

黒毛和種去勢牛の産肉成績と血中ビタミンA濃度の推移との関連性

柏木敏孝・谷口俊仁・中本和弘・長谷川正彦

農林水産総合技術センター 畜産試験場

Correlation between the Fattening, the Meat Quality and Changes in Serum Vitamin A Concentrations in Japanese Black Steers

Toshitaka Kashiwagi, Shunji Taniguchi, Kazuhiro Nakamoto and Masahiko Hasegawa

Livestock Experiment Station

Wakayama Reserch Center of Agriculture, Forestry and Fisheries

緒言

近年、ビタミン類と肥育牛の産肉成績との関連性について多くの研究がなされており、実際の生産現場においてもその知見が応用されている。特にビタミンAと肉質とは関連性があるという報告が多く、多くの農家で利用されている。その結果、肉質の向上が図られた農家がある反面、ビタミンA欠乏症の発生等により多くの損害を受けた農家も少なくない。そこで、より適切なビタミンAのコントロールを知るため、黒毛和種去勢牛の産肉成績と肥育期間中の血中ビタミンA濃度の推移との関連性について検討したのでその概要を報告する。

材料および方法

1. 調査期間

平成11年4月から平成14年8月にかけて調査を実施した。

2. 供試牛

平成11年度から平成13年度にかけて各肥育試験で供した黒毛和種去勢牛14頭を使用。これらは対照区の牛で特別に増体、枝肉成績を向上させる可能性がある処理を受けていない。

3. ビタミンA給与設定

供試牛のビタミンA給与は、ビタミンA製剤を濃厚飼料中に添加した。肥育前期の濃厚飼料中には0.1%添加し、中期は無添加、後期は0.05%添加した。

4. 給与飼料

肥育前期の濃厚飼料のTDNは75%から73%、CPは15%から14%とした。肥育中期の濃厚飼料のTDNは75%から74%、CPは13%とした。肥育後期の濃厚飼料のTDNは75%、CPは10%から12%とした。

粗飼料との混合割合は、肥育前期は濃厚飼料80%に対して粗飼料20%で粗飼料の内訳は、乾草のチモシー10%、稲わら10%もしくはチモシー20%とした。肥育中期も濃厚飼料80%に対してチモシー10%と稲わら10%とした。肥育後期は濃厚飼料90%に対して稲わら10%とした。

5. 飼養管理

供試牛は開放牛舎の4×8mの牛房に3～4頭群飼した。飼料は不断給餌、自由飲水としミネラル混合固型塩を設置、敷料としてオガ粉を使用した。

6. 調査項目

供試牛の肥育開始から出荷まで各月齢毎に採血し、液体クロマトグラフィーで血中ビタミンA濃度を測定した。また、各月齢毎に体重を測定し、DG等の増体成績を調査した。枝肉成績は牛枝肉取引規格に基づき研究員が判定した。ロース芯面積は第6～7肋間の断面をトレーシングペーパーに写し取り、プランメーターを用いて測定した。

結果

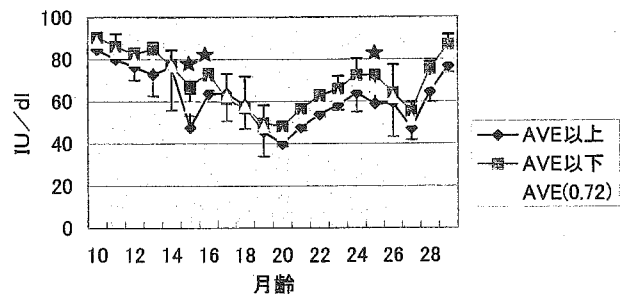
1. 増体成績と血中ビタミンA濃度の推移

増体成績と血中ビタミンA濃度の推移との関連性では、DGを指標にして検討した。供試牛全頭のDG平均値は0.72kgで、この全頭平均値以上を示した牛群(AVE以上区)は7頭でその平均値0.79kgとなり、全頭平均値以下を示した牛群(AVE以下区)は7頭で平均値0.65kgとなった。各区の構成は第1表に示した。

