

試 驗 研 究 報 告

第 29 号

1 9 9 1 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) -5 1 4 2

目 次

1. 牛の受精卵移植	
(5) 牛凍結胚のダイレクト法による移植	1
2. 和牛子牛の人工哺育育成試験	7
3. バイパスアミノ酸給与による乳量乳質低下防止試験	15
4. 牛の昼間分娩促進に関する試験	23
5. 肉用繁殖牛の除角効果試験	29
6. 分娩間隔短縮技術の確立	
(1) 早期離乳技術の確立	37
7. 飼養管理に基づく肉質改善	
(1) 除角効果	45
8. 種雄牛の現場評価	
第1報	53
9. 肉豚の肉質向上に関する試験	
(4) 飼料のTDN水準と枝肉形質	63
10. 肉豚への泡盛粕給与試験	69
11. ネピアグラスの放牧利用	75
12. 電気牧柵を利用した暖地型イネ科牧草の集約放牧	81
13. 牧草及び飼料作物の適応性試験	
(12) アルファルファとグリーンリーフの適応性比較	85
14. 暖地型イネ科牧草（ローズグラス、ギニアグラス）の消化率の時間的推移	95
15. ロールベアラ利用実態調査	99
16. 暖地型イネ科牧草地における主な雑草	105
17. 採草地におけるオガサワラスズメヒエ(<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.)の侵入状況	111
18. 沖縄県における主要土壌群草地のミネラル分布	
(1) 宮古諸島・八重山諸島における草地土壌の特性	119
和牛産肉能力検定成績	
和牛産肉能力直接検定成績	131
和牛産肉能力間接検定成績	133

牛の受精卵移植

(5) 牛凍結胚のダイレクト法による移植

野中克治 宮里賢治 渡久地政康

I 要 約

牛受精卵移植技術の簡易化を図るため、耐凍剤として1.8molエチレングリコールを用いた牛凍結胚のダイレクト法による移植試験を行った。その結果、21頭の受胎が確認され、受胎率は57%であった。同方法はこれまで現場で行ってきたステップワイズ法（受胎率50%）¹⁾、ワンステップ法（受胎率50%）²⁾、に比べて技術的に簡易であり、移植に要する時間も短縮できた。また、凍結胚の融解後における培養試験においても、6個中5個が発育してこと等から生存性も高く、同方法は牛受精卵移植を普及するうえでも有効な技術と思われた。

II 緒 言

既報²⁾では胚移植における耐凍剤除去の簡易化を行うため、現場で耐凍剤の除去のできるワンステップ法の移植試験を行い50%の受胎率を得た。しかし、同方法は凍結胚の融解後から移植の終了までを短時間で行わなければならない、また、融解の操作で2液層を混合するさいに熟練を要するため、技術者により受胎率に大きな差があり（受胎率33.3%~52.0%）³⁾、更に簡易な移植方法に取り組む必要があった。近年、Massip⁴⁾らは0.25molシュークロス加PBSに1.4molグリセリンを混合した凍結胚を融解後ストロー内の液層を操作することなく直接受胎牛に移植することで、51.8%の受胎率を報告している。更に、国内では1990年に鈴木⁵⁾らが耐凍剤として1.6molプロピレングリコールのみを用いて（受胎率65%）、また、堂地⁶⁾らが1.8molエチレングリコールのみを用いて（受胎率69%）人工授精の方法と同様に融解後、直接受胎牛に移植をすることで高い受胎率を報告している。これらダイレクト法は操作が簡単なうえに移植時間も短縮でき、また、ストローの作成に技術差が殆どないと思われるため、沖縄県においても受精卵移植の実用化を図るためにその技術を確立しておく必要がある。そこで今回は、牛回収胚のダイレクト法による移植方法の中でも最も高い受胎率が報告されている1.8molエチレングリコールを使用したダイレクト法による移植試験を実施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

1991年9月~1992年3月

2. 供試胚

過排卵誘起処置した黒毛和種6頭から受精後7日目に得られた初期胚盤胞と胚盤胞のAランク胚を用い、移植試験には21個、生存試験には6個を使用した。

3. 受胎牛

受胎牛は農家飼養の発情後7日目のホルスタイン種及び黒毛和種を用いた。

4. 凍結方法

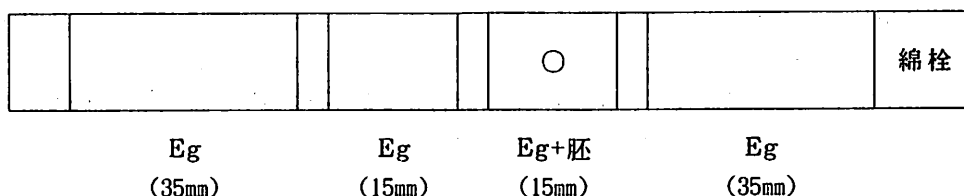
1) 凍結保存液

20%子牛血清を含む修正PBIに牛アルブミンを0.4%に調整したものを凍結基礎媒液とし、保存液は凍結基礎媒液に1.8molエチレングリコール(アミノ酸分析用)を添加した。

2) ストローへの封入

0.25mlのストローを使用し、各区とも綿栓部より35、15、15、35mmの割合で封入し、綿栓部より2層目に胚をいれた。

図-1 ストローの封入方法



注) Eg:20%子牛血清+0.4%牛アルブミン+1.8molエチレングリコール+調整PBI

3) 耐凍剤の平衡

回収した胚を凍結基礎媒液で3回洗浄し、保存液で更に3回移し換えた後、すぐにストローに吸引して、液層タイプのプログラミングフリーザーに投入した。耐凍剤の平衡時間は保存液に移し換えてから植水開始までの20分以内とした。

4) 凍結曲線

-7°Cに設定したプログラミングフリーザーに投入して2分後に植水を行い、植水終了後-0.3°C/minで-30°Cまで冷却し、10分間保持後、液体窒素に投入した。

5. 移植方法

液体窒素からとりだした凍結胚を空気中で5秒間保持後、37°Cの温水に20秒間浸漬、融解後ただちに受胚牛に移植した。

6. 調査項目

1) 受胎率

受胎牛の種類、移植農家、供胚牛、移植所要時間別に受胎率を調べた。

2) 平衡時の胚の形態

凍結基礎媒液から保存液に胚を投入した後ただちに胚の形態を調べた。

3) 融解後の胚の生存

移植方法と同様に融解した後、ストロー内容液全部をシャーレに取り出し、凍結前と比較して胚の形態に異常のない場合を生存と判定した。

4) 耐凍剤(1.8molエチレングリコール)の胚に及ぼす毒性

融解した胚をそれぞれ30、60、90、120、150分間室温で保存液に浸漬した状態で放置した後、5%子牛血清加TCM199倍地で洗浄して、同倍地の0.1mlのドロップの中に入れ、CO₂5%、空気95%、温度38.5°Cのインキュベーター内で融解胚を培養し、15時間後の発育を調べた。

IV 結 果

1. 受胎成績

1) 供胚牛の種類と受胎率

ホルスタイン種5頭、黒毛和種16頭の21頭に移植したところ、ホルスタイン種3頭、黒毛和種9頭の合計12頭に受胎が確認され、受胎率は57%であった。

表-1 種類別受胎率

	移 植 頭 数	受 胎 頭 数	受 胎 率 (%)
ホルスタイン種	5	3	60
黒 毛 和 種	16	9	56
合 計	21	12	57

2) 農家及び供胚牛別受胎成績

5戸の農家に移植を行いその農家別受胎成績はA農家(5/5)、B(1/1)、C(5/10)、D(1/3)、E(0/2)であった。

今回使用した移植胚は6頭の供胚牛から採取したが、供胚牛別受胎成績はNo1牛(3/5)、No2(4/4)、No3(2/4)、No4(1/4)、No5(1/3)、No6(1/1)であり、いずれの供胚牛から採取した凍結胚からも受胎が確認された。

表-2 農家及び供胚牛別受胎成績

		供 胚 牛 番 号						合 計
		1	2	3	4	5	6	
移 植 農 家	A		4/4			1/1		5/5
	B			1/1				1/1
	C	3/3			1/4	0/2	1/1	5/10
	D			1/3				1/3
	E	0/2						0/2
合 計		3/5	4/4	2/4	1/4	1/3	1/1	12/21 (57)

注) 受胎頭数 / 移植頭数

3) 移植所要時間と受胎成績

10分以内に移植が終了した19頭のうち10頭が受胎し、また、12分、40分経過後に移植が終了した2頭はいずれも受胎を確認した。

表-3 移植所要時間と受胎成績

時間	0~5	6~10	11~20	40(min)
受胎頭数 / 移植頭数	8 / 15	2 / 4	1 / 1	1 / 1

2. 平衡時の胚の形態

移植及び生存試験に使用した27個すべてにおいて、1.8molエチレングリコールの保存液に投入した時点での胚の収縮及び膨化はほとんど観察できなかった。

3. 融解後の胚の生存

凍結前にAランクであった6個の胚のうち、融解後に凍結前より形態的にランクが落ちたのは1個(Cランク)で、5個は凍結前とほとんど変わらず生存しているものと判定した。

表-4 凍結胚の融解後の形態

胚番号	1	2	3	4	5	6
凍結前のランク	A	A	A	A	A'	A'
融解後のランク	A	A	A	A	A'	C

注1) 1~2、3~4は同一ロットでいずれも初期胚盤胞

注2) A:形態学的細胞異常0% A':5-10% C:30-50%

4. 耐凍剤の胚に及ぼす毒性

融解後に形態的に異常のなかった5個の胚を30-150分間保存液に室温放置した後、培養した結果、いずれも15時間後に拡張胚盤胞に発育し、これら浸漬時間の範囲内では耐凍剤の毒性は確認されなかった。

表-5 耐凍剤浸漬時間が胚の発育に及ぼす影響

胚番号	1	2	3	4	5	6
耐凍剤浸漬時間(min)	30	60	90	120	150	-
培養後の発育ステージ	EX	EX	EX	EX	EX	-

注) EXは拡張胚盤胞

V 考察

今まで行ってきたワンステップ法移植に比べ、今回行ったエチレングリコールを用いたダイレクト法による移植は、耐凍剤の平衡時間、凍結時間、更には移植に要する時間で合計70分間短縮され、その手技法は比較的簡易であり、また受胎率も57%と堂地⁹⁾らが報告した受胎率には及ばないものの、今後期待できる技術と思われた。

6頭のいずれの供胚牛から採取した供試胚からも受胎が確認されたことは、同方法の手技が簡易で安定性があることによるためと考えられた。

またエチレングリコールはグリセリンに比べて細胞への浸透性が高いとされているが、今回0から1.8molのエチレングリコールの入った保存液に胚を移動したとき、更には、融解後TCM199倍地へ移動したときにも全く細胞の収縮、膨化はみられなかったことから、エチレングリコールはグリセリンに比べて細胞に与える浸透圧ショックは少ないように思えた。小田⁷⁾らは、凍結融解後の生存率はエチレングリコールがグリセリンに比べ高いと報告しており、今回行った試験においても6個中5個が凍結前と胚の形態が変らなかったことから、小田らの成績と同様に、エチレングリコールの細胞にあたる毒性は少ないものと思われ、従来行ってきたシュークロースを利用したワンステップ法による移植のように短時間(10分)で移植を終了する必要はないものと考えられた。しかし、今後は移植例数を更に増やし、各発育ステージと耐凍剤の濃度、冷却速度、凍結温度等についても検討する必要があると思われる。

IV 引用文献

- 1) 渡久地政康外3名、1989、牛受精卵移植、沖畜試研報、27、1~9
- 2) 野中克治、渡久地政康、1990、牛受精卵移植、沖畜試報、28、1~4
- 3) 笠井浩司、1990、牛受精卵凍結技術に関する共同試験の集計結果について、ETニューズレター、8、65~72
- 4) Massip, A 1987、Therigenology、27、69~79
- 5) Suzuki, T外4名、1990、Comparison of one step sucrose dilution and direct transfer of frozen bovine embryos in glycerol and 1,2-propanediol、Therogenology、33、334
- 6) 堂地修外2名、1991、Ethylene glycolを用いて凍結したウシ胚のDirect transfer法による移植、第84回日本畜産学会大会講演要旨
- 7) 小田頼政、野上興志郎、1991、牛凍結胚の耐凍剤別受胎性、西日本胚移植研究会講演趣旨、18

研究補助：小濱健徳

和牛子牛の人工哺育育成試験

渡久地 政 康 野 中 克 治
宮 里 賢 治 玉 城 政 信

I 要 約

ホルスタイン種及びホルスタイン種と黒毛和種の交雑種を借り腹に利用した和牛の双子生産技術は、実用化の段階にある。しかし和牛子牛の人工哺育育成技術はまだ確立にいたっていない。今回、既報¹⁾の追い移植産子牛の黒毛和種2頭とホルスタイン種2頭の計4頭を供試し、試験A区は初乳及び全乳を2週齢まで、試験B区は5週齢まで日量、6.0kgを朝、夕の2回給与し、発育状況について検討した結果は以下の通りであった。

1. 初乳及び全乳は供試牛4頭の内、試験A区の黒毛和種に2週齢で、下痢が確認されたため、給与量を制限した。摂取量は下痢発生子牛は1日平均5.5kgと落ち込んだが、他の3頭は6.0kgであった。
2. 代用乳は試験A区で黒毛和種及びホルスタイン種に、1日0.6kg(3から4週齢)から0.7kg(5週齢)を朝、夕の2回に分けて給与した結果、下痢もなく全量摂取された。しかし、0.6kg給与では期待する発育は得られなかった。
3. 人工乳は6週齢から13週齢まで給与し、1頭当り、1日平均摂取量は試験A区で2.13kg、試験B区では2.31kgであった。
4. 子牛育成用配合飼料は、4カ月齢から8カ月齢まで給与し、1頭当り、1日平均摂取量は2.85kgであった。
5. 8カ月齢の体重は黒毛和種試験A区で215.0kg、試験B区では204.0kgで、試験A区では黒毛和種正常値去勢の正常発育曲線²⁾(以下「黒毛和種正常値」とする)の平均値(240.0kg)と下限値(201.1kg)の範囲内であったが、試験B区雌では下限値(215.6kg)を下回った。ホルスタイン種は試験A区で232.0kgを示し、ホルスタイン種雌牛の正常値³⁾(以下「ホルスタイン種正常値」という)の平均値(241.7kg)と下限値(195.3kg)の範囲内であった。試験B区では252.0kgでホルスタイン種正常値の平均値(241.7kg)と上限値(288.1kg)の範囲内であった。8カ月齢の体高および胸囲は、黒毛和種試験A区は111.0cm及び143.0cmで黒毛和種正常値の平均値(111.0cm及び146.5cm)に近い値を示し、黒毛和種試験B区は体高で106.0cmで黒毛和種正常値の平均値(108.0cm)に近く、胸囲は135.0cmで黒毛和種正常値の下限値(133.2cm)をやや上まっていた。ホルスタイン種試験A区で114.0cm及び143.0cm、試験B区では114.0cm及び145.0cmで両区ともホルスタイン種正常値の平均値(108.2cm及び143.4cm)を示した。

II 緒 言

ここ数年来、肉用牛及び乳用牛の改良の増殖を目的とした受精卵移植技術は実用化の段階にある。特に、低コスト生産を目的として乳用牛を借り腹とした双子生産が増加傾向にある。しかし、それらの生産された和牛子牛は乳用子牛と同様に人工哺育が必要である。

従来、和牛子牛の哺乳は母乳による自然哺育が主体をてしているため、分娩直後に母牛から強制的

に引き離した子牛の人工哺育育成技術は確立されてない。このような状況下で生産子牛の損耗を防止し、効率的に発育させることが重要な課題である。そこで、和牛子牛の人工哺育育成技術の確立を図るため、乳用牛を借り腹に、和牛の受精卵を追い移植して生まれた双子牛の人工哺育育成試験を実施したのでその概要を報告する。

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

1991年2月16日から1991年10月18日まで実施した。

3. 供試牛

供試牛は表-1に示す通り、乳用牛を借り腹として、追い移植により生れた黒毛和種及びホルスタイン種の双子牛を2組の4頭を用いた。

表-1 供試牛

(kg)

試験区	品 種	生年月日	性 別	生時体重	備 考
A 区	黒毛和種	'92. 2. 16	雄	30.0	A区ホルスタイン種は異性双子による繁殖機能障害牛
	ホルスタイン種		雌	27.0	
B 区	黒毛和種	'92. 2. 18	雌	24.0	
	ホルスタイン種		雌	32.0	

4. 管理

供試牛は分娩直後、母牛から強制的に切り離し、哺育期間(13週齢)は1腹2頭を群飼し、離乳後は放牧牛舎へ移動しパドック内で飼育した。雄は14週齢で去勢した。

5. 給与飼料

給与飼料は表-2に示す通りで、初乳、全乳、代用乳、人工乳、子牛育成用配合飼料および乾草を用いた。飼料の給与は表-3に示した飼料給与計画に基づいた。全乳は試験A区で2週齢、試験B区では5週齢まで哺乳用バケツで給与した。代用乳は試験A区で乳牛用を40℃の温湯で6倍に溶解し、哺乳用バケツで1日2回に分けて、3から5週齢まで給与した。人工乳は試験A区および試験B区とも6週齢から13週齢まで2頭を群飼し給与した。子牛育成用配合飼料は試験A区および試験B区とも14週齢から4頭を群飼し、35週齢まで給与した。乾草は飽食とした。

表-2 給与飼料

(%)

区 分	DM	DCP	TDN	備 考
全 乳	11.4	2.8	14.5	日本飼養標準 (1987).
代 用 乳	96.0	25.0	100.0	
人 工 乳	87.0	18.0	74.0	
子牛育成用	87.0	15.0	72.0	ギニアグラス
乾 草	80.9	3.2	43.0	

表-3 飼料給与計画 (kg / 1日)

区分	0	1	2	3	4	5	13	35週齢
A 区	初乳 6.0	全乳 6.0	代用乳 0.6	代用乳 0.6		0.7	人工乳 1.0~3.0	子牛育成用 2.5~3.0
B 区	初乳 6.0	全乳 0.6			全乳		人工乳 1.0~3.0	子牛育成用 2.5~3.0
AB区	粗飼料は乾草を飽食							

6. 調査項目

- 1) 初乳、全乳、代用乳、人工乳および子牛育成用配合飼料の摂取量
- 2) 体重、体高および胸囲の発育状況

IV 結 果

1. 初乳、全乳、代用乳、人工乳および子牛育成用配合飼料の摂取量

1) 初乳 (分娩後 1 週間)

初乳の摂取量は表-4の通り試験A区および試験B区ともに給与量の6.0kgを全量摂取した。

2) 全乳

全乳は試験A区で2週齢、試験B区では5週齢まで給与した。その結果は表-4の通りであった。試験A区では2週齢で黒毛和種に下痢が確認されたため減量給与した。1日平均摂取量は試験A区黒毛和種で4.9kg、その他は6.0kgであった。

3) 代用乳

代用乳は日量0.6kgから0.7kgを、試験A区で3週齢から5週齢まで給与した。その結果は表-4の通りであった。3週齢から5週齢の1日平均摂取量は0.63kgであった。

4) 人工乳

人工乳は試験A区及び試験B区で6週齢から13週齢まで給与した。試験A区の1日平均摂取量は2.13kgでB区では2.31kgであった。

表-4 哺育期間の週齢別1日平均飼料摂取量 (kg)

