

3 転作水田・遊休農地の利活用による自給飼料生産を基軸とした 肉用牛の効率的生産技術の開発

(2) F1(黒毛和種雄×ホルスタイン種雌)肥育技術の確立(第4報)

Study of fattening in Japanese Black × Holstein Crossbred steers

井上 一之・斉藤 武志¹⁾・安部 好文²⁾
吉田 周司・渋谷 清忠・平井 庸夫

要 旨

低コスト飼養を目指すため、生後6か月齢から同一種雄牛産子の雌の若齢肥育試験を行い、増体及び肉質の同時追求並びに低コスト生産について検討した。

1. 肥育前期の増体重は試験区190.0kg(DG1.08kg)、対照区181.8kg(DG1.03kg)で両区とも目標DG1.1kgをやや下回った。肥育中期では、試験区が發育良好で165.2kg(DG1.03kg)、対照区125.0kg(DG0.78kg)と試験区が大幅な増加を示し、目標DG1.0kgを上回った。肥育後期では試験区199.2kg(DG0.91kg)、対照区158.0kg(DG0.75kg)と試験区が良く、目標DG0.9kgを上回った。肥育全期間では試験区554.9±48.5kg(累積DG1.00kg)、対照区464.8±47.8kg(累積DG0.85kg)と試験区が対照区を90.1kg上回り、累積DGでも試験区が0.15kg上回った。
2. 濃厚飼料の採食量は前期で試験区4.14kg、対照区4.88kg。中期で試験区7.68kg、対照区7.94kg。後期で試験区9.80kg、対照区9.96kgであった。全期間を通じての飼料要求率は試験区6.91kg、対照区8.72kgであった。
3. 枝肉成績は枝肉重量で試験区436.9kg、対照区476.8kgと対照区が重かったが、これは対照区の開始体重及び出荷月齢が試験区(24か月齢)より4か月間高い(28か月齢)出荷が要因と考える。しかし、ロース芯面積では試験区47.0±4.2cm²、対照区45.0±1.7cm²と、逆に試験区が2.0cm²大きかった。皮下脂肪厚は試験区2.8±0.5cm、対照区2.9±0.7cmと両区とも厚めであった。BMSNO.は試験区3.8±0.9、対照区3.0±0.7と試験区が良好であった。等級は試験区でB3が3頭(75%)、B2が1頭、対照区はB3が3頭(60%)、B2が2頭と等級においても試験区が良好であった。
4. 試験区の血中ビタミンA濃度は、枝肉成績から適正な推移を示したと考えられた。
5. 摂取飼料価格は、1頭当たり13,979円試験区が安く上がった。

背景及び目的

畜産農家において糞尿処理が大きな課題となっており、堆肥の還元先として遊休地・転作水田の利活用の促進が求められている。

また、酪農家によるF1子牛生産も増加してお

り、F1肥育経営を取り組む肥育農家も増えている。しかし、県内では飼養管理技術が一定しておらず、良質肉を安定生産できる飼養管理技術が求められている。

そこで、平成10~12年度に肥育前期・中期に粗飼

1) 現 畜産試験場草地・放牧経営部 2) 現 農政部畜産課

料多給試験を行った結果、増体及び肉質の同時追求ができたので、本試験ではさらに低コスト飼養を目指すため、生後6カ月齢からの若齢肥育試験を行い、増体及び肉質の同時追求した飼養管理を検討した。

試験方法

1. 供試牛

表1に示すとおり、同一種雄牛産子（糸鶴）のF1（黒毛和種雄×ホルスタイン種雌）雌牛10頭を試験区（生後月齢5.9カ月齢）5頭、対照区（生後月齢9.8カ月齢）5頭の2区に分けて実施した。試験区は生後6カ月齢から12カ月齢までを肥育前期、17カ月齢までを肥育中期、17カ月齢以降24カ月齢までを肥育後期とした。対照区は10カ月齢から16カ月齢までを肥育前期、21カ月齢までを肥育中期、21カ月齢以降28カ月齢までを肥育後期とした。肥育前期から後期まで試験区及び対照区とも5頭を同一房（6m×4mにパドック8㎡併設）で群飼した。なお、試験区の牛番号180号は肥育前期終了時に疾病により試験から除外した。

