



# 畜産技術ひょうご

(題字 兵庫県知事貝原俊民揮毫)

第 59 号

## 目 次

第38回肉用牛研究会の概要について .....	2
〔衛生情報〕 豚のサーコウイルス感染症 .....	4
〔技術情報〕 佐用町における畜産環境保全対策への取り組み .....	6
〔家畜診療所だより〕 黒毛和種子牛にみられた 先天性甲状腺機能低下症の1例 .....	8
〔食肉衛生検査センターだより〕 大規模食鳥処理場への HACCP方式の導入と検証 .....	11
〔畜産技術最前線〕 乳牛へのハーブ給与による牛乳の評価 .....	15



“但馬牛の碁盤乗り”を実演する岩中博忠実行委員長  
（“但馬牛&神戸ビーフ”フェスタひょうご）

## 巻 頭 言

### 但馬牛の改良基盤を確立するために、

関係者の英知を集めて、“兵庫県肉用牛振興ビジョン”が策定され、これに向って、各種振興施策が精力的に進められている。この中で、但馬牛改良上の重要懸案の一つである、優良系統牛の維持確保について、具体的方策が、和牛振興対策事業等に盛り込まれ、促進されることとなった。

この方策は、「育種価推定技術」や「育種価と近交係数を指標にして交配の組合せを解析する技術」を応用して、交配が集中している特定系統とは血縁的に離れた種雄牛及び基礎雌牛を指定し、計画交配を行い、近交度の上昇が避けられるような優良系統牛群を拡充しようとするもので、このような計画交配に対する奨励策（※1）と生産された雌子牛の保留（導入）に対する助成策（※2）を講ずるものである。

また、この事業の中から、現在主流となっている種雄牛とは血縁的に離れた、優秀な種雄牛の輩出も期待される。

これからの但馬牛改良にとって“柱”とすべき事業がスタートしたが、この事業を効果的に進めていくためには、この計画交配による産子を用いて、例えば、現場後代検定のような、或いは、組織的に追跡、調査研究に取り組み、繁殖・肥育・枝肉成績他を分析・検討し、この一連の事業を客観的に評価する体制を、補完する必要があると思われる。

今年度の事業計画をみると、各地域で、積極的な取り組み姿勢がみられるが、これからの但馬牛生産基盤を確固たるものにするため、関係技術指導者の農家に対する地道な指導・啓発が必要と思われ、事業推進に当って、多少の困難を伴っても関係者が一体となつてのり越えなければならない。

（※1）指定助成事業（肉用牛生産基盤安定化支援対策事業）……県経済農業協同組合連合会

（※2）和牛振興対策事業（優良肉用牛増殖保留事業）……県和牛振興協議会

(T. T.)

## 第38回肉用牛研究会の概要について

本研究会は平成12年8月24日兵庫県立淡路夢舞台国際会議場で開催された。その一般発表の概要は以下のとおりです。

藤中（兵庫中央農技）らは肉用牛改良に重要な種牛評価（育種価）の算出モデルについて同一農家でも年度により枝肉成績に差があるため、農家と年度の要因の取り上げ方による評価値を但馬牛集団の1988年から11年間約2万件の成績から検討した結果、雄の育種価は10頭以上の後代を持ち、枝肉記録数10以上では全形質、3又は5以上ではBMSが農家と年度一括が、他の形質は農家年度毎が高い相関が得られた。雌の育種価は後代がある牛では枝肉記録数により相関係数の高低があるが、総じてBMSは農家年次一括、他の形質は農家年次毎が高かった。

このことから育種価算出にあたって形質により農家の要因の取り上げ方を考慮する必要があるとした。

岩本（兵庫中央農技）らは但馬牛の産肉形質についてマーカーアシスト選抜を種雄牛Aの息牛282頭及び種雄牛Bの息牛259頭を用い検討した結果、種雄牛AではBMSと枝肉重量と強く連鎖する染色体領域が判明し、この効果はBMSを+1.1、枝肉重量+30kg高めることができる。種雄牛Bでは枝肉重量のみで種雄牛Aと同領域であった。この連鎖する領域はBMSでは母牛から、枝肉重量では種雄牛からで特定した牛より受け継がれていた。BMS領域を有する種雄牛及び雌牛について選抜を行った。この手法を用いて但馬牛の改良に応用が可能であるとした。

高柳（京都大）らは枝肉形質から近交退化をみるために平均近交係数の高い兵庫県（12.97±5.53%）と低い大分県（3.60±3.16%）の枝肉成績各県16,000件から比較検討した結果、兵庫県では枝肉重量、ロース芯

面積、バラ厚で、大分県では兵庫県の形質に加え皮下脂肪厚に近交退化が認められ、大分県の方が高い値であった。また兵庫県は近交係数25%以上のみに、大分県は低くても認められており、近交回避する交配が重要であるとしている。

守田（熊本農研）らは褐毛和種の枝肉成績約4万件を用いて肉質等級に及ぼす影響を検討した結果、肉質等級に対する各肉質項目のうちしまり・きめの等級が大きな影響を与えており、その中でしまりの等級は肉質等級と合致していた。肉質向上に改良、飼養管理等に改善策を講じる必要があるとしている。

佐藤（大分畜試）らは体細胞核移植により生産されたクローン雄牛2頭とドナー牛雄牛1頭を比較して発育性、繁殖能力を調査した結果、直接検定成績では発育、飼料及び養分要求率等に差はなかった。繁殖能力では15ヵ月齢時の精液性状、凍結能及び受胎成績は差はなく、体細胞クローン雄牛は正常であったとしている。

渡辺（生研機構）らはIL-8（インターロイキン8は好中球走化因子でリンパ球及び好中球を動員する炎症性のサイトカインで、単球、血管内皮細胞等から分泌）は妊娠の成立にかかわる母子間免疫の役割があり、その発現の推移を調査した結果、子宮小丘間部において発情日は妊角及び非妊角で高く、妊娠初期では両角とも低く妊娠20～140日齢では妊角のみ再び高くなった。このことは発情期では交配による病原体の排除、妊娠初期では浮遊している胚の保護、妊娠20日齢以降は母子間免疫に有益な遊走性細胞を子宮内膜に集積させるためと推察している。

熊谷（広島大）らは夏季改良草地放牧、冬季サイレージ主体で飼養した日本短角種、無角和種及びF<sub>1</sub>（黒



毛和種×ホルスタイン)の発育と繁殖能力を3産次まで調査した結果、F<sub>1</sub>、短角、無角の初産受胎までのDGではそれぞれ0.62kg、0.80kg、0.63kg、初産受胎日齢ではそれぞれ356日、414日、433日、平均空胎日数ではそれぞれ87日、117日、107日、生時体重ではそれぞれ32.6kg、33kg、28.4kgであった。F<sub>1</sub>は発育、繁殖成績とも良好であったが、日本短角種は増体に優れ、無角和種は増体が悪く、両者とも繁殖成績が悪かった。

