

酪農経営における産肉技術に関する研究

— ビール粕(生)による乳用雄子牛の肥育試験 —

関口 博*, 秋永達雄*, 遠畑 亮*, 苫米地達生**, 大野光男**,
 笠原民夫**, 金子昌司***, 川村莞爾****, 藤野舜一****

Studies on Method for Beef Production in Dairy Farming

— Fattening test of dairy-beefs fed by raw brewer's grain —

Hiroshi SEKIGUCHI, Tatsuo AKINAGA, Ryo TOHATA, Tatsuo
 TOMABECHI, Mitsuo OONO, Tamio KASAHARA, Shoji KANEKO,
 Kanji KAWAMURA and Shunichi FUJINO

(要 旨)

4戸の酪農経営内に10頭づつ40頭の8ヵ月令乳用雄子牛を繁殖し、濃厚飼料中TDN比15%と30%とのビール粕(生)を給与して肥育状態を比較した。途中淘汰されたものを除く36頭のデータについて分析したところ次の結果を得た。開始時体重の全平均は242kgで終了時は608kg、DG 1.037kgでいずれもビール粕水準別に統計的に有意でなかった。1頭1日当りDCP摂取量は30%区が有意に高く($P < 0.01$)、1kg増体に要するDCPも同様であった($P < 0.01$)。枝肉重量等屠体成績では枝肉歩留が30%区で有意に高かった($P < 0.05$)。1頭当り飼料費は30%区で有意に安く($P < 0.01$)、有意でないが屠体出荷額が30%区で高く、従って1頭1日当り粗収益はマイナスであったが30%区が有利であった。農家別で有意な項目は終了時体重、DG、胸囲の発育量、DCP摂取量、TDN摂取量、増体1kgに要するDCP、枝肉重量、枝肉歩留、枝肉格付、飼料費、枝肉単価、屠体出荷額そして粗収益であった。粗収益と相関の高い項目は屠体出荷額、枝肉重量、枝肉単価、DG、終了時体重、肥育度指数(いずれも0.8以上)であった。乳用雄子牛に対する8~20ヵ月令のビール粕を含む飼料給与例を提示した。

ま え が き

ここ数年来乳価は据え置かれ酪農にとって厳しい経済環境が続いており、今後ともなおしばらく大幅な総乳量増加を許容する牛乳需給状況は到来しないかも知れない。このような経営環境に対し技術的に対応するとすれば、長年培われた牛乳飼養技術を多角的に展開し、繁殖牛の

精鋭化によって酪農部門の効率を高めると共に生産物の多種目化に努めることがひとつの方策と考えられる。即ち牛乳という単一種目の生産総量を増強するばかりでなくそれに付随する牛体即牛肉を積極的に生産物ととらえ、経営内に位置づけようとするものである。

このように酪農経営内に牛肉生産部門を複合していく方法についてわれわれは、現状における実態を把握し、

* 東京都畜産試験場 青梅市新町715
 ** 群馬県畜産試験場 群馬県勢多郡富士見村小暮

*** 麒麟麦酒株式会社 渋谷区神宮前
 **** キリンエコー株式会社 中央区京橋

その問題点の解決策を見出すべく3つの調査研究計画を立てた。そのひとつは乳肉複合経営に関する調査であり、又乳産牛の肥育技術の確立であり、そして今回報告する乳用雄子牛の肥育に関する試験である。乳用雄子牛の肥育自体は肥育専業農家も生まれ広く実用化されているが、^{1),2)} 本試験ではこれを実際の酪農経営内に置いて実施し、又都市近郊の有力な飼料資源であるビール粕(生)の肥育への利用について検討した。

材料と方法

本試験では普及実用性を意図して、試験場でなく実際の農家を選定し依頼した。

供試牛は生後7~8カ月令のホルスタイン種系去勢牛40頭で、これを10頭ずつ4戸の農家に割りつけ昭和54年11月から55年10月までの1年間依託飼養試験を行った。4戸の農家は2戸ずつ東京都及び群馬県内において、試験開始時酪農経営を行っていることとした(表1)。各農家10頭ずつの供試牛は原則として5頭ずつ追込み式飼育房に群飼し、これを後に述べる試験区分とした。供試牛の農家への割りつけ及び農家内の群別は無作為を原則としたが、開始時体重が等しくなるよう多少配慮した。

供試飼料は濃厚飼料としてビール粕、肥育後期用配合飼料(以下肥育配合)、フレック状コーン、圧扁大麦、普通フスマで、粗飼料としていなわらを供試した。このうちビール粕は麒麟麦酒(樽製造のもの)を、肥育配合は経済連販売の製品(商品名組合ビーフ後期)をそれぞれ統一して入手したが他の飼料は市販のものを地域の通常入手経路から購入した。ビール粕は工場生産のものを直接農家へ搬入、鉄板製の簡易サイロに貯蔵したものを逐次使用し、他の飼料は飼料庫に保存した。飼料の給与割合は、TDNを基準に先ず濃厚飼料と粗飼料との比率を表2の通りとし、更に濃厚飼料中の各飼料の給与割合を表3としたが、ここで濃厚飼料中ビール粕の給与割合が30%のもの(以下ビール粕30%区)と15%のもの(以下ビール粕15%区)とに試験区分し、各農家5頭ずつ割りつけ

表1 試験委託農家

農家番号	所在地	担当者 年令	乳牛頭数 (経産牛)
1	東京都西多摩郡	62才	60頭
2	東京都八王子市	20	40
3	群馬県佐波郡	25	30
4	群馬県佐波郡	20	18

