

黒毛和種去勢牛肥育前期の脂溶性ビタミン剤添加試験

仕上げ牛房を利用した鳥取和牛の濃密肥育試験

高取 等・立花 明・山崎義明

要 約

ビタミンAが脂肪交雑に与える影響について、慣行飼料に肥育前期に脂溶性ビタミン等複合製剤（ビタミン剤）を添加する飼養法を試験区とし、慣行飼料を給与した対照区との比較により、育種価との関連も含めて検討した。

鳥取県産黒毛和種8頭を生後8か月齢で市場導入し、各区4頭ずつ振り分け、前半は4頭群飼、後半は2頭ずつの仕上げ牛房を用いた管理とした。20か月間肥育の結果、下記の結果が得られた。

- 1 枝肉成績は、BMS ($p < 0.05$) は対照区が良好であった。ロース芯面積も対照区がやや大きくなった。その他の形質は、顕著な差はなかった。
- 2 増体成績は期間中のDGはやや対照区の方が優れていた。
- 3 飼料摂取状況（1頭当たり）については、粗飼料摂取量（原物）は、試験区が、濃厚飼料摂取量は対照区が多かった。粗飼料摂取割合は試験区が多かった。
- 4 試験開始5か月目の血液中のビタミンA濃度は、試験区の方がやや高値であった。
- 5 育種価との関連では、有意ではなかったものの、試験区ではBMSが期待育種価に対して負の値を示した。

結 言

牛肉輸入自由化以後の産地間競争激化により、和牛肉の肉質向上が強く求められるようになった。鳥取県の肥育牛は脂肪交雑の劣る個体が多く、枝肉の評価に対する負の要因の一つになっており、解決すべき課題の一つとなっている。

岡¹⁾、甫立²⁾は、脂肪交雑に対して肥育中期のビタミンAが強く影響していることを示した。一方で、岡本³⁾は、肥育前期飼料にビタミンAを含む飼料添加物を混合した飼料を給与した牛群と、混合しない基礎配合飼料とを給与した牛群との比較で、混合しない基礎配合飼料を給与した方が肥育成績が良かったとしている。そこで、肥育前期における飼料中のビタミンAの影響を調査するため、脂溶性ビタミン・ミネラル複合製剤を肥育前期に添加給与し、脂肪交雑に与える影響について、育種価との関連も含めて検討した。

材料及び方法

1 供試牛と試験区の構成

鳥取県産黒毛和種去勢牛8頭を平成9年1月の鳥取中央家畜市場で開催された子牛市場より導入した。（表1）種雄牛は、気高系の富平茂、気高富士が各2頭、糸桜

系の糸北土井が6頭であり、これらを試験区、対照区の種雄牛の系統構成が均等になるように配置した。また、事前の調査により産肉能力の育種価が判明した個体を各区3頭ずつ配置した。

試験区は、慣行飼料給与の対照区と、慣行飼料に対して肥育前期4か月間、ビタミンA補給を目的とした飼料添加剤として、脂溶性ビタミン・ミネラル複合製剤（トルラミックス；ビタミンA30万IU/kg、ビタミンD₃6万IU/kg、ビタミンE500IU/kg、他ミネラル含有：デンカ製薬）を1頭当たり37.5g/日（ビタミンAとして11,250IU）添加給与した試験区の2水準とした。

表1 試験牛導入時の概要

	試験区	対照区
導入日齢 (日)	230.0±24.83	238.3±24.43
導入体重 (kg)	257.5±22.43	251.0±13.44
導入価格(1,000円)	390.6±22.86	368.0±81.70

(平均値±標準偏差)

2 試験期間

平成9年1月から平成10年10月の20か月間行った。

3 飼料給与体系と供試飼料

飼料給与は、頭数分の飼料を共通の飼槽で摂取させ、

表2 配合飼料の組成

原 料	配合割合 (%)
圧麦 (皮むき)	25
二種混 (魚粉2%)	35
一般ふすま	16
増産ふすま	20
大豆粕	4
合 計	100
DM	86.7
TDN	74.6
DCP	10.3

粗飼料と濃厚飼料は分離給与とした。

肥育開始後6か月間は粗飼料は飽食、濃厚飼料は定量給与、6か月目以降は粗飼料、濃厚飼料ともに飽食とした。

濃厚飼料は、自家配合飼料を用い、肥育開始から4か月間は朝夕4:6の給与割合で給与したが、5か月以降は夕方1回の給与とした。肥育開始後8か月以降は単味穀類として皮むき圧扁大麦(圧麦)と2種混トウモロコシ(中目)を添加した。圧麦は1日1頭当たり2.0kg、2種混は1.0kgを上限とし、1日給与量を夕方1回給与とした。

