

黒毛和種肥育牛における米ヌカ給与が枝肉脂肪中の MUFA 含量に及ぼす影響

浦底早紀・森岡春樹・古殿誠*¹・坂下邦仁*²・川畑健次*³・谷山浩久*⁴

要 約

黒毛和種肥育牛の枝肉脂肪中の MUFA およびオレイン酸含量の向上を図るため、米ヌカの給与試験を畜産試験場と 2 箇所の肥育牛センターで実施した。畜産試験場において、出荷 5 か月前から米ヌカを 15% 給与した結果、枝肉脂肪中のオレイン酸含量が高い傾向が認められた。肥育牛センターにおいて、供試牛を同一種雄牛とし、出荷 16 か月前から 600g/日の米ヌカを給与した結果、MUFA およびオレイン酸含量が有意に高い値を示した。一方で、いずれの試験においても米ヌカの給与量が多くなると増体量が小さくなる傾向も示された。これまでの試験結果から、黒毛和種肥育牛の MUFA およびオレイン酸含量向上を図るとともに増体に影響を及ぼさないためには、米ヌカの給与水準と給与時期、種雄牛について考慮する必要があることが明らかとなった。

キーワード：一価不飽和脂肪酸、オレイン酸、黒毛和種、米ヌカ、肥育

緒 言

近年、黒毛和種肥育牛の商品性の向上や差別化の手段として、牛枝肉中の脂肪交雑やその形状とともに、脂肪の質として脂肪酸に注目が集まっている。脂肪酸は飽和脂肪酸（SFA）と不飽和脂肪酸に分類され、さらに不飽和脂肪酸は一価不飽和脂肪酸（MUFA）と多価不飽和脂肪酸（PUFA）に分類される。このうち MUFA は SFA より融点が低く、脂肪の口溶けや風味など牛肉の美味しさに関与しているとされている¹²⁾。牛肉の脂肪中に含まれる MUFA はオレイン酸が大多数を占めており、全国和牛能力共進会においては肉量や肉質に加え、審査基準として脂肪の質に特化した出品区が設定されている。

国の家畜改良増殖目標では生産コストや効率的な牛肉生産を目的とした肥育期間の短縮について言及されており⁸⁾、全国和牛能力共進会でも生後 24 か月齢未満を出品対象としている。これらの流れを受け、当场でも肥育開始月齢の早期化や肥育期間の短縮に取り組んでおり、一般的な出荷月齢である生後 29 か月齢を 24 か月齢で出荷できる短期肥育技術を 2018 年度に開発し、短期肥育マニュアルにより県内肥育農家に普及しているところである。この技術により、一般に出荷される 29 ～30 か月齢の肥育牛と同レベルの肉量や肉質が得られるものの、MUFA やオレイン酸が低い傾向にある¹⁰⁾。

そこで、牛枝肉脂肪中の MUFA やオレイン酸含量の向上を図る目的で、MUFA やオレイン酸を多く含む米ヌカの給与試験を実施した。

試験材料および方法

1 供試牛および飼養管理（畜産試験場内試験）

供試牛は、鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場で生産・育成された黒毛和種を用いた。供試牛は、生後 9 か月齢（哺育育成期）まで「子牛育成飼料給与マニュアル」に準じて飼養した³⁾。哺育育成期のうち 3 か月齢までは、濃厚飼料として市販のえづけ用配合飼料（栄養価：CP18.0%，TDN75.0%）、粗飼料としてバミューダ乾草を用いた混合飼料（栄養価：CP16.8%，TDN72.4%）を給与した。3 か月齢以降は、濃厚飼料としてトウモロコシ圧片、大麦圧片、一般フスマ、大豆粕、粗飼料としてバミューダ乾草を用いた混合飼料（栄養価：3～6 か月齢 CP17.1%，TDN66.2%，6 か月齢以降 CP12.5%，TDN58.8%）を給与した。供試牛はおおむね生後 9 か月齢で肥育を開始し、24～25 か月齢を目処に出荷した。肥育期間は、9～13 か月齢までを肥育前期、13 か月齢以降を肥育中後期とし、濃厚飼料としてトウモロコシ圧片、大麦圧片、一般フスマ、大豆粕、粗飼料としてバミューダ乾草、オーツ乾草、稲ワラを用いた混合飼料を給与した。混合飼料は、1 日量を 2 回（8:30 および 15:30）に分け、飽食給与とした。試験に使用した米ヌカは市販のものをを用いた。米ヌカの脂肪酸組成は表 1 のとおりである。不飽和脂肪酸が 80.1%のうち MUFA が 48.0%で、MUFA 中のオレイン酸は 47.2%であった。供試牛は、

