



# 畜産技術ひょうご

第 77 号 (発行: 2005 年 2 月)

## 目 次

但馬牛のジーンドロッピング法  
を用いたグループ化による閉鎖育種の推進・・・ 2  
[衛生情報]  
豚コレラの病性と対策・・・ 4  
[技術情報]  
技術改善の積み上げによる乳質改善の取り組み・・・ 6  
[家畜診療所だより]  
脂肪壊死症により廃用となった  
黒毛和種繁殖和牛の登録成績の分析と  
ノギスを用いた腹腔内脂肪蓄積推測の試み・・・ 9  
[食肉衛生検査センターだより]  
平成 15 年度症例検討集作成について  
- 病理学的診断技術向上への取り組み -・・・ 12  
[畜産技術最前線]  
ビタミン A 給与制限時期が  
黒毛和種去勢牛の増体、肉質に及ぼす影響・・・ 14



尾根部の測定 (ノギスを用いた腹腔内脂肪蓄積の推測)  
(写真提供: 兵庫県農業共済組合連合会)

## 巻 頭 言

### 「急ぐな諮問・・・食品安全委員会」

我が国で B S E が発生して以降、日本政府は牛肉に対する国民の安全・安心を得るため、と畜牛全頭を対象に B S E 検査をする一方、牛トレーサビリティ法を制定し、生産履歴の明確な肉牛の生産、さらには処理、流通段階まで履歴が伝達され、消費者の求めに応じて情報開示できる体制を作り上げてきた。

一方、アメリカ合衆国でも B S E が発生し、それ以後米国からの牛肉の輸入は途絶えているが、近年、米国からの輸出再開圧力の高まる中で、これに呼応するかのように日本政府は学識経験者による B S E 調査委員会に B S E 検査について諮問し、生後 20 か月齢以下の牛の B S E 検査を実施してもプリオンの蓄積量がわずかで、B S E 陽性かどうかの判定が出来ないことから、従来の全頭検査は科学的に根拠が無く、20 か月齢以下の牛の検査は対象外との結論を出した。

たしかに、現在まで国内での B S E 検査陽性牛の月齢は最も若い牛で 21 か月齢であり、20 か月齢以下の牛では陽性牛はいないが、これで一定月齢以下の牛は B S E 検査の対象外とするのはいかなるものか。今後 20 か月齢以下の牛で本当に陽性がないと断言できるのだろうか。全頭検査を行っている国は日本だけといわれるが、地道な検査が将来役に立つことも多いと思われる中で、B S E 検査の 20 か月齢以下の廃止やその調査委員会の意見に国民的合意を得るための説明会「食品に関するリスクコミュニケーション」を矢継ぎ早に開催するなど政府の意向は何故か急ぎすぎているように見える。過去薬害エイズで大きな失敗をしておりこれを繰り返してはならない。

( T . D )

## 但馬牛のジーンドロッピング法を用いた グループ化による閉鎖育種の推進

### 1 目的

但馬牛は雌牛を中心とした蔓牛によって系統造成がなされ、最近ではこれを源として造成した種雄牛によって血統の大まかな把握がなされてきました。しかし、約 20 年前から系統の垣根をこえた交配によって作出された種雄牛が活躍するようになり、但馬牛集団内に複数の系統を維持することが困難となって、近交係数が急激に上昇しました。そこで、早急に系統の再編成を実施して、組織的な選抜・交配体制により近交係数の上昇を鈍化させる対策が必要となっています。本多らは但馬牛のような閉鎖集団においては、始祖個体の遺伝的寄与率からは必ずしも十分な情報が得られず、低い頻度で分布している貴重な始祖個体遺伝子を持つ可能性の高い現存個体の検出が重要であると述べ、これを可能にする手法としてジーンドロッピング(以下 GD)法が有効であることを報告しました。今回、但馬牛における始祖個体遺伝子の消長を GD 法で調べ、その結果を基に普遍的な複数のグループに分離する方法を検討すると同時にグループを維持しつつ改良を推進するための『育種基礎牛』のあり方を考察します。

### 2 材料及び方法

分析は 1985 年から 2001 年の間に兵庫県で生まれた登録雄牛 154 頭、兵庫県で供用された登録雌牛 26,938 頭と 1984 年以前の登録雄牛で現在でも凍結精液が利用可能な 46 頭の計 27,138 頭を現存集団とみなしました。これらの血統を遡り兵庫県で供用されたと考えられる 97,611 個体を対象として、分析用血統データとしました。

GD 法の詳細は、「和牛」誌 221 号に本多らが説明していますが、各始祖個体に互いに同祖的でない仮想的な対立遺伝子を 2 つずつ与え、現実の血統構成に従って伝達させ、全後代の遺伝子型を確率論的に決定する手法です。本研究ではこのシミュレーションを 50,000 回反復して始祖個体遺伝子の現在集団における頻度を推定しました。さらに、推定された始祖個体遺伝子の頻度に関する分布から、遺伝的多様性の維持・回復を考える際に有益と思われるパラメーターとして、ある始祖個体に由来する対立遺伝子が、遺伝子伝達の過程で消失してしまい、現存集団まで伝達されない確率あるいは、その始祖個体の全ゲノムのうち両対立遺伝子が集団から消失してしまった座位の割合である  $Pr(\text{lost})$  と全集団に対する頻度の期待値である

表 1  $Pr(\text{lost})$ に関する始祖個体の度数分布

$Pr(\text{lost})$	0 ~ 0.5	~ 0.6	~ 0.7	~ 0.8	~ 0.9	~ 1.0
始祖個体頭数	47	19	32	60	168	1135
累計個体数	47	66	98	158	326	1461
累計遺伝的寄与率	0.538	0.621	0.668	0.747	0.763	0.773

表 2 第 3 主成分までによる現存個体の分類結果

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
クラス	+++	+-	+ - +	+ - -	- + +	- + -	- - +	- - -
雄牛頭数	14	3	4	9	25	66	63	16
雌牛頭数	1,748	2,793	2,921	1,000	2,539	6,955	6,724	2,258
合計頭数	1,762	2,796	2,925	1,009	2,564	7,021	6,787	2,274
割合(%)	6.5	10.3	10.8	3.7	9.4	25.9	25.0	8.4

表 3 グループ毎の近交係数と主な育種価(平均 ± 標準偏差)

