

とよのくに一本化体系が肥育農家の飼料給与作業及び黒毛和種去勢牛の発育・枝肉成績に及ぼす影響

Effects to give the program one feeds exerts on the work a fattening farmer feeds, growth of Japanese Black cattle bullock and carcass results

倉原貴美、阿比留真吾、木下正徳、藤田達男

要 旨

肥育牛における肉質向上を目的としたビタミン A 制御を行う飼養体系は、大規模経営体等の規模拡大を行った飼養者にとって、ビタミン A 含有飼料から含有なしの飼料への変換等は作業性が煩雑である。そこで、新規参入の大規模肥育経営体及び規模拡大を行った肥育農家等に対する、飼料給与作業の省力化並びにビタミン A コントロールの簡略化を図るため、全肥育期間共通の濃厚飼料の有効性について検討を実施した。

1. 現地供試牛の発育は、生後 24 ヶ月齢以降で目標値より低値となり個体間の差も拡大、28 ヶ月齢以降の体重は目標値を下回った。
2. 現地供試牛の肥育期間中におけるビタミン A 値は、15 ヶ月齢以降減少、24 ヶ月齢時では 28.3IU/dl と適正制御下限値 (40IU/dl) より低値を示した。
3. 現地供試牛を 26 ヶ月から 29 ヶ月齢にかけて出荷した結果、27 から 29 ヶ月齢出荷牛の枝肉成績に有意な差は認められなかった。
4. 部内供試牛の発育は、目標値を超える発育を示し、枝肉重量とロース芯面積は県平均値以上の成績であった。

(キーワード: ビタミンA制御、全肥育期間共通飼料)

背景及び目的

肉用牛肥育経営では、枝肉重量と肉質の評価が安定的な経営を維持する最も重要な要素である。しかし、肉質については、血統構成、素牛の発育状況等で差が認められる事から、小田原らは同一種雄牛産子の去勢牛を基にした肥育試験を行い、それまで生産者段階で管理技術として考えられていたビタミン A 欠乏による脂肪交雑向上に関する考え方について検討を行った。その結果、血中ビタミン A の制御は脂肪交雑 (以下: BMSNo)、肉色 (BCS)、絞まり、キメの向上に影響を与える。また、月齢別血中ビタミン A 濃度と BMSNo は、生後 14 ヶ月齢から 24 ヶ月齢まで有意な負の相関を認めたことから、ビタミン A 制御の肉質に対する有効性を認めたと報告している¹⁾。一方、ビタミン A は生態維持に欠かせないビタミンであり、その役割は正常な発育の促進、正常な骨の発育に関与している²⁾事から、産肉生理理論に基づき肥育前期には、ビタミン A 含

有の濃厚飼料を給与する飼養体系となっている。現在、肥育経営体では規模の拡大が進められ、ビタミン A 含有の有無による数種の濃厚飼料給与体系への労力負担が問題となっている。また、大規模経営体の新規参入を促進する飼養体系の簡素化が必要不可欠となっている。そこで、低濃度のビタミン A を含有する新たな給与飼料による給与体系の有効性と省力化の確立について検討を実施した。

試験方法

1. 供試牛

現地調査供試牛及び部内供試牛については表 1 に示した。現地調査供試牛は、県内 M 農場で平成 20 年 6 月導入牛された 15 頭の去勢牛と、部内供試牛は、平成 21 年 2 月に導入した去勢牛 4 頭の 1 群と、部内で生産された雌子牛 4 頭の 1 群とした。現地調査供試牛の種雄牛は気高系 12 頭、藤良系 1 頭、但馬系 1 頭と、部内供試牛の種雄牛は、気高系 8 頭とした。

表1 供試牛の概要

牧場名	性別	種雄牛	導入時		
			日齢	体重	1日当たり増体量
M農場	去勢牛	隆茂38	286	303	1.06
		藤平茂	246	320	1.30
		藤平茂	287	308	1.07
		藤平茂	283	312	1.10
		八重福栄	261	297	1.14
		寿恵福	267	303	1.13
		藤平茂	277	314	1.13
		藤平茂	258	295	1.14
		忠茂福	271	298	1.10
		藤平茂	282	293	1.04
		喜実金	267	296	1.11
		藤平茂	268	289	1.08
		藤平茂	274	316	1.15
		藤平茂	257	317	1.23
		藤平茂	247	292	1.18
				平均値	268.7
	去勢牛	隆茂38	271	276	1.02
		隆茂38	282	287	1.02
		隆茂38	285	302	1.06
		隆茂38	295	302	1.02
		平均値	283.3	291.8	1.03
畜産研究部	雌牛	隆茂38	315	267	0.85
		隆茂38	315	285	0.90
		藤平茂	317	317	1.00
		隆茂38	323	311	0.96
		平均値	317.5	295.0	0.93