血中ビタミンA濃度の推移を第1図に示した。AVE以上区とAVE以下区との間には15, 16, 25ヶ月齢で有意差があり、AVE以上区は各々 47.43 ± 16.5 IU/dl, 63.61 ± 6.49 IU/dl, 58.78 ± 11.4 IU/dlとなりAVE以下区の 67.22 ± 14.2 IU/dl, 73.32 ± 7.96 IU/dl, 72.44 ± 8.19 IU/dlより低い値で推移した。

第1表 牛群の構成(DG)

AVE以上区 0.79	AVERAGE	AVE以下区 0.65
A	0.72	B
C		D
E		G
F		H
I		J
K		M
L		N



第1図 血中ビタミンA濃度の推移(DG)

2. 枝肉成績と血中ビタミンA濃度の推移

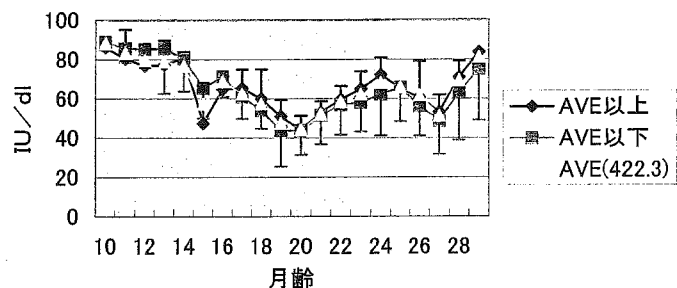
1) 枝肉重量

枝肉成績と血中ビタミンA濃度の推移との関連性では、まず歩留面の枝肉重量を指標とし検討した。供試牛全頭の枝肉重量平均値は422.3kgとなり、この全頭平均値以上を示した牛群(AVE以上区)は5頭で平均値459.4kgとなり、全頭平均値以下を示した牛群(AVE以下区)は9頭で平均値401.0kgとなった。各区の構成は第2表に示したが、先に述べたDGの各区の構成と相関したものになった。

血中ビタミンA濃度の推移を第2図に示した。AVE以上区とAVE以下区との間には有意な差が認められなかったものの、AVE以下区は19ヶ月齢以降血中ビタミンA濃度が低く推移する牛が認められ、ビタミンA欠乏症発生のおそれがある濃度の40IU/dlを下回る供試牛やビタミンA欠乏症発生の危険性が高い濃度の30IU/dl以下の供試牛も認められた。

第2表 牛群の構成(枝肉重量)

AVE以上区 459.4	AVERAGE	AVE以下区 401.0
C	422.3	A
E		B
F		D
K		H
L		I
		J
		M
	N	



第2図 血中ビタミンA濃度の推移(枝肉重量)

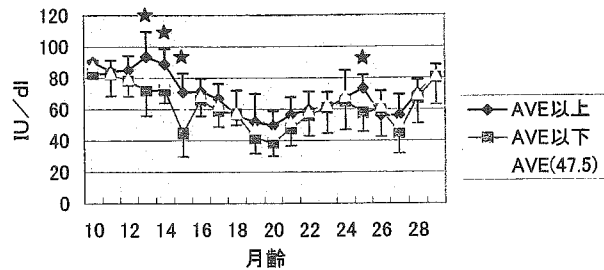
2) ロース芯面積

次に歩留面のロース芯面積を指標として検討した。供試牛全頭のロース芯面積平均値は 47.5cm^2 となり、全頭平均値以上を示した牛群 (AVE 以上区) は 7 頭で平均値 50.2cm^2 となり、全頭平均値以下を示した牛群 (AVE 以下区) は 7 頭で平均値 44.7cm^2 となった。各区の構成は第 3 表に示したが、枝肉重量の構成と相関したものになっていなかった。

血中ビタミンA濃度の推移を第 3 図に示した。AVE 以上区と AVE 以下区との間に 13, 14, 15, 25 ヶ月齢で有意差が認められ、AVE 以上区が各々 $93.61 \pm 16.0\text{IU/dl}$, $88.82 \pm 10.0\text{IU/dl}$, $70.88 \pm 12.0\text{IU/dl}$, $73.28 \pm 8.74\text{IU/dl}$ となり AVE 以下区の $72.29 \pm 16.6\text{IU/dl}$, $72.06 \pm 8.14\text{IU/dl}$, $44.64 \pm 14.9\text{IU/dl}$, $57.55 \pm 11.9\text{IU/dl}$ より高い値で推移した。