グループ	頭数	近交係数	育 種 価		
			頭数	枝肉重量	BMS( 最大値)
G1	948	14.4 ± 4.0 b	856	-5.7 ± 12.1 d	0.76 ± 0.31 d (1.936)
G2	1,375	17.8 ± 5.4 c	1,247	-4.6 ± 11.6 e	0.71 ± 0.30 e (2.120)
G3	1,552	13.2 ± 4.9 a	1,443	-6.9 ± 12.9 bc	0.70 ± 0.28 e (2.137)
G4	357	13.0 ± 7.6 a	292	-2.7 ± 11.1 f	0.63 ± 0.33 f (1.477)
G5	1,923	20.8 ± 3.9 f	1,590	-8.1 ± 11.7 a	1.00 ± 0.29 a (1.954)
G6	4,797	23.2 ± 4.3 g	4,052	-6.8 ± 11.8 c	0.93 ± 0.27 b (1.949)
G7	4,113	18.7 ± 5.1 d	3,720	-7.6 ± 12.6 ab	0.85 ± 0.29 c (1.903)
G8	1,078	19.9 ± 5.5 e	942	-3.8 ± 12.6 ef	0.77 ± 0.33 d (1.741)
合計	16,143	19.4 ± 5.8	14,142	-6.6 ± 12.2	0.85 ± 0.31 (2.137)

a,b,c,d,e,f: 同列異符号間に有意差(P&lt;0.05)

寄与率を求めました。

全始祖個体に関する遺伝子保有確率を基にグループングを試みることは困難であることから、全始祖個体のうち Pr(lost)の小さい100頭の始祖個体を抽出しました。次にこれら100頭の始祖個体の現存集団各個体に対する遺伝的寄与率から始祖個体間の相関行列を算出し、主成分分析により現存集団のグループ化を試みました。また、この3年間に分娩記録のある雌牛について、近交係数と産肉能力の推定又は期待育種価を算出しグループ毎の特徴を検討しました。

### 3 結果及び考察

現存牛の血統を可能な限り遡った個体のうち名号、

生年月日、産地が明らかな牛を始祖個体としました。

GD法による Pr(lost)の始祖個体の度数分布を表1に示しました。始祖個体数が多ければ累積遺伝的寄与率が高まるものの、系統分類において多大な労力を必要としますし、今後の系統の維持・再編を考える上での価値も少ないことから、始祖個体選定は現存牛の累積遺伝的寄与率の約67%を説明できる Pr(lost)が約0.7以下の100頭とすることとしました。

現存個体27,138頭に対する始祖個体100頭からの遺伝的寄与率を計算し、その結果を基に主成分分析を行いました(表2)。第1主成分で66.5%を説明できましたが、第1主成分の正負は、始祖個体因子負荷

表 4 各グループに属する種雄牛一覧表

グループ	種雄牛名号
G1	北宮波、北奥照、奥秀、城富、奥利、城和、城麻、奥牧、城谷、奥政、谷清土井、城秀
城 G2	谷石土井、照明土井、美秀土井
崎 G3	菊原波、北桜波、照城波、光城波
G4	奥谷、奥麻、奥隼、奥孝、勘麻、奥富士井、奥和土井、勘高
G5	照長土井、第2照久土井、幸豊土井、鶴山土井、菊伸土井、鶴雅土井、菊森土井
G6	福俊土井、福芳土井、鶴仁土井、照俊土井、鶴浜土井、谷福土井、第2鶴雪土井、鶴味土井、安美土井、安数土井、第2安鶴土井、安幸土井、谷本土井、谷美土井、福菊土井、福朝土井、福広土井、福己土井、照一土井、照広土井
G7	光照土井、照波土井、雪姫土井、光安土井、菊俊土井、菊道土井、菊照土井、菊茂土井、照菊波、茅菊波、越照波、茂光波、菊安土井、第1菊武土井、菊波土井、照丸土井、菊千代土井、照宮土井、光菊波、菊宮土井、照幸波、菊塩土井、照岡土井、照道土井
G8	茂美波、第1満金波、茂金波、安千代土井、越安波、茂幸波、茂丸波、北美波

量の産地別平均値から正が城崎系、負が美方系と分類されました。なお、正負は良否ではなく、単に分類上の符号です。今後の系統造成を実施していく上で過度の細分化は系統の維持が困難になるので、第3主成分までの8グループで分類することが妥当であると考えられました。グループ毎の近交係数と産肉能力(枝肉重量及び脂肪交雑基準値(以下 BMS))育種価を表3に示しました。近交係数は、16,143頭の結果から全グループ間に有意差( $P<0.05$ )が認められました。育種価評価結果を持つ14,142頭における枝肉重量の育種価はグループ間で有意差( $P<0.05$ )が認められました。BMS育種価は各グループ間で有意差( $P<0.05$ )が認められたものの、各グループ内個体の育種価評価を有効に利用して各グループ間の能力差を緩和する必要があることが示唆されました。ただし、BMSの最大値はほとんどのグループで、1.9以上と特に能力の高い個体が含まれていたことから、適切な種雄牛選抜によって改良が可能であると考えられました。

兵庫県では、平成15年度に上記グループ分けに基づいた5グループ(表4)の中から、産肉能力(枝肉重量とBMS)や血統的に特徴のある約1,000頭を『育種基礎牛』に選定しました。『育種基礎牛』とは、直接或いは間接的に将来の種雄候補牛を生産していくための母牛群という位置づけです。本年度から『育種基礎牛』50頭に系統内の指定交配をさせていただき、生まれた雄子牛を種雄候補牛として購入することとしています。それ以外にも、雌系統を維持していくための指定交配も実施していますので、子牛の育成や保留にあたっては、今後とも生産者のご理解とご協力をお願いいたします。

県立農林水産技術総合センター

北部農業技術センター 畜産部

主任研究員 福島 護之

## 衛生情報

### 豚コレラの病性と対策

最近 国内では牛の口蹄疫や伝達性海綿状脳症、鳥インフルエンザなど重大な家畜伝染病が次々と発生している。その中で、忘れてならない伝染病の一つが豚コレラである。

平成16年3月から9月にかけて、鹿児島県において未承認豚コレラワクチンの無許可使用が原因と思われる疑似患畜の発生事例が続発したため、その概要を含め豚コレラの病性とその防疫対策について説明する。

#### 1 豚コレラの病性

豚コレラは、豚とイノシシを宿主とする伝染病で、病原体は豚コレラウイルスである。

急性で伝染力が強く、豚が感染すると致死率が高いことから養豚経営上、最もおそれられている病気である。家畜伝染病予防法で監視伝染病に定められており、発生があった場合には殺処分、移動制限、畜舎の消毒などの防疫措置がとられる。

症状としては、急性型では発熱、元気食欲不振、下痢、神経症状、体表の紫斑などがみられ、死亡する豚が多発する。感染した豚は、鼻汁やふん便からウイルスを排泄し、他の豚へ伝播する。

#### 2 豚コレラの発生状況

平成15年以降、アジア地域では中国、韓国、台湾等で豚コレラの発生があった。

韓国では、豚コレラ撲滅対策が進められていたが、平

成15年3月以降に新たな発生があり、全国に拡大したため、豚の移動制限、殺処分と緊急ワクチン接種等の防疫措置がとられた。わが国では現在、韓国からの豚肉等の輸入を禁止している。

