	-0.05	-0.30*	0.01	-0.35**	-0.18	0.22*

注) *: 5%水準で有意 **: 1%水準で有意

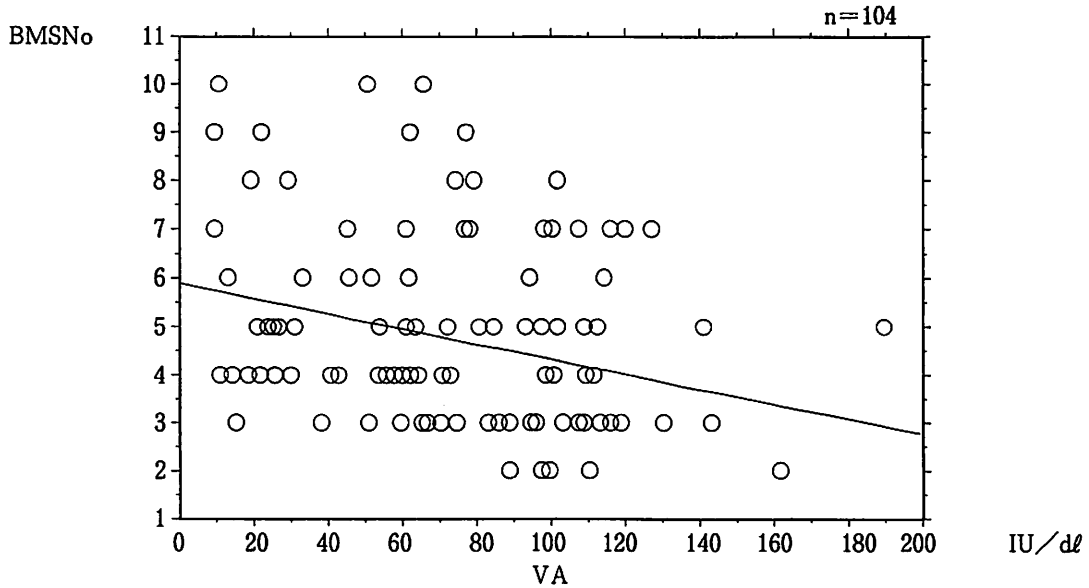


図-1 ビタミンAとBMSNoの相関

3. BCSNo、皮下脂肪厚及びバラ厚等

BCSNoと血清中VA濃度には、低い正の相関 (0.22、 $P<0.05$) が認められ、VE濃度との間に相関は認められなかった。

血清中VA濃度と皮下脂肪厚、ロース芯面積、バラ厚及び歩留基準値には相関は認められなかった。

血清中VE濃度と歩留基準値に低い正の相関 (0.22、 $P<0.05$) が認められた。また皮下脂肪厚 (0.30、 $P<0.05$) 及びバラ厚に低い負の相関 (0.35、 $P<0.01$) が認められた。VE濃度とBMSNo、BCSNo及びロース芯面積には相関は認められなかった。

4. DCG

血清中VA濃度とDCGの間に相関はないが、図-2で示すとおりVAの濃度レベルで区分すると25IU/dl未満では50から75IU/dl未満の範囲より有意に少なかった。75IU/dl未満ではVA濃度が低くなるとDCGが減少する傾向にあった。

