

飼養管理に基づく肉質改善

(5) 肥育牛におけるビタミンA及びEと筋肉形質の関係

玉城政信 千葉好夫 金城寛信 長崎祐二

I 要 約

血清中ビタミンA (VA) 及びビタミンE (VE) 濃度と肥育牛の筋肉形質等との関係について検討した。1993年6月から9月までに沖縄県内で開催された共励会等に出品された黒毛和種去勢肥育牛104頭のと畜時の血液を調査した。その結果は、次のとおりである。

1. 血清中VA濃度は $71.17 \pm 37.56 \text{IU/dl}$ 、VE濃度は $0.40 \pm 0.40 \text{mg/dl}$ であった。
2. 血清中VA濃度とBMSNoとの間には低い負の相関 ($0.27, P < 0.01$) があり、BCSNoとの間には低い正の相関 ($0.22, P < 0.05$) があった。
3. 血清中VE濃度と皮下脂肪 ($0.30, P < 0.05$) 及びバラ厚 ($0.35, P < 0.01$) に低い負の相関があり、歩留基準値 ($0.22, P < 0.01$) に低い正の相関があった。
4. DCGは血清中VA濃度が 25IU/dl 未満で減少がみられた。

これらのことから、血清中のVA及びVE濃度は筋肉形質や増体に関連があると示唆された。

II 緒 言

肥育牛においては、品質による筋肉の取引価格の格差が広がる傾向にある。このため、品質の向上を図る目的で除角^{1,2)}や脂肪酸カルシウムの給与³⁾を報告したが、生産現場においても様々な取り組みがなされている。そのなかでVAやVEの給与を制限して肥育するケースがある。しかし、ビタミンは発育や視覚機能等に必要な栄養素であり、またこれらの欠乏は四肢の浮腫、失明及び筋肉水腫などの障害を招くおそれがある。そこで、と畜時の血清中のVAやVE濃度と筋肉形質等との関係を調査したので報告する。

III 材料及び方法

1. 供試材料

1993年6月22日から9月8日までに沖縄県内で開催された共励会及び共進会に出品した黒毛和種肥育牛104頭の血液を供試した。供試牛の概要を表-1に示したが、これらの肥育牛の筋肉成績は県内の平均的な数値を示していた⁴⁾。

項 目	単 位	平均値	標準偏差
と畜時体重	(kg)	643.86	58.87
枝 重	(kg)	409.96	40.25
出荷日齢	(日)	862.96	58.14
歩留基準値		72.35	1.18
BMS No		4.85	2.00
BCS No		3.94	0.82
皮下脂肪厚	(cm)	2.40	0.72
ロース芯面積	(cm ²)	45.18	5.24
バラ厚	(cm)	6.54	0.76
DCG	(kg)	0.48	0.05
視覚機能		1.15	0.41
肝臓の廃棄		1.18	0.39

注1) 視覚機能は、全盲が3、反応が遅い2、正常1とした。

2) 肝臓の廃棄は、廃棄がある場合が2、正常を1とした。

2. 調査項目及び方法

1) VA及びVE濃度

血液はと畜放血時に採取し、血清を分離した後に高速液体クロマトグラフィによりVA及びVE濃度を測定した。

2) 筋肉形質

筋肉形質は、日本食肉格付協会の格付員の評価とした。

3) 視覚機能及び肝臓廃棄の状況

視覚機能はと畜前に調査をし、全盲3、反応が遅い2及び正常1とした。

肝臓はと畜解体後調査し、肝炎等で廃棄がある場合2及び正常を1とした。

4) 種雄牛とBMSNo

1992年に実施した種雄牛の現場評価におけるBMSNo¹⁾と今回調査した種雄牛のBMSNoと比較をした。

IV 結 果

1. 血清中のVA及びVE濃度

供試牛の血清中VA及びVE濃度を表-2に示した。VA濃度は9~165IU/dlの範囲にあり、平均値は71.17±37.56IU/dlである。50IU/dl未満の割合は30.8%であった。

VE濃度は0.10~1.68mg/dlの範囲にあり、平均値は0.40±0.40mg/dlであった。

表-2 供試牛の概要

(n=104)

項 目	単 位	平 均 値	標 準 偏 差
ビタミンA	(IU/dl)	71.17	37.56
ビタミンE	(mg/dl)	0.40	0.40

2. BMSNo

血清中VA及びVE濃度と筋肉形質等との相関を表-3及び図-1に示した。VA濃度とBMSNoには低い負の相関(0.27, P<0.01)が認められた。なおBMSNoが8以上のものは、VA濃度が100IU/dl未満のみに12頭確認され、それ以上のVA濃度にはなかった。

