



# 畜産技術ひょうご

第 64 号

## 目 次

牛海綿状脳症（BSE）患畜発生に係る 概要と国・県の防疫対応	2
〔衛生情報〕 経膈採卵技術を活用したスーパーカウからの採卵	4
〔技術情報〕 パソコンを活用した肥育素牛の選定	6
〔家畜診療所だより〕 NOSA I 兵庫専門技術研修会の報告（Ⅲ） （栄養代謝グループ）	8
〔食肉衛生検査センターだより〕 兵庫県の牛海綿状脳症（BSE）対策の取り組み	12
〔畜産技術最前線〕 ハーブ給与による牛乳への機能性付加技術	15



牛海綿状脳症（BSE）スクリーニング検査  
（提供：兵庫県食肉衛生検査センター）

## 巻 頭 言

### さらなる自己研鑽を

わが国における牛海綿状脳症の発生は、大きな社会不安を引き起こし、消費者や畜産農家は言うに及ばずそれに携わる者にも大きな影響を与えている。あのO-157による集団食中毒もそうだが、米国における同時多発テロの発生など、まさかということが起きている。日常生活ではありえない、またあってほしくないことが突然起こる。平和に慣れた者はパニックに陥り、被害が益々拡大する。

この牛海綿状脳症も同様で、初期に正しい知識や情報がうまく伝わらなかったことから、不安が煽られていったことも否定できない。原因等については、種々取り上げられているため詳述はしないが、危機管理の重要性とともに畜産技術者として心得ていなければならない教訓がいくつか残された。そのうちの一つ、生産現場での「みる」ことについて考えてみたい。

私見だが、家畜に接するとき大別して「見る」、「観る」、「診る」、「看る」の四つの見方がある。内容や違いは文字どおりで、その使い分は多くの場合無意識にされている。例えば家畜を審査する者は「観る」が、診療獣医師であれば「診る」が主体となる。このことは技術者としての立場の違いで当然のことである。

これから生産現場の技術者に求められているのは、いずれの「みる」もできるように自己研鑽に努める必要がある。

全体から個々に視点を変え、日常の変化を見逃さないようにする。少しでも変化があれば、持てる知識、技術、経験をもとに、時にはネットワークを活用して自ら抱いた「もしかしたら」という不安について迅速に対応することである。

地味ではあるが日常のこういった確認作業を進んで行うことが、安全や安心をもたらす消費者の信頼を得るとともに、結局は生産者のためになると信じているところである。

（修）

---

## 牛海綿状脳症（BSE）患畜発生に係る 概要と国・県の防疫対応

牛海綿状脳症（以下「BSE」）の海外での発生状況や病性については、本誌62号で紹介され、国内での発生の可能性は非常に少ないと思われると筆者は締めくくっており、家畜衛生に携わっている関係者誰もが、不意をつかれた今回のBSE患畜の発生であった。9月10日第一報を受けてからこの2か月間、新聞に関連記事が掲載されていない日はないので、経過等についてはご承知のとおりであるが、その経過について報告する。

### 1. BSE患畜の確認経過

平成13年8月6日に千葉県白井市の酪農家の乳牛（雌、5歳、2産、10月5日分娩予定）が牛舎内滑走により起立不能のため予後不良と診断された。[当該牛を診療していた獣医師は、後日、テレビのインタビューで、BSEの特徴的な症状は認められなかったと話していた。] 当該牛は、食肉センターへ出荷され、と畜検査の結果、敗血症で全廃棄されたが、生体検査時には、起立不能で体温40℃、解体後検査で肝炎、内臓萎縮、両後肢全体著しい出血、内腸骨リンパ節の著しい腫脹が認められた。頭部を除いて通常の廃棄処分がなされ、頭部は農林水産省が本年4月から全国的に実施していたBSEサーベイランス事業の材料として、千葉県中央家畜保健衛生所（以下「中央家保」）に引き取られた。その後、脳の一部が独立行政法人動物衛生研究所（以下「動衛研」）に送られ、8月15日のプリオニクス検査の結果は陰性であったが、8月24日に中央家保での病理組織学的検査で脳組織に空胞が確認されたため、動衛研で再検査したところ9月10日に免疫組織学的検査で陽性の反応があった。

農林水産省は、同日18時にBSEを疑う牛が確認されたことを発表し、翌11日に開催されたBSE技術検討会の助言により確定診断のために英国獣医研究所に材料を送付し、9月21日にBSEである旨の回答を得て、22日未明発表した。

これを受けて、千葉県は患畜と同居の44頭を疑似患畜として告示し、9月29日には発生農場の子牛2頭を含めた46頭の病性鑑定（エライザ検査及び病理組織学的検査）を実施したが、全例陰性であった。

### 2. 患畜の経歴及び原因究明

患畜は、北海道佐呂間町の農場で平成8年3月に生産され、平成10年4月に千葉県の酪農家に販売された。佐呂間町の農場は平成12年12月に廃業していたが、当該農場から患畜の他、道内へ46頭、他県（14県）へ32頭の計78頭が出荷されていた。

本県へも、平成10年7月に当該農場から1頭の初妊牛が導入されていたが、蹄底腐爛で加療後、同年9月に死亡し、農場敷地内に埋却されていた。

また、生存が確認された24頭は、疑似患畜として病性鑑定されたが、全例陰性であった。

なお、BSEの主な原因は、感染した牛の肉骨粉の摂取とされているため、患畜の生産農場及びその後飼育されていた千葉県の農場での配合飼料等が調査されたが、いずれの農場でも肉骨粉は使用されていなかった。

これまでの調査結果では、原因究明が困難になっているが、BSEに汚染された輸入肉骨粉が疑われるため、BSE発生国のうち我が国の肉骨粉等の輸入実績が多い、イタリア、デンマーク他に専門家が派遣され、