項目 週齢	A 区			B 区		
	給与飼料	黒毛和種	ホルスタイン種	給与飼料	黒毛和種	ホルスタイン種
1	初乳	6.000	6.000	初乳	6.000	6.000
2	全乳	4.900	6.000	全乳	6.000	6.000
3	代用乳	0.600	0.600	↑	6.000	6.000
4	↓	0.600	0.600		6.000	6.000
5	代用乳	0.700	0.700	↓	6.000	6.000
6	人工乳	0.726 ±	972		人工乳	0.801 ±
7	↑	0.361 ±	125	↑	1.256 ±	239
8		1.883 ±	238		1.915 ±	189
9		2.140 ±	155		2.400 ±	231
10		2.538 ±	146		2.603 ±	270
11		2.664 ±	164		3.162 ±	111
12	↓	2.837 ±	147	↓	3.271 ±	158
13	人工乳	2.891 ±	268	人工乳	3.073 ±	190

5) 子牛育成用配合飼料

子牛育成用配合飼料は試験A区およびB区で4カ月齢から8カ月齢まで給与した。1日平均摂取量は4カ月齢2.7kg±0.38、5カ月齢2.6kg±0.2、6カ月齢2.9kg±0.1で7から8カ月齢では3.0kg±であった。

2. 発育成績

1) 体重

体重の推移は表-5、表-6、図-1、図-2の通りであった。13週齢の体重は黒毛和種は試験A区で106.0kg、試験B区では105.0kgで、ホルスタイン種は試験A区で117kg、試験B区では120kgであった。哺乳期(0から13週齢)の1日増体量は表-7の示す通りで、黒毛和種は試験A区0.87kg、試験B区では0.89kgで、ホルスタイン種は試験A区で0.95kg、試験B区では0.96kgであった。4カ月齢から8カ月齢では黒毛和種A区で0.72kg、B区では0.65kgであった。ホルスタイン種は試験A区で0.75kg、試験B区では0.87kgであった。8カ月齢における体重は黒毛和種は試験A区で215kg、試験B区では204kgであった。ホルスタイン種は試験A区で232kg、試験B区では252kgであった。8カ月齢における1日増体量は黒毛和種は試験A区で0.76kg、試験B区では0.74kgで、ホルスタイン種は試験A区で0.83kg、試験B区では0.90kgであった。

表-5 哺育時間の体重及び週齢別1日増体量(kg)

区 分	A 区				B 区			
	黒 毛 和 種		ホルスタイン種		黒 毛 和 種		ホルスタイン種	
週 齢	体 重	D G	体 重	D G	体 重	D G	体 重	D G
生時	27.0	-	30.0	-	24.0	-	32.0	-
1	33.0	0.86	39.0	1.29	30.0	0.86	39.5	1.07
2	37.0	0.57	46.0	0.86	36.0	0.86	46.0	0.23
3	40.0	0.43	48.0	0.29	40.0	0.57	51.0	0.71
4	42.0	0.29	52.0	0.29	46.0	0.86	56.0	0.71
5	49.0	1.00	56.0	0.86	50.0	0.57	59.5	0.50
6	49.0	0.00	58.0	0.29	53.0	0.42	62.0	0.36
7	54.0	0.79	66.5	1.21	56.0	0.42	65.0	0.43
8	63.0	1.21	73.0	0.93	64.0	1.14	75.0	1.43
9	69.0	0.33	80.0	1.00	72.0	1.14	85.0	1.43
10	79.0	1.00	93.0	1.57	82.0	1.14	94.0	1.14
11	82.0	0.43	96.0	0.71	90.0	1.43	105.0	1.71
12	93.0	1.15	105.0	1.71	98.0	1.14	113.0	1.14
13	106.0	1.86	117.0	1.29	105.0	1.00	120.0	1.00
平 均		0.83		0.94		0.89		0.97

表-6 月齢別体重及び1日平均増体重の推移 (kg)

区分	A 区		B 区					
	黒毛和種	ホルスタイン種	黒毛和種	ホルスタイン種				
週 齢	体 重	D G	体 重	D G				
生時	27.0	-	30.0	-	24.0	-	32.0	-
1	42.0	0.49	50.0	0.66	46.0	0.70	56.0	0.79
2	69.0	0.82	80.0	0.99	71.0	0.79	81.0	0.82
3	106.0	1.15	117.0	1.22	105.0	1.12	120.0	1.28
4	125.0	0.63	137.0	0.59	118.0	0.43	146.0	0.86
5	147.0	0.73	162.0	0.89	142.0	0.79	170.0	0.79
6	167.0	0.66	180.0	0.59	161.0	0.63	191.0	0.69
7	185.0	0.59	201.0	0.69	180.0	0.62	216.0	0.82
8	215.0	0.99	232.0	1.02	204.0	0.79	252.0	1.18
平均		0.76 ± 0.22		0.83 ± 0.23		0.74 ± 0.20		0.90 ± 0.21

表-7 体重の推移および1日増体量 (kg)

試験区	品 種	生時体重	体 重		1日増体量	
			3カ月齢	8カ月齢	0~3カ月齢	4~8カ月齢
A 区	黒毛和種	27.0	106.0	215.0	0.87	0.72
	ホルスタイン種	30.0	117.0	232.0	0.95	0.75
B 区	黒毛和種	24.0	105.0	204.0	0.89	0.65
	ホルスタイン種	32.0	120.0	252.0	0.96	0.87

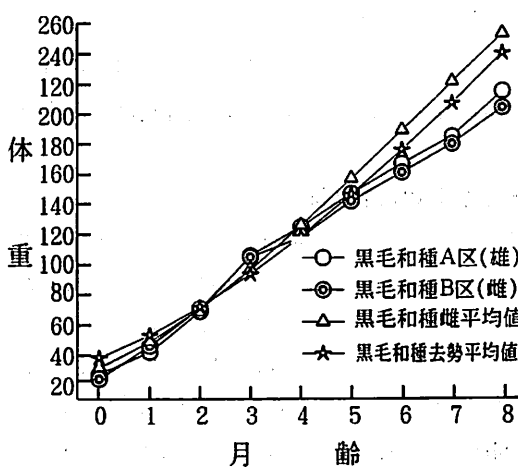


図-1 黒毛和種月齢別体重の推移 (kg)

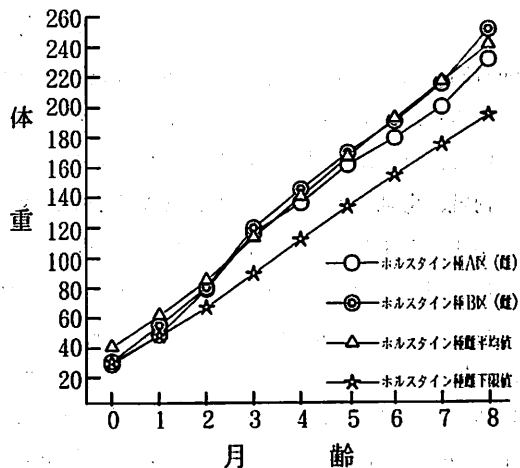


図-2 ホルスタイン種月齢別体重の推移 (kg)

2) 体高

3カ月齢及び8カ月齢の体高は表-8の通りで、3カ月齢は黒毛和種試験A区で91cm、試験B区では86cmであった。8カ月齢は黒毛和種試験A区で111cm、試験B区では106cmであった。ホルスタイン種の3カ月齢の体高は試験A区で、94cm、試験B区では91cmであった。8カ月齢はともに114cmであった。

3) 胸囲

3カ月齢及び8カ月齢の胸囲は表-8の通りで、3カ月齢は黒毛和種試験区A区で106cm、試験B区では105cmであった。8カ月齢における胸囲は黒毛和種試験A区で143cm、試験B区では135cmであった。ホルスタイン種の3カ月齢の胸囲はA区で109cm、試験区B区では111cmであった。8カ月齢は試験A区で143cm、試験B区では145cmであった。

表-8 体高・胸囲の推移 (cm)

項目	体 高				胸 囲			
	A 区		B 区		A 区		B 区	
月齢	黒毛和種	ホルスタイン	黒毛和種	ホルスタイン	黒毛和種	ホルスタイン	黒毛和種	ホルスタイン
生 時	-	-	-	-	-	-	-	-
1	74	78	72	76	82	85	81	83
2	81	85	78	84	92	96	90	95
3	91	94	86	91	106	109	105	111
4	96	100	92	100	113	117	114	120
5	99	104	96	103	120	125	123	126
6	102	108	99	106	126	130	125	129
7	106	111	102	110	135	140	133	138
8	111	114	106	114	143	143	135	145

V 考 察

哺育期における和牛子牛の人工哺育育成技術を確立するため、乳牛を借り腹として、追い移植により得られた黒毛和種とホルスタイン種の双子牛2組の4頭を供試し、飼料摂取状況及び発育状況について検討した結果は、以下のとおりであった。

1. 初乳、全乳、代用乳、人工乳および子牛育成用配合飼料の摂取状況

ホルスタイン種子牛の初乳給与量についての報告^{4, 5)}は多く、受精卵移植による和牛子牛の初乳給与量については、佐野⁶⁾は日量4kg給与を報告し、小林⁷⁾らは日量6kg給与で下痢の発生がみられたが、4kg給与では下痢もなく発育は良好で、両区の発育に差がなかったと報告している。渡久地⁸⁾らは日量4kgを給与したが、十分な発育が得られなかった。今回の試験では日量、体重の19%から24%に相当する6.0kgを給与した結果、下痢もなく全量摂取された。岡本⁹⁾はホルスタイン種の全乳給与について、体重の10%給与量では期待する増体量が得られないと報告しているが

今回の試験では黒毛和種で体重の平均14.2%、ホルスタイン種では11.7%の全乳摂取量であった。しかし、下痢の発生により発育への影響を考慮した場合、必ずしも適量とはいえない面がある。給与量の範囲を体重の13%前後に低く設定し、下痢の防止及び発育の向上を念頭に置いた給与計画の作成が必要と思われた。代用乳給与では全乳から代用乳への切り替えによる発育の低下が2週間もみられた。更に、両区とも人工乳（固形飼料）への切り替えによる同様な傾向がみられたことから給与飼料の切り替え方法についての検討が必要と思われた。又、子牛の早期離乳の時期は生後6週齢から8週齢と報告¹⁰⁾されているが、性別及び生時体重の小さい子牛の離乳時期の検討も必要と思われた。

2. 体重、体高および胸囲の発育状況

多くの報告^{11)・12)・13)}によると発育成績は哺育期に比べ、育成期の方が良好であるが、今回の試験では哺育期(0から3カ月齢)の1日増体重が0.87kgから0.96kgに対し、育成期(4から8カ月齢)は0.65kgから0.87kgと悪かった。しかし、8カ月齢の発育値は自然哺育と比較して遜色のない発育状況であった。

VI 引用文献

- 1) 渡久地政康、外3名、1990、牛の受精卵移植、(4) 追い移植による双子生産、沖畜試研報、28、5～7
- 2) 全国和牛登録協会、1989、黒毛牛和師家正常発育曲線
- 3) 日本ホルスタイン登録協会、1989、ホルスタイン種牛の正常発育曲線
- 4) (株)オールインワン 1986、アメリカ酪農農業の徹底的研究、68～78
- 5) 佐々木清綱、1966、畜産大事典、家畜の品種と飼養管理、871～872
- 6) 佐野正紀、1987、受精卵移植による和牛子牛の哺育育成試験、富山県畜産試験場試験成績書、41～44
- 7) 小林修一、外5名 1991、受精卵移植によって生産された黒毛和種初生子牛の哺育育成技術、福井県畜産試験場年報、29
- 8) 渡久地政康、未発表、
- 9) 岡本昌三、1972、乳牛の成長と育成技術、畜産の研究、26(6)、39～44
- 10) 檜垣繁光、1982、子牛の哺育と育成技術、畜産の研究、36(7)、36～44
- 11) 小田頼政、外7名 1990、受精卵子牛の哺乳期間が育成期の発育に及ぼす影響、岡山県総合畜産センター研究報告1、7～12
- 12) 小林修一、外2名、1991、生乳給与による黒毛ET子牛の哺育技術、畜産の研究、45(4)、35～38
- 13) 居住家義昭、1985、黒毛和種における代用乳給与子牛の発育について、中国農業試験場報告B 28、23～33

バイパスアミノ酸給与による乳量乳質低下防止試験

石垣 勇 玉城政信 千葉好夫

I 要 約

暑熱時における乳量、乳質、特に脂肪酸カルシウム給与時の乳蛋白質低下の防止を目的として、バイパスアミノ酸の給与効果について検討した。

試験は2~5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週間としたラテン方格法により行った。バイパスアミノ酸と脂肪酸カルシウムの給与区(メチオニン17g、リジン24g、脂肪酸カルシウム225g)、脂肪酸カルシウム給与区(225g)及び無給与の対照区とし、朝夕の給与時に配合飼料またはサイレージに混合して給与した。

その結果は次のとおりであった。

1. 泌乳成績では、バイパスアミノ酸と脂肪酸カルシウムの給与により、対照区に比べ乳蛋白質生産量が36g、乳脂肪生産量が65g増加した。またFCM乳量は1.4kg増加し、乳房炎の指標となる生乳中の体細胞数は44%減少した。
2. 体重、飼料摂取量、体温及び呼吸数は、バイパスアミノ酸の給与による影響はみられなかった。
3. 血液中アミノ酸組成では、バイパスアミノ酸の給与によりメチオニンが有意に上昇し、リジンも上昇傾向にあった。

これらのことから、バイパスアミノ酸と脂肪酸カルシウムを搾乳牛に給与すると、乳蛋白質生産量、乳脂肪生産量及びFCM乳量の増加と乳蛋白質率及び乳脂率の向上が認められた。

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、全国的にも夏期を中心に乳脂率は低下傾向である²⁾。

この対策の一つとして玉城ら³⁾は、脂肪酸カルシウム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、脂肪酸カルシウムの給与は乳蛋白質率の低下傾向があるとの報告⁴⁾がなされており、消費者ニーズが多様化していくなかで、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。

そこで今回、バイパスアミノ酸(メチオニン、リジン)と脂肪酸カルシウムを給与することにより、乳蛋白質率と乳脂率の低下防止について検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験期間

1991年6月29日から8月9日までの1期2週間の3期とした。

2. 試験区分

表-1のとおりで、バイパスアミノ酸（メチオニン17g、リジン24g）と脂肪酸カルシウム225gを給与する試験区1、脂肪酸カルシウム225gを給与する試験区2及び給与しない対照区の3区に区分し、1群2頭のラテン方格法で実施した。

表-1 試験方法及び期日

区分	I期(6/29~7/12)	II期(7/13~7/26)	III期(7/27~8/9)
A群	バイパス+脂肪酸Ca	脂肪酸Ca	無給与
B群	脂肪酸Ca	無給与	バイパス+脂肪酸Ca
C群	無給与	バイパス+脂肪酸Ca	脂肪酸Ca

注) バイパス=バイパスアミノ酸（メチオニン17g、リジン24g） 脂肪酸Ca=脂肪酸カルシウム225g

3. 供試牛

当場のホルスタイン種搾乳牛6頭を用いた。供試牛の概要は表-2のとおりである。

表-2 供試牛の概略 (kg、%)

区分	牛No.	産次	分娩月日	体重	乳量	乳脂率	乳蛋白質率
A群	C-4	5	91.2.25	620	25	3.5	2.97
	F-18	2	90.10.15	650	18	4.2	3.25
B群	C-5	4	91.2.16	560	23	4.4	2.98
	D-12	3	91.3.27	640	18	3.4	3.10
C群	F-20	2	91.2.10	590	22	4.0	3.04
	D-18	2	91.2.14	560	21	3.8	2.72

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乳牛)の110%を目安とし、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常時採食させた。

バイパスアミノ酸と脂肪酸カルシウムは、配合飼料またはギニアグラスサイレージに混合して朝夕の搾乳時に2回に分けて給与した。

5. 調査項目

1) 畜舎内の温湿度

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・呼吸数の測定

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。体温は家畜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。

3) 体重測定

各期の11日目と13日目の13時30分に測定した。

4) 養分摂取状況

飼料給与量及び残飼量を毎日測定し、その差を摂取量とした。

5) 泌乳成績

乳量はミルクメーターにより毎日測定し、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を用いて各期の11日目から14日目の4日間測定した。また、乳脂肪酸組成は九州農業試験場畜産部環境生理研究室に依頼して測定した。

6) 血液検査

各期の13日目の体重測定と同時に採血し、日本曹達株式会社機能製品研究所に依頼して血清アミノ酸組成を測定した。

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30.1℃で、期別ではI期の32.3℃が最高であった。

畜舎内湿度は夜半に高くなりI期の20時が94.2%で最高であった。なお平均は87.6%であった。これら畜舎内温湿度の変化は平年通りの値である。

2. 体温、呼吸数及び体重

体温、呼吸数及び体重の変化は表-3に示した。

体温は、各区とも10時、14時及び20時と順次増加し、20時の体温が試験区1、39.20℃、試験区2、39.09℃、対照区39.22℃と各区間に大きな差は認められなかった。

呼吸数及び体重においても、体温と同様、各区間に大きな差は認められなかった。

表-3 体温、呼吸数及び体重 (℃、回/分、kg)

区 分	試験区 1	試験区 2	対照区	L.S.D.(P=0.05)	
体 温	10時	38.72	38.73	38.69	0.50
	14時	39.10	38.88	39.02	0.28
	20時	39.20	39.09	39.22	0.27
呼 吸 数	10時	58.67	56.33	56.83	8.13
	14時	64.17	63.33	62.83	6.75
	20時	68.50	66.00	66.67	19.62
体 重	571	564	571	14	

注) 試験区1はバイパスアミノ酸+脂肪酸Ca給与、試験区2は脂肪酸Caのみ給与

3. 養分摂取状況

養分摂取状況は表-4に示すとおりである。日本飼養標準(1987年乳牛)の養分摂取量に対するTDN及びDCPの充足率、乾物摂取量及び粗飼料からの乾物摂取量については、各区間に大きな差は認められなかった。

給与飼料成分については表-5に示すとおりである。

表-4 養分摂取状況

区 分	試験区 1	試験区 2	対照区	L.S.D.(P=0.05)
TDN (kg / 日)	13.26	13.58	13.26	1.30
TDN/FS (%)	120	124	126	9.37
DCP (kg / 日)	2.21	2.20	2.20	0.04
DCP/FS (%)	171	173	178	17.68
DM (kg / 日)	17.92	18.57	18.59	2.15
粗飼料のDM (kg / 日)	8.90	8.88	8.90	0.40

注1) 試験区 1 はバイパスアミノ酸+脂肪酸Ca給与、試験区 2 は脂肪酸Caのみ給与

注2) FS : 日本飼養標準

表-5 飼料成分 (現物中%)

区 分	TDN	DCP	DM
I 期	22.63	2.83	41.5
サイレージ II 期	22.98	2.50	42.1
サイレージ III 期	15.35	1.43	28.1
配合飼料	72.0	14.0	88.0
圧べん大麦	74.1	7.6	88.2
大豆粕	76.6	42.4	88.2
アルファルファペレット	56.2	12.6	90.7
ビートパルプ	64.6	5.5	86.6

