

乾燥ビール粕混合飼料の給与期間が乳用種去勢牛の増体及び肉質に及ぼす影響

平嶋善典・中島啓介¹⁾・徳満 茂
(畜産研究所)

乳用種去勢牛17頭(約8カ月齢)を用い、乾燥ビール粕10%混合飼料の給与期間が、増体量、飼料効率および枝肉成績に及ぼす影響について検討した。試験区としてビール粕の給与期間により肥育前期(8~12カ月齢)だけ給与した区、肥育中期(8~15カ月齢)まで給与した区及び肥育後期(8~21カ月齢)まで給与した区の3区を設定した。各肥育期毎のTDN水準は3区とも同一とした。肥育前期及び中期までビール粕を給与した区では1日当たり増体量の差はなかったが、肥育後期までビール粕を給与した区は1日当たりの増体量が劣った。また、肥育後期までビール粕を給与した区は、乾物摂取量及びTDN摂取量も低下する傾向にあった。DCP摂取量については各期間で差はなかった。増体1kgに要したTDN量及びDCP量は後期までビール粕を給与した区で高くなり飼料効率が低下した。肥育前期及び中期までビール粕を給与した区の肉質等級3等級の出現割合は高かったが、後期までビール粕を給与した区は低く枝肉成績は劣った。以上の結果より、乳用種去勢牛に対する乾燥ビール粕の給与は中期までにとどめるべきであると考えられた。

[キーワード：乳用種去勢牛，肥育期，乾燥ビール粕，TDN摂取量]

Effects of the Period of Feeding Brewers, Grain to Holstein Steers on Energy Requirements, Dry Matter Intake and Quality of Meat, HIRASHIMA Yoshinori, Keisuke NAKASHIMA, Shigeru TOKUMITSU (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 18 : 118 - 121 (1999)

We investigated the effects of the period of feeding beef cattle diets supplemented with 10% of dry brewers, grain on growth performance and carcass characteristics. We designed three groups based on the periods of feeding the dry brewers, grain: group A was fed from 8 to 12 months old, group B, from 8 to 15 months old and group C, from 8 to 21 months old. Steers were full fed the same TDN level for each fattening period. Group C was inferior to groups A and B in the average daily gain. Group C was inferior to groups A and B in the requirement of TDN for its growth. Group C was inferior to groups A and B in meat quality. These results indicated that dry brewers, grain should be fed to beef cattle 8 to 15 months old.

[key words : Holstein , Steers, fattening, brewers, grain, TDN]

緒 言

乳用種去勢牛は本県における基幹肥育牛の一つである。肥育農家においては、牛肉の輸入自由化に対応するため、低コストで肉質向上を図ることが重要となっている。これまでの研究では、良質肉安定生産を図るために混合飼料のTDN水準を肥育前期70%、中期77%および粗飼料割合を25%にすることで乾物摂取量及びTDN摂取量が増加し、また、増体、ロース芯面積および脂肪交雑も向上することを明らかにした^{1,2)}。さらに、仕上げ月齢を20~21カ月齢にすると大型で良質肉が安定的に生産できること³⁾を明らかにした。

生産コスト低減化のためには生産費の約40~50%を占める飼料費の削減が効果的である。このため、肉用牛に利用可能で低価格な食品製造副産物を活用する技術への期待は大きい。本県ではビール製造に伴ってビール粕が年間約25,000トン発生している。乾燥ビール粕は粗蛋白質含有率は22~28%であり、粗繊維含有率も約15%程度と多く、エネルギー価はフスマよりやや低い程度である。また、乾燥ビール粕の価格はフスマよりも約3割程度安いことから、低コストな肥育用飼料として注

目されている。

これまで乳用種去勢牛に、生ビール粕を給与する場合、給与割合を配合飼料の5~10%(乾物重量)にすることが適当であると報告されている^{5,6)}。しかし、汎用性が高い乾燥ビール粕を用いて良質肉を生産するための給与条件についてはいまだ明らかにされていない。

これまで得られた良質肉安定生産技術^{1,2,3)}に乾燥ビール粕を取り入れ、肥育期に対応したビール粕の給与技術を明らかとするために、乾燥ビール粕混合飼料の給与期間が乳用種去勢牛の増体及び肉質に及ぼす影響について検討した。