表2 濃厚飼料と粗飼料の給与割合

月令	(TDN%)	
	濃厚飼料	粗飼料
8~12	85	15
13~20	90	10

表3 濃厚飼料の給与割合

飼料名	(TDN%)			
	8~13月令		14~20月令	
	15%区	30%区	15%区	30%区
ビール粕	15	30	15	30
肥育配合	65	45	50	35
フレック状 コーン	20	25		
圧扁大麦			25	25
フスマ			10	10

た。飼料給与量は毎月1回測定する推定尺(ホルスタイン種雌牛用)で1群5頭の平均体重を推定し、1日増体量(以下DG)1.0kgとして日本飼養標準(肉用牛)³⁾からこの平均体重に見合うTDN要求量を求め各飼料に割りつけたが、実際には残飼が出るまで増量し、残飼が出れば減量し常に飽食に近い状態を維持した。

飼料給与方法は5頭同時に採食できる飼槽を用意し5頭分の濃厚飼料を混合して給与、これにしきりを設けていなわら用の飼槽と区別した。これらの飼料は1日量を朝夕2回に分けて給与したが、朝餵給与前に1日の残飼料を濃厚飼料と粗飼料(いなわら)と別々に測定し採食量の把握に努めた。このほかカルシウム剤を1日1頭当り30g給与し、鉱塩と飲水を自由に与えた。敷料はオガクズを飼育房全体に厚く敷き2~3週間に入れかえた。

委託された農家は上記のような飼養管理を行うほか、飼料給与量、残飼量及び諸経費についても記録し、牛体観察によって異常の場合はそれぞれの畜試に連絡することとした。

それぞれの畜試の研究員は試験開始時各場内の牛衡器で牛体重を測定し、耳標を付した。その後毎月1回各牛の体高と胸囲を測定し、野帳を整理し、飼料給与量の指示を与え、飼料サンプルの採取等を実施し、試験終了時再び体重を測定した後同一屠場(前橋)にて屠殺解体、肉質検査を実施した。疾病発生時の処置、病死時の剖検、

結果の集計及び報告書の作成を担当した。

麒麟麦酒(株)では試験にかかる諸経費を負担し、研究体制を維持運営すると共に同社総合研究所において飼料の成分分析を実施した。毎月採取された飼料サンプルのうちビール粕は各畜産試験場で水分を測定し、ほかは3か月分を各農家合わせて1点として6成分を分析した。

得られたデータは主にビール粕水準別(2水準)と農家別(4水準)との2元配置分散分析により統計的に処理した。⁶⁾このうち開始時体重、終了時体重、1日増体量、体高発育量、胸囲発育量、枝肉重量、枝肉歩留、肥育度指数、枝肉格付、枝肉単価、屠体出荷額そして粗収益は、表4の通りのデータ数で繰り返しの不ぞろいの2元分散分析を適用、全自由度35、誤差の自由度28であり、ロース芯断面積は各群から無作為に3頭づつ選んだので繰り返しの等しい2元分散分析を適用、全自由度23、誤差

の自由度16となり、またDCP摂取量、TDN摂取量、増体1kgに要するDCP及びTDN、飼料費は各群1コノデータであるため繰り返しのない2元分散分析を適用、全自由度7、誤差の自由度3であった。農家間で統計的有意の項目はスチューデント化した範囲を用いて最小有意差を算出し、⁷⁾農家間で有意な範囲を求めた。統計的有意の表現はビール粕給与水準別(以下試験区別)、農家別とも異なるアルファベットで有意とし、小文字は有意水準5%以下(P<0.05)、大文字は1%以下(P<0.01)とした。

