



畜産技術ひょうご

(題字 兵庫県知事貝原俊民揮毫)

第 52 号

目 次

| | |
|--|----|
| スーパーカウへの飼料給与 | 2 |
| [衛生情報] アルボウイルスによる牛の異常産 | 4 |
| [技術情報] 耕種と畜産がひとつの組合に | 6 |
| [家畜診療所だより] 黒毛和種繁殖牛の血清中 β-カロチン濃度の季節変動と補給効果の検討 ... | 8 |
| 潜在性乳房炎牛に対する 硫酸亜鉛メチオニンの短期経口投与の効果 | 12 |
| [食肉衛生検査センターだより] 黄色を呈する食鳥と体の 総ビリルビン値による検討 | 16 |
| [畜産技術最前線] 乳牛借腹による生産和子牛の哺育技術 | 19 |



県学校農業クラブによる乳牛の審査
(写真提供：兵庫県立淡路農業技術センター)

巻 頭 言

酪農に求められるもの

新たな農業基本法の制定を含む農政全般の基本的な改革について検討された食料、農業、農村の基本問題の答申が昨秋に公表された。

これを読むとき新しい法の根幹となる部分は、昭和36年6月12日制定の農業基本法が主たる目標とした農業と商工業間の所得均衡から大きく変わり、経営体としての自主的な経済改善努力が必要とされ、政策的にも農産物価格、農業所得の安定的な支持から市場原理の導入による競争条件の積極的導入が打ち出されている。

農業基本法実現のための手段として、価格支持政策であったり、出来る限りの自立型家族経営体の育成であったものが、スケールメリットによるコストダウンを生み出すために少数精鋭の大規模な個人経営体と組織経営体の育成と表現され、農業農村の役割も食料の安定的な供給から、農業農村の持つ多面的機能の発揮による山林原野および山間地の改良による国土保全、大気、水質、景観等の環境保全を図るとし、我々、酪農に対しても食料としての牛乳生産、かつ又国土保全、環境保全の為の農業、農村の中核である産業として、その必要性和重要性がうたわれている。

この様なとき、酪農に求められるものは畜舎環境、未利用有機資源の再利用と販売等の環境対策。質と量を確保して、新鮮さ、安全性、おいしさを消費者に売らなければ生産過程の社会的意味がないことを理解した乳質対策。後継牛の確保、飼料の確保、資材の確保等の経営対策。利害を共にする生産者仲間が頼りであることを考えた組織対策が、今一番求め等れているのではないか。

(M・I)

スーパーカウへの飼料給与

日本飼養標準1994年版ではスーパーカウを305日乳量が14,000kg程度の牛としている。しかし、その後も泌乳能力は年々向上し、最低では20,000kgを越す牛も登場している。一方本県では、牛群検定参加牛(約7,800頭)のうち平成9年度に305日検定を終了した3,591頭の305日乳量は平均8,214kgで、10,000kg以上の牛は521頭(14.5%)存在し、最高は14,614kgであった。また、検定日の乳量が50kgを超えた牛は、月当たり17~60頭存在し、それらの最高は57.2~65.7kgであった。

このような高泌乳牛では、泌乳初期の乳量増加に伴って増大する養分要求量を限られた乾物摂取量の中で如何にして充足するかが、飼養管理上重要な課題となる。本稿では、我々が行った泌乳初期の飼養試験を基にして、スーパーカウというよりも、高泌乳牛の飼料給与法に関する基本事項を紹介する。

1 乾物摂取量

飼料給与技術の根幹は乾物摂取量である。乾物摂取量の把握に始まり、その向上のために様々な工夫と努力を費やすことが高泌乳牛(群)管理の大前提となる。

淡路農業技術センターにおいて完全混合飼料(TMR)の自由採食下で調査した乾物摂取量を表1に示した。

表1 TMR自由採食牛の乳量と乾物摂取量

| | 初産牛 | 経産牛 |
|--------------|-----------|-----------|
| 頭数 | 6 | 6 |
| 乳量 (kg/日) | 36.0±5.5 | 48.6±6.5 |
| 範囲(最大~最小) | 45.1~30.0 | 57.8~40.3 |
| 乾物摂取量 (kg/日) | 20.9±1.3 | 25.4±1.7 |
| 範囲(最大~最小) | 22.7~18.6 | 22.6~28.6 |
| 標準体重 (kg) | 583±21 | 703±50 |
| 乾物/体重比 (%) | 3.59±0.15 | 3.63±0.48 |

分娩後8~10週(3週間)の平均値

表の数値は増加がほぼ落ち着く分娩後8~10週目の3週間の平均値である。この調査から、乾物量として初産牛で21kg、経産牛で25kg体重比にして3.6%程度は摂取可能と考えられる。

高泌乳牛の乾物摂取量として、体重比4%(700kgの牛で28kg)という推奨値も掲示されているが、環境条件の制約があるため、本県でこれほどの乾物摂取量を達成させるのはかなり難しいと思われる。

2 養分要求量と養分含量

飼料設計では摂取可能な乾物量の範囲内で、各養分要求量をバランス良く充足させるため、様々なタイプの飼料を組み合わせる作業が中心となる。

それでは、高泌乳牛の養分要求量はどのくらいであろうか。例として飼料計算ソフト“S”NRCで計算した養分要求量を表2に示した。

この養分要求量を上記の乾物摂取量25kgで充足しようとした場合、必要な養分含量は乳量50kg以上の牛ではCP18%以上、TDN80%以上となる。しかし、現実的にはCP18%、TDN75%程度が上限と考えられ、これ以上では反芻機能に支障を来すとともに、群管理や経営面でもマイナス効果が大きくなる。

そこで、養分含量がCP18%、TDN75%の飼料で各要求量を充足するのに必要な乾物摂取量とその体重比を計算してみた。この場合も乳量50kg以上の牛では乾物25kg以上、体重比3.6%以上が必要となる。しかし、TMR一群管理では、これほど高い濃度は適さないため、より多くの乾物摂取量が必要であろう。

以上のように、乳量が50kgを超える牛では飼養管理の難易度が格段に高まる。泌乳初期における負のエネルギーバランス状態を極力軽度に止め、早期に回復させるためには、単に養分含量を高めるのではなく、ま

ず、乾物摂取量の向上でどこまで対応できるかを見極めるべきである。

表 2 高泌乳牛の養分要求量と必要養分含量

| 乳量(kg/日) | 60 | 55 | 50 | 45 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|
| CP 要求量 | 5.4 | 5.0 | 4.6 | 4.2 |
| NE ℓ 要求量(Mcal/ | 52.6 | 49.2 | 45.8 | 42.3 |
| TDN要求量(kg/日) | 23.3 | 21.7 | 20.2 | 18.8 |
| 乾物摂取量25kgでの必要養分含量 | | | | |
| CP (DM中%) | 21.6 | 20.0 | 18.4 | 16.8 |
| NE ℓ (Mcal/kg) | 2.10 | 1.97 | 1.83 | 1.69 |
| TDN(DM中%) | 93.2 | 86.8 | 80.8 | 75.2 |
| CP:18%,NEI:1.72Mcal/kg,TDN:75%での必要乾物 | | | | |
| CP 充足(kg/日) | 30.0 | 27.8 | 25.6 | 23.3 |
| DMI/BW700kg(%) | 4.29 | 3.97 | 3.66 | 3.33 |
| NE ℓ 充足 | 30.6 | 28.6 | 26.6 | 24.6 |
| DMI/BW700kg(%) | 4.37 | 4.09 | 3.80 | 3.51 |
| TDN充足(kg/日) | 31.1 | 28.9 | 26.9 | 25.1 |
| DMI/BW700kg(%) | 4.44 | 4.13 | 3.84 | 3.59 |

固体条件：体重700kg、2産、分娩後日数60日、
乳脂率3.5%、乳蛋白質率3.1%
TDN要求量はNRCより算出
NE ℓ =泌乳に要する正味エネルギー

3 ルーメンバイパス飼料

高泌乳牛では最大限の乾物摂取量が確保できたとしても、ルーメンの消化能力のみで養分要求量を充足できない場合もある。そこで、ルーメンの負担軽減と分解(発酵)ロスを減らすことを目的にルーメンバイパス飼料の応用が検討されている。

(1) バイパス蛋白質

蛋白質要求量の充足では、ルーメン内の環境を最適化し、微生物蛋白質(BP)の合成量にも限界がある。そこで、高泌乳牛ではBPの不足分を補うため、小腸から直接吸収されるルーメンバイパス蛋白質の割合(UIP%)を高める必要があるとされている。

しかし、UIP%の推奨値はCP中30~40%と比較的曖昧である。これはおそらくUIPの分析が未だ一般化しておらず、多くの飼料については推定の域を出ないことと、仮にルーメンバック法や酵素法で飼料固有の値が把握できても、乾物摂取量や飼料構成などによってルーメン内における分解率と通過速度が変化するため、実際のバイパス量を特定しにくいと考