2. 試験期間

M農場、及び部内供試牛共に平均出荷月齢 29 ヶ月齢、出荷時目標体重を去勢 754kg、雌 700kg に設定、それぞれの肥育期間を、表 2 に示した。

表2 肥育期間の設定内容

項目	性別	肥育期間		
		肥育前期	肥育中期	仕上げ期
生後月齢		導入～生後16ヶ月齢	生後17ヶ月～23ヶ月齢	生後24ヶ月齢～
M農場	去勢牛	2008/6/11 ~	2009/1/11 ~	2009/7/11 ~
畜産研究部	去勢牛	2009/2/11 ~	2009/9/11 ~	2010/3/12 ~
	雌牛	2009/2/17 ~	2009/9/17 ~	2010/3/17 ~

3. 給与飼料と給与体系

濃厚飼料は、既存のビタミン A 含有肥育前期飼料の成分を基に作成された、全肥育期間共通の新たな飼料(表 3・4)を給与し、粗飼料は、細断した稲ワラと乾草を導入後 4 ヶ月間、大豆粕を 5 ヶ月間、発酵バガス を 15 ヶ月間給与した。

表3 新たな肥育飼料成分表

成分	成分量
粗たん白質	12.5%以上
粗脂肪	2.0%以上
粗繊維	10.0%以下
粗灰分	10.0%以下
カルシウム	0.40%以上
りん	0.40%以上
可消化養分総量	72.0以上
ビタミンA(IU/kg)	720

表4 給与体系(給与量kg)

性別	項目	給与体系		
		肥育前期 導入～	肥育中期 生後17ヶ月～	仕上げ期 生後24ヶ月齢～
去勢	TDN	7.0	7.2	6.1
	CP	1.2	1.3	1.1
雌	TDN	6.0	7.1	6.1
	CP	1.0	1.3	1.1

4. 飼養管理

現地調査並びに部内供試牛は、4 頭 1 群管理とし、給水は自由飲水、各群に鉱塩を設置した。

5. 調査項目

M農場は、隔月の体重測定と採血によるビタミンの測定。部内供試牛は、毎月の体側を実施した。枝肉調査については、(社)日本食肉格付協会の格付員による枝肉格付け成績とした。

6. 統計処理

データの統計処理については、統計ソフト「R」を用いた Tukey の多重比較検定を実施した。

結果

M農場の体重の推移を図 1 に示した。供試牛 15 頭の内、26 ヶ月齢で出荷したものが 2 頭、27 ヶ月齢で出荷したものが 6 頭、28 ヶ月齢で出荷したものが 3 頭、29 ヶ月齢で出荷したものが 4 頭で、それぞれの出荷時体重は、686.5 ± 90.5kg、778.2 ± 57.4kg、717.3 ± 33.7kg、698.3 ± 15.9kg と、月齢における目標体重を上回ったものは 27 ヶ月齢で出荷した 6 頭であった(表 5)。肥育期間 1 日増体量(以下: DG) は、0.7、0.83、0.69、0.64 であった。また、全頭の肥育期間 DG の平均値は 0.73 と、マニュアル目標値の 0.8 より下回った結果であった。