結 果

1. 飼養概況

試験を実施した4戸の農家の供試牛繋留場所を模式的に図1に示した。図に示す通り農家1は都合により単列

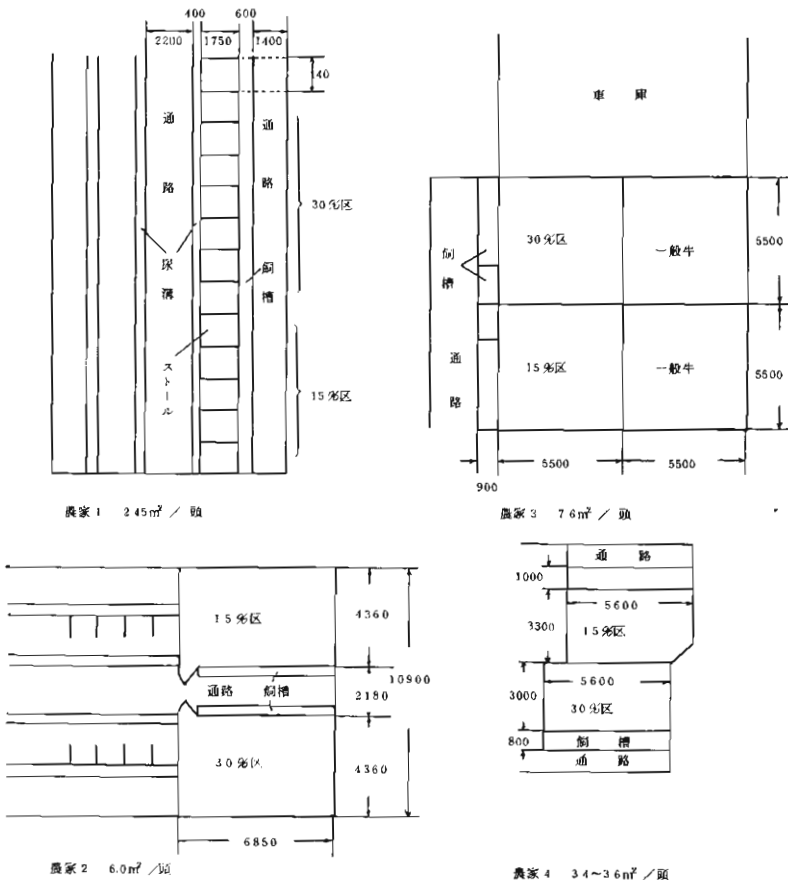


図1 供試牛繋留場所模式図

の繋ぎ式牛舎で飼養した。試験実施途中で斃死又は廃用とした牛が4頭あった。その理由は後述するとして以下の集計からこれらを除外したので、全試験頭数は36頭でその群別頭数を表4に示した。その他の飼養管理は概ね方法で述べた通り実施された。

表4. 集計に用いた牛頭数

農 家	15%区	30%区	合 計
1	5	5	10
2	3	5	8
3	4	4	8
4	5	5	10
合 計	17	19	36

2. 体重の変化

試験開始時の体重は表5に示す通りビール粕給与水準別平均値に大差なく、農家別ではやや差があるものの、いずれも統計的に有意ではなかった。終了時の体重は(表6)全体の平均で360 kg程度増加した。試験区別ではほとんど差がないが農家別では農家2が1, 4に対し有意に増加した($P < 0.05$)。DGは(表7)全体に目標とする1.0 kgを越えており、試験区別には大差ないが農家別では農家2, 3に対し4は有意に低かった($P < 0.05$)。

3. 発育状況

体高の発育状況を試験区別と農家別とに図示したが(図2), とともに大差なくほぼ同一曲線上に並ぶ状況であり、いずれもホルスタイン種雄牛標準発育値の範囲内にあった。胸囲の発育も試験区別には同様であるが(図3), 農家別では農家1の平均値が途中低く推移していた。全体に、始め標準発育曲線の下限に近かったものが次第に上限に近づく傾向が認められ、標準的な種雄牛の発育に比べて胸囲の増加が著しいことを示していた。全試験期間の体高の発育量は表8に示す通り試験区別、農家別とも大差なく又有意でもなかった。胸囲の発育量は(表9)試験区別ではほとんど等しかったが、農家別では農家3がほかの農家に比べて有意に高かった($P < 0.05$)。

4. 飼料採食状況

月令別飼料採食状況を表10に示した。この表で8カ月令の値は試験開始時(2週間平均)の飼料採食量であり、ほかは試験開始時から1カ月ごとの1頭1日当り各飼料

表5. 開始時体重

農 家	15%区 30%区 農家別平均		
	(kg)		
1	236	234	235
2	257	247	251
3	233	245	239
4	237	249	243
試験区別	239	244	242

表6. 終了時体重

農 家	15%区 30%区 農家別平均		
	(kg)		
1	602	577	590 ^a
2	652	623	634 ^b
3	614	636	625 ^{ab}
4	580	603	591 ^a
試験区別	607	609	608

表7. 1日増体量(DG)

農 家	15%区 30%区 農家別平均		
	(kg)		
1	1.037	0.989	1.013 ^{ab}
2	1.120	1.082	1.096 ^b
3	1.060	1.106	1.083 ^b
4	0.966	0.990	0.978 ^a
試験区別	1.036	1.038	1.037

表8. 体高の発育量

農 家	15%区 30%区 農家別平均		
	(cm)		
1	33.2	29.8	31.5
2	31.5	32.1	31.9
3	31.4	32.2	31.8
4	31.0	30.4	30.7
試験区別	31.8	31.1	31.4

の平均採食量を試験区別に示したものである。試験前半と後半とでは飼料の種類と給与割合とが異なるためこのまま月令による採食量の変化を見ることはできないが、前半に比べて後半は採食量の増加の程度が弱まったように見られた。試験全期間の1頭当り試験区別採食量を表11に示した。ビール15%区に比べ30%区はビール粕採食量が2倍近く多く又フレーク状コーンも多かったが、逆に肥育配合はかなり少なく、その他の飼料もわずかつつ少なくおさえられた。濃厚飼料中に占めるビール粕のTDN給与割合が15%区で17.8%、30%区で34.4%といずれも設定値より高く推移した。同様に農家別飼料採

表9. 胸囲の発育量

(cm)			
農家	15%区	30%区	農家別平均
1	65.4	62.4	63.9 ^a
2	64.7	66.0	65.5 ^a
3	69.6	72.9	71.3 ^b
4	61.9	63.3	62.6 ^a
試験区別	65.2	65.8	65.5

表10. 月令別飼料採食状況

(1頭1日当りkg)

月令	ビール粕 15%区						ビール粕 30%区					
	ビール粕	肥育配合	フレーク状コーン	圧扁大麦	フスマ	いなわら	ビール粕	肥育配合	フレーク状コーン	圧扁大麦	フスマ	いなわら
8	2.9	2.4	0.9			1.0	4.8	1.8	1.0			1.0
9	3.5	3.2	0.9			1.1	6.5	2.3	1.2			1.1
10	4.3	4.0	1.1			1.7	8.4	2.8	1.4			1.6
11	4.7	4.5	1.3			1.6	9.2	3.1	1.5			1.6
12	5.0	4.8	1.3			1.7	10.0	3.3	1.7			1.7
13	5.8	5.5	1.5			1.7	11.4	3.8	1.8			1.5
14	6.1	4.6	0.3	1.9	0.9	1.6	12.1	3.2	0.3	1.9	0.9	1.7
15	6.2	4.6		2.3	1.1	1.7	12.2	3.1		2.2	1.0	1.6
16	6.5	4.8		2.4	1.1	1.8	12.5	3.2		2.3	1.0	1.6
17	6.8	5.0		2.5	1.2	2.0	13.1	3.4		2.4	1.1	1.9
18	6.7	5.0		2.4	1.1	2.0	13.1	3.4		2.4	1.1	2.0
19	6.8	5.1		2.5	1.2	2.0	13.4	3.5		2.5	1.1	2.0
20	7.3	5.4		2.7	1.2	2.0	14.3	3.6		2.6	1.2	2.1