第3表 牛群の構成(ロース芯面積) cm^2

AVE以上区	AVERAGE	AVE以下区
50.2	47.5	44.7
B		A
C		D
H		E
J		F
M		G
N		I
		K



第3図 血中ビタミンA濃度の推移(ロース芯面積)

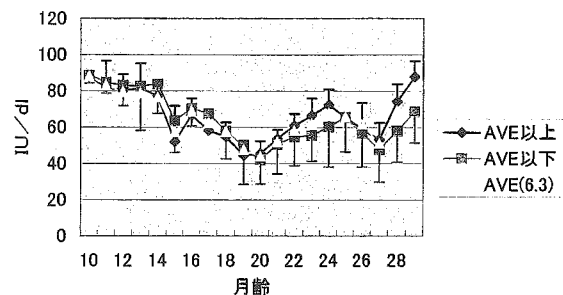
3) バラの厚さ

次に歩留面のバラの厚さを指標として検討した。供試牛全頭のバラの厚さの平均値は 6.3cm となり、全頭平均値以上を示した牛群 (AVE 以上区) は 7 頭で平均値 7.0cm となり、全頭平均値以下区を示した牛群 (AVE 以下区) は 7 頭で平均値 5.5cm となった。各区の構成は第 4 表に示したが、先に述べた枝肉重量やロース芯面積の構成と相関していなかった。

血中ビタミンA濃度の推移を第 4 図に示した。AVE 以上区と AVE 以下区との間には有意な差が認められなかったものの、AVE 以下区では 19 ヶ月齢以降血中ビタミン A 濃度が低く推移する牛が認められ、ビタミン A 欠乏症発生の危険性がある濃度の 30IU/dl 以下の供試牛も認められた。

第4表 牛群の構成(バラの厚さ) cm

AVE以上区	AVERAGE	AVE以下区
7.0	6.3	5.5
B		A
D		C
E		G
F		H
K		I
L		J
M	N	



第3図 血中ビタミンA濃度の推移(バラの厚さ)

4) BMSナンバー

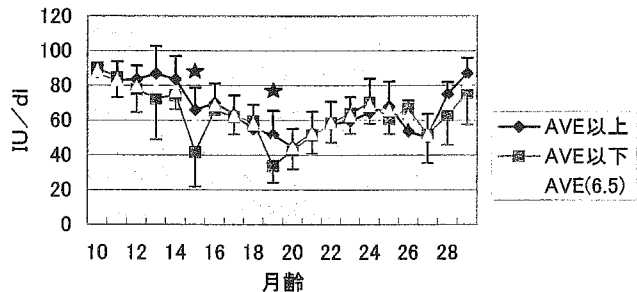
次に枝肉成績の肉質面との関連性では、まず BMS ナンバーを指標として検討した。供試牛全頭の BMS ナンバーの平均値は 6.5 となり、全頭平均値以上を示した牛群 (AVE 以上区) は 8 頭で平均値は 7.4 となり、全頭平均値以下を示した牛群 (AVE 以下区) は 6 頭で平均値 4.8 となった。各区の構成は第 5 表に示した。

血中ビタミンA濃度の推移を第 5 図に示した。AVE 以上区と AVE 以下区との間で 15, 19 ヶ月齢で有意差が認められ、AVE 以下区が急激に低下する推移を示した。15 ヶ月齢で AVE 以下区は $41.46 \pm 19.7\text{IU/dl}$ と急低下し AVE 以上区は $65.92 \pm 12.7\text{IU/dl}$ だった。AVE 以下区ではこの月齢でビタミン A 欠乏症発生の危険性の高い濃度の 30IU/dl 以下の供試牛が認められた。19 ヶ月齢でも AVE 以下区の血

