



# 畜産技術ひょうご

第 76 号 (発行: 2004年12月)



(改造前)



(改造後)

乳牛舎改造ビフォ・アフター  
(写真提供: 加西農業改良普及センター)

## 目次

|   |
|---|
| ウシ胚による性別と<br>赤血球膜蛋白異常症(バンド3欠損症)の同時診断 …… 2 |
| [衛生情報]<br>過去10年間における輸入牛の導入状況と防疫対応 …… 4    |
| [技術情報]<br>乳牛舎改造「ビフォ・アフター」 …… 6            |

|  |
|--|
| [家畜診療所だより]<br>腎機能低下を示した黒毛和種子牛の実態調査と<br>ヘルスカーボンの応用 …… 10      |
| [食肉衛生検査センターだより]<br>食鳥処理作業マニュアル<br>(認定小規模食鳥処理場編)の作成について …… 12 |
| [畜産技術最前線]<br>ハーブの芳香がする牛ふん堆肥で消費をアピール …… 15                    |

## 巻頭言

### 「動物からの警鐘」

近年、BSE、高病原性鳥インフルエンザ等耳慣れない疾病が発生し、これらがヒトへの感染の危険性を伺わせています。これらヒトへの感染の可能性を秘めた疾病が発生する都度、感じさせられることは人類の驕り、エゴに対する動物からの警鐘のような気がする。

草食動物は足元の植物を餌として育ち、肉食動物の餌となる。肉食動物は死して微生物を養い、植物の肥料となる。そんな自然の循環の中で、おこがましくも今、人類はその頂点に立ち、自然界を支配しているかの錯覚の基に人類の都合のよいように自然界を変えてもよいのであろうか！。

牛乳を多く生産するから・・・人間の都合のよい肉質になるからといって草食動物に肉骨粉を与え、しかも、共食いをさせることは正しかったのであろうか！。一方では過密飼育によるストレスの蓄積からくる抵抗力の減少による疾病の発生、山林伐採等自然破壊からくる棲家を失った野生動物の人家付近への出没等々、人類として反省すべきことはなかったのだろうか！。今一度、原点を考える時が来たような気がする。

家畜・家禽の堆肥を用いた土作り、植物作りよりも経済性を追求するあまり化学肥料、農薬を多用した美しい野菜作りが優先する農業、さらには植物本来の性質も変えてしまう遺伝子組み換え食品等々植物からの警鐘も少なからず気になるところである。

(S. H)

## ウシ胚による性別と赤血球膜蛋白異常症(バンド3欠損症)の同時診断

はじめに

一般に、殆ど全ての生物は、まだ発見されていないものも含めて、何らかの遺伝的・不良形質の遺伝子を数個持っていると言われている。また、近親交配は疾患遺伝子がホモになる確率を著しく増加させてしまう。そのため、普通では現れないような遺伝病は、ある種雄牛を集中的に利用し、しかも近親交配を行った場合に、偶然に発生すると考えるべきである。

和牛の肉質改良のルーツと認められる但馬牛は閉鎖育種により、優れた肉質の遺伝能力を長年に亘り維持している。しかし、閉鎖育種は優良形質を固定するメリットと同時に、集団の遺伝的多様性の確保を難しくするというデメリットも避けられない。

一方、兵庫県でみられる遺伝病(ウシ赤血球膜蛋白異常症：バンド3欠損症及び腎尿管形成不全症：CL-16欠損症)と経済形質との関係が調べられたが、両者に相関関係はなく、これらの遺伝子は染色体上の位置が近接していないことが判明している。つまり、遺伝性疾患遺伝子を持つ種雄牛の系統でも、優良形質を残して遺伝病を排除することが可能であり、言い換えれば、遺伝病を持たない優秀な系統種雄牛を作出できることを意味する。実際に、種雄牛を選定する際には、遺伝病の保因牛は除外され、効果をあげている。

しかし、遺伝病の判明前に供用されてしまった種雄牛から生産された子牛に、不運にも保因が見つかることがある。この保因牛の対策としては、肥育に供し、後継牛として残さないことが一番であるが、既に飼育され、能力が高くて、直ぐには更新できない雌牛の場合では、保因種雄牛と交配せず、遺伝病を保因しないことが判明した子牛以外は繁殖牛として利用しないことが重要である。特に貴重な系統の繁殖牛から後継牛を確保したい場合や保因の種雄牛を利用したい場合には、子牛を生産する前に胚の段階で遺伝病を診断する

ことにより、保因しない受精卵(胚)を選別する方法が有効な手段となる。

### 1. 研究目的

近年、胚の操作技術の改良やDNA診断技術の進歩により、胚の移植前診断が可能になっている。雄特異的DNA領域の反復配列の多いDNAに対してPCR法を利用することにより胚の性別判定が実用化されている。一方、遺伝性疾患は単一配列であるため、診断には性別判定より多くの不純物の少ないDNAを必要とする。バンド3欠損症を診断するためには胚の1/2が必要であり、さらに性別を判定すると移植できる胚は残らない。

そこで、本誌第70号で紹介したPrimer Extension Pre-amplification (PEP)-PCR法を用いて、ゲノム全体のDNAを非特異的に増幅させ、性とバンド3欠損症の同時診断を試みた。

### 2. 方法

図1に試験全体の流れを示した。種雄牛の精子(バンド3欠損症をヘテロで保因する：±)を卵子(正常：-)と体外受精(IVF)させて作成した胚盤胞を、眼科用メスをさらに研いだ切断刃を用いて切断してサンプリ

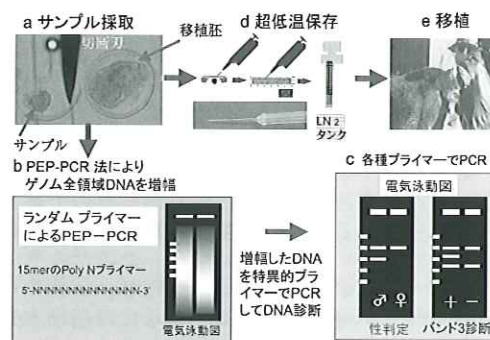


図1 遺伝情報診断胚移植のフロー

ングし(図1-a)、サンプルを洗浄後、熱湯でDNAを抽出し、診断に供した。

最初に、PEP-PCR法でゲノム全領域のDNAを増幅し(図1-b)、次に、増幅したDNAを用いて、性とバンド3欠損症のDNA領域を増幅した(図1-c)。増幅したDNAを3%アガロースゲル(性別)、あるいは10%ポリアクリルアミドゲル(バンド3欠損症)で電気泳動して、設計した長さ集まるDNAをエチジウムブロマイドで染色し、紫外線を照射して発色させ、ポラロイドカメラで撮影した。

性別とバンド3欠損症の両方を診断した経膈採卵(OPU)由来の7日目胚盤胞1個をゲル・ローディングチップ(GL-Tip)ガラス化保存法(図1-d)で超低温保存し、18日後に融解し移植して、受胎能と判定の正確さを検討した(図1-e)。

### 3. 結果

XYセクター(I社製)を用いた性別判定では、雄で雄バンド275bpと雌雄共通バンド102bpの2本みられ、雌で雌雄共通バンドのみ1本みられた(図2-a)。

また、バンド3で欠損症はバンド3遺伝子の変異部分のDNA(107bp)をPCR後、制限酵素(DraIII)で切断すると変異がある保因牛では62bpと45bpとに切断されて3本になり、正常牛では切断されないため、2本になる(図2-b)。