表11. 試験区別飼料採食量

(試験全期間1頭当りkg)

試験区別	ビール粕	肥育配合	フレーク状コーン	圧扁大麦	フスマ	いなわら
15%区	2,126	1,724	197	508	238	643
30%区	4,172	1,182	239	499	231	619

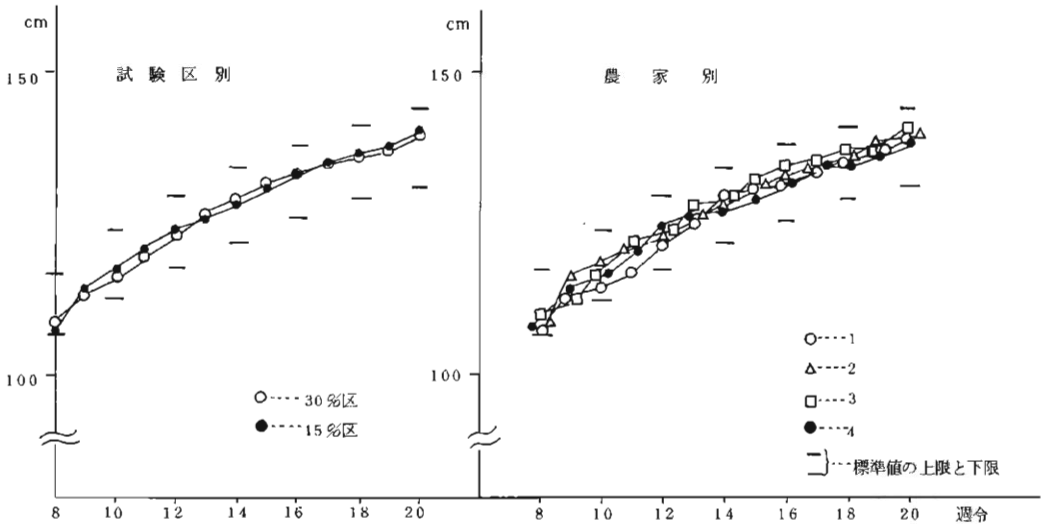


図-2 体高の推移

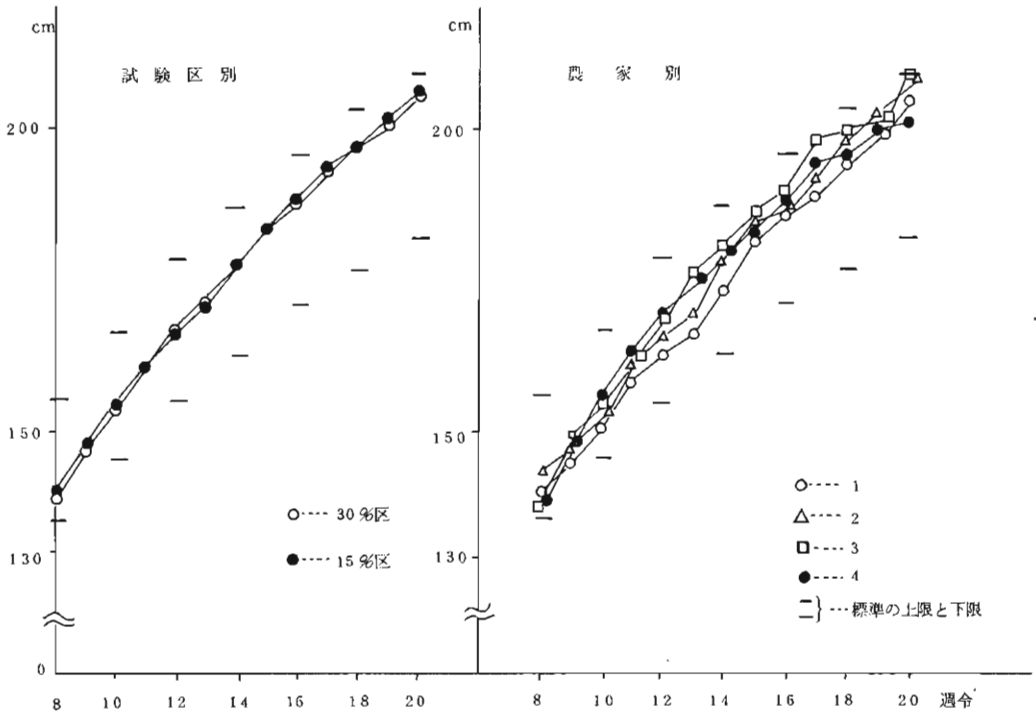


図-3 胸囲の推移

食量では(表12), ビール粕の採食量で農家3が最も多く1が最も少なく1頭当り約500kgの差があり, 試験設計上当然ながらいなわらを除くその他の飼料も同様の傾向であった。いなわらの採食量は農家4で多く2で少なかった。