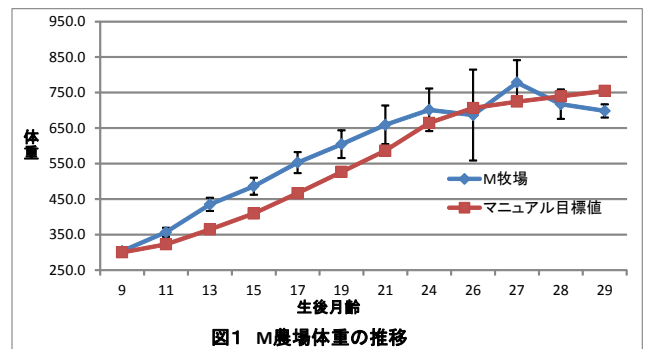


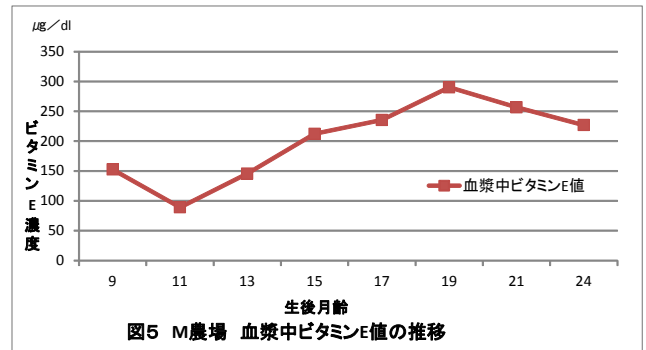
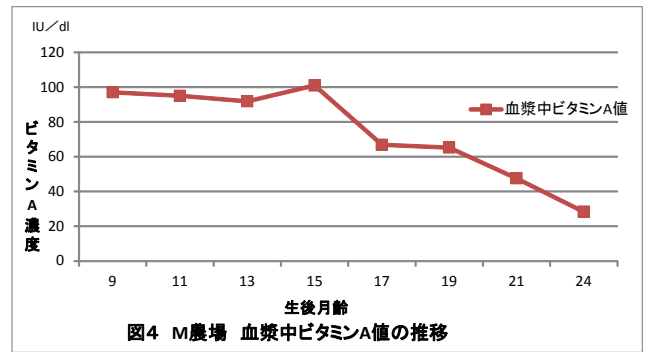
図1 M農場体重の推移

表5 M農場における供試牛出荷時体重(kg)

出荷月齢	26ヶ月	27ヶ月	28ヶ月	29ヶ月
各個体の出荷時 体重	596	731	765	723
	777	807	693	690
		752	694	700
		894		680
		738		
	747			
平均体重	686.5	778.2	717.3	698.3
標準偏差	90.5	57.4	33.7	15.9

部内供試牛の体重の推移を図2・3に示した。去勢牛の増体は、10ヶ月齢以降で目標体重を超える発育を示し、各個体間のバラツキも少なく27ヶ月齢の28.2kg/日が最大となった。雌牛についても、導入以降で目標値を超える発育を示したが、個体間のバラツキも増加、27ヶ月齢の83.1kgが最大となった。また、肥育期間におけるDGは、去勢牛0.8kg/日、雌牛0.7kg/日で目標値以上の結果であった。

M農場における血漿中ビタミンA・Eの推移を図4と5に示した。ビタミンAについては、生後月齢24ヶ月齢において適正制御下限値（とよのくにマニュアル（改訂版）平成16年3月）の40IU/dlを下回った結果であった。ビタミンEについては、導入後一端下降した後上昇、19ヶ月齢以降下降した。



M農場の生化学的検査結果では、GOT値の上昇が見られたが、正常値内(50-80)で推移した。他の項目については、正常範囲内で推移した。

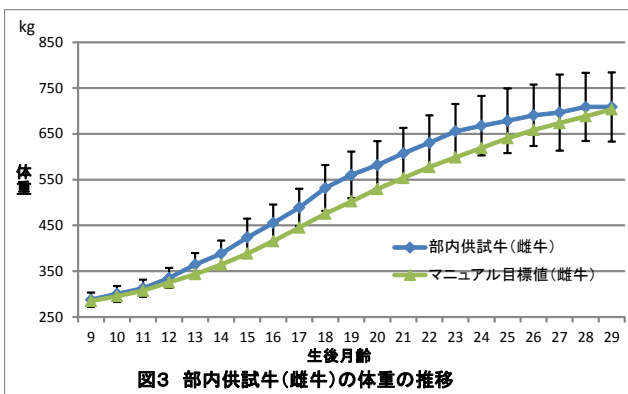
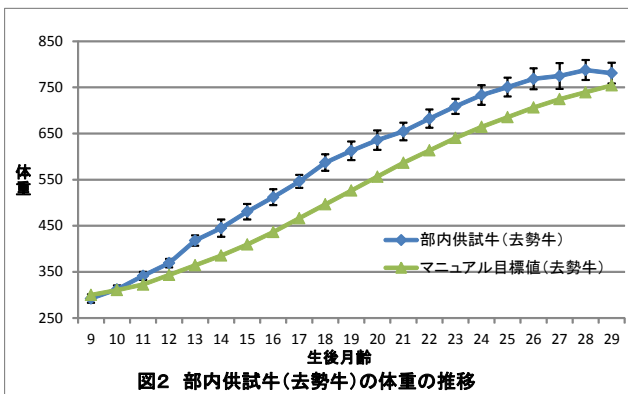


