

給与飼料の違いが肥育牛の肉色に及ぼす影響

道後泰治・鳥飼善郎*・岡 章生

要 約

肥育素牛導入時から体重が450 kgまでの肥育前期の給与粗飼料の違い及び肥育前期終了時から出荷時までの仕上げ期の給与濃厚飼料の違いが肥育牛の枝肉の肉色に及ぼす影響を検討した。

用いた粗飼料はトウモロコシサイレージまたは乾草をそれぞれ稲ワラと組み合わせて給与した。仕上げ期に用いた濃厚飼料はトウモロコシと大麦でそれぞれ50%づつを間接検定用配合飼料に加えて給与した。

- 1 肥育前期サイレージ給与区、乾草給与区の肉色基準はともに4.2となり、両区に差はみられなかった。
- 2 仕上げ期トウモロコシ多給区、大麦多給区の肉色基準はそれぞれ4.3、4.0となり、トウモロコシ多給区がやや濃い傾向がうかがわれた。

Influence of Roufage (Corn Silage or Timothy Hay) During the Early Fattening Period, or Grains (Maize or Barley) During the Finishing Period on Beef Meat Color of Japanese Black Steers

Taiji DOHGO, Yoshiro TORIKAI and Akio OKA

Summary

These experiments were conducted to estimate the various feedstuffs on meat colour of the carcass of Japanese black steers. Mixed roughage of corn silage 50% + rice straw 50% or timothy hay 50% + rice straw 50% were used for feeding during the first fattening period. Concentrate of barley 50% added or maize 50% added to mixing concentrate were used for feeding during the finishing period.

- (1) Difference of roughage feeding during the first period did not effect the meat colour. Beef colour standards of beef carcasses were both 4.2 for corn silage and timothy hay respectively.
- (2) Difference of concentrate slightly effected the meat colour. Beef colour standards of beef carcasses were 4.3 and 4.0 for maize or barley added respectively. Large amounts of added maize were slightly dark for meat colour.

キーワード：黒毛和種, 肥育, 肉色, 粗飼料, 濃厚飼料

緒 言

牛肉の色は新鮮時鮮やかな赤色を示しているが鮮度の低下に伴い暗赤色に変化するといわれている¹⁾。量販店の精肉売り場は、肉色の濃い牛肉は古く、肉色の鮮やかな物がより新しい牛肉として判断され、鮮やかな肉色のものから売れていく傾向が明瞭である。消費者が牛肉を購入する時、選択基準として肉色が重要な指標の一つになっている。そのため、食肉業者も肉色の鮮やかなものを求める傾向が強くなってきた。肉質に優れた評価を得

ている本県産牛の牛肉は、平均出荷月齢が31.9カ月齢と遅く、肉色がやや濃い傾向にある²⁾。澤山は農家間で牛の枝肉の肉色に差があることを報告している³⁾。著者らは県内で肥育し、県内に出荷された1988年度から1991年度までの県産和牛の枝肉成績の肉色は肥育農家間で大きな差のあることを報告した³⁾。一方、肉色の発現に影響する要因としてと殺前のストレスの負荷、筋肉中のグリコーゲン含有量、と殺月齢等が報告されている⁴⁾が、飼料の影響についてはほとんど検討されていない。また、肉色には農家間で差が見られることから、飼料、畜舎環境等の影響も無視できないものと推察される^{3, 5)}。そこで、肥育牛の給与飼料のうち、肥育前期の

1994年8月31日受理

*現洲本家畜保健衛生所

表1 肥育期別給与飼料の内訳及び供試牛頭数

前 期		仕 上 げ 期		供試頭数
粗飼料	濃厚飼料	粗飼料	濃厚飼料	
サイレージ+稲ワラ, 間検配合	稲ワラ, トウモロコシ50%+間検配合50%	稲ワラ, トウモロコシ50%+間検配合50%	稲ワラ, トウモロコシ50%+間検配合50%	3頭
乾草 + " , "	" , "	" , "	" + " "	3頭
サイレージ+ " , "	" , "	" , 大麦	" + " "	3頭
乾草 + " , "	" , "	" , "	" + " "	3頭