（連絡先）大家畜部

*1 農政部畜産振興課

*2 鹿児島地域振興局農林水産部農政普及課

*3 大隅地域振興局農林水産部農政普及課

*4 北薩地域振興局農林水産部農政普及課

コンクリート床におが屑を敷いた 3.2m×7.1m の牛房で、2頭1群ずつ配置し、水とミネラルブロックは自由摂取とした。雄牛の去勢は生後5か月齢に観血式去勢法（捻転去勢法）にて実施した。

表1 米ヌカの脂肪酸組成（分析値）

項目	割合（％）
飽和脂肪酸	19.9
不飽和脂肪酸	80.1
一価不飽和脂肪酸（MUFA）	48.0
多価不飽和脂肪酸（PUFA）	32.1
C14:0	0.4
C16:0	15.9
C16:1	0.2
C18:0	2.0
C18:1（オレイン酸）	47.2
C18:2n-6	30.8
C18:3n-3	1.3
C20:0	0.7
C20:1	0.6
C22:0	0.3
C24:0	0.6

注）（一財）日本食品分析センター分析

試験1 米ヌカ給与試験（場内試験：肥育後期給与試験）

2018年2月から7月までに当場で生産された黒毛和種雌牛9頭（種雄牛は異なる）を用いた。5頭を15%区、4頭を対照区とした。15%区は米ヌカを原物あたり15%添加した混合飼料を生後20か月齢から出荷（25か月齢）までの5か月間給与した（表2）。表3に肥育期間に給与した混合飼料の原物あたりの配合割合と栄養価を示した。対照区は肥育全期間に脂肪酸Caを1%添加した混合飼料を給与した。15%区は生後20か月齢までは対照区と同一の混合飼料を給与した。調査項目は枝肉成績、MUFAおよびオレイン酸含量とし、飼料摂取量については調査していない。枝肉成績は、（公社）日本食肉格付協会南九州支所末吉事業所による格付成績を用いた。MUFAおよびオレイン酸含量は、枝肉格付時に食肉脂質測定装置（株式会社相馬科学、S-7040）を用いて、第6～7肋骨間の筋間脂肪部位を食肉処理場内で測定した。

表2 試験1区分

区分	生後20～25か月齢まで 5か月間	頭数
15%区	15%給与	5
対照区	無給与	4

注) 供試牛は異なる種雄牛から生産された雌牛

表3 混合飼料の配合割合および栄養価（原物中％）

項目	前期	中後期	
		15%区	対照区
配合割合			
トウモロコシ圧片	13.4	22.5	31.4
大麦圧片	13.4	22.5	31.4
一般フスマ	6.8	25.0	17.8
大豆粕	18.4	6.5	10.0
ビタミン剤	—	0.1	0.1
食塩	0.4	0.4	0.4
脂肪酸Ca	1.0	—	1.0
米ヌカ	—	15.0	—
オーツヘイ	30.8	—	—
バミューダヘイ	14.9	—	—
稲ワラ	1.0	8.0	8.0
栄養価			
DM	88.7	87.2	87.2
TDN	60.1	70.7	70.6
CP	15.0	13.5	13.4
粗脂肪	3.0	5.5	3.8