中西(九州農試)らは九州地方における夏期パヒアグラス、冬期イタリアンライグラス草地による周年放牧が肉用雌牛の生産性について検討した結果、DG(夏期0.42kg、冬期0.13kg)、妊娠期間、発情回帰日数及び受胎率等舎飼区と差はなく、分娩後受胎までの日数は84.4日であった。子牛の発育は飼料無給与別飼であったが、給与した舎飼区と同様であった。このことから周年放牧による低コスト、省力的子牛生産が可能であるとされた。

居村(日本大)らは未利用資源主体の混合サイレージ(豆腐粕65.9%、パン屑21.4%、コーンパウダー2%、圧片大麦6.2%、増産フスマ4.2%)と配合飼料とについてF<sub>1</sub>雌牛で検討した結果、DGはそれぞれ0.86kg、0.78kg、TDN要求率はそれぞれ6.48、7.14であった。枝肉重量はそれぞれ406kg、412kgで枝肉成績は両区差が認められなかった。また枝肉1kg増体に要する飼料費は約1/2となり、低コスト生産が可能であるとされた。

野田(兵庫北部農技)らは但馬牛の生時から270日齢までの平均発育値を推定するため農家44戸の生産子牛377頭(雄189頭、雌188頭)の体各部位及び体重を毎月1回測定した結果、体各部位とも210日齢までは直線的な発育を示したがその後は鈍化する傾向があった。270日齢時の体重は雄229.3kg、雌210.1kg、体高はそれぞれ112.6cm、108.2cmであった。各日齢の発育上限値と下限値は標準偏差±1.5倍として設定した。また十字部高、胸囲、体長測定値から各日齢及び性別の簡易体重推定値を作成した。

篠倉(兵庫淡路農技)らは乳牛を借腹として受精卵移植による黒毛和種生産子牛の哺育育成方法について乳牛の全乳と和牛用代用乳とで定量及び増量哺乳によ

る発育性を検討した結果、離乳までは日数は定量給与が有意に短く、DGは全乳と代用乳間及び定量と増量哺乳間で有意な差がなく、その後34週齢までの発育にも差が認められなかったことから、経済性等から定量給与方式が有効であるとしている。

岩木(兵庫中央農技)らは但馬牛肥育農家20戸、78頭の去勢肥育牛の発育及び血液性状と枝肉性状の関係を調査した結果、平均導入時月齢8.8±1.2ヵ月、導入時体重250±32.4kg、出荷月齢32.2±1.0ヵ月、枝肉重量394.7±41.7kg、BMS No. 6.0±2.1、ロース芯面積52.7±6cm<sup>2</sup>であった。肉質等級別では5等級はそれ以下に比べ体重が有意に高く、GOTは20ヵ月齢以降高くなり、ビタミンAは20ヵ月齢時で有意に低くなった。枝肉重量別では415kg以上とそれ以下と比べ体重、体高、胸囲とも各月齢で大きく、ビタミンAは20ヵ月齢時は75kg未満より有意に高く、肉質等級にバラツキが多かったとしている。

森(千葉畜セ)らは4県協定試験として実施した黒毛和種去勢肥育牛の肥育前期に粗飼料の代替としてモミ殻を原物中20%給与が発育等への影響を検討した結果、DGは稲ワラ0.87kg、モミ殻0.85kgであり、体高、胸囲、乾物摂取量及び採食反すう行動も差が認められなかった。しかし胃液のpHは稲ワラに比べ有意に低い値であった。このことからモミ殻の利用が可能であるとされている。

浅田(群馬畜試)らは4県協定試験として実施した黒毛和種去勢肥育牛の給与飼料の主体であるトウモロコシの加工形態が異なる圧ベン挽割及び丸粒それぞれを濃厚飼料中30%混合して給与し血液性状及び肉質との関係について検討した結果、血液性状では丸粒はBUNが高い値で、TP及びALBは低い値で推移した。肉質等級と血液性状との関係では4・5等級はT-CHO、PL及びBUNが高い値で推移し、特にT-CHOが生後21.5ヵ月齢に150mg/dl以上であるとロース芯の脂肪含量との相関が有意に高かった。このことから高品質牛肉生産にプロファイルテストの利用が有効であるとしている。

木村(日清飼料)らはフスマの飼料価値を高めるた

めエクパンダーを用いて高圧で加熱し、さらに減圧で膨張させたものをペレット化する膨化処理が牛飼料の栄養価への影響を検討した結果、成分では無処置に比べ粗繊維が減少し、可溶性無窒素物が増加した繊維区分ではNDFが減少した。山羊による消化試験ではNFEが有意にその他の成分は若干上昇したことからDCPは0.7%、TDNは7.7%有意に高くなった。このことから農水省畜産局から「膨化ふすま」DCP13%、TDN67.7%として定められた。

片岡（広島大）らはホルスタイン種、黒毛和種、 $F_1$ （黒毛和種×ホルスタイン）及び $F_1$ クロス（黒毛和種× $F_1$ ）去勢牛の発育能力を検討した結果、生時体重はそれぞれ44.5kg、27.5kg、38.5kg、34.5kg、21ヵ月齢体重はそれぞれ660kg、552.5kg、640.5kg、615.5kg、DGはそれぞれ0.98kg、0.83kg、0.96kg、0.92kgであった。 $F_1$ の種雄牛を発育別にグループ分けを行い、それを交配した $F_1$ クロス種雄牛別、母の父牛別等の発育は $F_1$ の成績と異なる場合もみられ、発育能力の高い交配方式をさらに検討するとした。

劉（京都大）らは肉牛生産システムにおいてエネルギー源を太陽エネルギーと補助エネルギー（濃厚飼

料等）とに区分し、その消費量から環境に優しい生産方式をエントロピー概念として定義し、エントロピー消費量の少ない太陽エネルギーを最大限に利用した生産システムについて新しく提案された。今後エントロピー消費量が少なく生産性の高い飼養法を確立するとした。

島田（農水省畜試）らは黒毛和種肥育牛の飼養管理を効率的に行うため、全国からの肥育成績を基にして適切な栄養管理情報を提供するコンピュータソフトウェアを開発され、その使用法が説明された。プログラムはデータベースとして肥育牛管理、個人飼料管理、飼料成分、肥育牛成長予測と飼料配合計算シートで構成されている。肥育素牛導入時のデータを入力すると、その牛の発育曲線が予測され、必要な養分量等が1ヵ月単位で示される。給与飼料を入力すると必要な給与量等が計算される。これらは修正も可能で、また農家の要望も取り入れることが可能であるため、効率的な牛肉生産が可能であるとしている。