その他、ヨーロッパ、南米地域でも発生がみられる。

わが国では、昭和40年代には大発生があったが、ワクチン接種の普及に伴い減少し、平成4年における熊本県の発生が国内最終事例である。

#### 3 豚コレラ撲滅対策の現状

国内では、豚コレラの発生がなくなったこと、貿易の自由化、生産コストの削減、衛生管理の徹底等を理由として、平成8年度からワクチンを使用しない防疫体制を確立する豚コレラ撲滅対策事業がスタートした。

ワクチン接種の徹底による清浄化と検査による清浄性確認の実施後、平成10年度には都道府県ごとに、平成12年度からは全国的なワクチン接種の中止が行われた。兵庫県では、平成12年4月にワクチン接種を中止し、現在に至っている。

現状では、全国で96%の農場が接種を中止しているが、一部の生産者から継続要望があり、主に関東・九州地域で知事の許可制による限定的なワクチン接種が続いている。

#### 4 鹿児島県における疑似患畜発生状況

平成16年3月から9月にかけて、合計6戸の養豚農場

で豚コレラ疑似患畜の発生が認められた。1戸を除いて、鹿屋市内での事例である。

最初の事例は、と畜場出荷豚に豚コレラの疑いがある旨の届出があったことが、発生の契機である。

ワクチン未接種にもかかわらず、農場飼養豚に豚コレラウイルス抗体が認められ、臓器材料からウイルスが分離された。分離ウイルスは、国内承認株由来株でないウイルスであり、未承認ワクチン株の不正使用によるものであることが判明した。

飼養豚は、疑似患畜として殺処分され、周辺及び疫学関連農場の移動自粛と清浄性確認調査が実施された。

その後7月に入り、近隣の農場で異常豚が認められ、病性鑑定の結果、ウイルス分離陽性であった。

このウイルスは、3月の未承認ワクチンと類似のウイルスに起因していることが確認された。

このような発生が9月まで続発し、狭い地域の中で感染が確認され、数千頭の豚が殺処分される事態となった。

今回の事例では豚の症状は非定型的で、腎の出血・脾の出血性梗塞等典型的な病変を呈し、死亡するものから抗体陽性のみで全く特徴的な症状が認められないものまで様々であった。

この事例では、ウイルスの病原性・伝染力が弱く、発生が限定的であることから、まん延防止のための緊急ワクチン接種は実施されなかった。

9月の最終発生後、鹿児島県内では清浄性の確認検査が実施され、その後発生は認められていない。

## 5 豚コレラの防疫対策

このたび家畜伝染病予防法が改正され、家畜の所有者が自ら衛生管理を徹底するよう「飼養衛生管理基準」が定められたところである。衛生管理を適切に行えば、家畜伝染病の発生を予防できるといふことである。

今回の事例を教訓として、豚コレラウイルスの侵入を許さないためにも、飼養者等に対して次のような指導を進めていく必要がある。

- ・農場 豚舎 長靴 衣服 器具等の消毒徹底
- ・部外者の立入制限 入場車両の消毒
- ・ネズミ等の駆除 イノシシ等の野生動物の侵入防止
- ・豚の導入・出荷時の記録徹底
- ・ワクチン等の動物用医薬品の適正使用
- ・残飯を飼料に用いる場合の加熱処理
- ・豚の健康状態を観察し、死亡豚の増加等異常が認められる場合は、家畜保健衛生所まで届けること

姫路家畜保健衛生所

病性鑑定課 課長補佐 小倉 裕司

## 技術情報

## 技術改善の積み上げによる乳質改善の取り組み

## はじめに

平成 14 年、管内の酪農家 S 牧場（成牛 40 頭、育成牛 10 頭、労働力 2 人）では、乳房炎等の多発により体細胞数が上昇していた。そこで、平成 14 年から 15 年にかけて酪農組合、家畜保健衛生所と連携し、体細胞数の低減に向けて総合的な技術改善に取り組んだ。

## 1 活動経過と内容

## (1) PL テストの実施による乳房炎牛の把握と対策

乳房炎の状況を把握するために PL テストを全頭実施し、陽性牛に対して乳房炎起因菌の分離検査を行った（表 1）。搾乳牛の約半数から乳房炎菌が分離され、特に黄色ブドウ球菌による罹患が 10 頭と非常に高い状況にあった。

そこで、牛の並べ替えを行い、黄色ブドウ球菌を分離した牛を 1 か所にかためて繋ぎ、搾乳の順番を最後にするとともに年齢の高い牛から淘汰した。また、その他の菌を分離した牛については、乾乳期の乳房炎治療の徹底を行った。

## (2) 適正な搾乳方法への改善

搾乳作業では、1 頭 1 枚タオルでの乳頭清拭やディッピングを実施していたが、夫婦で作業毎に役割分担を決めていたため、ミルカー装着までの時間やミルカー離脱までの時間に大きなばらつきが見られた。

搾乳作業における経過時間を調査した結果、夫婦での搾乳作業の役割分担が乳頭清拭とミルカー装着とに分かれていたため、乳頭清拭作業だけが先行し、泌乳生理適期でのミルカー装着（推奨では乳頭刺激からミ

表 1 PL テストと乳房炎起因菌分離検査の結果

単位：頭（搾乳牛頭数に対する割合）

PL テスト		乳房炎起因菌分離検査				計
実施頭数	陽性 (±以上)	黄色ブドウ球菌	コリネバクテリウム	コアグラーゼ陰性ブドウ球菌	環境性連鎖球菌	
38 (100%)	24 (63.2%)	10 (26.3%)	2 (5.3%)	4 (10.5%)	2 (5.3%)	18 (47.3%)

姫路家畜保健衛生所検査



写真 1 牛舎内部



写真 2 搾乳作業調査

表2 搾乳作業における経過時間

区 分	乳頭清拭～ミルカー装着		ミルカー装着～ミルカー離脱	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
改善前	5分25秒	3分45秒	12分28秒	3分51秒
改善後	1分3秒	49秒	8分51秒	2分33秒

表3 牛舎環境調査

単位： 、%、m/秒

区 分	頭部側			乳房側			乳房側 - 頭部側		
	温度	湿度	風速	温度	湿度	風速	温度	湿度	風速
改善前	32.2	65.2	0.86	29.9	76.1	1.68	-2.3	10.9	0.82
改善後	32.5	65.7	1.02	32.9	64.1	1.81	0.4	-1.6	0.79

ルカー装着まで1分)が出来ていなかった(表2)。

そこで、乳頭清拭からミルカー装着までの作業を一人で行うように改善した結果、乳頭清拭からミルカー装着までの時間が大幅に短縮され、適期装着が可能になった。そのため、過搾乳の減少によって乳牛への搾乳負担が軽減されるとともに、搾乳時間の短縮による省力化も図られた。

