

飼養管理に基づく肉質改善

(6) 肥育牛における血清中ビタミンA濃度と肉質等の関係

玉城政信 千葉好夫* 石垣 勇** 金城寛信

I 要 約

ビタミンA (VA) が肥育牛の増体および肉質に与える影響について検討した。供試牛は黒毛和種去勢牛 6 頭を用い、18.8カ月から28.8カ月齢の肥育期間中に血清中のVA濃度が75IU/dl以下の場合、パルミチン酸レチノールを筋肉内注射する投与区と投与しない試験区とした。なお、枝肉出荷 2 カ月前には両区ともパルミチン酸レチノールを筋肉内注射したところ次の結果を得た。

1. 試験区の血清中VA平均濃度は20カ月齢期(月期) 156IU/dl、24カ月期97IU/dl、28カ月期65IU/dl、終了時82IU/dl、投与区は20カ月期169IU/dl、24カ月期115IU/dl、28カ月期108IU/dl、終了時111IU/dlであった。
2. DM摂取量(1日1頭当たり)は試験区が7.15kgで投与区より0.22kg多く摂取していた。
3. 増体成績はDGで試験区が0.72kgと投与区より0.09kg優れていた。
4. BMSNo.は試験区で8.33、投与区8.00と大きな差はなかった。

これらのことから20カ月齢以降で血清中VAが65IU/dl以上では飼料摂取量や増体成績に対し悪影響を与えず、BMSNo.の向上も認められなかった。

II 緒 言

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

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

III 材料及び方法

1. 試験場所、供試牛および区分

試験は沖縄県畜産試験場において実施し、供試牛は表-1に示すとおりである。

供試牛は1993年9月20日までに除角を実施し、粗飼料としてネピアグラスサイレージとギニアグラス乾草を給与し同一の飼養管理をした黒毛和種去勢牛 6 頭を用いた。供試牛の試験開始時の平均日齢は572日(18.8カ月)で、供試牛の父牛は谷吉土井である。

供試牛を投与区と試験区に区分し、投与区は高い水準でVAを推移させるため血清中VA濃度が75IU/dl以下の供試牛を1月に1回VAとして百万単位のパルミチン酸レチノールを筋肉内注射した。また、投与しないのを試験区とした。なお、28カ月齢期の1994年12月1日と1995年1月5日に試験区、投与区とも1頭当たり50万単位のパルミチン酸レチノールを筋肉内注射した。

表-1 供試牛の概要(1994年4月1日現在)

区分	牛No	生年月日	体重(kg)	日 齢	日齢体重(g)	父	耳標番号
試験区	1	92.10.8	512	539	950	谷吉土井	8711
	2	92.8.10	486	598	813	谷吉土井	4359
	3	92.9.1	553	576	960	谷吉土井	1899
		平均	517±34	571±30	908±82		
投与区	4	92.8.25	515	583	883	谷吉土井	8720
	5	92.9.6	518	571	907	谷吉土井	8717
	6	92.9.10	484	567	854	谷吉土井	3598
		平均	506±19	574±8	881±27		

2. 試験期間

試験期間は表-2に示したとおりで1994年4月1日から1995年1月30日までの305日間とした。また、試験期間を供試牛の月齢に対応して20カ月齢期(月期)、24カ月期および28カ月齢期に区分し各期をそれぞれ91日、123日および91日とした。

表-2 試験期間

項目	20カ月期	24カ月期	28カ月期
年月日	1994年4月1日～6月30日	7月1日～10月31日	11月1日～1995年1月30日
期間	91	123日	91

3. 飼養管理

パドック付き牛舎で試験区と投与区に分けて群飼し、自由飲水および不断給餌とした。また、濃厚飼料は朝夕2回に分けて給与し、粗飼料は朝の濃厚飼料給与と同時に給与した。

4. 飼料給与量

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

給与量は表-4に示すとおりで、濃厚飼料は1日1頭当たり9.93～8.65kg、粗飼料は稲ワラで1.03～0.67kg与えた。

表-3 給与飼料の養分含量 (原物中%)

項目	DM	DCP	TDN
濃厚飼料(20カ月期)	87.3	10.5	72.2
濃厚飼料(24カ月期)	87.3	10.4	72.8
濃厚飼料(28カ月期)	87.2	9.7	77.6
稲ワラ	89.3	1.2	38.2

表-4 飼料給与量(1日1頭当たり)

(kg)

項目	濃厚飼料 原物	粗飼料 原物	濃 厚 飼 料			粗 飼 料		
			DM	DCP	TDN	DM	DCP	TDN
20カ月期	9.87	1.03	8.61	1.03	7.12	0.92	0.01	0.39
24カ月期	9.93	0.71	8.67	1.03	7.23	0.63	0.01	0.27
28カ月期	8.65	0.67	7.54	0.83	6.71	0.60	0.01	0.26

5. 調査項目および方法

1) 飼料摂取状況

飼料給与量および残飼量を毎日計量し、その差を飼料摂取量とした。

2) 体重および各部位の測定

体重および各部位の測定は、前期の開始日から1月ごとと終了日のそれぞれ13時30分から実施した。

3) VA濃度

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

4) 枝肉成績

屠畜解体後、内臓および枝肉成績を調査し試験区と投与区について比較検討した。なお、肉の光沢、締まり、きめおよびBCSNo.は日本食肉格付協会の格付員の評価を用いた。

5) 販売価格

試験区と投与区の販売価格について比較検討した。

IV 結 果

1. VA濃度

血清中のVA濃度を表-5に示した。試験開始時のVA濃度は試験区181.7IU/dl、投与区201.7IU/dlであったが両区とも月齢がすすむにつれて減少し、24カ月期では試験区97.0IU/dl、投与区115.3IU/dlと開始時に比べて1%水準で有意に低下した。試験区は28カ月期において24カ月期より有意に減少したが、投与区はほぼ同じ値であった。

試験区と投与区の各期の比較では、28カ月期で試験区が65.4IU/dl、投与区が107.9IU/dlとなり試験区が有意に42.5IU/dl減少した。終了時および24カ月期では試験区が投与区より29.3および18.3IU/dl減少した。

表-5 血清中のビタミンA濃度 (IU/dl)

項 目	開 始 時	20カ月期	24カ月期	28カ月期	終 了 時
試 験 区 n	3	12	15	12	3
VA	181.7 ± 9.0 ^A	156.2 ± 30.4 ^{AB}	97.0 ± 32.8 ^D	65.4 ± 15.6 ^E	81.7 ± 7.5 ^{CDE}
投 与 区 n	3	12	15	12	3
VA	201.7 ± 36.9 ^{AB}	169.1 ± 57.4 ^{AC}	115.3 ± 41.3 ^D	107.9 ± 26.9 ^D	111.0 ± 22.3 ^{BCDE}
投与区-試験区	20.0	12.9	18.3	42.5	29.3

注) 異符号間に1%水準で有意差あり

2. 飼料摂取量

飼料摂取量を表-6、DM、DCPおよびTDN摂取量を表-7に示した。

1日1頭当たり濃厚飼料の原物摂取量は、20カ月期で試験区8.77kg、投与区8.72kgとほぼ同じであったが、24および28カ月期は試験区が投与区より0.44および0.70kg多く摂取していた。

粗飼料の摂取量は各期とも試験区が投与区より0.18から0.08kg少なく摂取していた。

表-6 飼料摂取量 (原物1日1頭当たり) (kg)

項 目	濃 厚 飼 料			粗 飼 料		
	20カ月期	24カ月期	28カ月期	20カ月期	24カ月期	28カ月期
試 験 区	8.77	7.71	6.72	0.48	0.41	0.47
投 与 区	8.72	7.27	6.02	0.66	0.59	0.55

濃厚飼料と粗飼料の合計1日1頭当たりDM摂取量は、試験区で20カ月期8.09kg、24カ月期7.10kg、28カ月期6.28kgで、投与区より20カ月期で0.11kg摂取量が少なかったが、24および28カ月期では0.22および0.54kg多く摂取していた。

濃厚飼料と粗飼料の合計1日1頭当たりTDN摂取量もDM摂取量と同じ傾向で、試験区が20カ月期で6.51kgと投与区より0.03kg少なく摂取していたが、24および28カ月期は5.77および5.39kgと投与区よりそれぞれ0.25、0.51kg多く摂取していた。そのため全期間のTDN摂取量は試験区5.89kg、投与区5.63kgと試験区が0.26kg上回っていた。

DCP摂取量もTDN摂取量と同じく試験区が多く摂取していた。

表-7 DM、DCPおよびTDN摂取量(1日1頭当たり) (kg)

項目	試験区			投与区		
	濃厚飼料	粗飼料	計	濃厚飼料	粗飼料	計
DM摂取量						
20カ月期	7.66	0.43	8.09	7.61	0.59	8.20
24カ月期	6.73	0.37	7.10	6.35	0.53	6.88
28カ月期	5.86	0.42	6.28	5.25	0.49	5.74
全期間	6.75	0.40	7.15	6.39	0.54	6.93
DCP摂取量						
20カ月期	0.92	0.01	0.93	0.92	0.01	0.93
24カ月期	0.80	0.00	0.80	0.76	0.01	0.77
28カ月期	0.65	0.01	0.66	0.58	0.01	0.59
全期間	0.79	0.01	0.80	0.75	0.01	0.76
TDN摂取量						
20カ月期	6.33	0.18	6.51	6.29	0.25	6.54
24カ月期	5.61	0.16	5.77	5.29	0.23	5.52
28カ月期	5.21	0.18	5.39	4.67	0.21	4.88
全期間	5.71	0.17	5.89	5.40	0.23	5.63

3. 増体成績

増体成績を表-8に示した。増体量については20カ月期で試験区89.7±12.2kg、投与区88.7±10.3kgとほぼ同じ値を示したが24および28カ月期では試験区が投与区を17.0および11.7kg上回った。このことにより全期間の増体量も試験区が221.0±58.1kg、投与区が191.3±17.2kgと試験区が29.7kg多く増体した。

1日増体量(DG)も増体量と同じく20カ月期は両区ともほぼ同じ値であるが、24および28カ月期で試験区が優れており全期間では試験区0.72±0.19kg、投与区0.63±0.06kgである。

表-8 増体成績 (kg)

項目	開始時体重	20カ月期増体	24カ月期増体	28カ月期増体	終了時体重	全期間増体量
増体量						
試験区	517.0±33.8	89.7±12.2	81.7±27.5	49.7±21.5	738.0±86.6	221.0±58.1
投与区	505.7±18.8	88.7±10.3	64.7±10.0	38.0±3.0	697.0±33.4	191.3±17.2
D G						
試験区	—	0.99±0.13	0.66±0.22	0.54±0.24	—	0.72±0.19
投与区	—	0.98±0.11	0.53±0.08	0.42±0.04	—	0.63±0.06

4. 体型成績

体高および胸囲の成績を表-9に示した。

体高の全期間増加量は試験区 13.7 ± 1.5 cm、投与区 11.0 ± 1.0 cmであった。

胸囲の全期間増加量は試験区 40.0 ± 8.7 cm、投与区 33.7 ± 0.6 cmであった。体高、胸囲とも20カ月期の増加量は両区とも差は少ないが24、28カ月期で試験区が優れていた。

表-9 体高および胸囲の測定結果

(cm)

項目	開始時	20カ月期増加	24カ月期増加	28カ月期増加	終了時	全期間増加量
体 高						
試験区	127.7 \pm 4.5	6.0 \pm 1.0	4.7 \pm 2.1	3.0 \pm 1.7	140.3 \pm 6.0	13.7 \pm 1.5
投与区	129.0 \pm 6.2	6.3 \pm 1.2	3.0 \pm 1.0	1.7 \pm 1.2	140.0 \pm 5.6	11.0 \pm 1.0
胸 囲						
試験区	188.0 \pm 3.5	20.0 \pm 4.4	15.3 \pm 6.5	4.7 \pm 1.5	228.0 \pm 10.6	40.0 \pm 8.7
投与区	190.7 \pm 5.5	18.3 \pm 3.8	12.7 \pm 4.6	2.7 \pm 0.6	224.3 \pm 5.9	33.7 \pm 0.6

5. 枝肉成績

枝肉成績を表-10に示した。

枝肉重量は試験区が 465.3 ± 57.6 kgで投与区の 441.7 ± 23.2 kgより23.6kg大きく、バラ厚も試験区が 6.80 ± 0.92 cmと投与区の 6.40 ± 0.56 cmより0.40cm厚かったが有意な差は認められなかった。肉質にかかわるBMSNo.は試験区 8.33 ± 0.58 、投与区 8.00 ± 1.00 と大きな差はなかった。

筋間脂肪厚は試験区 7.03 ± 0.42 cmで投与区の 6.00 ± 0.17 cmより5%水準で有意に試験区が1.03cm厚かった。

ロース芯面積、皮下脂肪厚、屠体長、光沢、締まりおよびきめ等について、両区に大きな差は認められなかった。

表-10 枝肉成績

項目	試験区	投与区
枝肉重量(kg)	465.3 \pm 57.6	441.7 \pm 23.2
ロース芯面積(cm ²)	49.2 \pm 8.6	49.0 \pm 3.5
バラ厚(cm)	6.80 \pm 0.92	6.40 \pm 0.56
皮下脂肪厚(cm)	2.90 \pm 0.72	2.77 \pm 0.47
筋間脂肪厚(cm)	7.03 \pm 0.42*	6.00 \pm 0.17
屠体長(cm)	153.7 \pm 2.5	150.7 \pm 6.4
歩留基準値(%)	71.9 \pm 1.2	72.1 \pm 0.5
BMSNo.	8.33 \pm 0.58	8.00 \pm 1.00
BCSNo.	4.00 \pm 1.00	4.33 \pm 1.53
光 沢	3.33 \pm 0.58	3.00 \pm 1.00
締 ま り	3.67 \pm 1.15	3.67 \pm 0.58
き め	3.67 \pm 1.15	3.67 \pm 0.58

注) * : 5%水準で有意差あり。

内臓の検査結果を表-11に示した。

ルーメン内繊毛等の色、繊毛の発育程度および潰瘍痕に両区で差は認められなかった。

膀胱の炎症は両区に1頭づつあり、尿石は投与区に2頭、試験区に1頭認められた。肝臓は全ての供試牛に異常を認めなかった。なお、2番牛は結腸間膜に脂肪壊死塊が認められた。

表-11 内蔵の検査結果

区 分	牛No	ルーメンの色	織毛の発育	潰瘍痕	膀胱の炎症	尿石	肝臓	その他
試験区	1	灰褐色	正常	無	有	有	正常	
	2	灰色	正常	無	無	無	正常	脂肪壊死
	3	灰色	正常	無	無	無	正常	
投与区	4	灰色	正常	無	無	無	正常	
	5	灰色	正常	無	無	有	正常	
	6	灰褐色	正常	無	有	有	正常	

6. 販売価格

格付等級と販売価格を表-12に示した。試験区の格付等級はA-4が1頭、B-3が2頭、投与区はA-4、A-3、B-2がそれぞれ1頭であった。

平均販売価格は試験区606,898円で投与区の552,269円より54,629円高く販売された。

表-12 販売価格等 (円)

区 分	牛No	格付等級	販売価格
試験区	1	A-4	734,215
	2	B-3	436,813
	3	B-3	649,667
平均			606,898
投与区	4	B-2	409,251
	5	A-4	675,489
	6	A-3	572,068
平均			552,269

V 考 察

1日1頭当たりのDM摂取量は、試験区が投与区より20カ月期で減少したが24および28カ月期とも増加し、全期間では7.15kgと投与区より0.22kg増加した。

肥育牛へのVA給与は飼料摂取量の増加および増体量の向上に関与していることを岡ら⁶⁾は示唆しているが、今回のように試験区のVA濃度（各月期平均の最低が65.4IU/dl）では飼料の摂取量の低下は招かないと考えられた。増体成績についても、VA濃度が投与区より低い試験区で各期とも上回り全期間のDGで0.09kg、増体量で29.7kg多く増体した。

これらのことから血清中VA濃度が65IU/dl程度では増体成績に対し悪い影響を及ぼさず、前報⁷⁾でVAの下限値を25~33IU/dlと報告したことと一致した。

BMSNo.については試験区が8.33、投与区が8.00と大きな差は認められなかったが、岡⁷⁾は15カ月齢からVAを制限すると脂肪交雑が良くなると報告しており、今回の試験開始時が19カ月齢であったことから脂肪交雑に影響が現れなかったと考えられた。

販売価格では試験区が投与区より54,629円高く販売されたが、有意な差ではなかった。

牛にとってVAは重要な栄養素であり、欠乏させることは筋肉水腫などのマイナス面がおこると考えられることから、肥育牛にとっての適正なVA水準を早めに検討する必要がある。

VI 引用文献

- 1) 玉城政信・石垣 勇・千葉好夫・比嘉喜政、1991、飼養管理に基づく肉質改善(1)除角効果、沖縄畜試研報、29、45～52
- 2) 玉城政信・石垣 勇・千葉好夫・金城寛信、1993、飼養管理に基づく肉質改善(4)脂肪酸カルシウム給与期間の比較、31、39～46
- 3) 玉城政信・千葉好夫・金城寛信・長崎祐二、1993、飼養管理に基づく肉質改善(5)肥育牛におけるビタミンA及びEと枝肉形質の関係、沖縄畜試研報、31、47～51
- 4) 山崎 肇・中野 進・染瀬 博・奥田紳一郎・小田修一・居出 工・畠中みどり、1993、黒毛和種理想肥育におけるビタミンA欠乏の改善と肥育成績への影響、家畜診療、363、17～21
- 5) 竹迫良和・猪八重悟・横山喜世志、1993、ビタミンA・E欠乏が黒毛和種肥育牛の肉質並びに筋肉水腫に及ぼす影響、第31回肉用牛研究会岐阜大会一般発表及び講演集、17～20
- 6) 岡 章生・三木隆広・丸尾喜之・山崎宗延・有吉哲志・藤井英通、1992、黒毛和種肥育牛の肉質に対するビタミンAの影響、臨床獣医、2152～2158
- 7) 岡 章生、1994、ビタミンAの肉質に対する影響とその効果的な給与方法、肉牛ジャーナル、6、37～43

研究補助：山川宗治・玉城照夫

飼養管理に基づく肉質改善

(7) 牛舎床面および蹄の伸長状態と枝肉成績

玉城政信 千葉好夫* 金城寛信 石垣 勇**

I 要 約

牛舎床面（平床、すのこ床）の違いおよび肥育牛の蹄の伸長状態と枝肉成績等の関係について検討した。

1993年6月22日から1994年9月10日までに沖縄県内で開催された共励会および共進会に出品された黒毛和種去勢肥育牛215頭について調査した結果は次のとおりである。

1. 平床で飼養している肥育牛の蹄はすのこ床より有意に長かった。年間の削蹄回数は平床の場合で1.12回、すのこ床が0.17回と、すのこ床が有意に少なかった。
2. 平床で飼養された肥育牛はBMSNo.が4.92ですのこ床で飼養された肥育牛の4.15より0.77有意に優れていた。BCSNo.も平床が3.92と、すのこ床より有意に低かった。
3. 屠畜前の蹄の伸長状態が 0.87 ± 0.85 の場合、枝肉重量、1日当たり枝肉増体量（DCG）、BMSNo.およびBCSNo.については相関は認められなかった。

II 緒 言

搾乳牛においては、削蹄により乳量が増加することが知られている¹⁾。また、繁殖供用期間の延長等からも削蹄が励行されている。いっぽう肥育牛でも増体成績が改善され²⁾、屠畜時の放血状態も良いとの報告がある³⁾。しかし、肥育牛の場合は飼養期間が短い等のことからこれらに関する知見は少ない。

そこで、牛舎床面の違いおよび蹄の伸長状態と枝肉成績との関係について検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 供試牛

1993年6月22日から1994年9月10日までに沖縄県内で開催された共励会および共進会に出品された屠畜前の黒毛和種去勢肥育牛215頭を供試した。供試牛の概要を表-1に示したが、これらの肥育牛の枝肉重量、1日当たり枝肉増体量（DCG）およびBMSNo.は県内の平均的な値⁴⁾よりやや優れた値を示していた。

これらの供試牛は平床で飼養されていたのが162頭、すのこ床が53頭であった。

表-1 供試牛の概要 (n=215)

項目	単位	平均値	標準偏差	最大値	最小値
枝肉重量	(kg)	410.5	39.3	532	328
D C G	(kg)	479.2	50.9	650	363
BMSNo.		4.73	1.97	10	2
BCSNo.		4.00	0.77	6	2

2. 調査項目

1) 蹄の伸長状態

正常な蹄の伸長状態を0、過長の状態で1および2とし、挟蹄、平蹄等のように過長し肢勢および歩行に影響を与える状態を3とした。なお、前蹄と後蹄をそれぞれ評価した。

*現沖縄県乳用牛育成センター **現沖縄県立名護養護学校

牛舎床面は、すのこ床と平床の違いによる蹄の伸長状態を比較した。

2) 枝肉重量および増体成績

温屠体重量を枝肉重量とした。

増体成績は、温屠体重量を生後日齢で除したDCGで比較した。

3) BMSNo.およびBCSNo.