PEP-PCR後、DNA産物を精製する(図2-c)と余計なDNAが増幅されないために、バンドが明瞭になる。しかし、性判定の胚No.2や5のように、雄バン

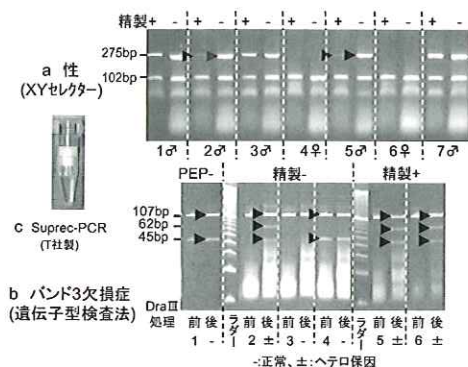


図2 PCR産物の精製の効果

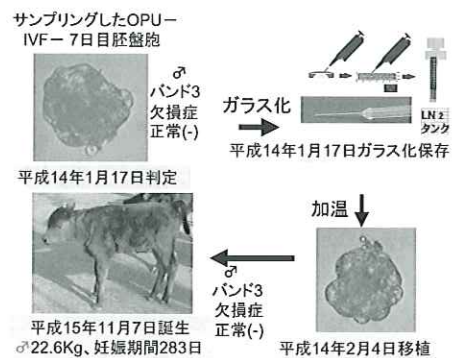


図3 2種類の遺伝情報診断胚の移植事例

ドが薄くなるものがみられることがあり、精製しなくても診断は容易であった。

2種類のDNA判定は94.8% (73/77)の胚で可能であり、バンド3欠損症ヘテロ保因と正常の比率は36:37とほぼ1:1であり、雄と雌の比率は46:27となり、雄が多くなる傾向がみられた(P=0.08)。

また、胚の受胎能と判定の正確さをみるために、雄でバンド3欠損症正常と判定した胚盤胞1個をガラス化保存後移植した結果、判定どおり雄でバンド3欠損症正常の子牛が誕生した(体重22.6kg, 妊娠期間283日)(図3)。

### 4. おわりに

サンプルを採取した胚盤胞はサンプリング後直ぐに移植するか、受卵牛が用意できない場合には、凍結保存する。凍結法として、初期胚、低品質胚やサンプリング胚にも生存性の高いGL-Tipガラス化保存法(兵庫県特許第3588303号:平成16年8月20日)が有力な手段となる。

本誌第70号の中で疾患診断の実用的な利用にはあまり時間がかからないと締めくくったが、今回、バンド3欠損症の診断が可能になったことを紹介できた。今後、CL-16や経済形質についても胚の診断技術を確立していく予定である。

兵庫県立農林水産技術総合センター

部長(生物工学担当) 付主任研究員

富永 敬一郎

## 過去10年間に於ける輸入牛の導入状況と防疫対応

姫路家畜保健衛生所神戸出張所管内では、肥育用素牛を中心に年間約2,000頭の牛が輸入されており、平成15年の仕向実績は全国の約11%を占め、宮崎県都城家畜保健衛生所、福岡県中央家畜保健衛生所に次いで第3位となっている。口蹄疫やBSEの発生に伴い、輸入家畜による伝染病の侵入防止は畜産振興上ますます重要になっていることから、着地直後の牛に集団発生した下痢を主徴とする事例を中心に、過去10年間に於ける輸入牛の導入状況と防疫対応を検討した。

### 1. 着地検査

国の着地検査指針に基づき、牛の輸入に際して、動物検疫所からの仕向予定通知を受けて隔離検査場所の確保状況等、事前指導を行った。その後、原則として、着地時、着地後1、2及び3か月目まで経過観察のため臨床検査を行った。また、動物検疫所において伝染病患畜もしくは疑似患畜と同居歴があった牛(以下、検疫同居牛)及び臨床検査で異常を認めた牛(以下、着地後異常牛)について、精密検査を行った(図1)。

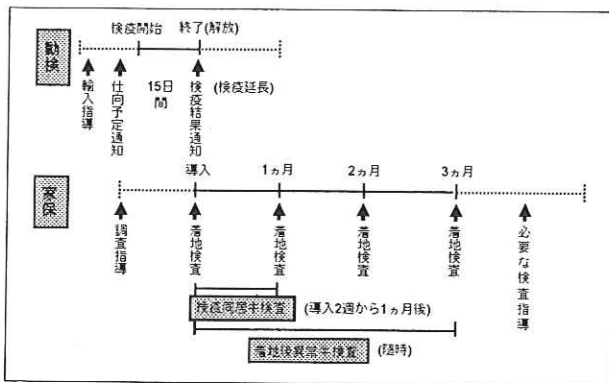


図1 検疫及び着地検査の流れ

### 2. 成績

#### (1) 臨床検査の概要

ここ10年間の輸入件数は年間20~35件、輸入頭数は

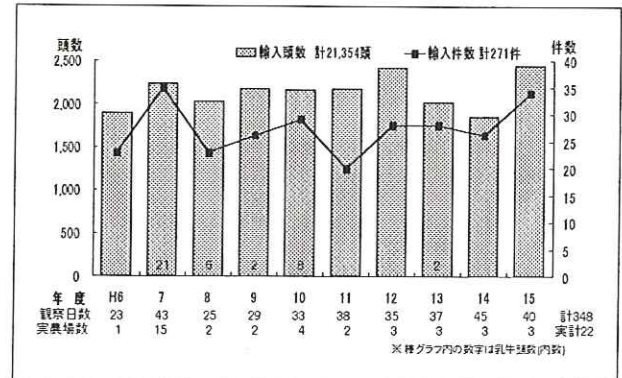


図2 着地検査実績の推移

1,800~2,400頭余りの間で推移した。総計271件、21,354頭を検査し、35件で異常牛を摘発、これらの対応に要した総出役日数は348日であった。なお、輸入牛の用途は平成7~10及び13年度に乳用牛があったものの、大半は肥育用素牛であった(図2)。

#### (2) 検疫同居牛の精密検査実績

ヨーネ病9件381頭、ブルセラ病1件8頭、ブルータンク6件7頭、白血病6件12頭、アナプラズマ病1頭、IBR 1件23頭について実施し、IBRを除いて全頭異常がないことを確認した(表1)。

IBRは、神戸市内で肥育牛約3,400頭を飼育する農場において、平成15年11月に同病のため検疫が延長されていたオーストラリアからの肥育用素牛の1群59頭(精密検査実施は23頭)が仕向け時のストレス等により

表1 検疫同居牛の精密検査実績

| 病名     | 件数    | 頭数        | 結果 |
|--------|-------|-----------|----|
| ヨーネ病   | 9 (5) | 381 (421) | -  |
| ブルセラ病  | 1 (2) | 8 (121)   | -  |
| BVD    | 0 (4) | 0 (530)   | -  |
| ブルータンク | 6     | 7         | -  |
| 白血病    | 6     | 12        | -  |
| アナプラズマ | 1     | 1         | -  |
| IBR    | 1     | 23        | +  |

( ): 臨床観察のみ

表 2 下痢に関与する主なウイルスの抗体検査成績

| 牛No. | 分離レオV | 牛レオV(標準株) | エンテロV | BVDV | Ad7型 | コロナV |
|------|-------|-----------|-------|------|------|------|
| 1    | 8     | 4         | 2     | 128  | 80   | <10  |
|      | 2     | 4         | 16    | 1024 | 40   | <10  |
| 2    | 8     | 4         | 8     | 512  | 40   | 40   |
|      | >256  | 2         | 16    | 128  | 10   | 80   |
| 3    | >256  | 4         | 8     | 256  | 80   | 160  |
|      | >256  | 2         | 64    | 128  | 20   | 80   |
| 4    | 2     | 64        | 2     | 128  | 20   | 40   |
|      | <2    | 8         | 8     | 2048 | 10   | 80   |
| 5    | 2     | 128       | 4     | 256  | <10  | 160  |
|      | 32    | 64        | 8     | 2048 | <10  | 40   |
| 6    | <2    | 4         | 4     | 512  | <10  | 10   |
|      | 8     | NT        | 4     | 1024 | NT   | NT   |