中ビタミン A 濃度は 36.7 ± 12.9 IU/dl と急低下し、AVE 以上区は 51.63 ± 13.8 IU/dl だった。15 ヶ月齢時と同様にビタミン A 欠乏症発生の危険性が高い濃度の 30 IU/dl 以下の供試牛が認められた。それ以降 AVE 以下区は再び AVE 以上区と同様な推移を示した。このように、AVE 以下区は急激に血中ビタミン A 濃度が低下する推移を示した。

第5表 牛群の構成 (BMS)

AVE以上区	AVERAGE	AVE以下区	No
7.4	6.5	4.8	
C		A	
D		B	
H		E	
I		F	
J		G	
K		M	
L			
N			



第5図 血中ビタミンA濃度の推移 (BMS)

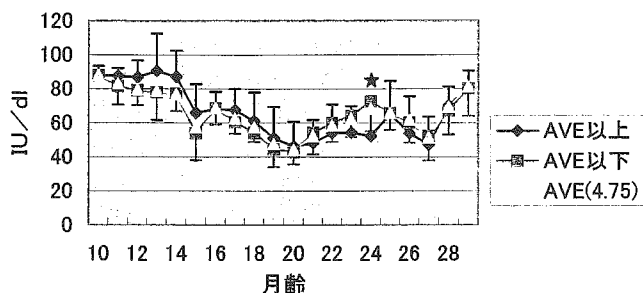
5) BCSナンバー

次に BCS ナンバーを指標として検討した。供試牛全頭の BCS ナンバーの平均値は 4.75 となり、全頭平均値以上を示した牛群 (AVE 以上区) は 4 頭で平均値は 3.75 となり、全頭平均値以下を示した牛群 (AVE 以下区) は 10 頭で平均値 5.2 となった。各区の構成は第 6 表に示した。

血中ビタミン A 濃度の推移を第 6 図に示した。肥育開始から AVE 以上区と AVE 以下区ともに同様な推移を示したものの、22 ヶ月齢以降 AVE 以上区がやや低い値で推移し、24 ヶ月齢では AVE 以下区との間に有意差が認められ、AVE 以上区が 52.21 ± 18.0 IU/dl となり AVE 以下区は 72.48 ± 13.1 IU/dl となった。

第6表 牛群の構成 (BCS)

AVE以上区	AVERAGE	AVE以下区	No
3.75	4.75	5.2	
C		A	
H		B	
I		D	
J		E	
		F	
		G	
		K	
		L	
		M	
		N	



第6図 血中ビタミンA濃度の推移 (BCS)

考 察

ビタミン A は生体維持に欠かせないビタミンでありその主な働きとしては、網膜の桿体内で Opsin と結合してロドプシンを形成し正常な視力の維持を行ったり、上皮組織の正常な構造と機能の維持、成長ホルモンや甲状腺ホルモンなどの分泌に関わり正常な発育を促進、骨芽細胞の活動を支えて正常な骨の発育に関与、雌畜の妊娠維持や雄畜の精子形成など生殖の生理機能に関与等の作用を有する。哺乳類はビタミン A 活性物質を生合成できず、このため動物は植物中のカロテノイドからビタミン A (レチノール) を生合成する機能を有している。牛が必要とするビタミン A は、ビタミン A の飼料添加または魚粉などの動物性蛋白や植物中のカロテノイドから供給されることになる。飼料から摂取されたビタミン A は約 3 分の 1 から 3 分の 2 は 1 週間以内に排泄され、残りの 3 分の 1 が主として肝臓で代謝あるいは貯蔵される。

日本飼養標準によれば、肥育牛におけるビタミン A の 1 日当たりの必要量は、体重 kg 当たり 42.4 IU とされており、実際の肥育においてはこの量より少なくとも欠乏することはほとんどないが、飼料から

のビタミンAの無給与状態が持続すると、5～10ヶ月で枯渇し、欠乏症を引き起こす。黒毛和種肥育牛ではビタミンAが添加されていない配合飼料や、カロテン含量の少ない単味の濃厚飼料や稲わらの給与が行われており、導入後の肥育期間も18ヶ月齢以上と長いことから、ビタミンA欠乏症が多発しやすい。近年報告されているビタミンAと肉質等の関係を良く検討せず、間違ったビタミンA給与コントロールを実施し、ビタミンA欠乏症を出したり産肉成績を落としている農家が少なくないのが現状である。

