

## 強化哺育後の育成期における栄養摂取量と肥育期における粗飼料割合の違いが交雑種去勢牛の発育および産肉性に及ぼす影響

浅岡壮平\*・稲田 淳・林 武司・磯崎良寛・家守紹光・齋藤 昭<sup>1)</sup>

強化哺育を行った後の育成期の栄養摂取量と肥育期の粗飼料給与割合の違いが、発育性および枝肉性状に及ぼす影響を検討するために、交雑種去勢牛（ホルスタイン雌×黒毛和種雄）24頭を用い、育成期（3.8～8.0ヶ月齢）、肥育前期（8.1～14.6ヶ月齢）、肥育中期（14.7～19.7ヶ月齢）および肥育後期（19.8ヶ月齢～）の肥育試験を実施した。

育成期の給与飼料は、ほぼ同一の栄養濃度、粗飼料割合のTMR飼料を用いたが、給与量は一方を常に飽食状態とし（飽食育成区）、もう一方を増体量により制限した（制限育成区）。また、肥育期には飽食育成区、制限育成区それぞれに、飼料中の粗飼料割合の高い粗多肥育区、粗飼料割合の少ない粗少肥育区を設けた。

試験の結果、飽食育成区では制限育成区に比べて、肥育前期での採食量および増体量が低下した。また、枝肉性状においても、バラ厚やBMS No.などが低下した。また、飽食育成区－粗少肥育区では食滞が多発し、増体量が低下した。制限育成区－粗多肥育区と制限育成区－粗少肥育区の比較では、1日当たり増体量、乾物摂取量および枝肉性状に差はなかった。これらのことから、強化哺育実施牛は、育成期の過剰な栄養摂取により肥育期の発育性が損なわれることが示唆された。また、育成期に栄養摂取量を制限することにより、粗飼料多給型肥育でも粗飼料少給型肥育と遜色ない発育成績や枝肉成績を得られるものと考えられた。

[キーワード：交雑種去勢牛，強化哺育，制限給餌，粗飼料多給，日増体量]

Feed Intake during the Raising Period and Roughage Rate during the Fattening Period Affects Growth Performance and Meat Quality of Cross-bred Steers Fed Milk-replacer Intensively during the Nursing Period. ASAOKA Sohei, Sunao INADA, Takeshi HAYASHI, Yoshihiro ISOZAKI, Tsugumitsu KAMORI and Akira SAITO (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 31: 74-78 (2012)

We examined the effects of feed intake during the raising period and roughage rate during the fattening period on growth performance and meat quality of cross-bred steers. Twenty-four cross-bred steers (Holstein × Japanese Black), fed milk-replacer intensively during the nursing period, were assigned to a free feeding group or limit feeding group during the raising period. The raising period was set at 3.8–8.0 months of age. The amount of feed provided to the limit feeding group was formulated to restrict daily weight gain. Three different stages of the fattening period were set at 8.1–14.6 months of age as the first term, 14.7–19.7 months of age as the middle term, and ≥19.8 months of age as the latter term. During the fattening period, two different roughage rates (high or low) were provided to each group of steers from the raising period. Feed intake and daily weight gain during the first term of the fattening period were lower in the free feeding group compared with the limit feeding group. The thickness of rib and the beef marbling score were also reduced. The combination of free feeding during the raising period and low roughage rate during the fattening period resulted in lower daily weight gains during the latter term of the fattening period as well as three steers from this group suffering anorexia. When comparing the low roughage rate to the high roughage rate groups following limit feeding, there were no differences in body weight, daily weight gain, dry-matter intake, or meat quality. The results suggest that excessive feeding of cross-bred steers during the early growth phase is detrimental to overall growth performance. In addition, feeding a high roughage rate during the fattening period will produce the same growth and meat quality results as the low roughage rate following limit feeding during the raising period.

