

黒毛和種における強化哺育と粗飼料多給育成を組み合わせた 素牛生産が哺育育成および肥育成績に及ぼす影響

小野晴美*・浅岡壮平・林 武司・磯崎良寛¹⁾・家守紹光

黒毛和種雄牛において、哺育期に高蛋白質・低脂肪の代用乳を多給する哺育方法(以下「強化哺育」という)と、育成期に粗飼料を多給する育成方法(以下「粗飼料多給育成」という)を組み合わせた肥育素牛生産が、肥育期の増体および枝肉成績に及ぼす影響について調査した。試験区分は、強化哺育・粗飼料多給育成区(試験区)と通常哺育・通常育成区(対照区)の2区を設定し、供試牛は7日齢の県内産黒毛和種雄牛を試験区に5頭、対照区に6頭供試した。試験区は哺育期に高蛋白質・低脂肪代用乳(乾物あたり成分:TDN108%, CP28%, EE18%)を最大1.2kg/日給与し、その後、育成期に全給与飼料中に占める粗飼料の割合を最大60%(現物)として給与した。対照区は哺育期に通常代用乳(乾物あたり成分:TDN116%, CP26%, EE26%)を0.5kg/日給与し、育成期には粗飼料割合を最大40%(現物)として給与した。飼養管理は両区の供試牛とも同様とし、29か月齢前後で出荷した。

その結果、代用乳多給により多くの栄養を摂取した試験区の哺育終了時の体重・体格は、対照区より大きくなった。一方、育成期は、試験区の粗飼料給与量が多かったことから、栄養摂取量が少なくなり、増体も対照区より小さくなった。なお、育成が終了する39週齢到達時の平均体重・体格は両区に差はなかった。この素牛を同じ条件で肥育したところ、肥育期の増体は、肥育前期・中期では両区に差はなかったが、肥育後期および肥育期通算の増体量は試験区が対照区に比べ大きくなる傾向を示した。枝肉成績は、試験区の胸最長筋面積が対照区に比べて大きくなった。

これらのことから、強化哺育と粗飼料多給育成を組み合わせる生産した素牛は、肥育期の増体性が向上し、胸最長筋面積が大きくなることが期待される。

[キーワード: 黒毛和種, 強化哺育, 粗飼料多給育成, 肥育成績]

Effects of Roughage Multi-feeding after Intensified Feeding with Calf Milk Replacement on Development and Fattening of Japanese Black Bull Calves. ONO Harumi, Sohei ASAOKA, Takeshi HAYASHI, Yoshihiro ISOZAKI and Akihiro KAMORI (Fukuoka Agriculture and Forestry Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) Bull. Fukuoka Agric. For. Res. Cent, 3:49-56 (2017)

We aimed to determine the effects of roughage multi-feeding after intensified feeding with calf milk replacement (CMR) on the fattening of Japanese black bulls. The treatment group comprised five Japanese black bull calves aged 7 days (born at a Japanese black cow breeding farm in Fukuoka Prefecture). This group received intensified feeding (maximum 1.2 kg/day) with high-protein, low-fat CMR (total digestible nutrients (TDN)/dry matter (DM), 108%; crude protein (CP)/DM, 28%; fat/DM, 18%) as the primary source of liquid feed. A maximum of 60% roughage per feed was given between the ages of 13 and 39 weeks. The control group comprised six bull calves of the same age born at the same farm. These animals were given a standard amount of 0.5 kg/day CMR (TDN/DM, 116%; CP/DM, 28%; fat/DM, 26%) and a maximum of 40% roughage per feed. Both groups completed fattening at the age of 29 months at the same farm. The results showed that the average weight and body frame at 13 weeks of age was greater in the treatment group than in the control group. The average daily weight gain of the treatment group was lower than that of the control group because nutritional intake was decreased due to the increased amount of roughage. The weight and body frame of both groups were the same at 39 weeks of age. Both groups were raised and fed in the same manner during the fattening period. The average daily weight gain tended to be greater in the treatment group than in the control group between 22 and 29 months of age and throughout the fattening period. The sirloin core was larger in the treatment group. These findings suggest that an intensified diet comprising high-protein, low-fat CMR as the primary liquid feed and roughage multi-feeding between the ages of 21 to 39 weeks improves productivity and meat grade.