材料及び方法

1 試験区分

(1) 供試牛

試験には約8カ月齢のホルスタイン種去勢牛を供し、1996年11月29日から肥育を開始した。

(2) 肥育期間

肥育前期(前期)は8~12カ月齢の18週間、肥育中期(中期)は12~15カ月齢の16週間、肥育後期(後期)は15~21カ月齢の26週間とした。

1) 現 川木農林事務所

第1表 試験飼料の設計及び栄養価

項目	A 区			B 区			C 区		
	前期	中期	後期	前期	中期	後期	前期	中期	後期
割合									
(原物重量%)									
稲ワラ	11.0	11.0	8.0	11.0	11.0	8.0	11.0	11.0	8.0
ヘイキューブ	11.0	5.0	2.0	11.0	5.0	2.0	11.0	5.0	2.0
一般フスマ	37.3	17.4	9.0	37.3	9.1	9.0	37.3	9.1	0.0
専管フスマ	4.1	7.0	8.7	4.1	5.5	8.7	4.1	5.5	7.9
トウモロコシ	19.0	34.0	47.2	19.0	34.0	47.2	19.0	34.0	47.2
大麦	5.5	24.0	23.6	5.5	24.0	23.6	5.5	4.0	23.6
炭酸カルシウム	2.1	1.6	1.5	2.1	1.4	1.5	2.1	1.4	1.3
乾燥ビール粕	10.0	0.0	0.0	10.0	10.0	0.0	10.0	10.0	10.0
栄養価									
(乾物%)									
乾物率	88.0	87.5	87.3	88.0	87.9	87.3	88.0	87.9	87.7
TDN ¹⁾	70.4	77.5	81.8	70.4	77.4	81.8	70.4	77.4	81.8
DCP ²⁾	10.9	8.7	8.4	10.9	9.4	8.4	10.9	9.4	9.1
CF ³⁾	13.3	9.2	6.8	13.3	9.9	6.8	13.3	9.9	6.8
粗:濃	22:78	16:84	10:90	22:78	16:84	10:90	22:78	16:84	10:90

1) 可消化養分総量。

2) 可消化粗蛋白質。

3) 粗繊維。

(3) 乾燥ビール粕の給与期間と栄養水準

試験区の設定は、乾燥ビール粕を前期のみ給与したA区、前期、中期に給与したB区、全期間に給与したC区とした。各区の試験頭数は、A区6頭、B区6頭及びC区5頭とした。なお、A区の1頭については、中期より慢性鼓張症のため中期以降は除外した。

第1表に各試験区の試験飼料の構成及び日本飼養標準(肉用牛)⁷⁾から得られたTDNおよびDCPを示した。乾物当たりのTDN水準については前期70.4%、中期77.4%および後期81.8%とし、乾燥ビール粕の給与量は既報⁵⁾により原物量の10%とした。試験用混合飼料は、2~3cm程度に細断した稲ワラ、粉碎したヘイキューブ、加熱圧べんトウモロコシ、一般フスマ、専管フスマ、皮付圧べん大麦、炭酸カルシウム及び乾燥ビール粕を第1表の割合で配合し、飼料攪拌機で混合・調製して作成した。

2 飼養管理

飼養管理は、鉄骨スレートぶきの肉用牛舎内に試験牛をつなぎ飼いし、個体毎に不断給餌した。給餌回数は1日3回とし、残餌の測定は毎日行った。各肥育期における試験飼料の切り替えは4週間かけて行った。飲水についてはウォータカップからの自由飲水とし、鉱塩は自由舐食とした。

3 調査項目

調査項目は体重、養分摂取量、飼料効率(1kg増体に要するTDN摂取量及びDCP摂取量)、第一胃内性状(pH、低級脂肪酸、アンモニア態窒素)および枝肉成績とした。統計処理については一元配置の分散分析を行った。枝肉成績は日本食肉格付協会の格付けに基づき評価した。

結 果

1 体重及び増体量

肥育期毎の体重及び増体量を第2表に示した。体重は試験開始より肥育中期(15カ月齢)までは順調に増加し、A区585.0kg、B区587.2kg及びC区590.6kgであった。肥育終了時(21カ月齢)はA区740.0kg、B区715.7kg及びC区684.0kgであり、ビール粕の給与期間が長くなるに従い低い傾向であった。1日当たりの増体量は、前期および中期では差はなかったが、後期ではA区0.86kg、B区0.72kg、C区0.52kgであり、C区はA区と比較して有意($p < 0.05$)に低かった。

