

長期肥育におけるふすま給与が日本短角種牛肉の理化学成分と官能評価に及ぼす影響

齊藤桜花・大森祐一郎・安田潤平・山形広輔・昆野勝・茂呂勇悦

(岩手県農業研究センター畜産研究所)

The effects of bran feeding in long-term fattening on the chemical properties and sensory evaluation of Japanese Shorthorn beef

Ohka SAITO, Yuichiro OMORI, Jumpei YASUDA, Kosuke YAMAGATA, Masaru KONNO and Yuetsu MORO
(Animal Industry Research Institute, Iwate Agricultural Research Center)

1 はじめに

日本短角種の子牛の生産は、まき牛による自然交配が主体であり、交配は夏季、分娩は春季に集中する。そのため、大部分の肥育牛の適正出荷時期(24か月齢)も春に迎えるが、購入業者からは周年出荷が求められるため、出荷時期の調整により、一部の牛で肥育期間が長期化する。肥育期間の長期化により、枝肉重量が増大し、皮下脂肪が厚くなることで、歩留A等級割合が低下する傾向にある。

現在、皮下脂肪の厚化を避けるため、配合飼料に比べTDNの低い「ふすま」を用い、配合飼料の一部を代替する手法により、長期肥育でも良好な歩留等級の枝肉を安定的に生産できる飼養管理技術の開発に取り組んでいる。しかし、本技術の普及のためには、生産された牛肉が最終的に消費者に受容される必要がある。そこで、「ふすま」給与が日本短角種牛肉の理化学成分及び官能評価に及ぼす影響を調査した。

2 試験方法

(1) 長期肥育試験

岩手県農業研究センター畜産研究所(岩手県滝沢市)において、2019年11月から2022年1月まで長期肥育された日本短角種去勢牛を供試した。各試験区の飼料給与メニューを図1に示した。

通常肥育区、23か月齢以降制限区(23か月齢以降配合飼料の一部をふすまに代替しTDN制限)、19か月齢以降制限区(同様に19か月齢以降TDN制限)の3試験区とし、肥育終了月齢は全頭33か月齢とした。なお、通常肥育区は対照区とし、肥育全期間でふすまの添加は行わなかった。また、粗飼料の種類と給与量は全区共通とした。飼養形態は単飼とし、水及び鉱塩は自由摂取とした。

試験区	肥育前期		肥育中期		肥育後期
	8-15か月齢		16-18か月齢	19-22か月齢	23-33か月齢
通常肥育区 (n=4)	配合 体重比1.5% 乾草 6kg/日		配合 7kg/日 乾草 4kg/日 稲わら 1kg/日		配合 7.5kg/日上限 乾草 4.0kg/日※ 稲わら 3.0kg/日上限
23か月齢 以降制限区 (n=4)			配合 6kg/日 乾草 4kg/日 稲わら 1kg/日 ふすま 1kg/日	配合 3.5kg/日上限 乾草 4.0kg/日※ 稲わら 3.0kg/日上限 ふすま 3.0kg/日上限	
19か月齢 以降制限区 (n=4)			配合 6kg/日 乾草 4kg/日 稲わら 1kg/日 ふすま 1kg/日	配合 4.0kg/日上限 乾草 4.0kg/日※ 稲わら 3.0kg/日上限 ふすま 3.0kg/日上限	

図1 飼料給与メニュー

※27か月齢まで給与

(2) 供試牛肉

供試部位について、理化学成分の測定には各試験区4頭の胸最長筋を、官能評価には各試験区2頭の腰最長筋を用いた。

(3) 理化学成分の測定

水分の測定は、ミンチ状の牛肉サンプル約2gを精秤し、乾燥したケイ砂2gを混ぜ、105℃で24時間乾燥(熱風定温乾燥器、株式会社 島津理化)したのち計量した。乾燥後重量を乾燥前重量中の百分率で求めた。

粗脂肪の測定は、水分測定後の乾燥サンプルを自動溶媒抽出装置(ソックスレック8000、FOSS)によりジエチルエーテルで抽出し、抽出物の重量を乾燥前重量中の百分率で求めた。