[keyword: Japanese black cow, intensify feeding CMR, roughage multi-feeding, fattening performance]

緒言

近年、黒毛和種素牛価格の高騰を背景に、酪農経営では経営安定のため、受精卵移植等による黒毛和種子牛の生産頭数が増加している。しかし、通常、酪農家は黒毛和種子牛の飼育に不慣れであるため、酪農家でも優れた

素牛が生産可能な黒毛和種子牛の哺育育成技術の開発が求められている。優れた素牛とするためには、体格が良く第1胃が十分に発達し、肥育期の増体や枝肉成績が優れていることが必要である。近年、乳用種や交雑種において、哺育期に高蛋白質・低脂肪成分の代用乳を多給すること(強化哺育)で、哺育期の発育を促す技術が報告

*連絡責任者(畜産部: ono-h6041@pref.fukuoka.lg.jp)

受付2016年8月1日;受理2016年11月15日

1) 現 中央家畜保健衛生所

されている。また、育成期における粗飼料割合を高めること（粗飼料多給育成）で、肥育期の増体や枝肉成績が向上することが報告されている。

この強化哺育と粗飼料多給育成を組み合わせた素牛生産により、肥育成績が向上することが明らかになれば、黒毛和種素牛を生産する酪農家の経営安定に寄与できる技術となる。しかし、強化哺育と粗飼料多給育成を組み合わせた哺育育成成績および当該素牛の肥育成績については、過去に知見がない。

そこで本研究では、黒毛和種において強化哺育と粗飼料多給育成を組み合わせた素牛生産が哺育育成期の発育、肥育期の発育および枝肉成績に及ぼす影響について検討した。

材料および方法

1 供試牛と飼育期間ステージ

第1表に供試牛を示した。福岡県内で生産された生後7日齢以内の黒毛和種雄子牛11頭を当場に導入し、試験区に5頭、対照区に6頭ずつ供試した。試験期間は哺育期（7～91日齢）、育成期（13～39週齢）、肥育前期（9～13ヵ月齢）、肥育中期（14～22ヵ月齢）および肥育後期（23～29ヵ月齢）と設定し、両区とも繋留飼いに伴って試験を実施した。

第1表 供試牛

導入年度	試験区分	生年月日	一代祖	二代祖	三代祖
22	試験	H22. 10. 18	平忠勝	高栄	紋次郎
	試験	H22. 11. 8	茂花国	安平	平茂勝
	試験	H22. 11. 8	北平安	平茂晴	平茂勝
	試験	H22. 10. 30	平忠勝	安平	隆桜
	対照	H22. 10. 6	茂花国	安福 165の9	第20 平茂
	対照	H22. 10. 25	北平安	菊花国	平茂勝
23	試験	H23. 7. 13	百合茂	藤北景	上福
	試験	H23. 6. 1	北乃大福	勝忠平	美津福
	対照	H23. 6. 6	百合茂	福栄	糸富士
	対照	H23. 6. 19	茂花国	福安照	勝忠平
		H23. 7. 22	北乃大福	茂勝栄	隆桜

2 哺育期

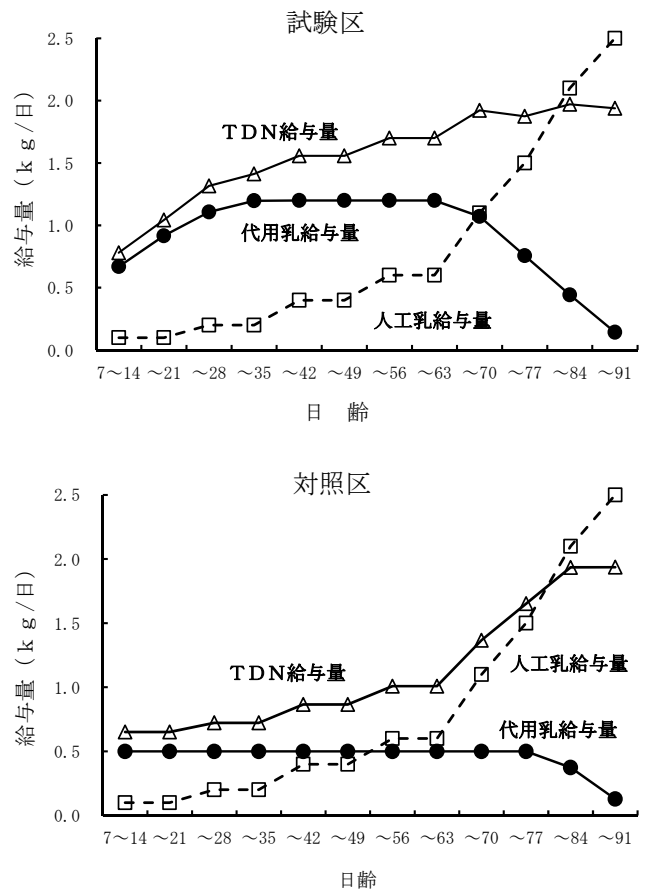
試験区は高蛋白・低脂肪の代用乳（現物当たり、可消化養分総量（TDN）108%、粗タンパク質含量（CP）28%、粗脂肪（EE）18%）を温湯で5倍希釈、対照区は通常代用乳（TDN116%、CP26%、EE26%）を8倍希釈で、哺育バケツを用いて1日2回給与した。

