

## 5. 黒毛和種肥育牛に対する豆腐粕混合飼料給与の効果（第2報）

肉用牛科：嶋澤光一・岡部 裕<sup>1)</sup>・深川 聡<sup>2)</sup>  
奥 透<sup>3)</sup>・中山昭義

(<sup>1)</sup> 県北農業改良普及センター <sup>2)</sup> 草地飼料科 <sup>3)</sup> 畜産課)

### 要 約

黒毛和種肥育牛に濃厚飼料代替えとして豆腐粕混合飼料を15ヶ月間給与後、仕上げ期4ヶ月間において、豆腐粕混合飼料を給与し続ける混合飼料区と市販配合飼料を給与する配合飼料区に区分し、豆腐粕給与の効果进行调查した。

その結果、混合飼料区は配合飼料区より有意に粗飼料摂取量が少ないが、NDF摂取量は両区に差は認められず、NFC摂取量は配合飼料区が混合飼料区より多い傾向にあった。

増体量（DG）は、配合飼料区が混合飼料区より有意に多かった。配合飼料区が混合飼料区より枝肉重量が重い傾向にあるが、脂肪交雑、締まり及びきめ等に遜色なく両区とも良好な枝肉であった。経済的には、混合飼料区は配合飼料区より安価な飼料費で肥育できたが、肉質的には有意差は認められないこと及び枝肉重量において配合飼料区が混合飼料区より重い傾向にあること考慮すると、本試験における両区の経済的な差は小さいものとする。以上のことから前報及び本試験ともに産業廃棄物として処分されている豆腐粕を混合飼料として高品質牛肉の低コスト生産に有効利用できる可能性が示唆された。

### 結 言

豆腐粕は、安価で蛋白質に富む有用な飼料原料であるが、水分が高く腐敗しやすい特性があるため<sup>1)</sup>、県内で排出される（年間10,000トン程度）多くは、産業廃棄物として処理されている。

前報<sup>2)</sup>では、高品質牛肉の低コスト生産を目的に、黒毛和種去勢牛に肥育前期に豆腐粕混合飼料を給与する区（前期給与区）、全期間給与する区（全期間給与区）及び市販配合飼料を給与する区（対照区）の3区を設け、27ヶ月齢まで肥育した。その結果、前期及び全期間豆腐粕混合飼料を給与した区は、低コストで、増体に優れ、枝肉成績は概ね良好であった。しかし、全期間給与区の枝肉において若干締まり及びきめに欠けていたこと、また前期給与区において肉質が最も優れる傾向にあったが、肉質を保ちながら、低コストな豆腐粕混合飼料の給与期間をさらに延長できる可能性があることから、2回目の試験を行ったので概要を報告する。

### 試験方法

供試牛として同一種雄牛の産子8頭を用い1998年6月から2000年2月まで肥育試験を実施した。濃厚飼料として前期用豆腐粕混合飼料（前期混合飼料）、

後期用豆腐粕混合飼料（後期混合飼料）及び市販後期用配合飼料を用い、粗飼料としてハイキューブ、イタリアンライグラス乾草及び稲ワラを用いた。豆腐粕混合飼料については配合割合及び栄養成分を、また市販配合飼料については栄養成分を表1に示す。豆腐粕混合飼料は飼料原料を攪拌機で混合後、0.7m<sup>3</sup>の小型プラスチックサイロに詰め、約30日貯蔵後給与した<sup>3)</sup>。給与区分は表2に示すとおり、混合飼料区は豆腐粕混合飼料を19ヶ月間給与し、配合飼料区は15ヶ月間豆腐粕混合飼料を給与した後、市販配合飼料を4ヶ月間給与した。

### 結 果

表1に示した飼料費は、豆腐粕の単価を0円とし運賃も含めていないため、後期混合飼料は市販後期用配合飼料より乾物1kgあたりでは13円程度安価となった。また、豆腐粕混合飼料は、豆腐粕の混合割合を前期用で乾物中に20%、後期用で乾物中に10%とし、TDN、CP含量は市販配合飼料と同程度となるように設計した。その調整に稲ワラを混合したため、市販配合飼料より、NDF（中性デタージェント繊維）が高く、NFC（非繊維性炭水化物）が低い設計となった。

表1 供試飼料の配合割合及び栄養成分

飼料原料	前期混合飼料	後期混合飼料	市販後期用配合飼料
豆腐粕	53.0	32.0	
市販前期用飼料	3.1	—	
とうもろこし	13.1	20.0	
一般ふすま	3.5	4.0	
特殊ふすま	7.5	8.0	
庄べん大麦	13.0	18.0	
稲わら	6.8	3.6	
糖蜜	—	2.4	
水	—	12.0	
DM (%)	52.1	55.1	88.0
TDN (DM%)	81.6	84.2	84.1
CP (DM%)	14.8	13.4 (13.5)	13.7
NDF (DM%)	25.4	20.2 (23.5)	17.4
NFC (DM%)	50.8	58.2 (56.2)	61.5
単価 (円/DMkg)	31.4	35.6	48.9