VE濃度とBMSNoの間には相関は認められなかった。

表-3 血清中ビタミンA及びEと筋肉形質等との相関

(n=104)

項 目	ビタミンA	ビタミンE	BMSNo	BCSNo	皮下 脂肪厚	ロース 芯面積	バラ厚	DCG	歩 留 基準値
ビタミンA	-	0.52**	-0.27**	0.22*	0.05	-0.15	-0.06	-0.10	-0.08
ビタミンE	0.52**	-	0.10	-0.05	-0.30*	0.01	-0.35**	-0.18	0.22*

注) *: 5%水準で有意 **: 1%水準で有意

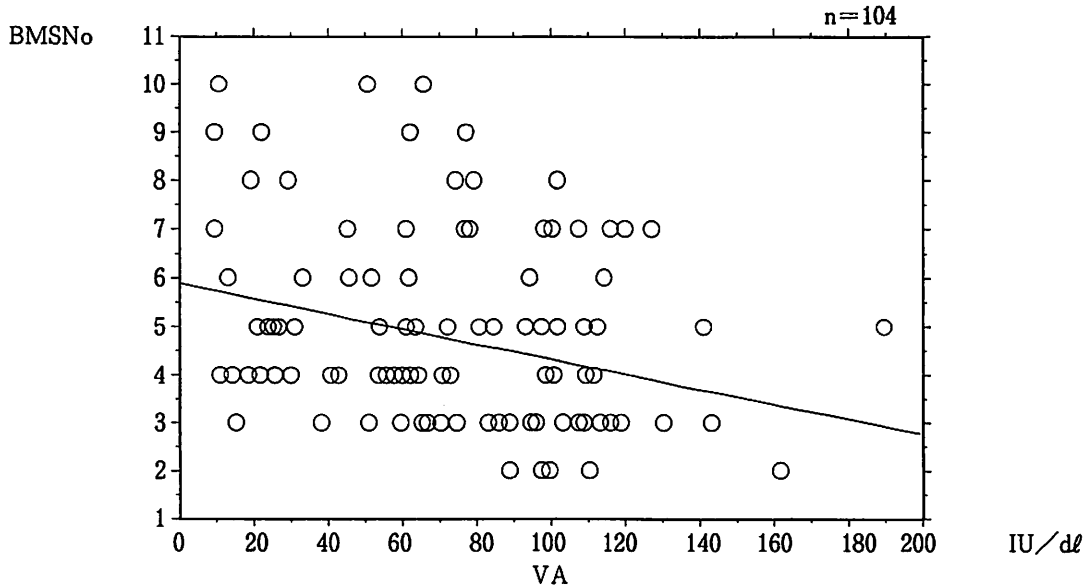


図-1 ビタミンAとBMSNoの相関

3. BCSNo、皮下脂肪厚及びバラ厚等

BCSNoと血清中VA濃度には、低い正の相関 (0.22、 $P<0.05$) が認められ、VE濃度との間に相関は認められなかった。

血清中VA濃度と皮下脂肪厚、ロース芯面積、バラ厚及び歩留基準値には相関は認められなかった。

血清中VE濃度と歩留基準値に低い正の相関 (0.22、 $P<0.05$) が認められた。また皮下脂肪厚 (0.30、 $P<0.05$) 及びバラ厚に低い負の相関 (0.35、 $P<0.01$) が認められた。VE濃度とBMSNo、BCSNo及びロース芯面積には相関は認められなかった。

4. DCG

血清中VA濃度とDCGの間に相関はないが、図-2で示すとおりVAの濃度レベルで区分すると25IU/dl未満では50から75IU/dl未満の範囲より有意に少なかった。75IU/dl未満ではVA濃度が低くなるとDCGが減少する傾向にあった。