表6 M農場における生化学的検査結果

採血時月齢	肥育期間	GOT	BUN	T-CHO	Ca/IP
9	導入時	62.1 ± 12.0	9.5 ± 3.0	91.1 ± 27.0	1.3 ± 0.2
13	肥育前期	56.2 ± 8.1	11.2 ± 1.2	106.0 ± 24.6	1.2 ± 0.1
15		51.6 ± 8.6	15.4 ± 2.9	126.2 ± 36.1	1.3 ± 0.2
17	肥育中期	70.0 ± 33.2	16.1 ± 2.9	137.6 ± 36.6	1.3 ± 0.2
19		58.0 ± 11.5	10.4 ± 2.4	136.9 ± 33.1	1.4 ± 0.1
21		58.2 ± 22.5	11.1 ± 2.6	128.4 ± 36.2	1.3 ± 0.1
24		67.2 ± 21.1	13.3 ± 2.9	124.5 ± 30.3	1.3 ± 0.1
	仕上げ期				

M農場の枝肉成績を表7に示した。枝肉格付けはA-5:1頭、A-4:1頭、A-3:5頭、B-4:4頭、B-3:4頭であった。枝肉重量は465 ± 35.9kgで、27ヶ月齢で出荷した5頭が最も重く484 ± 31kgであった。ロース芯面積とバラ厚は、46.6 ± 7.2cm²と7.3 ± 0.9cmであり、何れも29ヶ月齢で出荷したものが、49.3 ± 8.5cm²と7.7 ± 0.8cmの良好な成績であった。脂肪交雑については、5.3 ± 1.3であったが、当初より発育が優れていた26ヶ月齢で出荷した1頭が肉質等級5、BMSNo8の成績を示した。27ヶ月齢、28ヶ月齢及び29ヶ月齢出荷牛について、枝肉重量、ロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪厚、脂肪交

雑、肉色、キメ・絞まり、及び脂肪色について、統計処理を行った結果、それぞれの月齢間において有意な差は認められなかった。部内供試牛の枝肉成績

を表 8 に示した。枝肉格付けは、A-3 : 4 頭、B-3 : 2 頭、A-2 : 2 頭で、脂肪交雑については、去勢牛 4.0 ± 0.7、雌牛 4.0 であった。

表 7 M農場 個体別枝肉成績

出荷月齢	歩留まり等級	肉質等級	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm ²)	バラ厚 (mm)	皮下脂肪厚 (cm)	脂肪交雑 BMS No	肉色 BCS	きめ・絞まり等級	脂肪色 BFS	
26	A	3	393.2	41	5.3	1.3	5	4	3	3	
	A	5	503.8	55	9	2.8	8	3	5	3	
	平均		448.5	48.0	7.2	2.1	6.5	3.5	4.0	3.0	
			標準偏差	55.3	7.0	1.9	0.8	1.5	0.5	1.0	0.0
27	B	4	444.2	36	7.1	2.8	5	3	4	3	
	B	4	509.1	50	7.9	4.9	7	4	4	3	
	B	3	483	40	6.8	3.8	4	4	3	3	
	B	4	534.9	55	7	2.4	7	3	4	3	
	A	3	453.4	49	7.2	2.8	5	4	3	3	
	A	3	479.6	49	7.9	3.5	4	4	3	3	
	平均		484.0	46.5	7.3	3.4	5.3	3.7	3.5	3.0	
		標準偏差	31.0	6.4	0.4	0.8	1.2	0.5	0.5	0.0	
28	B	3	502.4	47	6.8	3.6	5	4	3	3	
	B	3	442.2	44	6.7	4	4	4	3	3	
	B	3	434.9	36	7	4	5	5	4	3	
		平均	459.8	42.3	6.8	3.9	4.7	4.3	3.3	3.0	
		標準偏差	30.2	4.6	0.1	0.2	0.5	0.5	0.5	0.0	
29	A	4	473.3	63	8	2.6	7	4	4	3	
	A	3	444.1	46	7.7	3.3	4	4	3	3	
	B	4	433.5	40	6.3	2.5	5	4	4	3	
	A	3	443.7	48	8.6	3.5	4	5	3	3	
	平均		448.7	49.3	7.7	3.0	5.0	4.3	3.5	3.0	
		標準偏差	14.9	8.5	0.8	0.4	1.2	0.4	0.5	0.0	
		全体(平均)	465.0	46.6	7.3	3.2	5.3	3.9	3.5	3.0	
		全体(標準偏差)	35.9	7.2	0.9	0.8	1.3	0.6	0.6	0.0	