えられる。従って、UIP%は何%が良いかといった議論はあまり意味をなさない。

ただ、標準的な飼料構成でも計算上のUIP%は30~35%程度になる。これにバイパス蛋白質を1kg程度添加することにより42%程度まで高めることができる。

このようにUIP%を高めた場合、乾物摂取量のスムーズな増加とBCSの早期回復が認められた。しかし、報告によって効果はまちまちであり、ただ単にバイパス蛋白質を給与すればよいというものでもないようである。とくに、CP給与量が少ない中でUIP%を高めるとルーメン内微生物の増殖が抑制され、消化率が低下する。また、アミノ酸バランスが悪ければ、吸収されない場合もあるので、CP含量やアミノ酸組成を考慮して使用するべきである。

(2) バイパスデンプン

穀類のデンプンは安価なエネルギー源として利用価値の高いものであるが、多給すれば繊維とのバランスがくずれ、ルーメンアシドーシスなどの弊害が起こる。

そこで、小腸から消化、吸収されるデンプン量を増やすことでエネルギーの供給効率を高めようとする技術が検討された。穀類は粉碎するとルーメンでの発酵速度が高まるが、それ以上に通過速度も高まるため、結果的に多くのデンプンが小腸へ流出する。

一般に使用されている蒸気圧片トウモロコシと粉碎トウモロコシを比較した場合、ルーメン液性状から「粉碎」ではルーメンでの発酵が抑制されることを確認した。また、血液性状・乳糖率・BCSの回復状況から「粉碎」は牛体へのエネルギー供給面において優れていると思われる。

おわりに

日々進展する反芻家畜の栄養生理学に併せて、新しい飼料給与技術も数多く紹介されている。しかし、どんなに良質な飼料も高度な技術も、ストレスの多い環境下では効果を発揮しない。最も大切なことは牛たちの快適性であることを最後に強調しておきたい。

兵庫県立淡路農業技術センター

畜産部 主任研究員 生田健太郎

アルボウイルスによる牛の異常産

牛の異常産（流早死産、奇形、虚弱）の発生には、様々な要因が関与している。なかでもウイルス、特にアルボウイルスに起因する異常産は、大規模な発生となることから被害の大きい伝染病の一つである。

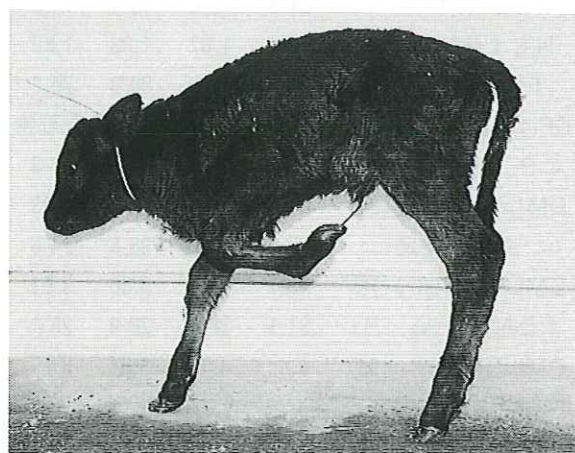
平成10年にも国内でこれらウイルスの大流行があり、県内でも異常産が多発している。そこでアルボウイルスによる牛異常産の概要と最近の発生状況について説明する。

1 アルボウイルスとは？

アルボウイルスとは、節足動物媒介ウイルス（Arthropod-borne viruses）の総称であり、その中で牛異常産の原因として主なウイルスは、アカバネ、アイノ及びチュウザンウイルスの3種類である（表1）。

これらのウイルスをもったヌカカ（体長2mmほどの吸血昆虫）などが牛を吸血するときに、ウイルスが牛の体内に入り感染が起こる。妊娠牛では、血液中のウイルスが胎盤を通過して胎子に感染し、胎子の体内で増殖し胎子を死亡させたり、後遺症を残すことがある。このようにして流死産や奇形などの異常産が発生する

（写真参照）。



写真：アカバネ病による奇形牛（左前肢）

2 アルボウイルスによる異常産の特徴

（1）ウイルスの伝播は、昆虫の媒介によるため広範囲に及び、全国的またはいくつかの地方で同時期に発生する。発生地は媒介昆虫の生息・活動と一致する。これらの昆虫は、気温が高くなったときに活動するので、感染は夏から秋にかけて起こる。また、年間の平

表1 牛に異常産をおこす主なアルボウイルス

| 病名 | アカバネ病 | アイノウイルス感染症 | チュウザン病 |
|----------|----------------------------|----------------------------|---|
| 原因ウイルス | アカバネウイルス | アイノウイルス | チュウザンウイルス |
| 媒介昆虫 | ヌカカ | ヌカカ | ヌカカ |
| 発生時期 | 夏～春 | 夏～春 | 秋～春 |
| 牛の品種 | 多品種 | 多品種 | 主に和牛 |
| 症状、所見の特徴 | ・流早死産、関節わん曲などの体型異常、虚弱子牛の発生 | ・流早死産、関節わん曲などの体型異常、虚弱子牛の発生 | ・虚弱、神経症状を示す異常子牛の発生 ・流早死産は少ない ・体型異常はない |

表 2 アルボウイルスによる牛異常産の発生状況

| 国内 | | | | |
|----------|------------|-----------|-------|--------------|
| 発生年 | 病名 | 発生地域 | 発生時期 | 発生頭数 |
| 昭和47～50年 | アカバネ病 | 九州～東北 | 夏～春 | 約40,000頭 |
| 昭和60～61年 | アカバネ病 | 東北 | 秋～春 | 約7,000 |
| 同上 | チュウザン病 | 九州 | 秋～春 | 約2,400 |
| 平成7～8年 | アイノウイルス感染症 | 九州～近畿 | 秋～春 | 約700 |
| 平成10年 | アカバネ病 | 九州～関東 | 9月以降 | 236(11/15現在) |
| 同上 | アイノウイルス感染症 | 九州～近畿 | 9月以降 | 17(同上) |
| 県内 | | | | |
| 発生年 | 病名 | 発生地域 | 発生時期 | 発生頭数 |
| 昭和57～58年 | アカバネ病 | 淡路 | 秋～春 | 12頭 |
| 平成6～7年 | アカバネ病 | 淡路、阪神、東播磨 | 秋～春 | 14 |
| 平成7～8年 | アイノウイルス感染症 | 淡路、阪神 | 秋～春 | 28 |
| 平成10年 | アカバネ病 | 淡路を除く地域 | 10月以降 | 22(12月末現在) |
| 同上 | アイノウイルス感染症 | 阪神 | 11月 | 1(同上) |

均気温が高い地方で活発に活動するので、西日本などの暖かい地方ほど流行が起きやすい。以上のようにその年の気象変化と密接な関係があり、発生に季節性がみられる。

(2) 発生が単年度の流行で終わるケースはまれで発生を移動して2～3年続き、年により発生の規模も異なる。

(3) 感染機序は、まず母牛が感染し胎子へ移行する。このことから、母牛が強い免疫を獲得すればそのウイルスに起因する異常産は起こらない。

3 最近の発生状況

国内及び県内におけるアルボウイルスによる異常産の発生状況は表2のとおりである。

平成10年には、県内でアカバネ・アイノウイルスの流行があり、流行地域は県内のほぼ全域にわたってきている。特に、アカバネウイルスは、流行時期が過去に比べて早く、多発傾向にある。

4 対策

アルボウイルスによる異常産の対策には、吸血昆虫による感染を防ぐ方法とワクチン免疫による予防法がある。

ヌカカなどと妊娠牛の接触を防ぐためには、殺虫剤や忌避剤の散布、防虫網や送風機の設置などがあるが、完全に防ぐことは困難であり、確実にウイルス感染を予防するためにはワクチン接種が有効である。

ワクチンの種類にはアカバネ病ワクチン(生、不活性)、チュウザン病ワクチン(不活性)、アカバネ病・チュウザン病・アイノウイルス感染症混合不活性化ワクチンがあり、いずれも流行期前の5～6月末頃までにワクチンを接種することが必要である。

姫路家畜保健衛生所

課長補佐 小倉 裕司

耕種と畜産がひとつの組合に

はじめに

環境問題がクローズアップされるようになり、下排水の整備も進んできた中で、畜産農家から排出されるふん尿に対する目は、年々厳しくなっている。推肥化さえ出来れば有効な資源へと大転換するのであるが、いかんせんその処理が一筋縄では行かない。