栄養成分は設計値、但しカッコは分析値

飼料及び栄養摂取量を表3に示す。混合飼料区は、混合飼料中に稲ワラを含んでいることもあり、配合飼料区より有意に粗飼料摂取量が少なかった。しかし、NDF摂取量は両区に差は認められず、NFC摂取量は配合飼料区が混合飼料区より多い傾向にあった。仕上げ期における飼料費は、安価な混合飼料を用いた混合飼料区が有意に安かった。

体重及び増体量を表4及び図1に示す。増体量(DG)は、配合飼料区が混合飼料区より有意に多かった。血中ビタミンA濃度を図1に示す。21ヶ月齢時にビタミンAが約20IU/dL程度と低値を示した。そこで21ヶ月齢以降35000IU/頭を1週毎に飼料に添加したため、終了時の血中ビタミンA濃度は両区に差は認められなかった。

枝肉成績を表5に示す。増体量に差が認められたため、配合飼料区が混合飼料区より枝肉重量が大きい傾向にあるが、脂肪交雑、締まり及びきめ等に遜色なく両区とも良好な枝肉であった。

表2 試験区分

区分	混合飼料区 (4頭)	配合飼料区 (4頭)
濃厚飼料	前期9ヶ月間 前期混合飼料給与 中期6ヶ月間 後期混合飼料給与 仕上げ期4ヶ月 後期混合飼料給与	前期9ヶ月間 前期混合飼料給与 中期6ヶ月間 後期混合飼料給与 仕上げ期4ヶ月 市販後期用配合飼料給与
粗飼料	イタリアン乾草：試験開始1ヶ月間飽食 稲ワラ：試験開始2ヶ月以降飽食 ハイキューブ：試験開始2～4ヶ月間1kg/頭・日給与	

### 考 察

これまで豆腐粕を混合し肥育牛へ給与する場合DM割合を前期20%、後期10%、またはTDN割合を前期20～30%、後期10%程度がよいという報告がある<sup>4)5)6)</sup>。本試験で用いた豆腐粕混合飼料はほぼ同様の配合割合で調製しており、前報<sup>2)</sup>と同様に嗜好性も優れていた。

前報では、増体性は豆腐粕混合飼料を全期間給与した場合が優れ、枝肉成績は前期のみ給与した場合が優れた。本試験では、仕上げ期において市販配合飼料を給与した方が、豆腐粕混合飼料を給与し続けた場合より増体量が多かった。混合飼料は第一胃のpHの平衡が保持され飼料の利用効率を高めるとされている。前報及び本試験で用いた豆腐粕混合飼料も粗飼料を混合しており肥育前中期において同様の効果があったものと考えられる。しかし、肥育後期に高デンプン低NDFの飼料の給与は、増体量を向上させ飼料要求率を改善するとともに枝肉重量を大きくする傾向にあるとされている<sup>7)</sup>。本試験でも市販配合飼料を給与した場合NFC摂取量が多い傾向にあり、増体量が多かったことから同様の結果が得られたも

表3 飼料及び栄養摂取量

	肥育前・中期 (両区平均)	混合飼料区	配合飼料区	危険率
前期混合飼料 (DMkg)	1540.5	—		
後期混合飼料 (DMkg)	1145.7	967.8	56.5	
後期配合飼料 (DMkg)	—	0	930.3	
粗飼料 (DMkg)	678.2	97.0	158.5	<0.01**
DM摂取量 (kg)	3364.4	1064.8	1145.3	0.16
CP摂取量 (kg)	424.0	140.7	143.0	0.69
TDN摂取量 (kg)	2543.8	856.4	897.8	0.30
NDF摂取量 (kg)	1087.4	288.6	275.1	0.27
NFC摂取量 (kg)	1503.1	554.1	620.5	0.08 <sup>+</sup>
飼料費 (円)	121,653	38,541	54,180	<0.01**

\*\* : p<0.01, + : p<0.10

表4 体重及び増体量

	混合飼料区	配合飼料区	危険率
肥育開始体重 (kg) (9ヶ月齢)	274		
試験開始時体重 (kg) (25ヶ月齢)	649	648	0.96
試験終了時体重 (kg) (29ヶ月齢)	729	741	0.71
試験期間DG (kg/日)	0.64	0.75	0.01