製造工場等の調査が行われている。

### 3. 国の講じた防疫・監視措置

#### (1) 肉骨粉製造、給与等に係る対策

① 9月12日から26日の間、牛用飼料を製造している全国の配合飼料工場（142工場）に対し、独立行政法人肥飼料検査所が飼料安全法に基づく緊急立入検査を実施した。

② 9月18日飼料安全法施行規則を改正し、反芻動物由来の牛用飼料原料への使用及び動物由来蛋白質を含む飼料の牛への給与が禁止された。

③ 全ての国からの肉骨粉等（豚・鶏由来を含む、以下同じ）の輸入の一時停止と国内産を含めた飼料用・肥料用の肉骨粉等及び肉骨粉等を含む飼料・肥料の製造及び工場からの出荷を10月4日から一時的に停止するよう要請し、10月15日に肉骨粉等の飼料としての製造・出荷が法規制されたが、11月1日から豚及び鶏用飼料に牛以外の肉骨粉等を使用することが認められた。

#### (2) 肉用牛出荷に係る対策

① 食肉衛生検査所等の検査体制が整う10月18日までの間、30ヶ月齢以上の牛について、生産者の自主的な出荷繰延べを要請した。

② 病牛等の緊急出荷を要する牛については、家畜保健衛生所が全頭現畜確認を行い、臨床検査によりBSEの疑いがないと判断した上での出荷を指導（本県では135頭）した。

#### (3) BSE検査対応マニュアルの制定

10月18日からの食肉センターでのスクリーニング検査体制の整備に伴い、BSE検査及び発生時の対応を迅速・的確に進めるため、病性決定までの措置、発生時の対応等についてのマニュアルが制定された。

### 4. 本県の講じた防疫対策等

#### (1) 総合的対策のための体制の強化

① 9月12日、防災監を長とする「兵庫県狂牛病防疫連絡会議」を立ち上げ、情報収集、連絡調整に

よる関係部局の連携強化と県民局に相談窓口を設置して県民への情報提供に努めた。

② その後、牛肉だけでなくその加工品まで安全性に対する不安から消費が著しく減退し、生産者をはじめ流通、販売業者にまで影響が拡大したため、10月5日、「兵庫県狂牛病対策連絡会議」に改組して全庁的な総合対策を実施する体制を整備した。

③ 各県民局においても、市町、関係機関からなる連絡会議を設け、情報の提供に努めている。

#### (2) 配合飼料工場調査及び生産農家立入調査等

① 県内へ牛用配合飼料を提供している31工場（県内8工場）について調査し、平成8年度以降、牛用配合飼料への肉骨粉の使用がなかったことを確認した。

② 9月12日から25日までの間、市町・農協等関係機関の協力を得て、家畜保健衛生所職員による牛飼養農家全戸全頭（乳用牛883戸26,528頭、肉用牛2,768戸62,395頭）について臨床検査を実施したが、BSEを疑う異常牛は認めなかった。

③ 今後、家畜保健衛生所は神経症状を呈し、BSEを疑う牛を発見した場合には疑似患畜として緊急病性鑑定を実施し、同所で焼却処分することとしている。

#### (3) 食肉衛生検査センターでの検査体制の強化

10月18日からの食肉衛生検査センターでの検査体制が整い、食肉センターに出荷される全ての牛についてスクリーニング検査が実施されている。〔詳細は本号に別途掲載〕

### 5. 今後の防疫面での課題

国内初のBSE発生を受け、牛肉及びその加工品についての安全性確保対策が整い、EU以上の検査体制となったが、防疫面での残された課題として、①感染源、感染経路の早期解明 ②輸入検疫の強化、海外からの侵入防止対策の徹底 ③異常牛発生の監視の継続 ④BSE病性鑑定機能の充実強化 ⑤追跡調査の迅速化と的確な防疫措置のための家畜個体識別システムの整備

⑥異常牛発生に備えた連絡・通報・検査体制の確認 ⑦  
患畜発生に備えた防疫組織構成と作業手順の確認 ⑧  
へい死牛の焼却処理施設の整備などがあり、県として  
も的確な広報に努めながらこれらの対策について万全  
を期していきたい。

〔追記〕

11月19日、北海道の食肉センターで処理された乳用  
牛が21日にBSE患畜と確定したが、初発牛の生産地や

生産時期が近いことから、給与飼料等を中心に感染原  
因や感染ルートの解明が進められている。

本県においても、北海道からの導入牛を主体にして  
一層の監視強化を図っていく必要がある。

兵庫県農林水産部農林水産局畜産課  
家畜衛生・環境整備室

室長 柳田 興平

## 衛生情報

### 経膈採卵技術を活用したスーパーカウからの採卵

はじめに

本県の酪農を取り巻く情勢は、乳価や副産物価額の  
低下傾向に加え環境保全対策など年々厳しさを増して  
いる。県は生産性向上による低コスト化を図るため、  
昭和63年度以降受精卵移植技術を活用した高能力乳用  
牛群の整備を図っているところである。

高能力乳用雌牛（スーパーカウ）から多くの受精卵  
を回収する手法として過剰排卵誘起処理が一般的に行

われているが、今回、開腹手術することなく卵巣中の  
卵胞卵子を回収し、体外受精により受精卵を作成する  
手法（経膈採卵技術）を酪農家飼養のスーパーカウに  
実施したのでその概要を紹介する。