人工乳は、両区とも同じ市販飼料（TDN71.5%、CP19%）を1日2回給与した。また下痢予防のため、両区ともビオスリーエース（東亜薬品工業株式会社、東京都）40g/日

を代用乳に混ぜて給与した。

両区の代用乳および人工乳の給与プログラムを第1図に示した。試験区は、生後7日齢から0.5kg/日の代用乳を給与し、徐々に増量して14～56日齢に最大給与量である1.2kg/日を給与、その後、段階的に減量して91日齢到達時に離乳した。対照区は、7～70日齢まで0.5kg/日を給与して、その後、段階的に減量し、91日齢到達時に離乳した。

人工乳給与量は、両区とも代用乳給与量を考慮して、TDN摂取量が低下しないよう7～56日齢まで0.02～0.2kg/日の間で徐々に増量し、63日齢以降は0.3～0.5kg/日で増量、91日齢到達時に2.5kg/日となるよう給与した。粗飼料は、両区とも10mmに細断したチモシー乾草を21日齢から給与して、1kg/日/頭を上限に自由採食とし、飲水は、両区ともウォーターカップによる自由飲水とした。



第1図 哺育期飼料給与量

3 育成期

育成期における粗飼料給与割合および給与飼料の養分含量を第2表に示した。濃厚飼料は、両区とも同じ市販育成用配合飼料（TDN 71.5%、CP 18.0%）を給与した。また、粗飼料は10mmに細断したクレイグラスとオートヘイを同量混合して給与した。全給与飼料中の粗飼料給与割合（現物）を第2図に示した。両区とも13～16

週齢 25%, 17~20 週齢 35%で給与した。21 週齢以降は、試験区は、21~24 週齢 45%, 25~39 週齢 60%とし、対照区は、21~24 週齢 35%, 25~39 週齢 40%とした。なお、濃厚飼料と粗飼料は分離給与とした。飲水はウォーターカップを用い、自由摂取とした。

去勢は約 17 週齢で観血法により実施した。

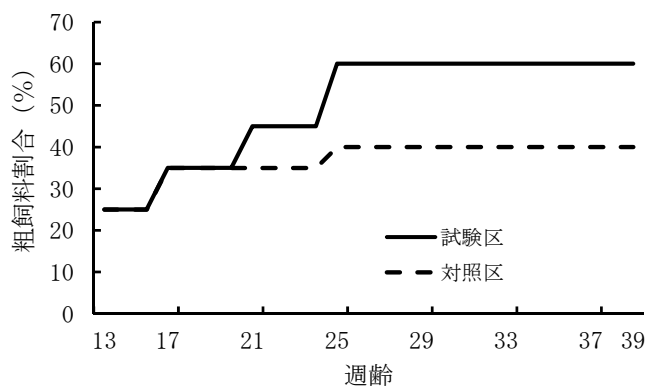
第 2 表 育成期粗飼料割合および給与飼料栄養価

試験区分	区分	13 ~ 16	17 ~ 20	21 ~ 24	25~39 (週齢)
		粗飼料割合 (現物%)	25.0	35.0	45.0
試験	D M (%) ¹⁾	87.5	87.6	87.8	88.1
	TDN (DM%) ²⁾	75.8	73.3	70.8	67.0
	C P (DM%) ³⁾	23.5	22.8	22.0	20.8
対照	粗飼料割合 (現物%)	25.0	35.0	35.0	40.0
	D M (%)	87.5	87.6	87.6	87.7
	TDN (DM%)	75.8	73.3	73.3	72.0
	C P (DM%)	23.5	22.8	22.8	22.4

1) DM: 乾物率

2) TDN: 可消化養分総量

3) CP: 粗タンパク質



第 2 図 育成期全給与飼料に対する粗飼料現物割合

4 肥育期

肥育期に給与した自家配合飼料の混合割合および栄養価を第 3 表に、飼料給与量および栄養価を第 4 表に示した。飼料給与方法は両区とも同様とし、粗飼料は 10mm に細断したクレイングラス、オーツヘイおよび稲わらを給与した。肥育期における飼料の切替は、4 週間かけて徐々に実施した。1 週間間隔で次のステージの配合飼料を 25% 割合で増加、4 週目で全量切替えとした。なお、13~22 か月齢の間にビタミン A 欠乏の兆候が見られた場合のみビタミン剤 (100 万 IU/ml) を投与した。また、鉍塩、飲水は自由摂取とした。さらに、尿石症予防のため、月 1 回塩化アンモニウム 20g/日/頭を 3 日間経口投

与した。

第 3 表 肥育期自家配合の飼料混合割合および栄養価

(単位: %)