注) サイレージ=ギニアグラスサイレージ

4. 泌乳成績

乳量及び乳質の成績を表-6に示した。

バイパスアミノ酸を給与した試験区 1 は対照区よりFCM乳量で1.4kg、乳量0.9kg、乳蛋白質生産量36g、乳脂肪生産量65g、乳脂率0.16%上昇した。

体細胞数は、対照区の66千個/mlから試験区 1 では37千個/mlへ減少した。

乳蛋白質は、試験区 1 と試験区 2 を比較すると生産量で22g、率で0.06%試験区 1 が向上した。

乳脂肪酸組成を表-7に示した。

乳脂肪酸生産量を見ると、試験区 1 及び試験区 2 は対照区よりC_{18:1} (オレイン酸) が有意に増加した。

表-6 泌乳成績

区 分	試験区 1	試験区 2	対照区	L.S.D.(P=0.05)
乳量 (kg)	21.1	20.8	20.2	2.5
FCM乳量 (kg)	20.1	19.8	18.7	2.7
乳脂肪生産量(g)	771	763	706	135
乳蛋白生産量(g)	641	619	605	96
乳成分 (%)				
脂肪率	3.68	3.69	3.52	0.42
蛋白質率	3.05	2.99	3.02	0.15
全固形分率	12.29	12.26	12.17	0.64
無脂固形分率	8.61	8.56	8.65	0.19
体細胞数 (千個/ml)	37	51	66	144

注) 試験区 1 はバイパスアミノ酸 + 脂肪酸Ca給与、試験区 2 は脂肪酸Caのみ給与

表-7 乳脂肪酸組成

区 分	試験区 1	試験区 2	対照区	L.S.D.(P=0.05)
乳脂肪酸組成割合(%)				
C _{14:0}	11.85	11.97	12.57	1.53
C _{16:0}	32.34	32.18	33.30	5.05
C _{18:0}	25.42	27.09	25.82	3.10
C _{18:1}	20.91 a	21.49 A	18.64 Bb	1.11
C _{18:2}	5.86 Aa	5.72 Ab	6.25 B	0.10
乳脂肪酸生産量(g)				
C _{14:0}	84.5	84.6	82.2	18.5
C _{16:0}	231.2	228.1	219.2	58.4
C _{18:0}	61.1	63.5	56.4	29.1
C _{18:1}	150.2 a	151.7 a	121.7 b	28.4
C _{18:2}	14.9	14.0	12.3	3.0

注) 試験区 1 はバイパスアミノ酸 + 脂肪酸Ca給与、試験区 2 は脂肪酸Caのみ給与
 異符号間に有意差あり (大文字1%、小文字5%の危険率)

6. 血液中アミノ酸組成

血液中アミノ酸組成を表-8に示した。

試験区 1 は試験区 2 及び対照区に対し、メチオニンの割合が有意に高い値を示した。

リジンについても試験区 1 が高い傾向にあった。必須アミノ酸においては、ヒスチジンを除き試験区 1 で増加する傾向にあった。

表-8 血液中アミノ酸濃度

(micro mol/dl)

区 分	試験区 1	試験区 2	対照区	L.S.D.(P=0.05)
メチオニン	3.003 a	2.412 b	2.322 b	0.46
リジン	8.232	7.663	8.087	3.84
スレオニン	9.108	8.421	8.409	2.03
バリン	23.117	21.450	21.750	3.92
イソロイシン	12.590	12.103	11.989	4.33
ロイシン	13.987	13.386	13.711	5.95
フェニルアラニン	4.909	4.467	4.625	1.87
ヒスチジン	5.566	5.313	5.632	0.79
アルギニン	14.768	14.144	13.694	6.42
タウリン	8.025	7.570	7.285	0.76
アスパラギン酸	0.732	0.681	0.725	0.09
セリン	7.173	7.250	6.919	2.45
グルタミン酸	5.159	5.641	5.268	1.23
グリシン	32.203	33.513 a	29.670 b	2.80
アラニン	26.112	25.704	24.736	4.51
シトルリン	6.943	6.815	6.958	1.49
システイン	0.198	0.183	0.250	0.31
チロシン	4.880	5.132	4.809	1.38
プロリン	6.816	5.737	5.564	1.61

注) 試験区 1 はバイパスアミノ酸 + 脂肪酸Ca 給与、試験区 2 は脂肪酸Ca のみ給与
異符号間に有意差あり (小文字5%の危険率)

V 考 察

県内の酪農は、気候的要因により、牛乳消費の拡大される夏期に乳量が低下し、併せて乳脂率も基準より低下傾向にある。近年、搾乳牛に対し、脂肪酸カルシウムを給与することにより、乳脂率及び乳量の増加が報告されている^{4, 5, 6, 7, 8)}が乳蛋白質率の低下傾向も報告³⁾されている。そこで、乳脂率低下を防止すると同時に乳蛋白質率の向上対策が必要となる。

本試験においては、バイパスアミノ酸 (メチオニン、リジン) と脂肪酸カルシウムを給与して、乳脂率と乳蛋白質率の向上を試みた。

搾乳牛が本試験期間中のような最高温度が32℃の暑熱条件下で、脂肪酸カルシウムを給与した結果は、FCM乳量、乳量、乳脂肪生産量及び乳脂率が増加する傾向がみられたが乳蛋白質率は低下傾向であった。このことは玉城ら³⁾の報告と一致していた。なお、脂肪酸カルシウムとバイパスアミノ酸を給与した試験区 1 は、脂肪酸カルシウムのみを給与した試験区 2 に比較して、乳量及び乳脂肪生産量はほぼ同じであったが、乳蛋白質生産量及び乳蛋白質率の向上がみられた。

血液中アミノ酸濃度については、試験区 1 は試験区 2 及び対照区に対し、メチオニンの割合が有

意に高い値を示し、リジンについても試験区1が高い傾向にあった。

これらのことから、給与したバイパスアミノ酸のメチオニンとリジンが血液中のアミノ酸濃度に影響を与え、乳蛋白質率及び乳蛋白質生産量の上昇につながったと思われる。

生乳中の脂肪酸生産量は、 $C_{18:1}$ (オレイン酸) が有意に増加しており、このことは本試験で用いた脂肪酸カルシウムに起因するものと思われる。

体細胞数については、バイパスアミノ酸給与により減少傾向にあった。その機序については、今後検討が必要と考えられる。

体温、呼吸数及び体重は、バイパスアミノ酸や脂肪酸カルシウムを給与することによる影響がみられなかった。

これらのことから、バイパスアミノ酸と脂肪酸カルシウムを搾乳牛に給与すれば、乳脂率、乳脂肪生産量の増加と併せて乳蛋白質率の向上が認められた。

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畜産部環境生理研究室・相井孝允室長、沖縄県酪農農業協同組合・久場良保氏及び日本曹達株式会社機能製品研究所・斎藤茂氏に深謝いたします。

なお、バイパスアミノ酸と脂肪酸カルシウムを提供していただいた太陽油脂株式会社及び日本曹達株式会社に深謝いたします。

VI 引用文献

- 1) 沖縄県酪農農業協同組合、1989、業務報告書、14
- 2) 全国乳質改善協会、乳牛の暑熱対策
- 3) 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(パーム油調整)の給与効果、沖畜試研報、28、9～19
- 4) 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
- 5) 相井孝允外2名、1989、乳牛の脂質代謝、西日本畜産学会、33、8
- 6) 渡辺敏外2名、1989、夏期における乳成分向上に関する試験、徳島県畜試研報、30、7～11
- 7) 福山喜一外2名、1989、乳量、乳質低下防止に関する試験、脂肪酸カルシウム(大豆油調製)等の給与効果、沖畜試研報、27、25～32
- 8) 千葉好夫外3名、1989、夏季における乳量、乳質低下防止に関する試験、脂肪酸カルシウム(パーム油調製)等の給与効果、沖畜試研報、27、33～47

研究補助：仲原英盛・小濱健徳

牛の昼間分娩促進に関する試験

玉城政信 石垣 勇 千葉好夫 大城照政*

I 要 約

黒毛和種雌牛及びホルスタイン種雌牛に対して、17時に飼料給与をして昼間への分娩時刻の誘導について検討した。

分娩予定日の14日前から分娩日までの間、試験区を17時給与、対照区を10時給与とした。その結果は、次のとおりであった。

1. 妊娠期間は、黒毛和種試験区285.09日、対照区284.23日であり、飼料給与の時間差による差はなかった。ホルスタイン種についてもほとんど差はなかった。
2. 黒毛和種とホルスタイン種の分娩時間割合では、試験区が9時から12時の間の22.2%を頂点とした山型を示したが、対照区は、ほぼ各時間帯に分散していた。
3. 6時から21時までの昼間の分娩率は、黒毛和種試験区84.6%、ホルスタイン種試験区80.0%で、対照区よりそれぞれ32.7%、40.0%高くなった。黒毛和種とホルスタイン種の合計でも試験区83.3%で対照区の48.6%に比較して高いことが認められた。
4. 子牛の生時体重は、飼料給与の時間差による影響は認められなかった。
5. 採食時間は、飼料給与時間差の7時間のズレがあった。

以上のことから、17時に飼料を給与することにより牛の昼間分娩率の向上が認められた。

II 緒 言

牛が夜間に分娩した場合、発見が容易でなく分娩時の介助ができないことが多い。その結果、子牛または母牛の事故を引き起す率が高い。

分娩時の事故を未然に防止するため、飼養管理者が活動している昼間に牛の分娩を誘導することが出来れば、分娩時の介助も可能となり事故率の低下及び管理者の負担軽減につながると思われる。

牛の分娩前徴については特に体温の変化が報告されている¹⁾が、分娩時刻については昼、夜にかたよることなく分布し、子牛の性又は体重によっても影響を受けないことが報告されている²⁾。

しかしながら近藤ら³⁾や永住ら⁴⁾は、分娩予定日の10日から14日前のホルスタイン種雌牛に飼料を20時に給与することにより昼間分娩率が向上したことを報告している。

そこで肉用牛及び乳用牛において飼料給与の時間差による昼間分娩の誘導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

沖縄県畜産試験場及び社団法人沖縄畜産センターにおいて実施した。

* 社団法人 沖縄畜産センター

2. 試験期間

試験期間は、1990年2月24日から1992年3月28日の間に実施した。

3. 供試牛

黒毛和種66頭とホルスタイン種25頭の合計91頭を用いた。

4. 飼料給与

飼料の給与は、分娩予定日の14日前から試験区が17時に粗飼料と濃厚飼料を同時に給与し、対照区は10時に給与した。

本試験で用いた飼料は、配合飼料、大麦及びギニアグラスのサイレージ又は乾草である。

5. 飼育管理

分娩予定日の14日前から分娩牛房に移動して個別管理をし、自由飲水とした。

6. 調査項目及び方法

1) 妊娠期間

妊娠期間は、種付日から分娩日までとした。

2) 採食時間

採食時間については、供試牛の中から黒毛和種雌牛2頭を用い、1992年1月16日に10時給与を、同年1月23日に17時給与の飼料給与後24時間実施した。

3) 分娩状況

(1) 分娩時刻

(2) 分娩難易度

分娩難易度は自然分娩を1、簡単な分娩の介助が2、2～3人程度の介助を必要とするものを3とした。

(3) 子牛の生時体重

IV 結 果

1. 妊娠期間

今回、調査した人工受精による妊娠期間を表-1に示した。

試験区の黒毛和種の妊娠期間は、285.1日、対照区が284.2日で、ホルスタイン種は試験区281.9日、対照区280.6日で飼料給与の時間差による変化は、ほとんどなかった。

表-1. 妊娠期間

(頭、日)

区	分	飼料給与時間	頭	数	妊 娠 期 間
黒 毛 和 種		17:00	35		285.09±5.18
		10:00	26		284.23±4.29
		計	61		284.72±4.80
ホルスタイン種		17:00	14		281.86±5.17
		10:00	10		280.60±7.50
		計	24		281.33±6.13

注) 受精卵移植牛は、除いた。

2. 採食時間

黒毛和種雌牛の飼料給与の時間差による採食時間の占める割合を図-1に示した。

10時に飼料を給与した対照区は、10時から13時の採食時間の占める割合は63%で、その後、順次減少していった。17時給与の試験区も、17時から20時の間の割合が72%と高く、その後減少した。飼料給与後の採食時間は、7時間のズレはあるが同じ傾向を示した。

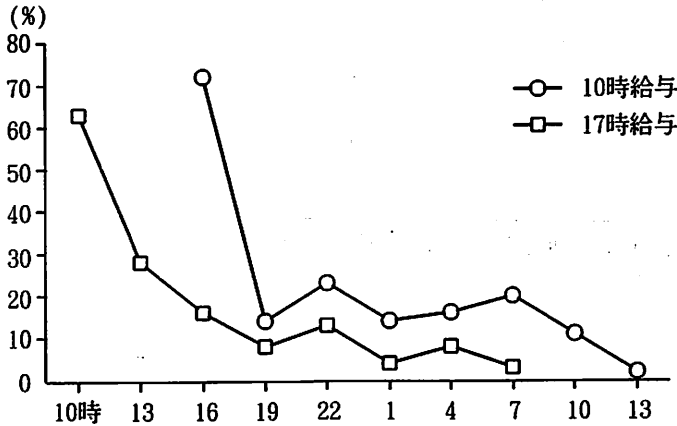


図-1 飼料給与の時間差による採食時間の占める割合

3. 分娩時刻

3時間単位の分娩時刻割合を図-2に示した。

試験区の分娩時刻割合は、9時から12時までの22.2%を頂点として山型を示した。対照区も9時から12時までの21.6%が頂点であるものの、21時から12時の間に分散していた。

農家の管理作業時間帯を考慮して6時から21時の間に分娩した場合を昼間分娩として区分した割合を表-2に示した。

黒毛和種の試験区の昼間分娩率が、84.6%で対照区の51.9%より32.7%高くなった。ホルスタイン種の昼間分娩率も試験区が、80.0%で対照区の40.0%より40.0%高くなり、合計でも試験区の昼間分娩率が、34.7%高くなった。

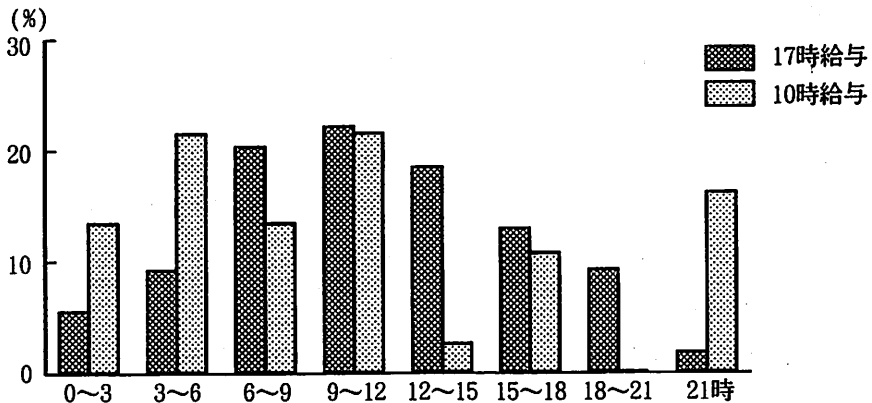


図-2 分娩時刻割合

表-2. 17時の飼料給与が分娩時刻に及ぼす影響

(頭、%)

項 目	飼料給与時刻	分娩頭数	昼間分娩頭数	昼間分娩率	
肉 牛	試験区	17時	39	33	84.6
	対照区	10時	27	14	51.9
乳 牛	試験区	17時	15	12	80.0
	対照区	10時	10	4	40.0
合 計	試験区	17時	54	45	83.3
	対照区	10時	37	18	48.6

注) 6時から21時の間に分娩したのを昼間分娩とした

4. 分娩難易度

分娩難易度を表-3に示した。

分娩難易度は、試験区と対照区でほとんど差はないが、分娩難易度3において黒毛和種とホルスタイン種合計では、試験区10.6%、対照区4.0%であった。

表-3. 17時の給与が分娩難易度に及ぼす影響

(頭、%)

分娩難易度	1	2	3	不明	計	
肉 牛	試験区	27	7	1	4	39
	対照区	13	4	0	10	27
	計	40(76.9)	11(21.2)	1(1.9)	14	66
乳 牛	試験区	5	3	4	3	15
	対照区	6	1	1	2	10
	計	11(55.0)	4(20.0)	5(25.0)	5	25
合 計	試験区	32(68.1)	10(21.3)	5(10.6)	7	54
	対照区	19(76.0)	5(20.0)	1(4.0)	12	37
	計	51(70.9)	15(20.8)	6(8.3)	19	91

注) () は、割合

分娩難易度 1.自然分娩 2.簡単な介助 3.2~3人程度の介助

5. 子牛の生時体重

子牛の生時体重について表-4に示した。

黒毛和種試験区の雄子牛の生時体重は、28.1kgで対照区の28.8kgとはほぼ同じであった。雌子牛についても試験区27.2kg、対照区27.6kgと差は、ほとんどなかった。

ホルスタイン種の雄子牛については、試験区が対照区より4.8kg大きい有意な差でなく、雌子牛については、差はほとんどなかった。

表-4. 子牛の生時体重

区 分	性別	試 験 区		対 照 区		計	
		頭 数	体 重	頭 数	体 重	頭 数	体 重
黒 毛 和 種	オ ス	12	28.1 ±2.2	14	28.8 ±4.1	26	28.5 ±3.3
	メ ス	26	27.2 ±2.1	12	27.6 ±2.0	38	27.3 ±2.1
ホルスタイン種	オ ス	4	39.5 ±3.1	3	34.7 ±7.6	7	37.4 ±5.5
	メ ス	7	37.3 ±7.1	7	36.7 ±3.7	14	37.0 ±5.4

V 考 察

妊娠期間については、黒毛和種の試験区平均妊娠期間が、285.09日で成書⁵⁾の285日及び対照区の284.23日とはほぼ一致しており飼料給与の時間差による影響は特にはないと思われた。ホルスタイン種の試験区平均妊娠期間も281.86日で村岡ら⁶⁾の報告の280.7日及び対照区の280.60日とはほぼ一致しており飼料給与の時間差による影響はないものと考えられた。

6時から21時を昼間分娩とした試験区の昼間分娩率は黒毛和種で84.6%、ホルスタイン種も80.0%であり対照区より高く、永住ら¹⁾や吉屋⁷⁾の報告と一致した。

3時間単位の分娩時刻割合では、試験区が9時から12時を頂点としており吉屋⁷⁾の報告とほぼ一致していた。対照区は、ほぼ各時間帯に分散していた。このことから17時給与により分娩の時間帯を農家の管理作業時間帯の昼間へ誘導することが高い確立で可能と考えられた。

分娩難易度については、双子生産にかかるホルスタイン種を試験区に組み入れたため、2~3人程度の介助を要する分娩の率が高くなったが、給与時間の影響ではないと考えられる。

子牛の生時体重は、試験区と対照区の差はほとんどなく、飼料給与の時間差による問題はないと考えられた。なお、ホルスタイン種雄子牛で対照区が34.7kgで試験区より4.8kg小さいのは、D17番牛が26kgの子牛を分娩したのにあわせて試験頭数が3頭と少なかったためと考えられる。

昼間分娩の機序は不明な点が多いが、分娩時刻と採食時間の関係の検討が必要と考えられた。

これらのことから17時の飼料給与が、昼間分娩率を向上させると推察された。

VI 引 用 文 献

- 1) 澤田勉、1991、牛の分娩前徴について(1)、家畜人工受精、11、21~28
- 2) 菅原七郎、1985、家畜繁殖生理の研究動向とその応用、畜産の研究、39、1023~1028
- 3) 近藤政美外2名、1987、夜間給餌による昼間分娩の検討(第1報)、宮崎県畜産試験場研究報告書、1、46~49
- 4) 永住浩治外3名、1989、乳牛における濃厚飼料の夜間給与が分娩時刻に及ぼす影響、宮崎県畜産試験場研究報告書、3、47~49
- 5) 日本家畜人工受精師協会、1989、家畜人工受精講習会テキスト、266、日本家畜人工受精師協会
- 6) 村岡誠外2名、1991、ホルスタイン種乳牛の妊娠期間等の調査、西日本畜産学会報、42、10
- 7) 吉屋堯美、1992、牛のお産を昼間にさせる方法、養牛の友、3、51~56