### (3) 牛床乾燥化のための牛舎環境の改善(細霧装置の改善)

暑熱対策として細霧装置を導入していたが、その効果をみるため、平成15年8月に牛舎環境(温度、湿度、風速)を調査した(表3)。改善前では、噴霧口の位置が乳房側にあったため、乳房側の温度を下げる効果は認められたが、湿度が高く牛床を濡らす原因になっていた。また、噴霧口の目詰まり等で細霧が正常に噴霧されず水滴となり牛床を濡らしていた。そこで、噴霧口の位置をファンの真下にくるように60cm頭部側に移動するとともに噴霧口の清掃と交換を行なった結果、乳房側の湿度が下がり、牛床の乾燥化に大きな効果がみられた。しかし、ファンの台数(5.6頭/台)

が少なく目標風速に達していない場所があるため、今後、ファンを増設する必要がある。

## 2 結果

これまでの取り組みにより、体細胞数が減少するとともに乳量が向上した(図)。体細胞数については、農家の意識も高まり、平成14年度の平均体細胞数56万/mlが平成15年度には36万/mlに減少し、現在も安定した成績で推移している。また、乳量は飼料給与メニューの改善や衛生管理の徹底等を併せて行った結果、平成14年11月の牛群検定成績の経産牛1頭あたり平均乳量6,769kg/頭が平成16年11月には7,920kg/頭に向上し、夏場の一時的な落ち込みは見られるものの以前と比べて高い乳量を維持している。

## 3 さいごに

今回の事例では、経営者と何が問題になっているかをよく検討し、関係機関と一体となって、ひとつずつ問題解決を積み重ねることで相乗効果が大きく働いたと思われる。



今後は、牛の快適性の向上を図るため、ニューヨークタイストール繫留方式の導入や牛床マットの更新等を行うとともに、夏場の乳量低下を抑えるため、夏場の飼料給与メニューの検討と暑熱対策の徹底を図り、

より効率的な生乳生産を目指したい。

龍野農業改良普及センター  
普及主査 広瀬 泰徳

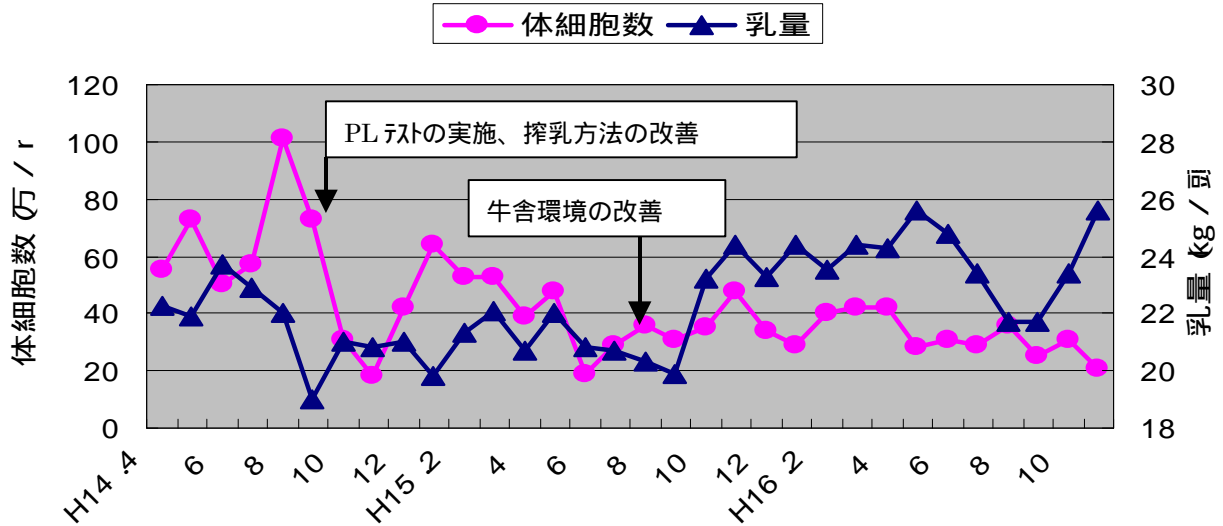


図 体細胞数と搾乳牛 1頭あたり乳量の推移

**家畜診療所だより**

**脂肪壊死症により廃用となった黒毛和種繁殖牛の登録成績の分析と  
ノギスを用いた腹腔内脂肪蓄積推測の試み**

近年、黒毛和種繁殖牛の脂肪壊死症による死廃事故は増加しており、津名郡の12か月以上飼養牛における脂肪壊死症による死廃事故発生率は2000年度0.66%で、1996～1999年度(0.35～0.47%)に比べ有意に高かった。そのため、われわれは経産牛の飼料給与の改善に取り組んできたが、年齢の若い牛で高率に発生することから、そのような牛は育成期にすでに脂肪が蓄積し、脂肪壊死の原因になっているのではないかと考え、育成期について検討した。

材料と方法

1. 脂肪壊死による廃用牛の登録成績

津名郡において、2000年1月から2002年12月の3年間に廃用となった黒毛和種繁殖牛100頭の血統書から登

録時の体測結果と栄養度、得点を調査した。

(1)廃用時の年齢を～区に分け、平均値を比較した。  
区(2～5歳)39頭 区(6～9歳)44頭 区(10～13歳)14頭 区(14～17歳)3頭であった(図1)。

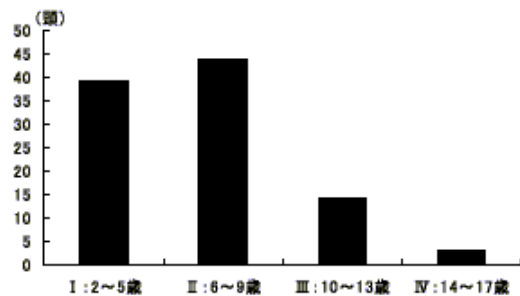


図1. 年齢区分ごとの廃用頭数

(2)1999 年度登録牛 473 頭の登録成績と同年登録牛で脂肪壊死により廃用となった 12 頭の登録成績を比較した。

2. ノギスを用いた腹腔内脂肪の推測

2003 年 6 月～2004 年 1 月、未経産牛 26 頭の妊娠鑑定時に、標準ポケットノギス(外側ジョウの深さ 12mm)を用いて尾根部、膝壁、胸垂の厚さを測定し、同時に妊娠鑑定の難しさのレベルを、1(容易)、2(難も子宮反転可能)、3(子宮反転不可)、4(鑑定不可)の 4 段階で評価した。尾根部は尾を拳上させて尾の付け根をノギスで挟み、尾を下げてノギスを縮めていき、疼痛を示したところで厚さを測定した(写真参照)。

結果

1. 脂肪壊死症による廃用牛の登録成績

(1)廃用時の年齢区分ごとの登録成績

体高は 4 区間で有意差がなかった。胸囲は Ⅲ区の平均値が Ⅱ区、Ⅳ区に比べて有意に高かった。体重の平均値は Ⅲ区が Ⅱ区に比べて有意に高かった。



尾根部の測定

(ノギスを用いた腹腔内脂肪蓄積の推測)