今回我々は、黒毛和種去勢牛の産肉成績と肥育期間中の血中ビタミンA濃度の推移との関連性を検討した。まず増体成績との関連性ということで、DGを指標とし検討した。供試牛全頭のDG平均値が0.72kgで、全頭平均以上を示した牛群(AVE以上区)と全頭平均値以下を示した牛群(AVE以下区)との間には15, 16, 25ヶ月齢で有意差があり、AVE以上区がAVE以下区より低い値で推移した。牛にビタミンAの給与を抑制した時の増体量に対する影響については多くの試験があり(小田原ら, 1995), 血液中ビタミンA濃度が約30IU/dl以下になると増体量が著しく低下すると報告されている。AVE以上区で血中ビタミンA濃度の平均値が30IU/dl以下になった月齢がなかったものの、全肥育期間を通じて低く推移したことは前述した報告と矛盾しているように考えられる。しかし今回の試験では、両区とも同量のビタミンAを添加し特に制限しておらず、ビタミンA添加・無添加の影響ではないと推察される。よって血中ビタミンA濃度は飼料摂取量を反映していることから、AVE以上区は飼料摂取量がAVE以下区より少なかったものの、効率の良い増体をした、つまり飼料効率が良かったと推察される。

次に枝肉成績とビタミンA濃度の推移との関連性を検討では、まず歩留面の枝肉重量を指標として検討した。全頭平均値以上を示した牛群(AVE以上区)と全頭平均値以下を示した牛群(AVE以下区)の両区を構成している牛群は、DGの両区の構成牛群と相関しており、増体が良い牛は枝肉重量も大きいと推察できる。数頭相関しない牛があったが、これは増体量は枝肉の筋肉部分や脂肪部分等だけで構成されるのではなく、第1胃や腸管、内臓、腹腔内脂肪等の重量からも構成されると考えられるので、その影響が出たものと推察される。また血中ビタミンA濃度の推移はAVE以上区とAVE以下区との間には全肥育期間を通して有意差は認められなかったが、AVE以下区は19ヶ月齢以降低く推移する供試牛が認められた。枝肉の発育は約4ヶ月齢から始まり、約12ヶ月齢で最盛期となり、約21ヶ月齢でほとんど終了するという報告がある。しかし、枝肉構成物の枝肉脂肪や筋肉部分は、19ヶ月齢から約30ヶ月齢まで、その重量を増していくという報告もある。よって、AVE以下区はこの月齢の間で血中ビタミンA濃度が低く推移したことから、飼料摂取量がAVE以上区よりやや劣り、それが枝肉重量の成績に反映されたと推察される。ビタミンA欠乏症の発生の危険性が高い濃度の30IU/dl以下の供試牛も認められたが、臨床症状では食欲不振、被毛粗剛が認められた。

次に歩留面のロース芯面積を指標として検討した。全頭平均値以上を示した牛群(AVE以上区)と全頭平均値以下を示した牛群(AVE以下区)の構成は枝肉重量での構成と相関していないことから、枝肉重量が大きければ必ずロース芯面積が大きいは言えない結果となった。これは、ロース芯以外の脂肪、つまり筋間脂肪等の占める割合が関係したのでないかと考えられる。血中ビタミンA濃度の推移は、両区の間には13, 14, 15, 25ヶ月齢で有意差が認められ、AVE以上区がAVE以下区より高い値で推移した。ロース芯の発達する主な時期は、約11～12ヶ月齢を最大発達時期として約18ヶ月齢位まで続くと報告されている。よってAVE以上区がこの時期の血中ビタミンA濃度が高かったことから、この時期の飼料摂取量がAVE以下区より多く、それがロース芯面積の差に反映されたと推察される。よく肥育前期から濃厚飼料を摂取し、増体成績が良かった肥育牛で、ロース芯面積が小さくなってしまった牛を見かけるが、今回の結果と考え合わせると、大きなロース芯を作るには肥育前期の濃厚飼料摂取量が充分必要であるが、カロリー型の濃厚飼料を給与しすぎるとロース芯が不十分で筋間脂肪の厚い枝肉になってしまう可能性が示唆された。