研究補助：玉城照夫、仲原英盛

肉用繁殖牛の除角効果試験

玉城政信 石垣勇 千葉好夫

I 要 約

黒毛和種繁殖雌牛に除角を実施し、競合行動等その効果について検討した。試験は、平均72.7カ月齢の雌牛6頭を油圧式除角器により除角した。

その結果は、次のとおりであった。

1. 飼料給与後3時間以内の競合回数(攻撃のみ)は、除角後に減少し、除角後30日目には除角前の28%になり、競合行動も軽微な押し退けが主体となった。
2. 社会的順位は除角によりゆるやかになり、占有場所の割合についても、下位牛が飼槽に近いブロックを占める割合が高くなった。
3. 飼料給与後3時間以内の行動割合では、除角前に比べて除角後は、採食時間の割合が多くなった。特に下位牛の採食時間が除角後30日目には、除角前の4倍となった。
4. 平均体重については、除角区及び対照区とも試験開始時とはほぼ同体重で推移したが、除角区は、標準偏差や変動係数が少なくなった。

以上の結果から除角は繁殖牛の競合緩和処置として、高い効果と体重のバラツキを小さくする効果が認められた。

II 緒 言

牛肉の低コスト生産を図り、肉用牛飼養農家の経営の安定を図っていくには、牛肉生産の基になる繁殖部門の合理化及び規模拡大をどのように現場にあった対策で実施するかが重要である。

規模拡大をするにあっては、角突きによるアタリ、競合による牛群のふぞろい等、角に起因する生産性の低下が懸念される。

一方、酪農経営においては、早くから性質従順化等を目的として除角が実施され、現在では家畜管理の基本技術となっている。

肉用牛経営においては肥育牛に除角を実施することにより、競合の緩和効果が高いところが前報¹⁾や安田²⁾によって報告されているが、今回、繁殖牛における除角効果を確認するため除角前後の調査をしたので、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、1991年1月27日から1991年2月27日までの32日間とした。調査月日及び除角月日を表-1に示した。なお、群の編成は1990年12月25日に行った。

表-1 調査月日と除角月日

区分	除角前	除角日	除角後5日目	除角後20日目	除角後30日目
調査月日	1991年1月27日	1月28日	2月2日	2月17日	2月27日

3. 供試牛

供試牛は表-2のとおりで黒毛和種繁殖雌牛12頭を用い、6頭を油圧式除角器（尾花屋産業社製）により除角し、残り6頭を対照区とした。

表-2 供試牛の概要（1991年1月28日現在）

(kg、日)

区分	牛No.	生年月日	月齢	体重	受胎後日数	耳標番号
除角区	1	1984. 4. 23	81	525	224	14
	2	1983. 6. 22	91	546	76	13
	3	1985. 4. 28	69	514	-	30
	4	1984. 5. 7	80	448	23	15
	5	1985. 4. 25	69	465	115	19
	6	1987. 3. 20	46	385	211	59
平均			72.7	480.5±59.7		
対照区	7	1987. 4. 18	45	480	98	57
	8	1985. 4. 17	69	505	-	21
	9	1985. 5. 18	68	445	122	102
	10	1981. 6. 27	114	455	-	4
	11	1985. 4. 28	69	440	122	47
	12	1985. 4. 21	69	420	227	106
平均			72.3	457.5±30.5		

4. 飼養管理

パドック付き牛舎で除角区と対照区に分けて群飼し、9時30分に飼料を給与した。

5. 調査項目及び方法

競合、行動及び占有場所は、9時30分の飼料給与時から12時30分の3時間、同一者により観察した。

1) 競合

競合は、威嚇、追跡、角突き（頭突き）、押し退け、逃避及び後退を観察した。

2) 社会的順位

社会的順位については、競合による対戦の強弱により推定し、対戦なしまたは勝ち負けが同じ場合は同順位とした。

3) 行 動

行動は飼料採食、休息(横臥)及びその他に区分して測定した。

4) 占有場所

パドックを3ブロックに分割し、各牛の位置するブロックを調査した。

5) 体重

除角区の体重の測定は、表-1の除角日を除く調査日の13時30分に、対照区については、除角前と除角後30日目に実施した。

IV 結 果

1. 競 合

飼料給与後3時間以内に観察された競合回数を表-3及び図-1に示した。

競合回数は除角前で192回あったが、除角後5日目で164回(除角前の85%)、20日目で75回(39%)となり30日目には53回(28%)まで減少した。

競合行動の内容については表-4に示すとおりで除角前は、離れての威嚇や追跡が94.8%と主体であったが、除角後も威嚇が主体ではあるが効果はやや薄れ、接近しての押し退けが22.6%と増加した。

表-3 飼料給与後3時間以内の競合回数 (回)

項 目	除角前	除角後5日目	20日目	30日目
回 数	192	164	75	53
1頭当たり回数	32.0	27.3	12.5	8.8
標 準 偏 差	43.7	29.1	19.5	11.8

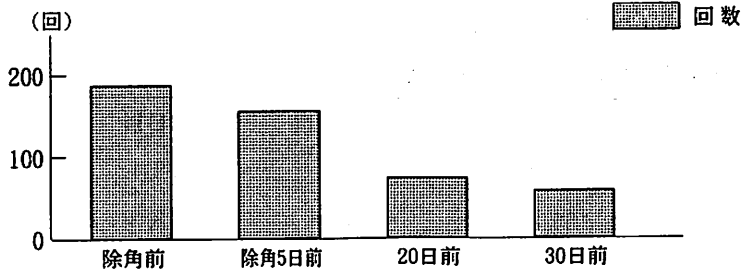


図-1 飼料給与後3時間以内の競合回数 (回)

表-4 競合行動の攻撃内容 (回、%)

項 目	除角前	除角後5日目	20日目	30日目
威 嚇	168 (87.5)	152 (92.7)	63 (84.0)	40 (75.5)
追 跡	14 (7.3)	2 (1.2)	0	0
角突き(頭突き)	1 (0.5)	0	1 (1.3)	1 (1.9)
押 し 退 け	9 (4.7)	10 (6.7)	11 (14.7)	12 (22.6)
計	192	164	75	53

2. 社会的順位

社会的順位の変化を図-2に示した。除角前は順位が一直線で明確であったが、除角後20日目から下位牛を中心に順位がゆるやかになってきた。

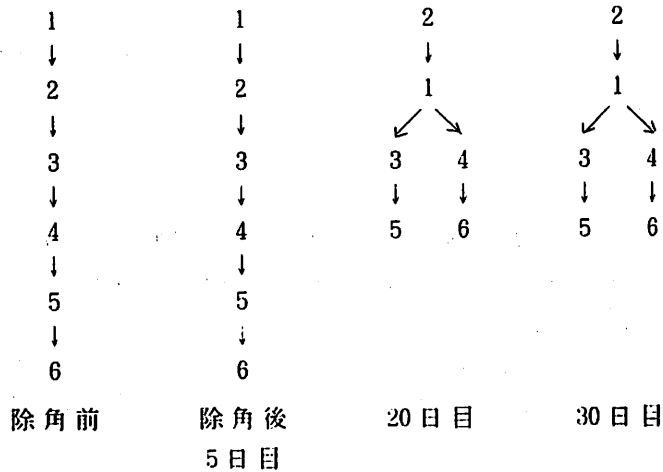


図-2 社会的順位の変化 (例) 1 > 2 (1が2より強い)

3. 行動

飼料給与後3時間以内の1頭当たりの採食時間を表-5に、下位牛の1頭当たりの採食時間を図-3に示した。

1頭当たりの採食時間は、除角前が、61.8分で除角後5日目は、47.7分と落ち込むものの20日目で88.1分、30日目で95.8分と除角前より34.0分長くなった。

下位牛 (No.5と6)の2頭の平均の採食時間は、除角前が24分に対し除角後5日目が36分、20日目で88分、30日目で95分と除角前の4倍となった。

表-5 飼料給与後3時間以内の1頭当たりの採食時間 (分、%)

項目	除角前	除角後5日目	20日目	30日目
平均値	61.8	47.7	88.1	95.8
標準偏差	55.8	36.0	28.3	24.5
変動係数	90.2	75.4	32.1	25.6
最大値	145.0	102.8	123.5	116.7
最小値	22.0	9.9	52.3	57.8

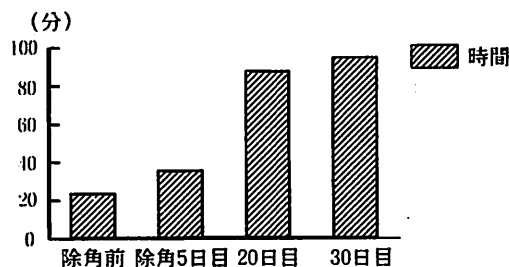


図-3 飼料給与後3時間以内の下位牛 (No.5、6)の平均採食時間

4. 占有場所

パドックを図-4に示すとおり飼槽に近い順にA、B及びCブロックに白線で分け、各牛が位置する割合を図-5に示した。

全体で比較すると飼槽に最も近いAブロックの占有時間は、除角前の66%から除角後5日目70%、20日目83%、30日目86%と徐々に増加してきた。

その他のブロックの占有割合は、Bブロックが除角前の30%から除角後40日目には11%に減少し、Cブロックも7%から5%に減少した。

No.5と6の下位牛の占有場所を図-6に示した。除角前の下位牛はAブロックに54%の割合でしか位置せず、全体の66%より低い位置を示したが除角後は57%、79%及び84%と高い値を示した。

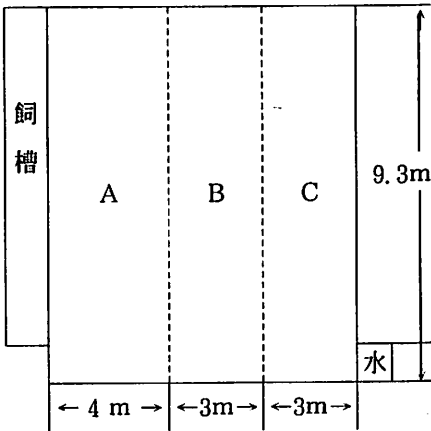


図-4 パドックの概略

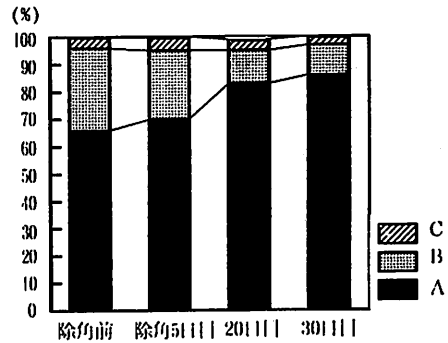


図-5 占有場所の時間割合 (全体)

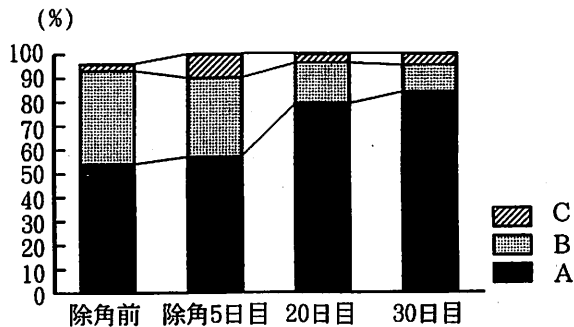


図-6 下位牛 (No. 5、6)の占有場所の時間割合

5. 体 重

体重の推移を表-6に示した。

除角区の平均体重の推移は、480kgから475kgの範囲で推移しており、標準偏差及び変動係数とも少なくなった。

除角区の体重の最大値と最小値の差は、除角前の161kgから除角後30日目で128kgとなった。

対照区での平均体重は、458kgで変化はなかった。しかし、標準偏差や変動係数は大きくなった。体重の最大値と最小値の差も、除角区とは逆に40kg開いた。

表-6 体重の推移（1頭当たり）

(kg, %)

区分	項 目	除角前	除角後5日目	20日目	30日目
除 角 区	体 重	480.5	475.3	480.8	475.8
	標 準 偏 差	59.7	57.4	52.1	49.8
	変 動 係 数	12.4	12.1	10.8	10.5
	最 大 値	546	549	540	524
	最 小 値	385	396	399	396
対 照 区	体 重	457.5			457.8
	標 準 偏 差	30.5			41.1
	変 動 係 数	6.7			9.0
	最 大 値	505			520
	最 小 値	420			395

V 考 察

除角は、牛同志の闘争による外傷等を防いだり、上位牛の飼槽の独占の減少等、競合緩和に有効な手段として報告されている。^{1,2,3,1)}

そこで本試験において繁殖牛の除角効果の検討を試みた。

黒毛和種繁殖牛を除角することにより競合回数は除角後30日目で28%に減少し、加えて競合行動の内容も除角後は軽微になった。このことは、前原らの報告と一致した。³⁾

除角により競合回数が減少することは、牛同志の事故の軽減、ストレスの緩和処置の有効な手段であることが確認された。

本試験では、平均72.7カ月齢で除角を実施したが、除角後は社会的順位がゆるやかになっており前原らの報告と一致している。³⁾しかし17カ月齢で除角した前報ほどは顕著でなかった。社会的地位の決定は、群れ構成に加わった順番、体重、性、年齢及び気質に影響を受け、時期は、9~28カ月齢に決定されるといわれているが、³⁾本試験では月齢が経過していたためと考えられる。

しかし、採食時間については、除角することにより延長し、ゆったりと採食するようになった。特に下位牛は除角後30日目には除角前の4倍となり、競合及び社会的順位によるストレスが除角により減少したためと考えられる。

除角前は上位牛が飼槽に近いAブロックを占有していたが、除角後は下位牛のAブロック占有割合が、顕著に増加した。このことは、除角により各牛の勢力が均一化したためと考えられる。

また、平均体重は除角により特に変化はないが標準偏差や変動係数が小さくなり最大値と最小値

の差も33kg縮まったが、対照区は逆に40kg開いた。このことは、除角により採食時間が増加、社会的順位によるストレスの緩和から下位牛の採食量の増加がなされたものと考えられる。

VI 引用文献

- 1) 玉城政信外 2 名、1990、肥育牛における除角効果試験、沖畜試験報、28、37～44
- 2) 安田三郎、1990、肥育における除角の効果、日本の肉牛、23(2)、29～44
- 3) 前原俊彦外 2 名、1990、肉用牛の除角について、鹿児島県畜産試験場研究報告、22、1～8
- 4) 三村耕・森田琢磨、1984、家畜管理学、178、養賢堂
- 5) 三村耕・森田琢磨、1984、家畜管理学、156、養賢堂

研究補助：玉城照夫、宮里政人

分娩間隔短縮技術の確立

(1) 早期離乳技術の確立

石垣 勇 玉城 政信

I 要 約

肉用牛の早期離乳が分娩後の繁殖機能の回復と子牛の発育に及ぼす影響を明らかにするために、黒毛和種を用いて試験を実施した。

供試牛のうち試験区は分娩後3カ月、対照区は6カ月で離乳を行い、母牛の繁殖機能の回復と子牛の発育について検討した。

その結果は次のとおりであった。

1. 制限哺乳と早期離乳を実施することにより、分娩から初回発情までの日数が対照区より38.5日有意に短縮され、分娩から受胎までの日数も短くなる傾向にあった。
2. 分娩後の母牛の体重は、制限哺乳と早期離乳を実施することにより、対照区より回復が早い傾向にあった。
3. 制限哺乳と早期離乳による子牛の発育(DG)は、若干遅れる傾向を示したが、有意な差はなかった。

以上の結果から制限哺乳と早期離乳は、分娩間隔短縮に有効であると認められた。

II 緒 言

沖縄県の肉用牛の初産から2産、3産までの分娩間隔は、新城ら¹⁾によれば約14.4カ月であり、沖縄県畜産経営技術指標²⁾の13カ月以内と比べ長めである。このことは、生産コストの軽減を図る上で重大な障害となっている。

分娩間隔を短縮させるためには、分娩後できるだけ早期に次回の妊娠が可能となるように、卵巣及び子宮の機能回復を促進させる必要がある。

一般的に自然哺乳では、分娩から発情回帰までの日数が長く、バラツキも大きい傾向が報告されている³⁾。哺乳による刺激は黄体形成ホルモンの分泌を低下させ、卵巣機能の回復を抑制していること⁴⁾が明らかにされつつある。そのため、早期離乳または制限哺乳などで哺乳を人為的に抑制させることにより、分娩後の卵巣機能の回復を促進させ得ることが報告されている⁵⁾。

そこで本試験では、離乳時期の差による母牛の繁殖機能及び体重の回復と子牛の発育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

沖縄県畜産試験場

2. 試験期間

試験は1990年12月21日から1992年4月3日の間において実施した。

3. 供試牛

供試牛は表-1に示したとおりで、当場の黒毛和種の親子の中から、試験区及び対照区それぞれ6組を選定した。

表-1 供試牛の概況 (kg)

区 分	番 号	母牛産歴	分娩月日	子牛性別	生時体重
試 験 区	1	1	1991. 5.28	雄	28
	2	2	1991. 8. 3	雄	30
	3	12	1991. 8. 3	雄	36
	4	2	1991. 3.29	雌	24
	5	2	1991. 4.22	雌	29
	6	2	1991. 5.27	雌	27
対 照 区	7	3	1991. 7.13	雄	20
	8	4	1991. 3.26	雄	26
	9	3	1991. 3.27	雄	28
	10	3	1990.12.21	雌	29
	11	2	1991. 3.25	雌	29
	12	1	1991. 4.29	雌	21

4. 飼養管理

パドック付牛舎で試験区と対照区に分けて群飼し、哺乳の条件は表-2のとおりとした。試験区は分娩後1カ月から3カ月までは9時と17時に10分間づつ哺乳し3カ月目に早期離乳した。対照区は自然哺乳により分娩後6カ月目に離乳した。

母牛に給与した飼料は、当場産のギニアグラスサイレージと配合飼料とし、TDNで日本飼養標準(1987年肉用牛)の110%を目安とした。

子牛に給与した飼料は表-3のとおりで、肉牛マニュアル⁶⁾を参考にした。なお表-4に示すとおり、3カ月齢までは固形人工乳を不断給餌し、3カ月齢以降は月齢に応じTDN75.3%の配合飼料を給与した。

また、試験区は3カ月で離乳するため、3カ月齢以降は対照区に比べ配合飼料の給与量を2割増しにした。

粗飼料はアルファルファ乾草とギニアグラス乾草を1:1の割合で与え不断給餌とした。

表-2 哺乳の条件等

区 分	自然哺乳	制限哺乳	哺乳回数	離乳時期	頭 数
試 験 区	分娩後 1月齢まで	1月齢から 3月齢まで	2回/日	3月齢	6
対 照 区	分娩後 6月齢まで	なし	-	6月齢	6

表-3 子牛の給与飼料の内容

		(%)	
項	目	TDN	DCP
配	合 飼 料	75.3	13.0
人	工 乳	77.0	19.0
乾	草 アルファルファ	53.6	11.8
乾	草 ギニアグラス	43.0	3.2

