

肥育前中期における乾燥ビール粕の飼料混合割合が 乳用種去勢牛の産肉性に及ぼす影響

平嶋善典・古賀鉄也・徳満 茂
(畜産研究所)

乳用種去勢牛18頭(約8カ月齢)を用い、肥育前期および中期の混合飼料中の乾燥ビール粕割合が、産肉性に及ぼす影響について検討した。肥育期を前期、中期および後期に分け、試験区として、ビール粕を肥育前期に10%、中期に10%混合した10%区、ビール粕を前期に20%、中期に10%混合した20%区を設定し、対照区としてビール粕を全期間混合しない0%区を設定した。各試験区のTDN水準は前期71%、中期78%および後期82%とした。終了時体重(19.6カ月齢)は3区とも700~720kgと同程度で仕上がった。増体量、乾物摂取量およびTDN摂取量についても試験区における差は認められなかった。枝肉成績では20%区は、0%区および10%区と比較して枝肉重量は同程度であったが、枝肉の特徴としてロース芯面積が広く、バラが厚く、肉質では脂肪交雑、肉の色沢および締まり・きめ等の評価が高い良質肉生産に効果が認められた。

[キーワード: 乳用種去勢牛, 肥育期, 乾燥ビール粕, 枝肉成績]

Effects of The Supplementation of Dry Brewers' Grain on Fattening Performance of Holstein Steers. HIRASHIMA Yoshinori, Tetsuya KOGA and Shigeru TOKUMITSU (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 19: 94-97 (2000)

Eighteen Holstein steers were divided into three groups to investigate the effect of dry brewers' grain supplementaion in their diet on fattening performance. Fattening periods were divided into three stages with the early one being for steers 8 to 12 months old, the middle one for those from 12 to 15 months and the last for steers 15 to 20 months old. Group A was fed a fattening diet without the brewers' grain for all periods. Group was B fed the fattening diet supplemented with 10% brewers' grain (content of the total mixed rations) in the early and middle periods. Group C was fed the fattening diet supplemented with 20% brewers' grain in the early and 10% in the middle period. All the steers were fed the same diet in the last period. The content level of TDN (% on DM) for the three groups was the same: 71% in the early stage, 78% in the middle and 82% in last fattening period. The final body weight before slaughter ranged from 700kg to 720kg. Daily gain, DM intake and TDN intake were not different among the three groups in each period. There were no statistical differences among the three groups for the average daily gain and the carcass weight. Compared to groups A and B, Group C showed tendencies for a wider rib eye area and thicker ribs along with higher beef marbling standard numbers and firmness grades. These results suggested that the total mixed rations supplemented with the dry brewers' grain could be an improvement factor in fattening Holstein steers.

[Key words: Holstein steers, fattening period, dry brewers' grain, carcass trait]

結 言

牛肉の消費量は、年々増加傾向にあるが、輸入牛肉との競合や近年の枝肉価格の低迷により、肥育農家の経営は厳しい状況となっている。特に、乳用種去勢牛の肥育においては、乳用種の特徴である良好な発育性の確保とともに、一層の低コスト化と肉質向上を図ることが重要である。そのためには、食品製造副産物等の地域飼料資源を積極的に活用した効率的な良質肉の低コスト生産技術を確立する必要がある。一方、平成14年度には専増産フスマ制度の廃止により飼料用フスマ代替飼料の確保が迫られている。県内に賦存量の多い食品製造副産物を活用した良質肉の低コスト牛肉生産技術の確立は、畜産経営の改善を図るうえで緊急の課題でもある。食品製造副産物の中でもビール粕は低価格な飼料であると同時に、粗蛋白質含有率が25%程度と高く、また、繊維成分指標であるNDF(中性デタージェント繊維)含有率も

60%程度であることから、飼料としては有効な資源である。ビール粕を乳用種去勢牛に給与した試験では、生ビール粕を肥育全期間に混合した場合は、乾物重量当たり5~10%が混合可能である⁶⁾と報告され、また、濃厚飼料中の混合割合が30%(風乾物)程度を超えると飼料摂取量が低下する²⁾と報告されている。しかし、乾燥ビール粕を用いた肥育期毎の混合割合については明らかにされていない。