5. 養分摂取状況

供試飼料の6成分分析結果を表13に示した。これらは分析4点の平均値であり, 又DCP, TDNは日本標準飼料成分表⁴⁾の消化率を適用して算出した。主要養分の月令に伴う摂取状況を表14に示した。DMで見ると始め月令の進行に伴って順調に摂取量を増加させて行ったが, ビール粕15%区では18カ月令で, 30%区で15カ月令で停滞していた。DCP, TDNについても同様の傾向にあった。粗セシイ/DM比は15%区で10%強, 30%区で11~12%で, 試験前半にやや高く, 後半で低い傾向が認められた。表15と表16とはそれぞれ試験全期

間の1日1頭当りDCPとTDNとの摂取量を示したが, DCPの試験区別では30%区の方が15%区に比べて200g以上有意に多く摂取しており(P<0.01), 農家別では農家1は他の3者に対して, 農家2と4とは農家3に対していずれも低く摂取していた(P<0.05)。TDNについては試験区別に有意差は認められず, 農家別では農家1が農家3, 4に対して摂取量が低かった(P<0.05)。次に1kg増体に要する養分量であるが(表17, 18), DCPでは摂取量に有意差があったことを反映して試験区別に有意であり, 15%区で1kg以下であったものが30%区では1.1kg以上を要し(P<0.01), 又農家別でも農家1, 2は他に比べて少なく, 農家3は農家4より少なかった(P<0.01)。TDNでは試験区別, 農家別ともに1kg程度の差があるものの有意を示しておらず, 全体に1kg増体に約7kgのTDNを要していた。

表12. 農家別飼料採食量

農家別	(試験全期間1頭当りkg)					
	ビール粕	肥育配合	フレック状コーン	圧扁大麦	フスマ	いなわら
1	2,909	1,356	199	477	222	623
2	3,060	1,417	213	486	225	583
3	3,400	1,557	234	545	254	633
4	3,226	1,481	228	506	238	683

表13. 飼料成分分析結果

飼料名	一般組成(原物中)							栄養価			分析点数
	水分	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	DM	DCP	TDN		
ビール粕	72.8	7.9	2.5	12.2	3.9	1.1	27.2	5.8	19.2	6	
肥育配合	12.8	12.0	3.2	62.6	3.8	5.6	87.2	8.7	69.0	6	
フレック状コーン	13.4	10.9	3.1	69.7	1.7	1.3	86.6	8.8	82.1	4	
圧扁大麦	14.5	11.0	1.8	69.6	1.5	1.7	85.5	7.5	73.9	4	
フスマ	13.8	15.2	4.1	54.2	8.0	4.8	86.2	11.6	62.9	4	
いなわら	10.9	4.6	1.8	39.2	27.6	16.1	89.1	1.2	38.0	6	

表14. 月令別養分摂取状況

(1頭1日当り)

月令	ビール粕 15%区				ビール粕 30%区			
	DM	DCP	TDN	粗セシイ DM	DM	DCP	TDN	粗セシイ DM
8	4,552 ^g	468 ^g	3,332 ^g	10.9 [%]	4,632 ^g	535 ^g	3,365 ^g	11.8 [%]
9	5,502	574	4,037	10.5	5,793	696	4,238	11.0
10	7,125	715	5,135	11.3	7,364	873	5,302	12.2
11	7,754	798	5,721	10.5	7,930	955	5,745	11.9
12	8,186	842	5,985	10.6	8,585	1,037	6,239	11.8
13	9,187	967	6,786	10.1	9,310	1,168	6,859	11.1
14	9,756	1,047	7,164	9.8	10,256	1,274	7,394	11.4
15	10,127	1,080	7,401	10.0	10,190	1,278	7,344	11.3
16	10,558	1,102	7,710	10.0	10,445	1,311	7,545	11.2
17	11,164	1,180	8,118	10.2	11,221	1,386	8,049	11.5
18	10,965	1,155	7,962	10.3	11,308	1,387	8,087	11.6
19	11,251	1,188	8,187	10.2	11,563	1,421	8,287	11.5
20	11,819	1,259	8,638	10.0	12,157	1,502	8,704	11.6

表15. DCP摂取量

(1頭1日当りg)

農家	15%区	30%区	農家別平均
1	1,039	1,227	1,133 ^a
2	1,083	1,276	1,203 ^b
3	1,156	1,412	1,280 ^c
4	1,093	1,320	1,202 ^b
試験区別	1,093 ^A	1,309 ^B	1,201

表16. TDN摂取量

(1頭1日当りg)

農家	15%区	30%区	農家別平均
1	7,199	7,263	7,231 ^a
2	7,427	7,447	7,440 ^{ab}
3	7,925	8,345	8,135 ^b
4	7,744	7,883	7,814 ^b
試験区別	7,574	7,735	7,654

表17. 1Kg増体に要するDCP

(kg)

農家	15%区	30%区	農家別平均
1	.920	1.130	1.025 ^A
2	.880	1.080	1.005 ^A
3	1.000	1.170	1.085 ^B
4	1.040	1.220	1.130 ^C
試験区別	.967 ^A	1.149 ^B	1.055

表18. 1Kg増体に要するTDN

(kg)

農家	15%区	30%区	農家別平均
1	6.350	9.710	8.030
2	6.070	6.300	6.214
3	6.840	6.900	6.870
4	7.340	7.270	7.305
試験区別	6.707	7.579	7.098