#### 1. 経膈採卵技術とは

従来の体外受精卵の作成は、食肉処理場由来のと畜  
の卵巣からのみであった。経膈採卵は、生きた牛から



卵子の採取風景

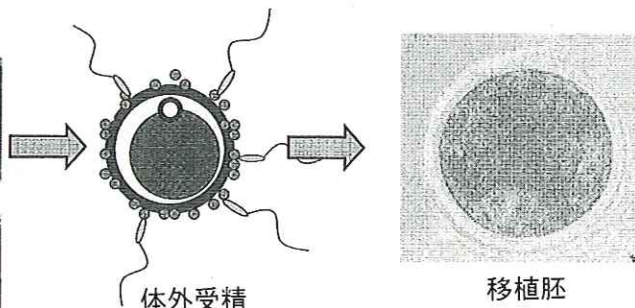


図1 経膈採卵の流れ

開腹手術することなく卵巣中の未成熟卵子を回収し、この回収卵子を1日培養したあと精子を体外受精させて受精卵を作り出す技術である。未成熟卵子を回収する技術なので回収前にホルモン剤を使用することなく、性周期のいつでも実施できる。

具体的な方法は図1のとおりで、採卵に要する時間は20～30分と短時間である。

- 尾椎麻酔等で怒責を抑制後、超音波画像診断装置（エコーカメラ）の端子を腔内に挿入し、卵巣を画面に映し出す。
- 端子には長い吸引針が沿わせてあり、この針を腔壁を介して卵巣内の卵胞に刺し吸引ポンプによって未成熟卵子を吸引する。
- この作業を数回くり返し、多くの未成熟卵子の回収に努める。
- 回収した未成熟卵子を1日培養して成熟させ、翌日に体外受精を行う。
- 6から8日後の体外受精卵は性別別や凍結保存も可能である。

## 2. 経膈採卵のメリット

- (1)過剰排卵誘起のための数日にわたるホルモン注射の必要がなく、また、採卵が短時間ですむなど牛に対するストレスが少ない。
- (2)卵子を回収するだけの技術で老齢牛や繁殖障害牛、さらには過剰排卵誘起処理にほとんど反応しない牛

の受精卵作成が可能である。

- (3)体外受精を行うことで複数の種雄牛との受精が可能になり、遺伝子の有効利用につながる。（過剰排卵誘起処理では1回当たり1種雄牛のみの利用。）
  - (4)週に1～2回の回収が可能であることから効率的な移植可能受精卵の確保ができる。
- といった点が挙げられる。

## 3. 経膈採卵技術状況

姫路家畜保健衛生所神戸出張所管内で平成13年度4月から9月末までに採卵を実施した延べ3頭の乳用牛の事例を表1に示した。供卵牛の能力は9,500kgを超えた高能力な個体となっている。

体外受精個数及び移植可能受精卵数の平均はそれぞれ23.3個、4.3個であり、体外受精したうち移植可能受精卵となった割合は、他の報告とほぼ同程度の1/5にとどまっている。さらに安定した体外受精・体外培養の技術により移植可能受精卵の確保が望まれる。

表1の移植可能受精卵に注目すると3回とも確保できており、その平均は過剰排卵誘起処理によるもの（表2）と変わらない結果となっている。特に個体No.2は、平成11年7月に実施した過剰排卵誘起処理では回収卵が24個であったのに移植可能受精卵が確保できなかった個体であり、経膈採卵のメリットを活かした事例となっている。

移植可能受精卵13個のうち2個を性別別したが、い

表1 経膈採卵の成績

個体No.	採取 卵子数	体外受精 個数	移植可能 受精卵数	供卵牛の泌乳成績（牛群検定成績）		
				305日実乳量(kg)	乳脂肪(%)	SNF(%)
1	29	19	4	9,520	4.1	8.4
2	46	39	7	15,585	3.5	8.7
2	16	12	2			
合計	91	70	13	—	—	—
(平均)	(30.3)	(23.3)	(4.3)	—	—	—

表2 過剰排卵誘起処理によるスーパーカウ採卵成績 (S63~H12年度末)

	採卵延べ頭数	回収卵数	移植可能受精卵数
合計	290 頭	2,131 個	1,139 個
平均	—	7.3 個	3.9 個

ずれも雄であったため廃棄した。残り11個はガラス化により凍結保存しており、受卵牛のコンディションが整い次第移植を実施していく。

#### 4. 今後の利用方法について

特殊な器具機材が必要なため、現時点では体外受精が実施できる中央農業技術センター生物工学研究所での採卵となる。淡路農業技術センターは、体制を整備しているところであり今後の利用が期待できる。しかし、採卵には牛の移動が伴うことになる。

過剰排卵誘起処理、経腔採卵それぞれの長所を十分理解した上で以下のような使い分けをしてはどうかと考える。

##### (1)過剰排卵誘起処理による採卵

以前に実施した過剰排卵誘起処理で多くの移植可能

受精卵が確保できた個体や未経産牛など。未経産牛は卵巣が小さく経腔採卵に不向きであるため。

##### (2)経腔採卵

老齢牛や繁殖障害牛。過剰排卵誘起処理では未受精卵や変性卵のみで移植可能受精卵が回収できなかった個体、また、この処理後に乳房炎に罹患した経験のある個体。さらに初産や2産など比較的若いスーパーカウに過剰排卵誘起処理による負担をかけたくない場合など。

なお、経腔採卵も超高能力乳用牛増殖促進事業（県補助事業）の対象となる。

姫路家畜保健衛生所神戸出張所

課長補佐 荒木 亮二

## 技術情報

### パソコンを活用した肥育素牛の選定

はじめに

神戸市は、古くから「神戸肉」を生産する兵庫県内産黒毛和種の肥育地帯として発展してきた。市内には32戸の黒毛和種の肥育農家がある。

肥育農家は、過去の我が家の肥育成績、枝肉共励会の枝肉情報、繁殖農家の飼養管理情報、雌牛の情報を駆使して導入素牛の資料にしている。またその情報は

ノートによるデータ整理が中心で、農家にとっては、命の次に大切な「えんま帳」である。えんま帳で管理していたときは、家畜市場から市場の開催日より10日前に届く名簿で、繁殖農家名と母牛コードをもとに我が家での肥育成績があるかどうかを照らし合わせ、欄外に成績を記入するという方法を取っていた。