筆者らはこれまでに、乾燥ビール粕の給与期間を検討し、混合飼料中のビール粕割合を10%とした場合、肥育前期から中期まで給与可能である¹⁾ことを明らかにしている。本研究では、さらに肥育期別の乾燥ビール粕の給与限界を解明するため混合飼料中の乾燥ビール粕給与割合が乳用種去勢牛の増体、養分摂取量および肉質に及ぼす影響について検討した。

第1表 各試験区の肥育期毎の飼料配合割合および養分含量

項目	0%区			10%区			20%区		
	前期	中期	後期	前期	中期	後期	前期	中期	後期
配合割合(原物%)									
稲ワラ	11.0	11.0	8.0	11.0	11.0	8.0	11.0	11.0	8.0
ハイキューブ	11.0	2.0	2.0	11.0	2.0	2.0	11.0	2.0	2.0
一般フスマ	45.6	20.4	9.0	37.3	10.4	9.0	28.3	10.4	9.0
専管フスマ	5.5	7.0	8.7	4.1	7.0	8.7	3.1	7.0	8.7
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	24.0	23.6
炭酸カルシウム	2.4	1.6	1.5	2.1	1.6	1.5	2.1	1.6	1.5
乾燥ビール粕	0.0	0.0	0.0	10.0	10.0	0.0	20.0	10.0	0.0
水	20	20	20	15	15	15	15	15	15
粗:濃比	22:78	13:87	10:90	22:78	13:87	10:90	22:78	13:87	10:90
養分含量(乾物%)									
乾物率	69.9	74.2	74.2	70.0	74.7	74.2	70.6	74.7	74.2
TDN ¹⁾	70.9	78.0	81.6	71.2	78.3	81.6	71.4	78.3	81.6
CP ²⁾	14.3	12.1	11.5	15.5	13.1	11.5	16.6	13.1	11.5
CF ³⁾	12.1	8.5	6.7	12.9	9.2	6.7	13.6	9.2	6.7
NDF ⁴⁾	32.6	23.9	18.9	36.1	27.0	18.9	39.4	27.0	18.9
NCWFE ⁵⁾	47.0	62.6	69.8	43.3	59.2	69.8	39.5	59.2	69.8

注1) 可消化養分総量。 2) 粗蛋白質。 3) 粗繊維。 4) 中性デタージェント繊維。

5) NCWFE=OCC-(粗脂肪+OCC中のCP), OCC(細胞内内容物)

材料および方法

試験には約8カ月齢のホルスタイン種去勢牛18頭を供し、1997年7月30日から1998年7月26日までを試験期間とした。肥育期を前期、中期および後期の3期に分け、肥育前期を8~12カ月齢の18週間、肥育中期を12~15カ月齢の16週間、肥育後期を15~20カ月齢の18週間とした。

試験区の設定は、乾燥ビール粕を全期間給与しない0%区(慣行区)、前期および中期に10%(原物%)給与した10%区、前期20%および中期10%給与した20%区とし、各区に6頭の試験牛を配置した。10%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試験から除外した。第1表に各試験区の給与飼料の構成および日本標準飼料成分表⁵⁾から算出した栄養水準を示した。乾物当たりのTDN水準については既報^{4,7)}に基づき全区とも前期71%、中期78%および後期82%とした。TDNを各区同一水準とするため乾燥ビール粕をフスマの代替とした。そのため、乾燥ビール粕を混合した区は混合しない区に比べCP(粗蛋白質)およびNDF(中性デタージェント繊維)が高くなった。試験用混合飼料は、2~3cm程度に細断した稲ワラ、ハイキューブ、一般フスマ、専管フスマ、加熱圧ペントウモロコシ、皮付圧ペン大麦、炭酸カルシウムおよび乾燥ビール粕を第1表の割合で配合し、原物当たり前期20%、中期15%および後期15%の水を加えて2日に1回飼料攪拌機(CSコンプリートフィーダCM-220)で20分間混合・調製した。なお、6月から9月の期間は混合飼料の腐敗防止のため70%ギ酸アンモニウム製剤を原物重量に対して0.75%混入した。

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ひし、個体毎に不断給餌とした。給餌回数は

1日3回とし、残飼の測定は毎日行った。各肥育期の開始時における試験飼料の切り替えは2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。