また一方では、土づくりの重要性がうたわれるが、目に見えない部分であると同時に手間と経費がかかるもあって、なかなか徹底されていない。ここでは同じ町内の酪農家と耕種農家が一つの組合を作り、両者の課題解決に向けた活動を行っているので紹介する。

1 きっかけ

出石郡但東町では、平成6年度に、環境創造型農業推進事業を導入し、町内の推進方針を策定した。そのなかで畜産農家と耕種農家が連携をとって、町内の未利用有機物を有効利用していく計画が立てられた。これを受けて、平成7年には、実際にどう動いていくべきか、中核的農家を集めて話し合いがもたれた。

普及センターでは、酪農家が転作田等に野積みしているふんを処理できるように、水田に散布する体制作りを目指し、耕種側と畜産側双方に働きかけたところ、ある水稲農家のほ場に、試しに酪農家の厩肥を入れてみることとなった。

平成7年の春と秋に、機械を借りて野積みふんの散布を行った。実際にやってみると、作業効率等の面から、やはり推肥舎と、積み込むための機械が必要だという結論になった。そこで、平成8年に、やる気のある農家モデル的に組合を作り、補助事業を導入して推肥舎と機械を整備することになった。メンバーは5人、大規模稲作農家3人と、酪農家2人である。

2 経営方法の取り決め

組合の運営については、月に一度定例会を開き、メンバー間の調整や問題点についての対策を行っている。そこで取り決められたのが、以下のとおりである。

- ・機械類の使用日誌をつける
- ・繰り返し作業は畜産農家が行う
- ・散布作業は定例会の中で調整する
- ・料金（円/2tダンプ1台）
- ・運搬・散布の労賃は、1時間当たり1,200円とする
- ・員内散布を基本とし、員外散布については、員内の散布のついでに行うかたちで対応する

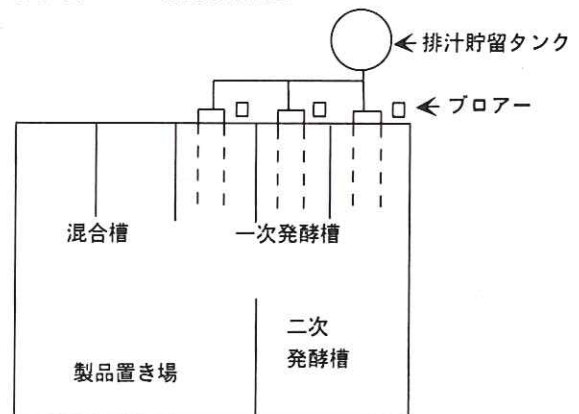
3 活動開始

(円)

| | 組合員 | 組合員外 |
|-----|-------|-------|
| 推肥代 | 1,500 | 3,000 |
| 運搬代 | 1,000 | 2,000 |
| 散布代 | 1,000 | 2,000 |

平成9年3月に推肥舎が完成し、4月から本格的な活動を開始した。設備は以下のとおりである。

- ・推肥舎500㎡（推積発酵型）



雑肥舎平面図

- ・ホイルローダー 1台
 - ・2tダンプ 2台
 - ・マニュアルスプレッダー 1台
 - ・キャリアブリッジ 1台
- (マニュアルスプレッダーの運搬およびダンプからの積み込み用)

推肥化のため、モミガラを副資材として使い、10～15日ごとに切り返して行った。粃穀は、町内のライスセンターから出るものを使わせてもらうよう、農協に依頼した。

4 推肥製造における問題

実際に推肥製造を始めると、様々な問題が生じた。

- ①水分がしみ出て、廃汁だまりができる
- ②ブローアのパイプに廃汁が溜まり、逆流する
- ③思ったように温度が上がらず、発酵状態が悪い。対策として、モミガラに加えて麦ぬかを混ぜてみた。麦ぬかはモミガラより水分を吸収するため、ある程度の改善は見られたものの、期待したほどではなかった。

そこで、同じようにモミガラを副材料として使っていて、発酵状態が良く、環境もきれいにしている事例を調査した。そこでは、体積比で、ふん1に対してモミガラ1以上を混ぜているということであった。廃汁はやはりしみ出てくるが、出てきた廃汁を毎日推肥と混ぜ合わせることで、かなり改善されるとのことである。

この事例をみて、自分たちが投入しているモミガラの量では少ないと感じ、以後、モミガラ投入量を増やしたところ、発酵の状態が良くなり、温度も上昇した。

ブローアの方は、建設時に水抜きが出来るようにしていなかったという失敗があった。そこでパイプの継ぎ目にコックを取り付け、水が抜けるようにした。始めは径の細いホースを取り付けていたが、すぐに詰まってしまったので、直径10cmのパイプを取り付け直し、更に周辺環境を考慮して1,000ℓの貯留タンクを埋めた。水抜きをすることで、しみ出てくる水分が減り、環境面だけでなく、発酵の状態にも改善が見られた。

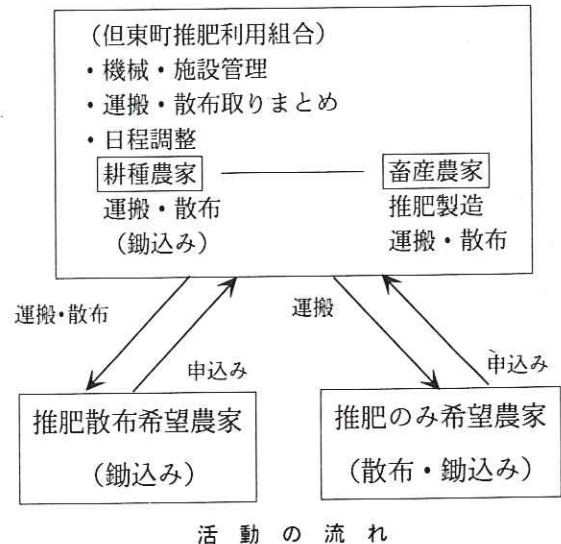
5 推肥散布

推肥散布は、定例会でメンバー間の調整を行い、主に3人体制（運搬2人、散布1人）で行っている。

主に酪農家が運搬を担当するため、作業は午後からになる。散布先までの距離にもよるが、半日で散布できる台数は、10～15台程度であった。

秋や春先は、メンバーはもちろんのこと、メンバー以外からの散布要望も多く、特に秋は、推肥が不足するほどであった。しかし、基幹作物が水稻であるため

夏場の需要が極端に減少する。そこで、夏に使ってもらうルートを確認するため、ソバを栽培している集落に話を持ちかけた。実際のものを見てもらった上で、価格および散布量と時期を確認して作業にかかった。転作田への散布は、集落単位での土づくりへの意識付けができ、今後の夏場のシェアの一つとなる可能性が開けた。



散布面積は、平成9年度2,220a、平成10年度（1月末現在）2,100aである。

推肥の効果は、小稲の収穫に現れるようになり（一般は、400kg、推肥散布は、480～500kg）人気は上々である。

6 今後の課題

推肥生産および散布については、発酵に伴って発生する廃汁の処理や、副資材置き場の確保、推肥舎周辺の環境美化、また夏場の散布先の確立などといった問題が残っている。今後もメンバー間の連携を強めながら、ひとつずつ解決していきたい。

また、耕種農家サイドでは、土づくりに経費をかけたことでそれ以上のメリットが生まれ出されるよう、水稻の生産、販売の面を検討する必要がある。活動の中で、耕畜双方が納得のいくように発展させていきたい。

豊岡農業改良普及センター

技術吏員 甲斐 優子

黒毛和種繁殖牛の血清中β-カロチン濃度の 季節変動と補給効果の検討

近年、和牛繁殖経営において、購入粗飼料に依存する飼養形態が増加しており、β-カロチン（以下β-C）やその他のビタミン類の摂取不足が懸念されている。今回、黒毛和種繁殖牛における血清中β-Cおよびレチノール（Ret）濃度の年間変動を調査するとともに妊娠牛の分娩前後にβ-Cの飼料添加を行い、出生子牛の抗病力、発育に及ぼす影響について検討した。

1. 材料および方法

季節変動

調査期間は、1995年6月から1996年5月までの1年間とした。供試牛は管内の和牛繁殖農家6戸で飼養される黒毛和種牛は13頭を用いた。粗飼料給与形態により自給粗飼料給与農家（自給飼料群）3戸7頭と購入粗飼料依存農家（購入飼料群）3戸6頭に区分した。月1回採血し、血清中β-C濃度およびRet濃度を測定した。