表-4 子牛の飼料給与スケジュール

区 分	試 験 区		対 照 区	
0 ~ 3 月 齢 未 満	人工乳	不断給餌	人工乳	不断給餌
3 ~ 4 月 齢 未 満	自家配合	1.7kg (0.9)	自家配合	1.4kg (0.7)
4 ~ 5 月 齢 未 満	自家配合	2.7kg (2.1)	自家配合	2.2kg (1.7)
5 ~ 6 月 齢 未 満	自家配合	3.0kg (2.3)	自家配合	2.5kg (1.9)

注) ()は雌

乾草(アルファルファ:ギニアグラス=1:1)は、不断給餌で自由飲水とした。

5. 調査項目及び方法

1) 母牛の繁殖機能

分娩から初回発情までの日数、受胎までの日数及び受精回数を調査した。なお、発情の確認は乗駕行動を指標とした。

2) 母牛の体重

体重の測定は、分娩後1月毎の13時30分に実施した。

3) 子牛の体重

子牛の体重測定は、生後3週目までは1週毎に、1カ月目からは1月毎の13時30分に実施した。

4) 子牛の飼料摂取量

子牛の飼料摂取量については、飼料給与量及び残飼量を毎朝測定し、その差で飼料摂取量とした。

IV 結 果

1. 母牛の繁殖機能

早期離乳が繁殖機能に及ぼす影響を表-5に示した。

試験区及び対照区ともすべての母牛で発情が認められた。また、分娩から初回発情までの日数は、試験区が43.3日で対照区の81.8日より38.5日の有意に短くなった。

分娩から受胎までの日数は、試験区が129.7日で対照区の170.3日に比べ40.6日短くなった。

受胎に要した受精回数は、両区に差は認められなかった。

表-5 繁殖機能に及ぼす影響

項 目	試 験 区	対 照 区
頭 数	6	6
うち発情のあった頭数(%)	6 (100)	6 (100)
初 回 発 情 (日)	43.3 ± 12.7**	81.8 ± 21.3
受 胎 日 数 (日)	129.7 ± 28.7	170.3 ± 14.5
受 精 回 数 (回)	3.0 ± 1.0	3.0 ± 0.0

**：1%レベルで有意差あり

2. 母牛の体重

母牛の体重の推移を表-6及び図-1に示した。

試験区では、分娩後から分娩後3カ月目の体重の変化は-14.5kgで、対照区の-25.7kgに比較して体重の減少が少なかった。また試験区は、分娩後から分娩後6カ月目の体重の変化においても+5.0kgと、対照区の-30.5kgに比べ体重の回復が早かった。

表-6 母牛の体重の推移 (kg)

項 目	分娩直後	1 月 後	2 月 後	3 月 後	4 月 後	5 月 後	6 月 後	7 月 後	8 月 後
試験区	412.3	406.7	405.8	397.8	415.0	407.3	417.3	415.3	423.8
SD	50.1	66.5	62.8	72.9	67.0	51.9	56.0	59.1	67.1
増減		-5.6	-6.5	-14.5	-2.7	-5.0	5.0	3.0	11.5
対照区	430.0	428.0	414.5	404.3	404.7	394.3	399.5	399.2	393.2
SD	71.2	70.0	76.2	65.5	71.9	61.7	65.9	78.1	67.9
増減		-2.0	-15.5	-25.7	-25.3	-35.3	-30.5	-30.8	-36.8

注) SD：標準偏差

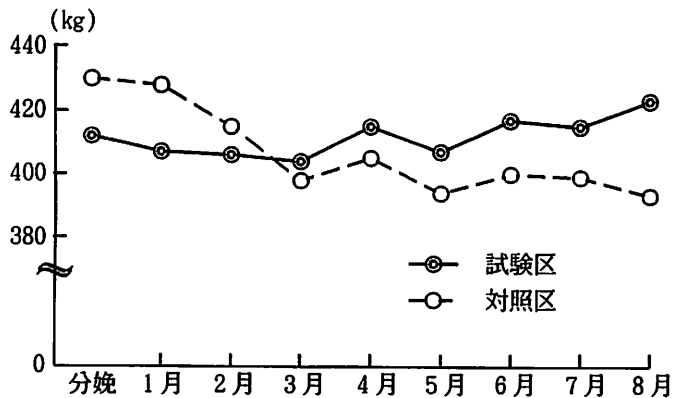


図-1 母牛の分娩後体重の推移

3. 子牛の体重

子牛の体重の推移を表-7及び図-2に示した。

試験区では、3カ月齢までの1日増体量(DG)が雄子牛0.68kg、雌子牛0.64kgで対照区の雄子牛0.79kg、雌子牛0.70kgに比較してやや劣った。

しかし、試験区の6カ月齢までのDGは、雄子牛0.79kg、雌子牛0.74kgで、対照区の雄子牛0.87kg、雌子牛0.75kgに近い増体を示した。

なお、両区の間には有意な差は認めらなかった。

表-7 子牛の体重の推移

(kg)

項目	生時	1週	2週	3週	1月	2月	3月	4月	5月	6月
試験区										
雄子牛	31.3	35.3	39.7	42.3	46.3	66.3	92.0	109.3	135.3	173.7
SD	4.2	3.5	4.7	3.2	3.2	3.2	6.1	7.6	7.8	8.3
DG		0.57	0.60	0.52	0.50	0.58	0.68	0.65	0.69	0.79
雌子牛	26.7	31.0	35.0	38.0	43.7	60.3	84.3	107.0	132.7	160.7
SD	2.5	5.3	6.0	5.0	5.5	4.2	8.5	11.5	13.3	12.5
DG		0.61	0.59	0.54	0.57	0.56	0.64	0.67	0.71	0.74
対照区										
雄子牛	24.7	29.7	31.7	36.3	44.7	69.3	96.0	125.0	152.3	181.7
SD	4.2	4.5	2.1	3.1	4.5	4.2	11.5	11.1	16.0	15.7
DG		0.71	0.50	0.55	0.67	0.74	0.79	0.84	0.85	0.87
雌子牛	26.3	33.7	37.7	43.3	49.0	66.3	89.7	116.0	140.7	161.3
SD	4.6	3.5	3.2	5.7	4.4	9.1	9.7	13.5	17.0	18.8
DG		1.05	0.81	0.81	0.76	0.67	0.70	0.75	0.76	0.75

注1) 各区の雄、雌子牛とも頭数は、6頭

注2) SD: 標準偏差

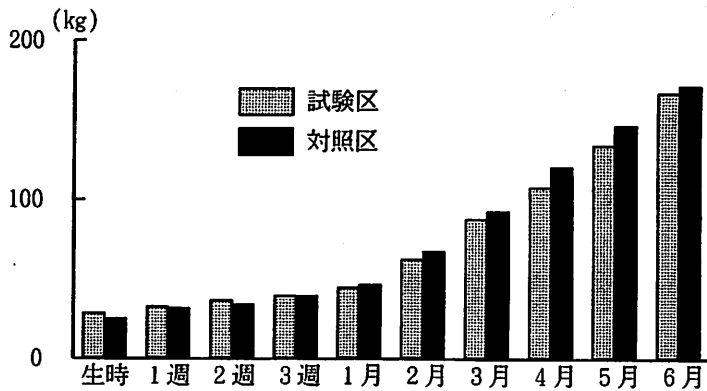


図-2 子牛の体重の推移

4. 子牛の飼料摂取量

子牛のTDN摂取量を表-8に示した。

試験区は、対照区と比較して1カ月齢以降摂取量が多く、早期離乳をした3カ月齢以降も試験区が多めに推移した。

4カ月齢から5カ月齢において、試験区は2530g摂取し対照区の2138gに比べ392g有意に多く摂取した。

表-8 給与飼料からのTDN摂取量の推移 (g/頭/日)

月 齢	0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6
試験区(6頭)	170	340	651	1313	2530*	2809
SD	10	8	32	337	337	341
対照区(6頭)	170	327	638	1032	2138	2488
SD	5	18	8	287	236	30

注1) 0~1は生時から1月齢未満まで

* : 5%レベルで有意差あり

注2) SD: 標準偏差

V 考 察

分娩間隔の短縮には常日頃の管理、発情観察が重要であるが、更に制限哺乳が有効であることが報告されている⁵⁾。

そこで本試験においては、制限哺乳を行ない分娩後3カ月目に早期離乳を実施し、母牛の繁殖機能と子牛の発育への影響の確認を試みた。

分娩後1カ月から3カ月まで制限哺乳し、3カ月目で早期離乳したところ、分娩から初回発情までの日数が短くなり、受胎までの日数も短縮された。

このことは、吸乳刺激によってもたらされる黄体形成ホルモンの脈動分泌の抑制による卵巢機能回復の遅延⁴⁾を、制限哺乳と早期離乳を実施することにより防いだものと考えられる。母牛の体重は試験区で回復が早く、制限哺乳や早期離乳が母体に好影響を与えることが示唆された。

子牛の体重は試験区の制限哺乳期間に対照区よりやや劣るが、離乳後に配合飼料給与量を対照区の2割増しにすることにより、対照区の自然哺乳子牛に近い発育を示した。

このことから、制限哺乳と分娩後3カ月での早期離乳は母牛に対し、発情再帰を早め、受胎までの日数の短縮及び体重の回復に有効であることが確認された。

また子牛の発育については、試験区が対照区よりやや劣るので、母乳からの養分摂取量の減少にかかわる飼料の給与方法等の検討が必要である。

VI 引用文献

- 1) 新城明久・小村浩二、1987、沖縄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、14
- 2) 沖縄県農林水産部、1984、沖縄県畜産経営技術指標、36
- 3) 塚本章夫外3名、1991、肉用牛の制限哺乳が繁殖機能に及ぼす影響、岡山総畜セ研報、2、23

- 4) 居在家義昭、1990、肉用牛生産における今後の技術開発の方向について、平成2年度農林水産省東北農業試験場問題別研究会資料、38
- 5) 鈴木修、1987、肉用和牛の繁殖および育成技術(2)、家畜診療、291、15、全国農業共済組合
- 6) 小畑太郎、1991、肉牛マニュアル、163、チクサン出版社

研究補助：玉城照夫、小濱健徳

飼養管理に基づく肉質改善

(1) 除角効果

玉城政信 石垣 勇 千葉好夫 比嘉喜政

I 要 約

黒毛和種去勢肥育牛に除角を実施し、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を用い平均16.7カ月齢の黒毛和種去勢牛4頭を油圧式除角器により除角した。

その結果は、次のとおりであった。

1. 除角により増体成績のバラツキが小さくなった。
2. 枝肉成績において試験区(除角)は、対照区よりロース芯面積が大きく、皮下脂肪の厚さ及び筋間脂肪の厚さは薄かった。
3. BMSNoは除角により1.3向上した。
4. 除角により光沢、しまり及びきめの向上があった。
5. 販売価格においても除角により1頭当たり6,146円の増収があった。

以上の結果から、除角は肥育牛の斉一性を高め、肉質の向上に高い効果が認められた。

II 緒 言

肉用牛経営においては、生産性の向上、規模拡大、コスト低減対策及び高品質な牛肉の生産が緊急課題となっている。

一方、酪農経営においては、早くから性質従順化等を目的として除角が実施され、現在では家畜管理の基本技術となっている。近年、肉用牛においても、除角により牛同志の競合の減少や飼育者の危険防止対策効果等が報告されている^{1, 2, 3, 4)}。

そこで肥育牛における除角が、増体及び肉質にあたる影響を調査したので、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1990年12月17日から1991年10月20日までの308日間とした。また、試験期間を前期、中期及び後期に区分し各期をそれぞれ102日、103日及び103日間とした。

表-1 調査期間

区 分	前 期	中 期	後 期	除角月日
年月日	1990年12月17日 ~1991年3月28日	1991年3月29日 ~7月9日	1991年7月10日 ~10月20日	1990年12月20日
期 間	102日	103日	103日	

3. 供試牛

供試牛は表-2のとおりで、黒毛和種去勢牛8頭を用い、4頭を油圧式除角器（尾花屋産業社製）により1990年12月20日に除角し、残り4頭を対照区とした。

表-2 供試牛の概要（1990年12月20日現在） (kg、日、cm)

区分	牛No	生年月日	体 重	日 齢	日齢体重	父	耳標番号
試 験 区	1	1989. 5.22	374	577	0.65	藤 波	1591
	2	1989. 6.29	370	539	0.69	藤 波	8690
	3	1989. 7.22	333	516	0.65	藤 波	8158
	4	1989.11.13	422	402	1.05	富士晴	5635
	平均		375	509	0.76		
	標準偏差		36.5	75.3	0.19		
対 照 区	5	1989. 3.31	413	629	0.66	藤 波	5191
	6	1989. 6.26	418	542	0.77	藤 波	1592
	7	1989. 7.20	362	518	0.70	藤 波	8926
	8	1989. 9.29	382	446	0.86	富士晴	7341
	平均		394	534	0.74		
	標準偏差		22.9	75.5	0.09		

4. 飼養管理

パドック付き牛舎で試験区と対照区に分けて群飼し、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。

5. 飼料給与量

飼料給与量及び給与飼料の養分含量を表-3及び表-4に示した。なお、両区とも全期間にわたって鈹塩を自由舐食させ、後期には1日1頭あたり100gのゼオライトを添加した。

表-3 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	7.85	3.07	6.87	1.01	5.89	2.48	0.10	1.32
中 期	8.50	2.26	7.42	0.94	6.38	1.83	0.07	0.97
後 期	8.50	2.25	7.42	0.94	6.38	1.82	0.07	0.97

表-4 給与飼料の養分含量 (現物中%)

区 分	DM	DCP	TDN
前 期 濃厚飼料	87.5	12.9	75.0
中 期 濃厚飼料	87.3	11.1	75.0
後 期 濃厚飼料	87.3	11.1	75.0
粗飼料 (ギニア乾草)	80.9	3.2	43.0

6. 調査項目及び方法

1) 体重及び各部位の測定

体重及び各部位の測定は、それぞれ1月毎に13時30分から実施した。

2) 養分摂取状況

養分摂取状況は、飼料給与量及び残飼料を毎日測定し、その差を摂取量とした。

3) 枝肉成績

と畜解体後、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。

4) 販売価格

試験区と対照区の販売価格について比較した。

IV 結 果

1. 飼料摂取量

飼料摂取量を表-5、DM摂取量を表-6、TDN摂取量を表-7及びDCP摂取量を表-8に示した。

試験期間の前期における飼料摂取量については、ほとんど同量の摂取である。しかし中期及び後期にかけては、試験区は対照区に対して減少傾向がみられ全期間では、0.34kg減少した。なかでも濃厚飼料摂取量の落ち込みが大きく中期において試験区は対照区より0.81kg減少した。全期間における濃厚飼料摂取量も試験区は0.55kg減少した。

なお、DM、TDN及びDCP摂取量についても同じ結果であった。

表-5 飼料摂取量(1日1頭当たり) (kg)

区 分	試験区	対照区
飼 料 摂 取 量		
前 期	9.95	9.97
中 期	9.31	9.76
後 期	9.16	9.70
全期間	9.47	9.81
うち濃厚飼料摂取量		
前 期	7.71	7.83
中 期	7.24	8.05
後 期	7.09	7.83
全期間	7.35	7.90
うち粗飼料摂取量		
前 期	2.24	2.14
中 期	2.07	1.71
後 期	2.07	1.87
全期間	2.12	1.91

表-6 DM摂取量(1日1頭当たり) (kg)

区 分	試験区	対照区
D M 摂 取 量		
前 期	8.56	8.58
中 期	7.99	8.41
後 期	7.86	8.35
全期間	8.14	8.45
うち濃厚飼料より		
前 期	6.75	6.85
中 期	6.32	7.03
後 期	6.19	6.84
全期間	6.42	6.91
うち粗飼料より		
前 期	1.81	1.73
中 期	1.67	1.38
後 期	1.67	1.51
全期間	1.72	1.54

表-7 TDN摂取量(1日1頭当たり) (kg)

区 分	試験区	対照区
T D N 摂 取 量		
前 期	6.74	6.79
中 期	6.32	6.77
後 期	6.21	6.67
全期間	6.42	6.74
うち濃厚飼料より		
前 期	5.78	5.87
中 期	5.43	6.03
後 期	5.32	5.87
全期間	5.51	5.92
うち粗飼料より		
前 期	0.96	0.92
中 期	0.89	0.74
後 期	0.89	0.80
全期間	0.91	0.82

表-8 DCP摂取量(1日1頭当たり) (kg)

区 分	試験区	対照区
D C P 摂 取 量		
前 期	1.06	1.08
中 期	0.87	0.94
後 期	0.86	0.93
全期間	0.93	0.98
うち濃厚飼料より		
前 期	0.99	1.01
中 期	0.80	0.89
後 期	0.79	0.87
全期間	0.86	0.92
うち粗飼料より		
前 期	0.07	0.07
中 期	0.07	0.05
後 期	0.07	0.06
全期間	0.07	0.06

2. 増体成績

増体成績を表-9と図-1に示した。

増体成績については、試験期間の前期においては試験区90.0kg、対照区93.8kgとほとんど同じ増体を示した。しかし中期では試験区は対照区より18.7kg劣っていた。

後期はほぼ同じ増体だった。

体重の変動係数をみると試験区は、開始時の9.7%から終了時の8.2%と減少を示している。しかし対照区においては、6.7%から7.7%に増加した。

増体成績の変動係数は、全期間において試験区が8.9%に対し、対照区は18.3%と試験区のバラツキが小さくなっている。

表-9 増体成績

(kg, %)

区 分	開始時 体 重	前 期 増体量	中 期 増体量	後 期 増体量	終了時 体 重	全期間 増体量
試 平 均	374.8	90.0	78.8	59.0	602.5	227.8
試 標 準 偏 差	36.5	13.6	18.9	16.7	49.3	20.2
試 変 動 係 数	9.7	15.1	24.0	28.3	8.2	8.9
対 平 均	393.8	93.8	97.5	60.0	645.0	251.3
対 標 準 偏 差	26.5	20.8	2.6	26.8	49.5	46.1
対 変 動 係 数	6.7	22.2	2.7	44.7	7.7	18.3

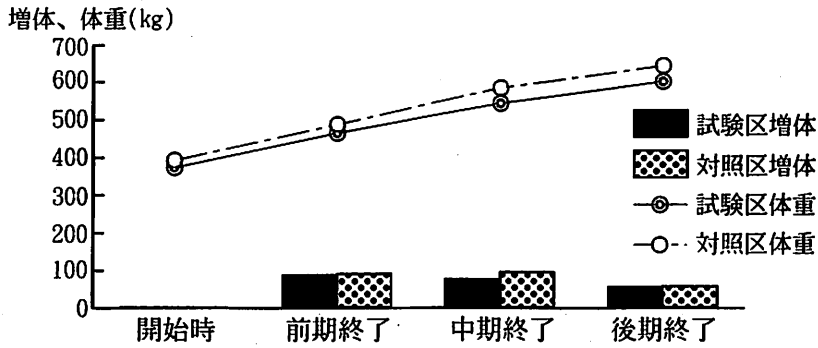


図-1 体重と増体成績

1日増体量(DG)を表-10に示した。

試験区は、全期間のDGにおいて対照区より0.07kg劣るものの変動係数は、9.5%であり対照区の18.5%よりバラツキが、小さかった。

前期及び後期とも試験区は対照区よりバラツキが小さい傾向にあった。

表-10 1日増体量 (kg)

