



畜産技術ひょうご

第 72 号 (発行：2003年11月)

目 次

家畜のふん尿処理について	2
[衛生情報]	
肉用子牛にみられた中耳炎と生産性向上対策	4
[技術情報]	
酪農経営のさらなる発展を目指して	6
[家畜診療所だより]	
難治性ケトosisに対する 血糖値から見た糖・インスリン療法の検討	9
[食肉衛生検査センターだより]	
淡路食肉センターでみられた重複腫瘍症例牛について (平成14年度兵庫県下の 食肉センターにおける牛の腫瘍発生状況)	11
[畜産技術最前線]	
泌乳牛への乾燥トウワブ粕多給の影響	13



酪農家によるアイスクリームショップ
(写真提供：福崎農業改良普及センター)

巻 頭 言

「これしか、出来ない」「これなら、負けない」

何のCMであったか覚えていませんが、町工場の男二人が金属板を手作業で0.1ミリの誤差を見逃さない精密さで機械部品に仕上げていく工程が映し出され、最後に「これしか、出来ない」「これなら、負けない」と言うコピーが流されていました。

長引く不況の下、発展途上国の低コストによる追い上げや生産拠点の海外移転、それに伴う伝統技術の流出など日本の物作りの弱体化が盛んに言われ、中でも中小企業のこれまで培ってきた優れた技術の海外流出が危惧されています。

しかし、このような逆風下にあっても業績を伸ばし続けている企業群もあるようです。その中でも今最も注目されている中小企業の1つに岡野工業(株)があります。東京都向島で金型の「深絞り」技術を核に、痛くない注射針や携帯電話からステルス戦闘機の部品開発まで、従業員6人で6億円を稼ぎ出すスーパー中小企業です。岡野社長は、これまでの中小企業の「下請け」と言うビジネスモデルを「大企業とのコラボレーションによる新製品開発」のモデルに転換したと言われています。著書「俺がつくる！」から岡野語録の一部をご紹介します。

- ・「安くて皆が敬遠する仕事と、難しく誰にもできない仕事しかやらない。」
- ・「才能豊かな人でも、何も無いところから発明はできない。最初はコピーからはじまる。」

畜産の技術においても特に若い研究者は先ず「これしか、出来ない」であっても、自分が自信も持てる技術を見つけ、磨きをかけ、その技術を核にして産や学とコラボレーションできる「これなら、負けない」技術を掘ってほしいと思っています。期待しています。

(K. J)

家畜のふん尿処理について

はじめに

循環型社会形成推進基本法（リサイクル法）は、資源の循環的な利用により、環境への負荷を出来るだけ低減させる社会の実現を目指して制定され、有用な廃棄物を循環資源と定義している。家畜ふん尿は産業廃棄物のうちの循環資源であり、適正な利活用が方向づけられているが、畜産経営規模の大型化や地域集中化により、耕作地への適正還元が困難な状況を生じており、緑化分野等における堆肥の利活用促進が図られている。しかし、悪臭・未熟・雑草や害虫の発生等、堆肥の品質に関わる問題が多く指摘されており、さらに適正な処理が望まれている。

1. ふん尿処理に関する法規制

畜産環境問題に関連する法律の内、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」により、家畜ふん尿は産業廃棄物と定められ、自己責任において適正に処理しなければならない。処理の方法としては「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」により、ふん尿の地下浸透を防止する施設設置を義務化し、平成16年11月1日から罰則が適用される。対象農家は、牛・馬10頭、豚100頭、鶏2,000羽以上の規模とされ、子畜は除外されている。

今後は、ふんを堆肥化する場合には、野積み状態にすることが出来ず、側壁を設けた防水性の堆肥盤に屋根等の覆いが必要となり、尿の貯留も不浸透性材質で造った貯留槽を用いる必要がある。これらの法的規制に対処するのみではなく、良質堆肥・液肥として利用するための積極的な処理が求められている。

2. 家畜ふん尿の特性

家畜のふん尿は、畜種により水分、肥料成分、臭気異なっている。ふんの水分は乳牛が最も高く、肉牛、

豚、採卵鶏、ブロイラーの順となるが、畜舎・鶏舎の形態や季節によっても異なってくる。肥料成分（窒素、リン酸、カリ）としては、牛ふんは繊維質が多いため肥料成分が低い、鶏ふんは牛の2～3倍高の肥料成分を含んでいる。豚ふんでは、窒素は牛・鶏のほぼ中間であるが、リンは両者より高く、カリは両者より低い。しかし、肥料成分は飼料との関連が高く、また処理の方法によっても変化するため、堆肥として流通させる時には成分表示が義務づけられている。尿については、窒素とカリを中心とした即効性の液肥としての価値がある。家畜による臭気の差は、臭気成分の量的な差によって特徴づけられる。豚ふんは低級脂肪酸類が極めて多く、鶏ふんはアンモニア、不飽和のアルコールとアセトンが多い。処理法による差としては、好気条件下では1～2日を経過すれば臭気成分は大幅に減少するが、嫌気条件下では臭気成分が質的及び量的に終始増加する。

3. ふん尿処理の基本

畜産公害の苦情は悪臭によるものが多い。悪臭については「悪臭防止法」により、敷地境界線上での悪臭成分測定や嗅覚による臭気指数判定で、濃度が規制されている。悪臭はふん尿の適正な処理により減少させることが出来るため、悪臭の防止とふん尿の適正処理は同一のものと言える。

処理の基本は、①速く、好氣的に処理し、②発酵を最後まで連続させる、ことである。排泄されたふん尿を放置すれば悪臭物質が増加するため、出来るだけ速く好氣的に処理（好気発酵）をすることで多くの悪臭を防止できる。初期発酵を促進させるためには、水分の調整（60～70%）、酸素の供給（攪拌、曝気）、温度の維持（40～60℃）が必要である。また、発酵には1次発酵から3次発酵までの過程があり、発酵が最後まで

で継続し、終了することで無臭保存が可能となる。尿の場合は分解性が速く短期間で発酵が終了するが、ふんの場合は分解性が遅く、特に木質系の副資材使用の場合は発酵終了（完熟）までに数か月を要する。

4. 乳牛ふん尿処理の事例と問題点

乳牛のふん尿処理は、従来は経営内処理が主であったため施設整備は遅れていたが、多頭化等により経営外への持ち出し量が増えるに従って整備の必要性が高まってきた。

乳牛ふんは高水分であるため、初期発酵促進のためには水分調整が必要であり、水分調整材として戻し堆肥を使用する処理体系が増加している。戻し堆肥利用の利点は、副資材費が不要で、総処理量が増えない点である。水分調整のみに利用する場合は堆肥の乾燥施設と堆肥舎の組み合わせになるが、敷き料としても使用の場合は発酵堆肥（出来れば2次発酵終了堆肥）の乾燥化が必要で、施設としては深型発酵槽と攪拌乾燥ハウスの組み合わせに堆肥舎となる。また、発酵と乾燥を同時に進行させる深型攪拌式発酵槽（ノーレール方式の発酵ロボットも含む）も注目される。水分調整が困難な場合は強制型の発酵槽と堆肥舎の組み合わせとなるが、強制型発酵の場合は臭気濃度が高いため脱臭装置が必要となり、また発酵期間が短いため堆肥舎での繰り返し作業も必要となる。