兵庫県立中央農業技術センター  
畜産試験場長兼家畜部長 太田垣 進

## 衛生情報

### 豚のサーコウイルス感染症

豚サーコウイルス（porcine circovirus, PCV）は、豚腎由来の株化細胞PK-15中に迷入し持続感染したウイルスとして1974年に発見された。

PCVは、当初非病原性ウイルスと見なされ、特定の疾病との関係は明らかではなかった。

しかし、最近、このウイルスは抗原的に大きく異なる2つのタイプにわかれ、このうちPCV2型が新しい

豚病である離乳後多臓器発育不全症候群（post-weaning multisystemic wasting syndrome, PMWS）等へ関与することがわかり、注目されている。

PMWSは、1991年カナダ西部のSPF養豚場での初発以来、1997年頃から欧米を中心に世界各国に急速に広まり、発生がみられている。近隣諸国では、台湾、韓国で類似疾患の存在が確認されている。



国内でも、1996年の千葉県における初発後、各地で発生が報告され、まん延の兆しがみられる。

そこで、PCVの性状とその感染症の概要について説明する。

## 1. 原因ウイルス

PCVは、環状一本鎖の核酸構造 (circular conformation) を有し、このことに由来して命名された。

細胞持続感染ウイルスとPMWS発症豚から分離されるPCVは、抗原性状などが異なり前者を1型、後者を2型として区別している。

培養細胞由来のPCV1型は、実験的に豚に対し病原性はないとみなされている。

サーコウイルス科に属する他の動物ウイルスとして、鶏貧血ウイルス、オウム嘴・羽毛病ウイルス、ハトのサーコウイルスなどが知られている。

## 2. 豚のPCV感染症

### (1)PMWS

PMWSは、離乳後の5～12週齢頃の育成豚や肥育豚に多発し、発育不良、呼吸困難、黄疸などを主徴とした慢性消耗性疾病である。死亡率は、一般的には7%前後といわれているが、それより高い例も見られる。

肉眼病変は、他の病原体の感染によって様々に修飾される。

全身のリンパ節腫大 (鼠径、腸間膜、気管支など)、無気肺、肺硬化、肝萎縮退色、腎白点などが認められる。組織病変としては、全身リンパ組織のリンパ球減少ないし消失、合胞体、好塩基性のブドウ房状細胞質内封入体の形成、リンパ球性から肉芽腫性間質性肺炎などが認められる。封入体を電子顕微鏡で観察するとウイルス粒子が存在する。

これらの病変は、豚の日齢や免疫状態、他の病原体との混合感染や二次感染の有無、感染ウイルスの病原性により変動する。

リンパ組織におけるリンパ球減少があることから、PCV感染により免疫抑制がおこることが考えられている。

PMWSの野外発生例では、豚繁殖・呼吸障害症候群 (PRRS) ウイルスや豚パルボウイルス (PPV) との混合感染が多いことが報告されている。

また、これらウイルスの混合感染がPCV感染時の症状、病変をより増悪する事が、感染実験により確認されている。

国内の発生事例では、*Haemophilus parasuis*、*Actinobacillus pleuropneumoniae*、*Pasteurella multocida*、レンサ球菌、PRRSウイルス、トリコモナス原虫、クリプトスポリジウムが同時に検出されている。

実験成績から、PCV1型は野外の豚群に広く感染しており、混合感染があってもその病原性は弱く、PMWSの原因にはならないこと、PCV2型は、単独感染であっても軽度の病変形成あるいはPMWSを起こす可能性があること、PCV2型とPPVが混合感染すると高度な臨床的PMWSを起こすことなどが知られている。

また、最近の知見としてこれまでPRRSに特徴とされていた病変が、PCV感染によるものである可能性が指摘されている。

国内における抗体調査成績、ウイルス検査成績を見ると、PCV2型の陽性率は極めて高く、野外に広く浸潤しているものと考えられる。伝播経路は、不明の点があるが、感染豚のふんや鼻汁中にウイルスが排出されることがわかっている。

### (2)PDNS

PMWS以外には、1993年にイギリスではじめて発生し、全身性壊死性脈管炎、壊死性皮膚病変を主徴とする豚皮膚炎腎障害症候群 (porcine dermatitis and nephropathy syndrome, PDNS) にもPCVの関与が疑われている。

本病も、欧米各国で発生が報告されている。

体表全面にわたる赤色の浮腫が特徴的な症状で、発熱、元気消失、呼吸困難が認められ、死亡するものもある。

主として育成、肥育豚に発生し、イギリスの例では通常死亡率は15%であった。

解剖所見としては、腎の点状出血を特徴として、

その他リンパ節、特に腹腔内リンパ節の腫大、腹水の貯留がみられる。

原因は確定していないが、PCV2型の他に *Pasteurella multocida* が分離され、関与が疑われている。

本病は、症状が豚コレラと類似しているため、その鑑別が重要である。

### 3. 診断

臨床症状、病理所見などで診断する。血清学的診断としては間接蛍光抗体法や酵素抗体法が利用されている。組織中のウイルス抗原あるいは核酸検出法としては免疫染色やPCR、ウイルス分離などがある。

### 4. 予防対策

本病に対するワクチンや有効な予防法はまだ確立されていない。

他の感染症にも共通するが、異常豚が認められた場合は家畜保健衛生所に速やかに連絡し、発生時には摘発とう汰、細菌感染などの続発症の予防が現在なし得る方法である。

また、温度管理、換気、飼養密度の適正化により飼養環境を改善し、ストレスを軽減する。

PCVは、消毒薬などに対して抵抗性が高いので、侵入防止のためには素豚、精液について導入先を十分確認し、豚の導入後は隔離飼育し、異常のないことを確認する。また、農場の出入りを制限し、物品などの搬入時には十分な消毒を行うなどの衛生管理を徹底する必要がある。

和田山家畜保健衛生所  
課長補佐 小倉 裕司

## 技術情報

### 佐用町における畜産環境保全対策への取り組み

#### 1. 「出さない」ために

佐用町<sup>すえかわ</sup>末包地区では、公社牧場建設以来畜産公害の苦情が絶えず、長年の懸念となっていた。その抜本的な解決を図るため、平成4年から9年にかけて「ふん」「尿汚水」対策を実施した。このことについては、本誌第46号（H9年11月発行）、畜産環境保全情報（兵庫県畜産会 H9年3月発行）で報告したが、その後の経過や現状について報告する。

#### 2. 郡内に広がる「堆肥」

まずは「ふん」の対策として、平成4年に「町立土づくりセンター」が設置された。

畜産農家は当初この施設の設置事業に参加する際に負担金を支払っており、定期的にセンターに搬入することができる。なお、末包地区外からの搬入はできないことになっているが、地区内にあり当初事業に参加しなかった畜産業者についてはトン当たり800円で搬入できることになっている。

センターでの堆肥製造については専属のオペレーター





写真1：あさぎりスーパーコンポの特売

が連続的に繰り返し作業を行っており品質の良い堆肥が製造されている。しかし投入される原料ふんの水分が高く（冬場は特に）オガクズや戻し堆肥など、副資材が不可欠になっている。ちなみにオガクズ等の副資材費は経費の約15%に達しており（平成11年度）製造作業やコスト面での悩みの一つとなっている。