血清中VE濃度とDCGの間に、相関はなかった。

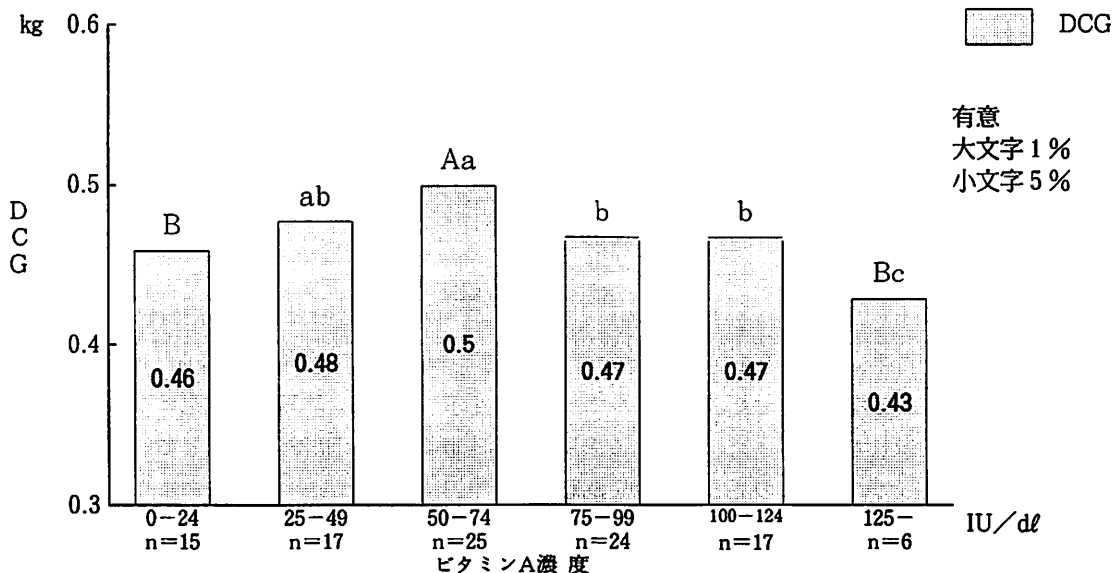


図-2 ビタミンA濃度とDCG

5. 視覚障害及び肝臓の廃棄等

視覚障害は14頭(13.5%)に確認され、肝臓の廃棄は19頭(18.3%)に発生したが、表-4に示すとおり血清中VA及びVE濃度と視覚障害及び肝臓の廃棄との相関はなかった。

筋肉水腫は104頭中3頭に発生したのみで確率的にも2.9%と低く、これらの血清中VA濃度は20~188IU/dl、VE濃度が0.26~1.68mg/dlとバラツキが大きかった。

表-4 血中ビタミンA及びEと視覚障害及び肝臓の廃棄との相関 (n=104)

項 目	視 覚 障 害	肝 臓 の 廃 棄
ビ タ ミ ン A	0.04	0.06
ビ タ ミ ン E	0.20	0.13

注1) 視覚機能は、全盲が3、反応が遅い2、正常1とした。

2) 肝臓の廃棄は、廃棄がある場合が2、正常を1とした。

6. 種雄牛とBMSNo

BMSNoの結果がでている種雄牛の息牛52頭についての比較を図-3に示した。種雄牛(系統)とBMSNoの間には、低い正の相関(0.26、 $P<0.06$)が認められた。

今回調査

n=52

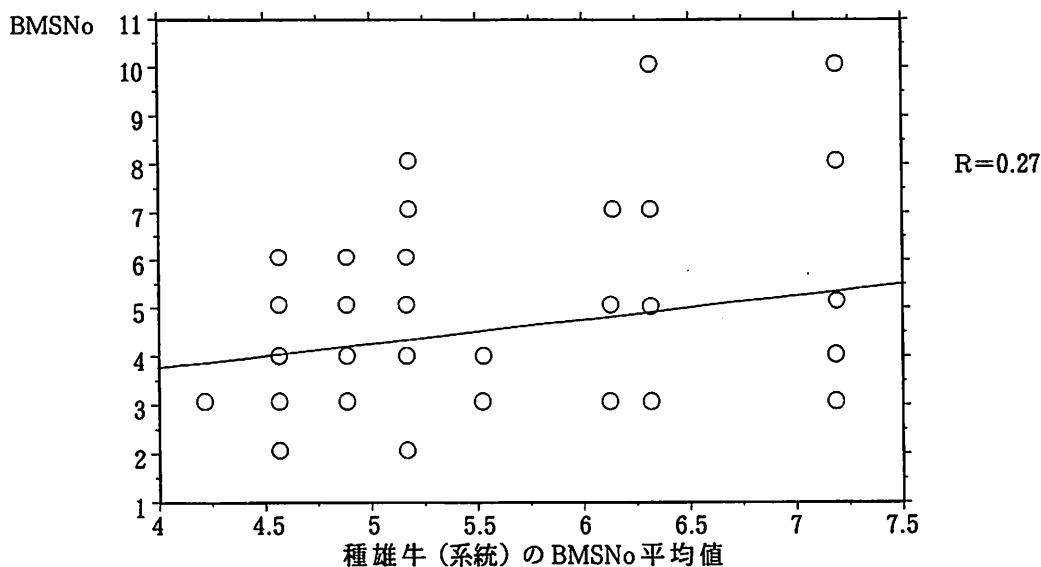


図-3 種雄牛(系統)とBMSNoの相関

V 考 察

黒毛和種去勢肥育牛におけるVAの実態については、と畜時の血液中VA濃度で矢野ら⁵⁾は65.7IU/dl、原澤ら⁶⁾は58.5IU/dlと報告しており、低レベルであることを示している。本調査の結果はこれらの報告より高い71.2IU/dlを示している。また、50IU/dl未満の割合も原澤ら⁶⁾は50.2%と報告しているが、本調査では30.8%と低くなっている。このことは、他県の肥育牛の粗飼料の殆どがカロチンをあまり含まないイナワラであるのに対し、本調査では40%の牛で牧草が給与されており、肥育牛のVAの摂取が他県より多いためと考えられた。