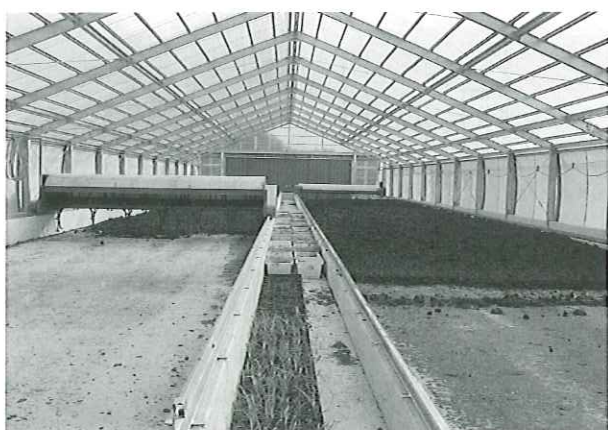


写真 深型攪拌式堆肥発酵装置（淡路農業技術センター）

装置の特徴

1. 深さ30cmの堆積で、乾燥と発酵を同時に促進させる。
2. 処理後の堆肥を生ふんの水分調整に使用し、副資材を節約する（戻し堆肥方式）。

小頭数飼育では十分な敷き料確保と堆肥舎での切り返しによる堆肥化が最も適した処理体系と思われる。多頭飼育では敷き料確保が困難となるため戻し堆肥方式が採用され、つなぎ牛舎ではふん尿分離処理で、戻し堆肥は堆肥化の水分調整用に利用し、群飼牛舎では戻し堆肥の敷き料利用でふん尿を共に堆肥化する処理体系が適当と思われる。

尿処理については曝気処理が手軽で効果も十分期待できる処理法であるが、注意しなければならない点は、濃度の高い尿汚水の曝気処理では曝気効果が不十分でアンモニアによる刺激臭がさらに強まる場合があることと、曝気処理を止めれば元の悪臭に戻ってしまうことである。このため、ミルカー排水等を上手に利用して尿を希釈すれば、曝気効果が高まり、容易にアンモニアを硝酸化して刺激臭をなくすることができる。また処理尿の貯留保存も、簡易な曝気で悪臭のない良好な状態で保存できる。

5. 淡路農業技術センター（乳牛）のふん尿処理

(1) 堆肥処理システム

堆肥の乾燥と発酵を同時に効率よく進行させる処理システムとして、ハウス内に2レーンの発酵槽（幅5m、長さ41m、深さ30cm）を設け、有効長さ37m、深さ25cmで攪拌処理した。使用方法は、戻し堆肥で水分を70%に調整したふんを第1レーンに投入し、攪拌機で1日3回程度攪拌した。第1レーン排出堆肥は第2レーンに投入・処理し、第2レーン排出堆肥は堆肥舎に堆積し、戻し堆肥または肥料として使用した。搾乳牛換算

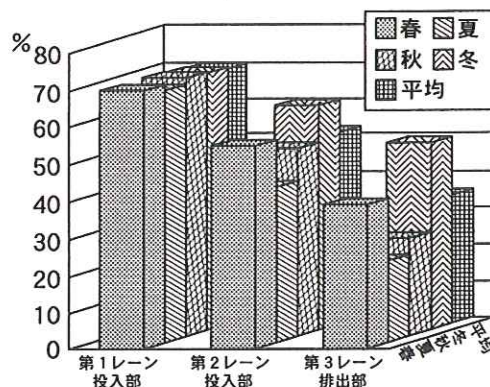


図 発酵レーンにおける各部位の季節別水分変化 (深型攪拌式堆肥発酵装置：淡路農業技術センター)

約30頭処理での処理期間は、第1レーンが14日間、第2レーンが17日間であった。第1レーン投入部の堆肥温度は年間平均50℃（夏季55℃、冬季45℃）で、良好な初期発酵状態を保持でき、第1レーン排出部での刺激臭は全く感じられなかった。第2レーン排出部の堆肥水分は年間平均35%（夏季20%、冬季50%）で、冬季以外はそのまま戻し堆肥として使用できた。（写真はハウス内部の2レーン式発酵槽、図は発酵レーン各部位における堆肥の季節別水分%）

(2) 尿処理システム

尿の液肥利用促進のため、曝気処理で悪臭を除去した。施設は有効容積18m³の曝気槽と104m³の貯留槽で、2.2kw曝気レータ（曝気槽：1機、貯留槽：2機）で曝気処理（曝気槽：20時間/日、貯留槽：8時間/日）した。尿を牛舎排水で約3倍に希釈して投入すること

により曝気効果が高まり、曝気槽での好気発酵が良好に進行し、不快臭や刺激臭はほとんど感じられない程度まで処理できた。

おわりに

家畜の飼養とふん尿処理は切り離すことができないものであり、家畜の飼養技術とふん尿の処理技術は経営の柱となる技術である。上手に家畜を飼い、上手にふん尿を処理することが、良い畜産経営者になれる条件だと思う。

県立農林水産技術総合センター
淡路農業技術センター 畜産部
主任研究員 高田 修

衛生情報

肉用子牛にみられた中耳炎と生産性向上対策

管内の肉用牛牧場において、子牛の耳翼下垂を主徴とする原因不明の中耳炎が発生し、死産や発育不良の誘因として大きな問題となった。これは平成13年に北海道で報告された我が国初の中耳炎の発生例に酷似しており、本州以南においては初めての事例であると考えられた。そこで、病性鑑定と併せて総合的な衛生対策を行ったところ、本症の発生はみられなくなり、牧場の生産性が大幅に向上したので、その概要を紹介する。

1. 発生状況

本症の初発は平成11年12月頃で、黒毛和種約200頭を哺育・育成する肉用牛牧場の1～3か月齢子牛で発生した。当初は散発的な発生だったが、13年1月以降年間を通じて発生するようになった。また、当牧場における平成9～13年の年間死産率は10%前後と高く推移し、その原因は哺育期に集中して発生する下痢と肺炎が大半を占めていた（図1）。

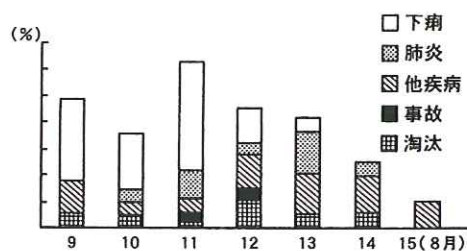


図1 死産率の推移

2. 病性鑑定成績（表1）

中耳炎発症牛の臨床症状は、耳翼下垂と発熱が共通しており、他には顔面麻痺や斜頸、平衡感覚失調、呼吸器症状等を示す個体のみられた（写真1）。剖検では、鼓室周囲に膿瘍形成を認め、併せて軽度な肺炎のみられた。細菌検査の結果、鼻汁のPCR検査では