区	分	前期	中期	後期	全期間
試験区	平均	0.88	0.77	0.57	0.74
	標準偏差	0.14	0.18	0.16	0.07
	変動偏差	15.9	23.4	28.1	9.5
対照区	平均	0.92	0.94	0.58	0.81
	標準偏差	0.20	0.03	0.26	0.15
	変動偏差	21.7	3.2	44.8	18.5

1kg増体に要した養分は、表-11に示した。

試験区で1kg増体に要した養分量は前期、中期で対照区と比較して多く必要としており、後期においては対照区が多かった。全期間を通しては試験区が多くの養分を要した。

表-11 1kg増体に要した養分量 (kg)

区	分	試験区	対照区	区	分	試験区	対照区
前期	DM	9.70	9.33	後期	DM	13.70	14.34
	DCP	1.20	1.17		DCP	1.50	1.60
	TDN	7.64	7.38		TDN	10.84	11.45
中期	DM	10.44	8.88	全期間	DM	11.01	10.36
	DCP	1.14	0.99		DCP	1.26	1.20
	TDN	8.26	7.15		TDN	8.68	8.26

3. 体型成績

体型について表-12及び13に示した。

体高における試験区と対照区の差は、ほとんどなかった。試験区は試験開始時に対照区より4.2cm劣っていたが、その差はほぼ同じに推移した。

胸囲についても、体高と同じ傾向を示し、中期の増加量は有意に対照区が大きかった。しかし、全期間増加量の標準偏差は試験区の方が小さかった。

表-12 体高

(cm)

区	分	開始時 体高	前期 増加量	中期 増加量	後期 増加量	終了時 体高	全期間 増加量
試験区	平均	122.3	3.75	5.00	4.25	135.3	13.00
	標準偏差	2.8	1.71	1.15	0.96	4.0	2.16
対照区	平均	126.5	3.75	5.50	4.25	140.0	13.50
	標準偏差	3.1	0.96	1.29	0.50	4.3	1.29

表-13 胸囲

(cm)

区	分	開始時 胸囲	前期 増加量	中期 増加量	後期 増加量	終了時 胸囲	全期間 増加量
試験区	平均	175.5	17.3	7.8	11.3	212.0	36.5
	標準偏差	3.4	3.3	3.9	1.7	6.1	3.9
対照区	平均	180.0	12.8	16.8**	12.3	221.8	41.8
	標準偏差	5.9	5.3	1.5	4.8	5.5	11.0

** : 1%レベルで有意差あり

4. 枝肉成績

枝肉成績を表-14に示した。

枝肉重量は対照区が37kg大きかったが、標準偏差は試験区の方が36.6と小さかった。

試験区は、ロース芯面積、皮下脂肪の厚さ及び筋間脂肪の厚さとも対照区より、それぞれ1.8cm²、0.1cm及び0.7cm優れていた。

また、標準偏差も試験区が、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ及び筋間脂肪の厚さで対照区より小さかった。

肉質にかかわる歩留基準値、BMSNo、光沢、しまり及びきめとも試験区が対照区より0.4、1.3、0.2、0.2及び0.3優れていた。

特に、BMSNoについては試験区5.8に対し、対照区は4.8と試験区の肉質がよかった。

表-14 枝肉成績

		(kg, cmf, cm, %)											
区分	枝重	コース 芯面積	バラ 厚	皮下 脂肪	筋間 脂肪	と 体長	歩留	BMS No	BCS No	光沢	しまり	きめ	
試験区	1	364	46	5.5	2.0	6.0	148	72.7	8	5	5	5	5
	2	344	43	4.9	3.1	5.1	145	71.2	3	5	3	3	3
	3	332	50	5.5	1.2	5.3	145	74.4	4	4	3	3	4
	4	415	44	6.6	2.6	5.6	150	72.0	8	4	5	5	5
平均	364	45.8	5.6	2.2	5.5	147	72.6	5.8	4.5*	4.0	4.0	4.3	
SD	36.6	3.1	0.7	0.8	0.4	2.5	1.4	2.6	0.6	1.2	1.2	1.0	
対照区	5	379	44	6.0	1.4	5.4	147	73.1	4	4	3	4	4
	6	445	46	6.0	2.1	7.0	155	72.0	5	3	4	4	4
	7	358	45	5.4	2.0	6.3	141	72.6	4	4	4	3	4
	8	423	41	7.6	3.8	6.0	153	71.1	5	3	4	4	4
平均	401	44.0	6.3	2.3	6.2	149	72.2	4.5	3.5	3.8	3.8	4.0	
SD	39.8	2.2	0.9	1.0	0.7	6.3	0.9	0.6	0.6	0.5	0.5	0.0	

* : 5%レベルで有意差あり SD : 標準偏差

5. 販売価格

格付等級と販売価格を表-15に示した。

試験区は格付等級でA-5が2頭、A-3が1頭、B-3が1頭であったのに対し対照区は、A-4が1頭、B-4が1頭、A-3が2頭であった。

平均販売価格では、試験区が614,859円で、対照区は608,713円であり、試験区が6,146円高かった。

表-15 格付等級と販売価格等 (円)

区分	格付等級	販売価格	枝肉単価	
試験区	1	A-5	670,116	1,841
	2	B-3	490,919	1,427
	3	A-3	487,821	1,469
	4	A-5	810,580	1,953
平均		614,859	1,689	
対照区	5	A-3	556,880	1,469
	6	A-4	702,948	1,580
	7	A-3	526,024	1,469
	8	B-4	649,000	1,534
平均		608,713	1,518	

V 考 察

肉用牛経営においては、平成3年度からの牛肉輸入自由化により牛肉の低コスト生産及び高品質化が緊急の課題となっている。

このために肥育部門においては、経営の効率化及び群管理の中で省力的な個体管理が必要になってくる。しかし、群管理では牛同志の競合により個体間に差が生じ、群全体の生産性の低下が問題となる。

前報¹⁾で報告したとおり、肥育牛の除角は、競合回数の減少、下位牛の社会的順位の向上等、肥育牛の競合緩和処置として高い効果をあげている。

そこで本試験においては、肥育牛の除角が発育及び肉質に及ぼす効果を検討した。

増体成績に関しては、試験前期においては、試験区、対照区ともほとんど同じ増体を示したが、中期においては試験区が劣っていた。そのため全期間においても試験区が劣っており、1kg増体に必要な養分量についても同じ傾向にあった。これは、中期に2番牛と3番牛が感冒のため採食量が減少したためと思われる。

しかしながら、全期間の変動係数は、試験区が8.9%、対照区が18.3%と試験区のバラツキが少なく、これは安田²⁾の報告と一致した。

また、試験開始時体重の変動係数は試験区9.7%に対し対照区6.7%と対照区がそろった体重であったが、終了時の変動係数は試験区8.9%、対照区18.3%と試験区の方がそろっており、逆に対照区は、バラツキが大きくなってきた。

このことより、群管理により肥育牛を飼育する場合、除角をした方が体重のバラツキが少なく、管理が容易になることが示唆された。

1日増体量についても、増体成績とはほぼ同じく試験区の変動係数が小さい結果となった。

体高及び胸囲については、試験開始時において対照区が試験区より勝っており、終了時においてもその差は縮まらず、除角による体高及び胸囲の改善効果はないものと思われる。

枝内重量は、体重と同じ傾向で試験区が小さいが、バラツキは、試験区の方が少なかった。

枝肉成績において試験区は、ロース芯面積、皮下脂肪の厚さ及び筋間脂肪の厚さで対照区よりそれぞれ1.8cm²、0.1cm、及び0.7cm優れていた。

また、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ及び筋間脂肪の厚さのバラツキも試験区が少なかった。牛肉の高品質化に直接かかわる歩留基準値、BMSNo、光沢、しまり及びきめとも試験区が優れていた。とくにBMSNoは試験区5.8に対し対照区4.5と試験区が1.3優れていた。

販売価格でも試験区が対照区より1頭当たり6,146円高くなった。

これらのことから除角を実施することは、肥育牛のバラツキを少なくし、肉質の向上につながると考えられた。

VI 引用文献

- 1) 玉城政信外2名、1990、肥育牛における除角効果試験、沖畜試研報、28、37～44
- 2) 安田三郎、1990、肥育における除角の効果、日本の肉牛、23、(2)、29～44
- 3) 前原俊浩外2名、1990、肉用牛の除角について、鹿児島県畜産試験場研究報告、22、1～8
- 4) 中島良文外2名、1990、里山周年放牧繁殖牛がその後Body Condition Scoreおよび繁殖成績に及ぼす影響、西日本畜産学会、36

種雄牛の現場評価

(第1報)

玉城政信 泉 強* 長崎祐二 金城寛信

I 要 約

沖縄県内で生産飼育された黒毛和種去勢牛で、と畜し格付された1105頭について肥育成績を検出した。

1. 材料牛1105頭の成績の平均値は、経営得点指数864点、枝肉重量396kg、出荷日齢843日、推定DG0.73kg、肉質評点1818点、格付A4以上22.1%、BMSNo4.32、及びロース芯面積44.1cm²であった。
2. 種雄牛の総合評価である経営得点指数でみると、晴姫、糸錦2、福松波及び糸富士が良好な成績であった。
3. 増体については、晴姫、糸錦2、糸富士及び岩牡丹が良い傾向にあった。
4. 肉質については、篤郎、福松波、北国7の3及び晴姫が良い傾向にあった。
5. 父と母の父の組み合わせでは、母の父により種雄牛独自の成績とは若干違いがあり、母の父により交配種牛の配慮が必要である。

II 緒 言

肉用牛の育種改良を進めていく上で、産肉能力間接検定等のステーション検定方式の成績だけでは、より正確な種雄牛の能力の評価が難しく、農家で飼育された肥育牛の枝肉データは、欠くことのできない情報である。そこで国内においては、佐々木^{1, 2)}により種畜評価法が紹介されているが、沖縄県内では、十分には活用されていない状況である。

県内においては玉城³⁾によって1984年に枝肉データを基に種雄牛の評価がなされたが、その後の新規種雄牛の供用及び1988年の牛枝肉取引規格の改正等もあり、種雄牛の成績を時々刻々評価するためには、不十分となってきた。

一方、肉用牛飼養農家においては、経済効果の高い子牛の生産のため、種雄牛の適正な交配が課題となっている。

そこで、今回1988年以降の枝肉データにより種雄牛の経済効果を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牛和種去勢牛で、1988年4月から1991年3月の間にと畜、格付され登記の判明した1105頭について調査した。

2. 調査項目

1) 枝肉重量

温と体重を枝肉重量とした。

2) 出荷日齢

*元沖縄県畜産公社

と畜時の日齢を出荷日齢とした。

3) 推定DG

推定DGは、以下の式に従って求めた。

(枝肉重量÷枝肉歩留*一生時体重**)÷出荷日齢

* 枝肉歩留:0.62 (肉用牛生産経営技術改善事業) ⁴⁾

**生時体重:31kg (全国和牛登録協会) ⁵⁾

4) 格付、BMSNo及びロース芯面積

格付等については、日本食肉格付協会の格付員の評価とした。

5) 肉質評点

肉質を評価するために表-1の大阪市中央卸市場牛枝肉価格を基にして格付け及びBMSNo毎に表-2のとおりとした。

表-1 大阪市中央卸市場牛枝肉価格 (和牛去勢) (円)

区 分	A5	A4	A3	A2	A1	B5	B4	B3	B2	B1
1988年度	2420	2103	1843	1496	-	2209	2037	1795	1463	-
1989年度	2533	2164	1841	1505	1371	2419	2119	1797	1479	1030
1990年度	2684	2209	1739	1370	-	2534	2138	1675	1320	618
3年間の平均	2546	2159	1808	1457	1371	2417	2098	1756	1420	824

表-2 肉質評点

BMSNo	格										付				
	A5	A4	A3	A2	A1	B5	B4	B3	B2	B1	C5	C4	C3	C2	C1
1					1371					824					277
2				1457					1420					1383	
3			1691					1644					1592		
4			1878					1824					1772		
5		2019						1961					1900		
6		2159						2098					2037		
7		2256						2178					2117		
8	2353						2258						2129		
9	2450						2338						2209		
10	2546						2417						2288		
11	2642						2496						2367		
12	2738						2575						2446		

注) 格付等級A5でBMSNo10を枝肉価格のA5の2546円を肉質評点とした。
 格付等級A4でBMSNo6を枝肉価格のA4の2159円を肉質評点とした。
 A5でBMSNo8の評点は、(2546+2159)÷2=2353点とした。

A5でBMSNo9は10と8の中間とした。又BMSNo11は、 $2546+(2546-2450)=2642$ 点とした。
 A4でBMSNo7は8と6の中間とした。
 A4でBMSNo5の評点は、 $(2159+1808) \div 2.5 \times 1.5 + 1808 = 2019$ 点とした。
 A3でBMSNo4の評点は、 $(2159+1808) \div 2.5 \times 0.5 + 1808 = 1878$ 点とした。
 A3でBMSNo3の評点は、 $(1808+1457) \div 1.5 \times 1.0 + 1457 = 1691$ 点とした。
 格付等級B5以降についてもA5以降と同様とした。
 格付等級C5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。

6) 経営得点指数

種雄牛の総合的な評価をするために枝肉重量、肉質評点及び出荷日齢を加味した経営得点指数は以下の式に従って求めた。

$$\text{枝肉重量} \times \text{肉質評点} \div \text{出荷日齢}$$

7) 改良期待度

各種雄牛の枝肉重量、推定DG、BMSNo、ロース芯面積、肉質評点及び経営得点指数の平均から今回調査した全体平均値の差をそれぞれの種雄牛の改良期待度とした。

IV 結 果

今回調査した材料の種雄牛(父)は、全体で88頭おり、種雄牛1頭当たりの材料牛は、平均で12.56頭であった。

また、(父)×(母の父)の組合せは544パターンで1パターンの平均頭数は、2.03頭であった。代表的種雄牛(父)の成績を表-3に示した。

表-3 種雄牛(父)の調査成績 (kg、日、%、cm²)

種雄牛名	頭数	枝肉重量	出荷日齢	推定DG	肉質評点	A4以上	BMS No	ロース芯面積	経営得点指数
晴姫	41	423	849	0.78	1899	24.4	4.78	46.2	956
糸錦2	19	425	852	0.77	1829	36.8	4.05	47.9	916
福松波	23	369	804	0.72	1934	21.7	5.39	43.4	916
糸富士	291	409	855	0.74	1812	15.1	4.34	42.2	877
北国7の3	12	407	912	0.69	1909	41.7	4.50	42.9	860
篤郎	6	373	863	0.66	1936	16.7	4.67	43.3	844
岩牡丹	43	405	843	0.74	1709	25.6	3.74	45.3	828
糸松	64	402	872	0.71	1725	18.8	3.72	44.2	806
神哲	56	378	862	0.68	1789	19.6	4.02	43.3	790
谷水	12	407	854	0.74	1647	8.3	3.33	44.3	788
福美	10	394	898	0.68	1770	20.0	3.90	43.7	783
第3吾妻富士	30	375	788	0.74	1597	3.3	2.90	42.1	767
立川7の6	66	365	877	0.65	1668	7.6	3.27	42.0	710
高石	10	392	870	0.70	1559	0.0	2.90	41.8	707
全体	1105	396	843	0.73	1818	22.1	4.32	44.1	864
SD		±46	±102	±0.11	±304		±1.92	±5.8	±195

注) A4以上については、A4とA5の合計とした。

1. 枝肉重量

種雄牛の枝肉重量を図-1に示した。

糸錦2の枝肉重量が425kg、晴姫423kg及び糸富士409kgで、全種雄牛平均の396kgよりそれぞれ29kg、27kg及び13kg上回っていた。

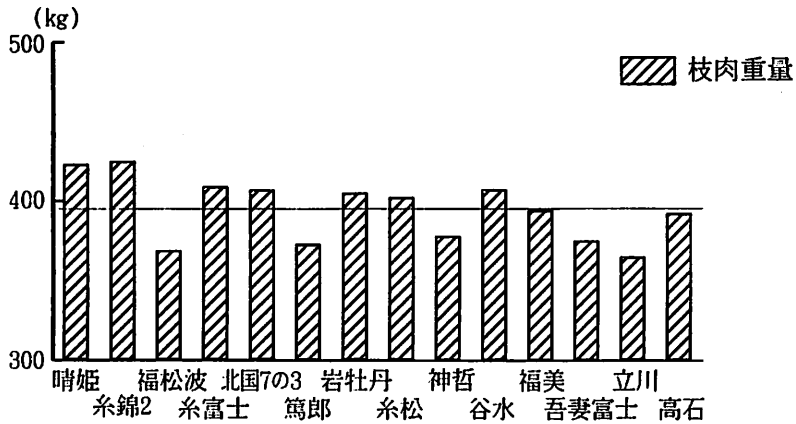


図-1 枝肉重量

2. 出荷日齢

種雄牛毎の出荷日齢を図-2に示した。

第3吾妻富士の出荷日齢は、788日(25.9カ月)で最も早く、福松波が804日(26.4カ月)で、平均の843日(27.7カ月)よりそれぞれ55日及び39日短縮されていた。

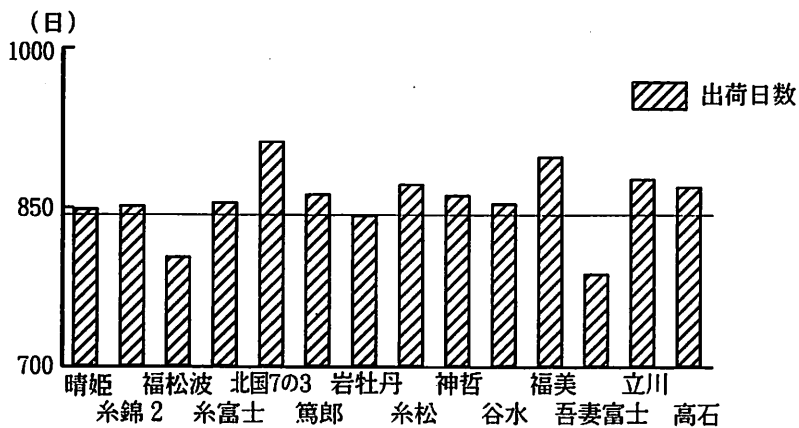


図-2 出荷日齢

3. 推定DG

種雄牛毎の推定DGを図-3に示した。

晴姫の推定DGが0.78kgで最も良く、糸錦2は0.77kg、糸富士が0.74kgと、全種雄牛平均の0.73kgよりそれぞれ0.05kg、0.04kg及び0.01kg上回っていた。