試験2 米ヌカ給与試験（場内試験：全肥育期間給与試験）

2018年9月から2019年8月までに当場で生産された黒毛和種去勢牛13頭（種雄牛は異なる）を用いた。6頭を10%区、7頭を5%区とし、対照区は2014年から2016年に出荷した黒毛和種去勢牛22頭（試験牛は統一しない）とした（表4）。10%区および5%区は米ヌカを原物あたり10%および5%添加した混合飼料を給与した。表5に肥育期間に給与した混合飼料の原物あたりの配合割合と栄養価を示した。調査項目は増体成績、枝肉成績、MUFAおよびオレイン酸含量、脂肪融点とした。枝肉成績およびMUFAとオレイン酸含量の測定については、試験1と同様とした。脂肪融点は、10%区および5%区の皮下脂肪、筋間脂肪、腎臓脂肪について、105℃で4時間加熱抽出した脂肪を毛细管で1cm吸引、凍結し、上昇融点法にて測定を行った。

表4 試験2区分

区分	前期	中後期	頭数
	(9～13か月齢)	(14～24か月齢)	
10%区	10%給与	10%給与	6
5%区	5%給与	5%給与	7
対照区	無給与	無給与	22

注) 供試牛は異なる種雄牛から生産された去勢牛

表 5 混合飼料の配合割合および栄養価（原物中%）

項目	前期			中後期		
	米ヌカ		対照区	米ヌカ		対照区
	10%区	5%区		10%区	5%区	
配合割合						
トウモロコシ圧片	11.0	13.5	13.5	32.0	34.0	31.6
大麦圧片	11.0	13.5	13.5	30.0	32.0	31.6
一般フスマ	3.0	2.0	6.8	10.0	10.0	17.9
大豆粕	17.0	18.0	18.6	9.0	10.0	10.0
ビタミン剤	0.2	0.2	—	0.2	0.2	0.1
食塩	0.8	0.8	0.4	0.8	0.8	0.4
炭酸Ca	—	—	—	—	—	0.4
米ヌカ	10.0	5.0	—	10.0	5.0	—
オーツヘイ	31.0	31.0	31.1	—	—	—
バミューダヘイ	15.0	15.0	15.1	—	—	—
稲ワラ	1.0	1.0	1.0	8.0	8.0	8.0
栄養価						
DM	88.1	88.1	88.2	87.1	87.1	87.2
TDN	63.1	63.1	62.5	72.4	72.3	70.8
CP	14.6	14.6	14.8	13.1	13.2	13.4
粗脂肪	3.7	2.9	2.2	4.4	3.7	3.0

2 現場実証試験

現場実証試験を鹿児島県経済農業協同組合連合会の協力のもと、2 箇所の肥育牛センター（A, B）にて実施した。

試験 3 現場実証試験

(1) A 肥育牛センター試験

同一種雄牛で生産された黒毛和種去勢牛 11 頭を供試した。セリ市場で約 9 か月齢の育成牛を導入後、13 か月齢から出荷（29 か月齢）までの 16 か月間試験した。米ヌカを 600g/頭・日給与した区を試験区、無給与を対照区とした（表 6）。調査項目は枝肉成績、MUFA およびオレイン酸含量とした。

表 6 A 肥育牛センター試験区分

区分	導入後4か月～出荷 まで16か月間	頭数
試験区	600g/頭・日給与	6
対照区	無給与	5

注) 供試牛は同一種雄牛から生産された去勢牛

(2) B 肥育牛センター試験

黒毛和種去勢牛 7 頭（種雄牛は異なる）を供試した。セリ市場で約 9 か月齢の育成牛を導入後、12 か月齢から出荷（28 か月齢）までの 16 か月間試験した。米ヌカを 500g/頭・日給与した区を試験区、無給与を対照区とした（表 7）。調査項目は枝肉成績、MUFA およびオレイン酸含量とした。

表 7 B 肥育牛センター試験区分

区分	導入後4か月～出荷 まで16か月間	頭数
試験区	500g/頭・日給与	3
対照区	無給与	4

注) 供試牛は異なる種雄牛から生産された去勢牛

3 統計処理

試験 1 および 3 では試験区間の平均値を算出した後、t 検定を実施し、P 値が 0.05 未満の場合に有意性があると判断した。試験 2 では試験区間の平均値を算出した後、増体成績、枝肉成績、MUFA およびオレイン含量は分散分析を実施し、Bonferroni の多重比較試験、脂肪融点については t 検定により、P 値が 0.05 未満の場合に有意性があると判断した。