6. 屠体成績

表19に肥育度指数を示した。これは次式で表わされる指数で体高に対する肥育の程度を示すものであるが試

$$\text{肥育度指数} = f = \frac{\text{体重 (kg)}}{\text{体高 (cm)}} \times 100$$

験区別にも農家別にも有意でなく全平均 436であった。枝肉重量(冷屠体)及びその歩留をそれぞれ表20,21に示した。前者は試験区別に有意でなかったが農家別では農家2,3が農家1,4に対して20kg以上良く有意であった($P < 0.05$)。後者の歩留についても試験区間では有意であり農家別では農家4が他の3者に対して有意に低かった($P < 0.05$)。各群3頭づつ無作為に選んでロース芯の断面積を測定した結果(表22),試験区別,農家別とも平均値では差があるものの群内のバラツキも大きく有意でなく,これらの全平均は36.9cdであった。枝肉の品質について上(1)から並(3)まで専門家による3段階の格付けを試みたところ(表23),試験区別にはほとんど差はなく,農家別では農家3が他者に比べて良く($P < 0.05$),特にその農家の30%区が上位に格付けされていた。

表19. 肥育度指数

農 家	15%区	30%区	農家別平均
1	427	419	423
2	461	449	453
3	439	451	445
4	421	433	427
試験区別	434	437	436

表20. 枝肉重量(冷屠体)

(kg)			
農 家	15%区	30%区	農家別平均
1	334	331	332 ^a
2	371	353	360 ^b
3	350	366	358 ^b
4	317	342	329 ^a
試験区別	339	347	343

表21. 枝肉歩留

(%)			
農 家	15%区	30%区	農家別平均
1	58.1	60.1	59.1 ^a
2	59.3	59.3	59.3 ^a
3	59.4	59.6	59.5 ^a
4	56.8	58.4	57.6 ^b
試験区別	58.2 ^a	59.3 ^b	58.8

表22. ロース芯断面積

(cd)			
農 家	15%区	30%区	農家別平均
1	35.4	38.5	37.0
2	36.2	37.7	37.0
3	35.1	35.6	35.4
4	36.2	40.3	38.3
試験区別	35.7	38.0	36.9

表23. 枝肉格付*

農 家	15%区	30%区	農家別平均
1	2.8	2.8	2.8 ^a
2	2.3	2.6	2.5 ^a
3	2.0	1.8	1.9 ^b
4	2.4	2.4	2.4 ^a
試験区別	2.4	2.4	2.4

* 上を1, 並を3とした。

7. 経済性

群別の全試験期間の飼料代金を各群の頭数で除して1頭当りの飼料費を算出した(表24)。全体の平均では21万円強であったが,ビール粕30%区が15%区に比べて1頭当り16,000円以上安かったことが明らかに示された($P < 0.01$)。農家間でも有意水準は強く農家1,2は3,4に対して,更に農家4は3に対してそれぞれ有意に低額であり($P < 0.01$),農家1と3の間では1頭当り25,000円以上の差が生じた。枝肉単価は(表25)試験

区間に有意差はなく、農家間では農家3が1, 4に対して有意に高く取引された ($P < 0.05$)。このような単価で取引された屠体当りの出荷額は表26の通り全平均では40万円弱で、試験区別平均では2万円近い差で30%区が高かったが有意でなく、農家別では農家2, 4が1, 4に対して有意に高かった。屠体出荷額から素牛買入代金と総飼料費とを差引いた粗収益を1日1頭当りに換算すると、表27に示す通りマイナスとなった。試験区別ではビール粕30%区がかなり赤字幅が小さかったが有意でなく、農家別では農家3が最も損失が少なく他の3者に対して有意であり、次いで農家2が4に対して有意であった ($P < 0.05$)。

表24. 飼料費 (1頭当り円)

農家	15%区	30%区	農家別平均
1	208,377	192,625	200,501 ^A
2	215,306	195,925	203,193 ^A
3	232,453	219,939	226,196 ^C
4	227,085	211,316	219,201 ^B
試験区別	220,767 ^A	204,162 ^B	212,878

表25. 枝肉単価 (円)

農家	15%区	30%区	農家別平均
1	1,115	1,105	1,110 ^a
2	1,183	1,152	1,163 ^{ab}
3	1,188	1,269	1,229 ^b
4	1,085	1,148	1,116 ^a
試験区別	1,135	1,163	1,150

表26. 屠体出荷額 (1頭当り円)

農家	15%区	30%区	農家別平均
1	373,328	366,330	369,829 ^a
2	439,939	408,595	420,349 ^b
3	416,677	466,218	441,448 ^b
4	344,775	393,543	369,159 ^a
試験区別	386,885	405,643	396,785

表27. 粗収益

(1頭1日当り円)

農家	15%区	30%区	農家別平均
1	-164	-133	-148 ^{ab}
2	-53	-60	-58 ^b
3	-103	37	-33 ^c
4	-295	-150	-222 ^a
試験区別	-168	-83	-123

8. 事故疾病発生状況

試験期間中の事故疾病発生状況を表28に示した。感冒の発生は冬期間に集中し罹患牛4頭のうち1頭はその後別の疾病で斃死した。鼓脹症も4頭発生しその都度処置により症状を消失しているがこのうち3頭は反復して発症し慢性又は間欠性鼓脹症に移行しているように見られた。これら4頭の平均DGは0.993kgで全平均より低かった。ビール粕30%区の牛番号39は試験初期に気管支炎を患いその後の発育も悪くDG 0.865kgと低かった。同一農家の15%区牛番号21は処置を要する疾病はなかったがやはり発育不良でDG 0.853kgであった。

