

脱脂米糠添加が黒毛和種去勢牛の産肉性および 枝肉脂肪の脂肪酸組成に及ぼす影響

岩本英治*・岡 章生*

要 約

黒毛和種去勢牛 49 頭を用い、屠畜前の 6 か月間または 12 か月間に濃厚飼料給与量の 5.0% 量の脱脂米糠を飼料添加し、産肉性及び枝肉脂肪の脂肪酸組成に及ぼす影響を検討した。

- 1 脱脂米糠の飼料添加による飼料摂取量及び増体性の低下は認められなかった。
- 2 脱脂米糠の 12 か月間の添加により、脂肪色の格付評価値が有意に高くなった。
- 3 脱脂米糠の飼料添加は胸最長筋内脂肪、筋間脂肪、皮下脂肪及び腎臓脂肪のいずれの脂肪酸組成にも影響しなかった。

以上のことから、黒毛和種去勢牛に対する濃厚飼料給与量の 5.0% 量の脱脂米糠添加による脂質改善効果は認められないことが明らかとなった。

Effect of Dietary Supplementation with Defatting Rice Bran on Grows and Fatty Acid Composition of Carcass Fat in Japanese Black Steers

Eiji IWAMOTO and Akio OKA

Summary

We investigated the effect of dietary supplementation with defatting rice bran on growth performance and fatty acid composition of carcass fat in Japanese Black steers. We fed the steers on defatting rice bran of 5.0% of feed addition six months or twelve months before slaughter.

- (1) The supplementation with defatting rice bran did not affect feed intake and growth performance.
- (2) The supplementation with defatting rice bran for twelve months improved the evaluation of fat color.
- (3) The supplementation with defatting rice bran did not affect the fatty acid compositions of fat in longissimus thoracis, intermuscular fat, subcutaneous fat and perirenal fat.

These results indicate that the supplementation with defatting rice bran of 5.0% quantity of concentrates feed does not improve fat quality of the carcass of Japanese Black steer.

キーワード：脱脂米糠添加，黒毛和種去勢牛，脂肪酸組成

緒 言

牛肉脂肪の脂肪酸組成は牛肉の食感や香気に大きく影響すると言われている。牛肉の風味はモノ不飽和脂肪酸 (MUFA) であるオレイン酸 (C18:1) の割合が多く、飽和脂肪酸 (SFA) であるパルミチン酸 (C16:0) やステアリン酸 (C18:0) の割合が少ないほどよいと報告されている^{1,4,13)}。脂肪酸組成には様々な要因が関与し、品

種^{3,10)}、性^{14,15)}、給与飼料^{5,6,7)}によって異なることが報告されている。わが国において、従来から枝肉脂肪の脂質改善を目的として肥育牛への米糠給与が一部の農家で行われている。しかし、米糠給与の枝肉脂肪に対する効果を調べた報告は少なく、脂肪酸組成に及ぼす影響を明確にした報告はない。そこで、生米糠に比べて保存性に優れ、一般に流通している脱脂米糠を飼料に添加し、黒毛和種去勢牛の枝肉脂肪の脂肪酸組成に及ぼす影響を検討した。

2005年8月31日受理

* 兵庫県立農林水産技術総合センター畜産技術センター

材料及び方法

1 供試牛

県内の1農場で肥育されている26か月齢及び20か月齢の黒毛和種去勢牛それぞれ25頭及び24頭を用いた。試験区分は26か月齢25頭を種雄牛の影響がないよう2群に分け、6か月間無添加区(6C区, n=10), 6か月間添加区(6R区, n=15), 20か月齢24頭を同様に12か月間無添加区(12C区, n=11), 12か月間添加区(12R区, n=13)の4区とした。32か月齢で屠畜し、枝肉性状を調査した。飼養管理は1牛房に3頭もしくは4頭で群飼し、微量ミネラル塩及び水は自由摂取とした。体重は3か月間隔で測定した。