そこで、農家と検討し、①セリ名簿と肥育成績を母

牛コードを基に検索する、②導入牛の牛名板を一度に作る、③牛の管理台帳を作る、④過去の肥育成績を一括管理し、素牛の導入に役立てる、という目標でパソコン活用に取り組んだ。

1. 取り組みの概要

平成11年5月より、淡路家畜市場を中心に素牛導入を図る年間出荷頭数100頭の農家をモデル農家と位置づけ取り組みを始めた。

(1)枝肉成績の整理

表計算ソフトを使い枝肉出荷成績を母牛コード、種雄牛名、格付、枝肉重量、販売単価、ロース芯面積、BCS、買受人等で整理しておく(表1)。

(2)セリ名簿のダウンロード

インターネットを利用して、淡路家畜市場のホームページよりセリ名簿をダウンロードする。

(3)母牛コードでの検索

枝肉成績とダウンロードしたセリ名簿の母牛コードで検索し、過去の肥育成績の有無を確認し、成績のあるものだけ、種雄牛名、格付、枝肉体重を一覧表(表2)としてプリントアウト後、家畜市場での素牛確認のデータとする。

(4)導入牛の牛名板作成

導入後ダウンロードしたセリ名簿を基に個体番号、生年月日、導入月日、産地、生産者名、導入体重、導入価格、父牛、祖父牛、曾祖父牛の名前をプリントアウトし牛房毎に張り付ける(表3)。

表1 出荷成績表の例

母牛コード	父牛名号	格付	枝肉重量	販売単価	ロース芯面積	BCS	買受人	備考
20397151	谷本土井	A5-8	382.5	2,750	55.0	4	〇〇〇	
20437531	菊安土井	A5-8	400.3	2,880	62.0	3	〇〇〇	
20465730	菊安土井	A4-7	397.6	2,440	48.0	4	〇〇〇	
20482052	谷福土井	A4-6	420.3	1,880	55.0	4	〇〇〇	
20489371	菊道土井	A4-5	411.6	1,755	47.0	4	〇〇〇	
20811157	谷本土井	A4-7	402.6	2,205	53.0	4	〇〇〇	
20829689	谷福土井	A5-8	405.2	2,850	59.0	4	〇〇〇	
20835686	谷福土井	A5-10	398.6	3,450	57.0	3	〇〇〇	
20841399	菊安土井	A5-9	387.6	2,855	52.0	3	〇〇〇	

表2 検索後の素牛確認データの例

出場番号	性別	生年月日	父牛名号	母CODE	格付	前回父牛	母父牛名号	母母牛名号	生産氏名	生産者住所
15	去	98/09/09	第2照久	20000001	A5-10	谷福	安美土井	越照波	神戸太郎	三原郡南淡町
25	牝	98/08/19	第2照幸	20000002	A5-11	谷福	菊照土井	安美土井	神戸太郎	三原郡西淡町
31	牝	98/07/07	照長土井	20000003	A4-5	谷福	菊照土井	安美土井	神戸太郎	津名郡五色町
46	去	98/08/03	第2照久	20000004	A5-12	菊安	安谷土井	菊照土井	神戸太郎	三原郡南淡町
188	牝	98/09/02	菊重土井	20000012	B3-3	菊安	安幸土井	茅菊波	神戸太郎	津名郡五色町
207	去	98/09/18	第2鶴雪	20000013	A4-5	菊安	安美土井	菊照土井	神戸太郎	津名郡五色町

表3 導入牛の牛名板の例

No	187	生年月日	98/08/01	父	谷美土井
産地	三原郡三原町榎列	導入月日	99/05/18	祖父	菊照土井
生産者名	〇〇〇〇			曾祖父	安美土井
導入体重	250kg	導入価格	400,000		

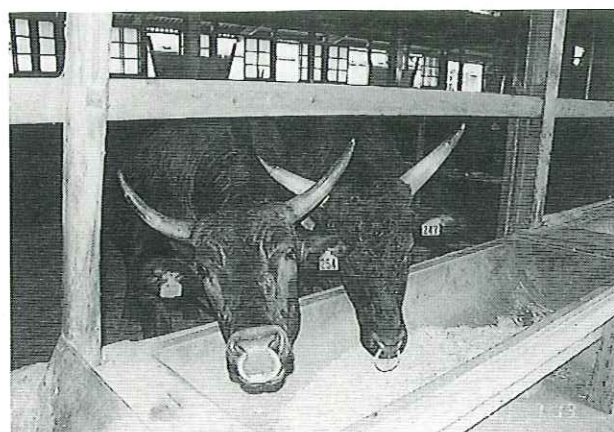


写真1 好成績が期待される肥育牛

## 2. 取り組みの結果

肥育経営の中で過去の成績はとても重要な情報である。しかし、本来一番信用のおける我が家の成績が活用されずに眠っている。それはデータ整理が不十分で検索が面倒だという場合が多い。

今回の取り組みは我が家の飼養形態に合う素牛を家畜市場で選別するのが一番のねらいである。しかし、実際に肥育農家が利用する段階で、市場での子牛の姿は素晴らしいが、成績が伴わない牛の見極めにも利用することができるとも参考になるとのことであった。

## 3. おわりに

整理した800頭分の過去の成績から、一回毎の家畜市場に出場する子牛のデータとして検索されるのは30～40頭であり、市場での子牛の状態、性別、価格等でふるい落としていくと購入できる子牛は数頭になる。しかし、この成績の積み重ねが足腰の強い肥育経営の基礎になるとと思われる。

神戸農業改良普及センター

普及主査 八田 晃一

家畜診療所だより

## NOSA I 兵庫専門技術研修会の報告 (Ⅲ) (栄養代謝グループ)

NOSA I 兵庫獣医師職員による技術研修会 (グループ研修会) 第3グループでは、臨床現場で行える簡易栄養診断法として、糞便性状を調査した。乳牛の糞便性状は飼養形態や給与飼料内容によって異なるが、糞便性状の変化をいち早く察知することは、牛群の健康