調査項目については、体重は2週間隔で測定し、養分摂取量は毎日の採食量から算出した。飼料効率の指標として各肥育期毎の1kg増体に要するTDN摂取量を算出した。枝肉成績は日本食肉格付協会の格付けで評価を行い、肉質の理化学的性状は胸最長筋中の水分および粗脂肪含量、色差(色差計MINOLTACR-200)、脂肪融点(胸最長筋中脂肪、腎脂肪、筋間脂肪、皮下脂肪)とした。統計処理については一元配置法により分散分析を行った。

結果

1 体重および増体量

肥育期毎の体重および増体量の結果を第2表に示した。肥育前期終了時(11.9カ月齢)の体重は、0%区483kg、10%区492kgおよび20%区488kgで3区間に差はなかった。同様に、肥育中期終了時(15.6カ月齢)の体重は、0%区625kg、10%区625kgおよび20%区627kgで有意な差は認められず、肥育終了時(19.6カ月齢)体重は0%区717kg、10%区720kgおよび20%区700kgで仕上がった。1日当たりの増体量は、前期1.3kg、中期1.2kg程度と3区間に有意な差はなく、後期では0%区0.74kg、10%区0.76kgおよび20%区0.59kgとなったが、全期間の増体量には有意な差は認められなかった。

2 養分摂取量および飼料効率

養分摂取量および飼料効率の結果を第3表に示した。1日当たりの乾物摂取量は肥育前期では0%区9.8kg、10%区10.5kgおよび20%区9.6kg、中期は0%区10.

第2表 肥育前期および中期の乾燥ビール粕混合割合の異なる乳用種去勢牛の増体成績

試験区 ¹⁾	体 重 (kg)				1日当たりの増体量 (kg)			
	7.7月	11.9月	15.6月	19.6月	前期	中期	後期	全期間
0%区	326 ± 8	483 ± 17	625 ± 34	717 ± 39	1.25 ± 0.11	1.26 ± 0.20	0.74 ± 0.14	1.08 ± 0.11
10%区	325 ± 9	492 ± 14	625 ± 27	720 ± 27	1.32 ± 0.12	1.16 ± 0.20	0.76 ± 0.03	1.09 ± 0.10
20%区	321 ± 12	488 ± 31	627 ± 42	700 ± 39	1.32 ± 0.17	1.24 ± 0.18	0.59 ± 0.29	1.05 ± 0.11

- 1) 0%区:乾燥ビール粕を全期間給与しない区。
 10%区:乾燥ビール粕を肥育前期10%および中期10%給与した区。
 20%区:乾燥ビール粕を肥育前期20%および中期10%給与した区。
 2) a, b縦列異符号間に有意差あり (p<0.05)。

第3表 肥育前期および中期の乾燥ビール粕混合割合の異なる乳用種去勢牛の養分摂取量及び飼料効率

試験区	乾物摂取量 (kg/日)				TDN摂取量 (kg/日)				1kg増体に要したTDN量 (kg)			
	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
0%区	9.8	10.7	9.1	9.8	7.0	8.3	7.4	7.6	5.6	6.7	10.2	7.0
10%区	10.5	10.4	9.1	10.1	7.5	8.2	7.4	7.8	5.7	7.2	9.7	7.2
20%区	9.6	10.2	8.4	9.4	6.9	8.0	6.8	7.2	5.2	6.5	16.4	6.9

試験区	NDF摂取量 (kg/日)				NCWFE摂取量 (kg/日)				CP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
0%区	3.13a	2.42	1.71	2.45a	4.69	6.10	6.32	5.87	1.38a	1.27	1.04	1.23a
10%区	3.74b	2.76	1.70	2.78b	4.65	5.55	6.28	5.76	1.62b	1.34	1.04	1.35b
20%区	3.70b	2.70	1.57	2.66b	3.90	5.42	5.81	5.23	1.57b	1.31	0.96	1.28ab

- 1) 0%区:乾燥ビール粕を全期間給与しない区。
 10%区:乾燥ビール粕を肥育前期10%および中期10%給与した区。
 20%区:乾燥ビール粕を肥育前期20%および中期10%給与した区。
 2) a, b縦列異符号間に有意差あり (p<0.05)。