投与試験

試験期間は1996年4月から10月までの6か月間とし、繁殖和牛農家8戸で飼養される妊娠牛19頭を用いβ-C投与群10頭（5戸）と無投与の対照群9頭（3戸）に区分した。投与群には分娩予定1か月前より分娩2か月後まで1頭当りβ-C300mgを飼料添加により連日投与した。また分娩予定2か月前および1か月前に毒素原性大腸菌不活化ワクチン（K99）を全頭に接種した。採血は母牛については分娩予定2か月前、同1か月前、分娩時、分娩1週間後および、1か月後に行い、子牛については出生時、1週間後および1か月後に行った。また分娩時に初乳を採取した。調査項目は①母牛と子牛の血清中β-C、Ret濃度、母牛初乳中β-C濃度およびRet濃度。②母牛および子牛の血清中K99抗体価。③子牛生後2か月間の疾病罹患状況。④子牛の出生時体重および1日増体重（DG）とした。

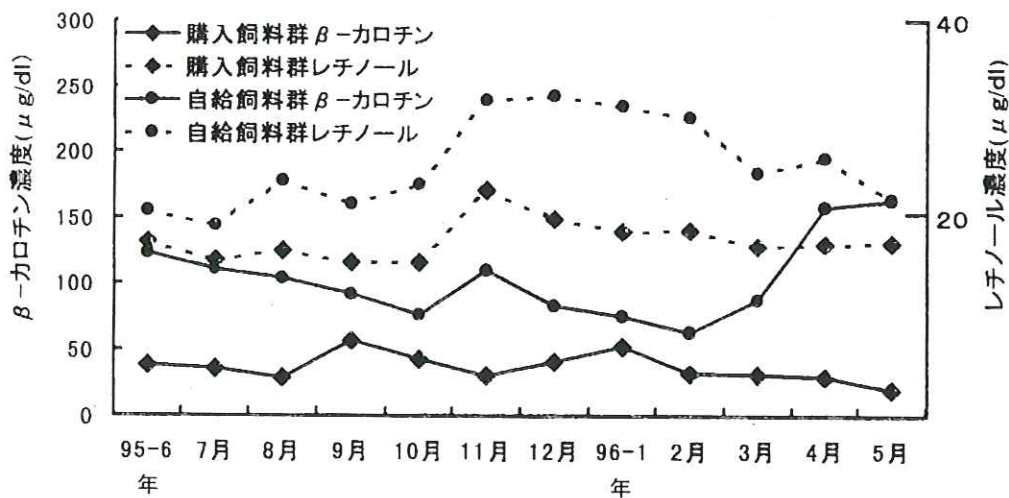


図1. 繁殖和牛の血清中ビタミン濃度の季節変動

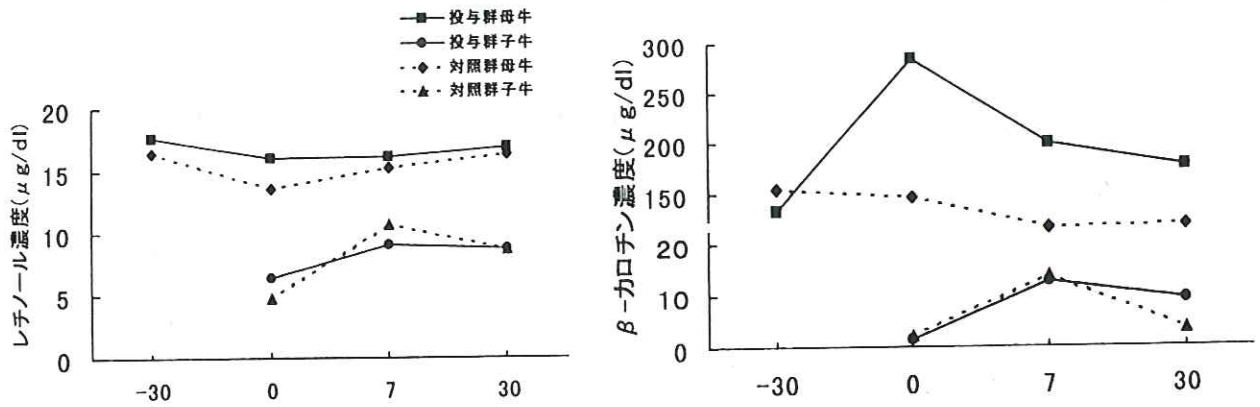


図 2 繁殖和牛の血清中ビタミン濃度の季節変動

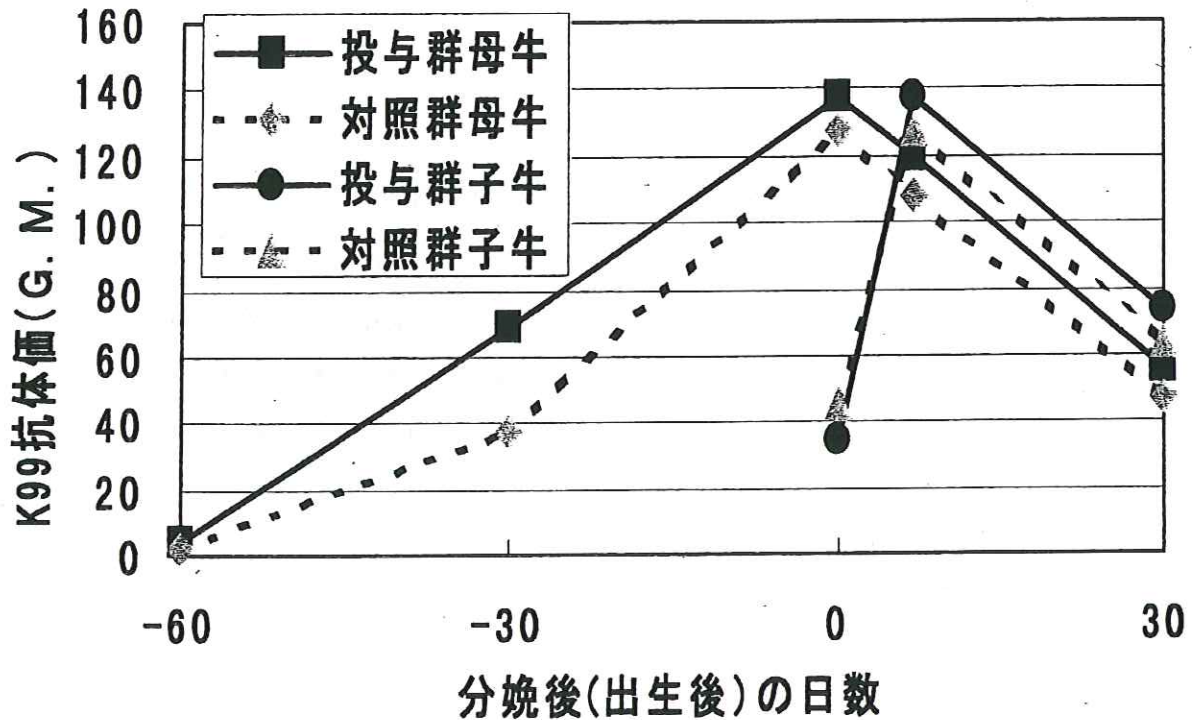


図 3 K99抗体価の変動

2. 成績

季節変動

血清中β-C濃度は、購入飼料群において年間を通して50lg/dl前後の低レベルで推移し、季節的変動はあまりみられなかった。自給飼料群においては4月から5月にかけて上昇し1月から2月にかけて低値を示

した。4～8月では購入飼料群に比べ有意に高い値を示した (P<0.05)。両群ともに年間を通して低い値で推移していた。血清中Ret濃度はβ-C同様、自給飼料群で高い傾向がみられたが、両群ともに全体に低いレベルで推移していた (図1)。

表1 疾病罹患子牛の治療回数の比較

| | 出生～30日 (回) | 31～60日 (回) | 出生～60日 (回) |
|---------|------------------|-------------------|--------------------|
| 投与群 | 1.3±0.2 (n=6) | 1.0±0 * (n=3) | 1.6±0.3** (n=7) |
| 対照群 | 1.7±0.7 (n=3) | 4.3±1.1* (n=6) | 4.4±0.9** (n=7) |
| 平均±標準誤差 | | | * , * * : P<0.05 |

表2 子牛出生時体重および子牛1日増体重

| | 雌 (n=8) | 雄 (n=2) | 雌 (n=5) | 雄 (n=4) |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 出生時体重(kg) | 21.3±0.7 | 27.5±2.5 | 21.0±0.7 | 22.1±0.7 |
| 1ヶ月 DG | 0.55±0.04 | 0.60±0.16 | 0.52±0.05 | 0.47±0.08 |
| 出荷時 DG | 0.76±0.01 | 0.94±0.09 | 0.72±0.03 | 0.80±0.03 |
| DG:1日増体量(kg/Day) | | | | |

* 平均±標準誤差

投与試験

母牛の血清中β-C濃度は投与群で分娩時284.5±44.9lg/dlと対照群145.8±30.5lg/dlに比べ有意に高い値を示し(P<0.05)、その後減少したが対照群より高値で推移した。血清中Ret濃度は両群ともに低レベルで推移し、対照群において分娩時に分娩1か月前と比較して有意な低下が認められた(P<0.05)が投与群では有意な低下が認められなかった(図2)。