状態を保つ上で重要と思われる。糞便の性状は摂取した飼料や第一胃内の発酵、反芻の程度を反映するとも言われている。しかし、給与飼料は様々で牛群毎に異なるのも事実である。配合飼料や粗飼料の給与量が増加する泌乳期では軟らかくなり、粗飼料の給与割合が



高まる乾乳期では硬さが増す。また、軟らかく嗜好性の良いチモシー乾草や消化されやすいオーツ乾草、消化管通過速度が速いアルファルファ乾草を多給した場合軟便になる。牛の糞便の大部分は粗飼料由来の繊維であるが、穀類も比較的多く含まれる。未消化穀類はその給与量や加工処理法によって、第一胃内の消化率に差が見られるため、圧ペンの強さや加熱処理状態を前もって確認しておくことは、糞便性状を判定する上で必要となる。

当グループでは、糞便の色調、臭気、粘り、硬さ、糞便残渣（繊維部分と未消化穀類）について、永岡正宏獣医師を幹事に、井上準、安田太一、大谷仁汰、和田次男、山村佳宏、住仲栄、三谷睦、以上 8 名の獣医師職員で調査した。また、自動給餌機設置牛群についても同様に調査し、分離給与牛群と糞便性状を比較した。

### 1. 調査材料

糞便の調査方法は、宿糞もしくは新鮮便 50 g を採取。

### 2. 官能検査

方法：色調、臭気、便の粘り、硬さを調査。色調は 5 × 7 段階の色調シートで比色。

色調：飼料由来の色調が影響するため。牛群間で差があった。

◎灰色・泡立つ：ルーメンアシドーシスを疑う。

◎黄色く明るい：穀類給与過多で pH が低下している。

◎暗褐色：分解性蛋白質を過剰に摂取しており、pH が高い。

臭気：臭気は異臭を伴うもので、穀類の過剰給与では酸臭が、蛋白源の過剰では強いアンモニア臭が感じられた。

◎酸臭：第一胃で十分に消化されなかった穀類が、腸管で発酵する。

◎アンモニア臭：過剰となった第 1 胃内のアンモニアが排泄される。

粘り：十分な反芻が促されていない場合や下部消化管に炎症がある場合にみられた。

硬さ：糞便の硬さは、消化管内の通過速度と強く関連するが、給与飼料の性質や給与絶対量によって異なった。

◎硬い：乾乳期や繊維割合が高い飼料給与の場合に多くみられる。

◎軟らかい：給与量が多い高泌乳時や繊維割合が低い場合、水分含量が高い粗飼料や消化性に富む粗飼料給与で多くみられた。

### 3. 糞便中残渣

#### 方法

①採取した糞便 50 g を水で溶かし、上段 2.5mm、下段 0.8mm の 2 段メッシュでろ過。

②糞便は繊維の色が明らかになり、ろ液が透明になるまでシャワーで洗い流す。

③ 2 段のメッシュ上の残渣をそれぞれガーゼ上に移し替え、室内で自然乾燥。

④上段 2.5mm、下段 0.8mm メッシュ上のそれぞれの乾燥残渣の重量を測定・比較。

⑤ 2.5mm メッシュの残渣について、1 cm 以上の繊維本数と未消化穀類を調査。

#### 残渣

残渣には繊維と穀類等の未消化物が含まれる。繊維についてはルーメンマットの構築や反芻の程度を示しているため、その形状や長さの観察が重要となる。繊維の消化は反芻によって繊維の表皮が剥離・切断されることが必要で、反芻が良好であれば残渣中の繊維長は一定になると云われている。しかし、十分な反芻が得られない場合は剥離・切断が不十分となる。これによって、第一胃内の繊維消化率が低

下するため、残渣中に長い繊維が多くなり、繊維の消化率が低下することが推察される。

一方、残渣中の未消化穀類は、繊維消化率の高い粗飼料を多く給与している場合や粗飼料不足で多量に観察される。これは、ルーメンマットの構築が弱いため、第一胃に穀類が留まる時間が短縮し、消化発酵前に腸管へ移動するためと考えられる。

反芻動物は単胃動物に比べて、デンプンの分解・消化に必要なアミラーゼの活性が弱く、小腸に流入するデンプンのかなりの部分が消化されずに糞便中に排泄される。これは第一胃における繊維の消化能力に比べ、穀類の消化能力は劣っているためと思われ、草食動物の宿命と言える。また、穀類の加工処理による差も考慮する必要がある。たとえば、扁平になるまで加工されたトウモロコシフレークの消化は非常に早く、残渣中には観察されない。しかし、トウモロコシフレークが残渣に観察されないからと言って多給するとルーメンアシドーシスを誘発するため、給与量には注意が必要である。

◎繊維：給与されている乾草の質で異なる。周産期病罹患牛では、繊維量が40～50%少なく、むしろ長い繊維を多く含む。産乳量が少ない牛では逆に繊維量は多い。

◎穀類：穀類の過剰給与や反芻不足、第一胃の通過速度が速い場合、多く観察された。

#### 4. 飼養形態による格差

近年、酪農場では作業の効率化を図るため、濃厚飼料の自動給餌機が普及している。給餌機の設置によって、毎回一定量が確実に給与されるが、万一、粗飼料給与が不足している牛群では、潜在的な濃厚飼料の過剰給与となる。表1は、給餌法の違いによる糞便中残渣を調査したもので、上段メッシュの乾燥残渣重量が下段の重量より重かった割合は、分離給与牛群の3.7%に対し、自動給餌機設置牛群では23.2%と両者間に差が見られた。これら残渣内容を調べたところ、未消化穀類や大きな繊維片が多かった。したがって、自動給餌機設置牛群に飼養される牛では、第一胃の繊維消化や反芻が不十分となる可能性が推察された。平井ら