2 養分摂取量及び飼料効率

養分摂取量及び飼料効率を第3表に示した。1日当たりの乾物摂取量は、前期及び中期では3区とも差がなかったが、後期ではA区8.72kg、B区7.88kg及びC区7.41kgと、ビール粕の給与期間が長くなるに従い低い傾向となった。1日当たりのTDN摂取量も、乾物摂取量と同様の傾向であった。1日当たりのDCP摂取量は、前期、中期および後期とも各区に差はなかった。1kg増体に要したTDN量は、中期までは各区に差はなかったが、後期では、A区8.29kg、B区9.51kg及びC区12.54kgであり、A区はC区に対して有意($p < 0.05$)に低く、B区はC区に対して低い傾向であったが有意差は認められなかった。1kg増体に要したDCP量についても同様の結果であった。

3 第一胃内性状

肥育期毎の第一胃内性状を第4表に示した。pHは前期、中期及び後期とも各区に差は認められなかった。低級脂肪酸(VFA)のC2(酢酸)、C3(プロピオン酸)、C4~

第2表 乾燥ビール粕混合飼料の給与期間が乳用種去勢牛の増体に及ぼす影響

試験区 ¹⁾	体 重 (kg)				1日当たりの増体量(kg) ²⁾			
	開始時	12カ月	15カ月	21カ月	前 期	中 期	後 期	全期間
A 区	292.2	455.2	585.0	740.0	1.29	1.14	0.86 ^a	1.07
B 区	289.5	464.5	587.2	715.7	1.35	1.14	0.72 ^{ab}	1.02
C 区	290.2	462.6	590.6	684.0	1.38	1.14	0.52 ^b	0.94

1) A区:肥育前期のみ乾燥ビール粕を給与した。
 B区:肥育前期及び中期に乾燥ビール粕を給与した。
 C区:肥育全期間に乾燥ビール粕を給与した。
 2) 異符号間に有意差あり。(p<0.05)。

第3表 乾燥ビール粕混合飼料の給与期間が乳用種去勢牛の養分摂取量及び飼料効率に及ぼす影響

試験区	乾物摂取量(kg/日)				TDN摂取量(kg/日)				DCP摂取量(kg/日)			
	前 期	中 期	後 期	全期間	前 期	中 期	後 期	全期間	前 期	中 期	後 期	全期間
A 区	8.90	9.96	8.72	9.16	6.34	7.76	7.13	7.10	0.95	0.86	0.73	0.84
B 区	9.16	9.53	7.88	8.71	6.53	7.42	6.45	6.73	0.98	0.88	0.66	0.82
C 区	8.93	9.77	7.41	8.50	6.37	7.61	6.06	6.57	0.96	0.92	0.68	0.82

試験区	1kg増体に要したTDN量(kg)				1kg増体に要したDCP量(kg)			
	前 期	中 期	後 期	全期間	前 期	中 期	後 期	全期間
A 区	5.02	7.01	8.29 ^a	6.65	0.75	0.78	0.85 ^a	0.78 ^a
B 区	4.84	6.92	9.51 ^{ab}	6.72	0.73	0.82	0.98 ^{ab}	0.82 ^{ab}
C 区	4.75	6.77	12.54 ^b	7.02	0.71	0.81	1.40 ^b	0.88 ^b

1) A区:肥育前期のみ乾燥ビール粕を給与した。
 B区:肥育前期及び中期に乾燥ビール粕を給与した。
 C区:肥育全期間に乾燥ビール粕を給与した。
 2) 異符号間に有意差あり。(p<0.05)。

C6及び総VFA (C2～C6)の濃度については肥育中期までは差はなかった。しかし、肥育後期ではC区のC2、C3及び総VFAはA区より低い傾向であり、B区とは有意(p<0.05)に低かった。A/P比は各肥育期間での各区の差は認められなかった。N-NH₃(アンモニア態窒素)は肥育前期では各区に差は認められなかったが、肥育中期及び後期ではA区及びB区に対してC区は高い傾向であった。