[Key words : cross-bred steer, milk-replacer, limit feeding, roughage rate, daily weight gain]

### 緒 言

肉用牛の発育過程において骨格は生後～11ヶ月齢に、内臓は3～13ヶ月齢に最も成長が進み、その成長量の7割が集中する（山崎 1988）。特に育成期の成長では体高など骨格の伸びのほうが体重の伸びに比べて肥育期の増体への影響が大きい（小沢ら 1991）とされている。

哺育期の発育性向上を目的とした代用乳の多量給与法（以下、「強化哺育」とする）は、酪農分野では繁殖

供用開始までの期間を短縮する有効な手段として広く知られており、肉用牛においても、哺育終了時の骨格、増体性の向上（陣内ら 2007）が報告されている。しかしながら強化哺育を実施した肉用子牛については、育成期および肥育期の飼養管理に関する報告は見あたらない。黒毛和種去勢牛においては、育成期の濃厚飼料多給は体脂肪の蓄積を促進し、肥育期の増体が悪くなる（野田ら 2005）とされているが、発育性の向上により体格が優れる強化哺育実施牛においては、その体格を維持するために栄養要求量も増加することが期待

\* 連絡責任者（家畜部：qp94tudj@farc.pref.fukuoka.jp）

受付2011年8月1日；受理2011年11月28日

1) 全国酪農業協同組合連合会

第1表 飼料配合割合および栄養成分値

配合割合(%/DM)	育成期		肥育期					
	飽食 育成区	制限 育成区	前期		中期		後期	
			粗多 肥育区	粗少 肥育区	粗多 肥育区	粗少 肥育区	粗多 肥育区	粗少 肥育区
チモシー(再生草・出穂期)	29.7							
クレーングラス		30.6						
稲ワラ			13.5	8.5	13.0	8.0	10.5	5.5
イタリアンWS			13.5	8.5				
フェスクストロー					13.0	8.0	10.5	5.5
アルファルファミール	8.4	8.1	6.0	6.0			1.0	1.0
圧入トウモロコシ	19.7	24.1	32.1	37.0	37.5	42.6	39.5	44.5
大麦圧入	10.0	9.5	7.5	8.6	10.8	12.3	17.0	19.2
大豆粕	12.5	8.8	5.1	5.9	3.5	4.0	1.8	2.1
フスマ	12.1	11.2	17.1	19.7	16.8	19.1	15.5	17.5
デイリーエース	6.9	6.6	4.2	4.8	4.2	4.7	2.8	3.1
炭酸カルシウム	0.6	1.1	0.9	1.1	1.1	1.3	1.3	1.5
栄養水準(%/DM)								
可消化養分総量(TDN)	73.0	72.0	71.6	75.1	73.2	77.0	75.1	79.0
粗タンパク質(CP)	17.5	16.4	13.1	14.0	11.6	12.5	11.2	12.0
中性デタージェント繊維(NDF)	35.4	35.0	32.6	28.2	30.9	26.0	27.4	22.3
粗脂肪(EE)	3.2	3.1	3.2	3.4	3.1	3.3	3.0	3.3
粗飼料割合(%/DM)	38.2	38.7	33.1	23.0	26.0	16.0	22.0	12.0
粗飼料由来TDN(%)	30.8	30.3	22.9	15.3	16.1	9.4	13.4	7.0

できるため、栄養濃度の高い飼料を多給することで栄養摂取量を高めても肥育期の増体が悪くならない可能性がある。

一方、肥育期では体脂肪の蓄積のため、濃厚飼料の多給が一般的であるが、それによる食滞等の生産病の発生は肥育農家の経済性を大きく損なうため、極力粗飼料の給与割合を高めた飼養方法が望まれている。肥育前期については、川端ら(1996)や堀井ら(2006)などの報告があり、黒毛和種肥育前期における粗飼料多給は肥育終了時の体重に影響せず、枝肉性状がやや向上すると報告している一方、村元ら(2002)は肥育全期間で濃厚飼料を制限給与すると、栄養摂取量が低下し、肥育終了時体重、枝肉重量が低下すると報告している。しかし、強化哺育により体格が大きくなった牛は飼料摂取量も増加することが予想されるため、強化哺育実施牛においては、粗飼料多給型の肥育でも従来のものと遜色ない枝肉が生産できる可能性がある。