	前期	中期	後期
原材料名			
圧ペントウモロシ	50.8	49.4	51.0
大麦圧ペン	14.6	19.6	33.4
フスマ	19.2	24.1	9.7
大豆粕	8.4	4.9	5.0
アルファルファミール	5.1		
炭酸カルシウム	1.9	2.0	1.0
栄養価			
D M (%)	87.2	88.7	88.9
TDN (DM)	82.7	83.5	86.2
C P (DM)	15.1	13.9	13.2

5 調査項目

毎日、個体毎に残飼を計量し、飼料摂取量を調査した。体重は、哺育期、育成期には 2 週間毎に測定し、肥育期からは 4 週間毎に測定した。体高、体長、胸囲、腹囲は試験開始時および各ステージの終了時に測定した。血中インスリン様成長因子 (IGF-1) は当場で採取した血漿を凍結して、(株)エスアールエルに委託して検査を行った。枝肉成績は社団法人日本食肉格付協会の格付成績を用いた。第 7~8 胸椎間の上部 2 肋骨間の胸最長筋を採取し、筋肉内粗脂肪含量をエーテル抽出法、筋肉内脂肪の脂肪酸組成をガスクロマトグラフィーにより測定した。

生育成績、枝肉成績の統計処理についてはスチューデント t 検定により行い、 $P < 0.05$ を統計的に有意とし、 $P < 0.10$ を傾向ありとした。

結果および考察

1 哺育期における飼料摂取量および生育

哺育期の飼料摂取量、生育成績を第 5 表に示した。代用乳は、両区とも給与プログラムどおりに摂取し、乾物 (DM)、TDN および CP 摂取量は試験区が対照区よりも多かった。人工乳については、対照区は給与プログラムどおりに摂取した。一方、試験区は、代用乳の最大給与時期 (1.2kg/日、第 1 図参照) の人工乳摂取量が給与プログラムよりも少なくなったが、代用乳の給与量を減らし始めた 56 日齢以降、摂取量は回復した。このため、哺育期通算の人工乳摂取量は、試験区が対照区より少なくなった。このことは、交雑種および乳用種雄牛で強化哺育した場合、代用乳最大給与時には通常哺育よりも人工乳の摂取量が少なくなるとの報告 (Inada 2010, 林 2014) と同じ結果となった。

哺育終了時平均体重は、哺育期間中の試験区の乾物摂取量が対照区よりも多かったため、日増体量 (DG) が優れ、試験区が対照区より 22kg 重くなった。また、哺育終了時

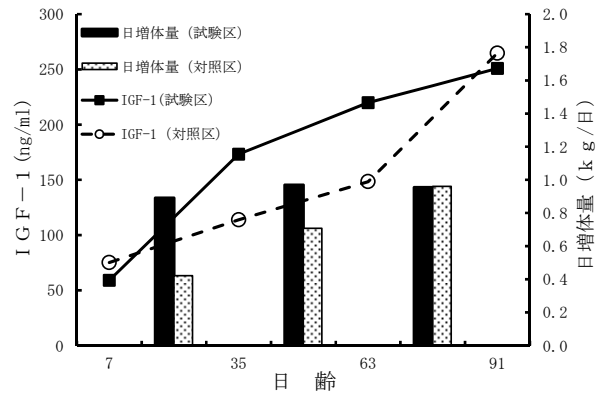
第4表 肥育期飼料給与量および栄養価

ステージ 月齢	前期				中期				後期
	9	10	11	12	13	14	15~18	19~21	22~29
給与量 (kg)									
濃厚飼料									
配合飼料	3.0	3.4	3.7	5.0	5.9	8.0	9.0	10.0	9.0
大豆粕	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6				
計	3.4	3.8	4.1	5.6	6.5	8.0	9.0	10.0	9.0
粗飼料									
クレイングラス	3.1	2.8	2.5	1.5	0.6				
オーツヘイ	1.0	0.5							
稲ワラ		0.5	0.8	1.5	1.6	1.4	1.5	1.5	1.2
計	4.1	3.8	3.3	3.0	2.2	1.4	1.5	1.5	1.2
合計	7.5	7.6	7.4	8.6	8.7	9.4	10.5	11.5	10.2
粗飼料割合 (%)									
	55.0	50.0	45.0	35.0	25.0	15.0	14.0	13.0	12.0
栄養水準 (DM%)									
TDN	68.7	68.9	69.6	71.2	74.3	77.3	77.6	78.1	81.0
CP	14.6	14.7	15.1	15.4	14.8	12.6	12.6	12.8	12.2
EE ¹⁾	2.5	2.6	2.6	2.7	2.9	3.2	3.2	3.2	2.9
NDF ²⁾	41.8	40.1	38.0	33.4	28.4	23.6	23.3	22.7	18.6