2. 試験期間

2000年11月1日～2002年4月31日（肥育期間18カ月間）。

表1 供試牛

対 照 区					試 験 区				
番号	生年月日	開始月齢	体重	父	番号	生年月日	開始月齢	体重	父
171	H12/4/28	6.1	176.0	糸鶴	426	H12/1/7	9.8	256.0	糸鶴
172	H12/5/4	5.9	163.0	糸鶴	450	H12/12/29	10.1	314.0	糸鶴
180	H12/5/9	5.8	160.5	糸鶴	552	H12/1/6	9.8	299.0	糸鶴
187	H12/5/10	5.7	161.0	糸鶴	556	H12/1/3	9.9	277.0	糸鶴
189	H12/5/6	5.9	151.0	糸鶴	557	H15/1/14	9.6	324.0	糸鶴
平均		5.9	162.3		平均		9.8	294.0	

5. 調査項目及び調査方法

体重は2週間に1回、体高、体長及び胸囲は4週間に1回測定した。また、8週毎に採血し、血中ビタミンA濃度を測定した。測定は大分家畜保健衛生所に依頼した。

飼料摂取量は、前日の給与量から翌朝の残食量を

3. 試験及び飼料給与方法

給与飼料は完全配合飼料とよのくに体系（前期CP16%、TDN73%、後期CP16%、TDN74%）と混合牧乾草（場内産）及び稲わら、ハイキューブを給与した。

給与方法は肥育前期は肥育前期飼料、肥育中期及び後期には肥育後期飼料を給与した。牧乾草は前期及び中期まで給与し、後期は牧乾草の給与を中止し、稲わらを給与した。また、ハイキューブは肥育前期と肥育後期の終了前3ヶ月間給与した。

給与量については、試験区及び対照区とも前期は目標DGを1.1kgに設定し、濃厚飼料を日本飼養標準（肉用牛）のTDN要求量の60%制限給与した。中期は目標DGを1.0kgに設定し、濃厚飼料をTDN要求量の80%制限給与した。後期は目標DGを0.9kgに設定し、濃厚飼料をTDN要求量の95%制限給与した。また、残りのTDN要求量を粗飼料で補うようにした。

4. 飼養管理

1日2回（朝、夕）飼料給与を行い、毎日、朝の給与前に残食量を秤量し、飼料摂取量を算出した。飲水は、自由飲水とし、鉱塩も自由に舐めさせた。

敷料はオガクズを使用し、週1回交換した。

差し引いた値を摂取量とした。試験区及び対照区とも群飼したので、各区の飼料摂取量から1頭当たりの摂取量を計算した。

枝肉成績は、と殺翌日に格付けをした、社団法人日本食肉格付協会の格付け結果を用いた。

結果及び考察

1. 発育・増体状況

1) 肥育前期の発育

肥育前期の発育を表2に示した。開始時の体重は試験区で162.3±8.0kg、対照区は294.0±24.7kgと対照区が月齢が進んでいるため、約130kg重かった。前期終了時の終了時体重は試験区352.6±28.4kg、対照区475.8±33.9であった。しかし、増体重は試験区が190.3kg、対照区が181.8kgと試験区が増体が良く、また、期間DGも目標DG1.1kgを両区供やや下回ったものの、試験区が対照区よりも良い発育を示した。

2) 肥育中期の発育

肥育中期(表3)の終了時体重は試験区517.8±28.1kg、対照区600.8±43.7kgであった。しかし、増体重では肥育前期と同様に試験区の発育が良好で試験区が165.2kg、対照区が125.0kgと試験区が大幅に増加した。また、期間DGも試験区が目標DG1.0kgを上回った。一方、対照区の期間DGは、目標

DGを0.22kg下回り、0.78kgと中期の増体重が延びなかった。これは、肥育中期の時期が梅雨から夏場にかかり、そのため暑熱の影響を受けたことや、この時期に発生した下痢の影響等が期間DGを小さくしたと考えられた。