次に、できた堆肥の利用であるが、地元の水田に還元されており、そこで生産されたコシヒカリは特別栽培米として有利に販売され、耕畜連携が実践されている。この契約栽培は平成7年からすでに6年目を迎え、面積も約60ヘクタールと、すっかり定着した。現在は一部酪農家の廃業等もあり、投入されるふん量が計画より少なくなっている。規定量からしてもやや不足気味に推移しており、新たな悩みとなりつつある。平成11年度は約600tの散布を行っており、不足分については郡内他地区の畜産農家の堆肥などで対応している。

また稲作農家としては、この契約栽培によって販売金額において1袋(30kg)に対して1,000円の上乗せがある。10アール当たりの試算をすると、一般のコシヒカリと比べて堆肥散布料(1.5tの堆肥込みで7,000円)と差し引きしても約9,000円の増収を得ることができる。

一方堆肥のもう一つの販売ルートである袋詰め堆肥「あさぎりスーパーコンポ」については、JAさよの店頭で販売しており、郡内の家庭菜園等への施用が普及している。特に年2回（春：2月、夏：7月）特売日を設け、通常価格400円のところ300円で販売を行い、

これが定着し好評を得ている。袋詰め堆肥の販売量はこの特売日を中心に年間15,800袋（平成11年度）に達している。

### 3. 「自然」が手本の污水处理技術

ふん対策に引き続いて、尿污水対策として、平成8～9年に「自然浄化式尿処理施設」が導入され、現在稼働中である。

この施設は、森の沼地の浄化作用をモデルに、污水处理の基本である微生物による分解に加え、岩石（ミネラル）や腐植成分を利用する、という考えに基づいた処理を行う仕組みになっている。この技術では軽石や腐植ペレット等を入れた「バイオリクター」という円筒状の容器を用い、高濃度の污水を効率よく処理できる。

施設設置後は、投入前の原尿から固形物を取り除く、いわゆる前処理の問題や機械類の故障・メンテナンスの問題など、予期せぬ事態も多々起こるものの、その都度検討を行いながらなんとか運転を継続している。

### 4. 「厄介者」から「魔法の水」へ

このようにしてできた処理水は「活性水」とも呼ばれ、様々な有効性を持ち合わせていると言われているが、それを証明する決め手がなかなか無いのが現状である。

この処理水、前述のような様々な有効性があるものならば「処分する」ということでなく「有効利用」を進めたい。そのために、処理水の有効性を探り、利用促進につなげるべく、いろいろな作物に対して処理水の散布試験を行った。

対象とした作物は、水稻、飼料作物（スーダングラス）、なす、芝生などである。

結果から言うと、処理水の有効性をはっきりと示すことはできなかった。単年度で一通りの実験では明確な結果はなかなか出にくいと言える。したがって、様々な使い方や他の要因との関係を探るなど、今後とも検討の余地がある。



写真2：芝生への施用試験（管内のゴルフ場にて）

### 5. 民間パワーへの期待

とにかく多くの人にいろいろな使い方をしてもらって、そんな中から自然に広がっていくのが良いようだ。今後の普及活動の中では、多くの人に使ってもらうための仕組みを考えたり、因果関係の解析を通じてそれを支援していきたいと考える。

また、乳牛50頭規模の施設で1日当たり約千円というランニングコスト（固定費を入れると約2千円）が高いか安いかは個々の経営にゆだねられる。畜産経営者として環境への配慮とコスト意識をバランス良くコ

ントロールできるような経営が展開できるか、にかかっている。

ちなみに平成10年の秋、下流集落の公民館横にこの処理水をみんなが使えるよう配給用タンクが設置され、有効利用への小さな動きが始まっている。

また、昨年秋と今年の春には下流集落の水田にこの処理水の散布を実施した。このことは、量的に安定した利用先を確保する上で重要であると同時に、下流住民との理解を深めていく上でも意義深いことであり、関係者も注目している。

### 6. 風光明媚な「山のまきば」をめざして

現在ふん対策、尿対策、流域整備とハード的な環境保全対策が進み、川の水も徐々に改善されている。牧場から見る西播磨の山並みは大変美しく、秋から冬にかけては有名なあさざりが幻想的な風景を醸し出す。こんな風景を心から楽しめる豊かな畜産経営をめざして、農業者とともに歩みたい。

佐用農業改良普及センター  
小林 敏郎

## 家畜診療所だより

### 黒毛和種子牛にみられた先天性甲状腺機能低下症の1例

子牛の虚弱や発育遅延は、黒毛和種牛の繁殖農家において、飼養意欲の喪失や経済的な損失が大きい。子牛の発育遅延は、種々の要因が考えられるが、甲状腺ホルモンの低値などから先天性甲状腺機能低下症（クレチン症）と考えられる疾患が存在したとの報告がある。今回、発育遅延、遅鈍および嗜眠状態を主徴とする黒毛和種の子牛において、先天性甲状腺機能低下症