※ 数値は抗体価 (上段: 発症期, 下段: 回復期) 、NT: 実施せず

着地後まもなく発症した。なお、本牧場では平成14年2～3月に着地検査終了後の約200頭に同様の発症があったため、以降の着地牛には本病ワクチンを接種してきた。しかし、この体制では、着地直後の牛の発症を防ぐことができないため、輸出国における本病ワクチン接種を取り付けるよう努力してきた結果、平成16年1月以降の導入牛にはオーストラリアでの輸出検疫期間中にワクチンを接種する体制が整備された。

また、肥育用素牛のヨーネ病検査は人に触れられたことのない半ば野牛とも言える牛で採材が困難なこと、肥育牛が排菌する可能性が低いことなどから平成8～10年度は臨床観察のみ行ってきた。その後、全国的なヨーネ病の発生の増加等があり、平成12年度以降は全頭の検査を実施している。さらに、ブルセラ病検査は対象の大半が繁殖に供されない肥育用素牛であったこと、BVD検査は不顕性感染が多いことから臨床観察のみとした。

### (3) 着地後異常牛の精密検査

着地後異常牛の精密検査は急死牛を中心に34件109頭について実施し、うち31件48頭は急性伝染病でないことを確認した。

また、上述の肥育農場の同一隔離牛舎において、平成15年6～8月に輸入された3ロット、8～12か月齢のアンガス種等が何れも連続して導入2～5日後に数十頭単位で食欲低下、発熱、軟便ないし水様性下痢の症状を示し、一部に鼻汁漏出を伴う牛も認められた。およそ牛群の過半数が発症し、死亡例はなかったものの、牛群の回復には、その都度、約1か月を要した。

ウイルス検索の結果、発症牛2頭の便からレオウイ

ルスを分離した。また、6頭のペア血清では牛レオウウイルス標準株に対する抗体価の上昇はなかったが、分離株に対しては、3頭で抗体価が有意に上昇していた。エンテロ及びBVDウイルスに対しても各3頭で抗体価が上昇していた(表2)。その他の検査結果から集団下痢の原因を疑う有意な病原体は確認されなかった。なお、分離株の国内における浸潤状況を見るため、管内の他の飼育農場の牛血清を用いて検査を行ったところ、23頭中9頭、39.1%の牛が分離株に対する抗体を保有していた。

以上のことから、分離されたレオウウイルスは既に国内に存在し、本ウイルスによる下痢の発生報告が見えたらなことを含めて考察すると、今回の発症例は複数のウイルス感染に輸送時のストレス等が加わって発症したと考えられた。

発生牛舎については、徹底的な消毒を行って以降は発生は見られていない。

### 3. 対応

今後とも定期的な輸入農場においては隔離牛舎内での密飼いが生じないように計画的導入、出荷指導を行っていくとともに、臨時的な輸入農場では隔離場所の確保など事前に十分な指導をする。併せて動物検疫所において治療等により回復した牛が、農場着地後に再発しないよう病性に即した検疫延長について検疫所及び輸入農場との調整を図っていきたい。また、家畜保健衛生所で検査できない病気については、動物衛生研究所等からの迅速な検査用抗原の譲渡や疾病ごとの対応を検討していくとともに、今回の集団下痢のような例では、管内ひいては国内への伝染性疾病の侵入防止を図るため、新疾病も視野に入れた詳細な経過観察と迅速、的確な対応に努めていく。

姫路家畜保健衛生所神戸出張所

主査 中家 一郎

## 乳牛舎改造「ビフォー・アフター」

### はじめに

ここ数年、「乳牛の安楽性の向上」がクローズアップされている。牛が持っている遺伝的能力や優れた飼料設計の成果を発揮するために、飼養されている環境をより快適な状態に改善することが重要な技術となっている。農業改良普及センターでは、北海道等での取り組みを参考に、牛舎環境改善を以下の五つの項目に重点を置いて推奨している。

- ①換気構造の改善（暑熱対策を含む）
- ②牛床構造の改善（牛床マットなどによるクッション性の向上ほか）
- ③飼槽構造の改善（レジンやステンレス施工による改善）
- ④給水施設の改善（ウォーターカップ、連続水槽、給水配管など）
- ⑤繫留方法の改善（ません棒、ニューヨークタイストール方式、仕切り柵など）

ここでは平成15年から平成16年の春にかけて、この五つの項目を一度にセットで改善したA農家の事例を中心に、管内の取り組み状況を紹介する。

### 1. A農家の事例

#### (1) ビフォー（改善前）

A農家は現在、経産牛23頭、育成牛16頭を飼養している。以前は昭和40年代に建設した共同経営牛舎（4戸）で酪農を営んできた。平成12年頃に共同経営を解散し、その2戸分を引き継ぎ個人経営へ移行した。しかし、その牛舎は設備投資が遅れ、老朽化し、牛にとっても人間にとっても居心地の悪いものであった。そこで平成16年からこの改造プロジェクトに着手した(図1)。

#### (2) 牛舎大改造計画

##### ①換気構造の改善

暑熱対策と換気システムの改善を目指し、大型送風ファンの設置を行った(写真1)。平成15年6月に10台、平成16年6月に6台を導入し、天井から斜め下向き一方向に設置した。インバーター装置(3.7kw 4台)により、風速を2~4m/秒にコントロールし、暑熱対策と換気改善を行った。

##### ②牛床構造の改善

長さが160cmと短く、表面も固く、痛くて寝起き

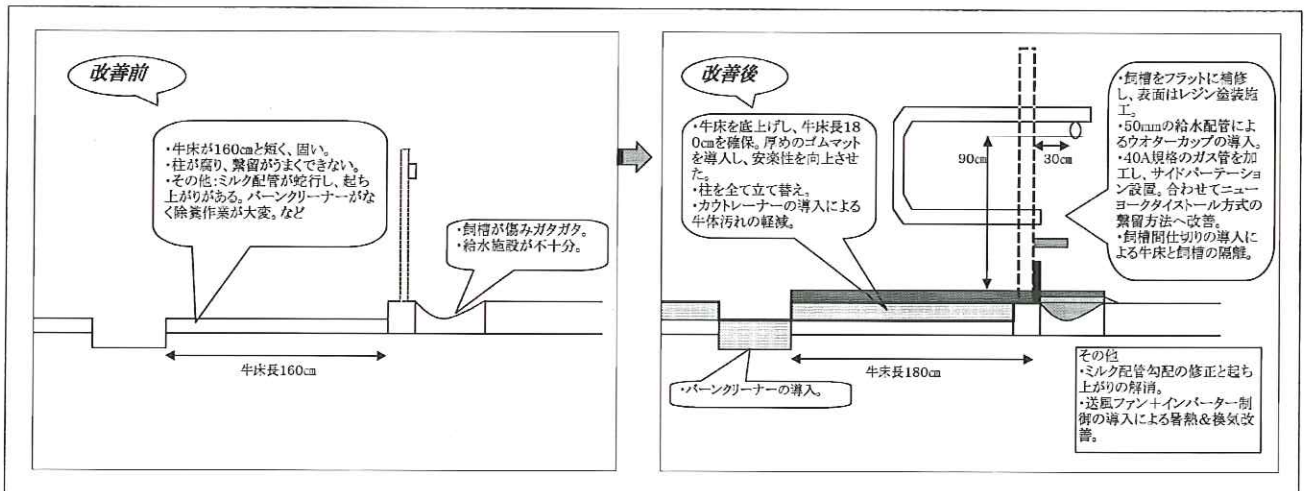
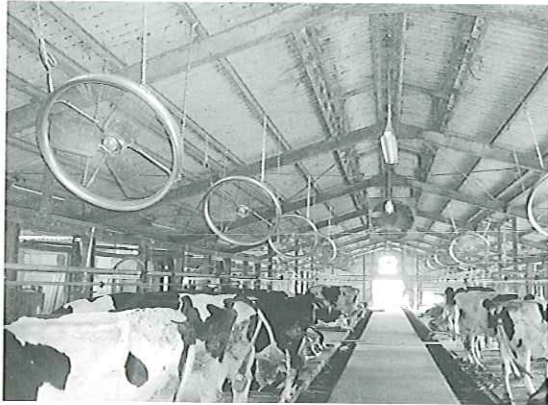