表 1 病性鑑定成績

・臨床症状	片側・両側の耳翼下垂、発熱(39℃以上)、顔面麻痺、斜頸運動失調、呼吸器症状
・剖検所見	鼓室周囲に膿瘍形成、肺炎
・細菌検査	<i>M. bovis</i> PCR陽性 <i>P. multocida</i> 分離 <i>M. bovis</i> 血清抗体価有意に上昇
・病理検査	<i>M. bovis</i> 免疫染色陽性(膿瘍、肺、腎)
・ウイルス、生化学検査	特記事項なし

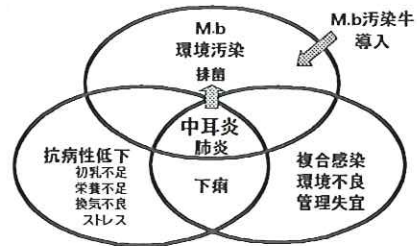


図 3 中耳炎の発生要因



写真 1 中耳炎発症子牛

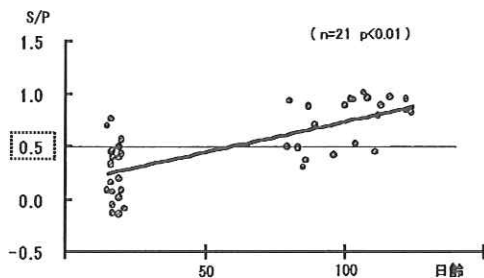


図 2 *M. bovis*の抗体価

マイコプラズマ、ボビス (以下、M.b) が陽性を示し、肺からはパストレラ、マルトシダが分離された。発症牛群21頭のペア血清について、エライザ法によりM.bに対する抗体検査を実施したところ、導入後の抗体価は有意に上昇した (図2)。免疫組織化学検査では膿瘍、肺、腎臓においてM.b抗原が検出された。以上の成績から、中耳炎の発生にはM.bの感染が関与していることが判明した。

中耳炎の発生要因は、生産農家からのM.b汚染牛の導入による牧場の環境汚染に加え、パストレラ等の複合感染と飼育環境の悪化、管理失宜、そして子牛の抗病性の低下が、相互に絡み合って発生しているものと推察された (図3)。これらの生産性の阻害要因は、

中耳炎に限らず、肺炎・下痢の発生についても共通する部分が多く、この要因を解消し生産性を向上させるための総合的な衛生対策に取り組むことにした。

3. 生産性向上対策の取り組み

対策の実施にあたっては、関係機関と連携して以下の取り組みを行った。

(1) 子牛哺育マニュアルの作成

抗病性に富んだ健康な子牛を導入することを目的に、実態調査を基に、初乳の適正給与、さい帯消毒、早期の母子分離飼育など初期の哺育管理方法全般についてマニュアルを作成し、導入先である子牛の生産農家に配布するとともに繰り返し啓発した (写真2 : 本誌第69号参照)。



写真 2 哺育マニュアル (酪農家編)

(2) 新防疫マニュアルの作成

牧場におけるM.b等病原体の侵入と感染を防止するための新防疫マニュアルを作成した。①導入牛への投薬 (導入時にアモキシシリン製剤、10日後にマイコプラズマに有効なチルミコシン製剤を投与)。②徹底的な畜舎消毒を定期的の実施。③環境改善の実施 (異常

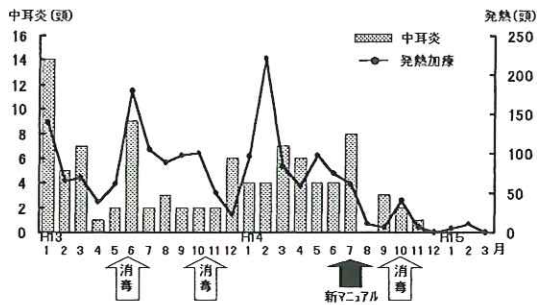


図4 対策と中耳炎発生の推移

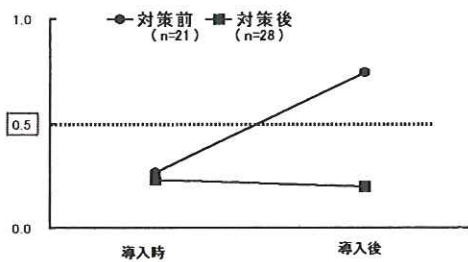


図5 対策前後のM.bovis抗体価

牛のカーフハッチ隔離、給餌バケツのスチーム洗浄と塩素剤の浸せき消毒、換気扇の増設、戻し堆肥の敷き料利用)。

4. 成果

(1) 中耳炎発生の減少

対策後の中耳炎発生頭数と発症の目安となる発熱加療延べ頭数は、新防疫マニュアルと併せて3度の消毒を実施した結果減少し、14年12月以降現在に至るまで発生はみられなくなった(図4)。また、中耳炎発生

の主因であるM.bの抗体価も対策後は上昇が見られず、M.bの感染を防止できたことが確認された(図5)。

(2) 死廃率の低下

下痢及び肺炎による死廃頭数は図1に見られるとおり激減し、死廃率は対策前である11年の13%に対し、対策後の14年は5%、15年は8月末で2%と低下した。

(3) 発育性の向上

子牛の日齢増体重(DG)は全ての月齢で年々増加し、牧場が出荷体重の目安としている200Kgに到達する月齢は12年の10か月齢に対し14年は8か月齢と2か月間短縮された(図6)。

以上のことから中耳炎の清浄化を目指した総合的な衛生対策が牧場の生産性向上に果たした役割は大きいと考えられた。

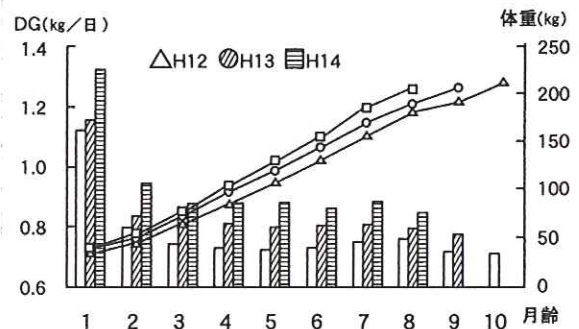


図6 子牛の発育性

姫路家畜保健衛生所神戸出張所
課長補佐 池内 俊久

技術情報

酪農経営のさらなる発展を目指して

はじめに

平成15年4月、神崎郡初の酪農家によるアイスクリームショップがオープンした。最近では県内でも酪農家が乳製品の加工に取り組む事例が増えており、特に目

新しさはないものの、一生産者が永年にわたって事業拡張を行い、さらに新規部門を導入し、後継者を確保しながら一企業になった瞬間であったと思われる。

今回、制度資金等を有効に活用し順調に規模拡大を

行うとともに、永年の夢であった乳製品加工部門の経営を開始したT牧場の事例を紹介する。

1. T牧場の概要

- (1) 飼養頭数（平成15年8月1日現在）
乳用牛184頭（経産牛152頭、未經産牛32頭）、肉用牛（交雑種）25頭
- (2) 乳量成績（平成14年成績）
経産牛1頭当たりの年間平均乳量 約 9,400kg
搾乳牛1頭当たりの年間平均乳量 約12,500kg
- (3) 飼料作物作付面積
イタリアンライグラス、スーダングラス等
延べ22ha
- (4) 主な資本装備
フリーバーン牛舎3,100㎡、堆肥舎500㎡、
6頭ダブルミルクパーラー2基、飼料自動給餌機4台、飼料攪拌機1台、トラクター6台、ロールベラー1台、ラッピングマシーン1台、
テッダー、ハロー、ライムソー、ヘイベイラー、モア等 各1台、乳製品加工施設・機械一式 等
- (5) 労働力
家族労働5名、常時雇用3名、アルバイト1名（適時）