と診断した子牛ので報告する。

#### 1. 症例

1999年7月13日生まれ、在胎日数298日雄の黒毛和種子牛で、出生時虚弱および両股関節脱臼であった（写真1）。母牛は、2産目である。



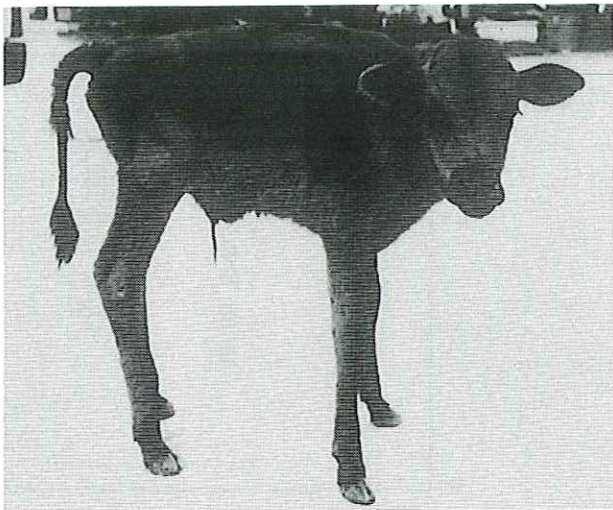


写真1：症例牛（50日齢）

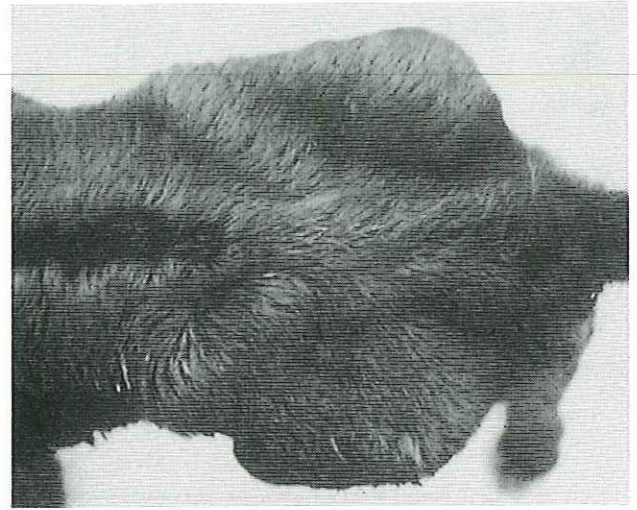


写真2：背線の脱毛が認められる症例牛

## 2. 経過

出生直後から虚弱症状著しく、横臥位起立不能および哺乳不能であった。虚弱子牛に対して、デキサメタゾンによる治療を施すも効果は認められず、3日齢で輸血を行い、4日齢から起立可能となった。30日齢で皮膚症状が現れた。跛行著しいため50日齢でX線検査を行った。68日齢で、頭を体の下に入れた転倒状態で発見され、以後起立不能および昏睡状態となった。70日齢で予後不良と診断し剖検した。なお、剖検時体重は19kgで著しい発育遅延であった。

## 3. 臨床症状

遅鈍および嗜眠状態が特徴的であった。出生後の起立不能および剖検前の昏睡を除いて、哺乳不良、可視粘膜の貧血が認められた。これらの症状は、ヒトの先天性甲状腺機能低下症またはイヌの後天性甲状腺機能低下症で認められる症状である。出生時より、望診および触診にて両股関節の完全脱臼が診断された。

## 4. 皮膚症状

体表には、30日齢ぐらいより皮膚症状が現れ始め、顔側の皮膚の乾燥による深い皺および多量のふけが認められた。その後、背線を中心とした帯状の脱毛が認められた(写真2)。これらの症状も、ヒトやイヌの甲状腺機能低下症で認められる症状であった。

## 5. X線検査

50日齢でX線検査を行い、寛骨の腸骨・恥骨・坐骨間を結合している軟骨の間隔の拡大が認められた。大腿骨には、異常は認められなかった。寛骨の軟骨間隔の拡大を、骨年齢の遅延と考えるならば、先天性甲状腺機能低下症の症状である。しかし、ヒトの先天性甲状腺機能低下症にみられる大腿骨遠位骨端核の消失とは異なり、寛骨の軟骨間隔の拡大がウシの先天性甲状腺機能低下症の特徴であるかどうかは、1症例の所見では不明である。

## 6. 血液検査

剖検時に、血液検査を行った。赤血球数の低下 ( $248 \times 10^4$ 個/ $\mu$ L)、白血球数(WBC)の増加(20,500個/ $\mu$ L)、ヘマトクリット値の低下(13.1%)、血中尿素窒素(BUN)の増加(67mg/dL)、クレアチンホスホキナーゼ(CK)の増加(352U/L)、血清ナトリウム(114mEq/L)および血清クロール(74mEq/L)の低下が特徴であった。CKやアルカリホスホターゼの高値が先天性甲状腺機能低下症のスクリーニングに有用との報告もあるが、症例牛は、CKの上昇が認められた。これは、起立不能の影響もあると考えられた。

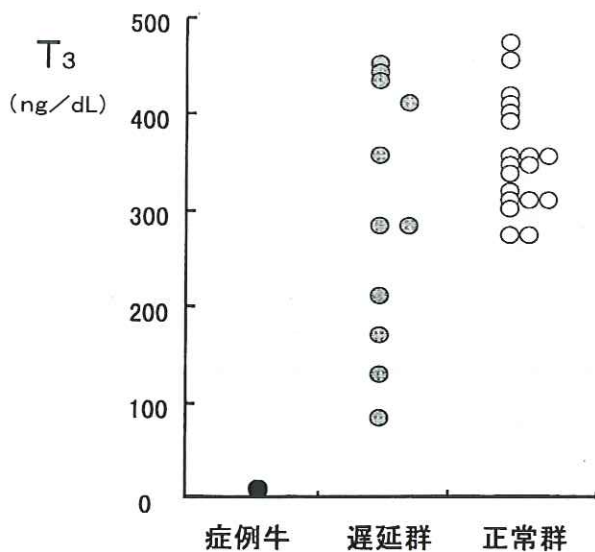


図1：T<sub>3</sub>値の比較

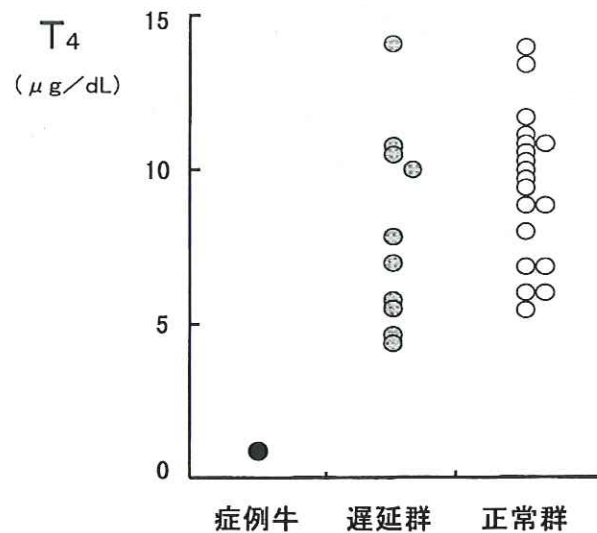


図2：T<sub>4</sub>値の比較

## 7. 甲状腺ホルモン検査

剖検時に甲状腺ホルモンの血清トリヨードサイロニン (T<sub>3</sub>) および血清サイロキシン (T<sub>4</sub>) をRIAにより測定した。症例牛のT<sub>3</sub>値は10ng/dL未満、T<sub>4</sub>値は1.0μg/dL未満であり、どちらも検出限界以下であった。

T<sub>3</sub>値およびT<sub>4</sub>値の比較のため、正常黒毛和種子牛19頭 (正常群) と、発育遅延を示す黒毛和種子牛12頭 (遅延群) のT<sub>3</sub>値およびT<sub>4</sub>値を測定した。正常群のT<sub>3</sub>値は350±60ng/dL、T<sub>4</sub>値は9.6±2.5μg/dLであり、遅延群のT<sub>3</sub>値は290±140ng/dL、T<sub>4</sub>値は8.1±3.3μg/dLであったが、症例牛は正常群および遅延群と比べてT<sub>3</sub>値およびT<sub>4</sub>値は著しく低かった (図1、2)。

## 8. 病理検査

甲状腺の横断面標本の最大厚は5mmであり、肉眼的な菲薄化のみ認められ、組織的に異常は認めず、過去の報告と同様であった。下垂体組織に異常は認められなかった。

腎臓は一部の尿細管上皮細胞に壊死および消失が認められ、その周囲の間質に線維芽細胞の増殖が認められた。肺臓は一部に好中球を主体とした炎症性細胞の集簇が認められた。気管支腔内には好中球を含む浸出