3) 肥育後期の発育

肥育後期(表4)の終了時(出荷時)体重は、試験区717.0±55.8kg、対照区758.8±56.0kgで、増体重は試験区199.2kg、対照区158.0kgと肥育前期、中期と同様に肥育後期も、試験区が良好な発育を示した。また、期間DGも試験区0.94kg、対照区0.75kgと試験区が目標DG0.9kgを上回った。

4) 肥育全期間の発育

肥育全期間(表5)の増体重は試験区554.9±48.5kg、対照区464.8±47.8kgと試験区が対照区を90.1kg上回った。また、累積DGにおいても試験区1.00kg、対照区が0.85kgと試験区が対照区を上回った。

表2 肥育前期の発育(平均)

	供試頭数 (頭)	開始時体重 (kg)	終了時体重 (kg)	増体重 (kg)	D G (kg/日)	終了時体高 (cm)	終了時体長 (cm)	終了時胸囲 (cm)
試験区	5	162.3	352.6	190.3	1.08	120.7	135.1	166.6
対照区	5	294.0	475.8	181.8	1.03	128.3	148.4	185.6
差				8.5	0.05			

表3 肥育中期の発育(平均)

	供試頭数 (頭)	開始時体重 (kg)	終了時体重 (kg)	増体重 (kg)	D G (kg/日)	終了時体高 (cm)	終了時体長 (cm)	終了時胸囲 (cm)
試験区	4	352.6	517.8	165.2	1.03	126.9	148.0	195.0
対照区	5	475.8	600.8	125.0	0.78	132.5	159.6	206.6
差				40.2	0.25			

表4 肥育後期の発育(平均)

	供試頭数 (頭)	開始時体重 (kg)	終了時体重 (kg)	増体重 (kg)	D G (kg/日)	終了時体高 (cm)	終了時体長 (cm)	終了時胸囲 (cm)
試験区	4	517.8	717.0	199.2	0.91	136.3	163.2	223.3
対照区	5	600.8	758.8	158.0	0.75	138.0	164.4	231.8
差				41.2	0.16			

表5 肥育全期間の発育(平均)

	供試頭数 (頭)	開始時体重 (kg)	終了時体重 (kg)	増体重 (kg)	D G (kg/日)	体高の増減 (cm)	体長の増減 (cm)	胸囲の増減 (cm)
試験区	4	162.3	717.0	554.7	1.00	35.4	60.6	101.3
対照区	5	294.0	758.8	464.8	0.85	23.0	37.8	79.4
差				89.9	0.15			

5) 増体比率

肥育試験開始時と終了時の体側値を基に増体比率をみた。終了時体重から開始時体重を差し引いた増体重に開始時体重で除した増体重量率は、試験区で3.42倍、対照区で1.58倍と試験区が格段の増体重を示した。体重、体高、体長及び胸囲の終了時体側値

を開始時体側値で除した増体比率は試験区で体重4.42、体高1.35、体長1.59、胸囲1.83、対照区で体重2.58、体高1.20、体長1.30、胸囲1.52と、いずれの項目においても試験区が対照区より優れた、発育性を示した。

表6 増体比率

区分	体重 ¹	体重 ²	体高 ²	体長 ²	胸囲 ²
試験区	3.42	4.42	1.35	1.59	1.83
対照区	1.58	2.58	1.20	1.30	1.52
差 ³	1.84	1.84	0.15	0.29	0.31

- 1 肥育全期間の増体重 / 開始時体重
- 2 終了時 / 開始時
- 3 試験区 - 対照区

6) 体重の推移

肥育全期間の体重の推移を図1に示した。試験開始体重は試験区が162.3kg、対照区が294.0kgでスタートした。試験区は試験開始から10カ月齢までは「とよのくにマニュアル」の目標体重を下回っていたが、10カ月齢以降は目標体重を常時上回って推移した。一方、試験区と対照区との同月齢での体重の比較では、対照区の肥育開始月齢である10カ月齢時点と試験区の肥育開始から4カ月後の10カ月齢時点での体重比較は、試験区282.9kg、対照区294.0kgと試験区が対照区に僅かに及ばなかった。しかし、試