2. 規模拡大の経緯

(1) 平成6～7年

当時、T牧場は搾乳牛42頭の繋ぎ式牛舎で酪農経営を行っていたが、経営開始当初からの目標であった「フリーバーン牛舎による100頭搾乳」を達成するためにフリーバーン牛舎の導入を行った。また一方で、身体への負担が少ない姿勢での搾乳作業の実現とともに、将来の雇用形態での経営を考え、誰でも作業できる環境を整えるため、農業改良資金を利用してミルクパーラーとコンピューターフィーダー（自動給餌機）を導入した。また、同時期に農業近代化資金を利用し

て搾乳牛約60頭を導入し、酪農基盤の強化に努めた。

(2) 平成8年～12年

さらなる規模拡大に向け、古電柱等を用いた低コスト牛舎を自己資金で増築し、自家育成牛及び肥育牛を増頭するとともに、牛群検定成績と自動給餌機による個体能力の把握により生産性の向上を図っていった。

また、堆肥は飼料作物栽培に利用する他は、散布希望の耕種農家が農協に申し込みを行い、農協からT牧場へFAXで散布量、場所等の連絡が入り、散布を行うというシステムの構築により、地域内利用ができるようになった。

平成11年、家族がお互いの役割を認め働き方や報酬を定めることで、健全で明るい農業経営を実現するため、報酬、費用の負担、労働時間及び休日設定の4項目からなる家族経営協定書を締結した。その時点ですでに「法人経営」を視野に入れていた。

平成12年、長女が就農した。それを機会に経理担当を長女に移行させるとともに、パソコンを使った経理を行うこととした。貸借対照表、損益計算書等の財務諸表の作成により経営内容がますます明確になり、法人へ移行する1つのきっかけとなった。

また、同年、公認会計士を招いてコンサルテーションを行い、法人化についてのアドバイスを受けた。特に、法人化への具体的な手法、及び法人化の際の事業主の変更等について相談を行った。その後、法人設立のための社員総会の開催、登記申請書、定款の作成等の準備を進めた。

(3) 平成13年～

平成13年、有限会社を設立した。その後、規模拡大や新規事業を展開する準備に労働力が不足し、雇用を円滑にする必要があったことから、労災保険等の社会保障制度の導入を図るとともに、勤務規律、労働時間、賃金等を定めた就労規則の制定を行った。

平成14年、前年に発生したBSEの影響により、牛枝

表1 飼養頭数、乳量の年次推移

年次	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14
経産牛頭数(頭)	43	81	81	97	97	85	99	102	115
未經産牛頭数(頭)	18	33	30	25	38	36	37	52	25
肉用牛頭数(頭)	70	90	90	71	98	61	53	70	7
年間出荷乳量(t)	301	541	735	757	672	730	917	914	1,077
経産牛1頭当り乳量(kg)	7,000	6,679	9,074	7,804	6,928	8,588	9,263	8,961	9,365

肉価格が低迷したことから、生産性の低い肥育部門を縮小し、農業改良資金を利用して乳牛30頭を導入し、酪農部門の強化を行った。

3. 乳製品加工部門への取り組み

平成14年、農林漁業金融公庫の農業経営基盤強化資金を活用し、永年の夢であった乳製品加工部門の導入を行った。

なにぶん初めての試みのため新規部門開始に対して不安があったが、平成12年度から財務諸表を作成していたので、資金繰り等の判断や経営計画の作成等をスムーズに行うことができた。

表2 乳製品加工施設の主な資本装備

施設・機械名	規模	金額
加工・販売施設	89㎡	30,000 千円
パステライザー	1基	2,300 千円
フリーザー	1基	2,900 千円
ショーケース	1基	2,000 千円
冷凍冷蔵庫	1基	400 千円

乳製品加工部門は取締役でもある妻、大学生の次女、平成15年3月に高校を卒業した三女が、担当することとなった。乳製品加工品は自家製の牛乳をベースにしたものに加え、神崎郡内の特産物であるユズやリンゴ等を活用するなど地域性を前面に打ち出している。また、郡内の集客施設や集落営農組織からの委託製造も受ける等販路拡張にも努めている。

平成14年度の年間乳量は1,000 tを超え、乳製品加工販売もオープン以来順調な滑り出しを見せており、初年度の売り上げ目標である1,300万円に向け日々努力を行っている。

おわりに

今回の事例は、生産者が中・長期的なビジョンを思い描き、それを実現するという強い意志と常に上を見て新しいことにチャレンジする気持ち、そして、生産者の熱い思いを維持させるためのタイミングの良い継続した関係機関の働きかけが、このような大きな成果を得るにつながったと考える。

次の目標は、年間の生乳生産量3,000 t以上の「メ

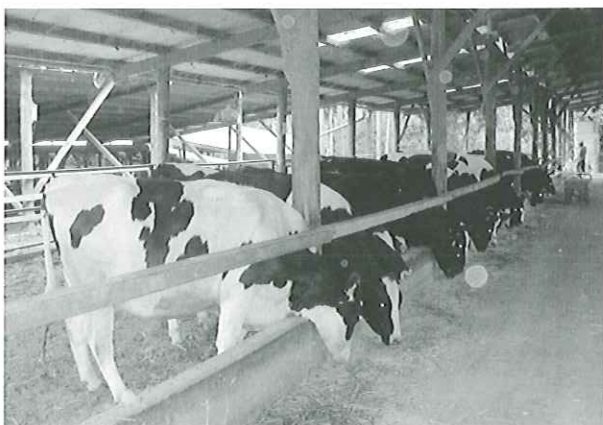
ガファーム」を目指すとともに、チーズの加工にも取り組みたいなど、夢は膨らむばかりである。

福崎農業改良普及センター

普及主査 山口 洋



T 牧場



フリーバーン牛舎



アイスクリームの販売

家畜診療所だより

難治性ケトosisに対する血糖値から見た糖・インスリン療法の検討

はじめに

インスリンは、従来中間型製剤による皮下投与方法が用いられケトosis牛に対し効果をあげているが、ブドウ糖投与による血糖増加が過ぎた後にインスリンの作用が発現し低血糖症状が起こることも報告されている。近年、改良型として、即効型インスリン製剤を用いた糖・インスリン療法（以下GI療法）が検討され良好な成績が得られている。そこで今回、難治性ケトosis牛を血糖値により3群に分け、GI療法実施後の効果判定を行い、GI療法の対象牛の選定を試みた。

1. 材料および方法

試験期間および供試牛

試験期間は、2001年10月から2002年10月とした。供試牛は、兵庫県下に飼養されているホルスタイン種乳用牛で、通常の治療法に反応しない難治性ケトosis牛22頭を用いた。