初乳中のβ-C濃度およびRet濃度は投与群でそれぞれ174±63lg/dl、351±94lg/dlと対照群の72±17lg

/dl、260±94lg/dlに比べ高い傾向を示したが、個体間のばらつきが大きく両群間で差は認められなかった。

子牛血清中β-Cは出生時にはほとんど検出されず、1週間後両群ともに上昇するものの、その後対照群で低下し1か月後には投与群で9.4±2.3lg/dl、対照群で3.5±0.9lg/dlと投与群で有意に高い値を示した(P<0.05)。Ret濃度は、1週間対照群で高い傾向を示したものの有意差はなく1か月後では同レベルになった(図2)。

母牛の血清中K99抗体価は2回のワクチン接種のより両群ともに上昇し、分娩時に最も高い値を示しその後低下した。分娩1か月前から、投与群で若干高い傾向がみられた。子牛においては両群ともに出生時から1週間にかけて上昇しその後低下した。1週間以降母牛と同様に投与群で若干高い傾向がみられたが、両群間で有意差はみとめられなかった(図3)。

子牛の疾病罹患率は、投与群で生後30日以内に60%、対照群では生後31日から60日に66.7%と高率に罹患し60日以内の合計で両群はほぼ同様の罹患率であった。

疾病治療回数では、生後30日以内において差はないものの31日から60日で投与群の1回に比べ対照群は4.3回と投与群が有意に少なく、また60日以内の合計でも投与群が有意($P < 0.05$)に治療回数は少なかった(表1)。

子牛の生産時体重、1か月後および出荷時のDGは雌雄ともに投与群で高い傾向がみられたものの有意な差はなかった(表2)。

3. 考 察

実態調査の結果、年間を通して β -Cの摂取不足であり、特に冬期および購入飼料群において顕著であることが認められた。牛では血清中 β -C濃度が低い場合、繁殖障害が現れると考えられており今後、添加剤の応用や良質の粗飼料を給与するなどの飼養改善の必要性があると思われた。

そこで妊娠牛に β -Cの飼料添加を行い出生子牛に対する補給効果を検討した。母牛では投与群で投与後血清中 β -C濃度は上昇し本来低下するはずの分娩時に最高値を示し、対照群と比べ有意に高い値であったことから、今回の飼料添加による β -Cが腸管からよく吸収され、血清中 β -C濃度を高く維持するのに有効であると考えられた。また分娩前と分娩時のRet濃度を比較すると対照群で分娩時に有意に低下したが、投与群では有意には低下しなかった。これは β -Cの一部がビタミンAに転化したためと考えられた。

出生直後の子牛では血清中 β -Cが検出されず、1週後に増加が認められたことは、 β -Cの胎盤移行が

極めて不良であることが示唆された。投与群で生後1か月に対照群より有意に血清中 β -C濃度が高く、母牛への β -Cの補給がその子牛の血清中 β -C濃度を維持するのに重要であるとともに有効であると考えられた。

初乳中 β -C濃度およびRet濃度は固体差が大きく有意差はないものの投与群で高い傾向がみられ β -C投与の効果があったものと思われた。

β -Cと免疫機能や抗病力との関係についての報告は少なく、今回大腸菌ワクチンを接種し血清中K99抗体価を投与群、対照群で比較したところ母牛および出生子牛において有意差はないものの投与群でやや高い傾向がみられた。

子牛下痢症の治療および予防にビタミンEや β -Cの応用の必要性が報告されている。今回の試験では子牛の疾病罹患率で差はみられなかったものの、生後31~60日の平均治療回数において投与群で有意に少なく、 β -C投与が症状の軽減、回復に好影響を与えたものと思われた。

生時体重およびDGについては投与群、対照群で有意な差はなく期待された効果は得られなかった。

以上のことから β -Cの投与のみでは新生子牛の免疫機能および発育促進効果は十分ではないものの、生後31~60日の平均治療回数が少なくなり、移行抗体の下降期と自家抗体産生の谷間となる1~2か月後の時期に β -C濃度を高く維持することは抗病力強化に好影響を与えるものと思われた。

兵庫県農業共済組合連合会

淡路基幹家畜診療所

主任 西崎 悟

潜在性乳房炎牛に対する硫酸亜鉛メチオニンの短期経口投与の効果

体細胞数の増加は、単にペナルティが課せられるだけでなく、乳量の減少など多大な損害をもたらしている。そこで今回、潜在性乳房炎牛の体細胞数減少を目的に、飼料添加物である硫酸亜鉛メチオニンを通常添加の10倍量を用いて、3日間連続経口投与し、その効果について検討した。

1. 材料および方法

試験期間 1997年11月～1998年2月

農家の概要および供試牛

体細胞数の高い、A、Bの2農家にて実施した。

A農家：成乳牛20頭、日量350kg搾乳しておりバルク乳の体細胞数は115万/mlであった。泌乳中期のもので、CMT変法にて陽性を示した12頭の内、投与群5頭、対照群を7頭とした。

B農家：成乳牛100頭、日量2,000kg搾乳しておりバルク乳の体細胞数は55万/mlであった。牛群全体の体細胞数の高い牛の主たる起因菌は、S.aureusで全体の80%が汚染されていた。同様に選択した10頭の内、投与群5頭、対照群を5頭とした。

2. 供試薬

硫酸亜鉛メチオニンは（Znとして10%、メチオニンとして20%含有）亜鉛とメチオニンの複合体を形成した有機化合物である。非常に臭いがきつく、やや苦いものである。通常は飼料に1日約3gを混合し連続して毎日与えることにより、体細胞数の減少と蹄病に効果

があると言われている。

3. 投与方法

硫酸亜鉛メチオニン30gを水に溶解し、1日1回3日間連続経口投与する。亜鉛として、一度に10g以上投与すると、中毒症状を示すと言われているので、3日間で実量9gとした。

4. 検査項目

A農家：投与群、対照群の分房乳の体細胞数の推移（0、1、3、7、21日目）および起因菌の同定。0日目（投与前）の血清中ビタミンA、ビタミンE値。血清中Zn値（0、1、3、7、21日目）乳清中Zn値（0、1、3、7日目）。（Znテストワコー）。

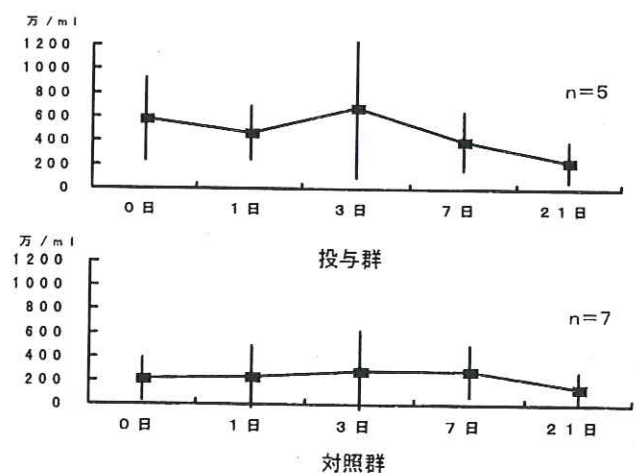


図1 A農家体細胞数の推移

B農家：牛群検定と同様の方法で採取した個体乳の投与群、対照群の体細胞数の推移（0、7、30日目）。

5. 結 果

A農家

図1に体細胞数の推移を示した。

投与前の体細胞数は、投与群で平均581.2万/ml、対照群では212.7万/mlであった。投与群は3日目でブツを排せつするものがあつたので体細胞が一時増加したが、7日目で平均20.2%、21日目では52.4%減少した。対照群では、殆ど変化がなかつた。

試験牛12頭の起因菌別割合を図2に示した。CNSによるものが67%、レンサ球菌8%と環境性のものが75%、占めていた。S.aureusは25%であつた。

投与群の体細胞数の推移を起因菌別にみたものを図

3、4に示した。図3はCNS3頭、図4はS.aureus2頭である。CNS3頭は図のように顕著に減少した。中でも21号は、投与後3日目にブツを多量に排せつしその後急激に減少した。21号の21日目の改善率は、80.8%で、8号は87.7%、17号は46.5%であつた。それに比べS.aureusによる頑固なものは殆ど変化がなかつた。10号の21日目では、37.1%、12号では9.8%であつた。

投与前の投与群、対照群の血清中ビタミンA、ビタミンE値を表1に示した。両群とも正常値の範囲であり両群間に有意差はなかつた。

投与群と対照群の血清中Zn値の推移を図5、6に示した。投与前の投与群は、平均177.6μg/dlであり、対照群では155.5μg/dlであつた。Zn値の推移では、投与群で翌日120.82μg/dlと有意に減少したが（0.05>P）、その後は恒常性が保たれ安定していた。対