そのため、ホルスタイン種雌牛と黒毛和種雄牛の交雑種において、強化哺育後の育成期の栄養摂取量および肥育期の粗飼料割合が発育および枝肉成績に与える影響を検討した。

## 材料および方法

### 1 試験設定

供試牛は、福岡県内で生産された生後7~13日齢の交雑種(ホルスタイン種雌×黒毛和種雄)雄牛24頭を用いた。供試牛導入・馴致後、21日齢から試験を開始し、哺育期(21日齢~3.7ヶ月齢)、育成期(3.8ヶ月齢~8.0ヶ月齢)、肥育前期(8.1ヶ月齢~14.6ヶ月齢)、中期(14.7ヶ月齢~19.7ヶ月齢)、後期(19.8ヶ月齢~)の5つのステージに分けて試験を実施した。

試験区は、哺育期に試験牛全頭に対して強化哺育を行った後、育成期の飼料給与について、飽食および制限給餌の2試験区(飽食育成区、制限育成区)を設定した。供試牛24頭のうち、2007年導入牛群12頭(生年月日2007年8月29日~9月11日)を飽食育成区、2008年導入牛群12頭(生年月日2008年9月14日~9月24

日)を制限育成区に配置した。

肥育期には、粗飼料混合割合の異なる2試験区(粗多肥育区、粗少肥育区)を設定し、飽食育成区の12頭並びに制限育成区の12頭を、それぞれ粗多肥育区、粗少肥育区に6頭ずつ配置した。従って試験区は飽食育成区-粗多肥育区、飽食育成区-粗少肥育区、制限育成区-粗多肥育区、制限育成区-粗少肥育区の4区を設けた。

### 2 飼料給与

哺育期は全頭同様の飼料給与とし、強化哺育を行った。哺育期における代用乳および人工乳の給与は、ほ乳ロボットおよびオートフィーダー(スタンドアロンIIプラス、フォースターテック社製)を用い、1時間当たりの給与量の上限を代用乳0.17kg、人工乳0.4kgとした。代用乳は6倍希釈とし、給与量は試験開始時0.6kg/日/頭から9日間で最大量の1.5kg/日/頭に到達後、62日目から28日間をかけて徐々に減乳し、試験開始後90日で離乳した。人工乳は試験開始後15日まで0.1kg/日/頭給与し、その後45日間をかけて0.8kg/日/頭まで増加させ、その後は離乳時の給与量3.0kg/日/頭までさらに増給した。乾草はチモシーを用い、0.5kg/日/頭を上限に、自由採食とした。

育成期以降の試験飼料の配合割合および成分値を第1表に示した。育成期における給与飼料は、乾物中の可消化養分総量(TDN)72~73%、粗タンパク質(CP)16.4~17.5%の混合飼料(TMR)を用い、制限育成区では2週間毎の体重測定により1日当たり増体量(DG)を求め、DGが1.2kg/日となるよう、それ以前の飼料給与量とDGを参考に、経験的に飼料給与量を増減した。肥育期における給与粗飼料の乾物割合は、粗多肥育区で肥育前期、中期、後期それぞれ33%、26%、22%、粗少肥育区で23%、16%、12%と、粗多肥育区が粗少肥育区を10%上回る様に設定し、飽食とした。

### 3 飼養管理

供試牛は約50日齢で焼きゴテにより全頭焼烙除角した。去勢は、約90日齢でバルザック鉗子による控減法により行った。哺育期は単房で全頭飼養し、育成期以降は、繋留飼養した。飲水はウォーターカップによる自由飲水とした。飼料給与は1日2回とし、粗飼料を3～5cm程度の長さに細断して濃厚飼料と混合したTMR形態で給与した。肥育前期以降は、尿石症予防として飼料中に塩化アンモニウムを10g/日/頭添加した。