試験期間中斃死又は継続不可能なため除外した牛が4頭あった。ビール粕30%区の牛番号12は当日早朝牛舎内で急性死していたのを発見されたもので剖検及び細菌検査の結果Clostridium perfringensによるエンテロトキセミアと診断された。同一農家の牛番号15は原因は明らかでないが右股関節の不完全脱臼のため試験に供試し得ないと判断した。牛番号24は後大動脈に血栓症を発生し、処置したが心衰弱と肺炎を併発して死に至った。ビール粕15%区の牛番号36は原因不明の起立不能症に陥り試験除外後剖検の結果腰部髄膜炎と診断された。

考 察

酪農経営内に置かれた乳用雄牛の肥育についてビール粕給与水準別比較試験を実施した。本試験の特徴のひとつは実験の場を試験場でなく実際の経営を行っている酪農家に置いたところにあり、その効果として試験場で行うより、より現実に近い諸項目、特に経済性に関するデータが得られるであろうという点が考えられる。農家を含めた多くの人々の関心もここにあると思われるので先ず経済性について検討する。

表 28. 事故 疾 病 発 生 状 況

試験区別	農家番号	牛番号	病 名	発 症 期 間	備 考
ビール粕 15%区	1	1	感 冒	1/25~2/7	治 癒
		3	鼓 脹 症	6/25, 7/9, 8/1, 12, 27, 9/17	治 癒
		5	鼓 脹 症	5/26, 6/17, 8/3	治 癒
	2	12	エンテロトキセミア	4/16	斃 死
		15	股関節脱臼	8/31	試験除外
	3	24	感 冒	2/6~8	治 癒
		24	後大動脈血栓	6/27	斃 死
		28	感 冒	11/29~12/4	治 癒
		27	下顎アクチノミコーゼ	2/8~	治 癒
	4	30	気管支炎	11/7~12/1	治 癒
6		感 冒	1/23~25	治 癒	
ビール粕 30%区	2	18	鼓 脹 症	10/4	治 癒
		19	鼓 脹 症	5/19, 6/21, 7/9	治 癒
	3	36	起立不能症	12/16~	試験除外
		26	外傷性角膜炎	12/17~1/20	治 癒
	39	気管支炎	11/7~12/1	治 癒	

当初よりこの試験を通じて利益の得られる結果を期待して観察を続けてきたが、最終的には損失を負うこととなった。それには後述の通り試験実施にまつわる種々の理由はあるが、この結果をひとつの現実に近い実験データとして見るとき、雄子牛の肥育はあまり手間もかからず場所さえあれば容易に手のつけられる部門ではあるが片手間にやって簡単に採算の取れるものではないということを一一般論として認識させられた。⁸⁾さてこの試験について言えば、試験を実施する過程でいくつか採算を無視する決定をしなければならなかった。そのひとつは実験の場所が現実に近い農家であるとは言え、計画に沿って実施する試験であるため臨機の応変に欠けたことである。例えば供試牛の入手にしても月令の等しいものを期日までに40頭も揃えなければならぬとか、高い飼料をそのまま供試し続けねばならなかった。あるいは出荷の期日も市況を見ての選択ができず計画通り実施したなど実際の経営では当然対応を変えねばならぬところであった。先ず、試験を計画通り実施するため供試牛入手はかなり無理したがそのためもと牛購入代金は1頭平均235,000円(kg当り971円)と高いものとなった。本来酪農経営内の雄牛の肥育はその経営内で生れた雄子牛を育て肥育す

ることであって、もと牛を購入する考えはもともととっていないから、もと牛代金をそのまま算入するのは目的の主旨に反していた。しかし関心の高い項目として、いろいろな推算を交えず得られた結果をそのまま報告したが、今後自家育成牛を対象とした検討を進めなければならない。次に飼料費のうちいならはこの年高騰し夏場の東京では1kg当り85円のものを使わねばならなかった。しかもその他の飼料も含めて試験計画で飽食状態を維持することになっていたので残飼等のロスも多かった。これら合わせて全体の飼料費を高いもの(全平均1頭当り203,620円)にしていた。更に出荷の時期であるが、枝肉相場の市況を考えるとなく計画通り試験1年で出荷した。これも実際には出荷の時期を決定する場合考慮すべきであろう。以上の諸点からここに得られた経済性についての結果、特に利益がマイナスであった点については試験実施上の問題が包含されていたことが知られよう。

全体の集計結果を判断するに、淘汰された牛の多い群ほど不良牛がいなくなったため平均値は良くなる傾向はあるが、試験区別ではビール粕15%区で淘汰の頭数が多いにもかかわらずむしろ30%区の方が有利とする結果が多かった。統計的に有意の項目では、枝肉歩留で30

％区が高く ($P < 0.05$), DCP摂取量が多く ($P < 0.01$) 1 kg 増体に要するDCPも多く必要としているが ($P < 0.01$), その割に1頭当り飼料費は安かった。統計的に有意でないが平均値で見るとロス芯断面積, 屠体出荷額, 1日当り粗収益等で30％区が勝っていることがうかがわれた。又事故疾病発生状況(表28)を見てもビール粕15％区の方が発生件数及び致死除外件数とも多かった。ひとつひとつの病気と給与飼料との関係は明らかでないが結果としてビール粕30％区が有利となった。即ちビール粕を濃厚飼料の30％給与した方が15％給与に比べて, 肥育の状態等は変わらないが枝肉歩留は良く, DCP摂取量などが多いにもかかわらず飼料費は安く済み, 結果として1日当り収益が良く, 淘汰数も少なかったと言える。開始時体重が個体間で40 kg以上の幅をもっていたのでこの影響を除去してビール粕給与水準間に有意差があるか否かを見るため共分散分析を実施した。適用した項目は終了時体重, DG, 体高発育量, 胸囲発育量, 枝肉重量及び肥育度指数であったが, このすべての項目について処理間(ビール粕水準)で有意でなかった。共分散分析表は割愛した。次に農家別で統計的に有意の項目は, 終了時体重で農家2が1, 4に対して ($P < 0.05$), DGで農家2, 3が4に対して ($P < 0.05$), 胸囲の発育量で農家3が他に対して ($P < 0.05$) それぞれ良かった。飼料養分摂取状況ではDCP摂取量で農家3の次に2と4が多く摂取し ($P < 0.05$), TDN摂取量