次に歩留面の指標としてバラの厚さを指標とした。バラの発達時期はロース芯と同様な時期と言われ

ているが、全頭平均値以上を示した牛群 (AVE 以上区) と全頭平均値以下を示した牛群 (AVE 以下区) の構成はロース芯の両区の構成と相関していなかった。よって今回のバラの発育差は約 11 ~ 12 ヶ月齢を最大発育時期とし約 18 ヶ月齢まで続くと言われている時期以外の時期の発育に影響された可能性が考えられる。血中ビタミン A 濃度の推移は、AVE 以上区と AVE 以下区との間で有意差がなかった。しかし AVE 以下区は 19 ヶ月齢以降 AVE 以上区より低く推移し、ビタミン A 欠乏症発生の危険性の高い濃度まで低下している牛が認められた。このことからこの時期に AVE 以下区の飼料摂取量は AVE 以上区より少なかったと考えられる。よってバラの厚さは 19 ヶ月齢以降での発育の程度により、今回の様な差がついたと推察される。

次に肉質面との関連性を把握するため、BMS ナンバーを指標として検討した。ビタミン A と肉質、特に脂肪交雑 (BMS) との関連性については多くの研究報告がなされており、関連性があるとする報告が多い。例えば、15 ヶ月齢以降にビタミン A を制限した群と、2 ヶ月毎に 100 万単位を投与した群を比較した結果、制限した群の脂肪交雑 (BMS) が投与群よりも有意に高く、また肥育後期 (23 ヶ月齢以降) のビタミン A の制限は投与群との間で肉質に差が見られなかったことが報告されている (岡ら, 1997)。また、肉質の良い牛では、それよりも肉質が劣る牛に比較して 15 ~ 25 ヶ月齢の血清ビタミン A 値が低いことが報告されている (真柳ら, 1994)。具体的にビタミン A 濃度を約 15 ヶ月齢の肥育前期終了時に 100 ~ 120IU/dl まで上昇させ、約 20 ヶ月齢の中期終了時には約 40 ~ 50IU/dl 程度まで低下させ、その後この濃度を維持する方法で、採食量の低下やビタミン A 欠乏症を予防し、質量兼備の枝肉生産が可能であるとする報告もある (木下ら, 1997)。今回の血中ビタミン A 濃度の推移を見ても、全頭平均値以上を示した牛群 (AVE 以上区) と全頭平均値以下を示した牛群 (AVE 以下区) の両区とも約 14 ヶ月齢から 20 ヶ月齢にかけて、血中ビタミン A 濃度が低下する推移を示すが、両区の間で 15, 19 ヶ月齢に有意差が認められ、AVE 以下区は急激に低下する推移を示している。今回の試験ではこの時期の濃厚飼料中にはビタミン A 製剤を無添加としていることから、濃厚飼料や粗飼料からビタミン A を摂取したり肝臓中に蓄積していたビタミン A を利用しながら、増体、脂肪交雑を高めていくと考えられるが、AVE 以下区の急激な低下は、何らかの要因により飼料摂取量が減少したり、ビタミン A の消耗が激しかったためと推察される。その要因とは例えば、夏季や冬季などの季節的な要因、ウイルス等の感染、アシドーシス等の代謝性疾患等が考えられる。いずれにしても、脂肪交雑を高めるには、この時期に血中ビタミン A 濃度は低い値になる方が良いとはいえ、急激な低下を繰り返すような推移ではなく、安定した低下の推移を示す必要があると推察される。よって脂肪交雑を高めるため、この時期に不安定な飼料摂取になるような飼養管理をしないことが重要と考えられる。