血糖値による群分け

GI療法前の血糖値が70mg/dl以上をI群(11頭)、50mg/dl以上70mg/dl未満をII群(8頭)、50mg/dl未満をIII群(3頭)とした。

投与薬剤とGI療法

投与薬剤は、生合成ヒト中性インスリン注射液(ノボリンR注40、N社、以下即効型インスリン製剤)で1ml中にヒトインスリンを40単位含有する。

GI療法は、即効型インスリン製剤を体重1kgあたり0.1単位、投与量として600kg換算で1.5mlを静脈内投与後、25%グルコース500mlを45分間で点滴投与した。

GI療法は、原則として3日間行った。

検査項目

GI療法前と終了後1～4日後に血糖、AST、GGT、総ビリルビンおよび総コレステロールをドライケムで、遊離脂肪酸をNEFA Cテストワコーで測定した。血

糖値についてはフッ化ナトリウム入り真空採血管で採血を行い測定した。

効果判定

効果判定は、臨床症状がGI療法後2日以内に治癒したものを著効、5日以内に治癒したものを有効、6日以上経過し症状が改善されなかったものまたは死廃事故に至ったものを無効とした。

2. 成績

GI療法の効果は、I群では著効が54.5%(6/11頭)、有効が27.3%(3/11頭)で有効率は81.8%(9/11頭)であった。II群は著効が75%(6/8頭)、III群は著効が33.3%(1/3頭)であった。転帰別では、I群の無効2頭中1頭とII群の無効2頭の計3頭が死廃事故に至り、19頭が治癒した。

表1に治癒牛19頭の概要を示した。BCSはI群 3.4 ± 0.84 、II群 3.8 ± 0.64 、III群 2.8 ± 0.14 でI群とIII群、II群とIII群との間に有意差を認めた($P < 0.05$)。

各群における治癒牛のGI療法前後の治療回数は、I群はGI療法前 6.5 ± 4.22 回からGI療法後 2.8 ± 3.14 回と減少し有意差を認めた($P < 0.05$)。II群は、GI療法前 7.5 ± 5.47 回からGI療法後 1.2 ± 0.75 回と減少し有意差を認めた($P < 0.05$)。III群は、GI療法前 6 ± 1 回からGI療法後 9.3 ± 10.07 回と増加した。

表1 治癒牛の概要

	I 群 n=10	II 群 n=6	III 群 n=3
産次数	3.8 ± 2.10	4.7 ± 1.97	4.3 ± 2.31
BCS	3.4 ± 0.84^a	3.8 ± 0.64^b	2.8 ± 0.14^c
分娩後日数	3.8 ± 5.63	3.2 ± 2.71	5 ± 1
治療回数	12 ± 6	11 ± 5	19 ± 11

a-c. b-c間に有意差あり($P < 0.05$)

表2にI群の治癒牛の血液検査結果所見を示した。血糖値がGI療法前 $79.0 \pm 6.09 \text{ mg/dl}$ からGI療法後 $63.9 \pm 8.99 \text{ mg/dl}$ と低下し有意差を認めた($P < 0.01$)。AST、総ビリルビンおよび遊離脂肪酸は低下し、総コレステロールは上昇した。

表3にII群の治癒牛の血液検査所見を示した。血糖値がGI療法前 $58.0 \pm 6.69 \text{ mg/dl}$ からGI療法後 $63.0 \pm 7.29 \text{ mg/dl}$ に上昇した。AST、GGTおよび遊離脂肪酸は低下し、総コレステロールは上昇した。

表4にIII群の治癒牛の血液検査所見を示した。血糖値がGI療法前 $35.3 \pm 8.74 \text{ mg/dl}$ からGI療法後 32.7 ± 6.51

表2 血液検査所見 (I群治癒牛)

	n=10	
	GI療法前	GI療法後
Glu(mg/dL)	79.0 ± 6.09^a	63.9 ± 8.99^b
AST(IU/L)	213 ± 135.0	181 ± 123.2
GGT(IU/L)	34.3 ± 28.79	34.9 ± 25.89
T-Bil(mg/dL)	1.6 ± 2.16	1.2 ± 1.52
T-Cho(mg/dL)	58.9 ± 10.28	60.1 ± 11.41
NEFA($\mu \text{Eq/L}$)	1045 ± 379.3	915 ± 568.4

異符号間に有意差あり($P < 0.01$)

表3 血液検査所見 (II群治癒牛)

	n=6	
	GI療法前	GI療法後
Glu(mg/dL)	58.0 ± 6.69	63.0 ± 7.29
AST(IU/L)	163 ± 112.8	125 ± 77.6
GGT(IU/L)	31.6 ± 18.56	26.8 ± 17.88
T-Bil(mg/dL)	0.8 ± 0.21	0.7 ± 0.2
T-Cho(mg/dL)	90.2 ± 43.93	97.2 ± 46.39
NEFA($\mu \text{Eq/L}$)	1068 ± 346.4	560 ± 84.9

表4 血液検査所見 (III群治癒牛)

	n=3	
	GI療法前	GI療法後
Glu(mg/dL)	35.3 ± 8.74	32.7 ± 6.51
AST(IU/L)	172 ± 34.1	152 ± 64.1
GGT(IU/L)	23.7 ± 14.05	29.7 ± 17.21
T-Bil(mg/dL)	0.9 ± 0.11	1.0 ± 0.46
T-Cho(mg/dL)	58.3 ± 14.43	58.3 ± 14.43
NEFA($\mu \text{Eq/L}$)	868 ± 88.3	1295 ± 392.0

表5 死産事故牛の概要

	廃用(II群)	死亡1(II群)	死亡2(I群)
産次数	5	7	5
BCS	2.5	2.5	3.25
飼養形態	フリーバーン	フリーバーン	フリーストール
分娩後日数	7	16	12
治療回数	8	6	4
GI療法までの治療回数	2	1	1

表6 血液検査所見 (死産事故牛)

GI療法	廃用(II群)		死亡1(II群)		死亡2(I群)	
	前	後	前	後	前	後
Glu(mg/dL)	64	81	55	134	108	51
AST(IU/L)	300	290	595	868	>1000	>1000
GGT(IU/L)	15	13	513	703	138	168
T-Bil(mg/dL)	1.4	1.5	4.8	11.9	4.6	8.1
T-Cho(mg/dL)	84	73	159	116	<50	<50
NEFA($\mu \text{Eq/L}$)	1457	1467	3025	2044	1908	1999

mg/dlに低下した。ASTは低下したがGGT、総ビリルビンおよび遊離脂肪酸は上昇した。

表5に死産事故牛の概要を示した。飼養形態は、フリーバーンおよびフリーストールで分娩から初診までの日数が長く、BCSが低下していた。

表6に死産事故牛のGI療法前後の血液検査所見を示した。

廃用例と死亡1では、血糖値が上昇し、特に死亡例1で顕著であった。死亡例1は、GI療法前に黄疸を認め、肝機能が著しく低下しており、GI療法後3日目に死亡した。

死亡例2では、GI療法2日目には血糖値が低下したが、肝機能に改善は見られず4日目に死亡した。

3. 考察

今回の試験では、GI療法の有効率がI群81.8%、II群75%と高くIII群は33.3%と低かった。I群ではインスリン分泌能が低下していたため高血糖を是正できず、GI療法によりインスリンの分泌が促されたため、血糖値が低下したと考えた。またII群は、糖の利用能が