粗蛋白質の測定は、ミンチ状の牛肉サンプル約1gを精秤し、分解促進剤5.0gとともに濃硫酸中で加熱分解(420℃、1時間)した。分解物をケルダール自動蒸留滴定装置(ケルテック8400、FOSS)により滴定し、求められた窒素量に6.25を乗じ、分解前重量中の百分率で求めた。

(4) 消費者型官能評価

パネルは20代から70代の男性22名、女性11名の計33名の嗜好型パネルとした。

と畜14日後に-20℃で凍結した腰最長筋ブロックを、官能試験の前々日に6℃で12時間かけて解凍し、試験前日にスライサー(日立ミートスライサーLM27S1、日立工機)で厚さ5mmにスライスした後、型抜きを用いて最長筋部から直径4cmの円形に調整した。6℃の冷蔵下で保管し、試験当日、180℃のホットプレートで片面45秒ずつ両面を加熱した。

パネル1名につき3試験区の牛肉サンプルを各区2枚ずつ、順番はランダムで提供した。なお、提供までは50℃の保温庫で保管した。

評価は、8段階評点法及びCheck-All-That-Apply法(以下、「CATA法」)により行った(図2)。

8段階評点法では、「味や香り」「食感」「全体として」の3項目についての評価とし、非常に好ましくない:1点から非常に好ましい:8点として嗜好評点(好ましさ)を算出した(図2-Q1)。また、CATA法では、事前に実施した「言葉出し」を参考に、20の官能評価用語を提示し、当てはまる用語全てを選択させた(図2-Q2)。

(5) 統計処理

理化学成分は統計分析ソフトJMPを用いて一元配置の分散分析を行った。官能評価について、8段階評点法は試験区、評価順序、パネルの性、試験区×パネルの性、パネル番号の混合モデルによる最小二乗分散分析を、CATAデータは試験区、各用語の回答数によるコレスポンデンス分析を実施した。なお、分析には、統計分析ソフトR(4.2.1)を用いた。

3 試験結果及び考察

胸最長筋中の水分、粗脂肪、粗蛋白質に有意差はなかったが、19 か月齢以降制限区で粗脂肪含量が低い傾向が認められた (表 1)。

官能評価の結果、「味や香り」、「食感」、「全体として」の全項目で嗜好評点 (好ましき) に有意差はみられなかった (表 2)。

一方で、CATA 法の結果から試験区と官能評価用語の関連性を調査したコレスポンデンス分析では、各区の牛肉サンプルは離れた位置にプロットされ、それぞれ異なる官能特性を示した (図 3 (A))。また、牛肉サンプルのプロット及び官能評価用語のプロットの位置関係から、通常肥育区は「あっさり」「かみきりやすい」、23 か月齢以降制限区は「うま味」「甘い香り」、19 か月齢以降制限区は「弾力のある」といった異なる官能特性を示したが、嗜好評点 (好ましき) は試験区間に差がなかった。このことから、日本短角種の長期肥育において、ふすまを給与して生産された牛肉は、通常肥育した場合と同等に、消費者に受容される可能性が高いと考えられた。

通常肥育区の牛肉は「やわらかい」「ジューシー」等の用語が位置する第 1 成分の負の方向に、19 か月齢以降制限区は「弾力のある」、「ばさばさした」等の用語が位置する第 1 成分の正の方向に位置しており、粗脂肪含量が低いほど、正の方向にプロットされた。牛肉の官能特性を検討するうえで、脂肪含量が多いほど「多汁性」や「やわらかさ」が感じられ、評価が高くなることが報告されており¹⁾、本研究においても粗脂肪含量が官能特性に影響を与えた可能性が考

えられる。ふすま給与による胸最長筋及び腰最長筋の粗脂肪含量への影響は今後例数を増やして再検討するとともに、官能特性への影響についてもその他要因を含め、さらに検討していく必要がある。