血清中VE濃度とDCGの間に、相関はなかった。

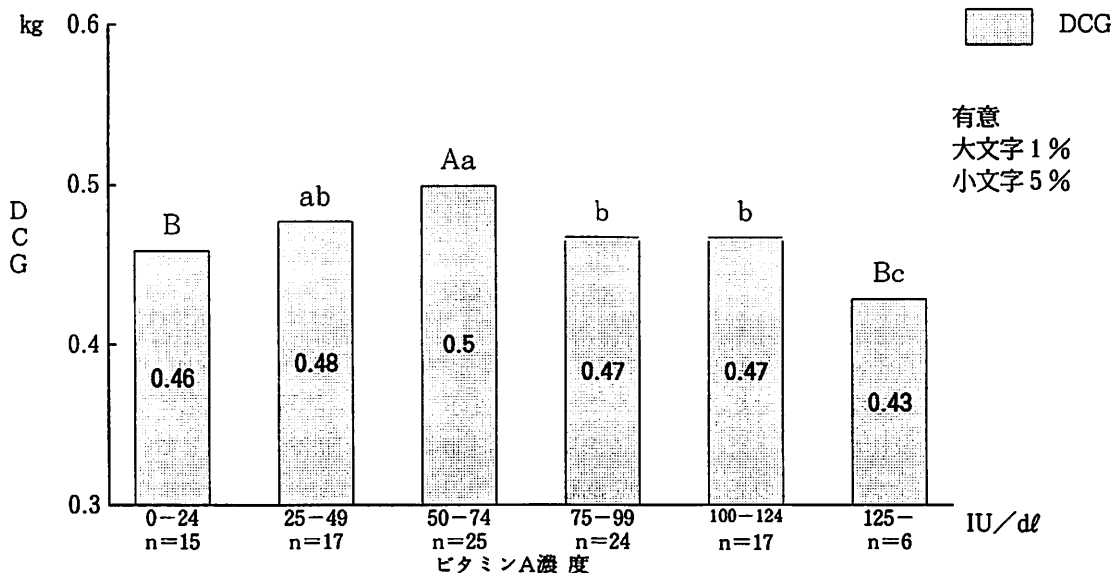


図-2 ビタミンA濃度とDCG

5. 視覚障害及び肝臓の廃棄等

視覚障害は14頭(13.5%)に確認され、肝臓の廃棄は19頭(18.3%)に発生したが、表-4に示すとおり血清中VA及びVE濃度と視覚障害及び肝臓の廃棄との相関はなかった。

筋肉水腫は104頭中3頭に発生したのみで確率的にも2.9%と低く、これらの血清中VA濃度は20~188IU/dl、VE濃度が0.26~1.68mg/dlとバラツキが大きかった。

表-4 血中ビタミンA及びEと視覚障害及び肝臓の廃棄との相関 (n=104)

項 目	視覚障害	肝臓の廃棄
ビタミンA	0.04	0.06
ビタミンE	0.20	0.13

注1) 視覚機能は、全盲が3、反応が遅い2、正常1とした。

2) 肝臓の廃棄は、廃棄がある場合が2、正常を1とした。

6. 種雄牛とBMSNo

BMSNoの結果がでている種雄牛の息牛52頭についての比較を図-3に示した。種雄牛(系統)とBMSNoの間には、低い正の相関(0.26、 $P<0.06$)が認められた。

今回調査

n=52

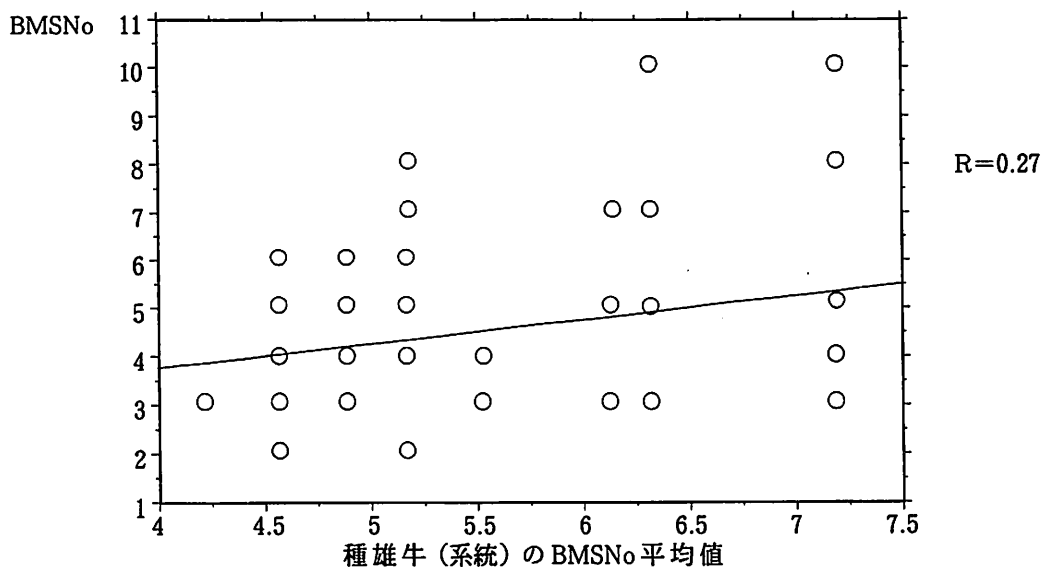


図-3 種雄牛(系統)とBMSNoの相関

V 考 察

黒毛和種去勢肥育牛におけるVAの実態については、と畜時の血液中VA濃度で矢野ら⁵⁾は65.7IU/dl、原澤ら⁶⁾は58.5IU/dlと報告しており、低レベルであることを示している。本調査の結果はこれらの報告より高い71.2IU/dlを示している。また、50IU/dl未満の割合も原澤ら⁶⁾は50.2%と報告しているが、本調査では30.8%と低くなっている。このことは、他県の肥育牛の粗飼料の殆どがカロチンをあまり含まないイナワラであるのに対し、本調査では40%の牛で牧草が給与されており、肥育牛のVAの摂取が他県より多いためと考えられた。