低下しておりGI療法によりインスリンの分泌が促され、肝臓やインスリン依存性の末梢組織での糖利用能が増大したため高い治療効果を得ることができたと推察する。Ⅲ群の無効例は、血糖値が低値で推移した症例でGI療法後も血糖値は変化なかった。インスリンは、膵臓のβ細胞でブドウ糖をエネルギー源にしてアミノ酸から作られるため、低血糖が続くとインスリンは合成されないとされる。このためGI療法を行ってもインスリンの分泌が悪く血糖値に変化がなかったと思われる。

ケトosis牛は、グルコース、キシリトールに対するインスリン分泌応答が弱く、膵臓のβ-細胞の機能低下を伴っている場合が多いが、グルコースおよびキシリトールに対しスムーズにインスリンが分泌されているケトosisでは治療しやすいものと言われている。難治性ケトosis牛はインスリン分泌能が低下していると言われ、GI療法の対象となり得る。特に血糖値が低下していないケトosis牛に対しては有効率も高く効果的な治療法である。

食肉衛生検査センターだより

淡路食肉センターでみられた重複腫瘍症例牛について (平成14年度兵庫県下の食肉センターにおける牛の腫瘍発生状況)

1. はじめに

食肉衛生検査センターでは、食肉衛生検査技術の向上を目的とした病理・微生物・理化学等の各種研修会を定例的に開催している。病理部会研修では全国食肉衛生検査所協議会と協力して、日常検査における病理学的調査研究、腫瘍症例の蓄積等を行っている。今回、淡路食肉衛生検査所において遭遇した「1個体から異なる2種類の細胞を由来とした重複腫瘍」は比較的報告も少なく稀少な症例である。

2. 重複腫瘍症例の概要

症例牛は黒毛和種・牝・7歳齢で脂肪壊死症として平成14年11月6日、淡路食肉センターに病畜搬入され

GI療法は、最大血糖値を示す時間とインスリンの作用ピークを合致させることができ、また投与したインスリンに比べ自己インスリンが強く分泌し、その分泌量は25%ブドウ糖単味投与時より多いと考え、より強い脂肪動員阻止作用が期待できるとされる。また最低血糖値は5mg/dl程度の減少であり、投与前の血糖値に注意すれば低血糖症の危険性はないとされ、安全性は高いと思われた。

GI療法は、点滴治療をしなければならず時間と戦う共済獣医師にとっては使い勝手の悪い治療法である。しかし高血糖を呈する症例には極めて有効な治療法であり、今後さらに症例を増やして難治性ケトosisの一治療法として確立していきたい。

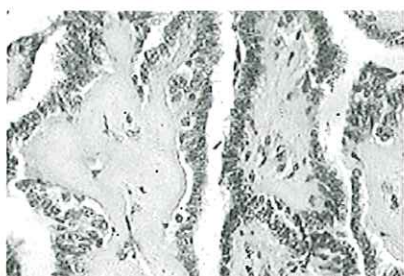
兵庫県農業共済組合連合会
阪神基幹家畜診療所八多診療所
主査 山城 幸夫

た。生体検査時は起立姿勢で消瘦を呈する以外に特筆すべき所見は認められなかった。内臓検査において胸腔および腹腔に腫瘍性病変を認め、病理組織検査を行った。

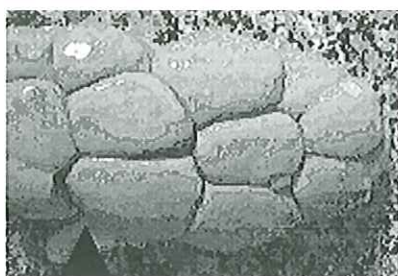
①肉眼所見

(胸腔) 胸腔漿膜面全体にうずら卵～小豆・ゴマ粒大で大小不同の比較的硬い乳白色～黄白色扁平球形腫瘍が播種状に多発し、一部は癒合して塊状もしくは乳頭状結節を形成していた。

(腹腔) 腎は軽度に癒痕萎縮し、腎臓皮質内に乳白色結節が散在する。右卵巣では直径約4cm大で単一の黄白色球形腫瘍を認めた。子宮は全体が腫瘤塊を形成し、剖面は黄白色髓様を呈していた。



胸腔漿膜面腫瘤



腎臓乳白色結節



子宮

②組織所見

〔胸腔〕 腫瘤は塩基性に濃染する核を持つ紡錘形～類円形の細胞が結合組織を伴って索状・乳頭状・管腔状に増生していた。増生している細胞の中には微絨毛をもつものや、メタクロマジー陽性物質を細胞表面に持つものも認め、管腔内に砂粒体を持つ所見も認めた。

〔腹腔〕

脾臓ではリンパ濾胞構造は減少し、び漫性にリンパ球様細胞が増殖していた。

腎臓では、皮質の間質に異型性の核を持つリンパ球様細胞が増殖していた。

腎リンパ節ではリンパ球様細胞が瀰漫性に増殖しており、starry-sky像も認めた。

子宮ではリンパ球様腫瘍細胞が重度に粘膜～漿膜にかけて浸潤増殖する。

右卵巣は黄体で、黄体内及び黄体周囲の間質にリンパ球様腫瘍細胞が浸潤増殖する。

3. 結果および考察

本症例は肉眼所見および組織所見から、胸腔の悪性中皮腫と腹腔のリンパ腫による全身性腫瘍と診断して全部廃棄の行政処分とした。

平成14年度の兵庫県下食肉センター(政令市等を除く)におけると畜検

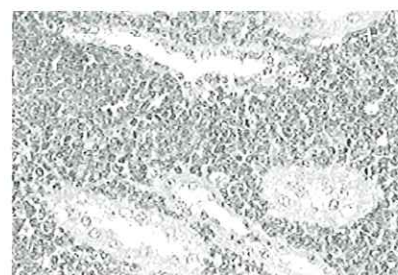
査頭数(牛)は29,732頭であり、何らかの理由により一部あるいは全部廃棄処分となったものは、19,187頭であった。(表1)

この廃棄処分された牛のうち、腫瘍と診断されたものは43頭であり、このうち重複腫瘍は本症例のみであった。

過去の全国食肉衛生検査所協議会病理部会研修会において1,815題(平成15年9月現在)が演題提出されている。このうち牛の重複腫瘍症例は3例(肝細胞線腫



胸腔漿膜面腫瘤 H・E染色組織像



腎臓乳白色結節 H・E染色組織像

表1 と畜検査状況

検査所	と畜頭数	廃棄頭数	廃棄延べ件数	腫瘍頭数	腫瘍延べ件数
食肉衛生検査センター	15,899	9,532	14,696	12	12
西播磨食肉衛生検査所	5,894	4,625	7,709	11	11
但馬食肉衛生検査所	955	698	1,118	2	2
淡路食肉衛生検査所	6,984	4,332	5,661	18	19
計	29,732	19,187	29,184	43	44