BMSNo.およびBCSNo.は、日本食肉格付協会の格付員の評価とした。

4) 削蹄回数

屠畜前1年の間に削蹄した回数を農家より聞き取りで調査した。

IV 結果及び考察

1. 蹄の伸長状態

供試牛の蹄の伸長状態を表-2に示した。全体の蹄の伸長状態は前蹄が0.88、後蹄が0.86とほぼ正常であるがバラツキが大きかった。また、全体の1年間の削蹄回数は0.86回であった。

床面の比較では、平床で飼養している肥育牛の前蹄と後蹄の伸長状態の平均値は1.04ですのこ床の0.36より1%水準で有意に長くなっていることが確認された。

削蹄回数は平床の場合が1.12回、すのこ床が0.17回で蹄の伸長状態と同様に1%水準で有意であった。

これらのことからすのこ床は、平床に比べて肥育牛の蹄ののび防止と削蹄回数の低減に効果があると考えられた。

表-2 供試牛の蹄の伸長状態

床 面	項 目	蹄の伸長状態 (n)	標準偏差	削蹄回数 (n)	標準偏差
平 床	蹄 (前)	1.05 ^B	0.90		
	(後)	1.03 ^B	1.00		
	平 均	1.04 ^B (162)	0.84	1.12 ^B (144)	0.55
すのこ床	蹄 (前)	0.38 ^A	0.74		
	(後)	0.34 ^A	0.73		
	平 均	0.36 ^A (53)	0.64	0.17 ^A (53)	0.48
全 体	蹄 (前)	0.88	0.91		
	(後)	0.86	0.99		
	平 均	0.87 (215)	0.85	0.86 (197)	0.69

注) 平床とすのこ床の異符号間に1%水準で有意差あり。

2. 枝肉成績

蹄の伸長状態と枝肉成績との相関を表-3に示した。屠畜前の蹄の伸長状態と枝肉重量、DCG、BMSNo.およびBCSNo.についての相関は最も高い値でBCSNo.と前蹄との間に-0.12であることから相関関係はないものと考えられた。

これらのことと500kg以上での削蹄は牛のストレスが大きい可能性があることと報告²⁾されていることから肥育後半での削蹄については、肥育牛の増体等に与える効果は少ないと考えられるので削蹄の必要がある場合は肥育前半までに済ませたほうがよいと考えられた。

表-3 蹄の伸長状態と枝肉成績との相関 (n=215)

項 目	枝肉重量	DCG	BMSNo.	BCSNo.
蹄 (前)	0.01	0.06	0.12	-0.12
(後)	0.00	0.05	0.05	-0.08
平 均	0.01	0.06	0.09	-0.11

床面の違いと枝肉成績との関係を表-4に示した。平床で飼養された肥育牛はBMSNo.が4.92ですのこ床で飼養された肥育牛より有意に0.77優れており、BCSNo.も平床が3.92ですのこ床の4.25より1%水準で有意に低かった。

DCGについても平床が481.83gとすのこ床より10.62g優れているが有意な差ではなかった。しかし枝肉重量は、床面による差は認められなかった。

これらのことからすのこ床で飼養する肥育牛はBMSNo.およびBCSNo.等について管理面での対策が今後の課題と考えられた。

表-4 牛舎床面と枝肉成績 (kg, g)

項目	n	枝肉重量	DCG	BMSNo.	BCSNo.
平床	162	410.7	481.8	4.92*	3.92**
すのこ床	53	409.7	471.2	4.15	4.25

注) **: 1%水準で有意 * : 5%水準で有意

謝 辞

本研究を行うにあたり、供試牛の調査に協力をいただいた沖縄県経済農業協同組合連合会畜産部の伊計和一、宮城直の両氏に感謝の意を表します。

V 引用文献

- 1) 川路利和、1993、なぜ蹄が大切か、酪総研、1424
- 2) 岩堀剛彦・加藤三郎・深澤 修・吉田 慎、1991、削蹄の有無が肥育牛の発育性に及ぼす影響、静岡県畜試研報、17、16~22
- 3) 宇津田嘉弘、1980、肉用牛の肥育における障害と衛生管理—飼養管理を中心に—、畜産の研究、34、145~152
- 4) 玉城政信・金城寛信・長崎祐二・泉 強、1993、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、沖縄畜試研報、31、53~62

飼養管理に基づく肉質改善

(8) 肥育牛の出荷月齢と経済性

玉城政信 千葉好夫* 金城寛信 石垣 勇**

I 要 約

沖縄県内で生産された黒毛和種去勢肥育牛3802頭の出荷月齢と1日増体量や肉質および経済性について検討した。その結果は次のとおりである。

1. 材料牛は平均出荷月齢28.6カ月、枝肉重量401kg、DG0.71kg、BMSNo.4.47および経営得点指数が796点であった。
2. 出荷月齢ごとの成績で枝肉重量は31カ月齢の409kg、DGは23および24カ月齢の0.80kg、BMSNo.は32カ月齢の4.79が最高値で、経営得点指数は25カ月齢の860点が優れていた。
3. 種雄牛の違いによる出荷月齢の比較では、経営得点指数で藤波が28カ月齢、晴姫が26カ月齢で最高になり種雄牛により経営得点指数に違いがあり、経済性の高い出荷時期には種雄牛による差があった。

II 緒 言

肥育経営を取り巻く情勢は、価格と肉質において国際および国内の産地間競争が激化する中で、肉質改善と体重増加のため肥育日数を伸ばす傾向がみられる¹⁾。肥育日数の延長は脂肪交雑を改善するが余分な脂肪蓄積を増大し、かならずしも経営的には有効とはなり得ないことも考えられる。

そこで沖縄県内で生産された黒毛和種去勢肥育牛の枝肉成績から経済性の高い出荷月齢について検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 材料牛

沖縄県内で生産された黒毛和種去勢肥育牛で1988年4月から1994年10月の間に屠畜された685日から1050日齢の3,802頭を用いた。

2. 調査項目

1) 出荷月齢

材料牛の屠畜時日齢を生後日齢とし、表-1により出荷月齢に換算した。

表-1 月齢と日齢

月 齢	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
日 齢	685～	716～	746～	777～	807～	838～	868～	898～	929～	959～	990～	1,020～
	715	745	776	806	837	867	897	928	958	989	1,019	1,050

2) 枝肉重量および肉質

温屠体重量を枝肉重量とし、格付、BMSNo.およびロース芯面積は日本食肉格付協会の格付員の評価とした。

* 現沖縄県乳用牛育成センター

** 現沖縄県立名護養護学校

3) DG

DGは、種雄牛の現場評価²⁾(既報)と同じく以下の式に従って推定した。

$$(\text{枝肉重量} \div \text{枝肉歩留} - \text{生時体重}) \div \text{生後日齢}$$

4) 経営得点指数

1日当たりの収益性を求めるために既報と同様に以下の式によって経営得点指数を求めた。

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

IV 結 果

今回調査した材料牛の出荷月齢ごとの成績を表-2に示した。

表-2 肥育牛の出荷月齢ごとの成績

月 齢	n	枝 肉 重量 (kg)	D G (kg)	BMS No.	ロ ー ス 芯面積 (cm ²)	格 付 4 以上 (%)	経 営 得 点 指 数 (点)
23	40	368	0.80	3.46	41.4	17.5	806
24	65	382	0.80	3.38	42.1	15.4	790
25	149	394	0.79	4.15	44.0	30.9	860
26	309	397	0.77	4.24	43.9	28.8	846
27	607	401	0.75	4.46	45.2	32.0	831
28	741	400	0.72	4.54	44.6	33.5	809
29	668	403	0.70	4.50	45.2	33.5	791
30	516	403	0.68	4.55	45.0	34.3	764
31	349	409	0.67	4.60	45.9	37.5	762
32	182	405	0.64	4.79	46.1	36.3	736
33	100	403	0.62	4.66	44.2	43.0	709
34	76	406	0.60	4.62	44.7	34.2	692
平 均	3,802	401	0.71	4.47	44.9	33.4	796

1. 出荷月齢

出荷月齢ごとの頭数を図-1に示した。出荷月齢は28カ月齢の741頭を頂点にほぼ山型をなして分布しており、平均月齢は28.6カ月(871.2日)であった。

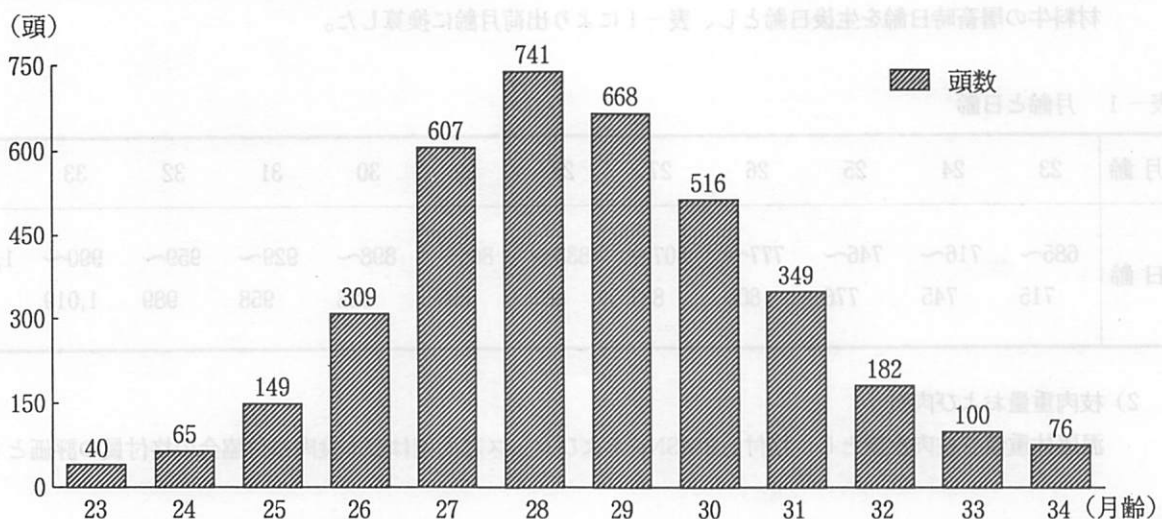


図-1 出荷月齢と頭数

2. DGおよび枝肉重量

材料牛の平均DGは0.71kg、枝肉重量は401kgであった。

出荷月齢ごとのDGおよび枝肉重量との関係を図-2に示した。

DGは23および24カ月齢の0.80kgを最大に月齢を重ねるごとに減少して34カ月齢では0.60kgになった。いっぽう枝肉重量は23カ月齢の368kgから月齢が増すごとに増加して31カ月齢に409kgで最高値になった。

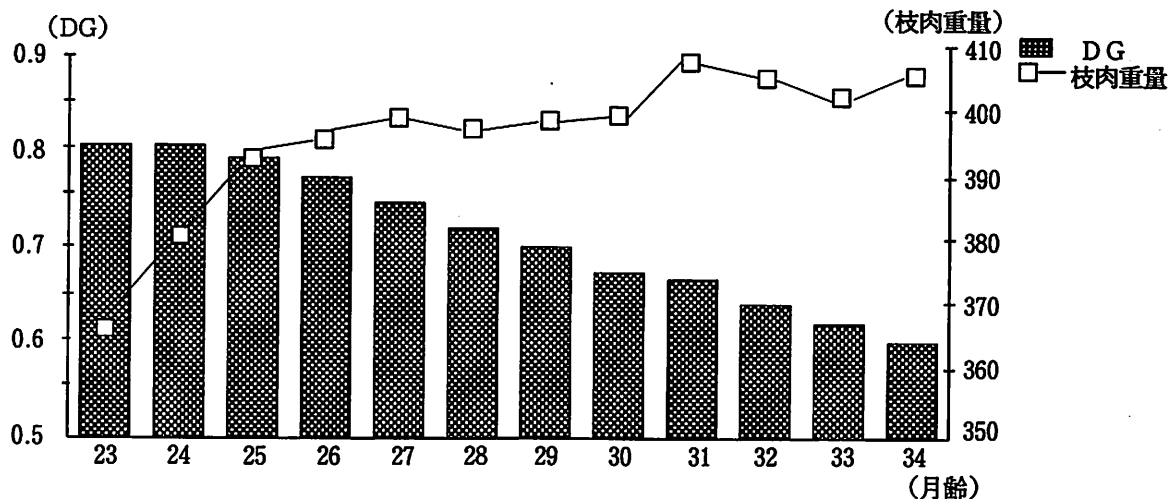


図-2 出荷月齢とDGおよび枝肉重量

3. BMSNo.と経営得点指数

材料牛の平均BMSNo.および経営得点指数は表-2に示すとおり4.47および796点であった。

出荷月齢ごとのBMSNo.および経営得点指数との関係を図-3に示した。

BMSNo.は24カ月齢の3.38から月齢が増すごとに増加して32カ月齢では4.79と最大になった。経営得点指数は、25カ月齢の860点を最高に月齢が増すごとに減少した。

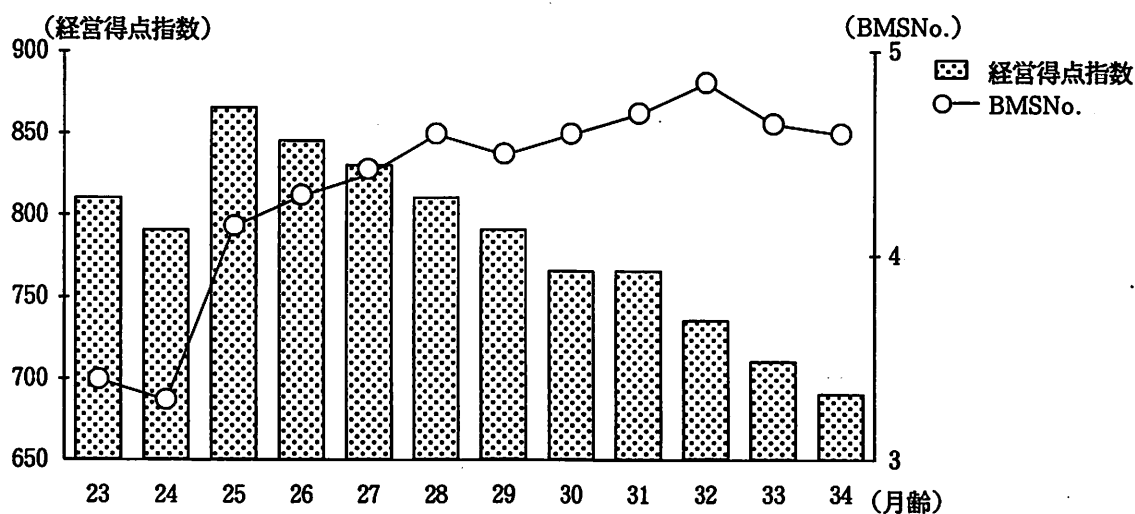


図-3 出荷月齢と経営得点指数等

4. ロース芯面積

出荷月齢ごとのロース芯面積を表-2に示した。23カ月齢の41.4cm²から月齢が増すごとに増加し32カ月齢に46.1cm²と最高になった。

5. 父牛(種雄牛)による出荷月齢ごとの成績

月齢ごとに3頭以上の出荷がある藤波と晴姫の成績を表-3に示した。

藤波はDGが27および28カ月齢で0.71kgと最高値を示し、月齢が増すごとに減少の傾向にある。BMSNo.は32カ月齢で5.71となったが月齢による傾向は特に認められなかった。経営得点指数は28カ月齢の839点が最も高かった。

晴姫はDGが25カ月齢で0.89kgと最高値を示しその以降は藤波と同様に減少傾向にあった。BMSNo.も藤波と同

じく32カ月で最高で6.25となったが月齢による傾向は特になかった。経営得点指数は26カ月齢の961点が最も高かった。

表-3 種雄牛による出荷月齢ごとの成績

(kg)

藤 波					月 齢	晴 姫				
頭 数	枝肉重量	D G	BMSNo.	経営得点 指 数		経営得点 指 数	BMSNo.	D G	枝肉重量	頭 数
—					23					—
—					24	860	3.80	0.86	412	5
—					25	881	3.60	0.89	435	5
5	364	0.70	4.60	793	26	961	5.15	0.82	419	13
27	380	0.71	5.00	830	27	864	4.58	0.76	411	24
40	392	0.71	5.13	839	28	912	5.00	0.77	425	28
38	388	0.67	4.92	796	29	863	5.20	0.71	409	30
26	384	0.64	5.23	763	30	710	3.71	0.70	417	17
21	394	0.64	4.81	762	31	739	4.25	0.67	413	16
14	408	0.64	5.71	829	32	893	6.25	0.68	431	4
4	407	0.62	3.75	621	33	642	3.67	0.64	416	3
—					34					—

V 考 察

材料牛全体の成績での出荷時期の比較では月齢が増すごとに枝肉重量、BMSNo.およびロース芯面積は向上し、31および32カ月齢で頂点に達したが、DGは月齢が増すごとに減少傾向にあった。経営的に評価をする経営得点指数をみると25カ月齢での出荷の効果が高かった。

種雄牛による出荷時期による比較では、藤波および晴姫とも29カ月以降のDGは次第に減少した。BMSNo.は月齢が増すごとに向上し2頭の種雄牛とも全体の平均と同じく32カ月で最高値になった。

経営得点指数は藤波が28カ月、晴姫が26カ月で最高になり種雄牛により経営得点指数に違いがあることから経済性の高い出荷時期は種雄牛により差があることが示唆された。

VI 引用文献

- 1) 山崎敏雄、1994、牛肉の輸入自由化と今後の肥育経営、肉用牛改善だより、11、6～9
- 2) 玉城政信・金城寛信・長崎祐二・泉 強、1994、種雄牛の現場評価(4) 経済性の高い子牛生産のための種雄牛選定：1994年度、沖縄畜試研報、32、81～88

沖縄県畜産共進会出品牛（黒毛和種雌牛）における体型の推移

金城寛信 玉城政信 比嘉直志 大城憲幸*

I 要 約

沖縄県における黒毛和種雌牛の1983から1994年（1985年から1987年を除く）までの体重、体高、十字部高、体長、胸囲、胸深、胸幅、尻長、腰角幅、かん幅および坐骨幅の推移を県畜産共進会の出品牛323頭より1983・84年、1988・89年、1990・91年、1992・93年、1994年に区分し比較した。その結果は次のとおりである。

1. 広島系統は1983・84年で50%以上を占めていたがその後徐々に減少し1994年では2.7%となった。島根系統は1983・84年で13.7%であったが、その後は徐々に増加しおおむね30から40%で推移した。兵庫系統は1983・84年で0%であったが、1988・89年から徐々に増加し1994年では51.4%となった。
2. 体重は1988・89年が15カ月齢、20・21カ月齢、30～35カ月齢、36～41カ月齢、42～47カ月齢および48カ月齢以上で有意に重いものの、全体的には年を経るごとに軽くなる傾向にあった。体高は1983・84年が16・17カ月齢、20・21カ月齢および30～35カ月齢で有意に小さく、そのほかは同程度で推移した。坐骨幅は48カ月齢以上で1992・93年は1983・84年、1988・89年より有意に小さく、1994年は1983・84年、1988・89年および1990・91年より有意に小さかった。
3. 15カ月齢における体型の推移では、十字部高は1988・89年、1990・91年、1992・93年および1994年は1983・84年より102%であった。体高でも十字部高と同じ傾向であった。胸深はほぼ年を増すごとに大きくなった。
4. 48カ月齢以上における体型の推移では、体重は1988・89年を除いて徐々に小さくなった。体高は各群とも同程度であった。胸幅、尻長、腰角幅、かん幅および坐骨幅は1983・84年を除いて小さくなった。1994年は体高、十字部高、胸深およびかん幅を除いてすべての調査部位で1983・84年より下回っていた。

1989年4月に全国和牛登録協会の黒毛和種正常発育曲線が見直され、また審査にあたって栄養度が適用されたことから過肥の牛が出品されなくなったこと、および共進会は年を経るごとに広島系統が減少し、兵庫系統が増加したため体重、胸囲、胸幅、尻長、腰角幅および坐骨幅が小さくなった。

II 緒 言

沖縄県畜産共進会は、畜産農家が一堂に会し、日頃の家畜改良および飼養管理技術の向上の成果を比較検討し、今後の家畜改良の方向づけを図る目的で1974年より始まりこれまで20回を数えている。第1から第10回までの体型の推移は宮城¹⁾が報告しているが、その後の体型がどのように推移しているかを知るため調査検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 材料牛

1983から1994年までに行われた第9から20回の沖縄県畜産共進会に出品された黒毛和種雌牛でデータが不備な1985から1987年を除く9年分323頭を用いた。

年および月齢ごとの材料牛数を表-1に示した。

材料牛を1983年と1984年（1983・84年）、1988年と1989年（1988・89年）、1990年と1991年（1990・91年）、1992年と1993年（1992・93年）、1994年に区分した。材料牛の月齢は満月齢とし、13から15カ月齢までは1カ月齢ごと、16から23カ月齢までは2カ月齢ごと、24カ月齢から47カ月齢は6カ月齢ごとおよび48カ月齢以上に分類した。材料

* 沖縄県経済農業協同組合連合会畜産部

牛の父牛(種雄牛)系統を和牛種雄牛系統的集大成²⁾に基づき深川系、横利系および第38岩田系を広島系統、第7糸桜系および晴美系を島根系統、田尻系を兵庫系統とし、その他は東豊系、中屋系および下前系等として分類した。

表-1 年および月齢ごとの供試頭数 (頭)

年(回)	月 齢												計
	13	14	15	16・17	18・19	20・21	22・23	24~29	30~35	36~41	42~47	48以上	
1983(9)	3	1	5	1	0	5	5	2	3	1	4	8	38
1984(10)	3	1	3	3	2	4	2	0	3	5	2	7	35
小計	6	2	8	4	2	9	7	2	6	6	6	15	73
1988(14)	1	1	4	3	1	3	4	0	3	5	0	9	34
1989(15)	2	4	4	3	2	0	5	2	1	2	3	8	36
小計	3	5	8	6	3	3	9	2	4	7	3	17	70
1990(16)	2	2	3	5	2	3	1	2	2	4	2	8	36
1991(17)	0	3	4	2	5	1	2	3	4	2	1	9	36
小計	2	5	7	7	7	4	3	5	6	6	3	17	72
1992(18)	2	1	6	4	4	1	0	2	2	1	3	9	35
1993(19)	2	2	3	1	1	3	5	3	1	4	1	10	36
小計	4	3	9	5	5	4	5	5	3	5	4	19	71
1994(20)	0	2	3	4	2	7	2	4	3	2	1	7	37
合計	15	17	35	26	19	27	26	18	22	26	17	75	323

2. 調査項目

県共進会開催初日に測定された体重、体高、十字部高、体長、胸囲、胸深、胸幅、尻長、腰角幅、かん幅および坐骨幅を調査項目とした。

IV 結 果

1. 材料牛の父牛系統の分類

材料牛の父牛系統の分類を表-2に示した。

広島系統は1983・84年で50%以上を占めていたがその後徐々に減少し1994年では2.7%となった。島根系統は1983・84年で13.7%であったが、その後は徐々に増加しおおむね30から40%で推移した。兵庫系統は1983・84年で0%であったが、1988・89年から徐々に増加し1994年では51.4%となった。

表-2 出品牛の父牛(種雄牛)系統の分類 (頭、%)

年(回)	1983(9)	1984(10)	1988(14)	1989(15)	1990(16)	1991(17)	1992(18)	1993(19)	1994(20)	計
出品頭数	38	35	34	36	36	36	35	36	37	323
広島系統	20	20	17	12	11	9	3	2	1	95
比率	52.6	57.1	50.0	33.3	30.6	25.0	8.6	5.6	2.7	29.4
島根系統	4	6	13	12	12	9	16	15	13	100
比率	10.5	17.1	38.2	33.3	33.3	25.0	45.7	41.7	35.1	31.0
兵庫系統	0	0	2	9	11	18	16	19	19	94
比率	0	0	5.9	25.0	30.6	50.0	45.7	52.8	51.4	29.1
その他系統	14	9	2	3	2	0	0	0	4	34
比率	36.8	25.7	5.9	8.3	5.6	0	0	0	10.8	10.5

2. 各体型の推移

1) 体 重

月齢および年ごとの体重の推移を表-3に示した。

体重は1988・89年が15カ月齢、22・23カ月齢、30～35カ月齢、36～41カ月齢、42～47カ月齢および48カ月齢以上で他の年より有意に重い。全体的には年を経るごとに軽くなる傾向にあった。

表-3 月齢および年ごとの黒毛和種雌牛の体重推移 (kg)

月 齢	1983・84	1988・89	1990・91	1992・93	1994
13	392±22 (6)	422±23 (3)	410±8 (2)	373±29 (4)	—
14	391±36 (2)	394±23 (5)	388±23 (5)	373±13 (3)	338±5 (2)
15	393±30 ^b (8)	424±27 ^a (8)	391±45 (7)	399±28 (9)	409±28 (3)
16・17	433±25 (4)	458±28 (6)	445±96 (7)	439±27 (5)	420±35 (4)
18・19	551±83 (2)	461±21 (3)	469±37 (7)	460±18 (5)	431±48 (2)
20・21	479±34 (9)	482±42 (3)	469±49 (4)	487±18 (4)	494±47 (7)
22・23	486±38 ^B (7)	544±40 ^{Aa} (9)	471±34 ^b (3)	494±28 ^b (5)	473±42 (2)
24～29	481±48 (2)	566±11 (2)	503±20 (5)	528±46 (5)	509±50 (4)
30～35	555±38 ^b (6)	617±14 ^{Aa} (4)	547±18 ^B (6)	522±15 ^B (3)	540±12 ^B (3)
36～41	600±59 ^{ab} (6)	630±35 ^{Aa} (7)	565±41 ^{bc} (6)	533±19 ^{Bc} (5)	496±16 (2)
42～47	579±16 ^B (6)	622±14 ^A (3)	561±54 (3)	575±29 (4)	567 (1)
48以上	605±33 ^A (15)	619±34 ^{Aa} (17)	594±30 ^{ABb} (17)	560±27 ^C (19)	564±14 ^{Bc} (7)