肥育前期の濃厚飼料給与は、試験区と対照区の濃厚飼料給与量が同じとなるように制限給与した。飼料添加剤は、夕方の飼料給与時に、配合飼料上にふりかけ給与した。

生後月齢	9	13	19	24	28
肥育月数	1	5	11	16	20
濃厚飼料					
配合飼料	△△△△△○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○				
ふすま	○○○○		—		
ビタミン剤*	○○○○		—		
圧麦		—	△△△△△○○○○○○		
2種混		—	△△△△△○○○○○○		
粗飼料					
イナワラ	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○				
オーツヘイ	▽▽▽▽		—		
ハイキューブ	○○○○○○○○○○○○○○○○▽▽▽▽		—		

注：○印は定量、◎印は飽食、
△印は増給、▽印は減量給与
*ビタミン剤は試験区のみ給与、月齢は目安

図1 飼料給与計画

粗飼料には、県内産イナワラ、オーツヘイ、ハイキューブを用いた。オーツヘイは、肥育開始後4か月間給与し、開始直後の1.5kg/日・頭から漸減した。ハイキューブは肥育11か月目まで300g/日・頭を給与し、以降17か月目

まで100g/日・頭を給与、以降は出荷まで給与しなかった。(図1)

尿石防止用の固形塩は常置し、自由紙食させるとともに、食欲不振時には、市販の飼料添加剤を用いた。

4 飼養管理

試験開始時に、疾病予防のため、各種ワクチン、抗生物質の接種、肝テツ駆虫剤、ビタミンAD₃E剤(デュファゾールAD₃E)100ml/頭(ビタミンAとして250万IU)の経口投与を全頭に対して行った。

試験牛房は肥育開始後10か月目まで各区4.0m×8.0m(間口×奥行き)として4頭づつ飼育し、以降は3.4m×3.4mの仕上げ牛房に2頭づつに振り分けて飼育した。

飲水は、ウォーターカップでの自由飲水とした。削蹄は適宜実施した。また、敷料はオガクズを利用し、除糞作業は2、3週に1回の間隔で実施した。

5 調査項目

- (1) 体重・体高測定：概ね2か月間隔で測定した。
- (2) 飼料摂取量：各群の給与量から残飼量を差し引いて求め、30日単位で集計した。飼料成分については、日本標準飼料成分表及び、飼料分析による計算値とした。
- (3) 枝肉成績：(株)鳥取県食肉センターで日本食肉格付協会の枝肉格付規定に基づいて調査した。
- (4) 血中ビタミンA濃度：ビタミンA添加の効果を確認のため、肥育5か月目の血中ビタミンA濃度を鈴木ら⁴⁾の方法により測定した。また、6か月目以降は、鳥取大学農学部分析依頼した。

結果及び考察

1 増体成績

体重・体高・DGの平均値について、区間に有意な差は認められなかったが、肥育開始時点で体重が大きかった対照区が、終了時でも大きかった。(表3)

表3 増体成績

	試験区	対照区
体重 開始時 (kg)	257.5±22.43	251.0±13.44
終了時 (kg)	709.5±57.42	727.0±45.42
体高 開始時 (cm)	110.5±1.73	111.5±2.08
終了時 (cm)	134.0±3.79	138.1±2.77
期間DG (kg/日)	0.77±0.078	0.81±0.060

(平均値±標準偏差)

体重・DGともに、両区とも肥育開始から終了まで同様に推移したが、対照区の出荷の直前のDGが試験区よりやや低い値を示した。(図2)

対照区で12か月目に、整胃腸剤注射による食欲不振の治療を行った。

また、肥育5か月目で増体の悪い個体(両区共1頭)

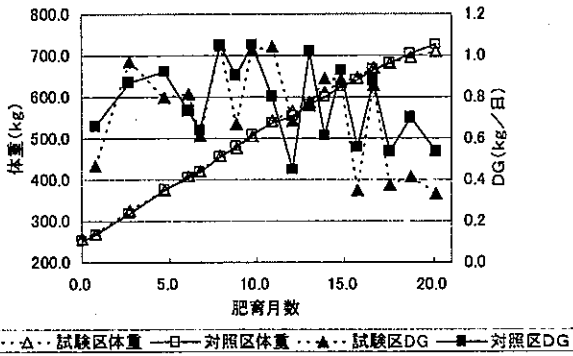


図2 体重・DGの推移

に対してビタミンAD₃E剤（デュファゾールAD₃E）100ml/頭（ビタミンAとして250万IU）の経口投与を行った。

2 飼料摂取量

試験期間中の粗飼料は、試験区が対照区より多く摂取したが、濃厚飼料は対照区が多く摂取した。粗飼料の摂取割合は試験区が多かった。1 kg増体に要したTDN量は、対照区がやや良好な値を示した。（表4）