2 添加脱脂米糠

脱脂米糠は米糠油かすを粉碎、加熱乾燥したもの(水分10.4%, 粗脂肪1.1%)を用いた。脱脂米糠の添加量は、嶽ら²⁾が肥育後期飼料に生米糠を添加し、枝肉脂肪の脂質改善効果を認めた濃厚飼料給与量の5.0%とした。

3 給与飼料

給与飼料は市販の肥育中期飼料(TDN:74.2%, CP:12.5%)及び肥育後期飼料(TDN:73.6%, CP:11.8%)を用いて飽食給与とした。12R区及び12C区の中期飼料から後期飼料への切り替えは24か月齢で行った。粗飼料は小麦わら主体で1頭当たり日量1kgの制限給与とした。

4 血液性状

血液は3か月間隔で真空採血管を用いて頸静脈から採取した。血液は採取後直ちに保冷状態で持ち帰り、遠心分離し、得られた血漿を分析時まで-40℃で保存した。総コレステロール及びGOTは血液自動分析機(富士ドライケム5500, 富士フィルム)で測定し、ビタミンAは高速液体クロマトグラフ装置を用いて測定した。

5 枝肉性状

枝肉性状は牛枝肉取引規格に従って日本格付協会が評価した値を用いた。

6 脂肪酸分析

脂肪は屠畜後2日目に第6, 7肋間枝肉断面の後背筋上部の皮下脂肪, 菱形筋と胸最長筋の間の筋間脂肪, 胸

最長筋内脂肪, 腎臓周囲の腎臓脂肪の4箇所から採取した。採取した脂肪はサンプルチューブに入れた後, 分析するまで-30℃で保存した。脂肪酸組成はOkaら⁹⁾の方法に準じて測定した。すなわち, 脂肪からナトリウムメチラート法により脂肪酸メチルエステルを調整し, ガスクロマトグラフ装置(Shimadzu GC-14A, 島津)により測定した。カラムはHR-SS-10キャピラリーカラム(信和化工(株))を用い, 検出には水素炎イオン化検出器を用いた。なお, 脂肪酸組成はミリスチン(C14:0), ミリストレイン酸(C14:1), ペンタデカン酸(C15:0), C16:0, パルミトレイン酸(C16:1), マルガリン酸(C17:0), ヘプタデセン酸(C17:1), C18:0, C18:1, リノール酸(C18:2), リノレン酸(C18:3), アラキジン酸(C20:0), エイコセン酸(C20:1)のメチルエステル重量の総和を100としてそれぞれの脂肪酸メチルエステルの相対重量によって示した。また, SFAはC14:0, C15:0, C16:0, C17:0, C18:0及びC20:0の合計, MUFAはC14:1, C16:1, C17:1及びC18:1の合計, 多価不飽和脂肪酸(PUFA)はC18:2及びC18:3の合計とした。

7 統計処理

統計処理はSAS¹¹⁾のGLMプロシージャを用いて, 有意性の検定を各添加期間ごとに5%水準で行った。

結 果

1 TDN摂取量, 体重及び増体量

1日当たりのTDN摂取量は添加期間に関わらず添加区と無添加区で差はなく, 体重及び増体量も有意な差は認められなかった(表1)。

2 血液性状

血漿中総コレステロール濃度は試験期間中, 添加期間に関わらず添加区と無添加区で顕著な差はなく同様な値で推移した(図)。血漿中GOT及びビタミンA濃度は29か月齢時の6R区と6C区の間に有意な差が認められ, 6R区は6C区比べてGOT濃度が高く, ビタミンA濃度が低くなった。

表1 1日当たりのTDN摂取量, 体重及び1日増体量

項 目	6C区	6R区	12C区	12R区
TDN摂取量 (kg)				
濃厚飼料	4.88	5.23	5.10	5.15
粗飼料	0.44	0.49	0.36	0.37
合計	5.32	5.71	5.46	5.52
体 重 (kg)				
試験開始時	539.6	539.8	475.5	477.8
試験終了時	648.4	631.7	629.9	622.4
1日増体量 (kg)	0.48	0.42	0.41	0.40