注) 同一月齢の大文字間に1%、小文字間に5%水準に有意差あり。()内は頭数

2) 体 高

月齢および年ごとの体高の推移を表-4に示した。

体高は1983・84年で他の年より小さいのが見られるが、その後は同程度で推移した。

表-4 月齢および年ごとの黒毛和種雌牛の体高推移 (cm)

月 齢	1983・84	1988・89	1990・91	1992・93	1994
13	121±3 (6)	125±2 (3)	127±0 (2)	124±2 (4)	—
14	122±0 (2)	124±1 (5)	124±2 (5)	122±2 (3)	122±0 (2)
15	122±3 ^b (8)	124±3 (8)	125±3 ^a (7)	124±2 (9)	125±2 (3)
16・17	123±2 ^b (4)	128±3 ^a (6)	126±4 (7)	126±2 ^a (5)	126±0 ^a (4)
18・19	128±7 (2)	126±2 (3)	128±3 (7)	127±2 (5)	128±1 (2)
20・21	125±2 ^{Bb} (9)	129±3 ^a (3)	128±1 ^a (4)	127±3 (4)	130±1 ^A (7)
22・23	126±4 ^B (7)	130±2 ^A (9)	128±3 (3)	130±2 (5)	127±3 (2)
24～29	129±1 (2)	131±1 (2)	129±1 ^B (5)	133±2 ^A (5)	131±2 (4)
30～35	128±3 ^{Bb} (6)	133±2 ^a (4)	133±1 ^A (6)	133±1 ^a (3)	131±1 (3)
36～41	131±2 (6)	133±2 (7)	131±2 (6)	131±2 (5)	129±2 (2)
42～47	129±4 (6)	133±1 (3)	133±0 ^a (3)	131±1 ^b (4)	132 (1)
48以上	132±2 (15)	132±2 (17)	132±1 (17)	132±2 (19)	132±2 (7)

注) 同一月齢の大文字間に1%、小文字間に5%水準で有意差あり。()内は頭数

3) 体 長

月齢および年ごとの体長の推移を表-5に示した。

13カ月齢から22・23カ月齢まで各群ごとの体長は、ほぼ同じ水準で推移していた。48カ月齢以上では1992・93年が1990・91年および1988・89年より有意に小さく、1994年は1990・91年および1988・89年より有意に小さかった。

体長は年を経るにつれて短くなる傾向にあった。

表-5 月齢および年ごとの黒毛和種雌牛の体長推移 (cm)

月 齢	1983・84		1988・89		1990・91		1992・93		1994	
13	138±3	(6)	143±1	(3)	143±4	(2)	138±5	(4)	—	
14	139±3	(2)	141±3	(5)	143±7	(5)	137±3	(3)	134±2	(2)
15	140±5	(8)	143±5	(8)	139±8	(7)	141±5	(9)	143±3	(3)
16・17	144±4	(4)	148±2	(6)	145±10	(7)	146±4	(5)	145±5	(4)
18・19	155±7	(2)	147±6	(3)	146±5	(7)	149±4	(5)	149±3	(2)
20・21	147±3	(9)	150±5	(3)	149±4	(4)	152±5	(4)	153±5	(7)
22・23	149±6	(7)	153±2	(9)	151±2	(3)	153±3	(5)	149±12	(2)
24~29	154±2	(2)	157±1	(2)	152±3 ^b	(5)	159±4 ^a	(5)	157±8	(4)
30~35	156±2 ^b	(2)	162±3 ^a	(4)	157±3 ^b	(6)	158±4	(3)	161±2 ^a	(3)
36~41	159±4	(6)	163±3 ^a	(7)	161±8	(6)	156±4 ^b	(5)	153±1	(2)
42~47	158±4	(6)	163±7	(3)	155±1	(3)	158±3	(4)	164	(1)
48以上	160±4 ^{bcd}	(15)	162±5 ^{abc}	(17)	163±4 ^{abcd}	(17)	159±3 ^{bcd}	(19)	158±4 ^{cd}	(7)

注) 同一月齢の大文字間に1%、小文字間に5%水準で有意差あり。()内は頭数

4) 胸 囲

月齢および年ごとの胸囲の推移を表-6に示した。

胸囲は22・23カ月齢以下で、1994年を除いて年を経るにつれて小さくなる傾向にあり、36~41カ月齢では1988・89年が有意に大きいものの、その後は年を経るにつれて小さくなる傾向にあった。48カ月齢以上では1992・93年が1983・84年、1988・89年および1990・91年より有意に小さく、1994年は1983・84年、1988・89年より有意に小さかった。

表-6 沖縄県畜産共進会における月齢および年ごとの黒毛和種雌牛の胸囲推移 (cm)

月 齢	1983・84		1988・89		1990・91		1992・93		1994	
13	172±5	(6)	178±4	(3)	177±1	(2)	171±5	(4)	—	
14	174±9	(2)	173±7	(5)	175±5	(5)	170±7	(3)	167±1	(2)
15	173±6 ^b	(8)	181±5 ^a	(8)	174±6	(7)	174±5	(9)	179±6	(3)
16・17	183±4	(4)	187±6 ^a	(6)	182±16	(7)	180±2 ^b	(5)	179±5	(4)
18・19	199±9	(2)	184±5	(3)	183±4	(7)	180±2	(5)	181±4	(2)
20・21	187±7	(9)	192±4	(3)	186±5	(4)	184±7	(4)	190±6	(7)
22・23	190±6	(7)	195±7 ^a	(9)	189±3	(3)	185±3 ^b	(5)	186±3	(2)
24~29	191±3	(2)	205±3	(2)	190±2	(5)	191±5	(5)	193±7	(4)
30~35	199±8	(6)	203±7	(4)	198±5	(6)	191±3	(3)	196±4	(3)
36~41	201±8	(6)	209±6 ^{aa}	(7)	199±8 ^b	(6)	193±3 ^B	(5)	191±1	(2)
42~47	198±5 ^b	(6)	207±3 ^{aa}	(3)	199±6	(3)	196±3 ^B	(4)	198	(1)
48以上	202±6 ^{ABbb}	(15)	205±5 ^{aa}	(17)	201±5 ^{ABbc}	(17)	195±4 ^c	(19)	196±5 ^{Bc}	(7)

注) 同一月齢の大文字間に1%、小文字間に5%水準で有意差あり。()内は頭数

5) 尻 長

月齢および年ごとの尻長の推移を表-7に示した。

尻長は13カ月齢から24~29カ月齢まで各群とも、ほぼ同じ水準で推移していた。30カ月齢から47カ月齢では1983・84年が1988・89年に比べ有意に小さかった。48カ月齢以上では1988・89年は1983・84年、1992・93年および1994年より有意に大きかった。

これらのことから月齢の進んだ雌牛では年を経るごとに尻長が小さくなる傾向にあった。

表-7 月齢および年ごとの黒毛和種雌牛の尻長推移 (cm)

月 齢	1983・84	1988・89	1990・91	1992・93	1994
13	46.6±1.6 ^b (6)	49.5±1.3 ^a (3)	49.5±0.7 (2)	48.3±11.3 (4)	—
14	48.0±1.4 (2)	46.5±3.4 (5)	47.5±0.9 (5)	47.8± 0.3 (3)	47.0 (2)
15	47.6±2.0 (8)	46.7±4.1 (8)	47.9±1.4 (7)	47.7± 1.4 (9)	49.3±1.5 (3)
16・17	48.1±1.4 (4)	50.3±2.6 (6)	49.4±2.6 (7)	50.3± 1.5 (5)	48.5±1.3 (4)
18・19	52.3±1.8 (2)	50.0±2.0 (3)	50.7±1.9 (7)	50.7± 1.9 (5)	49.5±0.7 (2)
20・21	49.6±1.9 ^b (9)	50.7±2.1 (3)	51.5±2.1 (4)	51.0± 2.6 (4)	52.6±1.5 ^a (7)
22・23	51.2±1.4 (7)	52.7±1.6 (9)	51.2±0.3 (3)	52.2± 0.8 (5)	51.0±1.4 (2)
24~29	54.3±1.8 (2)	56.3±3.2 (2)	51.5±1.7 (5)	54.3± 1.8 (5)	53.0±1.4 (4)
30~35	53.1±2.3 ^b (6)	56.4±1.1 ^a (4)	54.7±2.2 (6)	54.3± 1.3 (3)	55.0±1.0 (3)
36~41	54.0±1.0 ^B (6)	57.1±1.1 ^{A*} (7)	55.0±1.7 ^b (6)	53.8± 1.1 ^B (5)	53.0±1.4 (2)
42~47	54.2±1.2 ^b (6)	57.5±2.6 ^a (3)	53.7±2.3 (3)	54.9± 0.9 (4)	57.0 (1)
48以上	54.7±2.4 (15)	56.3±1.7 ^{A*} (17)	55.3±2.1 ^{A*} (17)	53.7± 1.4 ^B (19)	53.7±0.8 ^c (7)

注) 同一月齢の大文字間に1%、小文字間に5%水準で有意差あり。()内は頭数

6) 坐 骨 幅

月齢および年ごとの坐骨幅の推移を表-8に示した。

坐骨幅は13カ月齢から24~29カ月齢まで各群ともほぼ同じ水準で推移していた。30~35カ月齢で1992・93年、1994年は1988・89年、1990・91年より有意に小さかった。48カ月齢以上では、1992・93年は1983・84年、1988・89年より有意に小さく、1994年は1983・84年、1988・89年および1990・91年より有意に小さかった。

表-8 月齢および年ごとの黒毛和種雌牛の坐骨幅推移 (cm)

月 齢	1983・84	1988・89	1990・91	1992・93	1994
13	26.7±1.3 (6)	27.7±0.6 (3)	29.3±1.1 (2)	26.6±0.9 (4)	—
14	27.3±1.1 (2)	27.7±1.8 (5)	27.1±0.5 ^a (5)	25.0±1.7 ^b (3)	24.5±3.5 (2)
15	26.8±1.2 (8)	26.9±2.6 (8)	26.4±1.6 (7)	27.8±1.1 (9)	27.3±0.6 (3)
16・17	28.0±0.8 (4)	28.7±1.8 (6)	26.8±1.7 (7)	29.1±2.3 (5)	28.0±1.4 (4)
18・19	29.5±1.4 (2)	29.8±1.3 (3)	29.1±1.5 (7)	28.8±3.0 (5)	30.0±2.8 (2)
20・21	29.4±0.5 (9)	31.0±1.7 (3)	27.3±3.9 (4)	29.8±2.1 (4)	29.9±0.9 (7)
22・23	28.4±3.5 (7)	30.8±2.4 (9)	29.5±1.5 (3)	27.4±0.5 (5)	28.0±1.4 (2)
24~29	29.7±1.2 (2)	33.5±3.5 (2)	29.8±2.5 (5)	30.2±1.8 (5)	31.0±1.4 (4)
30~35	32.5±2.3 (6)	34.0±2.0 ^a (4)	31.9±1.0 ^a (6)	30.3±0.3 ^b (3)	29.3±1.5 ^b (3)
36~41	33.1±2.1 ^a (6)	34.1±2.2 ^A (6)	31.8±1.7 ^{a*} (6)	29.8±1.1 ^{B*} (5)	30.5±0.7 (2)
42~47	34.0±2.5 (6)	34.0±1.0 (3)	31.3±2.1 (3)	32.5±3.1 (4)	32.0 (1)
48以上	32.9±2.1 ^{B*} (15)	34.6±1.0 ^A (17)	33.1±1.4 ^B (17)	31.4±1.9 ^{B*} (19)	30.8±1.1 ^{C*} (7)

注) 同一月齢の大文字間に1%、小文字間に5%水準で有意差あり。()内は頭数

7) 15カ月齢における体型の推移

1983・84年を(100)とした時の各群の15カ月齢における各体型の比率を図-1に示した。

十字部高は1988・89年、1990・91年、1992・93年および1994年は1983・84年より102%であった。体高でも十字部高と同じ傾向であった。胸幅は1983・84年より1988・89年が112%となり、1988・89年以降は徐々に減少し1994年には103%であった。胸深は年を増すごとに大きくなる傾向にあった。

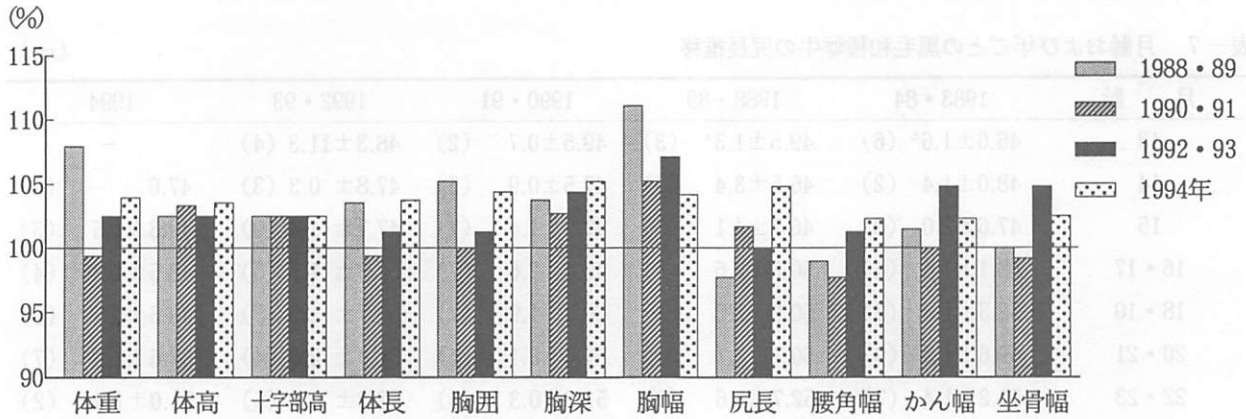


図-1 黒毛和種雌牛の15カ月齢の体型推移

8) 48カ月齢以上における体型の推移

48カ月齢以上における各体型の比率を図-2に示した。

体重は1988・89年を除いて徐々に小さくなった。体高は各群とも同程度であった。胸幅、尻長、腰角幅、かん幅および坐骨幅は1983・84年を除いて徐々に小さくなった。1994年は体高、十字部高、胸深およびかん幅を除いてすべての調査部位で1983・84年より下回っていた。

48カ月齢以上の系統間における体型の比較を表-9、10に示した。

広島系統は兵庫系統より体重、体高、十字部高、体長、胸囲、胸幅、尻長、腰角幅および坐骨幅で有意に大きかった。島根系統は兵庫系統より体重、腰角幅等で有意に大きかった。

広島系統は島根系統より十字部高、体長では有意に大きかったが、その他の部位では有意な差はなかった。

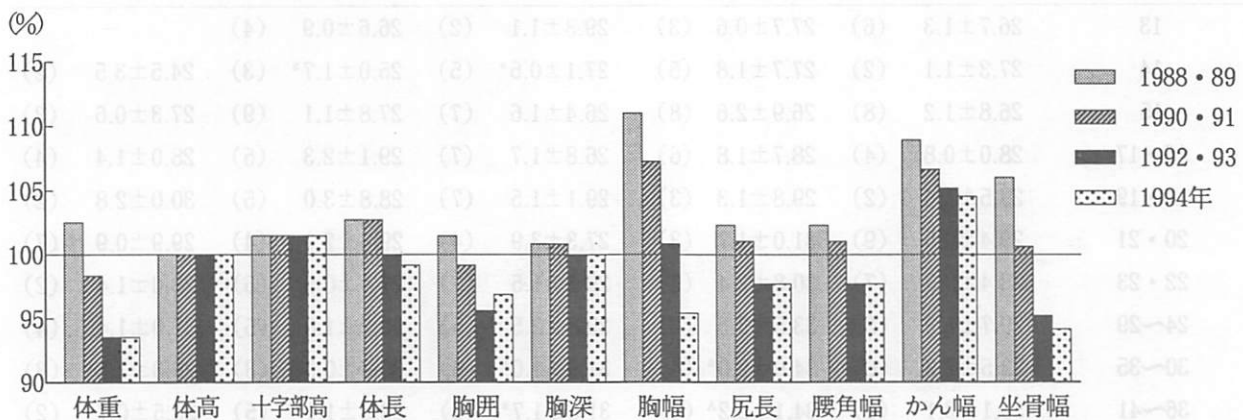


図-2 黒毛和種雌牛の48カ月齢の体型推移

表-9 48カ月齢以上における出品牛の体重等の系統間比較

(kg, cm)

	体 重	体 高	十字部高	体 長	胸 囲
広島系統 (23)	597.7±41.2 ^A	132.9±1.0 ^A	133.0±1.8 ^{A*}	162.8±4.4 ^{A*}	201.6±5.8 ^A
島根系統 (17)	586.9±31.4 ^A	131.9±2.1	131.4±2.6 ^b	159.3±5.0 ^b	199.1±5.3 ^a
兵庫系統 (16)	559.3±16.7 ^B	131.5±1.7 ^B	130.1±2.2 ^B	159.1±3.1 ^B	195.3±3.8 ^{Bb}

注) 同一項目の大文字間に1%、小文字間に5%水準で有意差あり。()内は頭数

表-10 48カ月齢以上における出品牛の胸深等の系統間比較

(cm)

	胸 深	胸 幅	尻 長	腰角長	かん幅	坐骨幅
広島系統 (23)	70.9±1.5	53.2±5.0 ^A	55.5±2.0 ^A	55.8±1.9 ^A	49.6±2.5 ^A	33.4±2.0 ^A
島根系統 (17)	70.7±1.4	51.6±4.2 ^a	54.8±1.5 ^a	56.3±2.2 ^A	49.4±2.4	32.7±1.9 ^a
兵庫系統 (16)	70.0±1.9	48.6±3.0 ^{Bb}	53.5±1.5 ^{Bb}	53.6±1.9 ^B	48.2±1.3 ^b	31.1±1.6 ^{Bb}

注) 同一項目の大文字間に1%、小文字間に5%水準で有意差あり。()内は頭数

3. 体型間の相関

13から23カ月齢の体型間の相関を表-11に示した。

13から23カ月齢までの胸幅と坐骨幅を除く体型間にはすべて0.1%水準で高い正の相関(0.60以上)があり、胸幅および坐骨幅と各体型間ともほぼ中位の正の相関が認められた。

表-11 黒毛和種雌牛における13から23カ月齢の体型間の相関

(n=127)

	体 重		体 高		十字部高		体 長		胸 囲		胸 深		胸 幅		尻 長		腰角幅		かん幅		坐骨幅			
体 高	0.78		0.78																					
十字部高	0.66	0.88			0.88																			
体 長	0.84	0.75	0.65		0.65		0.65																	
胸 囲	0.92	0.75	0.64	0.78	0.64	0.78			0.78															
胸 深	0.85	0.80	0.67	0.78	0.67	0.78	0.84		0.84															
胸 幅	0.71	0.50	0.46	0.50	0.46	0.50	0.75	0.57	0.75	0.57														
尻 長	0.73	0.74	0.68	0.75	0.68	0.75	0.70	0.79	0.70	0.79	0.52													
腰角幅	0.77	0.69	0.59	0.71	0.59	0.71	0.69	0.72	0.69	0.72	0.59	0.76												
かん幅	0.71	0.65	0.61	0.68	0.61	0.68	0.63	0.66	0.63	0.66	0.56	0.68	0.82											
坐骨幅	0.56	0.57	0.52	0.52	0.52	0.52	0.50	0.57	0.50	0.57	0.50	0.52	0.60	0.60										

注) すべての項目間に0.1%水準で有意差あり。

24カ月以上の相関を表-12に示した。

24カ月齢以上の体型の相関では体重が十字部、体高および胸深以外は高い正の相関があった。特に胸囲、腰角幅との間に高い正の相関があった。十字部高は体高と高い相関(0.69)があるものの、その他の部位とは相関は低かった。胸囲と胸幅、胸囲と尻長、腰角幅とかん幅、腰角幅と坐骨幅の間に高い相関(0.60以上)があったが、総体的に13から23カ月齢の相関より低かった。

表-12 黒毛和種雌牛における24カ月齢以上の体型間の相関

(n=123)

体 重										
体 高	0.39**	体 高								
十字部高	0.21	0.69**	十字部高							
体 長	0.64**	0.43**	0.25**	体 長						
胸 囲	0.85**	0.33**	0.25**	0.56**	胸 囲					
胸 深	0.57**	0.40**	0.28**	0.35**	0.59**	胸 深				
胸 幅	0.63**	0.28*	0.22*	0.42**	0.69**	0.32**	胸 幅			
尻 長	0.66**	0.42**	0.34**	0.58**	0.62**	0.38**	0.56**	尻 長		
腰角幅	0.76**	0.29*	0.12*	0.41**	0.58**	0.46**	0.52**	0.58**	腰角幅	
かん幅	0.60**	0.24*	0.13*	0.38**	0.45**	0.31**	0.37**	0.52**	0.68**	かん幅
坐骨幅	0.66**	0.19*	0.11	0.40**	0.57**	0.45**	0.53**	0.54**	0.68**	0.52**

注) **で0.1% *で1%水準で有意差あり。

4. 沖縄県における黒毛和種雌牛の標準発育推定値

1988から1994年の7年間に出品された250頭から沖縄県における黒毛和種雌牛の標準発育推定値を求め表-13に示した。体重は20カ月程度までは全国和牛登録協会の正常発育曲線値⁵⁾と同程度で発育するが、その後は月齢が増すごとに大きくなっている。体高および胸囲は全国和牛登録協会の正常発育曲線値より2から5%大きいことが認められた。

表-13 沖縄県における黒毛和種雌牛の標準発育値

(kg、cm)

月 齢	体 重	体 高	胸 囲	尻 長	腰角幅	坐骨幅	推 定 式	相 関
12	377(360)	123(117)	172(161)	47.0	43.5	26.6	体重=184+18.63X-0.216X ²	0.988
14	403(399)	125(120)	176(168)	48.2	44.8	27.2	体高=113+1.01X-0.013X ²	0.975
16	427(430)	126(122)	179(173)	49.3	46.0	27.9	胸囲=143+2.28X-0.034X ²	0.988
18	450(453)	127(124)	182(177)	50.2	47.1	28.5	尻長=38.4+0.84X-0.010X ²	0.979
20	470(470)	128(125)	186(180)	51.2	48.1	29.0	腰角幅=34.1+0.90X-0.010X ²	0.983
22	490(483)	129(126)	188(183)	52.0	49.1	29.5	坐骨幅=21.7+0.46X-0.005X ²	0.981
24	507(492)	130(127)	191(185)	52.7	50.0	30.0		
30	549(506)	132(128)	197(189)	54.5	52.1	31.2		
36	575(512)	132(129)	200(191)	55.6	53.5	32.0		
42	586(514)	132(129)	201(192)	55.9	54.3	32.4		

注) ()内は全国和牛登録協会の正常発育曲線⁵⁾より

V 考 察

体重は1988・89年が15カ月齢、22・23カ月齢、30～35カ月齢、36～41カ月齢、42～47カ月齢および48カ月齢以上で他の年より有意に重い、全体的には年を経るごとに軽くなる傾向にあった。このことは1989年4月に全国和牛登録協会の黒毛和種正常発育曲線が見直され、また審査にあたって栄養度が適用されたことから過肥の牛が出品されなくなったと推察された。

坐骨幅は13カ月齢から24～29カ月齢まで各群ともほぼ同じ水準で推移していたが、48カ月齢以上では、年を経るごとに有意に小さくなってきていることから、今後は難産等の検討が必要と考えられる。