表4 飼料摂取量および飼料要求率

区 分		試験区	対照区
現物 中	粗飼料 (kg)	1,058	1,027
	濃厚飼料 (kg)	4,397	4,490
	粗飼料割合 (%)	19.4	18.3
成 分	DM (kg)	4,773	4,826
	TDN (kg)	3,708	3,766
	CP (kg)	625	636
1 kg増体に要したTDN量 (kg)		8.20	7.91

日本標準飼料成分表（1995年版）を基に算出

飼料の摂取パターンは、試験区対照区ともに同様に推移したが、試験区で後期の濃厚飼料摂取量の低下が見られた。（図3）対照区の方が、摂取飼料原物中の粗飼料の割合が若干高く推移し、2か月目の差が他の月より大

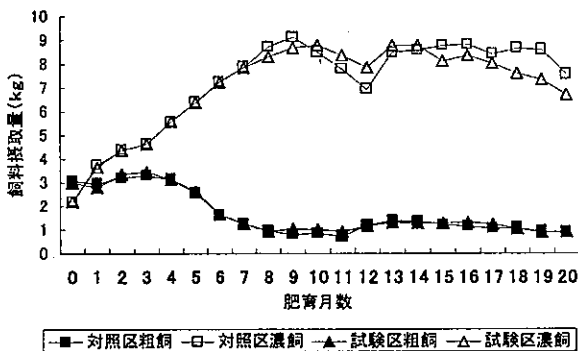


図3 飼料原物摂取量の比較

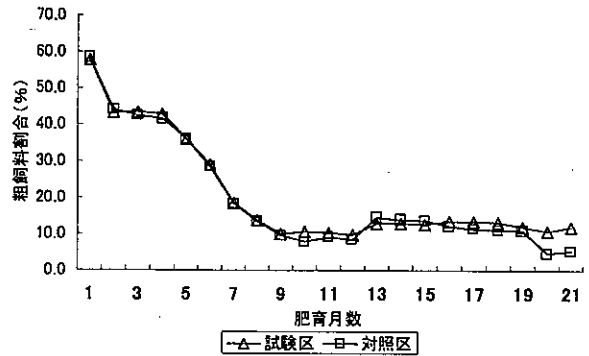


図4 摂取飼料原物中の粗飼料割合

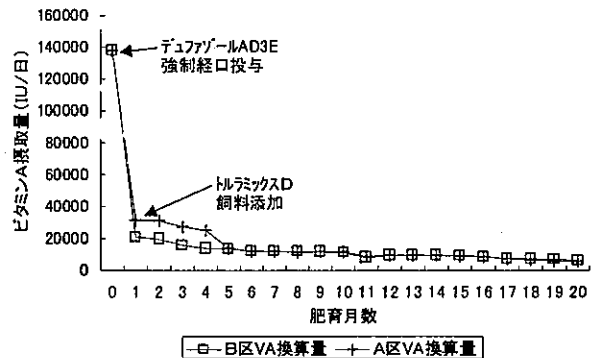


図5 VA換算摂取量（βカロチン含む）の比較

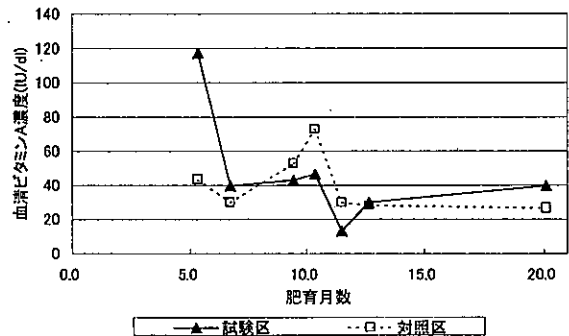


図6 血清ビタミンA濃度の推移

きい傾向を示した。また、両区ともに、粗飼料割合の低下が見られた肥育12、13か月目は、イナワラの品質が若干低下したことによるものと思われた。（図4）

ビタミンA摂取量を比較すると、ビタミンAを添加給与した期間中は、試験区が対照区より高くなった。（図5）その結果として、肥育5か月目の血中ビタミンA濃度は、試験区の方が対照区より高い傾向を示した。しかしながら、肥育9～12か月では、試験区の方が低い傾向を示した。肥育11～12か月目にかけての値の低下は、ヘイクューブ給与の減少（1頭当たり300g/日から100g/日）が要因として考えられた。（図6）