験区の肥育開始6カ月後の12カ月齢と対照区の肥育開始2カ月後の12カ月齢時点での同月齢での体重比較では、逆に試験区が対照区を上回っており、その後の同月齢間での比較は試験区が常時、対照区を上回って推移した。また、試験区の出荷月齢である24カ月齢と対照区の24カ月齢時点での比較は、試験区715kg、対照区683kgと、試験区が32kg上回っていた。

このことは、肥育月齢の早い、開始体重の小さい若齢肥育は、通常肥育（約10カ月齢から肥育開始）より体重の伸びが良いことが示唆された。

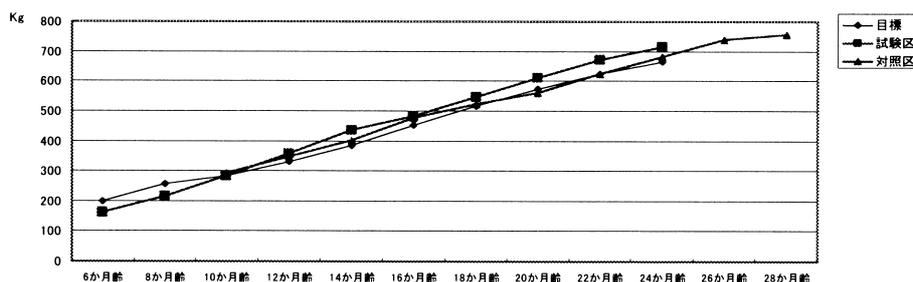


図1 体重の推移

2. 飼料摂取量

肥育全期間の飼料摂取量を表7に示した。肥育前期の1日1頭当たりの濃厚飼料摂取量は試験区4.14kg、対照区4.88kg。中期で試験区7.68kg、対照区で7.94kg。後期では試験区9.80kg、対照区9.96kgであった。粗飼料摂取量は肥育前期で試験区3.72kg、

対照区4.28kg。中期で試験区2.75kg、対照区で2.72kg。後期で試験区0.90kg、対照区で1.06kg摂取した。TDN摂取比率は試験区、対照区とも肥育後期で濃厚飼料摂取比率がやや減少したが、前期及び中期はほぼ計画どおりの割合で摂取した。飼料要求率は前期、中期及び後期とも試験区が良好であった。

表7 肥育全期間の飼料摂取量(1頭/1日当たりの平均)

		摂取量(kg)		TDN摂取量(kg)	TDN摂取比率(%)		飼料要求率
		濃厚飼料	粗飼料		濃厚飼料	粗飼料	
前期	試験区	4.14	3.72	5.04	60.0	40.0	3.83
	対照区	4.88	4.28	5.90	60.5	39.5	4.72
中期	試験区	7.68	2.75	7.20	81.9	18.1	7.39
	対照区	7.94	2.72	7.38	78.8	21.2	10.14
後期	試験区	9.80	0.90	7.68	93.3	6.7	10.33
	対照区	9.96	1.06	7.86	92.8	7.2	13.24

3. 摂取飼料価格

肥育全期間の摂取飼料価格を表8に示した。濃厚飼料1kg当たりの単価は肥育前期飼料46.75円、肥育後期飼料49.9円。粗飼料の牧乾草は当场産を使用したため、確定的な単価ではないが、農家の聞き取り調査等により1kg当たり28円で計算した。また、ヘイキューブ及び稲わらは当场購入価格の1kg当たりヘイキューブで37円、稲わらは27円で計算した。

肥育全期間を通じての濃厚飼料摂取価格は試験区で188,918円、対照区で199,595円。粗飼料は試験区で37,584円、対照区で40,886円であった。

表9は試験区と対照区の飼料摂取価格の差を示した。試験区が対照区に比べて、前期で9,099円、中期で1,887円、後期で2,993円、合計13,979円安く仕上がった。

また、酪農家において、F1肥育の一貫経営を行った場合、生後6カ月齢からの若齢肥育と、従来どおり生後10カ月齢から肥育を行った場合の飼料摂取価格差について検討してみた。