表1 給餌法の違いによる糞便中残渣

	乾物重量の比較		割合 %
	2.5>0.8	2.5<0.8	
分離給与(n=54)	2	52	3.7
自動給餌(n=43)	10	33	23.2

2.5>0.8：乾物重量の比較で、2.5以上の重量が0.8より重かったもの

2.5<0.8：乾物重量の比較で、2.5以上の重量が0.8より軽かったもの

2.5:2.5mmメッシュ 0.8:0.8mmメッシュ (NOSAI兵庫:第3グループ研修会:2000)

表 2 糞便中に観察された未消化穀類

	乾乳期	クローズアップ期※	泌乳ピーク期
分離給与	少ない	多い	多い
自動給餌	多い	大変多い	大変多い

※:配合飼料を増給する分娩前の期間

(NOSAI兵庫:第3グループ研修会:2000)

(1995) による調査では、自動給餌機設置牛群は、第一胃内のpH、プロトゾア数、揮発性脂肪酸濃度にとって効果的で、第一胃の恒常性に優れた効果を発揮したが、自動給餌機設置後、生産性の向上が得られなかった牛群では、乾物中粗濃比が低く、粗飼料給与回数も少なかった。穀類についても、菅沢ら(2000)は、糞便中の穀類率(未消化穀類を乾燥残渣で除した値)は、分離給与の1.75%に対し、自動給餌機は2.62%と高く、自動給餌機設置牛群では、未消化穀類の出現する割合が高いと報告している。表2に示すように、ステージ別の調査でも同様の結果が得られている。このように、第一胃の恒常性に効果があると云われる自動給餌機をより有効に活用するためには、粗飼料摂取量とその給餌タイミングに注意する必要がある、分離給与で常識化している濃厚飼料を与える前に、粗飼料を給与するような作業手順が自動給餌機設置牛群でも考慮する必要があると思われた。

## 5. 糞便の排泄量

糞便の排泄量に最も大きな影響を及ぼすものは摂取した繊維量である。初産牛の1日当り糞便排泄量は約35kg、経産牛は約50kgと差があるが、健康な牛であれ

ば、個体間の排泄量に差はないと云われている。牛の健康状態を判断する簡単な方法は、横臥している牛が起立し、その直後に排泄する糞便の量や性状を観察することは、飼養管理上有意義な情報となるものと思われる。

## 6. まとめ

給与した飼料は、牛の消化管内で最も効率的な消化・発酵が進み、その後吸収されて牛の栄養源となる。これによって、泌乳能力に見合った産乳成績が期待できるはずである。糞便性状は、第一胃における飼料の発酵状態を反映していることから、ルーメンマットの形成、粗飼料の消化性や品質を私たちに知らせる“牛からのサイン”と考えられる。

乳牛の飼養管理技術は、牛を毎日観察することから始まるものと思われる。

兵庫県農業共済組合連合会  
家畜臨床総合研修所

次長 芝野 健一

## 兵庫県の牛海綿状脳症（BSE）対策の取り組み

### 1. 食肉衛生検査体制

兵庫県は、食肉衛生検査センターを基幹施設として、但馬、西播磨、淡路にそれぞれ食肉衛生検査所を設置し、総勢39名の獣医師の資格を持つ食肉衛生検査員が検査業務に当たっている。食肉衛生検査の目的としては、(1)人畜共通感染症に罹患した獣畜の排除、(2)疾病あるいは汚染した食肉の排除、(3)食肉センター施設の衛生指導と監視、等が挙げられ、検査の具体的内容は次のとおりである。

- |         |   |
|---------|---|
| (1)生体検査 | 獣畜が食肉センターに搬入される際に、伝染病や神経症状の有無等を確認し、異常のあるものはと殺を禁止する。 |
| (2)内臓検査 | 解体後の内臓を検査して、異常を認められたものは廃棄し市場流通を防止する。                |
| (3)枝肉検査 | 枝肉を検査して、異常を認められたものは廃棄し市場流通を防止する。                    |
| (4)精密検査 | 病理学、微生物学、理化学の3項目の試験室検査を行い判定する。                      |

以上の体制により、食用に供される食肉の安全性を厳密な検査により確保している。なお、政令市等（神戸市、姫路市、西宮市）でも県と同様の体制が図られている。

### 2. 牛海綿状脳症（BSE）の概要について

牛海綿状脳症（BSE）は、1986年に英国で初めて報告された牛の病気である。この病気に罹患した牛の脳

の神経細胞は空砲化し、脳の組織が海綿状（スポンジ状）となることからこの病名が付けられた。この病気は2～8年（通常2～5年）の潜伏期間の後に、牛は行動異常、運動失調等の神経症状を示すようになり、発症後2週間から6ヶ月の経過を経て死に至る。牛海綿状脳症（BSE）の原因はプリオンと呼ばれる通常の細胞蛋白が異常化したもの（異常プリオン蛋白）であると考えられている。

正常プリオン蛋白は健康な動物の脳細胞表面に存在し、神経系の伝達物質的な役割を果たしていると考えられており、この正常プリオン蛋白は、役割を終えると蛋白分解酵素により消化される。ところが異常プリオン蛋白が体内に入り、正常プリオン蛋白に接触すると、正常プリオン蛋白が異常プリオン蛋白に変化する。この異常プリオン蛋白は蛋白分解酵素で消化されないために、脳内に蓄積し、牛海綿状脳症（BSE）を引き起こすことになる。

異常プリオン蛋白は、通常の細菌やウイルスに有効な消毒方法に強い抵抗性を示し、通常の加熱調理等では不活化されない。

牛海綿状脳症（BSE）と同様に、脳にスポンジ状の変化を起こす疾病（伝達性海綿状脳症）としては、めん羊や山羊のスクレイピー、伝達性ミンク脳症、ネコ海綿状脳症、シカやヘラジカの慢性消耗性疾患等がある他に、人間についてもクールー、クロイツフェルト・ヤコブ病、致死性家族性不眠症、vCJD（新変異型クロイツフェルト・ヤコブ病）等が報告されている。このvCJDと牛海綿状脳症（BSE）との関連が、1997年