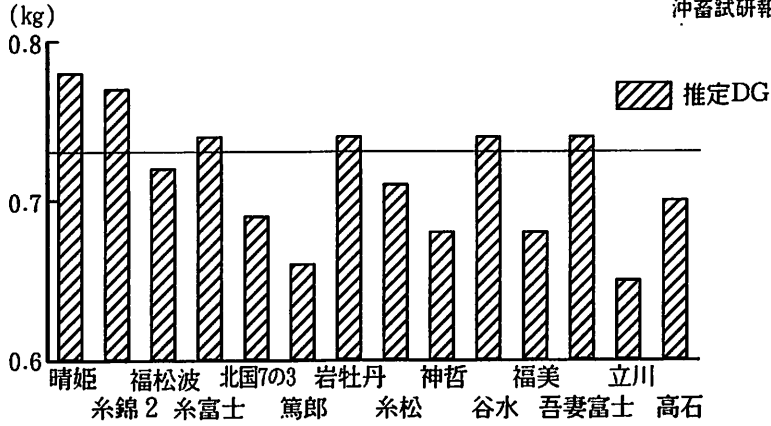


図-3 推定 DG

4. 肉質評点

種雄牛毎の肉質評点を図-4に示した。

篤郎が1936点、続いて福松波1934点、北国7の3が1909点で、全種雄牛平均の1818点よりそれぞれ、118点、116点及び91点上回っていた。

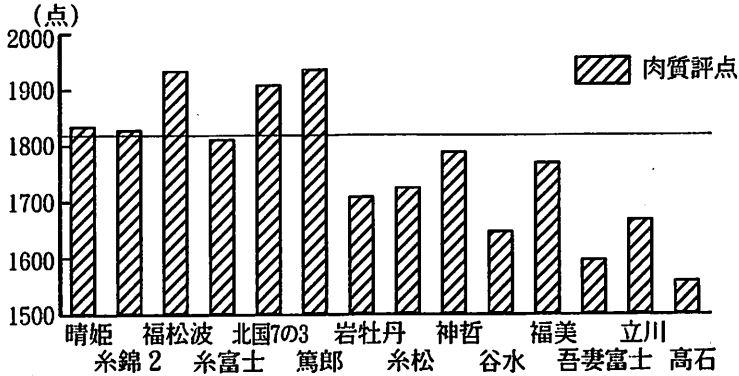


図-4 肉質評点

5. 格付

格付でA4以上の割合を図-5に示した。

A4以上の割合は、北国7の3が41.7%、糸錦2が36.8%及び岩牡丹25.6%で、全種雄牛平均の22.1%よりそれぞれ19.6%、14.7%及び3.5%上回っていた。

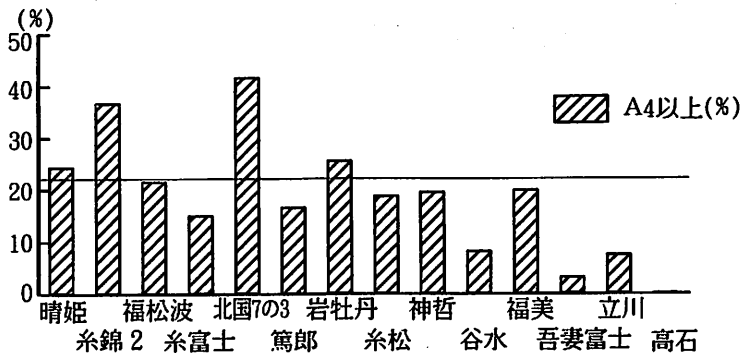


図-5 A-4以上の割合

6. BMSNo

種雄牛毎のBMSNoを図-6に示した。

福松波が5.39、晴姫4.78及び篤郎4.67で、全種雄牛平均4.32よりそれぞれ、1.07、0.46及び0.35上回っていた。

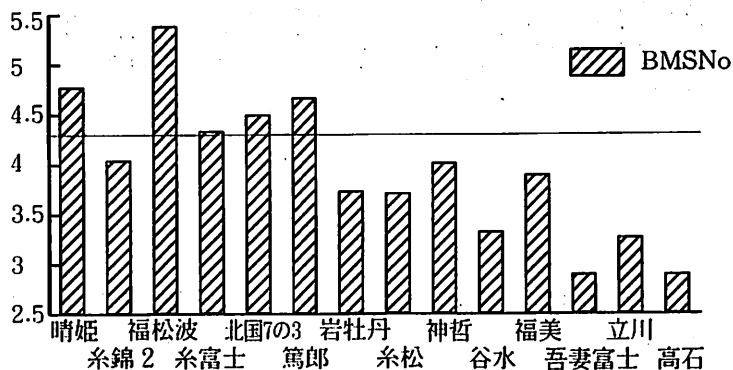


図-6 BMSNo

7. ロース芯面積

種雄牛毎のロース芯面積を図-7に示した。

糸錦2が47.9cm²、晴姫46.2cm²及び岩牡丹45.3cm²で、全種雄牛平均44.1cm²よりそれぞれ、3.8cm²、2.1cm²、1.2cm²上回っていた。

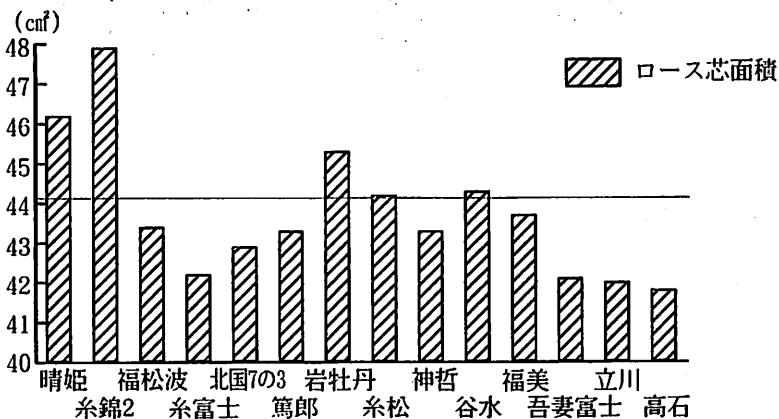


図-7 ロース芯面積

8. 経営得点指数

種雄牛毎の経営得点指数を図-8に示した。

晴姫が956点で最も経営得点指数が良く、平均の864点より92点高かった。続いて福松波及び糸錦2が916点で、平均より52点上回っていた。

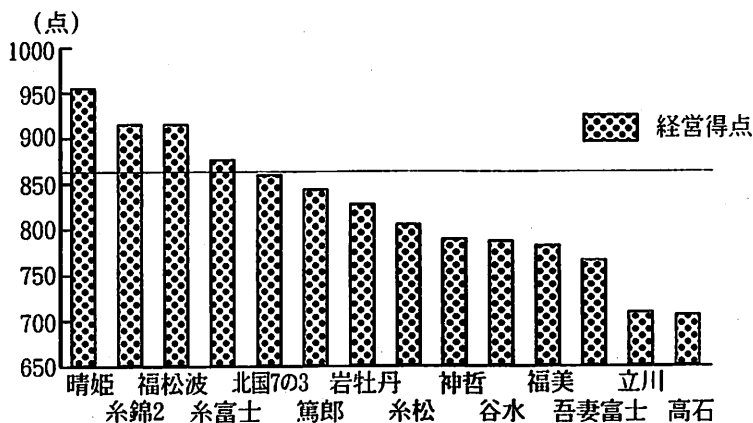


図-8 経営得点指数

9. 改良期待度

各部門の改良期待度の高い種雄牛を表-4に示した。

推定DGの高い晴姫、BMSNoの成績の良い福松波及び枝肉重量のある糸錦2が経営得点指数で上位を占めていた。

表-4 種雄牛(父)の改良期待度 (kg、日、%、cm²)

種雄牛名	経営得点指数		枝肉重量		推定DG		肉質評点		A4以上		BMS No		ローズ芯面積	
	値	順	値	順	値	順	値	順	値	順	値	順	値	順
晴 姫	+92	①	+27	②	+0.05	①	+81	④	+2	④	+0.46	②	+2.1	②
福 松 波	+52	②	-27	⑧	-0.01	⑥	+116	②	0	⑤	+1.07	①	-0.7	⑥
糸 錦 2	+52	③	+29	①	+0.04	②	+11	⑤	+15	②	-0.27	⑥	+3.8	①
糸 富 士	+13	④	+13	③	+0.01	③	-6	⑥	-7	⑨	+0.02	⑤	-1.9	⑩
北国7の3	-4	⑤	+11	④	-0.04	⑧	+91	③	+20	①	+0.18	④	-1.2	⑨
篤 郎	-20	⑥	-23	⑩	-0.04	⑨	+118	①	-6	⑧	+0.35	③	-0.8	⑧
岩 牡 丹	-36	⑦	+9	⑥	+0.01	④	-109	⑨	+4	③	-0.58	⑧	+1.2	③
糸 松	-58	⑧	+6	⑦	-0.02	⑦	-93	⑧	-3	⑦	-0.60	⑨	+0.1	⑤
神 哲	-74	⑨	-18	⑨	-0.05	⑩	-29	⑦	-3	⑥	-0.30	⑦	-0.8	⑦
谷 水	-76	⑩	+11	⑤	+0.01	⑤	-171	⑩	-14	⑩	-0.99	⑩	+0.2	④

注) 各項目とも今回調査した平均からの差である。

V 考 察

肉用牛飼養農家においては、より経済効果の高い経営をめざして種雄牛の能力判定が強く望まれているところであり、国内においても近年、種々の報告がなされている^{6, 7)}。

そこで今回、沖縄県で生産された肉用牛の農家における肥育成績から種雄牛の評価を試みた。

種雄牛個体の成績としては、改良期待度から晴姫が優れており経営得点指数で+92点と高い結果となった。それは、晴姫が推定DG、肉質評点等どれをとっても上位の種雄牛であるためである。

続いて福松波も経営得点指数が+52点と高かった。肉質評点は、晴姫よりも良く、肉質の改良のための利用が可能と示唆された。

系錦2及び糸富士についても経営得点指数が高く種雄牛としての能力が高いと思われた。

父と母の父の組み合わせによる成績より推定した経済効果の高い雌牛毎の種付計画を表-5に示した。

表-5 種雄牛の組み合わせ(父×母の父)による改良期待度 (kg, cmf)

種 雄 牛 名		経営得点 指数	枝肉重量	推定DG	肉質評点	B M SNo	ローズ 芯面積
父	母の父						
糸 蔵	糸 富 士	+258	+14	+0.11	+241	+1.68	-1.4
藤 波		+175	-93	-0.02	+390	+2.18	-7.6
立川17の6		+135	+4	+0.01	+222	+1.18	-3.6
晴 姫		+132	+58	+0.11	+14	+0.39	+2.8
糸 松		+71	+38	+0.04	+47	+0.25	+2.2
福 松 波		+44	-1	-0.03	+179	+1.68	-1.1
晴 茂	立川17の6	+155	-24	+0.17	-80	+0.18	-5.6
晴 姫		+134	+23	+0.10	+24	-0.32	+7.2
糸 錦 2		+92	-10	+0.03	+87	+0.68	-2.6
丸 山 7		+65	-97	+0.02	+60	-0.32	-1.1
福 松 波		+50	-61	-0.07	+249	+1.68	+0.9
神 茂		+36	-36	-0.07	+249	+1.18	-3.1
糸 松	照 姫 3	+172	+5	+0.02	+298	+1.68	+1.9
晴 姫		+152	+60	+0.10	+117	+1.68	-3.1
糸 富 士		+46	+33	+0.05	-42	-0.26	-2.5
岩 牡 丹	第43岩田の14	+106	+22	+0.04	+184	+1.68	+6.4
糸 富 士		+51	+14	-0.02	+154	+1.18	+3.1
晴 姫	第 7 糸 桜	+191	+22	+0.04	+275	+1.68	+3.7
糸 富 士		+153	+30	+0.03	+227	+1.53	-0.2
晴 姫	第 3 吾妻富士	+222	+35	+0.13	+116	+0.68	+0.2
藤 波		+87	-45	-0.01	+174	+0.68	-4.1
晴 姫		神 茂	+17	+14	-0.06	+201	+0.68

表-5(つづき)種雄牛の組合わせ(父×母の父)による改良期待度

種雄牛名		経営得点 指数	枝肉重量	推定DG	肉質評点	B M SN _o	ロース 芯面積
父	母の父						
糸 富 士	福 岩 田	+1	+9	+0.03	-84	-0.14	-2.5
糸 富 士	富 栄	+161	+6	+0.04	+242	+1.18	-3.6
糸 富 士	第43岩田の10	+67	+30	+0.03	+81	+1.35	-3.4
岩 牡 丹	篤 郎	+72	+12	+0.04	+70	+0.08	+3.1
糸 富 士	第9の2神中	+127	+23	+0.03	+174	+0.68	-0.1
晴 姫	福 金 波	+99	-6	-0.09	+465	+3.18	+9.9
糸 富 士	北国7の3	+29	+14	+0.02	-17	-0.07	-0.8
北国7の3	糸 夏 野	+50	+11	+0.04	-2	-0.32	-0.8
糸 富 士	賢 晴	+72	+29	0	+148	+0.68	0
糸 富 士	安森土井	+299	+61	+0.15	+210	+1.18	-1.6
糸 富 士	菊 正	+257	+39	+0.05	+394	+2.68	+3.4
糸 富 士	第6土井の9	+104	+7	+0.01	+222	+1.18	+1.4
糸 富 士	奥 繁	+61	+20	-0.03	+218	+1.01	+3.6
糸 富 士	大 山 3	+55	+34	+0.06	-55	-0.07	+1.2
糸 富 士	茂 金	+55	+26	+0.03	+47	-0.12	+0.5
糸 富 士	第7新高	+115	+32	+0.06	+104	+0.18	-3.6
神 哲	安 隆	+35	-1	+0.02	+131	+0.68	+5.9
糸 松	一 福	+2	+12	+0.03	-65	-0.99	+0.9

注) 各項目とも今回調査平均からの差である。

母の父に糸富士をもつ雌牛は、糸蔵、藤波等の交配が経営得点指数が高く、これらを交配することが経済的だと示唆された。

ただし、藤波については、枝肉重量のマイナスを配慮する必要がある。

母の父に立川17の6をもつ雌牛は、晴茂、晴姫等の交配が良いことが示唆された。

これらのことから種雄牛個体の成績が低い牛であっても、母の父との組み合わせにより良好な成績が得られる場合もあった。このことは、野沢ら⁷⁾の報告と一致した。

なお、種雄牛の現場評価については、データ数が1105頭と少ないうえに県内で供用されている種雄牛の数が多いため、正確な成績把握は難しい。

そこで今後ともデータ数を増やして検討する必要がある。

VI 引用文献

- 1) 佐々木義之、1989、肉牛における種畜評価法の理論、畜産の研究、43(7)、865~873
- 2) 佐々木義之、1990、肉牛における種牛評価システム、畜産の研究、44(7)、849~858
- 3) 玉城政信、1984、畜産公社業務資料(肥育牛に関する資料)
- 4) 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
- 5) 全国和牛登録協会、1989、和牛登録必携、162
- 6) 野沢慎一外7名、1991、和牛の産肉性に関する調査研究、栃畜試研報、8、1~38
- 7) 内山正二外2名、1988、肥育牛の体型と枝肉成績に関する研究、鹿児島畜産試験場研究報告、20、16~24

肉豚の肉質向上に関する試験

(4) 飼料のTDN水準と枝肉形質

高江洲義晃 野島厚子 大城俊弘

I 要 約

肉豚の上物率向上及び枝肉質向上のため、肥育中期・後期において飼料中のTDN水準を下げ、肥育試験を行ったところ、以下のとおりであった。

1. 発育成績では、肥育中期・後期に飼料のTDN水準を下げて、ほとんど影響は見られなかったが、飼料摂取量では、TDN水準の低い区が多く摂取しており、そのため増体がやや良くなる傾向にあった。
2. と体成績では、肥育中期・後期に飼料のTDN水準を下げて、差はほとんど見られなかったが、対照区と比較して、背脂肪の厚さがやや厚くなる傾向が認められた。

II 緒 言

近年、県内の養豚は多頭化が進み、1978年（昭和53年）には46.1頭／戸であったのが1990年（平成2年）には296頭／戸と1戸当たり飼養頭数が著しく伸びている。一方日本食肉格付協会による豚枝肉格付における上物率は1978年の48.1%をピークに以後下降し、1983年39.8%、1990年30.0%にまで低下している。そこで、肉豚の上物率向上及び肉質改善技術について検討し高品質豚肉生産のため飼養技術の確立を図る必要がある。

そのため、松井^{1, 2, 3)}らは第一段階として、飼料の制限時期と枝肉成績について、第二段階として、肥育前期・中期及び後期におけるTDN水準と枝肉形質について、報告している。その結果は、肥育前期・中期に飼料のTDN水準を下げた場合(68%、70%)また肥育中期・後期に70%、68%、の飼料を給与した場合でも、飼料の摂取量が増加し、発育及びと体形質について差はなく厚脂肪対策には適当でないとして報告している。今回、肥育の中期・後期に更にTDN水準を下げ検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験期間
1991年5月～9月
2. 供試豚
三元雑種(WL・H)各区4頭(去勢2、雌2)計12頭
3. 試験区分

対照区	TDN 74 DCP 12	TDN 74 DCP 12	TDN 74 DCP 12	
	体重30kg	70kg	90kg	105kg
I 区	TDN 74 DCP 12	TDN 70 DCP 12	TDN 70 DCP 12	
	体重30kg	70kg	90kg	105kg
II 区	TDN 74 DCP 12	TDN 70 DCP 12	TDN 65 DCP 12	
	体重30kg	70kg	90kg	105kg

図-1 試験区分

4. 飼養管理

- 1) 後代検定規格豚房に単飼とし、飼料は不断給餌、水は自由飲水とした
- 2) 飼料給与

市販肉豚用配合飼料及び表-1に示した配合割合で調整した飼料を使用した。

TDN 74.0・DCP 12.0:市販肉豚用配合飼料

TDN 70.3・DCP 12.7:自家配合 A

TDN 65.3・DCP 12.3:自家配合 B

表-1 原料配合割合

	自家配合 A	自家配合 B
二種混合(FM 2%)	40.3	11.3
大 麦	25.0	30.0
普通フスマ	20.0	30.0
糖 蜜	-	15.0
大 豆 粕	10.0	10.0
魚 粉	2.0	2.0
食塩	0.5	0.5
ビタ ミ ン	0.2	0.2
ミネラル	1.0	0.8
炭 カ ル	1.0	0.2
TDN	70.3	65.3
DCP	12.7	12.3

5. 調査項目及び測定

1) 調査項目

発育成績、と体成績

2) 体重測定

毎週1回同一曜日に行った。

3) と殺・解体及び枝肉の測定

と殺は、原則として、体重105kg到達後に行い、枝肉の解体及び測定は豚産肉能力検定実務書¹⁾に準拠して行った。

IV 結 果

1. 発育成績

発育成績を表-2に示した。

表-2 発育成績

		対 照 区 (74-74-74)	I 区 (74-70-70)	II 区 (74-70-65)
1日増体量(g)				
体重	30kg-70kg	791.8±89.8	780.5±38.9	790.3±80.0
	70kg-90kg	659.0±111.1	696.8±34.5	683.5±101.2
	90kg-終了	788.5±114.6	821.0±90.0	908.5±156.1
	30kg-終了	739.3±43.7	762.8±28.9	768.3±46.6
肥育期間(day)		99.8±6.7	101.5±7.0	99.8±6.7
飼料要求率				
体重	30kg-70kg	3.36±0.166	3.18±0.197	3.24±0.165
	70kg-90kg	3.90±0.747	3.90±0.397	4.09±0.709
	90kg-終了	3.50±0.482	3.72±0.395	3.42±1.166
	30kg-終了	3.54±0.184	3.50±0.296	3.58±0.236
1日当り平均飼料摂取量(kg)				
体重	30kg-70kg	2.65±0.212	2.39±0.263	2.55±0.171
	70kg-90kg	2.52±0.324	2.71±0.165	2.75±0.201
	90kg-終了	2.72±0.198 a	3.04±0.283	3.31±0.075 b
	30kg-終了	2.62±0.194	2.67±0.218	2.75±0.098
TDN摂取量(kg)				
体重	30kg-70kg	95.4±5.94	90.9±2.48	90.7±7.87
	70kg-90kg	57.7±11.06	54.6±5.54	57.3±9.92
	90kg-終了	39.6±10.58	48.4±8.26	45.2±9.41
	30kg-終了	192.7±13.88	193.9±14.39	193.2±13.40
TDN要求率		2.62±0.139	2.51±0.208	2.53±0.152
DCP摂取量(kg)		31.3±2.26	32.4±2.45	32.9±2.39
DCP要求率		0.43±0.022	0.42±0.036	0.43±0.028