表2 枝肉性状

項 目	6C区	6R区	12C区	12R区
枝肉重量 (kg)	394.5	380.4	379.8	378.9
脂肪交雑(BMS Na)	5.8	5.6	4.6	5.2
肉 色(BCS Na)	4.0	3.9	3.6	3.9
脂 肪 色(BFS Na)	3.0	3.0	3.0	3.2*
ロース芯面積 (cm ²)	51.1	52.5	49.9	48.5
皮下脂肪厚 (cm)	2.3	2.1	1.9	1.7
ばら厚 (cm)	7.3	7.0	6.7	6.6

*: 12C区との間に有意差あり(p<0.05)

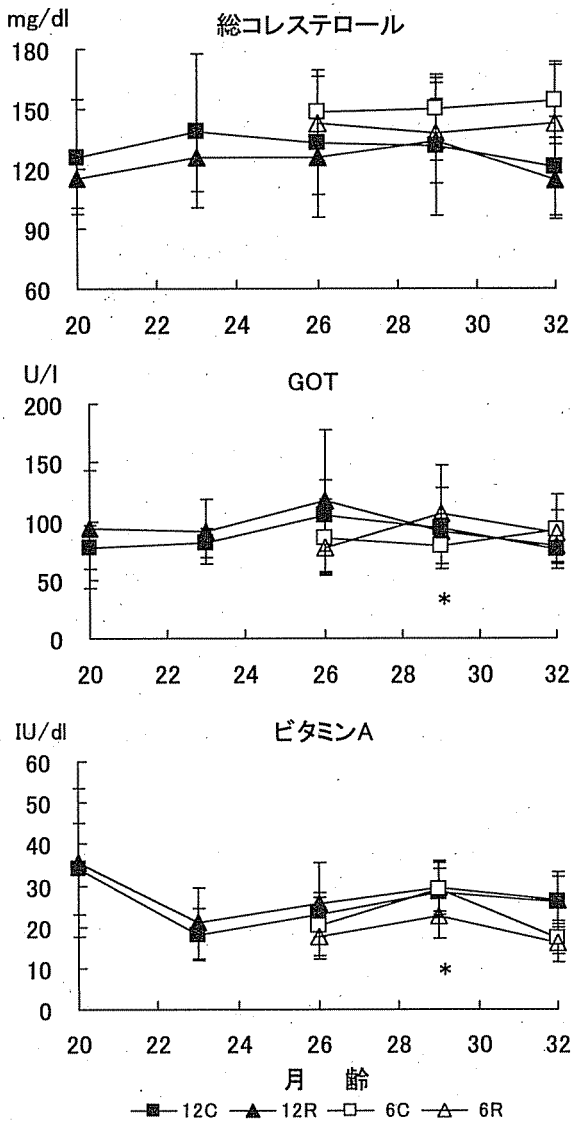


図 血液性状値の推移
* : 6R区と6C区の間に有意差あり (P<0.05)

3 枝肉性状

皮下脂肪の脂肪色は12R区が3.2で12C区の3.0に比べて有意に高くなった(表2)。枝肉重量, 脂肪交雑, 肉色, ロース芯面積, 皮下脂肪厚及びばら厚は添加期間に関わらず添加区と無添加区で有意な差は認められなかった。

4 脂肪酸組成

胸最長筋内脂肪, 筋間脂肪, 皮下脂肪及び腎臓脂肪のいずれの脂肪酸組成において添加期間に関わらず添加区と無添加区で有意な差は認められなかった(表3)。

考 察

我々は屠畜前6か月間及び12か月間の脱脂米糠5.0%添加を検討したが, 12か月間添加給与しても発育性の低下は認められないことがわかった。嶽ら²⁾は屠畜前6か月間

表3 枝肉脂肪の脂肪酸組成 (%)