図1 A牧場の牛舎改造レイアウト



- ・2頭に1台のファンを天井から斜め下向き一方向に設置(H15に10台、H16に6台)
- ・インバーター(3.7kw)4台で風速調整
- ・牛舎の妻部分の壁を開放し、入気口と排気口を確保

写真1 換気構造の改善



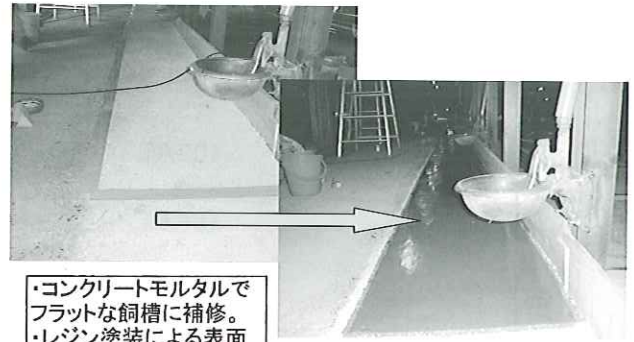
- ・厚めのゴムマットを施工。隙間もゴムマットを切って入れ込み一面をマットに。
- ・牛床全体を底上げし、長さを180cmに延長。

写真2 牛床構造の改善

のしづらい牛床であった(写真2)。そこで床面全体を底上げし、180cmの長さが取れるように延長した。さらに厚めのゴムマットを全面に敷き詰め、クッション性を確保した。

### ③飼槽構造の改善

表面が傷み深く掘れた飼槽をコンクリートで平らなものに補修した(写真3)。さらに表面を滑らかにするため、レジン塗装を施した。また飼槽間仕切り(牛床面から約25cm)を入れ、飼槽と牛床を分離し、牛の寝位置を制御した。



- ・コンクリートモルタルでフラットな飼槽に補修。
- ・レジン塗装による表面仕上げ。

図3 飼槽構造の改善



- ・50mmの給水配管とウォーターカップを導入し、十分な給水量を確保。

- ・ニューヨークタイストール方式&一本チェーン方式を導入し、繋留時の自由度を確保。
- ・柱を立て替え、サイドパーテーションをガス管を加工して施工。
- ・150cm高の位置に飛び出し防止パイプを施工。

図4 給水施設・繋留方法の改善

### ④給水施設の改善

50mm口径の塩化ビニルパイプをループ状に配管し、ウォーターカップでの給水能力の向上を図った(写真4)。

### ⑤繋留方法の改善

ニューヨークタイストール方式と一本チェーンによる繋留方法を取り入れ、牛の自由度の向上を図った。またガタガタの柱を全て立て直し、仕切り柵(サイドパーテーション)もガス管(40A規格)を加工して付け直した。

以上の事に加えて、バークリーナーの導入、搾乳機器の改善(ミルク配管の起ち上がりの解消、真空配管の取り替えなど)、カウトレーナーの設置も同時に行った。牛が牛舎にいる中での改造工事であったため、移動を繰り返しながら大きく3回に分けて実施した。

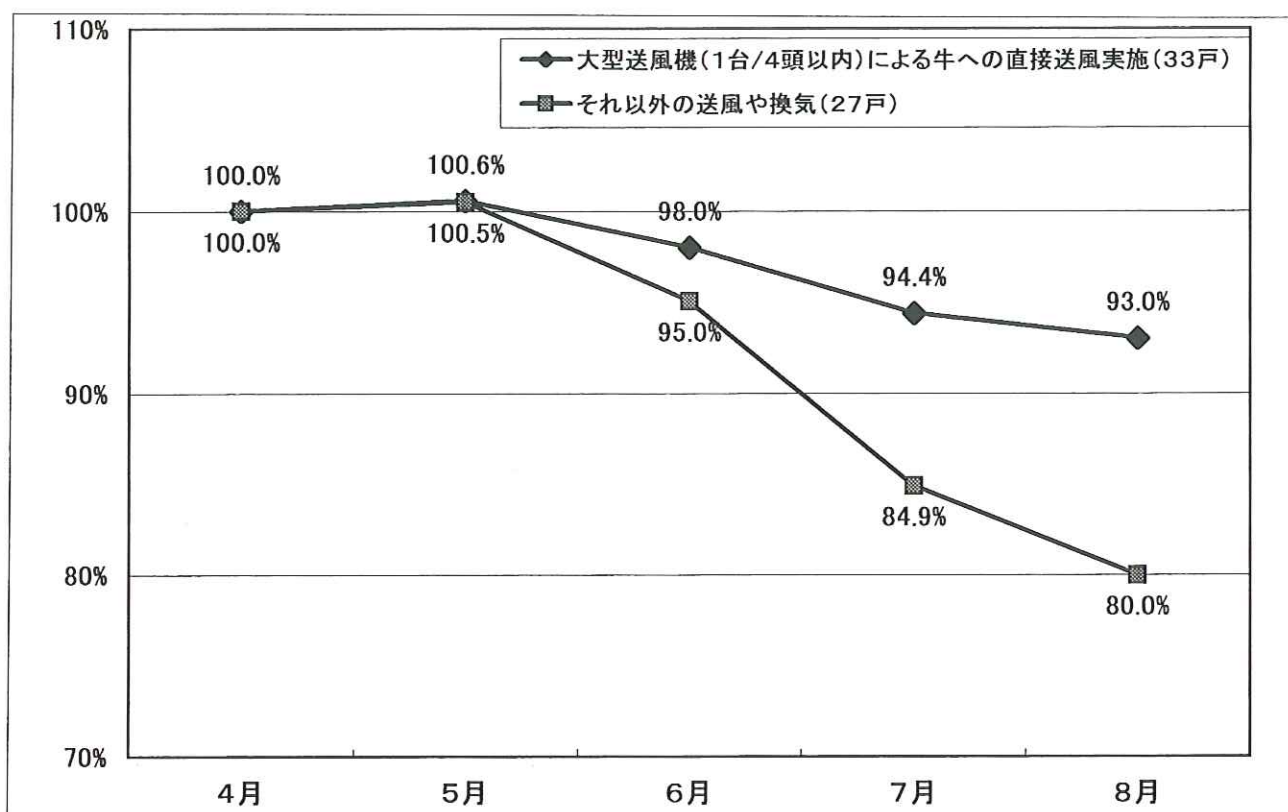


図2 送風ファンによる換気構造改善の効果  
(H16年4月の経産牛1頭当たり乳量を100%としたその後の乳量変化)

### (3) アフター (改善後)

牛舎はすっかりリニューアルし、搾乳牛用39牛床  
その他8牛床のものに生まれ変わった (表紙写真)。

牛群検定成績等で数字として示せる成果はまだ出ていないが、牛の落ち着き具合や寝起きの姿勢は格段に良くなっている。バーンクリーナー等も含めて1,000万円近い改造経費がかかったが、何より経営者が、「誰にでも自慢できる牛舎」で、「この牛舎で成績が出なかったら自分が悪い」という意気込みで、増頭を含めた経営改善に取り組んでいる。

## 2. 換気 (暑熱) への取り組みの成果

管内には牛舎環境の重要性に気付き、改造に取り組んでいる農家が徐々に増えてきた。中でも地域全体で取り組んでいる換気構造の改善は、はっきりと成果が現れてきている (図2)。暑熱対策の徹底も兼ね、夏前の5~6月に東播磨農協管内の全戸巡回を実施し、送風ファンの増設 (目標は2~4頭に1台)、送風方