48カ月齢以上の系統間における体型の比較で、広島系統は兵庫系統より体重、体高、十字部高、体長、胸囲、胸幅、

尻長、腰角幅および坐骨幅で有意に大きかった。島根系統は兵庫系統より体重、腰角幅等で有意に大きかった。

これらのことから共進会が年を経るごとに広島系統が減少し、兵庫系統の出品牛が増加したため体重、胸囲、胸幅、尻長、腰角幅および坐骨幅が小さくなったと推察された。

沖縄県における黒毛和種雌牛の23カ月齢までの発育は各部位とも月齢に比例して順調に成長することが推察されたが、24カ月齢以上の黒毛和種雌牛の体型間の相関は23カ月齢以下より低く十字部高は特に他の部位との相関が低いことが認められた。

謝 辞

沖縄県畜産共進会で黒毛和種雌牛の体型測定をしていただいた測定員の皆様に感謝の意を表します。

V 引用文献

- 1) 宮城正男・長嶺良光・喜屋武幸紀・伊福正春・金城善宏・赤嶺幸信・玉城幸信、1983、沖縄県畜産共進会出品牛(黒毛和種)の体型について、沖縄畜試研報、21、81～94
- 2) 全国和牛登録協会、1987、和牛種雄牛系統的集大成(改訂追補版)
- 3) 沖縄県家畜改良協会、1982、沖縄県の供用種雄牛
- 4) 沖縄県畜産試験場、1982、種雄牛名簿
- 5) 全国和牛登録協会、1989、黒毛和種正常発育曲線

種雄牛の現場評価

(4) 経済性の高い子牛生産のための種雄牛選定：1994年度

玉城政信 金城寛信 長崎祐二 泉 強*

I 要 約

沖縄県内で生産し肥育された黒毛和種去勢牛で、屠畜し格付された4017頭の成績から種雄牛の現場評価と経済性の高い子牛生産のための種雄牛選定を検討した。その結果は次のとおりである。

1. 材料牛全体の平均成績は、経営得点指数798点、枝肉重量400kg、推定DG0.71kg、肉質評点1717点、格付4以上33.4%、BMSNo.4.47およびロース芯面積44.8cm²であった。
2. 種雄牛の総合評価である経営得点指数では、茂金春、北国7の8、晴姫および晴茂が良好な成績であった。茂金春は、増体性が特に優れていた。
3. 種雄牛の組合せ（父×母方祖父）による改善期待度で母方祖父に富士晴をもつ雌牛は、茂金春の交配により推定DGおよび肉質評点が向上し、経営得点指数が顕著に上昇した。
4. 種雄牛の組合せでは、母方祖父により種雄牛（父）独自の成績とは異なる場合があり、交配種雄牛を選定する際は、母方祖父を考慮する必要がある。

II 緒 言

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

このようなことから肥育牛の枝肉成績は、種雄牛の現場評価と経済性の高い子牛生産のための種雄牛選定のための重要な情報源である。そこで、県内の枝肉データをもとに種雄牛の現場評価をした前報²⁾に新たに1993年と1994年分の1121頭を加えて検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 材料牛

沖縄県内で生産された黒毛和種去勢牛で1988年4月から1994年10月の間に屠畜、格付され血統の判明した4017頭について調査した。

2. 調査項目

1) 枝肉重量

温屠体重量を枝肉重量とした。

2) 推定DG

推定DGは、以下の式に従って求めた。

$$(\text{枝肉重量} \div \text{枝肉歩留} - \text{生時体重}) \div \text{生後日齢}$$

枝肉歩留：0.62（肉用牛生産経営技術改善事業³⁾）

生時体重：31kg（全国和牛登録協会⁴⁾）

生後日齢：屠畜時の日齢を生後日齢とした。

*沖縄県中央家畜保健衛生所

3) 格付、BMSNo.およびロース芯面積

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。

4) 肉質評点

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

表-1 牛枝肉価格(大阪市中央卸市場、和牛去勢) (円/kg)

項目	A 5	A 4	A 3	A 2	A 1	B 5	B 4	B 3	B 2	B 1
1990年度	2684	2209	1739	1370	—	2534	2138	1675	1320	618
1991年度	2780	2243	1799	1311	861	2614	2165	1733	1211	557
1992年度	2688	2125	1700	1236	812	2525	2052	1645	1172	648
1993年度	2566	1960	1581	1216	717	2404	1893	1531	1173	653
1994年度	2510	1900	1558	1211	538	2342	1843	1506	1162	429
5年間平均	2646	2087	1675	1269	732	2484	2018	1618	1208	581

注) 1994年度は4月から12月の平均を用いた。

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					732					581					430
2				1269					1208					1147	
3			1540					1481					1422		
4			1757					1698					1639		
5		1922						1858				1794			
6		2087						2018				1949			
7		2227						2135				2043			
8	2367					2251					2135				
9	2507					2368					2229				
10	2646					2484					2322				
11	2785					2600					2415				
12	2925					2717					2509				

注 1) 格付等級A5でBMSNo.10を枝肉価格A5の2646円とし、肉質評点とした。

2) 格付等級A4でBMSNo.6を枝肉価格A4の2087円とし、肉質評点とした。

3) A 5でBMSNo.8の評点は $(2646+2087) \div 2 = 2367$ 点とした。

4) A 5でBMSNo.9は10と8の中間とした。また、BMSNo.11は $2646 + (2646 - 2507) = 2785$ 点とした。

5) A 4でBMSNo.7は8と6の中間とした。

6) A 4でBMSNo.5の評点は $(2087 - 1675) \div 2.5 \times 1.5 + 1675 = 1922$ 点とした。

7) A 3でBMSNo.4の評点は $(2087 - 1675) \div 2.5 \times 0.5 + 1675 = 1757$ 点とした。

8) A 3でBMSNo.3の評点は $(1675 - 1269) \div 1.5 \times 1.0 + 1269 = 1540$ 点とした。

9) 格付等級B 5以降についてもA 5以降と同様にした。

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

5) 経営得点指数

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

よって求めた。

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

6) 改善期待度

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

IV 結 果

今回までに調査した材料牛の父牛（種雄牛）は全体で198頭おり、種雄牛1頭当たりの材料牛は平均で20.29頭であった。

また、(父) × (母方祖父) の組合せは1527パターンで、1パターンの平均頭数は2.63頭であった。

代表的な種雄牛の調査成績を表-3に示した。

1. 枝肉重量および推定DG

表-3に示すとおり富士晴の枝肉重量は436kg、糸錦2が425kg、晴姫415kgおよび谷吉土井が413kgで材料牛平均の400kgよりそれぞれ36、25、15および13kg上回っていた。しかし、安波土井は平均より11kg劣っていた。

推定DGも枝肉重量と同じく富士晴が0.78kgと平均の0.71kgより0.07kg増体が良く、以下茂金春と糸錦2が0.77kg、糸蔵が0.76kgと優れていた。しかし、紋次郎や藤波は平均より0.04および0.03kg劣っていた。

2. 肉質評点

肉質評点は安波土井1967点、紋次郎1961点、北国7の8が1879点および藤波が1829点と平均の1717点よりそれぞれ250、244、162および112点上回っていた。しかし、経営得点指数が上位の種雄牛のなかでは富士晴や糸蔵が平均より47および78点劣っていた。

3. 格付

材料牛全体の格付を図-1に示した。A-3の割合が25.9%を占め、次にA-4が17.3%でA-5は7.3%であった。

AとBの合計でも3等級が39.7%と最も高く、ついで2等級の26.2%、4等級の24.3%であった。

格付4以上の割合は表-3に示すとおりで、材料牛の平均は33.4%で、そのなかで紋次郎が56.9%、安波土井が56.1%および藤波が48.2%と平均よりそれぞれ23.5、22.7および14.8%上回っていた。しかし、経営得点指数が上位の種雄牛のなかでも肉質評点と同じく富士晴や糸蔵は平均より5.1%および9.4%劣っていた。

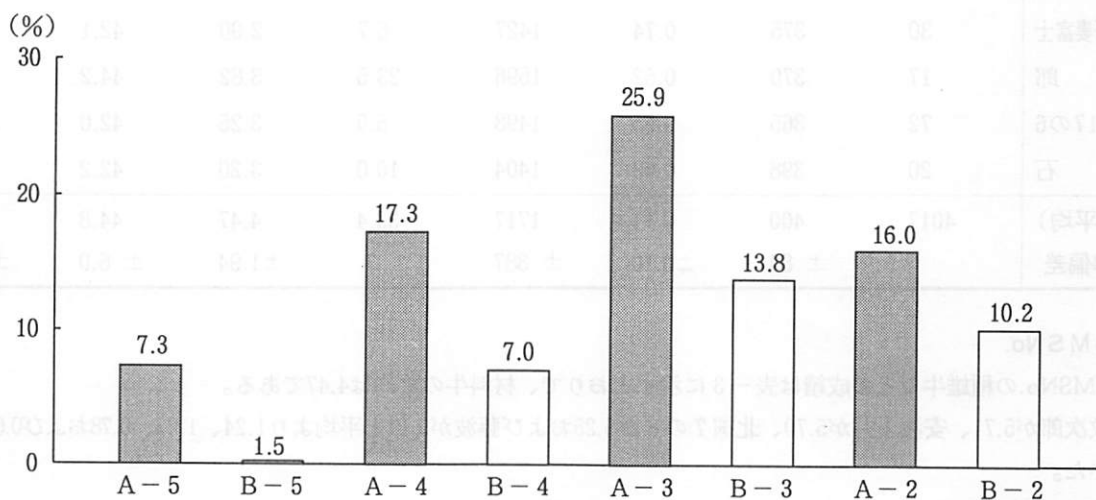


図-1 格付割合

表-3 代表的な種雄牛の調査成績

(頭、kg、%、cm²)

種雄牛名	頭数	枝肉重量	推定DG	肉質評点	格付 4以上	BMSNo.	ロース芯 面積	経営得点 指数
茂金春	14	412	0.77	1783	42.9	4.71	42.1	902
安波土井	198	389	0.70	1967	56.1	5.70	47.9	893
北国7の8	122	399	0.71	1879	47.5	5.25	45.1	873
北国7の3	21	410	0.71	1842	47.6	5.10	45.6	863
紋次郎	72	385	0.67	1961	56.9	5.71	45.4	856
糸錦2	19	425	0.77	1703	36.8	4.05	47.9	853
富士晴	205	436	0.78	1670	28.3	4.25	46.1	849
晴姫	153	415	0.74	1737	35.3	4.59	45.4	835
晴茂	137	398	0.72	1770	41.6	4.72	44.5	835
福松波	41	379	0.71	1794	36.6	5.07	43.0	832
安金	97	408	0.73	1752	36.1	4.62	47.8	828
糸蔵	25	375	0.76	1639	24.0	4.12	42.7	817
藤波	191	387	0.68	1829	48.2	5.11	46.2	811
糸富士	688	408	0.73	1702	32.0	4.45	42.9	805
谷茂	63	394	0.69	1778	30.2	4.83	46.1	799
福美	250	403	0.69	1787	44.8	4.86	43.4	798
谷水	105	412	0.74	1628	22.9	4.02	45.7	782
谷吉土井	121	413	0.68	1718	33.1	4.29	46.4	768
岩牡丹	100	399	0.71	1606	24.0	3.85	46.0	741
山桜	22	388	0.70	1606	22.7	3.77	45.7	734
神哲	58	378	0.68	1658	25.9	4.02	43.4	731
福鈴	15	398	0.72	1563	0.0	3.47	42.9	727
福谷	191	389	0.68	1613	19.4	3.91	44.1	716
糸松	82	405	0.70	1555	16.5	3.64	45.3	714
第3吾妻富士	30	375	0.74	1427	6.7	2.90	42.1	684
篤郎	17	370	0.62	1596	23.5	3.82	44.2	650
立川17の6	72	365	0.65	1498	6.9	3.25	42.0	636
高石	20	398	0.68	1404	10.0	3.20	42.2	625
計(平均)	4017	400	0.71	1717	33.4	4.47	44.8	798
標準偏差		± 84	±0.10	± 387		±1.94	± 6.0	± 208

4. BMSNo.

BMSNo.の種雄牛ごとの成績は表-3に示すとおりで、材料牛の平均は4.47である。

紋次郎が5.71、安波土井が5.70、北国7の8が5.25および藤波が5.11と平均より1.24、1.23、0.78および0.64上回っていた。

5. ロース芯面積

種雄牛ごとのロース芯面積を表-3に示した。材料牛の平均のロース芯面積は44.8cm²で、糸錦2と安波土井が47.9cm²、安金が47.8cm²と優れていた。

6. 経営得点指数

種雄牛ごとの経営得点指数を表-3および図-2に示した。

茂金春が902点と最も高く、平均の798点より104点高かった。続いて北国7の8が873点、晴姫および晴茂の835点と平均より75および37点上回っていた。

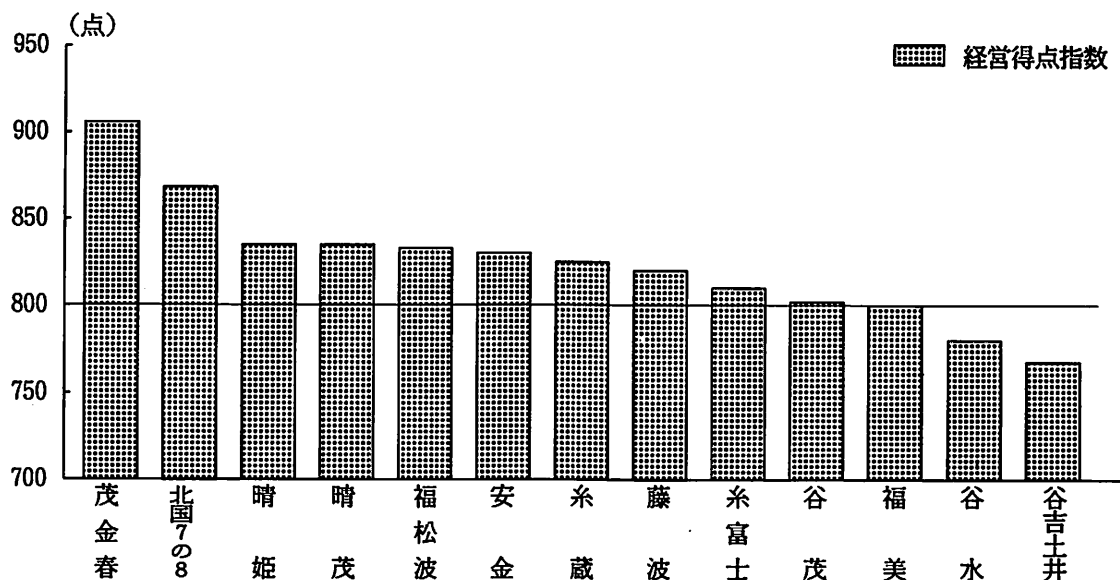


図-2 経営得点指数

7. 改善期待度

種雄牛の各項目の改善期待度を表-4に示した。総合的に優れている茂金春、晴姫および晴茂、肉質評点の高い北国7の8、藤波および福松波が経営得点指数で上位を占めていた。

表-4 種雄牛の改善期待度

(頭、kg、%、cm)

種雄牛名	経営得点指数		枝肉重量		推定DG		肉質評点		格付4以上		BMSNo.		ローズ芯面積	
	値	順	値	順	値	順	値	順	値	順	値	順	値	順
茂金春	+104	①	+12	③	+0.06	①	+66	⑤	+9.5	④	+0.24	⑦	-2.7	
北国7の8	+75	②	-1	⑧	0.00	⑧	+162	①	+14.1	②	+0.78	①	+0.3	⑦
晴姫	+37	③	+15	①	+0.03	③	+20	⑨	+1.9	⑧	+0.12	⑨	+0.6	⑥
晴茂	+37	③	-2	⑨	+0.01	⑦	+53	⑦	+8.2	⑤	+0.25	⑥	-0.3	⑧
福松波	+34	⑤	-21		0.00	⑧	+77	③	+3.2	⑥	+0.60	③	-1.8	⑩
安金	+30	⑥	+8	⑤	+0.02	⑤	+35	⑧	+2.7	⑦	+0.15	⑧	+3.0	①
糸蔵	+19	⑦	-25		+0.05	②	-78		-9.4		-0.35		-2.1	
藤波	+13	⑧	-13		-0.03		+112	②	+14.8	①	+0.64	②	+1.4	③
糸富士	+7	⑨	+8	⑤	+0.02	⑤	-15		-1.4	⑩	-0.02	⑩	-1.9	
谷茂	+1	⑩	-6	⑩	-0.02	⑩	+61	⑥	-3.2		+0.36	⑤	+1.3	④
福美	0		+3	⑦	-0.02		+70	④	+11.4	③	+0.39	④	-1.4	⑨
谷水	-16		+12	③	+0.03	③	-89		-10.5		-0.45		+0.9	⑤
谷吉土井	-30		+13	②	-0.03		+1	⑩	-0.3	⑨	-0.18		+1.6	②

注) 各項目とも調査した平均値からの差である。

8. 種雄牛の組合せによる改善期待度

種雄牛の組合せによる改善期待度を表-5に示した。

表-5 種雄牛の組合せ(父×母方祖父)による改善期待度

種雄牛名		頭数	経営得点 指数	枝肉重量	推定DG	肉質評点	BMSNo.
父	母方祖父						
谷 茂	糸 富 士	16	+ 165	- 2	0.00	+382	+1.97
茂 金 春		4	+ 71	+ 10	+0.05	+ 51	+0.03
安 金		24	+ 57	+ 17	+0.02	+ 77	+0.36
福 美		59	+ 55	+ 15	-0.01	+148	+0.84
藤 波		60	+ 33	- 12	-0.04	+183	+1.11
茂 金 春	富 士 晴	4	+ 200	+ 5	+0.09	+149	+0.78
北国7の8		5	+ 109	+ 10	0.00	+251	+1.13
安 金		10	+ 101	+ 28	+0.07	+ 74	+0.62
谷吉土井		17	+ 24	- 19	-0.02	+ 89	+0.24
藤 波		10	+ 11	+ 24	+0.03	- 70	-0.27
晴 姫	第7糸桜	7	+ 177	+ 16	+0.05	+256	+1.03
糸 富 士		15	+ 163	+ 22	+0.04	+230	+1.13
晴 茂	糸 錦 2	3	+ 249	+ 7	+0.13	+197	+0.53
福 美		3	+ 31	- 18	-0.01	+ 95	-0.14
安 金	糸 松	6	+ 90	+ 10	+0.02	+164	+0.70
北国7の8		9	+ 60	+ 13	+0.05	+ 24	+0.09
福 美	中 部 6	4	+ 39	- 22	-0.09	+359	+2.03
晴 姫		3	+ 37	+ 14	+0.02	+ 19	+0.20
福 美	晴 姫	7	+ 210	+ 29	0.00	+459	+2.39
糸 富 士		7	+ 83	+ 40	+0.03	+124	+0.53
北国7の3		6	+ 31	+ 9	0.00	+ 59	-0.14
北国7の8	照 姫 3	3	+ 347	+ 37	+0.12	+408	+1.86
糸 富 士		32	+ 31	+ 19	+0.04	- 23	-0.03
藤 波	糸 光	3	+ 159	- 26	-0.01	+354	+1.86
糸 富 士	糸 夏 野	3	+ 167	+ 53	+0.11	+109	+0.20
糸 富 士	北国7の3	4	+ 36	+ 10	+0.03	- 42	-0.22
糸 富 士	賢 晴	14	+ 15	+ 6	0.00	+ 51	+0.24
糸 富 士	大 山 3	4	+ 60	+ 30	+0.08	- 80	-0.22
糸 富 士	金 山	4	+ 292	- 41	-0.07	+894	+5.28
糸 富 士	大 道	3	+ 16	+ 66	+0.05	- 72	-0.80
福 美	第2菊姫	3	+ 44	+ 11	0.00	+136	+0.86
福 松 波	立川17の6	4	+ 189	- 31	+0.01	+361	+2.20
安 金		8	+ 87	- 15	0.00	+200	+1.03
晴 姫		8	+ 67	+ 32	+0.08	- 53	-0.47
谷吉土井		3	+ 27	- 20	-0.05	+180	+1.03
晴 茂		14	+ 8	- 9	+0.01	+ 1	+0.24
岩 牡 丹	第43岩田10	3	+ 119	- 5	0.00	+252	+0.86
糸 富 士		4	+ 33	+ 19	+0.04	0	+0.53
晴 姫	第 3	6	+ 121	+ 27	+0.11	- 8	+0.03
藤 波	吾妻富士	14	+ 83	- 12	0.00	+222	+1.24
晴 茂		11	+ 27	+ 1	+0.03	+ 5	-0.20

種 雄 牛 名		頭 数	経営得点 指 数	枝肉重量	推定DG	肉質評点	BMSNo.
父	母方祖父						
晴 茂		4	+116	+28	-0.02	+263	+1.86
福 美	佐木森2	3	+20	-10	-0.01	+74	+0.20
谷 水		20	+44	+12	+0.05	-12	-0.27
安 金	第16笹土	4	+37	-25	+0.03	-4	-0.47
晴 姫		5	+35	+23	+0.06	-76	-0.27
安 金		6	+199	+31	+0.06	+275	+1.28
福 美	岩牡丹	4	+98	-29	-0.08	+457	+2.53
晴 茂		3	+317	+13	+0.04	+557	+2.86
藤 波	神 哲	4	+286	-28	-0.05	+813	+5.03
藤 波		4	+263	+43	+0.02	+510	+2.53
晴 茂	神 茂	3	+102	-38	-0.06	+408	+2.20
晴 姫		3	+63	+45	+0.05	+58	-0.14
晴 茂		3	+219	+28	+0.05	+353	+1.53
晴 姫	博 務 6	3	+148	+17	-0.02	+386	+1.86
糸 富士	第43岩田14	8	+101	+6	-0.01	+251	+1.41
岩 牡丹	篤 郎	5	+77	+8	+0.06	+51	-0.07
福 美	福 岩 田	6	+119	+31	+0.05	+147	-0.53
晴 茂		3	+286	+2	+0.06	+377	+2.53
北国7の8	第33守玉	3	+47	+13	+0.05	+3	+0.20
晴 姫		4	+340	+54	+0.09	+463	+2.28
晴 茂	第1奥町	4	+129	+44	+0.05	+196	+0.93
福 美	多 仁 繁	3	+200	+17	+0.04	+370	+2.20
糸 富士	第7新高	4	+61	+14	+0.04	+39	-0.22
北国7の8		17	+191	-3	-0.01	+424	+2.09
晴 茂		6	+191	+2	+0.01	+370	+2.03
谷 水	安波土井	15	+154	+19	+0.05	+206	+1.20
晴 姫		7	+97	+18	+0.02	+186	+0.96
糸 富士		71	+92	-16	-0.03	+304	+1.60
晴 姫		3	+123	+7	+0.08	+88	+0.20
北国7の8	福 美	6	+90	-20	-0.05	+345	+1.70
糸 富士		10	+17	0	-0.01	+37	+0.13
糸 富士	安森土井	3	+190	+23	+0.07	+221	+0.86
北国7の8	安 金	5	+112	-19	-0.01	+290	+1.33
糸 松	奥 豊	3	+148	+47	+0.06	+197	+0.33
糸 富士	奥 繁	5	+5	+18	0.00	+21	+0.13
糸 富士	一 福	10	+31	+8	+0.04	-17	-0.27
糸 富士	茂 金	9	+96	+28	+0.06	+73	-0.03
糸 富士	富 栄	3	+164	+27	+0.05	+239	+0.86
晴 茂	安 隆	3	+20	-37	-0.04	+124	+0.86