4 枝肉成績

枝肉成績を第5表に示した。枝肉重量はA区、B区、C区の順に高かった。ロース芯面積は、A区はB区及びC区よりも広かった。皮下脂肪厚は、C区はA区及びB区と比較して薄かった。バラの厚さは各区に差はなかった。脂肪交雑のBMS.No.ではA区、B区、C区の順に低くなる傾向を示した。また、脂肪交雑等級では、A区及びB区はC区より高かった。肉の色沢、肉の光沢、肉の色沢の等級、肉の締まり・きめの等級ではC区はA区及びB区よりも劣っていた。肉質等級の3等級の出現率は、A区80%(4/5頭)、B区67%(4/6頭)、C区20%(1/5頭)であった。

考 察

乳用種去勢牛の肥育は乳用種の特徴である発育性を確保しながらも肉質を向上させ、さらに低コストに仕上げることが必要である。

今回の試験の増体成績を肥育期別に見ると、肥育中期まではビール粕給与の有無に関わらず増体量に差はないが、肥育後期でビール粕を給与した区は低くなっている。

養分摂取量を見ると、肥育前期及び中期までは乾物摂取量及びTDN摂取量に差は認められないものの、肥育後期においては乾物摂取量及びTDN摂取量は低下している。乳用種去勢牛において、飼料中の粗蛋白質が6～14%の範囲では蛋白質の割合が高いほど飼料摂取量が多くなると言われる^{9,10)}。今回、設定した粗蛋白質含量は、ビール粕給与の有無に関わらず上記の範囲内である。また、ビール粕を給与すると、粗蛋白質含量が約0.7%多くなっているが、飼料摂取量は増加していない。特に、肥育後期にビール粕を給与するとDCP含量が高くなるにも関わらず飼料摂取量は相対的に低下している。このことは、肥育後期においてはビール粕成分の蛋白質以外の飼料成分が影響を与えているものと考えられ今後検討する必要があると思われる。

飼料効率では、1kg増体に要したTDN及びDCP摂取量は肥育前期及び中期にはビール粕給与による差はないが、肥育後期においては低下している。第一胃内のVFAを見ると、肥育後期にビール粕を給与した区はビール粕を給与していない区と比較して、酢酸およびプロピオン酸量が低く、総VFA量も低くなっている。産生されたVFAの大部分は第一胃壁から吸収されてエネルギー源となるが、肥育後期での総VFA量の低下は第一胃内のVFA産生能力が低下しているものと推察される。そのことが飼料効率の低下の原因であると考えられる。

乾燥ビール粕を混合した飼料を乳用種去勢牛に給与したときの消化率は、肥育前期と中期の間には差はないが、肥育後期には低下する傾向があると報告されている⁸⁾。本試験において肥育後期にビール粕を給与した区が他と比べて増体量が低下した原因として、乾物摂取量の低下と同時に肥育後期の消化性の低下が原因であると考えられる。

第4表 乾燥ビール粕混合飼料の給与期間が乳用種去勢牛の第一胃内性状に及ぼす影響

試験区	pH	VFA (mM/dl) ⁷⁾				A/P比 ⁵⁾	N-NH ₃ % ⁶⁾	
		C2 ¹⁾	C3 ²⁾	C4~C6 ³⁾	C2~C6 ⁴⁾			
前期	A 区	6.77	5.3	1.9	1.4	8.6	2.8	8.5
	B 区	6.88	4.9	1.8	1.5	8.2	2.7	9.3
	C 区	6.88	4.9	1.7	1.4	8.0	2.9	8.4
中期	A 区	6.50	6.1	2.4	1.6	10.0	2.7	4.0
	B 区	6.34	6.8	2.8	1.7	11.3	2.7	4.6
	C 区	6.66	5.5	2.0	1.4	8.9	2.8	6.7
後期	A 区	6.81	4.3 ^{ab}	2.4 ^{ab}	1.2	7.9 ^{ab}	1.9	4.0
	B 区	6.48	5.2 ^a	2.9 ^a	1.5	9.5 ^a	2.1	5.4
	C 区	7.13	3.0 ^b	1.3 ^b	1.1	5.4 ^b	2.4	8.5

1) 酢酸。 2) プロピオン酸。 3) 酪酸~カプロン酸。
 4) 酢酸~カプロン酸(総VFA)。 5) 酢酸/プロピオン酸の比。
 6) アンモニア態窒素。 7) 縦列異符号間に有意差あり(p<0.05)。