次に肉質面の BCS ナンバーを指標とし検討した。最近では、枝肉の価値として脂肪交雑以上に肉色が重要なファクターとなってきている。肉色の悪化については、枝肉の暗色化と食肉になってからの変色の 2 つの問題がある。特に生産者側の問題としては枝肉の暗色化だが、筋肉に含まれるミオグロビンの量と、と殺した時点で筋肉の細胞がどれだけエネルギーを蓄えたか、の 2 点で決定される。エネルギーはグリコーゲンとして筋肉に蓄えられるが、と殺したときにこのグリコーゲンが解糖系で乳酸に変化し、筋肉の pH が酸性になる。ミオグロビンは筋肉の酸性度が高いほど酸素との結合型が増え、美しい鮮紅色となるが筋肉の酸性化が十分でないと暗赤色のデオキシミオグロビンという色素に変色してしまう。ビタミン A と肉色との関係だが、ビタミン A が欠乏していると筋肉の色素の破壊が起りやすく、またストレスにも弱くなるために肉色も悪くなりやすいと言われている。今回の血中ビタミン A 濃度の推移は、全頭平均値以上を示した牛群 (AVE 以上区) と全頭平均値以下を示した牛群 (AVE 以下区) と同様な推移を示していたが、22 ヶ月齢以降 AVE 以上区が低く推移し、24 ヶ月齢で AVE 以下区との間に有意差が認められた。このことから、22 ヶ月齢以降の肥育後期ではビタミン A は無くてはならないが、肉色を良くするためにはあまり血中濃度が高くない方が良いと推察される。今回の試験では、AVE 以上区は 22 ヶ月齢以降約 40 ~ 50IU/dl の濃度で推移した。

以上の結果から、増体と脂肪交雑等の肉質を兼ね備えた産肉成績になるための血中ビタミン A 濃度

の推移は、肥育開始から約 14～15 ヶ月齢までの肥育前期の血中ビタミン A 濃度を高く維持してロース芯等の発育を促進する必要があると推察される。約 15 か月齢からの肥育中期には血中ビタミン A 濃度を約 20 ヶ月齢位にかけて安定的にビタミン A 欠乏症が発生しない濃度まで低下させて脂肪交雑等を高める必要があると推察される。今回の AVE 以上区は安定的に低下し、最も低下したところで約 40IU/dl で推移した。約 21 ヶ月齢から肥育終了までの肥育後期では枝肉を構成する脂肪細胞の脂肪の蓄積を有利にするため細胞膜の安定性を図り、筋肉の色素の破壊による肉色悪化等を防ぐため、必要最低限の血中ビタミン A 濃度を維持する必要があると推察される。今回の AVE 以上区は約 40～50IU/dl で推移した。

我々はこの結果をふまえ、このような推移になるような飼料給与及びビタミン A 給与の飼養管理を肥育農家に指導していかなければならない。しかし、ビタミン A のコントロールは今回の結果だけでは十分とは言えず、牛の系統・形質、肥育期間、肥育方法、飼養環境等におけるそれぞれの適切なビタミン A のコントロールがあると推察される。

今後もデータを積み重ね、より精度が高く、応用の利くコントロール方法を検討していきたいと考えている。

摘 要

適切なビタミン A のコントロールを知るため、産肉成績と肥育期間中の血中ビタミン A 濃度の推移との関連性について検討した。

1. 増体成績と血中ビタミン A 濃度の推移

DG の供試牛全頭平均値以上を示した牛群 (AVE 以上区) と全頭平均値以下を示した牛群 (AVE 以下区) との間には 15, 16, 25 ヶ月齢で有意差が認められ、AVE 以上区は各々 47.43 ± 16.5 IU/dl, 63.61 ± 6.49 IU/dl, 58.78 ± 11.4 IU/dl となり AVE 以下区の 67.22 ± 14.2 IU/dl, 73.32 ± 7.96 IU/dl, 72.44 ± 8.19 IU/dl より低い値で推移した。AVE 以上区は AVE 以下区より飼料摂取量が少なかったものの、効率の良い増体を示したと推察される。

2. 枝肉成績と血中ビタミン A 濃度の推移

1) 枝肉重量

枝肉重量の全頭平均値以上を示した牛群 (AVE 以上区) と全頭平均値以下を示した牛群 (AVE 以下区) との間には有意差が認められなかったものの、AVE 以下区は 19 ヶ月齢以降血中ビタミン A 濃度が低く推移する牛が認められた。AVE 以下区はこの時期の飼料摂取量が AVE 以上区より劣ったため枝肉重量に差がついたと推察される。