表1. 廃用年齢区分と登録成績

	体高 (cm)	胸囲 (cm)	尻長 (cm)	寛幅 (cm)	体重 (kg)	栄養 度	得点
I 区	125.5 ±2.7	178.8 ±6.4	50.2 <sup>a</sup> ±1.3	41.9 <sup>a</sup> ±1.5	387.8 <sup>a</sup> ±40.2	5.4 <sup>a</sup> ±1.5	81.93 <sup>a</sup> ±0.80 <sup>c</sup>
II 区	125.0 ±1.9	177.8 <sup>a</sup> ±5.2	51.2 <sup>a</sup> ±1.5	42.1 <sup>c</sup> ±1.3	379.7 <sup>a</sup> ±26.2	5.0 <sup>b</sup> ±1.0 <sup>d</sup>	81.59 <sup>a</sup> ±0.67 <sup>d</sup>
III 区	125.6 ±2.0	178.1 <sup>b</sup> ±7.4	51.8 ±2.7	43.4 <sup>a</sup> ±1.0 <sup>c</sup>	398.3 ±39.2	4.2 <sup>c</sup> ±1.7 <sup>d</sup>	81.18 <sup>b</sup> ±0.82 <sup>b</sup>
IV 区	126.0 ±1.4	183.7 <sup>a</sup> ±0.6 <sup>b</sup>	50.1 ±0.6	43.7 <sup>b</sup> ±1.2	380.0	3.0 <sup>a</sup> ±0.0 <sup>b</sup>	79.83 <sup>c</sup> ±0.51 <sup>e</sup>

平均  
±標準偏差

各項目、同一記号間で有意差あり。(p<0.05)

栄養度は廃用年齢が若いほど、高い傾向があり Ⅲ区、Ⅳ区が Ⅱ区に比べて有意に高く、Ⅱ区は Ⅲ区に比べて有意に高かった。寛幅は廃用年齢が若くなるほど小さい傾向があり、Ⅲ区は Ⅱ区、Ⅳ区に比べて有意に小さく、Ⅳ区は Ⅲ区に比べて有意に小さかった(表1)。

得点は栄養度と同じ傾向で、廃用年齢が若いほど高い傾向にあり、Ⅲ区と Ⅳ区との間に有意差を認めた。得点は栄養度が高いほど、高い傾向にあった(図2)。

(2)1999 年度登録牛の登録成績

脂肪壊死による廃用牛の体高、尻長、得点の平均は日本和牛登録協会兵庫県支部の平均より有意に高かったが、同津名支所の平均とは有意差がなかった。廃用牛の栄養度(平均値±標準偏差)は 6.2±0.6 であり、津名支所 5.6±0.8、兵庫県支部 5.4±0.8 に比べて有意に高い値であった。また、胸囲と体重も廃用牛の平均が津名支所登録牛の平均を有意に上回っていた。廃用牛の平均寛幅は地区の平均よりも有意に小さかった(表2)。

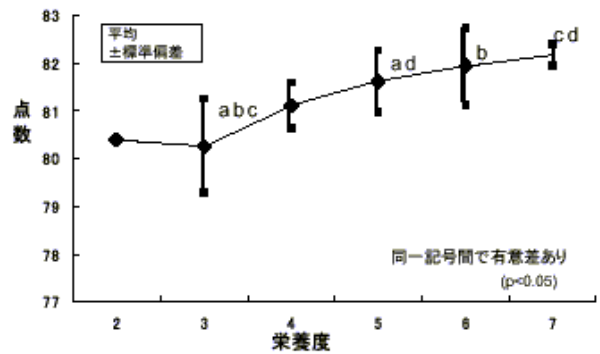


図2. 廃用牛の栄養度と登録点数

表2. 1999年度登録牛検査成績

	体高 (cm)	胸囲 (cm)	尻長 (cm)	寛幅 (cm)	体重 (kg)	栄養 度	得点
廃用牛	125.5 ±1.8	181.8 ±4.5	49.9 ±1.3	42.2 ±1.0	404.3 ±20.1	6.2 ±0.6	82.06 ±0.40
津名 支所	125.2 ±2.2	176.1 ±2.2	49.0 ±1.8	44.5 ±1.8	375.5 ±33.4	5.6 ±0.8	81.85 ±0.66
兵庫県 支部	124.5 ±2.5	174.5 ±2.5	48.7 ±1.9	43.9 ±2.0	374.9 ±33.4	5.4 ±0.8	81.61 ±0.77

平均  
±標準偏差

イタリック体は廃用牛と有意差あり。(P<0.05)

2. ノギスを用いた腹腔内脂肪蓄積の推測

鑑定難易度ごとの膝壁の厚さの平均値と胸垂の厚さの平均値は難易度間で有意差がなかった(図3、図4)。

尾根部の厚さは鑑定の難しさのレベル 1, 2 の平均値に対し、3, 4 の平均値が有意に高かった(図5)。考 察

脂肪壊死症により廃用になった年齢が若いほど、登録時の栄養度が高く、寛幅が狭い傾向が明らかとなり、1999 年度登録牛の調査では、脂肪壊死症による廃用牛は津名支所平均および兵庫県支部平均に比較して、栄養度が有意に高く、寛幅が有意に狭かった。寛幅は栄養の影響を受けやすいとされているが、他の部位の測定値が津名支所平均値よりも有意に大きいか、もしくは有意差がないのに対し、過肥にもかかわらず寛幅のみが有意に小さいことから、若いうちに脂肪壊死で廃用になった牛は先天的にかなり寛幅の小さい牛であると考えられた。

欠点を脂肪でごまかす傾向が廃用牛の栄養度と得点の関係に現れており、先天的に寛幅の狭い牛を、大きく見せるために必要以上に太らせ、腹腔内脂肪の蓄積を招くことが若い時期に脂肪壊死症を発症させている要因であると思

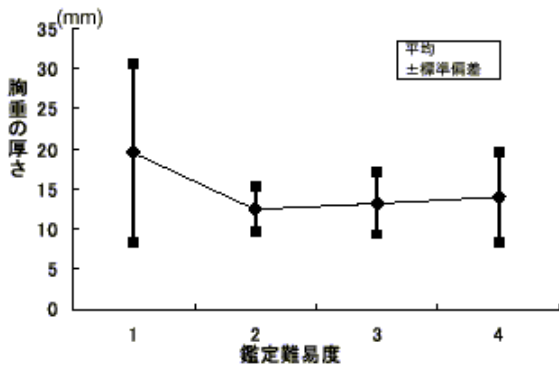


図4. 妊娠鑑定難易度と胸垂厚

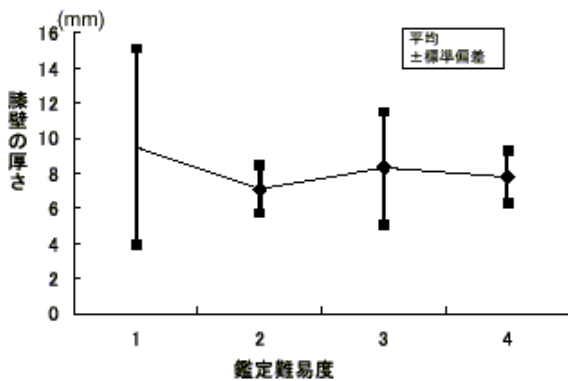


図3. 妊娠鑑定難易度と膝壁厚

われた。

牛が過肥であるかどうかについて、飼養者の認識を改めてもらうためには、脂肪の量の目安となる客観的な数値を示すことが必要であると考えた。初妊時に過肥の牛は直腸検査による妊娠鑑定が困難であることから、鑑定難易度に相関する体表面の脂肪測定部位を検討したところ、尾根部の厚さは妊娠鑑定難易度との間に一定の傾向があり、鑑定難易度1の平均 + 標準偏差は 20mm 未満であり、鑑定難易度4の平均 - 標準偏差は 20mm 以上であったことから、尾根部の厚さが 20mm を超える牛は過肥傾向にあると思われた。