項 目	6C区	6R区	12C区	12R区
胸最長筋肉脂肪				
C16:0	27.3	25.6	25.3	25.7
C16:1	4.1	4.0	4.8	4.5
C18:0	9.2	9.9	9.1	9.4
C18:1	50.8	52.6	51.5	51.6
C18:2	2.0	2.0	2.2	2.0
SFA	40.7	39.2	38.7	39.3
MUFA	57.3	58.7	59.0	58.7
PUFA	2.1	2.1	2.3	2.0
筋間脂肪				
C16:0	22.1	21.2	21.5	21.4
C16:1	4.7	4.8	6.0	5.5
C18:0	8.9	8.9	7.8	8.5
C18:1	55.3	56.5	54.7	55.2
C18:2	2.2	2.1	2.4	2.1
SFA	34.8	33.6	33.4	33.9
MUFA	62.9	64.1	64.1	63.9
PUFA	2.3	2.2	2.5	2.3
皮下脂肪				
C16:0	23.0	21.7	20.9	21.2
C16:1	8.6	8.3	9.4	9.2
C18:0	3.7	4.2	4.0	4.0
C18:1	53.7	55.2	54.4	54.5
C18:2	2.4	2.3	2.3	2.2
SFA	30.6	29.5	28.8	29.3
MUFA	67.0	68.1	68.7	68.5
腎臓脂肪				
C16:0	23.4	22.1	21.3	21.9
C16:1	2.5	2.2	3.3	2.9
C18:0	16.2	17.3	15.4	16.1
C18:1	50.5	54.5	51.7	51.3
C18:2	1.8	1.8	2.1	1.9
SFA	43.4	42.9	40.8	42.0
MUFA	54.7	55.3	57.1	56.0
PUFA	1.9	1.9	2.1	1.9

黒毛和種去勢牛に濃厚飼料給与量の5.0%の生米糠を添加しても発育性に影響しないことを報告している。黒毛和種去勢牛の脱脂米糠添加による飼料摂取量及び発育性への影響は認められず, 嗜好性に悪影響はないものと考えられた。

血液性状では, 血漿中総コレステロール濃度は試験期間中において顕著な差は認められなかった。これは飼料摂取量の結果からもわかるようにエネルギー摂取量に差がなかったことを裏付けるものである。血漿中 GOT 及びビタミンA濃度は29か月齢時の6R区と6C区に有意な差が認められ, 6R区は6C区比べて GOT 濃度が高く, ビタミンA濃度が低くなった。oka⁹⁾らは血清中のビタミンA濃度と肝機能との関連を指摘しており, 29か月齢時の6R区の GOT の上昇は血漿中ビタミンA濃度の低下による肝機能低下によるものと考えられる。

枝肉性状では, 皮下脂肪の脂肪色は12R区が3.2で12C区の3.0に比べて有意に高くなった。脂肪色の基準値はNo.1~No.7で表示され, 見た目の色は基準値の上昇により白からややクリーム色, 黄色となる。一般的に脂肪

色はやや薄クリーム色が良いとされており、12R区の脂肪色は12C区の脂肪色に比べて好ましいといえる。堤ら¹⁾はトウモロコシの多給により体脂肪が黄色化し、脂肪色は給与飼料に影響されると報告している。今回の試験結果から、脱脂米糠の12か月間の添加により、わずかであるが脂肪色を改善させる可能性が示唆された。

枝肉脂肪の脂肪酸組成は、胸最長筋内脂肪、筋間脂肪、皮下脂肪及び腎臓脂肪のいずれにおいて各期間とも添加区と無添加区で有意な差は認められなかった。嶽ら²⁾は黒毛和種去勢牛を用いて、肥育後期に給与飼料の2.5%または5.0%の生米糠を添加し、添加量に関係なく皮下脂肪及び腎臓脂肪の融点が低下することを報告している。脂肪の融点には脂肪酸組成が大きく関与する¹⁰⁾。今回の試験では、いずれの脂肪の脂肪酸組成に顕著な差が認められなかったことから脱脂米糠は生米糠に比べて枝肉脂肪に与える影響は少ないものと考えられる。