3 枝肉成績

枝肉重量は両区ともほぼ同じであった。ロース芯面積は、対照区が大きく、皮下脂肪厚も薄かったため、歩留基準値は対照区が大きかった。BMSは対照区が良好であった。(p<0.05:片側検定)(表5)

表5 枝肉成績

	試験区	対照区
枝肉重量 (kg)	431.3±43.41	434.3±34.91
ロース芯面積 (cm ²)	44.8± 6.85	46.8± 2.06
ばらの厚さ (cm)	7.7± 0.84	7.7± 0.84
皮下脂肪の厚さ(cm)	3.1± 0.48	2.9± 1.11
歩留基準値 (%)	72.2± 0.76	72.6± 0.78
BMS no.	4.0± 0.82	6.0± 1.63
格付け等級	B 4-1 B 3-1 A 3-2	A 5-1 A 3-2 A 4-1

(平均値±標準偏差)

4 所要経費

1頭当たりの所要経費は、素畜費は試験区が高かったものの、飼料費、枝肉販売価格のいずれも、対照区が上回った。その結果、肥育差益は対照区が試験区を大きく上回った。(表6)

表6 所要経費

区 分	税込み(円)	
	試験区	対照区
素畜費	390,600	368,025
飼料費	242,500	244,800
枝肉販売価格	705,866	788,876
肥育差益	72,766	176,051

1頭当たり

5 育種価との関連

供試牛導入時に算出した期待育種価と、枝肉測定値との差をみると、枝肉重量、ばらの厚さは両区とも期待育種価より良好であった。皮下脂肪の厚さは、両区とも期待育種価より厚めであり、歩留基準値は期待育種価より小さめであった。BMSでは試験区と対照区で傾向が異なり、試験区は期待育種価を下回り、対照区は期待育種価を上回った。(表7)なお、肥育5か月目にビタミンA250万IUの経口投与を行った個体は、両区ともBMSで期待育種価を下回った。

6 考 察

肥育前期飼料に対するビタミンAの本試験での添加給与方法は、育種価との関連からBMSに対して負の効果を与えることが示唆された。肥育中期の血清ビタミンA

表7 枝肉測定値と期待育種価との差

	試験区	対照区
枝肉重量 (kg)	15.6±53.84	31.4±33.55
ロース芯面積 (cm ²)	2.2± 3.08	1.9± 0.62
ばらの厚さ (cm)	0.3± 1.03	0.8± 0.84
皮下脂肪の厚さ(cm)	0.9± 0.56	0.7± 1.28
歩留基準値 (%)	-0.7± 0.84	-0.2± 0.84
BMS no.	-1.3± 0.07	0.6± 1.72

測定値-育種価で示した。(平均値±標準偏差)

の濃度はむしろ、試験区の方が低かったにもかかわらず、対照区の方が脂肪交雑が良好であったのは、濃厚飼料摂取量の差によるものと考えられる。河野ら⁵⁾は、βカロチン給与量が少ない場合、そのビタミンAへの転換効率が高くなることを示しており、本試験に当てはめると、試験区における肥育中期の血清ビタミンAの低下は、ビタミンAの添加給与が、逆にβカロチンのビタミンAへの転換効率を低下させ、その後ビタミンA濃度が回復しても、防衛反応として、ヘイキューブ給与停止後の濃厚飼料の摂取を控えたことも考えられる。

以上のことから、ビタミンAが飼料添加されたような濃厚飼料を用いる場合は、特に、濃厚飼料摂取量の中期中以降での低下を防ぐ適切なビタミンA補給も含めた飼料給与が重要であると思われる。

謝 辞

血清中のビタミンAの分析を行っていただいた、鳥取大学農学部獣医学科畜産学教室の皆様へ深謝いたします。

引用文献

- 岡章夫：ビタミンAの肉質に対する影響とその効果的な給与方法、肉牛ジャーナル 71:37-43 (1994)
- 甫立京子：肥育牛の肉質に関わるビタミンAの機能、畜産の研究 50:1031-1038 (1996)
- 岡本英夫・野口哲夫・大本憲康：黒毛和種(去勢牛)の肥育技術に関する研究(第1報)、鳥取畜試研報 24:24-29 (1995)
- 鈴木淳一：牛血清中ビタミンAの簡易測定法、獣医畜産新報 44:318-320 (1991)
- 河野幸雄・長尾かおり・原田武典・藤田浩三：ビタミンAの抑制及び添加が黒毛和種肥育牛の血漿中ビタミンA濃度・飼料摂取・増体に及ぼす影響、広島県立畜産技術センター研究報告 11:41-47 (1997)