- 1) EE：粗脂肪
- 2) NDF：中性繊維

における試験区の平均体高と平均胸囲は、ともに対照区よりも大きくなった。次に、成長能力と関連性がある血中 IGF-1 濃度を第 3 図に示した。IGF-1 濃度は、TDN 摂取量が多かった 35 日齢および 63 日齢で試験区が対照区より高値で推移した。

強化哺育については、代用乳給与量、人工乳給与量、離乳時期等の実施方法が異なるものの、いくつかの報告があり、その報告の多くは、養分摂取量の増加に伴って哺育期の子牛の体重・体格が向上した事を報告している (Inada 2010, Kamiya 2011, 林 2014)。本試験においても強化哺育実施により、通常哺育に比べ 70 日齢までの TDN, CP 摂取量が多くなり、子牛の発育が向上することが認められた。



1) **: P<0.01, *: P<0.05, †: P<0.10

第3図 哺育期 IGF-1 推移および日増体量

第5表 哺育期飼料摂取量、体重および期間終了時体格

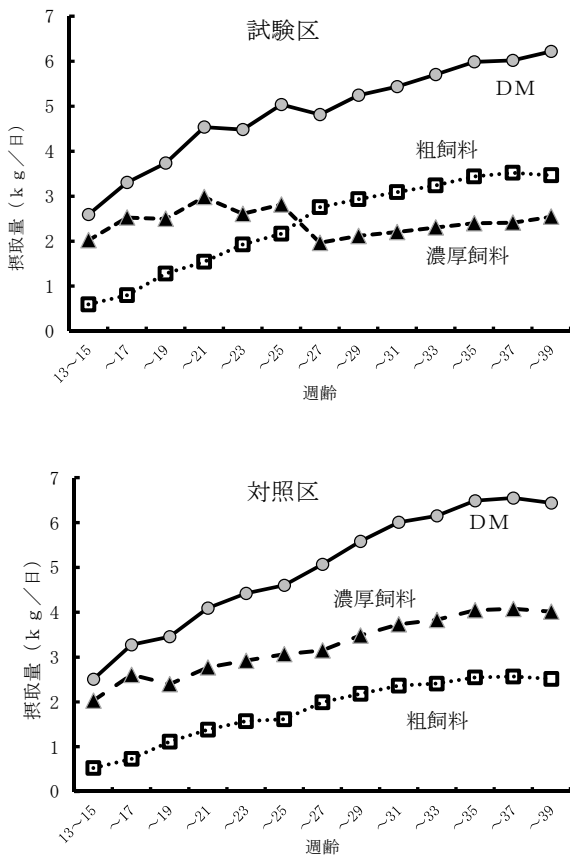
試験区分	飼料摂取量(乾物kg/日)					体重(kg)			期間終了時体格 (cm)				
	代用乳	人工乳	DM	TDN	CP	開始	終了	DG	体高	体長	胸囲	腹囲	
平均値	試験区	0.92	0.51	1.50	1.43	0.37	37.0	115.7	0.94	93.2	92.8	110.2	125.3
	対照区	0.46	0.62	1.16	1.10	0.26	35.8	94.3	0.70	88.2	87.9	103.0	120.5
標準	試験区	0.02	0.11	0.11	0.09	0.02	8.0	13.2	0.07	2.9	3.2	3.3	4.0
偏差	対照区	0.00	0.02	0.03	0.02	0.00	2.2	4.9	0.06	1.8	5.6	1.7	4.6
統計処理		**	*	**	**	**	ns	**	**	**	ns	**	ns

1) **: P<0.01, *: P<0.05

2 育成期における飼料摂取量および生育

育成期の飼料摂取量と発育成績を第 6 表に、DM と粗飼料および濃厚飼料摂取量を第 4 図に示した。DM, TDN, CP 摂取量は、両区の粗飼料給与割合が同じ 21 週齢までは両区に差はなかったが、22 週齢以降に試験区の粗飼料割合が増加するとともに対照区よりも減少し、粗飼料割合に 20% の差ができる 25 週齢以降はさらに試験区が少なくなった。粗飼料多給により試験区の給与飼料中の TDN, CP 割合が対照区より低くなるため、育成期通算では両区の DM 摂取量に差はなかったが、TDN, CP 摂取量は試験区が有意に少なくなった。また、給与プログラムどおり育成期通算の粗飼料摂取量は試験区が有意に多く、配合飼料摂取量は試験区が有意に少なかった。育成期の平均増体は、21 週齢までは両区に差はなかったが、22 週齢以降、粗飼料割合が高くなる試験区が対照区より少なくなった。試験区の平均体重は、哺育終了時には対照区より 22kg 重かったが、育成終了時には対照区とほぼ同じ体重になった。育成終了時の平均体格でも両区に差はなかった。また、血中 IGF-1 濃度 (第 5 図) は、粗飼料多給時期 (25 ~ 39 週齢) に試験区が低下していき 39 週齢では対照区よりも低くなる傾向を示した。