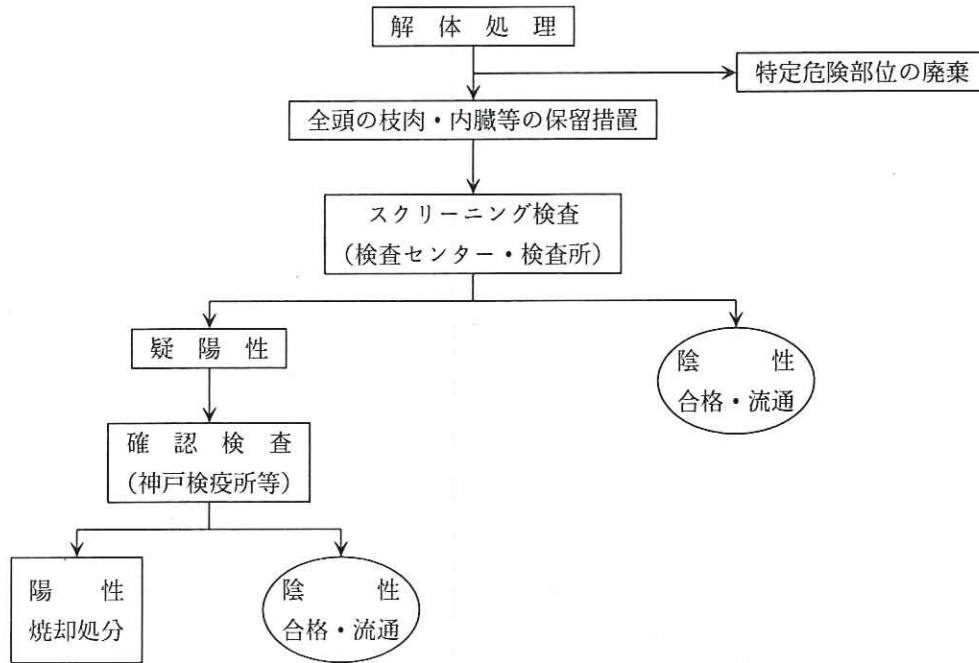


図1 10月18日からの新検査体制

に英国でマウスを用いた実験で証明されたことにより、世界レベルで牛海綿状脳症（BSE）への対策が急がれることになった。vCJD患者数は、今年の8月現在で、英国、フランス、アイルランドにおいて、106名が確認されている。

### 3. 牛海綿状脳症（BSE）への対策について

スクリーニング検査が導入されるまでは、国産食肉の対策としては、24か月齢以上の牛のうち神経症状が疑われる牛を対象として、家畜保健衛生所等の農林部局との協力のもと、サーベイランスを実施し、国内における牛海綿状脳症（BSE）の発生の有無について調査を行ってきた。平成13年9月21日に国内における牛海綿状脳症（BSE）の発生が初めて確認されたことから、牛由来食品に対する安全性確保の更なる強化策として、10月18日より都道府県政令市等の各自治体において、食肉センターに搬入されるすべての牛を対象にスクリーニング検査を開始した。

なお、と殺前の生体検査において、牛海綿状脳症（BSE）の疑われる神経症状を示している牛については、家畜伝染病予防法に基づいて、家畜保健衛生所が検査を実施する。

また、スクリーニング検査の結果に関わらず、異常プリオン蛋白の蓄積しやすい「特定危険部位」と呼ばれる脳、脊髄、眼、回腸遠位部については焼却処分され、市場に出ることはない。

### 4. スクリーニング検査について

今回スクリーニング検査に採用された検査法は、ELISA（エライザ）法と呼ばれるもので、プリオン蛋白に特異的に反応する抗体を用い、抗原抗体反応を利用して、検体部分（牛の延髄の門部分）の異常プリオン蛋白の有無を確認する。

ELISA法の特徴としては、プリオン蛋白に反応する抗体が正常、異常の両プリオン蛋白に反応するので、正常プリオン蛋白の不活化の処理が十分にできていな

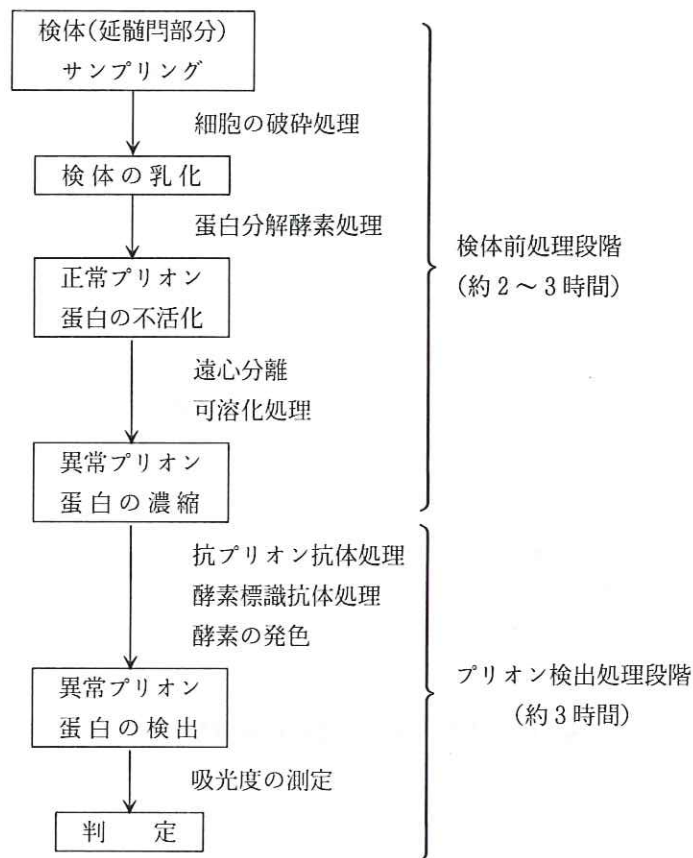


図2 ELISA法の概要

いと、感染していないものも陽性反応を示す傾向があるが、これは感染の疑わしい個体を拾い出すという「スクリーニング」の性格上は理にかなっていることである。

検査に要する時間は5～6時間であり、陽性反応を示した検体については再検査を行い、再度陽性を示した場合には、神戸検疫所等に検体を送付し、さらに詳しい確認検査（ウェスタンブロット法、免疫組織化学診断法、病理組織診断法等）を実施して、判定を行う。