4 まとめ

皮下脂肪の厚化を避けるため配合飼料の一部をふすまで代替し、長期肥育した日本短角種牛肉の胸最長筋中の理化学成分に差はみられなかった。しかし、19 か月齢以降制限区で粗脂肪含量が低い傾向が認められたため、今後検討する必要がある。また官能評価では、通常肥育区は「あっさり」「かみきりやすい」、23 か月齢以降制限区は「うま味」「甘い香り」、19 か月齢以降制限区は「弾力のある」といった異なる官能特性を示したが、嗜好評点 (好ましき) は試験区間に差がなかった。このことから、日本短角種の長期肥育において、ふすまを給与して生産された牛肉は、通常肥育した場合と同等に、消費者に受容される可能性が高いと考えられた。

引用文献

- Iida Fumiko, Saito Kaoru, Kawamura Tadashi, Yamaguchi Shizuko, Nishimura Toshihide. 2015. Effect of fat content on sensory characteristics of marbled beef from Japanese Black steers. Animal Science Journal 86:707-715.

回答用紙 1枚目

試食サンプル番号 **866** 回答者番号 **T-101**

Q1. 上記サンプル番号の牛肉を試食して、あなた自身の基準で味や香り、食感そして全体として好ましいか、好ましくないかをそれぞれ判定し、回答欄のあてはまるところ **1箇所**に○で回答してください。

選択肢	一好ましくない			好ましい一		
	好ましくない	好ましくない	好ましくない	好ましい	好ましい	好ましい
味や香り						
食感						
全体として						

Q2. この牛肉サンプルの味や香り、食感の特性として当てはまる項目を、以下の表からあなた自身の基準で全て **2箇所**、回答欄のあてはまるところ **2箇所**に○印で回答してください。

回答	項目	回答	項目	回答	項目
	弾力のある		あっさり		やわらかい
	かたい		赤身の味		まろやか
	きめの細かい		牛肉らしい味		苦味
	こくがある		牛肉らしい匂い		かみきりやすい
	かみきりにくい		ジューシー		味が持続的に続く
	甘味		ばさばさした		脂肪の味
	うま味		甘い香り		

図 2 官能評価に用いた回答用紙

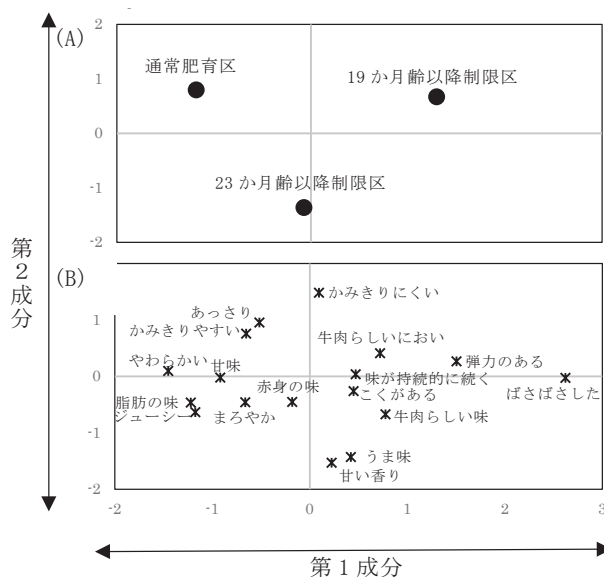


図 3 試験区と官能評価用語の関連性

表 1 胸最長筋の理化学成分 (%)

試験区	水分	粗脂肪	粗蛋白質
通常肥育区	61.5	16.2	18.9
	1.4	1.1	0.6
23 か月齢以降制限区	60.1	16.1	18.3
	5.7	4.8	1.9
19 か月齢以降制限区	64.1	12.4	19.5
	2.2	1.0	0.5

上段：平均値、下段：標準偏差

表 2 各項目における嗜好評点 (点)

試験区	項目	味や香り	食感	全体として
通常肥育区		5.6	6.0	5.9
		0.2	0.2	0.2
23 か月齢以降制限区		5.9	6.1	6.1
		0.2	0.2	0.2
19 か月齢以降制限区		5.9	5.9	5.9
		0.2	0.2	0.2

上段：最小二乗平均値、下段：標準誤差