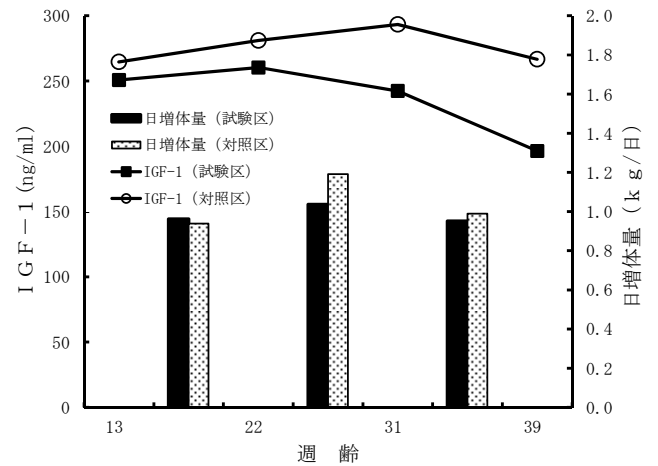
これまでの育成期に係る粗飼料多給の試験では、育成終了時の粗濃比 60 : 40 の混合飼料を給与した区は、粗濃比 35 : 65, 10 : 90 の区より DM, TDN, CP 摂取量が少なくなり、育成終了時体重も小さくなったと報告されている (坂下 2001)。また、育成期において粗飼料給与割合を増加



第 4 図 育成期における DM, 濃厚飼料, 粗飼料摂取量

すると、DG が低下する傾向を示したと報告されている (野田 2005)。本試験においても、育成期における粗飼料多給の効果は、これらの報告と同じ傾向が確認された。本試験の目的である粗飼料多給による第 1 胃の発達促進の目安となる腹囲の測定値は、両区に差が認められなかった。これまでも可消化養分総量割合で粗飼料 40% と 60% で育成した素牛では、第 1 胃・第 2 胃重量の体重比には差が無かったと報告 (野田 2005) されており、今回の試験でも顕著な差は確認できなかった。

また、今回の試験における粗飼料多給時の増体および IGF-1 濃度低下を考慮すると、粗飼料割合 60% では、栄養価の高い粗飼料あるいは配合飼料の給与による栄養不足を補完する改善策の検討が必要と考えられる。



1) † : P<0.10

第 5 図 育成期 IGF-1 推移および日増体量

3 肥育期における飼料摂取量および発育

肥育期における飼料摂取量および発育成績を第 7 表に示した。乾物飼料摂取量, TDN および CP 摂取量は両区に差はなかった。しかし、肥育中期と比較した肥育後期の DM 摂取量の落ち込みが、対照区は中期 8.46kg/日から 8.15kg/日と 3% 減であったのに対し、試験区は 8.55kg/日から 8.43kg/日と 1% 減であった。このため、粗飼料多給による効果として、肥育後期の食い止まりが抑制されたのではないかと考えられる。また、肥育期における増体は、肥育前期、中期で両区に差はなかったが、肥育後期および肥育期通算では試験区が対照区よりも大きい傾向にあった。中西ら (2011) は、育成用配合飼料を体重の 1% とし、粗飼料を飽食させた素牛は、配合飼料と粗飼料を飽食させて育成した素牛に比べ、日増体量が肥育期間を通じて大きくなり、飼料要求率 (TDN/増体量) が低くなったと報告している。本試験でも、育成期に粗飼料多給により配合飼料摂取量が制限されたことが、肥育後期や肥育期通算での増体を向上させ、肥育後期のみであるが、飼料要求率を対照区 13.05 に比べ試験区 10.37 と低くしたものと考えられる。

4 枝肉成績

出荷月齢および枝肉性状を第 8 表に示した。出荷月齢は試験区 28.9 ヶ月齢、対照区は 29.1 ヶ月齢で両区ともほぼ同月齢であった。枝肉重量、バラ厚、皮下脂肪厚、BMS No. は、両区間に差は認められなかったが、胸最長筋面積は試験区が 63cm² で、対照区の 54.3cm² に対して大きくなった。

徳永ら (2013) は、従来使われている 0.7kg/日代用乳を給与する方法や母乳による哺育形態に比較して、強化哺育は、胸最長筋面積、バラ厚、僧帽筋厚が有意に大きくなり、産肉性の向上に効果があると報告している。また、大木場ら (2000) は、育成期における粗飼料多給は、枝肉歩留まりおよび皮下脂肪厚等の枝肉成績が有意に優れ、脂肪交雑および肉色等の肉質も優れる傾向を示したと報告している。本試験においては、強化哺育と粗飼料多給育成を組み合わせることで生産した素牛を肥育した場合、枝肉成績において胸最長筋面積のみ有意な差が認められたが、その他の産肉形質および脂肪交雑には差が認められなかった。本試験では、強化哺育と粗飼料多給育成の相乗効果による肉質の改善を期待していた。しかし、強化哺育により哺育終了時の体重・体格は向上したが、その後の粗飼料多給育成により栄養摂取量が抑制され、肥育終了時の肉質向上には繋がらなかった。唯一、胸最長筋については、試験区が対照区より大きくなっており、今回解明できなかったが、強化哺育あるいは粗飼料多給育成による何等かの効果があったものと考えられる。