\* : P<0.05

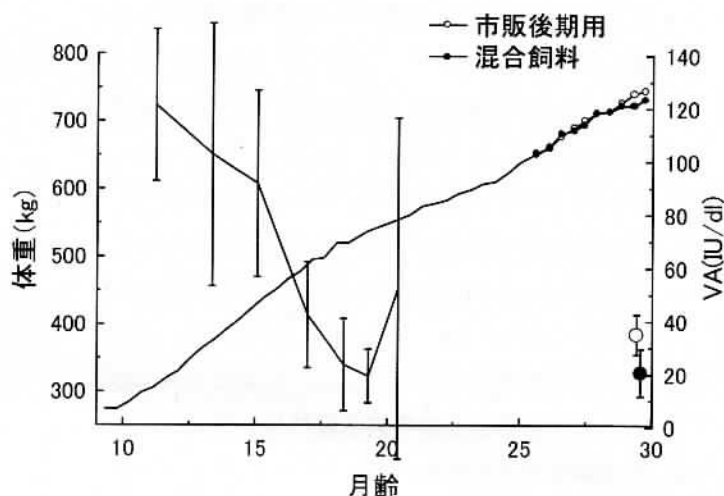


図1 体重及び血中VAの推移

表5 枝肉成績

区分	枝肉重量 (kg)	ロース面積 (cm <sup>2</sup> )	皮下脂肪厚 (cm)	BMS	縮まり	きめ	単価 (円/kg)	備考
後期混合飼料区	438.1	57.5	1.8	7.0	4.3	4.5	1,925	A 5 : 2頭, A 4 : 1頭, A 3 : 1頭
市販後期用飼料区	446.9	57.8	2.1	8.5	4.5	4.5	2,150	A 5 : 2頭, A 4 : 2頭

両区に有意な差は認められない

のと考える。

枝肉成績は、枝肉重量については、増体量が多い配合飼料区が混合飼料区より重い傾向にあるが肉質等級に有意な差は認められず両区ともに優れた枝肉成績を示した。近年ビタミンA制御による肉質改善技術が提唱されている<sup>8)9)</sup>。本試験でも、同様のビタミンA制御を実施しており、そのことが両区ともに肉質が優れる要因になったと思う。

経済的には、飼料費で混合飼料区は配合飼料区より安価に肥育できたが、肉質的には有意差は認められないこと及び枝肉重量において配合飼料区が混合飼料区より重い傾向にあること考慮すると、本試験における両区の経済的な差は小さいものと考えられる。しかし、両区の増体量の差が飼料のNFC割合に起因する場合、仕上げ期用の豆腐粕混合飼料を設計することでさらに低コストな牛肉生産の可能性も考えられる。

前報において流通関係者から指摘された全期間豆腐粕混合飼料を給与した場合の縮まり及びきめについても、本試験では両区ともに良好であった。縮まりについては、脂肪交雑等級と相関が高いとされており<sup>10)</sup>一概に要因を特定することができないが、肥育月齢を2ヶ月延長したことによる改善の可能性も考えられる。

以上のことから前報及び本試験ともに産業廃棄物として処分されている豆腐粕を混合飼料として高品質牛肉の低コスト生産に有効利用できる可能性が示唆された。

### 引用文献

- 1) 須藤 浩：カス類飼料と給与法，養賢堂，1976
- 2) 奥 透・岡部 裕・真崎新一郎：黒毛和種肥育牛に対するトウフ粕混合飼料給与の効果，長崎畜試研報，8，21-24，1999
- 3) 堀 誠・奥 透：未利用資源の高度利用技術<sup>II</sup>豆腐粕保存試験，長崎畜試研報，9，48-49，2000
- 4) 山田陽稔・榊原秀夫・加藤元信：混合飼料給与による和牛肉低コスト生産技術の開発，三重農技センター研報，21，61-71，1993
- 5) 山田陽稔・榊原秀夫：混合飼料給与による和牛雌牛肥育技術の確立—体積系統牛の適正栄養水準と除角の効果について—，24，35-43，1996
- 6) 北陸地域重要新技術開発促進事業報告書，食品製造副産物の飼料特性を活用した乳用種肥育牛の良質肉低コスト生産技術，1999
- 7) 畜産試験場研究資料，肥育前期における飼料中CP水準及び肥育後期におけるデンプン・ND

F水準が黒毛和種去勢牛の産肉性に及ぼす影響, 1999

- 8) Oka, A., T. Dohgo, M. Juen, T. Saito:  
Effects of Vitamin A on Beef Quality,  
Weight Gain, and Serum Concentrations of  
Thyroid Hormones, Insulin-like Growth  
Factor-I, and Insulin in Japanese Black  
Steers, Anim. Sci. Technol. 69, 90-99, 1998
- 9) 九州地域重要新技術研究成果, ビタミンAの適  
正制御による高品質牛肉生産技術の開発, 1999
- 10) 枝肉格付効率化検討会・日本食肉生産技術開発  
センター編: 枝肉格付効率化検討報告書, 1993