結 果

試験 1 米ヌカ給与試験（場内試験、肥育後期給与試験）

表 8 に月齢および体重、日増体量を示した。体重と日増体量に有意な差は認められなかったものの、15%区は米ヌカを添加した中後期の給与前後で日増体量が大きく低下した。枝肉成績と筋間脂肪中の MUFA・オレイン酸含量を表 9 に示した。枝肉成績は、すべての項目で有意な差はみられなかったものの、15%区の枝肉重量は対照区に比べ低い値を示した。筋間脂肪中のオレイン酸含量は、15%区が対照区に比べ高い傾向を示した（ $P<0.1$ ）。

表 8 月齢および体重、日増体量

項目	15%区	対照区
頭数（頭）	5	4
月齢（か月齢）		
肥育開始時	10.9 ± 0.66	9.8 ± 0.48
前期終了時	13.1 ± 0.38	13.4 ± 0.43
添加開始時	20.6 ± 0.81	
肥育終了時	25.5 ± 0.59	25.8 ± 1.09
体重（kg）		
肥育開始時	339.0 ± 35.21	320.4 ± 8.42
前期終了時	411.9 ± 29.59	434.6 ± 33.89
添加開始時	671.6 ± 71.35	
肥育終了時	731.4 ± 70.53	781.8 ± 19.28
日増体量（kg）		
前期	1.08 ± 0.12	1.03 ± 0.13
中後期	0.85 ± 0.15	0.98 ± 0.09
添加前	1.14 ± 0.19	
添加後	0.40 ± 0.05	
全期間	1.00 ± 0.12	1.08 ± 0.07

注) 平均値 ± 標準偏差

表9 枝肉成績および筋間脂肪中の MUFA・オレイン酸含量

項目	15%区	対照区
頭数(頭)	5	4
出荷月齢(か月齢)	25.5 ± 0.59	25.8 ± 1.09
枝肉重量(kg)	444.8 ± 44.96	479.0 ± 14.47
ロース芯面積(cm ²)	61.4 ± 5.03	65.0 ± 9.49
ばらの厚さ(cm)	7.8 ± 0.72	8.8 ± 0.74
皮下脂肪(cm)	3.5 ± 0.82	3.8 ± 0.39
歩留基準値	73.9 ± 1.07	74.2 ± 0.87
BMS No.	5.4 ± 1.14	4.8 ± 0.96
BCS No.	3.8 ± 0.45	4.0
MUFA含量(%)	61.2 ± 2.74	57.7 ± 3.33
オレイン酸含量(%)	53.0 ± 2.28	49.4 ± 2.98

注) 平均値±標準偏差

試験2 米ヌカ給与試験(場内試験, 全肥育期間給与試験)

表10に飼料要求率を示した。肥育前期および中後期, 全期間において, 10%区, 5%区, 対照区に有意な差は認められなかったものの, 10%区の全期間のDMI, CP, TDNの飼料要求率は5%区, 対照区と比べ低い値を示していた。表11に月齢および体重, 日増体量を示した。3区とも前期終了時や肥育終了時の体重と, 日増体量に有意な差は認められなかった。表12に枝肉成績および筋間脂肪中のMUFA・オレイン酸含量を示した。枝肉成績のすべての項目で, 有意な差は認められなかったものの, 10%区は5%区や対照区に比べて低い値を示していた。また, MUFAやオレイン酸含量についても試験区間に有意な差は認められなかった。図1と2に筋間脂肪融点とMUFAおよびオレイン酸含量の相関関係を示した。相関係数はそれぞれ-0.76, -0.79と高い負の相関が認められた。表13に脂肪融点を示した。皮下脂肪, 筋間脂肪, 腎臓脂肪とも5%区が10%区より低く, 腎臓脂肪では有意差がみられた(P<0.05)。