表2-1 供試牛の概要(試験1:仕上げ期トウモロコシ多給試験)

項 目	サイレージ区			乾 草 区		
	1	2	3	4	5	6
父 牛	茂金波	菊安土井	第2安鶴土井	第2安鶴土井	菊安土井	安美土井
母方 祖父	照菊波	照菊波	照菊波	照菊波	照菊波	照菊波
母方祖祖父	茅森波	茂茅波	安谷土井	安谷土井	茂茅波	茅森波
開始時体重(kg)	193	187	160	209	161	176
開始時日齢(日)	282	254	250	258	244	302
日齢 増体(kg)	0.684	0.738	0.640	0.810	0.660	0.583

表2-2 供試牛の概要(試験2:仕上げ期大麦多給試験)

項 目	サイレージ区			乾 草 区		
	7	8	9	10	11	12
父 牛	安幸土井	照神土井	菊照土井	安幸土井	第2安鶴土井	菊安土井
母方 祖父	安美土井	安美土井	安谷土井	第2安鶴土井	菊則土井	田森土井
母方祖祖父	茂茅波	菊則土井	田森土井	安谷土井	安美土井	茂光波
開始時体重(kg)	218	238	247	229	243	263
開始時日齢(日)	281	232	339	294	296	408
日齢 増体(kg)	0.776	0.717	0.729	0.779	0.821	0.645

粗飼料としてトウモロコシサイレージとチモシー1番刈乾草を取り上げ、仕上げ期の濃厚飼料として粉碎トウモロコシと皮むき圧片大麦を取り上げ、肥育前期の粗飼料の違いと仕上げ期の濃厚飼料の違いが、枝肉の肉色に及ぼす影響を検討した。

材料及び方法

試験期間は肥育前期を肥育開始から体重450kgまでとし、それ以降を仕上げ期とした。

試験区の構成は表1に示すとおり各区3頭とした。第1回目の試験の6頭は仕上げ期の濃厚飼料をトウモロコシ多給区とし、肥育前期に給与する粗飼料をサイレージ+稲ワラ区と乾草+稲ワラ区に分けた。第2回目の試験の6頭は圧片大麦多給区とし、肥育前期に給与する粗飼料をサイレージ+稲ワラ区と乾草+稲ワラ区に分けた。

すなわち、肥育前期の粗飼料の違いの検討はサイレージ給与区6頭、乾草給与区6頭で、仕上げ期の濃厚飼料の違いの検討はトウモロコシ区6頭、大麦区6頭で行った。

供試牛は表2に示すとおり当センター内で生産した黒毛和種去勢子牛12頭を用い、血統、日齢、発育を考慮

して2区に分けた。

給与した粗飼料量は、肥育前期にサイレージ3kg+稲ワラ1.2kg、乾草1.5kg+稲ワラ1.2kgとした。仕上げ期の粗飼料は両区とも稲ワラを給与した。濃厚飼料は肥育前期は黒毛和種産肉能力検定間接法(以下間検という)用配合飼料(以下間検配合)を用いた。仕上げ期は間検配合50%+トウモロコシ50%または間検配合50%+大麦50%の混合飼料を用いた。

飼料は朝夕2回の定時給与とし、乾草と稲ワラは全てカッターで約3cmに切断して給与した。水及び鉱塩は自由に摂取させた。

供試牛の体重、体型測定は間検に準じて実施した。

枝肉の格付けは間検に定められている肉質検査部位で切開して検査した。

牛肉の肉色は日本食肉格付協会で定めている牛肉色基準(以下BCSという)を適用した。

結 果

1 発育

肥育牛の発育に及ぼす肥育前期の粗飼料の影響は表3に示すとおり1日当たり増体量(以下DGという)のみ

表3 肥育期別増体量と1日当たり増体量(単位:kg)