液が充満し、腺上皮細胞の過形成性増殖も認められ、化膿性肺炎と診断した。BUNの増加およびWBCの増加は、これらの病変によるものと考えられた。

寛骨臼の低形成を主とする両股関節形成不全が認められた。

## 9. まとめ

先天性甲状腺機能低下症の病因は、甲状腺形成異常、甲状腺ホルモン合成障害 (原発性)、地方性、下垂体性、視床下部性および甲状腺ホルモン不応症などに分類できる。甲状腺の病理組織所見より甲状腺形成異常や甲状腺腫を認めないため地方性も否定できる。しかし、牛では、甲状腺刺激ホルモン (TSH) の測定が不可能で、TSH放出ホルモン負荷試験も実施していない為、甲状腺ホルモン合成障害、下垂体性、視床下部性または甲状腺ホルモン不応症の鑑別は出来なかった。

出生時より続く遅鈍と嗜眠状態、貧血、皮膚症状、X線検査所見および70日齢時点でのT<sub>3</sub>値、T<sub>4</sub>値の低値より、先天性甲状腺機能低下症と診断した。

淡路基幹家畜診療所  
岡田 大志



## 食肉衛生検査センターだより

## 大規模食鳥処理場へのHACCP方式の導入と検証

## はじめに

HACCPの目的は、「消費者により良い食品を提供すること」であり、食鳥処理場においてHACCP方式の考え方を取り入れた衛生管理手法を導入することは、より安全で高品質な鶏肉を提供していくうえで必要不可欠である。

兵庫県では、平成9年度より兵庫県食品安全対策推進委員会を設置し、県内で生産・消費されるさまざまな食品の安全確保対策を進めている。この一環として、県下の食鳥処理場にHACCP方式での考え方を取り入れた衛生管理手法を導入するためA食鳥処理場（以下A処理場）をモデル事業所にしシステムに対する助言・検証を食肉衛生検査センター但馬食肉衛生検査所が行っている。今回、その概要について報告する。

## 1. A処理場の概要

従業員数 140名  
年間処理羽数 約600万羽

## 2. HACCPシステム導入経過

平成6年4月 品質管理室設置  
平成9年9月 A処理場から提出されたHACCPシステム案について検討会議  
作業手順書・基準値・措置項目に不備がみられたため、基本から導入手順を追うこととした  
平成9年10月 HACCP推進組織を確立し、標準作業手順書の作成を開始した  
工程毎に現場従事者から作業内容の聞き取りを行い文書化した  
誰もが同様に扱えるようデジタル

カメラを活用した機械の取扱書を作成した

平成10年2月 全自動中抜きシステム導入・冷却後中抜きと体冷蔵設備設置  
標準作業手順書（第一版）作成  
平成10年4月 「HACCP方式による食鳥処理システム」（第一版）作成  
平成11年4月 「HACCP方式による食鳥処理システム」（改訂二版）作成  
平成11年5月 始業前点検表使用開始  
平成12年3月 包丁用紫外線殺菌装置導入・放血方法改良  
平成12年4月 「HACCP方式による食鳥処理システム」（改訂三版）作成  
平成12年5月 二槽式湯漬槽設置・まな板消毒槽の設置

システムの作成にはA処理場検査室の検査データを基礎資料とし、当所の実施したモニタリング成績を併せ、危害分析およびCCP（重要管理点）設定を行った。

「HACCP方式による食鳥処理システム」（改訂三版）でのCCP項目は、チラーの温度・塩素濃度・回転数および製品保管冷蔵庫の温度とした。

## 3. 検証

システムの運用が的確か確認するため、「A処理場の内部検証」と「当所の外部検証」を行っている。

## (1)細菌検査

と体・使用水・機械・器具および床面について、一般生菌数・大腸菌群数・黄色ブドウ球菌数・サルモネラおよびカンピロバクターについて検査した。  
なお、検査手技は、「食鳥処理場におけるHACCP方

式による衛生管理指針（厚生省）」に準じた。

#### (2)記録等の確認

総括表に記載されている文書について、それぞれ、記載方法・内容・文書保管状況等について確認を行い、必要に応じて担当者から説明を受けた。

また、清掃状況等の作業前点検については、検査員自らも場内を点検し、独自の点検表に記録を行った。

さらには、処理場検査室の検査データについても確認を行い、あわせて検査精度についても検証した。

#### (3)作業内容の確認

従事者の日常作業について、標準作業手順書に照らし合わせ、記載内容との整合性について確認を行い、必要に応じて担当者から説明を受けた。

### 4. 結果および考察

#### (1)細菌検査

①危害を分析した結果中抜きシステムを変更し、その後中抜き工程以降と体における生菌数・大腸菌群数が大きく減少している（図1・図2）。腸

管破損が減少したことによる効果も大きいですが、それだけではなく、稼働中の機械および体を洗浄する噴射装置を調整する作業による効果もみられる。これは、工程毎の危害度をよく分析した結果であると評価できる。

②脱羽機は、材質がゴムのために終業後の洗浄・殺菌効果が得られておらず、効果的な方法の再考が望まれる。

③冷却後と体にはなく製品からサルモネラおよびカンピロバクターが検出される（表1・表2）ことは、毛根内での残存およびゾーニングの不徹底による交差汚染が考えられるため、更に分析する必要がある。

また保菌状況は農場により異なっているが、汚染農場と非汚染農場についてはある程度把握されており、その情報等を基に家畜保健衛生所が適切な農場指導を行っていてもいるが、菌を完全に排除するためには地道な努力と継続が必要であり、現状を考慮したうえで食鳥処理は汚染のない農場が