### 4 調査項目

飼料摂取量は各個体毎に毎日、給与量と残飼量を測定して算出した。体重は、育成期は週1回、肥育期は4週間毎に測定した。枝肉格付成績は社団法人日本食肉格付協会の格付成績を用いた。肉質分析は、第6～7胸椎間胸最長筋を用い、筋肉内粗脂肪含量、脂肪融点を測定した。筋肉内粗脂肪含量はエーテル抽出法(畜産技術協会編 2003)により測定した。また、脂肪融点はエーテル抽出物を用いて上昇融点法(畜産技術協会編 2003)により測定した。

統計処理は、肥育前の育成期および飽食育成区と畜後の肥育後期(25.2ヶ月齢)についてはそれぞれ2区しか存在していないためt検定を、それ以外の肥育期については育成期と肥育期の飼養方法をそれぞれ第一因子、第二因子とする、2元配置の分散分析を行った。

## 結 果

### 1 と畜月齢

と畜月齢は25ヶ月齢を予定していたが、2007年に導入した飽食育成区-粗少肥育区において、21～22ヶ月齢にかけて食滞が多発し、6頭中3頭で発育が停止したため、飽食育成区の12頭は22.8ヶ月齢でと畜した。2008年導入の制限育成区は25.2ヶ月齢でと畜した。また、制限育成区-粗少肥育区の6頭中1頭で肥育中期に第4胃変位が発生したため、試験成績から除外した。

### 2 飼料摂取状況

各ステージの1日1頭当たり乾物摂取量およびTDN摂取量を第2表に示した。制限育成区では飼料給与量をDGに基づき制限したため、育成期の1日1頭当たり乾物摂取量およびTDN摂取量は制限育成区に比べて飽食育成区が有意に多かった(P<0.05)。しかし、肥育前期に入り、制限育成区も不断給餌に移行すると、制限育成区に比べて飽食育成区の乾物摂取量が有意に少なくなった(P<0.05)。肥育中期では乾物摂取量およびTDN摂取量に有意な差は認められなかったが、その後、肥育後期22.5ヶ月齢までは制限育成区に比べて飽食育成区の乾物摂取量およびTDN摂取量が少ない傾向が認められた(P<0.1)。

粗多肥育区と粗少肥育区の比較では、飽食育成区と畜直前の肥育後期(～22.5ヶ月齢)に、粗多肥育区の乾物摂取量が粗少肥育区に比べて低い傾向が認められた(P<0.1)が、その他の期間では乾物摂取量、TDN摂取量ともに各区間の有意差は認められなかった。

第2表 各ステージ間の1日1頭あたり飼料摂取量

	育成期	肥育前期	肥育中期	肥育後期 (～22.5月齢)	肥育後期 (～25.2月齢)
乾物摂取量(kg/day)					
飽食育成区-粗多肥育区	—	8.50	8.77	9.04	—
飽食育成区-粗少肥育区	—	8.74	8.83	7.63	—
制限育成区-粗多肥育区	—	9.36	9.41	9.70	9.38
制限育成区-粗少肥育区	—	9.50	9.50	9.09	8.81
育成期の給餌方法					
飽食給餌区	6.40	8.62	8.80	8.34	—
制限給餌区	5.93	9.42	9.45	9.42	—
肥育期の粗飼料割合					
粗多肥育区	—	8.93	9.09	9.37	9.38
粗少肥育区	—	9.08	9.14	8.29	8.81
統計処理	t検定	二元配置	二元配置	二元配置	t検定
育成期の給餌方法	*	*	ns	↑	—
肥育期の粗飼料割合	—	ns	ns	↑	ns
交互作用	—	ns	ns	ns	—
TDN摂取量(kg/day)					
飽食育成区-粗多肥育区	—	6.10	6.40	6.78	—
飽食育成区-粗少肥育区	—	6.54	6.78	6.01	—
制限育成区-粗多肥育区	—	6.67	6.87	7.26	7.04
制限育成区-粗少肥育区	—	7.07	7.29	7.14	6.94
育成期の給餌方法					
飽食給餌区	4.68	6.32	6.59	6.39	—
制限給餌区	4.21	6.85	7.06	7.21	—
肥育期の粗飼料割合					
粗多肥育区	—	6.39	6.64	7.02	7.04
粗少肥育区	—	6.78	7.01	6.52	6.94
統計処理	t検定	二元配置	二元配置	二元配置	t検定
育成期の給餌方法	**	*	ns	↑	—
肥育期の粗飼料割合	—	ns	ns	ns	ns
交互作用	—	ns	ns	ns	—