7kg, 10%区10.4kgおよび20%区10.2kg, 後期では0%区9.1kg, 10%区9.1kgおよび20%区8.4kgとなり, 各肥育期とも3区間に有意な差は認められなかった。同様に1日当たりのTDN摂取量も, 各肥育期とも3区間に有意な差は認められなかった。また, 増体1kgに要したTDN量についても, 各肥育期において有意差は認められず, 肥育全期間を通した増体1kgに要したTDN量は20%区は0%区および10%区とほぼ同程度となった。1日当たりのNDF摂取量は, ビール粕を混合した10%区および20%区は混合飼料中のNDF含量が多いことより, 前期および中期では0%区よりも有意 (p<0.05) に多くなった。中期についても同様な傾向が認められるが有意な差ではなかった。1日当たりCP摂取量も, 前期では10%区および20%区が0%区よりも有意 (p<0.05) に多くなり, 中期のCP摂取量についても同様の傾向となったが有意な差ではなかった。

3 枝肉成績

枝肉成績および肉質の理化学的性状の調査結果を第4表および第5表に示した。枝肉重量は3区とも410kgと同程度であったが, 20%区は0%区および10%区と比較して, ロース芯面積は広く, バラが厚くなる傾向がみられた。皮下脂肪厚については3区とも1.9cm程度とほぼ同等であった。脂肪交雑の指標であるBMS.No.では, 20%区は3.8と0%区および10%区と比較して高い傾向にあった。肉色の指標であるBCS.No.では, 20%区は0%および10%区と比較して低い傾向となり, 色差計でのL値も高く肉色が明るくなった。

肉質の理化学的性状では, 水分および粗脂肪含量は3区ともほぼ同等な結果となり, 脂肪の融点も3区とも同

等な結果となった。肉質等級の3等級の出現率は, 0%区33% (2/6頭), 10%区40% (2/5頭), 20%区50% (3/6頭) であった。

考 察

乳用種去勢牛の肥育においては, 飼料費は生産コストの約40%と大きな比重を占めており, これまで報告した乾燥ビール粕給与法では, 給与量が少なく, 増体量や肉質についても改善の余地が残されていた。そのため, 生産コストのさらなる低減を図るためには乾燥ビール粕を最大限活用する必要がある。

これまで, 肥育後期まで乾燥ビール粕10%を給与すると, 肥育後期の増体および枝肉成績が劣る¹⁾ こと, また, 肥育後期での消化率の低下から飼料効率も悪化する²⁾ ことが報告されている。

このため, 本報告では乾燥ビール粕の肥育期別の給与限界量を明らかにするため, 肥育前期に乾燥ビール粕を増量した場合の産肉性への影響について検討した。

今回の試験の増体成績を見ると, 肥育前期および中期における1日当たりの増体量は3区間に差は認められず, 過去の報告における増体成績⁷⁾ と比較しても給与量を前期に増加した20%区は特に劣るものではなく, 全期間の増体量をみても, 3区間に差はほとんどないことから乾燥ビール粕を前期に20%給与しても増体に影響はないものと考えられる。

1日当たりの乾物およびTDN摂取量についても, 肥育前期および中期で3区間に差はなく, また, 肥育前期に乾燥ビール粕を増量混合しても他区と同等な飼料摂取量およびTDN摂取量が得られている。また, 全期間の

第4表 肥育前期および中期の乾燥ビール粕混合割合の異なる乳用種去勢牛の枝肉成績

試験区 ¹⁾	枝肉重量 (kg)	歩留基準値 (%)	ロース芯面積 (cm ²)	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
0%区	408	69.8	41.7	1.9	5.9	2.8	2.7	4.3	2.3	2.3	2.3	2.7	2.3	33(2/6)
10%区	413	69.3	40.5	1.9	5.8	2.6	2.6	4.2	2.6	2.6	2.4	2.8	2.4	40(2/5)
20%区	409	70.0	44.0	1.8	6.3	3.8	3.0	3.5	3.2	3.2	2.7	3.5	2.7	50(3/6)

- 1) 0%区：乾燥ビール粕を全期間給与しない区。
 10%区：乾燥ビール粕を肥育前期10%および中期10%給与した区。
 20%区：乾燥ビール粕を肥育前期20%および中期10%給与した区。
 2) a, b縦列異符号間に有意差あり (p<0.05)。