項 目		粗飼料の種類		濃厚飼料の種類	
		サイレー ジ区	乾草区	トウモロ コシ区	大麦区
開始前	日齢増体	0.715	0.716	0.683	0.737
	肥育日数	314.0	321.5	335.0	300.5
	増体量	230.9	236.5	262.0	205.4
肥育前期	期間DG	0.735	0.736	0.782	0.684
	肥育日数	329.5	322.0	336.0	315.5
	増体量	183.3	176.4	190.9	168.3
仕上げ期	期間DG	0.556	0.548	0.568	0.533
	肥育日数	643.5	643.5	671.0	616.0
	増体量	414.2	412.9	452.9	373.7
全期間	期間DG	0.644	0.642	0.675	0.607

表4 飼料摂取量と飼料効率 (単位: kg)

項目		粗飼料の種類		濃厚飼料の種類	
		サイレージ区	乾草区	トウモロコシ区	大麦区
肥育前期摂取量	濃厚飼料	1469.5	1498.9	1608.0	1360.4
	粗飼料	1248.0	868.1	1138.5	977.6
	合計	2717.5	2367.0	2746.5	2338.0
仕上げ期摂取量	濃厚飼料	2056.1	1987.4	2156.4	1887.1
	粗飼料	782.0	678.5	821.3	639.2
	合計	2838.1	2665.9	2977.7	2526.3
全期間摂取量	濃厚飼料	3525.6	3486.3	3764.4	3247.5
	粗飼料	2030.0	1546.6	1959.9	1616.8
	合計	5555.8	5032.9	5724.2	4864.3
1日当たり平均摂取量	濃厚飼料	5.48	5.42	5.61	5.27
	粗飼料	3.15	2.40	2.92	2.62
	合計	8.63	7.82	8.53	7.90
1kg増体当たり養分要求量	DCP	0.89	0.89	0.86	0.92
	TDN	8.01	7.82	7.85	8.01

ると肥育前期におけるサイレージ給与区のDGが0.735 kg, 乾草給与区0.736 kgと区間に差は見られなかった。また、仕上げ期におけるDGはサイレージ区0.556 kg, 乾草区0.548 kgと区間に差がなかった。

また、仕上げ期の濃厚飼料の違いが発育に及ぼす影響をDGで表3に示しているが肥育前期の発育はトウモロコシ多給区のDG0.782 kg, 大麦多給区0.684 kg, 仕上げ期の発育はトウモロコシ多給区にDG0.568 kg, 大麦多給区のDG0.533 kgと前期, 仕上げ期ともトウモロコシ多給区が優れていた。

2 飼料摂取量および飼料効率

飼料摂取量は表4に示した。給与粗飼料の違いによる試験では、肥育前期のサイレージ給与区の粗飼料摂取量はサイレージの水分が高いため、実量は多かったが、TDN摂取量では乾草区よりやや少なかった。仕上げ期の粗飼料摂取量はサイレージ区がやや多くなった。

また、サイレージ区と乾草区の濃厚飼料摂取量は肥育

前期は差がなかったが、仕上げ期はサイレージ区が3.5%多くなった。総TDN摂取量はサイレージ区3318 kg, 乾草区3229 kgとなり、ややサイレージ区が多い結果となった。

仕上げ期の濃厚飼料の違いによる試験では、肥育前期の濃厚飼料摂取量はトウモロコシ区1608 kg, 大麦区1360 kgとなり、大麦区が少なかった。

全期間における摂取飼料を増体量で割った飼料効率を、給与粗飼料の違いでみた成績ではサイレージ区が濃厚飼料8.51 kg, 粗飼料4.90 kg, 乾草区は濃厚飼料8.44 kg, 粗飼料3.75 kgであった。体重1 kgを増加