VEについては、と畜時の血液中VE濃度で矢野ら⁵⁾は0.33mg/dl、原澤ら⁶⁾は0.25mg/dlと報告しており、

本調査の結果は0.40mg/dlでVA同様に高い値を示した。これらのことについてもVAと同じく粗飼料由来と考えられた。また、矢野ら⁵⁾は0.05mg/dlをVEの欠乏ラインとしてVE欠乏の判断基準としているが、本調査では0.05mg/dl以下はなく、VEの水準は正常と考えられた。黒毛和種去勢肥育牛の血液中VA濃度と肉質について、岡ら⁷⁾や山口ら⁸⁾はVAが低値で推移した方が脂肪交雑は良くなると報告している。今回の調査でもVA濃度とBMSNoには低い負の相関があり、VAレベルが脂肪交雑形成に影響すると考えられた。

肉色 (BCSNo) については、血清中のVAレベルが低下するに従って肉色が明るくなったが、これらのことは矢野ら⁵⁾の報告と一致しており、VAレベルの低下は濃い肉色を防ぐ一要因であると考えられた。

皮下脂肪やバラ厚は血清中VE濃度の低い牛の方が高い値になった。VEは生体内の脂質に受動的に拡散してゆく性質をもっており、かつ、必要な時に転送があまりできないといわれている⁹⁾。このことからVEが皮下脂肪等にとりこまれ、その脂肪の厚さが厚いほど血清中VE濃度が低くなったと考えられた。

増体について岡ら⁷⁾は、VAの給与は飼料摂取量の増加及び飼料効率の改善の両面で増体量の向上に関与していることを示唆しているが、本調査では血清中のVAが25IU/dl未満で有意に増体の減少がみられたことや矢野ら⁵⁾は33IU/dlをガイドラインとしていることから増体に悪影響を及ぼす下限値は25~33IU/dl程度と考えられた。

本調査で供試された肥育牛はVA不足によって視覚障害及び筋肉水腫が少なかった。このため、これらの障害は、さらに強度のVA不足によって起こると考えられた。

一方、血清中VA濃度の低下は、同様な脂溶性ビタミンであるE濃度の低下と中程度の正の相関があり、VAとVEの血清中濃度の低下は同時におこる可能性があると考えられた。

BMSNoは、種雄牛(血統)に左右される部分が大いと考えられる¹⁰⁾が、今回の調査では相関が0.26であり、VAのそれとほぼ同じ値であった。

血液中VA及びVE濃度と肉質については、ビタミンの適正給与量、経済性及び食肉としての安全性を含めて総合的に検討する必要がある。

VI 引用文献

- 1) 玉城政信 外 3 名、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 外 3 名、1992、飼養管理に基づく肉質改善 (2) 除角効果、沖縄畜試研報、30、35~39
- 3) 玉城政信 外 2 名、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
- 4) 玉城政信 外 2 名、1992、種雄牛の現場評価 (2) 経済性の高い子牛生産に適した種雄牛選定、沖縄畜試研報、30、57~64
- 5) 矢野秀雄 外 2 名、1992、ビタミンA栄養と肉質に関する研究、畜産物需要開発調査研究事業報告書、畜産振興事業団、49~58
- 6) 原澤育代 外 6 名、1992、肥育牛出荷時の血しょうビタミンA、E濃度、畜産の研究、712~714
- 7) 岡章生 外 5 名、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
- 8) 山口雅之・前田隆直、1988、低ビタミンA飼料 (VA) で肥育された黒毛和種の血清中のVAの動き、昭和63年度家保業績発表会集録 (長崎県)、48~51
- 9) 美濃真、1990、老化、86~87、化学同人
- 10) 社団法人日本家畜人工授精師協会、1989、家畜人工授精講習会テキスト (家畜人工授精編)、114