5 飼料費および肥育農家における収支

1 頭当たりの飼料費、枝肉販売価格および肥育期の収支を第 9 表に示した。哺育期は、代用乳を多く給与した試験区の代用乳経費が対照区より約 18 千円高いが、人工乳摂取量が少なかったことから人工乳経費は 1 千円安くなった。

育成期は、濃厚飼料よりも価格が安い粗飼料を多給した試験区の飼料経費が対照区よりも 2.3 千円安くなり、哺育と育成期の通算では試験区が対照区よりも約 15 千円高くなった。

肥育期における飼料費については、肥育前期および後期における飼料摂取量がやや多かった試験区が対照区よりも 5 千円高くなった。

枝肉販売額については、枝肉重量が重く、枝肉単価も高い傾向にあった試験区が対照区より 54,726 円高かった。

その結果、試験期間を通じた収支（枝肉販売額－素牛費－飼料費）については、試験区が対照区より約 35 千円多くなった。

家畜市場では良い素牛は平均取引価格よりも高く取引されており、肥育成績が向上する素牛であることが肥育農家に認知されれば、多少飼料費が高くなっても素牛は家畜市場で高く取引されるため、肥育素牛生産農家の収益性向上が期待できる。

第 6 表 育成期飼料摂取量、体重および期間終了時体格

試験区分	飼料摂取量(乾物kg/日)					体重(kg)			期間終了時体格 (cm)					
	粗飼料	濃厚	DM	TDN	CP	開始	終了	DG	体高	体長	胸囲	腹囲	腹囲-胸囲	
平均値	試験区	2.36	2.42	4.86	3.38	0.73	115.7	291.5	0.95	117.8	129.5	151.5	183.3	31.8
	対照区	1.81	3.24	4.97	3.63	0.83	94.3	284.4	1.04	113.5	129.1	151.8	179.9	28.1
標準偏差	試験区	0.28	0.06	0.19	0.12	0.03	13.2	29.4	0.10	4.1	4.3	3.3	7.9	5.9
	対照区	0.07	0.16	0.18	0.13	0.03	4.9	14.1	0.06	2.9	3.9	2.5	3.6	3.0
統計処理		**	**	ns	*	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

1) **: P<0.01, *: P<0.05

第 7 表 肥育期飼料摂取量、体重および期間終了時体格

ステージ (月齢)	区	摂取量(kg/日)			飼料要求率 (DM/DG)	体重(kg)			終了時体格 (cm)		
		DM	TDN	CP		開始時	終了時	DG	体高	体長	胸囲
前期 (9~13)	試験区	7.51	5.24	1.17	7.40	292	416	1.04	126	141	172
	対照区	7.24	5.06	1.11	7.48	284	402	0.96	123	140	172
中期 (~22)	試験区	8.55	6.70	1.09	9.21	416	672	0.94	139	168	219
	対照区	8.46	6.63	1.07	9.33	402	656	0.92	135	162	219
後期 (~28)	試験区	8.43	6.80	1.04	10.37 [†]	672	817	0.80 [†]	146	174	241
	対照区	8.15	6.57	1.00	13.05	656	772	0.66	141	168	238
期間通算 (9~28)	試験区	8.33	6.62	1.07	9.27	292	817	0.91 [†]	—	—	—
	対照区	8.01	6.23	1.04	9.96	284	772	0.81	—	—	—

1) † : P<0.10

第8表 格付結果および枝肉性状

試験区分	出荷月齢	枝肉重量 (kg)	肉質等級			BMS No	胸最長筋面積 (cm ²)	ばら厚 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	乾物率 (%)	脂肪割合 (%)	脂肪酸組成	
			4等級割合 (%)	3等級割合 (%)	平均							MUFA (%)	飽和 (%)
			試験区	28.9	520							80	20
対照区	29.1	495	33	67	3.3	4.5	54.3 ^b	7.8	3.6	52.6	37.0	55.9	41.8

1) ab 異符号間で有意差あり (P<0.05)

第9表 1頭当たりの飼料費・販売価格・収支

(1) 哺育育成期における飼料費¹⁾

単位：円/頭

試験区分	哺育期				育成期			合計
	代用乳	人工乳	粗飼料	計	濃厚	粗飼料	計	
試験区 ^①	35,786	4,699	607	41,091	63,615	29,188	92,803	133,894
対照区 ^②	17,831	5,750	579	24,160	73,994	21,126	95,119	119,279
差引 ^{①-②}	17,955	▲1,051	28	16,931	▲10,379	8,063	▲2,316	14,615