向を意識した設置の工夫を奨励している。

## 3. 牛舎改造について考慮すべき点

### (1) 牛舎改造はセットで行う!

牛舎改造は先に示した5点セットで行うことが望ましい。単発の改造ではその効果が出ないばかりか弊害が出る場合もある。

例えば、繫留方法をニューヨークタイストール方式に変更した場合や連続水槽を導入した場合、牛の前方への這い出しを制御する必要がでてくる。そのためには飼槽間仕切り (トピックス1) が必要になってくる。また、この仕切り板は、飼槽の改善工事を行うときや、飼料の引き込みを防止したい際にも有効な手法の一つである。ところが牛床面が固く、特に前肘部分のクッション性が悪い場合は、かえてこれが起立時の障害物となって脚を痛めてしまうケースがある。

つまり、ニューヨークタイストール、連続水槽、飼槽改善、間仕切り、牛床マットは、一つの関連した技



トピックス1 ～飼槽間仕切りについて～

- ・メリット・・・飼槽と牛床を分離。牛の寝位置を制御できるなど。
- ・デメリット・・・寝起きにヘタな牛は障害になる。牛床のクッション性がないと板に前肘を当て足を痛めるなど。

「考察」

飼槽を補修するなど牛床面と段差がつく場合があるが、中途半端な段差や仕切りは、逆に前肘を乗せるなどにより足を痛めてしまう。

牛が足を乗せない間仕切りの高さは20～25 cm以上のものである。

「注意点」

- ・寝起きに難のある牛を当面管理できる場所を別に設ける。
- ・クッション性のある牛床マットや十分な敷料を入れる。
- ・牛の寝位置が仕切り板から離れるようにする。

トピックス2 ～カウ・トレーナーについて～

- ・メリット・・・牛の排糞、排尿位置がコントロールでき、乳房や後駆の汚れが減少。
- ・デメリット・・・牛のストレス(?)

「考察」

牛へのストレスを心配するため普及率は低い。牛床や繫留方法の改善を行う中で、牛を美しく保つ方法として効果が高い。設置事例では40頭牛舎で工事費込みでも10万円程度と費用対効果は高い。

「注意点」

- ・牛にとってはストレスであることは間違いない。他の安楽性向上技術も取り入れストレスを緩和する。
- ・設置位置は牛舎構造や牛のサイズによっても異なるので調整可能な状態にしておく。
- ・ミルクカーや柱、ウオターカップなどに電流が流れないような絶縁対策の徹底。

術なのである。これらが融合して初めて、各々のデメリットを打ち消し、最大の効果を発揮することができる。

またせっかく牛舎改造を行い、牛の安楽性を向上させたのに、牛の自由度が増え、牛の立ち位置の関係で牛床に糞や尿が落ち、以前より牛の汚れが目立つようになる場合も少なくない。その対策としてカウトレーナー（トピックス2）の導入を推奨している。

(2)牛舎に応じたレイアウト

10戸の牛舎があれば10通りのレイアウトがある。その牛舎にとってどの部分を優先して考えるかで、改造レイアウトは変わってくる。

また寝起きの際の体重移動や脚の踏ん張り方など、牛によっての上手下手、慣れのスピードには個体差がある。中には新しい環境に適應できない牛も出てくる。いくら理想的な牛舎改造を行っても、牛が慣れ、人も慣れ、数字としての成果が出てくるのには時間がかかる。飼料給与改善のように短期間では成果が見えにくい。逆に言えば気付かぬうちに大きな差がつく現場技術でもある。

また、施工に当たっては、他の酪農家の改造レイアウトを参考にしながら、まずは数頭で試してみるぐらいの余裕が欲しい。最終的には、牛の様子を見ながら調整し、サイズを決められるような構造にしておくべきである。

(3)改造計画は綿密に

牛が実際に飼われている牛舎の改造は難しい。牛を移動させながらの改造工事には、綿密な改造計画が必要である。「出来るだけ短期間で終了させる施工方法」が、牛のストレスを軽減し、早く慣れさせるための重要なファクターである。

4. 最後に

人間の都合は必ずしも牛にとって良いことばかりではない。しかし、牛の快適性を追求することが経済行為として許容できない場合もある。両者にとってより良い妥協点を目指すことが牛舎改造の終着点でもある。

しかしながら、せっかくの遺伝的能力や飼料給与技術が飼養環境のために発揮できていないケースが多く見受けられる。牛は飼養環境を選択できない。体のどこかが当たったり擦れたりして、すり傷や腫れがある、また寝起きの際に躊躇しているなど、牛の出すサインを見逃さず、牛舎改造への足がかりとしていきたい。

加西農業改良普及センター

普及主査 永井 秀樹

## 腎機能低下を示した黒毛和種子牛の実態調査と ヘルスカーボンの応用

黒毛和種の子牛で肺炎や下痢などの診療をする中で腎機能が低下した症例が散見されている。臨床現場では腎機能がいつから低下していたかを把握することは困難であり、また効果的な治療法の報告も見当たらない。そこで今回、腎機能低下を示し血液尿素窒素（以下BUN）値が上昇した黒毛和種子牛の実態を調査し、さらにそれらの症例に対し経口活性炭製剤であるヘルスカーボンを応用した。

### 1. 材料および方法

#### 1) 実態調査

2000年4月～2002年12月転帰の病傷カルテから尿閉や、腸管内出血が認められない症例でBUN値が30mg/dL以上の腎機能低下を示した黒毛和種子牛52頭を抽出して初診日齢、初診体温、診療回数、臨床症状、および虚弱の有無を調査し、このうち鑑定殺した3頭で病理検査を実施した。また、市場出荷した子牛の出荷体重、出荷日齢、市場価格、市場価格比（（販売価格÷市場平均価格）×100）を調査し、さらに症例牛の父牛を調査した。

#### 2) ヘルスカーボン投与試験

##### (1) 症例牛

血液検査でBUN値60mg/dL以上の腎機能低下を示した黒毛和種子牛5頭を用いた。

##### (2) 供試薬

ヘルスカーボン（商品名ネフガード協和）投薬量：  
2 g/30kgBWを経口投与。

##### (3) 投与試験

通常の治療の補助療法としてヘルスカーボンを約10日間投与し、投与前後の活力、発熱状況、BUN、クレアチニン（以下Cre）値を調査した。効果判定はBUN値が20mg/dL以下に低下して治癒したものが著効、BUN値が低下して活力が向上したものを有効とした。

### 2. 成績

#### 1) 実態調査

通常の治療を実施した52頭の中で治癒例が31頭、死亡例が21頭みられた。初診日齢はどちらも大差は認められなかったが、初診体温は治癒例で高い傾向にあり3日以上発熱が持続したものが54.8%と半数以上みられた。診療回数はどちらも約10回と経過の長い牛が多く、主に肺炎や下痢を主徴としていた。また出生直後の虚弱牛は治癒例で4頭、死亡例で5頭認められた。

血液検査成績で治癒牛と死亡牛のBUN値は55.5±25.3、89.3±52.2mg/dLでありCre値は、2.6±1.9、5.7±4.6mg/dLであった。

鑑定殺した3頭は共通して腎の白色化と組織検査では腎皮質部における線維性の増生と、それに伴う尿細管の消失および糸球体の減数などの間質性腎炎の所見が認められた。

症例牛の中の治癒例31頭の内で市場出荷された21頭の出荷成績は平均体重236.6±18.1kg、平均日齢294.7±17.0日、市場価格比で96.0±20.5%であり、概ね良好な成績であった。