第5表 肥育前期および中期の乾燥ビール粕混合割合の異なる乳用種去勢牛枝肉の理化学的性状

試験区 ¹⁾	胸最長筋 ³⁾ の理化学的性状					脂肪融点			
	水分 (%)	粗脂肪 (%)	色差			ロース芯 (°C)	腎 (°C)	筋間 (°C)	皮下 (°C)
			L	a	b				
0%区	63.0	18.2	40	21	9	37.3	44.9	39.4	32.8
10%区	63.5	16.9	40	21	10	37.9	46.0	41.5	32.2
20%区	62.4	18.3	42	21	10	38.5	44.0	39.0	32.2

- 1) 0%区：乾燥ビール粕を全期間給与しない区。
 10%区：乾燥ビール粕を肥育前期10%および中期10%給与した区。
 20%区：乾燥ビール粕を肥育前期20%および中期10%給与した区。
 2) a, b縦列異符号間に有意差あり (p<0.05)。
 3) 調査部位は第6胸椎と第7胸椎の間から第8胸椎境界までを切断した部位。

飼料効率を比較すると20%区は0%区および10%区と比較して差はなく、肥育前期に乾燥ビール粕を20%増量給与しても乾物およびTDN摂取量には影響ないものと考えられる。

これらのことから、肥育前期に乾燥ビール粕を増量混合しても増体量や飼料摂取量に差は認められず、過去の報告⁶⁾と比較しても特に劣るものでないことから、乾燥ビール粕を前期20%および中期10%給与しても増体量および飼料摂取量に影響がないことが明らかになった。

枝肉成績では、終了時体重および枝肉重量では3区間に差は認められないが、20%区は10%区および0%区と比較してロース芯面積が広く、バラ厚が厚くなり、また、脂肪交雑、肉の色沢および締まり・きめ等の評価も同等以上の成績が得られている。これまで、乾燥ビール粕を肥育全期間に混合すると肉の締まり・きめが低下する¹⁾ことを報告している。しかし、本試験では乾燥ビール粕を肥育前期および中期に混合した区が混合しない区と比較して肉の締まり・きめの成績が同等以上になっている。このことから、ビール粕を前期に20%増量混合しても後期に混合しなければ、肉の締まり・きめに及ぼす影響は少ない。また、胸最長筋の水分含量、粗脂肪含量および脂肪の融点等について3区間に差は認められず、肥育前・中期に乾燥ビール粕を給与することにより、産肉性や枝肉成績への影響は少ない。

肉質の総合的な判断として、肉質等級3以上の出現割合は、0%区で33%、10%区で40%および20%区で50%であることから、乾燥ビール粕は前期に20%増量混合することで肉質を向上させる可能性が示唆される。

以上のことから、乳用種去勢牛の肥育において、安価な乾燥ビール粕を前期に20%、中期に10%給与と飼料に混合しフスマと代替給与しても、慣行のフスマを給与した時の産肉性や枝肉成績に劣ることなく肥育することが

可能であり、生産コストの40%を占める飼料費の節減を図ることで経営の改善に役立つものと考えられる。

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衛生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) 平嶋善典・中島啓介・徳満 茂 (1999) 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および肉質に及ぼす影響. 福岡農総試研報 **18**: 118-121.
- 2) 近藤邦夫・中根逸夫・板倉福多郎・久野幸三 (1977): 去勢和牛の若齢肥育に関する研究. 特にビール粕利用による肥育. 愛知農総試研報 **E7**: 13-18.
- 3) 棟加登きみ子・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 **17**: 171-174.
- 4) 中島啓介・後藤 治・福田憲和 (1994) 乳用種去勢牛の良質肉安定生産技術 (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.
- 5) 農林水産省農林水産技術会議事務局編 (1995) 日本標準飼料成分表.
- 6) 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.
- 7) 徳満 茂・中島啓介 (1997) 乳用種去勢牛の良質肉安定生産技術 (第3報) 肥育中期の可消化養分総量 (TDN) 水準および仕上げ月齢が産肉性に及ぼす影響. 福岡農総試研報 **16**: 96-99.