(2) 素牛代 (相当価格)

単位：円/頭

試験区分	子牛代 ²⁾	飼料費 ¹⁾			合計
		哺育期	育成期	計	
試験区 ^①	300,000	41,091	92,803	133,894	433,894
対照区 ^②	300,000	24,160	95,119	119,279	419,279
差引 ^{①-②}	0	16,931	▲2,316	14,615	14,615

(3) 肥育期における素牛代・飼料費・販売価格および収支

単位：円/頭

試験区分	素牛代	飼料費 ¹⁾			販売価格 ³⁾		収支
		濃厚	粗飼料	計	単価	価格	
試験区 ^①	433,894	233,447	55,255	288,702	1,705	886,651	164,055
対照区 ^②	419,279	230,440	53,004	283,444	1,680	831,925	129,202
差引 ^{①-②}	14,615	3,007	2,251	5,258	25	54,726	34,853

1) 飼料費は当試験場の飼料購入価格から算出

2) 子牛代は県内農家から7日齢で当試験場が購入した価格

3) 販売価格は試験用に2肋間を割除した後に福岡食肉市場で販売した時の価格

6 まとめ

本試験では、強化哺育と粗飼料多給育成を組み合わせることで生産した黒毛和種去勢素牛は、強化哺育による哺育期

の体重・体格向上が粗飼料多給育成に伴う増体低下を補い、通常の哺育・育成の素牛と遜色ない体重・体格の素牛となることが明らかとなった。

この技術は、体重・体格が小さいため、市場評価が低くなる粗飼料多給育成の改善対策として有効となる。

また、この組み合わせで生産した素牛は、肥育期における増体および胸最長筋面積が大きくなる傾向があり、肥育成績を向上する素牛として肥育農家から高評価を得られることが期待される。

今後の課題としては、粗飼料多給育成における増体低下を抑制する給与飼料栄養価の検討や、強化哺育・粗飼料多給育成で生産した素牛の能力を最大限に発揮できる肥育技術の検討が必要である。本試験の哺育育成技術にこれらを加えれば、肥育期間を短縮し、かつ肉質を向上する飼養管理が可能と思われる。

謝 辞

本研究の実施にあたり、枝肉サンプルの採取・調査にご協力頂きました福岡食肉市場株式会社関係者の皆様、強化哺育の実施にあたり、ご指導・協力を頂きました全国酪農業協同組合の斎藤昭氏に深謝いたします。

引用文献

Sunao Inada, Fumino Ebara, Sohei Asaoka, Kenichi Asada, Yoshihiro Isozaki, Akira Saito, Toshie Sugiyama, Takafumi Gotoh(2010) Intensified Nursing Dramatically Accelerates Growth Performance and the Size of the Body Frame in Japanese Black and Holstein Crossbred Steers Journal of Animal and Veterinary Advances, 9(6) :1037-1047

Mitsuru Kamiya, Masatoshi Matsuzaki, Ikuro Hattori, Yoshirou Hayashi, Eisaku Tsuneishi, Yuko Kamiya,

Tomoyuki Suzuki, Masahiro Tanaka, Kenji Sato (2011) Effect of Increased Milk Replacer Feeding during the Suckling Period on Growth and Fattening Performance of Holstein Street JWARAS 54(1) : 107-116

林 武司, 稲田 淳, 浅岡壮平, 家守紹光, 磯崎良寛(2014) 代用乳多給型哺育プログラムがホルスタイン種去勢肥育牛の肥育成績に及ぼす影響. 肉用牛研究会報 97 : 35-42

畜産技術協会編, 牛肉の品質評価のための理化学分析マニュアル Ver. 2. p. 17-21. 社団法人畜産技術協会. 東京. 2003.

磯崎良寛(2013) 強化哺育を活用した肉用牛生産技術の取り組み. 日本暖地畜産学会報, 56(2) : 131-136

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. 鹿児島県畜産試験場研究報告 34 : 13-30

野田昌政, 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, 第 41 号, 29-34

中西直人, 山田知哉, 村元隆行, 河上眞一, 相川勝弘(2011) 育成期間の粗飼料給与量が黒毛和種去勢牛の産肉性に及ぼす影響, 近中四農研報 10, 29-39

徳永忠昭(2013) 電子走査方式超音波診断装置を用いた黒毛和種繁殖雌牛集団の改良に関する研究. 宮崎大学大学院博士論文

大木場格, 仁田脇一義, 村田定信(2000) 子牛育成期の粗飼料多給が肥育成績におよぼす影響, 宮崎県畜産試験場試験研究報告第 13 号, 35-40