症例牛が市場出荷された同時期子牛11,721頭と症例牛52頭の父牛割合は照長土井20.4%（2,389/11,721）対4.2.3%（22/52）、鶴山土井10.2%（1,197/11,721）対21.2%（11/52）と症例牛で高い傾向にあった。また治癒牛と死亡牛においては父牛の偏りは認められなかった。

#### 2) ヘルスカーボン投与試験

##### (1) 症例1

肺炎を呈し発熱を主徴としていた子牛でBUN値が60mg/dLから19mg/dLへと低下して同時に活力も向上しており、著効とした（図1）。

##### (2) 症例2

症例は下痢を繰り返し、抗生剤を投与していた。BUN値が74、26、19mg/dLと低下がみられ、活力も回復し、著効とした（図2）。

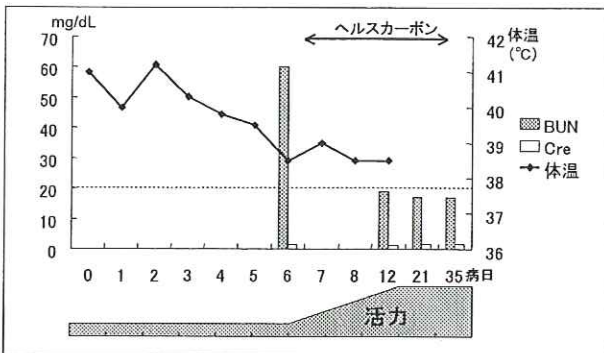


図 1 症例の経過

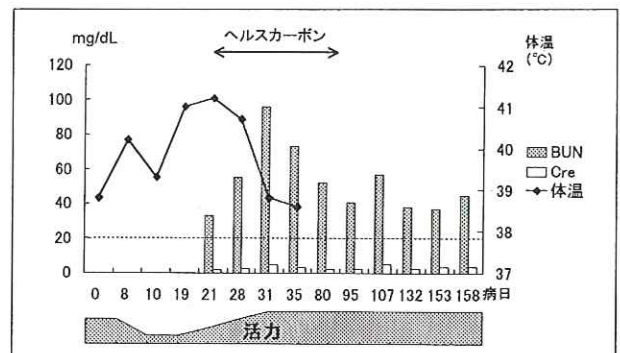


図 4 症例 4 の経過

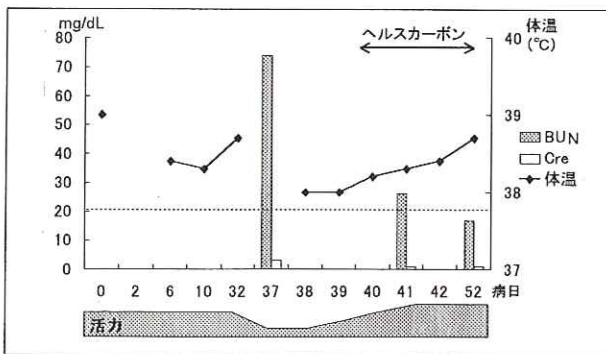


図 2 症例 2 の経過

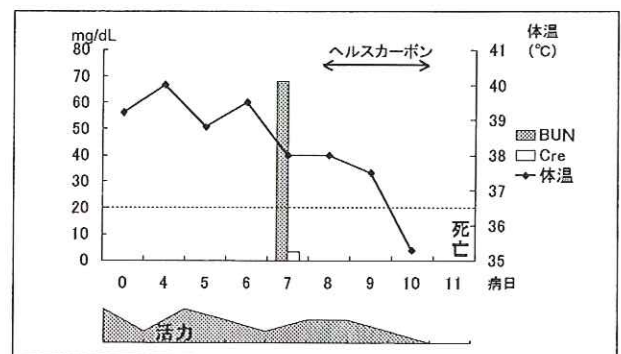


図 5 症例 5 の経過

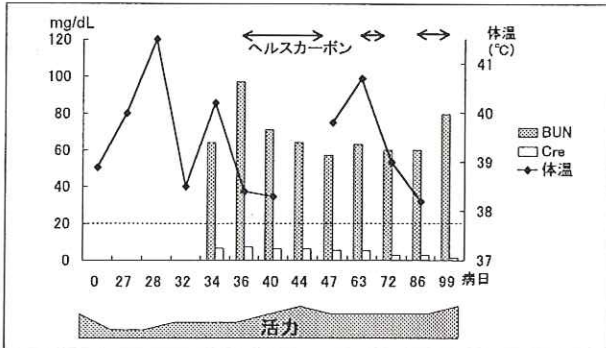


図 3 症例 3 の経過

(3) 症例 3

肺炎で発熱を繰り返していた。BUN値が97mg/dLから徐々に低下して57mg/dLまで下り、同時にCre値も7.2mg/dLから5.5mg/dLまで低下がみられ、活力も回復してきたため有効とした。しかし、再び発熱してBUN値は60mg/dL前後を継続していたため再度ヘルスカーボンを短期的に投与したが効果が認められず現在も経過観察している(図3)。

(4) 症例 4

発熱を主徴とした子牛で第21病日目にデキサメサゾ

表 1 ヘルスカーボン投与症例

| 症例 | 生年月日       | 性別 | 発症日齢 | 診療回数 | 投与日数 | 効果 |
|----|------------|----|------|------|------|----|
| 1  | 2002.10.3  | ♂  | 27   | 12   | 15   | 著効 |
| 2  | 2002.11.12 | ♂  | 7    | 13   | 12   | 著効 |
| 3  | 2002.10.12 | ♀  | 3    | 22   | 18   | 有効 |
| 4  | 2002.9.16  | ♂  | 9    | 20   | 14   | 有効 |
| 5  | 2002.11.5  | ♂  | 26   | 9    | 3    | 無効 |

ンを投与していた。BUN値は96mg/dLから41mg/dLに低下し同時にCre値も下がり、活力も安定しているため有効とした。しかしBUN値は正常値までは回復せず現在も経過観察している(図4)。

(5) 症例 5

肺炎を主徴とした子牛でBUN、Cre値68、3.4mg/dLのためヘルスカーボンの投与を続けたが、効果はみられず第11病日目に死亡した(図5)。

以上のようにヘルスカーボンを投与した5頭の中で著効は2頭、有効2頭、無効が1頭であり副作用は認められなかった(表1)。

### 3. 考 察

牛の血中BUN値の正常範囲はおおむね10～20mg/dLとされている。今回、BUN値30mg/dL以上を示した黒毛和種子牛を腎機能低下とみなして実態調査を実施したところ治癒例では発熱した症例が特徴的に多くみられた。このことは肺炎、下痢などの強い炎症に伴った2次的な腎機能障害になっていたものが多かったのではないかと考えられた。一方、死亡例の内、鑑定殺した3頭の病理検査は共通して間質性腎炎の所見がみられた。

牛の腎炎は糸球体腎炎と間質性腎炎に分類され、間質性腎炎が最も発生頻度が高く、種々の微生物の感染および中毒に起因することが多いとされている。今回も特にBUN値の高い死亡例においては同様の所見がみられていたのではないかと考えられた。

また、症例牛の父牛は照長土井、鶴山土井の割合が多い傾向にあったため、母牛の系統調査を実施したものの特定の系統は見当たらず、腎機能障害との因果関係は不明であった。

今回の調査から、腎機能が低下していても下痢や肺炎などの原因の除去が可能な場合は比較的回復の見込みは期待できることから、腎機能の低下した子牛の治癒率を高めるためには腎臓に負荷をかけずに尿毒症毒素を体外に排泄させて臨床症状を改善させる治療法を併用していくことが重要であると思われた。

金田らはクロロディン16欠損症によって腎不全を呈

した黒毛和種牛に対し活性炭を応用したところ尿毒症の進行が抑制できたと報告している。また小動物領域でも臨床症状の改善および進展を抑制する目的で活性炭製剤（ヘルスカーボン）の経口投与が試みられその有用性が報告されている。