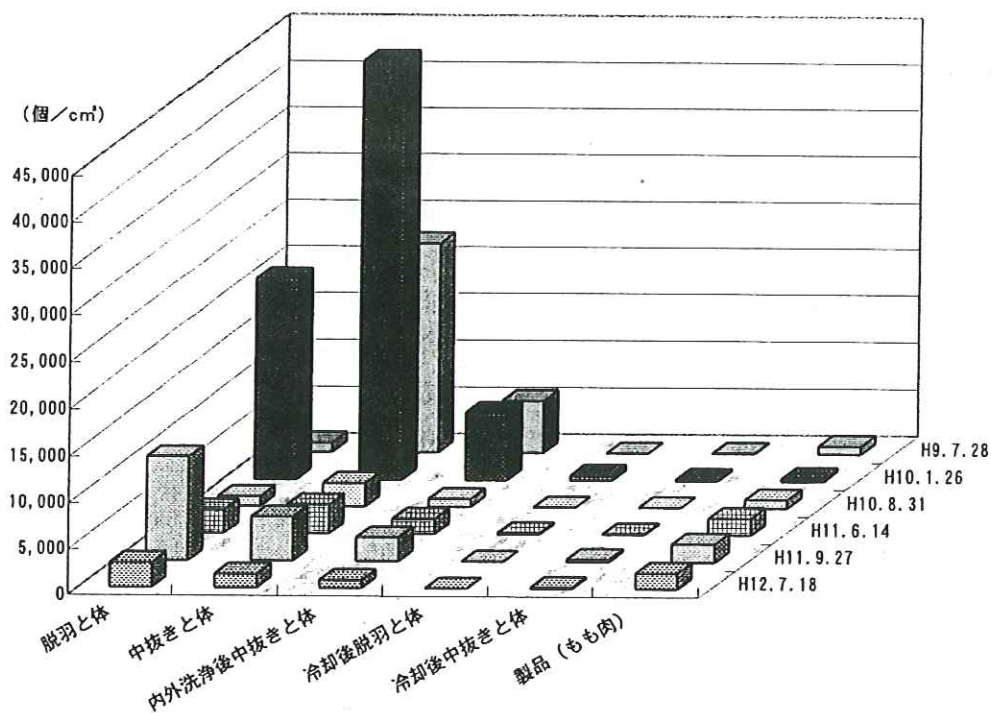


図1：と体一般細菌数



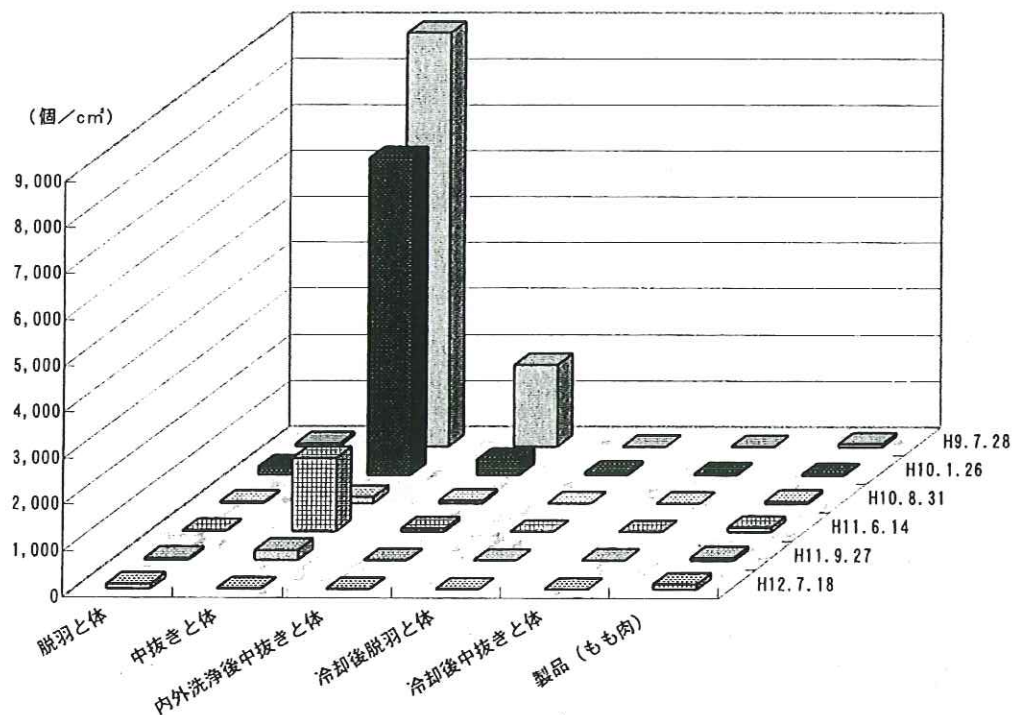


図 2 : と体大腸菌群

表 1 : サルモネラ検出状況

検体名/検査年月日	H9.7.28	H10.1.26	H10.8.31	H11.6.14	H11.9.27	H12.7.10
開始前湯漬水第 1 槽						
"  フィンガー						
"  ドラム				1/1:07		
"  ベントカッター						
"  オープナー						
"  中抜き機						
"  脱羽と体用ベルト						
"  脱羽と体冷却水						
"  中抜きと体冷却水						
脱羽と体						
中抜きと体	1/3:08	1/3:07				1/3:07
内外洗浄後中抜きと体	2/3:07				1/3:08	
冷却後脱羽と体		1/3:04				
冷却後中抜きと体						
開始後湯漬水第 1 槽						
"  フィンガー						
"  ドラム						
"  ベントカッター						
"  オープナー						
"  中抜き機						
"  脱羽と体用ベルト						
"  脱羽と体冷却水						
"  中抜きと体冷却水						
レバー水槽						
製品(もも肉)	1/3:07	1/3:07			2/3:07	

\* 空欄は検出されず 1/3:07: 3 検体中 1 検体より O7 群検出

表 2 : カンピロバクター検出状況

検体名/検査年月日	H9.7.28	H10.1.26	H10.8.31	H11.6.14	H11.9.27	H12.7.10
開始前湯漬水第1槽						
"  フィンガー						
"  ドラム				<i>C.jejuni</i>		
"  ベントカッター						
"  オープナー						
"  中抜き機						
"  脱羽と体用ベルト						
"  脱羽と体冷却水						
"  中抜きと体冷却水						
脱羽と体	3je/3	3je/3	3je/3	2je,1co/3		3co/3
中抜きと体	3je/3	2je/3	2je,1co/3	3je/3		3co/3
内外洗浄後中抜きと体	3je/3	2je,1la/3	1je,2co/3	3je/3		3co/3
冷却後脱羽と体						
冷却後中抜きと体		1je,1co/3				
開始後湯漬水第1槽						<i>C.coli</i>
"  フィンガー	<i>C.jejuni</i>		<i>C.jejuni</i>	<i>C.jejuni</i>		<i>C.coli</i>
"  ドラム						
"  ベントカッター						
"  オープナー	<i>C.jejuni</i>					
"  中抜き機	<i>C.jejuni</i>					<i>C.coli</i>
"  脱羽と体用ベルト	<i>C.jejuni</i>					
"  脱羽と体冷却水						
"  中抜きと体冷却水						
レバー水槽			<i>C.coli</i>	<i>C.jejuni</i>		
製品(もも肉)	3je/3	1co/3	2co/3	3je/3		1co/3

\*空欄は検出されず 3je/3: 3検体中3検体より *C.jejuni* 検出

je: *C.jejuni* co: *C.coli* la: *C.lari*

ら優先的にしていくべきである。

(2)記録表等

- ①危害の捉え方については製品の品質に偏重し、CCPの設定では不適項目が提出されることが多く、現場担当者との意見調整に苦慮した。
- ②不足している様式は、会議を積み重ねながら、その都度作成・運用していった。
- ③点検表のチェック漏れはなかったが、改善措置項目に記載漏れがみられ、担当者に問い合わせたところ、不良箇所については改善措置を行っているのだが、記録紙に文書として書き込む時間がないと複数の担当が回答していることから、点検表の記載はできるだけ簡略化すべきである。
- ④A処理場検査室と当所で同一検体を用いた検査成績に有意差はみられなかった。
- ⑤検査室および外注検査での製品等細菌検査成績に突発的な異常値がなくなった。
- ⑥製品の衛生状態に関するクレームが減少した。