注) 各項目とも調査した平均値からの差である。

母方祖父に富士晴をもつ雌牛は、茂金春を交配すると推定DGと肉質評点の両方が改善され、経営得点指数が顕著に上昇した。また、それらの雌牛に北国7の8を交配すると、肉質評点が改善され経営得点指数が上昇した。

母方祖父に糸富士をもつ雌牛では谷茂を交配すると、肉質評点が改善し経営得点指数が顕著に上昇した。また、それらの雌牛に茂金春を交配すると推定DGと肉質評点の両方が改善し経営得点指数が上昇した。

晴姫の雌牛では福美を交配することにより、肉質評点が459点改善し、経営得点指数が上昇した。

V 考 察

肉用牛飼養農家においては、経済性の高い子牛生産に適した種雄牛の選定が強く望まれている。そこで前報²⁾に続き、沖縄県で生産された肉用牛の現場における肥育成績から種雄牛の評価と経済効果の高い子牛選定のための種雄牛選定を試みた。

材料牛の各項目の平均値で枝肉重量400kg、格付4以上の割合33.4%、BMSNo.4.47およびロース芯面積44.8cm²については、1993年までの成績²⁾よりやや向上し、推定DGは0.71kgとほぼ同じ値であった。しかし、肉質評点が1751点から1717点へと減少している。このことは牛枝肉価格が1991年をピークに徐々に下がってきたためである。肉質評点の低下により経営得点指数も1993年までの成績²⁾より20点低下し、798点となった。

種雄牛独自の成績では茂金春が推定DGと肉質評点の両方とも良く、総合評価である経営得点指数が顕著に上昇した。北国7の8は肉質評点が特に良く、晴姫および晴茂も良好な成績であった。

母方祖父に富士晴をもつ雌牛では種雄牛自体の改善期待度の高い茂金春を交配することにより、推定DGと肉質評点の両方が向上し、経営得点指数が顕著に上昇した。しかし、種雄牛自体の改善期待度は平均のレベルであっても福美と晴姫の掛け合わせのように良好な成績が得られる場合もあるので、種雄牛自体の成績と雌側の掛け合わせによる効果をも留意する必要があると示唆された。

糸富士は1991年の報告³⁾では経営得点指数が上位であったが、今回の成績はほぼ平均値であった。このことから県内の改良と飼養管理技術は向上したものと考えられた。

謝 辞

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

VI 引用文献

- 1) 山崎敏雄、1994、牛肉の輸入自由化と今後の肉牛肥育、肉用牛改善だより、11、6～9
- 2) 玉城政信・金城寛信・長崎祐二・泉 強、1993、種雄牛の現場評価(3)経済生の高い子牛生産に適した種雄牛選定：1993年度、沖縄畜試研報、31、53～62
- 3) 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
- 4) 全国和牛登録協会、1989、和牛登録必携、162
- 5) 玉城政信・泉 強・長崎祐二・金城寛信、1991、種雄牛の現場評価(第1報)、沖縄畜試研報、29、53～61

沖縄県畜産共進会における黒毛和種去勢牛の枝肉成績の推移

金城寛信 玉城政信 千葉好夫* 大城政良**

I 要 約

1988年の第14から20回までの沖縄県畜産共進会における黒毛和種去勢牛204頭の枝肉成績の推移を取りまとめた。

1. 材料牛の系統では島根系統が第14回の63.3%で最も多く、第14回から徐々に減少し第20回29.4%となった。兵庫系統が第14回の16.7%で最も少なく第15回から40%台で推移し第20回では最も多い52.9%となった。
2. 推定DGは第15回の0.78kgを頂点に減少し、第17回は有意に0.05kg減少した。枝肉重量は413.8kgで推定DGと同じく第15回を頂点に減少した。
3. BMSNo.の全体平均は5.5であるが第15回の6.4を頂点に減少し第20回では5.2となり第15回より有意に1.2低下した。BCSNo.の全体平均は3.9で第14回の4.2から回を増すごとに低くなる傾向にあり第19回は有意に低くなった。ロース芯面積は44.8cm²、バラの厚さは6.6cm、皮下脂肪厚は2.6cm、歩留基準値は72.1%で一定の傾向は認められなかった。
4. 枝肉重量は兵庫系統が島根系統とその他の系統間で1%水準で有意に小さく、ロース芯面積およびBMSNo.では、兵庫系統が大きい傾向にあった。

II 緒 言

畜産共進会における肉牛部門は、県内黒毛和種去勢牛の肥育技術を向上させ肉用牛農家の経営を安定させるために行われている。そこで、黒毛和種去勢牛の枝肉成績の推移を検討するために牛枝肉取引規格が改正された1988年の第14から第20回までを調査し比較検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 材料牛

材料牛は1988から1994年までに行われた第14から20回の沖縄県畜産共進会肉牛部門に出品された黒毛和種去勢牛204頭をもちいた。材料牛の父牛（種雄牛）系統は和牛種雄牛系統的集大成¹⁾に基づき第7系桜系を島根系統、田尻系を兵庫系統、気高系、深川系および横利系をその他の系統として分類した。

2. 調査項目

各年（回）における生後日齢、生体重、体高、推定DG、枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪厚、歩留基準値、BMSNo.、BCSNo.および締まりを調査項目とした。また、材料頭数、材料牛の系統および系統間における調査項目の比較をおこなった。生後日齢は満日齢とした。

生体重および体高は共進会生体搬入日に測定した値をもちいた。

推定DGは（生体重－31kg）÷生後日齢として求めた。

枝肉重量は温屠体重量で、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪厚、歩留基準値、BMSNo.、BCSNo.および締まりは日本食肉格付協会の格付員の評価とした。

IV 結果及び考察

1. 材料頭数および材料牛の系統

材料頭数および材料牛の系統を表-1に示した。

材料頭数は第17回が25頭、第20回が34頭であったが、おおむね30頭前後で推移していた。

材料牛の系統では、島根系統は第14回63.3%が最も多く第14回から徐々に減少し、第20回では29.4%となった。兵庫系統は第14回16.7%が最も少なく第15回から40%台で推移し、第20回では最も多い52.9%となった。

表-1 材料頭数および材料牛の系統 (頭、%)

年(回)	1988 (14)	1989 (15)	1990 (16)	1991 (17)	1992 (18)	1993 (19)	1994 (20)	計
材料頭数	30	28	30	25	30	27	34	204
島根系統	19	15	15	11	15	12	10	97
比率	63.3	53.6	50.0	44.0	50.0	44.4	29.4	47.5
兵庫系統	5	12	14	11	13	13	18	86
比率	16.7	42.9	46.7	44.0	43.3	48.2	52.9	42.2
その他系統	6	1	1	3	2	2	6	21
比率	20.0	3.5	3.3	12.0	6.7	7.4	17.7	10.3

注) 計の比率の行は平均値

2. 各年の成績

各年の成績を表-2に示した。

第14から20回までの平均生後日齢は819.5日(26.9カ月)である。共進会の出品牛資格が28カ月未満であるので限度月齢より約1カ月早い月齢で出品されていた。平均の生体重は649.3kgで第15回は664.9kgと最大になり、その後は第17回の629.4kgを除いてほぼ平均値に近い値で推移した。体高は136.6cmで第18回は第14、15、17回との間に5%水準で有意に大きかった。

推定DGは第15回の0.78kgを頂点に減少し第17回は有意に0.05kg減少した。枝肉重量は413.8kgで推定DGと同じく第15回を頂点に減少し、第17回は5%水準で有意に小さかった。

BMSNo.の全体平均は5.5であるが第15回の6.4を頂点に減少し第20回では5.2となり第15回より有意に1.2低下した。BCSNo.の全体平均は3.9で第14回の4.2から回を増すごとに低くなる傾向にあり第19回は有意に低くなった。締まりの全体平均は3.8で第14回の3.6から順次上昇する傾向にあった。

ロース芯面積は44.8cm²、バラの厚さは6.6cm、皮下脂肪厚は2.6cm、歩留基準値は72.1%で一定の傾向は認められなかった。

これらのことから、県内の肉用牛の肥育技術は向上しておらず、枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さおよび歩留基準値において全国平均¹⁾を下回っていた。今後は肥育技術の向上のみならず、育種価および経営得点指数²⁾を考慮した交配方法等も検討していく必要がある。

表-2 各年の成績

(kg、cm、cm²、%)

年(回)	生後 日 齢	生体重	体 高	推定DG	枝肉 重 量	ロース 芯面積	バラの 厚 さ	皮下 脂肪厚	歩 留 基準値	BMS No.	BCS No.	締まり
1988(14)	826.2	647.5	136.2 ^b	0.75	403.7 ^B	43.9	6.5	3.0 ^{Aa}	71.8	5.2 ^b	4.2 ^a	3.6 ^a
	SD	38.2	45.5	0.06	33.0	5.0	0.5	0.8	1.1	2.0	1.0	0.8
	(n=30)											
1989(15)	818.6	664.9 ^a	136.2 ^b	0.78 ^a	427.5 ^{Aa}	44.8	6.8	2.6	72.0	6.4 ^a	3.8	3.9
	SD	28.8	46.7	0.07	30.7	5.9	0.6	0.9	1.4	2.1	1.1	0.9
	(n=28)											
1990(16)	817.3	652.6	137.3	0.76	417.7	45.6	6.5	2.4 ^b	72.3	5.3	3.8	3.6
	SD	26.9	63.8	0.09	42.8	5.3	0.6	0.8	1.3	2.3	1.0	0.9
	(n=30)											
1991(17)	815.4	629.4 ^b	135.7 ^b	0.73 ^b	406.0 ^b	46.2	6.5	2.7	72.2	5.4	4.1	3.9
	SD	23.0	62.9	0.07	44.6	7.8	0.7	0.8	1.3	2.2	1.1	0.9
	(n=25)											
1992(18)	820.2	650.9	138.6 ^a	0.76	418.7	44.0	6.7	2.7	71.9	5.6	4.1	4.0
	SD	30.9	64.1	0.08	46.3	5.8	0.8	1.0	1.3	2.6	0.9	0.9
	(n=30)											
1993(19)	823.2	657.0	136.6	0.76	416.0	45.8	6.6	2.4 ^B	72.4	5.4	3.7 ^b	3.8
	SD	29.8	60.3	0.08	38.8	5.5	0.8	0.7	1.3	2.2	0.8	1.0
	(n=27)											
1994(20)	815.7	642.0	135.6	0.75	407.6	44.2	6.5	2.6	72.0	5.2 ^b	3.8	4.1 ^a
	SD	24.8	60.6	0.08	46.1	6.1	0.7	0.9	1.3	1.7	0.8	0.8
	(n=34)											
全体平均	819.5	649.3	136.6	0.76	413.8	44.8	6.6	2.6	72.1	5.5	3.9	3.8
	SD	29.1	58.2	0.07	41.0	5.9	0.7	0.9	1.3	2.1	1.0	0.9
	(n=204)											

注) 同一項目の大文字間に1%、小文字間に5%水準で有意差あり。

3. 系統間の比較

系統間における調査項目の比較を表-3に示した。

生体重は兵庫系統が島根系統とその他の系統間に5%水準で有意に小さいが、体高は系統間の差は認められなかった。

推定DGは兵庫系統が島根系統とその他の系統間に5%水準で有意に小さく、枝肉重量は兵庫系統が島根系統とその他の系統間に1%水準で有意に小さかった。

ロース芯面積は兵庫系統が大きい傾向にあった。バラの厚さは兵庫系統が島根系統とその他の系統間に1%水準で有意に小さかった。皮下脂肪厚はその他の系統>島根系統>兵庫系統の順に有意に厚かった。歩留基準値は兵庫系統が島根系統とその他の系統間に1%水準で有意に高かった。BMSNo.は兵庫系統が5.9と高い傾向にあった。締まりは兵庫系統が4.0と島根系統より5%水準で有意に良かった。

これらのことから兵庫系統は枝肉重量が小さく、バラの厚さおよび皮下脂肪厚が薄く、またロース芯面積は大きく、BMSNo.は高い傾向にあった。

表-3 系統間における調査項目の比較

(kg、cm、cm²、%)

系統区分	生体重	体高	推定DG	枝肉重量	ロース芯面積	バラの厚さ	皮下脂肪厚	歩留基準値	BMS No.	BCS No.	締まり
島根系統	656.8 ^a	136.3	0.77 ^a	419.5 ^A	44.2	6.7 ^A	2.8 ^{Ab}	71.9 ^b	5.3	4.0	3.7 ^b
SD	55.6	4.3	0.07	40.4	5.8	0.7	0.9	1.3	2.1	1.1	0.9
(n=97)											
兵庫系統	636.6 ^b	137.1	0.74 ^b	403.1 ^B	45.8	6.4 ^B	2.4 ^B	72.5 ^a	5.9	3.9	4.0 ^a
SD	55.7	4.7	0.07	36.7	5.9	0.6	0.7	1.2	2.1	0.9	0.8
(n=86)											
その他系統	666.2 ^a	135.9	0.78 ^a	430.9 ^A	43.8	6.9 ^A	3.2 ^{Aa}	71.4 ^b	5.1	4.0	3.7
SD	71.2	4.4	0.09	50.6	6.1	0.7	0.9	1.4	2.2	3.9	0.9
(n=21)											

注) 同一項目の大文字間に1%、小文字間に5%水準で有意差あり。()内は頭数

V 引用文献

- 1) 全国和牛登録協会、1987、和牛種雄牛系統的集大成(改訂追補版)
- 2) 沖縄県家畜改良協会、1982、沖縄県の供用種雄牛
- 3) 沖縄県畜産試験場、1982、種雄牛名簿
- 4) ㈱日本食肉格付協会、平成5年格付結果の概要、平成5年年報
- 5) 玉城政信・金城寛信・長崎祐二・泉 強、1994、種雄牛の現場評価 (4) 経済性の高い子牛生産のための種雄牛選定、沖縄畜試研報、32、81~88

家畜の体内脂肪酸組成

玉城政信 高江洲義晃 相井孝允* 石田修三**

I 要 約

国内で飼養されている黒毛和種去勢肥育牛、山羊および肉豚の皮下脂肪、ロース芯脂肪および腎周囲脂肪の屠畜時の脂肪酸組成を検討したところ次のとおりであった。

1. 牛および豚の3部位の主な脂肪酸はオレイン酸 ($C_{18:1}$)、パルミチン酸 ($C_{16:0}$) の順で多く、山羊のロース芯脂肪でオレイン酸、ステアリン酸 ($C_{18:0}$)、腎周囲脂肪でステアリン酸、パルミチン酸の順に多かった。
2. 総不飽和脂肪酸は豚 (56.5%)、牛 (53.1%) および山羊 (48.7%) の順であった。
3. リノール酸 ($C_{18:2}$) などの多価不飽和脂肪酸は、豚や山羊が牛より高い値で含んでいた。特に皮下脂肪では豚が高かった。
4. 多価不飽和脂肪酸/総飽和脂肪酸の比率は牛で0.04と山羊0.15および豚0.24に比べて低い値であった。

II 緒 言

食品としての脂肪はエネルギー源としてだけでなく、栄養生理上重要な必須脂肪酸も含まれている¹⁾。また、近年は脂肪の量だけでなく質的な検討がなされており、第5次改訂日本人の栄養所要量²⁾でも多価不飽和脂肪酸と飽和脂肪酸の比率やn-3系とn-6系の比率などについて検討が加えられている。

そこで国内で飼育されている家畜の体内脂肪酸組成を明らかにするため黒毛和種去勢肥育牛(牛)、山羊および肉豚(豚)について検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 供試材料

黒毛和種去勢牛4頭、ザーネン系雑種山羊雄3頭雌1頭および肥育豚(W・D)雌2頭の皮下脂肪、第6-7肋骨間ロース芯脂肪および腎周囲脂肪を供試材料とした。

2. 供試家畜の飼養状況

1) 牛

中国農業試験場で濃厚飼料は市販の牛用肥育配合飼料と粗飼料として稲ワラ、ソルゴーサイレージおよびイタリアンライグラスを給与し、体重が650~700kg時の1992年6月8日から同年11月2日の間に屠畜した。

2) 山 羊

西原町の農家で飼育されていたもので給与飼料は豆腐粕、大豆の茎のキューブおよび山羊専用の配合飼料が全体の1/3、イタリアンライグラスの乾草が全体の1/3および野草が全体1/3である。また、雄は体重が65~78kg(平均15カ月)時、雌は47kg(39カ月)時の1993年8月12日に屠畜した。

3) 豚

沖縄県畜産試験場で市販の豚用肥育配合飼料を給与し、体重が100~110kg時の1994年3月23日に屠畜した。

3. 分析方法

ロースからの脂肪の抽出はクロロホルム-メタノール混液抽出法で実施、各脂肪は三フッ化ホウ素メタノール錯塩によりメチル化を行い、各脂肪酸のメチルエステルを得た。ガスクロマトグラフィはHP5890A、キャピラリーカラムはJ&WのDB23を用いた。

IV 結果及び考察

牛、山羊および豚の体内脂肪の脂肪酸組成を表-1に示した。

1. 皮下脂肪

牛の皮下脂肪の主な脂肪酸は、オレイン酸 (C_{18:1}) でその次にパルミチン酸 (C_{16:0}) およびパルミトレイン酸 (C_{18:2}) の順序で多く含んでいる。山羊や豚も割合は異なるもののC_{18:1}およびC_{16:0}が主であるが、C_{18:1}よりステアリン酸 (C_{18:0}) の割合が高かった。牛では、山羊と豚で検出値以下であったミリストレイン酸 (C_{14:1}) が2.13%、山羊では牛や豚で検出値以下であったラウリン酸 (C_{12:0}) が1.00%検出された。

豚では牛、山羊で検出されていないリノレン酸 (C_{18:3}) およびアラキドン酸 (C_{20:4}) が検出されており、リノール酸 (C_{18:2}) を含めた多価不飽和脂肪酸が12.14%と牛および山羊より高い値を示した。

山羊は、牛および豚に比べて未同定の脂肪酸が25.09%と多いが、図-1に示すとおり主にペンタデカン酸 (C_{15:0})、ヘプタデカン酸 (C_{17:0}) 等の炭素数が奇数の脂肪酸が含まれると考えられた。

表-1 牛、山羊および豚の体内脂肪の脂肪酸組成

脂肪酸 (%)	皮下脂肪			ロース芯脂肪			腎周囲脂肪		
	牛	山羊	豚	牛	山羊	豚	牛	山羊	豚
C _{12:0}	ND	1.00	ND	-	-	-	-	-	-
C _{14:0}	3.21 ^A	3.79 ^a	1.34 ^{Bb}	2.93 ^{Aa}	2.32 ^{Ab}	1.49 ^B	3.38 ^A	2.19 ^B	1.39 ^C
C _{14:1}	2.13	ND	ND	0.58	ND	ND	0.43	ND	ND
C _{16:0}	24.57 ^A	17.25 ^B	24.23 ^A	30.71 ^A	21.91 ^C	27.17 ^B	29.95 ^A	21.92 ^C	26.79 ^B
C _{16:1}	9.56 ^A	4.95 ^B	2.22 ^C	4.06 ^A	1.14 ^B	3.11 ^A	2.15 ^A	0.37 ^B	2.09 ^A
C _{18:0}	5.62 ^B	5.86 ^B	12.93	12.99 ^{Bc}	25.09 ^{Aa}	14.95 ^b	22.53 ^B	38.06 ^A	17.36 ^C
C _{18:1}	42.56 ^a	35.71 ^b	41.61 ^a	41.77 ^A	32.53 ^B	41.59 ^A	34.69 ^A	20.91 ^B	35.78 ^A
C _{18:1 (9t)}	1.31	0.91	ND	1.11	2.64	ND	1.69	3.14	ND
C _{18:1 (11t)}	3.58 ^A	1.34 ^B	2.93 ^A	1.52 ^B	1.10 ^B	3.56 ^A	0.85 ^B	1.31 ^b	2.30 ^{Aa}
C _{18:2}	1.86 ^C	4.10 ^B	11.44 ^A	2.04 ^B	7.12 ^A	7.63 ^A	1.42 ^B	7.89 ^A	10.07 ^A
C _{18:3}	ND	ND	0.59	-	0.51	0.23	ND	0.74	0.54
C _{20:4}	-	-	0.11	ND	-	ND	-	-	0.18
その他	5.60 ^{Ba}	25.09 ^A	2.60 ^{Bb}	2.29 ^B	5.64 ^A	0.27 ^C	2.91	3.47	3.50

注1) 同じ脂肪酸間で大文字の異符号間に1%水準で、小文字間に5%水準で有意差あり。

2) ND: ピークは認められるが検出限界より少ない。 -: クロマト上にピークさえ認められない。

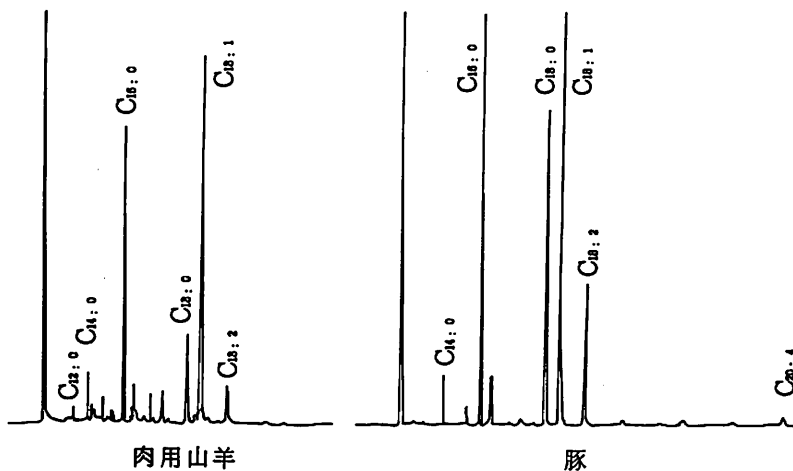


図-1 皮下脂肪の脂肪酸のクロマトグラフィ

2. ロース芯脂肪

牛のロース芯脂肪の主な脂肪酸は、皮下脂肪と同じくC_{18:1}、C_{16:0}であるが、その次はC_{18:0}の順序である。豚も割合は異なるものの牛と同様である。しかし、山羊はC_{18:1}、C_{18:0}、C_{16:0}の順となり、牛および豚と異なった。特にC_{18:0}は山羊が25.09%で、牛の12.99%および豚の14.95%と著しく差異を示した。

牛では、皮下脂肪と同様に山羊と豚で検出値以下であったC_{14:1}が0.58%検出された。しかし山羊と豚で検出されたC_{18:3}が検出されなかった。

牛のC_{18:2}は2.04%で山羊や豚に比べて低いのが特徴である。また、山羊や豚で検出されたC_{18:3}が牛では検出されなかった。これらのことよって、牛の多価不飽和脂肪酸は2.04%となり、豚や山羊の7.86および7.63%より低い値であった。

3. 腎周囲脂肪

牛、山羊および豚ともC_{18:1}、C_{16:0}およびC_{18:0}が主な構成脂肪酸であり、いずれの家畜でもこれらの脂肪酸の和は全脂肪酸の約80%を占めた。

牛や豚ではC_{18:1}が最も高い値の34.69および35.78%を示したが、山羊ではC_{18:1}に比べC_{18:0}が38.06%と高い値を示した。

牛では検出されなかったC_{18:3}が山羊と豚で0.74および0.54%検出された。また、C_{20:4}は豚のみに検出された。これらのことから、ロース芯脂肪同様に牛の多価不飽和脂肪酸は豚や山羊に比べて低い値であった。