1) \*\*は1%水準, \*は5%水準で有意差あり

2) ↑は10%水準で傾向あり

3) nsは有意差なし

### 3 発育成績

各ステージ終了時の体重および1日当たり増体量(DG)を第3表に示した。育成期のDGは、飽食育成区は1.28kg/日であり、制限育成区は1.15kg/日と、飼料摂取量の差を反映した結果となった。しかし、肥育前期は飽食育成区が1.10kg/日、制限育成区が1.18kg/日と、制限育成区のDGが優れる傾向が見られ(P<0.1)、肥育前期終了時の体重は、飽食育成区536.9kg、制限育成区546.6kgとなった。肥育中期の体重およびDGに差は認められなかった。肥育後期22.5ヶ月齢までにおいては、飽食育成区の体重およびDGは699.1kgおよび0.47kg/日、制限育成区では735.1kgおよび0.72kg/日であり、体重とDGの両方で制限育成区が優れる傾向が認められ(P<0.1)、粗多肥育区と粗少肥育区の比較でも、肥育後期22.5ヶ月齢時点のDGは粗多肥育区で0.73kg/日に対し、粗少肥育区0.44kg/日と、粗少肥育区が低い傾向が認められた(P<0.1)。肥育後期22.5ヶ月齢時点のDGでは、育成期の給餌方法と肥育期の粗飼料割合の間に交互作用が認められ(P=0.1)、飽食育成と粗少肥育の組み合わせによりDGが低い値を示した。しかし、飼料摂取量と同様に、制限育成区における25.2ヶ月齢時点での、制限育成区-粗多肥育区と制限育成区-粗少肥育区の比較では、体重、DGともに有意な差は認められなかった。

### 4 枝肉成績

と畜後の枝肉性状を第4表に示した。枝肉成績は、飽食育成区(22.8ヶ月齢でと畜)に比べて、制限育成区(25.2ヶ月齢でと畜)がバラ厚、BMS No., BFS No.の各項目について有意に優れていた(P<0.05)。また、胸最長筋面積も、制限育成区が大きくなる傾向が認められた(P<0.1)。胸最長筋内脂肪の融点には有意な差は認められなかった。粗多肥育区と粗少肥育区の

第3表 各ステージ終了時の体重(kg)および1日あたり増体重(kg/day)

	育成期		肥育前期		肥育中期		肥育後期 (22.5月齢)		肥育後期 (25.2月齢)	
飽食育成区-粗多肥育区	—	—	532.8	(1.07)	647.6	(0.75)	708.1	(0.72)	—	—
飽食育成区-粗少肥育区	—	—	541.1	(1.12)	671.4	(0.85)	690.1	(0.22)	—	—
制限育成区-粗多肥育区	—	—	546.5	(1.16)	668.2	(0.79)	729.5	(0.73)	774.2	(0.64)
制限育成区-粗少肥育区	—	—	546.8	(1.20)	682.5	(0.88)	741.8	(0.71)	798.9	(0.70)
育成期の給餌方法										
飽食給餌区	314.5	(1.28)	536.9	(1.10)	659.5	(0.80)	699.1	(0.47)	—	—
制限給餌区	309.0	(1.15)	546.6	(1.18)	674.7	(0.83)	735.1	(0.72)	—	—
肥育期の粗飼料割合										
粗多肥育区	—	—	539.6	(1.11)	657.9	(0.77)	718.8	(0.73)	774.2	(0.64)
粗少肥育区	—	—	543.7	(1.16)	676.5	(0.86)	713.6	(0.44)	798.9	(0.70)
統計処理	t検定	t検定	二元配置	二元配置	二元配置	二元配置	二元配置	二元配置	t検定	t検定
育成期の給餌方法	ns	*	ns	†	ns	ns	†	†	—	—
肥育期の粗飼料割合	—	—	ns	ns	ns	ns	ns	†	ns	ns
交互作用	—	—	ns	ns	ns	ns	ns	†	—	—