以上のように脱脂米糠添加は脂肪色を除くすべての枝肉形質及び脂肪酸組成に影響しなかったことから、黒毛和種去勢牛の肥育後期飼料への脱脂米糠添加による枝肉性状及び脂質改善効果は見込めないものと考えられる。

引用文献

- (1) Dryden, F. D. and J. A. Marchello(1970) : Influence of total lipid and fatty acid composition upon the palatability of three bovine muscles: J. Anim. Sci. 31, 36-41
- (2) 嶽 肇・中里雅臣・小原孝博(2003) : 肥育後期の生米糠給与が黒毛和種去勢牛の体脂肪の質に及ぼす影響 : 青森畜試研報 18, 61-64
- (3) Huerta-Leidenz, N. O., H. R. Cross, J. W. Savell, D. K. Lunt, J. F. Baker, and S. B. Smith(1996) : Fatty acid composition of subcutaneous adipose tissue from male calves at different stages of growth: J. Anim. Sci. 74, 1256-1264
- (4) Melton, S. L., M. Amiri, G. W. Davis, and W. R. Backus(1982) : Flavor and chemical characteristics of ground beef from grass-, forage-grain- and grain-finished steers: J. Anim. Sci. 55, 77-87
- (5) Mandell, I. B., J. G. Buchanan-Smith, and C. P. Campbell(1998) : Effects of forage vs grain feeding on carcass characteristics, fatty acid composition, and beef quality in Limousin-cross steers when time on feed is controlled: J. Anim. Sci. 76, 2619-2630
- (6) 三橋忠由・北村 豊・三津本充・山下良弘・小沢 忍(1988) : 黒毛和種去勢牛の脂肪組織における脂肪酸組成並びに色調に及ぼす給与飼料の影響 : 中国農研報 3, 71-79
- (7) Marmer, W. N., R. J. Maxwell, and J. E. Williams(1984) : Effects of dietary regimen and tissue site on bovine fatty acid profiles: J. Anim. Sci. 59, 109-121
- (8) Oka A, Maruo Y, Miki T, Yamasaki T, Saito T (1998) : Influence of Vitamin A on the Quality of Beef from the Tajima Strain of Japanese Black Cattle. Meat Science 48, 159-167
- (9) Oka A, Iwaki F, Dohgo T, Ohtagaki S, Noda M, Shiozaki T, Endoh O, Ozaki M(2002) : Genetic effects on fatty acid composition of carcass fat of Japanese Black Wagyu steers. J. Anim. Sci. 80, 1005-1011
- (10) Perry, D., P. J. Nicholls, and J. M. Thompson(1998) : The effect of sire breed on the melting point and fatty acid composition of subcutaneous fat in steers: J. Anim. Sci. 76, 87-95
- (11) SAS(1997): SAS/STAT User' s Guide (Version 6. 12). SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- (12) 堤 智子・太田 均・溝下和則・窪田 力・加治佐治・横山喜世志(1994): 高品質牛肉の低コスト肥育技術に関する研究.(1) 後期濃厚飼料中の大麦とトウモロコシの構成割合及び形状が黒毛和種去勢牛の産肉性に及ぼす影響 : 鹿児島畜試研報 27, 10-23
- (13) Westering, D. B. and H. B. Hedrick(1978) : Fatty acid composition of bovine lipids as influenced by diet, sex and anatomical location and relationship to sensory characteristics: J. Anim. Sci. 48, 1343-1348
- (14) Yoshimura, T., and K. Namikawa(1983) : Influence of breed, sex and anatomical location on lipid and fatty acid composition of bovine subcutaneous fat: Jpn. J. Zootech. Sci. 54, 97-105
- (15) Zembayashi, M., K. Nishimura, D. K. Lunt, and S. B. Smith(1995): Effect of breed type and sex on the fatty acid composition of subcutaneous and intramuscular lipids of finishing steers and heifers: J. Anim. Sci. 73, 3325-3332