表10 飼料要求率

項目	10%区	5%区	対照区
頭数(頭)	6	7	22
前期			
DMI	6.68 ± 0.42	6.18 ± 0.37	6.73 ± 1.21
CP	0.98 ± 0.06	0.90 ± 0.05	1.00 ± 0.18
TDN	4.21 ± 0.26	3.90 ± 0.23	4.20 ± 0.76
中後期			
DMI	8.40 ± 0.64	8.82 ± 0.35	9.16 ± 1.13
CP	1.11 ± 0.09	1.17 ± 0.05	1.23 ± 0.15
TDN	6.04 ± 0.46	6.34 ± 0.25	6.45 ± 0.80
全期間			
DMI	7.81 ± 0.34	7.91 ± 0.25	8.39 ± 1.00
CP	1.06 ± 0.05	1.08 ± 0.03	1.16 ± 0.14
TDN	5.42 ± 0.22	5.50 ± 0.17	5.75 ± 0.68

注) 平均値±標準偏差

表11 月齢および体重, 日増体量

項目	10%区	5%区	対照区
頭数(頭)	6	7	22
月齢(か月齢)			
肥育開始時	8.2 ± 0.69	8.4 ± 0.31	8.8 ± 0.40
前期終了時	12.7 ± 0.72	12.6 ± 0.12	12.5 ± 0.67
肥育終了時	23.8 ± 0.04	23.8 ± 0.08	24.4 ± 0.64
体重(kg)			
肥育開始時	315.8 ± 26.91	322.3 ± 16.65	319.9 ± 37.09
前期終了時	471.8 ± 32.13	493.7 ± 7.89	457.0 ± 54.21
肥育終了時	792.0 ± 85.75	827.1 ± 36.74	788.0 ± 76.97
日増体量(kg)			
前期	1.15 ± 0.09	1.34 ± 0.05	1.24 ± 0.22
中後期	0.94 ± 0.15	0.98 ± 0.09	0.92 ± 0.15
全期間	1.00 ± 0.12	1.08 ± 0.07	0.99 ± 0.14

注) 平均値±標準偏差

表12 枝肉成績および筋間脂肪中の MUFA・オレイン酸含量

項目	10%区	5%区	対照区
頭数(頭)	6	7	22
出荷月齢(か月齢)	23.8 ± 0.04	23.8 ± 0.08	24.4 ± 0.64
枝肉重量(kg)	477.1 ± 50.43	500.3 ± 32.54	489.9 ± 51.45
ロース芯面積(cm ²)	61.7 ± 10.95	65.4 ± 12.38	64.2 ± 9.49
ばらの厚さ(cm)	8.0 ± 0.67	8.2 ± 0.78	8.4 ± 0.90
皮下脂肪(cm)	2.6 ± 0.49	2.7 ± 0.64	2.9 ± 0.60
歩留基準値	74.5 ± 1.51	74.7 ± 2.04	74.6 ± 1.49
BMS No.	4.8 ± 1.72	6.3 ± 2.14	6.5 ± 1.85
BCS No.	4.2 ± 0.41	3.9 ± 0.38	3.8 ± 0.73
MUFA含量(%)	57.4 ± 2.16	58.5 ± 2.25	56.4 ± 2.98
オレイン酸含量(%)	48.3 ± 2.58	49.4 ± 2.85	50.9 ± 3.06

注) 平均値±標準偏差

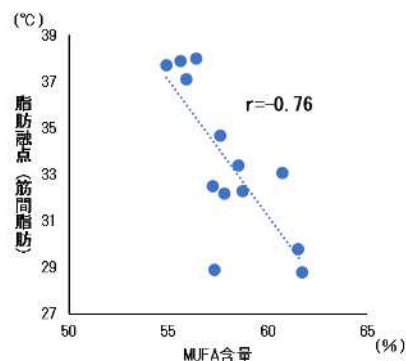


図1 MUFA 含量の相関関係

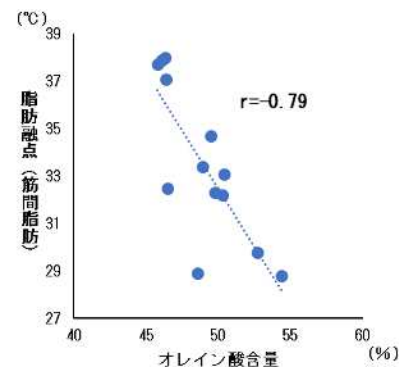


図2 オレイン酸含量の相関関係

表 13 脂肪融点

項目	10%区	5%区
頭数 (頭)	6	7
脂肪融点 (°C)		
皮下脂肪	33.2 ± 3.24	32.1 ± 1.79
筋間脂肪	34.4 ± 4.10	32.9 ± 2.62
腎臓脂肪	44.4 ± 1.05 a	42.4 ± 1.63 b