4. 総不飽和脂肪酸および多価不飽和脂肪酸と総飽和脂肪酸の比率

脂肪酸組成の判明した3部位平均の総不飽和脂肪酸と総飽和脂肪酸の比率を図-2に示した。

総不飽和脂肪酸の割合は、豚が56.5%と今回調査した3家畜の中では高く、次いで牛の53.1%、山羊の48.7%の順になった。

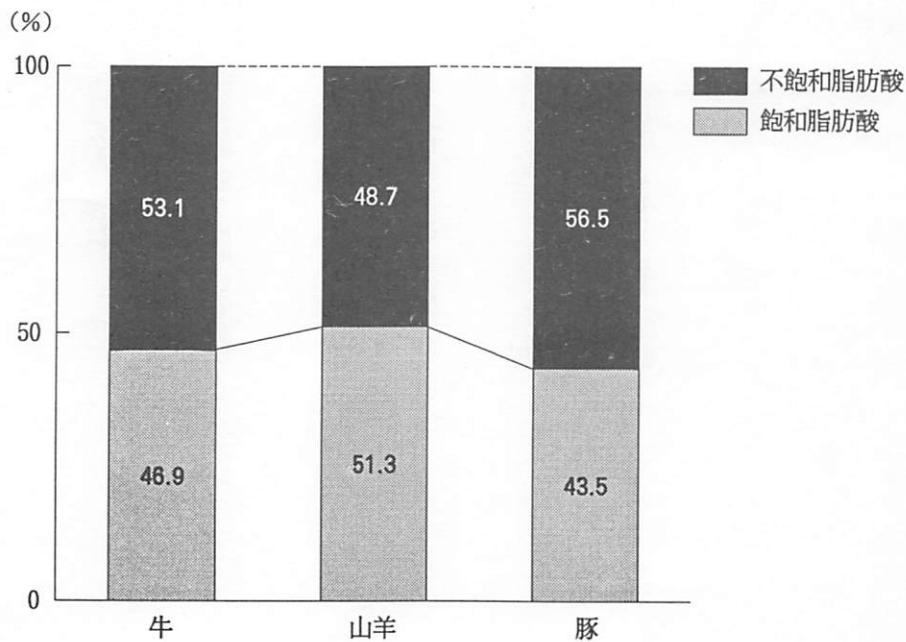


図-2 総不飽和脂肪酸と総飽和脂肪酸割合

多価不飽和脂肪酸（P）と総不飽和脂肪酸（S）の比率を表-2に示した。

牛の多価不飽和脂肪酸はC_{18:2}のみでP/Sは0.04と山羊0.15および豚0.24に比べて低い値である。なお、食品として成人病予防の指標はP/S比が1.0~1.5が望ましいとされている¹⁾が、牛についてはこの値とかなりの差がある。

表-2 牛、山羊および豚の3部位平均の多価不飽和脂肪酸と総不飽和脂肪酸の比率

区 分	牛	山 羊	豚
多価不飽和脂肪酸 (%)	1.84	7.50	10.50
総不飽和脂肪酸 (%)	46.88	51.32	43.46
P / S	0.04	0.15	0.24

注) P/S : 多価不飽和脂肪酸/総不飽和脂肪酸

V 引用文献

- 1) 五明紀春・長谷川恭子、1993、アミノ酸&脂肪酸組成表、女子栄養大学出版部、146~169
- 2) 中原澄男、1994、第5次改訂日本人の栄養所要量について、栄養日本、37、233~248

豚の繁殖技術改善に関する試験

(2) 夏期における21日離乳母豚へのホルモン剤投与効果

宇地原務 高江洲義晃 仲宗根實

I 要 約

繁殖雌豚の生産性向上を目的に、夏期における発情再帰の促進を図るため、離乳翌日に妊馬血清性腺刺激ホルモン（以下PMSGとする）を投与し、その効果について検討した。

その結果は次のとおりであった。

1. 平均発情再帰日数及び離乳後10日以内の発情再帰率は、それぞれPMSG処置区5.9日、100.0%、無処置区11.9日、62.5%とPMSG処置区が優れていた。
2. 初回発情時の受胎率は、PMSG処置区71.4%、無処置区62.5%でPMSG処置区が高い傾向にあった。
3. 産子数は、PMSG処置区11.0頭、無処置区10.2頭とPMSG処置区が多い傾向にあった。
4. 体重減少率別繁殖成績は、PMSG処置区では体重減少率が大きくなるに連れ受胎成績は低下する傾向にあった。

II 結 言

繁殖豚の生産性向上を図るためには、年間分娩回数を高め、生産頭数を増やすことが必要で、そのためには離乳後の発情再帰日数を短縮しなければならない。

しかし、本県では、夏期の繁殖成績の低下の一要因として、飼料摂取量の不足による体重減少が考えられ、授乳中の繁殖豚は養分要求量が多いにもかかわらず、暑熱ストレスにより養分要求量を満たすだけの飼料を採食できず、体重の減少が大きいため、発情再帰は遅延傾向にあり、その対策としてウェットフィーディングが効果があると報告されている¹⁾。

卵胞発育障害の治療に使用されるPMSGは、離乳後の母豚の消耗した状態においても発情再帰に効果があると報告されており^{2, 3)}、前報⁴⁾では、28日離乳母豚に離乳翌日PMSGを投与することにより発情再帰の促進が図られると報告した。

そこで今回、年間分娩回数の増加と離乳後の発情再帰日数の短縮を図るために、離乳日数を21日に短縮した母豚へのPMSG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. 試験期間

1994年5月から10月

2. 供試豚

供試豚の概要を表-1に示した。供試豚は当場繁養のF₁種、L種及びW種の経産豚（1産から4産）で、1994年5月から10月の間に離乳した繁殖雌豚15頭を用いた。

表-1 供試豚の概要

試験区分	品 種	生年月日	産 歴	離乳月日
P M S G 処 置 区	W	92. 3. 12	4	94. 7. 11
	WL	92. 12. 16	2	94. 8. 11
	LW	93. 7. 19	1	94. 9. 2
	WL	92. 9. 21	3	94. 9. 30
	LW	92. 7. 28	3	94. 10. 3
	L	92. 2. 28	4	94. 10. 3
	LW	93. 7. 19	1	94. 10. 6
無 処 置 区	LW	92. 7. 28	2	94. 5. 16
	LW	92. 7. 28	3	94. 6. 22
	W	92. 3. 12	4	94. 6. 24
	LW	93. 7. 19	1	94. 8. 30
	L	92. 2. 28	2	94. 10. 3
	WL	92. 12. 16	2	94. 10. 6
	WL	92. 12. 16	2	94. 10. 11
	LW	92. 7. 28	3	94. 10. 31

3. 飼養管理

母豚は妊娠106日までは雌豚舎で単飼とし、妊娠107日目に分娩豚舎へ移動した。分娩は原則として無看護で行い、胎盤排出後母豚の子宮内にヨード剤を注入した。離乳は分娩後21日目に行った。

母豚に給与した飼料は市販の種豚用配合飼料（DCP11.5%、TDN72.0%）を用い、授乳期間中、分娩当日は朝2.7 kg、分娩翌日から離乳前日まで朝夕3 kgの計6 kgをウェットフィーダーで給与し、離乳当日は絶食とした。

子豚は2週齢で去勢および餌づけし人工乳を不断給餌した。

4. 試験区分

試験区分はPMSG処置区と無処置区の2区とし、PMSG1000単位を頸部筋肉へ注射した。また、種付けは1発情2回とし自然交配で種付けした。

供試した薬剤は帝国臓器製薬株式会社製造のセロトロピン（製造番号F724）を使用した。

5. 調査項目

1) 分娩豚舎内気温

分娩豚舎内気温は、毎日午前9時に気温、前日の午前9時から24時間の最高及び最低気温を最高最低温度計を用いて測定した。

2) 母豚飼料摂取量

授乳期間中、飼料給与量及び残飼量を毎日測定し、その差を摂取量とした。

3) 母豚の体重の推移

分娩前（妊娠107日目）及び離乳時に測定した。

4) 発情再帰日数

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

5) 受胎成績

受胎成績は、発情再帰し種付けしたものの受胎数、受胎率を調査した。

6) 分娩成績

分娩成績は、産子数、子豚生時体重を調査した。

IV 結 果

1. 分娩豚舎内気温

分娩豚舎内気温を表-2に示した。

日内最高気温の月平均は25.0°Cから31.2°Cの間で、日内最低気温の月平均は21.0°Cから27.3°Cの間で推移した。

表-2 分娩豚舎内気温 (°C)

	午前9時	最高気温		最低気温	
	平均	平均	最高	平均	最低
5月	22.6	25.0	27.0	21.0	17.0
6月	26.6	28.2	31.5	25.4	20.0
7月	29.2	31.2	33.0	27.3	24.0
8月	28.3	30.3	32.0	26.7	24.0
9月	26.0	27.7	30.0	24.3	22.0
10月	23.5	25.0	28.0	22.1	20.0

2. 試験開始前における母豚の飼料摂取量及び体重の推移

PMSG処置前授乳期における母豚の飼料摂取量を表-3に示した。

授乳期における母豚の飼料摂取量及び1日当り飼料摂取量は、PMSG処置区100.3±6.1kg、4.9±0.3kg、無処置区105.1±6.1kg、5.3±0.3kgであった。

PMSG処置前分娩時の母豚の体重の推移を表-4に示した。

体重減少量及び減少率は、PMSG処置区21.6±4.9kg、10.3±2.3%、無処置区30.9±5.5kg、14.5±2.2%であった。

表-3 PMSG処置前授乳期における母豚飼料摂取量 (kg)

	PMSG処置区	無処置区
授乳期間飼料摂取量	100.3±6.1	105.1±6.1
1日当り飼料摂取量	4.9±0.3	5.3±0.3
1日当りTDN摂取量	3.6±0.2	3.8±0.2

表-4 PMSG処置前分娩時の母豚の体重の推移 (kg、%)

	PMSG処置区	無処置区
分娩前	209.9±3.6	208.9±8.6
離乳時	188.4±6.1	178.0±6.3
減少量	21.6±4.9	30.9±5.5
減少率	10.3±2.3	14.5±2.2

3. 発情再帰日数

発情再帰日数別頭数を表-5に示した。

平均発情再帰日数はPMSG処置区は5.9±0.5日、無処置区は11.9±3.2日でPMSG処置区が短い傾向にあった。また、離乳後10日以内の発情再帰率は、PMSG処置区100.0%、無処置区62.5%であった。

表-5 発情再帰日数 (頭、%)

	供試 頭数	再帰 頭数	離乳から発情再帰までの日数													平均日数	10日以内 発情 再帰率	
			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	22	25	29日			
PMSG処置区	7	7	4	1	1	1											5.9±0.5	100.0
無処置区	8	8	1	3	1							1	1		1		11.9±3.2	62.5

4. 受胎成績及び分娩成績

受胎成績を表-6に示した。

初回発情での受胎成績は、PMSG処置区で7頭のうち5頭が、無処置区で8頭の内5頭が受胎し、受胎率はそれぞれ71.4%、62.5%であった。

分娩成績を表-7に示した。

産子数は、PMSG処置区11.0±0.5頭、無処置区10.2±1.2頭で、PMSG処置区が多かった。

子豚生時体重は、PMSG処置区1.2±0.2、無処置区1.4±0.1で有意な差は認められなかった。

表-6 受胎成績 (頭、%)

	発情再帰頭数	種付け頭数	受胎頭数	受胎率
PMSG処置区	7	7	5	71.4
無処置区	8	8	5	62.5

表-7 分娩成績 (頭、kg)

	PMSG処置区	無処置区
産子数	11.0±0.5	10.2±1.2
子豚生時体重	1.2±0.2	1.4±0.1

5. 母豚の体重減少率別繁殖成績

処置前体重減少率別の発情再帰日数、受胎頭数、産子数を表-8、表-9に示した。

PMSG処置区の処置前体重減少率別の発情再帰日数は、体重減少率に関係なく全頭が離乳後8日以内に再帰した。受胎成績は、体重減少率15%以上の2頭が不受胎であった。産子数には一定の傾向は認められなかった。

無処置区の開始前体重減少率別の発情再帰日数は、体重減少率10%以上15%未満の3頭を除く5頭が7日以内に発情が再帰した。受胎成績は、体重減少率10%未満、10%以上15%未満、25%以上のそれぞれ1頭が不受胎であった。産子数には一定の傾向は認められなかった。

表-8 処置前体重減少率別繁殖成績 (PMSG処置区) (%、頭、日、頭)

体重減少率	頭数	発情再帰日数	発情再帰頭数	受胎頭数	産子数
0~10	3	5.3±0.3	3	3	10.7±0.9
10~15	2	6.0±1.0	2	2	12.0±0.0
15~20	1	8.0	1	0	—
20~25	1	5.0	1	0	—
25≤	0	—	0	—	—

表-9 処置前体重減少率別繁殖成績 (無処置区) (%, 頭、日、頭)

体重減少率	頭数	発情再帰日数	発情再帰頭数	受胎頭数	産子数
0 ~ 10	2	6.5±0.5	2	1	7.0
10 ~ 15	3	21.7±4.3	3	2	9.5±1.5
15 ~ 20	1	6.0	1	1	13.0
20 ~ 25	1	5.0	1	1	12.0
25 ≤	1	6.0	1	0	-

V 考 察

夏期における21日離乳母豚へ離乳翌日にPMSG1000単位を投与することにより発情再帰日数が短くなる傾向にあり、前報⁴⁾と同様の結果であった。

処置前体重減少率と離乳後の繁殖成績の関係は、PMSG処置区、無処置区共に29日以内に発情は再帰するものの受胎成績はPMSG処置区で体重減少率が大きくなるに連れ悪くなり、無処置区では体重減少率に関係なく不受胎の豚が認められた。これは、分娩後子宮は21から28日までに完全に修復するといわれており⁵⁾、その修復までの個体差や、母豚の消耗など種々の要因が関係しているものと考えられる。

また受胎成績、分娩成績に関して、奥井ら⁶⁾は、PMSG処理は発情誘起、多排卵誘起作用により、発情再帰、受胎日数及び産子数とも無投与区より有意な成績が得られたと報告し、望月ら³⁾も、PMSG投与により良好な受胎成績が得られたと報告している。本試験においても、受胎率、産子数共に、無処置区に比べPMSG処置区は良い傾向にあった。

これらのことより、夏期の暑熱ストレスによる発情再帰の遅延に対し21日離乳においてもPMSG投与は有効であることが示唆された。しかし、母豚の消耗の著しい場合には、次産産子数の減少²⁾や、受胎までの日数の延長⁵⁾が考えられるため、PMSGを投与する場合でも母豚の体重減少を20%以内に抑えるよう留意する必要がある。また、発情再帰日数の短縮により分娩間隔は141日程度となり、年間分娩回数は2.5回が期待できる。

VI 引用文献

- 1) 野島厚子・高江洲義晃・大城俊弘、1992、繁殖豚の生産性向上試験 (2)夏期における授乳母豚へのウェットフィードリングの効果、沖縄畜試研報、30、71~76
- 2) 米村 功・河嶋典夫・清水 登、1989、豚の初産後における繁殖性改善、鳥取中小畜試研報、48、7~16
- 3) 望月 洋・渡辺工一・石井雅彦・山本昌司、1987、豚の繁殖技術の向上 夏期の受胎率向上対策 (種雌豚) 山梨畜試研報、34、19~25
- 4) 宇地原 務・高江洲義晃・大城俊弘、1993、豚の繁殖改善に関する試験 (1)夏期における28日離乳母豚へのホルモン剤投与効果、沖縄畜試研報、31、71~75
- 5) 奥井正男・森脇秀俊・岡崎尚之・津田恵一郎・大野嘉二夫・岸 寿男、1990、豚の繁殖技術改善に関する試験 -初産後の繁殖成績向上技術-、島根畜試研報、25、27~32
- 6) 小笠 晃、1988、豚の繁殖生理と繁殖障害に対する防除対策(1)、家畜診療、第302号、15~24

梅山豚・ゲッチング交雑種 (F₂) の性周期における血中ホルモン動態

宇地原務 高橋 透* 橋爪一善* 小松正憲* 長谷川喜久**

I 要 約

産子数に差のある梅山豚及び梅山豚・ゲッチング交雑種 (F₂) を用い、その性周期に伴う血中性ホルモン及び性腺刺激ホルモン濃度の推移について検索、比較し、両品種の生殖に関わる内分泌特性を検討したところ、結果は以下のとおりであった。

1. 梅山豚と梅山豚・ゲッチング交雑種 (F₂) における性周期中の血中プロゲステロン、エストロゲン、LH濃度の推移はほぼ同様であった。
2. 血中FSH、インヒビン濃度の推移は、梅山豚・ゲッチング交雑種 (F₂) に比べて梅山豚が高い傾向にあった。

II 緒 言

近年、ミニチュア豚が研究実験用動物として注目されており、多数のミニチュア豚が開発されているが、その産子数は少ない。農林水産省畜産試験場では現在、多産系の梅山豚とミニチュア系のゲッチング種の産子数、生殖器サイズ、成長などの繁殖形質に関与する遺伝子の解析を行い、その特性を明らかにするとともに、多産性の実験用ミニチュア豚の作出の可能性について両種の交雑試験を行い検討している。梅山豚・ゲッチング交雑種 (F₂) は、成熟時体重100kg以上の個体 (F₂大) と90kg以下の個体 (F₂小) があり、平均産子数はF₂大で7.2頭、F₂小で5.6頭と梅山豚の13.0頭と比較して明らかに異なる¹⁾。その原因を明らかにする一助として、今回、梅山豚及び梅山豚・ゲッチング交雑種 (F₂) を用い、その性周期に伴う血中性ホルモン及び性腺刺激ホルモン濃度の推移について検索、比較し、両品種の生殖に関わる内分泌特性を検討した。

なお、本試験は平成6年度沖縄県農林水産関係研究員特別研修として、農林水産省畜産試験場において実施した。

III 材料及び方法

1. 試験実施場所

農林水産省畜産試験場

2. 試験期間

1994年7月から8月

3. 供試豚

供試豚の概要を表-1に示した。供試豚は、農林水産省畜産試験場で飼養している梅山豚3頭並びに梅山豚とゲッチングの交雑を行い得られたF₁同士を交配して得たF₂ (以下MG2とする) 4頭を用いた。

表-1 供試豚の概要

品 種	月 齢	体 重 (kg)
梅山豚・ゲッチング交雑種 (MG 2)	29	63
	30	112
	17	144
	17	114
梅 山 豚	8	74
	8	93
	8	75

4. 血液サンプルの採取

血液サンプルの採取は耳介静脈からの常置カテーテル装着による採血法^{2,3)}により、21日から25日間、午前9時から11時の間に行った。血液はヘパリン血として採取し、4℃、3000rpmで遠心分離後、測定まで-30℃で保存した。

5. 測定項目及び方法

血中ホルモンのうちエストロゲン、プロジェステロン、LH、FSHはRIAで測定し、インヒビンの測定は北里大学医学部に依頼した。

IV 結果及び考察

血漿中プロジェステロン濃度の推移を図-1に示した。

血漿中プロジェステロン濃度は、発情前後では梅山豚で2.2~4.3ng/ml、MG2で1.8~3.4ng/mlで推移し、梅山豚ではLHサーージ後2日目より、MG2ではLHサーージ後2日目より増加し始め、黄体期の最高値は梅山豚で45.0±6.4ng/ml、MG2で49.1±4.7ng/mlであった。

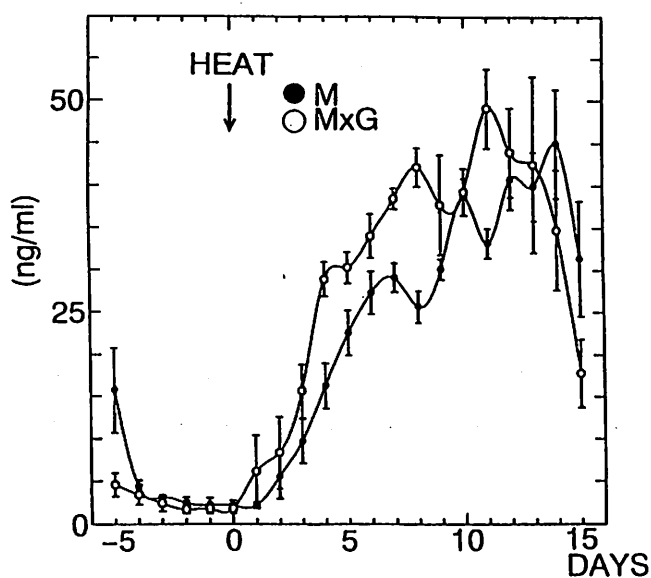


図-1 梅山豚(M)、MG2(M×G)の性周期における血漿中プロジェステロン濃度の変化

血漿中エストロゲン濃度の推移を図-2に示した。

血漿中エストロゲン濃度は、ピーク時、梅山豚で $47.6 \pm 10.0 \text{ pg/ml}$ 、MG2で $49.0 \pm 9.4 \text{ pg/ml}$ であり、両品種ともにLHサーズの直前に最高値を示した。

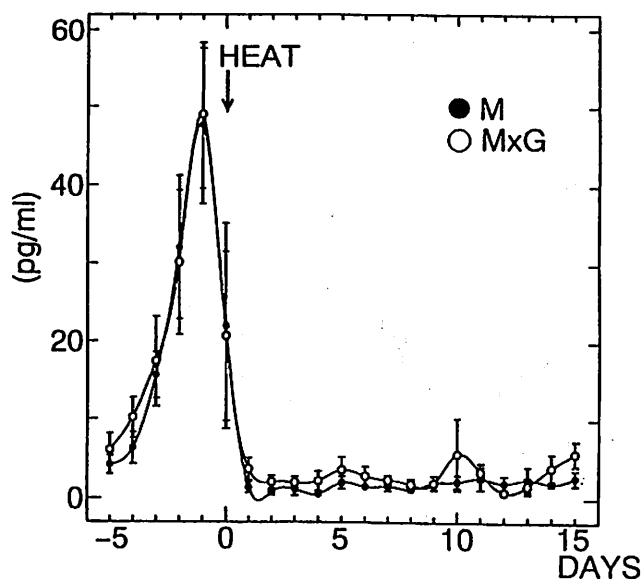


図-2 梅山豚 (M)、MG2 (M×G) の性周期における血漿中エストロゲン濃度の変化

血漿中LH濃度の推移を図-3に示した。

血漿中LH濃度は、両品種ともに $0.4 \sim 3.1 \text{ ng/ml}$ の間であり、基底のレベルは 1 ng/ml 以下であった。また、発情を認めた日に最高値を示し、梅山豚では $3.1 \pm 0.4 \text{ ng/ml}$ 、MG2では $3.0 \pm 0.5 \text{ ng/ml}$ であった。