- 1) 括弧内は1日あたり増体重
- 2) \*は5%水準で有意差あり
- 3) †は10%水準で傾向あり
- 4) nsは有意差なし

第4表 枝肉性状

	枝肉重量 (kg)	胸最長筋 面積(cm <sup>2</sup> )	バラ厚 (mm)	皮下脂肪厚 (mm)	BMS No.	BCS No.	締まり	キメ	BFS No.	胸最長筋内 脂肪(%)	胸最長筋内 脂肪融点(°C)
飽食育成区-粗多肥育区	427.3	42.2	6.3	3.1	3.0	4.5	2.7	3.0	2.2	23.9	37.2
飽食育成区-粗少肥育区	409.9	39.3	6.4	3.3	3.2	3.8	3.0	3.2	2.3	25.9	36.7
制限育成区-粗多肥育区	470.0	46.0	6.9	3.4	3.7	4.3	3.2	3.3	3.0	29.3	36.6
制限育成区-粗少肥育区	483.0	44.4	7.8	3.4	3.6	4.2	2.6	3.0	3.0	27.3	36.3
育成期の給餌方法											
飽食給餌区	418.6	40.8	6.3	3.2	3.1	4.2	2.8	3.1	2.3	24.9	37.0
制限給餌区	475.9	45.3	7.3	3.4	3.6	4.3	2.9	3.2	3.0	28.4	36.5
肥育期の粗飼料割合											
粗多肥育区	448.6	44.1	6.6	3.3	3.3	4.4	2.9	3.2	2.6	26.6	36.9
粗少肥育区	443.1	41.6	7.0	3.3	3.4	4.0	2.8	3.1	2.6	26.6	36.5
統計処理	二元配置	二元配置	二元配置	二元配置	二元配置	二元配置	二元配置	二元配置	二元配置	二元配置	二元配置
育成期の給餌方法	**	†	*	ns	*	ns	ns	ns	**	†	ns
肥育期の粗飼料割合	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
交互作用	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

- 1) \*\*は1%水準, \*は5%水準で有意差あり
- 2) †は10%水準で傾向あり
- 3) nsは有意差なし
- 4) 飽食育成区のと畜月齢:22.3ヵ月齢, 制限育成区のと畜月齢:25.2ヵ月齢

比較では、すべての項目において有意な差は認められなかった。

## 考 察

### 1 育成期の栄養摂取量の影響

強化哺育後の育成期の栄養摂取量が肥育期の発育や枝肉性状に与える影響を明らかにするために、飽食育成区と制限育成区について比較検討した。育成期は制限育成区において制限給餌を行ったため、制限育成区に比べ飽食育成区の飼料摂取量およびDGが高かったが、肥育前期に入ると、飽食育成区の乾物摂取量およびDGが制限育成区を下回る傾向が認められた。肥育後期22.5ヶ月齢でも同様に、飽食育成区の飼料摂取量及びDGが制限育成区を下回る傾向が認められ、特に食滞が発生した飽食育成区-粗少肥育区においてDGの落ち込みが顕著であった。崎田ら(1996)、錦織ら(2008)は、黒毛和種去勢牛の育成期の栄養摂取量の調整を濃厚飼料給与量の制限により行っているが、育成期の低栄養量すなわち粗飼料多給型と高栄養量すなわち濃厚飼料多給型の比較では、崎田ら(1996)は、育成期(4~9ヵ月齢)に濃厚飼料給与量をそれぞれ体重当たり2.4%, 1.2%, 0.6%に制限した区を比較し、0.6%区は他区に比べ育成期の発育が劣り、肥育