注1) 平均値±標準偏差

2) 異符号間に有意差あり (P<0.05)

試験 3 現場実証試験

(1) A 肥育牛センター試験

表 14 に枝肉成績および筋間脂肪中の MUFA・オレイン酸含量を示した。枝肉成績では、試験区と対照区に有意な差は認められなかったが、試験区の MUFA およびオレイン酸含量は対照区に比べ、有意に高い値を示した (P<0.05)。

表 14 A 肥育牛センターの枝肉成績および筋間脂肪中の MUFA・オレイン酸含量

項目	試験区	対照区
頭数 (頭)	6	5
出荷月齢 (か月齢)	29.4 ± 0.55	28.1 ± 0.69
枝肉重量 (kg)	544.6 ± 33.41	518.9 ± 23.09
ロース芯面積 (cm ²)	70.0 ± 7.62	73.0 ± 7.58
ばらの厚さ (cm)	8.4 ± 0.97	8.5 ± 0.70
皮下脂肪 (cm)	2.6 ± 0.83	2.5 ± 0.34
歩留基準値	75.0 ± 1.88	75.9 ± 1.02
BMS No.	10.0 ± 1.55	9.6 ± 1.14
BCS No.	4.0	3.4 ± 0.55
MUFA 含量 (%)	62.7 ± 1.52 a	60.4 ± 0.89 b
オレイン酸含量 (%)	53.3 ± 1.67 a	51.2 ± 1.07 b

注1) 平均値±標準偏差

2) 異符号間に有意差あり (P<0.05)

(2) B 肥育牛センター試験

表 15 に枝肉成績および筋間脂肪中の MUFA・オレイン酸含量を示した。枝肉成績では、試験区と対照区に差はみとめられず、筋間脂肪中の MUFA およびオレイン酸含量も両区に差は認められなかった。

表 15 B 肥育牛センターの枝肉成績および筋間脂肪中の MUFA・オレイン酸含量

項目	試験区	対照区
頭数 (頭)	3	4
出荷月齢 (か月齢)	27.5 ± 0.75	28.2 ± 0.36
枝肉重量 (kg)	499.8 ± 27.55	508.5 ± 18.51
ロース芯面積 (cm ²)	75.7 ± 7.64	70.5 ± 11.15
ばらの厚さ (cm)	8.8 ± 1.25	8.2
皮下脂肪 (cm)	2.4 ± 0.55	1.8 ± 0.29
歩留基準値	76.7 ± 1.44	76.1 ± 1.37
BMS No.	11.0 ± 1.73	10.3 ± 2.22
BCS No.	3.0	3.3 ± 0.50
MUFA 含量 (%)	61.5 ± 1.68	60.6 ± 1.11
オレイン酸含量 (%)	51.3 ± 2.00	50.0 ± 1.23

注) 平均値±標準偏差

考 察

牛の反芻胃 (第 1 胃, 2 胃) は 4~13 か月齢に発育することから¹¹⁾, 肥育前期に粗脂肪含量が高い混合飼料を給与することは, 反芻胃の発育を阻害する可能性がある。米ヌカはオレイン酸を多く含むものの, 粗脂肪含量が高い飼料であることから (DM 中 21.0%), 日本飼養標準内では利用する際に飼料の DM 中 6%を超えないように留意する必要があると記載されている⁵⁾。場内試験の米ヌカ多給の 10%区や 15%区は飼料摂取量の低下による増体量の低下が懸念された。これは米ヌカ多給の 10%区の混合飼料の粗脂肪含量は前期が DM 中 4.1% (原物中 3.7%), 中後期が 5.1% (原物中 4.4%), 15%区の混合飼料の粗脂肪含量は 6.2% (原物中 5.5%) と高く, 米ヌカ中の多量の脂質がルーメン発酵を阻害し, 増体へ影響を及ぼした可能性が考えられる⁶⁾。