腸間膜脂肪は約 10 ~ 25 か月齢で発育が盛んであり、育成期にカロリーオーバーになると、経産牛に比べて腸間膜の脂肪が増えやすく、外見以上に腹腔内には脂肪が蓄積していると考えられる。今回の試みにより、客観的で誰にでも分かる腹腔内脂肪蓄積度合いの評価法としてノギスによる皮下脂肪の測定が有効であることが示唆された。また、従来肥育度の目安とされてきた膝壁(いわゆる二ギリ)よりも尾根部の厚さが腹腔内脂肪蓄積の目安になることがわかり、育成期の飼養管理のモニター材料になると考えた。

兵庫県農業共済組合連合会

淡路基幹家畜診療所

主幹 住 伸栄

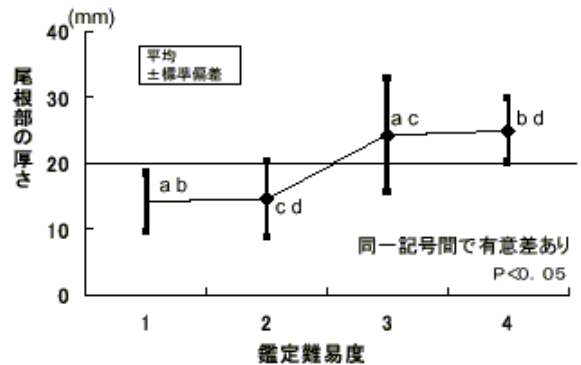


図5. 妊娠鑑定難易度と尾根部厚

## 食肉衛生検査センターだより

### 平成 15 年度症例検討集作成について 病理学的診断技術の向上への取り組み

#### 1. はじめに

全国の食肉衛生検査所で、疾病の診断方法の 1 つとして病理検査を実施している。しかし、現在と畜・食鳥検査における動物の疾病を肉眼写真と組織写真で詳しく解説した症例集は少なく、診断は担当者の経験と知識によるところが大きい。特に、と畜・食鳥検査で扱う動物は、動物種・品種・年齢・性別・飼育環境等により、正常組織像や疾病の発生率・好発部位・原因が変化するため、病理診断の技術向上には日常業務の中で遭遇した症例の記録を蓄積し、活用する必要がある。そこで、兵庫県食肉衛生検査センター病理部会では、デジタルデータ（エクセルファイル）による記録の保存を昨年度より開始した。今回、各検査所担当者からの協力を得て、平成 15 年度の食肉衛生検査センター病理部会研修会で検討した症例を、「平成 15 年度症例検討集」としてまとめたので概要を紹介する。

#### 2. 症例検討集の概要

##### 掲載症例

##### No.1 豚の腹膜下に見られた膠様浸潤及び

脂肪組織様腫瘍

組織診断名：肉芽腫性炎

疾病診断名：脂肪壊死症

提出機関：神戸市食肉衛生検査所

##### No.2 牛の肺腫瘍

組織診断名：横紋筋肉腫

疾病診断名：同上

提出機関：食肉衛生検査センター

##### No.3 豚のムレ肉

組織診断名：筋萎縮

疾病診断名：PSE

提出機関：西播磨食肉衛生検査所

##### No.4 牛の腎臓

組織診断名：間質性腎炎

疾病診断名：加齢性腎臓病

提出機関：淡路食肉衛生検査所

##### No.5 牛の肝臓の結節

組織診断名：胆管肝細胞癌

疾病診断名：同上

提出機関：食肉衛生検査センター

##### No.6 豚の多発性腫瘍

組織診断名：横紋筋肉腫

疾病診断名：同上

提出機関：西宮市食肉衛生検査所

##### No.7 牛の腹腔内腫瘍

組織診断名：神経鞘腫

疾病診断名：同上

提出機関：食肉衛生検査センター

##### No.8 豚の肝臓腫瘍

組織診断名：肝細胞癌（結節性過形成）

疾病診断名：同上

提出機関：西播磨食肉衛生検査所

症例検討抄録には、提出機関・組織診断名・疾病診断名・個体情報・肉眼所見・組織所見・診断の根拠・過去の症例集に掲載した類似症例を、また、参考として診断後の措置や疾病に関する情報を記載した。上記計 8 症例で肉眼写真を 14 枚（図 2）、組織写真を 46 枚（図 2・3）掲載し、所見を説明する形式とした。

症例事例として No.2（図 1）を紹介する。

牛の肺腫瘍 組織診断名：横紋筋肉腫

疾病診断名：同上

品 種：ホルスタイン

性 別：牝

年 齢：93 か齢

提出機関：食肉衛生検査センター



図 1 抄録

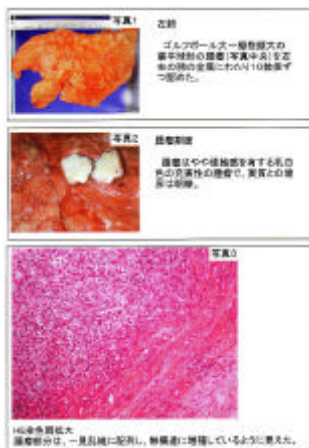


図 2 肉眼及び組織写真

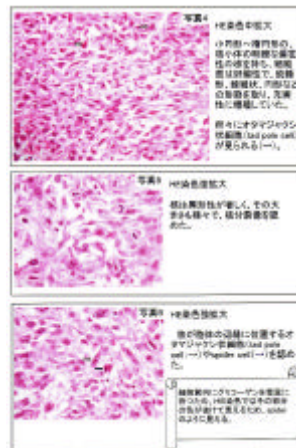


図 3 組織写真

**肉眼所見**

肺にゴルフボール大～拇指頭大の扁平球形の腫瘍が、左右全葉にわたり 10 数個ずつ認められた。腫瘍はやや硬結感を有する乳白色の充実性の腫瘍で、肉色の部分を持つ腫瘍もあり、実質との境界は明瞭であった。最大腫瘍は 11×7.5×5cm の大きさであった。また、左胸壁にも 4 つの拇指頭大の腫瘍があった。その他リンパ節、臓器には腫瘍は認めなかった。