期では2.4%区のDGが悪かったとしている。一方、錦織ら(2008)は育成期(4.6~8.3ヵ月齢)に濃厚飼料給与量をそれぞれ体重当たり2.0%, 1.5%, 1.0%に制限した区を比較したところ、肥育期間中の飼料摂取量およびDGに差はなく、育成期の濃厚飼料給与量を体重当たり1.0%~2.0%の範囲内とした場合には、肥育期間中の採食量や発育成績に影響はないと結論づけている。これらの報告は、黒毛和種の肥育期に良好な発育を得るための栄養水準にはある程度の幅があり、栄養摂取量はその幅から過剰の方向に外れると肥育期の発育性に悪影響を及ぼし、不足の方向に外れると育成期の発育が停滞することを示唆している。一方、岡久ら(2003)は、交雑種去勢牛の育成期(4~9ヵ月齢)に濃厚飼料給与量を体重当たり3.0%~2.5%とした区(育成期DG:1.4kg/日)と1.5%とした区(育成期DG:1.2kg/日)を比較し、肥育期では3.0%~2.5%とした高栄養の区でDGが低かったと報告しており、黒毛和種と同じく、交雑種においても適正な栄養水準の幅が存在すると推測される。本試験において、制限育成区では飼料給与量をDG1.2kg/日を目安として調整したため、低栄養にならずに一定の栄養摂取を担保できたと思われ、制限育成区では栄養摂取量が適切であったものと考えられる一方、飽食育成区は栄養摂取

量が過剰であったと考えられた。また、本試験では哺育期に強化哺育を実施したが、岡久らの報告と同様に栄養摂取量の多い区で肥育期DGの低下が見られたことから、体格に優れる強化哺育実施牛においても通常の育成牛と同様に栄養摂取限界量が存在することを示唆していると考えられた。

また、本試験の飽食育成区-粗少肥育区は、肥育後期に発育性が大幅に低下した。坂下ら(2001)によると、黒毛和種去勢牛の育成期(3~8ヶ月齢)にTDN要求量の40%の濃厚飼料を給与した区と、70%の濃厚飼料を給与した区を設け、12ヶ月齢または15ヶ月齢から濃厚飼料を飽食させる区をそれぞれ設定したところ、濃厚飼料70%育成区-濃厚飼料早期飽食区は肥育中期(15~20ヶ月齢)まではDGが良好だったが、肥育後期(~26ヶ月齢)にはDGが低下したと報告している。したがって、強化哺育を実施した交雑種去勢牛においても育成期-肥育期を通じた高栄養給与は肥育後期の発育性を低下させることが示唆された。

枝肉性状においても、胸最長筋面積は飽食育成区が制限育成区に比べて小さい傾向が認められ、バラ厚、BMS No.およびBFS No.でも飽食育成区が制限育成区より劣っていた。このうち、胸最長筋面積は赤肉の発育に関連した項目であり、バラ厚、BMS No.およびBFS No.は脂肪の蓄積および質に関連した項目である。胸最長筋を含む部分肉であるマエおよびロインの赤肉は、それぞれ18.6ヶ月齢および18.5ヶ月齢で直線発育を終えるとされており(山崎 1977)、飽食育成区がと畜された22.8ヶ月齢以降の胸最長筋の成長は緩やかなものであろうと推察される。また、脂肪の蓄積に関しては、と畜月齢が飽食育成区で22.8ヶ月齢であったのに対し、制限育成区は25.2ヶ月齢であったため、2ヶ月を超える肥育期間の差が脂肪の蓄積に影響を及ぼした可能性は否定できない。しかし、食滞の発生が認められなかった飽食育成区-粗多肥育区でも、肥育後期の22.8ヶ月齢までのTDN摂取量は制限育成区の2区より低い値を示しており、仮に飽食育成区-粗多肥育区を25.2ヶ月齢まで肥育したとしても、バラ厚やBMS No.が制限育成区の2区を上回ったであろうとは考えにくい。これらのことを総合的に勘案すると、育成期の過剰な栄養摂取は胸最長筋面積やBMS No.などの枝肉性状に対し悪影響を及ぼす可能性があることが示唆された。