大分県酪の資料より、試験区は生後6ヶ月齢までの飼料費を、対照区は生後10ヶ月齢までの飼料費を計算すると、試験区は37,502円、対照区は96,661円となった。この育成期の飼料費と肥育期の飼料摂取量の合計額が一貫経営における飼料摂取量となるため、表9に示すとおり、育成期から肥育期の合計は、試験区で264,004円、対照区で337,142円となり、生後6カ月齢から行った若齢肥育の試験区が73,138円低コスト生産されることになる。

表8 各期間の飼料摂取価格の差(1頭当たり)

	飼料摂取価格(円)						計	総計 (濃飼+粗飼)	
	前期		中期		後期				
	濃飼 ¹	粗飼 ²	濃飼	粗飼	濃飼	粗飼	濃飼	粗飼	
試験区	35,011	20,445	58,498	11,883	95,409	5,256	188,918	37,584	226,502
対照区	41,243	23,312	60,648	11,620	97,704	5,954	199,595	40,886	240,481

1 濃飼：濃厚飼料 2 粗飼：粗飼料

表9 育成及び肥育全期間の飼料摂取価格(1頭当たり)

	飼料摂取価格(円)				計 (前期~後期)	合計
	育成期 ¹	前期	中期	後期		
試験区	37,502	55,456	70,381	100,665	226,502	264,004
対照区	96,661	64,555	72,268	103,658	240,481	337,142
差 ²	-59,159	-9,099	-1,887	-2,993	-13,979	-73,138

1：大分県酪の資料より算出

2：試験区 - 対照区

4. 血中ビタミンA濃度の推移

試験区の血中ビタミンA濃度(図2)は、試験開始時の6カ月齢で94.1IU/dl、15カ月齢で137.9IU/dl、20カ月齢で30.7IU/dlを示した。20カ月齢の30.7IU/dlは、適正制御区域(50~40IU/dl)の下限値をやや下回ったが、四肢の浮腫や下痢等の発生は認められなかった。20カ月齢で下限値を示したこ

とから、1頭当たりビタミンA D 3 Eを50万IU/dl経口投与した結果、2カ月後の血中ビタミンA濃度は93.3IU/dlに上昇した。本試験での血中ビタミンA濃度は、枝肉成績等から、「ビタミンA適正制御マニュアル」どおりの、適正な血中ビタミンA濃度の制御が行われたと考えられた。

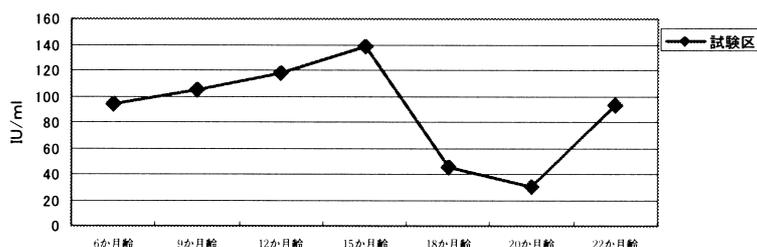


図2 試験区の血中ビタミンA濃度の推移

5. 枝肉成績

枝肉成績を表10に示した。枝肉重量では試験区が436.9±30.4kg、対照区が476.8±32.8kgと対照区が39.9kg重かった。これは対照区の出荷月齢が試験区の24カ月齢より4カ月齢高い28カ月齢の出荷で、しかも、出荷体重も試験区より平均で40kgも重たいことを考慮すれば当然な結果といえる。しかし、ロース芯面積では試験区47.0±4.2cm²、対照区45.0±1.7cm²と、逆に試験区が2.0cm²大きかった。このことは対照区より4カ月齢早く出荷したにも関わらず対照区より大きかったことは、6カ月齢という早い時

期からの粗飼料多給型の若齢肥育はロース芯面積の大きさに影響を与えることが示唆された。また、皮下脂肪厚は、試験区が2.8±0.5cm、対照区が2.9±0.7cmと両区共厚めであった。富沢らの報告では、若齢肥育は皮下脂肪厚が薄くなると報告しているが、本試験では逆に厚い結果となった。BMS No.は試験区「3.8±0.9」、対照区「3.0±0.7」と試験区が良好であった。また、等級では試験区でB3が3頭(75%)、B2が1頭、対照区はB3が3頭(60%)、B2が2頭と等級においても試験区が良好な成績であった。