表 8 部内供試牛 個体別枝肉成績

性別	出荷月齢	歩留まり等級	肉質等級	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm ²)	バラ厚 (mm)	皮下脂肪厚 (cm)	脂肪交雑 BMS No	肉色 BCS	きめ・絞まり等級	脂肪色 BFS
去勢	29	A	3	504.4	56	7	2.7	4	3	3	3
		A	2	488.2	56	6.8	2.1	3	4	2	3
		A	3	548.2	58	7	3	5	4	3	3
		A	3	508	54	6.7	2.3	4	4	3	3
		平均		512.2	56.0	6.9	2.5	4.0	3.8	2.8	3.0
		標準偏差	22.1	1.4	0.1	0.3	0.7	0.4	0.4	0.0	
雌	30	A	3	377.8	51	6.5	1.9	4	4	3	3
		A	2	450.6	59	7.2	3.3	4	5	2	3
		B	3	450.6	48	7	4	4	4	3	3
		B	3	528	48	7.2	5	4	4	3	3
		平均		451.8	51.5	7.0	3.6	4.0	4.3	2.8	3.0
		標準偏差	53.1	4.5	0.3	1.1	0.0	0.4	0.4	0.0	

まとめ

ビタミン A の要求量は、体重 1kg 当たり 42.4IU であるが、DG が 1.0kg を超える場合は 42.4IU/kg 体重では血漿中ビタミン A 濃度は低下するので 66IU/kg 体重必要とある³⁾。供試牛の肥育開始前の体重が 300kg 前後であることから、必要量としては 12,700IU 程度のビタミン A が必要養分量となり、飼料中の必要養分含量は 2,000IU/kg 程度となる。産

肉生理理論に基づく肉質向上を図るために広く用いられている手法は、脂肪交雑が最も盛んに行われる 16 から 18 ヶ月齢の間に、血漿中ビタミン A 含量を低値にするものであり、ビタミン A 含有の肥育前期飼料から含有なしの肥育後期飼料への変換を、生後 15 ヶ月齢までに終える必要がある。今回、このような飼料の変換等を行わず、低濃度のビタミン A 含有飼料の肥育全期間給与試験を行った結果、血漿

中ビタミン A 値は生後月齢 15 ヶ月齢以降に下降を開始した。15 ヶ月齢時の体重が 500kg 前後であったことから、ビタミン A の必要とする飼料中の養分含量は 2,400IU/kg 程度であるが、今回の給与飼料中のビタミン A は 720IU/kg と必要量の 25%程度であった事が、減少を招いた要因と考える。また、増体が 24 ヶ月齢以降に減少、個体間のバラツキが発生したことも、ビタミン A 値の減少に起因したものと推察する。一方、部内供試牛の増体は、減少することなく目標体重を達成したことは、粗飼料由来のβカロテン量が、血漿中ビタミン A 減少を遅延させたと推察する。枝肉成績については、平成 21 年度に出荷された県内出荷牛の枝肉成績と比較し、29 ヶ月齢で出荷した部内供試牛の枝肉重量（去勢牛：+41kg、雌牛：+44kg）とロース芯面積（去勢牛：+3.2cm、雌牛：+0.5cm）は、県平均値以上の成績を示した。また、M 農場の各形質別の出荷月齢間における差は認められず、県平均値と比較すると 27 ヶ月齢出荷時の枝肉重量が優れ、脂肪交雑は同程度の成績であったことから、低濃度のビタミン A

を含有する本飼料は、発育に趣を置いた早期出荷飼養体系用飼料と考える。また、飼料調製及び給与作業の等の労力が、既存体系と比較し 1/3 程度軽減されたという飼養者の意見もあることから、新規参入者などの未経験者に対する肥育飼養体系としては適したものと推察する。しかし、ロース芯面積、バラ厚等が県平均値を下回っていることから、成分等の見直しを行い、早期出荷飼養体系飼料として更なる検討が必要と考える。

参考文献

- 1) 小田原利美, 佐々江洋太郎, 吉岩征男, 一野俊彦, 広瀬啓二, 溝口春寿, 内田健史. 1995. 黒毛和種肥育牛におけるビタミンAが肉質に及ぼす影響 (第1報). 平成6年度大分県畜産試験場試験報告書, 24: 90-97
- 2) 生産獣医療システム肉牛編. 2006. 社団法人全国家畜畜産物衛生指導協会
- 3) 日本飼養標準肉用牛 (2008 年版). 中央畜産会