以上のことから、強化哺育実施牛の育成期の過剰な栄養摂取は、肥育期の発育性を損ない、枝肉性状への悪影響も懸念されることから避けるべきであり、特に育成期から肥育期を通じての高栄養給与は、食滞発生のリスクを高めると思われた。

## 2 肥育期の粗飼料多給の影響

本試験では強化哺育を実施した肥育素牛に対する肥育期における粗飼料の給与割合が肥育成績に及ぼす影響を検討した。その結果、肥育後期22.5ヶ月齢時点で、食滞の影響とみられるが、粗飼料少給区のDGが低下する傾向が一時認められたものの、肥育期間を通じて

粗飼料の給与割合の違いが発育成績や枝肉性状に有意な差を示すことはなかった。これらのことから、強化哺育実施牛については、育成期の栄養摂取量を適正に制限することで、粗飼料多給型の肥育方式でも、粗飼料少給型と遜色ない発育成績や枝肉成績が得られると考えられた。

## 引用文献

- 畜産技術協会編(2003)牛肉の品質評価のための理化学分析マニュアルVer.2. 畜産技術協会
- 堀井美那・川田智弘・半田真明(2006)黒毛和種去勢牛の短期肥育における前期粗飼料給与水準が発育および肉質に及ぼす影響. 栃木県畜産試験場研究報告22:41-46.
- 陣内孝臣・宮島恒晴・下平秀丸(2007)双子生産子牛を標準的に発育させるための哺育・育成法の確立(第2報). 佐賀県畜産試験場試験研究成績書43:27-30.
- 川畑健次・堤 知子・岡野良一・横山喜世志・西村健一・大園正陽(1996)肥育前期の飼料給与水準が産肉性に及ぼす影響. 鹿児島県畜産試験場研究報告29:1-9.
- 村元隆行・相川勝弘・柴田昌宏・中西直人(2002)肥育全期間における濃厚飼料の制限給与が黒毛和種去勢牛の産肉性に及ぼす影響. 日本畜産学会報73(1):57-62.
- 錦織美智子・北村千寿・竹下浩伸・品川雄太(2008)黒毛和種牛における育成時の飼料給与方法の違いが肥育成績に及ぼす影響. 鳥根県畜産技術センター研究報告40:10-14.
- 野田昌伸・坂瀬充洋・福島護之・岡 章生・岩木史之(2005)黒毛和種去勢牛の育成時の飼料給与法がその後の産肉性に及ぼす影響. 兵庫県立農林水産技術総合センター研究報告[畜産編]41:29-34.
- 岡久靖司・新居康生・林 和徳(2003)交雑種去勢肥育牛の育成期の飼養方法の違いがその後の肥育成績に及ぼす影響について. 徳島県畜産研究所研究報告3:48-52.
- 小沢 忍・三橋忠由・三津本充(1991)牛の成長、脂肪蓄積の様相と牛肉の生産効率. 産肉性に及ぼすいくつかの要因. 栄養生理研究会報35:91-100.
- 坂下邦仁・川畑健次・岡野良一・堤 知子・西村健一・大園正陽(2001)子牛育成期から肥育中期における栄養水準が肉質に及ぼす影響 第2報. 鹿児島県畜産試験場研究報告34:13-30.
- 崎田昭三・宮園歴造(1996)肥育素牛の効率的育成技術の確立(第1報). 長崎県畜産試験場研究報告5:12-21.
- 山崎敏雄(1977)肥育度と月齢が肉牛の肉量及び肉質に及ぼす影響(第1報). 中国農業試験場報告B23:53-85.
- 山崎敏雄(1988)肉牛の発育と合理的な肥育様式, 粗飼料および放牧の利用について. 養牛の友151:22-27.