米ヌカ給与割合が本試験の中で最も高い試験 1 の 15%区では枝肉重量に有意な差はみられなかった。試験 1 では飼料摂取量を把握していないが, 15%などの高い給与水準で米ヌカ給与を行う場合, 肥育後期に限定することは, 飼料摂取量への影響が小さい可能性が考えられる。試験 1 の枝肉重量のばらつきが大きかったのは, 供試牛の種雄牛が統一されていなかったことが大きな要因だと思われる。一方で, このような条件下で, 筋間脂肪中のオレイン酸含量が 15%区で高くなる傾向が確認できたことは, 肥育後期に米ヌカを 15%などの高水準で給与する方法がオレイン酸を高める効果が高いことを示している。生産者への普及を考慮した場合, 米ヌカの短期間給与が効果的であることは, 取り組みやすい方法であると考えられる。

試験 2 は MUFA やオレイン酸へ及ぼす影響は認められなかったが, 試験 1 と同様に, 供試牛が同一種雄牛でなかったことから, 米ヌカ給与の影響とともに, 遺伝的な要因が加わったと思われる。脂肪融点は部位によって異なり, 体の中心部に近いほど高くなることが知られている⁴⁾が, 今回の試験においても皮下脂肪, 筋間脂肪, 腎臓脂肪の順に融点が高くなり, 同様の結果となった。また, 5%区の皮下脂肪, 筋間脂肪の脂肪融点は 10%区より低い傾向を示し, 腎臓脂肪においては有意に低くなった。本試験においては, 筋間脂肪以外は MUFA およびオレイン酸含量を測定していないものの, 5%区の腎臓脂肪中の MUFA およびオレイン酸含量は高い可能性が考えられる。また, 筋間脂肪融点と MUFA およびオレイン酸含量の相関は -0.76, -0.79 と高い負の相関が認められた。脂肪融点は不飽和脂肪酸の割合や脂肪の種類の影響を受ける⁴⁾ことから, 融点の低いオレイン酸等

の不飽和脂肪酸が増加することで、脂肪融点が低くなり、高い負の相関が認められたと考えられた。

試験3 (A 肥育牛センター試験) のように供試牛を同一種雄牛とした試験結果から、5~6%程度の給与であれば増体等に影響を及ぼさずに MUFA やオレイン酸を有意に向上させることが示された。また、過去の報告¹⁾ においては、米ヌカを濃厚飼料中 8% 添加した区と同量の脱脂米ヌカを添加した区を比較し、飼料摂取量および発育に差がなく、筋肉内脂肪のオレイン酸含量が有意に高い値を示している ($P<0.05$)。試験 1,2 の結果より、10%を超えると増体に悪影響を及ぼす懸念があることから、今後、増体に影響を及ぼさない給与割合や給与方法について検討する必要がある。

また、牛の脂肪組織の脂肪酸組成は給与飼料⁹⁾ や月齢⁷⁾、種雄牛²⁾ 等の影響を受けることが知られている。今回、同一種雄牛産子を用いた試験3 (A 肥育牛センター試験) で MUFA およびオレイン酸含量に有意な差が認められた一方で、血統を考慮していない試験 1, 2, 3 (B 肥育牛センター試験) において、有意差は認められなかった。吉村ら¹³⁾ の報告によると鹿児島県産黒毛和種における MUFA の遺伝率は 0.48 であることから、MUFA 含量の向上には給与飼料等の環境的要因だけではなく、遺伝的要因についても考慮する必要がある。

米ヌカ給与による経済的評価については、試験2において試験区の飼料単価は対照区に比べ1~2円程度高いことから、同量を採食した場合、試験区の飼料費が高くなる。また、枝肉脂肪中の MUFA 含量等は枝肉価格に反映されていないことから、現状では米ヌカ給与による経済効果は小さいと言えるが、一部では MUFA 含量を枝肉価格に反映する動きもみられることから、将来的には MUFA 含量向上による経済効果が得られる可能性がある。