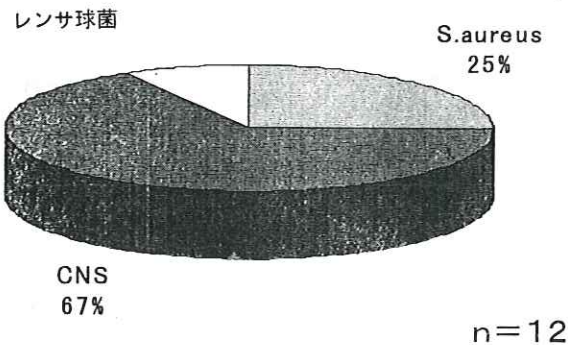


図2 試験群の起因菌

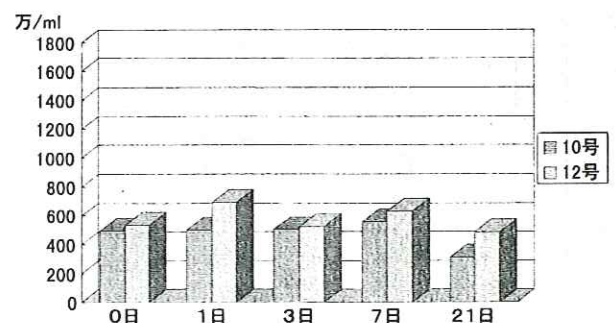


図4 投与群体細胞数の推移 (S.aureus)

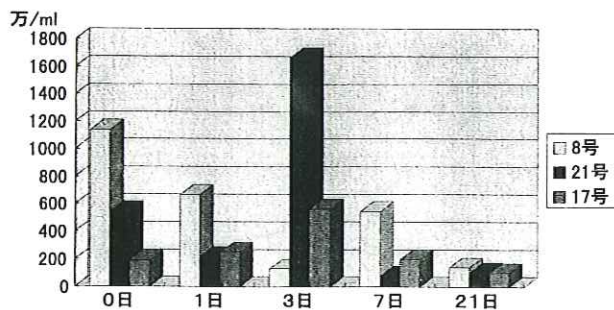


図3 投与群体細胞数の推移 (CNS)

表1 投与前のVA・VE値

| | | 投与群 | 対照群 |
|-----|-------|------------|------------|
| VA値 | IU/dl | 116.8±29.1 | 130.1±28.1 |
| VE値 | IU/dl | 208.9±61.0 | 184.3±33.4 |

照群では変化がなかった。

投与前の体細胞数と乳清中Zn値の関係を図7に示した。体細胞数の高いものは、乳清中Zn値が低い傾向にあった。

投与群の乳清中Zn値の推移を図8に示した。投与前で、平均 $626.7 \mu\text{g}/\text{dl}$ であったが、投与後は有意に減少した。 $(0.01 > P)$

B農家

投与群、対照群の体細胞数の推移を図9に示した。投与前の体細胞数は、投与群の平均で、 $123.5 \text{万}/\text{ml}$ 、対照群では $100.3 \text{万}/\text{ml}$ であった。投与群の7日目では平均 35.7% 、30日目では 52.3% 減少した。対照群では、7日目では 28.3% 増加し、30日目では 15.9% 減少した。両群間の減少率は 1% の危険率で有意差があり、投与による改善効果が認められた。

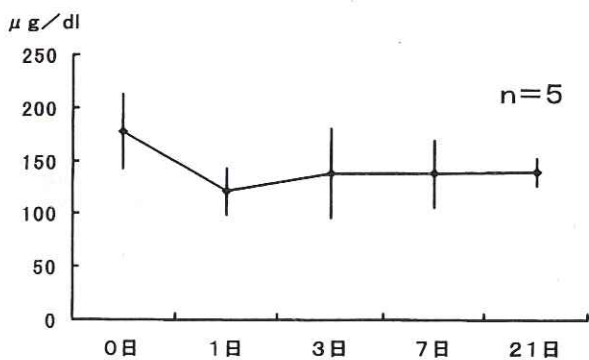


図5 投与群血清中Zn値の推移

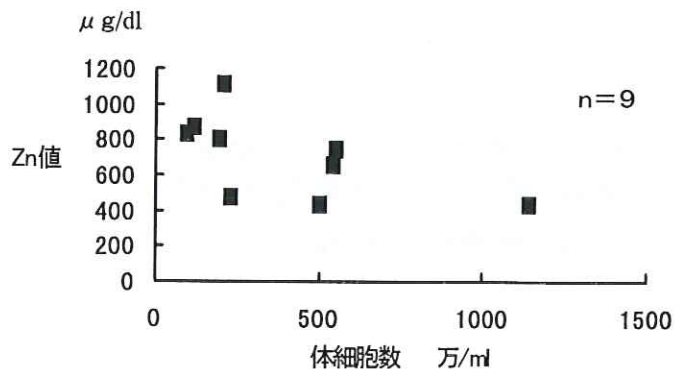


図7 体細胞数と乳清中Zn値

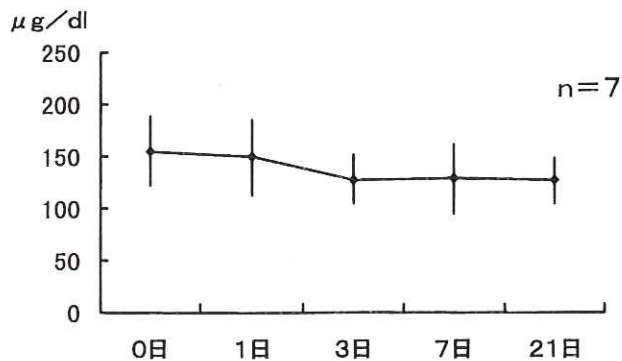


図6 対照群血清中Zn値の推移

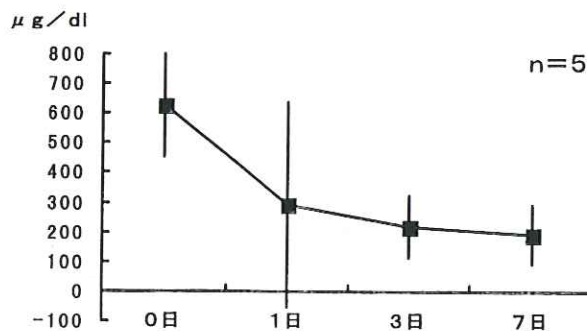


図8 投与群乳清中Zn値の推移

A農家、B農家

図10にA農家、B農家の1997年4月より1999年1月までの体細胞数の推移を示した。A農家は、CNS等の環境性乳房炎が主体で、B農家は、伝染性乳房炎の原因菌である、Saureusに高度に汚染されていた。A農家は、1997年11月に試験を実施し、12月に全頭同様の方式で、硫酸亜鉛メチオニンを投与したところ、図のように急激に体細胞数が減少した。同時に搾乳衛生等を改善したところ、現在まで低位に推移している。B農家は、1998年1月に試験を開始し2月に前日に投与したところ、減少傾向にあったが、再び増加に転じた。

6. まとめおよび考察

硫酸亜鉛メチオニンを短期間経口投与することにより、潜在性乳房炎牛の体細胞数減少効果が認められた。

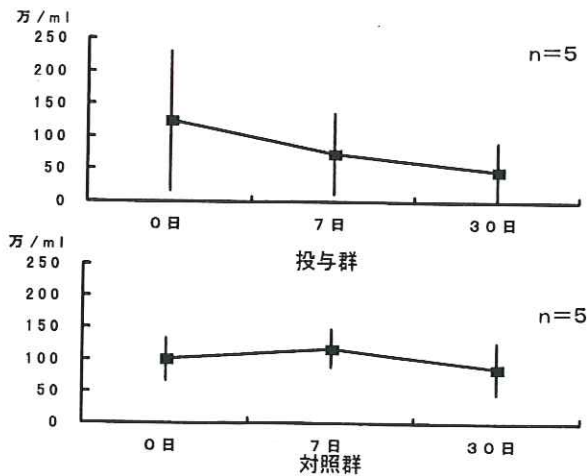


図9 投与群の体細胞数の推移

その効果については、マクロファージや白血球等による非特異免疫能の向上により上皮細胞の損傷の回復を早め、早急な細胞の再生を促すためによるものと言われている。さらにビタミンAの運搬、βカロチンの代謝に関与すると言われ、これらの複合による結果と考えられる。血清中Zn値は、投与翌日増加すると予測していたが一時減少し、その後安定して推移した。これは、スピアーズの、羊に硫酸亜鉛メチオニンを1回大量経口投与したデータによると、血漿中Zn値は6時間後にピークを迎え、その後暫時減少したと報告しており、今回の試験でも6時間後にピークを迎えたものの恒常性を保つため一時減少したものと考えられる。また、投与前の乳清中Zn値は、体細胞と負の関係にあった。これは、乳腺上皮細胞の損傷により亜鉛が消費されているものと考えられた。投与後の乳清中Zn値の推移では、亜鉛は損傷の回復中の組織に優先的に集積すると言われており、乳腺上皮細胞に取り込まれ損傷の修復に利用されたものと考えられた。また、硫酸亜鉛メチオニンは、化学的に合成された有機亜鉛であり、乳汁への移行は少ないと言われているので、この結果から牛乳へのZnへの移行等、安全性でも問題ないと思われた。硫酸亜鉛メチオニンは臭いがきつく、