させるに要する飼料の量はサイレージ区がやや多くなった。一方、給与濃厚飼料の違いでみた成績では、トウモロコシ区の濃厚飼料要求量は8.31 kg, 大麦区8.69 kgとトウモロコシ区が優れていた。粗飼料の要求量は両区に差がなかった。また、全期間における養分要求量は濃厚飼料の要求量とほぼ同じ傾向を示した。

3 枝肉成績

枝肉成績は表5に示した。枝肉重量は仕上げ期に大麦を多給した区が382.0 kgと軽く、トウモロコシ多給区は408.3 kgと重かった。肥育前期の粗飼料の違いは枝肉重量に影響がみられなかった。各産肉形質別に成績をみると、バラの厚さは枝肉重量の重かったトウモロコシ区が6.67 cmとなり、大麦区の6.15 cmを大きく上回った。皮下脂肪および牛脂肪交雑基準(以下BMSという)も同様の結果であった。ロース芯面積は大麦区が46.0 cm², トウモロコシ区45.5 cm²と両区に差はなかった。

肉色に及ぼす飼料の影響を肥育前期の粗飼料の違いで

取りまとめるとトウモロコシサイレージ給与区のBCSは4.2, 乾草給与区4.2となり区間に差はなかった。

仕上げ期に与えた濃厚飼料の違いが肉色に及ぼす影響をBCSで示すとトウモロコシ区4.3, 大麦区4.0とややトウモロコシ区が濃い傾向にあった。

脂肪の色は牛脂肪色基準(以下BFSという)で示したが、総ての区間に差は認められなかった。

表5 枝肉成績

項目	粗飼料の種類		濃厚飼料の種類	
	サイレージ区	乾草区	トウモロコシ区	大麦区
出荷時体重(kg)	621.0±39.6	626.2±26.1	633.9±36.4	613.3±24.6
枝肉重量(kg)	395.1±39.6	394.7±26.1	408.3±36.4	382.0±24.6
枝肉歩留(%)	63.6	63.0	64.4	62.3
ロース芯面積(cm ²)	46.3±3.5	45.2±5.5	45.5±5.3	46.0±3.8
バラの厚さ(mm)	64.3±9.7	63.8±2.4	66.7±8.3	61.5±4.1
皮下脂肪厚(mm)	22.7±5.6	20.5±5.1	22.7±5.3	20.5±5.4
BMA No.	7.00±1.83	7.17±1.34	7.33±1.11	6.83±1.95
BCS No.	4.2±0.7	4.2±0.7	4.3±0.7	4.0±0.6
BFS No.	3.0±0.0	3.0±0.0	3.0±0.0	3.0±0.0

考 察

肥育農家の飼養管理の中で違いが認められる給与飼料を取り上げ、肉色に及ぼす影響を検討した。

牛枝肉の肉色に関しては、発育やと殺月齢にともなう肉色の変化として、三橋ら⁵⁾、三津本ら⁶⁾、山崎¹⁰⁾の報告がある。と殺後の枝肉の肉色変化に及ぼす要因の研究は多くされているが、牛枝肉の肉色に及ぼす飼料の影響についての試験はほとんどされていない。

今回の肥育前期の粗飼料、仕上げ期の濃厚飼料給与試験の成績を見る限り、それぞれの試験区間にはBCSでの肉色に有意な差は認められなかった。

三津本ら⁶⁾は発育と肉色の関係を検討し、胸最長筋の肉色は体重に依存する傾向があると報告している。今回の肥育牛の発育に及ぼす肥育前期の粗飼料の影響はサイレージ給与区と乾草給与区の間には発育に差は認められず、肉色に差がなかった原因かもしれない。道後ら^{1,2)}の報告では肥育前期における粗飼料の最適給与割合はTDN換算で30~32%であり、これと比較して今回の試験における粗飼料からのTDN給与割合がサイレージ区22.0%、乾草区25.3%と粗飼料の給与割合が少なかったことが差のない原因となっているかもしれない。