(3)作業内容

- ①作業手順書は徐々に遵守されるようになったが、まだ不用意な行動も散見される。
- ②注意を促したところ、休息時の製品等の一時保管が徹底されるようになった。
- ③従事者各自が作業に責任を持ち始めている。

今後の課題としては、原材料である生鳥を提供する農場の実態を把握し、システムを展開させて、処理場に持ち込まれる危害をできるだけ減少させなければならない。

また、従事者に対する衛生教育は継続して実施しそのレベルを高めていきながら、システム全体を見直ししていかなければならない。

さらには、消費者に対しても鶏肉の特性（無菌的なものはない）を周知する必要がある。

まとめ

現状のシステムを評価すると、必要最低レベルをク



リアした程度であろうが、ここ数年間の衛生思想の向上は、現場を知るものとしては目を見張る面がある。各自ができる限り衛生的にしなければならないという気運は、システム導入後急速に高まったように思われる。

HACCPは、「食品取り扱い施設において、GMPという土台（施設）があって、PPという衛生管理（教育された従業員）が行われていて、HACCPにより製品管理が行われている」というのがひとつの形であるが、殺菌工程を持たない食鳥処理場におけるHACCPの考え方は、汚染レベルを下げるのがCCPであるとして考えていくべきである。この考えによるHACCPシステムを取り入れることによって、できる限り危害を持ち込まない・増やさない・広げないという原則を守り、そのための作業手順を遵守し、記録をしていくことは、非常に有効である。

行政指導の基本理念は、「取り締まる」だけではなく、「一生懸命取り組んでいる企業を評価してあげる」ことにある。HACCPシステムの導入を計画実施していくには、処理場と検査所は従前の指導されるという関係ではなく、「消費者により良い食品を提供すること」を共通の目的とした、よきパートナーでなければならない。

兵庫県は、食鳥肉を安全に消費者に提供するための教本となるべく、農場から食卓までの衛生管理マニュアルを現在作成中である。

兵庫県食肉衛生検査センター  
但馬食肉衛生検査所  
主査 柴折 浩幸

## 畜産技術最前線

### 乳牛へのハーブ給与による牛乳の評価

ハーブが有する有用な機能を牛乳中に移行させることができれば、健康食品としての牛乳の価値がさらに向上すると期待できる。そこで、乳牛にハーブを給与しハーブ成分の牛乳への移行を確認するとともに、生産性への影響と牛乳の風味評価を検討した。

#### 1. ハーブ主成分の牛乳中への移行

飼料等の風味が牛乳中に移行することはよく知られており、ハーブの風味が牛乳中に移行するであろうことは容易に想像できる。今回、9品目のハーブについて牛乳中への成分移行を試験した結果、ペパーミント、レモングラス、オレガノ、キャラウェイ、シナモン、スイートバジルについて移行が確認できたが、アニス、フェンネル、レモンバームは確認できなかった。

試験方法は、日乳量20kgの乳牛に各乾燥ハーブを1日1kg、14日間連続で給与した。サンプリングは給与前日、給与後7日目、14日目の夕朝搾乳時に行い、ハーブの成分分析はC社に依頼した。牛乳中への成分移行は、7日目と14日目ではほぼ同レベルであり、比較的早く移行すると思われた（表1）。

#### 2. ハーブ給与による生乳生産性への影響

牛乳中への成分移行が確認された中から、栽培適性の良好なペパーミント、レモングラス、オレガノ、スイート

バジルの4品目について給与試験を行った。

試験方法は4×4ラテン方格法で、1回目はペパーミント、レモングラス、オレガノ、無給与の4区、1期2週間、供試牛4頭で行い、2回目はペパーミント、レモングラス、スイートバジル、無給与の4区、1期3週間、供試牛4頭で行った。ハーブ給与量は全て乾燥ハーブで1日1kgとした。

ハーブの嗜好性は、一般飼料に比べてやや劣り、個体によっては残食がみられたため、単味給与よりTMRでの混合給与が適していた。乳量・乳成分への有意な影響は見られなかったが、乳量においてはオレガノ区がやや低い傾向が見られ、乳成分率においてはスイートバジル区とレモングラス区の脂肪率がやや高い傾向が見られた。今後はさらに長期の給与試験において、飼料としての評価を確立していきたい(表2)。

### 3. ハーブ牛乳の風味評価

当所職員による官能検査でおいしさを順位付けした結果、試験区を表示した1回目は全てのハーブ区が有意に高い評価であり、試験区を非表示とした2回目はレモングラス区がやや高い評価であったが有意差は見られなかった(表3)。総合的な風味評価としては、「サッパリして飲みやすい」という評価が多かったが、「牛乳らしさが薄れる」、「解らない」という評価もあった。

兵庫県立淡路農業技術センター畜産部  
主任研究員 高田 修

表1 ハーブ主成分の牛乳への移行

ハーブ 品目	分析 成分	7日目(ppb)	
		夕	朝
ペパーミント	L-メントール	2.9	1.4
レモングラス	シトラール	5.1	2.7
オレガノ	チモール	3.0	3.1
キャラウェイ	d-カルボン	1.3	0.9
シナモン	シナミックアルデヒド	0.6	0.6
スイートバジル	リナロール	0.7	0.6

表2 生乳生産性への影響

試験区	乳量	脂肪率	蛋白質率	乳糖率
ペパーミント	21.4kg	4.26%	3.61%	4.46%
レモングラス	20.8	4.47	3.57	4.44
オレガノ	20.0	4.08	3.68	4.46
無給与	21.3	4.21	3.59	4.47
ペパーミント	24.0	3.48	3.29	4.49
レモングラス	25.0	3.70	3.26	4.45
スイートバジル	23.8	4.22	3.29	4.45
無給与	24.5	3.50	3.35	4.51

表3 ハーブ牛乳のおいしさ評価

試験区(1)	得点	試験区(2)	得点
ペパーミント	2.58	ペパーミント	2.43
レモングラス	2.73	レモングラス	2.72
オレガノ	2.81	スイートバジル	2.45
無給与	1.89	無給与	2.41

\*得点の算出方法

おいしさの順位付けで1位4点、2位3点、3位2点、4位1点とし、パネリスト1名当たりの平均得点として算出した。

畜産技術ひょうご

平成12年11月1日発行  
第59号

発行所 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会  
TEL 078(361)8141(代)  
FAX 078(366)2068 〒650-0004  
発行人 小島秀俊