**組織所見**

腫瘍部分は、一見乱雑に配列し、無構造に増殖しているように見えた。構成細胞は小円形～楕円形の、核小体の明瞭な偏在性の核を持ち、細胞質は好酸性で、紡錘形、線維状、円形などの形態を取り、充実性に増殖していた。核は、異形性が著しく、その大きさも様々であり、核分裂像を認めた。核が胞体の辺縁に位置するオタマジヤクシ状細胞 (tadpole cell) や spider cell (細胞室内に

HE 染色で染色されない物質を持っているため、一見蜘蛛の巣状のように見える細胞) を認めた。束状の配列が見られる部分では、紡錘形の細胞が連結している像を認めた。細胞が合胞体となって、連珠状配列を示している部分も認めた。PAS 染色 (糖質を検出する染色方法) では細胞質に PAS 陽性物質を認めた。PTAH 染色 (リンタングステン酸・ヘマトキシリン染色: 線維素・筋線維・神経線維等の染色法) では、細胞質内に横紋を認めた。免疫染色では、抗アクチン抗体は陰性、抗デスミン抗体 (平滑筋腫瘍、横紋筋肉腫の免疫マーカー) は陽性の細胞を多数認めた。

**診断根拠**

紡錘形細胞の連結像、連珠状配列、tadpole cell、spider cell の存在と PAS 染色陽性物質の存在 (グリコーゲンの存在)、PTAH 染色による腫瘍細胞中の横紋の証明、抗デスミン抗体による免疫染色陽性を認められた。

表 平成 15 年度と畜検査における病理検査実施件数

検査項目	膿毒症	敗血症		尿毒症	黄疸	腫瘍		炎症	変性、萎縮、水腫	合計
		疣贅性 心内膜炎	その他			白血病	その他			
直接鏡検					1	110	34	21	5	171
組織検査	14	40	27	12	21	225	65	109	65	578
合計	14	40	27	12	22	335	99	130	70	749

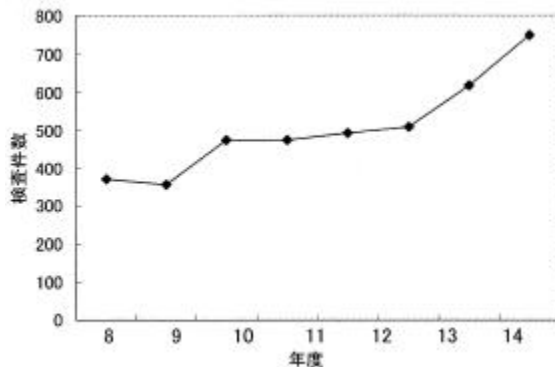


## 類似症例

平成 15 年度 豚の横紋筋肉腫の症例がある。

### 参考

肺にしか認めなかったが、横紋筋肉腫と診断したため、原発不明の転移病変として全部廃棄処分とした。



(図4) と畜検査における病畜検査件数の推移

## まとめ

作成した症例検討集は病理学的に深く踏み込んだ内容であるが、多くの写真を使用することにより、すべての検査員が日常業務に活用しやすい形となっており、現在、各食肉衛生検査所に配布し病理診断の参考資料として役立っている。今後、さらに症例を蓄積し、と畜検査の精度を高めるため症例検討集を充実させて行く所存である。

なお、平成 15 年度食肉衛生検査センターのと畜検査における病理検査実施件数(表)並びに過去 8 年間のと畜検査における病理検査件数の推移は図 4 の通りであり、特に平成 14 年度からは病畜の増加により検査件数は顕著に増加している。

兵庫県食肉衛生検査センター  
西播磨食肉衛生検査所

技術吏員 藤井 祐次

## 畜産技術最前線

### ビタミン A 給与制限時期が黒毛和種去勢牛の増体、肉質に及ぼす影響

#### 1. 目的

黒毛和種肥育牛では肥育中期にビタミン A 給与を制限すると脂肪交雑が良くなることが報告されているが、その制限時期は明確に限定されていない。また、黒毛和種には体格の大きく異なるものが存在し、体格によって成熟月齢も異なると言われているため、大型と小型の牛ではビタミン A の影響する時期が異なる可能性も考えられる。

そこで、体格の異なる黒毛和種去勢牛を用い、ビタミン A 給与制限時期の違いが増体、肉質に影響するかどうかを調べた。

#### 2. 材料および方法

供試牛は 10 か月齢の黒毛和種去勢牛で大型の広島県産(宮島産子:L区)8頭と小型の兵庫県産(幸豊土井産子:S区)10頭を用い、ビタミン A 給与制限時期(12-23 か月齢:12 か月齢開始区、16-27 か月齢:16 か月齢開始区)によりそれぞれ 2 区に分け 4 区(L-12区、L-16区、S-12区、S-16区)を設けた。ビタミン A は制限時期以外は毎月 100 万 IU を筋肉注射し、制限時期においても制限終了 2 か月前から毎月 20 万 IU を筋肉注射した。また、各区とも 23 か月齢以降は飼料にビタミン A (400IU/kg 濃厚飼料)を添加して与えた。飼料は各区とも同一のものを給与し、濃厚飼料は前期配合(TDN:73.1%、CP:16.9%)、中期配合(TDN:73.0%、CP:13.3%)、後期配合(TDN:73.6%、CP:13.1%)を用い、17 か月齢までは制限給餌しその後は飽食とした。粗飼料はチモシー乾草(10-12 か月齢)と稲わ

ら(13か月齢以降)を制限給餌した。体重、体高、十字部高および胸囲は毎月測定した。2か月間隔で血液を採取し血漿中ビタミンA濃度を測定した。29か月齢でと畜し、第6-7肋間の胸最長筋を採取し、粗脂肪含量、脂肪酸組成を分析した。

### 3. 結果

濃厚飼料およびTDN摂取量はL区がS区よりも有意に多くなったが、制限時期による差は認められなかった。また、飼料効率は各区による差は見られなかった。体重は10および29か月齢ともにL区がS区よりも大きい値を示したが、体高は10か月齢時のみL区とS区で差が認められた(表1)。一日増体量(DG)も体格による差は見られたが、制限時期による差は認められなかった。

血漿中ビタミンA濃度は体格による差は見られなかったが、制限時期による影響は16か月齢以降みられた(図)。

枝肉形質では枝肉重量、ロース芯面積およびバラ厚はL区がS区よりも大きい値を示したが、制限時期の影響は見られなかった(表2)。脂肪交雑および胸最長筋中粗脂肪含量はL-12区が低い傾向を示した。胸最長筋脂肪の脂肪酸組成は制限時期の影響が見られ、パルミチン酸(C16:0)は16か月齢開始区が12か月齢開始区よりも有意に低い値を示し、オレイン酸(C18:1)およびモノ不飽和脂肪酸は16か月齢開始区が有意に高い値を示した。