表10 枝肉成績

	推定歩留 (%)	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm ²)	バラ厚 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	BMS No.	BCS No.	等級
試験区	171	70.5	391.8	44	7.8	3.2	4	B-3
	172	69.4	447.6	44	6.1	2.4	4	B-3
	180	69.9	458.3	47	7.7	3.3	4	B-3
	187	71.4	450.0	53	7.3	2.4	3	B-2
	平均	70.3 ±0.9	436.9 ±30.4	47.0 ±4.2	7.2 ±0.8	2.8 ±0.5	3.8 ±0.5	4.3 ±0.5
対照区	426	69.4	504.8	45	8.2	3.4	3	B-3
	450	69.7	483.5	46	6.7	2.4	3	B-2
	552	69.1	486.9	46	7.7	3.7	2	B-2
	556	70.5	420.0	42	7.2	2.0	3	B-3
	557	69.9	488.8	46	7.8	2.8	4	B-3
平均	69.7 ±0.5	476.8 ±32.8	45.0 ±1.7	7.5 ±0.6	2.9 ±0.7	3.0 ±0.7	4.4 ±0.5	B-3率 60%
差	0.6	-39.9	2.0	-0.3	-0.1	0.8	-0.1	

まとめ

低コスト飼養を目指すため、生後6カ月齢からの雌のF1の若齢肥育試験を行い、増体及び肉質の同時追求並びに低コスト生産について検討した。

体重の推移は、試験区と対照区の肥育開始月齢がそれぞれ6カ月齢と10カ月齢と、月齢の差が4カ月間あったため、肥育前期、中期及び後期の開始体重と終了時体重では対照区が重かったが、これは肥育月齢の差であり、月齢が高いほど体重が重たいのは必然的なものである。しかし、試験区と対照区との同月齢時点での体重比較においては、試験区が対照区を上回って推移した。DGにおいても、肥育前、中及び後期いずれも試験区が対照区を上回った。

増体重では試験区が肥育前期、中期及び後期何れの時期も対照区より成績が良く、特に表6で示したように、増体重比率では、試験区が3.42倍、対照区が1.58倍と試験区が対照区より2倍以上の体重の増加がみられた。これは、体重だけでなく、体高、体長及び胸囲の体側項目の全てにおいて、試験区が対照区を上回る発育性を示した。このことは、枝肉成績をみても分かるように、出荷体重で対照区が平均41.8kg試験区より重たいにもかかわらず、推定歩留まりは試験区70.3%、対照区69.7%と差が見られなかった。また、バラ厚には差はみられなかったが、ロース芯面積では試験区が対照区より2.0cm²大きかった。このことは、胸囲の増体比率の成績とも一致した。

試験区と対照区では肥育の開始月齢が違ふことや各肥育ステージに月齢差があることから、単純には比較できないものの、飼料の給与量は試験区及び対照区とも定時体測して得た体重に応じた量を給与していることから、両区とも同じ条件での飼料摂取となる。このことを考えれば、肥育前、中及び後期とも試験区の飼料要求率が対照区より優れたことは、6カ月齢からの若い肥育開始は、従来から行われている肥育より、肥育効率が良い事がわかった。

また、枝肉成績においても、試験区がBMS NO.及び枝肉等級で対照区より成績が良好であったことは、6カ月齢からの肥育開始は、肥育効率だけでなく、枝肉成績も優れていることが確認できた。

摂取飼料価格は試験区が各肥育期何れの期間においても、対照区より安く仕上がっており、特に酪農家でF1肥育経営を行う場合は、育成費や摂取飼料費、肥育の回転率等から、生後6カ月齢からの若齢肥育が低コスト生産に結びつくと考えられる。

参考文献

- 1) 富澤泰, 三木勇雄. 滋賀畜技セ研報, 4: 1 - 6 (1998)