2) ロース芯面積

ロース芯面積の全頭平均値以上を示した牛群 (AVE 以上区) と全頭平均値以下を示した牛群 (AVE 以下区) との間には 13, 14, 15, 25 ヶ月齢で有意差が認められ、AVE 以上区は各々 93.61 ± 16.0 IU/dl, 88.82 ± 10.0 IU/dl, 70.88 ± 12.0 IU/dl, 73.28 ± 8.74 IU/dl となり AVE 以下区の 72.29 ± 16.6 IU/dl, 72.06 ± 8.14 IU/dl, 44.64 ± 14.9 IU/dl, 57.55 ± 11.9 IU/dl より高い値で推移した。AVE 以上区はロース芯の主な発達時期の飼料摂取量が AVE 以下区より多くなったため、ロース芯面積の成績に差がついたと推察される。

3) バラの厚さ

バラの厚さの全頭平均値以上を示した牛群 (AVE 以上区) と全頭平均値以下を示した牛群 (AVE 以下区) との間には有意差が認められなかったものの、AVE 以下区は 19 ヶ月齢以降血中ビタミン A 濃度が低く推移する牛が認められた。AVE 以下区はこの時期の飼料摂取量が AVE 以上区より劣ったためバラの厚さに差がついたと推察される。

4) BMS ナンバー

血中ビタミン A 濃度の推移は全頭平均値以上を示した牛群 (AVE 以上区) と全頭平均値以下を示した牛群 (AVE 以下区) とともに約 14 ヶ月齢から 20 ヶ月齢にかけて低下する推移を示すものの、両区の間には 15, 19 ヶ月齢で有意差が認められ、AVE 以下区が各々 $41.46 \pm 19.7\text{IU/dl}$, $36.7 \pm 12.9\text{IU/dl}$ となり AVE 以下区の $65.92 \pm 12.7\text{IU/dl}$, $51.63 \pm 13.8\text{IU/d}$ に比べ急激に低下する推移を示した。脂肪交雑を高めるにはこの時期の血中ビタミン A 濃度は低い方が良くと報告されているが、今回の AVE 以下区の様には急激な低下を繰り返すのではなく、安定した低下の推移を示す必要があると推察される。

5) BCS ナンバー

血中ビタミン A 濃度の推移は全頭平均値以上を示した牛群 (AVE 以上区) と全頭平均値以下を示した牛群 (AVE 以下区) とともに同じ様に推移するものの、22 ヶ月齢以降 AVE 以上区がやや低く推移し、24 ヶ月齢で AVE 以下区との間に有意差が認められ、AVE 以上区が $52.21 \pm 18.0\text{IU/dl}$ となり AVE 以下区の $72.48 \pm 13.1\text{IU/dl}$ より低く推移した。22 ヶ月齢以降はビタミン A は無くてはならないが、肉色を良くするためにはあまり血中濃度を高くしない方が良くと推察される。

以上の結果から、増体と肉質を兼備した産肉成績になるための血中ビタミン A 濃度の推移は、肥育開始から約 14 ヶ月齢までの肥育前期は血中ビタミン A 濃度を約 80 ~ 100IU/dl 位まで高く維持してロース芯等の発達を促進し、約 15 ~ 20 ヶ月齢までの肥育中期は血中ビタミン A 濃度を欠乏症の発生しない程度に約 40IU/dl 位まで安定的に低下させて脂肪交雑を高め、約 21 ヶ月齢から肥育終了までの肥育後期は脂肪細胞の細胞膜の安定性をはかり、筋肉の色素の破壊による肉色悪化等を防ぐため、必要最低限の血中ビタミン A 濃度の約 40 ~ 50IU/dl 位を維持する必要があると推察される。

引用文献

- 岡章夫. 1997. 肉質・脂肪交雑とビタミン A 給与. 農業技術大系畜産編. 追録第 16 号. 第 3 巻 : 技 256 の 2—7.
- 木下正徳・山岡達也・内田健史. 1997. ビタミン A 及び栄養水準の適正制御による高品質牛肉生産技術の開発. 大分畜試験報告. 26 : 48—53.
- 真柳敦夫・冬木忠清・虎谷卓哉. 1994. 黒毛和種肥育牛の出荷成績と血液成分の変動. 臨床獣医. Vol. 12, No.5 : 39—47.