* 廃棄頭数 = 全部廃棄頭数 + 一部廃棄頭数

表 2 腫瘍発生状況

	食肉衛生 検査センター	西播磨食肉 衛生検査所	但馬食肉 衛生検査所	淡路食肉 衛生検査所	計
リンパ腫	3	2		10	15
中皮腫	5			3	8
心臓血管筋腫	1				1
平滑筋腫	1				1
未分化胚細胞腫	1				1
胆管細胞癌	1				1
乳頭腫		5		1	6
神経鞘腫		1		1	2
顆粒膜細胞腫		1		3	4
腺腫		2			2
肝細胞癌				1	1
線維肉腫			1		1
血管腫			1		1
計	12	11	2	19	44

と扁平上皮癌1例・中皮腫と顆粒膜細胞腫2例)であることから、重複腫瘍の発生が稀少なものであることが推測できる。

なお、各食肉衛生検査所が行政処分を行った44例の

腫瘍についての診断および処分件数は表2のとおりである。

兵庫県食肉衛生検査センター
淡路食肉衛生検査所

稲元 哲朗

畜産技術最前線

泌乳牛への乾燥トウフ粕多給の影響

1. はじめに

トウフ粕は従来から家畜用飼料としての有用性が認められているが、高水分であるため、保存性や輸送面で難点があり、その利用は一部の畜産農家に限られ、

大部分は産業廃棄物として処理経費をかけて処分されている。しかし、食品リサイクル法の基本方針における目標「食品循環資源の再生利用等の実施率を平成18年度までに20%に向上させる」に向けて、食品製造

表1 供試乾燥トウフ粕の養分含量 (乾物中%)

水分	粗蛋白質	粗脂肪	可溶性無窒素物	粗繊維	粗灰分	可消化養分総量	NDF	NFC
7.25	29.39	15.88	34.15	16.63	3.96	96.43	23.96	37.61

NDF : 中性デタージェント繊維、NFC : 非繊維性炭水化物

業界では各種廃棄物のリサイクルに本格的に取り組んでいる。今回、トウフ粕の難点である高水分を解決するため、処理経費(1kg当たり12~20円)を充当して製造された乾燥トウフ粕の利用拡大を図るため、乳牛への多給試験を行い、乳生産性や栄養生理への影響を検討した。

2. 試験方法

経産牛8頭を供試し、乾燥トウフ粕(表1)を給与する給与区と給与しない対照区に4頭ずつ割り当て、分娩後150日間の飼養試験を行った。

飼料は両区とも完全混合飼料(TMR)方式で給与した(表2)。給与区には、あらかじめ乾燥トウフ粕と圧片トウモロコシを原物で53:47の割合に混合した置換用濃厚飼料を調製し、対照区とエネルギー供給量が等しくなるようにTMR給与量の25%を置換用濃厚飼料で置き換えた。対照区には、当該乳量に対する養分充足率110%を目安にTMRのみを給与した。

調査項目として、飼料摂取量、乳量、乳成分、第一胃液と血液の性状、体重およびボディコンディションスコア(BCS)を定期的に調査し、疾病発生状況を随時記録した。

3. 結果

乾物摂取量(給与区25.2kg/日、対照区26.6kg/日)と乳量

(給与区39.4kg/日、対照区40.0kg/日)には有意差はなかった。しかし、乳成分(図1)のうち、乳脂率が分娩1~3か月後において給与区で有意に低く、乳中尿素態窒素(MUN)が分娩1および4か月後において給与区で有意に高かった。

第一胃液性状(図2)では、揮発性脂肪酸(VFA)中の酢酸割合と酢酸/プロピオン酸比が分娩1および4か月後において給与区で有意に低く、プロピオン酸割合が有意に高かった。アンモニア態窒素濃度は分娩1か月後において給与区で有意に高かった。

血液性状では、ヘマトクリット、血清総蛋白質、 γ グルタミン酸トランスペプチダーゼで有意差の認められた時期もあったが、いずれも一時的なもので栄養障害が疑われる所見は認められなかった。

分娩時を基点とした体重とBCSの増減推移(図3)では、給与区の方が減少度が少なく、回復も早かった。

表2 供試飼料の構成と養分含量

飼料名	対照区	給与区
飼料構成(% in DM)		
乾燥トウフ粕		12.0
混播サイレージ ¹⁾	19.1	15.0
ビートパルプ	7.3	5.7
単味濃厚飼料	50.2	49.0
購入乾草	22.2	17.4
その他添加剤	1.2	0.9
養分含量		
乾物(% as fed)	58.2	63.0
TDN(% in DM)	72.9	72.7
CP(% in DM)	16.0	16.9
NDF(% in DM)	35.2	33.1
NFC(% in DM)	38.0	38.6

1) デントコーン : ソルガム = 6 : 4

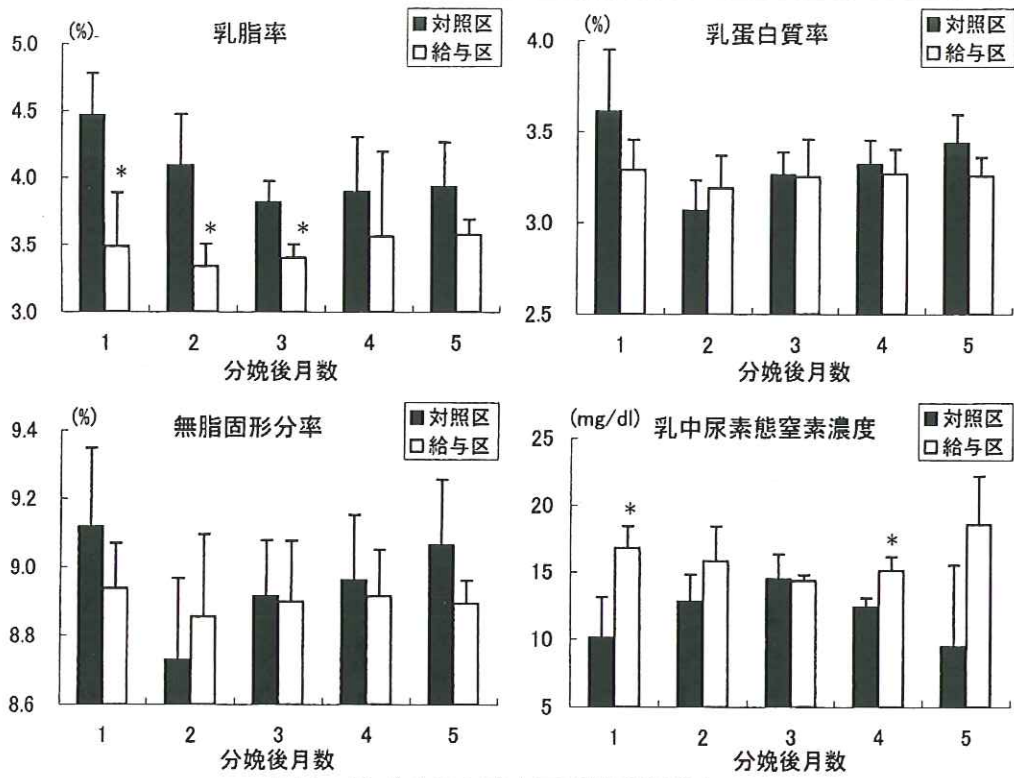


図1 乳成分率と乳中尿素態窒素濃度
* : 対照区に対し有意差あり (P<0.05)