VEについては、と畜時の血液中VE濃度で矢野ら⁵⁾は0.33mg/dl、原澤ら⁶⁾は0.25mg/dlと報告しており、

本調査の結果は0.40mg/dlでVA同様に高い値を示した。これらのことについてもVAと同じく粗飼料由来と考えられた。また、矢野ら⁵⁾は0.05mg/dlをVEの欠乏ラインとしてVE欠乏の判断基準としているが、本調査では0.05mg/dl以下はなく、VEの水準は正常と考えられた。黒毛和種去勢肥育牛の血液中VA濃度と肉質について、岡ら⁷⁾や山口ら⁸⁾はVAが低値で推移した方が脂肪交雑は良くなると報告している。今回の調査でもVA濃度とBMSNoには低い負の相関があり、VAレベルが脂肪交雑形成に影響すると考えられた。

肉色 (BCSNo) については、血清中のVAレベルが低下するに従って肉色が明るくなったが、これらのことは矢野ら⁵⁾の報告と一致しており、VAレベルの低下は濃い肉色を防ぐ一要因であると考えられた。

皮下脂肪やバラ厚は血清中VE濃度の低い牛の方が高い値になった。VEは生体内の脂質に受動的に拡散してゆく性質をもっており、かつ、必要な時に転送があまりできないといわれている⁹⁾。このことからVEが皮下脂肪等にとりこまれ、その脂肪の厚さが厚いほど血清中VE濃度が低くなったと考えられた。

増体について岡ら⁷⁾は、VAの給与は飼料摂取量の増加及び飼料効率の改善の両面で増体量の向上に関与していることを示唆しているが、本調査では血清中のVAが25IU/dl未満で有意に増体の減少がみられたことや矢野ら⁵⁾は33IU/dlをガイドラインとしていることから増体に悪影響を及ぼす下限値は25~33IU/dl程度と考えられた。

本調査で供試された肥育牛はVA不足によって視覚障害及び筋肉水腫が少なかった。このため、これらの障害は、さらに強度のVA不足によって起こると考えられた。

一方、血清中VA濃度の低下は、同様な脂溶性ビタミンであるE濃度の低下と中程度の正の相関があり、VAとVEの血清中濃度の低下は同時におこる可能性があると考えられた。

BMSNoは、種雄牛 (血統) に左右される部分が大いと考えられる¹⁰⁾が、今回の調査では相関が0.26であり、VAのそれとほぼ同じ値であった。

血液中VA及びVE濃度と肉質については、ビタミンの適正給与量、経済性及び食肉としての安全性を含めて総合的に検討する必要がある。

VI 引用文献

- 1) 玉城政信 外 3 名、1991、飼養管理に基づく肉質改善 (1) 除角効果、沖縄畜試研報、29、45~52
- 2) 玉城政信 外 3 名、1992、飼養管理に基づく肉質改善 (2) 除角効果、沖縄畜試研報、30、35~39
- 3) 玉城政信 外 2 名、1992、飼養管理に基づく肉質改善 (3) 脂肪酸カルシウム給与効果、沖縄畜試研報、30、47~55
- 4) 玉城政信 外 2 名、1992、種雄牛の現場評価 (2) 経済性の高い子牛生産に適した種雄牛選定、沖縄畜試研報、30、57~64
- 5) 矢野秀雄 外 2 名、1992、ビタミンA栄養と肉質に関する研究、畜産物需要開発調査研究事業報告書、畜産振興事業団、49~58
- 6) 原澤育代 外 6 名、1992、肥育牛出荷時の血しょうビタミンA、E濃度、畜産の研究、712~714
- 7) 岡章生 外 5 名、1992、黒毛和種肥育牛の肉質に対するビタミンAの影響、臨床獣医、2152~2158
- 8) 山口雅之・前田隆直、1988、低ビタミンA飼料 (VA) で肥育された黒毛和種の血清中のVAの動き、昭和63年度家保業績発表会集録 (長崎県)、48~51
- 9) 美濃真、1990、老化、86~87、化学同人
- 10) 社団法人日本家畜人工授精師協会、1989、家畜人工授精講習会テキスト (家畜人工授精編)、114