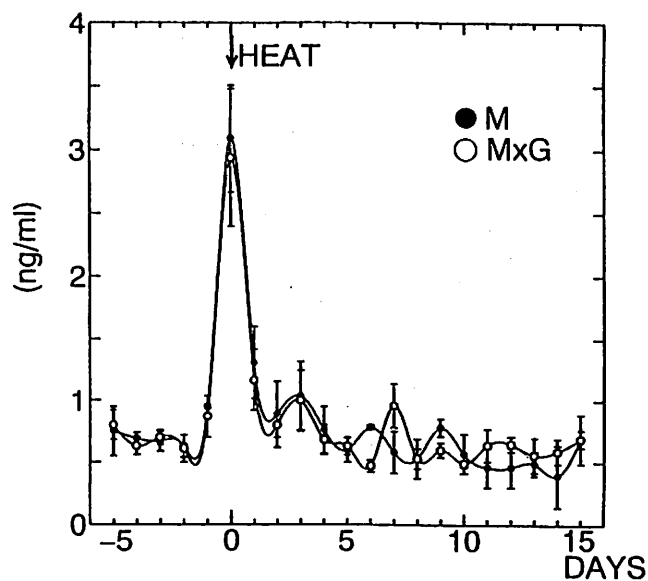


図-3 梅山豚 (M)、MG2 (M×G) の性周期における血漿中LH濃度の変化

血漿中FSH濃度の推移を図-4に示した。

血漿中FSH濃度は、梅山豚がMG2に比べ高い値を示し、発情周期中、梅山豚は0.9~3.0ng/mlで、MG2は0.5~2.5ng/mlで推移し、明確なピークをとらえることはできなかったが、LHサーージ後、梅山豚では6日目と11日目に、MG2では2日目にFSH濃度の上昇が認められた。

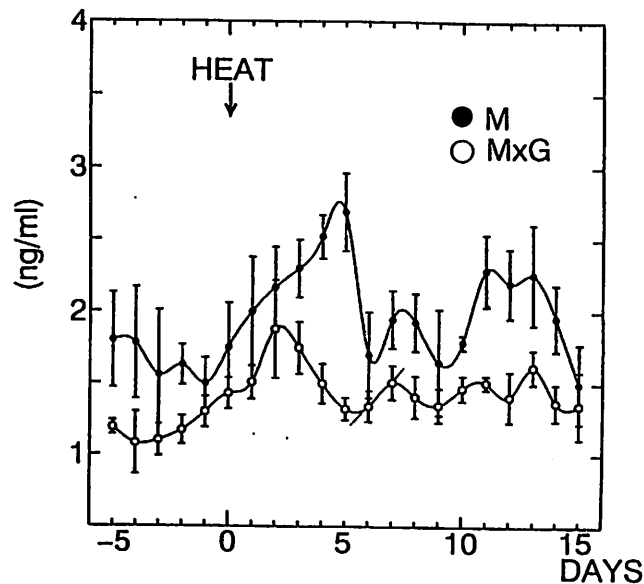


図-4 梅山豚 (M)、MG2 (M×G) の性周期における血漿中FSH濃度の変化

血漿中インヒビン濃度の推移を図-5に示した。

血漿中インヒビン濃度は、梅山豚がMG2に比べ高い値を示し、両品種共に発情直前に高値を示した。発情発現後に著しく減少したインヒビンは、梅山豚では発情後3から4日に、MG2では、発情後1から2日目に最低値を示した。また、梅山豚では、発情後6日目、14日目に、MG2では、発情後7日目、12日目にインヒビン濃度の増加が認められ周期的に変動していた。

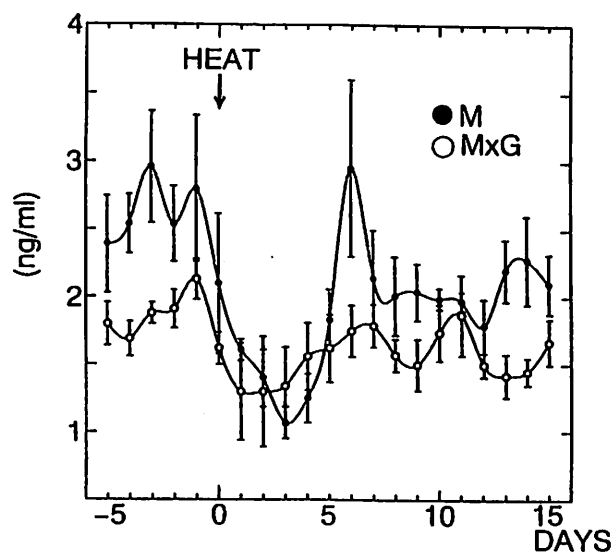


図-5 梅山豚 (M)、MG2 (M×G) の性周期における血漿中インヒビン濃度の変化

血漿中プロジェステロン、エストロジェン、LH、FSH、インヒビン濃度の時間的關係を図-6に示した。

これら五つのホルモン動態の時間的關係をしてみると、FSHの減少とインヒビンの増加は一致しており、長谷川⁴⁾の報告と同様であった。

また、LHサージ時にFSHの上昇がみられないことより、LHサージ後のFSHの増加は、インヒビンの減少によるためと考えられる。

黄体期から発情期にかけてのインヒビンの増加は、卵胞の発達に伴うもので、梅山豚とMG2のインヒビン濃度の差は、発育卵胞数の違いによるものと思われる。また、LHサージ後のFSH、インヒビン、プロジェステロン濃度の動態で、増減に時間的な差が認められた。これはMG2と梅山豚では、発育卵胞の動態に差のあることを現していると考えられる。

今回、産子数に差のある梅山豚とMG2における性周期中の血漿中プロジェステロン、エストロジェン、LH濃度の推移はほぼ同様であり、FSH、インヒビン濃度の推移はMG2に比べて梅山豚が高い値を示した。このような梅山豚の高いFSH及びインヒビン値は多産子性能と関連しているのではないかと考えられる。

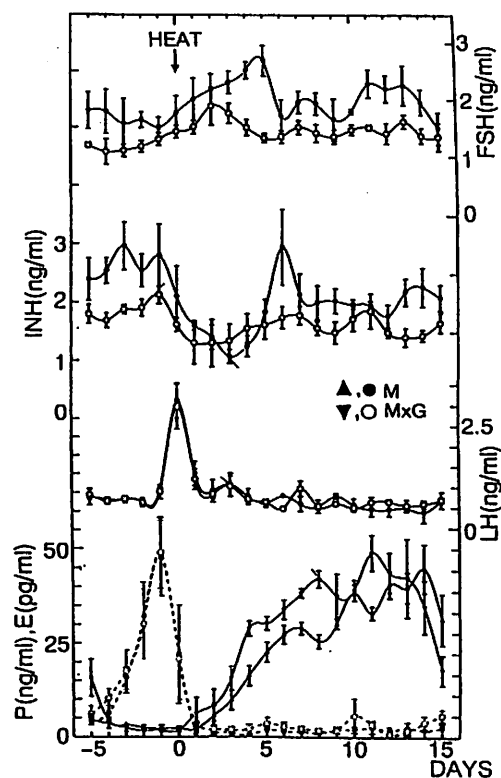


図-6 梅山豚 (M)、MG2 (M×G) の性周期における血漿中プロジェステロン、エストロジェン、LH、FSH、インヒビンの動態の時間的關係

V 引用文献

- 1) 小松正憲・秋田富士・橋爪一善・百溪英一・大西 彰・武田久美子・谷岡功邦・三上仁志、1995、梅山豚・ゲッチンゲン種交雑系ミニブタの発育及び繁殖特性、第63回日本養豚学会大会講演要旨、3
- 2) 岩村祥吉・横木勇逸・加茂前秀夫・播谷 亮・小笠 晃、1985、豚の耳介静脈からの常置カテーテル装着による採血法、家畜繁殖誌、31(4)、165~168
- 3) Masayoshi Niiyama・Hiromi Yonemichi・Etsumori Harada・Bunei Syuto・Hiroshi Kitagawa、1985、A SIMPLE CATHETERIZATION FROM THE EAR VEIN INTO THE JUGULAR VEIN FROM UNRESTRAINED PIGS、Jpn. J. Vet. Res. 33、1~9
- 4) 長谷川喜久、1987、インヒビンの免疫学-Radioimmunoassayの開発と生体内における変動の解析-、家畜繁殖誌、33(5)、40~53

肉豚への泡盛粕給与試験

(4) 泡盛蒸留粕給与実証試験

高江洲義晃 新里朝春* 宇地原 務 仲宗根 實

I 要 約

泡盛の製造に伴う泡盛蒸留粕の有効利用を図るため、農家において液状泡盛蒸留粕を給与したところ以下のとおりであった。

1. 泡盛蒸留粕を固液分離することによりウェットフィーダーの給水器で給与することができた。
2. 発育成績では、泡盛蒸留粕を給与すると、飼料摂取量が減少する傾向にあり、DGも少なくなり、肥育期間の延長が見られた。
3. 枝肉成績では、泡盛蒸留粕を給与すると、背脂肪が薄くなる傾向にあり、格付の向上が期待される。

II 緒 言

本県特産の蒸留酒である泡盛は、米を原料とし、主に黒麹菌¹⁾により醸造されている。その製造に伴う泡盛蒸留粕は従来より酒造所周辺の養豚農家において利用されてきた。

近年、酒造所の規模拡大により泡盛蒸留粕の産出量は増加しているが、肥料として一部利用されているものの、有効に利用されてなく、産業廃棄物としてその処理方法に苦慮している状況にある。

そこで、前報²⁾⁴⁾において、1)泡盛蒸留粕は蛋白質が多く含まれていた。2)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蒸留粕を原物のまま給与することができた。3)発育成績では、泡盛蒸留粕を給与すると不断給餌でも飼料摂取量の減少及び肥育期間の延長が見られ、飼料要求率が改善され、粕を除く飼料費の節減となった。4)枝肉成績では、背脂肪が薄く、赤肉生産及び格付の向上が期待される。5)泡盛蒸留粕の給与は肥育前期（体重35kg）より中期（60kg）からの給与が効果的である等の結果が得られた。

今回、泡盛蒸留粕利用の普及促進を図るため現場実証試験を実施したので報告する。

III 材料及び方法

試験は表1、2に示すように、沖縄本島南部の2農家でそれぞれ2回の計4回実施した。

A農家は200頭規模の豚舎2棟の計400頭の肥育専業経営体であり、試験はラゲーン方式の豚舎で実施した。B農家は母豚100頭の繁殖肥育の一貫経営体である。

1. 試験期間

試験期間は、それぞれA農家で1994年10月から1994年12月（試験1）、1995年1月から1995年3月（試験3）及びB農家で1994年10月から1995年1月（試験2）、1995年2月から1995年3月（試験4）に実施した。

2. 供試豚

供試豚は表1に示すように、A農家ではセリ市場で購入した三元雑種を主体とした1区10頭の3区及び4区で実施した。B農家は自家生産の三元雑種を主体とした1区13頭と11頭の3区で2回実施した。

3. 試験区分

試験区分は表2に示すとおりで、A農家は2.4m×3.6m規格の豚房に10頭の群飼とし、B農家は3.9m×2.4m規格の豚房に13頭の群飼とした。泡盛蒸留粕区は水を一切与えず泡盛蒸留粕をウェットフィーダーの給水器による自由摂取とし、ウェット区は1頭口のウェットフィーダーによる不断給餌とし、対照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。

試験3、4ではオガコ養豚の厚脂対策としての泡盛蒸留粕の効果を見るためオガコを敷料とするオガコ区を設けた。試験3における対照区は既存の給餌器で給与し、B農家では豚房の都合により対照区を設けなかった。

給与飼料は、A農家では市販の肉豚後期用配合飼料を用い、B農家では肥育前期用飼料とパン屑の混合飼料を用いた。

なお泡盛蒸留粕原物中にふくまれる米粒や麻糸クズ等が給与にあたって給水器の障害となるため、固液分離機を用いて除去し給与した。

表-1 試験方法

		開始体重	終了体重	試験期間		供試頭数
A農家	試験1	70 kg	105 kg	1994年10月～	12月	10頭 (去勢雄 4頭 雌 6頭)
	試験3	60 kg	105 kg	1995年 1月～	3月	10頭 (去勢雄 5頭 雌 5頭)
B農家	試験2	60 kg	100 kg	1994年10月～1995年 1月		13頭 (去勢雄 7頭 雌 6頭)
	試験4	70 kg	105 kg	1995年 2月～	3月	13頭 (去勢雄 4頭 雌 7頭)

表-2 試験区分

			オガコ区	泡盛蒸留粕区	ウェット区	対照区
A農家	試験1	給餌方法	—	ウェット	ウェット	粉 餌
		飲 水	—	泡盛蒸留粕	水道水	水道水
B農家	試験2	給餌方法	—	ウェット	ウェット	粉 餌
		飲 水	—	泡盛蒸留粕	水道水	水道水
A農家	試験3	敷 料	オガコ	なし	なし	なし
		給餌方法 飲 水	ウェット 泡盛蒸留粕	ウェット 泡盛蒸留粕	ウェット 水道水	粉 餌 水道水
B農家	試験4	敷 料	オガコ	なし	なし	—
		給餌方法 飲 水	ウェット 泡盛蒸留粕	ウェット 泡盛蒸留粕	ウェット 水道水	— —

注) DCP、TDNについては計算値

4. 調査項目及び測定

1) 調査項目

発育成績、枝肉成績

2) 泡盛蒸留粕及び給与飼料の一般成分等

試験で用いた泡盛蒸留粕及びパン屑を常法により一般成分について分析した。なお泡盛蒸留粕の水分についてはトルエン蒸留法で行った。DCP及びTDNの推定にかかる消化率は泡盛蒸留粕については前報³⁾を、パン屑は日本標準飼料成分表⁵⁾を用いた。市販肉豚用配合飼料は成分値を示した。

3) 体重測定

体重は、A農家は開始時及び終了時に測定し、全頭同時に出荷屠畜した。B農家は終了体重に達ししだい順次出荷屠畜した。

4) 泡盛蒸留粕の摂取量及び飲水量の測定

泡盛蒸留粕摂取量及び飲水量の測定は、市販のLPガス用メーターにより測定した。

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 池田正治

I 要 約

沖縄地域におけるラップサイレージの調製・貯蔵技術を確立するため、ギニアグラス（出穂初期）の水分含量を3段階に分けてラップサイレージ調製・貯蔵し、飼料品質について調査・分析した。その結果は次のとおりである。

1. 貯蔵期間中におけるpHの平均値は、3区中B区（水分含量50%）が最も低かった。
2. 乳酸含量はC区（水分含量37%）が高い傾向を示した。
3. 官能検査では、B区が6カ月の貯蔵期間中唯一Bランクを維持していた。
4. カビの発生量は、低水分化に伴い、また貯蔵期間が長くなるに従い多くなった。
5. 水分の経時的変化では、A区（水分含量75%）が貯蔵1カ月目から下部への水分移動が始まっていた。
6. ロールベール内部のADIN含量は2～4%程度の増加で、大きな熱変性はなかった。また、ロールベール上面における日射の影響は認められなかった。
7. 高水分ラップサイレージの内部は、外気温の影響をほとんど受けていなかった。
8. ピンホール数は、貯蔵期間が長くなるに従い増加傾向が認められた。

II 緒 言

本県は、我が国唯一の亜熱帯地域にあり、年平均気温22.4℃、年間降水量2100mmの高温多雨の自然条件下にある。この有利な自然条件を生かし、肉用牛の振興と粗飼料自給率の向上が図られており、平成4年の肉用牛頭数は、約6万2千頭、飼料作物栽培面積は約3800haとなっている¹⁾。また、平成4年における畜産の粗生産額は364億円（農業粗生産額の約3割）であり、その内肉用牛は22%と養豚（47%）について大きなウエートを占めている¹⁾。

農業就業人口は、昭和60年で約7万人であるが、年々減少し平成5年では約5万人となっている¹⁾。また、農業就業人口に占める60歳以上の高齢者は54%を占めるのに対し、30歳未満の若年者は6%を占めるにすぎず¹⁾、農業従事者の高齢化と後継者不足が深刻な問題となっている。こうした状況の中、農作業の効率化と省力化は緊急の課題となっている。

最近、県内ではロールベラ及びベールラップ台数が増加してきており、平成4年3月末では30台の導入が確認されている²⁾。同機械は従来の機械体系（特にタイトベラ）と比べ牧草の収穫・貯蔵を効率的かつ省力的に行えるため（作業人数で1/3、時間で1/2に減少²⁾）、肉用牛農家の要望が大きくなってきており、今後急速な普及が見込まれる。

しかしながら、本県においてロールベラ及びベールラップが導入されて日が浅いため、良質なラップサイレージを作るための調製・貯蔵技術は十分に確立されていない。また、亜熱帯特有の高温・多雨及び日射量の多い自然条件とともに暖地型牧草が主体であるため、北海道や東北地域のような寒地型牧草を主体としたラップサイレージ調製・貯蔵技術をそのまま利用するには不都合な面が出てくるものと考えられる。

このため、亜熱帯の自然条件下における暖地型牧草のラップサイレージ調製・貯蔵技術を早急に確立する必要がある。

今回は、出穂初期のギニアグラスを材料草に用い、ラップサイレージの飼料品質の調査・分析をおこなったので報告する。

Ⅲ 材料及び方法

1. 試験地及び試験期間

沖縄県畜産試験場において1993年8月から1994年4月まで実施した。

2. 供試圃場

場内のギニアグラス草地(約1ha)

3. 材料草と刈取ステージ

ギニアグラスを材料草とし、刈取ステージは出穂初期とした。

4. 処理方法

1) 水分調製

平成5年8月17日に一斉に刈取り、含水率70%以上(A区)、70%未満~50%(B区)、50%未満~30%(C区)を想定して水分調製した。

2) 反復数

A、B、C区とも貯蔵期間(1カ月、3カ月、6カ月)及び貯蔵場所(貯蔵期間3カ月の屋外と屋内)についてそれぞれ2反復でラップサイレージを調製した。

3) ラップフィルムの色と巻数

ラップフィルムは同一メーカーの白色を用い、巻数は50%重ねの2回巻とした。

4) 使用機械

ロールベラはCRASS社のローラント46(外巻型)、ベールラップはKverneland社のサイラップ7556(ターンテーブル型)を用いた。

5. サンプル採取方法

ロールベール(高さ、幅とも120cm)を図-1のように半分にカットし、サンプルを上、中、下からそれぞれ3カ所ずつ計9点採取し、さらに日射が飼料成分(ADIN)に及ぼす影響を調べるため、ロールベール上面からサンプルを採取した。なお、カビ等により変質している箇所からの採取は避けた。

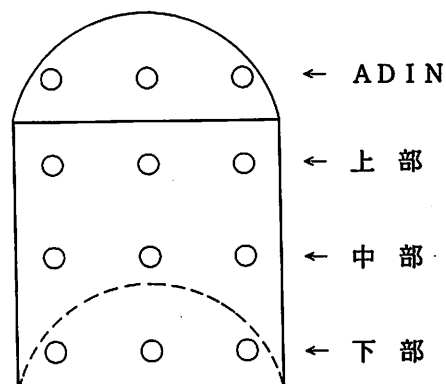


図-1 サンプルリング箇所

6. 調査項目及び方法

- 1) 発酵品質: pH、有機酸組成、VBN、官能検査
- 2) 飼料品質: 一般成分、NDF、ADIN
- 3) ファイロンハウス内温度: 最高・最低温度計
- 4) 気温及び日射量: 沖縄気象台の気象月報³⁾を引用
- 5) ラップ内温度: 自記温度記録計を用いた。

6) ピンホール数：ラップシールの数をピンホール数とした。

7) カビの発生量：ロールベール解体時にカビの発生したサイレーズを計量した。

7. 分析方法

発酵品質において、pHはガラス電極pHメーター、有機酸組成は高速液体クロマトグラフィー、VBNは水蒸気蒸留法により求めた。また、官能検査は牧草サイレーズ品質判定基準（改訂版）⁴⁾に準拠した。

飼料品質については、一般成分は常法、NDFは堀井・阿部⁵⁾の方法によった。また、ADINは酸性デタージェント処理した後、残さ中の窒素をケルダール法により定量した。

IV 結 果

1. 供試原料草の飼料成分

供試原料草の飼料成分を表-1に示した。B区は、A区及びC区に比べ粗蛋白質含量と粗灰分含量において低い値を示した。これは、同じステージ（出穂初期）での刈取りであるが、B区の原料草がA、C区と同一の圃場でないことと、B区が前年まで放牧用草地として使用してきたため、まだ十分に回復していないことに原因があるものと考えられる。

表-1 供試原料草の飼料成分

区 分	水 分	粗蛋白質	粗 脂 肪	N F E	粗 繊 維	粗 灰 分	N D F
	%	乾 物 中 %					
A 区	74.8	7.9	1.6	40.9	39.6	9.2	74.7
B 区	50.4	4.6	1.4	45.9	40.6	6.7	77.3
C 区	39.7	7.9	1.6	40.9	39.6	9.2	74.7

2. ラップサイレーズ貯蔵中の外気温、日射量及び屋内（ファイロンハウス）温度

ラップサイレーズ貯蔵中の外気温（最高、最低温度）を図-2に、日射量を図-3に、屋内（ファイロンハウス）温度を図-4に示した。

最高温度は、8～9月をピークに緩やかに低下していた。最低温度についても最高温度とほぼ同様な変動傾向を示しながら緩やかに低下していた。一方、日射量は8月下旬の23MJを最高に段階的に低下していた。ファイロンハウス内では、最高温度は屋外より高く9月下旬まで40℃を越えていた。その後、しだいに低下したが11月下旬でも30℃を越えていた。最低温度は、ほとんど変動がなく、11月上旬まで20℃前後であった。また、最高温度との温度差は最大で約20℃もあり、屋外貯蔵より温度変化の大きい環境であった。

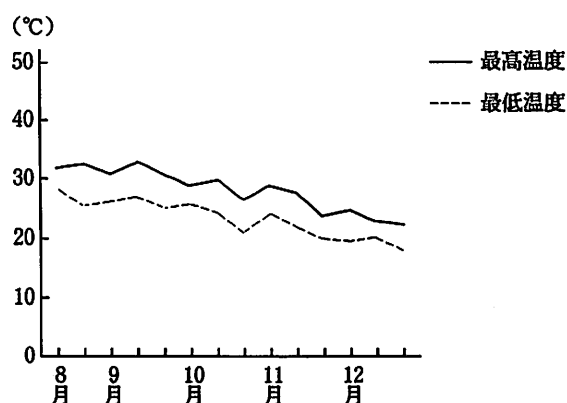


図-2 ラップサイレーズ貯蔵中の外気温

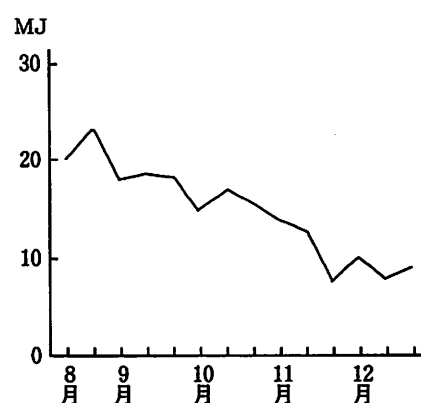


図-3 ラップサイレーズ貯蔵中の日射量

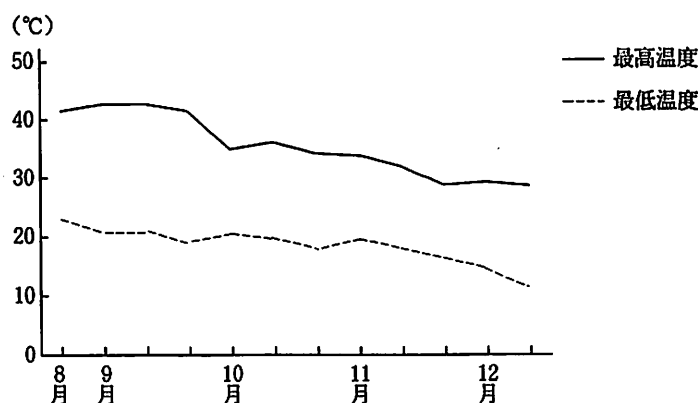


図-4 屋内（ファイロンハウス）における温度変化

3. ラップサイレージの飼料成分

ラップサイレージの水分条件及び貯蔵期間による飼料成分を表-2に示した。A区において、貯蔵期間1及び6カ月に比べ貯蔵期間3カ月の含水率が若干高いものの、その他の成分に貯蔵期間の経過による顕著な変動傾向は認められなかった。B区においては、貯蔵期間6カ月の粗蛋白質含量が1カ月及び3カ月に比べ1.1%低下していた。他の成分に大きな差は認められなかった。C区は、貯蔵期間3カ月が貯蔵期間1カ月に比べ、含水率で4.7%、粗蛋白質含量で2.2%低かった。