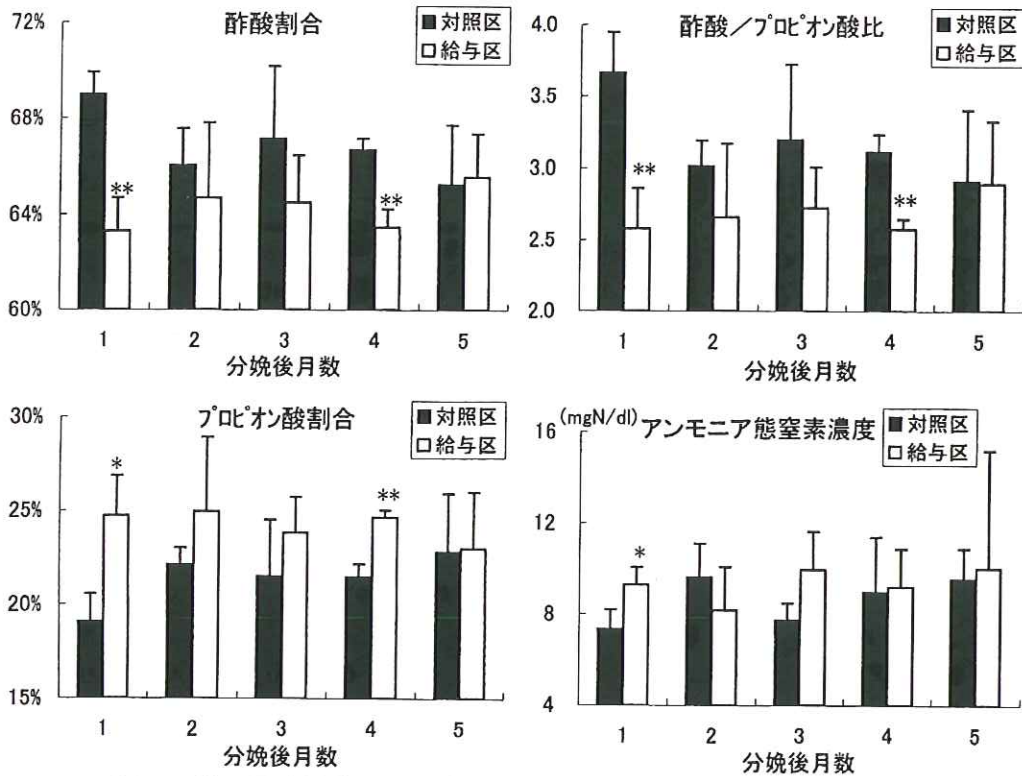


図2 第一胃液性状 (VFA構成比率とアンモニア態窒素濃度)
* , ** : 対照区に対し有意差あり (* : P<0.05, ** : P<0.01)

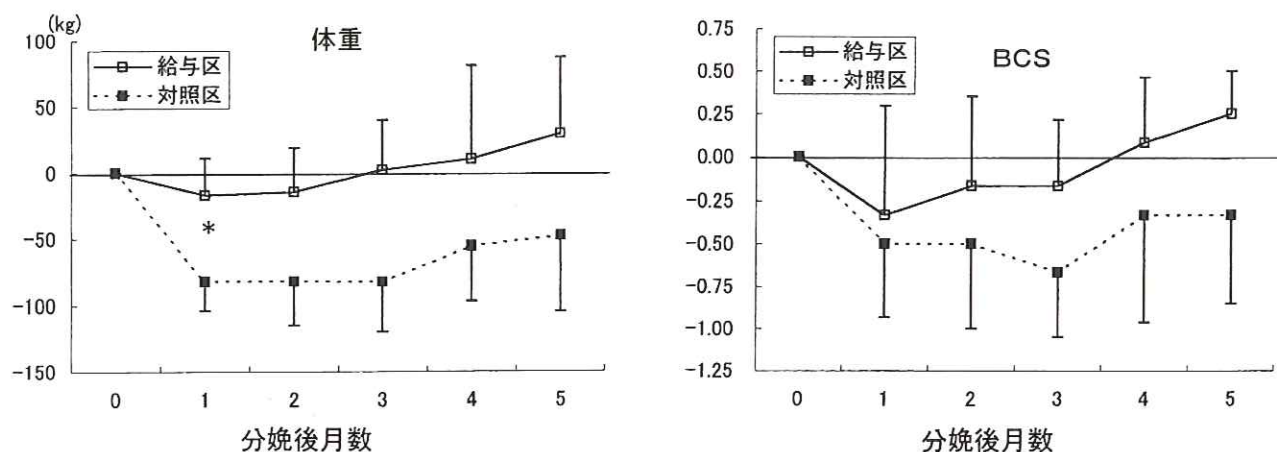


図3 分娩時を基点とした体重とBCSの増減推移
* : 対照区に対し有意差あり (P<0.05)

分娩1か月後の体重減少量では試験区間に有意差が認められた。

疾病発生状況については、乳房炎が給与区で3頭、対照区で1頭発生し、そのうち、給与区と対照区の各1頭は難治性のため、試験から除外した。乳汁と乾燥トウフ粕の菌検索を実施したが、因果関係は明らかでなかった。

4. 考察

食品製造副産物の給与割合は乾物で10%程度が適当であるとする報告がある。本試験ではそれを上回る12%の割合で乾燥トウフ粕を給与したが、原物給与量は1日当たり3kg強で、生トウフ粕（乾物率20%）に換算すると14~15kg程度になる。乾燥トウフ粕は粗蛋白質、粗脂肪、中性デタージェント繊維(NDF)の含量が比較的高いという飼料特性がある。大豆の脂肪には不飽和脂肪酸が多く、これを給与した場合、第一胃液

VFAの酢酸割合と乳脂率が低下することが知られている。また、乾燥トウフ粕は粉末に近い飼料形態であるため、そのNDFは乾草類の繊維のようにルーメン壁を物理的に刺激しないと考えられる。以上のような、乾燥トウフ粕の飼料特性が影響し、本試験においても給与区で第一胃液VFA中酢酸割合と乳脂率が有意に低下したと考えられた。

従って、乾燥トウフ粕を泌乳牛へ多給する場合、乳脂率をモニターしながら乾草類の給与割合（有効繊維含量）を調節し、必要に応じてバイパス油脂を添加するなどの工夫が必要である。しかし、乾燥トウフ粕が格安に入手可能であれば、飼料のコスト低減が図られることから、酪農家にとってもメリットはあると考えられる。

県立農林水産技術総合センター
淡路農業技術センター 畜産部
主任研究員 生田 健太郎

畜産技術ひょうご

平成15年11月18日発行

発行 兵庫県・社団法人 兵庫県畜産会
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 兵庫県畜産会
TEL 078 (361) 8141 (代)
FAX 078 (366) 2068 〒650-0004