今後、試験設計上、血統(種雄牛)を揃えるなど条件を考慮し、増体量へ影響を及ぼさない米ヌカの給与方法等について調査する必要がある。

謝 辞

本研究において、多大なご協力を頂いた鹿児島県経済農業協同組合連合会および肥育牛センターの各位に深謝いたします。

引用文献

1) 浅田勉・有路優子・石崎重信・岩間永子・高橋覚志

- ・堀井美那・蓼沼亜矢子・甫立京子・佐々木啓介
2008. 米ぬか給与が黒毛和種去勢牛の産肉性および官能特性に及ぼす影響, 日本畜産学会第109回大会講演要旨
- 2) 井上慶一・平原さつき・撫年浩・藤田和久・山内健治 2002. 交雑肥育牛の胸最長筋の粗脂肪含量および脂肪酸組成に及ぼす種雄牛の影響, 日本畜産学会報 73(3): 381-387
- 3) 鹿児島県肉用牛振興協議会編 2005. 黒毛和種子牛育成の手引き, 鹿児島県肉用牛振興協議会, 鹿児島
- 4) 菅和寛・小林正人・今田哲雄 2003. 採取部位別の和牛体脂肪融点に対する脂肪酸組成の影響, 山形県畜産研究報告 1: 10-14
- 5) 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構編 2022. 日本飼養標準肉用牛 (2022 年版), (公社) 中央畜産会, 東京
- 6) 小林泰男編 2023. ルーメンの科学, (一社) 農山漁村文化協会, 埼玉
- 7) 三橋忠由・三津本充・山下良弘・小沢忍 1988. 黒毛和種去勢牛の発育にともなう蓄積脂肪の融点と脂肪酸組成の変化, 中国農業試験場研究報告 2: 43-51
- 8) 農林水産省編 2020. 家畜改良増殖目標, 農林水産省, 東京
- 9) 岡章生・岩木史之・道後泰治 2001. 肥育中期以降の粗飼料給与レベルが但馬牛去勢牛の増体と肉質に及ぼす影響, 兵庫県農業技術センター研究報告 37: 14-19
- 10) 坂下邦仁・森脇潤・磯部知弘・轟田洋一・川畑健次 2020. 黒毛和種肥育経営の経済性向上を目指した出荷月齢早期化技術の開発, 鹿児島県農業開発総合センター研究報告 14: 77-86
- 11) 「新 黒毛和種肥育の手引」編集委員会編 2006. 新 黒毛和種肥育の手引, (社) 北海道酪農畜産協会, 北海道
- 12) 渡辺乾二・佐藤 泰 1974. 肉の風味, 日本畜産学会報 45(3): 113-128
- 13) 吉村和敏・小山秀美・春日久志・徳丸元幸・上西慎茂・今村清人・坂元信一・溝下和則・下桐 猛 2018. 鹿児島県産黒毛和種における筋間脂肪中の脂肪酸組成に関する遺伝的パラメータの推定, 日本暖地畜産学会報 61(2): 71-76

Effect of Feeding Rice Bran on MUFA Content in Carcass Fat of Japanese Black Beef Cattle

Saki Urasoko, Haruki Morioka, Makoto Hurudono, Kunihito Sakashita, Kenji Kawabata and Hirohisa Taniyama

Summary

For improvement of MUFA and the oleic acid in fat of Japanese Black Beef Cattle, we conducted the rice bran feeding experiment in our livestock experimental station and two feedlot of Beef cattle centers. As a result of feeding 15% rice bran for 5 months before shipment, it was found that the oleic acid content in carcass fat tended to be higher than the control group. As a result of feeding 600g/day of rice bran for 16 months before shipment, it was found that MUFA and oleic acid contents showed significantly higher than the control group. On the other hand, both of experiment results showed that high amount of rice bran decreased daily gain. Therefore, it was suggested that it is necessary to consider feeding amount, period, and bull to improve content of MUFA and oleic acid in fat of Japanese Black Beef Cattle.

Keywords : fattening, Japanese Black Beef Cattle, MUFA, oleic acid, rice bran