注) 異文字間に有意差あり(P<0.01)

1日増体量は、Ⅱ区(74-70-65)が最も良く768g、次いでⅠ区(74-70-70)763g、対照区(74-74-74)739gの順であった。肥育期間はⅠ区が最も長く101.5日で、Ⅱ区と対照区は99.8日であり差はなかった。飼料要求率はⅠ区、対照区、Ⅱ区の順に良い傾向を示した。飼料摂取量はⅡ区>Ⅰ区>対照区の順であり、TDN水準の低い区ほど多くなる傾向を示し、1日当たり平均飼料摂取量でも、Ⅱ区が最も多く2.75kg、次いでⅠ区2.67kg、対照区2.62kgの順であり、TDN水準の低い飼料ほど多くなる傾向を示し、特にⅡ区の90kg以上では3.31kgと多くなり有意(P<0.01)に増加した。TDN摂取量では、Ⅰ区が最も多く193.9kg、次いで、Ⅱ区193.2kg、対照区192.7kgの順であり差はなかった。TDN要求率では、Ⅰ区<Ⅱ区<対照区の順であった。DCP摂取量は対照区が31.3kgに対し、Ⅰ区が32.4kg、Ⅱ区が32.9kgと多くなる傾向を示し、DCP要求率は、0.42~0.43であり、差はなかった。

2. と体成績

と体成績を表-3に示した。

表-3 と体成績

	対照区 (74-74-74)	Ⅰ区 (74-70-70)	Ⅱ区 (74-70-65)
冷と体重(kg)	76.5±1.24	78.7±3.00	77.5±1.43
と体長(cm)	95.0±2.48	96.0±4.38	96.3±3.75
背腰長Ⅱ(cm)	72.8±1.32	71.9±0.95	72.4±2.14
と体幅(cm)	35.4±2.66	35.3±2.33	35.3±12.66
背脂肪の厚さ カタ(cm)	3.38±0.457	3.18±0.650	3.48±0.532
" セ(cm)	1.75±0.129	1.95±0.129	1.85±0.387
" コシ(cm)	2.85±0.058	2.95±0.436	2.78±0.249
" 平均(cm)	2.66±0.176	2.69±0.211	2.78±0.349
腹部脂肪の厚さ 前(cm)	2.48±0.737	2.63±0.544	2.33±0.512
" 中(cm)	2.15±0.444	2.75±0.412	2.83±0.499
" 後(cm)	2.53±0.386	2.60±6.33	2.73±0.919
ロース断面積(cm ²)	22.0±2.54	21.4±3.85	20.1±3.77
ハムの割合(%)	30.4±1.01	32.4±1.44	32.6±1.25
枝肉歩留(%)	74.4±0.789	74.5±0.915	73.4±0.883
肉色	3.0±0.00	3.0±0.00	3.0±0.82

注) 枝肉歩留：冷と体重/絶食時体重×100

冷と体重は、対照区が76.5kgⅠ区が78.7kgⅡ区が77.5kgであり、と体長はそれぞれ72.8cm、71.9cm、72.4cmで、背腰長Ⅱは72.8cm、71.9cm、72.4cm、と体幅は35.4cm、35.3cm、35.3cmと一定の傾向は見られず差はなかった。背脂肪層の厚さのうちカタ及びセの部位はそれぞれ対照区で3.38cm、1.75cm、Ⅰ区が3.18cm、1.95cm、Ⅱ区が3.48cm、1.85cmで一定の傾向は見られなかったが、コシ及び平均の部位ではそれぞれ対照区は2.85cm、2.66cm、Ⅰ区が2.95cm、2.69cm、Ⅱ区が3.00cm、2.78cmとTDN水準の低下に伴いやや厚くなる傾向にあった。腹部脂肪の厚さのうち前の部位は対照区2.48cm、Ⅰ区が2.63cm、Ⅱ区が2.33cmであったが、中及び後の部位まではそれぞれ対照区2.15cm、2.53cm、Ⅰ区が2.75cm、2.60cm、Ⅱ区が2.83cm、2.73cmとTDN水準の低下に伴いやや厚くなる傾向にあった。ロース断面積は対照区が22.0cm²、Ⅰ区が21.4cm²、Ⅱ区が20.1cm²とTDN水準の低下に伴い減少する傾向にあった。ハムの割合は対照区が30.4%、Ⅰ区が32.4%、Ⅱ区が32.6%とTDN水準の低下により増加する傾向にあった。枝肉歩留及び肉色はそれぞれ対照区で74.4%、3.0、Ⅰ区が74.5%、3.0、Ⅱ区が73.4%、3.0で一定の傾向は見られなかった。

V 考 察

今回、肥育中期・後期におけるTDN水準を上げ、増体と脂肪の蓄積を抑制し、枝肉形質の向上を目的に試験を行ったが、逆に対照区より増体は良く脂肪の蓄積は多くなる傾向にあり、TDN要求率は良くなる傾向にあり、TDN要求率は良くなる傾向にあるもののTDN水準の低下に伴い飼料摂取量が増加しており、良い方法ではないと思われた。松井²⁾らは、肥育中期・後期にTDN水準を下げても増体抑制の効果は認められなかったと報告しており、今回の試験でもその効果は見られなかった。今後不断給餌におけるTDN水準、DCP水準についてさらに検討が必要と思われた。

VI 引用文献

- 1) 松井孝外 2名、1988、肉豚の肉質向上に関する試験、(1)飼料の制限時期と枝肉形質について、沖畜試研報、26、1～5
- 2) 松井孝外 2名、1989、肉豚の肉質向上に関する試験、(2)飼料のTDN水準と枝肉形質、沖畜試研報、27、95～98
- 3) 松井孝外 2名、1990、肉豚の肉質向上に関する試験、(3)飼料のTDN水準と枝肉形質、沖畜試研報、28、53～56
- 4) 日本種豚登録協会、1979、豚産肉能力検定実務書

研究補助 伊芸博志 山川宗治

肉豚への泡盛粕給与試験

(1) 肥育中期・後期の肉豚への給与

高江洲義晃・野島厚子・大城俊弘

I 要 約

泡盛の製造に伴う泡盛粕の有効利用を図るために、肥育豚に給与試験を実施したところ以下のとおりであった。

- 1 ウェットフィーダーの給水器に給水ポンプを接続することにより、泡盛粕を液状のまま給与することができた。
- 2 発育成績では、飼料摂取量の減少により1日増体量の減少及び肥育期間の延長がみられたが、飼料要求率が改善され、飼料費の節減が図られた。
- 3 と体成績では、背脂肪の厚さが薄くなる傾向にあり、格付の向上が期待される。
- 4 泡盛粕の給与は、不断給餌においても飼料の摂取量を制限することが示唆された。

II 緒 言

本県特産の蒸溜酒である泡盛は、米を原料とし、主に黒麹菌により醸造されている。同様に蒸溜酒であるグレンウイスキー蒸溜廃液は、子豚育成用及び肥育用飼料として利用できることを報告しており¹⁾、また米を原料とする酒粕の利用についての報告²⁾、および甘しょを原料とする焼酎粕についての報告がなされている^{3, 4, 5)}。

しかしながら、泡盛粕は従来より酒造所周辺の養豚場において利用されているが、その効果についての知見はなく、また取扱に不便な液状のため、効率を追求する大規模養豚場では利用されていない状況にある。近年、酒造所の規模拡大による産出量の増加、養豚農家の減少等により利用率は低下しており、肥料として一部利用されているものの、有効に利用されていない状況にある。

今回、その養豚用飼料としての利用性について検討するため、第一段階として肉豚（中期・後期）への給与試験を行い若干の知見を得たので報告する。

III 材料及び方法

1 試験期間

1991年12月～1992年2月

2. 供試豚

試験豚は、三元雑種(WL・H)及びランドレース種の各区8頭(去勢3頭、雌5頭)の計24頭を用い、体重60kg～100kgとした。

3. 試験区分

表-1 試験区分

	粉 餌 区	ウェット区	泡盛粕区
給 水	ニップル式	ウェットフィーダー	無 し
泡盛粕	無 し	無 し	ウェットフィーダー

試験はいずれの区も1頭口のウェットフィーダーによる不断給餌とし、粉餌区はウェットフィーダーの給水器を止め、別のニップル式給水器による自由飲水とした。ウェット区は通常のウェットフィーディング。泡盛粕区は水を一切与えず、泡盛粕をウェットフィーダーの給水器による自由摂取とした。

4. 飼養管理

当场肥育豚舎の2.7×3.6m規格の豚房に8頭の群飼とし、飼料は市販肉豚用配合飼料(TDN74%、DCP12%)を使用した。

5. 調査項目及び測定

1) 調査項目

発育成績、と体成績

2) 体重測定

毎週1回同一曜日に行った。

3) と殺・解体及び枝肉の測定

と殺は、原則として、体重100kg到達後に行い、枝肉の解体及び測定は豚産肉能力検定実務書に準拠して行った。枝肉は日本食肉格付協会による格付の「上」を1、「中」を2、「並」を3、「等外」を4とした。

4) 泡盛粕の摂取量及び飲水量の測定

泡盛粕の摂取量の測定は図-1に示のように、1ℓ毎に印をつけた80ℓ容量のポリ容器に投入し朝夕2回、投入量及び残量の差を摂取量とした。給与にあたっては、圧力スイッチ付きの給水ポンプ（エバラ社製25HPSR6.25 72,400円）を、ウェットフィーダー（セキネ社製レコウェットA 30,000円）の給水器に接続した。またウェット区及び粉餌区の飲水量は市販の水道メーターの指針により飲水量とした。

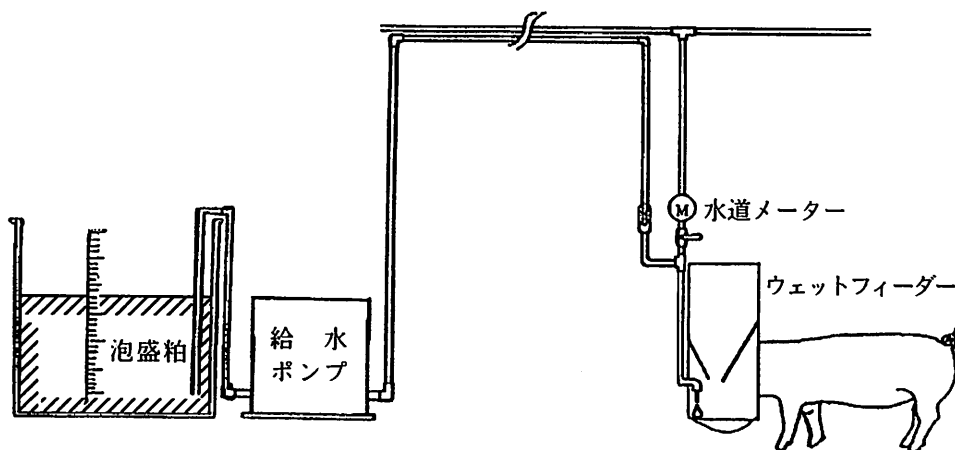


図-1 泡盛粕の給与方法

6. 発育成績

発育成績を表-2に示した。

表-2 発育成績

	粉餌区	ウェット区	泡盛粕区
開始時体重 (kg)	61.8±5.70	61.0±6.33	62.1±9.11
終了時体重 (kg)	103.8±1.99	102.3±2.11	101.6±6.00
肥育日数 (日)	44.0±7.9	45.0±8.7	48.0±11.9
1日増体量 (g)	968±138	934±160	835±118
飼料摂取量 (kg)	1,243.0	1,132.0	897.5
1頭当り" (kg)	155.4	141.5	112.2
1日1頭" (kg)	3.53	3.14	2.34
1頭当り飼料費(円)	8,314	7,570	6,003
飼料要求率(群)	3.70	3.45	2.84
泡盛粕又は水の摂取量(ℓ)	2,486	4,022	3,494
1頭当り" (ℓ)	310.8	502.8	436.0
1日1頭" (ℓ)	7.1	11.2	9.1

注) 飼料費は53.5円/kgとした。

1日増体量は、粉餌区が最も良く968kgで、次いでウェット区の934g、泡盛粕区の835gであった。肥育期間は粉餌区が44.0日、ウェット区が45.0日に対して、泡盛粕区が48.0日とかなり延長した。飼料摂取量は、粉餌区1,243kgに対して、ウェット区が1,132kg、泡盛粕区は897.5kgとそれぞれ11%および22%少なく摂取した。1頭当たり飼料摂取量はそれぞれ155.4kg、141.5kg、112.2kgとなり、1日1頭当たりの摂取量は粉餌区3.53kgに対して、ウェット区3.14kg、泡盛粕区2.34kgとそれぞれ11%、34%の減少となった。

泡盛粕の摂取量および飲水量は、ウェット区4,022ℓ、泡盛粕区3,494ℓ、粉餌区2,486ℓの順に摂取しており、1日1頭当たりでは、粉餌区7.1ℓ、ウェット区11.2ℓ、泡盛粕区9.1ℓであった。1頭当たり飼料費は飼料単価を53.5円/kgとして試算したところ、粉餌区が8,314円に対しウェット区が7,570円、泡盛粕区が6,003円となり、それぞれ9%(744円)、28%(2,311円)の節減が図られた。

2. と体成績

と体成績を表-3に示した。

表-3 と体成績

	粉餌区	ウェット区	泡盛粕区
冷と体重 (kg)	74.9±1.72	74.2±0.85	72.2±4.37
と体長 (cm)	95.1±0.78	93.8±1.39	94.6±3.28
背腰長 II (cm)	69.8±1.51	68.6±1.45	69.4±1.97
と体幅 (cm)	34.7±0.96	34.8±0.89	34.4±1.13
背脂肪層の厚さカタ (cm)	4.41±9.68	4.30±0.26	3.99±0.29
" セ (cm)	2.60±0.57	2.56±0.36	2.36±0.35
" コシ (cm)	3.65±0.50	3.49±0.42	3.20±0.35
" 平均 (cm)	3.55±0.58	3.46±0.29	3.18±0.26
腹脂肪層の厚さ前 (cm)	2.39±0.41	2.26±0.51	2.16±0.24
" 中 (cm)	2.56±0.23	2.35±0.38	2.49±0.28
" 後 (cm)	2.74±0.40	2.99±0.49	2.78±0.48
肉色	3.2±0.46	3.3±0.37	3.3±0.26
ロース断面積 (cm ²)	19.9±2.36	19.2±2.50	20.0±3.06
ハムの割合 (%)	28.7±0.79	28.6±0.68	29.3±0.96
格付	2.75±1.03	2.63±0.74	2.25±0.71
販売価格 (円)	28,742±3,184	28,747±2,235	29,115±2,882

注1) 格付は「上」を1、「中」を2、「並」を3、「等外」を4とした。

注2) 販売価格は「上」を450円/kg、「中」を415円/kg、「並」を375円/kg、「等外」を335円/kgとした。

冷と体重は、泡盛粕区の1頭が発育遅延のため、粉餌区74.9kg、ウェット区は74.2kgに対して72.2kgとやや小さかった。と体長は、粉餌区95.1cm、ウェット区93.8cm、泡盛粕区94.6cmであり差はなかった。同様に背腰長Ⅱ及びと体幅に差はなかった。背脂肪層の厚さのカタは粉餌区の4.41cmに対しウェット区4.30cm、泡盛粕区3.99cmと薄くなっており、セ、コシの部位においても同様で、粉餌区がそれぞれ2.60cm、3.65cmであるのに対し、ウェット区は2.56cm、3.49cmで、泡盛粕区は2.36cm、3.20cmとかなり薄くなったが有意ではなかった。腹脂肪層の厚さの前、中、後はおのおの粉餌区が2.39cm、2.56cm、2.74cm、ウェット区が2.26cm、2.35cm、2.99cmで、泡盛粕区は2.16cm、2.49cm、2.78cmと一定の傾向はみられなかった。肉色は粉餌区の3.2に対して、ウェット区及び泡盛粕区は3.3と差はなかった。ロース断面積は、粉餌区19.9cm²、ウェット区19.2cm²、泡盛粕区が20.0cm²とウェット区がやや小さかった。ハムの割合はそれぞれ28.7%、28.6%、29.3%と泡盛粕区がわずかに大きくなった。枝肉の格付はそれぞれ2.75、2.63、2.25と泡盛粕区は大幅に良くなったがその差は有意ではなかった。格付別の販売単価を「上」を450円/kg、「中」を415円/kg、「並」を375円/kg、「等外」を335円/kgとした場合の平均販売価格は、粉餌区が28,742円に対し、ウェット区が28,747円、泡盛粕区が29,115円とわずかに増加した。

V 考 察

今回、泡盛粕の養豚用飼料としての可能性を探るため、ウェットフィーダーにより、体重60kgからの肥育豚に同粕を給与した結果はつぎのとおりである。

ウェット区の飼料摂取量が粉餌区に比べ11%の減少となっていることは、ウェットフィーダーにより、飼料のコボシが少なくなり、飼料要求率の改善が図られたと推察された。

また泡盛粕区の飼料摂取量は、粉餌区に比較して34%も減少したにもかかわらず、1日増体重は14%の減少にとどまっており、ウェット区以上に飼料要求率の改善がなされたことを示している。このことについては泡盛粕中に含まれる139.4kg(3,494×0.04)の乾物が関与していると推察されるので、今後これらの成分についての検討が必要である。

松井⁷⁾らは肥育の中期・後期に制限給餌することによりセ及び背脂肪層の厚さが薄くなる傾向にあるとしており、今回の試験においても同様に背脂肪の厚さが薄くなる傾向であった。このことは飼料摂取量の減少に伴ったものと推察され、泡盛粕の給与は、不断給餌においても飼料の摂取を制限することが示唆された。しかしながら、肥育の全期間を通じての給与における影響および経済性については不明であり、増体量の減少による肥育期間の延長が懸念され、今後の検討が必要である。

謝 辞

本試験の実施にあたって、泡盛粕の提供をいただいた有限会社山川酒造及び合資会社石川酒造場に対し深謝いたします。

VI 参考文献

- 1) 小島洋一外 2 名、1984、グレインウイスキー蒸溜生廃液による子豚の育成と肥育、日本養豚研究会誌、21(3)、135～141
- 2) 中野栄外 2 名、1970、肉豚への酒粕給与試験、和歌山県畜産試験場業務成績報告、77～80
- 3) 川伊田博外 5 名、1988、系統豚並びに系統間雑種豚の飼養と肉質に関する研究 VII バークシャー種肉豚への甘しょ焼酎粕給与が産肉性と肉質特性に及ぼす影響について、鹿児島県畜産試験場研究報告、20、73～83
- 4) 川伊田博外 5 名、1989、系統豚並びに系統間雑種豚の飼養と肉質に関する研究 VIII 養豚飼料としての焼酎粕利用について(1)、鹿児島県畜産試験場研究報告、21、59～72
- 5) 川伊田博外 5 名、1990、系統豚並びに系統間雑種豚の飼養と肉質に関する研究 IX 養豚飼料としての焼酎粕利用について(2)、鹿児島県畜産試験場研究報告、22、56～57
- 6) 日本種豚登録協会、1991、豚産肉能力検定実務書
- 7) 松井孝外 2 名、1988、肉豚の肉質向上に関する試験、沖畜試研報、26、1～5

研究補助 伊芸博志 山川宗治