ヘルスカーボンは植物を原料とした薬用炭からなる多孔性の吸着解毒剤である。その吸着範囲は一般的な薬用炭が分子量100～10,000までであるのに対し、ヘルスカーボンは分子量100～90,000まで吸着範囲が広がり、またアルギニン酸塩で包み込まれているため、消化酵素で分解されずそのままの形で排泄されて便秘も発症しないように改良されている。

腎不全により体内に蓄積されたBUNは胆汁として腸管内に排泄され腸内細菌により尿毒症毒素となった後、腸肝循環から体循環に入っていく。さらに蓄積されていく。ヘルスカーボンは腸肝循環するこの毒素を捕捉して便と共に排泄させて、尿毒症症状を改善させるのに有効であるとされている。

今後、腎機能低下が疑われる黒毛和種子牛には早期に腎機能を把握することが肝要であるとともに、腎機能への負荷の軽減を目的にヘルスカーボンの投与を実施する事が治癒率を高めるうえで有用であると考えられた。

兵庫県農業共済組合連合会 淡路基幹家畜診療所  
主幹 今井 正士

## 食肉衛生検査センターだより

### 食鳥処理作業マニュアル(認定小規模食鳥処理場編)の作成について —安全・安心な食鳥肉の提供に向けて—

#### はじめに

年間処理羽数30万羽以下で都道府県知事の認定を受けた小規模食鳥処理場は、食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律（以下「食鳥検査法」）の特例により食鳥検査が免除され、事業者責任において衛生的で安全な食鳥肉等の提供を行うよう務めることとさ

れており、事業者らが設置した食鳥処理衛生管理者に食鳥検査に準ずる食鳥の異常の有無についての確認行為を行わせるため、食鳥検査員と事業者の連携が疎になりやすい状況であった。

平成16年2月に京都府内の農場で発生した高病原性鳥インフルエンザの食鳥処理場への進入防止対策の一

環として、認定小規模食鳥処理場への立ち入り指導を強化したことにより、事業者と面談する機会が増えこれを契機に、衛生的な食鳥処理作業のあり方等についても協議することができた結果、事業者の意見を参考にした手作りの作業マニュアルを作成することができたので、その概要について報告する。

### 1. マニュアル作成の経緯と意図

安全な食品の提供は、人が健康に生活していくうえで基本的で重要な要件の一つである。平成2年に食鳥肉等に起因する衛生上の危害の発生を防止し、公衆衛生の向上及び増進に寄与することを目的として「食鳥検査法」が制定され、食鳥検査業務は平成4年から施行され、すでに12年が経過したところである。この間、県食肉衛生検査センターにおいても、大規模食鳥処理場における食鳥検査業務や認定小規模食鳥処理場での確認規定に基づいた異常鶏排除に対する指導業務などが円滑に推進されてきたところである。

しかしながら、我が国において79年間以上発症例のなかった高病原性鳥インフルエンザが平成16年1月に山口県の養鶏場で確認され、ついで大分県の愛玩用チャポに発症し、同2月には京都府丹波町の養鶏場で発症が確認されることとなった。このうち、京都府の発生農場の採卵鶏が本県多可郡八千代町内の食鳥処理場に既に搬入され処理されており、その一部食鳥肉が流通していたことで、行政の対応について問題がなかったか論議されたところである。

また、高病原性鳥インフルエンザについて鶏肉や鶏卵を喫食したことによる人への感染事例は世界的に報告されておらず、鳥から鳥への感染を防止するためにとられた移動禁止措置が風評被害を招き、また、食鳥肉等の流通についての調査確認が不徹底だったことによる情報の混乱が、結果として一般消費者等に不安感を抱かせたのは行政として反省すべき点である。

一方、認定小規模食鳥処理場においては、事業者自らが食鳥処理衛生管理者となって異常鶏の排除等を行い、安全な食鳥肉等の提供に努めて来たところであるが、この度の高病原性鳥インフルエンザ発生の影響により、食鳥肉の消費需要は激減し、食鳥処理の事業経営についても不安感を与え、また、食鳥検査員が常駐している大規模食鳥処理場と異なる検査体制から、公



写真1 処理作業マニュアル

平な行政対応が行われていないのではないかと言った不満を小規模業者間に生じさせる結果となった。

これらのことを踏まえ、より高度な食鳥肉等の衛生的取扱いが行われるよう衛生管理の指導資料として、解体処理作業手順を中心とした食鳥処理作業マニュアルを作成し、認定小規模食鳥処理業者と食鳥検査員の連携をさらに強めると共に、安全・安心な食鳥肉の提供に寄与できるよう検討した。(写真1)

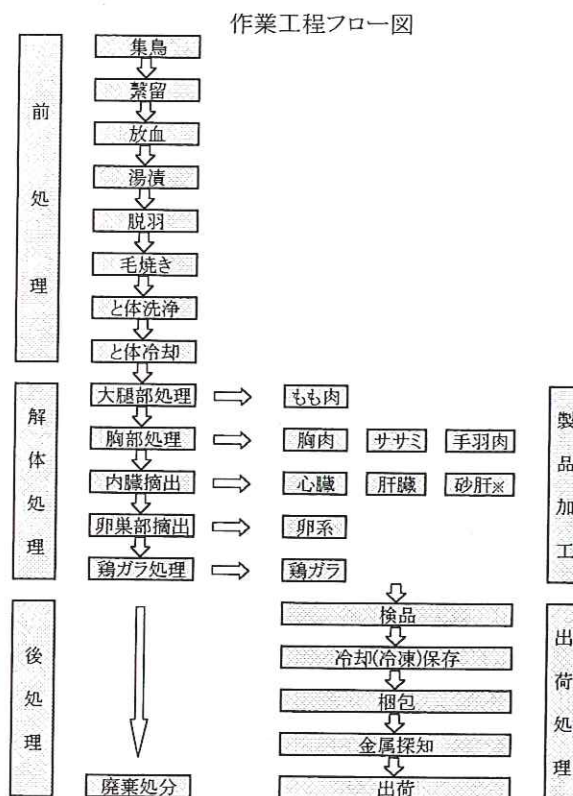


図1 食鳥処理作業工程

## 2. 食鳥処理作業マニュアル項目と内容

### 1) 食鳥肉の安全性確保

マニュアル作成に至る経緯並びに安全安心な食鳥肉の提供依頼を記述した。

### 2) 認定小規模食鳥処理場の特徴

外剥ぎ処理方式並びに少人数処理等による食鳥解体処理の利点及び留意点を記述した。

### 3) 食鳥処理作業工程 (図1)

前処理・解体処理・後処理・製品加工・出荷処理の5工程をフローで図示した。

### 4) 解体作業手順 (図2)

生鳥搬入から精肉梱包までを工程毎に写真で図示し、各工程に留意点を付記した。

### 5) 食鳥肉加工手順 (図3)

精肉に係る処理作業を写真により図示し、各工程に留意点を付記した。

#### 5. 湯漬け



脱羽を行いやすくする為十分に浸漬する  
55~60℃温湯 約40秒間  
※養鶏場の飼養状況により個体差が生じるため  
各個体の状態を見て温度を決定する  
62.5℃以上で置減少



湯漬槽

#### 6. 脱羽



湯漬けと体を脱羽する  
40秒間程度  
清浄流水により十分に洗浄する



脱羽機(フィンガードラム)

#### 7. 毛焼き



表皮に残った羽毛を焼却する  
脱羽が不十分なものは再度脱羽処理を行う



毛焼きバーナー

#### 8. 丸と体冷却



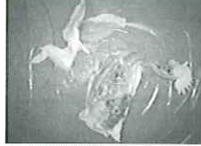
脱羽と体を速やかに冷却する  
と体の温度を4℃以下にする



冷却水槽(チラー槽)