で農家3, 4が1に対して多く摂取し ($P < 0.05$), 1 kg 増体に要するDCPでは農家4とその次に3が多く要していた ($P < 0.01$)。屠体成績及び経済性では枝肉重量で農家2, 3が ($P < 0.05$), 枝肉歩留で1, 2, 3が ($P < 0.05$), 枝肉格付では3が ($P < 0.05$) それぞれ良かった。これを反映して経済性の枝肉単価でやはり農家3が1, 2に対して ($P < 0.05$), 屠体出荷額で2, 3が ($P < 0.05$) 高く, 一方飼料費では3に次いで4が高くかかり ($P < 0.01$), その差引き1頭1日当り粗収益ではマイナスであったが農家3が3者に対し次いで2が1に対し良かった ($P < 0.05$)。以上の結果を要約すると農家2と3が増体量など良く飼料採食量従って飼料費もかかったがその分出荷額も良く, 結局粗収益でも有利であったことを示している。この結果は, しかしながら農家2と3がともに2頭淘汰しており, 残りの, 言いかえれば選抜された牛でのデータとすることができるのでその点含まなければならないが, 農家によって環境差, 技術差のあることも否定できない。農家3のビール粕30％区は今まで述べてきたような経済的悪条件のもとでもプラスの収益を上げており(表27), これらの技術をくみ取ればかなりの経済的に不利な環境でも損失を最小にできるであろう。表29はこの群の飼料採食状況を示したもので, この月令のビール粕を組込んだ肥育牛飼料給与例として参考にならう。

表 29. ビール粕30％区農家3の飼料採食状況

(1頭1日当り)

月令	ビール粕	肥育配合	フレーク状 コーン	圧扁大麦	フスマ	いわね	DCP 摂取量	TDN 摂取量	胸 囲
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	g	g	cm
8	4.1	1.3	.7			.9	—	—	137.8
9	6.3	2.1	1.0			1.0	689	4,229	150.6
10	9.0	3.1	1.5			1.9	967	6,069	155.8
11	9.9	3.3	1.6			1.7	1,009	6,260	163.0
12	10.5	3.5	1.7			1.8	994	6,362	170.4
13	12.0	3.9	2.0			1.6	1,251	7,324	177.0
14	12.5	3.4	.7	1.6	.8	1.6	1,351	7,869	183.3
15	13.2	3.4		2.4	1.1	1.8	1,298	8,017	186.9
16	14.1	3.6		2.6	1.2	1.7	1,459	8,633	190.8
17	14.8	3.8		2.7	1.2	1.6	1,638	9,129	198.3
18	14.8	3.8		2.7	1.2	2.0	1,595	9,177	200.3
19	15.3	3.9		2.8	1.3	2.0	1,616	9,252	202.8
20	15.3	3.9		2.8	1.3	2.0	1,639	9,327	210.6

粗収益とは強く結びつかなかった。肥育度指数は上坂⁵⁾が和牛の審査に数値的指標を与えようとして提案したものがここで見る限り終了時体重、DG、枝肉重量と強い相関を示し、更に枝肉単価、屠体出荷額をして粗収益にまで相関が強かった。このことは肥育牛の体重と体高とを測定して出荷の時期を決定するための、実用的で有力な指数となることを意味する。本試験のデータからはこの指数が460から500程度が出荷額が高く(450,000円以上)、粗収益もプラスの個体であった。開始時体重は終了時体重及び肥育度指数に0.6程度の相関があったが全体に弱く、この程度の違い(220~268 kg)は発育量や最終体重、更に粗収益等に強く影響しないと見られた。

謝 辞

牛の飼養管理全般等本試験を實際上遂行して下さった酪農家、村野彦氏、加藤隆氏、根岸英恭氏、小川恵弘氏に成果を報告すると共に深く感謝の意を表します。

引用文献

1) 中央畜産会編：新しい乳用雄牛の肥育技術。中央畜

産会。東京。1972。

- 2) 農林水産省北海道農業試験場編：乳用おす子牛による肉生産の手びき。農林水産省北海道農業試験場。北海道。1980。
- 3) 農林省農林水産事務局編：日本飼養標準 肉用牛(1975年版)。中央畜産会。東京。1979。
- 4) 農林省農林水産事務局編：日本標準飼料成分表(1975年版)。中央畜産会。東京。1975。
- 5) 上坂章次：畜産の研究, Vol. 24, No. 4, P537~539。1970。
- 6) 吉田実：畜産を中心とする実験計画法, P 435~436。養賢堂。東京。1975。
- 7) 農林水産事務局編：農林水産試験研究のための統計的・数学的方法 I基礎編。P 79。農林水産事務局。東京。1975。
- 8) 並河澄：日畜会報, Vol. 49, No. 10, P 721~732。1978。
- 9) 中村敬止, 斉藤久弥, 広瀬素三, 榎田精一：畜産の研究, Vol. 13, No. 12, P 1421~1426。1959。