表1. 体重、体高及び1日増体量(DG)に対するビタミンA制限時期の影響

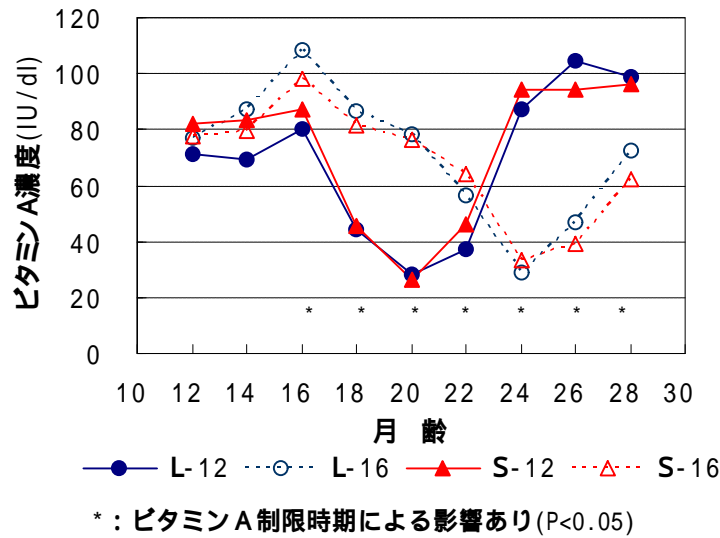
項目	L-12	L-16	S-12	S-16	有意差	
					体格	制限時期
体重(kg)						
10か月齢	314.0 <sup>a</sup>	316.0 <sup>a</sup>	258.8 <sup>b</sup>	260.2 <sup>b</sup>	**	
29か月齢	760.8 <sup>a</sup>	742.8 <sup>a</sup>	622.8 <sup>b</sup>	632.4 <sup>b</sup>	**	
体高(cm)						
10か月齢	118.3 <sup>ab</sup>	120.0 <sup>a</sup>	116.4 <sup>bc</sup>	115.0 <sup>c</sup>	**	
29か月齢	140.5	141.3	139.4	139.6		
DG(kg)						
10-29か月齢	0.77 <sup>a</sup>	0.73 <sup>ab</sup>	0.65 <sup>b</sup>	0.66 <sup>b</sup>	**	

abc: 異符号間に有意差あり(P<0.05) \*\* : P<0.01, \* : P<0.05

表2. 枝肉形質に対するビタミンA制限時期の影響

項目	L-12	L-16	S-12	S-16	有意差	
					体格	制限時期
枝肉重量(kg)	476.2 <sup>a</sup>	475.0 <sup>a</sup>	375.0 <sup>b</sup>	387.6 <sup>b</sup>	**	
脂肪交雑(BMS No.)	4.0	5.3	5.0	5.2		
肉色(BCS No.)	3.5	4.3	3.8	3.6		
ロース芯面積(cm <sup>2</sup> )	52.5 <sup>a</sup>	50.0 <sup>ab</sup>	42.8 <sup>c</sup>	47.0 <sup>bc</sup>	**	
バラ厚(cm)	7.7 <sup>a</sup>	7.7 <sup>a</sup>	6.4 <sup>b</sup>	6.8 <sup>ab</sup>	**	
皮下脂肪厚(cm)	3.4 <sup>a</sup>	3.3 <sup>ab</sup>	2.8 <sup>ab</sup>	2.7 <sup>b</sup>		
胸最長筋中粗脂肪含量(%)	26.1	30.7	31.0	28.8		
脂肪酸組成(%)						
C16:0	31.0 <sup>a</sup>	28.4 <sup>b</sup>	29.8 <sup>a</sup>	28.1 <sup>b</sup>		*
C18:0	10.8	10.3	10.5	10.8		
C18:1	45.0 <sup>a</sup>	48.8 <sup>b</sup>	46.8 <sup>ab</sup>	49.0 <sup>b</sup>		**
モノ不飽和脂肪酸	51.6 <sup>a</sup>	55.2 <sup>b</sup>	53.2 <sup>ab</sup>	55.3 <sup>b</sup>		*

abc: 異符号間に有意差あり(P<0.05) \*\* : P<0.01, \* : P<0.05



図．血漿中ビタミンA濃度の推移

4. 考察

ビタミン A は哺乳動物の成長や健康にとって不可欠な栄養素であり、日本飼養標準では肉用牛の場合体重 1kg 当たり日量 42.4IU が必要とされている。今回の試験では体格の大きく異なる牛に同量のビタミン A を筋肉注射し、粗飼料も同量を給与したが、血漿中ビタミン A 濃度は L 区と S 区で全く同様の推移を示した。この結果から肥育牛ではビタミン A の給与量を体重当たりにする必要はないものと思われる。

我々は肥育牛において血液中ビタミン A 濃度を低値に保つと脂肪交雑が高くなることを明らかにし、15 か月齢から 23 ないし 25 か月齢時に血液中ビタミン A 濃度を低値に保つと脂肪交雑が高くなることを報告した。今回の試験では、ビタミン A 給与制限時期を 12-23 か月齢と 16-27 か月齢の 2 区を設け、血漿中ビタミン A 濃度が最も低くなった月齢はそれぞれ 20 および 24 か月齢と 4 か月の差が見られた。しかしながら、ビタミン A 制限時期は枝肉重量、脂肪交雑、ロース芯面積、バラ厚および皮下脂肪厚に影響しなかった。このことからビタミン A 制限開始時期が 12 か月齢から 16 か月齢まででは肥育牛の産肉性に影響しないと考えられる。

胸最長筋脂肪中のモノ不飽和脂肪酸割合は 12 か月齢開始区が 16 か月齢開始区に比べ有意に低くなった。ビタミン A がステアリン酸 CoA 脱飽和酵素遺伝子発現に関与するとの報告があり、早期よりビタミン A を制限するとステアリン酸 CoA 脱飽和酵素活性に変化が起こりモノ不飽和脂肪酸割合が低下する可能性が考えられる。

以上のことから、ビタミン A 給与制限の開始時期が 12~16 か月齢では、タイプの異なる肥育牛においても、体重、DG および脂肪交雑に差がないことが分かった。しかし、胸最長筋脂肪中の脂肪酸組成は、早期よりビタミン A を制限するとモノ不飽和脂肪酸が低下することが明らかとなった。

県立農林水産技術総合センター 畜産技術センター  
家畜部主任研究員 岡 章生

発行 兵庫県・社団法人 兵庫県畜産協会  
編集 神戸市中央区中山手通 7 丁目 28 番 33 号  
兵庫県立産業会館  
社団法人 兵庫県畜産協会  
TEL(078)361-8141・FAX(078)366-2068 〒650-0004  
URL http://hyougo.lin.go.jp

畜産技術ひょうご  
平成 17 年 2 月 15 日発行