なお、スクリーニング検査で陰性を示したものについては、安全を証明する「牛海綿状脳症検査済証」を発行する。

11月21日に、北海道で食肉処理された牛から国内第

2例目の牛海綿状脳症（BSE）が確認されたが、この事例は、食肉衛生検査が適正に機能したことといえる。

兵庫県においては、11月末日の時点で7,133頭（神戸市、姫路市、西宮市を含む）のスクリーニング検査を実施したが、全て陰性の結果が出ている。

#### 5. 今後の課題について

検査センター及び各検査所で実施されているスクリーニング検査は、食肉の安全性を確保するためのいわば「最後の砦」であり、それだけに県民並びに関係業者等からの期待が大きいことは、われわれ食肉衛生検査員も十分承知している。その期待に応えるためにも日々信頼のおける検査結果を出せるように、正確な検査手

技の徹底を図っている。

と思っている。

また、一連の国の対応の不手際が不信感を招いた事を反省し、関係部局と連携を図りながら「正確な情報開示」と「速やかな情報提供」を心がける必要がある

兵庫県食肉衛生検査センター

技術吏員 神田 郁

## 畜産技術最前線

### ハーブ給与による牛乳への機能性付加技術

「乳牛へのハーブ給与による牛乳の評価」と題して、ハーブ成分の牛乳への移行、生産性への影響及び牛乳の風味評価についての成績を本誌第59号で紹介した。今回は、ハーブに有する機能性として抗酸化性と抗菌性を取り上げ、ハーブを飼料として乳牛に給与することによりこれらの機能性が牛乳中に付加されるかどうかを検討した。

#### 1. ハーブ品目と試験方法

ハーブに含まれる精油成分の含有状況から機能性が期待されるハーブとしてクローブ、オレガノ、ペパーミントを選定した。試験は各ハーブの1日当たり給与量で3区を設定し、日乳量20～35kgの乳牛6頭を供試し、それぞれ14日間の給与試験を実施した。サンプル乳は試験開始時と終了時に採取し、ハーブ給与前後の成績比較で機能性の付加状況を検討した。抗酸化性は、乳脂肪中のDPPH (1, 1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl) 値を測定し、blank値に対する割合で検討した。抗菌性は生菌数を測定し、15℃7日間での増加倍率を対数化して検討した。なお、この研究は独立行政法人農業技術研究機構畜産草地研究所の委託で実施しており、DPPH値の測定は同所で行った。

#### 2. 抗酸化性と抗菌性の付加 (表1、表2)

抗酸化性は食品の劣化を防止し、ガンなどの成人病を抑制する効果があるといわれている。オレガノとペパーミントにおいてDPPH値割合が明瞭に低下しており、牛乳中への抗酸化性の付加が強く推定できる結果であった。オレガノは300g給与においても、ペパーミントは500g給与においても有効であったが、クローブでの効果は確認できなかった。

抗菌性は食品の保存性を高め、食中毒を防止する効果があるといわれている。ペパーミントにおいて生菌数の増加が明瞭に抑制されており、牛乳中への抗菌性の付加が確認されたが、クローブ、オレガノでの効果は確認できなかった。

主要精油成分としてもクローブはオイゲノールを、オレガノはチモールを、ペパーミントはメントールを分析したが、いずれもハーブ給与量と比例して牛乳中に移行していることが確認でき、機能性としてもペパーミントとオレガノで牛乳中に付加されることが確認できた。

高齢化が進む中で健康志向はさらに高まっており、機能性食品への期待度は高い。牛乳は健康食品として位置付けられるため、機能性牛乳としてアピールできれば消費拡大につながるものと思われる。

表1 抗酸化性の付加状況（DPPH値のブランクに対する割合：％）

試験区分	クローブ				オレガノ				ペパーミント			
	100g区	200g区	400g区	全区	300g区	600g区	1kg区	全区	500g区	1kg区	1.5kg区	全区
給与前	86.6	84.6	88.8	86.8	67.2	61.9	62.5	63.9	72.7	75.9	75.9	74.8
給与後	94.7	82.1	88.4	88.4	51.3	48.5	47.0	48.9	55.4	63.8	35.3	51.5
差	8.1	-2.5	-0.4	1.8	-15.9	-13.4	-15.5	-15.0*	-17.3	-12.1	-40.6	-23.3*

\*有意差有り (P<0.01)

表2 抗菌性の付加状況（生菌数の増加倍率を対数比）

試験区分	クローブ				オレガノ				ペパーミント			
	100g区	200g区	400g区	全区	300g区	600g区	1kg区	全区	500g区	1kg区	1.5kg区	全区
給与前	—	—	—	—	2.53	3.26	4.85	3.55	5.88	6.01	5.15	5.68
給与後	5.34	5.70	4.56	5.20	3.68	2.74	3.69	3.37	3.19	2.17	1.43	2.26
差	—	—	—	—	1.15	-0.52	-1.16	-0.18	-2.69	-3.84	-3.73	-3.42*

\*有意差有り (P<0.01)

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

畜産技術ひょうご

平成13年11月30日発行

第64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