第5表 乾燥ビール粕混合飼料の給与期間が乳用種去勢牛の枝肉成績に及ぼす影響

試験区 ¹⁾	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	バラ厚 (cm)	脂肪交雑		肉の色沢			締まり・きめ			肉質等級3等級出現率 (%)
					BMSNo.	等級	BCSNo.	光沢	等級	締まり	きめ	等級	
A 区	426.7	41.1	2.3	7.2	3.4	3.0	4.0	3.0	3.0	2.8	3.0	2.8	80(4/5)
B 区	413.8	36.7	2.3	6.5	3.0	2.8	4.0	2.8	2.8	2.7	3.0	2.8	67(4/6)
C 区	396.4	37.6	2.1	6.6	2.4	2.2	4.4	2.2	2.2	2.2	2.6	2.2	20(1/5)

1) A区: 肥育前期のみ乾燥ビール粕を給与した。
 B区: 肥育前期及び中期に乾燥ビール粕を給与した。
 C区: 肥育全期間に乾燥ビール粕を給与した。

枝肉成績でのロース芯面積は、ビール粕を肥育前期だけ給与した区が肥育中期及び後期まで給与した区に比べて高くなったが、皮下脂肪厚、バラの厚さについては給与期間による差はなかった。脂肪交雑等級では全期間給与した区は肥育後期に給与しない区よりも劣っており、肥育後期のビール粕給与によりTDN摂取量が低下し脂肪交雑が劣ったと推察される。肉の締まり・きめは、ビール粕を多給すると良くないといわれている⁶⁾。今回の試験においても肥育後期までビール粕を給与した区が肉質に関して良好でないことから、肥育後期までの乾燥ビール粕給与は肥育全期間の通算摂取量からみて多給の状態になると推察される。肉質の総合的な判断として、肉質等級3等級の出現割合は、ビール粕を前期または中期まで給与した区は高く、後期まで給与した区は低い。

以上のことからビール粕給与については肥育中期までが給与可能であると考えられた。

謝 辞

本試験の肉質検査等の実施にあたり、御協力いただいた福岡市食肉検査所ならびに福岡食肉市場株式会社に深謝する。

引用文献

- 1) 中島啓介・後藤 治・大石登志雄(1993)乳用種去勢牛の良質肉安定性産技術(第1報) 肥育前期飼料のエネルギー水準が肥育性に及ぼす影響。福岡農総試研報C-12: 13-16。
- 2) 中島啓介・後藤治・福田憲和(1994)乳用種去勢牛の

良質肉安定性産技術(第2報) 肥育前期の粗飼料給与割合の違いが産肉性に及ぼす影響。福岡農総試研報C-13: 1-4。

- 3) 徳満 茂・中島啓介(1997)乳用種去勢牛の良質肉安定性産技術(第3報) 肥育中期の可消化養分総量(TDN)水準及び仕上げ月齢が産肉性に及ぼす影響。福岡農総試研報C-16: 96-99。
- 4) 鈴木清一・戸塚忠・森比佐子・深沢 修・岩野聖十郎(1995)乳用種去勢牛の肉質向上に関する試験(2)給与蛋白水準の違いが肉質に及ぼす影響。静岡畜試研報21: 8-13。
- 5) 高椋久次郎・藤島直樹・上野繁・須永武・西田晴二(1982)肥育牛に対するビール粕の給与。福岡農総試研報C-1: 19-22。
- 6) 高椋久次郎・上野繁・大石登志雄・須永武(1983)肥育牛に対するビール粕の給与(第2報) ビール粕の合理的給与。福岡農総試研報C-2: 13-17。
- 7) 農林水産省農林水産技術会議事務局編(1995)日本飼養標準, 肉用牛, 37-38。
- 8) 榎加登きみ子・今村弘子・深江義忠(1998)肥育牛におけるルーメン液性状の違いが牛用飼料のインビトロ消化率に及ぼす影響。福岡農総試研報C-17: 171-174。
- 9) 森田宏・加藤篤幸・林一男・丹羽有功・板倉福太郎(1991)牛肉の低コスト生産技術(1)。愛知農総試研報23: 381-388。
- 10) 森田宏・成瀬満佐子・橋端堅次郎・加藤篤幸・板倉福太郎(1993)乳用種去勢牛の肥育技術。愛知農総試研報25: 311-315。