表-2 ラップサイレージの飼料成分

区分	水分 %	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維 乾物中%	粗灰分	NDF
A 区							
1 カ月	75.5	8.9	2.4	36.3	41.3	10.4	70.8
3 カ月	77.2	8.0	2.4	36.5	41.8	11.4	72.1
“(室内)	75.5	8.3	3.0	36.7	41.3	10.7	71.8
6 カ月	75.6	8.4	2.8	37.1	41.2	10.8	71.9
平均	76.0	8.4	2.7	36.7	41.4	10.8	71.7
B 区							
1 カ月	49.9	6.7	1.7	42.0	42.4	7.2	76.4
3 カ月	50.5	6.7	1.9	41.2	42.9	7.3	78.9
“(室内)	50.7	6.3	1.7	41.5	43.0	7.4	78.6
6 カ月	50.9	5.6	1.9	42.8	42.4	7.3	78.1
平均	50.5	6.3	1.8	41.9	42.7	7.3	78.0
C 区							
1 カ月	40.2	9.9	1.5	35.1	43.7	9.8	73.4
3 カ月	35.5	7.7	1.6	43.8	38.5	8.4	74.7
“(室内)	35.5	8.2	1.6	43.4	39.5	7.3	79.0
6 カ月	—	—	—	—	—	—	—
平均	37.1	8.6	1.6	40.8	40.6	8.5	75.7

注) C区の貯蔵6カ月目は、変敗により廃棄

4. ラップサイレージの発酵品質、官能検査及びカビの発生量

ラップサイレージの水分条件と貯蔵期間による発酵品質を表-3に、官能検査結果を表-4に、カビの発生量を表-5、6に示した。

発酵品質において、pHは平均でA区は5.37、B区は5.01、C区は5.48とB区が最も低かったが、pH 5以下に下がったのはB区の貯蔵1カ月のみであった。3カ月貯蔵の屋外と屋内の比較では、屋内pHの低い傾向がみられた。有機酸組成については、A区及びB区の乳酸含量は貯蔵日数が長くなるにつれて低下する傾向が認められた。特に貯蔵3カ月では乳酸含量の急激な低下と酪酸の増加がみられた。C区の乳酸についてはA及びB区と同様の傾向が見られたが、酪酸の生成は認められなかった。また、乳酸含量は乾物中の値に換算してもB区及びC区がA区より多い傾向であった。VBN/T-Nは平均でA区が最も多く、B区及びC区は同レベルであった。貯蔵3カ月の屋外と屋内の比較ではA区を除きB区、C区とも屋内貯蔵の乳酸含量が高かった。

官能検査において、A区は貯蔵期間中すべてCランクと低かった。B区は、貯蔵1カ月目で77点と3区中最も高く、貯蔵3カ月でも76点とほとんど低下が認められなかったが、貯蔵6カ月では68点と若干の低下があった。しかしながら、すべての貯蔵期間を通してBランクを維持していた。一方、C区は貯蔵1カ月では73点Bランクと比較的高品質であったが、貯蔵3カ月では64点と若干の品質の低下が認められた。屋外と屋内における比較では、品質の差はほとんど認められなかった。なお、貯蔵6カ月では雨水及び空気の侵入によるものと考えられる変敗によりすべて廃棄しなければならなかった。カビの発生量は、A区で貯蔵期間中徐々に増加しているものの、貯蔵6カ月でも1.28kgとわずかの量であった。B区は、貯蔵1カ月と3カ月においてほとんど増加が認められなかったが、貯蔵6カ月では16.67kgと急激に増加した。C区は、貯蔵1カ月はB区とほとんど差は認められなかったが、貯蔵3カ月では6.45kgと大幅な増加が認められ、貯蔵6カ月では変敗によりほとんど利用不可能であった。また、貯蔵3カ月の屋外と屋内の比較では、B区及びC区で屋内が若干多い傾向にあった。

表-3 ラップサイレージの発酵品質

区 分	pH	総 酸	乳 酸	酢 酸		酪 酸	VBN/T-N %
				原物中%			
A 区							
1 月	5.62	0.885	0.164	0.519	0.152	6.53	
3 月	5.31	0.729	0.026	0.372	0.331	6.48	
" (屋内)	5.09	0.724	0.014	0.331	0.379	8.13	
6 月	5.45	0.542	0.017	0.311	0.214	3.80	
平 均	5.37	0.720 (2.994)	0.055 (0.229)	0.383 (1.593)	0.269 (1.119)	6.24	
B 区							
1 月	4.52	1.067	0.866	0.150	0.051	5.12	
3 月	5.42	0.257	0.134	0.035	0.109	6.27	
" (屋内)	5.03	0.620	0.325	0.096	0.200	7.42	
6 月	5.08	0.256	0.145	0.074	0.038	4.50	
平 均	5.01	0.550 (1.111)	0.368 (0.743)	0.089 (0.180)	0.100 (0.202)	5.83	
C 区							
1 月	5.06	1.186	0.778	0.408	0	8.13	
3 月	6.35	0.322	0.102	0.221	0	6.20	
" (屋内)	5.03	1.243	1.000	0.243	0	3.22	
6 月	-	-	-	-	-	-	
平 均	5.48	0.688 (1.093)	0.627 (0.996)	0.291 (0.462)	0	5.85	

注) () 内は乾物中%

表-4 ラップサイレージの発酵品質(官能検査)

区 分	1カ月	3カ月		6カ月
	白	白	白(屋内)	白
A 区				
点数	62	60	59	54
ランク	B	C	C	C
B 区				
点数	77	76	76	68
ランク	B	B	B	B
C 区				
点数	73	64	60	-
ランク	B	B	C	-

注) 点数は、A:100~81、B:80~61、C:60~41、D:40~21、E:20以下

表-5 サイレージのカビ発生量(乾物) kg

区 分	1カ月	3カ月	6カ月
A 区	0.05	0.27	1.28
B 区	1.08	1.96	16.67
C 区	1.97	6.45	-

注) ロールペール1個当りの発生量

表-6 サイレージのカビ発生量(乾物) kg

区 分	屋 外	屋 内
A 区	0.27	0
B 区	1.96	2.49
C 区	6.45	8.13

注) ロールペール1個当りの発生量

5. ラップサイレージ内水分の経時的変化

ラップサイレージのA区、B区及びC区における上部、中部、下部水分の経時的な変化を図-5~7に示した。また、屋外と屋内の比較を図-8~10に示した。

図-5において、A区の貯蔵1カ月の水分含量は下部、中部、上部の順で高く、その傾向は3カ月及び6カ月においても認められ、特に3カ月において顕著であった。図-6のB区の貯蔵1カ月及び3カ月においても、A区同様に下部、中部、上部の順で高い傾向が見られたが、貯蔵期間が長くなるにつれて上部の急激な上昇が認められた。図-7のC区の1カ月貯蔵においては、上部、下部、中部の順で高く、A区及びB区とは異なった傾向が認められた。また、上部の水分含量は、中部及び下部に比べ約7%前後も高く、水分の上層部への移動が認められた。さらに、貯蔵3カ月では、上、中、下部とも低下が認められ、特に上部及び下部において顕著であった。

屋外と屋内を比べると、図-8において、A区はどちらも下部への水分移動が認められた。図-9のB区の屋内は屋外に比べ、水分含量に差はほとんど認められなかった。図-10のC区において屋内の下部は屋外に比べ水分含量の低下が著しかった。

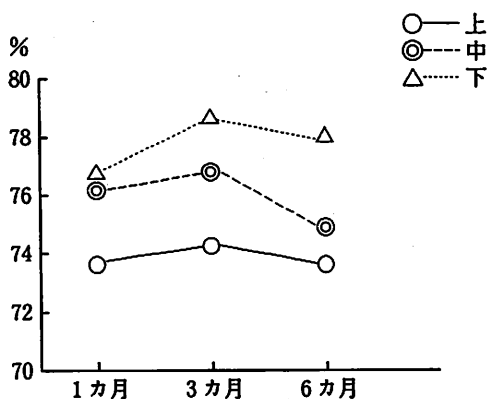


図-5 ラップサイレージ内水分の経時的変化(A区)

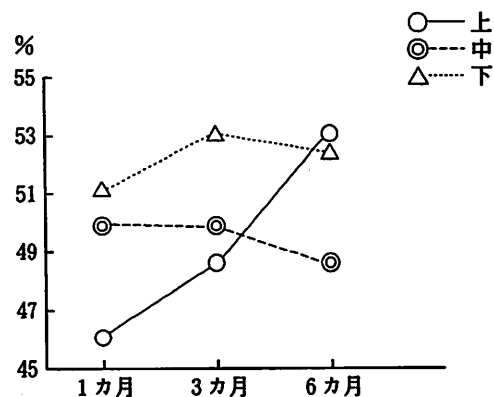


図-6 ラップサイレージ内水分の経時的変化(B区)

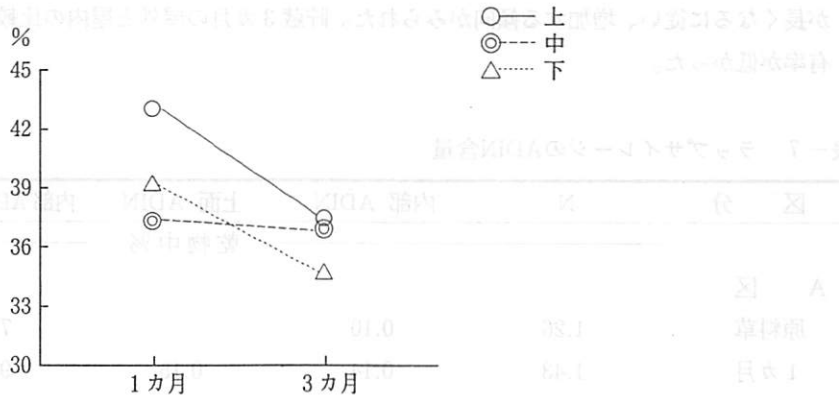


図-7 ラップサイレーズ内水分の経時的変化 (C区)

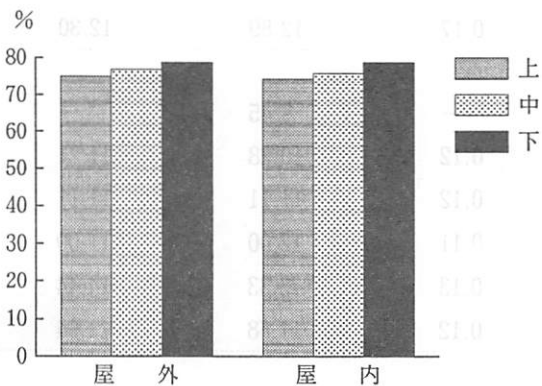


図-8 ラップサイレーズ内の水分含量 (A区)

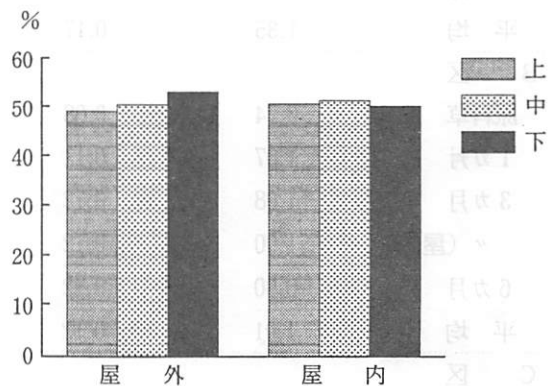


図-9 ラップサイレーズ内の水分含量 (B区)

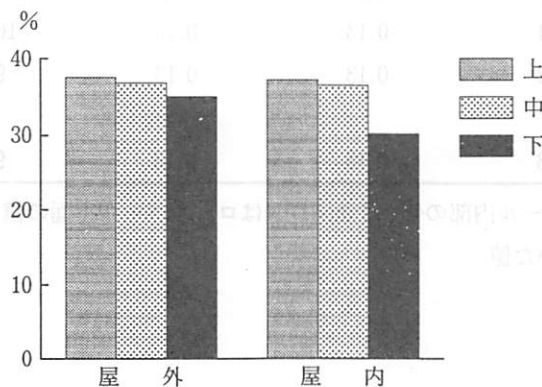


図-10 ラップサイレーズ内の水分含量 (C区)

6. ラップサイレーズのADIN含量

ラップサイレーズのADIN含量を表-7に示した。ラップサイレーズの熱変性の程度を示す指標のひとつであるADIN含有率(全窒素に占めるADINの割合)は、ロールペール内部において、A区では貯蔵1か月から上昇傾向が認められ、貯蔵3か月では約14%と大幅に増加し、貯蔵6か月では約16%近くまで上昇した。B区においては貯蔵3か月までは緩やかに上昇しているが、貯蔵6か月では13%と大幅に上昇していた。一方、C区は貯蔵1か月では、わずかな上昇しか見られなかったが、貯蔵3か月では急激な上昇が認められた。ラップフィルムに接したロールペール上面のADIN含有率は、A、B、C区とも貯蔵1か月においてロールペール内部より高い傾向にあったが貯蔵3か月及び6か月では一定の傾向は認められなかった。しかしながら、内部ADIN/T-Nと同様貯蔵日数

が長くなるに従い、増加する傾向がみられた。貯蔵3カ月の屋外と屋内の比較では、B区を除き屋内の含有率が低かった。

表-7 ラップサイレージのADIN含量

区 分	N	内部 ADIN	上面 ADIN	内部 ADIN/T-N	上面 ADIN/T-N
		乾物中%			
A 区					
原料草	1.26	0.10	—	7.94	—
1カ月	1.43	0.14	0.15	9.79	10.49
3カ月	1.28	0.13	0.16	14.06	12.50
“(屋内)	1.33	0.16	0.14	12.03	10.53
6カ月	1.34	0.21	0.21	15.67	15.67
平均	1.35	0.17	0.17	12.89	12.30
B 区					
原料草	0.74	0.08	—	9.45	—
1カ月	1.07	0.11	0.12	10.28	11.21
3カ月	1.08	0.12	0.12	11.11	11.11
“(屋内)	1.00	0.12	0.11	12.00	11.00
6カ月	0.90	0.12	0.13	13.33	14.44
平均	1.01	0.12	0.12	11.68	11.94
C 区					
原料草	1.26	0.10	—	7.94	—
1カ月	1.58	0.13	0.13	8.23	8.23
3カ月	1.24	0.13	0.13	10.48	10.48
“(屋内)	1.32	0.13	0.13	9.84	9.84
6カ月	—	—	—	—	—
平均	1.38	0.13	0.13	9.52	9.52

注 1) 内部ADINはロールベール内部の値、上面ADINはロールベール上面の値

2) 平均値は原料草を除いた値

7. ラップ内温度の推移

含水率73.2%でラップしたロールベールの内部温度の推移を見るため、図-11に示したようにセンサーを取り付け1カ月間測定(PM 2:00に計測)した。その結果は、図-12、図-13に示した。

図-12のラップ内温度においては、中心、上部、下部の順に高い傾向が見られたが、その差は小さかった。また、測定開始直後は約32~33℃であったが、中心、上部、下部とも同様な傾向で徐々に低下し1カ月後は約25~27℃まで低下した。図-13において、ラップの表面温度は23~43℃と大きく変動していた。また、ベール側面の温度もラップ表面と同様な傾向を示していた。しかしながら、内部の温度にはほとんど影響を及ぼしていなかった。

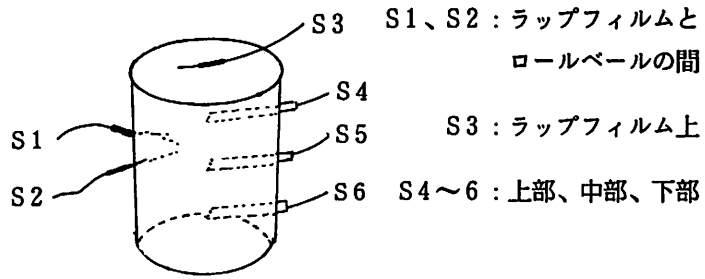


図-11 センサー取付け位置

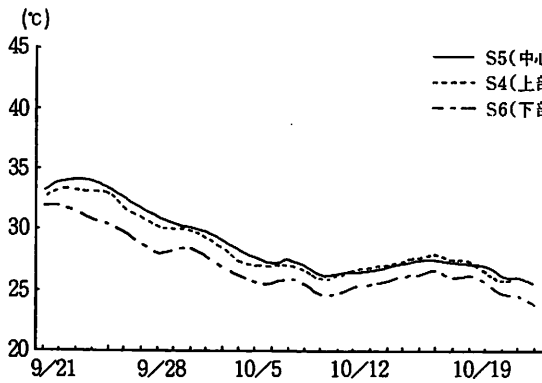


図-12 ラップ内温度の変化 (1カ月)

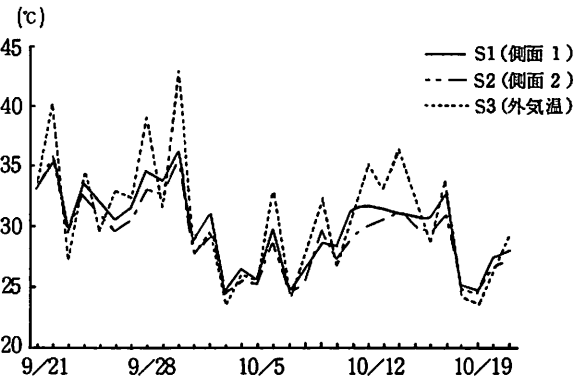


図-13 ラップ内温度の変化 (1カ月)

8. ラップフィルムのピンホール数

ラップフィルムの劣化程度をみるため、貯蔵期間ごとにピンホールを補修したラップシール数をピンホール数とした。それを表-8に示した。

貯蔵1カ月では平均で15個であったが、貯蔵3カ月では22個と増加していた。6カ月ではほとんど増加はなかった。また、屋内貯蔵の3カ月では6個と少なかった。

表-8 ラップフィルムのピンホール数

区 分	1カ月	3カ月		6カ月
	白	白	白 (屋内)	白
A 区	17	16	—	18
B 区	12	23	6	11
C 区	15	26	—	33
平均	15	22	6	21

V 考 察

高水分のサイレーズにおいて、良質サイレーズの乳酸含量は、1.5~2.5%である⁶⁾と言われている。本試験では、A区の乳酸含量が貯蔵期間1~6カ月の平均で約0.2% (乾物中) しかなく低品質のサイレーズであった。特に貯蔵3カ月からの乳酸含量の低下が顕著であった。したがって、ギニアグラスの出穂初期に高水分で調製したラップサイレーズの発酵品質はほとんど期待できないものと考えられる。

B区 (含水率約51%) 及びC区 (含水率約37%) の乳酸含量はそれぞれ平均で0.7%、1.0% (いずれも乾物中) とA区 (含水率約76%) に比べて高い値を示した。水分含量と貯蔵日数の効果を調べた試験⁷⁾では、

乳酸には水分含量の減少によって増加するのも見られ、乳酸発酵に対しては発酵抑制とともに促進の効果も認められたとする結果もある。したがって、乳酸含量の増加はこのような理由によるものと考えられる。また、B区及びC区において、貯蔵3カ月の乳酸含量は貯蔵1カ月と比較して急激な低下がみられた。これは、表-7のピンホール数の増加と関係があると思われる。すなわち、フィルムが破損して気密性が保持できなかった場合、50%以下の低水分含量では、急激に品質が低下する⁹⁾といわれており、ピンホール数の増加に起因した気密性の低下が主な原因であると考えられる。

貯蔵3カ月の屋外と屋内の比較では、B区及びC区の乳酸含量において屋内が屋外を上回っていた。水分含量と貯蔵温度を調べた試験⁷⁾では、貯蔵温度は発酵速度に影響する(速くなる)という結果がある。本試験では、貯蔵3カ月間の平均屋内温度は32~21°C(9~11月)で外気温の平均28~18°Cより高く、屋外よりも発酵速度が速くなったものと考えられる。

VBN/T-N含量は、数値の多いものほど劣質であり、5~10%は「良」に分類されている⁹⁾。本試験では5.4~6.1%であり、この項目に関しては比較的良好であることがわかった。

カビの発生はC区では貯蔵3カ月から、B区では6カ月から急激に増加しており、この貯蔵期間がラップフィルム2回巻におけるそれぞれの限界と考えられる。A区はカビの発生は少なかったものの、図-5に見られるように貯蔵1カ月目から水分の下部への移動が始まっている。高水分サイレージでは、水分移動により排汁量が多くなると乾物及び不良発酵による損失が大きい¹⁰⁾。このため、天候の急変などで高水分でラップしなければならない場合、水分移動の少ない1カ月頃までの使用が好ましいと考えられる。

ADIN/T-N含量は、サイレージ蛋白質の熱変性程度(結合蛋白質)を示す1つの指標⁹⁾として知られている。今回の試験において、ロールベール内部のADIN/T-N含量は原料草に比べると平均で2~4%程度の増加であり、大きな熱変性はなかった。また、直射日光にさらされるロールベール上面のADIN/T-N含量は、ロールベール内部のADIN/T-N含量と同程度の値を示し日射量が及ぼす影響は少ないものと考えられる。

以上のように、ギニアグラスの出穂初期をラップサイレージ調製した場合の発酵品質、カビの発生量、水分含量及びADIN/T-N含量等を総合して考えると、B区(水分含量50%)は他の区に比べ質の低下が比較的少なく、6カ月程度の貯蔵が可能であると考えられる。A区(水分含量75%)は水分移動の点から1カ月程度、また、C区(水分含量40%)はカビ発生程度から判断して3カ月までの使用が望ましいと考えられる。

VI 引用文献

- 1) 沖縄県農林水産部、1994、農業関係統計
- 2) 安谷屋兼二 外2名、1991、ロールベール利用実態調査、沖縄畜試研報、29、99~104
- 3) 沖縄気象台、1993、沖縄県気象月報、8~12
- 4) 坂東健、1989、新しい牧草サイレージ品質判定基準、自給飼料、12、2~9
- 5) 堀井聡・阿部亮、1970、粗飼料の細胞膜構成物質に関する研究、畜産試験場研究報告、23、83~87
- 6) 名久井忠 外22名、1992、最新サイレージ(調製と給与の決め手)、デーリマン社、105~108
- 7) 小川増弘 外2名、1976、材料成分とサイレージ品質I. 貯蔵温度、貯蔵日数および予乾の効果、日草誌、22(1)、39~45
- 8) 本田善文 外3名、1991、「草その情報」、日本草地協会、74、18~35
- 9) 安宅一夫 外7名、1986、サイレージバイブル、酪農学園出版部、93~111
- 10) 糸川信弘、1992、ロールベールサイレージ体系の現状と課題(1)1. 収穫調製作業について、畜産の研究、46、2、236~270