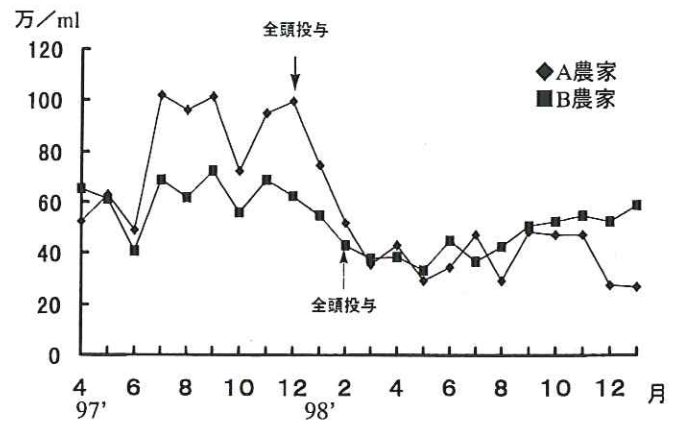


図10 A、B農家バルク乳体細胞数の推移

やや苦いため牛が嫌うので、本投与法は有用であると考えられた。また、副作用等は見られず、A農家の21日目、B農家の30日目の改善率からみても、効果が持続するように思われた。

乳房炎対策は、以前より広く認識されているが、いろいろな要因、誘因によるところが多いため、農家自身の意識改革が絶対必要である。今後は、投与量、投与方法等の検討を重ね、搾乳衛生指導等と共に本療法を有効に活用し、啓発を図っていきたいと考える。

兵庫県農業共済組合連合会

西播基幹家畜診療所

次長 西口 示

黄色を呈する食鳥と総ビリルビン値による検討

はじめに

全国食肉衛生検査所協議会（以下全食協）は鶏の黄疸の判定基準がないことから、その必要性について、全食協理化学部会がアンケート調査を実施した。その結果をふまえ平成10年7月には食鳥検査検討委員会より「鶏において明確な黄疸の定義が示されていない、基礎データの集積が少ない等の理由から現時点で全国統一の判定基準を設定する必要はない」との意見が出された。

しかし、当検査所においては、食鳥処理場での脱羽後検査および内臓摘出後検査時に黄色と体をたびたび認めることがあり、黄色と体についての判定基準を設定する必要性から、黄色と体の総ビリルビン（以下「T-Bil」）値による検討を進めているのでその概要について報告する。

1. 材料および方法

1) 材 料

黄色と体：平成8年12月～平成10年7月に管内食鳥処理場にて脱羽後検査および内臓摘出後検査時に明らかに黄色を呈していると認めたブロイラーと体40検体

対 照 群：平成10年8月～9月に管内A食鳥処理場に搬入されたブロイラーの血液55検体

2) 機 器

K（株）S製品

測定原理：ジアゾ法

3) 方 法

黄色と体：心残血または血管残血をと体より採取し、臨床生化学検査機器によりT-Bilを測定するとともに肝臓病変の確認を行った。

対 照 群：生息時に翼下静脈より採血したもののうち、内臓摘出後検査時に異常が認められないものについて上記臨床生化学検査機器によりT-Bil値を測定した。

2. 成 績

- 1) 対照群のT-Bil値に比べ黄色と体のT-Bil値は有意に上昇していた（表1、図1）。
- 2) 黄色と体の全てに肝臓もしくは胆嚢の異常が認められた（表2）。

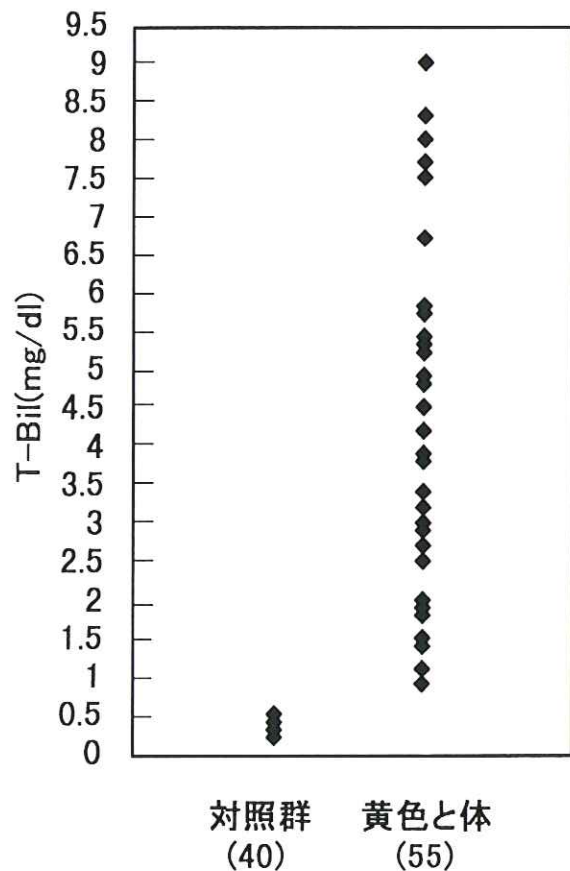


図1 T-Bil値の分布

表 1. 黄色と体と対照群の T-Bil 値 (mg/dl)

| | 検体数 | 最小値 | 最大値 |
|------|-----|-----|-----|
| 黄色と体 | 40 | 0.9 | 9.0 |
| 対照群 | 55 | 0.2 | 0.5 |

| | 範 囲 (平均±標準偏差) | 推定平均値(信頼水準99%) | |
|------|------------------|----------------|------|
| | | 最小値 | 最大値 |
| 黄色と体 | 4.29±2.18 | 3.25 | 5.31 |
| 対照群 | 0.28±0.08 | 0.24 | 0.31 |

表 2. 黄色と体の異常所見

| 臓器名 | 所見名 | 検出数 | 検出率 (%) |
|-----|---------|---------|---------|
| 肝 | 腫大 | 32 | 80 |
| | 緑黄色 | 8 | 20 |
| | フィブリン沈着 | 10 | 25 |
| | 小葉の明瞭化 | 22 | 55 |
| | 出血 | 7 | 17.5 |
| | 巣状壊死 | 8 | 20 |
| | 肝炎 | 3 | 7.5 |
| | 硬化 | 4 | 10 |
| | 包膜下水腫 | 1 | 2.5 |
| | 胆嚢 | フィブリン沈着 | 10 |
| 萎縮 | | 15 | 37.5 |
| 肥厚 | | 3 | 7.5 |
| 膨満 | | 3 | 7.5 |

3. 考 察

鶏は肝臓内に還元酵素をもたないため、胆汁色素の多くはビリベルジンの状態で存在し、ビリベルジンはほとんどないとされており、そのため、鶏の黄疸についてはその存在が疑問視されている。しかし、今回臨床生化学検査機器により測定を行ったところ、対照群

に比べ黄色と体では、T-Bil値が明らかに上昇しており、しかも、黄色と体の全てについて肝臓もしくは胆嚢の異常が認められたことから鶏についても黄疸が存在すると思われる。