肥育牛の発育に及ぼす濃厚飼料の影響では、肥育前期は同一の濃厚飼料を給与したにもかかわらず、前期の発育は区間に差がみられた。これは肥育開始前の発育をDGでみるとトウモロコシ区は0.683kg、大麦区0.737kgと大麦区が高くなっており、しかも、肥育開始日齢も大麦区325日齢、トウモロコシ区265日齢であり、この発育差、日齢差が影響していると考えられた。トウモロコシ区の牛が肥育期になって、エネルギー摂取量が増加し、代償性発育が見られた可能性がある。逆に大麦区は肥育開始後の発育量はトウモロコシ区より小さかった。その結果、生後から出荷時までの総増体量を飼育日数で割るとトウモロコシ区0.649kg、大麦区0.621kgとなり、トウモロコシ区がやや優れていたが、両者の間には大きな差がなくなった。このことも肉色に差が出なかった理由かもしれない。

飼料摂取量を試験区ごとに検討すると、粗飼料を多給した肥育前期の粗飼料の残食量は、飼料全体に占める粗飼料の割合が少なかったためか、サイレージ区、乾草区とも残食は少なかった。濃厚飼料は、大麦区において肥育前期から残食が多く、仕上げ期になってからもその傾向は続いた。その結果、大麦区は総摂取量が少なく、1日当たり濃厚飼料摂取量も少なくなり、これが発育低下に結び付いたと考えられる。

飼料効率および養分要求量についての値は道後ら²⁾、

太田垣ら⁹⁾の報告と比較しても、ほぼ似た値であった。

以上の結果から、単純に給与する粗飼料や濃厚飼料を大きく変化させても牛枝肉の肉色を明確に変化させることはできないこと、また、発育はトウモロコシを多給した方が大麦を多給するより優れた結果となったが、肉色には明確な差が無いことが判明した。

牛枝肉の肉色を改善するためには、飼料の単なる種類の違いに注目することのみでは解決せず、飼料の成分内容、畜舎環境、牛の社会的な関係等幅広い要因を取り込んだ試験の必要性が推察された。

引用文献

- (1) 道後泰治・鳥飼善郎(1991): 肥育前期における粗飼料給与量の違いが但馬牛去勢肥育牛の発育に及ぼす影響: 兵庫中農技研報(畜産) 27, 1-4
- (2) 道後泰治・鳥飼善郎(1992): 肥育前期における粗飼料給与量の違いが但馬牛去勢肥育牛の仕上げ期の発育および肉質に及ぼす影響: 兵庫中農技研報(畜産) 28, 7-12
- (3) 道後泰治・鳥飼善郎・藤中邦則(1993): 肉用種繁殖雌牛のフィールド記録を用いた産肉能力の評価: 兵庫中農技研報(畜産) 29, 13-20
- (4) 泉本勝利(1984): 一総説一食肉の色調現象の背景と特性化: 日畜会報 55, 703-715
- (5) 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及び色調に及ぼす給与飼料の影響: 中国農研報 3, 71-79
- (6) 三津本充・三橋忠由・山下良弘(1987): 黒毛和種去勢牛の発育にともなう4種の筋肉における肉色の変化: 中国農研報 1, 59-67
- (7) 並河 澄(1973): 肉用牛の育成と肥育(9): 畜産の研究 27, 699-703
- (8) 太田垣進・野田昌伸・蓬萊英造(1993): 黒毛和種去勢肥育牛の増体速度と産肉性: 兵庫中農技研報(畜産) 29, 1-4
- (9) 澤山駿一郎(1983): 和牛枝肉の肉色に関する一調査: 畜産の研究 37, 862-864
- (10) 山崎敏雄(1981): 肥育度と月齢が肉牛の肉量及び肉質に及ぼす影響 IV. 肉の色調と硬度の月齢に伴う変化: 草地試研報 20, 119-131