図2 解体作業手順

#### 1. 胸部・手羽部の切除



胴体胸骨部から頸部下部にかけて解体刀を入れる  
融合鎖骨に解体刀を入れる  
浅胸筋に沿って解体刀を入れと体から胸部を切除する  
※左右同処理

#### 2. 浅胸筋部(胸肉)と手羽部



切除した胸肉を表皮面を上にして置く

#### 3. 手羽表皮部の剥皮



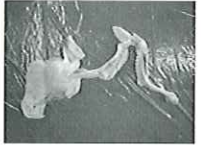
尺骨に沿って剖面を入れる  
肩関節部まで手羽部表皮を剥がす

#### 4. 上腕骨の剥離



上腕骨に沿って解体刀を入れる  
肩関節部を切断する

#### 5. 挽骨・尺骨の剥離



上腕骨を持って手根部まで挽骨・尺骨を剥離する

図3 食鳥肉加工手順

### 6) 食鳥疾病アトラス

食鳥処理検査時に診られる疾病病変と健康臓器を写真により図示した。

### 7) 衛生対策

食鳥処理場施設基準・洗浄消毒薬剤使用方法・従事者管理項目を記載した。

### 8) 関係法令の遵守

食鳥検査法の法律、施行規則、届出関係様式を抜粋して記載した。

### 9) その他

鶏解剖学図(体表筋肉・骨格・消化器)、食鳥処理関係用語集を添付した。

## 3. 活用方法

作成した作業マニュアルは管内認定小規模食鳥処理場等に参考資料として配布すると共に、各処理場において当該マニュアルとの相違点等を点検することで、衛生的な処理作業を行うための検討材料として用いる

ことができた。

また、食鳥検査を直接経験したことがないと畜検査員及び健康福祉事務所食品衛生監視員に対する研修用資料としても活用できるよう、各処理行程について写真を多く使用した図説により理解し易いものとした。

最後に、当該マニュアルの作成について食鳥処理業者と協力して作業を進めることができたことは、行政への信頼感をより一層深めることができたものと考え

え、今後も認定小規模食鳥処理事業者との連携を深め、よりよい作業マニュアルとなるよう改訂等を行い、安全で安心できる食鳥肉の供給に活用できるように努めていく所存である。

兵庫県食肉衛生検査センター  
西播磨食肉衛生検査所  
課長補佐 廣瀬 光明

## 畜産技術最前線

### ハーブの芳香がする牛ふん堆肥で消費をアピール

#### はじめに

畜産経営の多頭化とともに、家畜ふん尿の経営内処理は困難となり、経営外での処理対策が必要となっているが、堆肥の流通促進には問題も多い。地域内で、耕種農家と連携して土地還元利用するとともに、積極的に農業以外への参入（例えば緑化樹木、造園、家庭菜園、室内園芸等）も必要である。この場合、問題となるのが堆肥臭と腐熟度である。そこで、堆肥の発酵を促進して堆肥臭を少なくするとともに、積極的に良好な芳香を付加させるため、副資材としてハーブを用いた堆肥作製を試みた。

#### 試験方法

乳牛生ふんを戻し堆肥で水分約70%に調整し、これに重量で約10%のハーブを混合した。ハーブには、ペパーミント（乾草、サイレージ）、オレガノ（乾草）、フェンネル（種子）、アニス（種子）、キャラウェイ（種子）、クローブ（粉末）を使用した。

容量約80リットルのポリ桶を使用し、容器が満杯になる程度にハーブ混合ふんを投入し、週1回の切り返しを行って、4週間の発酵試験を実施した。

#### 試験結果

##### 1. 発酵状況

堆肥の温度と有機物の消失率で、堆肥の発酵状況を推測した（表1）。

対照区と比べてハーブ使用区はいずれも発酵温度と有機物消失率が高く、発酵が促進されたと考えられる。

##### 2. 臭気度

ハーブ混合直後は、ハーブ臭により牛ふんの不快臭がほとんど感じられず、ハーブの強い矯臭効果が認められた。発酵処理4週後は、オレガノ、フェンネル、アニスはかなりハーブ臭が感じられたが、ペパーミント、クローブ、キャラウェイはほとんど感じられなかった（表2）。

ハーブ臭が最も強く残っていたオレガノ区と対照区の臭気評価を比較するため、10名のパネラーで官能検査を実施した結果、オレガノ堆肥は快適度が高く、良好な評価を得た。

表1 堆肥の温度と有機物消失率

| ハーブ区分       | 温度 (°C)  |          | 有機物<br>消失率<br>(%) |
|-------------|----------|----------|-------------------|
|             | 最高<br>温度 | 平均<br>温度 |                   |
| ペパーミント乾草    | 47.5     | 35.6     | 20.8              |
| ペパーミントサイレージ | 42.4     | 32.6     | 16.2              |
| オレガノ乾草      | 52.0     | 38.3     | 12.3              |
| フェンネル種子     | 51.6     | 44.6     | 20.3              |
| アニス種子       | 51.0     | 44.6     | 29.0              |
| キャラウェイ種子    | 53.3     | 42.1     | 34.0              |
| クローブ粉末      | 39.4     | 32.8     | 21.5              |
| 対照 (無ハーブ)   | 33.6     | 29.8     | 8.9               |

表2 堆肥の臭気度変化

| ハーブ区分       | ハーブ臭 |    | 不快臭 |    |
|-------------|------|----|-----|----|
|             | 0週   | 4週 | 0週  | 4週 |
| ペパーミント乾草    | 3    | 1  | 0   | 0  |
| ペパーミントサイレージ | 4    | 0  | 0   | 1  |
| オレガノ乾草      | 4    | 3  | 0   | 0  |
| フェンネル種子     | 3    | 2  | 0   | 0  |
| アニス種子       | 3    | 2  | 1   | 0  |
| キャラウェイ種子    | 3    | 1  | 0   | 0  |
| クローブ粉末      | 4    | 0  | 0   | 1  |
| 対照 (無ハーブ)   | 0    | 0  | 3   | 2  |

\* 臭気度：0～4の5段階評価

### 3. 栽培成績

オレガノ区と対照区の堆肥を用いて、こまつなによる栽培試験を実施した(表3)。

発芽率、生育状況ともにオレガノ区は良好な成績が得られた。発芽率においては両区とも全く問題は見られなかったが、生育状況においては対照区で発育阻害が認められた。これは対照区の発酵が不十分であったためと考えられるが、オレガノ区は発酵が促進された結果として、生育障害は全く認められなかった。

#### まとめ

乳牛ふん堆肥の不快な臭気は、オレガノ等のハーブを副資材として使用することにより消臭され、さらにハーブ臭の付加により快適度の高い堆肥が作製できた。

オレガノ等のハーブ堆肥は、発酵が促進されるため、短い発酵期間で作物に対する障害がなくなり、高い肥料効果が認められた。

ハーブ堆肥は室内利用にも適しており、堆肥利用の新たな分野が開拓されることを期待する。

表2 こまつなによる栽培試験

| 施肥区分  | 無施<br>肥区 | 標準<br>量区 | 2倍<br>量区 | 3倍<br>量区 |
|-------|----------|----------|----------|----------|
| 葉長：cm |          |          |          |          |
| オレガノ区 | 2.01     | 3.17     | 3.35     | 3.43     |
| 対照区   | 2.11     | 2.07     | 1.87     | 1.68     |
| 生体重：g |          |          |          |          |
| オレガノ区 | 2.0      | 5.5      | 5.8      | 6.7      |
| 対照区   | 2.8      | 3.1      | 2.5      | 2.3      |

\* 播種3週後の成績

\* 生体重は苗15株の合計

兵庫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

畜産技術ひょうご

平成16年12月10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  
URL <http://hyougo.lin.go.jp>