また、トウモロコシを多給している鶏群においては、と体が黄色を呈する傾向にあり、T-Bil値は正常範囲

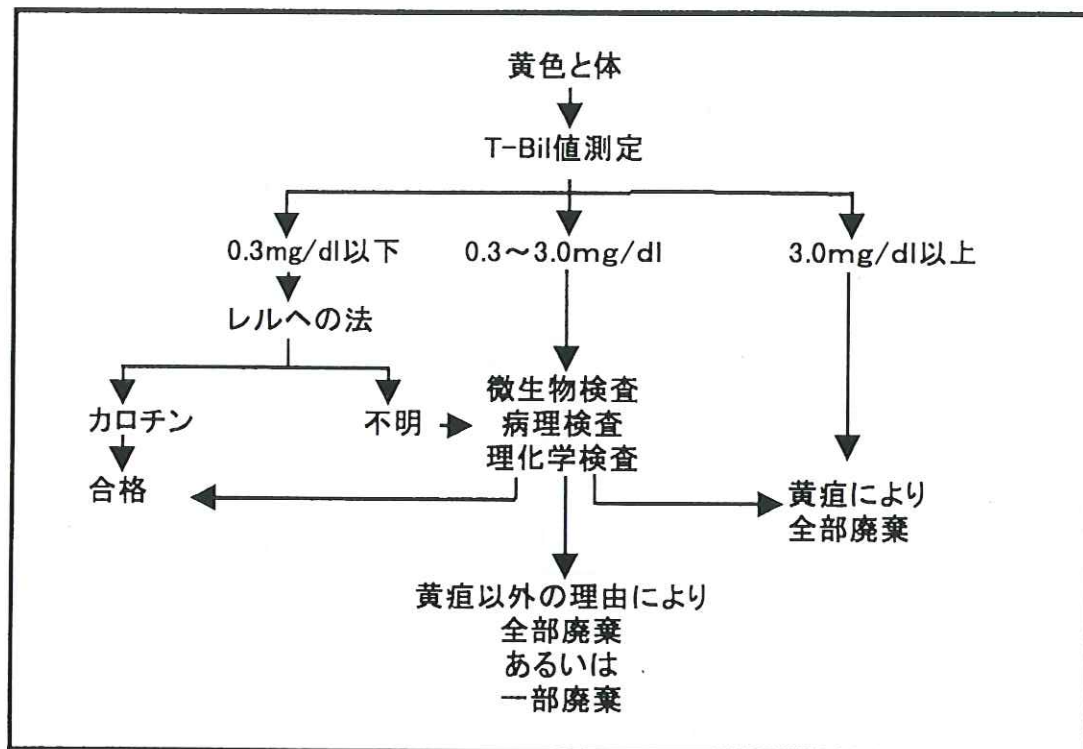


図2 黄色と体判定チャート

内でカロチンと胆汁色素を鑑別するレルへの法によりエーテル層（カロチン）に着色が認められた。トウモロコシは通常の飼料に種々の割合で配合されており、食欲増進、コスト削減等の目的でその割合を増やすことがあるため、今後もカロチンによる飼料性の黄色と体が認められる可能性は少なくないと思われる。

以上のことから黄色と体については、黄疸が疑われるものとカロチン等飼料性のものが存在し、鶏の黄疸についてもT-Bilが判定指標として有効であると考えられることから、今回の検査結果をもとに暫定的にT-Bilによる判定基準の設定を行った。

基準値は、黄色と体の推定平均区間の最小値をもとにT-Bil13.0mg/dlとした。また、この値を対照群の推定平均区間の最大値をもとに黄色と体の判定チャートを作成した（図2）。

黄色と体がみられた場合、チャートに沿って血中のT-Bilを測定し、その値が3.0mg/dl以上のものは黄疸として全部廃棄、0.3mg/dl以下であれば合格とする。そして、0.3~3.0mg/dlのものについては理化学

検査、病理検査、微生物検査を実施して総合的に判定を行う。以上の流れで判定することより、検査を効率良く進めることができると考える。

しかし、実際の現場において血液を採取する際は、心残血、血管残血になるため、血液が十分採取できない場合や溶血による正誤差が生じる場合の対応についても検討する必要があると考えられる。また、鶏については日齢および季節により血液生化学的性状に変動が認められるとの報告もあり、さらに品種による差異も考えられるため、正常鶏の血液生化学的データの積み上げも必要であると考えられた。

以上のことを含め、今後も調査を継続し、判定基準について検討を加え、信頼できる判定基準としたい。

兵庫県食肉衛生検査センター

但馬食肉衛生検査所

技術吏員 中村 啓

畜産技術最前線

乳牛借腹による生産和子牛の哺育技術

近年、効率的な和牛改良及び酪農家の収益増加を目的として、乳牛を借腹とした和牛子牛の生産が増えつつある。そこで当センターにおいて平成6年度から9年度に乳牛を借腹とした受精卵移植（ET）生産和牛子牛の哺育方法について検討した。

1 試験方法

乳牛からETにより生産された但馬牛の子牛15頭（雌7頭、雄8頭）を用いて、哺乳方法を検討した。供試牛の生時体重の平均は、雌 21.9 ± 2.2 kg、雄 23.4 ± 5.4 kgであった。飼料給与は、生後5日齢まで初乳を給与し、6日齢から乳牛の全乳（平均乳脂肪率5.5%）を給与する区（3kg/日）、和牛用代用乳（TDN116.0%以上、DCP26.0%以上）を給与する区（500g/日）の2区に分け、1日2回哺乳した。

哺乳は1週齢まで哺乳びんで行き、その後バケツに切り換えた。各哺乳区は、体重が35Kgを越えた時点で哺乳量を増量（4Kg、600g/日）する区としない区に分けた。人工乳は乳牛用（TDN74.0%以上DCP18.0%以上）を、乾草はチモシーを自由摂取させた。水は20日齢まで制限、以降自由飲水とした。離乳は60日齢以上で、人口乳を1日600g以上3日連続で摂取した時点で行った。

2 結果

(1) 離乳日齢

離乳日齢は定量区（62.4日）が増量区（70.0日）に比べて有意に早くなった（表1）。

(2) TDN充足率

TDN摂取量は、要求量に対してほぼ充足した。6週齢、8週齢における給与乳からのTDN充足率は定量区（74%、64%）が増量区（90%、82%）に比べて有意に低く、人口乳によってTDN不足を補う状態となった。また10週齢において離乳によるTDN充足率の低下がみられた（表2）。

表1 離乳日齢と離乳時増体重

| 項 目 | 区 分 | | | | 雄 | 雌 |
|---------------|------|------|-------------------|-------------------|------|------|
| | 全乳区 | 代用乳区 | 定量区 | 増量区 | | |
| 離乳日齢（日） | 67.2 | 65.1 | 62.4 ^a | 70.0 ^b | 66.4 | 65.9 |
| 生時～離乳DG（kg/日） | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.46 | 0.44 |

（注） a b間に有意差あり（ $p < 0.05$ ）

表2 ほ乳期飼料からのTDN充足率(%)*

| 区分 | 飼料 | | | | | 乳 | | | | | 人工乳 | | | | | 全飼料 | | | | | |
|------|----|------------------|----|-----------------|-----------------|----|---|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|----|
| | 週齢 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 全乳区 | | 106 ^c | 87 | 88 ^c | 78 ^c | 21 | 2 | 8 | 25 | 40 | 57 | 108 | 96 | 114 | 124 | 88 | | | | | |
| 代用乳区 | | 92 ^d | 87 | 76 ^d | 68 ^d | 5 | 6 | 16 | 37 | 43 | 72 | 99 | 105 | 120 | 121 | 88 | | | | | |
| 定量区 | | 100 | 87 | 74 ^a | 64 ^a | 1 | 6 | 16 | 37 | 48 | 78 | 106 | 104 | 115 | 117 | 87 | | | | | |
| 増量区 | | 99 | 87 | 90 ^b | 82 ^b | 24 | 2 | 9 | 24 | 35 | 52 | 102 | 96 | 119 | 127 | 89 | | | | | |
| 雌 | | 102 | 88 | 88 ^a | 75 | 14 | 4 | 11 | 23 | 46 | 64 | 106 | 100 | 117 | 131 | 91 | | | | | |
| 雄 | | 96 | 86 | 75 ^b | 71 | 12 | 4 | 14 | 38 | 38 | 65 | 100 | 100 | 117 | 113 | 84 | | | | | |

(注)*TDN充足率：和牛の維持に要する養分要求量(日本飼養標準)により算出した

TDN要求量に対する摂取飼料のTDN割合(期待DG：雌0.45kg, 雄0.50kg)

同一カラムの異符号間に有意差あり ab:p<0.01,cd:p<0.05

(3) 発育

哺乳期の発育に哺乳区による差はなかった。但馬牛の標準発育値との比較では、体重・体高ともに下限値前後であった。

(4) 経済評価

生時から12週齢までの飼料費は、定量区(21,846円)が増量区(24,862円)に比べて有意に安くなった(p<0.05)。

0から12週齢の飼料費と哺乳量、人口乳摂取量、離乳日齢との間に有意な正の相関がみられた(p<0.01)。

3 まとめ

和牛子牛の哺乳方法として全乳(乳脂率の高いもの)または代用乳(和牛用)を定量哺乳することで早期に離乳することができた。しかし自然哺乳に比べて発育がゆるやかであったことから、哺乳回数(量)の増加を検討する必要がある。また離乳後のTDN充足率低下を防止するために、人口乳摂取量を増加させる哺乳方法の検討が必要である。

兵庫県淡路農業技術センター

畜産部 研究員 篠倉 和己

畜産技術ひょうご

平成11年3月25日発行

第52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